

Chinas Innovationssystem „Künstliche Intelligenz“: Ein Zwischenstand.

Seit März 2021 ortet Xi Jinping eine Beschleunigung des seit den 1980er Jahren erwarteten Niedergangs des Westens: Er erkennt „*changes unseen in a century*“ (百年未有之大变化) und fundamentale Verschiebungen im globalen Machtgefüge (国际力量对比深刻调整) zu Gunsten Chinas. Der aktuelle Blick der chinesischen Führung in Richtung Zukunft resultiert in einer erneut angestiegenen Feindseligkeit gegenüber Europa, den USA und vor allem gegenüber den asiatischen Nachbarn.

Das Erstaunen war deshalb besonders groß, als im Mai 2021, Wang Hong, Professor für Internationale Beziehungen an der Universität Peking, das Format „Group-of-Two, RS“ als bestmögliches Format zur Gestaltung der chinesisch-amerikanischen Beziehungen vorschlug. Zur Erinnerung: G2- „Group-of-Two“ war ein Vorschlag von Zbigniew Brzezinski¹ im Jahr 2009, der von Hu Jintao zurückgewiesen und von Xi 2012 unter „Neue Form der Großmachtbeziehungen“ (新型大国关系) neu aufgelegt wurde. Der Zusatz „RS-Responsible Stakeholder“ geht sogar auf die Mitte der 1990er Jahre unter US-Präsident Clinton zurück. Sieht so die Außenpolitik einer selbstbewussten, aufstrebenden Großmacht aus?

Zweifellos treibt Xi den „Chinesischen Traum“ (中国梦) vor allem im Bereich der Hochtechnologie voran: Seit 2015 verabschieden unterschiedliche staatliche Stellen eine Vielzahl von strategischen Technologieprogrammen, mit dem selbstgesteckten Ziel, die globale Führung zu übernehmen. Das Land macht deutlich, dass es die Stufen der Entwicklungsleiter in Richtung innovatives Industrieland ambitioniert emporsteigen möchte. Besonders mit der Smart Manufacturing-Strategie „Made in China 2025“ (中国制造2025) gibt es einen unüberhörbaren Startschuss, der signalisieren soll, dass es nicht beabsichtigt, die „Werkbank der Welt“ zu bleiben. Aufbauend auf dieser „Industrie 4.0“-Strategie „chinesischer Prägung“, wur-

de zwei Jahre später der Entwicklungsplan für „Künstliche Intelligenz, KI“ (人工智能) verabschiedet, der die Defizite in dieser Basistechnologie überwinden helfen soll. Als Schlüssel zum Ausbau der internationalen Wettbewerbsfähigkeit – (综合国力) wird KI ebenso diskutiert wie als Möglichkeit zur Entwicklung von „Trump Card“ oder „Assassins Mace“ (杀手锏) -Waffensystemen², die es China ermöglichen sollen, den USA militärisch Paroli zu bieten.

Das Fokuspapier bietet eine Analyse des Innovationssystems „Künstliche Intelligenz“ in China. Die Implementierung diverser strategischer Technologieprogramme wird einerseits anhand der Institutionen des Triple Helix Modells (Universitäten, Staatliche Institutionen und Unternehmen) dargestellt. Andererseits, in Erkenntnis der mangelhaften analytischen Tiefe, werden ergänzende Parameter dazu skizziert: „Datenverfügbarkeit“, „KI-Expertise“, „KI Open Source Software Plattformen“ sowie „Halbleiterbauelemente“.

Der AIDP

Im Juli 2017 wurde der „New Generation Artificial Intelligence Development Plan, AIDP“ (新一代人工智能发展规划)³ mit dem Ziel verabschiedet, China bis zum Jahr 2030 zur weltweit-führenden Nation im Bereich „Künstlicher Intelligenz“ zu entwickeln. Der AIDP ist der erste nationale Entwicklungsplan für „Künstliche Intelligenz“ und betont eine dreistufige Entwicklung für Chinas KI-Sektor: In der **Ersten Stufe** (bis 2020) will China seine internationale Wettbewerbsfähigkeit aufrechterhalten, ausbauen und einen Regulierungsrahmen für zentrale Bereiche der KI entwickelt haben. Für die „KI-Industrie“ wurde ein Umfang von 21 Mrd. USD zum Ziel gesetzt. In der **Zweiten Stufe** (bis 2025) soll China mindestens einen Durchbruch in einem entscheidenden Bereich der Grundlagenforschung erreicht haben und in zentralen Anwendungsgebieten die weltweite Führung

übernommen haben. Die KI-Industrie soll einen Umfang von 58 Mrd. USD haben. Die **Dritte Stufe**: Bis 2030 soll China zum globalen Innovationszentrum für KI gereift sein, das führend in der internationalen Standard- und Normsetzung ist, und sich federführend den sich neu-aufkommenden Herausforderungen im Forschungsbereich KI stellt. Das quantitative Ziel für die KI-Industrie wurde mit 147 Mrd. USD beziffert.

Der AIDP im Kontext der Hightech-Industriepolitik

Der AIDP ist ein auf „Künstliche Intelligenz“ fokussiertes Strategiepapier, das im Kontext weiterer Programme und Initiativen betrachtet werden muss. Zu den ersten gehörten die im Februar 2014 verabschiedeten Überlegungen zur „Cyber-Superpower“- (网络强国)⁴ China und damit eng verbunden die Smart-Manufacturing-Strategie „Made in China 2025, MIC2025“ (中国制造2025), mit dem Ziel, das Land zur „Manufacturing-Superpower“ (制造强国) zu entwickeln. Der MIC2025 ist im Hinblick auf den AIDP und die Entwicklung von KI in mehrfacher Hinsicht interessant: Im Unterschied zum „Medium- and Longterm Plan for Science & Technology Development (2006-2020), MLP“ von 2006 beschränkt er sich nicht auf die Weiterentwicklung des Innovationsmodells oder bestimmter Produktionsbereiche, sondern umfasst den gesamten Produktionssektor. Das ist vor allem für den Bereich der KI-Halbleiter-Entwicklung von fundamentaler Bedeutung. Zweitens wird die Rolle von Märkten und Unternehmen deutlicher betont. Der Einfluss des deutschen „Industrie 4.0“-Modells ist offen ersichtlich.

Diese Pläne fügen sich in ein breites Netz an weiteren ambitionierten Hochtechnologie-Plänen ein: Von „Internet +“ (互联网+)⁵ und dem Entwicklungsplan für „Big Data“ (大数据)⁶ bis hin zur „Digital Silk Road“, die alle im Jahr 2015 verabschiedet wurden. Im April 2018 hatte Xi die Bedeutung der

„Kerntechnologien“ (also auch KI) durch die Formulierung „wichtige Instrumente des Staates“ (核心技术是国之重器) noch einmal deutlich unterstrichen.

Nach der ersten Welle der Covid-Pandemie hat die Führung in Peking, im Frühling 2020, mit der „New Type Infrastructure“-Initiative (新基建) einen weiteren Fond für KI, 5G und IoT verabschiedet.⁷ Ein Konjunkturprogramm, vergleichbar mit der *Strategic Emerging Industries Initiative, SEI* (战略性新兴产业) als Reaktion auf die Globale Finanzkrise von 2008/09.

Das chinesische Bestreben hat möglicherweise nicht nur industriepolitische Hintergründe: Das zeigt die Tatsache, dass im Jahr 2015 auch der Bereich der Cyberespionage, mit der Gründung der *Strategic Support Force* (战略支援部队), neu organisiert wurde.

Zentrale Bausteine und 14. Fünfjahresplan

„**Dualer Kreislauf**“ (双循环): Das Leitprinzip des im März 2021 verabschiedeten 14. Fünfjahresplans (FJP) – die Strategie des „dualen Kreislaufs“ und der damit unterstrichenen Unterscheidung zwischen chinesischem Heimmarkt – „interner Kreislauf“ (国内循环) – und internationalem Markt – „internationaler Kreislauf“ (国际循环) – wirken vordergründig wie eine Reaktion Chinas, auf die „Decoupling“ (脱钩)-Diskussion in den USA. Die Betrachtung genannter Strategiepapiere ab 2015 zeigt aber, dass die Intentionen einer „importsubstituierenden Industriepolitik“ bereits Jahre vor dem „Handelskrieg“ zwischen den USA und China formuliert wurden. Dabei sind drei wichtige Bausteine der politisch-philosophischen Debatte seit den 1980er Jahren konstant: Als erstes, die „Dialektik zwischen Offenheit und Autonomie“⁸ die sich auf das „Two Markets, Two Resources“ (两个市场, 两种资源) -Prinzip von 1981 bezieht, und eine möglichst asymmetrische Relation zwischen der Integration Chinas in internationale Märkte bei gleichzeitig maximaler Abschottung des Heimmarktes für internationale Wettbewerber festlegt. „**Autarkistische Selbstversorgung**“ (自力更生): Stammt ebenfalls aus den 1980er

Jahren und wurde mit der „Guideline for the Promotion of the Development of the National Integrated Circuit Industry“ von 2014 reaktiviert. Damit eng verbundenen ist das Ziel der „Indigenous Innovation“ (自主创新) oder „unabhängiger Innovation“, das erstmals im MLP von 2006 gefordert und definiert wurde. Diese Ziele wurden im 14. FJP (Teil III) übernommen. Auch weil der MIC2025 nicht mehr offiziell formuliert wird, da es heftige internationale Reaktionen auf diese Pläne gab.⁹

Innovation Made in China

Die „Indigenous Innovation“ ist sowohl im MIC2025 als auch im 14. FJP eine zentrale Forderung. Definiert wird sie als „Technologie- und Produktentwicklung, die ausschließlich in China stattfindet, mit dem Ziel der Beschleunigung von „Original Innovation“ durch „Co-Innovation“ und „Re-Innovation“, basierend auf der „Assimilation importierter Technologie“. Mit „Indigenous Innovation“ wird „Original Innovation“ (原始创新) oder „Disruptive Innovation“ (颠覆性创新) durch (ausschließlich) chinesische Unternehmen angestrebt.

„Disruptive Innovationen“ schaffen neue Märkte, ersetzen bestehende Technologien und kombinieren bestehende Faktoren zu neuen Geschäftsmodellen. Damit wird das Streben nach höherwertigen Innovationen signalisiert, und Abstand von der bisher dominanten „Integrated Innovation“ (集成创新) genommen. Dieses Modell setzt vor allem auf Weiterentwicklung („Co-Innovation“ und „Re-Innovation“) bestehender Technologien, oder Geschäftsmodelle, mit dem Ziel, im selben Produkt- oder Dienstleistungssegment die Marktführerschaft zu übernehmen. China war damit bisher wesentlich erfolgreicher, daher wird es auch als „Chinesisches Innovationsmodell“ (中国式创新) bezeichnet.

Implementierung des AIDP + relevanter Folgepläne

Zur Implementierung des AIDP wurde einige Monate nach dessen Veröffentlichung der „Three-Year Action Plan for Promoting Development of a New Generation Artificial Intelligence Industry“ [促进新一代人工

智能产业发展三年行动计划]¹⁰ verabschiedet, der vergleichbar mit der „Roadmap“ zu MIC2025 quantitative Entwicklungs- und Umsetzungsziele für unterschiedliche Anwendungsgebiete setzt. Sämtliche Technologiepläne basieren auf dem Triple Helix Modell (TH)¹¹, das zur Förderung von Innovation in wissensintensiven Segmenten auf die netzwerkartige Interaktion zwischen **Universitäten** (Grundlagenforschung), **Staatlichen Institutionen** (Stakeholder-Management, Marketing, Risikokapital, ...) und **Unternehmen** aufbaut. **Universitäten, Grundlagenforschung:** Das im 14. Fünfjahresplan erstmals eingeforderte „technologische Selbstvertrauen“ (科技自), ist als Weiterentwicklung der bereits im 13. Fünfjahresplan (2016) betonten Bedeutung von „Wissenschaftlicher Innovation“ und Chinas Position als „Wissenschafts- und Technologiemacht“ (科技强国) zu verstehen. Für die Grundlagenforschung wird eine Ausgabensteigerung von 6% (2019) auf 8% -Anteil an den Gesamtausgaben, für F&E angekündigt. China hat bisher, im Vergleich zu OECD-Staaten, signifikant weniger für Grundlagenforschung ausgegeben.¹² Entwicklung neuer „Key Labs“: Gegenwärtig kontrolliert die Regierung 256 nationalstaatliche „Key-Labs“ (重点实验室) mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten. Der 14. FJP betont deren zukünftige Rolle überdeutlich. Mit Fokus auf KI existierte bis 2017 allerdings nur ein „Key-Lab“: An der Tsinghua Universität, Peking (gegründet 1990).

Staatliche Institutionen: Zur Unterstützung wurden staatliche Initiativen auf regionaler und lokaler Ebene ins Leben gerufen: Bis zum Ende des Jahres 2018 veröffentlichten 20 Provinzen mehr als 30, an den „Three-Year Action Plan“ angelehnte, KI-Support-Konzepte.¹³ Im November 2018 wurden die Ziele mit dem *Zhiyuan Action Plan* noch deutlicher konkretisiert: Der Zhiyuan Plan veranlasste die Gründung der BAAI (Beijing Academy for Artificial Intelligence) und der *New-Generation AI Innovation & Development Pilot Zone* („Pilot Zone“). Die „Pilot Zone“ ist der erste, speziell auf KI-Grundlagenforschung (Mathematische Grundlagen von KI, Maschinelles Lernen, Intelligente Systeme und Halbleiterbauelemente, usw.) fokussierte,

Innovationscluster Chinas. Der Gründung in Peking folgte im Mai 2019 Shanghai und im September wurden Pläne für weitere 18 „Pilot Zones“ bis 2023 angekündigt.¹⁴ Bereits zuvor gab es Neugründungen mit anwendungsorientierten Schwerpunkten, wie z.B. im Juli 2017 die Hangzhou AI Town (杭州人工智能小镇) in der Provinz Zhejiang.

Risikokapital: Nach der Veröffentlichung des AIDP wurde KI zur Top-Priorität bei staatlichen Risikokapitalfonds:¹⁵ chinesische KI Startups haben im Jahr 2017 mehr Kapital gesammelt (4,9 Mrd. USD) als amerikanische (4,4 Mrd. USD), allerdings ist der Umfang bereits in der ersten Hälfte des Jahres 2018 wieder auf ein Drittel der Investitionen in amerikanische Startups eingebrochen.¹⁶ Der Investmentfond *Zhongguancun Capital (ZGC)*, der auch die Finanzierung der „Pilot Zone“ ebenso wie des ersten Science & Technology Industrial Park – *Beijing Zhongguancun (Z-Park)* – übernommen hat, ist dabei federführend. Der ZGC ist ein international erfahrener Hightech-Entwicklungsfond, mit Investments auch in Boston und Heidelberg.

Unternehmen: Im MIC2025 und den Folgeplänen, wird die Bedeutung von Unternehmen (und deren Interaktion) deutlicher unterstrichen. Somit war einer der ersten Schritte die vom Ministerium für Wissenschaft und Technologie und dem Ministerium für Informationstechnologie und Industrie im Oktober 2017 angeregte Gründung von Industriallianzen (产业联盟). Die Zahl stieg bis 2019 rasant an und verdoppelte sich auf 190. Im 14. FJP wird der Begriff „Sector Dragon-Head Firms“ (行业龙头企业) – Leitunternehmen, formuliert, die „Nationale Industrie Innovations Center“ (国家产业创新中心) führend entwickeln sollen. Die ersten diesbezüglichen Schritte wurden bereits im Februar 2017 gesetzt: Nationale „Key-Labs“, wie das National Engineering Lab for Deep Learning Technologies oder das Key Lab for Cognitive Intelligence werden unter Führung von Baidu beziehungsweise iFlytek entwickelt.

Die Gesamtanzahl an KI-Unternehmen in China wird von der offiziellen chinesischen Nachrichtenagentur Xinhua mit 4040 beziffert.¹⁷ Davon 14 KI-Unicorns (Startups

mit einem Marktwert > 1 Mrd. USD), deren Marktwert im Jahr 2017 um 67% gestiegen ist.¹⁸

Innovationssystem KI in China: Weitere Analyseparameter

Das gegenwärtige Innovationssystem KI in China lässt sich qualifiziert anhand der Indikatoren „Datenverfügbarkeit“, „KI-Expertise“, „KI-Open Source Software Plattformen“ und „Halbleiterbauelemente“ darstellen. **Die Datenverfügbarkeit:** „Maschinelles Lernen“ braucht sehr große Datenmengen damit Algorithmen „lernen“ können. Hier genießt China (gegenwärtig) einen Wettbewerbsvorteil, da Diskussionen über Daten und Privatsphäre kaum stattfinden und daher unbeschränkter Zugriff auf Konsumentendaten möglich ist. Dieser Zugang ist zwar wichtig, allerdings sind diese für industrielle Anwendungen nur von geringem Wert. Wesentlich wichtiger wären sozio-ökonomische Daten und, zum Beispiel hochauflösende Karten. Also Datensätze, die von Regierungsstellen bereitgestellt werden müssten. Begründet im geschlossenen Internet-Raum Chinas, werden diese Qualitätsdefizite noch durch einen Mangel an internationalen Daten verschärft.¹⁹ Die Regierung versucht zumindest das Diversitäts-Defizit durch Vorantreiben der „Digital Silk Road“ und von BeiDou, dem Satellitennavigationssystem, auszugleichen und damit Zugriff auf internationale Daten für chinesische Unternehmen zu ermöglichen. Peking ortet zurecht Handlungsbedarf, da auch die Relevanz der Datenquantität abnimmt und die Bedeutung von „synthetischen Daten“ zu Trainingszwecken für „maschinelles Lernen“ stark zunimmt.²⁰

Die KI-Expertise: Im Jahr 2017 befinden sich, nach Bericht der Tsinghua Universität Peking, exakt 18.232 KI-„Talente“ (人才) in China, davon zählen 977 (5,4%) zu den „Top-Talenten“.²¹ Letztere Zahl wird durch eine Schätzung der George Washington Universität bestätigt und bedeutet, dass sich ungefähr 5% der globalen „Top-KI-Experten“ in China aufhalten. Die Abgrenzung zwischen „Talent“ und „Top-Talent“ ist allerdings unklar. Die Gesamtzahl an „Talenten“ ist nicht überprüfbar, aber ein

Vergleich dazu: Die 1981 gegründete *Chinese Artificial Intelligence Association, CAIA* (中国人工智能协会) hatte bis 2017 75 Mitglieder: 22 Akademiker und 53 „führende KI-Persönlichkeiten“.

Im Allgemeinen werden von der Zahl an MINT-Absolventen Rückschlüsse auf die Entwicklung eines Technologiebereiches gezogen: Die Zahl chinesischer MINT-Absolventen ist zweifellos um ein Vielfaches höher als die der USA.²² Im Frühjahr 2018 wurden weitere ambitionierte Pläne des Bildungsministeriums zur Steigerung der Absolventenzahlen ins Leben gerufen.²³ Auch an den Universitäten wird KI breiter verankert. Im Jahr 2019 haben 35 Universitäten und 2020 sogar 130 chinesische Universitäten das Hauptfach KI zum Studienangebot hinzugefügt.²⁴

Die Aussagekraft dieser Zahlen ist jedoch fraglich. Für die kurzfristigen Zeiträume, die China anberaumt, und die dafür notwendige Expertise, wäre der Fokus auf die Migration von personengebundenem Spezialwissen (*tacit knowledge*) ein wesentlich bedeutenderer Indikator. Zum Vergleich: Weltweit arbeiten ungefähr 1100 Chinesen bei relevanten Top-Unternehmen außerhalb Chinas. Bisher war nur ein sehr geringer Anteil zu einem Wechsel zu chinesischen Unternehmen bereit.

Die Verfügbarkeit von KI-Open-Source Software Plattformen: Sie gilt als eine notwendige Voraussetzung für unterschiedliche KI-Anwendungsgebiete. Direkt nach der Veröffentlichung des AIDP hatte das Ministerium für Wissenschaft und Technologie, unter dem Stichwort der Entwicklung eines „Nationalteams“, ursprünglich vier Unternehmen mit der Entwicklung von Plattformen mit unterschiedlichen Schwerpunkten beauftragt: Baidu zum Thema „autonomes Fahren“ (Apollo), Alibaba zum Thema „Smart City (Feitian)“, Tencent zu „medizinischer Bildgebung/Verarbeitung“ (Mying) und iFlytek mit „Spracherkennung/Verarbeitung“ (iFLYOS). Ein Fünftes, SenseTime (SenseParrots), wurde 2018 hinzugefügt und im August 2019 wurde die Initiative auf 15 Unternehmen ausgeweitet. Obwohl in manchen Bereichen Fortschritte erreicht

werden konnten, basieren die wesentlichen Entwicklungen bisher immer noch auf Google und Microsoft und nach wie vor sind mehr als zwei Drittel davon in den USA beheimatet.

Daran konnte auch das im März 2018 veröffentlichte White Paper zur Entwicklung von AI Open-Source Software bisher kaum etwas verändern.

Halbleiterbauelemente: Chinas eigentliche Achillesferse in der Entwicklung des Hochtechnologiebereichs „Künstliche Intelligenz“ ist der Mangel an Produktions- und vor allem Designkapazitäten für Halbleiterbauteile. Diese werden zwar seit dem 8. Fünfjahresplan von 1991 als zentrale staatliche Aufgabe betrachtet und mit enormen öffentlichen Mitteln unterstützt, bisher allerdings mit bescheidenem Erfolg.

Im Jahr 2020 hat China Halbleiter im Wert von 350-380 Mrd. US-Dollar importiert.²⁵ Ein Anstieg von 14,6% im Vergleich zum Vorjahr. Davon wurden im Jahr 2020 nur 15,9% von „indigenen“-Produzenten hergestellt. Nach Berechnungen von IC Insights wird dieser Anteil bis 2025 auf zirka 20% ansteigen.²⁶ Damit ist klar, dass das im MIC 2025 formulierte Ziel einer „Selbstversorgungsquote“ von 70% bis 2025 deutlich verfehlt werden wird.

Ein Zwischenstand der Entwicklung ist allerdings je nach Bereich in der Wertschöpfungskette (Design-Produktion-Zusammenbau/Verpackung) sehr unterschiedlich: Im Chip-Design halten chinesische Unternehmen nach wie vor nur Anteile um die 1% am Weltmarkt. Hier besitzen US-Unternehmen (wie etwa Nvidia, AMD, Intel oder Xilinx) de-facto globale Monopolstellung. Ein aktuelles Ranking zeigt aber eine sehr dynamische Entwicklung.²⁷ Auch die Neugründung von Unternehmen, wie *HiSilicon* durch Huawei oder *Pingtouge* durch Alibaba, führte zu einigen spektakulären Durchbrüchen. Im August 2019 gab HiSilicon die Entwicklung des ersten KI-Trainings-Chip bekannt und im September 2019 stellte Pingtouge den ersten, explizit für KI und Cloudcomputing entwickelten, Chip Chinas vor: Der „Hanguang 800“. *Cambricon*

hatte bereits 2016 mit dem *Cambricon-1A* Chinas ersten KI-Chip entwickelt. Neue Unternehmen wie *Loogson*, *Tianjin Phytium* oder *Zhaoxin* sind bisher ausschließlich auf dem Heimmarkt vertreten. Die meisten Startups (*Cambricon*, *Horizon Robotics*, ...) haben sich im KI-Chip-Design auf wirtschaftlich-profitable Anwendungsgebiete wie „Smart City/5G-Infrastruktur“, Anwendungen in der Automobilindustrie oder auf Smartphone-Prozessoren, wie den technisch-beeindruckenden *HiSilicon-Chip „Kirin 980“*, spezialisiert.

Der Weg von der Prototypen-Entwicklung bis zur Serienproduktion ist allerdings ein sehr weiter. Auch muss bedacht werden, dass alle Prototypen bei TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company) in Taiwan produziert werden müssen, da China nicht über die dafür notwendigen Kapazitäten verfügt.

Produktion von Halbleiterbauelementen: China hat nur zwei Unternehmen, SMIC (Semiconductor Manufacturing International China) und Hua Hong Semiconductor, die global wettbewerbsfähig sind. Die beiden Unternehmen hatten im Jahr 2018 einen Weltmarktanteil von 5% beziehungsweise 1% (Vergleich TSMC 54%).²⁸ SMIC hinkt, trotz massiver staatlicher Subventionierung von bis zu 30 Prozent jährlicher Aufwendungen, etwa zwei Generationen (daher drei Jahre) dem Stand führender Produktionstechnik hinterher. Zum Vergleich: SMIC hat 2019 den Entwicklungsstand der Prozesstechnologie (14nm) erreicht, den Samsung oder Intel bereits 2014 erreicht hatten. Auch das vorgegebene Ziel von 7nm bis 2020 wurde ebenfalls deutlich verfehlt.²⁹

Seit dem Frühjahr 2020 werden die Investitionen aber insgesamt deutlich erhöht. Das Marktforschungsunternehmen *Information Network* prognostiziert, dass die Investitionen in Halbleiter-Produktion in den nächsten 5-7 Jahren den Wert von 160 Mrd. USD überschreiten werden. SEMI beziffert die aktuellen Ausgaben Chinas auf 26% des Weltmarkts (Vergleich: Taiwan 24%), ein Anteil, der sich in den letzten 5 Jahren verdoppelt hat.

Im Jänner 2021 haben TSMC und Samsung Investitionen von jeweils ungefähr 30 Mrd. USD angekündigt. Auch China wird seine Ausgaben für Produktionsausrüstung auf 40 Mrd. USD bis 2025 erhöhen. Das heißt aber auch, dass China weniger als die beiden führenden Unternehmen gemeinsam investieren wird. 2020 wurde hauptsächlich von Japan, Südkorea, Taiwan und dem niederländischen Unternehmen ASML (im Umfang von ca. 3 Mrd. USD) Produktionsausrüstung im Gesamtwert von 32 Mrd. USD erworben. Insgesamt ein Sprung um 20% im Vergleich zum Vorjahr.³⁰ Nicht unwesentliche chinesische Halbleiter-Projekte sind im Jahr 2020 aber auch gescheitert und eingestellt worden.³¹

Die im Oktober 2015 veröffentlichte „Roadmap“ zu MIC2025 setzt auch im Bereich Produktionsausrüstung ambitionierte Ziele: Eine Forderung war ein „indigenen“-Anteil von 50%, im Prozesstechnik-Bereich 90-32 nm, der bis 2018 hätte erreicht werden sollen. Die Rate blieb bisher aber konstant unter 10% in sämtlichen Bereichen. Mit Ausnahme des low-skill Segmentes in der Wertschöpfungskette „Zusammenbau/Verpackung“ – hier hält China einen Weltmarktanteil von 20%.³²

Funktioniert Chinas Techno-Nationalismus?

Betrachtet man die Tatsache, dass die Faktoren, die China international wettbewerbsfähig machen, nach wie vor der Zugang zu internationaler Expertise, Kapital und Märkten sind, ist die verkündete teilweise Abschottung ohne Zweifel eine Reduktion der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Landes.

Die Entwicklung industrienaher Hochtechnologie, nicht nur der Bereich KI, ist im Unterschied zu Konsumtechnologien in China (im Vergleich zu den OECD-Staaten) noch unterdurchschnittlich. Viele Industriesegmente müssen erst den Sprung in Richtung „Industrie 3.0“ machen. Peking hat aber andererseits bereits vielfach gezeigt, dass es konkurrenzfähige Produkte entwickeln und international anerkannte Marken kreieren kann. Für selbstgefälliges Ausruhen, auf dem (noch) bestehenden technologischen Vorsprung, ist somit keinerlei Zeit.

Endnotes

1) Brzezinski, Zbigniew (2019). The Group of Two that could Change the World. Financial Times, 13. Januar; <https://www.ft.com/content/d99369b8-e178-11dd-afa0-0000779fd2ac>

2) Bruzdinski Jason (2004) Demystifying Shashoujian: „China’s Assassin’s Mace“ Concept. In: Scobell A, Wortzel L (eds) Civil-Military Change in China Elites, Institutes, and Ideas after the 16th Party Congress. Diane Publishing Co, Darby; Kania, Elsa (2017) 杀手锏 和 跨越发展: trump cards and leapfrogging. Strategy Bridge. <https://thesstrategybridge.org/the-bridge/2017/9/5/-and-trump-cards-and-leapfrogging>.

3) State Council (2017). Notice of the State Council on Issuing the Next Generation Artificial Intelligence Development Plan“ [国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知] http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm

4) Xinhua (2014). Xi Jinping: Ba wo guo cong wangluo daguo jianshe chengwei wangluo qiangguo (Xi Jinping: Build My Country from a Network Big Power to a Network Great Power), Xinhua, 27. Februar Anmerkung: Das Wort „Cyber“ (网络) in „Cyber-Großmacht“ kann auch mit „Netzwerk“ übersetzt werden.

5) State Council (2015). Guidance of the State Council on the Active Promotion of the „Internet Plus“, [国务院于积极推进“互联网+”行动的指导意见, 国务院]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm.

6) State Council, „Action Plan for Promoting the Development of Big Data [促进大数据发展行动纲要]“, 31. August, 2015

7) Lin, Liza (2020). China’s Trillion-Dollar Campaign Fuels a Tech Race with the U.S. Wall Street Journal, 11. Juni, <https://www.wsj.com/articles/chinas-trillion-dollar-campaign-fuels-a-tech-race-with-the-u-s-11591892854>.

8) Jiang Xiaoming, Li Wenjing (2020) „Xin shidai wangluo qiangguo zhanlue sixiang de zhexue diyun“ [The Philosophical Foundation of the Strategic Thought of Network Power in the New Era], Journal of Mudanjiang Normal University, Vol.3, S. 48–57.

9) Wei Lingling (2019), „Beijing Drops Contentious ‘Made in China 2025’ Slogan, but Policy Remains,“ Wall Street Journal, 5. März <https://www.wsj.com/articles/china-drops-a-policy-the-u-s-dislikes-at-least-in-name-11551795370>

10) MIT (2017). Three-Year Action Plan for Promoting Development of a New Generation Artificial Intelligence Industry (2018-2020) [促进新一代人工智能产业发展三年行动计划 (2018-2020年)], 13. Dezember <http://www.mit.gov.cn/n1146285/n1146352/n3054355/n3057497/n3057498/c5960779/content.html>

11) Etkowitz, Henry; Leydesdorff, Loet (2000). The dynamics of innovation: From national systems and „mode 2“ to a triple helix of university. Research Policy, 29(2), 109. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).

12) Statistical Yearbook of China, 2020, Tabelle, 20-1; <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2020/indexch.htm> Anmerkung: Zum Thema „Grundlagenforschung“ ist die Veröffentlichung eines weiteren Zehnjahresplans im Jahr 2021 geplant.

13) Economic Reference News (2019). From „Looking Up at the Stars“ to „Landing at Scale“: More Than 20 Chinese Provinces Issue AI Policies, [从“仰望星空”到“规模化落地” 中国逾20省发布人工智能政策], 27. Februar, <http://www.sinovision.net/finance/201902/00459048.htm>.

14) Lehmann, Thomas (2020). ‘AI Politics is Local’, DigiChina Special Report: AI Policy and China. <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/ai-politics-local/>

15) Millward, Steven (2016). „China’s state VC fund now has \$336b to throw at startups,“ Tech in Asia, 10. März, <https://www.techinasia.com/china-state-vc-fund-over-330-billion-dollars>

16) Lucas, Leo (2018). „China’s Artificial Intelligence Ambitions Hit Hurdles,“ Financial Times, 14. November, <https://www.ft.com/content/8620933a-e0c5-11e8-a6e5-792428919cee>; Alison DeNisco Rayome (2018). Chinese AI startups raised \$5b in VC funding last year, outpacing the US, TechRepublic, 27. August, <https://www.techrepublic.com/article/chinese-ai-startups-raised-5b-in-vc-funding-last-year-outpacing-the-us/>; CBInsights (2018) Top AI Trends to Watch In 2018, <https://www.cbinsights.com/research/report/artificial-intelligence-trends-2018/>

17) Xinhua (2018). China has over 4,000 AI enterprises: report, 2. Juli, http://www.xinhuanet.com/english/2018-07/02/c_137295831.htm

18) Xiang, Nina (2018). China’s AI Industry Has Given Birth to 14 Unicorns: Is It A Bubble Waiting To Burst? Forbes, 5. October; <https://www.forbes.com/sites/ninaxiang/2018/10/05/chinas-ai-industry-has-given-birth-to-14-unicorns-is-it-a-bubble-waiting-to-pop/#6c93b5d146c3>;

19) Redman, Thomas (2018). If Your Data Is Bad, Your Machine Learning Tools Are Useless, Harvard Business Review, 2. April; <https://hbr.org/2018/04/if-your-data-is-bad-your-machine-learning-tools-are-useless>.

20) Hao, Karen (2020). A radical new technique lets AI learn with practically no data, MIT Technology Review, 16. Oktober; <https://www.technologyreview.com/2020/10/16/1010566/ai-machine-learning-with-tiny-data/>

21) China Institute for Science and Technology Policy, (2018). China AI Development Report 2018. Peking: Tsinghua University, S. 34f; http://www.sppm.tsinghua.edu.cn/eWebEditor/UploadFile/China_AI_development_report_2018.pdf.

22) Wang, Brian (2017). Future Tech Dominance – China Outnumber USA STEM Grads 8 to 1 and by 2030 15 to 1, Next Big Future, 2. August <https://www.nextbigfuture.com/2017-08/future-tech-dominance-chinaoutnumber-usa-stem-grads-8-to-1-and-by-2030-15-to-1.html>.

23) Ministry of Education, „Ministry of Education Issues and Distributes the Artificial Intelligence Innovation Action Plan for Colleges and Universities [教育部印发《高等学校人工智能创新行动计划》]“, April 15, 2018.

24) Chen Xi (2019) „China to open 400 big data, AI majors in universities for global competitions,“ 27. Februar, <http://en.people.cn/n3/2019/0227/c202936-9550508.html>.

25) Borak, Masha (2021). China boosts semiconductor production in 2020. South China Morning Post, 19. Jänner;

26) Berechnungen des Marktforschungsunternehmens IC Insights, 6. Jänner, 2021

27) Anmerkung: Ranking der IT-Magazine eNet und China Internet Weekly zu den Top-Five der chinesischen KI-Chipdesign-Unternehmen: 2021: HiSilicon, Horizon Robotics, Pingtoug, Unisoc, Vimicro; Vergleich 2019: Cambricon, Allwinner Technology, Intellifusion, Horizon Robotics, Baidu;

28) OECD (2019) „Measuring distortions in international markets: The semiconductor value chain“, OECD Trade Policy Papers, No. 234 Publishing, Paris S.21

29) White, Edward (2019). China’s Ability to Make Computer Chips Still ‘Years Behind’ Industry Leaders. Financial Times, 22. Jänner; <https://www.ft.com/content/a002a9e4-1a42-11e9-b93e-f4351a53f1c3>.

30) Bloomberg News (2021) China Stockpiles Chips, Chip-Making Machines to Resist U.S. 2. Februar; <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-02/china-stockpiles-chips-and-chip-making-machines-to-resist-u-s>.

31) Nanjing Dekema and Dehuai Semiconductor in Jiangsu, GF Integrated Circuit Shanghai, Wuhan Hingxin, Hubei; Huaxintong in Guizhou, Shaanxi Kuntong in Shaanxi; Nanjing Dekema, galt dabei als „Nanjing TSMC“ ist dabei das Star-Projekt (vgl. Bloomberg, Caixin)

32) OECD, S.22



© Austria Institut für Europa- und Sicherheitspolitik, 2021

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder vergleichbare Verwendungen von Arbeiten des Austria Instituts für Europa- und Sicherheitspolitik (AIES) sind auch in Auszügen nur mit vorheriger Genehmigung gestattet. Die im AIES-Fokus veröffentlichten Beiträge geben ausschließlich die Meinung der jeweiligen Autor:innen wieder.

Dr. Langweg 3, 2410 Hainburg/Donau
Tel. +43 (1) 3583080
E-Mail: office@aies.at
Website: www.aies.at

Layout: Medienbüro Meyer