

Vergleich der Innovationssysteme China und Deutschland

Gerold Heinrichs, Xiaomeng Shen, Nicola Dierkes, Zehra Döring, Carolin Lange, Ilka Löffler,
Joschka Münchenhagen, Oliver Rohde, Julia Sattler, Shi Zhan, Alice Wignjosaputro

**Studien zum deutschen Innovationssystem
Nr. 9-2020**

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Projektträger | Bereich Europäische und Internationale Zusammenarbeit

Februar 2020

Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Studien zum deutschen Innovationssystem

N r. 9-2020

ISSN 1613-4338

Herausgeber: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle: c/o Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft Pariser Platz 6, 10117 Berlin

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt und weitere Informationen

Dr. Gerold Heinrichs

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) | Projektträger

Bereich Europäische und internationale Zusammenarbeit

Postadresse: Heinrich-Konen-Straße 1 | 53227 Bonn

Besucheradresse: Heinrich-Konen-Straße 5 | 53227 Bonn

Telefon +49 228 3821-1402

Telefax +49 228 3821-1444

E-Mail: Gerold.Heinrichs@dlr.de

www.DLR-PT.de

Abkürzungsverzeichnis

ADI	Ausländische Direktinvestitionen
AHK	Auslandshandelskammer
AIG	Auslandsinvestitionsgesetz
APA	Asien-Pazifik-Ausschuss der deutschen Wirtschaft
APRA	Asiatisch-Pazifischer Forschungsraum, Asia Pacific Research Area
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
BERD	Business Expenditure on Research and Development
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BFDI	Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit
Bio.	Billion
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BME	Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik
BMW	Bayerische Motorenwerke
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BRI	Belt and Road Initiative
BRP	Bruttoregionalprodukt
CAC	Cyberspace Administration of China
CAE	Chinese Academy of Engineering
CAS	Chinese Academy of Science
CASS	Chinese Academy of Social Science
CCPA	California Consumer Privacy Act
CEEC	Central East European Countries
CJV	Cooperative/Contractual Joint Venture
CLGCTW	Central Leading Group for Coordinating Talent Work
CNIPA	Chinese National Intellectual Property Agency
CSC	Chinese Scholarship Council
CSL	Cyber Security Law
CSTEC	Chinese Science and Technology Exchange Center
CTI	Corporate Tax Index (Körperschaftssteuer)
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DLR-PT	Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt Projektträger
DPMA	Deutsches Patent- und Markenamt
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
EJV	Equity-Joint-Venture
ENISA	European Union Agency for Cybersecurity (Agentur der Europäischen Union für Cybersicherheit)
EPA	Europäisches Patentamt
ETDZ	Economic and Technological Development Zone
EU	Europäische Union
EU-KOM	EU-Kommission
EU-MS	EU-Mitgliedsstaaten
EV	Electric Vehicle

FIL	Foreign Investment Law
FuE	Forschung und Entwicklung
FuI	Forschung und Innovation
GBA	Greater Bay Area
GIGA	Global Institute of Global and Area Studies
GTAI	German Trade and Invest
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
H2020	Horizont 2020
HKSAR	Hongkong Special Administrative Region / Sonderverwaltungszone Hongkong
HNTE	High and New Technology Enterprises
HNTZ/HTZ	High and New Technology Zones
IDSK	Internationale Datenschutzkonferenz
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IÖB	Innovative Öffentliche Beschaffung
IP	Intellectual Property
IPR	International Property Rights
ISI	Institut für System- und Innovationsforschung
ISO	Internationale Organisation für Normung
IT	Informationstechnik
ITU	Internationale Fernmeldeunion
JV	Joint Venture
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	Kleine und Mittlere Unternehmen
KP	Kommunistische Partei
KPC	Kommunistische Partei Chinas
M&A	Mergers and Acquisitions
MERICS	Mercator Institute for China Studies
MIC 2025	Made in China 2025
MIIT	Ministry of Industry and Information Technology
Mio.	Million
MLP	National Medium-and-Long-Term Program for Science and Technology Development
MOA	Ministry of Agriculture (China)
MOE	Ministry of Education (China)
MOF	Ministry of Finance (China)
MOFCOM	Ministry of Finance and Commerce (China)
MOHRSS	Ministry of Human Resources and Social Security (China)
MOST	Ministry of Science and Technology (China)
MPG	Max Planck Gesellschaft
Mrd.	Milliarde
NBS	National Bureau of Statistics in China
NCSTE	National Center for Science and Technology Evaluation
NDRC	National Development and Reform Commission (China)
NEV	New Energy Vehicle
NFB	National Funding Body
NGO	Non-governmental Organisation
NIDZ	National Innovation Demonstration Zone
NIS	National Innovation System

NMP	National S&T Major Projects
NRW	Nordrhein-Westfalen
NSFC	National Natural Science Foundation of China
NSTRS	National Science and Technology Report Services
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PCP	Pre-Commercial Procurement
PCT	Patent Cooperation Treaty
PIFI	CAS President's International Fellowship Initiative
PPI	Public Procurement of Innovative Solutions
PRD	Pearl River Delta
R&D	Research and Development
RMB	Renminbi
S&T	Science and Technology
SAC	Standardization Administration of China
SAFEA	State Administration of Foreign Experts Affairs
SAMR	State Administration for Market Regulation (China)
SEZ	Special Economic Zones / Sonderwirtschaftszonen
SHIP	Shenzhen High-Tech Industrial Park
SIPO	State Intellectual Property Office of China
SOE	State-Owned-Enterprise
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TASE	Technology Advanced Service Enterprise
Trill.	Trillion
UITP	International Association of Public Transport (Internationaler Verband für öffentliches Verkehrswesen)
UK	United Kingdom
UN	United Nations
UNCTAD	United Nations Conference Trade and Development Organisation
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation
US	United States
USA	United States of America (Vereinigte Staaten von Amerika)
USD	United States Dollar
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDI-TZ	VDI Technologiezentrum
VgV	Vergabeverordnung
VPN	Virtual Private Network
VZÄ	Vollzeitäquivalent
W&T	Wirtschaft und Technologie
WEF	World Economic Forum
WFOE	Wholly Foreign Owned Enterprise
WIPO	World Intellectual Property Organization
WTO	World Trade Organisation
ZIM	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	12
1.1	Methodik und Aufbau	12
1.2	Handlungsempfehlungen.....	13
2.	Innovationssysteme: Die Rolle staatlicher Lenkung	17
2.1	Regierungsstruktur in China mit Innovationsrelevanz	20
2.2	Innovationsrelevante Strategien in China.....	22
2.2.1	Mittel- bis Langfristiger Entwicklungsplan für Wissenschaft und Technologie.....	23
2.2.2	Aktueller 13. Fünfjahresplan 2016-2020.....	23
2.2.3	Made in China 2025	24
2.2.4	Belt and Road Initiative.....	29
2.2.5	Initiative 16+1- bzw. 17+1-Kooperation	30
2.2.6	Weltbank-Studie: Ausarbeitung einer „3+6+7-Reformagenda“.....	30
2.3	Investitionen in Forschung und Innovation	32
2.3.1	Quellen und Struktur der FuE-Ausgaben	33
2.3.2	Regionale Unterschiede in China	35
2.4	Institutionen und Hauptforschungsfelder	37
2.5	Forschungsförderung.....	39
2.6	Öffentliche Innovative Beschaffung.....	45
2.7	Regulierungen	49
2.7.1	Datenschutz	49
2.7.2	Sanktions- und Kontrolllisten.....	52
2.7.3	Unterregulierung als innovationsbeförderndes Instrument	53
2.7.4	Technische Normen und Standards	54
2.8	Schlussfolgerung zur Rolle staatlicher Lenkung	55
3.	Akteure im Forschungs- und Innovationssystem	58
3.1	Chinas Akademisierung.....	58
3.2	Talentmobilität	61
3.2.1	Mobilität chinesischer Studierender	61
3.2.2	China als Zielland ausländischer Studierender.....	63
3.2.3	Studierendenmobilität von und nach Deutschland	64
3.2.4	Forschermobilität von und nach China.....	66
3.2.5	Rückhol- und Anwerbeprogramme Chinas	69
3.3	Entrepreneurship	73
3.3.1	„Venture Communism“	73
3.3.2	Inkubatoren und Acceleratoren	74
3.3.3	Chinas „Unicorns“	74
3.3.4	Wagniskapital in China	75
3.4	Schlussfolgerung zu den Akteuren im FuI-System	76

4.	Leistungsfähigkeit des Innovationssystems.....	77
4.1	Publikationen.....	78
4.2	Patente	83
4.3	Innovationsfähigkeit chinesischer Unternehmen.....	85
4.3.1	FuE-Personal	86
4.3.2	FuE-Ausgaben	87
4.3.3	Chinese National Enterprise Innovation Survey	89
4.4	Schlussfolgerung zur Leistungsfähigkeit des Innovationssystems.....	89
5.	FuI-Systemfunktionalität in China auf regionaler Ebene	90
5.1	Greater Bay Area: Nationaler Plan und regionale Umsetzung.....	91
5.1.1	Greater Bay Area und Guangdong-Provinz.....	91
5.1.2	Nationaler Plan und regionale Umsetzung	95
5.2	Hightech-Zones und Science Parks	98
5.2.1	Torch-Programm und die Bedeutung der High-Technology Development Zones.....	99
5.2.2	Science Parks.....	105
5.3	Instrumente zur Innovation der Guangdong Provinz	110
5.3.1	FuE-Subventionen für Unternehmen.....	110
5.3.2	Gründerzentren	112
5.3.3	Hochschulen und Forschungsinstitute	112
5.3.4	Fachkräfte und Talente	113
5.4	Schlussfolgerung zur FuI-Systemfunktionalität in China	113
6.	Ausländische Direktinvestitionen.....	114
6.1	Wirtschaftspolitischer Hintergrund in China.....	114
6.2	Entwicklung chinesischer Direktinvestitionen im Ausland.....	117
6.3	Außenwirtschaftliche Verflechtung Deutschlands und Chinas	121
6.4	Chinesische Investitionen in Deutschland.....	123
6.5	Chinesische Marktbedingungen für deutsche Unternehmen	127
6.6	Zugangshemmnisse in China.....	132
6.7	Schlussfolgerung: Chancen und Herausforderungen chinesischer ADI.....	138
6.7.1	Chancen	138
6.7.2	Herausforderungen	139
6.7.3	Maßnahmen	140
	Literaturverzeichnis	143
	Anlage 1: Liste der Interviewpartner.....	167

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grad der Verflechtung der verschiedenen Sektoren im Innovationssystem.....	19
Abbildung 2: „Governance“-Struktur des chinesischen staatlichen Wissenschafts- und Technologiesystems, Ende 2018 ¹⁾	21
Abbildung 3: Darstellung branchenbezogener Firmenstärke auf Basis von Patentanmeldungen ¹⁾	26
Abbildung 4: Die drei D's der „3+6+7-Reformagenda“	31
Abbildung 5: FuE-Ausgaben als Anteil am Bruttoinlandsprodukt in % (1981-2017)	32
Abbildung 6: Bruttoinlandsausgaben für FuE (GERD) kaufkraftbereinigt (1981-2017) ¹⁾	32
Abbildung 7: Ausgaben FuE vs Wachstumsrate BIP in China und der EU (1991-2017).....	33
Abbildung 8: Unternehmensausgaben für FuE (BERD) in Mrd. kaufkraftbereinigten USD ¹⁾ (1981-2017).....	34
Abbildung 9: Prozentuale Verteilung der FuE-Ausgaben in Deutschland und China (2017) ¹⁾ (links: Deutschland, rechts: China)	34
Abbildung 10: FuE-Ausgaben in China nach Art der Forschung im Vergleich 2016 und 2017 ¹⁾	35
Abbildung 11: Verteilung der öffentlichen FuE-Ausgaben auf staatliche Akteure (2016) ¹⁾	36
Abbildung 12: FuE-Ausgaben der chinesischen Provinzen inkl. Wirtschaft in 100 Mio. RMB (2016) ¹⁾	36
Abbildung 13: Vergleich der FuE-Ausgaben chinesischer Städte inkl. Wirtschaft in 2016 ¹⁾	37
Abbildung 14: Staatliche Hauptakteure der chinesischen FuE in 2016	38
Abbildung 15: FuE-Mittel der chinesischen Topuniversitäten in 2016.....	38
Abbildung 16: FuE-Ausgaben der Hochschulen und Universitäten nach Hauptforschungsbereichen in 2016.....	39
Abbildung 17: Anteil der Hochschulabsolventen pro Jahr an der Gesamtbevölkerung (1990-2017) ¹⁾ ..	59
Abbildung 18: Wissenschaftler*innen pro 1000 Beschäftigte (1991-2017)	60
Abbildung 19: Anteil an Wissenschaftler*innen in Sektoren verschiedener Tätigkeiten (2008-2017) (links: China, rechts: Deutschland)	61
Abbildung 20: Internationale Studierendenmobilität aus den wichtigsten Herkunftsländern (2008-2016).....	62
Abbildung 21: Bildungsausländer*innen in Deutschland mit Abschlussabsicht nach Herkunftsregion 2018.....	64
Abbildung 22: Deutsche Studierende im Ausland nach wichtigen Gastländern 2015 und 2016 ¹⁾	65
Abbildung 23: Entwicklung der Studienanfänger in Sinologie, Koreanistik und Japanologie im Vergleich (2007-2017)	66
Abbildung 24: Venture financing in China (2012-2019)	75
Abbildung 25: Publikationen „fractional“ und „whole count“, Gesamt und als Anteil Welt (2005 – 2017) ¹⁾²⁾	78
Abbildung 26: Ko-Publikationen in China und Deutschland, zusammen mit ausgewählten Ländern, gesamt ¹⁾	79
Abbildung 27: Exzellenzrate der Publikationen (2005-2015) ¹⁾	80
Abbildung 28: Vergleichende Darstellung der Indikatoren Publikationen, FuE-Investitionen und Anzahl Wissenschaftler*innen (2005-2017)	81
Abbildung 29: Darstellung der transnationalen Patentanmeldungen (2005-2015)	83
Abbildung 30: Anteil der Ko-Patente an transnationalen Patentanmeldungen (2005-2015) ¹⁾	84
Abbildung 31: Bei der CNIPA angemeldete Patente und Ko-Patente	85
Abbildung 32: FuE-Personal in chinesischen Unternehmen und als Anteil des nationalen Gesamtwertes (2000-2015)	87
Abbildung 33: Ausgaben chinesischer Unternehmen für FuE (2008-2017)	87
Abbildung 34: Geographische, ökonomische und demographische Angaben zu den Städten der	

Greater Bay Area.....	92
Abbildung 35: Anzahl der inländisch erteilten Patente in den fünf patentreichsten Provinzen Chinas (2011-2017).....	94
Abbildung 36: Die größten Buchtregionen weltweit.....	96
Abbildung 37: Zusammenhänge der nationalen und regionalen Planungen bei der Greater Bay Area.....	98
Abbildung 38: Hierarchieebenen für das Torch-Programm und die HNTZ.....	100
Abbildung 39: Anzahl der High Tech Zonen pro Provinz	102
Abbildung 40: Durchschnittlicher Patentanmeldungen pro zehntausend Personen in HNTZ (2015).....	103
Abbildung 41: Tian An Cyber Parks in China	108
Abbildung 42: Darstellung des Bio-Islands in der Stadt Guangzhou.....	109
Abbildung 43: Anteil an den weltweiten Auslandsdirektinvestitionen (2008-2017)	118
Abbildung 44: Gegenseitige Investitionsbestände Chinas und der EU (2000-2017) ¹⁾	119
Abbildung 45: Sektorale Verteilung chinesischer Direktinvestitionen in der EU (2010-2018) ¹⁾	120
Abbildung 46: Exportanteile am BIP in Deutschland und China (2005-2017) ¹⁾	121
Abbildung 47: Länderanteile an den Gesamtexporten von China und Deutschland (2005-2015) ¹⁾	122
Abbildung 48: Anteile am weltweiten Export forschungsintensiver Waren von China (inkl. Hongkong), Deutschland und den USA (2000-2016) ¹⁾	123
Abbildung 49: Sektorale Verteilung chinesischer Direktinvestitionen zu MIC 2025 in Deutschland (2014-2017) ¹⁾	124
Abbildung 50: Anteile von deutschen Unternehmen in China nach Industriesektor (2017).....	128
Abbildung 51: Standorte deutscher Unternehmen auf dem chinesischen Festland.....	128
Abbildung 52: Rechtsstatus deutscher Firmen in China in 2018	129
Abbildung 53: Anzahl der beschränkten und verbotenen Sektoren für ADI (1995-2018).....	134
Abbildung 54: Top 10 der regulatorischen geschäftliche Herausforderungen aus Sicht deutscher Unternehmer in China	135
Abbildung 55: Top 10 der operativen geschäftlichen Herausforderungen in China aus Sicht deutscher Unternehmer.....	137

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeitdauer zwischen dem Einreichtermin für eine H2020 Bekanntmachung und dem Zuwendungsbescheid/Vertrag	42
Tabelle 2: Zeitdauer zwischen dem Einreichtermin für eine internationale Bekanntmachung des BMBF und dem Zuwendungsbescheid/Vertrag	43
Tabelle 3: Megaprojekte mit zivilen Zielen	47
Tabelle 4: Mobilitätszahlen chinesischer Studierender (Ausreisende und Rückkehrende).....	63
Tabelle 5: Zahl der vergebenen Dokortitel von amerikanischen Universitäten an chinesische Staatsbürger, 2006-2016.....	67
Tabelle 6: Zusammenstellung von wesentlichen zentralen chinesischen Talent-Rückholungs- und Gewinnungsprogrammen ¹⁾	70
Tabelle 7: Chinas Top Unicorns 2019 (Stand Oktober 2019)	75
Tabelle 8: Budgetherkunft und Zusammensetzung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung von Firmen in China.....	88
Tabelle 9: Finanzierungsquellen ausgewählter nationaler Technologieprogramme Chinas	101

Textboxenverzeichnis

Textbox 1: Staatliche Innovationsförderung bei elektrischen Fahrzeugen.....	19
Textbox 2: Technologie- und Marktführerschaft bei Windenergie	19
Textbox 3: Begriffserklärungen zur chinesischen FuE-Systematik.....	35
Textbox 4: Offizielle Projektträger für die Forschungsförderung in China.....	40
Textbox 5: Exkurs: Chinesische Sprach- und Kulturkompetenz in Deutschland	65
Textbox 6: EURAXESS Focus-Group-Diskussion.....	67
Textbox 7: 1000-Talente-Programm.....	71
Textbox 8: Chinese Academy of Sciences President's International Fellowship Initiative.....	72
Textbox 9: „Goldene Visa“ für Investoren.....	118
Textbox 10: Wahrnehmungen deutscher Akteure in China.....	130

1. Einleitung

1.1 Methodik und Aufbau

In dieser Studie werden Chinas und Deutschlands Forschungs- und Innovations-Systeme (FuI) vergleichend betrachtet. Ziel ist es, aus der Entwicklung Chinas relevante Aspekte für das deutsche Innovationssystem zu erkennen und daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Die Studie sollte folgende Aspekte einbeziehen:

- Steuerung der FuI-Systeme Deutschland und China
- Zugang zum chinesischen Markt
- Chinesische Investitionen im Ausland
- Digitalisierung und Künstliche Intelligenz (KI)
- Chinesische Wirtschafts- und Innovationspolitik
- Veränderungen im chinesischen Bildungssektor

Die Aufgabenstellung wurde in zwei Aufträgen formuliert:

1: Analyse der institutionellen Rahmenbedingungen in China und Deutschland, Darstellung von zwei Zukunftstechnologie-Clustern als qualitative Fallstudien.

- Analyse der institutionellen Rahmenbedingungen der chinesischen und deutschen bzw. europäischen FuI-Systeme mit dem Schwerpunkt auf China.
- Identifikation von Clustern in China, die Schwerpunkte im Bereich zentraler Zukunftstechnologien haben. Die Funktionsweisen der chinesischen FuI-Politik sollen beschrieben werden.

2: Analyse des chinesischen und deutschen FuI-Systems anhand zentraler Kennzahlen.

- Vergleich des chinesischen und deutschen FuI-Systems anhand zentraler Kennzahlen.
- Darstellung der ausländischen Direktinvestitionen in der Europäischen Union, China und Deutschland.

Der Begriff „Nationales Innovationssystem“ bezeichnet ein Netzwerk von Institutionen im privaten und öffentlichen Sektor, deren Aktivitäten und Interaktionen neue Technologien ins Leben rufen, importieren, modifizieren und verbreiten (Welsch 2005). Im Falle Deutschlands kommt die Verzahnung mit EU-Strukturen, EU-Akteuren und EU-Rahmenbedingungen hinzu. Eine umfassende vergleichende Innovationssystembetrachtung der beiden Länder ist nicht möglich. Dazu ist die Thematik zu vielfältig und eine Abgrenzung zu anderen politischen Handlungsfeldern wie z. B. der Handels- und Regionalpolitik zu schwierig.

Die Studie basiert auf drei Informationsquellen:

- Textauswertung: Es wurden ca. 300 Literaturquellen ausgewertet. Die meisten der verwendeten Textquellen zum chinesischen Innovationssystem stammen aus dem angelsächsischen Raum und aus Deutschland. Chinesische Quellen wurden vor allem für die Datenrecherche genutzt und um die Wirkungsweise der Innovationspolitik zu verstehen. In der verwendeten Literatur werden teilweise Angaben in der chinesischen Währung Renminbi/Yuan (RMB) gemacht. Damit die Zahlen bewertbar sind, wurden sie auch in EUR angegeben der Einfachheit halber mit dem Umrechnungsfaktor 1 EUR zu 8 RMB (der Kurs lag in den letzten 2 Jahren zwischen 1 EUR = 7,5 und 8,0 RMB). Werte, die in der ausgewerteten Literatur in USD angegeben sind, werden auch in RMB angegeben. Hier wird mit dem Umrechnungsfaktor 1 USD zu 7 RMB gerechnet.

- Besondere Relevanz als Quelle für die vorliegende Studie haben der Bericht und die Datenerhebung zum „Monitoring des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums (APRA) mit Schwerpunkt China“ (Frietsch et al. 2018a). Zum einen wird bei der Darstellung des chinesischen FuI-Systems hierauf Bezug genommen, zum anderen werden die dort öffentlich zur Verfügung gestellten Daten zur Darstellung der Indikatoren genutzt.
- Datenauswertung: Neben der Nutzung der bibliometrischen und patentometrischen Daten aus der o.g. Monitoringstudie wurden u. a. Daten der OECD genutzt. Hinzu kommen Daten vor allem von der chinesischen Statistikbehörde und vom Forschungsministerium MOST (Ministry of Science and Technology).
- Interviews: Es wurden Repräsentant*innen verschiedener Akteursgruppen des Innovationssystems in Deutschland und China interviewt. Grundlage der Interviews war ein Gesprächsleitfaden, der je nach Gesprächspartner*in angepasst genutzt wurde, da jeweils andere Schwerpunkte diskutiert wurden. Die Gespräche wurden in kurzen Protokollen zusammengefasst. Die Ergebnisse gehen in genereller Form in die Studie ein. In den Monaten Mai bis September 2019 wurden 25 Gespräche in Deutschland und 22 Gespräche und Interviews in China geführt. In Anlage 1 findet sich die Liste der Gesprächspartner. Die kontaktierten Akteure umfassen deutsche, europäische und chinesische Studierende und Wissenschaftler*innen in China und Deutschland, Vertreter*innen deutscher Hochschul-/Institutsleitungen, Intermediäre der Wissenschaft und Industrie sowie Vertreter*innen der Privatwirtschaft.

1.2 Handlungsempfehlungen

Die Handlungsempfehlungen sind das Ergebnis der Betrachtung des komplexen und wenig transparenten Innovationssystems Chinas mit einem eingeschränkten Zugang zu Daten. Die formulierten Vorschläge sind Orientierungen. Sie konnten im Rahmen der Studie nicht detailliert mit allen Rahmenbedingungen und allen schon vorhandenen Angeboten in Deutschland bzw. Europa abgeglichen werden.

1. Europäische Ansätze stärken

In China hat die Kommunistische Partei (KP) die zentrale Planungs- und Entscheidungsrolle. Die Parteistrukturen umfassen das Land und seine Strukturen. Durch diese hierarchischen Strukturen der Partei und der mit ihr verbundenen Regierung sind zentralisierte Entscheidungsmechanismen gegeben, um innovationspolitische Instrumente und Regelungen rasch umzusetzen und weiterzuentwickeln. Die hierarchischen Strukturen haben zwei wesentliche entwicklungspolitische Aspekte: China hat eine zentrale von allen Ebenen getragene Entwicklungsvision und auf zentrale Maßnahmen wird auf allen Ebenen des Staates reagiert. Es ist ein Merkmal der chinesischen Innovationspolitik, dass Vorgaben der Zentralregierung von Provinzen, Städten und Firmen aufgegriffen und durch eigene Maßnahmen verstärkt werden müssen. Chinesische Akteure auf allen Ebenen haben einen Anreiz (z. B. Karriere) diese Visionen und Maßnahmen zu unterstützen. Die Größe des Landes und des chinesischen Marktes führt zu der hohen und weltweiten Relevanz der Entscheidungen der kommunistischen Partei.

Die Europäische Union als Ganzes hat eine mit China vergleichbare wirtschaftliche und innovationspolitische Stärke. Der europäische Verbund von einzelnen demokratisch regierten Ländern hat aber grundsätzlich andere Entscheidungswege und Durchsetzungsformen. Trotzdem kann die EU durch eine gemeinsame innovationspolitische Vision und ein europaweit einheitliches Vorgehen zur Umsetzung innovationsökonomischer Instrumente eine große Wirkkraft entfalten. Europäische langfristige Ziele sowie europäische missionsgetriebene Innovationsansätze sollten daher von Deutschland gestärkt und mit eigenen Maßnahmen unterstützt werden.

Mögliche Beispiele für eine Stärkung europäischer Maßnahmen:

a. Gemeinsame Strategien und Umsetzung

Deutschland sollte sich für die Entwicklung ambitionierter europäischer Ziele einsetzen und in Abstimmung mit der EU-Kommission und den EU-Mitgliedsstaaten (EU-MS) eigene Programme auflegen und finanzieren, die diese gemeinsamen Ziele unterstützen und ergänzen. Bei solchen wichtigen innovationssystem-relevanten Initiativen auf EU-Ebene könnten zudem jeweils Plattformen aufgelegt werden, in denen Mitgliedstaaten, Provinzen, Städte und auch Firmen ihre Beteiligungsmöglichkeiten diskutieren und abstimmen können, damit die Wirkung noch verstärkt wird.

b. Innovationsökonomische konzertierte Aktionen

Chinas Innovationsmechanismus basiert wesentlich darauf, dass große Unterstützung für einzelne Technologiebereiche zur Verfügung gestellt wird, um diese rasch zu entwickeln. In diesem Sinne kann auf europäischer Ebene ein von Beginn an abgestimmtes Handeln verschiedener Akteure zu ausgewählten Technologiethemen zielführend sein. Zu solchen abgestimmten „konzertierten Aktionen“ auf europäischer Ebene gibt es z. B. in der Forschung die „Joint Programming Initiatives“ mit Finanzierungen der EU-Kommission und der Mitgliedstaaten. Solche Großprogramme wären den chinesischen Mega-Projekten ähnlich. Die bisherigen Ansätze sollten bewertet werden und auf der Basis der Ergebnisse langfristige missionsgetriebene Aktionen verfolgt werden.

c. Bestehende Innovationsförderung auf europäischer Ebene ausbauen

China erzeugt Wirkung durch rasches Handeln und große Budgets und hat in den letzten 20 Jahren in dieser Form in einigen Themenfeldern in wenigen Jahren Technologieführerschaft erreicht. Durch die chinesische Geschwindigkeit entsteht ein Beschleunigungsdruck für das Innovationsökosystem in Europa.

Um europaweit wirkende Innovationsinstrumente schnell zu stärken, empfehlen wir schon bestehende positiv evaluierte Programme auszubauen und weiter zu entwickeln. Das ist schneller möglich, als neue Programme aufzusetzen. Das können sowohl Programme der EU-Kommission sein als auch zwischenstaatliche Programme, wie regionale grenzüberschreitende Cluster oder europaweite Programme wie EUROSTARS oder EUREKA. Bestehende Programme sollten betrachtet werden und wo sinnvoll rasch ausgebaut werden bis zu ihrer besten Wirksamkeit.

2. Rechtssicherheit für den Datentransfer

China ist für das deutsche Bildungs-, Wissenschafts- und Innovationssystem ein wichtiger Partner und Wettbewerber. Ein weitgehend uneingeschränkter und dabei sicherer und rechtssicherer Datentransfer zwischen Deutschland und China ist wichtig. Digitalisierung ist dabei ein Querschnitts- und Schlüsselthema. Digitalisierung von personenbezogenen Daten ist ein wesentlicher Unterpunkt für innovative Prozess- oder Produktentwicklung. Um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Akteure durch bestmöglichen Datentransfer zu sichern, muss das Thema des Transfers personenbezogener Daten zwischen China und der EU gelöst werden. Nach unserem Verständnis stehen das chinesische „Cyber Security Law“ (CSL) und die europäische Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) in Konflikt zueinander. Das CSL zum Beispiel kontrolliert und erschwert den Datentransfer von China ins Ausland und fordert teilweise die Offenlegung sämtlicher Daten. Da Rechtssicherheit unmittelbar mit der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Firmen in Verbindung steht, wird empfohlen, dass Deutschland eine Abstimmung zwischen EU und China zur Rechtssicherheit im Datentransfer verstärkt vorantreibt.

3. Innovative Öffentliche Beschaffung

Innovative Öffentliche Beschaffung (IÖB) spielt in China spätestens seit 2006 eine Rolle. China nutzt IÖB auf verschiedenen Ebenen: auf zentraler Ebene v.a. bei den „Megaprojekten“ (z. B. beim Bau eines eigenen Flugzeuges oder der Herstellung eigener Computer-Chips) und auf lokaler Ebene (z. B.

durch die Beschaffung innovativer E-Busse). Durch das Investitionsvolumen bei öffentlicher Beschaffung konnte die Einführung neuer Technologien nachfrageseitig gesteigert werden. Es konnten allerdings keine zusammenfassenden Statistiken zu IÖB in China gefunden werden, die eine Aussage zur Effizienz und Effektivität der IÖB-Verwendung zulassen.

Die Handlungsempfehlung für eine intensivere IÖB Nutzung in Deutschland wird zum einen aus den technologietreibenden Effekten abgeleitet, die in China bei einzelnen Beispielen zu beobachten sind. Zum anderen wird IÖB auch in Deutschland positiv und mit zusätzlichem Potential gesehen. Es ist ein aktuelles Thema in Europa und die OECD hat zu einem offensiveren Umgang der IÖB in Deutschland geraten.

4. Forschungsförderung

China hat von 2014-2017 eine Reform des Forschungssystems und der Forschungsförderung durchgeführt. Die Reform hatte ein effizienteres und effektiveres Forschungssystem zum Ziel, vor allem auch eine verbesserte Projektförderung. Um eine koordinierte Umsetzung sicherzustellen, wurde ein als „interministerielle Konferenz“ bezeichneter Koordinierungsmechanismus auf der Regierungsebene eingesetzt, an dem neben dem Forschungsministerium auch das Finanzministerium und die zentrale Planungskommission beteiligt sind.

Ein Urteil über den Erfolg der Reform in Bezug auf erfolgreichere Forschung ist noch nicht möglich und Daten zu Zwischenbewertungen stehen öffentlich nicht zur Verfügung. Allerdings können Einzelaspekte wie mehr Klarheit durch die Zusammenlegung von Forschungsprogrammen, höhere Transparenz durch Internetportale oder kurze Bearbeitungszeiten festgestellt werden und Interviewpartner berichten von höherer Effizienz der Projektförderung nach der Reform.

Der Vorschlag zu einer Betrachtung des deutschen Systems der Projektförderung leitet sich zum einen aus dem Optimierungsprozess in China ab. Zum anderen wäre eine Analyse der deutschen Projektförderung aktuell passend in Ergänzung der Diskussion zur steuerlichen Forschungs- und Entwicklungs-(FuE)-Förderung und zur Etablierung der Agentur für Sprunginnovation. Eine Betrachtung der deutschen Forschungsförderung könnte ähnliche Ziele verfolgen wie die Reform in China, z. B. eine Verfahrensbeschleunigung und administrative Vereinfachungen. Es sollten auch innovative Aspekte betrachtet werden, wie die digitale Transformation in Förderprozessen.

5. Ausbau der Chinakompetenz

Für das deutsche Innovationssystem sind chinesische Partner heute von hoher Bedeutung und diese Relevanz wird in den kommenden Jahren weiter zunehmen. Mangelnde Sprachkenntnisse und Wissen über das moderne China sind nach wie vor Hindernisse für die Kooperation mit China in der Forschung und bei Firmen. Gerade wenn innovative Prozesse entwickelt oder durchgeführt werden sollen, ist die direkte und vertrauensvolle Kommunikation ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Das gegenseitige Verständnis, der Erfolg der Etablierung deutscher Firmen in China sowie die Integration chinesischer Firmen in Deutschland sind von Kommunikation und gegenseitigem Wissen abhängig.

a. Sprache und moderne Chinakompetenz

Es ist im Interesse Deutschlands, dass das Erlernen der chinesischen Sprache breiten Anklang bei Deutschen findet und dieses auch bestmöglich unterstützt wird. Aktuelle Zahlen zeigen einen Rückgang der Sprachlernenden in Deutschland, im Gegensatz zu steigenden Zahlen in den USA und in Frankreich. Das Erlernen der chinesischen Sprache sollte in Deutschland in besonderer Weise gefördert werden. In Ergänzung sollte der Ausbau und die Vernetzung von Einrichtungen für die Erforschung von China und die Vermittlung moderner Chinakompetenz unterstützt werden.

b. Brückenfunktion Chinesischer Absolventen in Deutschland

China hat eine aktive Politik, Studierende und Wissenschaftler*innen ins Ausland zu senden und mit Abschlüssen und Kompetenzen wieder ins Land zurückzuholen. China profitiert von der Ausbildung in Deutschland, die zudem nicht durch Studiengebühren finanziert wird wie z. B. in den USA. Während früher die im Ausland ausgebildeten Chinesen später auch oft in ausländischen Firmen aktiv waren, gehen sie heute zunehmend zu chinesischen Firmen im Heimatland. Die Gründe sind vielfältig. Ein Grund ist, dass moderne chinesische Firmen heute als attraktive Arbeitsgeber wahrgenommen werden und gute Arbeits- und Aufstiegsbedingungen gegeben sind.

Da die in Deutschland ausgebildeten Chinesen für Deutschland eine wertvolle Ressource für den Innovationsstandort sind, sollten Programme entwickelt werden, um Deutschland als Arbeitsort und deutsche Firmen oder Forschungseinrichtungen (in Deutschland und in China) für chinesische Talente attraktiv zu gestalten (ggf. durch Visaerleichterungen, mehr Alumniprogramme, Unterstützung der Universitäten zur gesellschaftlichen Integration schon als Studierende, spezielle Jobbörsen für chinesische Praktikanten oder Absolvent*innen, etc.). Arbeits- und Aufstiegsmöglichkeiten in deutschen Firmen und öffentlichen Einrichtungen sollten dargestellt werden. Erfolgreiche Chinesen im deutschen System (wie z. B. der ehemalige chinesische Minister Wan Gang) sollten als „Testimonialgeber“ sichtbar gemacht werden. Chinesische Absolventen in Deutschland können eine wichtige Brückenfunktion übernehmen zum Beispiel bei der Ansiedlung chinesischer Firmen in Deutschland, bei der Erstellung von Technologieprofilen chinesischer Partner oder bei der Ansiedlung deutscher Firmen in China. Auch chinesische Absolventen anderer EU-Staaten sollten in den Blickpunkt genommen werden.

Die aktuelle Diskussion zum Abfluss von Wissen und Technologien über einzelne chinesische Studierende oder Forschende nach China (auch verbunden mit der Dual-Use-Thematik) muss berücksichtigt werden und kritische Bereiche definiert und geschützt werden. Universitäten und Arbeitgeber müssen bestmöglich über relevante Rahmenbedingungen und Einzelfälle informiert werden. Das sollte aber nicht die überwiegend unkritische und positive Arbeit der Chinesen in Deutschland an Universitäten und Firmen überlagern.

6. Chinesische Investitionen in Deutschland

Chinesische Investitionen in Deutschland haben einen überwiegend positiven Effekt auf die deutsche Wirtschaft und sind erwünscht. Trotzdem ist die Diskussion wichtig, ob der chinesische Staat hinter einigen chinesischen Investoren steht und Finanzierungen in einem unfairen Wettbewerb verdeckt subventioniert werden. Damit verbunden ist die Frage, ob der deutsche Staat als Käufer einspringen soll, wenn ein Unternehmen nicht von deutschen oder europäischen Investoren gekauft werden kann, aber relevant für den Industriesektor oder die Grundversorgung in Deutschland ist. Das aktuelle breitere Verständnis ist, dass der Mechanismus des EU-Investitions-Screening geeignet ist, damit solche Fälle bekannt werden und dann im Einzelfall zum Vorgehen entschieden werden muss. Das soll aber nicht den grundsätzlich positiven Effekt chinesischer Investitionen überdecken oder bremsen.

Um den gewollten positiven Effekt der chinesischen Investitionen auf die deutsche Innovationskraft zu stärken, sollten die Investitionen möglichst von deutschen Wirtschaftsbedarfen gesteuert werden bzw. von Beginn an im Sinne beider Partner sein. Hierzu zählt zum Beispiel das Erstellen von Technologieprofilen chinesischer Firmen, Regionen oder Cluster. Gezieltes „Technologiescouting“ in China und die gezielte Suche sowie das Anwerben von chinesischen Investoren gehören dazu. Ziele und Strategien deutscher und chinesischer Investoren sind häufig unterschiedlich und müssen auf deutscher Seite möglichst bekannt sein, woraus sich je nach Branche auch unterschiedliche Empfehlungen und Vorgehensweisen ableiten.

Es gibt Beispiele deutscher Innovationsagenturen oder Städte, die beim aktiven Ansprechen chinesischer Institutionen und Firmen erfolgreich sind. Da China sehr groß ist, sich rasch verändert

und neue Akteure immer wieder entstehen bzw. sich weiterentwickeln, sollten diese Ansätze ausgebaut werden. Deutschland sollte die Wirtschaftslandschaft in China so gut kennen, wie China Deutschland kennt oder wie Deutschland die USA kennt. Durch ein aktives deutsches Vorgehen ist es wiederum für den chinesischen Partner leichter, die Genehmigung für seine Auslandsinvestition zu erlangen. Dieses Vorgehen wird auch auf der chinesischen Seite positiv bewertet.

7. Chancen in China nutzen

Ausländische Investoren, Startup-Akteure oder auch Wissenschaftler*innen und Studierende, die in Technologieentwicklung investieren oder sich mit Technologieentwicklung beschäftigen, sind in China erwünschte Partner. Es gibt verschiedene Ansiedlungsanreize z. B. in Technologiezonen, Wissenschaftsparks oder Inkubatoren. Chinas Innovationssystem ist jedoch komplex. Rahmenbedingungen, Strukturen, Finanzierungsmöglichkeiten, Akteure etc. sind vielfältig. Teilweise ist die Ansiedelung mit attraktiven Finanzierungen oder Steuervergünstigungen verbunden, aber diese Rahmenbedingungen sind wenig dokumentiert und auch selten auf Englisch verfügbar. In China sind nach wie vor der persönliche Kontakt, das direkte auch mehrfache Nachfragen und der Aufbau von Vertrauen wesentliche Faktoren für Erfolg. Deutsche Firmen, vor allem größere, die länger in China tätig sind, haben oft entsprechende Abteilungen, die sich mit Chinas Strukturen auseinandersetzen und Kontakte pflegen. Kleinere Firmen oder deutsche Forschungseinrichtungen haben solche Einrichtungen nicht und es besteht das Risiko, dass sie nicht ausreichend informiert sind über die Chancen und Risiken einer Maßnahme in China. Es gibt deutsche und europäische Informations- und Unterstützungsangebote für deutsche Innovationsakteure, die sich in China engagieren wollen. Die AHKs und Beratungsfirmen in China bieten z. B. Unterstützung an. Mit europäischen Projekten wie „Chinainnovationfunding.eu“ oder dem „International IPR SME-Helpdesk“ bietet die EU-Kommission ebenfalls Hilfe an. Allerdings handelt es sich bisher teilweise um Maßnahmen, die lokal agieren, zeitlich befristet sind oder ein thematisch enges Mandat haben. Die aktuellen Formate decken die Vielfalt Chinas nicht ab. Vor allem zu den vielen Unterstützungsmöglichkeiten auf der Provinz- und Stadtebene werden ggf. zu wenige Informationen aufbereitet und veröffentlicht. Nach einer Bestandsaufnahme der aktuell vorhandenen Formate könnten daher der Ausbau bestehender oder der Aufbau zusätzlicher Beratungs- und Unterstützungsmaßnahmen dabei helfen, Wissenslücken zu füllen und bessere Möglichkeiten für deutsche Akteure zu bieten.

2. Innovationssysteme: Die Rolle staatlicher Lenkung

Nationale Innovationssysteme werden als Zusammenfassung der Institutionen, Akteure, ihrer Steuerungs-Instrumente und Einflussfaktoren verstanden, die wissenschaftlich forschen, Wissen sammeln und vermitteln, Technologien entwickeln und innovative Produkte und Verfahren hervorbringen und verbreiten. Diese Akteure sind durch ein umfangreiches Regel- und Beziehungssystem mit einander verbunden (Belitz und Schrooten 2008).

Deutschland und China verfügen über jeweils differenzierte Akteursnetzwerke und setzen unter Nutzung einer professionellen Verwaltung vielfältige Interventions- und Steuerungsinstrumente ein (Gerybadze 2015). Es gibt wesentliche Unterschiede in den zwei Systemen, welche sich in Form von abweichenden Schwerpunktsetzungen bei den jeweiligen Zielen über die Rollen und Einflussmöglichkeiten der einzelnen Akteure, bis hin zum Einsatz von Steuerungsinstrumenten zeigen (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI; Informationsdienst Wissenschaft (idw) 08.04.2019). Grundsätzlich sind zwei unterschiedliche Gesellschafts-, Rechts-, und Regierungsformen gegeben. Das unterschiedliche politische, historische und gesellschaftliche Umfeld, in dem beide Systeme eingebettet sind, und die sich daraus für das jeweilige Innovationssystem ergebenden Rahmenbedingungen beeinflussen auch maßgeblich die zunehmend wettbewerbliche Situation (Frietsch et al. 2018b).

Ziel der Untersuchung ist ein Vergleich von Teilaspekten beider Systeme. Dieser soll ermöglichen, die besonders erfolgreichen Aspekte des chinesischen Systems zu identifizieren und vor allem diejenigen, die Deutschland besonders beeinflussen.

Die zentralen Ziele der kommunistischen Partei und der chinesischen Regierung, die auch die Grundlage für die Innovationspolitik stellen, sind gemäß der Einschätzung der früheren US-Regierung (Harvard Fairbank Center for Chinese Studies 2019) die Folgenden (beispielhaft dazu innovationsrelevante Aspekte nach eigener Zuordnung):

1. Innere und regionale Stabilität (z. B. Great (Internet) Fire Wall, NGO Gesetze, Cyber-Security Law, Social Scoring)
2. Anhaltendes Wachstum der nationalen Wirtschaftsmacht (z. B. Belt and Road Initiative, Industriepolitik, Strategie zu Künstlicher Intelligenz, Made in China 2025)
3. Internationaler Respekt und Anerkennung der Legitimität des Governance-Modells (Engagement in Multilateralen Einrichtungen z. B. bei Standardisierung und Normung)
4. Ausreichende Stärke gegen äußeren Druck (Aufbau eigener Finanzinstrumente (z. B. Asian Investment Bank), Investitionen in eigene Technologien um unabhängiger zu werden (z. B. Megaprojekte wie chinesisches Flugzeug, etc.))
5. Festigung der Landesgrenzen

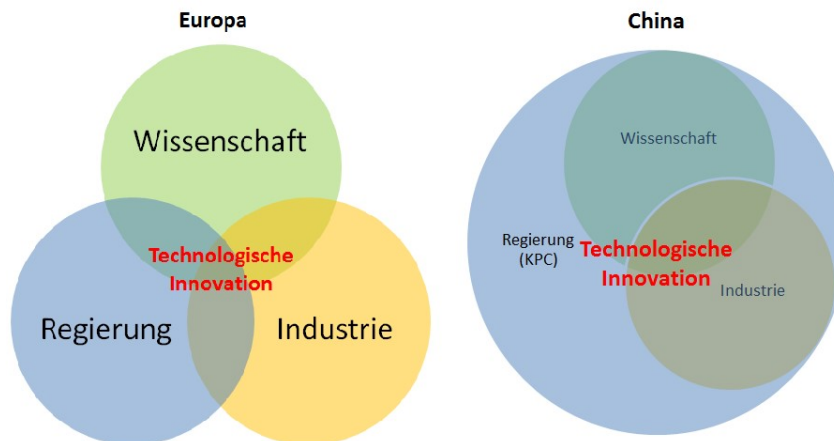
40 Jahre nach Beginn der Reform und Öffnung Chinas kann das Land mit Blick auf seine wissenschaftliche und technologische Entwicklung beeindruckende Fortschritte aufweisen. Die chinesische Regierung hat auf zahlreiche Herausforderungen reagiert, vor denen China als Nation stand und steht. Schon seit vielen Jahren fokussiert sich das Land auf Bildung, Forschung und Innovation als die entscheidenden Faktoren für seine weitere Entwicklung. Präsident Xi verweist regelmäßig auf die innovationsgetriebene Entwicklungsstrategie des Landes und betont das Ziel Chinas, bis 2049 globaler Innovationsführer zu werden:

„China has put its mind and heart and soul to not just being an innovator, but to being, in the words of Chinese president Xi Jinping, ‘master of its own technologies.’“ (Atkinson und Foote 2019, S. 2)

Das ursprüngliche Wirtschaftsmodell Chinas war weitgehend von ausländischen Technologien und hohem Ressourcenverbrauch abhängig. China galt als Werkbank der Welt (Wübbeke et al. 2016). *„Vor diesem Hintergrund begann die Umstellung auf ein innovationsgetriebenes und nachhaltiges Wachstum und [...] ein Upgrading der Industrien durch neue Technologien und Digitalisierung. Langfristige industriepolitische Programme wie das ‚Made in China 2025‘ sowie branchen- und sektorbezogene Programme (z. B. zu Künstlicher Intelligenz) unterstützen die industriepolitische Umsteuerung. Gleichzeitig wird die Entwicklung des Wissenschafts- und Technologiesystems vorangetrieben, um technologisch unabhängiger zu werden“* (Frietsch et al. 2018a, S. 52).

Auf Chinas bisherigem Weg und auch aktuell spielt staatliche Steuerung eine herausragende Rolle. Bereits seit den 1980er Jahren bemüht sich die chinesische Regierung durch industriepolitische Maßnahmen und Anreizmechanismen das Innovationssystem auszubauen (siehe Kapitel 5.1). Experten betonen in jüngerer Zeit vor allem die wachsende Rolle „privater“ Unternehmen im Innovationsprozess, wie z. B. im Bereich des mobilen Bezahlens. Der Erfolg dieser „privaten“ Innovatoren war jedoch auch aufgrund der entsprechenden staatlich geschaffenen Freiräume und Anreizsystem möglich (Soo und Deng 2019). Unumstritten ist die in China im Vergleich zu Europa weitaus engere Verzahnung von Partei, Regierung, Wissenschaft und Industrie, die das gesamte Innovationssystem prägt.

Abbildung 1: Grad der Verflechtung der verschiedenen Sektoren im Innovationssystem



Quelle: eigene Darstellung, angelehnt an eine Darstellung des IISS (The International Institute for Strategic Studies) 2018: Emerging technology dominance: what China's pursuit of advanced dual-use technologies means for the future of Europe's economy and defense innovation. [online nicht mehr abrufbar, wurde nach Anregung eines Vortrages von N. Pieke geändert.]

Der staatliche Kurs der letzten Jahre ist eine auf einzelnen Technologien oder Branchen bezogene vertikale Industriepolitik. Dies steht im Gegensatz zur eher horizontalen Innovationsunterstützungspolitik in Deutschland, bei der der Staat die Themensetzung überwiegend dem freien Markt überlässt. Für die Konsequenz der staatlichen Steuerung in China finden sich zahlreiche Beispiele u. a. in der Entwicklung der Elektromobilität oder im Bereich Windenergie (Soo und Deng 2019).

Textbox 1: Staatliche Innovationsförderung bei Elektrischen Fahrzeugen

Ab 2001 hat China elektrisch betriebene Fahrzeuge (electric vehicles EV) als wichtige Technologie gesehen und gefördert. Seit 2017 ist die in Shenzhen beheimatete Firma BYD der weltweit größte Fahrzeuganbieter im Bereich EV und mehrere weitere Firmen haben sich etabliert (e.g. WM Motor, Xpeng Motors, NIO). 2017 wurde diese Entwicklung von der chinesischen Regierung zentral und lokal mit 7,7 Mrd. USD (umgerechnet ca. 53,0 Mrd. RMB) subventioniert und zwar sowohl für die Hersteller als auch für die Käufer. Im gleichen Jahr wurden 770.000 EVs in China hergestellt und im Inland verkauft (199.000 in den USA) (Soo und Deng 2019).

Textbox 2: Technologie- und Marktführerschaft bei Windenergie

2006 hat die chinesische Regierung eine politische Initiative gestartet, um im Bereich Windenergie eine starke nationale Industrie aufzubauen und diese gleichzeitig als wichtige Energieressource zu entwickeln. Diese Initiative wurde begleitet mit wissenschaftlicher Forschung, regulativen Maßnahmen und Fachverwaltungsmaßnahmen wie dem Ausweisen von entsprechenden Gebieten für Windparks (National Development and Reform Commission 2006). Diese Initiative wurde begleitet durch die Vergabe von lukrativen Konzessionen zu Windenergieherstellung und eigenen Einspeiseregulungen. Dieser aufeinander abgestimmte Mix an Instrumenten führte zu einem raschen Anstieg der Windenergienutzung in China (Lewis 2011). Vor dem Jahr 2000 gab es keinen nationalen Windturbinenmarkt; installierte Windturbinen spielten bis 2005 nur eine kleine Rolle. Von 2006 an verdoppelte sich die Zahl der installierten Windturbinen und ab 2010 wurden ca. 30 % der Turbinen weltweit in China aufgestellt. Schon 2013 hatte China mit 91,4 Gigawatt die höchste

Windenergieproduktion der Welt und zu diesem Zeitpunkt gehörte die chinesische Industrie (Goldwind, Guodian United Power, Mingyang Wind Power sowie Sinovel) zu den großen Akteuren weltweit (Chinese Wind Energy Association 2014) (Huang und Sharif 2016, S. 67).

In den letzten Jahren haben sich Unternehmen (Huawei, Tencent, Baidu etc.) zu Innovationstreibern der chinesischen Wirtschaft entwickelt, teilweise mit staatlicher Hilfe, aber auch häufig unter Nutzung der größeren Freiheiten während der Reformperiode durch eigene Initiativen. Diese beeindruckende Entwicklung führt bei diesen Firmen auch zum zunehmenden Engagement auf den Weltmärkten. Trotzdem ist eindeutig, dass der Staat auch bei diesen Firmen mitredet, wenn er es für geboten hält (Bartsch 2016).

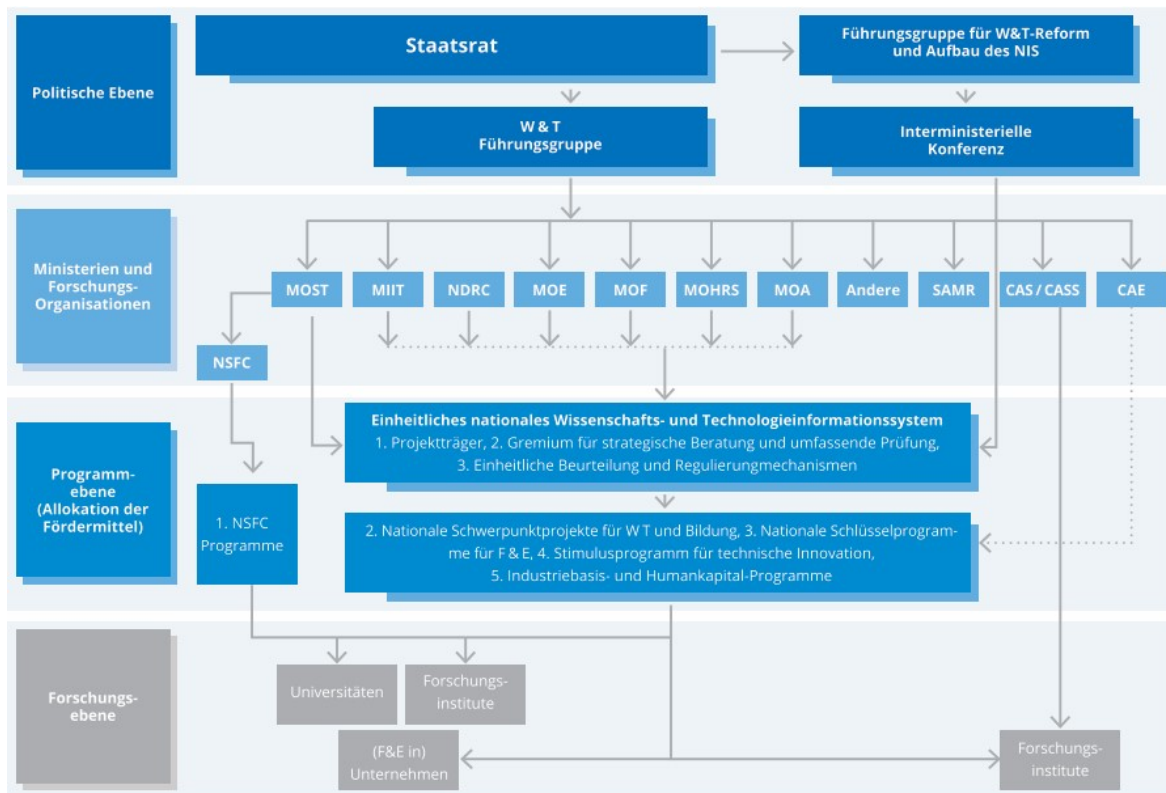
2.1 Regierungsstruktur in China mit Innovationsrelevanz

Die ausgeprägte Rolle der staatlichen Steuerung für das chinesische Innovationssystem liegt in der institutionellen Struktur des chinesischen Staates und der damit verwobenen Rolle der kommunistischen Partei begründet. Gleichzeitig besteht ein Widerspruch in der streng hierarchisch von oben nach unten vorgegebenen inhaltlichen Richtung und der Größe, Disparität und hohen Komplexität des Systems, das eigentlich keine einheitlichen Vorgaben zulässt. Die chinesische Regierungspolitik muss also alle Vorgaben so ausarbeiten und formulieren, dass sie, obwohl zentral vorgegeben, doch regional und lokal an die Gegebenheiten angepasst werden können. Daher erscheinen Vorgaben oft recht allgemein und unklar. Häufig werden Regularien als „Regularien auf Probe“ oder „Vorläufige Regularien“ veröffentlicht und quasi erstmal getestet. Deutsche Akteure in Beijing äußern in Gesprächen, dass sie von der chinesischen Seite keine klaren Vorgaben erwarten, sondern sich in einem Modus des „ständigen sich Anpassens“ befänden (Interview 2019).

Erst durch die Rückwirkungen aus den Regionen auf zentrale Vorgaben und die dann einsetzende Annäherung der Positionen durch die zentralen und lokalen Akteure entwickelt sich ein für die verschiedenen Beteiligten geeignetes System. Dabei ist die Autorität der Kommunistischen Partei ein wesentlicher teilweise unsichtbarer Faktor. Die Erwartung der Partei, sich an den zentralen Initiativen zu beteiligen, führt dazu, dass sich alle lokalen und teilweise auch privaten Akteure mit diesen Initiativen positiv beschäftigen und eigene Zuarbeit oder eigene Initiativen unterbreiten. Negative Rückmeldungen wird es auch geben, diese werden aber nicht öffentlich behandelt.

Die institutionellen Reformen in verschiedenen Bereichen des zentralen Wissenschafts- und Innovationssystems, die seit dem Wechsel der politischen Führung Chinas im Jahr 2012/2013 durchgeführt und begonnen wurden, wurden aktuell von GIGA in Abbildung 2 zusammengefasst (Frietsch et al. 2018a). Die Autoren greifen vor allem Fragen zur neuen „Governance“-Struktur des Wissenschafts- und Innovationssystems sowie Fragen zu neuen Instrumenten und Zielen auf. Die Reform betrifft vor allem die zentral beaufsichtigten und finanzierten Strukturen und Budgets. Gleichzeitig hat die Reform selbstverständlich auch ihren Niederschlag auf lokaler Ebene, da die jeweiligen zentralen Ministerien und Strukturen in den Provinzen gespiegelt werden. Das Forschungsministerium in einer Provinz ist dem zentralen Forschungsministerium nachgeordnet (im Gegensatz zu Deutschland).

Abbildung 2: „Governance“-Struktur des chinesischen staatlichen Wissenschafts- und Technologiesystems, Ende 2018¹⁾



1) Abkürzungen:

NSFC	National Natural Science Foundation of China	MOHRSS	Ministry of Human Ressources and Sopcial Security
MOST	Ministry of Science and Technology	MOA	Ministry of Agriculture (Landschaftsministerium)
MIIT	Ministry of Industry and Information Technology	SAMR	State Administration for Market Regulation
NDRC	National Development and Reform Commission	CAS	Chinese Adacemy of Science
NIS	National Innovation System	CASS	Chinese Adademy of Social Sciences
MOE	Ministry of Education	CAE	Chinese Adademy of Engineering
MOF	Ministry of Finance		

Quelle: Frietsch et al. 2018a, S. 53

Abbildung 2 zeigt die Struktur der steuernden Organisationen des chinesischen Forschungssystems auf zentraler Ebene 2018. Auf politischer Ebene spielen der Staatsrat sowie die Führungsgruppen und die Interministerielle Konferenz entscheidende Rollen. Die 2015 gegründete Konferenz ist laut Schüller (Frietsch et al. 2018a) das „wichtigste Koordinierungs- und Entscheidungsgremium der öffentlichen Forschungsförderung“ als „Beispiel des Top-Level-Designs, durch das strukturelle und institutionelle Barrieren innerhalb des Regierungs- und Verwaltungsapparats überwunden und eine effiziente Umsetzung der politischen Ziele erreicht werden soll“ (Frietsch et al. 2018a, S. 54). Auf der Ebene der Ministerien und Forschungsorganisationen ist insbesondere das chinesische Wissenschaftsministerium (MOST) zu nennen: „Sowohl im Bereich der Forschungsplanung und -förderung als auch in der Evaluierung spielt das Ministerium heute eine Schlüsselrolle.“ (Frietsch et al. 2018a, S. 55)

Wesentliche Aspekte der Reform waren des Weiteren die Neuordnung und Integration des bisherigen vielgliedrigen Systems der Förderung in fünf Säulen (DLR Projektträger und VDI-TZ 2015):

1. „National Natural Science Foundation China“ zur Verbesserung der Innovationsquellen (Grundlagenforschung, explorative Spitzenforschung, Personalaufbau)

2. „Major National S&T Projects“ zur Lösung von wichtigen Problemen innerhalb eines gesteckten Zeitrahmens durch Konzentration auf strategische Produkte und die wichtigsten Industrialisierungsziele sowie Nutzung nationaler Synergien
3. „Key National R&D Program“ zur kontinuierlichen Unterstützung von anwendungsorientierter Forschung mit einem Schwerpunkt auf Forschungsk Kooperation zwischen Behörden, Industrie, Regionen bzw. mit anderen Ländern
4. „Incentive Program for Tech Innovations (Fonds)“ für die Bereitstellung von Wagniskapital, um wissenschaftliche und technologische Errungenschaften industriell umzusetzen
5. „Industrial Base and Human Capital Program“ zur Verbesserung der Forschungsinfrastruktur

Gemäß Aussagen von chinesischen Interviewpartnern liegt zurzeit noch keine Evaluation zur Effektivität und Auswirkung der Reform vor, da das gesamte neue System erst „vor einer kurzen“ Zeit eingeführt wurde (Interviews 2019). Ziel der Reform war eine effizientere Verwaltung bei gleichzeitig klarer Ausprägung des Top-Down-Ansatzes sowie bessere Ergebnisse der Forschung.

„China is currently undergoing an ambitious reform of its national funding system for science, technology and innovation (STI) as well as its institutional setup. The reform, combined with an increasing national budget allocated for research and innovation (an average annual increase of 10 % in the last three years), aims to fully unleash China’s innovation-driven development strategy.“ (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2018, S. 6)

2.2 Innovationsrelevante Strategien in China

China vermeidet in politischen Kontexten das Wort Strategie, da es im Chinesischen militärisch verknüpft wird (das Wort „Strategie“ auf Chinesisch besteht aus 2 Zeichen 战略 (*Zhan Lüe*) und 战 (*Zhan*) bedeutet Krieg oder Schlacht). Stattdessen werden strategisch angelegte Dokumente durch Begriffe wie Ansätze, Initiativen, Pläne oder ähnliches bezeichnet. Häufig unterscheiden sich die Dokumente im Inhalt, Duktus oder auch in der Zielkonkretheit von westlichen Strategiepapieren. Die chinesischen Dokumente sind als Richtungsweiser zu verstehen, sie dienen als Rahmensetzung für Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft und sind vor allem nach innen gerichtet. Sie sind weniger konkrete handlungsleitende Prozessdokumente mit klaren Vorgaben, konkreten Umsetzungsinstrumenten und messbaren Zielen (Interviews 2019). Dokumente überlappen sich zeitlich und inhaltlich. Pläne und Programme werden oft mit ambitionierten Zielgrößen veröffentlicht und vermitteln so eine relative Konkretheit. Aber auch diese Zahlen sind keine quantifizierbaren Messgrößen zur Überprüfung des Programmerfolges, sondern dienen eher als Richtgrößen. In offiziellen Dokumenten sind einige Kennzahlen zur Planung und Zielsetzung einzelner Provinzen zu finden. Belastbare Zahlen zur Umsetzung und zum Fortschritt von einzelnen Initiativen und Plänen sind jedoch kaum zu finden. Detaillierte Monitoring- und Fortschrittsberichte sind öffentlich nicht verfügbar. Die Zielerreichung von Plänen ist für Außenstehende kaum messbar.

Den Rahmen für die chinesische Forschungs- und Innovationspolitik setzen nationale Pläne. Zur Erreichung der in den Plänen genannten Ziele setzt die Regierung auf zentraler Ebene eigene Instrumente ein, wie z. B. höhere Forschungsmittel für einzelne Bereiche. Gleichzeitig erwartet sie aber auch eine Beteiligung der lokalen Akteure, von Provinz- und Stadtverwaltungen bis hin zu Universitäten und Wirtschaftsunternehmen. Vor allem von den Staatsbetrieben (State-Owned-Enterprises SOE) und staatsnahen Betrieben wird eine konstruktive Umsetzung zentraler Vorgaben erwartet. Aber auch die staatsfernere Privatwirtschaft achtet immer auf die Staatsvorgaben. Durch das aktuell in der Einführung befindliche Sozialkreditsystems soll das staatsopportune Verhalten der Unternehmen auch systematisch erfasst werden (Dorloff 2019; Cheng 2019).

Ein übergreifendes Motiv der verschiedenen aktuellen Pläne ist der Wunsch, chinesische Firmen nach dem Beispiel von Firmen aus Japan, Korea oder Taiwan, zu unabhängigen Innovatoren und damit insgesamt die chinesische Wirtschaft unabhängiger vom Ausland zu machen. Dieses Motiv findet sich z. B. in den folgenden Plänen: „13th Five-Year Plan for Science and Technology, “ „13th Five-Year Plan for National Informatization,“ „The National Cybersecurity Strategy“ und „Made in China 2025 Strategy“ (Atkinson und Foote 2019, S. 3).

Für die nationale Ausrichtung stellen die „Fünfjahrespläne“ sowie der „Mittel- bis Langfristige Entwicklungsplan für Wissenschaft und Technologie (2006-2020)“ die wesentlichen übergreifenden Dokumente dar. Für Teilbereiche der Wirtschaft werden zusätzliche Pläne zur Konkretisierung erstellt, wie das Made in China 2025-Dokument zur Innovations- und Technologischen Leistungsfähigkeit. In den letzten Jahren zielen chinesische Planungsdokumente zunehmend auch auf internationale Kooperation und direkten chinesischen Einfluss im Ausland. Die „Belt and Road Initiative“ (BRI) ist hier eine sichtbare Initiative.

2.2.1 Mittel- bis Langfristiger Entwicklungsplan für Wissenschaft und Technologie

Der 2006 veröffentlichte „Mittel- bis Langfristige Entwicklungsplan für Wissenschaft und Technologie (2006-2020)“ (MLP) gilt als entscheidender Wendepunkt für die Weiterentwicklung des chinesischen Innovationssystems (Atkinson und Foote 2019). Übergreifendes Ziel ist die Förderung eigenständiger Innovationskapazitäten. China setzte darin bereits 2006 das Ziel, den Anteil nationaler Forschung und Entwicklung (FuE) am BIP bis 2020 auf 2,5 % zu steigern (Soo und Deng 2019). Darüber hinaus benennt der MLP Industrien, Technologien und Forschungsgebiete, welche für die Weiterentwicklung des chinesischen Innovationssystems als zentral erachtet werden und denen spätestens von diesem Zeitpunkt an besondere Bedeutung beigemessen wird, was sich z. B. auch in entsprechenden Förderprogrammen widerspiegelt. Laut Frietsch et. al. war *„die Steigerung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und die Ausweitung des nationalen Innovationssystems in China [...] in den Jahren seit dem WTO-Beitritt 2001 und insbesondere nach der Veröffentlichung des Mittel- bis Langfristplans zu Wissenschaft und Technologie im Jahr 2006 maßgeblich auch von der Entwicklung des Wissenschaftssystems gestützt. Neben massiven Investitionen in die Wissenschaft – insbesondere durch eine Ausweitung der institutionellen Mittel an Hochschulen und der Chinesischen Akademie der Wissenschaften, aber auch durch zahlreiche Programm- und Projektförderungen – lässt sich dies an verschiedenen Output-Kennzahlen des Wissenschaftssystems belegen“* (Frietsch et al. 2018a, S. 85).

Die im MLP festgelegten Leitplanken für die Weiterentwicklung des chinesischen Innovationssystems wurden anschließend in den folgenden Fünfjahresplänen aufgegriffen, weiter konkretisiert und damit übersetzt in den Aufbau von Strukturen und Rahmenbedingungen, um den gesteckten Zielen näher zu kommen. China folgt gemessen am Beispiel der prozentualen FuE-Ausgaben am BIP seinen Planvorgaben und erreicht laut OECD-Daten von 2017 einen Wert von 2,13 % (siehe Abbildung 5).

2.2.2 Aktueller 13. Fünfjahresplan 2016-2020

Im 13. Fünfjahresplan (2016-2020) veröffentlichte die chinesische Regierung ihre langfristigen Planziele, die auch die Periode 2030 bis 2050 einschließt:

- *„Im Jahr 2020 will China zu den 15 weltweit innovativsten Ländern zählen. Zu diesem Zeitpunkt sollen die Fortschritte in Wissenschaft und Technologie mehr als 60 Prozent zum gesamtwirtschaftlichen Wachstum beitragen und die wissensbasierten Dienstleistungen 20-Prozent am BIP ausmachen. Die FuE-Intensität soll 2020 auf 2,5 Prozent ansteigen. [...] Das Nationale Innovationssystem soll stärker innovative Kräfte unterstützen, mehr Synergien zwischen Wissenschaft und Wirtschaft herstellen, stärker die geistigen Eigentumsrechte schützen und Unternehmergeist fördern.“*

- *Im Jahr 2030 will China zu den führenden Innovationsländern gehören. Damit verbunden werden signifikante Steigerungen der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und des allgemeinen Entwicklungsniveaus erwartet. Die Erhöhung der FuE-Intensität auf 2,8 Prozent bis 2030 soll es ermöglichen, dass China in vielen strategischen Bereichen eine Führungsrolle spielen kann. [...] Dafür soll das NIS [National Innovationssystem] stärker Synergien zwischen Wissenschaft und Wirtschaft unterstützen und eine Innovationskultur fördern, die auf hohen rechtlichen und moralischen Standards basiert.*
- *Bis 2050 will China eine starke globale Führungsposition erreichen und eine Drehscheibe für Wissenschaft und Innovation sein. [...] Als internationaler Knotenpunkt für Wissenschaft und Innovation will China attraktiv für die besten Talente und international führenden Wissenschaftler sein sowie eine Gruppe von Forschungsinstituten, Universitäten und innovativen Unternehmen mit Weltniveau aufweisen.“ (Frietsch et al. 2018a, S. 56–57)*

Im Global Innovation Index des World Economic Forum 2019 steht China auf Platz 14 (Deutschland auf Platz 9) (2018: China 17, Deutschland 9) (World Economic Forum (WEF) 2019). Mit dem aktuellen Fünfjahresplan scheint es auch eine sichtbare Verschiebung zu einer zivil-militärischen Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit zu geben. So haben verschiedene Aspekte im Bereich FuE im aktuellen Fünfjahresplan auch militärische Relevanz: Flugzeugmotoren, Gasturbine, Quantenkommunikation und andere. Dazu zählen auch Chinas Ambitionen im Bereich nuklearer Fusion oder der Entwicklung von Multifunktionssatelliten. Die USA sehen daher im aktuellen Fünfjahresplan eine klare Vertiefung der militärischen Forschungsambitionen Chinas (Defense Intelligence Agency USA 2019, S. 105). Diese stärkere Verzahnung von militärischer und ziviler Forschung ist aber auch ganz offen Ziel aktueller FuE-Politik:

„We will improve systems and mechanisms for integrating military and civilian development as well as the systems concerning organizational management, work, and policy.“ (National Development and Reform Commission (NDRC) 2016, S. 214)

2.2.3 Made in China 2025

Die Made in China 2025-Initiative (MIC 2025) ist ein 2015 veröffentlichter 10-Jahresplan, der darauf abzielt, China als eine Technologienation zu entwickeln. Das Land soll in verschiedenen Bereichen die globale, technologische Führerschaft übernehmen. Definiert werden zehn Schlüsselbranchen, in denen bis 2049 die Technologieführerschaft erreicht werden soll. Diese Branchen sind im Einzelnen (State Council of the People's Republic of China 2015c):

- Hightech-Schiffbau und maritime Industrie
- Fortschrittlicher Schienentransport
- Landwirtschaftliche Maschinen
- Luft- und Raumfahrt
- Biopharmazie und Medizintechnik
- Informationstechnologien der nächsten Generation
- Energie und Stromerzeugung
- Computergesteuerte Maschinen und Roboter
- Fahrzeuge mit alternativen Antrieben
- Neue Materialien

Es ist die Übertragung der bisher nationalen Strategie der vertikalen Technologieunterstützung auf den Weltmaßstab. China soll sich weiter vom Modell als „Werkbank der Welt“ emanzipieren, das durch

steigende Produktionskosten im Land und die Konkurrenz durch andere, billiger produzierende Länder nicht mehr langfristig aufrecht zu erhalten ist. Um nicht in die „middle income trap“ zu geraten, soll die Wirtschaft mit Hilfe der Made in China 2025-Strategie vor allem in den Hochtechnologiesektoren das dringend benötigte Wirtschaftswachstum generieren (McBridge und Chatzky 2019).

Made in China 2025 orientierte sich unter anderem an dem deutschen Konzept Industrie 4.0, geht aber deutlich weiter, da es wesentlich stärkere und konkretere staatliche Involvement beinhaltet und eine Form der Industriepolitik ist (Zengle und Holzmann 2018). Im Gegensatz zu Industrie 4.0 geht es auch um das Ersetzen von Importen durch heimische Produktion und somit um konkrete Auswirkungen auf den Außenhandel (McBridge und Chatzky 2019). Insgesamt ist die Strategie so weit gefasst, dass von einer allgemeinen Modernisierung der Produktion gesprochen werden kann. Viele Unternehmen versuchen zudem auch jenseits der konkret genannten Hochtechnologiebranchen, sich Förderungen zu sichern (Coym und Kedl 2019).

Ein Grund für die Entwicklung von MIC 2025 war der Wunsch, weniger abhängig von ausländischen Partnern zu sein. China konnte eine große Industrielandschaft aufweisen, die jedoch schwach aufgestellt war in Bezug auf Qualität, Markensichtbarkeit, ihrer hohen Abhängigkeit und der niedrigen Produktivität (Publications Office of the European Union 2019, S. 14).

Konkrete Ziele von MIC 2015

MIC 2025 hat vor allem konkrete nationale Ziele: zum Beispiel sollen bis 2025 80 % des nationalen Bedarfs an Steuerungs-IT-Instrumenten durch chinesische Firmen gestellt werden; 70 % der Robotik-Produkte und 60 % der „Big-Data“-Anwendungen; 60 % der IT Anwendungen im Bereich Smart Manufacturing und 50 % im Bereich industrieller Software (Atkinson und Foote 2019, S. 3). Diese Ziele sollen in China eine wettbewerbsfähige Industrie aufzubauen, die Arbeitsplätze schafft, Abhängigkeiten verringert und Wertschöpfung im Land ermöglicht (Publications Office of the European Union 2019; Institute for Security & Development Policy (ISDP) 2019).

Die Initiative wurde im Mai 2015 gemeinsam mit verschiedenen Informationen zu Maßnahmen und Instrumenten (State Council of the People's Republic of China 2015b) veröffentlicht, unter anderem sollen „National Innovation Demonstration Zones“ (NIDZs) ein zentrales neues Element der Initiative darstellen (siehe auch Kapitel 5.3, S. 110, zu den Instrumenten der Innovationsförderung) (Publications Office of the European Union 2019, S. 13).

Folgende Schritte nach 2025

Das Zieljahr der Initiative 2025 bezieht sich auf das Ende der ersten Phase, in der die Grundlagen gelegt werden. Bis dahin soll eine relevante Anzahl an Firmen einen Weltmaßstab erreicht haben, bzw. mit den westlichen Ländern mithalten können. Die folgende Phase bis 2035 soll die chinesische Ökonomie auf den gleichen Stand industrieller Wettbewerbsländer bringen. Bis 2049, dem Termin des 100-jährigen Bestehens der Volksrepublik China, soll das Land global führend sein (Publications Office of the European Union 2019, S. 13).

Umsetzung von MIC 2025

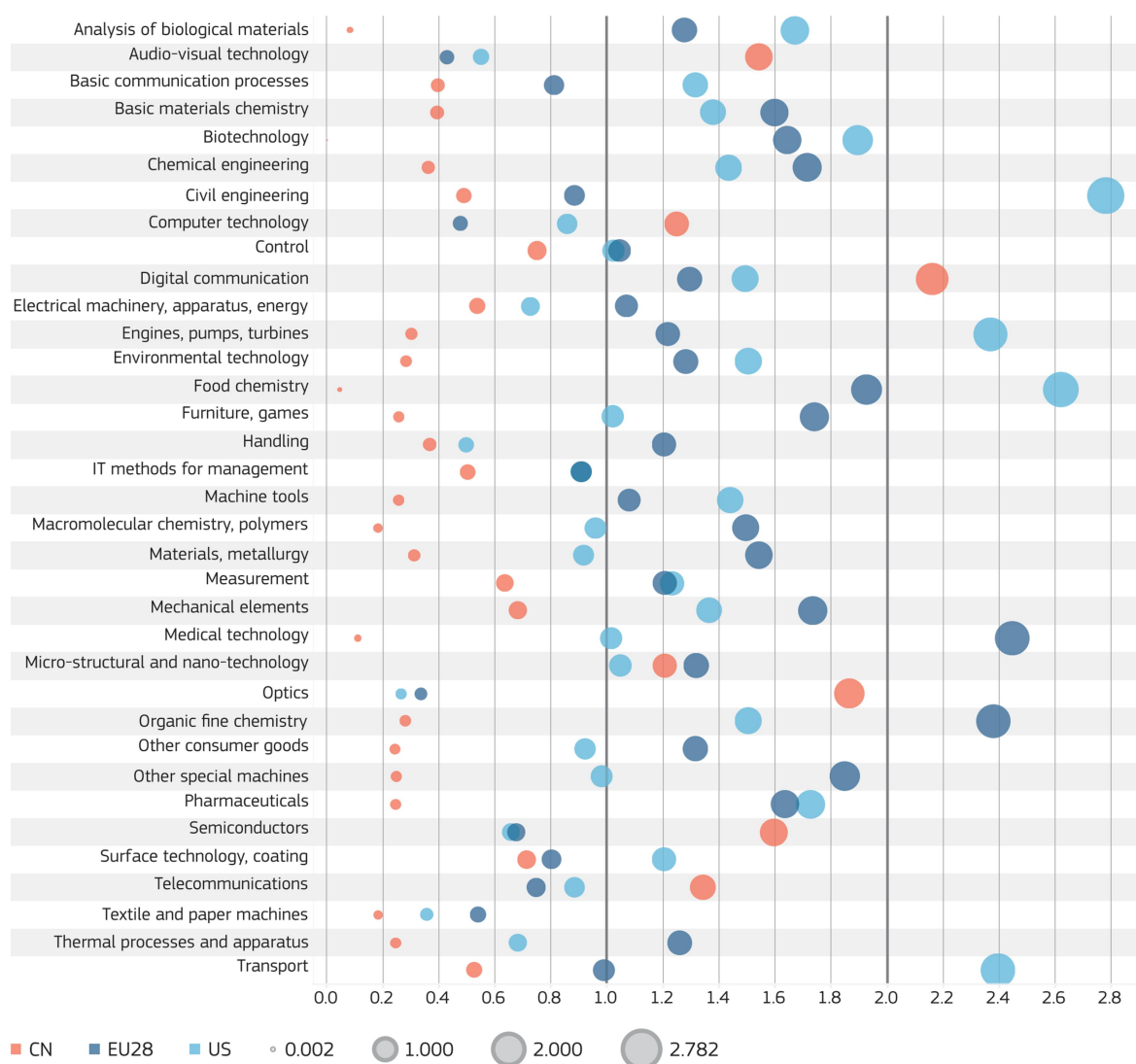
Die Umsetzung von MIC 2025 wurde wie oben erläutert zentral verordnet; das Vorhaben wird vom Staatsrat koordiniert und vom Industrie- und Informationstechnologieministerium (MIIT) gesteuert. Zum Beispiel spielt die Chinese Academy of Engineering (CAE) als Projektträger eine Rolle für die Nationalen Demonstrationszonen und Pilotprogramme (Publications Office of the European Union 2019, S. 15). Wie bei anderen Programmen in China spielen auch hier vielfältige weitere Initiativen auf Provinz-, Distrikt- und Stadtebene eine wichtige Rolle.

Ein wesentliches Vorhaben von MIC 2025 (wie auch bei anderen Plänen und Initiativen) ist eine Effizienzsteigerung des Innovationssystems. Das wird in der Reform des Fördersystems sichtbar, der

Restrukturierung der Forschungsförderagenturen und auch der zunehmend wichtigen Evaluation von Programm-/Projektergebnissen. In diesem Rahmen zielen vor allem die neu aufgelegten „Mega-Project“-Programme in die Richtung der starken vertikalen technologischen Entwicklung. Gleichzeitig werden Gesetzgebung und Regulation überprüft und ggf. angepasst, wenn sie die MIC 2025 Zielerreichung behindern (Publications Office of the European Union 2019, S. 14–15).

Aus Sicht der Analyse der Europäischen Union 2019 (Publications Office of the European Union 2019, S. 64) hat China die Fähigkeiten, die Ziele von MIC 2025 zu erreichen. Aktuell weisen die weltweit erfolgreich aktiven chinesischen Firmen jedoch noch eine eher enge Spezialisierung auf den Subsektor IT-Anwendungen auf, vor allem in den Bereichen Audiovisuelle Anwendungen, Optische Anwendungen, Telekommunikation, Halbleiter etc. Die EU oder die USA haben ein breiteres und balanciertes Produktportfolio in der Industrie und auch in der Forschung (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3: Darstellung branchenbezogener Firmenstärke auf Basis von Patentanmeldungen¹⁾



1) Das jährlich von der EU herausgegebene Industrial R&D Investment Scoreboard berücksichtigt weltweit die 2500 Firmen mit den größten FuE-Ausgaben. Basierend darauf zeigt die Punkteskala die Stärken der Unternehmen Chinas, der USA und der EU in einzelnen Fachbereichen. Daraus wird ersichtlich, dass Unternehmen aus den USA und der EU in deutlich mehr Bereichen die technologische Führung beanspruchen können. China ist lediglich in einigen wenigen Bereichen, insbesondere in den Bereichen Digitalisierung und Informationstechnologien überlegen.

Quelle: Publications Office of the European Union 2019, S. 62

Chinas vertikale Industriepolitik

China war in der Vergangenheit erfolgreich mit seiner konsequenten vertikalen Industrie- und Innovationspolitik, siehe z. B. die erfolgreichen Beispiele Digitale Kommunikation und Optische Technologien (siehe Abbildung 3). Eine rasche Technologieentwicklung ist vor allem möglich durch die Fokussierung auf Einzelthemen/Technologien, die Kombination von Anreizen und Subventionen, die Nutzung innovativer öffentlicher Beschaffung, eine entsprechend themenfokussierte Forschungsförderung sowie durch die der Autorität der Partei geschuldete Umsetzung von Initiativen auf vielen Ebenen durch etliche Akteure und Instrumente.

Diese Technologien werden auf dem großen nationalen Markt durch vielfache Anwendung von einer Technologiestufe zur nächsten rasch verbessert. Die – auch durch Marktabstottung – einhergehende Marktdominanz einheimischer Anbieter birgt zwar das Risiko eines nachlassenden Innovationsdruckes, der aber wieder zunimmt, wenn die Technologie auf den Weltmarkt tritt. Die bereits vorhandenen Stärken im Bereich der IT und Telekommunikation werden diese Prozesse bei anderen Technologien beschleunigen und verbessern, zumal es häufig bei der Weiterentwicklung anderer Produkte im Wesentlichen auch um eine Digitalisierung geht (Shi-Kupfer und Ohlberg 2019, S. 11)

Das Vorgehen wird durch (erzwungenen) Technologietransfer, Joint Ventures, Auslandsakquisition von Technologien/Firmen/Patenten, die Ausbildung von Experten im Ausland und andere Maßnahmen zur Nutzung internationalen Knowhows ergänzt. Diese systematische Staatsunterstützung der chinesischen Wirtschaft wird unter anderem von der aktuellen US-Regierung kritisiert (Rubio 2019).

Es stellt sich aber die Frage, ob diese vertikale Industriepolitik, die für einzelne Technologieentwicklungen erfolgreich war, auch für die in der von MIC 2025 formulierten Technologiebreite funktionieren kann. Je breiter China seine Unterstützungsmaßnahmen streut, desto geringer ist die Wirkung bei einzelnen Technologieansätzen. Gleichzeitig wird China immer stärker das „Innovations-Paradox“ als Herausforderung aller innovationsgetriebenen Ökonomien erleben: Je höher die technologische Entwicklung, desto mehr Aufwand muss zur Erreichung der jeweils nächsthöheren Ebene betrieben werden (Xavier Cirera, William F. Maloney 2017). Dieser Effekt wird umso schneller und stärker eintreten, je weiter Chinas Industrie sich aus dem geschützten nationalen Raum hinaus begibt in den internationalen Technologiewettbewerb.

Internationale Reaktionen auf MIC 2015

Die Wahrnehmung im Westen von MIC 2025 ist von dem Bedenken geprägt, dass der Marktzugang in China für ausländische Produkte reduziert wird, weil diese systematisch durch inländische Produkte ersetzt werden. Das mag durch die direkte Bevorzugung chinesischer Firmen geschehen oder durch direkte und indirekte Regularien, die ausländische Firmen benachteiligen (Publications Office of the European Union 2019, S. 16). Ein mit wesentlichen staatlichen Mitteln geförderter Technologiesprung in China wird vor allem chinesischen Firmen und Verbrauchern zu Gute kommen. Ein insgesamt breiterer Technologie- und Industriemarkt in China bietet allerdings auch mehr Chancen für ausländische Anbieter. Die sich entwickelnden höheren Kosten für chinesische Firmen führen zu einer verbesserten Wettbewerbsfähigkeit ausländischer Firmen, in China und auch international.

Neben dem eingeschränkten Marktzugang werden bei Made in China 2025 der Umgang mit geistigem Eigentum in China sowie gezielte chinesische Investitionen im Ausland kritisiert. MIC 2025 wird dabei von Seiten der USA als Angriff auf westliche Marktwirtschaften und deren Innovationspotential interpretiert (Zenglein und Holzmann 2018). Die aktuelle US-Regierung versteht chinesische Handelspraktiken, wie die Subvention nationaler Unternehmen, einerseits als eine der Ursachen für das anhaltende Handelsbilanzdefizit der USA, andererseits als direkten Wettbewerb zwischen zwei wirtschaftlichen sowie politischen Systemen. In den Augen der USA wird ein Kampf um wirtschaftliche Dominanz und politische Stärke ausgefochten, in dem China den bedeutendsten

wirtschaftlichen Gegner darstellt. Die Hauptsorge gilt der chinesischen Industriepolitik, welche aus einem Mix aus staatlicher Planung, Interventionismus und Marktreformen besteht (Mildner und Schmucker 2019). Eine Folge dieses staatlich geleiteten Modells könnte die Kontrolle eines geopolitischen Rivalen über ganze Lieferketten und somit komplette Industriezweige sein, so die Befürchtungen. Aus US-Sicht stellt Chinas wachsender Einfluss in der globalen Industrie zudem ein nationales Sicherheitsproblem dar (McBride und Chatzky 2019). Derartige Reaktionen kamen überraschend für die chinesische Führung: Die Made in China 2025-Strategie wurde lange Zeit vor allem auch als Möglichkeit zur verstärkten Wirtschaftskooperation im Ausland betrachtet. Da diese Auffassung auf internationaler Ebene nicht geteilt wurde, haben chinesische Medien die Berichterstattung über die Strategie in jüngster Zeit unterlassen (Zenglein und Holzmann 2018). Es bleibt die westliche Deutung eines offen ausgetragenen Wettbewerbs und der Konfrontation: In einem Report des US Senatsausschusses für Kleinunternehmen und Entrepreneurship wurde Made in China 2025 als Weg der chinesischen Führung zusammengefasst, neue Bedingungen für den internationalen Wettbewerb festzulegen (Rubio 2019). Der ehemalige Vorsitzende der Republikaner, Marco Rubio, stellte in einem Vorwort fest:

„The ‚Made in China 2025‘ industrial plan announced in 2015 by the Chinese government makes their goal clear. China aims to become the global leader in innovation and manufacturing. This would be an unacceptable outcome for American workers.“ (Mildner und Schmucker 2019, S. 11)

Es gibt allerdings auch westliche Bewertungen, die die positiven Seiten des geplanten nächsten Technologieschrittes bei der chinesischen Wirtschaft sehen. So kommt das britische UK Trade and Invest /China-Britain Business Council zu der Einschätzung, dass sich aus MIC 2025 Chancen für Großbritannien ergeben werden:

„Despite its overt theme of Chinese technological independence, MIC 2025 is in reality a source of great opportunity for UK companies that can help China to implement the changes required.“ (UK Trade & Investment und China-Britain Business Council, S. 6)

Diese Position wird ergänzt durch die Forderung nach eigener ambitionierter und gemeinsamer Zielsetzung, wie sie auch der BDI (Mair et al. 2019) oder auch Cameron formuliert haben:

„The EU has to invest more in understanding China, which is a growing and formidable rival. EU leaders need to spend more time discussing China and agreeing a comprehensive approach covering all sectors. It should work with likeminded partners where there are shared interests concerning China.“ (Cameron 2019, S. 1)

Bilanz von MIC 2025

Im Rahmen von MERICS-Studien haben Zenglein und Holzmann (2018 und 2019) Evaluierungen von MIC 2025 durchgeführt. Sie haben sich zum Teil auf Zahlen des chinesischen MIIT (Ministry of Industry und Information Technology) berufen. Es lassen sich für Einzelaspekte folgende Beobachtungen machen.

Drei Bereiche, in denen sich China zum Beispiel weit vorne sieht, sind die Telekommunikation, der Bahnsektor mit seiner Hochgeschwindigkeitstechnologie sowie der Energie-Sektor beim Ultra-Hochspannungssegment. Doch auch hier treten Defizite auf, zum Beispiel bei Sensoren und Halbleiterchips (Zenglein und Holzmann 2018).

Einem aktuellen Bericht von MERICS zufolge kann MIC 2025 Erfolge vorweisen in den Bereichen der Intelligenten Fertigung, Digitalisierung und Zukunftstechnologien, wo chinesische Firmen eine immer größer werdende Rolle spielen. So kommen sieben der zehn führenden Batteriehersteller für E-Fahrzeuge aus China und die chinesischen Telekommunikationsunternehmen ZTE und Huawei sind führend beim Ausbau von 5G-Netzwerken. Aber auch hier ist China weiterhin abhängig von ausländischen Kerntechnologien (Zenglein und Holzmann 2019). In einem Bericht des Leibniz-

Informationszentrums Wirtschaft folgert Kunze, dass ein Großteil der zehn MIC 2025 Kernindustrien einen Transformationsprozess durchlaufen. Aktuell befinden sich die Industrien „nach wie vor im unteren bis mittleren Bereich der globalen Wertschöpfungskette“ (Kunze 2018, S. 7).

Einige Experten vermuten, dass China nicht alle Ziele flächendeckend bis 2025 erreichen kann (Kunze 2018). Anfang des Jahres 2018 hat die Regierung Aufschluss darüber gegeben, auf welche Bereiche sich Chinas industriepolitischen Bemühungen beziehen sollen. Auf der einen Seite liegt ein klarer Fokus auf der Künstlichen Intelligenz. Auf der anderen Seite hat die Regierung regional unterschiedliche Industrieschwerpunkte herausgebildet, um eine Fokussierung auf lokale Stärken zu ermöglichen. Das soll verhindern, dass Provinzen auf alle Ziele gleichzeitig abzielen und dann keine der Vorgaben gut erfüllen können (Zenglein und Holzmann 2018). Da sich jedoch weiterhin nicht beziffern lässt, wie viel Geld inzwischen in MIC 2025 geflossen ist (Zenglein und Holzmann 2019), ist auch eine Bewertung kaum möglich.

2.2.4 Belt and Road Initiative

Die chinesische „Belt and Road Initiative“ (BRI) ist eine geopolitische Strategie, die durch internationale Kooperationen zum Ziel hat, neue Handelswege zu erschließen, Infrastrukturen aufzubauen sowie den kulturellen und wissenschaftlichen Austausch mit zahlreichen Ländern weltweit zu fördern. Chinas Präsident Xi hat das Projekt 2013 erstmals vorgestellt und es wird als sein „signature-project“ angesehen, an dessen Erfolg er gemessen wird (European Union 2018; Belt and Road Portal (中国“一带一路”网) 2019).

Trotz der hohen Aufmerksamkeit, die die Initiative international seitdem bekommt, gibt es kein offizielles Dokument, das die Zahl der beteiligten Länder dokumentiert. Dadurch variieren die Zahlen der an BRI beteiligten Länder von 80 bis über 130. Des Weiteren ist es kaum möglich BRI-Projekte von herkömmlichen Kooperationen abzugrenzen. Auch eine Übersicht über den finanziellen Gesamtrahmen ist sehr schwierig, da die Angaben je nach Quelle stark variieren. Laut dem chinesischen Handelsministerium lagen die Investitionen chinesischer Firmen in der Zeit von 2013 bis 2018 bei 90 Mrd. USD (ca. 630 Mrd. RMB) (Duchâtel 2019), insgesamt sollen Projekte in der Umsetzung oder zumindest Detailplanung im Wert von 900 Mrd. USD (ca. 6,3 Bio. RMB) sein (Germany Trade and Invest (GTAI) 2019). Da es keine klaren Kriterien gibt, die ein Projekt erfüllen muss, um als Teil der Belt and Road Initiative zu gelten, werden auch ältere Vorhaben umgebucht und in die Gesamtzahlen aufgenommen (Goodman und Hillman 2019).

Ein Großteil der BRI-Literatur bezieht sich auf den weltweiten Ausbau neuer Handelswege, der durch massive Investitionen in Fracht- und Flughäfen, in den Schienenverkehr und Hochgeschwindigkeitsstrecken sowie in Kraftwerke und Straßen vorangetrieben wird. Masood geht von einer geschätzten Summe von über einer Bio. USD (ca. 7 Bio. RMB) aus, die die chinesische Regierung in BRI investiert, bzw. die mit „BRI-gelabelte“ Projekte umfasst, und spricht vom größten Infrastruktur-Projekt seit dem Marshall-Plan (Masood 2019, S. 25). Es werden mindestens sechs neue Handelswege gefördert, von denen vier über Land und zwei durch das Meer verlaufen. Die beiden Routen der „Maritime Silk Road“ führen von Südchina via Malaysia, Sri Lanka und Indien nach Afrika sowie nach Südeuropa. Hier investieren chinesische Firmen vor allem in See- und Flughäfen und Frachtumschlagplätze entlang der Routen. Gleichzeitig werden die Handelsrouten via Land durch den Bau neuer Zugtrassen und Autostraßen, Kraftwerke und Inlandshäfen von China nach Südost-, Süd- und Zentralasien, sowie nach Ost- und Zentraleuropa realisiert (Winter 2016). Inzwischen zielt BRI auch auf Regionen in Australien und Lateinamerika.

Präsident Xi betont, dass neben dem Ausbau der neuen Handelswege, die Wissenschaft eine wichtige Säule der BRI ist (Roussi 2019). Es ist jedoch aufgrund des Mangels an aussagekräftigen Dokumenten schwierig, konkrete BRI FuI-relevante Projekte zu finden und ihre Wirkung zu bewerten (siehe dazu auch BRI-Aspekte in Kapitel 6.1). Die EU ist kein offizieller Partner der BRI. Trotzdem gibt es

einzelne Projekte in Europa, die der BRI zugeordnet werden, wobei der Großteil Infrastruktur-Projekte sind (Jung-Grimm 2019).

2.2.5 Initiative 16+1- bzw. 17+1-Kooperation

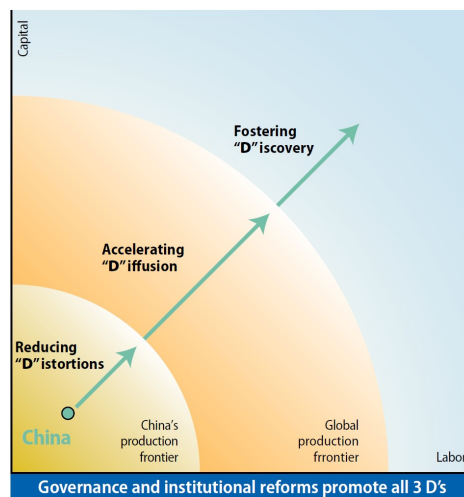
Im Jahr 2012, also bereits vor der Einführung der BRI, hat China mit damals 16, heute 17 Mittel-, Ost- und Südosteuropäischen Staaten eine internationale Initiative gegründet (Griechenland ist im April 2019 beigetreten). Die „17+1 Kooperation“ oder „China-CEEC Cooperation“ (China and Central East European Countries Cooperation) verbindet China mit zwölf EU-Mitgliedstaaten (Bulgarien, Estland, Griechenland, Kroatien, Lettland, Litauen, Polen, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ungarn) sowie fünf Ländern, die nicht Mitglied der EU sind (Albanien, Bosnien und Herzegowina, Montenegro, Nord-Mazedonien, Serbien). Ziel der Initiative ist die Kooperation zu zahlreichen Themen, wie z. B. Handel, Investitionen, Mobilität, Gesundheit und kulturellem Austausch sowie Wissenschaft, Technologie und Bildung (Cooperation between China and Central and Eastern European Countries (CEEC) 2019). Inzwischen verbinden sich 17+1- und BRI- Aktivitäten in Europa. Im Rahmen der Kooperation finden seit 2012 jährliche Treffen mit den Regierungsvertretern der 18 Nationen statt. Während die meisten Investitionen in Infrastruktur fließen, zählen zu den wissenschaftlichen Kooperationen Zentren der Chinesischen Medizin in Ungarn, Tschechien und Montenegro, sowie ein China-Central and Eastern Europe Institut in Budapest (Roussi 2019). Insgesamt kann diese Initiative der chinesischen Regierung zur Schwächung der Europäischen Union führen. Auf der anderen Seite unterhalten große EU-Länder wie Deutschland oder Frankreich auch eigene bilaterale Kooperationsformen mit China (Benner et al. 2018, S. 7).

2.2.6 Weltbank-Studie: Ausarbeitung einer „3+6+7-Reformagenda“

Die oben beschriebenen Initiativen fördern das Wirtschaftswachstum Chinas und treiben die Entwicklung des Landes voran. Um die Wirtschaft langfristig und nachhaltig zu fördern, bedarf China jedoch neue Wachstumstreiber („drivers of growth“), die in einer aktuellen Studie der Weltbank gemeinsam mit dem Entwicklungsforschungszentrum des chinesischen Staatsrates (DRC) ausgearbeitet werden. China hat einen „Human Capital Index“ von 0.67 und belegt laut der Weltbank den weltweit 46. Platz (in 2018) (World Bank 2018). Außerdem haben in China deutlich weniger Arbeitskräfte einen Hochschulabschluss, als in OECD Ländern. Während in OECD Ländern durchschnittlich etwa 37 % aller Arbeitskräfte einen Hochschulabschluss haben, sind es in China nur etwa 20 % (World Bank und Development Research Center of the State Council 2019; OECD 2019). Der Anteil an Wissenschaftler*innen unter Erwerbstätigen ist in China ebenfalls geringer als in OECD Ländern. Des Weiteren steht China vor Herausforderungen bezüglich des Produktivitätswachstums, das sich während der letzten zehn Jahre deutlich langsamer entwickelt hat als zuvor. Die „Totale Faktorproduktivität“ („total factor productivity“), ein umfassender Wert, der beschreibt wie produktiv eine Volkswirtschaft Kapital und Arbeiter einsetzt, ist in China nur etwa halb so hoch wie in OECD Ländern (World Bank und Development Research Center of the State Council 2019).

Um diesen Entwicklungen entgegenzuwirken haben die Weltbank und das DRC die sogenannte „3+6+7-Reformagenda“ ausgearbeitet. Sie soll Chinas Produktivität steigern sowie Wirtschaftswachstum und Innovationen fördern. Die Agenda definiert zunächst *drei* Wachstumstreiber, die drei D's: „Reducing Distortions“ (Verzerrung reduzieren), „Accelerating Diffusion“ (Verbreitung beschleunigen) und „Fostering Discovery“ (Entdeckung fördern) (siehe Abbildung 4). Gemeint sind damit die Verbesserung der Zuordnung von Ressourcen, die Verbreitung von fortschrittlichen Technologien sowie die Förderung von Forschung und Innovationen. Wichtig sind dabei eine effektivere und am Marktwettbewerb ausgerichtete Ressourcenverteilung sowie die Schaffung einer echten Balance zwischen Markt- und Staatswirtschaft. Staatsbetriebe werden demnach weiterhin eine große Rolle spielen, sollen jedoch im gleichberechtigten Wettbewerb zu nicht-staatlichen Unternehmen stehen, sodass sich die produktivsten Firmen durchsetzen können.

Abbildung 4: Die drei D's der „3+6+7-Reformagenda“



Quelle: World Bank und Development Research Center of the State Council 2019, xix

Sechs strategische Entscheidungen sollen die drei D's vorantreiben und das Wirtschaftswachstum fördern: (1) die gleichmäßige Ausrichtung der drei Wachstumstreiber; (2) eine wettbewerbsorientierte Marktwirtschaft; (3) eine Balance zwischen Staat und Wirtschaft; (4) gegenseitig profitable Handels- und Investitionsabkommen mit internationalen Partnern; (5) eine Balance zwischen Reformen zu Angebot und Nachfrage; (6) eine Vorbereitung auf die zukünftigen Auswirkungen von technologischen Veränderungen.

Strukturelle und institutionelle Reformen in **sieben** kritischen Bereichen sollen dabei helfen, die Herausforderungen der drei D's zu bewältigen. Hier sollen (1) die Industriepolitik umgestaltet und der Marktwettbewerb ausgebaut werden; (2) Innovationen und die digitale Wirtschaft gefördert werden; (3) Humankapital entwickelt werden; (4) Ressourcen effektiv verteilt werden; (5) die regionale Entwicklung und Einbindung unterstützt werden; (6) wirtschaftliche Globalisierung und Wettbewerbsfähigkeit gefördert werden; und (7) die nächste Transformation eingeleitet und reguliert werden.

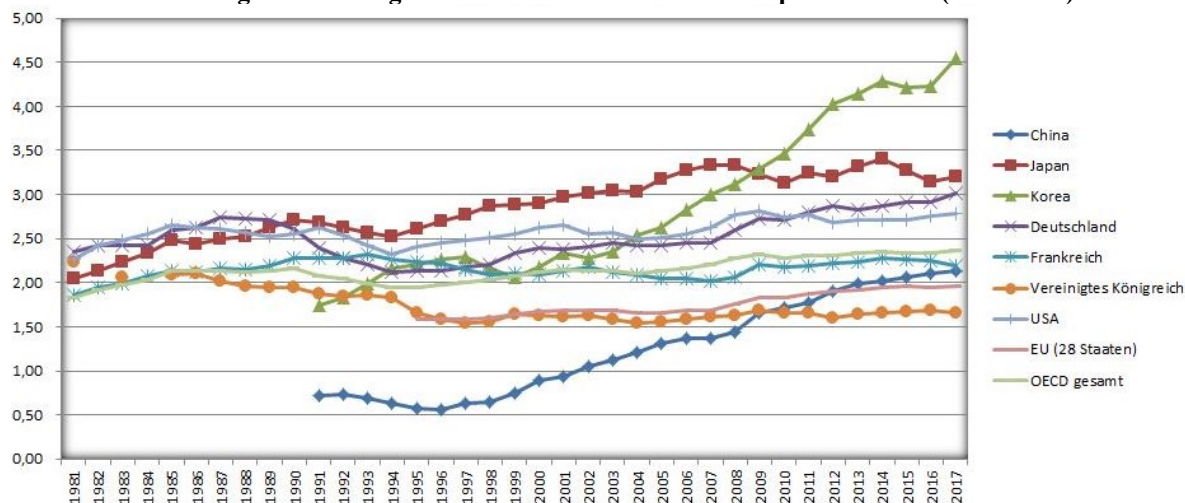
Das Dokument zur „3+6+7-Reformagenda“ analysiert, dass China auf gegenseitig profitables Handeln mit internationalen Partnern angewiesen ist und deshalb die Rahmenbedingungen fair gestalten sollte. Ein hervorgehobener weiterer Punkt ist die Behandlung der Auswirkungen der digitalen Transformation auf dem chinesischen Arbeitsmarkt und auf regionale und soziale Disparität. Wegen neuer Technologien und Innovationen, vor allem wegen KI, Robotik und Automatisierung, verändert sich der Arbeitsmarkt. Viele Arbeitsplätze sind in Gefahr und es werden vorwiegend Arbeitnehmer mit höheren Abschlüssen gebraucht. Das ist ein Thema, das auch Deutschland beschäftigt (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2019). Der Bericht fordert auch eine weitere internationale Öffnung Chinas, eine horizontalere Industriepolitik und eine offenerere Cybersicherheits Gesetzgebung. Empfohlen wird auch der Abbau der regionalen Disparität in China, die nach wie vor zu einer Benachteiligung großer Teile der Gesellschaft führt. Nach Meinung der Autoren der Studie kann nur eine Marktöffnung in China dazu führen, dass das Land den nächsten Schritt in der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und der wirtschaftlichen Entwicklung machen kann (World Bank und Development Research Center of the State Council 2019).

Die Empfehlungen aus der Studie, im Kern die „3+6+7-Reformagenda“, greift viele Forderungen westlicher Akteure an China als wichtige nächste Schritte für den weiteren Aufstieg Chinas auf. Die Studie bietet damit eine Grundlage für den gemeinsamen Dialog mit China.

2.3 Investitionen in Forschung und Innovation

Chinas Ausgaben für FuE sind kontinuierlich angestiegen, von 0,72 % des Bruttoinlandsprodukts im Jahr 1991 auf 2,13 % im Jahr 2017 (Deutschland 1991 von 2,4 % auf 2017 3,02 %) (siehe Abbildung 5). Damit liegt China zwar noch unter dem OECD-Durchschnitt von 2,37 %, wenn man jedoch die absoluten Zahlen betrachtet, geben nur die USA noch mehr Geld für FuE aus als China (siehe Abbildung 6). Bei den absoluten Zahlen ist auch der schnelle Aufholprozess, den China in den letzten Jahrzehnten gestartet hat, besonders gut zu erkennen. Japan und Deutschland wurden bereits vor 10 bzw. 15 Jahren überholt.

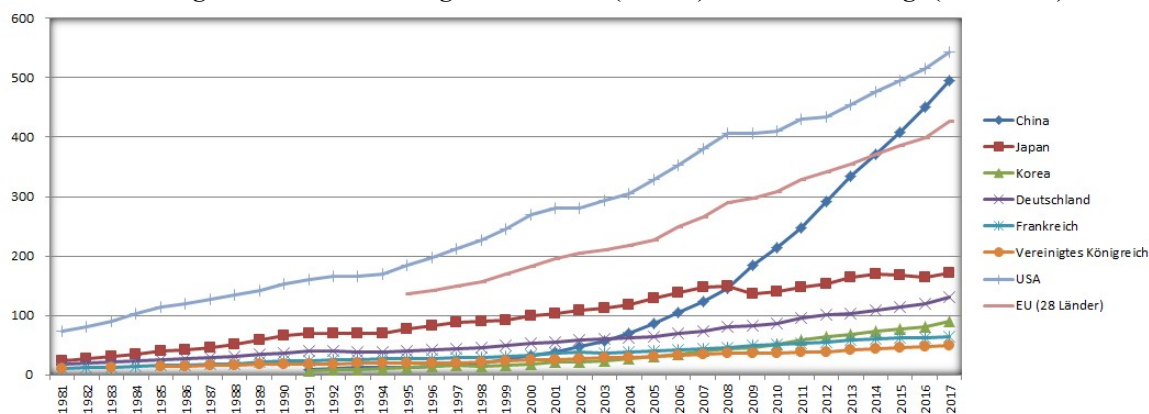
Abbildung 5: FuE-Ausgaben als Anteil am Bruttoinlandsprodukt in % (1981-2017)



Ausgaben in Forschung und Entwicklung als Prozent am BIP.

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von OECD 2019b

Abbildung 6: Bruttoinlandsausgaben für FuE (GERD) kaufkraftbereinigt (1981-2017)¹⁾



1) in Mrd. USD

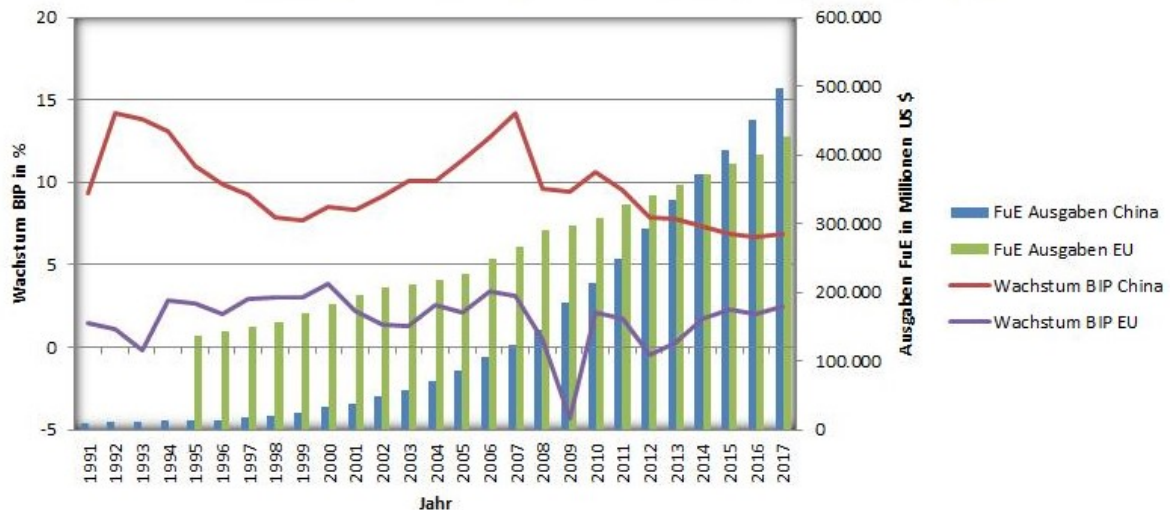
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von OECD 2019b

Bei der Erfassung von Statistiken im Bereich FuE stößt man immer wieder auf sehr unterschiedliche Zahlen, gerade im Vergleich zwischen europäischen/westlichen und chinesischen Quellen. Aus den Quellen selbst wird nicht immer ersichtlich, wie sich Unterschiede ergeben. Im Folgenden wird deshalb so weit möglich auf die standardisierten Statistiken der OECD zurückgegriffen, um eine Vergleichbarkeit mit Deutschland und der EU zu ermöglichen (auch die OECD ist auf Daten aus China angewiesen und diese sind nicht immer verlässlich (Yang 2019a)). Einige Statistiken zu China sind aber ausschließlich in chinesischen Publikationen zu finden und wurden mit aufgenommen.

Für das Jahr 2020 hat China sich das Ziel gesetzt, 2,5 % seines BIP für Forschung auszugeben. Das Ziel scheint ambitioniert, jedoch in greifbarer Nähe. Deutschland hat das 3 % Ziel 2017 erreicht und

diskutiert aktuell ein 3,5 % Ziel, was in etwa FuE-Ausgaben in Höhe von 125 Mrd. EUR im Jahr 2025 entsprechen würde (Frietsch et al. 2017). Im Gegensatz zur konsequenten Entwicklung und den ambitionierten Zielen von Deutschland und China bezogen auf die FuE-Quote (also die FuE-Ausgaben in Relation zum BIP) stagniert die EU als Ganzes eher bei ca. 2 % (siehe Abbildung 5, S. 32). Dies liegt vor allem daran, dass neben den wachsenden FuE-Ausgaben auch das BIP deutlich gestiegen ist (Publications Office of the European Union 2019, S. 59).

Abbildung 7: Ausgaben FuE vs Wachstumsrate BIP in China und der EU (1991-2017)



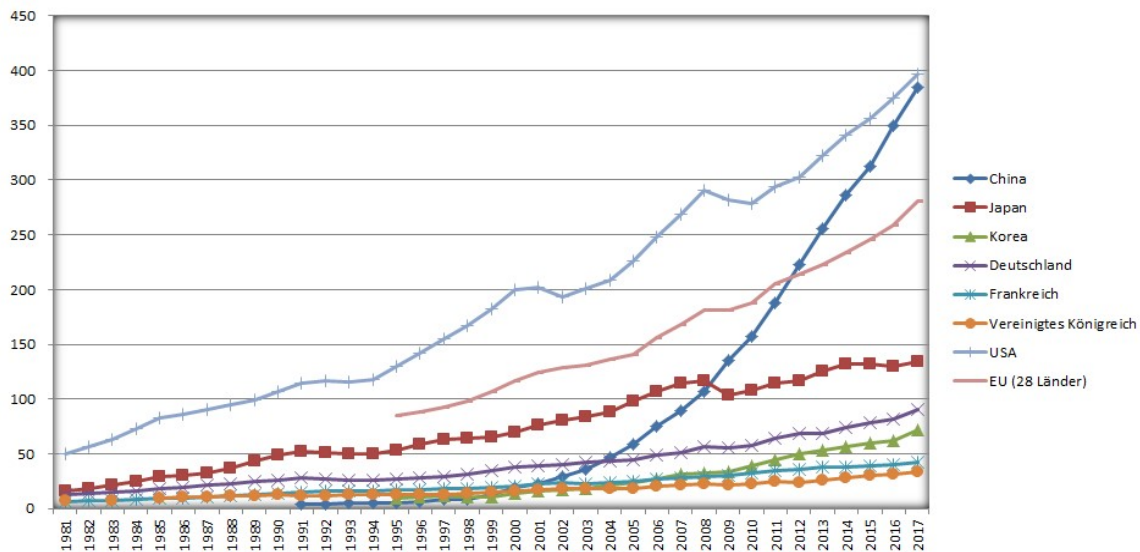
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von (OECD 2019b)

2.3.1 Quellen und Struktur der FuE-Ausgaben

Im chinesischen FuE-System spielen heute die Unternehmen eine große Rolle, da sie einen Großteil der Forschungsfinanzierung übernehmen. Von Anfang der 1990er Jahre bis 2017 sind die FuE-Ausgaben der Wirtschaft stark angestiegen und liegen nun über denen der EU (siehe Abbildung 8). In China werden aktuell ca. 76 % der Forschungsausgaben von Unternehmen getragen (zum Vergleich: in den USA sind es 64 %, in Deutschland 66 %, in der EU 57 %, in der OECD 63 % (OECD 2019b).

Während in Deutschland schon viele Jahre ca. 2/3 der FuE-Ausgaben durch die Industrie erfolgten, hat sich der Anteil der Wirtschaft in China innerhalb von 20 Jahren aufgebaut und diese Entwicklung scheint auch noch fortzuschreiten.

Abbildung 8: Unternehmensausgaben für FuE (BERD) in Mrd. kaufkraftbereinigten USD¹⁾ (1981-2017)

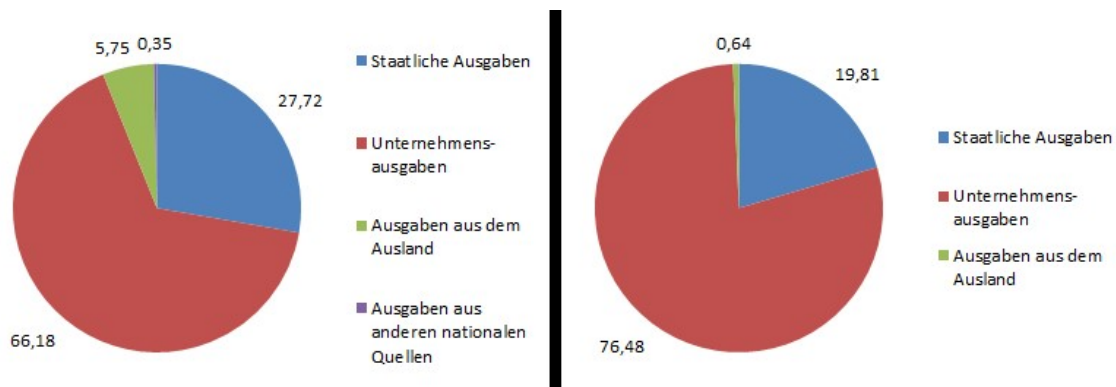


1) Unternehmensausgaben für FuE (BERD) kommen nicht ausschließlich nur aus Unternehmen, sondern können zu einem kleinen Teil auch von staatlichen oder anderen Stellen finanziert sein.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von (OECD 2019b)

Im direkten Vergleich zwischen Deutschland und China in der Forschungsfinanzierung (Abbildung 9) zeigt sich, dass der Anteil staatlicher Ausgaben auf deutscher Seite zunächst höher ist. Allerdings ist zu beachten, dass in China aufgrund der Wirtschaftsstruktur unter den Ausgaben der Unternehmen auch Ausgaben staatseigener und staatsnaher Unternehmen subsummiert sind. Somit ist ein Vergleich der Zahlen schwierig. FuE-Investitionen aus dem Ausland sind in China im Gegensatz zu Deutschland kaum relevant (siehe Abbildung 9 und Kapitel 6).

Abbildung 9: Prozentuale Verteilung der FuE-Ausgaben in Deutschland und China (2017)¹⁾
(links: Deutschland, rechts: China)



1) Zu „Ausgaben aus anderen nationalen Quellen“ keine Daten für China.

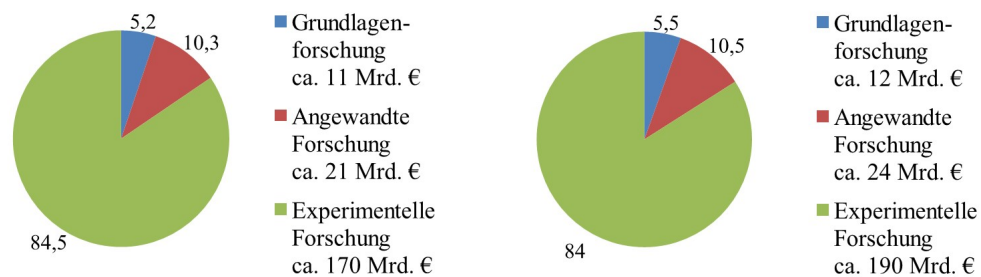
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von (OECD 2019b)

Investiert wird in der chinesischen Forschung ganz wesentlich in die sogenannte experimentelle Entwicklung für marktnahe Anpassungs- und Umsetzungsforschung. Deutlich weniger Mittel fließen in die Grundlagenforschung oder sogenannte angewandte Forschung. Basierend auf der chinesischen Statistik mit Gesamtforschungsausgaben von 1,76 Bio. RMB (ca. 220 Mrd. EUR) im Jahr 2017 wurden für Grundlagenforschung nur knapp 98 Mrd. RMB (ca. 12 Mrd. EUR) und für die angewandte Forschung knapp 185 Mrd. RMB (ca. 24 Mrd. EUR) ausgegeben (siehe Abbildung 10). Für experimentelle Entwicklung, also Forschung sehr nah an der Vermarktung eines Produktes, liegen die Ausgaben hingegen höher und entsprechen im Jahr 2017 knapp 1,5 Bio. RMB (190 Mrd. EUR). Dies

lässt sich teilweise durch den hohen Industrieanteil der FuE-Investitionen erklären, aber auch die öffentlichen Geldgeber bevorzugen Investitionen mit raschen Ergebnissen.

Inzwischen investiert China auch zunehmend in die Grundlagenforschung (siehe Abbildung 10). So kann sowohl im MOST als auch beim NSFC und bei den chinesischen FuE-Ausgaben insgesamt in den Jahren seit 2016 in der Grundlagenforschung ein noch einmal verstärktes Wachstum festgestellt werden (Frietsch et al. 2018a, S. 57).

Abbildung 10: FuE-Ausgaben in China nach Art der Forschung im Vergleich 2016 und 2017¹⁾



1) gemäß chinesischer Statistiken; Angaben in %

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten von Sun Yutao (孙玉涛) et al. 2019

Textbox 3: Begriffserklärungen zur chinesischen FuE-Systematik

Es kommt immer wieder zu Missverständnissen durch die Verwendung von Wörtern in verschiedener Weise bzw. zu Übersetzungsinterpretationen:

Folgende Begriffe werden in der chinesischen FuE-Statistik genutzt:

Grundlagenforschung bezieht sich auf experimentelle oder theoretische Forschung, die durchgeführt wird, um neues Wissen über die Grundprinzipien von Phänomenen und beobachtbaren Tatsachen zu erlangen. Es ist nicht für eine bestimmte oder spezielle Anwendung oder Verwendung vorgesehen.

Angewandte Forschung bezieht sich auf kreative Forschung, die durchgeführt wird, um die möglichen Verwendungen von Grundlagenforschungsergebnissen zu bestimmen oder um neue Methoden oder neue Ansätze zu erforschen, um ein vorbestimmtes Ziel zu erreichen. Angewandte Forschung ist in erster Linie auf einen bestimmten Zweck oder ein bestimmtes Ziel gerichtet.

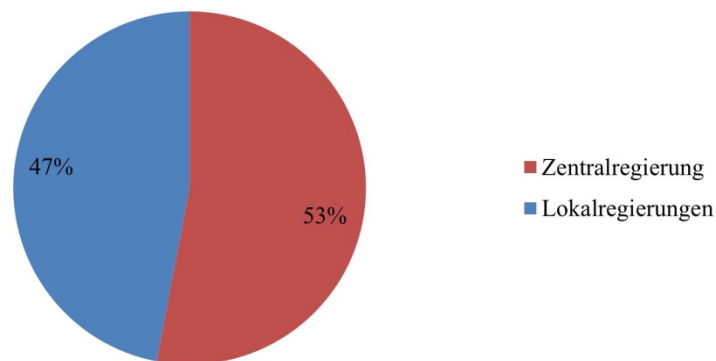
Experimentelle Entwicklung bezieht sich auf die Nutzung des vorhandenen Wissens aus Grundlagenforschung, angewandter Forschung und praktischer Erfahrung zur Schaffung neuer Verfahren, Systeme und Dienstleistungen für die Schaffung neuer Produkte, Materialien und Geräte sowie die systematische Arbeit, um die oben genannten Punkte, die geschaffen und etabliert wurden, wesentlich zu verbessern.

Quelle: Sun Yutao (孙玉涛) et al. 2019

2.3.2 Regionale Unterschiede in China

Bei den staatlichen FuE-Ausgaben, also der Umsetzung von Planungen in China spielen die Lokalregierungen eine große Rolle. So kommt fast die Hälfte der staatlichen Ausgaben nicht von der Zentralregierung, sondern aus Provinzen und Städten (siehe Abbildung 11). Das hat einen Einfluss darauf, in welchen Regionen Chinas die FuE-Investitionen am höchsten sind.

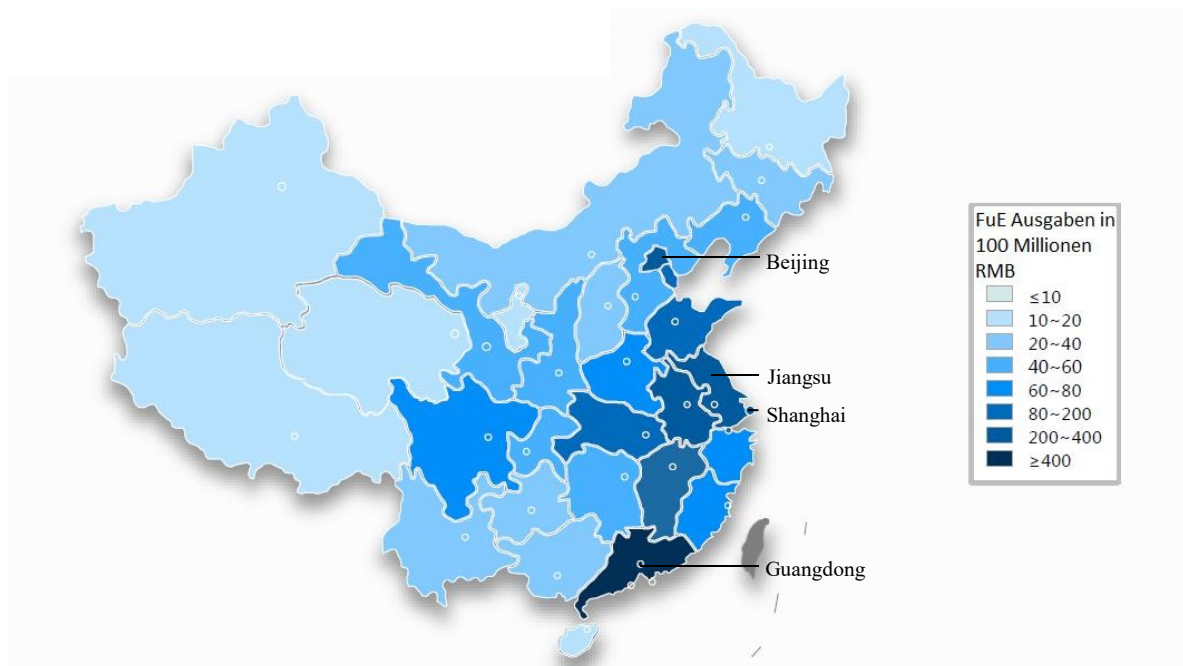
Abbildung 11: Verteilung der öffentlichen FuE-Ausgaben auf staatliche Akteure (2016)¹⁾



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten von Sun Yutao (孙玉涛) et al. 2019

Grundsätzlich sind die östlichen und südöstlichen Provinzen wirtschaftlich weiter entwickelt als die zentralen, nördlichen und westlichen Regionen. Auch die größten Industrien und Unternehmen sind eher in den Küstenprovinzen zu finden und deren unternehmerische Ausgaben für FuE verstärken die großen regionalen Unterschiede noch einmal weiter. In Abbildung 12 wird dieser Unterschied zwischen den Provinzen gut sichtbar.

Abbildung 12: FuE-Ausgaben der chinesischen Provinzen inkl. Wirtschaft in 100 Mio. RMB (2016)¹⁾



1) Auf der Provinzebene sind Guangdong im Süden (72,26 Mrd. RMB, ca. 9,2 Mrd. EUR) sowie Jiangsu (35,09 Mrd. RMB, ca. 4,46 Mrd. EUR) und Shanghai (34,17 Mrd. RMB, ca. 4,35 Mrd. EUR) im Osten in der Spitzengruppe für lokale FuE-Finanzierung

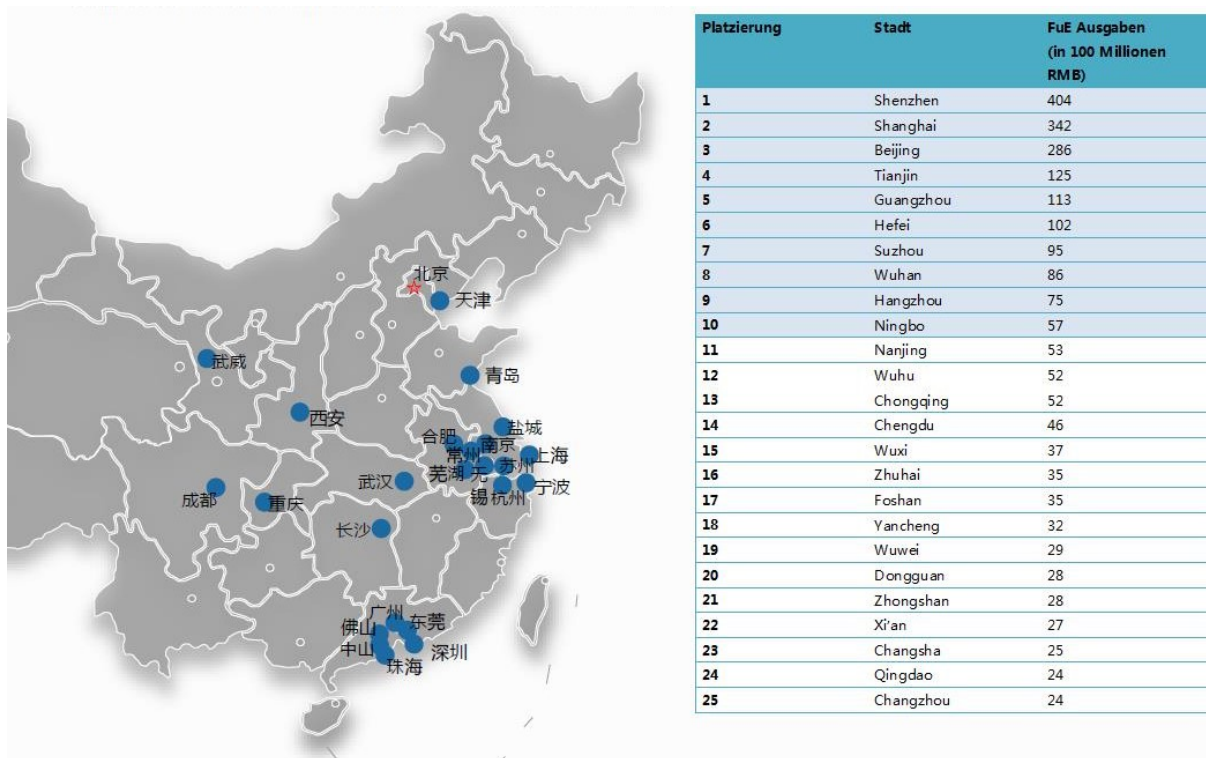
Quelle: Sun Yutao (孙玉涛) et al. 2019

China und vor allem Chinas Küstenregionen müssen als eigene Wirtschaftsgrößen verstanden werden, statt lediglich als ein Teil des zentralistischen Systems (Sigurdson 2004, S. 7).

Noch deutlicher sind die Unterschiede zwischen den Städten Chinas (siehe Abbildung 13). Dort ragen einzelne Städte wie Shenzhen, Shanghai und Beijing mit ihren FuE-Ausgaben heraus und heben sich weit ab vom Rest des Landes. Auch zeigt sich die große Bedeutung einzelner Städte innerhalb einer Provinz. So entsprechen z. B. die FuE-Ausgaben Shenzhen (mit den dort angesiedelten Firmen wie

Huawei, Tencent etc.) mehr als der Hälfte der gesamten Ausgaben der Provinz Guangdong.

Abbildung 13: Vergleich der FuE-Ausgaben chinesischer Städte inkl. Wirtschaft in 2016¹⁾



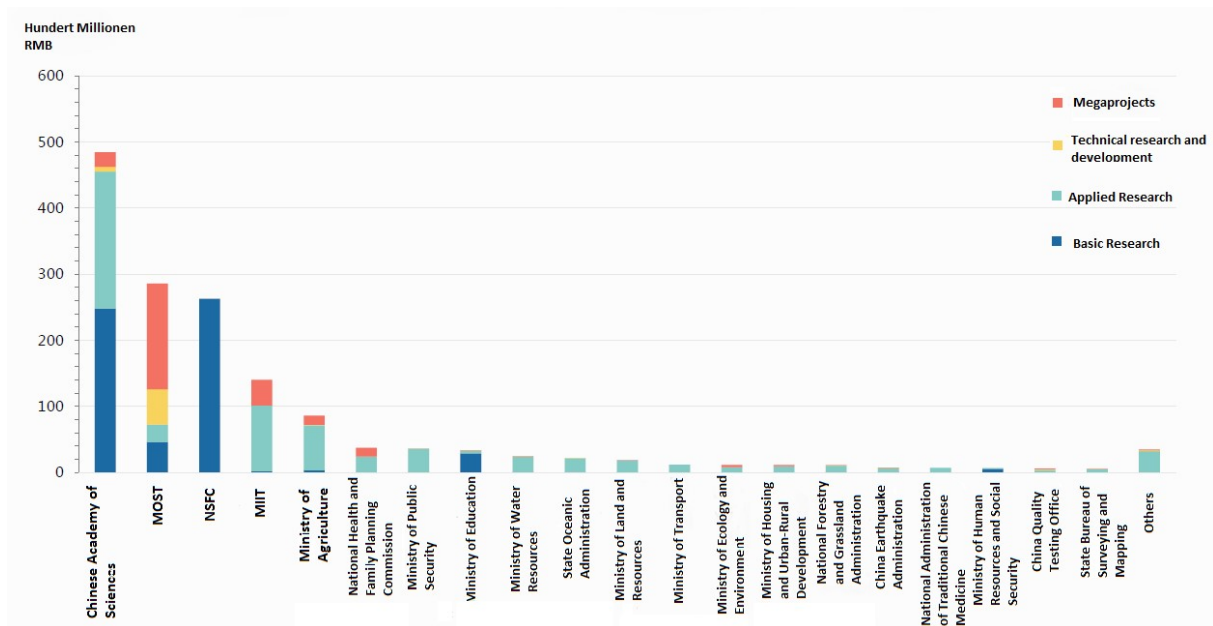
1) Auf Stadtebene stehen die Städte Shenzhen (40,4 Mrd. RMB, ca. 5 Mrd. EUR), Shanghai (34,2 Mrd. RMB, ca. 4,3 Mrd. EUR) und Beijing (28,6 Mrd. RMB, ca. 3,6 Mrd. EUR) mit den höchsten zugeordneten FuE-Ausgaben.

Quelle: Sun Yutao (孙玉涛) et al. 2019

2.4 Institutionen und Hauptforschungsfelder

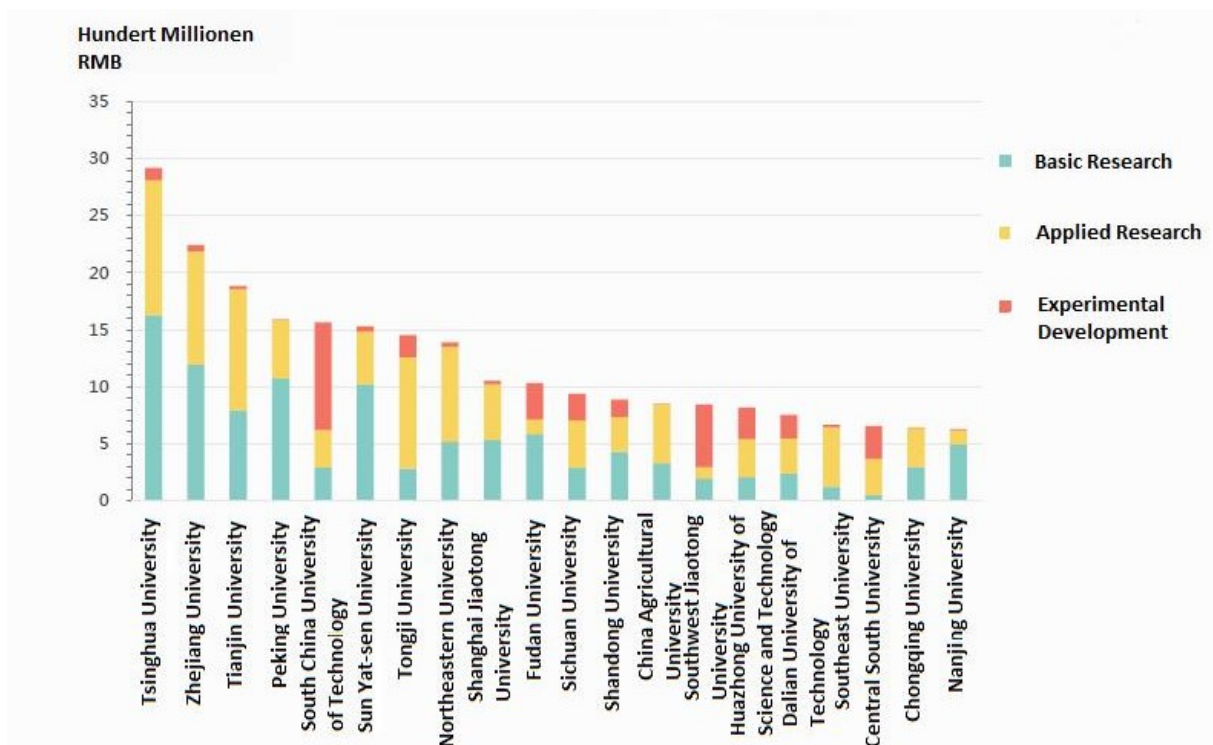
Das staatliche FuE-Budget wird auf verschiedene Institutionen aufgeteilt. Das mit Abstand größte Budget hatte 2016 die Chinese Academy of Sciences (CAS) mit knapp 50 Mrd. RMB (ca. 6,25 Mrd. EUR; vgl. MPG 1,8 Mrd. EUR 2017). Institutionell ist sie auf einer Ebene mit den Ministerien angesiedelt. Das Forschungsministerium MOST und die chinesische National Natural Science Foundation (NSFC) sind mit jeweils fast 30 Mrd. RMB (ca. 3,7 Mrd. EUR, vgl. DFG 2018 3,4 Mrd. EUR) auf dem zweiten und dritten Platz; das Ministerium für Industrie und Informationstechnologie und das Landwirtschaftsministerium erhalten je etwa. 10 Mrd. RMB (ca. 1,2 Mrd. EUR) (siehe Abbildung 14). Alle anderen Institutionen erhalten weitaus weniger Mittel. In Abbildung 14 wird deutlich, welche Bedeutung die sogenannten „Megaprojekte“ – also die Großmaßnahmen, die einzelne Technologien in den Fokus nehmen – in China haben. Sie werden im Gegensatz zu den anderen Sonderprogrammen extra ausgewiesen und nehmen zum Beispiel über die Hälfte des Budgets des MOST in Anspruch. Zusammen mit den Ausgaben für Technische Forschung werden vom MOST mehr als 2/3 des Budgets für eher industriepolitische Ziele ausgegeben.

Abbildung 14: Staatliche Hauptakteure der chinesischen FuE in 2016



Quelle: Sun Yutao (孙玉涛) et al. 2019

Abbildung 15: FuE-Mittel der chinesischen Topuniversitäten in 2016



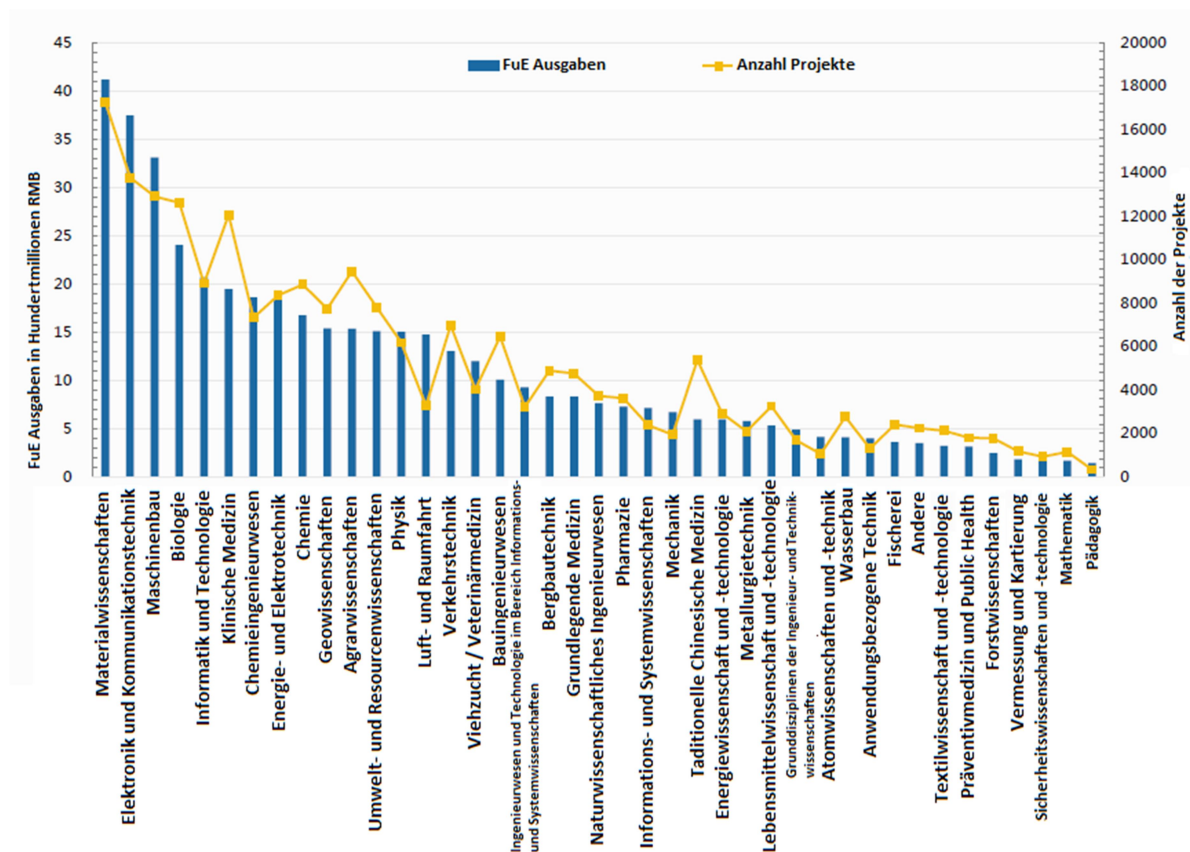
Quelle: Sun Yutao (孙玉涛) et al. 2019

Bei den chinesischen Hochschulen wird das Budget für FuE auf die vielen verschiedenen Universitäten sehr ungleich verteilt. So bekommen die wenigen „Elite-Universitäten“ wie die Tsinghua Universität, Zhejiang Universität, Peking Universität etc. sehr großzügige Mittel zur Verfügung gestellt, während die unbekannten Universitäten mit wesentlich weniger Geld ausgestattet werden (siehe Abbildung 15). Auch dies trägt weiter zu der oben genannten regionalen

Ungleichheit bei, da die finanzstärksten Universitäten ebenso in den reicheren und besser entwickelten Küstenregionen liegen. Die starke regionale Polarisierung des chinesischen Innovationssystems wird somit auch durch die Lage der Spitzenunis und Top-Unternehmen gekennzeichnet, die sich auf wenige Standorte in den Küstenprovinzen konzentrieren. Die hier dargestellten Spitzenhochschulen nutzen ihr Forschungsbudget in etwa hälftig für Grundlagenforschung.

Der Überblick der geförderten Hauptforschungsbereiche an den Hochschulen und Universitäten (siehe Abbildung 16) zeigt ebenfalls eine relativ starke Spezialisierung auf einige als wichtig erachtete Felder. Die Unterschiede in den Beträgen, die den einzelnen Bereichen zugeteilt werden, sind zum Teil groß. Insbesondere die technischen und naturwissenschaftlichen Fächer stehen dabei im Vordergrund. So gehen die größten Forschungsausgaben in absteigender Reihenfolge in Materialwissenschaften, Elektronik und Kommunikationstechnik, Maschinenbau, Biologie, Informatik und Technologie, Klinische Medizin, Chemieingenieurwesen, Energie- und Elektrotechnik und Chemie.

Abbildung 16: FuE-Ausgaben der Hochschulen und Universitäten nach Hauptforschungsbereichen in 2016



Quelle: Sun Yutao (孙玉涛) et al. 2019

2.5 Forschungsförderung

Das chinesische Wissenschafts- und Forschungsförderungssystem hat sich in den vergangenen vier Jahrzehnten dynamisch entwickelt und durchlief immer wieder Reformen. Seit Beginn der Reform- und Öffnungspolitik ab 1978 ist Wissenschafts- und Technologieentwicklung ein wesentliches Ziel chinesischer Politik.

Eine sprunghafte Entwicklung fand ab den 2000er Jahren statt, wie sich an den Indikatoren im Kapitel Leistungsfähigkeit des Innovationssystems (Kapitel 4) ablesen lässt. Die kontinuierliche Steigerung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) über die vergangenen 20 Jahre belegt dies. Mit

dem Wechsel an der Partei und Regierungsspitze 2012/2013 kam es trotz einzelner recht früher und sichtbarer Erfolge (z. B. Tianhe-2 Supercomputer, Chang'e Mondlander) und einer guten Entwicklung bei FuE-Indikatoren zu einer Reformentscheidung bezüglich des Wissenschaftssystems. Grund waren vermehrt geäußerte Kritikpunkte am Wissenschaftssystem, wie Redundanzen, Ineffizienzen, fehlende Transparenz bezüglich ministerieller bzw. administrativer Zuständigkeiten, intransparente Förderentscheidungen und –prozesse, unklares Monitoring der Ergebnisse, unklare Vergabe und Zuwendungspraxis sowie das Korruptionsrisiko (DLR Projektträger und VDI-TZ 2015). Während der dritten Plenarsitzung des 18. Zentralkomitees der Kommunistischen Partei im November 2013 wurden die Reformen im Bereich der Projektförderung und des Projektmanagements angekündigt und in einer Direktive des Staatsrats vom März 2014 wurden Maßnahmen für ein kohärentes Projektmanagement und eine verbesserte Mittelzuweisung festgelegt. Die Koordination von Forschungsprojekten sowie die Bereitstellung von Mitteln sollten gestärkt werden. Durch klare Vorgaben sollten das Projektmanagement und die Projektantragsbearbeitung verbessert werden. Zudem wurde die Überwachung von Forschungsprojekten und ihrer Finanzierung intensiviert (DLR Projektträger und VDI-TZ 2015).

Ein sichtbarer Schritt der Reform ist die Einführung des „National Science and Technology Report Services“ (NSTRS) seit 2014. Ziele des NSTRS sind mehr Transparenz über öffentlich geförderte Forschung, die Vermeidung von Doppelungen bei der Projektförderung sowie die sofortige Überprüfung von Forschungsergebnissen auf Neuartigkeit und Authentizität.

Ein weiterer Schritt war die Entscheidung für ein professionelles Projektträgersystem mit acht weitgehend fachspezifischen Förderagenturen, die unter Nutzung einer neu aufgesetzten integrierten zentralen Verwaltungsplattform und Software für Wissenschaft und Technologie standardisiert die Projektförderung administrieren. Hinzu kommen eine standardisierte Begutachtung und ein programmspezifisches Monitoring von Forschungs- und Entwicklungsprojekten (Interviews 2019).

Textbox 4: Offizielle Projektträger für die Forschungsförderung in China

- China Rural Technology Development Center:
(中国农村技术开发中心) <http://www.crtdc.org.cn>
- China 21 Century Yicheng Management Center
(中国 21 世纪议程管理中心) <http://www.acca21.org.cn>
- China National Center for Biotechnology Development
(中国生物技术发展中心) <http://www.cncbd.org.cn>
- High-Tech Research and Development Center, Ministry of Science and Technology
(科学技术部高技术研究发展中心) <http://www.htrdc.com>
- Development Center for Science and Technology, Ministry of Agriculture
(农业农村部科技发展中心) <http://www.nybkjzxx.cn>
- Development Center for Medical Science and Technology, National Health Commission
(国家卫生计生委医药卫生科技发展研究中心) <http://www.dcmst.org.cn>
- Industry Development and Promotion Center, Ministry of Industry and Information Technology
(工业和信息化部产业发展促进中心) <http://www.idpc.org.cn>
- China Science and Technology Exchange Center
(中国科学技术交流中心) <http://cstec.org.cn>

Dieser Reformprozess wurde durch eine Vielzahl auch internationaler Beratungsreisen von chinesischen Delegationen begleitet. Zusätzlich lagen dem Reformprozess Analysen von führenden Projektförderstrukturen (u. a. Europäische Kommission, UK, USA) zugrunde. Auch Deutschlands Fördersystem wurde betrachtet, Delegationen besuchten deutsche Akteure (auch z. B. den DLR-PT).

Bei der Reform scheinen Aspekte des Verwaltungssystems der EU-Kommission für die EU-Rahmenprogramme Einfluss gehabt zu haben: Z. B. ähnelt das NSTRS dem EU-System CORDA und die thematischen direkt der Regierung unterstellten Projektträger ähneln den „Executive Agencies“. Das neue System besteht mittlerweile seit etwa zwei Jahren, und es lassen sich neben NSTRS und der Einrichtung der chinesischen Projektträger erste Ergebnisse der Reform nachlesen, die auf einer dafür neu eingerichteten Webseite dargestellt werden. Die Quelle für die folgenden Angaben zum Forschungsfördersystem ist das National Science and Technology Information System der Public Service Platform (SCIPING (科塔学术) 2019). Die Seite ist in chinesischer Sprache verfügbar.

Seit 2016 wurden 2.665 Projekte durch das MOST finanziert, davon sind 90 noch in der Bewilligung (Stand Juli 2019).

2016

Im Jahr 2016 wurden insgesamt 42 Fachprogramme eingerichtet und 1.173 bewilligte Projekte wurden veröffentlicht. Eine interessante Sonderform der Förderung ist in China die Bewilligung von 70 Projekten ohne konkrete Fördersumme und Laufzeit. Diese wird erst nach einer Begutachtung nach 2 Jahren ausgesprochen und ausbezahlt.

Die Gesamtförderung der 1.103 Projekte mit einem klar ausgewiesenen Betrag beläuft sich auf 27,85 Mrd. RMB (ca. 3,5 Mrd. EUR). Die Förderung für ein einzelnes Projekt liegt im Durchschnitt bei 25,25 Mio. RMB (ca. 3,3 Mio. EUR). und die maximale Einzelförderung bei 433 Mio. RMB (ca. 56 Mio. EUR), bei einem Minimum von 560.000 RMB (ca. 72.000 EUR) (SCIPING (科塔学术) 2019).

2017

Im Jahr 2017 wurden 44 Fachprogramme eingerichtet. Als große neue Programme kam die Förderung für „Große Öl-und Gasfelder“ sowie „Intelligente Roboter“ hinzu als „Major S&T Projects“. Auch hier gibt es direkt geförderte Projekte und Projekte mit einer nachlaufenden Förderung. 1.185 Projekte wurden bewilligt, davon werden 20 Projekte als „gezielte Leitprojekte“ benannt. Von den 1.185 Projekten werden 18 Projekte ohne Förderquoten und Laufzeit benannt. Die Gesamtförderung beträgt ca. 23,73 Mrd. RMB (ca. 2,9 Mrd. EUR, vgl. BMBF-Projektförderung 3,9 Mrd. EUR), die durchschnittliche Fördersumme für ein einzelnes Projekt beträgt 20,33 Mio. RMB (ca. 2,5 Mio. EUR) und die maximale Einzelförderung beläuft sich auf 117,6 Mio. RMB (14,7 Mio EUR), bei einem Minimum von 1,51 Mio. RMB (ca. 188.000 EUR) (SCIPING (科塔学术) 2019).

Indikatoren zur Bewertung von Forschungsförderung

Ein gut messbarer Indikator für die Effizienz einer Förderadministration ist die Bearbeitungszeit von Anträgen. Bei dieser Zeit zwischen Antragseinreichung und Antragsbewilligung („Time-to-Grant“) muss die Bemessungsgrundlage definiert werden. Bei der Regelung durch die EU-Kommission ist es die Zeit, die zwischen Antragseinreichung und dem Tag, an dem den Antragstellenden der Vertrag oder Zuwendungsbescheid geschickt wird, verstreicht. Dieser Zeitraum kann durch unterschiedliche Dinge beeinflusst werden: werden Einzelantragsteller oder Verbünde gefördert; wird national oder international gefördert; gibt es eine intensive Beratung vor der Einreichung; gibt es eine informelle Skizzenphase vor der formellen Einreichung; wird intern oder extern evaluiert; ist der Endzeitpunkt definiert über die Information zu Förderentscheidung oder tatsächlich die Übersendung des formellen Bescheides und anderes. Zu diesen Einflüssen, die sich aus der Art des Programmes ergeben, kommen noch Einflüsse haushaltsrechtlicher Form (z. B. beeinflusst der Zeitpunkt des Haushaltsbeschlusses der Regierung den Zeitpunkt der Neubewilligungen), regulatorischer Art (z. B. müssen Änderungen von europäischen Beihilferechtsregeln in nationale Regelungen umgesetzt werden) oder auch politischer Art (Länderkooperationen werden in Folge von Umbrüchen ausgesetzt) hinzu.

Es entsteht ein Zielkonflikt: Zum einen ist eine möglichst kurze Bearbeitungszeit erwünscht, damit Forschung in zeitlich enger Verbindung zur Antragsidee steht, was z. B. bei der Einbeziehung von Privatwirtschaft und auf Themenfeldern mit kurzen Innovationszyklen von hoher Bedeutung ist. Zum anderen sollen Evaluierung und Bewilligung fair und evidenzbasiert erfolgen und die Vertragsgestaltung rechtlich einwandfrei sein. Diese „Time-to-Grant“ Zeit wurde laut Chinese Science and Technology Exchange Center (CSTEC) in China im Rahmen der Reform auf 120 Tage festgelegt (Interview 2019). Auf einem anderen sichtbaren Ergebnis der Reform, der nationalen Informationsplattform Forschungsförderung, können tatsächlich entstandene „Time-to-Grant“ Zeiten abgelesen werden (SCIPING (科塔学术) 2019). Eine statistische Betrachtung über alle Projekte lässt die Seite nicht zu. Eine eigene Auswertung von 20 zufällig ausgewählten Einzelfällen von nationaler Projektförderung im Bereich Biotechnologie haben „Time-to-Grant“ Zeiten von vier bis fünf Monaten ergeben. Diese Bearbeitungszeit entspricht den geplanten 120 Tagen (SCIPING (科塔学术) 2019).

Die EU-Kommission hat im Rahmen der Optimierung der Verwaltung für das Forschungsrahmenprogramm HORIZON 2020 (H2020) festgelegt, dass 180 Tage nach der Einreichung eines Antrages oder eines Angebotes die Entscheidung über eine Förderung gefallen sein muss und der Antragsteller einen entsprechen Bescheid oder Vertrag erhalten soll. Eine eigene Auswertung von sechs verschiedenen H2020-Programmen der EU-Kommission zeigt, dass es zwar Unterschiede in den einzelnen Programmen gibt, diese aber relativ gering sind. Im Schnitt dauert die Bearbeitung sieben bis acht Monate (siehe Tabelle 1). Alle betrachteten Programme überschreiten damit den Zielwert.

Tabelle 1: Zeitdauer zwischen dem Einreichtermin für eine H2020 Bekanntmachung und dem Zuwendungsbescheid/Vertrag

Pillar	Time-to-Grant (in Tagen) (Arith. Mittel)	Time-to-Grant (in Tagen) (Median)
EC (Europäische Kommission)	214	210
Euratom (Ergänzung zu H2020)	254	238
Excellent Science (Wissenschaftsexzellenz)	264	232
Industrial Leadership (Führende Rolle der Industrie)	213	213
Science with and for Society (SwafS) (Wissenschaft mit der und für die Gesellschaft)	241	232
Societal Challenges (Gesellschaftliche Herausforderungen)	212	232
Spreading excellence and widening participation (Verbreitung von Exzellenz und Ausweitung der Beteiligung)	226	233

Quelle: Eigene Auswertung und Darstellung auf Basis der CORDA Datenbank, Europäische Kommission 2019
(Abfrage Juni 2019)

Ähnlich wie in China ist die Projektförderung in Deutschland vielfältig und wird, wie in China vor der Reform, durch verschiedene Ministerien mit verschiedenen nachgeordneten Einrichtungen organisiert. Sie adressiert unterschiedliche Zielgruppen wie z. B. einzelne KMU, einzelne Hochschulen oder Forschungsorganisationen, Verbünde, Cluster. Sie fördert von marktnahen Entwicklungen bis zur

Grundlagenforschung und nutzt dazu angepasste Evaluations- und Verwaltungsverfahren, die jeweils eigene Antragsstellungsmechanismen und Bearbeitungszeiten haben. Eine Übersicht über die Bearbeitungszeiten in den einzelnen Förderbereichen liegt öffentlich nicht vor.

Eine eigene Auswertung von zugänglichen Daten auf der PROFI-Datenbank war für 380 Projekte mit Laufzeitbeginn in den vier Jahren 2015-2018 in der internationalen Kooperation möglich (eigene Auswertung der PROFI-Datenbank, 2019). Es wurde die Zeit ausgelesen zwischen dem in der jeweiligen Förderbekanntmachungen genannten Einreichdatum und dem Datum der Bescheidübersendung an die geförderten Projekte. Dieser kleine Projektdatensatz hat keinen Anspruch auf Repräsentation einer breiteren deutschen Förderpraxis. Bei diesen Projekten, die in der Regel ein zweistufiges Verfahren mit einer Skizzenphase und einer Antragsphase haben und in vielen Fällen eine bilaterale Abstimmung mit ausländischen Partnern durchlaufen, ergibt sich ein Mittelwert über die Jahre 2015-2018 von 358 Tagen Bearbeitungszeit zwischen Skizzeneinreichung und Förderbescheid. Tabelle 2 zeigt sichtbare Unterschiede in den Bearbeitungszeiten zwischen den einzelnen Jahren. Die Ursachendiskussion kann im Rahmen der Studie nicht erfolgen.

Tabelle 2: Zeitdauer zwischen dem Einreichtermin für eine internationale Bekanntmachung des BMBF und dem Zuwendungsbescheid/Vertrag

2015	156
2016	379
2017	420
2018	244
Gesamtergebnis	358

Quelle: Eigene Auswertung und Darstellung auf Basis der PROFI-Datenbank (Abfrage Juni 2019)

Ein anderes Beispiel für Bearbeitungszeiten liegt den Autoren aus NRW vor. Das Land NRW kommt in der NRW-Innovationsförderung auf rund 225 Tage Bearbeitungszeit im arithmetischen Mittel (interne Kommunikation).

Das ZIM-Programm (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) des BMWi gibt auf seiner Webseite als Regel-Bearbeitungsdauer maximal 3 Monaten an (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) 2018) und liegt laut mündlicher Mitteilung in 90 % der Fälle in diesem Zeitfenster (Interview 2019). Die aktuelle Evaluation des ZIM-Programms weist auf die hohe Zufriedenheit des Programms durch die Antragsteller hin (Kaufmann 2019).

Im EUROSTARS-Programm, einem Förderprogramm für KMU zwischen europäischen Staaten (in Tabelle 1 werden nur die Programmen der EU-Kommission dargestellt), welches in Deutschland vom BMBF gefördert wird, gilt die Definition:

„Time-to-contract is the time elapsed between the Cut-off date and the date of notification of the grant decision from the NFB to the participant, or the date of signature of the grant agreement.“ (Shaton et al. 2017, S. 80)

Das vereinbarte Ziel ist ein „time-to-contract“ von 7 Monaten oder weniger. Bei einer Mittelung über alle teilnehmenden Länder und die Jahre seit 2014 wird dieses Ziel in der Regel erreicht. Im Jahr 2018 lag der über alle Länder gemittelte time-to-contract-Wert bei 6,9 Monaten für den ersten Stichtag (Februar 2018) und 5,9 Monaten für den zweiten Stichtag (September 2018) (mündlichen Mitteilung DLR-PT). Im Zuge der Vorbereitungen für das EUROSTARS-3-Programm wird die Verkürzung des „time-to-contract“ diskutiert.

Ökonomisch ist es sinnvoll, nicht mehr Ressourcen (z. B. Summe der Arbeitsstunden von Wissenschaftler*innen bei der Antragsausarbeitung) in die Antragstellung zu investieren, als bei der Förderung selber in Summe in Aussicht gestellt wird. Daher ist ein weiterer Indikator für die Effizienz von Forschungsförderung die Zielgenauigkeit einer Förderbekanntmachung, die durch die Erfolgsquote (Zahl der eingereichten gültigen Anträge vs. erfolgreiche Anträge) sichtbar gemacht wird. Diese sollte eine sinnvolle Relation zwischen dem Aufwand der Antragstellung und der Erfolgchance garantieren. Die DFG hatte 2017 im Schnitt eine Erfolgsquote von 30 % (Kroll 2019). Für ZIM wird eine Erfolgsquote von 65 % angegeben (Kaufmann 2019), die mit der hohen Kontinuität des Programms und mit der intensiven Beratung im Vorfeld der Antragstellung erklärt wird. Die Beratung führt dazu, dass weniger nichtförderwürdige Anträge gestellt werden (Interview 2019). In China gibt es zu diesen Indikatoren keine öffentlich verfügbaren Daten (gemäß mündlicher Mitteilung in China schwankt die Quote von Programm zu Programm stark). Für die deutsche Projektförderung liegen keine Daten gesammelt öffentlich vor. Die EU-Kommission veröffentlicht diese Zahlen, die sehr stark von Programm zu Programm divergieren.

Die Effektivität der Förderung lässt sich über „Output“-Größen (was wurde getan: Workshops, Publikationen, Patentanmeldungen etc.), „Outcome“-Größen (was kam heraus: Zitationen von Publikationen, Nutzung von Patenten etc.) und im besten Fall „Impact“-Größen (was hat es bewirkt: Änderung der Sichtweise durch Publikation, neue Produkte oder soziale Innovationen basierend auf Forschung, Patenten etc.) feststellen. Zur Beschreibung der Effektivität bedarf es eines kontinuierlichen Evaluations- und Monitoringmechanismus, der in China angekündigt und auch teilweise umgesetzt wird (National Center for Science and Technology Evaluation of China 2019), aber noch nicht öffentlich nachvollziehbar dokumentiert ist.

In der Evaluierung des ZIM-Programms 2019 wird die Effektivität des Programms untersucht: *„Aus den durchgeführten ökonometrischen Analysen zeigen sich auch durchwegs positive Effekte des Programms hinsichtlich FuE-Ausgaben, FuE-Beschäftigung und FuE-Beschäftigungsintensität“* (Peter 2019, S. 8).

Eine zusammenfassende Darstellung der Wirkung von direkter Forschungsförderung, differenziert betrachtet auf die einzelnen Programme in Deutschland, liegt öffentlich nicht vor.

Die Budgetverteilung weist daraufhin, dass öffentliche Projektförderung in Deutschland ein relevantes innovationsökonomisches Instrument ist.

„Bezogen auf die Zielgruppe der kleinen und mittleren Unternehmen, die bisher kaum oder gar keine FuE betreiben, wird allerdings ein großes Potenzial im Bereich der direkten Projektförderung gesehen. Dies gilt sowohl für technologiespezifische Förderungen (Fachprogramme) als auch für eine technologieoffene Förderung (ZIM).“ (Frietsch et al. 2017, S. 141)

In Deutschland beliefen sich die FuE-Ausgaben des Bundes 2017 auf ca. 17 Mrd. EUR, von denen das BMBF ca. 60 % verwaltet (BMBF, Bundesbericht Forschung und Innovation, 2018) (Budget 2019: 18,3 Mrd. EUR). Diese FuE-Ausgaben verteilen sich auf die Projektförderung (i.W. BMBF) und die Ressortforschung (andere Ministerien) mit rund 8,3 Mrd. EUR (2017) und die institutionelle Förderung mit ca. 7,7 Mrd. EUR (2017). Das BMBF finanzierte 2017 FuE mit ca. 3,9 Mrd. EUR Projektförderung direkt über eigene vertraglich gebundene Projektträger vor allem für politisch relevante Themen und Kooperationsprojekte zwischen Privatwirtschaft und akademischer Forschung. Hinzukommen nochmal ca. 3,4 Mrd. EUR, die über die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die diese Mittel im Rahmen von wettbewerblicher Projektförderung, vornehmlich für Projekte der akademischen Forschung (91,3 % an Universitäten) vergeben hat. Damit entfallen etwa 7 Mrd. EUR der Bundes-FuE-Ausgaben auf die Projektförderung. Für die aktuell in Planung befindliche Agentur für Sprunginnovationen sind derzeit 100 Mio. EUR Jahresbudget geplant (BMBF, 2019: Pressemitteilung) bei einer Laufzeit von zehn Jahren und rund 1 Mrd. EUR Budget. Die ebenfalls in Planung befindliche steuerliche FuE-Förderung geht von einem Volumen von rund 5 Mrd. EUR für

eine geplante Laufzeit von zwölf Jahren aus. In dieser Höhe wurden die Steuerausfälle durch die Förderung durch das BMBF beziffert (Meister 2019).

Ein wesentlicher Aspekt bei der Reform in China ist die digitale Transformation der Steuerungs-, Bearbeitungs- und Verwaltungsverfahren. Der Einsatz von KI z. B. bei der Gutachtersuche wird getestet. China ist auf die digitale Transformation des eigenen Fördersystems angesichts der wachsenden Menge von Förderanträgen (225.000 im Jahr 2018) nach Expertenmeinung angewiesen, um auch in Zukunft alle Anträge prüfen zu können (Kooperation International 2019). Der Europäische Forschungsrat (ERC) hat Mitte 2019 bei der Publikation des neuen Programms auch auf die Bedeutung dieser Instrumente hingewiesen. Und auch Norwegen prüft den Einsatz von maschinellem Lernen in der Projektförderung:

„Other countries are following China’s lead. Last month, the Research Council of Norway started using natural-language processing to cluster about 3,000 proposals into groups and match them to the best reviewer panels, says Thomas Hansteen, an adviser to the council.“ (Cyranoski 2019, S. 317)

2.6 Öffentliche Innovative Beschaffung

Bei der Betrachtung der chinesischen Instrumente zur Durchführung von Forschung und Innovation zeigt sich, dass vor allem bei Projekten von strategischer Bedeutung, wie zum Beispiel den „National S&T Major Projects“, unterschiedliche Finanzierungen parallel genutzt werden. Aber auch bei anderen, zentralen und regional/lokalen Ansätzen, werden in China verschiedene Finanzierungen flexibel nebeneinander und komplementär eingesetzt, unter anderem auch die öffentliche Beschaffung innovativer Produkte und Dienstleistungen. Dabei sind die Grenzen zwischen steuerlicher Förderung, (vergünstigten) Krediten, Subventionen, öffentlicher Beschaffung und Forschungsförderung aus zentralen oder regional/lokalen Quellen für Außenstehende schwer auseinanderzuhalten und auch für chinesische Akteure (Interview 2019).

Unter Innovativer Öffentlicher Beschaffung wird ein innovativer Beschaffungsprozesses verstanden, mit den Zielen der externen Innovationsförderung in der Wirtschaft einerseits sowie der Beschaffung innovativer Lösungen andererseits (Schaupp und Eßig 2018). China setzt das Instrument der öffentlichen Beschaffung spätestens seit 2006 zur Förderung von Innovationen ein. Diese Entwicklung begann mit dem National Medium-and-Long-Term Program for Science and Technology Development (MLP 2006–2020) zur gezielten Unterstützung von Innovationsprozessen. Dazu wurden zu Beginn bspw. Kataloge von zertifizierten innovativen Produkten und Dienstleistungen vom Forschungs- und Finanzministerium entwickelt, auf die öffentliche Stellen zurückgreifen können (Edquist et al. 2015). Inzwischen konzentriert sich die Beschaffung als Teil einer Mischfinanzierung auf Programme von strategischer Bedeutung. Auf der einen Seite wird in China in erheblichem Maße durch innovative öffentliche Beschaffung neue Technologieentwicklung gefördert. Auf der anderen Seite bleiben die Rahmenbedingungen und das Input-Output-Verhältnis unklar und machen es dadurch schwer die tatsächliche Bedeutung zu beurteilen (Edquist et al. 2015).

Das Potenzial der Innovationsnachfrage durch eine innovationsorientierte öffentliche Beschaffung wird in Deutschland als groß angegeben: *„Realistischer ist eher die Annahme eines konsolidierten innovationsrelevanten Anteils des Beschaffungsvolumens zwischen 10 – 15 %, sprich bei einem öffentlichen Gesamtbeschaffungsvolumen von ca. 350 Mrd. EUR pro Jahr, ein Volumen von ca. 35 bis 50 Mrd. EUR“* (Schaupp und Eßig 2018, S. 10). Das ist bezogen auf die Gesamtausgaben für Forschungs- und Entwicklung gemäß dem Bundesbericht Forschung und Entwicklung von 92,2 Mrd. EUR (2016) ein relevanter Wert (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2018a). Jedoch ist in Deutschland diese Art der Innovationsförderung bisher noch nicht fest verankert: *„Trotz enormen Potenzials und mittlerweile 30-jähriger politischer Auseinandersetzung mit diesem Thema in Deutschland vermochte es die innovationsorientierte öffentliche Beschaffung bisher nicht, aus dem Stadium ‚Hoffnungsträger für die Forschungs- und Innovationspolitik‘ zu sein, herauszutreten“* (Aussage Jakob Edler, Professor an der University of Manchester und Leiter des Fraunhofer-Instituts

für System- und Innovationsforschung) (DLR Projektträger 2016, S. 7). Die OECD hat zum Thema Innovative Öffentliche Beschaffung 2017 eine breitere Betrachtung veröffentlicht - ohne China - und kommt für Deutschland zu folgendem Schluss:

„It is extremely difficult to set quantitative targets. There is no survey about the amount of innovative procurements in Germany. However, a study to investigate possibilities to survey the most relevant statistical data was launched.“ (OECD 2017, S. 116)

Der geltende Rechtsrahmen für die Vergaben öffentlicher Auftraggeber (Arbeitsweise der Europäischen Union AEUV und die Richtlinie 2014/24/EU sowie Teil 4 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) und die Vergabeverordnung (VgV)) bietet die Möglichkeit für innovative Beschaffung. Das Gebot der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit schließt auch die Berücksichtigung innovativer Kriterien mit ein (Schaupp und Eßig 2018).

Auch in Deutschland wird IÖB positiv bewertet: *„Innovative öffentliche Beschaffung ist kein Instrument an sich, das man isoliert mal nimmt und mal nicht nimmt, sondern das ist eine Kultur, eine innere Haltung, quasi eine Innovationskultur in den Institutionen“* (Aussage Susanne Kurz, Kompetenzzentrum innovative Beschaffung KOINNO des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) im BME Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V.) (DLR Projektträger 2016, S. 10) .

„Das Potenzial der Innovationsnachfrage durch eine innovationsorientierte öffentliche Beschaffung ist enorm. In Europa liegen die jährlichen Ausgaben in der öffentlichen Beschaffung bei ca. 17 bis 19 Prozent des BIP (2014), der deutsche Anteil läge mit geschätzten 300 Mrd. Euro jährlichem Beschaffungsvolumen leicht darunter bei ca. 10-15 %. Wenn es gelänge, nur ein Prozent des Beschaffungsvolumens für neue Produkte und Dienstleistungen zu verwenden, entstünde in Deutschland ein Innovationsimpuls von 3 Mrd. Euro. Das ist mehr als Bund und Länder jährlich an Fördergeldern für Forschung und Innovation (FuI) den Unternehmen bereitstellen (ca. 2,1 Mrd. Euro).“ (DLR Projektträger 2016, S. 4)

„Andere Länder wie die USA oder asiatische Länder gehen die Umsetzung der innovativen öffentlichen Beschaffung strategischer an als viele Europäische, darunter auch Deutschland.“ (DLR Projektträger 2016, S. 16)

Zwei komplementären Phasen der IÖB im Innovationszyklus werden durch die EU in Horizon 2020 definiert und entsprechend gefördert (DLR Projektträger 2016). Sie entsprechen auch den Namen der Förderinstrumente in H2020 für innovative öffentliche Beschaffung:

- Pre-Commercial Procurement (PCP): Einkauf von Forschungs- und Entwicklungsleistungen in der vorkommerziellen Phase zur Beschaffung nicht marktgängiger Lösungen bzw. vorhandener Lösungen, die noch Unzugänglichkeiten aufweisen – die sog. „vorkommerzielle Auftragsvergabe“ (DLR Projektträger 2016).
- Public Procurement of Innovative Solutions (PPI): Einkäufer agieren als Erstanwender in der Markteinführungsphase von Lösungen mit neuartigen Eigenschaften – die sog. „Vergabe öffentlicher Aufträge für innovative Produkte und Dienstleistungen“ (DLR Projektträger 2016).

Eine klare Zuordnung zu diesen beiden Formen lassen die Daten in China nicht zu. China nutzt vergleichbare Instrumente auch in Kombination zueinander und komplementär zu anderen Instrumenten, z. B. bei der Förderung der Megaprojekte.

Beispiel für PCP: „Mega-Projekte“

Die „National S&T Major Projects“ (NMP) (oft auch als Megaprojekte bezeichnet) werden in China als große und ambitionierte Forschungsprogramme für die Entwicklung Chinas gesehen. 16 Projekte wurden 2006 als Teil des MLP 2006-2020 vorgestellt, davon zehn mit zivilen Zielen (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Megaprojekte mit zivilen Zielen

Nr.	Abkürzung des NMP	Verantwortliches Ministerium	Mittel (EUR/RMB)	Projekte
1	Core Devices, Chips and Software (IKT Schlüsseltechnologie, Chips und Software)	Ministry of Industry and Information Technology (MIIT)	3,6 Mrd. EUR (ca. 28,8 Mrd. RMB)	502
2	Large Scale Integrated Circuit Manufacturing Equipment (Großgeräte für die Herstellung von integrierten Schaltkreisen)	Beijing and Shanghai Governments (Regierungen in Beijing und Shanghai)	3,8 Mrd. EUR (ca. 30,4 Mrd. RMB)	171
3	New Generation Wireless Communication Network (Drahtloses Kommunikationsnetz der neuen Generation)	Ministry of Industry and Information Technology (MIIT)	1,4 Mrd. EUR (ca. 11,2 Mrd. RMB)	690
4	Numerically-controlled Machine (Numerisch gesteuerte Maschine)	Ministry of Industry and Information Technology (MIIT)	1,5 Mrd. EUR (ca. 12 Mrd. RMB)	595
5	Large Oil and Gas Fields Development (Weiterentwicklung großer Öl- und Gasfelder)	National Energy Administration	3,8 Mrd. EUR (ca. 30,4 Mrd. RMB)	210
6	Large-scale Nuclear Power Plant (Große Kernkraftwerke)	National Energy Administration	1,7 Mrd. EUR (ca. 13,6 Mrd. MRB)	201
7	Water Pollution Control (Kontrolle von Wasserverschmutzung)	Ministry of Ecological Environment & Ministry of Housing and Urban-Rural Development	1,3 Mrd. EUR (ca. 10,4 Mrd. RMB)	553
8	Genetically Modified Organisms (Genetisch veränderte Organismen)	Ministry of Agriculture (MOA)	1,2 Mrd. EUR (ca. 9,6 Mrd. RMB)	872
9	Major New Drugs Innovation Development (Entwicklungen von neuen Arzneimitteln)	National Health Commission	2,3 Mrd. EUR (ca. 18,4 Mrd. RMB)	2029
10	Major Infectious Disease Control (Kontrolle schwerer Infektionskrankheiten)	National Health Commission	1,0 Mrd. EUR (ca. 8 Mrd. RMB)	387
Gesamt			21,6 Mrd.	6210

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Chen (2019)

Die Projekte in der Übersicht haben die Entwicklung wesentlicher Technologien und Produkte zum Ziel, um China als Innovationsstandort zu entwickeln. Sie zielen auf Lösungen zu Herausforderungen des Landes (z. B. 5 bis 10), aber auch auf als strategisch empfundene Technologielücken (1 bis 4) ab. Die Projektfortschritte sind wenig dokumentiert und erst nach der Reform des Forschungssystem seit 2014 und der Eingliederung der Projekte in das normale Forschungsfördersystem werden regelmäßige

und systematische Begutachtungen durchgeführt. Diese werden eher als Beratung für die Regierung verstanden, nicht jedoch als eine Art Rechenschaftslegung, die das Input-Output-Verhältnis prüfen. Die Ergebnisse sind nicht öffentlich zugänglich (Interview 2019). Es wird berichtet, dass in der Periode 2012-2015 ca. 9,9 Mrd. EUR von der Zentralregierung für die zehn zivilen Projekte investiert wurden, die nochmal durch Investitionen von lokalen Stellen und Firmen in Höhe von ca. 11,7 Mrd. EUR ergänzt wurden. Diese Investitionen sollen einen Output von ca. 181 Mrd. EUR stimuliert haben, ca. 240.000 Wissenschaftler*innen beschäftigt haben sowie ca. 11.000 Patente ermöglicht haben (Hauptfachstelle des Ministeriums für Wissenschaft und Technologie (科学技术部重大专项办公室) et al. 2017). Es liegt keine Aufstellung vor, welche Anteile der Finanzierung der Mega-Projekte einer Forschungsprojektförderung zugeordnet werden und welche Anteile einer Beschaffung zugeordnet werden. Gemäß den „Management Regulations of (Civilian) National Science & Technology Mega Projects“ werden die Einzelprojekte einer von drei Gruppen zugeordnet:

- „Directionally-entrusted“ applications (定向委托, Richtungsgebundene Anträge): Bei diesen Projekten ist der Hauptakteur/ Projektleiter festgelegt, meist ein Staatsunternehmen oder eine ministeriumsnachgeordnete Einrichtung, die dann mit dem Projektaufbau und der Konsortialzusammenstellung beauftragt wird. Es ist ein bewusst top-down angelegter Ansatz. Es ist anzunehmen, dass hier die unter der MOST-Projektförderung genannten budget- und planungsoffenen Projekte liegen und dass hier wesentliche Anteile als Beschaffung finanziert werden.
- „Directionally-selected“ applications (定向择优, Anträge mit Richtungsauswahl): Hier werden die Projektleitung und das Konsortium nach einer offenen Bewerbungsphase aus den Bewerbern nach einer ersten individuellen Antragsevaluation zusammengestellt. Das Evaluations-Komitee hat die Verantwortung, die fachlichen Schwerpunkte zu setzen. Dieses zusammengesetzte Konsortium muss sich dann auf einen Projektantrag einigen, der wiederum evaluiert wird.
- „Openly-selected“ applications (公开择优, Offen ausgewählte Anträge): Hier bewirbt sich ein Konsortium in einem offenen Bewerbungsprozess mit einem eigenen technischen Ansatz auf einen Tender. Nach zwei Evaluationsrunden werden die besten/preislich passenden Anträge ausgewählt (Hauptfachstelle des Ministeriums für Wissenschaft und Technologie (科学技术部重大专项办公室) et al. 2017). Auch dieses Vorgehen entspricht zumindest in Teilen einem Beschaffungsvorgang.

Antragsteller müssen mehrere Kriterien erfüllen: Sie müssen chinesische Staatsbürger sein, die von der jeweiligen lokalen/kommunalen Regierung (finanziell und politisch) unterstützt werden, außerdem müssen sie ein eigenes Budget stellen sowie ausreichend Erfahrung im geförderten Themenfeld haben. Es werden Partnerschaften zwischen Universitäten und Industriepartnern bevorzugt. In einigen Fällen wird zwar in der Bekanntmachung eine internationale Beteiligung erwünscht, dokumentiert sind aber keine solchen Fälle. Allerdings werden Mega-Projekte doch häufig mit internationalen Komponenten oder mit Unterauftragnehmern durchgeführt.

Das Budget der Megaprojekte lässt sich in direkte und indirekte Kosten aufteilen, die für Regelförderungen und nachlaufende Förderungen gelten (Ministry of Finance (中华人民共和国财政部) ; Ministry of Science and Technology (科技部) ; National Development and Reform Commission (发改委) 2017).

Beispiel für PPI: öffentliche Beschaffung von E-Bus-Flotten in chinesischen Kommunen

Obwohl in China E-Busse teurer sind als Dieselbusse, die Ladeinfrastruktur aufgebaut und optimiert werden musste und die Technologie noch in der Entwicklung steckt, haben sich verschiedene Städte in

China entschieden, ihre Busflotten auf den elektrischen Betrieb umzustellen. Shenzhen ist einer der Vorreiter und hat 2018 die Umstellung abgeschlossen. Dabei wurde die Entscheidung zu dieser kommunalen innovativen Beschaffung durch Subventionen von 50 % pro Bus durch die regionale und zentrale Regierung unterstützt (Keagan 2018). Diese subventionierte öffentliche Beschaffung ist das Ergebnis eines längeren Entwicklungsprozesses der mit Forschung zu Elektroantrieben in den 2000er Jahren begann und sich dann in einem von verschiedenen Akteuren breit getragenen Programm über fast 20 Jahre entwickelte:

„The most systemic policy measure is the Energysaving and New Energy Vehicles Demonstration, Promotion and Application Program ([...] ‘the NEV program’), which aims to create lead markets for NEVs in selected cities.“ (Edquist et al. 2015, S. 184)

Diese Entwicklung und fast parallele Beschaffung, getrieben u. a. durch den Wunsch nach besserer Luftqualität, hatte einen wichtigen Effekt bei der weiteren Entwicklung der Technologie:

„Each year, we purchase buses with a longer range and higher specifications for less money. EV technology advances fast and maintenance is easier than with combustion engines“, sagt Li Hong, Lagerleiter von E-Bussen in Shanghai.“ (Aldama 2019)

Die chinesische Regierung sieht ihre Ziele offenbar erreicht und reduziert aktuell die Subventionen und reagiert somit auf die Technologieentwicklung und die Kostensenkungen.

„Following this growth phase, the central government has now reduced subsidies for purchasing electric buses by 20 % and the subsidy will be reduced further year-on-year until 2020.“ (International Association of Public Transport (UITP) 2017, S. 12)

Die öffentliche Beschaffung hat dazu beigetragen, dass in China Technologieentwicklung stattfand, rasche Entwicklungsschritte möglich waren und chinesische Busanbieter zu Weltmarktanbietern aufstiegen:

„In 2001, China identified electric vehicles (EV) as a major technology. Sixteen years later, Shenzhen company BYD has become the world’s biggest EV maker, and a crop of start-ups including WM Motor, Xpeng Motors and the US-listed NIO have joined the race with funding from some of the country’s biggest tech companies and property developers.“ (Soo und Deng 2019)

2.7 Regulierungen

Die Formen der Regulierung, die ein Innovationssystem beeinflussen, sind vielfältig. Weil sie in der Diskussion zur Wettbewerbssituation zwischen Deutschland und China in der öffentlichen Diskussion und in den Interviews zur vorliegenden Studie zur Sprache kamen, werden hier nur beispielhaft Themen angesprochen: Datenschutz, Sanktionslisten, Unterregulierung und Technische Normen und Standards.

2.7.1 Datenschutz

Die innovationsökonomische Zukunft wird unter anderem durch den Zugang zu und die Nutzung von Daten, und hier vor allem auch durch personenbezogene Daten bestimmt. Die Regulierung hierzu folgt weltweit verschiedenen Standards, was zu wettbewerblichen Unterschieden in der Entwicklung neuer Produkte, Anwendungen und Services führt. Eine Angleichung und ein gemeinsames Verständnis sind notwendig.

In China ist am 1. Juni 2017 das „Cyber Security Law“ (CSL) in Kraft getreten. Es regelt Datenschutz, IT-Sicherheit sowie Verhalten im Internet und enthält dadurch ähnliche Inhalte wie die europäische Datenschutzgrundverordnung (DSGVO). Allerdings unterscheiden sich die beiden Gesetze erheblich in ihrer Ausrichtung. Während sich das europäische Gesetz vor allem mit Persönlichkeitsrechten der Bürger auseinandersetzt, geht es in China primär um die Erhaltung der Netzsouveränität und die nationale Sicherheit in China (Kessler und Blöchl 2018). Nicht zu verwechseln ist das Gesetz mit

Chinas Great Firewall, die externe Informationen auf dem Weg ins Land kontrolliert. Das CSL kontrolliert hingegen primär die Informationen, die das Land verlassen (Feng 2019). Über die Cyberspace Administration of China (CAC) will die Regierung die Kontrolle über wichtige Technologien, Infrastruktur und Informationssysteme bewahren bzw. bekommen (Asien-Pazifik-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft (APA) 2017). Das CSL stellt das „*Rückgrat einer neuen Vision des Internets durch die chinesische Führung*“ dar (Pattloch 2018, S. 1).

Mehreren Experten zufolge ist das CSL nicht eindeutig ausformuliert und weist mit etlichen weit gefassten Begrifflichkeiten (zum Beispiel „kritische Netzwerkinfrastruktur“) viel Spielraum für Interpretationen auf (Asien-Pazifik-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft (APA) 2017; Pattloch 2018, 2017). Das Gesetz ermöglicht staatliches Eingreifen in IT- und Kommunikationssysteme und ist eine „*große Herausforderung für ausländische Unternehmen*“ – auch zahlreiche europäische Firmen sind betroffen (Asien-Pazifik-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft (APA) 2017, S. 1).

Wichtige Eckpunkte des Gesetzes und dessen möglichen Auswirkungen sind folgende:

- **Netzwerkbetreiber:** Je nach Auslegung des CSL können Unternehmen, die Datenverarbeitungssysteme in China nutzen oder betreiben, dazu verpflichtet werden, bestimmte Standards zur Netzwerksicherheit zu erfüllen (zum Beispiel das Einrichten von internen Sicherheitssystemen oder der Einsatz von IT-Sicherheitsbeauftragten) (Asien-Pazifik-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft (APA) 2017).
- **Lokale Datenspeicherung und Datenexporte:** Alle personengezogenen Daten sowie alle „wichtigen Geschäftsdaten“ müssen auf chinesischen Servern gespeichert werden und dürfen nur nach einer Sicherheitsprüfung und unter bestimmten Bedingungen ins Ausland übertragen werden (Pattloch 2018). Für international tätige Firmen können hier Zusatzkosten entstehen, unter anderem dadurch, dass online Wartungs- oder Monitoringprozesse nicht mehr von einem Standort außerhalb Chinas stattfinden können (Asien-Pazifik-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft (APA) 2017).
- **Kritische Infrastruktur:** Neben den explizit genannten Branchen Energie, Finanzen, Kommunikation, öffentliche Dienstleistungen, Transportwesen und Wasserversorgung, zählen auch alle Bereiche als kritische Infrastruktur, die „*Chinas nationale Sicherheit, Wirtschaft oder öffentliches Interesse gefährden können*“ (Asien-Pazifik-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft (APA) 2017, S. 2). Betroffene Unternehmen müssen zum Beispiel Sicherheits- und Verschwiegenheitsverträge mit Zulieferern abschließen oder sich gesonderten Sicherheitsprüfungen unterziehen. Zusätzlich müssen alle Netzprodukte- und Dienstleistungen einer behördlichen Sicherheitsprüfung unterzogen werden, dessen genaues Ausmaß noch nicht bekannt ist. Experten befürchten, dass auch sensible Geschäftsdaten (zum Beispiel Quellcodes und Algorithmen) offengelegt werden müssen.
- **Nutzung von VPNs (Virtual Private Networks):** Neben der Offenlegung der Daten werden nur solche Verschlüsselungstechniken zugelassen, die von der chinesischen Regierung genehmigt wurden. Dadurch wird auch die Nutzung von nicht-chinesischen VPNs schwieriger. Sollte die Regelung flächendeckend umgesetzt werden, würde dies eine dramatische Auswirkung auf ausländische Unternehmen, Forschende und Einzelpersonen haben, die auf den freien Zugang von Onlinedaten und Onlinekommunikation angewiesen sind (Asien-Pazifik-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft (APA) 2017; Specht 2018). Ohne geschützte VPN-Tunnel müssten Unternehmen jedes Dokument separat verschlüsseln, was jedoch teuer und aufwändig ist (Specht 2018).
- **Zusätzliche Auswirkungen:** Der weite Interpretationsspielraum ermöglicht eine aus europäischer Sicht fehlerhafte oder willkürliche Auslegung des CSL und sorgt dadurch für Unsicherheiten bei ausländischen Unternehmen. Des Weiteren können sich die erhöhten

Sicherheitsstandards negativ auf den Import von technischen Gütern auswirken, was zu einem Wettbewerbsungleichgewicht beitragen könnte (Asien-Pazifik-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft (APA) 2017). Insgesamt bleibt es wegen der vagen Formulierung jedoch schwierig die Folgen des CSL einzuschätzen (Pattloch 2018; Deutsch-Chinesische Plattform Innovation 2019). Es wird die jeweilige Ausgestaltung in den Provinzen abgewartet.

Zeitlich parallel entwickelte Europa die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO). Diese setzt für den Bereich Datennutzung Standards mit einer extraterritorialen Gültigkeit. Mit der DSGVO hat die EU ein Instrument geschaffen, dass innerhalb recht kurzer Zeit nicht nur Vorbild für gesetzliche Maßnahmen anderer Staaten geworden ist, sondern durch ihre weiten Regelungen zur Anwendbarkeit auf internationale Unternehmen schon jetzt weltweit freiwillig als Standard eingesetzt wird (Interview 2019). So wird in den USA über die Schaffung eines Bundesgesetzes zum Datenschutz diskutiert, nachdem Kalifornien mit einer an die DSGVO angelehnten Regelung, dem California Consumer Privacy Act (CCPA), vorangegangen ist (Wakabayashi 2018). Japan hat parallel zum Handelsabkommen mit der EU auch über die Angleichung der Datenschutzregelungen gesprochen. Der japanische „Act on the Protection of Personal Information“ wurde in vielen Punkten an die DSGVO angepasst, so dass die EU und Japan sich gegenseitig bestätigt haben, dass ihre Datenschutzregelungen den eigenen Gesetzgebungen soweit entsprechen, dass personenbezogene Daten zwischen der EU und Japan frei fließen können (Interview, 2019). Denselben Prozess durchläuft Südkorea, welches Verhandlungen mit der EU über die gegenseitige Anerkennung eines angemessenen Datenschutzniveaus führt und hierfür zurzeit seine Datenschutzgesetze anpasst (European Commission 2019a). Auch südamerikanische Staaten wie Brasilien arbeiten zurzeit an neuen Datenschutzgesetzen, die Grundzüge der DSGVO aufnehmen sollen (Cannataci 2018).

Parallel dazu setzen einige internationale Konzerne, die in der EU tätig sind und die DSGVO daher beachten müssen, die DSGVO auch international als ihren Datenschutzstandard um (Müller 2019).

In Deutschland ist die Zuständigkeit für den Datenschutz auf verschiedene Stellen verteilt: Der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (BfDI) ist zuständig für die Datensicherheit von öffentlichen Stellen des Bundes, die Landesbehörden für Datenschutz sind für die jeweils ansässigen öffentlichen Stellen/Kommunen und die Unternehmen zuständig. Der BfDI vertritt Deutschland bei der Internationalen Datenschutzkonferenz (IDSK) und ist traditionell für die Unternehmen der Telekommunikation und des Postdienstes zuständig. Datenschutzrecht ist grundsätzlich als „Verbotsgesetz mit Erlaubnisvorbehalt“ ausgestaltet. Das bedeutet konkret, dass jede Verarbeitung personenbezogener Daten verboten ist, wenn nicht irgendwo eine diesbezügliche Genehmigung geregelt ist (Interview 2019).

Aus aufsichtsrechtlicher Sicht ist das Konstrukt des Verbotsgesetzes mit Erlaubnisvorbehalt u. a. auch deshalb relevant, weil es dazu führt, dass jede datenverarbeitende Stelle gegenüber den Aufsichtsbehörden belegen können muss, dass es für seine Datenverarbeitung eine Rechtsgrundlage gibt. Die Beweislast liegt also zunächst beim jeweiligen Datenverarbeiter.

Falls personenbezogene Daten über Grenzen transferiert werden, z. B. nach China, gilt im Falle Deutschlands grundsätzlich die DSGVO: Deshalb müssen hierfür DSGVO-passfähige Regelungen gefunden werden, so wie dies mit Japan geschehen ist. Datentransfer in Länder, in denen die Daten nicht den DSGVO Standards entsprechend behandelt werden, ist nicht erlaubt.

Bei internationalem Datentransfer gelten zwei Grundsätze:

1. Ist der Datenschutz in beiden Ländern ähnlich, dann können Daten ausgetauscht werden (Angemessenheitsbeschluss auf EU-Ebene). Das ist z. B. mit Japan oder den USA der Fall.
2. Gibt es keinen Angemessenheitsbeschluss (z. B. mit China), sind einzelne Unternehmen dafür verantwortlich, die DSGVO einzuhalten. Hierbei gilt das Prinzip der

„Verantwortlichen Stelle“. Für ein chinesisches Tochterunternehmen in Deutschland gilt die DSGVO für Daten in Deutschland und für Datentransfers nach China. Für deutsche Firmen gilt das gleiche. Daten von deutschen Tochterfirmen in China, die in China genutzt werden, unterliegen nicht der DSGVO (Interview, 2019).

Der Datentransfer mit den Vereinigten Staaten von Amerika ist in einem Urteil des europäischen Gerichtshofes geregelt. Daten dürfen transferiert werden, weil sie in den USA auch gemäß DSGVO als sicher gelten.

Beim Datentransfer zwischen Deutschland und China gilt die DSGVO und es ist das CSL zu beachten. Eine gemeinsame Betrachtung bzw. Regelung mit China zum Datentransfer und den gegensätzlichen Anforderungen von DSGVO und CSL steht aus. Hier fehlt Rechtssicherheit für Unternehmen. Laut Aussage des BFDI gibt es aktuell keinen chinaspezifischen Ansatz, weder vom BFDI noch von der deutschen Datenschutzkonferenz. Ein Dialog wird dadurch erschwert, dass China nicht Mitglied der Internationalen Datenschutz Konferenz IDSK ist. Das liegt unter anderem daran, dass es in China keine Datenschutzbehörde gibt. Hong Kong ist allerdings Mitglied der IDSK (Interview 2019).

2.7.2 Sanktions- und Kontrolllisten

Chinesische Akteure des Innovationssystem stehen auf für deutsche Akteure zu beachtenden Sanktionslisten und die Kooperation mit China unterliegt einer Kontrolle z. B. bei der Zusammenarbeit in Bereichen, die auch militärische Aspekten beinhalten kann (Dual Use-Problematik). Die Listen sind damit kooperations- und innovationsrelevant.

Sanktionslisten sind offizielle Auflistungen von Personen, Einrichtungen oder Gütern, die durch den Listenersteller einer Restriktion unterworfen sind. Beispielsweise wird in deutschen Forschungseinrichtungen wie dem DLR bei Personaleinstellungen von Nicht-EU-Bürgern geprüft, ob die Personen auf einer Liste stehen, die z. B. nach den Terroranschlägen vom 11. September 2001 erstellt wurde. Das DLR als Forschungsreinrichtung prüft zudem bei Projekten die Vereinbarkeit mit Sanktions- und Kontrolllisten.

Relevant für das Innovationssystem sind solche Listen, wenn sie technologisch orientierte Wirtschafts- oder FuE-Kooperationen betreffen und ggf. einschränken. Das ist zum Beispiel der Fall bei Exportkontrolllisten in Deutschland (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2019) oder der sogenannten „Entity-List“ des US Department of Commerce, Bureau of Industry & Security (Bureau of Industry and Security 2019a).

Die Kontrolllisten für Deutschland zielen vor allem auf Güter und Dienstleistungen, dazu zählen auch Forschungskooperation bis hin zu Workshops und Konferenzen, mit doppeltem Verwendungszweck (Dual Use-Güter), also Dingen, die zu zivilen und zu militärischen Zwecken genutzt werden können (EU-Verordnung Nr. 833/2014, geändert durch EU-Verordnung Nr. 960/2014). Diese Güter werden in der EU-Verordnung 2017/2268 definiert (diese ändert EG-Verordnung Nr. 428/2009). Bei gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsprojekten oder auch Projekten im Ausland kann es sich um eine „Ausfuhr von Technologie“ handeln, die eventuell unter Art. 2 der EU-Verordnung Nr. 833/2014 fällt und die im Hinblick auf den Gegenstand der Forschung und auch den Partnern geprüft werden muss. Das ist gerade bei Ländern wie China, in denen die zivile Forschung unscharf von militärischer Forschung getrennt ist, rasch der Fall. Zur Ermittlung des Verwendungszwecks einer Kooperation müssen zum einen die Angaben der Forschenden in der Projektskizze herangezogen werden. Zum anderen muss die Liste der „Güter und Technologien mit doppeltem Verwendungszweck“ der delegierten EU-Verordnung 2017/2268 geprüft werden. Es ist die Verantwortung der einzelnen Akteure, sich in möglichen Dual Use relevanten wissenschaftlichen Vorhaben in und mit China an das BAFA zu wenden, welches über die Zulässigkeit entscheidet. Das BAFA hat dazu eine Handreichung veröffentlicht (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2016). Zu allgemeinen Fragen zur sicherheitsrelevanten Forschung hat die DFG gemeinsam

mit der Leopoldina 2014 eine Handreichung veröffentlicht (Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und Leopoldina Nationale Akademie der Wissenschaften 2014).

Bei der deutschen Ausfuhrkontrolle wird in Bezug auf Dual-Use-Aspekte ein relativ eng umgrenztes Themenfeld für Innovations- und Kooperationsformen mit und in China relevant. Die Regelungen der US-Regierung greifen weiter und nehmen den Begriff der „Nationalen Sicherheit“ als Kriterium, um Einrichtungen auf eine Sanktionsliste zu setzen:

„Since its initial publication, grounds for inclusion on the Entity List have expanded to activities sanctioned by the State Department and activities contrary to U.S. national security and/or foreign policy interests.“ (Bureau of Industry and Security 2019a)

Die Relevanz dieser „Entity-List“ wurde breiter bekannt, als die US-Regierung den chinesischen Technologieanbieter Huawei im Frühjahr 2019 auf die Liste setzte. Dabei werden auch die Tochterunternehmen u. a. in Europa und Deutschland betroffen (Bureau of Industry and Security 2019b).

Eine Kooperation mit Huawei ist so aktuell zumindest dann eingeschränkt, wenn man als Unternehmen oder Forschungseinrichtung auch mit den USA kooperieren will. Auf der aktuellen Liste (Juli 2019) stehen auch chinesische Forschungseinrichtungen und Universitäten, z. B. das National Supercomputing Center Guangzhou, ein Institut der chinesischen Top-Universität Sun Yat-Sen University, die ggf. auch mit Deutschland kooperiert (laut chinesischer Webseite u. a. mit der Universität Köln oder FU Berlin, insgesamt mit 58 europäischen Partnern). Bei einer Zusammenarbeit mit der chinesischen Universität und vor allem den in der Liste genannten Instituten muss sich der deutsche Kooperationspartner vorher erkundigen, was er beachten muss, um nicht seine vorhandenen US-Kooperationen zu gefährden. In der Praxis müssen weltweit agierende deutsche Technologieakteure regelmäßig prüfen, ob ihre Projekte mit chinesischer Beteiligung einer Beschränkung unterliegen und ob ihre chinesischen Kooperationspartner auf Listen auftauchen und welche Implikationen dies hätte.

2.7.3 Unterregulierung als innovationsbeförderndes Instrument

Die schon beschriebene Planungs- und Wirkungssystematik zwischen Partei und zentralen Regierungsstellen, die die Richtung vorgeben, den Provinzen und Städten, die die Durchführung der Vorgaben organisieren und den Wirtschaftsunternehmen und Wissenschaftseinrichtungen, die ihre Tätigkeit nach den Vorgaben abstimmen, führt für Außenstehende zu dem Eindruck einer gemeinsamen Zielrichtung. Interessen des Staates werden mit den Interessen der Wirtschaft in Einklang gebracht. *„Die weitreichende Kongruenz von Interessen und Zielen der Akteure in beiden Sphären ermöglicht ein Ineinandergreifen von Politik und Unternehmensführung [...]. Die Grenzen zwischen Regulierern und Regulierten werden verwischt“* (Taubе 2018b, S. 18). Taube (2018a) geht davon aus, dass China bewusst Unterregulierung für bestimmte neue Produkte oder auch Dienstleistungen zulässt, um einen innovativen Wettbewerb zuzulassen. Dabei unterscheidet Taube drei verschiedenen Arten (Taubе 2018a, S. 23):

- (1) *„Der Staat verzichtet bewusst auf eine Regulierung, um in der Genese befindlichen Technologien und Geschäftsmodellen Freiräume für Experimente und die Sammlung von Erfahrungswerten zu gewähren.“*
- (2) *Unternehmer versuchen, staatliche Regulierungen zu unterlaufen. Dies kann z. B. durch die Ausnutzung von Informationsasymmetrien oder staatlichen Umsetzungsdefiziten, etc. erfolgen.*
- (3) *Der Zentralregierung nachgeordnete (lokale) Regierungsorgane setzen zentralstaatliche Vorgaben in ihren Jurisdiktionen bewusst außer Kraft bzw. ignorieren diese, um lokale Unternehmen in ihrer Geschäftsentfaltung zu fördern.“*

Die Beobachtungen zur „Unterregulierung“ in China zeigen, dass neue Technologien erst nach ca. fünf bis zehn Jahren einen regulatorischen Rahmen erhalten bzw. bestehenden Regularien angepasst werden (Taubе 2018a). Die zentralen Richtungsvorgaben der Regierung in China geben den unterschiedlich entwickelten Provinzen die Möglichkeit, jeweils spezifische Durchführungsregelungen zu finden. Teilweise entsteht „Unterregulierung“ dabei gemäß der Annahme von Taube gezielt, teilweise aber wohl auch durch eine zeitliche Verzögerung und durch komplexe Fragestellungen von Regulierung. China testet auf diese Weise auch immer wieder Regelungen in kleineren Formaten und beobachtet die Entwicklung, um danach die allgemeine Regulierung zu gestalten (Interview 2019). Laut Aussage von deutschen Wirtschaftsvertretern ist es zum Beispiel zur Entwicklung der Westprovinzen durchaus sinnvoll, dort Regelungen (z. B. zum Verhältnis von Eigenkapital zu Fremdkapital bei Investitionen) anders oder später einzuführen, als in den besser entwickelten Ostprovinzen (Interview, 2019).

Der chinesische Ansatz, Gesetze und Regeln bewusst oder auch unbewusst erstmal nicht bis ins letzte Detail auszuformulieren ist nicht nur auf Innovationsrahmenbedingungen bezogen, er ist auch in einer chinesischen Tradition behaftet und verbunden mit der Herausforderung, die Diversität des Landes mit zentralen Regelungen zu beantworten. Dabei ist das chinesische Vorgehen durchaus vergleichbar mit der teilweise verzögerten Umsetzung von europäischen Regelungen in die jeweils nationalen Regelwerke durch die Mitgliedsländer (z. B. Antwort des BMWi auf die schriftliche Anfrage zu nicht umgesetzten EU-Richtlinien 2014 (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BWi) 2014).

Es ist im Rahmen der Studie auf Grund der Komplexität der verschiedenen Regulierungsinstanzen in Europa und China nicht möglich, einen Vergleich der Regulierungszeiten und Absichten für Verzögerungen zu erstellen.

2.7.4 Technische Normen und Standards

Technische Normen und Standards sind entscheidende Faktoren bei Innovationsaktivitäten von Unternehmen und Institutionen. Gerade in den Hochtechnologiefeldern wie Informationstechnologie oder Maschinenbau sind allgemeine Standards wichtig, um eine Kompatibilität zwischen verschiedenen Geräten, Systemen und Anwendungen und damit größere Märkte zu schaffen. So gesehen besteht ein allgemeines Interesse, globale Standards zu entwickeln, um Transaktionskosten zu minimieren und neue Entwicklungen aufeinander abzustimmen (Fägersten und Rühlig 2019).

Es hat sich gezeigt, dass die Länder und insbesondere die Firmen, die die Standards zunächst entwickelt haben, große wirtschaftliche Vorteile aus ihrer Position ziehen konnten. Firmen wie Microsoft, Qualcomm und Google sind auch gerade deswegen wirtschaftlich so erfolgreich, weil sie weltweite Standards setzen konnten (Arcesati 2019). Während die internationale Normierung und Standardisierung bisher vor allem in Händen der USA, Europas und Japans lag, ist in den letzten Jahren ein Anstieg der Bedeutung Chinas auszumachen. So wird das Land zunehmend vom „standard-taker“ zum „standard-maker“, entwickelt also eigene Standards und nimmt auch eine größere Rolle in den großen multilateralen Institutionen, wie der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) und der Internationalen Organisation für Normung (ISO) ein (Arcesati 2019).

Für China ist eine eigene aktivere Rolle in der technischen Standardisierung zum einen von Interesse, weil es den chinesischen Unternehmen Marktvorteile beschereu kann. Gleichzeitig geht es auch darum, auf diese Weise die in den letzten Jahren angewachsenen Ausgaben für Lizenzgebühren zu senken, die die chinesischen Unternehmen für die Nutzung von ausländischen Technologien zahlen (Arcesati 2019). Für China ist es ein weiterer Schritt in Richtung Autonomie gegenüber ausländischen Unternehmen und Kostenreduktion.

Neben dem Weg durch die internationalen Institutionen der Standardisierung ist von chinesischer Seite auch ein bilateralер Ansatz zur Verbreitung eigener Standards zu erkennen. So wird vor allem die Belt and Road Initiative und dabei insbesondere die sogenannte „Digital Silk Road“ als Vehikel genutzt,

um in den Zielländern die chinesischen Standards und Normen durchzusetzen (Shi-Kupfer und Ohlberg 2019). Da die Projekte von chinesischer Seite finanziert und zum aller größten Teil auch von chinesischen Unternehmen umgesetzt werden, werden eigene Standards angewendet. Es geht zwar vor allem um Bereiche wie Infrastruktur und Mobilität, aber auch um Informationstechnologie, Künstliche Intelligenz und autonomes Fahren. Wenn sich die chinesischen technischen Standards vor Ort, zum Beispiel in afrikanischen Ländern oder in Zentralasien durchsetzen, wird es für Unternehmen aus Drittländern schwieriger, auf den entsprechenden Märkten zu konkurrieren (Fägersten und Rühlig 2019). Es ist im Interesse Europas, eine Zusammenarbeit mit China zu Themen der Standardisierung anzustreben:

„First, Europe should reach out to China to highlight the obvious benefits of remaining in the existing institutional framework. If the Chinese party-state encourages China's companies to comply with global standards it will increase its global competitiveness and the quality of its exported products. In the long run, this policy will be much more profitable for China than its current course of promoting Chinese standards in BRI countries that provide a competitive advantage for Chinese companies in the short term. In sum, the EU should aim to make a case against short-term protectionism for the sake of long-term competitiveness.“ (Fägersten und Rühlig 2019, S. 17)

Durch den Aufstieg Chinas im Bereich der technischen Standards und Normen entstehen für deutsche Unternehmen nicht nur eine größere Konkurrenz und ggf. ein Verlust an Technologienutzungsgebühren, sondern auch höhere Transaktionskosten durch verschiedene zu erfüllende Standards und technische Anforderungen. Die Einflussmöglichkeiten auf die Entwicklung von Standards in China sind für ausländische Unternehmen eher gering, da der Staat in Form der Standardization Administration of China (SAC) die Kontrolle in den eigenen Händen hält. Dies ist ein großer Unterschied zum europäischen Verfahren, in das auch ausländische Unternehmen, wie z. B. die chinesischen Unternehmen ZTE und Huawei im Falle der Telekommunikationstechnologie, mit eingebunden werden (Arcesati 2019).

2.8 Schlussfolgerung zur Rolle staatlicher Lenkung

In China hat die Kommunistische Partei die zentrale Planungs- und Entscheidungsrolle. Die Partei bestimmt die Regierung und sie ist parallel zu Regierungs- und administrativen Strukturen auf allen Ebenen vertreten. Durch diese hierarchischen Strukturen der Partei und der mit ihr verbundenen Regierungsstruktur sind zentralisierte Entscheidungsmechanismen gegeben, um innovationspolitische Instrumente und Regelungen rasch zu entwickeln.

Ein Merkmal der chinesischen Politik ist die Konzeption von langfristigen Plänen mit ambitionierten Zielen, sowohl grundsätzlicher Art als auch mit thematischer Fokussierung. Diese Planungen nennen teilweise konkrete Ziele, werden aber eher als Visionen und anpassbare Orientierungen verstanden. Sie dienen als roter Faden für das Handeln auf den verschiedenen Entscheidungsebenen.

Die Europäische Union als Ganzes hat eine mit China vergleichbare wirtschaftliche und innovationspolitische Stärke. Der europäische Verbund von einzelnen, selbstständigen, demokratisch regierten Ländern hat aber grundsätzlich andere Entscheidungswege und Durchsetzungsformen. Die Bedeutung ambitionierter langfristiger Zielsetzungen ist aber auch in Europa sinnvoll. Eine klarere Positionierung in Europa wird von verschiedenen Akteuren gefordert, auch als Reaktion auf die chinesischen Pläne zum nächsten Technologiesprung (z. B. MIC 2025) und zur stärkeren internationalen Markterschließung (z. B. BRI). An einer europäischen Zieldefinition sollten die EU-Kommission und die Mitgliedsstaaten arbeiten und diese dann auch gemeinsam umsetzen.

China wird in der europäischen Sicht häufig als zentralstaatlich geführter Block gesehen. Chinas strategisches Handeln folgt zwar einer zentral geführten Gesellschaft- und Wirtschaftsplanungspolitik. Diese wird jedoch in wesentlichen Teilen in den Provinzen und Städten in konkrete Durchführungsbestimmungen und Maßnahmen umgesetzt und getragen. Bei allen betrachteten

zentralen chinesischen Initiativen werden Instrumente und Maßnahmen vieler Akteure, zentraler und lokaler, privater und öffentlicher Stellen sichtbar. Die Beweggründe, sich mit eigenen Maßnahmen an zentralen Initiativen zu beteiligen, sind vielfältig. Die Erwartungserfüllung der überall vertretenen kommunistischen Partei ist ein wichtiger Grund. Es ist nicht belegt und nachvollziehbar, wie sinnvoll alle Maßnahmen sind und es fehlen Belege zur Effizienz der Durchführung. Im Ergebnis führt dieses breite Engagement jedoch zu eindrucksvollen übergreifenden Impulsen mit sichtbaren Ergebnissen und hohen Budgets. Ein ähnliches, stärker missionsorientiertes gemeinsames Vorgehen der Mitgliedsstaaten in Europa, in Ergänzung zur o.g. gemeinsamen Zielsetzung, erscheint sinnvoll.

Die in China gegebene Vielfalt und auch Disparität zwischen den Provinzen und Städten ist in der Diskussion wenig präsent. Dabei ergeben sich aus der sowohl regulatorischen aber auch finanziellen Gestaltungsmacht der Provinzen für internationale Partner Chancen. Es wäre sinnvoll neben der breiten Diskussion der zentralen chinesischen Pläne den Blick stärker auf die Stärken und Chancen der Zusammenarbeit mit den Provinzen zu lenken. Dafür müssten die Provinzen und ihre Rahmenbedingungen und Akteure besser analysiert und verstanden werden.

Im Bereich der Technologieentwicklung spielt in China vertikale Industrie- und Innovationspolitik die wesentliche Rolle. Das bedeutet, dass die Regierung zentral und auf Provinzebene einzelne Technologien, Branchen und Akteure in besonderer Weise fördern und auch nach außen schützen. Das gilt auch für den Wissenschaftsbetrieb, wo einzelne Universitäten herausgehoben gefördert werden. Der auf vertikale Themen- und Einzelakteure bezogene Ansatz zeigt sich auch in den Budgets und Aufgaben der Forschungseinrichtungen z. B. bei den sogenannten Megaprojekten. Diese selektive Industriepolitik hat auf der einen Seite erfolgreich zur Herausbildung einiger führender Technologien geführt und soll auch weitergeführt werden. Auf der anderen Seite ist die Effektivität der mit hohen Summen finanzierten Entwicklung unklar. In anderen nicht hervorgehobenen Technologiebereichen konnte sich die technologische Leistungsfähigkeit nicht international vergleichbar weiterentwickeln.

China erkennt die Grenzen der bisherigen Politik und analysiert den bisherigen Weg. In einer aktuellen Studie der Weltbank mit dem chinesischen Entwicklungsrat wird festgestellt, dass China zur weiteren Entwicklung und zum Erhalt der inneren Stabilität neue Wachstumstreiber benötigt und es dazu auch einer Umverteilung von Ressourcen bedarf. Die neueren Planungsansätze sehen schon eine breitere Technologieentwicklung vor. Auch der Ansatz einer stärkeren indigenen Innovationsentwicklung, wie bei MIC 2025 formuliert, steht nicht zwingend im Gegensatz zu einer internationalen Zusammenarbeit und Offenheit für internationale Partner in China. Die Empfehlungen aus der Weltbank/DRC-Studie ähneln Forderungen westlicher Akteure an China und bieten eine Grundlage für den Dialog.

Eine staatsgeführte selektive Industriepolitik ist nicht nach Deutschland übertragbar. In Deutschland verfolgt die Innovationsförderung einen horizontalen, themenoffenen Unterstützungsansatz, dessen Schwerpunkte von den Innovationsbedarfen des Marktes gesteuert werden. Gleichwohl erscheint das grundsätzliche mittel- und langfristig gedachte Abstecken von konkreten innovationspolitischen Zielen in einzelnen Schlüsselbranchen ergänzend sinnvoll. Die Orientierungskraft dieser Planungen für die chinesischen Provinzen und auch für Forschung und Wirtschaft ist groß, auch wenn der durch die autoritäre Gesellschaftsform erzwungene Anteil an der Orientierung unklar bleibt. Eine grundsätzliche Orientierungshilfe wäre auch für Deutschland oder, wie o.g., die EU hilfreich.

Im Gegensatz zu Europa hat China es geschafft, die FuE-Ausgaben so stark zu erhöhen, dass selbst bei massiv steigendem BIP die FuE-Quote weiter gestiegen ist und die EU so in absoluten Zahlen überholt wurde. Dabei sind die Provinzen in China in ähnlich Weise sehr unterschiedlich an diesen Zahlen beteiligt, wie die Staaten der EU an dem EU-Ergebnis. China und die EU stehen vor der Herausforderung einer Angleichung der Innovationsmöglichkeiten in allen Provinzen bzw. Mitgliedsstaaten und müssen entsprechende Instrumente zur Unterstützung entwickeln.

Chinas Forschungssystem und Projektförderung wurde reformiert und, gemäß der ersten sichtbaren Ergebnisse, verbessert. Es ist transparenter gestaltet, klarer koordiniert und strukturiert. Die

Projektförderung durch das Forschungsministerium MOST liegt in der Größenordnung in etwa bei dem des BMBF. Das MOST fördert jedoch weniger Projekte, diese sind größer und es fokussiert mit fast der Hälfte des Budgets auf die wenigen Großprogramme der „Megaprojekte“, die mit verschiedenen Instrumenten finanziert werden. Das MOST fördert auch ergebnis- und budgetoffen und finanziert also im Nachhinein erfolgreiche Forschung, was beim BMBF bisher nicht möglich ist. Obwohl die Datenbasis für einen Systemvergleich der Forschungsförderung in China und Deutschland unzureichend ist, ergibt sich aus der Betrachtung des Reformansatzes in China die Anregung für eine Analyse des deutschen Forschungsfördersystems.

Innovative Öffentliche Beschaffung wird in China als nachfrageseitiges Instrument zur Unterstützung von Technologieentwicklung verwendet und zeigt Wirkung bei Technologieentwicklung und der Schaffung neuer Märkte. In Deutschland wird dieses Instrument ebenfalls positiv bewertet und aufgrund der bisher eher zurückhaltenden Nutzung wird ein hohes, noch offenes Potential gesehen.

Ein weitgehend uneingeschränkter und dabei sicherer und rechtssicherer Datentransfer zwischen Deutschland und China ist wichtig. Die europäische Richtlinie DSGVO (u. a. kein Zugriff für Geheimdienste) und das chinesische Cyber Security Law schließen sich gegenseitig aus. Aktuell dürften keine personenbezogenen Daten aus Europa nach China transferiert werden. Für die weitere innovative Entwicklung im Bereich der Bearbeitung personenbezogener Daten ist eine Abstimmung mit China erforderlich. Eine Handreichung oder Beratung zu diesem Thema für deutsche Akteure und (in Deutschland angesiedelte) chinesische Firmen erscheint sinnvoll.

Sanktionslisten und ihre Implikationen sind für die internationale und auf offenen Austausch ausgelegte deutsche Innovationsentwicklung ein beachtenswerter und im negativen Fall begrenzender Faktor. In Fällen der Beachtung und auch der Nichtbeachtung können langjährige Kooperationsstränge gefährdet werden. Da wenige Akteure z. B. an Universitäten sich regelmäßig mit diesen Fragestellungen beschäftigt, wäre die Einrichtung eines Unterstützungsprozesses für Innovationsakteure zu prüfen – die BAFA macht das für ihre Zuständigkeiten bereits – bzw. bestehende Angebote zu erweitern und z. B. auch die Implikationen durch die US-Listen einzubeziehen.

Die als „Unterregulierung“ empfundene verzögerte Regulierung von vielen neuen Produkt- und Dienstleistungsangeboten in China hat verschiedene Gründe. Unter anderem müssen Regulierungen austariert werden, damit sie auf die gut entwickelten Regionen im Osten Chinas genauso anwendbar sind wie auf die Regionen im Westen Chinas. Gleichzeitig können Regulierungen bzw. Unterregulierung für die chinesische Wirtschaft, oder auch für die einzelnen Provinzen im Wettbewerb untereinander, einen Wettbewerbsvorteil bringen. Auch die europäischen Länder verzögern die Einführung von EU-Regelungen aus unterschiedlichen Gründen.

China ist bemüht sowohl stärker eigene Standards zu setzen, als auch seine Interessen durch ein stärkeres Engagement und größeren Einfluss bei multilateralen Standardisierungsgremien zu vertreten. Da das Feld der technischen Normen und Standards für die wirtschaftliche Entwicklung und Innovation von großer Bedeutung ist, sollten Deutschland und die EU aktiv auf Chinas Engagement achten. China muss in die multilateralen Institutionen eingebunden werden, um einen Aufbau paralleler Institutionen oder einem zunehmend chinesischen Fokus auf bilaterale Zusammenarbeit zu verhindern. Gleichzeitig sollte auch darauf geachtet werden, dass eigene Interessen adäquat vertreten werden, z. B. durch eine eigene kompetente Vertretung in den entscheidenden Gremien. Es sollte beobachtet werden, dass sich China an die internationalen Regeln hält und es einen fairen Interessenausgleich gibt. Dazu wäre ein geeignetes Monitoring der deutschen Präsenz in Gremien hilfreich. Auch für die chinesische Seite stehen die langfristigen Gewinne einer umfassenden internationalen Kooperation über den kurzfristigen Gewinnen durch bilaterale Kooperationen.

3. Akteure im Forschungs- und Innovationssystem

Qualifizierung und Kompetenz der Arbeitskräfte ist einer der ausschlaggebenden Aspekte für die Innovationskapazität und den Innovationserfolg eines Landes. Folglich spielen qualifizierte Erwerbstätige im Innovationswettbewerb eine Schlüsselrolle (Leszczensky et al. 2008). Die chinesische Regierung erkannte die Bedeutung von „Talenten“ um die Jahrtausendwende und stellte auf zentraler Ebene und auf Provinzebene Studierende und Wissenschaftler*innen in den Mittelpunkt von Bemühungen, das Land zu einer selbstständigeren, wissensbasierten Ökonomie zu entwickeln (Bekkers et al. 2019; Cao et al. 2019). Der geplante nächste Innovationssprung benötigt spezifisch gut ausgebildetes Personal und eine hohe Zahl an wissenschaftlich denkenden und innovativ handelnden Personen (ChinaPower Project 2019).

China setzte von Beginn an auf die Entwicklung eigener inländischer Kapazitäten, z. B. durch den Aufbau von Exzellenz-Hochschulen (z. B. die 211- und 985-Programme, die 2017 zusammengelegt wurden zum „Double First-Class University Programmes“). Das „Double First Class University Programm“ soll exzellente Universitäten hervorbringen, wobei eine genaue Anzahl nicht festgelegt wurde (State Council of the People's Republic of China 2015a). Heute findet man im Times Higher Education Ranking 2019 drei chinesische Universitäten unter den TOP 100 und neun Universitäten unter den TOP 200 (Deutschland liegt bei acht und 23) (Times Higher Education 2019).

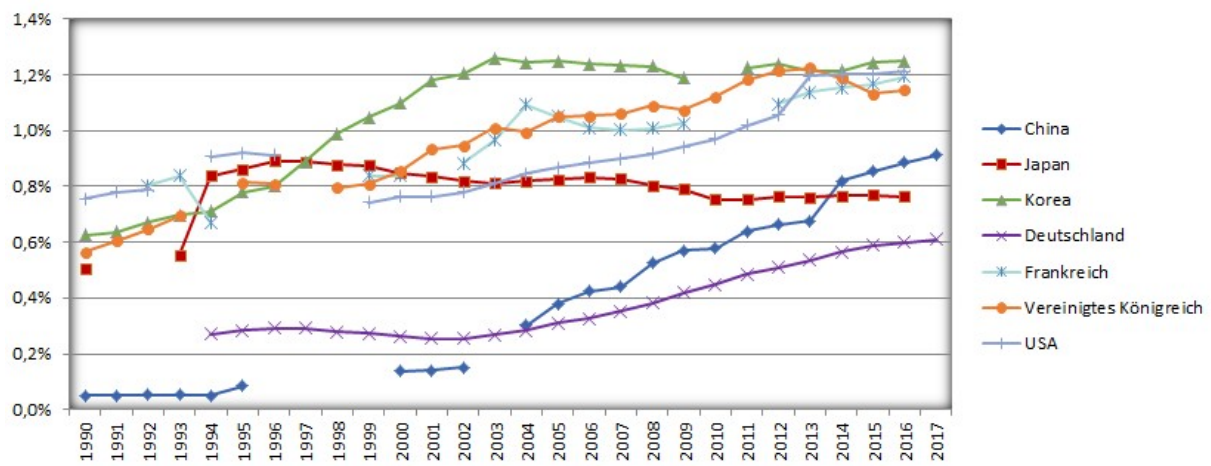
Auf der anderen Seite waren die Ausbildung chinesischer Talente im Ausland und die Rückkehr dieser Personen die zweite Säule, um rasch Expertise aufzubauen. Zu diesen beiden Komponenten erhält seit etwa 10 Jahren verstärkt das gezielte Rückholen von Chinesen aus dem Ausland sowie die Einwerbung internationaler Studierender und Experten nach China eine wesentliche Rolle.

3.1 Chinas Akademisierung

In anderen Industriestaaten (hier: Südkorea, Frankreich, USA, Vereinigtes Königreich) liegt der Anteil von Hochschulabsolvent*innen im Jahr bei ca. 1,2 % der Gesamtbevölkerung (siehe Abbildung 17). Es wird sichtbar, dass China seit der Jahrtausendwende auf einem raschen Weg zu einer „Akademisierung“ ist und jetzt bei einem Anteil von ca. 1% liegt. Die Generationen seit Beginn dieses Jahrtausends haben zunehmend eine akademische Ausbildung.

Die vergleichsweise niedrigen deutschen Zahlen werden vermutlich geprägt durch das duale Ausbildungssystem: entsprechende Abschlüsse werden in den meisten anderen Ländern akademisch erreicht und stellen daher eine „Besonderheit des deutschen Bildungssystems“ dar (Gehrke et al. 2019, S. 14). China hat seit 2019 einen Auf- und Ausbauplan für Berufsbildung herausgegeben (State Council of the People's Republic of China 2019).

Abbildung 17: Anteil der Hochschulabsolventen pro Jahr an der Gesamtbevölkerung (1990-2017)¹⁾



1) Angaben in %

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten von Frietsch et al. 2018a

Die stark wachsende Akademisierung im Zuge des Auf- und Ausbaus des chinesischen Hochschulwesens führt dazu, dass allein 2017 doppelt so viele Studierende ihren Abschluss machten wie in den USA. Ein deutlicher Anstieg schon von 2013 bis 2014 wurde durch eine Bekanntmachung des MoE möglich, die vorsah mehr Masterstudierende und Doktoranden aufzunehmen. (Ministry of Education (中华人民共和国教育部) ; National Development and Reform Commission (国家发展改革委员会) 2012). Dies bedeutete folglich den größten Zustrom von Hochschulabsolvent*innen auf den Arbeitsmarkt, den es je gab (Stapleton 2017). Gemäß Zahlen der UNESCO stieg der Anteil von Studierenden eines Jahrgangs von 20 % im Jahr 2009 auf 50 % im Jahr 2018 (UNESCO 2019b).

Während die Arbeitslosenrate von Hochschulabsolvent*innen nach offiziellen Statistiken relativ niedrig und stabil bleibt, beschreiben Studien, dass zwar die meisten Absolvent*innen eine Anstellung finden, eine Vielzahl von ihnen jedoch nur in Teilzeit- oder in Niedriglohnstellen arbeitet (Stapleton 2017).

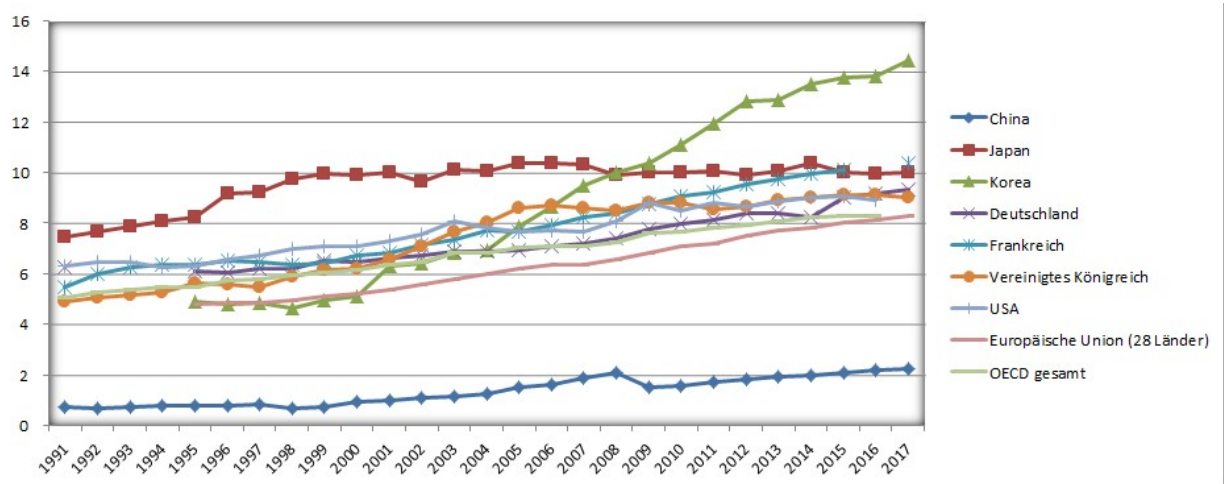
Das ist vor dem Hintergrund der chinesischen Gesellschaft, bei der „Aufstieg durch Bildung“ ein ganz wesentliches Merkmal für Anerkennung ist, ein großes und wachsendes Problem (Minzner 2018). Ingenieur*innen, Wirtschaftswissenschaftler*innen und Naturwissenschaftler*innen scheinen von dieser Problematik bisher ausgeschlossen. Neben der Fachrichtung scheinen jedoch auch im Bereich der Fähigkeiten von Hochschulabsolventen Defizite zu sein, die den Einstieg in den Arbeitsmarkt erschweren; denn Absolvent*innen bringen oftmals nicht die benötigten Fähigkeiten mit, die chinesische Unternehmen für entsprechende Positionen fordern (Stapleton 2017). Diese Faktoren deuten nach Molnar et. al. (2015) unter anderem darauf hin, dass Institutionen höherer Bildung hinter den Bedürfnissen des Marktes herhinken und Qualifikationen vermitteln, die der Markt nicht benötigt. (Molnar et al. 2015).

Eine niedrige Qualität der Universitätsausbildung scheint in der Breite der Fall sein. Deutsche Interviewpartner in China sprechen jedoch von einer in den letzten Jahren wesentlich gestiegenen Qualifikation chinesischer Praktikant*innen und Student*innen. Allerdings bewerben sich bei deutschen Firmen auch vor allem international offene, englischsprachende Personen (Interview 2019), die an den chinesischen Universitäten v.a. in Beijing und Shanghai ausgebildet wurden, die zu den Spitzenuniversitäten zählen.

Der rasche Anstieg der Akademisierung in China seit 2000 und die noch vergleichsweise geringe Gesamtakademisierung der chinesischen Bevölkerung weist daraufhin, dass es in der Gruppe der heute über 40 Jährigen in China relativ wenige Personen mit einer Hochschulausbildung gibt. Es gibt

demnach an den Universitäten und Unternehmen nur wenige Akademiker*innen mit langjähriger Berufserfahrung. Während sich z. B. der Anteil der Hochschulabsolvent*innen in Großbritannien von einem hohen Niveau ausgehend innerhalb von 30 Jahren in etwa verdoppelte, hat sich der Anteil in China in den letzten 17 Jahren verfünffacht. Der hohen Zahl fachlich gut ausgebildeter, junger Akademiker*innen, die auf den Arbeitsmarkt und auch in die Forschungsinstitute drängen, steht folglich keine entsprechende Anzahl gut ausgebildeter, erfahrener Leitungspersonen entgegen. Dieser Mangel an Leitungs- und Entscheidungskompetenz basierend auf Berufs- und Lebenserfahrung kann möglicherweise die benötigte Innovationsentwicklung in der Breite hemmen.

Abbildung 18: Wissenschaftler*innen pro 1000 Beschäftigte (1991-2017)



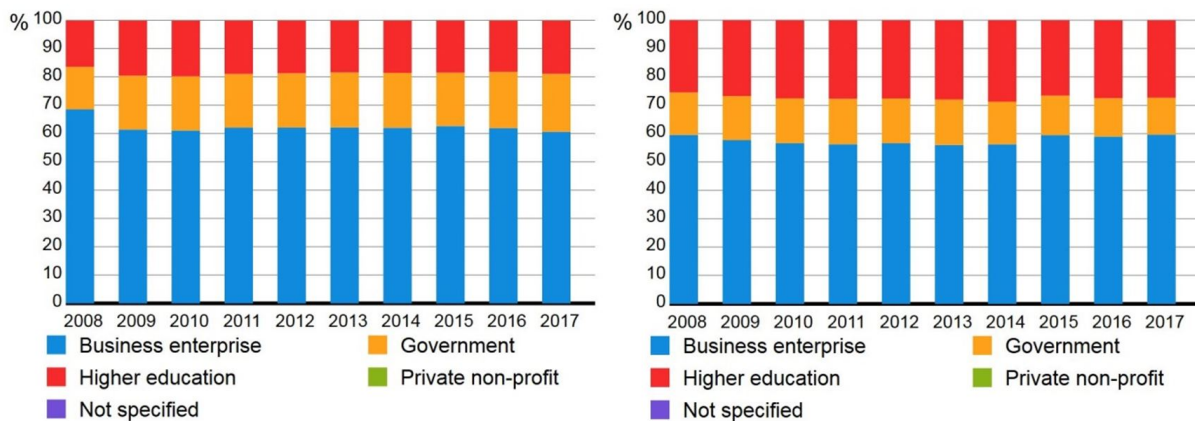
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von (OECD 2019b)

Eine innovationsgetriebene Ökonomie braucht wissenschaftlich denkende und handelnde Personen. Neben der grundlegenden Akademisierung einer Gesellschaft durch den Nachweis einer tertiären Ausbildung (Hochschulabschluss) macht die Darstellung des Anteils an wissenschaftlich beschäftigtem Personal eine weitere Aussage zur Innovationsfähigkeit. Ein Anteil von ca. 10 Wissenschaftler*innen je 1000-Beschäftigte für wissensgetriebene Ökonomien scheint (hier nicht diskutierte Ausnahme ist Süd-Korea) ein gutes Verhältnis darzustellen, auf welchem sich auch eine Art Entwicklungsplateau vieler betrachteter Länder abzeichnet (siehe Abbildung 18). Die rasche Zunahme an Universitätsabsolventen in China der vergangenen Jahre wird nicht in gleichem Maße von einer Zunahme der wissenschaftlichen Tätigkeit begleitet. Nach Zahlen der UNESCO liegt die Zahl der in der Wissenschaft beschäftigten Personen im Jahr 2018 bei 1.740.442 Vollzeitäquivalent (UNESCO 2019b). Der Anteil an Wissenschaftler*innen in Deutschland oder in der Europäischen Union ist in den vergangenen 10 Jahren stärker gewachsen ist als in China.

Während sich die Zahl der chinesischen Hochschulabsolvent*innen wie oben dargestellt in den letzten 17 Jahren verfünffacht hat, hat sich die Zahl der Wissenschaftler*innen je 1.000 Beschäftigter nur in etwa verdoppelt.

Ein Grund für diese Entwicklung ist, dass es wenige Stellen für Wissenschaftler*innen gibt und die Arbeitsbedingungen für junge Uniabsolvent*innen relativ unattraktiv sind (Interview 2019). Die chinesische Regierung hat das erkannt: im März 2018 wies der neue MOST-Minister Wang im Rahmen seiner Antrittsrede darauf hin, dass der Wissenschaftsbereich für Nachwuchswissenschaftler*innen nicht attraktiv genug sei aufgrund struktureller Probleme (Frietsch et al. 2018a, S. 55).

Abbildung 19: Anteil an Wissenschaftler*innen in Sektoren verschiedener Tätigkeiten (2008-2017)
(links: China, rechts: Deutschland)



Quelle: UNESCO 2019b, Bild abgerufen am 24.10.2019

Die Verteilung der Wissenschaftler*innen auf verschiedene Tätigkeitssektoren ist in China und Deutschland vergleichsweise ähnlich. Bei der Betrachtung der Privatwirtschaft, öffentlicher Forschungseinrichtungen und Universitäten ist ein Anteil von 60 % der Beschäftigten in der Wirtschaft tätig. China hat einen etwas höheren Anteil an Beschäftigten in Universitäten, Deutschland hat einen höheren Anteil in Forschungseinrichtungen. Insgesamt scheint die Verteilung über die Jahre stabil zu sein. Der Boom der chinesischen Privatwirtschaft im IT-Bereich mit großen Tech-Firmen und die dort rasch in den letzten 10 Jahren aufgebauten Forschungskapazitäten und das eingestellte Personal machen sich in den Zahlen nicht bemerkbar. Auch der rasche Aufbau von universitären Kapazitäten zeigt sich nicht in der generellen Verteilung: die Anzahl der Forschungs- und Entwicklungszentren der Universitäten lag im Jahr 2006 bei 5.159 und stieg bis zum Jahr 2016 auf 13.062 (Frietsch et al. 2018a, S. 59). Das könnte dadurch erklärt werden, dass die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in allen drei Sektoren über die Jahre in ähnlicher Form verlaufen ist.

Die Reform des Hochschulwesens in China (University enrollment expansion) seit 1999 hat das Bildungsniveau der jungen Chinesen verbessert, aber es hat auch zu einer Verschlechterung der Bildungsqualität und zu einem Mangel an Infrastruktur an Universitäten geführt. Es wirkt sich auch auf die Aufnahmefähigkeit des Arbeitsmarktes für Akademiker aus.

3.2 Talentmobilität

Gemäß Jing (2019b) bietet China heute im Gegensatz zu vergangenen Jahren für chinesische Talente eine Vielzahl an guten Ausbildungsmöglichkeiten in China. Es ist also nicht mehr so wichtig, für eine gute Ausbildung ins Ausland zu gehen. Trotzdem bleibt die Talentmobilität eine wesentliche Quelle für den Know-How-Gewinn in China. Damit sind die Aus- und Fortbildung im Ausland (insbesondere in den USA, Kanada, Australien und der EU) und die Rückkehr chinesischer Talente in ihr Heimatland gemeint und zunehmend auch die Zuwanderung von ausländischen Wissenschaftler*innen und Studierenden nach China.

3.2.1 Mobilität chinesischer Studierender

Grundsätzlich ist die Zahl mobiler chinesischer Studierender und Wissenschaftler*innen in den ersten zwei Jahrzehnten des 21. Jahrhunderts rasant angestiegen. Während im Jahr 2000 knapp 39.000 Chinesen ins Ausland gegangen sind und hiervon knapp ein Viertel (etwas über 9.000, d.h. 23,4 %) zurückkehrten, haben alleine 2017 über 608.000 Chinesen China verlassen und 480.000 kamen zurück (Cao et al. 2019). Dies bedeutet einen Anstieg um das Fünfzehnfache.

Studierende mit chinesischer Herkunft stellen weltweit die größte Gruppe international mobiler Studierender dar (o.A. 2018), 2016 waren rund 865.000 Studierende aus China an ausländischen Hochschulen immatrikuliert (Heublein et al. 2019) (siehe Abbildung 20).

Abbildung 20: Internationale Studierendenmobilität aus den wichtigsten Herkunftsländern (2008-2016)



Quelle: Heublein et al. 2019, S. 18

Hochentwickelte Industrieländer sind für chinesische Studierende die bevorzugten Destinationen. So sind die Zahlen chinesischer Studierender in den Vereinigten Staaten¹, Großbritannien und Japan² in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen: seit 2009 war China das häufigste Herkunftsland für ausländische Studierende in den USA (Ministry of Science and Technology (MOST) 2018).

Von den etwa 865.000 chinesischen Studierenden im Ausland 2016, hatten ca. 330.000 amerikanische Universitäten zum Ziel. Etwa 32 % der ausländischen Studierenden in den USA waren im selben Jahr Chinesen. Dabei wird angemerkt, dass chinesische Studierende, der Großteil als „Freemover“, für amerikanische Universitäten (wie auch in Großbritannien und anderen Ländern mit Studiengebühren) ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor sind. Laut BBC betrug der Beitrag chinesischer Studierender und ihrer Familien in den USA 2017-2018 etwa 13 Mrd. USD (ca. 81 Mrd. RMB), welche sowohl Studiengebühren als auch Lebensunterhalt beinhalten (BBC News 2019; ChinaPower Project 2019).

Bemerkenswert ist in dem Zusammenhang der Wechsel in der internationalen Wahrnehmung der chinesischen Mobilität in kurzer Zeit – vor allem in den USA vermutlich in Folge der Politik der aktuellen US-Administration. 2017 schrieb Veugelers (Veugelers 2017), dass die chinesische Mobilität in die USA zum Wohle beider Länder sei. Denn während China für seine „catch-up“-Entwicklung profitiere, seien die USA mithilfe der chinesischen Wissenschaftler*innen erst in der Lage, ihre wissenschaftliche Führungsposition in der Welt zu behaupten. 2019 jedoch bezeichnen führende US-Politiker die chinesische Mobilität als Risiko für einen Technologieabfluss aus den USA und Chinesen fühlen sich Berichten zufolge in den USA zunehmend unerwünscht. Während die Visa-Vergabe für Chinesen schwieriger wird, sind zunehmend auch der Zugang zu Forschungsmitteln sowie die Karrierechancen in den USA für Chinesen (als „bamboo ceiling“ bezeichnet) begrenzt (Jing 2019a).

¹ „Die USA sind mit rund 971.000 Studierenden aus dem Ausland das mit Abstand wichtigste Gastland für internationale Studierende. Es folgen Großbritannien (432.000), Australien (336.000), Deutschland (252.000) und Frankreich (245.000)“ (Heublein et al. 2019).

² Heublein et. al. nennt als wichtigste Zielländer chinesischer Studierender nach den USA und Großbritannien auch noch Australien vor Japan (S. 20).

Insgesamt haben bis 2017 über 5,2 Mio. Chinesen eine Ausbildung im Ausland genossen. 3,1 Mio. von ihnen zog es anschließend wieder zurück nach China, was eine Rückkehrrate von 60,3 % bedeutet. Interessant ist, dass von den 1,9 Mio. Nicht-Rückkehrende noch ca. 1,45 Mio. Studierende im laufenden Auslandsstudium waren. Somit beträgt die Rückkehrrate sogar 83,7 % derjenigen, die ihr Studium bereits abgeschlossen hatten (Cao et al. 2019; Dong 2019).

Tabelle 4: Mobilitätszahlen chinesischer Studierender (Ausreisende und Rückkehrende)

Jahr	Zahl der Studierenden, die ins Ausland gehen	Zahl der zurückkehrenden Studierenden	Kumulative Zahl der Studierenden, die im Ausland waren	Kumulative Zahl zurückgekehrter Studierender
2000	38.989	9.121	340.000	130.000
2005	118.515	34.987	933.400	232.900
2010	284.700	134.800	1.905.400	632.200
2017	608.300	480.900	5.194.900	3.132.000

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Cao et al. 2019

Der China Scholarship Council (CSC), eine Agentur des chinesischen Bildungsministeriums und seine Stipendienprogramme sind der größte Geldgeber für chinesische Doktorand*innen und Wissenschaftler*innen, die ins Ausland gehen, aber auch für Ausländer, die nach China kommen. Stipendien stehen Studierenden, Masterstudent*innen und Doktorand*innen sowie Wissenschaftler*innen (sowohl Junioren als auch Senioren) offen.

3.2.2 China als Zielland ausländischer Studierender

Die Anwerbung internationaler Studierender und Wissenschaftler*innen bekommt für China eine wachsende Bedeutung. Der Aufbau einer wissensbasierten Wirtschaft und Gesellschaft ist zunehmend auf die Verfügbarkeit von Talenten angewiesen.³ Dies hat auch in China dazu geführt, dass vermehrt auf politische Maßnahmen gesetzt wird, die internationale Studierende anwerben sowie die Zahl derjenigen, die längerfristig in China bleiben, erhöht. Dies gilt sowohl auf nationaler Ebene als auch für Provinzen, Städte und Universitäten (Gao und Wit 2017).

Die Attraktivität von China als Zielland von mobilen Menschen ist insgesamt gestiegen. China liegt heute laut Jing (2019b) auf dem zwanzigsten Rang weltweit als attraktives Zielland für Arbeitsmigranten (Jing 2019b). Bei diesen Zahlen machen allerdings chinesische Rückkehrer vermutlich einen wesentlichen Anteil aus.

China ist auch zu einem Zielland für Studierende geworden, vor allem aus Asien und aus Afrika. Insgesamt waren in 2018 etwa 492.185 internationale Studierende aus 196 Ländern an 1004 chinesischen Hochschulen eingeschrieben (Ministry of Education 2019). Somit hat die Volksrepublik ihr Ziel, die Zahl ausländischer Studierender in China auf 500.000 zu erhöhen, so gut wie erreicht (Gao und Wit 2017; Heublein et al. 2019)⁴. Heublein gibt für China eine stark davon abweichende Zahl von ca. 142.000 als einreisende Studierende für das Jahr 2016 an, davon 8145 eingeschriebene Deutsche (Heublein et al. 2019).

³ Zu einer Diskussion staatlicher, politischer Strategien in der Anwerbung internationaler Studierender siehe beispielsweise „Policy mobilities in the race for talent: competitive state strategies in international student mobility“, Geddie 2015.

⁴ Heublein et al. 2019 merkt bezüglich der offiziell verfügbaren Zahlen internationaler Studierender in China jedoch folgendes an: „Im Fall Chinas wird eine deutliche Abweichung zwischen der von der UNESCO ausgegebenen Zahl internationaler Studierender im Bereich der tertiären Bildung und der von China im Zusammenhang der Zielerreichung gemeldeten Zahl deutlich. Diese ist auf eine weiter gefasste Definition [auf chinesischer Seite] internationaler Studierender zurückzuführen, die z. B. Sprachschüler*innen einschließt“ (S. 27).

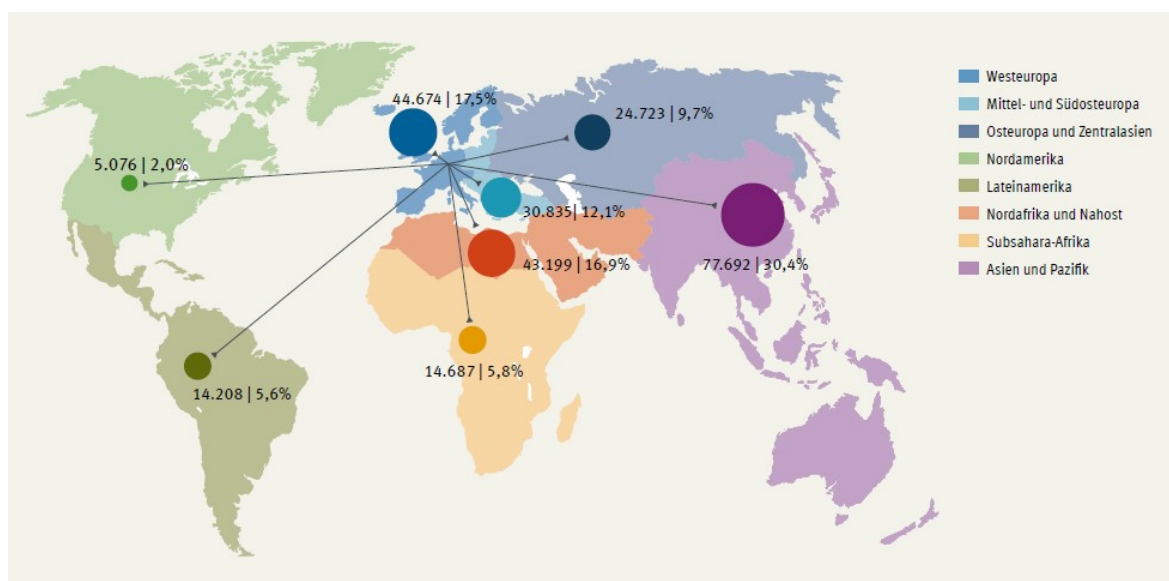
China ist als Studienort vor allem für Studierende aus Südkorea, Thailand und Pakistan attraktiv (Ministry of Education 2019). Die BRI spielt in diesem Zusammenhang eine immer wichtiger werdende Rolle. 2017 machten Studierende aus BRI-Ländern fast 64,9 Prozent der ausländischen Studierenden in China aus (o.A. 2018). Etwa 63.000 der internationalen Studierenden wurden in 2018 durch Stipendien der chinesischen Regierung (CSC) unterstützt (Ministry of Education 2019). Zusätzlich dazu gibt es spezielle BRI-Stipendienprogramme. Dem Nachrichtensender China Daily zufolge sollen bis 2020 mindestens 160 Studienprogramme in China für Studierende aus BRI Ländern unterstützt werden (China Daily 2017). Hinzu kommen viele Stipendienprogramme der Provinzen, Städte und Universitäten.

Einen immer größer werdenden Teil der ausländischen Studierenden in China machen afrikanische Student*innen aus. Inzwischen studieren etwa 80.000 Afrikaner in China, davon ca. 50.000 mit Vollstipendien der chinesischen Regierung (Erling 2018). In 2012 studierten lediglich ca. 27.000 Afrikaner in China (Müchler und Sun 2014). Somit hat sich die Zahl afrikanischer Studierenden in China innerhalb von sechs Jahren etwa verdreifacht. China nahm 2016 schon deutlich mehr Studierende vom afrikanischen Kontinent auf als die USA und Großbritannien (je etwa 40.000) und war hinter Frankreich (über 95.000) die zweitbeliebteste Destination afrikanischer Studierenden (ChinaPower Project 2017). Im Vergleich sind in Deutschland etwa 26.000 afrikanische Studierende eingeschrieben (Ebert et al. 2018; Apolinarski und Brandt 2018).

3.2.3 Studierendenmobilität von und nach Deutschland

Ebenso wie in China, stellen in Deutschland ausländische Studierende aus dem asiatisch-pazifischen Raum mit 77.000 einen großen Anteil in 2018 dar (Heublein et al. 2019) (siehe Abbildung 21). In Deutschland stammen 47 % der Bildungsausländer an Universitäten aus Europa, 33 % aus Asien, 11 % aus Amerika, 9 % aus Afrika (Deutsches Studentenwerk e.V. 2019). Chinesische Studierende 2017 (35.000) machen mit 13,2 % den größten Anteil aller Bildungsausländer*innen aus (Frietsch et al. 2018a). Die Bedeutung, die chinesische Studierende in Deutschland damit spielen, ist bei weitem nicht so groß, wie in den USA. Weder sind chinesische Studierende ein starker Wirtschaftsfaktor, noch sind deutsche Universitäten bei der Nachwuchssuche für exzellente Wissenschaftler*innen so sehr von einem Land abhängig, wie die USA.

Abbildung 21: Bildungsausländer*innen in Deutschland mit Abschlussabsicht nach Herkunftsregion 2018



Quelle: Heublein et al. 2019

Im Jahr 2016 waren die bedeutendsten Zielländer deutscher Studierender Österreich, die Niederlande, Großbritannien und die Schweiz; 74 % aller deutschen Studierenden im Ausland wählten ein

westeuropäisches Land als Gastland. Nach China gingen in 2016 8.145 Studierende (siehe Abbildung 22). Damit sind etwa 1,6 % aller ausländischen Studierenden in China Deutsche. Im Vergleich dazu sind ca. 1 % aller ausländischen Studierenden in den USA Deutsch. China ist nach den USA die wichtigste außereuropäische Destination. Insgesamt waren im Jahr 2016 etwa 144.900 deutsche Studierende im Ausland eingeschrieben (Heublein et al. 2019).

Abbildung 22: Deutsche Studierende im Ausland nach wichtigen Gastländern 2015 und 2016¹⁾

Gastland	2015		2016	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %
Österreich	27.563	19,7	28.220	19,5
Niederlande	21.530	15,4	21.956	15,2
Großbritannien	15.410	11,0	15.770	10,9
Schweiz	14.647	10,5	14.609	10,1
USA	10.145	7,3	10.169	7,0
China	7.536	5,4	8.145	5,6
Frankreich	6.406	4,6	6.007	4,1
Schweden ³	4.620	3,3	4.620	3,2
Dänemark ³	3.554	2,5	3.554	2,5
Türkei ⁴	706	0,5	3.363	2,3
Ungarn	3.106	2,2	3.232	2,2
Spanien	2.497	1,8	2.756	1,9
Kanada ³	1.827	1,3	1.827	1,3
Griechenland ³	1.637	1,2	1.637	1,1
Portugal	1.422	1,0	1.622	1,1
Italien ³	1.412	1,0	1.412	1,0
Norwegen ³	1.306	0,9	1.306	0,9
Polen	1.090	0,8	1.239	0,9
Australien	1.147	0,8	1.202	0,8
Rumänien	898	0,6	1.187	0,8

1) Taiwan, Hong Kong und Macao werden hier gesondert betrachtet. Die Länder werden nicht zu Festland-China dazugezählt. Taiwan lockt auch zunehmend Bildungsausländer an, spielt für die EU aber weiterhin eine deutlich kleinere Rolle als Festland-China (Heublein et al. 2019).

Quelle: Heublein et al. 2019, S. 87

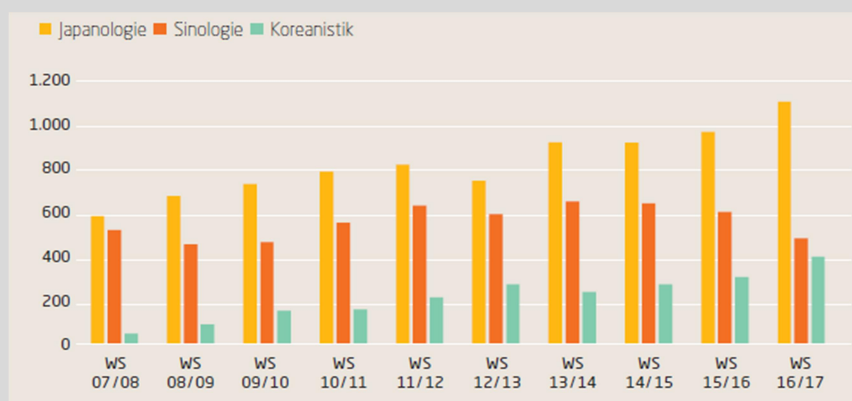
Textbox 5: Exkurs Chinesische Sprach- und Kulturkompetenz in Deutschland

Finanziert durch das BMBF hat MERICS Ende 2017 eine Bedarfsanalyse der Kompetenz zum Modernen China in Deutschland erstellt (Stepan et al. 2018). Der Umgang mit der wachsenden Bedeutung Chinas als globaler und selbstbewusster Innovationsakteur verlangt nach „*differenziertem Wissen über ein Land, dessen Bild in Deutschland heutzutage oft noch von überholten Vorstellungen und Klischees geprägt ist*“ (Stepan et al. 2018, S. 8). Ein solches Wissen ist wichtig um zu differenzieren wo es Raum für Kooperationen mit China gibt und wo kritische Auseinandersetzungen bezüglich Diplomatie, politischen Entscheidungsprozessen und Rechtswissenschaften nötig sind. MERICS gibt in der Studie einen Überblick über die Entwicklung von Chinakompetenz in Deutschland und gibt zahlreiche Handlungsempfehlungen wie diese ausgebaut werden kann:

- Um China-Kompetenz bereits an Schulen zu vermitteln sollten China-Wissenschaftler*innen regelmäßig von Ministerien und Schulbehörden zu Rate gezogen werden und Vorträge an Schulen und Berufsschulen halten. Durch Lehrerfortbildungen und Projektwochen kann das China-Wissen zusätzlich erhöht werden. Bislang ist China ein Randthema an deutschen Schulen und taucht selbst in Fächern wie Geschichte, Erdkunde oder Wirtschaft kaum auf.
- Zusätzlich sollte Chinesisch-Unterricht in allen Bundesländern als fester Bestandteil der angebotenen Sprachen etabliert werden. Ein schulisch voll integrierter Chinesisch-Unterricht verstärkt die China-Kompetenz und stellt die Schüler*innen vor keine zusätzlichen Belastungen. MERICS ermittelte, dass in Frankreich zum Beispiel etwa sieben Mal so viele Schüler*innen (etwa 38.000) bereits in der Schule Chinesisch lernen, als in Deutschland.

- Auch an Hochschulen sollte der Aufbau von China-Kompetenz weiterhin gefördert werden. Dazu gehört zum Beispiel die Etablierung und finanzielle Förderung von Doppelabschlussprogrammen an deutschen und chinesischen Universitäten. In dem Rahmen können auch China-Aufenthalte deutscher Studierender verstärkt angeboten werden. Außerdem sollten die Sinologie-Studienprogramme und Sprachkurse an Hochschulen weiterhin gefördert werden. Die Zahl der Sinologiestudierenden in Deutschland, als Näherungsmaß für die natürlich größere Zahl der Chinesisch lernenden, stagniert auf niedrigem Niveau (siehe Abbildung 23). Obwohl Englisch die globale Kommunikationssprache ist, sind spezifische Sprachkenntnisse für eine vertiefte Zusammenarbeit, z. B. die Arbeit von deutschen Post-Docs an chinesischen Universitäten oder die Kooperation mit chinesischen Mittelständlern, wichtig.

Abbildung 23: Entwicklung der Studienanfänger in Sinologie, Koreanistik und Japanologie im Vergleich (2007-2017)



Quelle: Stepan et al. 2018, S. 56

„Europäischen Institutionen mangelt es neben Sprachkenntnissen und dem Wissen über den kulturellen Kontext oft vor allem an einer strategischen Vision. Dadurch verschaffen sie China einen entscheidenden Vorteil.“ (d’Hooghe et al. 2018, S. 4)

„European governments need to invest in high-caliber, independent China expertise. Raising awareness about and responding to China’s political influencing efforts in Europe can only succeed if there is sufficient impartial expertise on China in think tanks, universities, NGOs, and media across Europe. This will also help to keep out ‘unwanted’ Chinese money in those institutions.“ (Benner et al. 2018, S. 7)

3.2.4 Forschermobilität von und nach China

Nicht nur Studierende sondern auch chinesische Wissenschaftler*innen und Forschende zieht es ins Ausland bzw. sie verbleiben nach dem Studium dort. Bevorzugte Destinationen sind die Vereinigten Staaten gefolgt von Japan, Großbritannien und Kanada; Deutschland ist mit 4,2 Prozent der mobilen chinesischen Wissenschaftler*innen auf Rang sechs der Zielländer (Frietsch et al. 2018a). Chinesen machen einen Großteil der Doktorand*innen und Post-Doktorand*innen beispielsweise in den USA aus: 2015 waren über ein Fünftel (22 %) der 464.000 ausländischen Postdocs chinesischer Herkunft (Cao et al. 2019). Die Mehrheit der Doktorand*innen promoviert in STEM-Fächern (Science, Technology, Engineering and Mathematics) (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Zahl der vergebenen Dokortitel von amerikanischen Universitäten an chinesische Staatsbürger, 2006-2016

Jahr	Doktoranden	STEM Doktoranden
2006	4.448	4.123
2010	3.744	3.457
2015	5.374	4.970

Quelle: Eigene Darstellung nach Cao et al. 2019, S. 9

Aus den USA kehren weniger Promovierte chinesischer Herkunft in ihre Heimat zurück als aus der Europäischen Union (Cao et al. 2019).

In Deutschland machte der Anteil erfolgreich promovierter ausländischer Wissenschaftler*innen 17 % aller im Prüfungsjahr 2017 erfolgreich Promovierten aus. Unter dieser Gruppe ist der größte Anteil chinesischer Herkunft (16 % aller ausländischen erfolgreich Promovierten) (Heublein et al. 2019).

Um diese Talente für Deutschland zu gewinnen und „um an Chinas Innovationskraft teilzuhaben und seine klugen Köpfe zu nutzen, müssten deutsche Unternehmen chinesische Mitarbeiter und Forschungszentren zu einem integralen Teil ihrer globalen Entwicklungsstrategie machen“ (Bartsch 2016, S. 9).

Während die USA noch immer das beliebteste Zielland chinesischer Forschender und Studierender ist, deutet sich seit einigen Jahren eine neue Tendenz bei der anschließenden Arbeitsaufnahme an: Während in der Vergangenheit viele chinesische Top Talente vor allem nach einem US-Studium bei großen multinationalen Firmen oder auch Universitäten und Forschungsinstituten in den USA angeworben wurden, hat sich die Situation in den letzten Jahren deutlich verändert. Chinesische US-Uniabsolvent*innen schließen sich zunehmend eher chinesischen Technologiekonzernen an, als großen multinationalen Konzernen, da sie sich dort bessere Karrierechancen erwarten, auch weil diese Firmen inzwischen Hochtechnologie entwickeln (Jing 2019b). In Amerika kommt in den letzten Jahren eine zunehmend chinafeindliche Haltung der US-Regierung hinzu und das Gefühl der Ausgrenzung. Der renommierte MIT-Professor Huang Yasheng schildert, dass es für amerikanische Wissenschaftler*innen mit chinesischen Wurzeln nahezu unmöglich geworden ist Ressourcen aus beiden Ländern für die Forschung zu nutzen (Jing 2019a). Er befürchtet, dass Chinesen in den USA oft eher als Ingenieure, nicht aber als Führungskräfte wahrgenommen werden (Jing 2019b).⁵

Auch wenn China für die deutschen Forschenden noch kein Zielland vergleichbar mit anderen europäischen Ländern ist (siehe Kapitel 3.2.3), wird China trotz einiger Hürden zunehmend als ein attraktiver Forschungsstandort wahrgenommen, wie die Interviews und die EURAXESS Focus-Group-Diskussion zeigen (Interview 2019, Textbox 6).

Textbox 6: EURAXESS Focus-Group-Diskussion

Im Juli 2019 fand in Beijing eine sogenannte „EURAXESS-Focus-Group“-Diskussion mit 9 Wissenschaftler*innen aus Europa (u. a. deutsche Forschende) zum Thema „Forschermobilität nach China“ statt. Alle Teilnehmer sind derzeit als Doktorand*innen oder Professor*innen an renommierten Universitäten oder Forschungseinrichtungen in China tätig. Die Hauptaussagen der Wissenschaftler*innen lassen sich in folgenden drei Kategorien zusammenfassen:

⁵ Huang Yasheng im Wortlaut: „It has become almost impossible for US scientists with Chinese background to leverage the resources from both countries to do research. They have to choose sides now“ (Jing 2019a); „many Chinese today perceive a ‘bamboo ceiling’ in the US, where they are more often seen as engineers rather than executives“ (Jing 2019b).

Beweggründe um nach China zu gehen:

- China als Forschungsgegenstand, z. B. Public Policy Chinas.
- In Europa oder der USA hätten die Wissenschaftler*innen weniger leicht akademische Jobs gefunden.
- Umfangreiche Forschungs-Förderung und gute Gehälter, die teilweise weit über dem Niveau in Europa liegen: *„Die Gehälter sind sehr gut und es gibt überhaupt Förderungen im Vergleich zu manchen Ländern in Europa, auch wenn es in China nicht einfach ist, mit Fördergeld Personal einzustellen“*. Die Europäer erhalten noch bessere Konditionen als zurückkehrende Chinesen. Die Wissenschaftler*innen haben Bekannte, die tatsächlich über das *„1000-Talente-Programm“* *finanziert sind. Ein Grund für die guten finanziellen Rahmenbedingungen ist, dass „China die Internationalisierung der Hochschulen [forciert], daher gibt es mehr finanzielle Möglichkeiten als breit bekannt ist“*. Oft fehlen den Studierenden und Forschenden in Europa jedoch die Informationen darüber.
- Leichter Zugang zu Stipendien: Auch eher nicht sehr gut qualifizierte ausländische Studierende bekommen in China leicht ein Stipendium, wobei die Doktorand*innen in China mit einem Stipendium vom Chinese Scholarship Council (CSC) nicht so gut bezahlt sind, wie in Europa.
- Laboratorien und andere Forschungsinfrastrukturen sind zusätzliche Pull-Faktoren: *„Die Chinesen bauen, was auch immer du brauchst“*.
- Größenordnung: in China haben Akademiker*innen oft die Chance im großen Stil zu arbeiten: *„Man ist nicht nur in irgendeiner Stadtplanung eingebunden, man kann eine ganze Provinz planen!“*
- Wachsende Kompetenzen: Zunehmend kommen Forschende nicht mehr nur wegen der Fördermöglichkeiten nach China: *„Die Chinesen sind in manchen Bereichen richtig gut“*. Das sei früher nicht der Fall gewesen. *„Bald werden sie wegen der Exzellenz nach China kommen.“*

Wahrgenommene Nachteile und Hürden, die das Leben in China erschweren:

- Lebensqualität (geläufige Beispiele sind die schlechte Luft sowie die Wohnsituation)
- Kulturelle Unterschiede: Schwierigkeiten mit der Kultur zurechtzukommen, wie zum Beispiel die komplizierten menschlichen Beziehungen, die für Nicht-Chinesen oft undurchschaubar sind. Chinesen wissen auch oft nicht, wie man mit Ausländer*innen umgehen soll.
- Institutionelle Hindernisse: Zum Beispiel erschweren eine intransparente Universitätspolitik und ein oft chaotisches und ineffizientes Management an Universitäten und Instituten die Forschung.
- Begrenzter Zugang zum Internet: Internetzugriff ist in China oft eingeschränkt und das Internet ist oft langsam auf Grund der „Fire Wall“. Es gibt keinen oder nur erschwerten Zugang zu Google Scholar und anderen Fachzeitschriften.
- Visum-Problematik
- Niedriger Internationalisierungsgrad: zum Beispiel müssen Anträge auf Förderungen auf Chinesisch gestellt werden. Die Bürokratie in China ist ohne Chinesisch Kenntnisse nicht zu bewältigen.

China als wichtiger Karriereschritt:

- Die Studierenden und Forschenden aus Europa oder USA sind meistens nur für einen kurzen Aufenthalt in China, da es nur als „*ein Karriereschritt*“ gesehen wird, nicht als „*the place to be*“.

Die Wissenschaftler*innen empfehlen, erst auf Post-Doc-Level nach China zu gehen. Die Grundausbildung ist in Europa viel besser und Post-Docs können die Forschungsinfrastrukturen in China besser nutzen. Aber China sollte auf jeden Fall ein Teil des Lebensplans der europäischen Forscher*innen sein.

3.2.5 Rückhol- und Anwerbeprogramme Chinas

Um die Rückkehr chinesischer und die Anwerbung internationaler Wissenschaftler*innen zu fördern und Anreize zu schaffen, hat China ein aufwendiges Maßnahmenbündel eingeführt (Publications Office of the European Union 2019). Die Volksrepublik will stärker Nutzen ziehen aus dem wissenschaftlichen und technischen Kapital mobiler Talente, deren Mobilität zusätzliche Kompetenzen liefert und eine starker Einbindung in internationale Netzwerke (Cao et al. 2019). Die wichtige Rolle, die Rückkehrenden im chinesischen System zukommt, zeigt sich darin, dass laut Cao et. al. (2019) viele Führungspositionen durch Rückkehrer besetzt werden.

Daten für Studierende und Wissenschaftler*innen weisen auf eine zunehmende Anzahl an Rückkehrern hin. Laut Zahlen des chinesischen Bildungsministeriums ist die Zahl der zurückkehrenden chinesischen Studierenden 2018 auf 519.400 gestiegen, ein Anstieg von 8 % gegenüber dem Vorjahr 2017 (Dong 2019). Das Defizit zwischen im Ausland studierenden chinesischen und zurückkehrenden Studierenden nach China hat sich danach verringert (Ministry of Science and Technology (MOST) 2017). Die Aufenthaltsdauer chinesischer Post-Docs aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften in den USA ist in den letzten Jahren auch leicht zurückgegangen: 90 % der 2005 Promovierten in den Natur- und Ingenieurwissenschaften blieben zehn Jahre; für den Jahrgang 2015 war der Anteil derjenigen, die fünf bis zehn Jahre blieben, auf 70 % zurückgegangen (Cao et al. 2019).

Neben Chinesen, die zu einer rascheren Rückkehr bewegt werden sollen, sollen gleichzeitig mehr ausländische Expert*innen angeworben werden. Als Strukturmaßnahmen erfolgte hierzu im Rahmen der Reform des Forschungssystems im März 2018 die Zuordnung des „State Administration of Foreign Experts Office“ SAFEA und die „National Natural Science Foundation of China“ NSFC zum Forschungsministerium MOST. Die Position des Ministeriums wurde dadurch stark aufgewertet. (Frietsch et al. 2018a, S. 55).

Zur Anwerbung hochrangiger chinesischer und ausländischer Talente werden unter anderem folgenden Maßnahmen genutzt: die Förderung des Aufbaus gemeinsamer Labore, die Einstellung ausländischer Experten, chinesisch-ausländische Bildungskooperationsprogramme, die Unterstützung des staatlich finanzierten Auslandstudiums, die Empfehlung hochrangiger Talente an internationale Organisationen, die Abwerbung der im Ausland studierenden Chinesen nach China und der Anreiz für Unternehmensgründung und Innovation.

Tabelle 6: Zusammenstellung von wesentlichen zentralen chinesischen Talent-Rückholungs- und Gewinnungsprogrammen¹⁾

Program	Agency in charge	Target of the program	Year initiated	Total affected number
Hundred Talent Program	CAS	scientists under 45 years old (i)	1994	n.a.
National Science Fund for Distinguished Young Scholars	NSFC	academic leaders under 45 old; frontier sciences and technology (d)	1994	3454
Chunhui Program	MOE	Chinese expatriates for short-term services (i)	1996	n.a.
Cheung Kong / Changjiang Scholar Program	MOE	Endowed professorships for under 45 years old; extended to 55 years old in social sciences and humanities (i)	1998	2948
111 Program	MOE & SAFEA	1,000 foreign scholars from the top 100 universities and research institutions (i)	2005	n.a.
Thousand Talent Program	CLGCTW	1,000 academics, corporate executives, and entrepreneurs under 55 years old to return from overseas	2008	n.a.
Young Thousand Talent Program	CLGCTW	academics under 40 years old with three+ years of post-doctoral research (i)	2010	3535
Science Fund for Emerging Distinguished Young Scholars	NSFC	researchers under 38 years old to work in academia (d)	2011	2398
Ten Thousand Talent Program	CLGCTW	To support high-end talent residing in China (d)	2012	3454
New Hundred Talent Program	CAS	Renewal of Hundred Talent Program (d & I)	2014	n.a.
Young Cheung Kong Scholar Program	MOE	Endowed professorships for young scholars at Chinese universities (d)	2015	440

1) Abkürzungen:

MOE	Ministry of Education	CAS	Chinese Academy of Science
NSFC	National Natural Science Foundation of China	SAFEA	State Administration of Foreign Expert Affairs
CLGCTW	Central Leading Group for the Coordination of Talent Work		I = International focus d = domestic focus

Quelle: Cao et al. 2019

Cao et al. geht in einer groben Annäherung davon aus, dass bis 2018 etwa 16,000 Wissenschaftler*innen und Technologie-Entrepreneurs durch die Programme der Zentralregierung zurückgeholt werden konnten (Cao et al. 2019). Die obige Tabelle von Jonkers et al. (2019) zeigt einen Ausschnitt der Programme der Zentralregierung. Viele Programme laufen schon lange doch es bleibt unklar, wie effektiv diese Programme Chinesen zurückholen oder Ausländer*innen anwerben. Zusätzlich gibt es vielfältige lokale Programme wie zum Beispiel in der Provinz Guangdong (siehe Kapitel 5.3.4), die auch erhebliche Mittel zur Verfügung stellen, für die keine Übersicht vorliegt.

Li und Tang 2019 haben eine Detailbetrachtung des Programms Chang Jiang/Cheung Kong Scholars durchgeführt, das sich an junge Professor*innen richtet und als betreute Personenzahl 1447 Personen angibt. Sie stellten fest, dass sich die internationalen Erfahrungen durchaus zwiespältig auf die Karrierechancen in China ausgewirkt haben: Während die Erfahrung bei jungen Kandidat*innen kaum einen Unterschied macht, verlangsamt die Zeit im Ausland bei „Late-Stage-Careers“ die weitere Entwicklung in China. Sie führen das zurück auf die während dieser Zeit fehlenden wichtigen persönlichen Kontakte auf der lokalen Ebene in China (Cao et al. 2019).

Textbox 7: 1000-Talente-Programm

Ein wichtiges Programm, das sowohl internationale Wissenschaftler*innen nach China holt, als auch chinesische Wissenschaftler*innen zurück ins Land bringt, ist das 1000-Talente-Programm. Es wurde im Jahr 2008 vorgestellt und hat bis Anfang 2018 etwa 7.000 Akademiker*innen und Unternehmer*innen gefördert (Jia 2018). Das Programm schafft Anreize durch deutlich überdurchschnittlich hohe Gehälter sowie durch zusätzliche Unterstützung für ausländische Forscher*innen, wie zum Beispiel bei der Wohnungssuche, beim Umzug nach China, bei Reisen ins Heimatland, sowie bei der Jobsuche für die begleitenden Partner*innen (Jia 2018). Voraussetzung für eine Bewerbung für das 1000-Talente-Programm ist die feste Zusage einer chinesischen Universität für eine Stelle, die drei bis fünf Jahre dauert. Besonders gute Chancen haben Bewerber*innen, die an renommierten Universitäten studiert haben und bereits etliche Arbeiten publiziert haben. Grundsätzlich können sich chinesische Wissenschaftler*innen bis 55 Jahre bewerben, ausländische Bewerber müssen unter 65 Jahre alt sein (Jia 2018). Diese Altersgrenze wurde eingeführt um zu verhindern, dass bereits emeritierte ausländische Professor*innen am Programm teilnehmen. Viele junge, internationale Wissenschaftler*innen schätzen das 1000-Talente-Programm als ein Sprungbrett für die eigene Karriere. So ein Forscher aus Costa Rica, der am Max Planck Institut arbeitete, als er sich in China bewarb:

„I had just turned 33 when I first heard about this opportunity. The chance to build a lab like this while you are still relatively junior, with access to all these top-notch scientists [at CAS], is what made it so attractive.“ (Mervis 2019)

Am MPI hätte es nach eigener Einschätzung zehn weitere Jahre gebraucht um Leiter einer Forschungsgruppe zu werden. Einige Europäer und Amerikaner äußern Sorgen darüber, dass Akademiker*innen und Unternehmer*innen von chinesischen Institutionen abgeworben werden und das 1000-Talente-Programm so als ein Instrument der Spionage fungiere (Mervis 2019). Andere Experten jedoch beschreiben das Programm als sehr ähnlich zu Europäischen Forschungsförderungen, bei denen auch internationale Wissenschaftler*innen angelockt werden. Der spanische Genetiker Jose Pastor-Pareja, der seit 2012 unter dem 1000-Talente-Programm an der Tsinghua University tätig ist, vergleicht das Programm mit Marie Skłodowska Curie Maßnahmen im Rahmen von Europas Horizont 2020. Pastor-Pareja äußert sich:

„It’s ridiculous to see it labeled as a quasi-terrorist organization designed to steal things. [...] It’s just another way to recruit talent.“ (Mervis 2019)

Ein weiteres Beispiel für die gewünschte internationale Öffnung ist das von der National Science Foundation of China (NSFC) verwaltete Programm „International Young Scientist Fellowship“, das sich an Ausländer*innen richtet und für das ein Antrag in englischer Sprache gestellt werden kann (in der Regel kann man auch für international offene Programme Anträge nur in chinesischer Sprache stellen) (Interview 2019).

Eines der Ziele der tiefgreifenden Reform der Chinesischen Akademie der Wissenschaften (CAS) der letzten Jahre war die Steigerung der international rekrutierten Belegschaft von 1 % auf 3 %. Aktuell sind 88 Mitglieder der Akademie Ausländer und 771 Chinesen. Das bezieht sich aber nicht auf die

wissenschaftliche Belegschaft. Die mit der CAS vergleichbare Max-Planck-Gesellschaft hatte Ende 2018 bei der Gesamtbelegschaft 31 % Nicht-Deutsche und 52 % der Wissenschaftler*innen hatten eine ausländische Staatsangehörigkeit (Max Planck Gesellschaft 2019). Dieser geplante Schritt für die CAS und die Realität in der MPG zeigen, dass die gewünschte Internationalisierung der chinesischen Wissenschaft noch auf einem niedrigen Niveau verläuft.

Textbox 8: Chinese Academy of Sciences President's International Fellowship Initiative

Das Chinese Academy of Sciences (CAS) bietet unter dem Namen „CAS President's International Fellowship Initiative (PIFI)“ zahlreiche internationale Stipendien an. PIFI ist eines der wichtigen Mobilitätsprogramme in China, das internationalen Wissenschaftler*innen ermöglichen soll, an CAS Institutionen zu arbeiten oder zu studieren. Außerdem soll es die Zusammenarbeit von hochrangigen internationalen Wissenschaftler*innen mit chinesischen Forscher*innen an CAS Instituten stärken. Die Initiative ist in vier Programme aufgeteilt, die jeweils eine Zielgruppe ansprechen: renommierte Wissenschaftler*innen, Gastprofessor*innen, Post-Docs und internationale Doktorand*innen (Chinese Academy of Science (CAS) 2016).

- Renommierte Wissenschaftler*innen, meist Professor*innen, werden eingeladen an mindestens zwei CAS Instituten in China Vorträge zu halten, sowie mindestens einen CAS Post-Doc für ein bis drei Monate im beheimateten Lehrstuhl anzustellen. Dabei werden alle Kosten für den Post-Doc sowie für die Auslandsreise übernommen. Für die Vorträge in China, inklusive Reisekosten, Verpflegung, Hotel und Honorar, werden pro Woche 50.000 RMB (ca. 6.700 EUR) bereitgestellt.
- Gastprofessor*innen, mindestens betitelt als Assistenzprofessor*in, werden für zwei bis neun Monate an einer CAS Institution angestellt, um an einem kooperativen Projekt mitzuarbeiten. Die Gehälter variieren je nach Professur von 20.000 bis 40.000 RMB in Monat (ca. 2.700-5.300 EUR).
- Post-Docs können sich bewerben um für ein bis zwei Jahre an einem CAS zugehörigen Institut zu forschen. Die Teilnahme am Programm wird mit 200.000 RMB (ca. 27.000 EUR) vergütet und es werden die An- und Abreisekosten übernommen.
- Des Weiteren unterstützt PIFI jährlich 200 internationale Doktorand*innen, die an Universitäten der CAS ihren Doktor machen. Das Programm übernimmt die Studiengebühren und unterstützt die Student*innen finanziell (Chinese Academy of Science (CAS) 2019).

Trotz der stärkeren Offenheit und den dahinterliegenden Zielen und Instrumenten gilt in der Praxis häufig immer noch, dass sich ausländische Forscher*innen, Studierenden oder Postdocs, in gewisser Weise am unteren Rand der Handlungs- und Finanzierungsmöglichkeiten in China befinden. Bezogen auf die Größe des Systems gibt es eher wenige, häufig sehr spezielle Programme für Ausländer*innen. Diese Programme liegen sowohl auf nationalstaatlicher Ebene, als auch auf lokaler oder provinzzuständlicher Ebene wie zum Beispiel: Shanghai Pujiang Program, Shenzhen Kongque Program, Guangdong Zhujiang Program, Zhejiang 1000 Talents Program, 3315 Plan of Ningbo und Rising Star. Diese Programme sind in der ausländischen Gemeinschaft kaum bekannt. Die Talentförderprogramme sind häufig kaum als Förderprogramme für Talentmobilität erkennbar, meist auf Chinesisch zu beantragen und der Antrag auf Chinesisch zu verteidigen (eine reine Übersetzung hilft nicht). Die Regelungen, Beantragungsprozessen und Evaluierungskriterien sind unklar. Es sind häufig persönliche Kontakte oder Netzwerke zur erfolgreichen Beantragung nötig (Interview 2019).

Ausländische Studierende können nur an Universitäten studieren, die ein entsprechendes Ausländerprogramm in Form einer International School haben. Nur diese Universitäten bekommen vom Staat das Angebot der Studienplätze bezahlt (Interview 2019). Dort sind die Ausländer*innen unter sich. Eine Integration in „normale“ Studiengänge ist strukturell kaum möglich. Hinzu kommt,

dass das Personal der Universitäten oft nicht in der Lage ist, mit den ausländischen Forscher*innen und Studierenden aufgrund ihrer fehlenden Englischsprachkenntnisse aber auch der fehlenden chinesischen Sprachkenntnisse der Ausländer*innen klar zu kommunizieren. Interkulturelle Kompetenz beider Seiten wäre hilfreich, um eine effiziente Kommunikation zu ermöglichen (Interview 2019).

Darüber hinaus haben ausländische Wissenschaftler*innen nicht die Möglichkeit, an wichtigen Projekt-Förderprogrammen Chinas teilzunehmen. Gleichzeitig machen die mit Visa und Beschäftigung für Ausländer*innen in China verbundenen Hindernisse die Mobilität für Ausländer*innen problematisch. Hinzu kommt, dass die aktuelle chinesische Gesetzgebung für Nicht-Regierungsorganisationen gemeinnützigen ausländischen Akteuren in China Hindernisse in den Weg stellen (zum Beispiel auch der DFG oder der Fraunhofer Gesellschaft).

Es bleibt trotz der oben genannten positiven Zahlen für Rückkehrer und einzelner Beispiele von erfolgreichen ausländischen Wissenschaftler*innen unklar, welche Bedeutung die verschiedenen staatlichen Programme tatsächlich in der Breite haben und ob die internationalen Programme für Studierende wirklich eine Internationalisierung der Hochschulen vorantreiben, oder ob sie Nischenprodukte sind. Deutsche Studierende berichten davon, dass man kaum Kontakte zu chinesischen Studierenden hat und sich im Wesentlichen in einer Gesellschaft mit anderen Ausländern aufhält (Interview 2019).

3.3 Entrepreneurship

Grundlage für die Entwicklung der Startup Szene ist unter anderem das Torch-Programm (siehe Kapitel 5.2.1). Unternehmen, die sich in den Torch-Zentren niederlassen, erhalten z. B. Steuervergünstigungen, spezielle Trainings, Räumlichkeiten, Mietvergünstigungen, Gelder für Forschung und Entwicklung sowie finanzielle Unterstützung für marktorientierte Wissenschaftsprojekte des MOST (Schuman 2016; Abele 2019b). Allein in diesen Hightech-Zonen werden jeden Tag etwa 1000 Unternehmen gegründet (Abele 2019b).

3.3.1 „Venture Communism“

Die New York Times hat das starke Einmischen der chinesischen Regierung in nationales Unternehmertum im September 2016 als „Venture Communism“, unternehmerischer Kommunismus, bezeichnet (Schuman 2016). Durch staatliche Venture Capital Guidance Fonds beteiligt sich die Regierung an privaten und staatlichen Wagniskapitalfirmen und deren Risikoabsicherungen. Der Financial Times zufolge hat die chinesische Regierung so tausende Wagniskapitalfonds bis 2018 mit etwa 1,8 Bio. USD (ca. 12,6 Bio. RMB) ausgestattet und damit die Marktentwicklung beeinflusst (Feng 2018). Die Regierung steuert in welchen Bereichen Unternehmen besonders stark unterstützt werden sollen und setzt den Fokus dabei klar auf technologie-basierte Industriebereiche, wie zum Beispiel Künstliche Intelligenz, Elektromobilität, Robotik, Big Data, moderne Kommunikationstechnologien und Biotechnologie. Besonders in den Bereichen der Künstlichen Intelligenz sehen Experten China vorne. Allein in 2017 zum Beispiel floss 48 % des weltweit in künstliche Intelligenz investierten Wagniskapitals nach China (Abele 2019b).

Im Jahr 2017 hat die Regierung erstmals einen Leitfaden veröffentlicht, der sich für Unternehmertum und Innovation einsetzt. Konkret plädiert die Regierung hier für unternehmerisches Denken, das harte Arbeit, das Streben nach Exzellenz, Handwerkskunst, Innovation und soziale Verantwortung etabliert. In dem Leitfaden betont die Regierung außerdem, dass die Rechte von Unternehmern geschützt werden, ein fairer Wettbewerb im Land sichergestellt wird sowie der Schutz von geistigem Eigentum gestärkt wird, um Innovationen zu fördern (Fan 2017). Inzwischen herrscht in chinesischen Startups eine Atmosphäre, die ähnlich ist wie die in Tech-Unternehmen in Europa oder USA (Bölinger 2018).

Unternehmertum und Startups werden in China auch an Universitäten stark gefördert. Bestimmte Plattformen sollen Studierenden die Möglichkeit bieten innovative Ideen auszuprobieren, sich

auszutauschen und gegebenenfalls Unternehmen zu gründen. Das X-Lab an der Tsinghua University in Beijing bietet eine solche Plattform und lädt Studierende, Lehrerschaft, Alumni, Unternehmer, Investoren und Experten zum Austausch und Arbeiten ein (Tsinghua University 2019).

3.3.2 Inkubatoren und Acceleratoren

Zusätzlich gibt es in China inzwischen tausende Inkubatoren und Acceleratoren, die Unternehmensgründungen beschleunigen. Deren größter Unterschied liegt darin, dass Acceleratoren die Entwicklung eines bereits existierenden Startups vorantreiben, während Inkubatoren den Weg von einer innovativen Idee bis zur Unternehmensgründung unterstützen (Hoyt 2017). Dementsprechend fokussieren sich Acceleratoren auf Unternehmen, Inkubatoren auf Innovationen. Einer Auswertung von GTAI zufolge gibt es in China etwa 4.000 Technology Business Incubators (TBI) (Abele 2019b). Einige der größten Inkubatoren und Acceleratoren haben sich im Zhongguancun-Park in Beijing niedergelassen, dem Silicon Valley von China (Huang 2019). Eine hohe Dichte an Talenten, Investoren, Inkubatoren und Acceleratoren sowie die staatliche Unterstützung sorgen dafür, dass es allein in diesem Stadtbezirk etwa 9.000 Hightech-Unternehmen gibt, unter anderem die Konzerne Baidu und Sina (Jing 2018). Auch einige der chinesischen „Unicorns“ (siehe unten) sind in Zhongguancun entstanden, wie zum Beispiel ByteDance und Didi Chuxing. Chinas Eliteuniversitäten Peking und Tsinghua mit ihren Science Parks sind ebenfalls in Zhongguancun angesiedelt. Weitere Startup-Hochburgen sind in Shanghai, Hangzhou und Shenzhen (Hoyt 2017).

3.3.3 Chinas „Unicorns“

Die schnelle Entwicklung chinesischer Startups wird auch deutlich, betrachtet man die hohe Zahl an sogenannten Einhörnern oder „Unicorns“. Das sind Startups in Privatbesitz, die einen Wert von mindestens eine Mrd. USD (ca. 7 Mrd. RMB) haben. Bekannte internationale Beispiele sind der Fahrdienstvermittler *Uber* oder der Vermittler von Unterkünften *airbnb* (CB Insights 2019). Die Entwicklung von chinesischen Einhörnern ist enorm. Während fast 50 % aller Einhörner weltweit aus den USA kommen, kommen bereits fast ein Viertel aus China (Deutsch 2019). Weltweit gibt es laut *CB Insights* derzeit etwa 400 Einhörner (Stand September 2019), davon sind 89 aus China (CB Insights 2019). Die größten chinesischen Unicorns sind Ant Financial (Alipay), Bytedance, und Didi Chuxing.

Die Zahlen unterschiedlicher Quellen variieren jedoch stark und scheinen sich schnell zu ändern. Sobald ein Unternehmen an die Börse geht, ist es kein Einhorn mehr, aber dennoch ein für die Wirtschaft wesentliches Unternehmen, das zum technologischen und innovativen Fortschritt beitragen.

Tabelle 7: Chinas Top Unicorns 2019 (Stand Oktober 2019)

Rang	Unternehmen (Hauptsitz in China)	Wert (in US\$ und RMB)	Bereich
1	Ant Financial ¹⁾ (Hangzhou)	150 Mrd. US\$ (ca. 1050 Mrd. RMB)	Fintech
2	Toutiao (Bytedance) (Beijing)	75 Mrd. US\$ (ca. 529 Mrd. RMB)	Artificial Intelligence
3	Didi Chuxing (Beijing)	56 Mrd. US\$ (ca. 395 Mrd. RMB)	Transportbereich; Car-Hailing
4	Kuaishou (Beijing)	18 Mrd. US\$ (ca. 127 Mrd. RMB)	Mobil und Telekommunikation
5	DJI Innovations (Shenzhen)	15 Mrd. US\$ (ca. 106 Mrd. RMB)	Hardware

1) Ant Financial ist Teil der Firma Alibaba. Alibaba ist Börsennotiert und kein Unicorn. Somit ist Ant Financial kein eindeutig zugehöriges Unicorn, wird jedoch oft dazugezählt. (Xinhuanet (新华网) 2019)

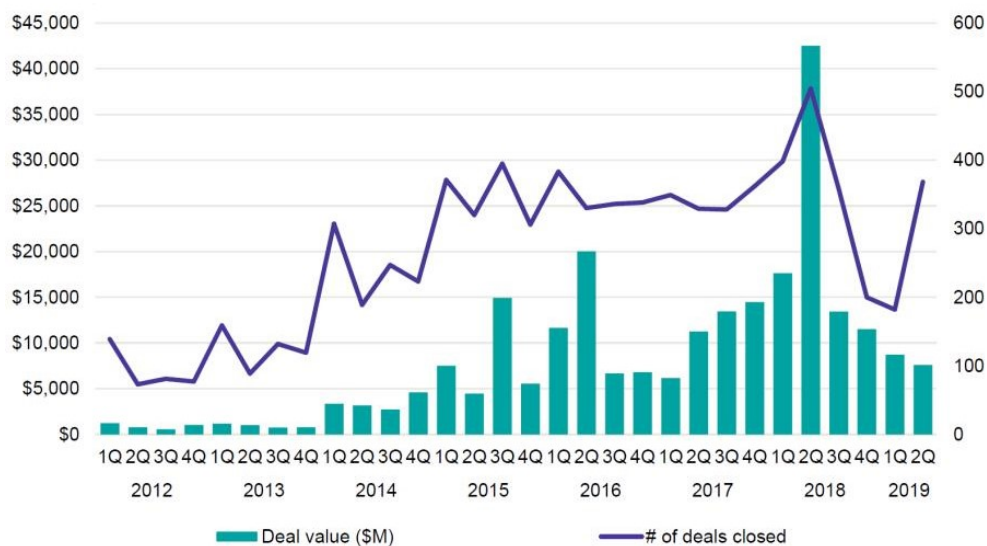
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten von CB Insights 2019; Abele 2019b, S. 4

3.3.4 Wagniskapital in China

Die Gründung von technikorientierten Unternehmen ist häufig auf Wagniskapital (Venture Capital) angewiesen (Schefczyk 2015). Unter Wagniskapital versteht man „die Beteiligung eines Investors an einem Start-up/jungen Unternehmen, das für sein Wachstum Kapital benötigt“ (Bundesministerium der Finanzen (BMF) 2018, S. 30). Wagniskapital ist eine „Unterform des außerbörslichen Beteiligungskapitals“ und kann privater als auch staatlicher Natur sein (Stresing et al. 2018).

In der von KPMG Enterprise veröffentlichten Studie „Venture Pulse Q2 2019 – Global analysis of venture funding“ werden wichtige Trends und Chancen im globalen Wagniskapitalmarkt untersucht. Abbildung 24 zeigt Wagnisinvestitionen in China von 2012 bis Mitte 2019. Während die Anzahl der Wagniskapital-Aktivitäten seit Ende letzten Jahres wieder deutlich zugenommen hat, ist der Wert der Investitionen leicht gesunken. Die KPMG Enterprise interpretiert diese Entwicklung mit Vorsicht und warnt, dass einem solchen Sprung durchaus ein Investitionsrückgang im nächsten Quartal (Q3) folgen kann (KPMG Enterprise 2019).

Abbildung 24: Venture financing in China (2012-2019)



Quelle: KPMG Enterprise 2019, S. 93

In China wird erst seit 2014 relevant Wagniskapital investiert. Der wachsende Gründergeist in China liegt an der Risikobereitschaft der Chinesen, aber auch an der Startup-Förderung der Regierung. Es wird Universitäts-Absolvent*innen zunehmend erleichtert Firmen zu gründen und anzumelden, zum Beispiel durch die kostenfreie Bereitstellung von Räumlichkeiten für Gründer*innen (Shi-Kupfer und Ohlberg 2019). Dieser Trend spiegelt sich auch finanziell wieder: Von 2015 bis 2017 ist die Summe der Investitionen in Wagniskapital um 25 % gestiegen. Dies ist das weltweit schnellste Wagniskapital-Wachstum (Florida und Hathaway 2018). Auch im Vergleich zu der EU oder den USA hat China stark aufgeholt. Aktuelle Zahlen zu einem konkreten Überblick über Wagniskapitalinvestitionen variieren in verschiedenen Studien teilweise stark, so dass nur Richtwerte genannt werden können. Während China in 2010 laut Forbes nur etwa 5,6 Mrd. USD (ca. 39,2 Mrd. RMB) investiert hat, lag der Wert in 2018 bei etwa 105 Mrd. USD (ca. 735 Mrd. RMB). In den USA stieg der Wert in dem Zeitraum von 30,8 Mrd. USD (ca. 216 Mrd. RMB) auf etwa 111 Mrd. USD (ca. 777 Mrd. RMB) (Fannin 2019). Laut KPMG lag der Wert Chinas in 2018 bei etwa 85 Mrd. USD (ca. 595 Mrd. RMB) der Wert der USA lag sogar bei 130 Mrd. USD (ca. 910 Mrd. RMB) (KPMG Enterprise 2019). Damit ist China der USA dicht auf den Fersen. In Europa lag der Wert in 2017 bei lediglich 15,6 Mrd. EUR (ca. 17,2 Mrd. USD oder ca. 120 Mrd. RMB) (Deutscher Bundestag 2018). Im Vergleich zu China und den USA hat die EU noch aufzuholen. Die EU scheint diese Entwicklung realisiert zu haben und hat verkündet, dass in Zukunft mehr Kapital in innovative Startups investiert werden soll (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2018).

3.4 Schlussfolgerung zu den Akteuren im FuI-System

Chinas Entwicklung des Bildungssystems hat zu einer starken Akademisierung und einer großen Zahl an jungen Akademiker*innen geführt. Diese bilden einen großen Pool an Arbeitskraft für die Forschung und Technologie. Während es in den Technologiegebieten nach wie vor einen hohen Bedarf gibt und Absolvent*innen rasch eine Arbeitsstelle in der Industrie finden, gibt es gleichzeitig wachsende Probleme mit adäquaten Arbeitsplätzen für Absolvent*innen anderer Fächer. Viele Absolvent*innen sind nicht gut genug oder passfähig genug ausgebildet, um hinreichend Expertise für die Erreichung der Staatsziele zu stellen. Die chinesische Regierung muss den Spagat schaffen, auf der einen Seite Akademikerarbeitslosigkeit zu vermeiden und auf der anderen Seite gut qualifizierte Expert*innen auszubilden und international zu rekrutieren.

China nutzt schon seit vielen Jahren erfolgreich das Entsenden von Talenten zum Aufbau von Expertise für die Entwicklung Chinas. Auch Deutschland nimmt sehr viele chinesische Studierende auf. Die aktuelle Diskussion in den USA (oder auch in Australien) zu den Gefahren, die von Chinesen ausgehen, ist nicht direkt auf Europa übertragbar. Europa ist bei weitem nicht so intensiv gegenseitig abhängig wie China und die USA. Aber auch in Europa sollte geprüft werden, ob und wie ein höherer Nutzen für die Gastländer erlangt werden kann und Risiken minimiert werden können.

China ist zu einem Zielort für Studierendenmobilität und auch Wissenschaftlermobilität geworden. Vor allem Studierende aus Afrika und BRI-assoziierten Ländern werden mit chinesischen Stipendienprogrammen unterstützt. Aber auch 5,6 % der deutschen internationalen Studierenden gehen 2016 nach China. Die verbesserten Bedingungen in China sollten aus deutscher Sicht weiter genutzt werden. Es wäre im Sinne der eigenen Innovationsentwicklung, wenn mehr Studierende und Wissenschaftler*innen den Weg in chinesische Universitäten und Labore fänden. Geeignete Programme scheinen vielfältig vorhanden zu sein, jedoch ist der Weg oft intransparent. Soweit bekannt wird die Wirkung des Studiums in China für die Karrierechancen deutscher Absolventen nicht nachverfolgt. Es mag sinnvoll sein, die aktuellen Erfahrungen deutscher Studierender zu analysieren und die existierenden Hilfestellungen zu prüfen und eventuell auszubauen. Gleichzeitig sollte genauer beobachtet werden, wie gut sich die Ausbildung internationaler Studierender in China in der Breite unabhängig der reinen Immatrikulationszahlen tatsächlich gestaltet.

China hat eine Vielfalt an Programmen um chinesische Fachkräfte zur Rückkehr nach China zu bewegen. Die Zahlen zu Aufwand und Wirkung sind lückenhaft. Trotzdem ist ersichtlich, dass Rückkehrer in China eine wichtige Rolle spielen und für immer mehr Chinesen eine Rückkehr attraktiv ist, da chinesische Firmen bessere Arbeitsbedingungen und Aufstiegschancen bieten. Das birgt bei Rückkehrern aus Deutschland Chancen und auch das Risiko eines Wissensabflusses. Es ist im Interesse des deutschen Innovationssystems, den in Deutschland ausgebildeten Talenten in deutschen Firmen und Einrichtungen oder chinesischen Firmen in Deutschland, Karriereoptionen zu eröffnen. Gleichzeitig kann Deutschland auch von Rückkehrern nach China profitieren, die neue Kontakte zu Deutschland erst ermöglichen. Deutsche Firmen und Forschungseinrichtungen benötigen Talente, sowohl Studierende als auch Mitarbeiter*innen. Eine Analyse der aktuellen Karrierewege chinesischer Absolventen in Deutschland mag ein erster Schritt zur Entwicklung geeigneter Instrumente zur bestmöglichen Chancennutzung sein.

Für den Innovationsstandort Deutschland ist eine breite Chinakompetenz und chinesische Sprachkompetenz notwendig. Diese aktuelle Situation sollte optimiert werden. In Frankreich studieren mehr Menschen Chinesisch als in Deutschland.

In den letzten zwei Jahrzehnten ist die Startup und Gründerszene in China deutlich gewachsen. Diese Entwicklung stärkt den Ausbau fortschrittlicher Technologie sowie den wirtschaftlichen Wachstum (Tse 2016). Die chinesische Regierung unterstützt diese Entwicklung und fördert Startups durch finanzielle und strukturelle Unterstützung. Diese sind auch bisweilen offen für ausländische Gründer. Für deutsche Gründer mag das in Einzelfällen interessant sein.

4. Leistungsfähigkeit des Innovationssystems

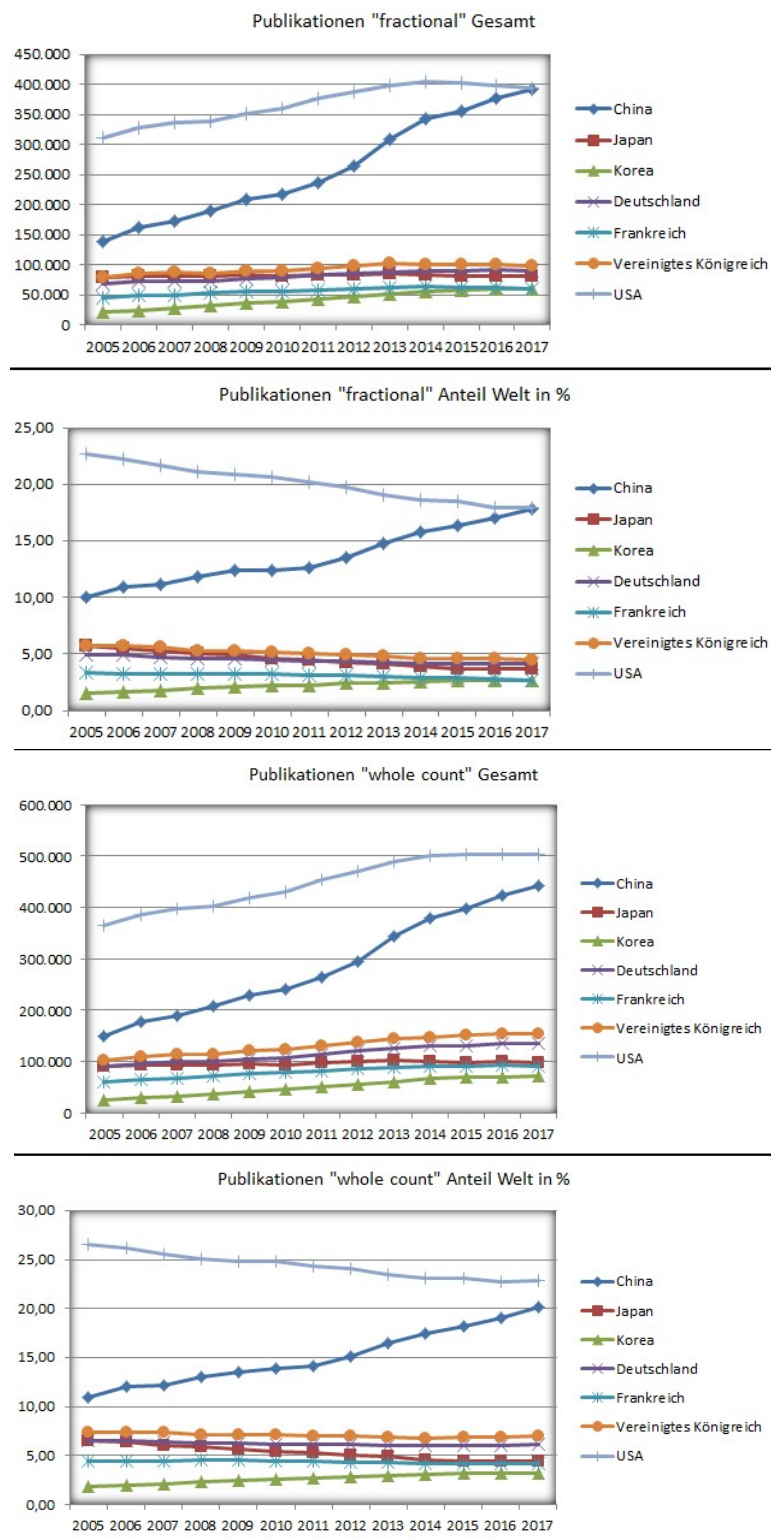
Chinas erklärtes Ziel ist es, bis Mitte des 21. Jahrhunderts weltweit führend in Wissenschaft und Technik zu werden. Größe und Dynamik Chinas erfordern hierfür eigene chinesische Innovationen.

Die bisherige Wirkung der chinesischen Politik kann indirekt abgeleitet werden durch die Betrachtung von vorliegenden Output-Indikatoren. Danach hat China nach einer raschen Entwicklung vor allem in den letzten 10 Jahren in einigen Technologiebereichen heute eine führende Rolle weltweit übernommen (z. B. Abbildung 3, Abbildung 25, Abbildung 29).

Indikatoren für die Ergebnisse forschender Tätigkeit werden indirekt gemessen. Etablierte Indikatoren sind die Publikationstätigkeit als Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeit sowie die Anmeldung von Patenten als Ergebnisse anwendungsorientierter Forschung. Die Wirkung von Forschung für das Innovationssystem ist schwerer zu ermitteln. Sie wird näherungsweise durch die Zitierung bei Publikationen beschrieben oder könnte z. B. auch über Patentnutzungszahlen gemessen werden. Die Darstellung der Publikationsbetrachtung und der Patentanmeldungen im Folgenden basiert im Wesentlichen auf den Daten, die im Rahmen des BMBF-Auftrages zur Beobachtung der Forschungslandschaft Asien-Pazifik vom Fraunhofer-ISI, GIGA und DAAD zusammengestellt wurden und die zur weiteren Auswertung zur Verfügung stehen (Frietsch et al. 2018a).

4.1 Publikationen

Abbildung 25: Publikationen „fractional“ und „whole count“, Gesamt und als Anteil Welt (2005 – 2017)¹⁾²⁾



1) Publikationsentwicklung, die über die Anschrift der Autoren einzelnen Ländern zugeordnet werden können

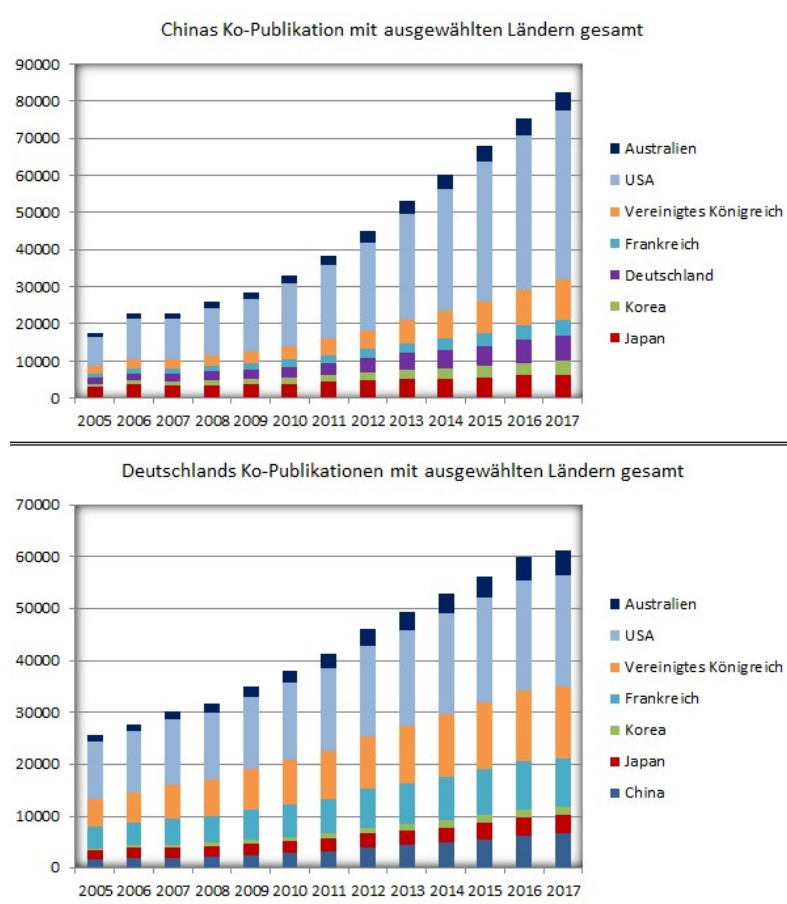
2) „Whole Count“: alle Autoren einer Publikation werden mit 1 dem Herkunftsland angerechnet (bei 4 Autoren aus 4 Länder bekommt jedes Land eine 1); „Fractional count“: jede Publikation zählt 1 und die Autorenschaft werden anteilig berechnet (bei 4 Autoren aus 4 Ländern bekommt jedes Land 0,25 angerechnet).

Quelle: eigene Darstellung auf Basis bereinigter SCOPUS-Daten, Frietsch et al. 2018a

China und auch die betrachteten Wettbewerberländer entwickeln sich bezogen auf die absoluten Publikationszahlen positiv. China zeigt den schon beschriebenen stärkeren Anstieg über die letzten Jahre. Bei der fraktionellen Zählung hat China die USA 2017 eingeholt. Entsprechend wird der Aufstieg Chinas auch im Anteil der chinesischen Publikationen am weltweiten Publikationsaufkommen sichtbar. China hat bei der fraktionellen Zählung jetzt einen weltweiten Anteil von etwa 18 % erreicht, während der amerikanische (ebenfalls ca. 18 %), oder auch der britische und japanische Anteil innerhalb von 12 Jahren sichtbar gesunken ist. Der Anteil Deutschlands und Frankreichs ist vergleichsweise stabil, Koreas Relevanz steigt. Während sich bei den meisten betrachteten Ländern seit etwa 2014 eine gewisse Stagnation andeutet, ist bei China kein Abflachen der Kurve zu beobachten. Insofern ist der Entwicklungsprozess, ähnlich wie bei Korea, offenbar noch nicht abgeschlossen.

Chinas Publikationszahlen werden durch ein starkes Belohnungssystem und, zumindest in einigen Universitäten und Provinzen, auch Prämiensystem künstlich erhöht und die Qualität vieler Artikel ist nicht hoch (Huang 2018). Das ist zwar relevant, sollte aber nicht ablenken von der grundsätzlichen durch Publikationen und Zitierungen belegten tatsächlichen Forschungsleistung. Dass nicht nur die absolute Zahl der Publikationen steigt, sondern auch die Qualität zeigt zum Beispiel die Exzellenzrate in Abbildung 28.

Abbildung 26: Ko-Publikationen in China und Deutschland, zusammen mit ausgewählten Ländern, gesamt¹⁾



1) Darstellung von Ko-Publikationen: Es werden die Herkunftsländer der Autoren dargestellt bei Publikationen mit Autoren verschiedener Länder.

Quelle: eigene Darstellung auf Basis bereinigter SCOPUS-Daten in Frietsch et al. 2018a. Die Betrachtung der Ko-Publikationen über die Zeit im Vergleich Deutschland und China mit wesentlichen Wettbewerberländern zeigt, dass beide Länder ihre internationale Kooperation in den letzten 12 Jahren ausbauen, China 4fach, Deutschland 2½-fach.

Die USA und China haben in der Forschung eine sehr enge Beziehung aufgebaut, die auch eine gewisse Abhängigkeit zum Ergebnis hat. Chinas Ko-Publikationen sind mit fast 2/3 Anteil sehr auf die USA konzentriert. Die Ko-Publikationen zwischen China und USA verzeichnen auch einen größeren Zuwachs als zwischen China und der EU. Zudem gehen drei Mal so viele chinesische Forscher in die USA als in EU-Mitgliedsländer (Publications Office of the European Union 2019). Trotzdem ist bei den betrachteten Ländern nach den USA und dem Vereinigten Königreich Deutschland gemeinsam mit Japan dritt wichtigster Kooperationspartner Chinas. Auch wenn hier weitere Länder nicht betrachtet wurden, gilt diese Rangfolge auch weltweit.

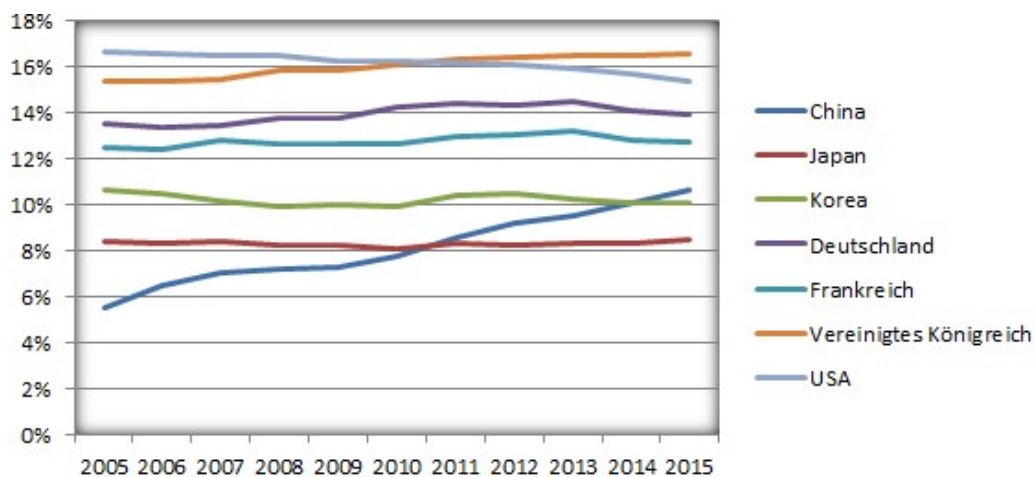
Deutschland ist in seinen wissenschaftlichen Ko-Publikationen ausgeglichener aufgestellt. Zuwächsen mit China stehen sogar höhere Zuwächse mit dem Vereinigten Königreich und Frankreich oder auch den USA gegenüber. Trotzdem hat China für Deutschland in den letzten Jahren eine zunehmende Relevanz entwickelt und ist bei den betrachteten Ländern nun sichtbar vor Japan und Australien an vierter Stelle.

Qualität der Publikationen

Die gängige Art, Aussagen zur Qualität von Forschung zu machen, ist die Anzahl der Zitierungen von Publikationen. Dabei wird betrachtet, wie oft eine Publikation von anderen Autoren genutzt wurde. Die sogenannte Exzellenzrate bezieht sich nur auf die meist zitierten Publikationen sortiert nach Themenfeldern und zeigt die Veränderung der Qualität der Forschungsergebnisse unabhängig von der Größe des betrachteten Systems. So lassen sich z. B. die Qualität der Forschung von einem großen und einem kleinen Land vergleichen.

Jeweils etwa 14 % der mit deutscher Beteiligung publizierten Forschungsarbeiten gehören zu den meistzitierten Publikationen im jeweiligen Fach. Deutschland ist damit im Vergleich zu den anderen betrachteten Ländern ein guter Forschungsstandort und das stabil über einen langen Zeitraum.

Abbildung 27: Exzellenzrate der Publikationen (2005-2015)¹⁾

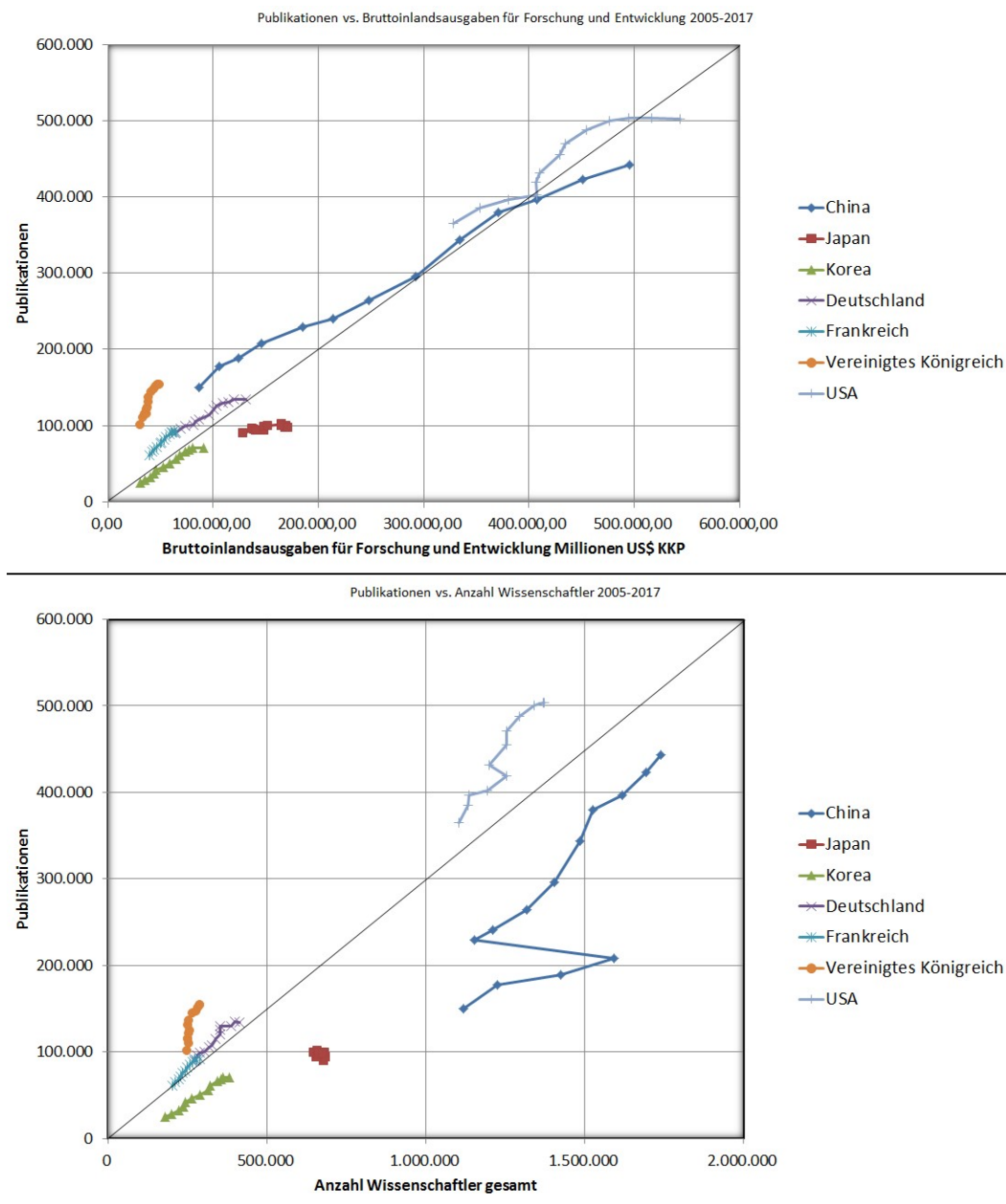


1) Publikationen, die zu den jeweils 10 % höchstzitierten Publikationen („Whole count“) in einem Forschungsfeld und Jahr gezählt werden, jeweils prozentual bezogen auf die Gesamtzahl der Zitierungen in diesem Feld und Jahr.
Quelle: eigene Darstellung auf Basis bereinigter SCOPUS-Daten in Frietsch et al. 2018a

Abbildung 28 bestätigt die oben gemachte Aussage, dass die Qualität der Forschungsergebnisse Chinas rasch besser wird. Seit 2015 liegt die Exzellenzrate Chinas höher als die Koreas und Japans und es deutet sich kein Anzeichen einer Kurvenabflachung an. Während die Exzellenzrate des Vereinigten Königreichs ebenfalls ansteigt, die von Deutschland, Frankreich, Japan und Korea weitgehend stabil sind, fällt die Exzellenzrate der USA.

Zur vergleichenden Systembeschreibung hilft der Versuch einer Darstellung der in ein System hineinfließenden Ressourcen und dem Systemergebnis. Bezogen auf den wissenschaftlichen Teil der Innovationssysteme von China, Deutschland, Japan, Korea, USA, Frankreich und dem Vereinigten Königreich illustriert dies die Darstellung in Abbildung 29 durch die Kombination von Publikationen und FuE-Ausgaben bzw. durch die Kombination von Publikationen gegenüber der Anzahl von Wissenschaftlern in den Ländern.

Abbildung 28: Vergleichende Darstellung der Indikatoren Publikationen, FuE-Investitionen und Anzahl Wissenschaftler*innen (2005-2017)



1) Input-Output Darstellung des Innovationssystems ausgewählter Länder über die Zeit am Beispiel der Indikatoren Publikationen („Whole Count“) vs. FuE-Investitionen (oben) bzw. Publikationen vs. Anzahl von Wissenschaftler*innen (unten). Die einzelnen Datenpunkte beziehen sich auf die Situation eines Jahres mit einem Verlauf von 2005 bis 2017
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von OECD 2019b; Frietsch et al. 2018a

Die Abbildungen 28 zeigen wie effizient das Vereinigte Königreich eine recht geringe Budgetsteigerung in Publikationsoutput umsetzt und wie wenig ein Budgetplus in Japan zu einer Steigerung bei den Publikationen führt. China hat in den letzten Jahren große Sprünge gemacht und dabei mit der Erhöhung von FuE-Ausgaben auch ein Plus an Publikationen erreicht und zwar in einem ähnlichen Maße wie in Frankreich, Deutschland oder Korea, aber mit wesentlich größeren Sprüngen in beiden Indikatoren von Jahr zu Jahr. China schafft es also über viele Jahre sowohl kontinuierliche große Budgeterhöhungen zu ermöglichen als auch gleichzeitig aus dem Bildungssystem hinreichend viele Wissenschaftler zu entwickeln, die in geeigneten rasch aufgebauten Forschungsstrukturen mit dem Geld auch einen entsprechenden Output leisten. Chinas Budget und Publikationsoutput hat das Niveau der USA erreicht.

Da hier „Whole-Count“-Zahlen verwendet werden, spielen Effekte wie das künstliche Ausweiten von Autorenschaft oder auch die niedrige Qualität der Publikationen sicher eine Rolle. Diese Effekte sind aber nicht der Hauptträger der Entwicklung.

In den vergangenen vier Jahren deutet sich in Deutschland und Korea und sehr sichtbar in den USA an, dass das Budget zwar weiter steigt, nicht jedoch die Zahl der Publikationen. Dieser Effekt sollte gemeinsam mit der Kurve von Japan untersucht werden, da hier eventuell Grenznutzen oder Grenzproduktivität des Wissenschaftssystems erreicht werden.

Bei der Betrachtung der Beziehung zwischen dem Verhältnis der Anzahl an Wissenschaftler*innen und den Publikationen unten in der Abbildung 29 zeigt sich ein ähnliches Bild. Das Vereinigte Königreich ist effizient, Japan stagniert, Frankreich, Korea, Deutschland und auch die USA liegen in etwa auf einer ähnlichen Linie und weisen damit auf eine ähnliche Produktivität der Forscher hin. Die Produktivität der Forschenden in Großbritannien scheint höher als die der anderen Staaten und die Produktivität der Forschenden Chinas und Japans scheint geringer zu sein. An dieser Stelle schließt sich auch die Lücke zwischen den Kurven Chinas und der USA nicht.

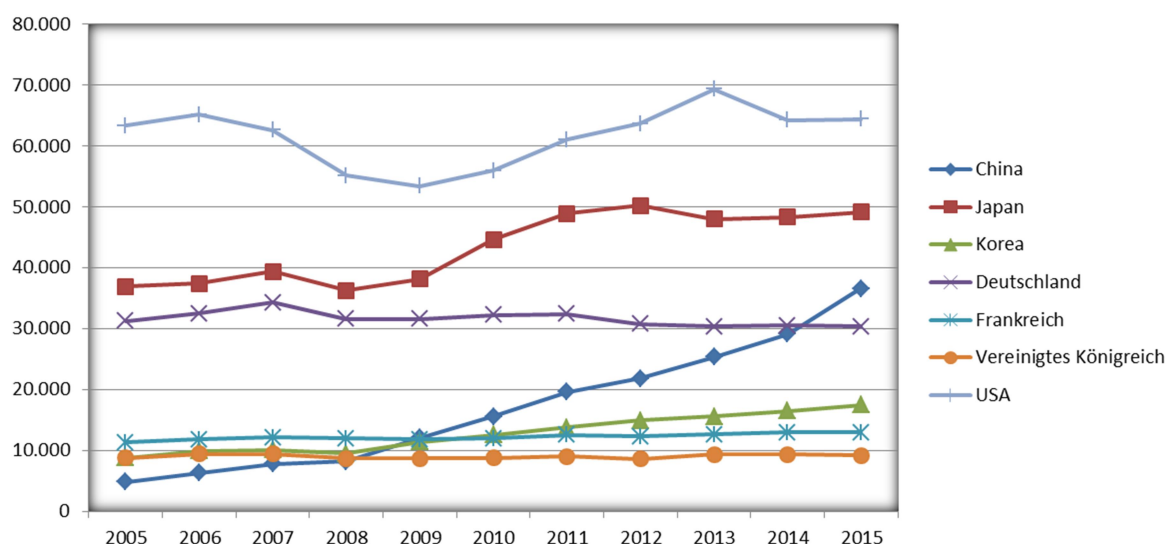
Deutsche Wissenschaftler sind produktiv mit hoher Qualität und in ihrer internationalen Kooperation breit aufgestellt. Deutschland ist weltweit ein relevanter und in seiner Leistungsbilanz stabiler Forschungsstandort. Es ist eine allgemein akzeptierte Feststellung für die wissensbasierte Ökonomie Deutschland, dass die wissenschaftliche Kooperation mit den starken Wissenschaftsnationen wie den USA, Großbritannien oder Japan eine Verpflichtung ist, um bestmöglich an der weltweiten Wissensproduktion beteiligt zu sein. Dieses Verständnis sollte in gleicher Weise für die nun weltweit mit Abstand zweitwichtigste Forschungsnation China gelten, die auch bezogen auf die Qualität der Forschung schnell zu den führenden Forschungsnationen aufgeschlossen hat und sich positiv weiter entwickelt. Nimmt man das Vereinigte Königreich als Orientierung, weil die Entwicklung mit den USA ein unpassender Vergleich für Deutschland ist, hinkt die Ko-Publikationsentwicklung Deutschlands mit China etwas hinterher (Abbildung 26 oben). Wenn angenommen wird, dass China inzwischen eine ähnliche Bedeutung hat wie die USA – und das sagt Abbildung 25 – müssten sich die Ko-Publikationen Deutschlands mit China eigentlich an den Ko-Publikationen Deutschlands mit den USA orientieren.

Das Ergebnis der Indikatorenbetrachtung ist die Empfehlung einer Verstärkung der deutschen Kooperationsbemühungen mit chinesischen Partnern. Dazu muss man sich die Fachbereiche genauer anschauen, in denen deutsche Kooperationsformen hinter denen anderer Nationen zurückbleiben und prüfen, ob im jeweiligen Fachbereich eine Kooperationsausweitung für Deutschland von Vorteil ist. In Bereichen wo Vorteile gesehen werden, sollte die Zusammenarbeit langfristig, systematisch und relevant ausgeweitet werden. Bei der Input-Output-Betrachtung deutet sich ein Grenznutzen bei den Wissenschaftssystemen an. Höhere Investitionen scheinen nicht zu höherer Produktivität zu führen. Gleichzeitig deuten die Zahlen des Vereinigten Königreichs eine Verbesserung der Produktivität ohne hohe zusätzliche Investitionen an. Die Zusammenhänge könnten genauer betrachtet werden.

4.2 Patente

Patente sind wichtige Indikatoren zur Darstellung des Erfolgs eines Innovationssystems (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2018b). China hat bereits 2008 eine nationale „IP-Strategie“ herausgegeben und die bestehenden Patentgesetze kontinuierlich angepasst, so zuletzt Anfang 2019. Im Jahr 2010 folgte ein nationaler Patent-Entwicklungs-Plan (ChinaPower Project 2019). Die damit verbundenen staatlichen Anreizmechanismen für Anmelder zum Ausbau der Patentanmeldungen zeigen Wirkung: die Anzahl der chinesischen Patentanmeldungen stieg sowohl international, als auch beim nationalen chinesischen Patentamt CNIPA (Chinese National Intellectual Property Agency, ehemals SIPO) in den vergangenen Jahren kontinuierlich an. Die Anzahl von Chinas transnationalen Patenten („Patentfamilien mit mindestens einer Anmeldung am Europäischen Patentamt EPA oder bei der World Intellectual Property Organization WIPO im Rahmen des internationalen Patentübereinkommens (Patent Cooperation Treaty PCT)“ (Frietsch et al. 2018a, S. 88)) ist zwischen 2006 und 2015 mit einer jährlichen Wachstumsrate von 22,3 % angestiegen. 2014 hat China Deutschland überholt, sodass nun noch die USA, Japan und die EU insgesamt mehr transnationale Patente anmelden als China. Mit einem Anteil von 30 % aller transnationalen Patente Chinas bilden Anmeldungen in den Bereichen Computer, Elektronik und Optik einen besonderen Schwerpunkt (Publications Office of the European Union 2019, S. 60).

Abbildung 29: Darstellung der transnationalen Patentanmeldungen (2005-2015)



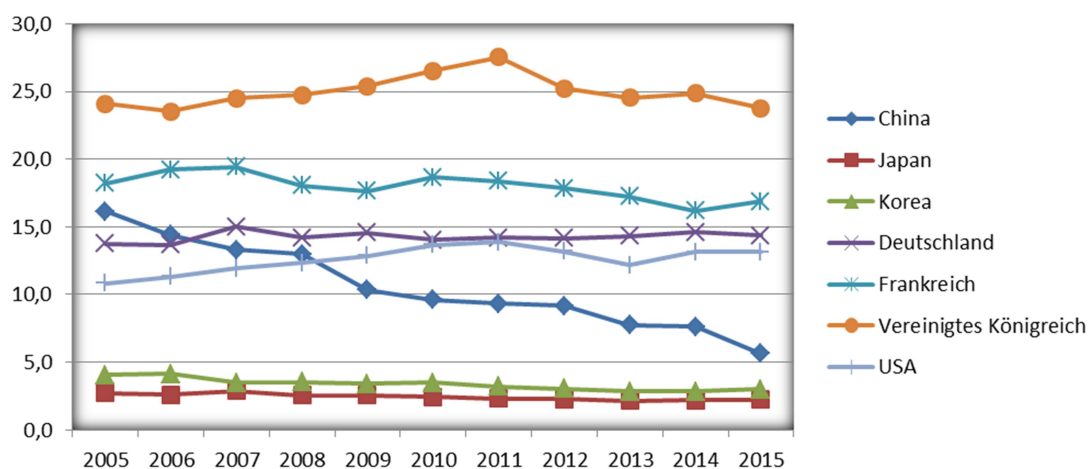
Quelle: eigene Darstellung auf Basis bereinigter EPA - PATSTAT Daten in Frietsch et al. 2018a

Die Entwicklungen der internationalen Patentanmeldungen Frankreichs, Deutschlands und des Vereinigten Königreiches sind seit vielen Jahren stabil. Offenbar haben die höheren FuE-Investitionen oder auch die höheren Zahlen an Wissenschaftlern z. B. in Deutschland oder die Ausweitung der internationalen Forschungsk Kooperation keine nennenswerten Auswirkungen auf die Patentanmeldungen. Wenn also die Patentanmeldezahlen eine Aussage zur Innovationskraft eines Landes machen, scheint diese in den drei europäischen Ländern stabil zu sein, nicht jedoch zu steigen. Chinas internationale Patentanmeldungen steigen über die betrachteten 10 Jahre kontinuierlich an. Zumindest bis 2015 ist keine Abflachung der Kurve Chinas zu erkennen. Ein relativ hoher Anteil der chinesischen Anmeldungen sowohl auf der transnationalen Ebene (7,9 Prozent) wie auch insbesondere am CNIPA (23,1 Prozent) wird von öffentlichen Forschungseinrichtungen und Hochschulen getätigt. Technologisch konzentrieren sich die chinesischen Anmeldungen auf Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Konsumgüter (Frietsch et al. 2018, S. 90).

Ko-Patente

Die Darstellung der transnationalen Ko-Patentanmeldungen in Abbildung 31 zeigt eine absteigende Tendenz der Anmeldung von Ko-Patenten bei China. Das drückt die zunehmende technologische Stärke und Selbstständigkeit chinesischer Firmen aus, die auf den internationalen Märkten Gewicht bekommen und die abnehmende Relevanz von Joint Ventures mit ausländischen Firmen. Alle anderen Länder blieben in ihrem Patentanmeldeverhalten bezogen auf die länderübergreifende Zusammenarbeit weitgehend konstant, wobei die Europäer und die USA vergleichsweise deutlich über den Zahlen von Japan und Korea liegen. Offenbar ist der Bedarf nach grenzübergreifender Zusammenarbeit in Asien geringer. Die Entwicklung in China mag daher auch als eine für asiatische Länder typische auf nationale Bedarfe bezogene und durch nationale Unternehmen vorangetriebene Konsolidierung gesehen werden.

Abbildung 30: Anteil der Ko-Patente an transnationalen Patentanmeldungen (2005-2015)¹⁾



1) Angaben in %

Quelle: eigene Darstellung auf Basis bereinigter EPA - PATSTAT Daten in Frietsch et al. 2018a

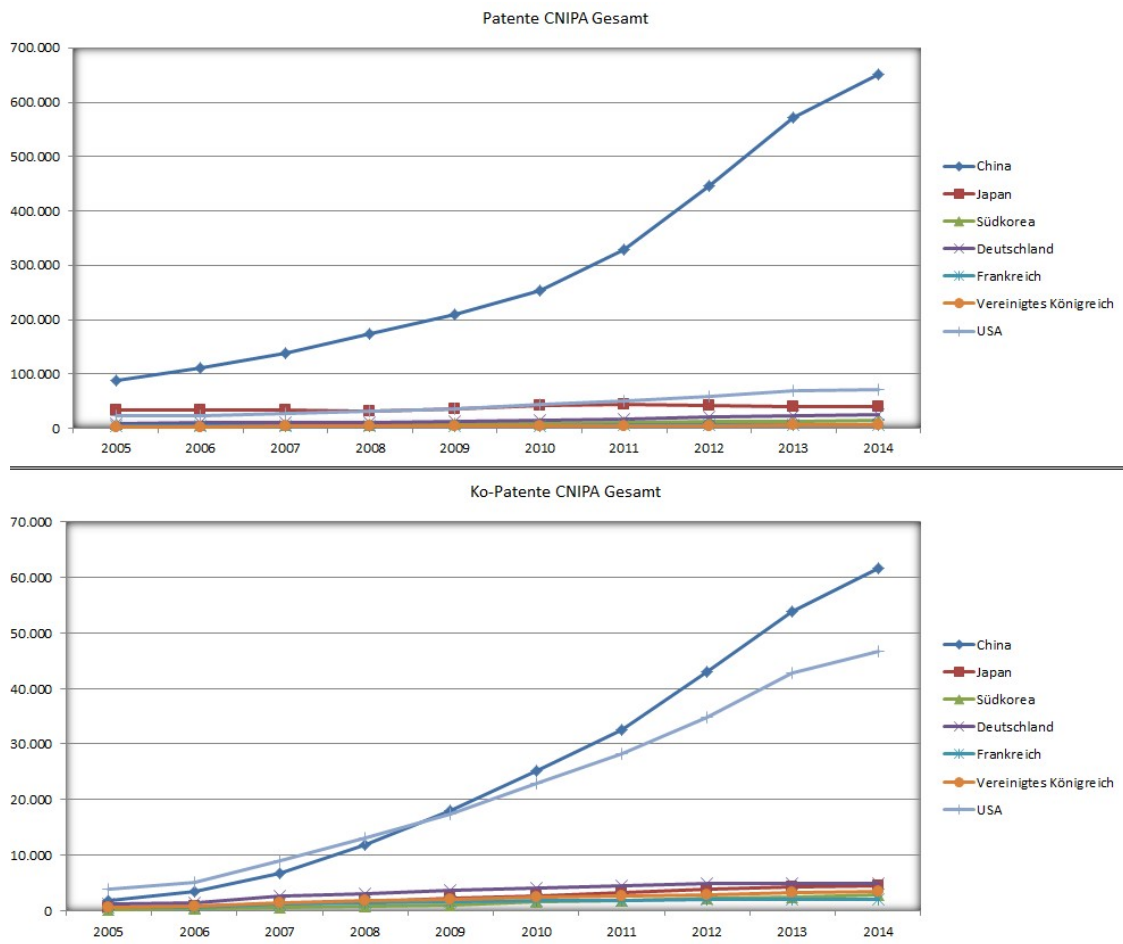
Bei der Darstellung der Anmeldung von Patenten und Ko-Patenten auf nationaler Ebene am chinesischen Patentamt CNIPA wird das quantitative Wachstum noch deutlicher als bei den internationalen Anmeldungen.

Die Umwandlung des „State Intellectual Property Office“ (SIPO) zur „China National Intellectual Property Administration“ (CNIPA) ist laut Frietsch ein Signal dafür, dass der Übergang von der Phase der Imitation zur Innovation von einer Behörde mit mehr Entscheidungsrechten für eine strengere Aufsicht über die Beachtung geistiger Eigentumsrechte und mehr zentralstaatliche Finanzierung begleitet werden soll (Frietsch et al. 2018a, S. 56).

„Auf der nationalen Ebene am CNIPA sind die Patentzahlen in den Jahren ab 2008 geradezu explodiert. Während ausländische Anmelder zwischen 2008 und 2014 ihre Anmeldezahlen etwas mehr als verdoppelt haben, konnten chinesische Erfinder ihren Patentoutput um etwa das Vierfache steigern. Sie meldeten im Jahr 2014 national ca. 650.000 Patente an, bei insgesamt 780.000 Anmeldungen am chinesischen Patentamt.“ (Frietsch et al. 2018a, S. 88)

Akteure anderer Länder melden in China vergleichsweise selten Patente gemeinsam mit Chinesen an. Offenbar werden fast alle Ko-Patent-Anmeldungen bei CNIPA zwischen chinesischen und US-amerikanischen Akteuren vereinbart. Andere Länder sind marginal beteiligt. Hier zeigt sich, wie auch bei den wissenschaftlichen Arbeiten eine hohe Verzahnung chinesischer und US-amerikanischer Akteure.

Abbildung 31: Bei der CNIPA angemeldete Patente und Ko-Patente



Quelle: eigene Darstellung auf Basis bereinigter EPA - PATSTAT Daten in Frietsch et al. 2018a

Die Entwicklung der Anmeldungen von Patenten sowohl international als auch national weist daraufhin, dass die Akteure in etablierten Industriestandorten offenbar seit einigen Jahren eine stabile Anzahl an Patenten anmelden. Nur China und Korea zeigen deutlich steigenden Anmeldezahlen. Trotz der steigenden Patentanmeldezahlen sieht China selbst bei der Qualität der Patente noch Aufholbedarf, um die aktuell noch gegebene Abhängigkeit der chinesischen Wirtschaft von ausländischen Patenten zu senken. Auch ist das Aufholen Chinas noch recht jung und ältere, für viele Technologien relevante Patente werden von ausländischen Firmen gehalten. Zwischen 2008 und 2017 hat China für 185,2 Mrd. USD (ca. 1,3 Bill. RMB) Patentrechte aus dem Ausland erwerben müssen, während gleichzeitig chinesische Patentnutzungen im Ausland nur 12,2 Mrd. USD (ca. 85,4 Mrd. RMB) erbracht haben. Und davon wurde mit 4,8 Mrd. USD (ca. 33,6 Mrd. RMB) fast ein Drittel in 2017 erworben. Die USA erlösen in 2017 zum Vergleich dazu 128,4 Mrd. USD (ca. 898,8 Mrd. RMB) und Japan 41,7 Mrd. (ca. 291,9 Mrd. RMB) (ChinaPower Project 2019). Eine stärkere Unabhängigkeit Chinas von ausländischen Patenten wird trotz der steigenden Anmeldungen nur Schritt für Schritt erfolgen.

4.3 Innovationsfähigkeit chinesischer Unternehmen

Eine wesentliche Frage für Deutschland und andere Industrienationen ist, wie innovationsfähig das chinesische Innovationsökosystem und die chinesischen Unternehmen tatsächlich sind. Indikatoren, die einen Vergleich ermöglichen würden sind rar und die Datengrundlage in China oft unklar, s.u.. Innovationsfähigkeit chinesischer Unternehmen wird durchaus unterschiedlich interpretiert. Gemäß Atkinson und Foote (2019), die die chinesische Innovationsfähigkeit in der Konkurrenz zu den USA betrachten, wird die Bedeutung der wissenschaftlichen Innovationsfähigkeit, bei der China bisher nur in

Einzelbereichen erfolgreich war, zu stark bewertet. Chinesische Stärken liegen eher in der ingenieurgetriebenen Innovation, in der Verbraucher-orientierten Innovation und in der Effizient-Innovation (Atkinson und Foote 2019).

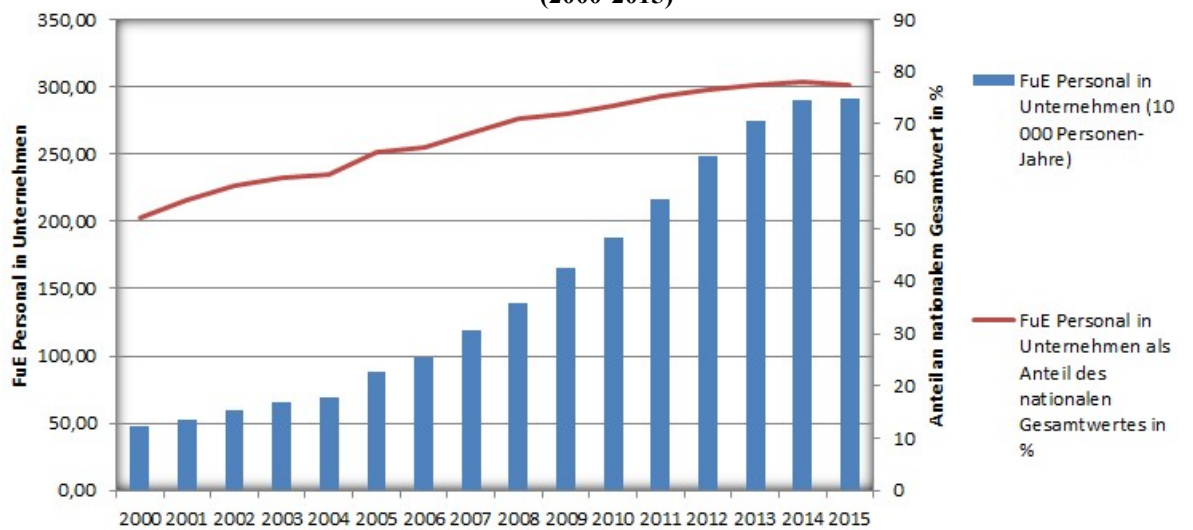
Hinzu kommt, dass bei der Betrachtung der Rolle der Wirtschaftsunternehmen in China die Rolle der „staatsnahen Unternehmen“ und ihre oft intransparenten Finanzierungformen und unklaren Entscheidungsstrukturen die Vergleichbarkeit schwer machten. Es handelt sich nicht nur um die Unternehmen, die dem Staat direkt gehören, die State-Owned-Enterprises (SOE), sondern es müssten auch Unternehmen berücksichtigt werden, die einzelnen Parteimitgliedern oder deren Familienangehörigen gehören oder die Untergliederungen des Staates gehören. Diese „staatsnahen“ Unternehmen bringen oft ihre Forschungsaufwendungen und Innovationsziele mit den Regierungsanforderungen in Übereinstimmung. Sie haben zudem einen besseren Zugang zu Finanzierungen bei wiederum staatseigenen Banken, was sie in die Lage versetzt, in bestimmten FuE-Bereichen höhere Summen zu investieren (ChinaPower Project 2019). Mit dieser schon oben beschriebenen direkten und indirekten Macht der Partei und Regierung werden Unternehmen mobilisiert, um für bestimmte Anliegen, oft in für die Partei wichtigen technologischen Bereichen, Geld zur Verfügung zu stellen: *„der Staat investiert stark in staatliche Unternehmen, um in bestimmten Bereichen einen Vorsprung zu ermöglichen und solche Unternehmen können Geld verbrennen und damit Wettbewerbsvorteile bekommen“* (Interview 2019). Die Marktanforderungen oder die Wirtschaftlichkeit für die Unternehmen stehen dann erst an zweiter Stelle (Interview 2019).

Die Innovationsfähigkeit von Unternehmen in China wird durch das chinesische Ministerium für Forschung und Technologie mit Indikatoren beobachtet und in einem alle zwei Jahre erscheinenden Report mit dem Titel „China Science and Technology Indicators“ (zuletzt 2018) dokumentiert (Ministry of Science and Technology (MOST) 2018). Zudem führt MOST einen „Enterprise Innovation Survey“ durch, bei dem 646.000 Unternehmen befragt werden (Liu et al. 2018). Er gibt einen Überblick über Unternehmensinnovationen und umfasst Fragen nach Innovationszusammenarbeit und nach innovationshindernden Faktoren. Außerdem wird hier eine Analyse des Unternehmensverständnisses von Innovation erstellt.

4.3.1 FuE-Personal

FuE-Personal wird in Unternehmen als wichtiger Faktor für die Innovationsfähigkeit des Unternehmens gesehen (Ministry of Science and Technology (MOST) 2018). Die steigende Nachfrage nach Innovation und innovativer Tätigkeit sollte durch eine stetig wachsende FuE-Belegschaft in der Wissenschaft und in Unternehmen begleitet werden. Im Jahr 2015 beschäftigten chinesische Firmen 2,9 Millionen Personen (Vollzeitäquivalent VZÄ) im FuE-Bereich. Die Beschäftigungswelt in China von Menschen im FuE-Bereich hat sich in den letzten 15 Jahren stark gewandelt. Vor 15 Jahren arbeiteten noch etwa 50 % der Forschenden in der Wirtschaft und 50 % in der öffentlich finanzierten Forschung, aktuell arbeiten fast 80 % in Unternehmen (Ministry of Science and Technology (MOST) 2018). Es fand ein absoluter Anstieg des FuE-Personals von 500.000 VZÄ im Jahr 2000 auf fast 3 Millionen VZÄ im Jahr 2015 statt. Laut den UNESCO Statistiken gibt es insgesamt in China 1.740.442 VZÄ an Forschungspersonal im Jahr 2018 (UNESCO 2019b). Es ist anzunehmen, dass in der chinesischen Statistik auch technisches Personal gezählt wird, dies wird in der chinesischen Quelle allerdings nicht eindeutig definiert.

Abbildung 32: FuE-Personal in chinesischen Unternehmen und als Anteil des nationalen Gesamtwertes (2000-2015)



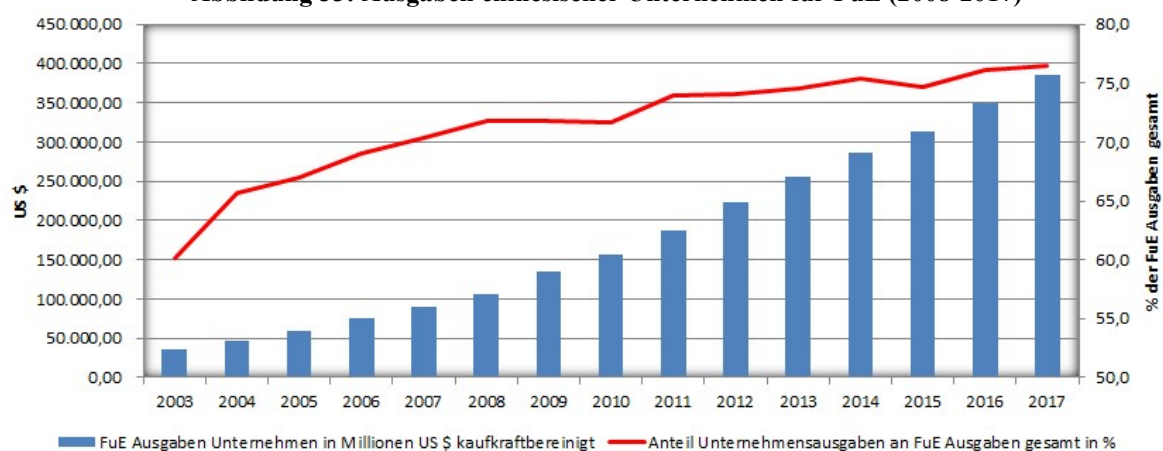
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten des Ministry of Science and Technology (MOST) 2018

Im Vergleich zu den aktuell in China 3 Mio. VZÄ FuE-Personal (oder 1,7 Mio nach den UNESCO-Zahlen) beschäftigten deutsche Firmen im gleichen Jahr 404.767 VZÄ in der Forschung (Stifterverband 2019), an deutschen Hochschulen waren 132.542 Personen beschäftigt und in den Forschungsorganisationen 101.005 Personen (versus ca. 600.000 in China im FuE-Bereich außerhalb von Unternehmen) (Statistisches Bundesamt 2019).

4.3.2 FuE-Ausgaben

Zwischen 2003 und 2017 stiegen FuE-Ausgaben der chinesischen Unternehmen stetig an. Im Jahr 2017 erreichten Chinas Unternehmen FuE-Ausgaben in Höhe von über 380 Mrd. USD (ca. 2,4 Bio. RMB oder ca. 350 Mrd. Euro). Das ist ein 10-facher Anstieg im Vergleich zu 2003 in absoluten Zahlen. Der Anteil an den nationalen FuE-Ausgaben ist in dem Zeitraum von 60,1 % auf 76,8 % gestiegen. Dieser Trend betont die wachsende Rolle von Unternehmen für Innovation in China (siehe Abbildung 33). In Deutschland wurden 2017 91 Mrd. USD (ca. 637 Mrd. RMB oder ca. 83 Mrd. Euro) für FuE in den Firmen ausgegeben. Dies macht einen nationalen Anteil von 66,1 % aus (OECD 2019b).

Abbildung 33: Ausgaben chinesischer Unternehmen für FuE (2008-2017)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von OECD 2019b

Laut den chinesischen Statistiken sind die Hauptquelle für FuE-Mittel in chinesischen Unternehmen firmeneigene Mittel. Diese machten zwischen 2010 und 2015 94 % der FuE-Ausgaben aus, gefolgt von staatlichen Fördermitteln mit 4 % und ausländischen und andere Mitteln jeweils in Höhe von etwa 1 % (Ministry of Science and Technology (MOST) 2018), siehe Tabelle 8. Im Vergleich stellt eine Studie der KfW für 2017 für Deutschland fest, dass 82 % der Mittel für FuE aus internen Mitteln stammen. 9 % sind Bankkredite, 6 % staatliche Fördermittel und 3 % sonstige Quellen (Zimmermann 2019). Unternehmensinterne Mittel spielen in China demnach eine noch größere Rolle, als in Deutschland. Allerdings muss hier auch die Unklarheit bei der Finanzierung von „Staatsunternehmen“ sowie deren Ausweisung von FuE-Mitteln berücksichtigt werden. Banken oder Investmentfonds werden als „Quelle“ einer Finanzierung in der chinesischen Statistik nicht genannt. Dabei gab es z. B. ab 2016 laut US Angaben mindestens 780 „mit der Regierung verbundene“ Investmentfonds mit einem Kapital von 326 Milliarden USD (ca. 2,28 Bill. RMB) (Duesterberg 2018).

Erwähnenswert ist, dass sich die Rolle der FuE-Finanzierung durch das Ausland auf niedrigem Relevanzniveau nochmal im Verhältnis zu den Gesamtinvestitionen verringert hat. Darunter fallen die erzwungenen FuE-Investitionen von ausländischen Firmen in „Joint Ventures“ und auch der Aufbau von Forschungskapazitäten im deutschen Firmeninteresse in China wie der z. B. von SAP in Shanghai oder auch die Ansiedlungen ausländischer Firmen mit FuE-Ansätzen in den Technologiezonen und Parks (siehe Kapitel 2).

Tabelle 8: Budgetherkunft und Zusammensetzung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung von Firmen in China

Kategorie	Quelle der FuE-Ausgaben	2010	2011	2012	2013	2014	2015
FuE-Ausgaben nach Quelle in Mrd. RMB (in Mrd. EUR)	Staatliche Ausgaben	23,7 (3)	28,9 (3,7)	36,3 (4,6)	40,9 (5,2)	42,2 (5,4)	46,3 (5,9)
	Unternehmensausgaben	480,9 (62)	611,8 (78,3)	729,5 (93,4)	846,1 (108,3)	942,9 (120,7)	1019,8 (130,5)
	Ausländische Ausgaben	8,3 (1,1)	10,5 (1,3)	8,9 (1,1)	9,4 (1,2)	9,3 (1,2)	9,5 (1,2)
	Andere	5,7 (0,7)	6,8 (0,9)	9,5 (1,2)	11,2 (1,4)	11,7 (1,5)	12,6 (1,6)
FuE-Ausgaben nach Quelle in %	Staatliche Ausgaben	4,60	4,4	4,6	4,5	4,2	4,3
	Unternehmensausgaben	92,7	93	93	93,2	93,7	93,7
	Ausländische Ausgaben	1,6	1,6	1,1	1	0,9	0,9
	Andere	1,1	1	1,2	1,2	1,2	1,2

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten des Ministry of Science and Technology (MOST) 2018

Branchenbezogen wurde mit 16,1 % der Gesamtausgaben 2015 das höchste Budget für FuE-Ausgaben in Computer- und ICT- Anwendungen ausgegeben, dem Aktivitätsfeld u. a. von Huawei und anderen Großunternehmen. Elektrische Maschinen und Fertigungsanlagen (10,1 %) sowie die Automobilherstellung (9 %) folgen (Ministry of Science and Technology (MOST) 2018). Nach einer Erhebung des Stifterverbandes zu FuE in der Wirtschaft 2017, zeigt sich für die deutsche Industrie 2016, dass die Schwerpunkte für FuE in Unternehmen anders gelagert sind. In Deutschland liegt der Fokus auf dem verarbeitenden Gewerbe insbesondere auf Kraftwagen und Kraftwagenteile mit 34,8 % der Gesamtausgaben für FuE, elektrische Ausrüstung und elektronische und optische Erzeugnisse liegen bei 15,8 % und pharmazeutische Erzeugnisse bei 7,1 % (Stifterverband 2019). Diese Gewichtung spiegelt sich auch in der Einschätzung von deutschen Experten wider: die Stärke Deutschlands liegt im Ingenieurwesens und die chinesische Stärke in der Entwicklung neuer

Geschäftsmodelle, was insbesondere in der Digitalindustrie von entscheidender Bedeutung ist (Interviews, 2019).

4.3.3 Chinese National Enterprise Innovation Survey

China führte die erste Innovationserhebung zu Industrieunternehmen im Jahr 2007 auf der Grundlage des „Oslo-Manuals“ der OECD durch. Der zweite „National Enterprise Innovation Survey“ wurde in China 2017 durch das National Bureau of Statistics (NBS) für Industrie, Baugewerbe und Dienstleistungen ebenfalls auf dieser Basis erhoben. Nach den Ergebnissen der 2017er Umfrage spielten in rund 40 % der befragten Unternehmen Innovationstätigkeiten in vier Formen eine Rolle: Produktinnovation, Prozessinnovation, Organisationsinnovation und Marketinginnovation (Liu et al. 2018).

Von den 192.000 Unternehmen, die 2016 Innovationstätigkeiten angaben, hatten 120.000, also 62,5 %, sogenannte „kooperative Innovationen“, also Innovationsaktivitäten gemeinsam mit anderen Unternehmen oder Institutionen. Unter den 160.000 Unternehmen, die über erfolgreiche Technologieinnovationen berichteten, gaben sogar 70,8 % kooperative Innovation an. Es zeigt sich, dass kooperative Innovationen heute zu einem der wichtigen Faktoren der Innovationstätigkeit der Unternehmen in China gehören. Dabei spielt die Größe der Unternehmen eine Rolle: je größer das Unternehmen, desto mehr Offenheit für Innovationsprozesse und Kooperation (Liu et al. 2018). Es bleibt im Bericht unscharf, welche Formen von Kooperation gemeint sind und wer mit wem kooperiert.

Gemäß den Antworten auf das Alter der befragten Führungskräfte/Unternehmer in China zeigt sich ein recht hoher Anteil an relativ jungen Menschen, mit ca. 44 % der Unternehmer, die unter 40 Jahren alt sind und 81 % unter 50. Das entspricht der vergleichsweise jungen Akademisierung Chinas. Der Anteil junger Unternehmer mag einen Einfluss auf die Innovationstätigkeit der von ihnen geführten Unternehmen haben.

Innovativ tätige Unternehmen sehen eine hohe Relevanz politischer Strategien zur Begleitung der Innovationsfähigkeit – was in Anbetracht des politischen Systems nachvollziehbar ist. So sehen 55 % Regeln für den Schutz von geistigem Eigentum als wichtig an, 54 % sehen Regeln zur Talentanwerbung und –förderung als richtig. Ein wesentlicher Anteil der chinesischen Unternehmen wünscht sich weitere Pläne und Initiativen zur staatlichen finanziellen Unterstützung in priorisierten Branchen oder auch steuerliche Anreize für FuE (Ministry of Science and Technology (MOST) 2018).

Im Jahr 2016 waren über 70 % der Unternehmen der Ansicht, dass der Mangel an qualifiziertem Personal und die Unternehmens-Identifikation des Personals wichtige limitierende Faktoren für kontinuierliche Innovationsprozesse sind (das deckt sich mit den Aussagen der deutschen Industrie in China (German Chamber of Commerce in China 2019). Hohe Innovationskosten, der Mangel an technischen Informationen, mangelnde finanzielle Möglichkeiten und die Unsicherheit der Marktnachfrage sind weitere genannte Innovationshemmnisse. In vielen Fällen, immerhin 20 % der Befragten, wird auch schlicht keine Innovationsnotwendigkeit gesehen. Die Gefahr von Marktdominanz und die leichte Nachahmung von Innovationen wurden im Allgemeinen nicht als Haupthindernisse für Innovationen angesehen (Liu et al. 2018).

4.4 Schlussfolgerung zur Leistungsfähigkeit des Innovationssystems

Die indirekten Indikatoren für die Leistungsfähigkeit des chinesischen Innovationssystems weisen seit Jahren rasche und deutlich positive Entwicklungen auf. Die Publikationszahlen haben das Niveau der USA erreicht, die Qualität der Publikationen verbessert sich ebenfalls. Die Ko-Publikationen zeigen die sehr hohe Fokussierung Chinas auf die Zusammenarbeit mit Partnern in den USA. Chinesische Patentanmeldungen haben sowohl bei internationalen Anmeldungen als auch bei nationalen chinesischen Anmeldungen hohe Zuwachsraten. China ist ein wichtiger Wissens- und Innovationsakteur weltweit, mit dem eine Kooperation für eine wissensbasierte Ökonomie wie

Deutschland zwingend erforderlich ist. Der Vergleich der Kooperation Deutschlands mit China mit der Kooperation anderer Länder mit China weist auf ein noch bestehendes Potential zur Erweiterung der deutsch-chinesischen Kooperation hin.

Ein interessanter Aspekt könnte sich in der Input-Output-Betrachtung andeuten, dass in einigen Industrieländern höhere FuE-Ausgaben – im Gegensatz zur bisherigen Entwicklung - nicht mehr zu steigenden Publikationszahlen führen. Die Frage, ob FuE-Systeme zu einem Punkt der Grenzproduktivität kommen, mag für weitere Untersuchungen von Interesse sein.

Laut der offiziellen chinesischen Berichte zur Innovationsfähigkeit von Firmen, hat sich in den letzten 20 Jahren die Bedeutung der Forschungsaktivitäten in Firmen rasch erhöht. Die Themen der großen und relativ jungen Digitalfirmen spielen eine wichtige Rolle. China hat heute in einigen Provinzen eine FuE-Struktur von Wirtschaft, Universitäten und Forschungseinrichtungen, die der in Industrieländern ähnlich sieht. Trotz der verfügbaren großen Humanressourcen spielt die Begrenztheit von geeignetem Personal, neben verfügbaren Finanzen, eine Hürde bei der weiteren Innovationstätigkeit. Chinesische Unternehmen wünschen sich klare politische Rahmenbedingungen.

5. FuI-Systemfunktionalität in China auf regionaler Ebene

Ziel des Kapitels ist die Stärkung des Verständnisses der Systemfunktionalität in China. Die in Kapitel 2 beschriebenen strategischen Ansätze und Vorgaben werden in der Praxis heruntergebrochen auf die Ebene der Provinzen, der einzelnen Städte und der Distrikte. Diese sind für die Formulierung von Durchführungsverordnungen und lokalspezifischen Regeln zuständig. Sie sollen bezogen auf den Technologiesektor einzelne Unternehmen und Forschungszentren oder Universitäten erreichen, um den Standort der lokalen Ebene und damit ganz China zu stärken.

Die Vielfalt, Diversität, unklare Formulierung, zeitliche und thematische Überlagerung von Plänen und Berichten machen das chinesische System für den externen, aber auch internen Betrachter recht opak (Yang 2019b). Neben dem „Medium-and Long-Term Plan for S&T Development (2006-2020)“ und dem „13th Five-year Plan on Science, Technology and Innovation“ (siehe Kapitel 5.1.2) sind laut „National Centre for S&T Evaluation“ (NCSTE) weitere 60 „Special Policies“, 80 „Regulations“, 62 „Tasks“ und 242 „Policy Measures“ zur Forschung und Innovation zwischen 2006 und 2015 auf der nationalen Ebene erlassen worden (Yang 2018; Interview 2019). Selbst chinesische Fachleute haben Schwierigkeiten, einen Überblick zu behalten, wie sich diese Ansammlung von zentralen Plänen, Regularien und Maßnahmen auf die Forschungslandschaft und auf die lokalen FuE-Politiken auswirken (Interview 2019). Dazu kommen dann vielfältige lokale Ausführungsregelungen.

Die Resilienz, mit welcher Chinas Entwicklungsmodell auf interne und externe Herausforderungen und Hindernisse reagiert, kann laut Tse (2016) mit der sog. „three-layer duality“ erklärt werden: Auf oberster Ebene formuliert die Zentralregierung Richtlinien und Ziele, denen der Rest des Verwaltungsapparats auf regionaler und lokaler Ebene entsprechend eines Top-Down Modells Folge leistet. Auf der mittleren Ebene befinden sich die regionalen und lokalen Verwaltungsorgane, welche mit gezielten Fördermaßnahmen und Kooperationen versuchen, innovative Ideen zu kanalisieren und zu koordinieren, um die von der Regierung vorgegebenen Ideen oder auch Meilensteine zu erreichen (Tse 2019).

Die auf der unteren Ebene agierenden staatlichen und privaten Unternehmen, die sogenannte „Dualität“ der Unternehmen, sowie die Forschungsinstitute sollen die ausführenden Kräfte und die Nutznießer der nationalen Innovationsplanungen sein (Tse 2016). Dabei spielen Science Parks (siehe Kapitel 5.2) als politisches Instrument zum Wirtschaftswachstum eine Rolle, indem sie insbesondere kleine und mittlere Hightech-Unternehmen (KMU) anziehen (Cheng et al. 2014). Science Parks bieten diesen Unternehmen Dienstleistungen verschiedener Art, um sie bei ihren Innovationsaktivitäten zu unterstützen (Interviews 2019). Die Art der Dienstleistungen, die bis hin zu finanzieller Förderung

geht, variiert und ist abhängig von der jeweiligen Provinz- oder Distriktpolitik und auch vom jeweiligen Investor des Parks.

Die chinesische Regierung hat im Laufe der Zeit erkannt, dass dieses reine Top-Down-Vorgehen nicht hinreichend die Innovationsfähigkeit so verbessert, dass eigene Neuentwicklungen (Indigenous Innovation) entstehen. Handlungsfreiräume für lokale Regierungen beim Einsatz von Budget und bei der Entwicklung von Instrumenten tragen nun dazu bei, innovationsorientierte Pläne und deren Umsetzung zu verbessern (Heilmann et al. 2013, S. 905). Die Offenheit von Verwaltung, Unternehmen und Bevölkerung für neue Technologien begünstigt dabei eine disruptive Innovationspolitik (Sieren 2019). Erfolgreiche Pilotprojekte auf regionaler Ebene zählen somit mitunter als Treiber für eine erfolgreiche strategische Ausrichtung der Zentralregierung (Heilmann und Melton 2013, S. 594).

Regionale FuE-Politik sticht durch ein weiteres Merkmal heraus: die finanzielle Förderung auf regionaler Ebene übersteigt (nicht in allen Provinzen, aber zum Beispiel in Guangdong) die Förderungen der Zentralregierung. Diese mittlere Ebene der „three-layer duality“ hilft also in erster Hinsicht bei der Durchsetzung nationaler Pläne, sie verfolgt jedoch auch immer eigene Ziele. Der Rahmen, den die Zentralregierung hierfür setzt ist „fluid“ und muss je nach Akteur, Rolle, Zeit, Provinz, etc. immer wieder neu tariert werden. Grundsätzlich haben die Akteure der mittleren Ebene ein natürliches Interesse daran, sich durch die Umsetzung von richtungsweisenden zentralen Leitlinie für sich und ihre Region bzw. die jeweiligen Branchen weitreichende Vorteile zu verschaffen (Frietsch et al. 2018a; Publications Office of the European Union 2019; Breznitz und Murphree 2011).

Einige nationale Pläne und Programme haben wegen ihrer politischen Bedeutung, ihres Budgets oder auch ihrer Langfristigkeit für die technologische Entwicklung in China eine besondere Relevanz. Ein solches Programm ist das sogenannte Torch-Programm. Es ist das zentrale Umsetzungsinstrumente für die lokale Ebene um die Planungen der Zentralregierung zu implementieren, wie dies zum Beispiel auch in der Greater Bay Area (GBA) erfolgt.

Auf Grund der Komplexität konzentriert sich die Analyse auf die von den chinesischen Interviewpartner*innen als aktuell relevant genannte Umsetzungsansätze für die GBA und die Provinz Guangdong. Es werden in diesem Kapitel drei Aspekte untersucht: 1) die Wechselwirkung zwischen den Strategien auf nationaler Ebene und den Implementierungen auf lokalen Ebenen anhand des Beispiels der Greater Bay Area und der darin zentral agierenden Guangdong Provinz. Dabei werden mit der Administration auf Provinzebene und den Science Parks/High and New Technology Zones (HNTZ) zwei relevante Ebenen betrachtet. Hier wird auch das Torch-Programm einbezogen. 2) Zwei Science Parks als konkrete Implementierungseinheit werden als Beispiele vorgestellt, um ihre Funktionsweise zu veranschaulichen. 3) Es wird dargestellt, welche Instrumente in der Guangdong Provinz eingesetzt werden, um Innovation voranzutreiben und welche potenziellen Chancen für Deutschland bzw. deutsche Akteure bestehen.

5.1 Greater Bay Area: Nationaler Plan und regionale Umsetzung

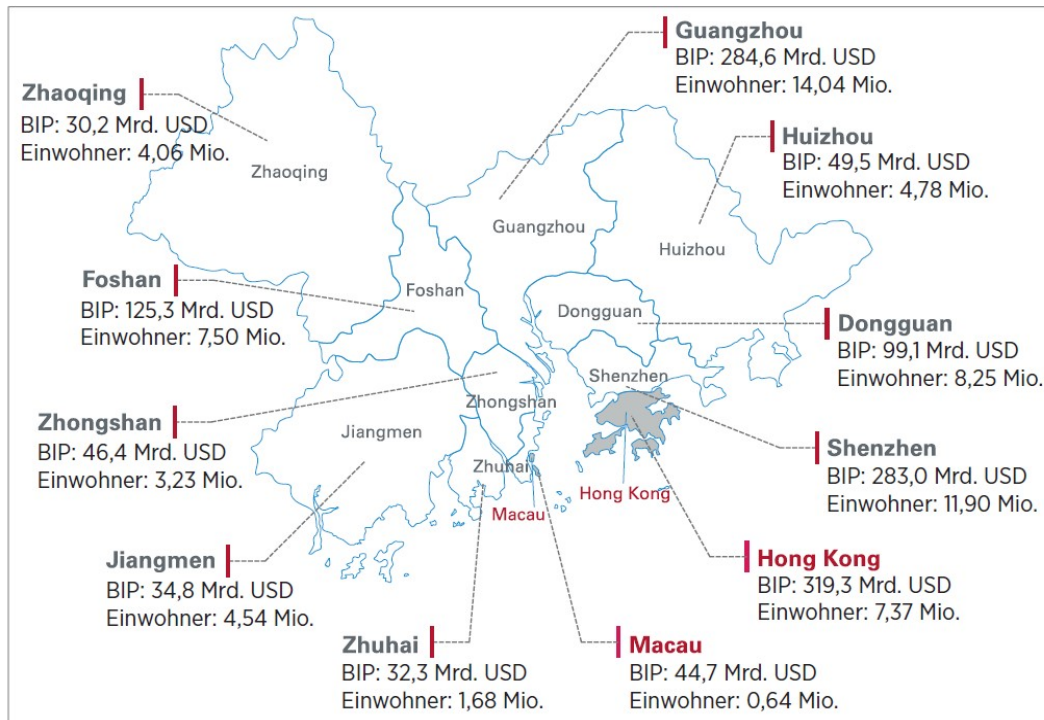
Die GBA ist eine strategisch zusammengefasste Region, die aus Hong Kong, Macao und neun Städten aus der Provinz Guangdong besteht. Die wirtschaftliche, politische und innovative Bedeutung der Region und das Zusammenspiel strategischer Ansätze der Zentral- und Provinzebenen werden im folgenden Kapitel illustriert.

5.1.1 Greater Bay Area und Guangdong-Provinz

Die GBA ist eine 56.000 km² große Küstenregion mit über 66,7 Mio. Einwohnern im Süden Chinas, die die Sonderverwaltungszone Hong Kong (HKSAR) und Macao (Macao SAR) sowie die in der Provinz Guangdong gelegenen Städte Guangzhou, Shenzhen, Zhuhai, Foshan, Huizhou, Dongguan, Zhongshan, Jiangmen und Zhaoqing umfasst (siehe Abbildung 34) (Secretary for Constitutional and Mainland Affairs 2019, S. 1; KPMG und HKGCC 2017, S. 6–7).

Die Provinz Guangdong hat sich im Zuge der Open-Door Policy (1979) seit den 1980er Jahren schon früh zur wirtschaftsstärksten und innovativsten Provinz Chinas entwickelt (Sigurdson 2004, S. 8). Mit einem Bruttoregionalprodukt (BRP) von 9,7 Bio. RMB (ca. 1,2 Mrd. EUR), ist Guangdong 2018 die reichste Provinz und trägt knapp 11 % zum BIP Chinas bei (National Bureau of Statistics of China (NBS) 2019). Im Jahr 2016 machte das Außenhandelsvolumen Guangdong einen unverhältnismäßig hohen Anteil von 25 % des chinesischen Gesamtvolumens aus (954 Mrd. USD, ca. 6,7 Bil. RMB), was den starken Exportfokus der Region verdeutlicht (Gätzner 2018, S. 13).

Abbildung 34: Geographische, ökonomische und demographische Angaben zu den Städten der Greater Bay Area



Quelle: Gätzner 2018, S. 13; KPMG und HKGCC 2017

Eine zentrale Rolle für die Entwicklung der Region spielt die Stadt Shenzhen, die 1980 zur Sonderwirtschaftszone ernannt wurde und mit subventionierten Grundstücken und einer niedrigen Körperschaftssteuer von 15 % (rund der Hälfte des nationalen Satzes) in- und ausländische Unternehmen anlockte (Breznitz und Murphree 2011, S. 17).

Sonderwirtschaftszonen in China sind geographisch abgegrenzte Gebiete, mit einer eigenen Verwaltung und einem separaten Zollraum (oft zollfrei), in dem einheitliche Geschäftsverfahren angewandt werden und in denen dort befindliche Unternehmen bestimmte Vorteile erhalten (World Bank 2010). Sie sind funktional vielfältiger und decken weit größere Landflächen ab als andere Arten von Wirtschaftszonen. In China bezieht sich der Begriff Sonderwirtschaftszone (special economic zone SEZ) normalerweise auf die folgenden sieben spezifische Zonen: Shenzhen, Zhuhai, Shantou, Xiamen, Hainan, Shanghai Pudong New Area und Tianjin Binhai New Area.

Shenzhen wurde ursprünglich 1980 als Sonderwirtschaftszone (SEZ) gegründet, um eine sozialistische Marktwirtschaft zu betreiben, da sie in der Nähe Hong Kongs liegt. In den folgenden drei Jahrzehnten erhielt Shenzhen einen enormen Zustrom von Industrieinvestitionen, von denen die meisten in Low-Tech-Fertigungsaktivitäten investiert wurden.

In Shenzhen und zunehmend auch in den umliegenden Städten entstanden zahlreiche Produktionsstätten mit Fokus auf der Endmontage von Produkten der Informations- und

Kommunikationstechnik (IKT). Um die Produktion qualitativer, schneller und kosteneffizienter zu gestalten, investierten die Unternehmen nach und nach in Technologieentwicklung und schafften es auf diese Weise, schrittweise ihren Fokus von einfachen Montage- und Produktionstätigkeiten mit niedriger Gewinnspanne zur Herstellung eigener Technologieinnovationen zu verschieben (Breznitz und Murphree 2011, S. 20; Sigurdson 2004, S. 10). Beispielhaft dafür stehen die Firmen ZTE und Huawei, die in den 1980er Jahren als Handelsunternehmen in Shenzhen gegründet wurden und heute zu den führenden Telekommunikationsunternehmen weltweit zählen (Breznitz und Murphree 2011, S. 21). Shenzhen ist darüber hinaus Sitz von Weltmarktführern wie Tencent, dem Entwickler von WeChat mit einer Spezialisierung in KI, dem Batterie- und Elektroautohersteller BYD und dem Drohnenhersteller DJI, der einen weltweiten Marktanteil von 70 % hat (Rohde 2019b; Gätzner 2018, S. 17).

In den vergangenen drei Jahrzehnten hat sich Shenzhen von einer Fischerstadt mit einer Bevölkerung von 30.000 zu einer Metropole mit über 12 Mio. Einwohnern entwickelt (Gätzner 2018, S. 13). Weltweit verzeichnen nur die Häfen von Shanghai und Singapur einen höheren Warenumsatz als der von Shenzhen mit 24 Mio. Standardcontainern (Gätzner 2018, S. 13).

Ein besonderes Merkmal der Entwicklung von Shenzhen und anderen Städten in Guangdong ist, dass die Industrie von privaten Unternehmen dominiert wird und dadurch etwas stärker von nationalen Programmen und Einflussnahme durch die Regierung losgelöst ist. Die Nachteile, die dieser Industrie durch den Mangel an staatlicher Unterstützung entstanden sind, wurden durch den geringen politischen Einfluss zu ihrem Vorteil genutzt:

- Die Produktion von IKT-Hardware ist abhängig vom Import hochwertiger Komponenten und erwirtschaftet eine niedrige Gewinnmarge. Zudem hat sie einen hohen Energieverbrauch und Umweltverschmutzung zur Folge. Aus diesem Grund erhielt dieser Industriezweig von der chinesischen Regierung ursprünglich wenig Förderung (Breznitz und Murphree 2011, S. 16). In Guangdong setzten sich die privaten Unternehmen darüber hinweg und es entwickelte sich ein national einzigartiger IKT-Ballungsraum, aus dem 2009 76,8 % aller chinesischen Elektronik- und IKT-Exporte stammten (Breznitz und Murphree 2011, S. 17). Aufgrund der Ausdifferenzierung der Unternehmen im Laufe der vergangenen vier Jahrzehnte kann fast der komplette Produktionsprozess von der Entwicklung über die Herstellung der einzelnen Komponenten bis hin zur Endmontage in der Region umgesetzt werden. Die Komponenten für IKT-Hardware werden bis zu 90 % aus Guangdong selbst bezogen, sodass die Abhängigkeit von Importen abgenommen hat und eine höhere Wertschöpfung erreicht wird (Breznitz und Murphree 2011, S. 23).
- Bei der Vergabe von Krediten werden große Unternehmen und Staatsunternehmen gegenüber kleineren und privaten KMU bevorzugt. Zum Florieren der Privatunternehmen in Guangdong hat neben Steuererleichterungen und Subventionen durch die Kommune und Provinzregierungen ein informelles rotierendes Finanzierungssystem beigetragen, bei dem Unternehmen untereinander Kredite auf Vertrauensbasis vergeben. So kann beispielsweise ein Hersteller Komponenten von einem Zulieferer auf Kredit kaufen und dafür bezahlen, sobald das Endprodukt an den Kunden verkauft wurde (Breznitz und Murphree 2011, S. 24–26). Da die Unternehmen in Guangdong sich in einem starken Abhängigkeitsverhältnis befinden, halten sie sich überwiegend an die Abkommen, sodass dieses System laut Breznitz und Murphree (2011, S. 26) verlässlich funktioniert.
- Als Reaktion auf den schwachen Schutz von geistigem Eigentum in China veröffentlichten Unternehmen in Guangdong neue Innovationen inkrementell und schnell. Dies bedeutete, dass neue Modelle in kurzen Abständen auf den Markt gebracht werden, um so Produktpiraterie fortlaufend etwas entgegenstellen zu können (Breznitz und Murphree 2011, S. 19). Privatunternehmen investieren daher im Durchschnitt deutlich mehr in FuE als

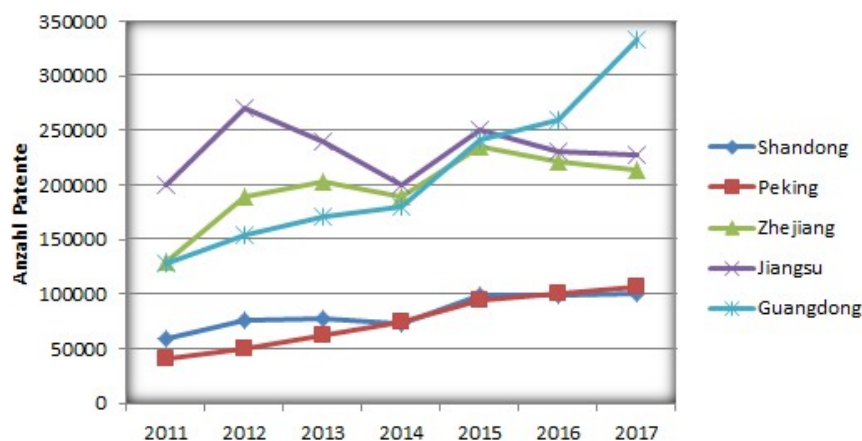
Staatsunternehmen und zeichnen sich dadurch aus, besonders anwendungs- und marktorientiert zu sein (Gätzner 2018, S. 18).

Die steigende Bedeutung Guangdongs als Technologie- und Innovationshub zeigt sich unter anderem in der Anzahl der High and New Technology Development Zones (HNTZ) (siehe Kapitel 5.2): Guangdong beherbergt 12 HNTZs und ist damit die Provinz mit den meisten HNTZs. In den über 97.000 registrierten Unternehmen in den HNTZs arbeiten chinaweit über 2,3 Mio. Mitarbeiter*innen und in ihnen werden 3,1 Bio. RMB (ca. 380 Mrd. EUR) Betriebsertrag erwirtschaftet (Stand: Ende 2017) (Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 4).

Die Investitionen in FuE beliefen sich in Guangdong im Jahr 2016 auf 200 Mrd. RMB (ca. 25 Mrd. EUR) und der Anteil an Ausgaben für FuE gemessen am BIP in der GBA auf 3 % und in der Stadt Shenzhen auf 4 %. Damit liegt die Region über den Investitionen anderer Provinzen und dem landesweiten Ausgabenanteil von 2 % (Gätzner 2018, S. 17).

Seit 2016 ist Guangdong die Provinz, in der die meisten inländischen Patente erteilt werden (siehe Abbildung 35). Im Jahr 2017 wurden über 330.000 neue Patente in Guangdong angemeldet (State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO) 2018, S. 97). Mehr als 90 % der FuE-Aktivitäten findet in Guangdong in Privatunternehmen statt (Sigurdson 2004, S. 9), wodurch diese zahlreiche Patente besitzen. Zwei der fünf Unternehmen weltweit mit den meisten Patentanmeldungen im Jahr 2018 befinden sich in Shenzhen: Huawei liegt auf Platz 1 mit 5.405 und ZTE mit 2.080 an fünfter Stelle.⁶ Auch die Universitäten in Guangdong schneiden im weltweiten Vergleich von Patentanmeldungen gut ab. Die Shenzhen University (Gründung 1983) nimmt mit 201 Patentanmeldungen den weltweit dritten Platz und die South China University of Technology in Guangzhou mit 170 Patentanmeldungen den vierten Platz ein (Wang 2019). Die FuE-Aktivitäten der Unternehmen in Guangdong haben sich insbesondere auf IT, Highend-Fertigung, Biomedizin, neue Materialien und erneuerbare Energie spezialisiert. Bestrebungen gehen dahin, Forschung in den Feldern Robotik, Drohnen und Big Data auszubauen (Gätzner 2018, S. 17). Die Darstellung der Patentanmeldungen im Zeitverlauf zeigt die Bedeutung der Provinz für China und die rasch wachsende Bedeutung der Tech-Firmen in der Provinz.

**Abbildung 35: Anzahl der inländisch erteilten Patente
in den fünf patentreichsten Provinzen Chinas (2011-2017)**



Quelle: (State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO) 2018), S. 97-98

⁶ Auf den Plätzen zwei bis vier sind Mitsubishi Electric (2.812 Patente), Intel (2.499 Patente) und Qualcomm (2.404 Patente).

Um den nationalen Strategien Folge zu leisten und diese für die eigene Region zu nutzen, verfasst die Provinzregierung Guangdong eigene Pläne. Aktuell sind der Fünfjahresplan der Guangdong Provinz, das Dokument Nr. 1 mit 12 Regularien zur Innovationspolitik vom 2017 und die Richtlinien zum Aufbau von Laboren auf der Provinzebene relevant (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015). Besonders hervorgehoben wird die Bedeutung der Science Parks und der High and New Technology Development Zones (HNTZ) (siehe Kapitel 5.2). Guangdong ist schon jetzt die Provinz mit den meisten HNTZ und will bis 2020 bis zu 15 HNTZ in der Kategorie „Nationale HNTZ aufbauen und 30 HNTZ (und mehr) in der Kategorie „Provinz-HNTZ“ (Ye Qing (叶青) 2017). Die Pläne für den regionalen Ausbau der GBA geben Hinweise darauf, dass in naher Zukunft in Bereichen wie Infrastruktur, Bau, Immobilien, Finanzdienstleistungen, Innovationen und Technologien ein enormer Bedarf entstehen wird. Die gleichzeitig angestrebte Öffnung der chinesischen Wirtschaft bietet die Gelegenheit für ausländische Unternehmen, Niederlassungen in der GBA zu gründen und auf dem chinesischen Markt Fuß zu fassen (KPMG 2019).

5.1.2 Nationaler Plan und regionale Umsetzung

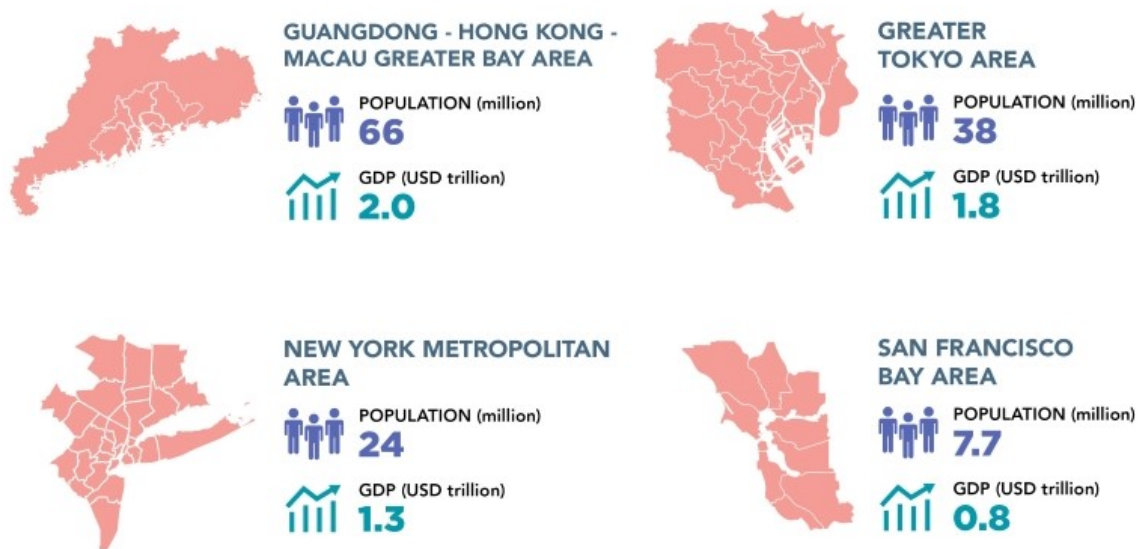
Wie in Kapitel 2 erläutert, wird die Systemfunktionalität von Forschung und Innovation in China, wie auch aller anderen Bereiche, von nach vorne gerichteten politischen Strategien wie zum Beispiel verschiedenen Initiativen und Plänen jeweils für die Zukunft bestimmt. Diese Richtungsweiser stellen keine konkrete Strategie mit einem dahinter liegenden Ablaufprozess dar (Interviews 2019). Sie können sich daher auch mit der Zeit ändern, oder werden teilweise oder auch ganz durch andere Dokumente ergänzt, ersetzt oder überlagert.

Die Initiative zur GBA wurde im Februar 2019 von der zentralen Regierung (Secretary for Constitutional and Mainland Affairs 2019; 《粤港澳大湾区发展规划纲要》(双语全文) (Grundriss des Entwicklungsplans für die Greater Bay Area Guangdong-Hong Kong- Macao) 2019) erlassen. Die GBA findet erstmals 2016 im 13. Fünfjahres-Plan Erwähnung. Zuvor wurden die Städte in Guangdong als Perlflussdelta (Pearl River Delta, PRD) bezeichnet und deren Entwicklung getrennt von Hong Kong und Macao gefördert.

Aufgrund der geographischen Nähe zu Hong Kong und Macao und der wirtschaftlichen Bedeutung der gesamten Region, werden die Pläne für die PRD bzw. GBA seit gut zehn Jahren vorangeführt mit dem Ziel, den Süden Chinas zu einem Innovationszentrum für das ganze Land werden zu lassen (Interview 2019). Durch den GBA-Plan werden nun auch Hong Kong und Macao stärker in die Pläne und die Umgebung Festlandchinas eingebunden. Das ist auch ein Teil der Integration der beiden Sonderverwaltungszone im Rahmen der Vereinbarung „Ein Land, zwei Systeme“. Des Weiteren soll die GBA als Katalysator für die BRI dienen (KPMG und HKGCC 2017, S. 7). Die GBA soll ähnlich wie das Silicon Valley oder Tokio zu einem Weltklasse Innovationszentrum bzw. Cluster umgestaltet werden (Secretary for Constitutional and Mainland Affairs 2019).

Laut Rohde (2019a, S. 15) impliziert die Namenswahl GBA, dass China eine Konkurrenzregion zur Greater Tokyo Area in Japan, sowie der San Francisco Bay Area (Silicon Valley) in den USA anstrebt. Zwar liegt das BIP der GBA in absoluten Zahlen über den vergleichbaren Hochtechnologiezonen, auf die Wirtschaftsleistung pro Kopf heruntergerechnet hinkt die Region jedoch hinterher (siehe Abbildung 36) (Gätzner 2018, S. 16).

Abbildung 36: Die größten Buchtregionen weltweit



Quelle: Pharma Boardroom 2018, S. 7

Der GBA-„Outline Development Plan“ wird für die Innovationslandschaft in der GBA und vor allem in der ökonomisch wichtigsten Guangdong-Provinz hoch relevant sein. Die Wirkung des Planes ist aber auf Grund der erst kürzlich erfolgten Publikation noch nicht einschätzbar (Interview 2019). Jedoch gibt es Vorläuferpläne und andere überlappende Dokumente, die schon die Strukturen und Instrumenten in Bereich der GBA, unter anderem in der Guangdong-Provinz, beeinflusst haben (siehe Abbildung 37).

Der Weg zum Outline Development Plan für die Greater Bay Area

Die GBA (bzw. PRD) wird zunehmend in nationalen Planungsdokumenten thematisiert. Wie beschrieben werden die zentralen Planungen von der lokalen Regierung aufgenommen und nach lokalen Bedingungen und Interessen in konkretere richtungsweisende Dokumente und ökonomische Instrumente umgesetzt, so auch in Guangdong (Interview 2019). Im Folgenden werden strategische Dokumente zur Entwicklung der Region vorgestellt:

- 2008: The Outline of the Plan for the Reform and Development of the Pearl River Delta (2008-2020) (《珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008-2020年)》)

Die allgemeine Planung und strategische Vorgehensweise hinsichtlich der Greater Bay Area baut auf dem „Outline of the Plan for the Reform and Development of the Pearl River Delta“ (PRD Outline) von 2008 auf. Das Dokument enthält Ziele und Maßnahmen zur ökonomischen und sozialen Entwicklung der Region. Es soll ein modernes Industriesystem mit Fokus auf modernen Dienstleistungen, fortgeschrittener Fertigung und Spitzentechnologien aufgebaut werden. Weitere Ziele sind die Modernisierung der regionalen Infrastruktur und Umweltschutz durch effektive Landnutzung, Aufbau einer Kreislaufwirtschaft und Reduzierung der Luftverschmutzung. Das Dokument bezieht sich zwar hauptsächlich auf die Provinz Guangdong, angestrebt wird darin jedoch schon die überregionale Zusammenarbeit mit Hong Kong, Macao und Taiwan sowie den ASEAN-Staaten (Nationale Entwicklungs- und Reformkommission (国家发展和改革委员会) 2008).

- 2010: Framework Agreement on Hong Kong/Guangdong Cooperation (Framework Agreement) (《粤港合作框架协议》)

Die ergänzenden Abkommen und Pläne von 2010 und 2011 sind insofern interessant, als dass sie die bereits allgemein formulierten Ziele im PRD Outline in konkrete Maßnahmen übersetzen. Das Dokument definiert Umweltschutz und Erhalt der Ökologie als zentrale Ziele der Kooperation zwischen Hong Kong und Guangdong. Die Lebensqualität in der Region soll verbessert werden durch Bekämpfung von Luftverschmutzung, Verbesserung sauberer Produktion, Förderung einer breiten Nutzung von Elektrofahrzeugen, Schutz der Meereswasserqualität, Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft und Erhaltung der Meeresressourcen (Büro für Hongkong- und Macao-Angelegenheiten der Volksregierung der Provinz Guangdong (广东省人民政府港澳事务办公室) 2016).

- 2011: The National Twelfth Five-year Plan (2011-2015) (《国家第十二个五年规划》)

Der 12. Fünfjahresplan ist herausragend, da er zum ersten Mal die chinesischen Planwirtschaft/Fünfjahrespläne auch für Hong Kong und Macao formuliert. Das unterstreicht nicht nur die graduelle Annäherung der Sonderverwaltungszone an das Festland, sondern zeigt auch die schon erreichte Einbindung beider Gebiete in die Industrie- und Innovationspolitik Chinas. Vor allem in Bezug auf Hong Kong wird die besondere Wichtigkeit bestimmter Sektoren, wie internationales Finanzwesen, deutlich. Durch die Konzentration auf und Stärkung von neuen aufstrebenden Industriezweigen in der GBA, soll die Sonderverwaltungszone Hong Kong mit Guangdong in einen symbiotischen Zustand übergehen, um ein Weltklasse-Cluster hervorzubringen (Zentrale Volksregierung (中华人民共和国中央人民政府) 2011).

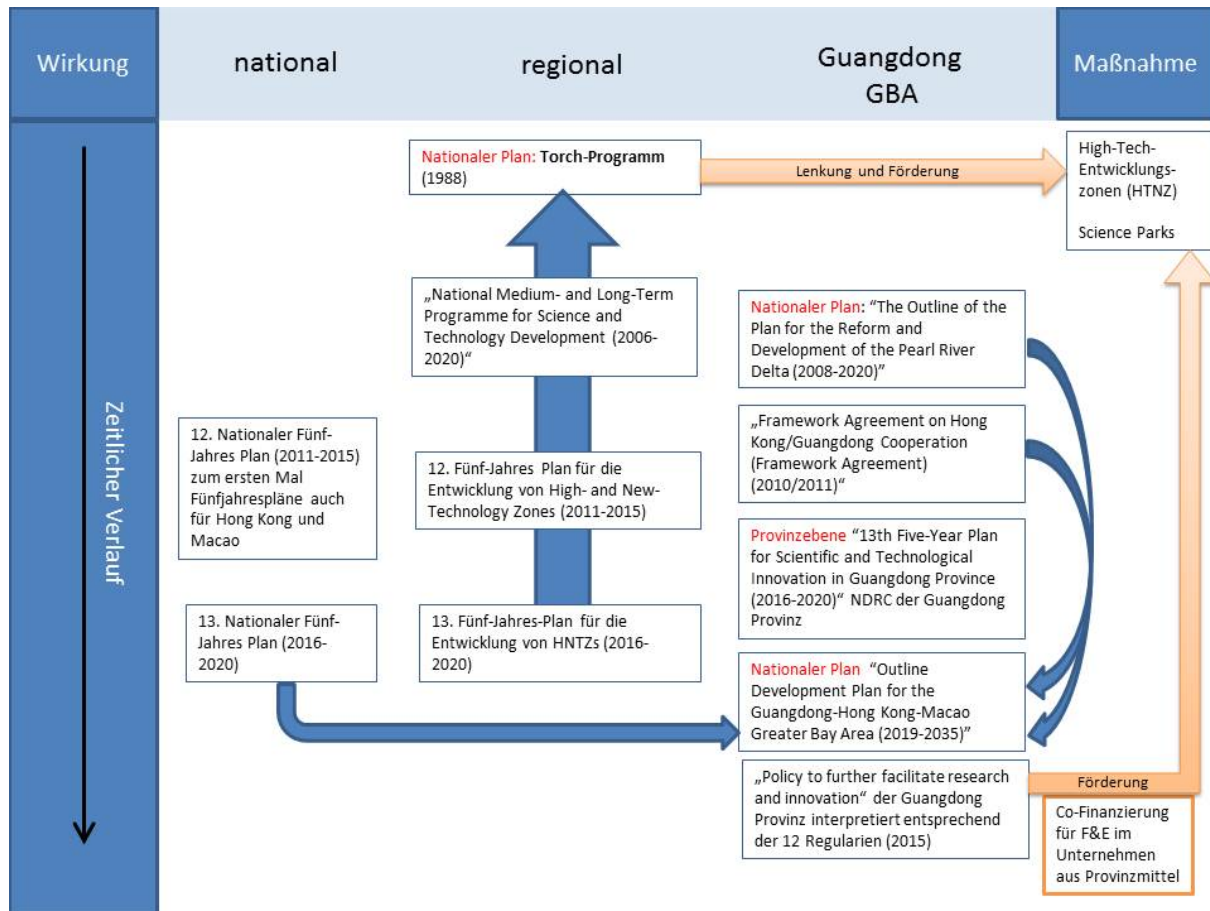
- 2016: The National Thirteenth Five-year Plan (2016-2020) (《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划》)

Im 13. Fünfjahresplan wird die Förderung des PRD als eines von drei Städteclustern (neben Beijing-Tianjin-Hebei und Yangtze River Delta) auf Weltklasseniveau als Ziel gesetzt. Die Öffnung, Transformation und Modernisierung des PRD soll durch die Eröffnung neuer Wissenschafts- und Technologiezentren und industrieller Innovationszentren in Shenzhen beschleunigt werden. Die Entwicklung der Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area wird erstmals in einem nationalen Plan bestärkt (National Development and Reform Commission (NDRC) 2016, 94, 106, 153). Das Konzept der GBA basiert auf einem gemeinsam von Hong Kong, Macao, den Städten Shenzhen, Dongguan, Guangzhou, Zhuhai und Zhongshan herausgegebenen Dokument „The Action Plan for the Bay Area of the Pearl River Estuary“ von 2011 (KPMG und HKGCC 2017, S. 7).

- 2019: Outline Development Plan for the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area (2019-2035) (《粤港澳大湾区发展规划纲要》)

Der Entwicklungsplan für die GBA sieht den Aufbau eines dynamischen Weltklasse-Städteclusters und eines globalen Technologie- und Innovationszentrum durch den Aufbau neuer „National Innovation Demonstration Zones“ (NIDZ, siehe Kapitel 5.2) vor (Secretary for Constitutional and Mainland Affairs 2019, S. 15). Die GBA soll als Küstenregion einen Beitrag zur Umsetzung der maritimen BRI leisten und durch Entwicklungszonen in Qianhai, Nansha und Hengqin die Verbindung zwischen Hong Kong und Macao mit dem chinesischen Festland stärken (KPMG 2019, S. 1). Zur Umsetzung der Ziele sollen die Expertise und die Stärken der einzelnen Städte verbunden werden. Shenzhen und Dongguan sind das Zentrum für Wirtschaft, Innovation und fortschrittliche Elektronikfertigung, Zhuhai und Foshan für fortschrittliche Geräteherstellung, Hong Kong für Finanzen, Transport und Logistik und Macao für die Kooperation mit portugiesischsprachigen Ländern sowie Tourismus (KPMG 2019, S. 2–3).

Abbildung 37: Zusammenhänge der nationalen und regionalen Planungen bei der Greater Bay Area



Quelle: eigene Darstellung

5.2 Hightech-Zones und Science Parks

1984 schufen die Zentralbehörden eine Variante von den oben genannten Sonderwirtschaftszonen (SEZs), die Wirtschafts- und Technologieentwicklungszonen (ETDZ). ETDZs befinden sich in der Regel in den Vorstadregionen einer Großstadt. Innerhalb des ETDZ überwacht ein Verwaltungsausschuss, der üblicherweise von der lokalen Regierung ausgewählt wird, die wirtschaftliche und soziale Verwaltung der Zone im Auftrag der lokalen Regierung (China Special Report: Industrial Parks—China’s Vehicles for Manufacturing. 2009). Innerhalb dieser Zonen gelten andere Vorschriften und Regularien als im Rest des Landes, um für in- und ausländische Investoren attraktiv zu sein. Die Infrastruktur ist ebenfalls besser ausgebaut. Diese SEZ und ETDZ dienen der chinesischen Regierung auch als „Testfeld“ für Regulierung und Wirtschaftssteuerung (Webber et al. 2002).

Ende der 1980er wurde das Torch-Programm initiiert. Neben den ETDZ werden dadurch auch High- and New-Technology Zones (HNTZs) eingerichtet, die stärker auf Technologieentwicklung zielen. Diese Zonen werden in der Literatur auch als Science Park bezeichnet (van Essen 2007).

Es gibt neben den national anerkannten HNTZ auch Provinz-HNTZ.

Neben den relativ festgelegten und anerkannten HNTZ und auch ETDZ existieren in China verschiedene andere Formen von lokalen Technologieagglomerationen, die unter dem Begriff „Science Parks“ geführt werden. Die jüngste Entwicklung sind National Innovation Demonstration Zones (NIDZ), die seit 2009 eingeführt wurden.

Während drei Jahrzehnten stetigen Wirtschaftswachstums und technologischer Entwicklung mit starker Regierungsunterstützung auf allen Ebenen spielten nationale SEZ, ETDZ, nationale und Provinz-HNTZs und andere Spielarten von Science Parks eine zentrale Rolle in Chinas Agenda für Wissenschaft, Technologie und Innovation.

5.2.1 Torch-Programm und die Bedeutung der High-Technology Development Zones

Das Torch-Programm (*huoju jihua/guihua* 火炬计划/规划) spielt eine herausragende Rolle in der zentral-lokalen Innovationspolitik Chinas. Es wurde 1988 durch die Staatskommission für Wissenschaft und Technologie (heute: Ministerium für Wissenschaft und Technologie (MOST)) ins Leben gerufen und formulierte als besonderes Ziel die Vermarktung, Industrialisierung und Internationalisierung inländischer FuE (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 6; Heilmann et al. 2013, S. 901). Das Programm enthält drei Kernziele: 1) die Etablierung neuer High and New Technology Development Zones (HNTZ, auch bekannt als High-Tech Zones (HTZ) oder Science Parks), 2) die Konzeption von Service Centern, welche die Unterstützung der HNTZs als Hauptzweck verfolgen und 3) die Förderung von Projekte und Unternehmen, die vielversprechend in den Bereichen Neue Materialien, Biotech und Elektronik gelten (Sigurdson 2004, S. 7). Aufgaben zum Beispiel des „Torch High Technology Industry Development Center“ sind, eine für die HNTZ günstige Steuer-, Investitions- und Handelspolitik durchzusetzen sowie Forschende und Entrepreneure bei der Unternehmensführung und im Produktmarketing zu unterstützen (Heilmann et al. 2013, S. 906–907). Seit 1999 vergibt Torch zudem Innovationsfonds an private KMU mit technologischem Fokus in den HNTZs: durch Kredite, Subventionen, Investitionen und Startkapital für die Gründung wird ein Sortiment an Unterstützung angeboten (Heilmann et al. 2013).

High and New Technology Development Zones (HNTZ)

Die Zentralregierung muss alle dem Torch-Programm unterstehenden HNTZ formell anerkennen. Laut Heilmann et al. (2013, S. 907) sind die Anforderungen für die Anerkennung von HNTZ indikativ, sodass sie nur minimale quantitative Ziele erfüllen müssen. Dadurch unterscheiden sich die HNTZ teilweise sehr stark in ihrer Organisationsstruktur, Anreizpolitik und dem Qualifikationsniveau der dort ansässigen Unternehmen und Personen (Heilmann et al. 2013, S. 907). Guangdong beherbergt insgesamt 12 HNTZs (Stand: Ende 2017) (Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 4).

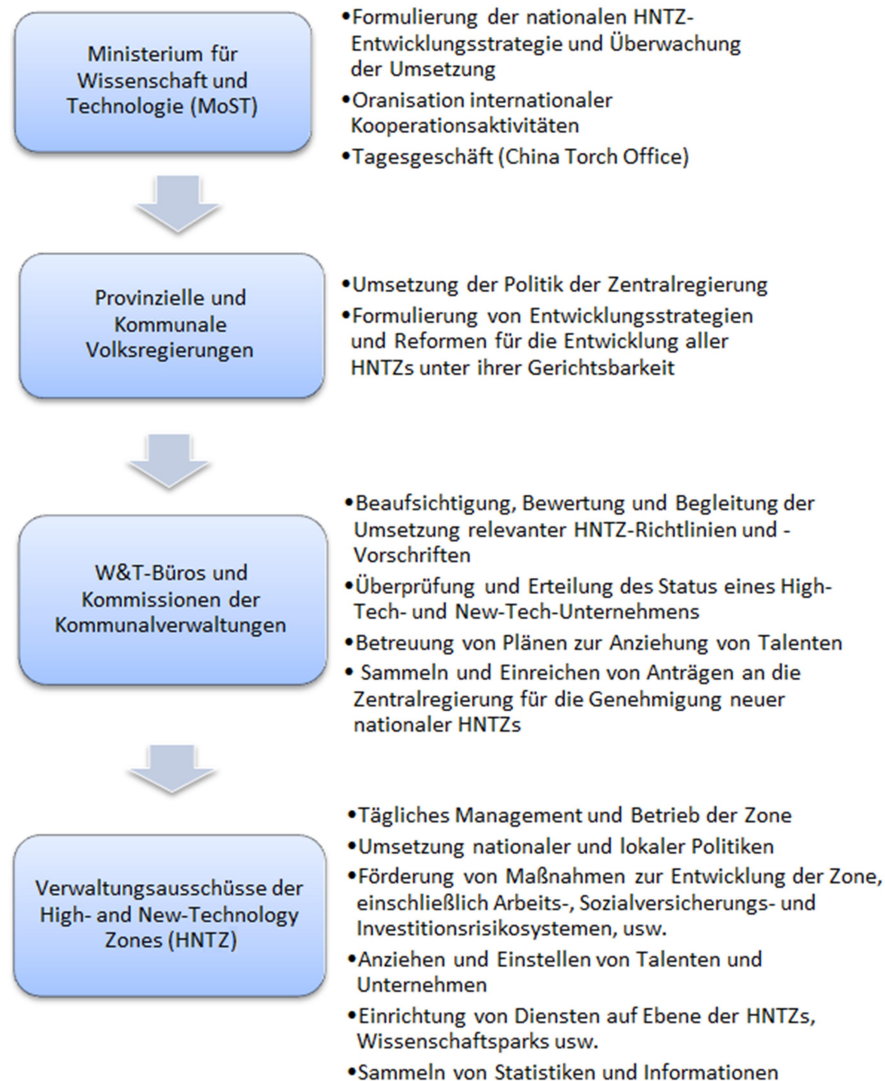
Anders als ein Großteil der nationalen Innovationspläne richtet sich das Torch-Programm nicht an staatliche Unternehmen oder Forschungsinstitute, sondern vornehmlich an private Firmen und einzelne Forschende und Forschungsgruppen (Heilmann et al. 2013, S. 906). HNTZ sind ökonomisch gesehen eigene Hubs, die sich zum Rest des Landes hinsichtlich ihrer innovationsökonomischen Gestaltung sowie Ausrichtung unterscheiden. Ihr Ziel ist zum einen die Förderung von hochtechnologischen Industrien. Zum anderen sind die HNTZ oft Experimentierfelder, deren Ergebnisse bei der Weiterentwicklung nationaler und regionaler Programme genutzt werden (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 6, 48). HNTZs fungieren auch als Katalysatoren für technologische Innovationen und sind aus dem nationalen Innovationssystem nicht mehr wegzudenken (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017).

In der Tat sind von den landesweit 103.631 HNTZ-Unternehmen lediglich 4.430 Großunternehmen und die restlichen 95,73 % sind mittlere, kleine oder Mikrounternehmen (Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 28). Von allen registrierten High-Tech-Unternehmen (insgesamt 48.917) in den HNTZs sind lediglich 2,29 % staatliche Unternehmen. Große Teile der restlichen Unternehmen sind privat (42,74 %), Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) (34,12 %) und Aktiengesellschaften (12,17 %) (Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 26).

Die allgemeinen Ziele des Torch-Programms werden auf nationaler Ebene durch die Regierung festgelegt. Im Januar 2013 veröffentlichte die Regierung mit dem 12. Fünf-Jahres Plan für die Entwicklung von High- and New-Technology Zones ein Dokument, das sich ausschließlich HNTZs widmet. Die darin festgelegten Ziele umfassen u. a. das Anwerben 3.000 internationaler Talente und den Ausbau von HNTZs mit internationaler Wettbewerbsfähigkeit. In der „Notice on Issuing the HNTZs’ Innovation-driven Strategy Upgrading Action and Implementation Plan“ hat MOST im März 2013 das Hauptdokument zur strategischen Entwicklung von HNTZs bis 2020 herausgegeben und die Vorgaben spezifiziert (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 7).

Die im folgenden 13. Fünf-Jahres-Plan für die Entwicklung von HNTZs (2016-2020) (veröffentlicht: Mai 2017) formulierten Ziele in Bezug HNTZs sind deutlich ambitionierter: die HNTZ-Anzahl soll bis 2020 auf 240 HNTZs erhöht und eine jährliche Registrierungsrate neuer Unternehmen von 15 % erreicht werden. Die HNTZ sollen sich mit bis zu einem Anteil von 6,5 % an den öffentlichen und privaten Ausgaben für FuE-Aktivitäten und Experimenten beteiligen. Des Weiteren formuliert der Plan den Aufbau eines Innovationsnetzwerks, die Steigerung des Gesamtwerts der HNTZ-Dienstleistungsbranche auf 25 % des BIP und mehr Involvement der HNTZ-Unternehmen in der BRI als Ziele (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 9)

Abbildung 38: Hierarchieebenen für das Torch-Programm und die HNTZ



Quelle: DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 7

Das Torch-Programm ist ein klassischer Top-Down-Ansatz mit einer zentralen Koordination auf nationaler Ebene und zentralen Unterstützungseinrichtungen. Gleichzeitig sind die durch das Torch-Programm unterstützen HNTZs rein lokale und dezentrale Initiativen, da die Umsetzung und Finanzierung den Kommunen und HNTZs selbst untersteht (Heilmann et al. 2013, S. 906–907). Diese Etablierung hängt dabei sehr von den lokalen wirtschaftlichen Gegebenheiten ab. Die Lokalregierungen legen unter anderem Vorschriften in Bezug auf Steuerentlastungen, Land- und Raumnutzung und Bedingungen für Zuschüsse und Subventionen fest (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 18). Alle dem Torch-Programm unterstehenden Initiativen, darunter die HNTZs, werden zu 65 % von Unternehmen finanziert und nur zu einem Prozent von der Regierung. Dies unterscheidet das Programm deutlich von anderen nationalen Technologieprogrammen wie dem 973- und 863-Programm (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: Finanzierungsquellen ausgewählter nationaler Technologieprogramme Chinas

	973-Programm	863-Programm	Torch-Programm
Regierung	96 %	39 %	1 %
Unternehmen	k. A.	k. A.	65 %
Bankdarlehen	k. A.	k. A.	22 %

Quelle: Heilmann et al. 2013, S. 902

Wie oben beschrieben, werden die Erfahrungen aus den HNTZs bei der Formulierung nationaler Technologiestrategien berücksichtigt. Ein Beispiel ist der 530 Plan⁷ der HNTZ Wuxi, der auf nationaler Ebene als Vorlage für das 1000-Talente-Programm diente (Heilmann et al. 2013, S. 908–909).

Für den Austausch von Torch-HNTZ auf horizontaler Ebene wurden mehrere Plattformen geschaffen wie die „Association of Chinese HNTZs“ (1992 gegründet), „National HTZ Work Conference“ (jährliche Treffen in Beijing, 1991 durch MOST gegründet) und die „Joint Conference of HNTZ Directors“ (jährliche Treffen an wechselnden Orten, 2002 gegründet) (Heilmann et al. 2013, S. 906).

Die erste HNTZ wurde mit der Beijing New Technology Industry Development Zone (Zhongguancun) geschaffen. Zwischen 1991 und 1992 wurden weitere 51 HNTZs gegründet (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 6). Bis 2010 belief sich die Zahl auf unter 60 HNTZs, seitdem wurden zahlreiche weitere Zonen aufgebaut, sodass 2017 unter dem Torch-Programm 156 HNTZs existieren (Stand: 2017)(Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 4). Im März 2018 wurde der Aufbau von zwölf weiteren HNTZs angekündigt (China Briefing 2018). Mit 67 HNTZs ist eine disproportional hohe Anzahl in östlichen Regionen Chinas angesiedelt (siehe Abbildung 39) (Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 4). Zu dem sprunghaften Anstieg der HNTZ-Zahlen ab 2010 hat das National Medium- and Long-Term Programme for Science and Technology Development (2006-2020) beigetragen. Mit dem Ziel, China bis 2020 auf das Niveau einer Innovationsnation zu heben, sieht das Programm die Schaffung und Stärkung von HNTZs als Inkubator für FuE und hochtechnologischer Industrien vor (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 6).

⁷ Mit dem 530-Plan verfolgte Wuxi das Ziel, in fünf Jahren 30 chinesische Spitzenforscher, die im Ausland lebten, durch finanzielle Anreize wie hohe Einkommen sowie freie Büro- und Wohnflächen anzuwerben.

Abbildung 39: Anzahl der High Tech Zonen pro Provinz



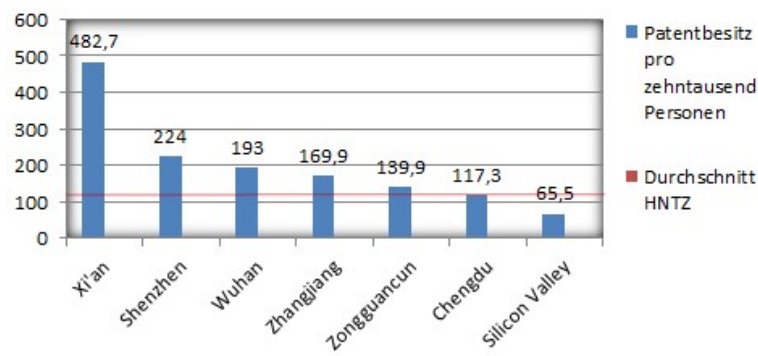
Quelle: DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 8

HNTZs leisten einen hohen Beitrag zur Exportsteigerung von höherwertigen technologischen Produkten (Heilmann et al. 2013, S. 897; DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017). So stieg der Anteil der HNTZ-Exporte gemessen an allen chinesischen Exporten von 2 % im Jahr 1995 auf 16,7 % (2009) bis zu 21,12 % (2017) (Heilmann et al. 2013, S. 897; Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 3). Über 30 % der gesamten FuE-Ausgaben werden in den HNTZs erwirtschaftet (Heilmann et al. 2013, S. 897).

Von den 19,4 Mio. Mitarbeiter*innen in den HNTZs verfügen über 56 % mindestens über einen College-Abschluss (Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 27). Die HNTZs ziehen nur begrenzt Kapital und Fachpersonal aus dem Ausland an: knapp 6,7 % aller Unternehmen und 4,5 % der Hi-Tech Unternehmen werden aus dem Ausland finanziert (Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 26). In den HNTZs waren 2017 insgesamt 62.561 ausländische Mitarbeiter*innen und 126.029 aus dem Ausland zurückgekehrte chinesische Wissenschaftler*innen tätig, was jedoch nur 0,32 %, bzw. 0,65 % aller Angestellten ausmacht (Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) 2018, S. 27).

Neue Patentanmeldungen von Unternehmen in HNTZs machten 2015 etwa 187.000 und damit 17 % aller Patentanmeldungen von Unternehmen in China aus. Im Durchschnitt kommen 164,8 Patente auf 10.000 Personen in HNTZs, was über dem Durchschnitt von Silicon Valley von 65,5 liegt (siehe Abbildung 40) (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 15–16).

Abbildung 40: Durchschnittlicher Patentanmeldungen pro zehntausend Personen in HNTZ (2015)



Quelle: DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 16

DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. (2017, S. 3–4) empfiehlt europäischen Unternehmen in einer Ad Hoc Studie im Auftrag der EU-Kommission zu finanziellen Anreizen für Innovation in China die Ansiedlungen in chinesischen HNTZs. Dies biete den Vorteil, steuerliche Anreize und Präferenzpolitik genießen zu können und in einer innovationsstarken Landschaft eingebettet zu sein. Zudem unterstütze die HNTZ-Verwaltung ausländische Mitarbeiter*innen bei der Beantragung von Visa und Findung von Unterbringungen und erleichtere somit den Niederlassungsprozess in China (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 18). Notwendig sei, dass ausländische Unternehmen das HNTZ nach ihren Bedarfen auswählen und den Prozess der Niederlassung von Experten für Rechts-, Steuer- und Regierungsangelegenheiten begleiten lassen (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 3–4).

High- and New Technology Enterprises (HNTE)

Die chinesische Zentralregierung fördert im Rahmen des Corporate Income Tax Law seit den 1990er Jahren FuE-Akteure durch die Ernennung von Hightech-Unternehmen (High- and New Technology Enterprise, HNTE). Ursprünglich waren HNTEs ausschließlich innerhalb von HNTZs angesiedelt, seit 1996 steht die Anerkennung auch Unternehmen außerhalb der Zonen offen (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 11–12). Dennoch sind weiterhin knapp die Hälfte aller High-Tech-Unternehmen des Landes in ihnen angesiedelt (Heilmann et al. 2013, S. 897).

Durch eine „Verwaltungsmaßnahme zur Anerkennung von Unternehmen mit hohem und neuem technologischen Anspruch“ (MOST; MOF; SAT 29.01.2016) vom Finanzministerium, der staatlichen Steuerverwaltung und MOST wurden die Anreize und Anerkennungsanforderungen für HNTE 2016 vereinfacht. Es handelt sich jedoch weiterhin um ein komplexes Bewerbungsverfahren (Murphy und Yu 2019).

HNTEs unterstehen einem gesenkten Körperschaftssteuersatz (CIT) von 15 % statt der regulären 25 % (Dezan Shira & Associates 2017). Weitere Vorteile, die der Status eines HNTE mit sich zieht, sind:

- 150 % Steuerabzug von förderfähigen FuE-Ausgaben für CIT-Zwecke;
- CIT-Befreiung auf Gewinne aus Technologietransfers, bzw. der Einräumung von geistigen Eigentumsrechten, wenn ein HNTE einen Jahresgewinn von unter 5 Mio. RMB (ca. 625.000 EUR) erzielt;
- Erstattung von Schulungskosten für Personal;
- beschleunigte Abschreibung für qualifizierte Anlagevermögen, Unterstützung bei der Unterbringung von Arbeitnehmern, Landnutzungspriorität, etc. (Wang 2017; Dezan Shira & Associates 2017).

Für den Status eines HNTes können sich Unternehmen bewerben, die seit mindestens einem Jahr in der VR China als Gesellschaft eingetragen sind, mindestens 60 % ihrer Einnahmen aus High-Tech-Aktivitäten gewinnen, mindestens 60 % ihrer FuE-Ausgaben in China tätigen und deren Belegschaft zu mindestens 10 % aus technischem Personal, das FuE betreibt, besteht. Des Weiteren müssen Antragssteller geistige Eigentumsrechte für ihre wichtigsten Produkte und/oder Dienstleistungen besitzen und FuE-Ausgaben in den letzten drei Geschäftsjahren nachweisen können, die über 5 % bei einem Gesamtumsatz von unter 50 Mio. RMB, bzw. bei über 4 % bei einem Gesamtumsatz zwischen 50 und 200 Mio. RMB oder über 3 % bei einem Gesamtumsatz von mehr als 200 Mio. RMB liegen (Murphy und Yu 2019). Bevorzugt werden Unternehmen zu HNTes benannt, die einen staatlich geförderten Technologiebereich abdecken, zu welchen insbesondere die Folgenden zählen: Elektronische Informationstechnologien, Biologische und medizinische Technologien, Luft- und Raumfahrttechnologien, Neue Werkstofftechnologien, High-Tech-Dienstleistungen, Neue Energie und Energieeinsparungstechnologien, Ressourcen und Umwelttechnologien und Innovation für hohe und neue Technologien in traditionellen Industrien (Wang 2017; DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2019b; Ministry of Commerce (中华人民共和国商务部) 2008).

Bei HNTes handelt es sich um einen nationalen Status im Rahmen des Torch-Programms, jedoch läuft das Bewerbungs- und Anerkennungsverfahren auf Provinzebene ab (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2019b). Nur im ersten Schritt werden die Unternehmen über eine nationale Plattform (HNT Certification Management Platform (www.innocom.gov.cn/)) basierend auf einer Selbstbewertung ausgesiebt. Das restliche Anerkennungsverfahren wird durch Provinzbehörden betreut. In Guangdong beispielsweise können Unternehmen den HNT-Status jedes Jahr zwischen März und Juni über ein Online-Portal des Guangdong Provincial Department of Science and Technology (gdsc.gd.gov.cn/tzgg/) beantragen (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2019a). Der HNT-Status wird für drei Jahre vergeben und kann neu beantragt werden (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2019b).

Im Rahmen des Bewerbungsprozesses müssen Unternehmen eine Vielzahl an Unterlagen einreichen. Neben dem Antragsformular umfassen diese einen Beleg über rechtmäßige Niederlassung (Registrierungsdokument), Zertifikate zum geistigen Eigentum, technische Spezifikationen und Qualitätsprüfungsberichte zum Produkt/ zur Dienstleistung, eine Erklärung zu Mitarbeiter*innen und technischem Personal sowie Finanzberichte (Murphy und Yu 2019).

Die Anerkennung als HNT steht ausländischen FuE-Unternehmen mit Sitz in China offen. Von den über 10.000 Unternehmen, die jährlich in China als HNT ausgezeichnet werden, sind aktuell jedoch nur ca. 3 % ausländische Unternehmen, von denen wiederum ein Großteil aus Hong Kong oder Taiwan stammen (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2019a). Davon abgesehen sind die meisten ausländischen HNTes aus Deutschland oder den USA. In Shanghai beispielsweise sind TÜV Rheinland, BASF New Materials, Siemens Healthineers und Loesche als HNTes registriert (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2019b).

National Innovation Demonstration Zone (NIDZ)

Die chinesische Regierung ernannt seit 2009 „National Innovation Demonstration Zones“ (NIDZ), um nationale Pläne anhand ausgewählter Gebiete auf ihre Effektivität für das ganze Land zu testen. Der Grundstein für NIDZ wurde vor dem Hintergrund der globalen Finanzkrise im Regierungsdokument „Opinions on Leveraging Science and Technology Support to Promote Steady and Rapid Economic Development“ vom Staatsrat festgelegt (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, S. 10).

NIDZs werden in besonders erfolgreichen HNTZs, bzw. in Clustern von HNTZs aufgebaut. Zu den ersten NIDZs wurden Zhongguancun in Beijing (März 2009), Wuhan Donghu (East Lake) in Hubei (Dezember 2009) und Shanghai Zhangjiang (März 2011) ernannt (DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. 2017, 10-11; 54). Seitdem wurden landesweit insgesamt 19 NIDZs aufgebaut, unter anderem

auch ein acht HNTZs umfassendes NIDZ in der GBA (Guangzhou, Zhuhai, Foshan, Huizhou Zhongkai, Dongguan, Zhongshan, Jiangmen und Zhaoqing) (Stand: Februar 2018) (Hu Yongqi 2018). Dabei nutzt die Regierung Instrumente, welche als innovationsorientierte Maßnahmen auch in anderen Teilen des Landes greifen sollen. Dementsprechend innovationsorientiert werden gezielt Steuer- und Finanzreformen für die High-Tech-Industrie formuliert und verabschiedet und in den NIDZs getestet. Erweisen diese sich als erfolgsversprechend und effizient, so werden sie auf regionaler Ebene umgesetzt und als bereits erfolgreich angewandte Idee auf nationale Ebene ausgeweitet. Nationale Strategien funktionieren somit auf lokaler und regionaler Ebene und vice versa (Top-Down als auch Bottom-Up Prinzip) (Heilmann et al. 2013, 897, 901).

5.2.2 Science Parks

Definition von Science Parks

Das Silicon Valley gilt als Pionier in der Entwicklung von Science Parks auf der ganzen Welt. Ursprünglich als Stanford University Science Park bekannt, entstand das Silicon Valley seit den frühen 1950er Jahren. Es folgten Sophia Antipolis (Frankreich) in Europa in den 1960er Jahren und Tsukuba Science City (Japan) in Asien in den frühen 1970er Jahren. Dieses Trio repräsentiert die ältesten und bekanntesten Science Parks der Welt. Laut der UNESCO gibt es heute weltweit über 400 Wissenschaftsparks, deren Zahl weiter wächst. Ganz oben auf der Liste der Länder mit den meisten Science Parks stehen die USA, die Berichten zufolge über 150 Wissenschaftsparks verfügen. Japan folgt mit 111 Science Parks. China begann Mitte der 1980er Jahre mit der Entwicklung von Science Parks und verfügt heute über rund 100, von denen 52 von der nationalen Regierung und die Restlichen von den lokalen Regierungen genehmigt wurden (UNESCO 2019a, 2019a; Nurutdinova 2012).

Unternehmen mit Sitz in Science Parks sind tendenziell stärker in die Zusammenarbeit mit Universitäten und Forschungseinrichtungen eingebunden als Firmen außerhalb (Löfsten und Lindelöf 2005). Standortnähe zu einem Science Park verbessert die Möglichkeit für Studierende und Universitätswissenschaftler*innen, ein Unternehmen zu gründen, das höchstwahrscheinlich andernfalls nicht initiiert worden wäre (Monck et al. 1988). Weitere Ziele, die die Gründer von Wissenschaftsparks haben sind z. B. der Technologietransfer von Universitäten zu Firmen oder auch die Unterstützung von Startups und Hochschul-Spin-offs (Westhead und Batstone 1998).

Siegel et al. argumentiert, dass das Vorhandensein von Vollzeit-Managern eine wichtige Ressource für unerfahrene Unternehmer darstellt. Sie haben in der Regel die Rolle, sowohl informelle als auch formelle Vernetzungen zwischen Behörden, Universitäten und Unternehmen zu fördern (Siegel et al. 2003).

Science Parks in China

In China sind Science Parks und Business-Inkubatoren in erster Linie immobilienbasierte Organisationen und werden häufig von Immobilienentwicklern aufgebaut. Sie haben identifizierbare Verwaltungszentren, die sich auf Beschleunigung von Geschäftsprozessen durch Wissensballung und Ressourcenaustausch konzentrieren. Neben Infrastrukturen im hochtechnologischen Bereich bieten Science Parks Servicekomponenten wie z. B. Dienstleistungen im Finanzbereich. Dadurch bieten Science Parks neue Geschäftsmöglichkeiten auch für etablierte Unternehmen, sie fördern Unternehmertum und schaffen wissensbasierte Arbeitsplätze (World Bank 2010).

In China lassen sich die Konzepte von High-Tech-Zonen und Science Parks nicht scharf trennen. Laut Webber et al. (2002) sind die Konzepte von Sonderzonen, HNTZs und Science- und Industrieparks innerhalb Chinas verschwommen und oft handelt es sich um einen großen offenen Wirtschaftsraum aus mehreren miteinander verflochtenen Teilzonen (Webber et al. 2002).

In einer Studie vergleicht Tan (2006) Science Parks mit Industrie-Clustern in China. Ein industrieller Cluster wird im Allgemeinen definiert als eine geografische Konzentration von Unternehmen einer bestimmten Branche mit Verbindungen zu verwandten Institutionen wie Finanzdienstleister, Bildungseinrichtungen und Regierungsorgane auf verschiedenen Ebenen (World Bank 2009). Obwohl Cluster in verschiedenen Formen vorkommen, haben alle Cluster eine Gemeinsamkeit: Sie umfassen Unternehmen unterschiedlicher Größe, die zu einem Industriezweig gehören. Industrie-Cluster werden als Quelle strategischer Wettbewerbsvorteile angesehen und geben ähnliche Anreize zur Ansiedelung von Unternehmen wie Science Parks (Tan 2006). Während SEZs und auch HNTZs normalerweise durch einen „Top-down“-Ansatz der Regierungspolitik erstellt werden, werden die meisten Cluster organisch durch einen „Bottom-up“-Prozess gebildet. Einige Cluster sind jedoch im Laufe der Zeit auch aus oder innerhalb von Industrieparks oder auch ETDZ entstanden (Zeng 2012).

Science Parks sollen aus Sicht der zentralen und lokalen Regierung das Wirtschaftswachstum verbessern, indem sie kleine und mittlere Hightech-Unternehmen anziehen (Cheng et al. 2014). Wie bei den HTNZs sollen auch Science Parks einheimische Technologieentwicklungen und deren Transfer erleichtern (Wang und Meng 2003).

Die Ergebnisse der Studie von Weng et al. (2019) zeigen, dass fünf Faktoren für den Erfolg eines Science Parks verantwortlich sind: Ressourcenzuweisung für den Park, die Parkgröße, das Angebot und die Finanzierung und Finanzdienstleistungen, rechtspolitische Dienstleistungen und Verwaltungskapazitäten sowie ein hohes Niveau der Infrastruktur im Park (Weng et al. 2019).

Die Managementstruktur der Science Parks trägt dazu bei, einige der Erfolgsfaktoren abzusichern. Das Management besteht in der Regel aus einem sogenannten von der jeweiligen Stadtverwaltung entsandten Parkverwaltungskomitee und einem staatlichen Unternehmen, das die Parks nach dem Marktprinzip managen soll. Das Parkverwaltungskomitee ist ein Teil der Stadtverwaltung und dadurch bekommt der Park leicht Unterstützung von der lokalen Regierung. Auch die juristischen Dienstleistungen werden durch die Nähe zur lokalen Regierung gewährleistet (Interview 2019). Laut der Interviews wird das Komitee als wichtiger wahrgenommen als das Management: *„Die Ressourcen sind die wichtigsten Erfolgsfaktoren, die nur den Senior Managern im Verwaltungskomitee zugänglich sind“* (Interview 2019).

Guangdong ist die wirtschaftlich stärkste Provinz der Volksrepublik. Parks in dieser Region zeichnen sich dadurch aus, dass sie häufig eine positivere Entwicklung vollzogen haben als andere Parks in China (Interview 2019).

Fallbeispiel Tian An Cyber Park in Shenzhen

Shenzhen ist eine der wichtigsten und dynamischsten Hightech-Städte in China. Im Zuge der oben beschriebenen Entwicklungen von Shenzhen nach 1980 erkannten die Zentral- und Kommunalverwaltungen die dringende Notwendigkeit, die technologische Modernisierung und das nachhaltige Wirtschaftswachstum in der Stadt zu fördern. Eine wichtige Strategie war der Aufbau von Science Parks zur Förderung von Hightech-Clustern. Der erste Wissenschaftspark in China, der „Shenzhen Science Park“ (Shenzhen Keji Yuan), heute bekannt als Shenzhen High-Tech Industrial Park (SHIP), wurde 1985 gegründet gefolgt von einer steigenden Anzahl weiterer Hightech-Parks. Im Jahr 2007 gab es 52 Parks in Shenzhen (Beijing Zhongguancun Software Park Development Co., Ltd (北京中关村软件园发展有限责任公司) 2018); (Liu Jiuru (刘九如) und Xiong Wei(熊伟) et al. 2015).

Zu den Science Parks mit Hauptsitz in Shenzhen zählt der 1990 gegründete Tian An Cyber Park. Der Parkbetreiber ist die Tian An Cyber Park Group, die 15 Industrieimmobilien in zehn Städten in ganz China verwaltet und bei der Entwicklung von Industrieparks und der Unternehmensgründung eine wichtige Rolle spielt. Derzeit betreibt die Gruppe mehr als 16 Mio. km² Grundstücksfläche in vier nationalen Gründerzentren. Der Tian An Cyber Park in Shenzhen beherbergt rund 12.000 kleine und

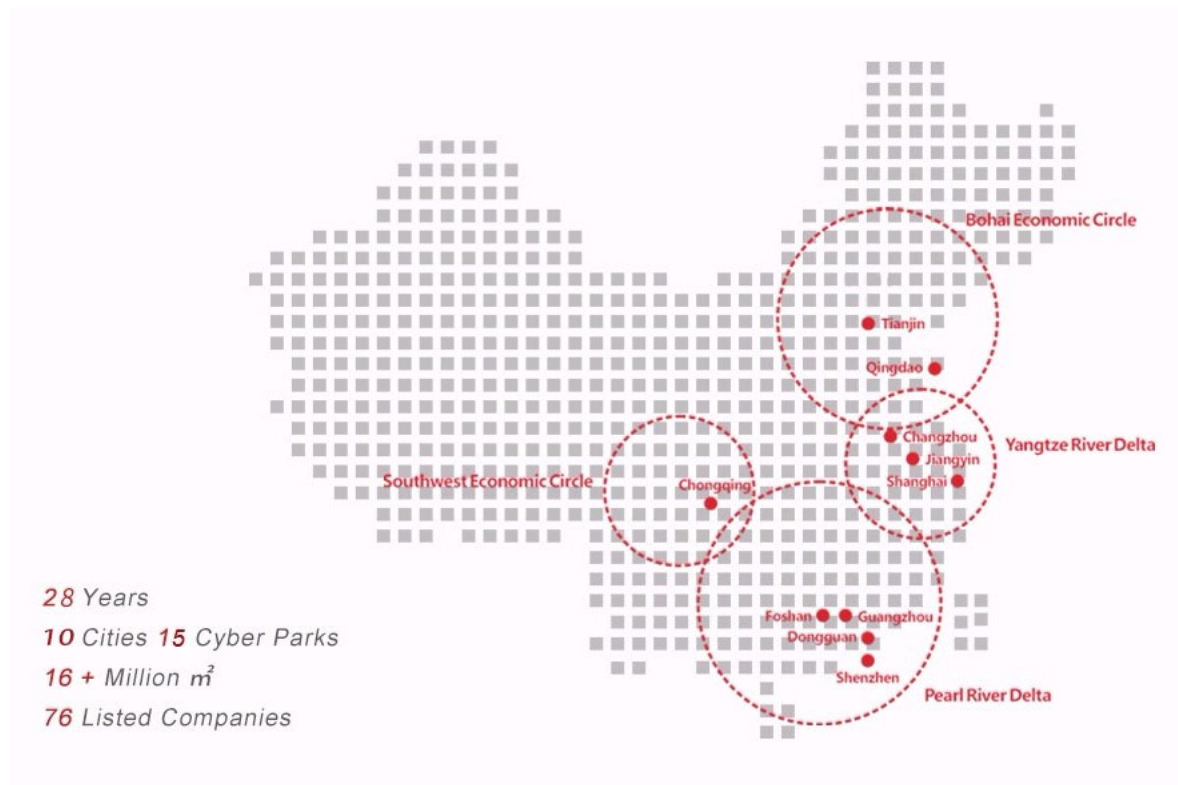
mittlere wachstumsorientierte Privatunternehmen, 80 börsennotierte Unternehmen und 100 weitere nicht-börsennotierte größere Unternehmen. Darüber hinaus schloss der Tian An Cyber Park Partnerschaften mit über 100 Unternehmen und namhaften Wirtschaftsorganisationen sowie Service-Organisationen ab. Der Park widmet sich dem Aufbau eines innovativen Unternehmensökosystems, das neben Räumlichkeiten auch unterstützende Einrichtungen anbietet, um die Anforderungen vor- und nachgelagerter Unternehmen in verschiedenen Wachstumsstadien zu erfüllen und die gesamte Wertschöpfungskette der relevanten Branchen abzubilden. Zudem werden auch Dienstleistungen zu Talentmanagement, Finanzdienstleistungen, IPR-Unterstützung, Produktdesign und Ausstellungsdienstleistungen angeboten.

Der Tian An Cyber Park unterhält strategische Partnerschaften mit Huawei und Tencent in den Themen Cloud-Dienstleistungen und Big-Data-Nutzung. Im Rahmen der internationalen Kooperation hat der Tian An Cyber Park mit Partnern aus den USA, Australien, Frankreich, Israel, England, Japan und Südkorea insgesamt zehn Think Tanks, sogenannte „International Business Express“, gegründet. Die Schweizer Firma Logitech ist in einem Business Express angesiedelt (Tian An Cyber Park 2019).

Wie bei allen anderen Science Parks in China wird Internationalisierung aktiv im Tian An Park angestrebt. Als Vorteile für ausländische Unternehmen nennt das Parkmanagement u. a. steuerliche Begünstigungen, Informationsbeschaffung und eine Förderung durch die lokale Regierung, insbesondere nachlaufende Förderungen für erfolgreiche Unternehmen (Interview 2019).

Wie auch in den Interviews mit deutschen Akteuren bestätigt wurde, ist der Zugang zu belastbaren und aktuellen Informationen ein wichtiger Faktor für den Erfolg der deutschen Unternehmen (siehe Textbox 10). Ohne „Guanxi“ (Beziehungen) kommt man oft nicht an die notwendigen Informationen, um die existierenden ökonomischen Instrumente in China zu nutzen. Science Parks wie der Tian An Park bieten Informationsdienstleistungen für ausländische Unternehmen. Jedoch ist der Erfolg der Internationalisierung in Tian An schwer messbar. In Dongguan, einer der Tian An Lokationen, liegt der Anteil an ausländischen Unternehmen bei nur 10 %. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die ausländischen Firmen nicht mit dem chinesischen System vertraut sind und nicht einschätzen können, welche Vorteile sie durch einen Sitz im Park bekommen würden. *„Der Park ist dazu da, den angesiedelten Firmen zu helfen, mit informellen Regeln und unklaren Richtlinien zurechtzukommen“* (Interview 2019).

Abbildung 41: Tian An Cyber Parks in China



Quelle: Tian An Cyber Park 2019

Bio-Insel in Guangzhou

Guangzhou International Bio Island (GIBI) ist der zentrale Knotenpunkt der biotechnologischen Industrie von Guangzhou (bestehend aus der Bio-Insel und der Wissenschaftsstadt), der von der National Development and Reform Commission auf Provinzebene bestätigt wurde. Die Idee zu dem Park wurde 2008 in dem Outline for Reform and Development Planning of Pearl River Delta Region formuliert. Die Eröffnung des Science Parks wurde darin zu einem nationalen strategischen Projekt und einem regionalen zentralen Bauprojekt deklariert. Der Verwaltungsausschuss des Guangzhou-Entwicklungsbezirks ist die für den Park zuständige Behörde. Die ausführende Biotech Island Company orientiert sich an dem Konzept des Guangzhou-Entwicklungsbezirks und entwickelte unter der Leitung der Regierung ein Allround-Servicesystem für Unternehmen im Park. Dazu gehören diverse Dienstleistungen, Unternehmensberatung und die Ausrichtung von Konferenzen und Tagungen. Der Park ist eine Plattform des Guangzhou-Entwicklungsbezirks und wird genutzt für die Entwicklung der „Sino-Singapur Guangzhou Knowledge City“ und der „Guangzhou Science City“. Die 2010 gegründete Guangzhou International Bio Island Investment & Development Co., Ltd ist zuständig für die Investitions-, Entwicklungs- und Betriebsverwaltung sowie Investitionsförderung für die Bio-Insel (Guangzhou International Bio Island (广州国际生物岛) 2019).

Am 8. Juli 2011 fand die Eröffnungszeremonie für die Guangzhou International Biotech Island statt. Mit einer Fläche von 1,83 km² legt der Park den Schwerpunkt auf die Niederlassung von High-End-Biotech-Unternehmen, FuE-Instituten mit Schwerpunkt auf Biotechnologie, biotechnologischen Dienstleistungsunternehmen und relevante Finanzinvestitionsorganisationen, die Dienstleistungen wie Investitionen und Finanzierungen für die Entwicklung der biopharmazeutischen Industrie bereitstellen. Bisher haben sich mehr als 100 Biotechnologie-Unternehmen hier angesiedelt (Guangzhou International Bio Island (广州国际生物岛) 2019).

Seit der Eröffnungszeremonie der Bio-Insel wurden mehrere Konferenzen für internationale Biotechnologie-Projekte organisiert, z. B. „UK-China Health-tech Open Innovation Workshop“, „Israel-China Science Bridges“ oder die Präsentation der Chinese Biopharmaceutical Association in den USA. Der Park beteiligt sich aktiv an der Einrichtung internationaler Kooperationsmechanismen mit mehreren Ländern wie dem Vereinigten Königreich, den USA, Israel, der Schweiz, Kuba, Kanada und den Niederlanden (Guangzhou International Bio Island (广州国际生物岛) 2019).

Auch Deutschland ist auf der Bio-Insel vertreten. Ein Merck Innovation Hub im Sinne eines Business-Accelerator soll im November 2019 in der Bio-Insel eröffnet werden (Merck 2019). Damit bezweckt Merck, Nutzen aus dem bestehenden Innovationsökosystem aus zahlreichen Technologieunternehmen, Startups, Universitäten, Forschungsinstituten und zugehörigen Einrichtungen der Provinz Guangdong zu ziehen. Das 700 m² große Zentrum wird einen Präsentationsraum beherbergen, in dem die neuesten Technologien, Innovationsprojekte und zukünftige Forschungsthemen aus den drei Unternehmensbereichen vorgestellt werden. Merck hat kontinuierlich in die Entwicklung von Innovationen in China investiert. Im Rahmen des Merck Accelerator werden beispielsweise Programme in Darmstadt und jetzt auch in China durchgeführt. Ausgewählten Startups wird die Chance geboten, zuerst im Innovation Hub in China an ihrem Projekt zu arbeiten und es dann im Innovation Center der Konzernzentrale von Merck in Darmstadt weiterzuentwickeln und den europäischen Markt zu ergründen. *„China ist ein bedeutender Hotspot für Innovationen und einer unserer wichtigsten Wachstumsmärkte. Wir bauen hier nun eine starke Plattform für Merck und unsere Geschäftspartner auf, um Innovationen im südlichen China voranzutreiben. Gleichzeitig stärken wir damit unsere Präsenz in diesem pulsierenden Innovationsökosystem“*, sagte Kai Beckmann, Mitglied der Geschäftsleitung von Merck, im Rahmen eines Interviews der LABOs während der feierlichen Vertragsunterzeichnung in Guangzhou (LABO 2018).

Abbildung 42: Darstellung des Bio-Islands in der Stadt Guangzhou



Quelle: Guangzhou International Bio Island (广州国际生物岛) 2019

Ähnlich wie beim Tian An Park ist die Internationalisierung der Bio-Insel in Guangzhou eines der Ziele der Parkentwicklung. Auch dort liegt der Anteil an ausländischen Unternehmen bei nur 10 %. Es gibt zahlreiche Fördermöglichkeiten für alle Unternehmen. Die Förderungen werden jedoch oft auf einer sogenannten „Case by Case Basis“ entschieden, so dass nicht nur ausländische sondern auch Firmen von Auslandschinesen vor der Herausforderung stehen, die intransparenten Regelungen zu interpretieren und zu verstehen. Es wird empfohlen, intensiven Kontakt zu wichtigen Akteuren zu pflegen, um Chancen zu identifizieren: *„Kommunikation ist alles. Man muss immer mit den wichtigen Leuten sprechen. Es ist oft eine Frage der Verhandlung. Klare Richtlinien zu erwarten ist*

unrealistisch“ (Interview 2019). Die Parkverwaltung bietet auch regelmäßige Trainingsseminare an, unter anderem über aktuelle Förderthemen (Interview 2019).

5.3 Instrumente zur Innovation der Guangdong Provinz

Beispielhaft für die tatsächlich zur Verfügung stehenden innovationsökonomischen Instrumente für Ausländer werden die Maßnahmen der Provinz Guangdong analysiert. Einige sind durchaus ähnlich zu deutschen Angeboten. Die Provinz hat eine „*Policy to further facilitate research and innovation*“ veröffentlicht, in der die sogenannten „12 goldenen Artikel“ benannt werden, die beschreiben, mit welchen Maßnahmen Guangdong versucht Ansiedlungen attraktiv zu machen (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015):

1. Einrichtung von FuE-Subventionen für Unternehmen;
2. Pilotprojekt Innovationsvoucher;
3. Pilotprojekt „Governmental Forward Commitment Procurement“ zu öffentlichen Beschaffung innovativer Produkte und Dienstleistungen;
4. Einrichtung eines Risikokompensationssystems für Gründerzentren;
5. Einrichtung eines Subventionssystems für Gründerzentren;
6. Verbesserung der Landnutzungspolitik für den Bau von Gründerzentren;
7. Unterstützung der Weiterentwicklung neuer FuE-Institute;
8. Gewährung des Rechts für Hochschulen und Forschungsinstitute, über wissenschaftliche und technologische Errungenschaften selbstständig zu verfügen;
9. Verbesserung des Anreizmechanismus zur Umsetzung von Technologietransfer von wissenschaftlichen und technologischen Errungenschaften;
10. Verbesserung des persönlichen Belohnungssystems für Technologietransfer wissenschaftlicher und technologischer Errungenschaften in Hochschulen und Forschungsinstituten;
11. Verbesserung des Bewertungssystems zur Erlangung einer hohen fachlichen Qualifikation;
12. Verbesserung der Wohnungsversorgung für Talente.

5.3.1 FuE-Subventionen für Unternehmen

Relevant für ausländische Unternehmen sind FuE-Subventionen für Unternehmen. Diese können unter folgenden Voraussetzungen erlangt werden (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015):

- Für ein in der Provinz Guangdong (ohne Shenzhen) registriertes Unternehmen mit unabhängiger Rechtsperson und solider Finanzmanagementorganisation;
- Das Unternehmen hat bereits in Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten investiert;
- Die vom Unternehmen durchgeführten Forschungstätigkeiten müssen thematisch und im Ergebnis zentralen und regionalen Richtlinien entsprechen, z. B. der beiden von der Zentralstaatlichen Reformkommission publizierten Richtlinien „*Die vom Staat unterstützten High-Tech-Sektoren*“, „*Aktuelle prioritäre Entwicklungsrichtlinien für Schlüsselsektoren der High-Tech-Industrie*“;
- Die Umsetzungsstandorte müssen in der Provinz Guangdong sein.

Die jährliche Förderquote für Unternehmen richtet sich nach dem Antragsstatus des Unternehmens und dem Landesbudget. Der Anteil der möglichen Unterstützung lag im Jahr 2015 bei 5 % für eine FuE-Ausgabe ab 5 Mio. RMB (umgerechnet bedeutet das: ab einer Investition von ca. 625.000 EUR kann man ca. 31.000 EUR erhalten) und 10 % für eine FuE-Ausgabe unter 5 Mio. RMB (also 60.000 EUR bei einer Investition von 600.000 EUR) (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015).

Deutsche Unternehmen investieren zu Beginn ihrer Präsenz in China nicht in FuE sondern in Handel, Produktion und Serviceleistungen. Erst wenn nach einiger Zeit z. B. aufgrund von Kundenbedarfen die Notwendigkeit für Entwicklungsarbeit wächst, investiert man in Forschung (Interview 2019). Dann sind die Bedingungen in einem „Park“ meist wirtschaftlich lukrativer und administrativ einfacher, als außerhalb. Laut Aussage deutscher Industrievertreter in China stehen dann je nach Park, Stadt und Provinz unterschiedliche Pakete zur Verfügung, die genutzt werden können (Interview 2019).

Angebote von Provinzen und Parks stehen vor allem für Firmenniederlassungen mit Technologieentwicklung in China zur Verfügung. Dass diese Angebote nicht von deutschen Firmen zum Markteintritt in China genutzt werden liegt auch daran, dass für eine Nutzung der Möglichkeiten und die notwendige Kommunikation mit den jeweiligen Behörden und Intermediären chinesische Mitarbeiter*innen mit Branchenerfahrung benötigt werden (Interview 2019).

Innovationsvoucher sind von der Regierung ausgestellte Wertpapiere, die KMU zum Kauf von Technologiedienstleistungen bei FuE-Instituten nutzen können. Bewerben können sich die folgenden Unternehmen (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015):

- Staatlich anerkannte High-Tech-Unternehmen;
- Unternehmen, die in den letzten fünf Jahren Förderung aus den Innovationsfonds für KMU auf nationaler, regionaler oder städtischer Ebene erhalten haben;
- Preisgekrönte Unternehmen eines nationalen, regionalen oder städtischen Innovations- und Unternehmerwettbewerbs, der von der zuständigen Abteilung für Wissenschaft und Technologie gesponsert wird;
- Unternehmen, die GB/T 29490-2013 (Maßstab für Verwaltung der Rechte an geistigem Eigentum von Unternehmen) erhalten haben;
- Unternehmen, die in den letzten 5 Jahren erfolgreich Patente oder Software-Urheberrechte angemeldet haben.

In Deutschland gibt es ähnliche Modelle von „Innovationsgutscheinen“. Ein Beispiel auf Bundesebene ist das Programm „go-Inno“ des BMWi, mit dem Potenzialanalysen, Realisierungskonzepte und Projektmanagement mit jeweils maximal 5.500, 13.750 bzw. 8.250 EUR unterstützt werden. Daneben werden Innovationsgutscheine häufig auf Länderebene eingesetzt. Ein Beispiel hierfür ist das Programm „Mittelstand.innovativ!“ in NRW. Darin werden Innovationsberatung sowie umsetzungsorientierte Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten mit maximal 10.000 bzw. 15.000 EUR bezuschusst (Interne Mitteilung DLR-PT).

Das „**Governmental Forward Commitment Procurement**“ für innovative Produkte und Dienstleistungen ist eine vertragliche Vereinbarung zwischen dem Staat als Käufer und Unternehmen, um eine Beschaffung von noch zu entwickelnden Produkten in der Zukunft zu vereinbaren. Die Regierung beauftragt Mittleragenturen, die mit Produzenten eine Art Leistungskatalog für ein noch zu schaffendes Produkt/eine Dienstleistung festlegen und dann eine Abnahme dieses Produktes vereinbaren. Durch diese Regelung wird das Risiko für ein Unternehmen in eine innovative Entwicklung zu investieren gemindert und es bietet dem Staat an, konkret auf die Produktspezifikation

von Beginn an Einfluss zu nehmen (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015).

5.3.2 Gründerzentren

Auf lokaler Ebene kann jedes Jahr ein bestimmter Anteil der geplanten Landnutzung der Stadt als Bauland für ein Gründerzentrum genutzt werden. Zur Einrichtung eines Gründerzentrums muss eine juristische Person im Besitz von mind. 2000 m² Nutzungsfläche in der Guangdong Provinz sein. Es müssen ein Serviceteam, ein begleitendes Dienstleistungsangebot und bereits 20 interessierte Unternehmen vorgewiesen werden.

Risikokapitalinstitutionen mit Finanzierungs- und Investitionsfähigkeit in Startup-Unternehmen in Gründerzentren erhalten eine Risikokompensation ihrer Investition von den lokalen Regierungen. Im Falle einer Firmeninsolvenz, wird der Kompensationsfonds der Provinz an das Risikokapitalinstitut den Investitionsverlusts in Höhe von 30 % entschädigen sowie der Kompensationsfonds der Stadt weitere 20 %. Die Entschädigung auf provinzieller Ebene für Risikokompensation oder Kapitalverlust beträgt maximal 2 Mio. RMB (ca. 250.000 EUR).

Finanzinstitute, die an Unternehmen innerhalb eines Gründerzentrums Kredite vergeben haben, werden ebenfalls gegen Forderungsausfälle abgesichert: bis zu 10 % des Forderungsausfalls werden erstattet durch die provinzielle und die städtische Kreditrisikokompensation. Die Entschädigung von der Provinzregierung für Risikokompensation oder Kapitalverlust darf 2 Mio. RMB (250.000 EUR) nicht überschreiten (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015).

5.3.3 Hochschulen und Forschungsinstitute

Die Hochschulen und Forschungsinstitute können selbst entscheiden, wie sie ihre durch wissenschaftliche und technologische Leistungen erlangten Erträge nutzen. Patentnutzungsgebühren, Gewinne von universitätseigenen Startup oder Spin-Off Unternehmen kann die Universität ohne Genehmigung der Behörden frei verwenden. Mindestens 50 % eines Patentgewinns sollen an den/die Erfinder/Patentanmelder gehen. Das Einreichen von Patenten, das Erreichen von Gewinnen und deren Nutzung auf dem freien Markt sind wichtige Grundlagen für die Bewertung der fachlichen Kompetenz der Universität (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015).

In Deutschland gilt landesweit das Arbeitnehmererfindergesetz (Bundesamt für Justiz 2019). Erfindungen, die ein Arbeitnehmer im Rahmen seiner Diensttätigkeit macht, gehören dem Unternehmen. In dem Gesetz gibt es einen speziellen Paragraphen für Hochschulen, der dem Erfinder 30 % des Patentgewinns zuspricht (Bundesamt für Justiz 2019).

Die Etablierung neuer privater Forschungs- und Entwicklungsinstitute soll in Guangdong weiter unterstützt werden. Der neue Typ der FuE-Institute basiert auf einem Unternehmensmodell mit den folgenden Merkmalen:

- unabhängiger Rechtsträger,
- diversifizierte Finanzierungsgrundlage auch über Investmentgesellschaften,
- Aufbaumodell nach dem internationalen Standard,
- Marktorientierung und ein modernes Managementsystem.

Für sie gelten die gleichen Richtlinien wie für die staatlichen wissenschaftlichen Forschungsinstitute. Sie können Steuererleichterungen und FuE-Subventionen in Anspruch nehmen. Die Neugründungen haben Anspruch auf Befreiung von verschiedenen Steuerlasten, z. B. Einfuhrabgaben und

Einfuhrumsatzsteuer, Verbrauchssteuer usw.. FuE-Ausgaben, die aus eigenen Mitteln finanziert werden, können bis zu 20 % subventioniert werden, bei maximal 10 Mio. RMB (ca. 1,125 Mio. EUR) (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015). Das lässt an das Fraunhofer-Modell mit ca. 30 % Grundfinanzierung denken, jedoch ist die Maximalsumme recht gering: nur eher kleiner Institute sind denkbar oder Bildungsinstitute, die sich im Weiteren über Gebühren finanzieren und nebenbei Forschung betreiben.

5.3.4 Fachkräfte und Talente

Im Gegensatz zu Deutschland, ist in China die fachliche Kompetenz und Expertise stärker durch die Bezeichnung des Jobtitels dargestellt. Vor diesem Hintergrund ist die Richtlinie zur Bewertung von „professionellen Titeln“ zu verstehen, die sich nicht nur auf den akademischen Grad bezieht (Titelbewertungsindex). Professionelle Titel sind demnach auch davon abhängig, wie viele Finanzierungen ein Wissenschaftler*in einwirbt, wie viele Auszeichnungen er/sie erhält, wie viele Publikationen veröffentlicht werden. Die Wissenschaftler*innen unterliegen somit einem Punktesystem zu ihrer Bewertung (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015).

Talente sollen durch die Bereitstellung von geeignetem Wohnraum in die Region geholt werden. Dies beinhaltet den Bau von Übergangswohnungen oder Kauf von Gewerbeimmobilien für Talente, die in der Region keinen Wohnraum haben. Weiter kann die Nutzung von staatseigenen Baugrundstücken zum Bau von Übergangs- bzw. Mietwohnungen für Talente genutzt werden und der Kauf oder die Vermietung von Gewerbeimmobilien für Talente mit Eigenmitteln soll unterstützt werden (Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅) et al. 2015).

5.4 Schlussfolgerung zur FuI-Systemfunktionalität in China

Die im Februar 2019 von der zentralen Regierung erlassene Initiative zur GBA unterliegt einer politischen und historischen Entwicklung und basiert auf vorangegangenen Plänen und Initiativen. Das Augenmerk der GBA gilt insbesondere der Strategie zur vertieften Integration von Hong Kong und Macao in das Wirtschaftssystem Chinas. Das Zusammenspiel der Strategien der zentralen Regierung und der Provinzregierung zeigt sowohl Top-down also auch Bottom-up Ansätze, wie das Beispiel der HNTZ zeigt.

Die Provinz Guangdong, die großenteils die GBA bildet, ist die innovativste und wirtschaftlich stärkste Provinz Chinas. Sie bietet mit ihren zahlreichen HNTZ und Science Parks inländischen und ausländischen Unternehmen zahlreiche Fördermöglichkeiten für ihre Innovationsaktivitäten. Die innovationsökonomischen Unterstützungsinstrumente sind vielfältig und gut dotiert, wie die sogenannten „Goldenen Regeln“ der Provinzregierung zeigen. Diese Instrumente richten sich an Unternehmen, Gründerzentren, Hochschulen und Forschungsinstitute sowie an Fachkräfte und Talente in der Region. Sofern deutsche Unternehmen die Voraussetzungen erfüllen, können diese ebenfalls von den Vorteilen Gebrauch machen. Jedoch ist die Nutzung von diesen Instrumenten durch ausländische bzw. deutsche Unternehmen erschwert. Grund dafür sind die fehlenden Kontakte zu den zuständigen Behörden, die unzureichenden chinesischen Sprachkenntnisse und die Kompetenz, die komplexen und teilweise intransparenten Regelungen zu verstehen und auszulegen.

Die Auswirkung der zentralen Strategie auf die lokale Ebene und deren Implementierung lassen sich jedoch durch das Beispiel Guangdong nicht für das Ganzchina ableiten. Denn die wirtschaftlichen und regionalen Disparitäten der Provinzen in China sind groß, insbesondere zwischen der wirtschaftlich stärksten Provinz wie Guangdong und den anderen viel schwächeren Provinzen. Auch wenn sich die politischen und administrativen Strukturen der Provinzen ähneln, sind innovationspolitische Maßnahmen von der jeweiligen Provinz mit ihren eigenen finanziellen Möglichkeiten abhängig.

Auch die Übertragbarkeit der hier genannten „Goldenen Regeln“ auf Deutschland bedarf näherer Betrachtung der Rahmenbedingungen Deutschlands und der EU, welche nicht Gegenstand dieser Studie ist. Nichtsdestotrotz mögen einige der in Guangdong angewandten Instrumente mit Anpassung an hiesige Rahmenbedingungen übertragbar sein und neue Denkanstöße geben: Das Forward Procurement, vergleichbar mit einer innovativen Öffentlichen Beschaffung (siehe Kapitel 2.6); der Vergleich der chinesischen Innovationsvoucher mit entsprechenden deutschen Angeboten; eine genauere Betrachtung der Steuergutschriften oder Sonderabzugsmöglichkeiten für (selbst erstellte) immaterielle Wirtschaftsgüter; die Form der Unterstützung für Gründerzentren; das Anreizsystem für Erfinder bei Patenten. Auch das vielfältige Talentprogramm der Provinz Guangdong könnte Anregungen für Deutschland enthalten.

6. Ausländische Direktinvestitionen

Mit dem Kauf des deutschen Roboterherstellers KUKA 2016 gerieten chinesische Direktinvestitionen im Ausland (ADI) in Deutschland in den Fokus der Öffentlichkeit. Zuvor waren chinesische Unternehmen bereits als Investoren vor allem in den europäischen Ländern aktiv, die stark von der Weltwirtschafts- und Finanzkrise seit 2008 betroffen waren, also Griechenland, Italien und Portugal. Als Reaktion auf die steigenden chinesischen Direktinvestitionen in Deutschland und Europa wurde diese Entwicklung mit Sorge um politische Einflussnahme und Technologieabfluss beobachtet und auch bewertet (Jungbluth 2018, S. 8). Im Jahr 2018 legte die Bundesregierung erstmals ein Veto gegen die Übernahmen deutscher Unternehmen durch chinesische Käufer ein, z. B. bei der geplanten Übernahme des Stromnetzbetreibers 50 Hz durch den Staatskonzern State Grid Corporation of China (Felbermayr et al. 2019, S. 3). Laut Felbermayr et al. (2019, S. 3) findet die bisherige Auseinandersetzung mit chinesischen ADI in Deutschland und Europa „ziemlich evidenzbefreit“ statt. Die politischen Diskussionen sowie die Einschätzung im Hinblick auf Nutzen und Risiken chinesischer Investitionen erfordern eine Analyse der einzelnen Akteure, ihrer Motive, der Rolle der Politik und auch der wirtschaftlichen Verflechtung beider Länder. Eine zentrale Frage ist zudem, ob über den Erwerb deutscher Unternehmen ein verstärkter Technologietransfer oder sogar Technologieabfluss nach China erfolgt. Gleichzeitig sind die deutschen Investitionen in China relevant und es stellt sich die Frage, ob die in China gegebenen Chancen genutzt werden können und in welcher Form deutsche Interessen in China vertreten werden.

ADI treten vor allem in zwei Formen auf: Dies sind zum einen Neuansiedlungen im Zielland, um Produktion, Vertrieb oder FuE zu betreiben („Greenfield“-Investitionen). Zum anderen ist dies der Erwerb von Anteilen an bestehenden Unternehmen bis hin zum Erwerb des kompletten Unternehmens (Mergers and Acquisitions oder M&A).

Grundsätzlich ist die Stimmung der deutschen Wirtschaft im Jahr 2019 eher chinapositiv. Gemäß einer Studie der Commerzbank AG (27.05.2019, S. 2) schätzen 30 % der befragten mittelständischen Unternehmen China als verlässlichen Handelspartner ein. Vor dem Hintergrund des Handelskonflikts zwischen den USA und China sowie des Brexits und der sich daraus ergebenden Planungsunsicherheit liegt China damit vor den USA (17 %) und Großbritannien (8 %) (Commerzbank AG 27.05.2019, S. 2). Dabei wurden rund 2.000 deutsche Unternehmen mit einem jährlichen Umsatz von mindestens 2 Mio. EUR befragt.

6.1 Wirtschaftspolitischer Hintergrund in China

Chinesische Auslandsinvestitionen dienen in erster Linie wirtschaftlichen Zielen, die jedoch durch politische Ziele ergänzt oder auch geprägt werden. Politisch hat China das Ziel, das verlangsamte Wirtschaftswachstum seit 2010 (World Bank 2019) im Inland durch Aktivitäten im Ausland zu kompensieren. Die durch die Exportüberschüsse der vergangenen Jahre angesammelte Liquidität wird genutzt, um Technologien zu erwerben, bei denen aktuell ein Rückstand besteht (Le Corre und

Sepulchre 2016, S. xiii). Teilweise spielen auch handelspolitische Faktoren eine Rolle, wenn Investitionen getätigt werden, um so tarifäre und nicht-tarifäre Handelsschranken zu umgehen (Chen und Fang 2016, S. 3). Dazu zählt der Vorteil, als jeweils einheimisches und nicht als chinesisches Unternehmen wahrgenommen zu werden (Chen und Fang 2016, S. 6). Weitere Motive für ADI von chinesischen Privatunternehmen sind unter anderem Markterschließung, der Kauf von Konkurrenz oder Lieferanten, Risikostreuung und die Erschließung von betriebswirtschaftlichen Merkmalen/Profilen einzelner Unternehmen, aber auch die Umgehung schwacher Renditen im Inland (Felbermayr et al. 2019, S. 5). Bei Hightech-Unternehmen, z. B. aus der IT-Branche, spielt der Marktzugang eine wichtigere Rolle. Hier finden ADI häufig über Niederlassungsinvestitionen (Greenfield) statt. Bei Unternehmen aus dem „Mid-Tech“-Bereich geht es eher um den Wissens- und Technologietransfer (Hans-Böckler-Stiftung 2017, S. 12).

Aufgrund der restriktiven Handhabung Chinas von Devisentransfers ins Ausland muss jede Auslandsinvestition auch geringerer Größe gemeldet und genehmigt werden. Firmen achten darauf, dass ihre Auslandsinvestitionen neben den eigenen Zielen auch zu den technologie- und industriepolitischen Zielsetzungen der chinesischen Regierung passen. Dann sind Genehmigungsprozesse einfacher und erfolgreicher. Unternehmen, die in Projekte politischer Initiativen investieren, erhalten erleichterten Zugang zu Devisen und unterliegen erleichterten Kapitalverkehrskontrollen (Jungbluth 2018, S. 18). Inwiefern Unternehmen mit ADI tatsächlich die politischen Prioritäten der Regierung verfolgen oder dies eher als Nebeneffekt nutzen, um beispielsweise leichter und schneller Genehmigungen für den Kapitalverkehr ins Ausland zu bekommen, ist nicht zu beurteilen. Das gleichzeitige gemeinsame Agieren staatlicher, staatsnaher und privater Akteure zeigt bei den Direktinvestitionen ein ähnliches Muster wie auch bei innerchinesischen Initiativen (siehe Kapitel 2, Interviews 2019).

Made in China 2025 (MIC 2025)

Die im Kapitel 2.2.3 beschriebene Made in China 2025-Initiative strebt einen technologischen Aufholprozess bis hin zur Technologieführerschaft in festgelegten Sektoren an. Die Erschließung ausländischer Wissens- und Technologiepotenziale durch ADI wird als eine Übergangslösung genutzt, bis China in der Lage ist, entsprechende Technologien selbst zu entwickeln und herzustellen (Zenglein und Holzmann 2018). Dazu gehören Investitionen in neue FuE-Einrichtungen (Greenfield-Investitionen) in Industrieländern, ebenso wie der Erwerb von Unternehmen (M&A) mit technologischen Vorsprüngen (Wübbecke et al. 2016, S. 41). Bei der Analyse der chinesischen Direktinvestitionen in Deutschland und Europa stellt sich die Frage, ob MIC 2025 oder wirtschaftliche Gründe dahinterstehen. Gemäß einer Studie der Bertelsmann-Stiftung lassen sich rund 64 % aller chinesischen Beteiligungen in Deutschland den Schwerpunkten von MIC 2025 zuordnen (Jungbluth 2018, S. 17).

Belt and Road Initiative (BRI)

Die chinesische Belt and Road Initiative (BRI) (näher beschrieben in Kapitel 2.2.4) hat als strategischer Ansatz für die internationale Ausrichtung Chinas neben der Erschließung neuer Exportmärkte und Rohstofflieferanten auch den Aufbau eines positiven China-Images durch kulturellen Austausch zum Ziel (Islam 2019). Technologietransfer nach China dagegen steht bisher nicht vorrangig im Fokus der Strategie. Ein Bezug zu innovationsrelevanten Investitionen im Ausland besteht lediglich in einzelnen Teilaspekten, z. B. im Rahmen der sogenannten Digitalen Seidenstraße. Dabei geht es um die Digitalisierung, Vernetzung und den Ausbau von Internet-Infrastruktur in den Ländern entlang der Seidenstraße (Chan 2019). Aus Kooperationen zur Nutzung der chinesischen Beidou-Satelliten und durch die Entwicklung gemeinsamer technologischer Standards im Rahmen der Digitalen Seidenstraße könnte BRI langfristig chinesische ADI beeinflussen (Chan 2019).

Zusammenspiel von staatlichen und privaten Investoren und Finanzmitteln

Im Verlauf der chinesischen Wirtschaftsreform ist eine Vielzahl von Unternehmenstypen entstanden, die auch im Ausland als Investoren aktiv sind. Eine wichtige Rolle spielen staatlich kontrollierte Unternehmen, zu denen Staatsunternehmen (*state-owned enterprises*, SOE) zählen, die von den Treuhandgesellschaften für Staatsvermögen der Zentralregierung und der Provinzregierungen verwaltet und kontrolliert werden (wie beispielsweise AVIC, Norinco, Weichai, XCMG). Daneben existieren hybride Unternehmensformen mit staatlichen Ankergesellschaftern, deren Anteile sich mehrheitlich im Streubesitz auf dem Kapitalmarkt befinden (z. B. CIMC, Shang Gong). Zu den überwiegend privat kontrollierten Unternehmen gehören weitgehend privatisierte ehemalige Staatsunternehmen (Anhui Zhongding) und privat gegründete Unternehmen (Fosun, Jiangsu Jinsheng, Ningbo Joyson) (Hans-Böckler-Stiftung 2017, S. 23). Fusionen privater Unternehmen werden oft von staatlichen Behörden erzwungen (o.A. 2019). Durchschnittlich 50 bis 60 % aller kumulierten chinesischen ADI in Europa stammten zwischen 2013 und 2018 von staatlich kontrollierten Unternehmen (Hanemann et al. 2019, S. 13–14). Diese sind in der Lage, deutlich größere Transaktionen als privat kontrollierte Unternehmen zu leisten.

Die Verflechtungen zwischen Staat und Privatwirtschaft in China sind für Außenstehende schwer zu durchschauen, weil diese auch informellen Charakter haben können (z. B. über innerbetriebliche Parteiorganisationen oder die Besetzung von Vorstand und Aufsichtsrat mit Parteimitgliedern) (Jungbluth 2018, S. 19). Die staatliche Rolle in Investmentfonds und Investment-Management-Gesellschaften wird teilweise durch undurchsichtige Eigentums- und Finanzierungsstrukturen verschleiert, sodass diese sich als Privatunternehmen ausgeben. Ein Beispiel dafür ist JIC Capital Management Ltd., die angibt, privat zu sein, sich jedoch über mehrere Zwischengesellschaften im Besitz des Staatsrats befindet. JIC Capital Management Ltd. war neben einem privaten Investor zu 51 % an der Übernahme des niederländischen Halbleiterherstellers NXP beteiligt (Wübbeke et al. 2016, S. 51–53). Huawei gilt als Beispiel eines nominell privaten Unternehmens, ist aber seit seiner Gründung eng mit Staatsapparat und Sicherheitsbehörden verflochten und wurde gezielt als nationaler Champion aufgebaut (Umbach 2019, S. 7).

Einen wichtigen Beitrag zum Anstieg der ADI leisten chinesische Staatsbanken durch die Vergabe von Krediten. Dazu gehören die China Development Bank, die Export-Import Bank, die Bank of China, die China Bank of Construction sowie die Industrial and Commercial Bank of China. Alle diese Banken sind seit Beginn der 2010er Jahre mit Niederlassungen in Europa vertreten und bieten chinesischen Investoren große Unterstützung bei Unternehmenskäufen (Le Corre und Sepulchre 2016, S. 3). Die Zinsen der Staatsbanken sind marktüblich, ungewöhnlich ist eher die Höhe der Kredite (Le Corre und Sepulchre 2016, S. 88–89) sowie die Tatsache, dass es für chinesische Investoren teilweise leichter ist, eine Finanzierung für ADI zu erhalten als für Inlandsgeschäfte. ADI sind daher aus Unternehmenssicht teilweise eine „*second-best Lösung*“ (Hans-Böckler-Stiftung 2017, S. 9–10).

Bei Investitionen im Ausland kann der chinesische Staat über verschiedene Instrumente Einfluss nehmen: implizit durch Pläne und über geäußerte Erwartungen, denen SOE entsprechen müssen und private Firmen entsprechen wollen, durch leichtere Kreditvergaben, durch Kontrolle bei der Kapitalausfuhr und auch durch Investitionsfonds. Im Wettbewerb um Unternehmen der Spitzentechnologie haben chinesische Investoren durch die staatliche Einflussnahme Wettbewerbsvorteile (Tauben 2018a; Ifo Institut 2018, S. 18–19). Allerdings kann trotz der Verflechtungen nicht zwangsläufig unterstellt werden, dass alle chinesischen Auslandsinvestoren auf staatliche Direktiven hin agieren (o.A. 2019).

In Interviews mit deutschen Intermediären der Industrie wurden Zweifel geäußert, dass chinesische Firmen durch staatliche Verflechtung höhere Preise für Unternehmen bezahlen als andere Wettbewerber und deshalb den Zuschlag bekommen. Das mag in Einzelfällen zutreffen, in der Breite jedoch eher nicht (Interview 2019). Eine Ursache höherer Kaufpreisangebote durch chinesische

Investoren mag in unterschiedlichen Methoden der Unternehmensbewertung begründet sein. Unternehmensbewertungen werden in China deutlich aggressiver vorgenommen als in Deutschland, was sich bei börsennotierten Unternehmen beispielsweise in der Bewertung von Börsenkapitalisierung im Verhältnis zum Umsatz zeigt. Investoren aus China achten dabei stärker auf die zukünftig zu erwartende Unternehmensentwicklung. Die in Deutschland aktiven Unternehmen sind in der Regel in

China börsennotiert und können gegenüber ihren Aktionären keine überhöhten Preise für Investitionen rechtfertigen (Interview 2019).

Durch chinesische ADI in anderen Ländern kann es zu indirekten Investitionen in Deutschland kommen: Chinesische Investoren sind an Unternehmen beteiligt, die deutsche Unternehmen übernehmen. Dadurch sind diese Unternehmen dann indirekt chinesisch beeinflusst. Ein Beispiel ist die Beteiligung des chinesischen Konzerns Dongfeng an der französischen PSA-Gruppe, die wiederum an Opel beteiligt ist. Diese indirekten Übernahmen durch chinesische Investoren sind im europäischen Binnenmarkt kaum zu kontrollieren (Hans-Böckler-Stiftung 2017, S. 9).

Die Angst vor chinesischen ADI ist in Deutschland und Europa in den letzten Jahren gestiegen. Es wird befürchtet, dass China durch die Beteiligung oder Übernahme von technologiestarken Unternehmen konsequent politische Motive verfolgt und ein technologischer Ausverkauf zugunsten Chinas stattfindet (Jungbluth 2018). Insbesondere die in der MIC 2025 gesetzten Ziele zum technologischen Aufschluss und der intransparente staatliche Einfluss auf Unternehmen geben Anlass für diese Sorge. Mehr Offenheit und größere Transparenz von Seiten Chinas hinsichtlich staatlicher Beteiligung an ADI ist wünschenswert und sollte im Interesse Chinas liegen, da die pauschale Verurteilung chinesischer ADI abnehmen würde (Jungbluth 2016, S. 35–36).

6.2 Entwicklung chinesischer Direktinvestitionen im Ausland

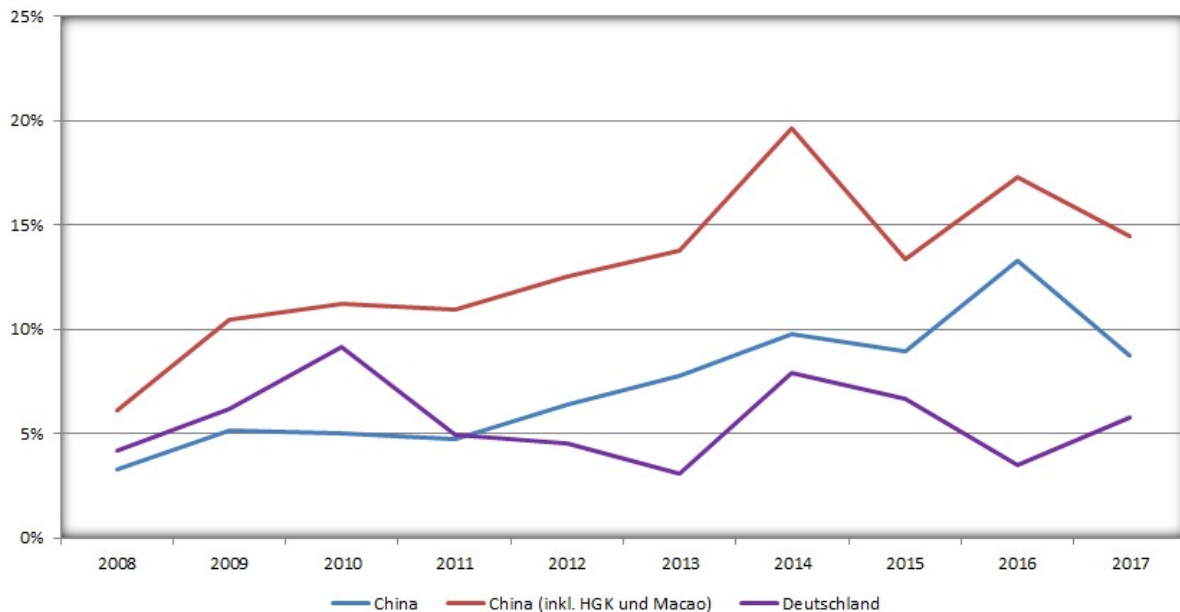
ADI sind häufig eine nächste Entwicklungsstufe vorhergehender außenwirtschaftlicher Aktivitäten wie dem Außenhandel. Im Gegensatz zum Handel handelt es sich gewöhnlich um langfristige kommerzielle Aktivitäten. Der Kreis der Länder, deren Firmen als Auslandsinvestoren in relevantem Maße auftreten ist begrenzt.

Aktivitäten chinesischer Investoren in größerem Rahmen haben erst ab 2010 begonnen (Le Corre und Sepulchre 2016, S. 1–2). Nachdem es lange Zeit eines der wichtigsten Zielländer von ADI war, entwickelt sich China heute zu einem wichtigen ADI-Quellenland, was auch der gewachsenen wirtschaftlichen Bedeutung des Landes entspricht. So war China 2017 mit rund 125 Mrd. USD (ca. 875 Mrd. RMB) nach den USA und Japan das dritt wichtigste ADI-Quellenland (United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) 2018, S. 6). Auffällig bei Betrachtung der zeitlichen Entwicklung des chinesischen ADI-Volumens ist, dass China im Jahr 2016 noch rund 196 Mrd. USD (ca. 1,37 Bio. RMB) im Ausland investiert hat. Der Rückgang ist laut World Investment Report von UNCTAD auf stärkere staatliche Kontrollen seitens der chinesischen Regierung zur Eindämmung von Kapitalabflüssen ins Ausland zurückzuführen. Diese wurden 2016 insbesondere als Reaktion auf ADI in Branchen wie Immobilien, Hotellerie und der Unterhaltungsindustrie eingeführt (United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) 2018, S. 48).

Weltweit lag Hong Kong 2017 mit 83 Mrd. USD (ca. 581 Mrd. RMB) an fünfter Stelle der Länder mit den höchsten ADI-Abflüssen. Gemeinsam liegen China und Hong Kong insgesamt vor Japan an zweiter Stelle mit einem summierten Volumen von rund 208 Mrd. USD (ca. 1,45 Bio. RMB) (United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) 2018, S. 6). Der hohe Wert für Hong Kong wird von Jungbluth (2016, S. 40) als Hong Kong-Effekt bezeichnet und kann dadurch erklärt werden, dass chinesische Investoren Tochterunternehmen in Hong Kong als Zwischenstation für ihre ADI nutzen, um die strengen Kapitalverkehrskontrollen in China zu umgehen. In den Jahren 2009 bis 2014 floss annähernd die Hälfte des chinesischen Kapitals über Hong Kong ins Ausland. An sechster Stelle der Länder mit den höchsten ADI-Abflüssen liegt im Jahr 2017 Deutschland mit rund 82 Mrd.

USD (ca. 574 Mrd. RMB) (United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) 2018, S. 6).

Abbildung 43: Anteil an den weltweiten Auslandsdirektinvestitionen (2008-2017)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Daten der United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) 2018

China und Hong Kong waren 2017 nach den USA die beiden größten ADI-Empfänger weltweit mit einem Volumen von 136 bzw. 104 Mrd. USD (ca. 952, bzw. 728 Mrd. RMB). Deutschland lag 2017 als Empfängerland an elfter Stelle mit ADI von insgesamt rund 40 Mrd. USD (ca. 280 Mrd. RMB) (United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) 2018, S. 4).

Textbox 9: „Goldene Visa“ für Investoren

Einzelne Staaten vergeben mit „goldenen Visa“ Staatsbürgerschaften oder zumindest ein unbeschränktes Aufenthaltsrechte an ausländische Investoren bei Überschreitung eines bestimmten Investitionsvolumens. Neben zahlreichen Staaten der Karibik bieten auch die USA, Kanada sowie Mitgliedstaaten der EU wie Zypern, Portugal, Lettland, Spanien und Ungarn solche Programme an. Dabei unterscheiden sich die Programme stark nach der geforderten Investitionssumme: In Frankreich müssen für ein Aufenthaltserlaubnis mehr als zehn Mio. EUR investiert werden, während in Ungarn und Griechenland bereits eine Investition von mehr als 250.000 EUR (ca. 2 Mio. RMB) ausreicht (Xu et al. 2015).

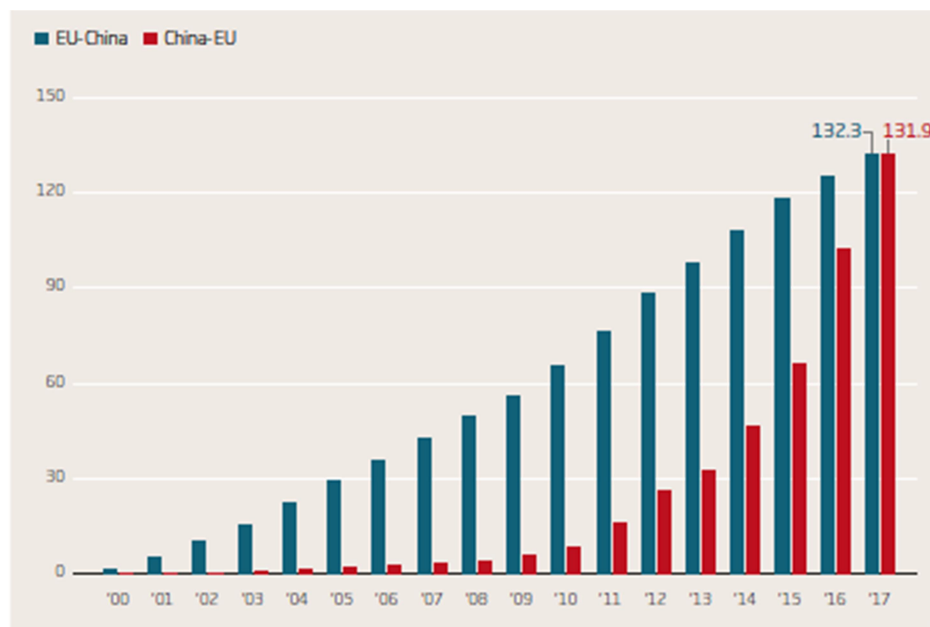
Chinesische Investoren stellen die größte Gruppe an Investoren bei Programmen für „goldene Visa“ dar (Xu et al. 2015). Chinesische Investoren sind dabei vor allem auf der Suche nach Rechtssicherheit. Diese Art von ADI ist sehr volatil und folgt Trends, beispielsweise bei der Auswahl der Zielländer. Zudem sind diese Investitionen mit einem hohen Risiko von Geldwäsche und Steuerhinterziehung belegt. Für europäische Staaten ist mit diesen – oft auf den Immobilienerwerb bezogenen – Investitionen im Vergleich zu anders motiviertem ADI kein großer ökonomischer Effekt verbunden. China verliert auf diese Weise relativ viel Kapital, ohne einen wirtschaftlichen Gegenwert zu erhalten.

Die wichtigsten Zielregionen für chinesische ADI außerhalb Asiens sind Nordamerika und Westeuropa sowie Australien, aber auch Brasilien und Russland sind von Bedeutung. Dass das Schwellenland China ADI in Industrienationen in dieser Größenordnung tätigt, ist ein neues

Phänomen. Insgesamt ist das Volumen chinesischer ADI heute in der EU drei- bis viermal so hoch wie das entsprechende Investitionsvolumen der EU in China (Hanemann et al. 2019, S. 16). Hier handelt es sich zum allergrößten Teil um Unternehmenskäufe und -zusammenschlüsse; auf Neuansiedlungen entfallen lediglich 4,5 % der Investitionen (Felbermayr et al. 2019, S. 15). Im Jahr 2016 wurden 37 Mrd. EUR (ca. 296 Mrd. RMB) investiert, im 2017 dann noch rund 29,1 Mrd. EUR (ca. 232,8 RMB) und 2018 war mit 17,3 Mrd. EUR (ca. 138,4 RMB) das zweite Jahr in Folge, in dem chinesische Investitionen in die EU gesunken sind (Hanemann et al. 2019, S. 9–10). Auch die Gesamtzahl der Transaktionen sank von 247 im Jahr 2017 auf 196 in 2018 (Ernst & Young 2019, S. 3). Die europäischen ADI in China lagen von 2011 bis 2015 bei rund 10 Mrd. EUR (ca. 80 Mrd. RMB) jährlich. Seitdem ist ein Absinken zu beobachten.

Bei Betrachtung der Zahlen in Abbildung 44 zeigt sich, dass über 18 Jahre eine deutliche Asymmetrie bestand zugunsten europäischer Investitionsbestände in China. Seit 2017 sind die kumulierten ADI-Bestände Chinas in der EU mit den entsprechenden Beständen der EU in China gleichgezogen. Die recht stabilen stetigen jährlichen Zuwachsraten der EU-Investitionsbestände in China und die starken chinesischen Zuwächse in der EU der letzten Jahre sind gut sichtbar.

Abbildung 44: Gegenseitige Investitionsbestände Chinas und der EU (2000-2017)¹⁾



1) Angaben in Mrd. EUR

Quelle: Haneman, Thilo und Huotari, Mikko 2018, S. 17

In Europa (EU und nicht-EU) entfallen 43 % der chinesischen Investitionen seit 2005 in Höhe von 343 Mrd. USD auf Großbritannien (81 Mrd. USD, ca. 567 Mrd. RMB), Deutschland (41 Mrd. USD, ca. 287 RMB) und Frankreich (25 Mrd. USD, ca. 175 RMB). Im europäischen Vergleich war Deutschland 2018 als chinesisches ADI-Zielland an dritter Stelle, 2017 an zweiter Stelle (Hanemann et al. 2019, S. 11–12). China ist mittlerweile zweitgrößter außereuropäischer Investor in Deutschland (Hans-Böckler-Stiftung 2017, S. 11). 2017 lagen erstmals die chinesischen ADI in Deutschland über denjenigen Deutschlands in China (Jungbluth 2018, S. 9). 2016 tätigten chinesische Investoren aber nur insgesamt rund 0,4% ihrer ausländischen Direktinvestitionen in Deutschland (Jungbluth 2018, S. 14). Unter Einbeziehungen der Investoren aus Hong Kong steigt dieser Wert auf 0,7 %.

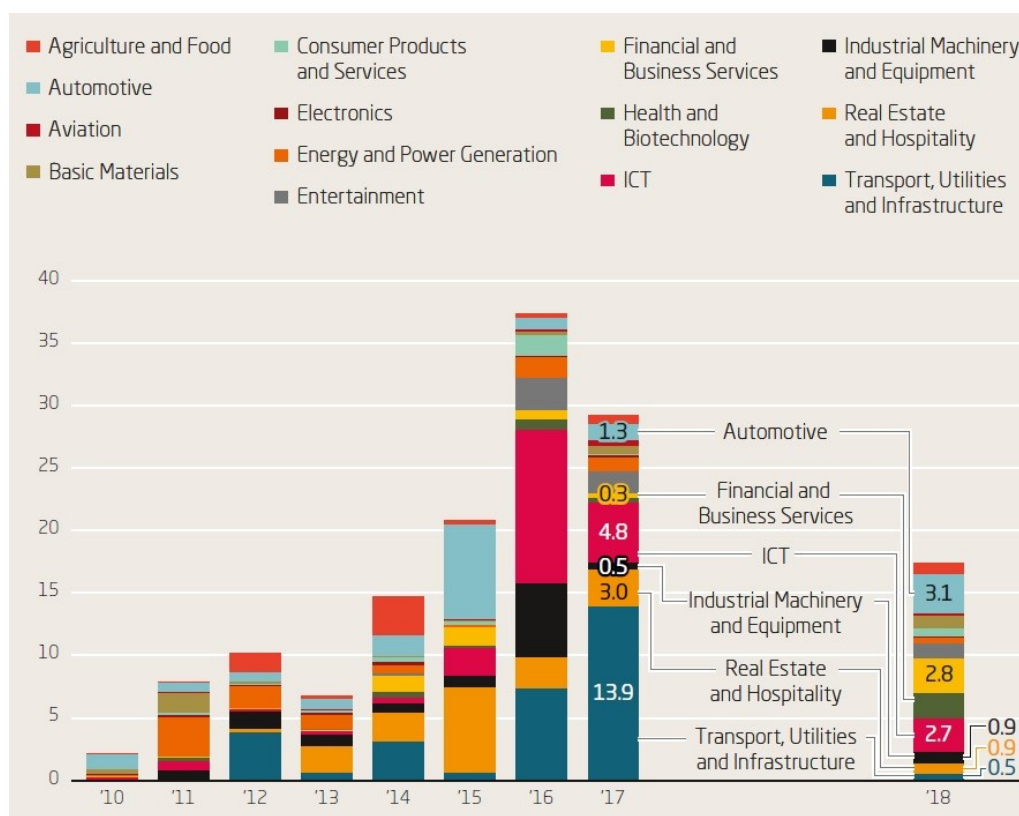
China tritt erst seit einem Jahrzehnt als relevanter Investor im Ausland auf, was aus dem Wirtschaftswachstum und der zunehmenden wirtschaftlichen Öffnung des Landes resultiert. China tritt zunehmend politisch und wirtschaftlich aktiv in der globalen Arena auf und muss dementsprechend

ernst genommen werden (Loesekrug-Pietri 2017). Europa ist, so Loesekrug-Pietri (2019), nicht nur „Chinas wichtigster Exportmarkt“, sondern auch „das erste Ziel für chinesische Investoren“, was sich in Hinblick auf den Handelskonflikt zwischen den USA und China in naher Zukunft voraussichtlich verfestigen wird. Die zu erwartende zunehmende Abhängigkeit Chinas von Europa als verlässlichem Partner versetzt laut Wübbeke et al. (2016, S. 9) Europa in eine starke Verhandlungsposition zu wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Das gesteigerte Interesse Chinas an Europa kann von europäischen Entscheidungsträgern nicht nur als bedrohlich, sondern als Chance wahrgenommen werden, die eigenen Normen, Werte und Interessen durchzusetzen. „Europäische Regierungschefs spielen diese Position der Stärke allerdings aus Rücksicht auf ihre Gesprächspartner und der erwarteten Milliardeninvestitionen nicht immer aus“ (Loesekrug-Pietri 2019).

Sektorale Schwerpunkte in Europa

Die Aufteilung der chinesischen Investitionen in die EU auf Wirtschaftszweige zeigt nach dem Jahr 2016 Veränderungen (siehe Abbildung 45): Während die Bereiche Transport, Infrastruktur, Immobilien und IKT deutliche Rückgänge hin zum Jahr 2018 verzeichnen, gab es Wachstum in den Bereichen Automobilindustrie, Finanzen/Dienstleistungen und Gesundheit/Biotechnologie (Hanemann et al. 2019, S. 13). Gleichzeitig wurde ein Rückgang besonders großer Einzelinvestitionen festgestellt, und es gibt eine ausgeglichene Verteilung der ADI auf verschiedene Sektoren, sodass keiner der Sektoren mehr als 20 % an der Gesamtmenge ausmacht (Hanemann et al. 2019, S. 13).

Abbildung 45: Sektorale Verteilung chinesischer Direktinvestitionen in der EU (2010-2018)¹⁾



1) Angaben in Mrd. EUR
Quelle: Hanemann et al. 2019, S. 13

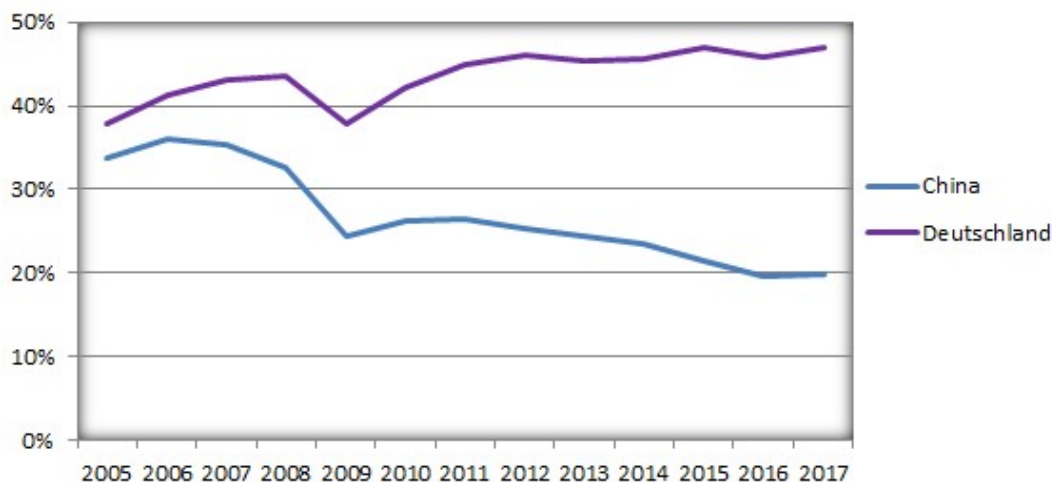
Von Interesse ist die Frage, inwieweit die Entscheidung für Investitionen in bestimmte Branchen von staatlichen Plänen und Strategien wie Made in China 2025 geprägt sind. Die Betrachtung chinesischer Firmenbeteiligungen nach Sektoren (siehe Abbildung 49) weist auf eine deutliche Übereinstimmung mit den politische Zielen hin: 64 % der chinesischen Investitionen in Deutschland lassen sich

Branchen zuordnen, die als entscheidend für die Umsetzung der MIC 2025-Strategie genannt werden. Diese Sektoren sind insbesondere Automobilindustrie, Maschinenbau und Robotik, Energiesysteme und Biomedizin/Medizintechnik. Im Automobilsektor investieren chinesische Unternehmen vor allem in „neuere“ Bereiche wie Batterien, Sensorik oder autonomes Fahren (Hanemann et al. 2019, S. 13). Dieser Effekt mag aber auch dadurch beeinflusst sein, dass das die Branchen sind, in denen Deutschland starke und damit wirtschaftlich attraktive Firmen hat. Der hohe Investitionsanteil in MIC 2025-Sektoren lässt sich auf Grundlage der aktuellen Forschungslage nicht eindeutig erklären. Sie können motiviert sein durch staatliche Lenkung und damit verbundener wirtschaftlicher Anreize, oder durch die hohe wirtschaftliche und technologische Relevanz der Sektoren. Es kann von einer Überlagerung politischer und wirtschaftlicher Gründe ausgegangen werden (Jungbluth 2018, 17-18).

6.3 Außenwirtschaftliche Verflechtung Deutschlands und Chinas

Deutschland und China sind exportorientierte Volkswirtschaften. Der Anteil der Exporte am BIP lag 2017 in Deutschland bei rund 47 %, in China bei rund 19,8 % (World Bank 2019). 2005 machte in beiden Ländern der Export noch rund ein Drittel der gesamten Wirtschaftsleistung aus. In den Jahren danach entwickelten sich die Exportquoten auseinander: Während in Deutschland die Exportquote weiter anstieg, wuchs in China seit 2006 der Inlandsanteil und die Exportquote sank (siehe Abbildung 46) (World Bank 2019).

Abbildung 46: Exportanteile am BIP in Deutschland und China (2005-2017)¹⁾

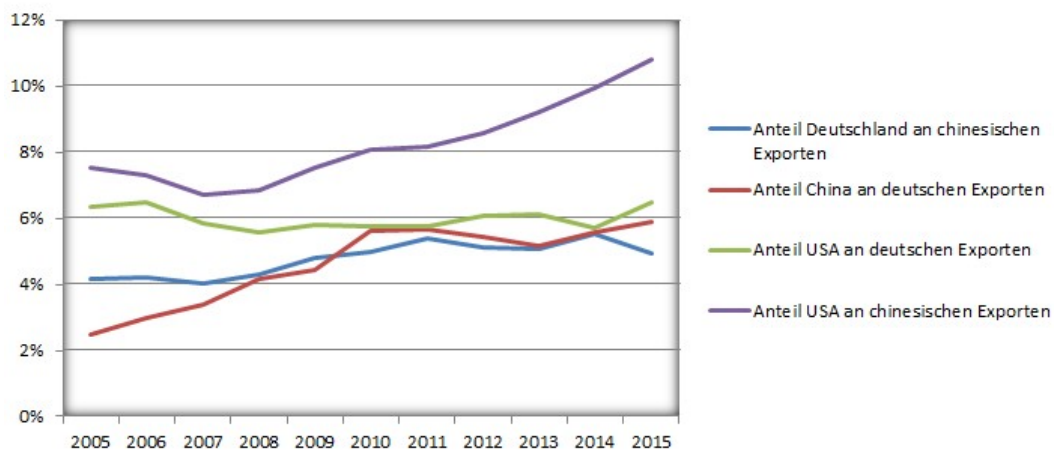


1) Angaben in %

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten der World Bank 2019

Der Export von Deutschland und China ist stark miteinander verflochten. Beide Länder machten 2015 ca. 5 % der Exporte des Partnerlandes aus. Der Export in die USA ist allerdings für beide Länder von noch größerer Bedeutung, was bedeutet, dass beide Exportländer stärker von der Importnachfrage der USA abhängen als vom jeweils anderen Land. Der Anteil der deutschen Exporte nach China steigt (von 2 % im Jahr 2005 auf knapp 5 % zehn Jahre später), während er in die USA um die 6 % stagniert. Der Anteil der chinesischen Exporte in die USA steigt, während er nach Deutschland seit 2011 (ca. 5,5 %) stagniert (siehe Abbildung 47) (OECD). US-Präsident Trump erhob 2018 Zölle auf chinesische Importe, die er im Mai 2019 abermals erhöhte. Auf importierte Ware im Wert von 200 Mrd. USD werden Zölle von 25 % erhoben. Aufgrund dessen ist in den nächsten Jahren eine Exportabnahme zwischen China und den USA zu erwarten (Mildner und Schmucker 2019, S. 3).

Abbildung 47: Länderanteile an den Gesamtexporten von China und Deutschland (2005-2015)¹⁾



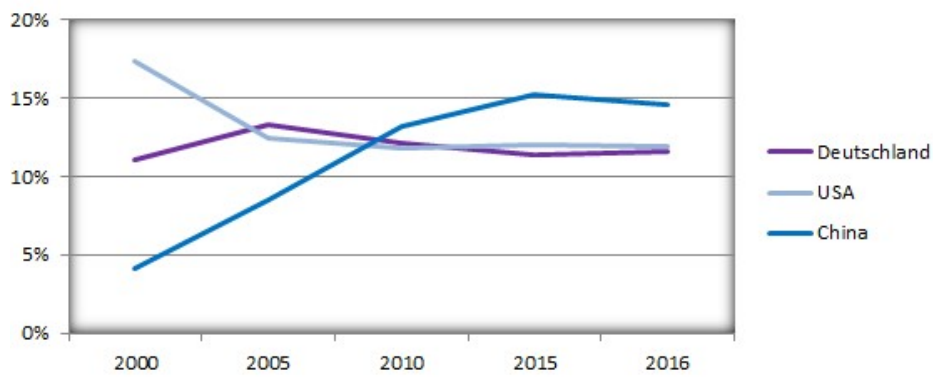
1) Angaben in %

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten der OECD

Der Bundesbericht Forschung und Innovation definiert den weltweiten Handelsanteil an forschungsintensiver Ware ⁸ als Hinweis auf die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2018a). China ist mittlerweile der weltweit führende Exporteur forschungsintensiver Waren. 2017 lag der chinesische Anteil (inklusive Hong Kong) weltweit bei rund 15,2 %, und damit vor den USA mit 11,3 % und Deutschland mit 11,6 % (Gehrke und Schiersch 2019, S. 13). „[...] Die Exportstruktur – differenziert nach hoch-, mittel- und niedrigtechnologischen Gütern – suggeriert eine Veränderung der chinesischen Exportstrategie in Richtung hochtechnologischer Produkte“ (Reinecke und Schmerer 2018, S. 13). Der Anstieg der Exporte forschungsintensiver Waren aus China ist ein Beleg der gestiegenen Integration Chinas in globale Wertschöpfungsketten. Bei der Betrachtung der Spezialisierung auf forschungsintensiven Export zeigt sich, dass die USA und Deutschland einen hohen Anteil an forschungsintensiver Ware im Vergleich zum Export aller industriell gefertigten Waren aufweisen. Obwohl China weltweit führend im Export forschungsintensiver Waren ist, ist der Anteil am Gesamtexport Chinas gering (Gehrke und Schiersch 2019, S. 16–18). Der Export nach Deutschland ist geprägt von Elektronik und Maschinenbau (zusammen mehr als 50 % der chinesischen Exporte nach Deutschland. Der deutsche Export nach China wird vor allem von der Automobilindustrie (ein Viertel aller Exporte nach China) und dem Maschinenbau (ein Fünftel) bestimmt (Center for International Development at Harvard University 2019).

⁸ Zu forschungsintensiven Waren zählen Spitzentechnologien und hochwertige Technologien (Hochtechnologien). „Die Spitzentechnologie umfasst Waren, bei deren Herstellung jahresdurchschnittlich mehr als sieben Prozent des Umsatzes für Forschung und Entwicklung aufgewendet werden. Hochwertige Technologiegüter sind Waren, bei deren Herstellung jahresdurchschnittlich mehr als 2,5 Prozent, aber weniger als 7 Prozent des Umsatzes für Forschung und Entwicklung aufgewendet werden“ (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) 2019).

Abbildung 48: Anteile am weltweiten Export forschungsintensiver Waren von China (inkl. Hongkong), Deutschland und den USA (2000-2016)¹⁾



1) Angaben in %

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten der United Nations (UN) 2019; zitiert nach Gehrke und Schiersch 2019

Deutschland profitiert „als Exporteur von Hochtechnologie“ (Bartsch und Laudien 2016, S. 11) von dem großen Absatzmarkt Chinas. Hinsichtlich der wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Deutschland und China bewertet der BDI in seinem Grundsatzpapier von 2019 eine hypothetische wirtschaftliche Entflechtung zwischen China und Deutschland als besorgniserregend: Diese wäre aufgrund der stark integrierten Wertschöpfungsnetze und der derzeitigen Position der deutschen Industrie auf dem chinesischen Markt sowie den bestehenden Potenzialen im Chinageschäft mit enormen Kosten verbunden (Mair et al. 2019, S. 6). Ein protektionistisches Verhalten gegenüber China, wie es durch die USA zu beobachten ist, wird Deutschland also wirtschaftlich schaden. „Dennoch ist ein gewisser Selbstschutz notwendig, um einen Ausverkauf deutscher Interessen basierend auf unfairen Wettbewerbsbedingungen zu verhindern“, so Jungbluth (2016, S. 35). Deutschland sollte daher stärker auf den Abbau von Handelshemmnissen und Kapitalverkehrskontrollen, auf mehr Markttransparenz und Schutz von geistigem Eigentum pochen (Bartsch und Laudien 2016, S. 11).

6.4 Chinesische Investitionen in Deutschland

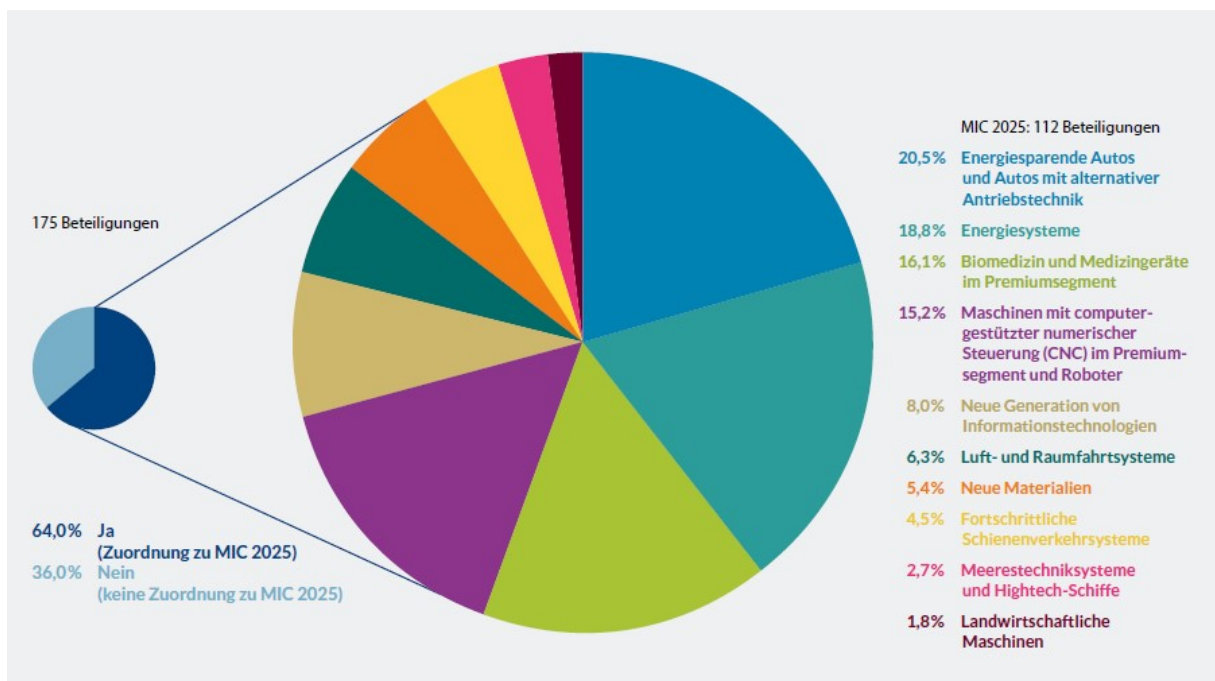
Der Kauf von und die Beteiligung an bestehenden Unternehmen macht rund 82 % der chinesischen ADI-Aktivitäten in Deutschland aus, während auf Neuansiedlungen rund 18 % entfallen (Welfens und Yushkova 2017, S. 14). Das Investitionsvolumen ist bei Übernahmen in der Regel deutlich größer als bei Neuansiedlungen (Bartsch und Laudien 2016; Jungbluth 2016, S. 27). Mit Neuansiedlungs-Investitionen ist allerdings meistens langfristig ein höherer ökonomischer Mehrwert für das Zielland verbunden, z. B. durch neu geschaffenen Arbeitsplätze oder Infrastrukturen (Felbermayr et al. 2019, S. 7).

Ein wichtiges Motiv für Neuansiedlungen chinesischer Unternehmen in Deutschland ist die Nähe zu Industriekunden, da deutsche Unternehmen diese Verbindung zu ihren chinesischen Lieferanten zunehmend als wichtig ansehen (PricewaterhouseCoopers (PwC) 2015, S. 37). Bei Beteiligungen und Übernahmen durch chinesische ADI stammt der Investor in den meisten Fällen aus derselben oder einer vergleichbaren Branche wie das übernommene Unternehmen (Hans-Böckler-Stiftung 2017, S. 23). Die deutschen Zielfirmen passen oft zum Portfolio der chinesischen Investoren und sollen diesen dabei helfen, in Europa Fuß zu fassen. Ein wichtiges Motiv für Übernahmen ist das Renommee deutscher und europäischer Markennamen, welche im Gegensatz zu chinesischen Marken international anerkannt sind. Durch die Erschließung etablierter Markennamen und das positive Image von „Made in Germany“ verschaffen sich chinesische Unternehmen Vorteile auf internationalen Märkten (Le Corre und Sepulchre 2016, S. 79; Ernst & Young 2019, S. 16).

Chinesische Investments in Deutschland folgen in der Regel schon bestehenden geschäftlichen Kontakten durch z. B. Kundenbeziehungen. Der chinesische Einstieg ist aufgrund der bestehenden Verflechtungen nicht plötzlich, sondern ist Ergebnis eines längeren Verhandlungsprozesses. Diese Prozesse werden von Beratungsfirmen und auch häufig von den Innovationsagenturen der deutschen Bundesländer begleitet und unterstützt. In Interviews wurde geäußert, dass die aktuelle negativ gefärbte Berichterstattung in Deutschland zu China zu einer deutlichen Verunsicherung chinesischer Investoren führt. Chinesische Firmen fühlen sich zunehmend nicht willkommen oder haben Angst vor einer Negativberichterstattung (Interview 2019).

In Interviews mit Experten aus der Unternehmensberatung wurde insbesondere der Bereich Industrie 4.0 und fortgeschrittene Fertigung als chinesisches Investitionsziel in Deutschland genannt. Ein Grund dafür ist die Vielfalt und Stärke Deutschlands in diesem Bereich, die bei anderen Zielländern so nicht gegeben ist (Interview 2019).

Abbildung 49: Sektorale Verteilung chinesischer Direktinvestitionen zu MIC 2025 in Deutschland (2014-2017)¹⁾



1) Angaben in %
Quelle: Jungbluth 2018, S. 17

Bei der Betrachtung chinesischer Investitionen in MIC 2025-Sektoren, zeigt sich laut einer Studie der Bertelsmann-Stiftung zu chinesischen ADI (Jungbluth 2018) lediglich ein leicht erhöhter Anteil von Unternehmen in Staatshand (22 % gegenüber 18 % bei allen Investitionen). Der hohe Investitionsanteil von privaten Unternehmen in staatsgeförderte Sektoren lässt sich mit oben beschriebenen staatlichen Anreizen erklären, wie zum Beispiel dem erleichterten Zugang zu Devisen und Kapitalausfuhrkontrollen (Jungbluth 2018, S. 18–19). Eine andere Studie der CESifo-Gruppe (Fuest et al. 2019, S. 16) hat chinesische Investitionen weltweit danach untersucht, ob sie von den staatlichen Strategien BRI und MIC 2025 beeinflusst sind. Diese Studie zeigt, dass eher staatliche Unternehmen politische Vorgaben bei ihren Investitionen berücksichtigen, während Privatfirmen wirtschaftlichen Interessen folgen.

Chinesische Investoren kaufen vor allem Familienunternehmen in den westlichen Bundesländern (Le Corre und Sepulchre 2016, S. 24). Regionale Schwerpunkte chinesischer ADI in Deutschland sind Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen, gefolgt von Bayern. Diese sind grundsätzlich Sitz

vieler deutscher Firmen, und im Speziellen vieler Firmen in den bevorzugten Branchen chinesischer Investoren (Jungbluth 2018, S. 21). Die drei Bundesländer weisen auch die höchste Patentintensität der deutschen Bundesländer auf. Auf die drei Länder entfielen 2018 mehr als drei Viertel aller Patentanmeldungen in Deutschland: Bayern hat mit 14.852 Anmeldungen einen Anteil von 31,9 %, Baden-Württemberg mit 14.608 Anmeldungen einen Anteil von 31,3 % und Nordrhein-Westfalen mit 6.856 Anmeldungen einen Anteil 14,7 % (Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA) 2019)). Damit ist das Motiv des Technologieerwerbs insbesondere für Investitionen in Bayern und Baden-Württemberg verständlich. Auf die neuen Bundesländer entfallen nur 10 % aller chinesischen Beteiligungen. Hier wird vor allem in Sachsen und Thüringen investiert. Häufig weisen deutsche Unternehmen vor der Übernahme durch chinesische Investoren eine hohe Verschuldung und geringere Profitabilität auf (Fuest et al. 2019). In dem Zusammenhang wurde in Interviews geäußert, dass Firmen in vielen Fällen schon vor der Akquisition durch chinesische Investoren nicht in deutschem Besitz waren und mit dem Kauf durch chinesische Investoren Hoffnungen auf eine stabilere Entwicklung verbunden wird. Vor allem bei Anteilsübernahmen deutscher Firmen am Aktienmarkt werden Anteile auf dem internationalen Aktienmarkt von unterschiedlichen Eigentümern erworben. Laut Aussagen von Industrieberatern haben chinesische Firmen hier eher Nachteile, weil die chinesischen Kapitalmarktregeln schnelle Entscheidungen eher behindern (Interview 2019).

Innovationsaspekte

Mit der Übernahme deutscher Unternehmen durch chinesische (und andere) Investoren ist das Risiko verbunden, dass Wissen und Technologie nach China abfließen und damit Innovations- und Wertschöpfungspotenzialen in Deutschland verloren gehen. Mit dem Erwerb eines Unternehmens geht häufig eine zumindest teilweise Verlagerung von Lern- und Innovationsprozessen an den Standort des Investors einher (Stiglitz und Greenwald 2015, S. 379). In Bezug auf chinesische Mutterkonzerne gibt es Fälle, in denen die Entwicklung von Geräten in den Mutterkonzern verlagert wird. Der wichtigste Transferkanal scheint aber der persönliche Besuch von Mitarbeiter*innen aus China in den deutschen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen zu sein. Es zeigt sich jedoch auch, dass die chinesischen Investoren in die FuE-Kapazitäten in Deutschland teilweise in größerem Ausmaß als unter den vorhergehenden Eigentümern investieren (Hans-Böckler-Stiftung 2017, S. 17, 20). Zudem gründen chinesische Unternehmen vermehrt FuE-Zentren in Deutschland. Ein Beispiel ist das neue Forschungs- und Testzentrum von ZCC Cutting Tools in Düsseldorf mit rund 20 neuen Mitarbeiter*innen in Forschung, Entwicklung und Erprobung. Zuvor unterhielt das Unternehmen FuE-Aktivitäten nur in China (NRW.Invest 2019). Ein weiteres Beispiel ist das neue Forschungszentrum von Geely in Hessen, an dem rund 100 neue Arbeitsplätze im FuE-Bereich für den Automobilsektor geschaffen werden (Investment Plattform China / Deutschland 2019a).

In einer niederländischen Fallstudie einer Unternehmensübernahme, nahmen die chinesischen Investoren keinen direkten Einfluss auf die FuE-Aktivitäten, sondern konzentrierten sich auf die finanziellen Ergebnisse des Unternehmens. Ein Abfluss von Technologien nach China oder die Verlagerung von FuE-Kapazitäten fanden nicht statt (Ferchen et al. 2018, S. 32).

Auswirkungen auf den Standort Deutschland

Der Aufbau neuer FuE-Standorte chinesischer Unternehmen durch Greenfield-Investitionen hat positive Wirkungen auf den Innovationsstandort Deutschland (Welfens und Yushkova 2017, S. 14). Die europäischen Forschungszentren von Huawei, in die hohe Investitionen geflossen sind und die über 1.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigen, sind ein integraler Bestandteil der Innovationskapazitäten des Konzerns (Umbach 2019, S. 8). Insgesamt ist Deutschland für Huawei einer der bevorzugten Standorte, so Gründer und Vorstandsvorsitzender Ren Zhengfei in einem Interview aus dem Jahr 2019 (Balzli et al. 2019).

Interviews mit Vertretern der Innovationsagenturen der Bundesländer zeigen, dass die Bundesländer ein Interesse an ausländischen – auch chinesischen – Direktinvestitionen haben. Die bisherigen Erfahrungen mit chinesischen Investoren sind überwiegend positiv. Sie werden als langfristig ausgerichtet und verlässlich wahrgenommen, mit wenig Einflussnahme auf den deutschen Standort. Die Innovationsagenturen betreiben eine aktive Investorenakquise in China z. B. mit Veranstaltungen, teilweise auch durch eine dauerhafte Präsenz in China. Dabei haben die Bundesländer in Abhängigkeit von ihrer wirtschaftlichen Stärke, den Kosten (zum Beispiel für Liegenschaften), oder auch den Branchenspezialisierungen in verschiedenen Regionen unterschiedliche Herangehensweisen. Bei Ansiedlungen in teuren attraktiven Städten kommen eher „Headquarter“ oder Forschungsabteilungen in Frage, in günstigen Flächenregionen werden eher Produktion, Vertrieb oder Lager angesiedelt (Interview 2019).

Ziel der Agenturen ist die Ansiedlung von chinesischen Firmen, die in die Wirtschaftsstruktur der eigenen Regionen oder Städte passen. Mit der Erstellung eines Technologieprofils der eigenen Stärken und Bedarfe und entsprechenden Profilen von chinesischen Provinzen wird versucht, chinesische Firmen schon in China auszusuchen und anzusprechen, damit diese möglichst reibungsfrei in die Wertschöpfungsketten in einer deutschen Region integriert werden und frühzeitig Kontakt mit den dort ansässigen deutschen Firmen bekommen. Durch die aktive Investorenansprache werden vor allem eigentümergeführte, international offene, mittelstandsähnliche Firmen in China adressiert. Deutsche Agenturen helfen dabei mit ihrer Akquisestrategie auch den chinesischen Investoren bei deren Argumentation zur Kapitalausfuhr gegenüber dem chinesischen Staat. Die Firmen werden nach ihrem Investment in Deutschland betreut. Dabei versucht man aktiv, chinesische Absolvent*innen deutscher Universitäten als Brückenbauer einzusetzen (verschiedene Interviews 2019).

Nach Aussage der Vertreter der Innovationsagenturen verhalten sich chinesische Investoren deutlich anders als westlichen Investoren und sind eher passiv. Die Gründe sind kulturelle und auch sprachliche Probleme. Solange die übernommenen Unternehmen Gewinne erwirtschaften, mischen sich chinesische Investoren eher wenig in unternehmerische Entscheidungen ein. Dadurch werden Erwartungen der deutschen Partner häufig nicht erfüllt und auch Chancen verpasst. Im Gegensatz zu deutschen Investitionen in China, bei denen sich die deutschen Firmen intensiv mit China und der chinesischen Kultur vertraut machen, ist ein ähnliches Verhalten bei chinesischen Investoren bisher häufig nicht zu beobachten (Interviews 2019).

Für die übernommenen deutschen Unternehmen ergeben sich teilweise gestiegene Exportchancen in Asien allgemein und ein besserer Zugang zum chinesischen Markt im Besonderen (Jungbluth 2016, S. 32). So profitiert beispielsweise das 2012 durch die chinesische Sany-Gruppe übernommene Unternehmen Putzmeister von der finanziellen Stärke des Mutterkonzerns. Dieser wiederum profitiert von den Innovationen des gekauften Unternehmens und nutzt diese als Basis, um weitere Unternehmen aus dem Bereich Maschinenbau zu akquirieren (Le Corre und Sepulchre 2016, S. 24). Bei den übernommenen Unternehmen sind positive Beschäftigungseffekte zu erwarten (Jungbluth 2016, S. 31), die tatsächliche Zahl erhaltener oder neu geschaffener Arbeitsplätze lässt sich jedoch schwer beziffern. In seiner Stellungnahme zur Anhörung beim Ausschuss für Wirtschaft und Energie des Bundestags zum Umgang mit Auslandsinvestitionen stellt der BDI fest: *„Chinesische Investoren verfügen über Investitionsbestände in Höhe von 2,2 Milliarden Euro in Deutschland, das sind nur rund 0,4 Prozent der gesamten Auslandsinvestitionen (2016). Die deutschen Investitionen in China sind 35 Mal so hoch. Chinesische Investoren kontrollieren 139 Unternehmen in Deutschland, 16.630 Mitarbeiter arbeiten hierzulande für Unternehmen in chinesischer Hand. Für deutsche Investoren arbeiten in China hingegen 45 Mal mehr Chinesen“* (Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI) 2019, S. 3).

Langfristig könnten sich die Folgen für die übernommenen deutschen Unternehmen ändern. Die Entwicklung beispielsweise des Transfer relevanter Technologien und Patente hin zum chinesischen Mutterkonzern ist schwer zu prognostizieren (Jungbluth 2016, S. 33).

Angesichts des verhältnismäßig geringen Investitionsvolumens Chinas in Deutschland ist es „übertrieben, von einer chinesischen Investitionsflut zu sprechen, in der systematisch und flächendeckend deutsche Unternehmen aufgekauft werden“ (Felbermayr et al. 2019, S. 24–25). Auch wenn China ADI in bestimmten Sektoren subventioniert und wirtschaftspolitische Ziele verfolgt, erweist sich dies bislang laut BDI nicht als schädlich für Deutschland in Hinblick auf Wettbewerbsfähigkeit und Technologieabfluss (Strack 2017, S. 16–17). Zudem hat sich gezeigt, dass chinesische ADI in Deutschland durchaus positive Effekte haben:

„Investitionen aus China und anderen Ländern schaffen Arbeitsplätze, bringen Kapital ins Land und tragen zum Steueraufkommen bei. Chinesische Investoren verbessern zudem die Integration mit dem für Deutschland wichtigen chinesischen Markt. Bei Firmenbeteiligungen bringen chinesische Unternehmen ein im Vergleich zu Finanzinvestoren aus anderen Ländern langfristiges Interesse mit und bieten zum Teil Standortgarantien. In der Vergangenheit haben sie bereits deutsche Firmen aus der Insolvenz gerettet. Eine grundsätzliche Offenheit und Willkommenskultur für ausländische Investoren unabhängig von ihrem Herkunftsland muss bestehen bleiben und eventuell sogar verstärkt werden.“ (Jungbluth 2018, S. 6)

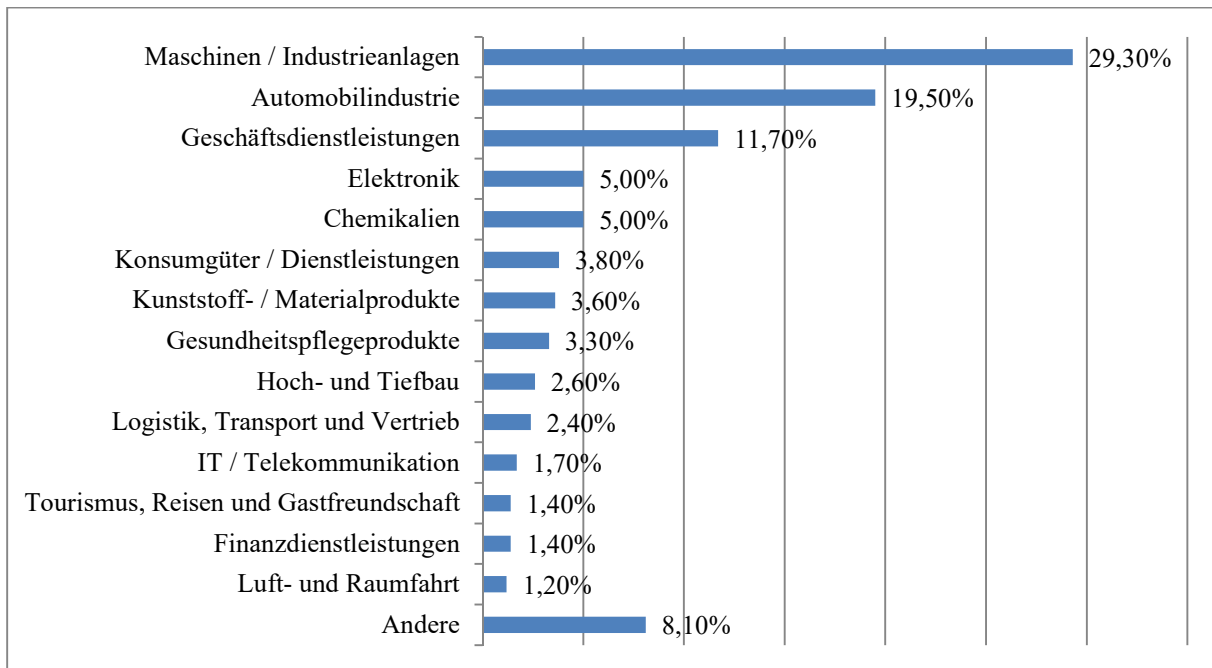
Die öffentliche Debatte zu chinesischen ADI ist jedoch häufig angstbasiert und verliert die potentiellen Chancen aus den Augen. Dies kann leicht eine Abschottung und grundsätzliche Skepsis, bzw. Diskriminierung gegenüber China zur Folge haben. Zugangsbeschränkungen gegenüber chinesischen Investoren verstoßen jedoch gegen Prinzipien der liberalen Marktwirtschaft und des fairen Wettbewerbs sowie gegen Eigentumsrechte und Vertragsfreiheit und können dementsprechend nicht im Sinne Deutschlands sein (Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI) 2019, S. 7).

Eine Außenwirtschaftsverordnung des Wirtschaftsministeriums vom 29. Dezember 2018 hat die Prüfverfahren für chinesische Investitionen in Deutschland verschärft. Das Prüfverfahren führt nicht nur zu längeren Prüfzeiträumen und höheren Kosten, sondern auch zu mehr Rechtsunsicherheit aufgrund eines erweiterten Ermessensspielraums. Kroymann (2019, S. 23) kritisiert, dass „sich Deutschland bei der Investitionskontrolle damit dem von deutscher Seite vielfach kritisierten Investitionsumfeld in China weiter“ annähert und prognostiziert, „dass die Zahl chinesischer Unternehmenskäufe in Deutschland als Folge der jüngsten Änderungen der Außenwirtschaftsverordnung sinken wird“. Nach Einschätzung des BDI wurden „Investitionen, die den Schutz der öffentlichen Ordnung und Sicherheit in Frage gestellt hätten“ bereits vor Anpassung der Verordnung ausreichend geschützt (Strack 2017, S. 16–17).

6.5 Chinesische Marktbedingungen für deutsche Unternehmen

Neben der generellen und kontinuierlichen Steigerung des bilateralen Handelsvolumens zwischen China und Deutschland ist eine Steigerung der Direktinvestitionen Deutschlands in China seit 2014 zu verzeichnen. Laut chinesischem Handelsministerium war Deutschland Ende 2018 mit 33,4 Mrd. USD (ca. 233,8 Mrd. RMB) größter europäischer Investor in China (Schmitt und Abele 2019).

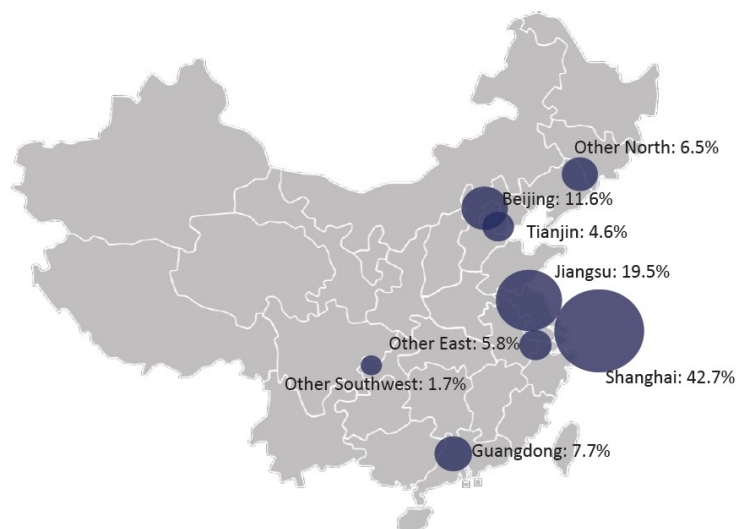
Abbildung 50: Anteile von deutschen Unternehmen in China nach Industriesektor (2017)



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Daten der German Chamber of Commerce in China 2018, S. 10

Laut deutscher Auslandshandelskammer waren 2017 rund 5.200 Unternehmen aus Deutschland in China aktiv. Das wirtschaftliche Zentrum bleibt dabei nach wie vor Shanghai. Rund 43 % aller deutschen Unternehmen sind im Osten Chinas, dem Jangtse Delta angesiedelt (Rödl&Partner 2018). Weitere Ballungsräume deutscher Unternehmer lassen sich in Beijing, in der Region Bohai-Rim im Norden Chinas und im Perfluss-Delta finden (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 8). Die meisten Investitionen fließen in Unternehmen der fertigen Industrien wie Maschinen und Industrieanlagen (29,3 %), Automobilindustrie (19,5 %) und Unternehmensdienstleistungen (11,7 %) (siehe Abbildung 50) (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 10).

Abbildung 51: Standorte deutscher Unternehmen auf dem chinesischen Festland



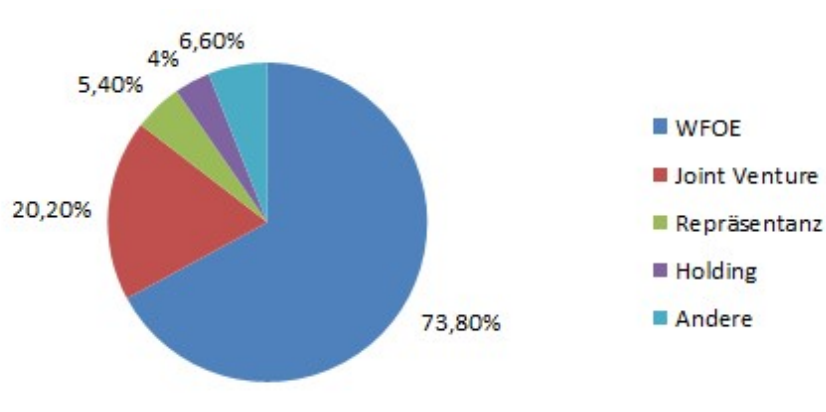
Quelle: German Chamber of Commerce in China 2018, S. 8

Grundsätzlich können ausländische Unternehmen in China im investitionsrechtlichen Sinne in folgenden Organisationsformen tätig werden: als Gesellschaft vollständig in ausländischem Besitz (Wholly Foreign Owned Enterprise, WFOE), als Equity-Joint-Venture (EJV) und als Cooperative/

Contractual Joint Venture (CJV) (Rödl&Partner 2018). WFOE ist mit der deutschen GmbH vergleichbar, deren Anteile zu 100 % in ausländischer Hand liegen. Sie ist die in China häufigste Gesellschaftsform für ADI und ist oft eine 100 %ige Tochtergesellschaft des deutschen Unternehmens. Im Gegensatz dazu handelt es sich bei einer EJV um ein Joint Venture (JV) zwischen einem ausländischen und einem chinesischen Partner. Liegt der ausländische Beteiligungsanteil bei mindestens 25 % sind mit dieser Unternehmensform steuerlichen Vergünstigungen verbunden. Als chinesischer Partner kommen grundsätzlich Kapitalgesellschaften in Frage. Die zweite Joint Venture Form – CJV – eignet sich besonders für kurzfristige bzw. projektbezogene Zusammenarbeit. Ein Joint Venture liegt generell nur dann vor, wenn es mindestens einen chinesischen Partner gibt (Rödl&Partner 2018, S. 15).

Die meisten deutschen Firmen in China (73,8 %) besitzen den Rechtsstatus einer WFOE während 10,2 % als (chinesisch-deutsche) Joint Ventures (EJV oder CJV) organisiert sind (siehe Abbildung 52). Seit 2015 ist der Anteil an deutschen WFOE gestiegen (69,9 % in 2015). Diese Zahlen beziehen sich auf China und schließen die in Hong Kong und Macau angesiedelten Unternehmen nicht ein.

Abbildung 52: Rechtsstatus deutscher Firmen in China in 2018



Quelle: German Chamber of Commerce in China 2018, S. 8

Laut des Business Confidence Survey 2018/19, herausgegeben von der deutschen Auslandshandelskammer in China, generiert die Mehrheit der in China ansässigen deutschen Unternehmen (54,3 %) weniger als 5 % ihres Einkommens durch Export, sondern produziert hauptsächlich für den lokalen Markt und ist daher nur geringfügig von Ausfuhren abhängig. Innerhalb der Export-aktiven Unternehmen geben lediglich 5 % an, 25 % oder mehr der gesamten Ausfuhren in die USA zu tätigen (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 22). Als Konsequenz hat das Business Confidence Survey ergeben, dass nur ein Drittel der in China ansässigen deutschen Unternehmen entweder direkt oder indirekt durch den aktuellen Handelskonflikt zwischen China und den USA betroffen sind (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 23).

Weitere aktuelle Entwicklungen beeinflussen europäische ADI-Aktivitäten in China: Zum einen wird von Seiten der chinesischen Regierung vermehrt eine „Marktöffnungs-Rhetorik“ (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 6) verwendet. Es ist die Rede von vermehrter Liberalisierung einiger Regulationen und der Förderung der freien Marktkräfte (Publications Office of the European Union 2019, S. 53). Nichtsdestotrotz ruft der regulatorische Rahmen in China laut AHK anhaltende Besorgnis hervor und beeinflusst das allgemeine Geschäftsklima. Zwar glauben 50 % der deutschen Unternehmen den chinesischen Versprechen hinsichtlich Marktöffnung, die konkrete Umsetzung dieser Versprechen fällt aus Sicht der deutschen Investoren jedoch nüchterner aus als erwartet (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 6). Zum anderen wurden dem europäischen Business Confidence Survey 2019 (European Chamber of Commerce in China 2019a, S. 16) zufolge 2018 chinesische Unternehmen zum ersten Mal als ebenso innovativ wie oder innovativer als

europäische Unternehmen empfunden. Der chinesische Markt wird von europäischen Unternehmen vor allem auf Grund staatlicher Anreize, niedriger Forschungskosten und der Produktivität der FuE-Teams vor Ort als vorteilhaft wahrgenommen (European Chamber of Commerce in China 2019a, S. 15–16).

Textbox 10: Wahrnehmungen deutscher Akteure in China

Auch wenn die Liste der Herausforderungen für die Deutschen in China lang ist, bewerten die im Rahmen der Studie Interviewten ihre Erfahrungen und Chancen in China überwiegend positiv. Die Interviews konzentrieren sich auf drei Fragestellungen und wurden folgendermaßen beantwortet (wesentliche Aussagen werden aufgegriffen):

Wie werden die Rahmenbedingungen für ausländische Unternehmen wahrgenommen?

- Die sogenannte „Negative Liste“ (siehe Kapitel 6.6) mit derzeit 48 Produktbereichen erschwert den Marktzugang für deutsche Unternehmen in China. Dazu kommt, dass das zentrale „Foreign Investment Law“ aufgrund von lokalem Protektionismus nicht ideal implementiert wird. Die lokalen Regierungen haben eigene ungeschriebene Regeln und behandeln lokale und ausländische Unternehmen ungleich. Beispielsweise dürfen sich ausländische Firmen nicht beim Aufbau „kritischer Infrastrukturen“ beteiligen. Dieser Ausdruck bietet jedoch viel Spielraum für Interpretationen und wird von mancher lokaler Regierung ausgenutzt und so ausgelegt, dass einheimische Firmen auch außerhalb der 48 Bereiche bevorzugt werden.
- Neben IPR und Rechtssicherheit gibt es chinesische Regularien, die sich frei interpretieren lassen und so zu Problemen für ausländische Firmen führen. Zusätzliche Maßnahmen, wie z.B. manche Umweltauflagen und Feuerschutzregelungen, werden als überzogen erachtet, verursachen jedoch zusätzliche Kosten. Da chinesische Firmen oft gute Beziehungen zu den Behörden pflegen, werden sie nicht so strikt behandelt wie ausländische Unternehmen.
- Hinzu kommt, dass chinesische Unternehmen besser darüber informiert sind, wann und wie Ausschreibungen publiziert werden.
- *„Rahmenbedingungen sind nicht für alle gleich, aber es ist auch schwierig, gleiche Bedingungen zu verlangen. Da will China das Interesse des Staates schützen. In Deutschland ist es auch nicht anders.“*

Was sind die wesentlichen Herausforderungen für deutsche Unternehmen?

- Die größte Herausforderung für deutsche Firmen ist immer noch, qualifiziertes Personal zu finden und zu halten – sowohl für administrative Tätigkeiten, als auch für die Produktion. Grund hierfür sind unter anderem die steigenden Lohnkosten (6 % Gehaltserhöhung pro Jahr). Loyalität der chinesischen Mitarbeiter sei außerdem kaum zu erwarten.
- *Guanxi* (Beziehungen) sind in China nach wie vor sehr wichtig, gerade in den Second- and Third-Tier-Cities. Wer Guanxi hat, bekommt viel schnelleren Zugang zu Informationen und kann dadurch auch schneller auf die aktuelle Entwicklung reagieren: *„Die informellen Sachen sind immer noch sehr wichtig. Es ist aufwändig und schwierig, in solchen Sachen zu navigieren.“*
- Es gibt noch andere Hürden, die ausländischen Firmen überwinden müssen, die nicht in den Regularien stehen, wie zum Beispiel beim Cloud Computing: In der Regel können ausländische Firmen in dem Bereich arbeiten, aber ihr Server muss in China stehen. So ist beispielsweise Amazon daran gescheitert, sich an Projekten in diesem Bereich zu beteiligen.
- Durch das Cyber Security Law (siehe Kapitel 2.7.1) gibt es noch mehr ungleiche Behandlung: *„die chinesischen Unternehmen genießen die volle Freiheit in Europa, während*

die europäischen Unternehmen keinen Zugang zu Internetseiten wie Google haben. Sicherer Datentransfer ist keineswegs garantiert.“

- Rechtsstaatsproblematik, kulturelle Aspekte und starke staatliche Lenkung werden außerdem als Problemfelder genannt.

Wie nehmen Sie die Chancen für deutsche Unternehmen in China wahr?

- IPR wurde in China in den letzten Jahren deutlich verbessert. Bei Gerichtsverfahren ist zu beobachten, dass manche Ergebnisse sehr positiv sind. Das bedeutet, dass das geistige Eigentum deutscher Firmen besser geschützt ist.
- Ausländische Unternehmen bekommen generell keine besonderen Begünstigungen: *„die Zeit, in der man als ausländische Firma viele Vorteile bekam, ist nun vorbei.“* Steuerliche Vorteile und allgemeine Standortvorteile bieten manche Provinzen wie Hainan, Guangdong oder die Free Trade Zones, wobei sich die deutschen Firmen dann immer noch nach den oft undurchsichtigen Regelungen der lokalen Regierungen richten müssen.
- Bei Made in China 2025 können ausländische Firmen in zehn Segmenten Marktanteile bekommen. In Einzelfällen werden auch deutsche Unternehmen gefördert. Zugang zur Förderung bekommt man aber oft nur durch Guanxi zur lokalen Regierung. Für KMUs ist es dabei besonders schwierig, die Informationen zur Förderung rechtzeitig zu bekommen, da sich KMUs im Gegensatz zu Großunternehmen keine eigene Government Relations Departments leisten können, die sich intensiv mit Informationsbeschaffung und Analyse beschäftigen.
- Bei der „Belt and Road Initiative“ sind die Ausschreibungen nicht transparent und Chinesen werden bevorzugt. *„Selbst wenn man reinkommt, entspricht z. B. der Standard der Sozialversicherungen nicht dem deutschen Standard, so dass Probleme in der Durchführung auftauchen.“*
- Trotz allem haben deutsche Firmen allein schon wegen der Größe des Marktes genug Chancen in China. Außerdem ist die chinesische Regierung sehr gut darin, künstlich die Nachfrage im Land zu erhöhen.
- *„In den letzten 10 Jahren hat Deutschland schon ein großes Stück vom Kuchen abgekriegt.“* Wenn man den chinesischen Markt besser verstehe, könne man immer noch viel gewinnen.

Generell sehen rund 40 % der deutschen Unternehmen in China aktuell eine Verbesserung der wirtschaftlichen Entwicklung Chinas. Dieser Prozentsatz ist allerdings im Vergleich zu den Vorjahren gesunken. Im Hinblick auf zukünftige wirtschaftliche Entwicklungen erwarten 30 % eine Verschlechterung (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 12). Auf Grund steigender Lohnkosten, des erwarteten Rückgangs des wirtschaftlichen Wachstums und des Fehlens von regulatorischer Transparenz, Vorhersehbarkeit und Objektivität geben ein Drittel der Unternehmen an, keine Pläne für Investitionen in den chinesischen Standort innerhalb der nächsten zwei Jahre zu haben (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 20).

Infolge einer fehlenden systematischen Erfassung der FuE-Aktivitäten deutscher Unternehmen in China, sind Aussagen über Motivation, zukünftige Planungen und Art der Investitionen in Forschung schwierig (Czernich 2014, S. 2). Generelle Gründe für die Verlagerung inländischer FuE-Tätigkeiten in einen ausländischen Standort sind Markterschließung, das Erschließen von spezifischem Wissen oder von Fachkräften sowie Einsparungen bei Löhnen und Lohnnebenkosten (Czernich 2014, S. 9–10).

Die Internationalisierung von deutscher FuE hat in den letzten Jahren zugenommen. China ist ein wichtiges Zielland für deutsche Unternehmen (Czernich 2014, S. 7). Unternehmen wie BASF, Bayer,

Continental, Daimler, SAP, Siemens, VW und Wacker betreiben vermehrt FuE -Zentren in China, um direkt auf spezifische Kundenwünsche vor Ort eingehen zu können (Abele 2019a). Die asiatische Präsenz vieler deutscher Unternehmen wird nach Angaben von Abele (2019a) weiterhin ausgebaut werden: So plant BASF bis 2020 rund 25 % seines derzeit 10.650 Personen starken FuE-Personals von Deutschland nach Asien zu verlegen, davon etwa die Hälfte nach China. Auch Siemens will das Entwicklungspotenzial Chinas nutzen und ein FuE-Zentrum für Nahverkehrssignaltechnik in Fuzhou, in der Provinz Futian ausbauen. Siemens setzt dabei auf zugeschnittene FuE-Entwicklungsarbeit und Aus- und Weiterbildung von lokalem Personal (Investment Plattform China / Deutschland 2019b). BMW profitiert mit seinen drei Werken im Nordosten der Volksrepublik vor allem von der Innovationsaffinität Chinas: Im Mai 2019 hat BMW als erster internationaler Automobilkonzern von den Behörden in Shanghai eine Lizenz für das Erproben selbstständig fahrender Systeme unter Realbedingungen auf Shanghaier Straßen erhalten. In Folge dessen baut BMW seit Juni ein neues Forschungszentrum hierfür am Shanghaier Standort auf (Investment Plattform China / Deutschland 2019a).

Die Verlagerung der FuE-Aktivitäten nach China ist für deutsche Unternehmen auf Grund verschiedener Anreize interessant: die chinesische Regierung lockt mit Steueranreizen im FuE-Bereich, es steht relativ günstiges und qualifiziertes technisches Personal zur Verfügung und Unternehmen mit einem chinesischen FuE-Standort profitieren von lokalem Wissen (INS Global Expansion Simplified 2018). China weist weiterhin attraktive Rahmenbedingungen für ein florierendes Innovationssystem auf: Die Größe des Marktes, Homogenität in Bezug auf Sprache, Kultur und Zeitzone, sowie Technologieoffenheit ermöglichen gute Skalierungsoptionen und nutzbare Chancen für Investoren (McKinsey Global Institute 2015).

In Interviews weisen deutsche Akteure in China daraufhin, dass FuE-Investitionen nicht für den Ersteintritt in den chinesischen Markt geeignet sind. Erst wenn eine gewisse Kenntnis des Marktes und der Kunden besteht, ein Verständnis für die regulatorischen Rahmenbedingungen aufgebaut ist und geeignete chinesische Mitarbeiter im Unternehmen sind, schließen sich bei Bedarf nächste Schritte zu einer Technologieentwicklung und dann eventuell auch Forschung an (Interviews 2019).

Deutsche Unternehmen gründen vermehrt Tochterunternehmen in China, nicht mehr nur um durch niedrige Löhne Produktionskosten einzusparen, sondern vor allem um den chinesischen Markt zu erschließen, und FuE-Aktivitäten zu betreiben (INS Global Expansion Simplified 2018). Dies ermöglicht es ihnen unter anderem anspruchsvolle Kunden vor Ort effektiver, schneller und kostengünstiger zu bedienen sowie Innovationen unter einmaligen Bedingungen (Marktgröße, effizientes Netzwerk von Lieferanten, Offenheit für Innovation, etc.) zu testen (McKinsey Global Institute 2015, 107; Abele 2019a). Wübbeke et al. (2016, S. 10) empfehlen Unternehmen allerdings Vorsicht vor allem bei FuE-Aktivitäten in kritischen Technologiefeldern, da Daten und geistiges Eigentum in China weniger gut gesichert sind.

6.6 Zugangshemmnisse in China

In China besteht kein offener Markt für ausländische Investoren (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 5). Deutsche Unternehmen nehmen die Entwicklung Chinas zwar positiv wahr, dennoch erschweren Handels- und Investitionsbeschränkungen weiterhin den Zugang für ausländische Investoren zum chinesischen Markt. Chinesische Unternehmen genießen hingegen einen relativ freien Zugang zum EU-Binnenmarkt (Publications Office of the European Union 2019; Hanemann et al. 2019).

Es bestehen wie schon erwähnt sichtbare und unsichtbare Wettbewerbsasymmetrien (*playing field asymmetries*). Sie reichen von ungleichen Zugangsbedingungen zu Kapital und Subventionen, über systematische Benachteiligungen durch Auflagen bis zu finanziellen Begünstigungen für einheimische Akteure. Behördliche Beschaffungsmaßnahmen und Industriesubventionen können hier als Beispiele systematischer Bevorzugung einheimischer Unternehmen genannt werden (Publications Office of the

European Union 2019). Ein verhaltener Geschäftsausblick und ein herausforderndes regulatorisches Umfeld kennzeichnen das aktuelle Geschäftsklima deutscher Unternehmen (German Chamber of Commerce in China 2018, S.5). Deutsche Firmen in China benennen folgende Problemfelder (Zusammenstellung aus drei Quellen (German Chamber of Commerce in China 2018); (Hanemann und Huotari 2018); (Glattner 2017)):

- Fehlende Reziprozität durch Marktzugangsbarrieren
- Kein Zugang zu bestimmten Wirtschaftssektoren; in bestimmten Bereichen nur Minderheitsbeteiligungen möglich
- Joint-Venture-Zwang in einzelnen Branchen
- Diskriminierung ausländischer Unternehmen gegenüber einheimischen
- Kein gleichberechtigter Zugang ausländischer Unternehmen zu öffentlichen Ausschreibungen
- Konkurrenz mit staatlich subventionierten Unternehmen
- Zwang zum Technologietransfer
- Datenschutz und Datensicherheit
- Schutz geistigen Eigentums
- Beschränkter Zugang zu schnellem Internet
- Langwierige Zulassungsverfahren
- Währungsangelegenheiten

In einer Studie von 2019 erläutert die Amerikanische Handelskammer (The American Chamber of Commerce in the People's Republic of China 2019, S. 8), dass sich vor allem in Technologie- und FuE-intensiven Branchen erhebliche Herausforderungen durch unzulänglichen Schutz geistigen Eigentums, restriktiver Cyber-Sicherheitsgesetze und besondere chinesische Standards ergeben. Das Cybersicherheitsgesetz von Juli 2017, welches unter anderem die Cyberspace Administration of China (CAC) zur Offenlegung von Quellcodes autorisiert, hemmt Innovationen und Investitionen (Shi-Kupfer und Ohlberg 2019, S. 23). Aufgrund der strukturellen Beschränkungen liegt China im OECD FDI Restrictiveness Index über dem OECD Durchschnitt in Bezug auf ADI-Beschränkungen (OECD).

Um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Industrie durch Rechtssicherheit bei Datentransferfragen zu gewährleisten, müssen diese Herausforderungen rasch adressiert werden (Shi-Kupfer und Ohlberg 2019, S. 48; Reisach 2017, S. 42–43). Gespräche mit China zur gesetzlichen Lage in Bezug auf grenzüberschreitenden Datenfluss, Cybersicherheit und E-Commerce können auf deutsch-chinesischer Ebene im bilateralen Cybersicherheitsdialog thematisiert werden. Das Gremium traf erstmals im Mai 2018 in Beijing zusammen. Strack (2018, S. 49) schlägt zusätzlich das Abhalten anlassbezogener bilateraler Treffen und die Einrichtung von Kontaktstellen in Deutschland und China vor. Ein vergleichbarer formaler Dialog zu Cybersicherheitsfragen ist laut Shi-Kupfer und Ohlberg (2019, S. 40) auch auf EU-Ebene notwendig. Die EU Agency for Cybersecurity (ENISA) sollte in ihrem Mandat, die Anwendung geltenden Völkerrechts zur Cybersicherheit sicherzustellen, gestärkt werden. Es sollten außerdem EU-weite Regeln zur Risikobewertung und Maßnahmen für Sanktionen gegen Cyberangriffe formuliert werden (Shi-Kupfer und Ohlberg 2019, S. 47–48).

Eine der bedeutendsten chinesischen Zugangsbarrieren ist der Investitionslenkungskatalog für ausländische Investoren. Von 1995 bis 2015 wurden Industriebereiche in drei Kategorien aufgeteilt: *encouraged* (gefördert), *restricted* (beschränkt), oder *prohibited* (verboten). Branchen der ersten Kategorie wurden offiziell von der chinesischen Regierung unterstützt, indem der Auslandsinvestor Steuervergünstigungen für sein Engagement in China erhielt. In beschränkten Branchen war mit unterschiedlichen chinesischen Auflagen für die Investition zu rechnen. Verbotene Bereiche waren

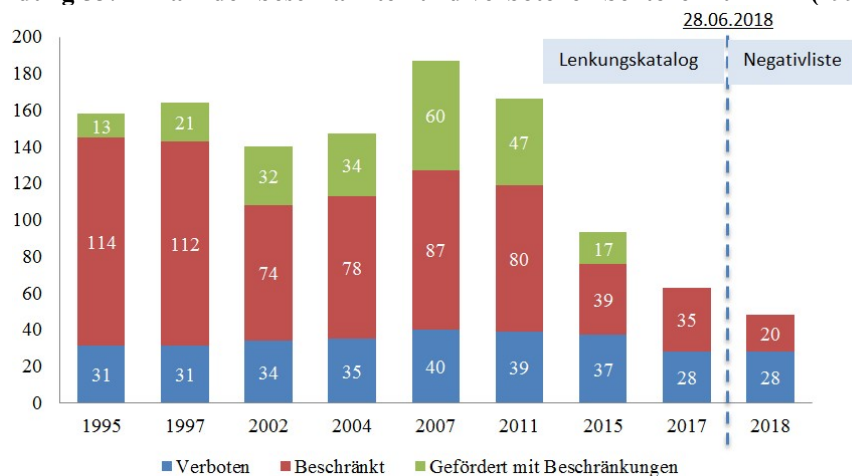
nicht für ADI geöffnet, in allen restlichen Industriebereichen hingegen war eine weitgehend auflagefreie Investition möglich. Als formale Voraussetzung einer Unternehmensgründung war eine Genehmigung des Handelsministeriums (MOFCOM) zwingend erforderlich, die häufig zu Veränderungen der verhandelten Gründungsverträge führte (Glatter 2017, S. 2).

Der Lenkungskatalog wurde im Laufe der oben genannten Zeit fünfmal entsprechend der wirtschaftspolitischen Zielvorstellungen der chinesischen Regierung geändert. Auch in der Folge des WTO-Beitritts 2001 und den daraus folgenden Verpflichtungen wurde das Dokument angepasst (Glatter 2017, S. 2). Eine strukturelle Veränderung fand im Juli 2017 mit dem neuen Lenkungskatalog statt. Die Umstrukturierung sieht nunmehr zwei Bestandteile des Lenkungskataloges vor: Eine Liste von Branchen, die gefördert werden, und eine Negativliste (General Office of the State Council (国务院办公厅) 2017). Zusätzlich bedarf es keiner Genehmigung von MOFCOM mehr, sondern lediglich einer Registrierung bei der Verwaltungsbehörde SAIC (State Administration for Industry and Commerce). Eine MOFCOM-Genehmigung bleibt weiterhin erforderlich für ADI von Unternehmen in Sektoren, die in der Negativliste aufgeführt sind, oder im Falle einer Unternehmensfusion (Glatter 2017, S. 2).

Die Negativliste wurde mehrfach überarbeitet und beinhaltet in ihrer letzten Fassung (Stand Juli 2019) 40 beschränkte und verbotene Sektoren (Ministry of Commerce (中华人民共和国商务部) 2019). Aktuell fallen darunter unter anderem Bergbau, Energie, Telekommunikation, Gesundheitswesen sowie Verlags- und Erziehungswesen (Weidlich 2019). Folgende Sektoren wurden von der Negativliste komplett gestrichen und sind nun für ausländische Investoren geöffnet: Erdöl- und Erdgasexploration, sonstiges verarbeitendes Gewerbe, Seeverkehr, Artenschutz, Produktion, Filmdistribution und Vorführung sowie kulturelle Unterhaltung. Es bleibt jedoch weiterhin verboten in Künstlergruppen zu investieren (European Chamber of Commerce in China 2019b). Die Liste wird durch die „Negativliste für den Marktzugang“ vom 21. Dezember 2018 ergänzt. Hier werden verbotene und beschränkte Branchen und Projekte aufgelistet, die sowohl für in- als auch ausländische Investoren gleichermaßen gelten (Scheil 2019, S. 30).

Insgesamt ist die Anzahl beschränkter und verbotener Sektoren für ADI nach 2015 deutlich gesunken. Von 1997 bis 2011 waren mindestens 108 und maximal 143 Sektoren als verboten oder beschränkt definiert, bis zu 60 weitere Sektoren wurden mit Beschränkungen gefördert (siehe Abbildung 53). Im Jahr 2015 fiel die Zahl verbotener und beschränkter Sektoren auf 76, 2017 betrug sie 63 und nach Veröffentlichung der Negativliste nur noch 48 (Weidlich 2019).

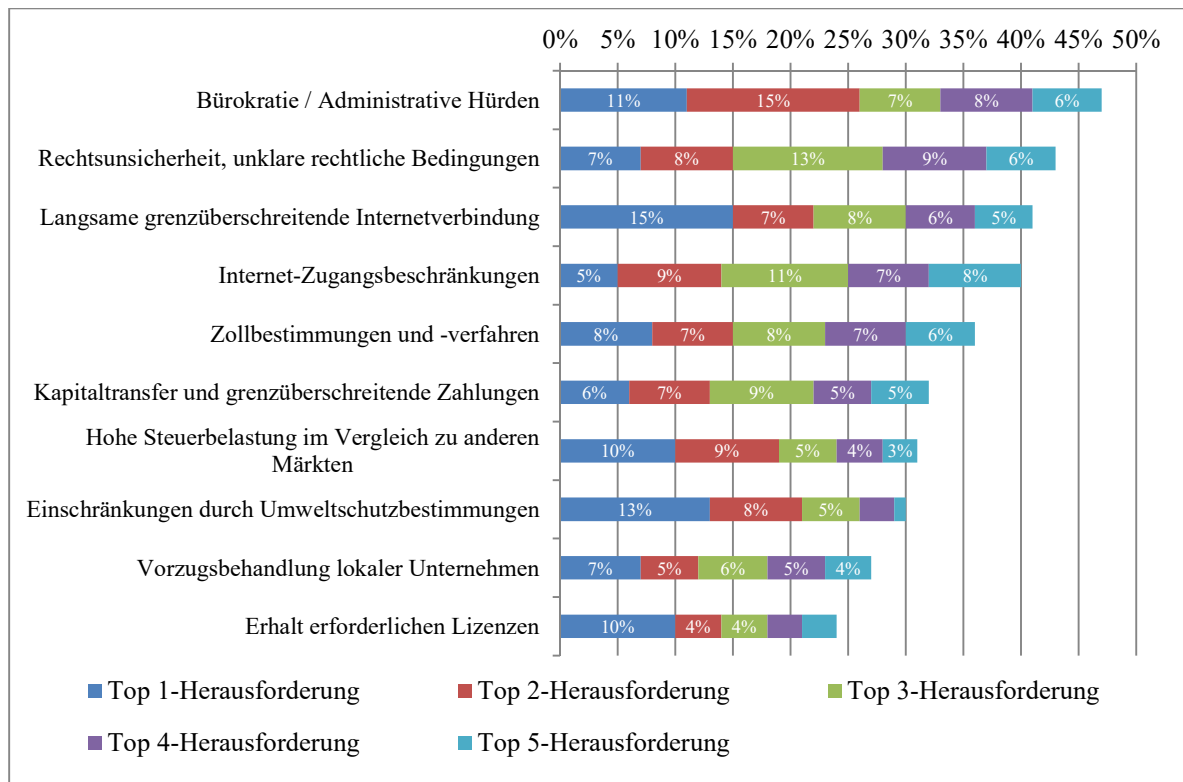
Abbildung 53: Anzahl der beschränkten und verbotenen Sektoren für ADI (1995-2018)



Quelle: Weidlich 2019

Weitere Marktzugangsregelungen außerhalb des Lenkungskatalogs umfassen je nach Branche, Standort und Investitionsvolumen eine Reihe von weiteren Katalogen, Listen und Bestimmungen, die zu beachten sind (Glatter 2017, S. 3). Dies führt dazu, dass 47 % der deutschen Unternehmen administrative Hürden als größte regulatorische Herausforderung in der unternehmerischen Praxis angeben, gefolgt von gesetzlichen Unsicherheiten und unklaren Rahmenbedingungen (43 %) (siehe Abbildung 54) (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 27).

Abbildung 54: Top 10 der regulatorischen geschäftliche Herausforderungen aus Sicht deutscher Unternehmer in China



Quelle: German Chamber of Commerce in China 2018, S. 27

Am 15. März 2019 wurde in der zweiten Sitzung des 13. Nationalkongresses das neue chinesische Auslandsinvestitionsgesetz (AIG; Foreign Investment Law (FIL)) verabschiedet, welches am 1. Januar 2020 in Kraft treten soll. Das neue Gesetz vereint und ersetzt drei existierende Gesetze: das Gesetz zu „Sino-Foreign Equity Joint Venture“, das Gesetz zu „Sino-Foreign Contractual Joint Ventures“ und das Gesetz zu „Wholly Foreign Owned Enterprises“. Das AIG soll eine größere Wettbewerbsgleichheit zwischen chinesischen und ausländischen Unternehmen schaffen und eine umfangreiche rechtliche Basis für zukünftige Investitionen und Geschäftsaktivitäten ausländischer Akteure bieten (Weidlich 2019, S. 26).

Die Inhalte des AIG decken dabei jegliche Aktivitäten ausländischer Investoren und Unternehmen ab, inklusive WFOEs und JVs sowie in Hong Kong, Macau und Taiwan aktive Investoren. Als Zugeständnis gegenüber internationalem Druck umfasst es beispielsweise Regelungen, die es chinesischen JV-Partnern untersagen geistiges Eigentum oder Geschäftsgeheimnisse zu stehlen (Artikel 22, AIG). Zudem verbietet das AIG Regierungsbeamten, administrative Maßnahmen zur Durchführung von erzwungenem Technologietransfer zu ergreifen (Artikel 22, AIG) und macht sie strafrechtlich haftbar im Fall von Nichteinhaltung (Artikel 39, AIG). Des Weiteren wird ausländischen Investoren Gleichbehandlung bei der Beantragung von Lizenzen (Artikel 30) sowie im öffentlichen Beschaffungswesen zugesprochen (Artikel 16, AIG) (Chipman Koty 2019; National People's Congress 2019).

Als zentrale Punkte des AIG gelten der verbesserte Schutz von Eigentumsrechten bei Investitionen nach China sowie der Grundsatz der Inländerbehandlung außerhalb der Negativliste (Rödl&Partner 2018). Potentielle Marktzugangshürden bleiben allerdings bestehen. Die Negativliste (Artikel 28, AIG) greift trotz Reduktion der verbotenen oder beschränkten Branchen weiterhin und eine staatliche Sicherheitsprüfung für Auslandsinvestitionen soll eingeführt werden (Artikel 35, AIG). Außerdem gelten kartellrechtliche Vorgaben (Artikel 33, AIG) sowie besondere Lizenzen in bestimmten Industrien (Artikel 30, AIG). Die in Artikel 40, AIG angeführte Reziprozitätsklausel besagt, dass im Falle einer diskriminierenden oder einschränkenden Maßnahme für chinesische Investoren von Seiten ausländischer Partner China „entsprechende Maßnahmen“ („*corresponding measures*“) gegen den ausländischen Partner ergreifen darf (National People's Congress 2019). Diese Klausel lässt auf Grund ihrer vagen Formulierung Interpretationsspielraum (Rödl&Partner 2018).

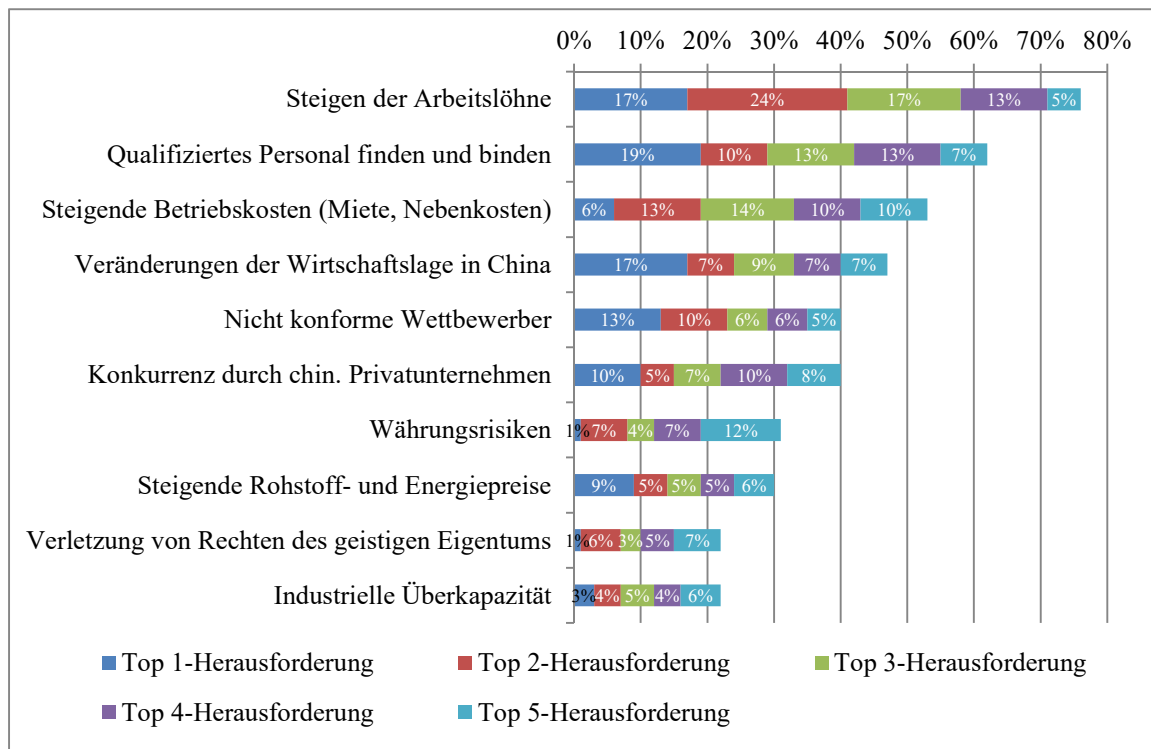
Als weiteres Beispiel für rechtliche Unsicherheit kann die „Öffnungsklausel“ der meisten normativen Dokumente in China genannt werden, die mit den Worten „[...] und andere, wie in anderen / relevanten Gesetzen und Vorschriften vorgesehen“ („*[...] and others, as provided by other/relevant laws and regulations*“) ⁹ abschließt und somit der chinesischen Administration ebenfalls einen breiten Interpretationsspielraum einräumt. Indem auf beliebig viele weitere Regelungen und Gesetze verwiesen werden kann, sorgt diese Klausel unter ausländischen Investoren für große Unsicherheit (European Chamber of Commerce in China 2019a, S. 27).

Mehrdeutige Rahmenbedingungen, sich stetig ändernde Kataloge, Listen und Bestimmungen sowie eine wahrgenommene Diskrepanz zwischen Gesetzestexten und praktischer Umsetzung (verschiedene Interviews 2019) führen dazu, dass ausländischen Investoren das langfristige Planen, die Risikoprävention sowie die Kommunikation mit der deutschen Unternehmenszentrale erschwert werden. Unsicherheiten und zusätzliche finanzielle Belastungen sind die Folge dieses vagen regulativen Rahmens (European Chamber of Commerce in China 2019a, S. 24).

Neben bereits erwähnten regulatorischen Herausforderungen wie bürokratische Hürden und Unklarheit der rechtlichen Gegebenheiten, stellen auch operative Herausforderungen ein großes Problem beim Marktzugang dar. Zu diesen zählen die Suche nach qualifiziertem Personal (63 %), mangelnde Loyalität der Mitarbeiter zum Konzern und steigende Personalkosten (76 %) (siehe Abbildung 55) (German Chamber of Commerce in China 2018, S. 29).

⁹ Zum Beispiel: 汽车产业投资管理规定 (Regulations on Investment in the Automotive Industry), NDRC, 10.12.2018 http://www.chinalaw.gov.cn/Department/content/2018-12/10/594_230928.html (Zuletzt geprüft am 22.10.2019).

Abbildung 55: Top 10 der operativen geschäftlichen Herausforderungen in China aus Sicht deutscher Unternehmer



Quelle: German Chamber of Commerce in China 2018, S. 29

Als weitere Einschränkung könnte in Zukunft das chinesische datenbankbasierte „Social Scoring System“ Auswirkungen auf ausländische Unternehmen in China haben. Das Scoring System zielt auf die Kontrolle und Steuerung von Privatpersonen, Unternehmen und Organisationen ab. Informationen zu Kreditwürdigkeit, Strafregister und sozialem und politischem Verhalten werden dabei herangezogen. Die Quellen der Daten und deren Bewertungsmaßstäbe sind jedoch unklar. Unter anderem deshalb wird das System vom Westen sehr kritisch betrachtet (European Chamber of Commerce in China 2019c). Derzeit laufen Pilotprojekte in einzelnen Städten. Ab 2020 soll es großflächig in China ausgerollt werden. Die European Chamber of Commerce in China (2019c) erwartet erhebliche Störungen in allen Unternehmen in China als Folge der flächigen Einführung 2020.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen in China zu Wettbewerbs- und Kartellrecht, Verbraucherschutz, Cybersicherheit, etc. verändern sich schnell und sind oft unübersichtlich. Ausländische Unternehmen, die in China investieren wollen, „sollten sich mit den neuen oder zu erwartenden Regelungen vertraut machen und [...] Ressourcen für Analyse und Umgang mit rechtlichen Fragen bereithalten“, denn bei Verstößen gegen Regelungen und Genehmigungen (wie die der MOFCOM) können hohe Strafen anfallen (Glatter 2017, S. 1–2).

In China aktive Unternehmen aus Deutschland können politische Gestaltungsmöglichkeiten in China wahrnehmen, indem sie sich in internationalen Arbeitsgruppen engagieren, Regelungsentwürfe Chinas kommentieren und sich mit Behörden und Industriepartnern austauschen (Wübbecke et al. 2016, S. 9; Kessler und Blöchl 2018). Ein solches Engagement kann Akteuren vor Ort und in Deutschland helfen, bessere Informationen zu wirtschaftspolitischen Strategien zu erhalten (Wübbecke et al. 2016, S. 9).

Chinas Investitionsbeschränkungen führen zu einem Wettbewerbsnachteil für ausländische Unternehmen: „Chinesische Unternehmen profitieren dabei erheblich von den offenen Märkten und nicht-diskriminierenden ADI-Regimen in Deutschland und anderen europäischen Ländern. Umgekehrt werden ausländische Unternehmen in China gegenüber einheimischen Unternehmen nach wie vor

formal und informell diskriminiert. Diese Situation verdeutlicht, dass die Asymmetrie in den Investitionsbeziehungen zwischen China und Deutschland quantitativ betrachtet zwar zu Ungunsten Chinas ausfällt, qualitativ jedoch eindeutig Deutschland im Nachteil ist“ (Jungbluth 2016, S. 35).

Politischer Druck von außen ist notwendig, um China zur Lockerung der Investitionsbeschränkungen zu bewegen und Reformversprechen zum Schutz gegen Technologieabfluss für internationale Unternehmen umzusetzen (European Chamber of Commerce in China 2019a, S. 8; Publications Office of the European Union 2019, S. 53). Deutschland kann dies in bilateralen Verhandlungen adressieren, ein gesamteuropäisches Pochen auf Reziprozität kann jedoch deutlich mehr Druck aufbauen (Loesekrug-Pietri 2019).

„Deutschland hat in der Vergangenheit gegenüber China auf bilaterale Verhandlungen und Gesprächsrunden gesetzt. Die Fortschritte, beispielsweise in Bezug auf gleichberechtigten Marktzugang, waren nicht immer zufriedenstellend. Da Deutschland und andere EU-Länder als Investitionsziel für chinesische Unternehmen an Bedeutung gewinnen, könnte jedoch ein neuer Hebel für mehr Reziprozität entstehen.“ (Jungbluth 2016, S. 35)

6.7 Schlussfolgerung: Chancen und Herausforderungen chinesischer ADI

Bei Betrachtung der Literatur entsteht der Eindruck, dass chinesische Investitionen in Europa und Deutschland eher positiv wirken und noch keinen Umfang erreicht haben, der für die Wirtschaft kritische, negative Auswirkungen erwarten ließe (Löchel 2018, S. 10–11; Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI) 2019, S. 6; European Chamber of Commerce in China 2019a, S. 17; Jungbluth 2018). Nach dem Spitzenwert chinesischer ADI 2016 gab es sowohl auf chinesischer als auch auf europäischer Seite Anpassungen. So wurden in China die Auflagen für Auslandsinvestitionen verschärft und in Europa hat eine kritischere Auseinandersetzung mit chinesischen Investitionen begonnen. Die oben genannten Autoren weisen darauf hin, dass eine europäische Regulierung berücksichtigen muss, dass chinesische (und auch nicht-chinesische) Investitionen in Europa grundsätzlich begrüßenswert sind und positive wirtschaftliche Folgen haben. Eine Investitionsprüfung soll keine politisch protektionistische Maßnahme sein und auch nicht so wahrgenommen werden, denn eine weitere Öffnung des chinesischen Marktes ist nur dann realistisch, wenn Europa selbst nicht mit einer Abschottung nach Außen beginnt. Gleichzeitig muss Europa die zuletzt gemachten Zugeständnisse Chinas in der Öffnung einzelner Industrien im Rahmen des ADI in der kommenden Zeit kritisch betrachten und prüfen. Gegebenenfalls bedarf es weiterer Nachverhandlungen, um für europäische Investoren in China faire Bedingungen zu erreichen.

6.7.1 Chancen

Aus Sicht der Wirtschaft und der Unternehmensvertretungen überwiegen die positiven Aspekte chinesischer ADI. So weist der BDI in einem Grundsatzpapier vom März 2019 auf die wichtige Rolle von ausländischen Investitionen in Deutschland im Allgemeinen und die positive Rolle Chinas im Besonderen hin (Mair et al. 2019).

Von Vertretern von Wirtschafts- und Investitionsförderungsgesellschaften verschiedener Bundesländer wurde bei den im Rahmen der Studie geführten Interviews generell eine positive Einstellung gegenüber chinesischen Investoren zum Ausdruck gebracht, vor allem zu Neuansiedlungen, aber auch bei Übernahmen oder Mehrheitsbeteiligungen. Die Investitionen deutscher Firmen in China werden ebenfalls von Experten als positiv gewertet, allerdings wird auf zwar verbesserte, aber nach wie unfaire Bedingungen hingewiesen (Interviews 2019).

Die deutsch-chinesische Zusammenarbeit hat sowohl für die wirtschaftliche Entwicklung allgemein, wie auch für den Bereich Innovation im Speziellen, für beide Seiten auch in der Zukunft großes Potential. Der Verkauf von Hochtechnologieprodukten in China bietet für deutsche Firmen einen großen Markt (McKinsey Global Institute 2015, S. 42). Gleichzeitig können die Firmen vor Ort von der schnellen Entwicklung Chinas in Bereichen wie Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz

profitieren und lernen. In diesen Bereichen sind Synergien von besonderem Interesse, da China bereits große Fortschritte gemacht und einige innovative Firmen hervorgebracht hat. Neben einem eigenen Engagement in China ist für deutsche oder europäische Unternehmen die direkte Verknüpfung durch eine chinesische Beteiligung am eigenen Unternehmen attraktiv und eine Chance für eine größere Bedeutung auf dem chinesischen Markt.

Die – das wird seltener erwähnt – noch nicht abgeschlossene Industrialisierung (1.0 bis 3.0) Chinas und die zunehmende Ausrichtung auf Hochtechnologie im Rahmen der MIC 2025-Strategie, birgt großes Potential für den Verkauf hochwertiger deutscher Produkte (Ifo Institut 2018).

„Das Ökosystem in China, bestehend aus staatlicher Förderung, Start-up-Infrastruktur, Universitätsausbildung und kosteneffizienter Lieferkette, befeuert die rasche Entwicklung der digitalen Technologien und Produkte. Auch deutsche und europäische in China tätige Unternehmen können das Fördersystem für die eigene Forschung und Produktentwicklung nutzen und direkt von Hightech-Fördermitteln oder Steuerminderungen profitieren.“ (Haug 2019, S. 43)

6.7.2 Herausforderungen

Chinas wirtschaftliche Entwicklung und die wachsenden Kapazitäten in Hochtechnologiebereichen schaffen neue Absatzmärkte für europäische Unternehmen, führen aber auch gleichzeitig zu einer stärkeren weltweiten Konkurrenz. Gerade die Industriebereiche, in denen Deutschland eine zentrale Rolle spielt, stehen im Mittelpunkt chinesischer Industriepolitik. Jetzt, da chinesische Unternehmen in der Lage sind, technologisch anspruchsvolle Produkte zu teilweise niedrigeren Preisen anzubieten, droht deutschen Firmen sowohl auf dem chinesischen und europäischen, wie auch auf Drittmärkten der Verlust von Marktanteilen. Langfristig können geringere Marktanteile zu niedrigeren Profiten und damit zu weniger Mitteln für FuE führen (Zenglein und Holzmann 2019).

In diesem Zusammenhang sieht sich auch die chinesische MIC 2025-Strategie zunehmend internationaler Kritik ausgesetzt, da sie nicht lediglich ein Wachsen der chinesischen Hochtechnologiesektoren vorsieht, sondern explizit auch das Vergrößern von Marktanteilen und das Verdrängen der Konkurrenz (Ifo Institut 2018). So soll der chinesische Anteil am nationalen Markt für Industrieroboter bis 2025 bereits bei 70 % liegen, was eine deutliche Verringerung der Anteile ausländischer Unternehmen bedeuten würde (Ifo Institut 2018). In absoluten Zahlen mag das allgemeine Wachstum in China trotzdem zu positiven Effekten für ausländische Firmen führen.

Der Kauf ausländischer Unternehmen ist eines von mehreren Werkzeugen von MIC 2025 und Unterstützung des chinesischen Staates in Form von vergünstigten Krediten und administrativen Hilfestellungen kann zu einem verzerrten Wettbewerb führen (Ifo Institut 2018). Die Sorge, dass im größeren Maßstab staatsgestützte Aufkäufe von europäischen Hochtechnologie-Unternehmen stattfinden, muss adressiert werden. Innovative europäische Startups sind attraktive Ziele für die großen Tech-Firmen Chinas, während der Zugang zu chinesischen Startups für westliche Firmen erschwert wird (Glatter 2017, S. 1; Jungbluth 2016, S. 35; Mair et al. 2019, S. 21).

Der oben beschriebene ungleiche Marktzugang und das dadurch fehlende Level Playing Field ist nach wie vor eine relevante Benachteiligung für europäische Unternehmen in China. Das stellt für Unternehmen unberechenbare Risiken dar und hemmt die Innovationsfähigkeit (Kunze und Windels 2018, S. 7).

Bezogen auf Europa wird eine andere Gefahr gesehen, die auch für Deutschland eine hohe Relevanz hat: einzelne Staaten der Europäischen Union könnten durch chinesische Investitionen in zu große wirtschaftliche Verflechtung und Abhängigkeit gegenüber China geraten. China könnte auf diese Weise politischen Einfluss gewinnen. Da ein Großteil der Entscheidungen auf EU-Ebene einstimmig getroffen werden muss, ist es möglich, dass die Blockadehaltung eines einzelnen Landes die Handlungsfähigkeit der gesamten EU einschränkt (Loesekrug-Pietri 2019). Bisher werden die Auswirkungen allerdings noch als eher gering angesehen (Ferchen et al. 2018).

Die Verlagerung der FuE-Aktivitäten nach China ist für deutsche Unternehmen auf Grund verschiedener Anreize attraktiv. Nichtsdestotrotz erschweren oder verhindern Handels- und Investitionsbeschränkungen weiterhin den Zugang für ausländische Investoren zum chinesischen Markt. Während chinesische Firmen einem weitgehend offenen Markt in Europa betreten, werden europäische Firmen in China mit Restriktionen konfrontiert (Bartsch und Laudien 2016, S. 11). Laut in China ansässiger deutscher Akteure wird trotz des neuen Auslandsinvestitionsgesetzes und weitere kleiner Schritte hin zu attraktiveren Investitionsbedingungen weder kurz- noch langfristig ein „*Level Playing Field*“ (Wettbewerbsgleichheit) nach europäischem Standard von deutschen Unternehmen erwartet (Interviews 2019). Die chinesischen Markbedingungen unterliegen stetiger Veränderung, worauf sich ausländische Firmen einstellen müssen.

6.7.3 Maßnahmen

Zum Umgang mit chinesischen ADI und fairen Rahmenbedingungen hat es in den letzten Jahren eine intensive Diskussion gegeben. So gibt es einerseits ein Bestreben, den europäischen Markt und seine Unternehmen besser zu schützen, andererseits aber auch die oben dargestellte Meinung, dass chinesische ADI eine wesentliche Chance für Deutschland und Europa darstellen.

Eine gemeinsame europäische Herangehensweise

Ein Punkt, der in vielen Studien und Kommentaren genannt wird, ist die Notwendigkeit einer stärkeren Zusammenarbeit innerhalb Europas. Angesichts der zunehmenden Einflussmöglichkeiten Chinas ist es zunehmend wichtiger, dass sich die einzelnen europäischen Staaten miteinander absprechen und ihre Verhandlungsstärke bündeln. Im Bereich Handel hat die Europäische Kommission die Verhandlungshoheit und erarbeitet im Zusammenhang damit den europäischen Investitions Screening Mechanismus und ein chinesisch-europäisches Handelsabkommen. Mit einer gemeinsamen Stimme der EU ist es einfacher, für gleiche Bedingungen für europäische und chinesische Unternehmen in den Bereichen Investitionen und Marktzugang zu plädieren. Nur auf europäischer Ebene gibt es die notwendige Durchschlagskraft, mit der man Grenzen ziehen und relevante Konsequenzen androhen kann (Zenglein und Holzmann 2019, S. 15).

“Europe needs to better leverage the collective weight of EU member states. Larger member states like Germany and France need to take serious steps towards putting their privileged bilateral relations with China in the service of common European interests. Complaining about the 16+1 format China uses to interact with smaller EU members in Central and Eastern Europe while engaging in 1+1 formats with Beijing will not help to come up with a collective EU response on issues where Chinese action fails to resonate with shared European interests.” (Benner et al. 2018, S. 7).

Erhöhung der China Kompetenz und aktives Monitoring chinesischer Investoren

Ein Problem, das im Zusammenhang mit chinesischen Investitionen oft aufkommt, ist das mangelnde Wissen über den Hintergrund und die Struktur chinesischen Handels oder konkreter chinesischer Investoren (Ferchen et al. 2018, vii). Um die Frage zu beantworten, ob China mit staatlicher Hilfe europäische Technologie aufkauft, ist es notwendig zu wissen, welche Verbindungen die Investoren zum Staat haben, inwieweit sie in Staatsbesitz sind und ob sie einen bevorzugten Zugang zu staatlichen Finanzierungsmöglichkeiten haben. Bei fragwürdigen Fällen ist es umso wichtiger, eine solide Wissensbasis und geschultes Personal zu haben, um evidenzbasiert Gegenmaßnahmen prüfen zu können (Interview 2019; d’Hooghe et al. 2018; Ferchen et al. 2018, vii). In Ergänzung führt mehr Wissen über potenzielle Investoren auch zu besseren wirtschaftlichen Ergebnissen für beide Seiten. In einigen deutschen Bundesländern werden potentielle chinesische Firmen als Partner in erster Linie aus dem chinesischen Mittelstand aktiv ausfindig gemacht, die gut in die deutschen regionalen Strukturen und Technologieschwerpunkte passen (Interview 2019). Erfahrungen und Wissen über China und seine Investoren sollten gebündelt werden und in geeigneter Form zur Verfügung stehen. Im Sinne der

oben genannten europäischen Dimension sollte diese Kompetenz nicht nur Deutschland zur Verfügung stehen, sondern ggf. auch für andere EU-Mitgliedstaaten offen sein.

Dies kann zum einen erreicht werden durch den Ausbau von Chinesisch-Sprachkenntnissen und China-Kompetenzen in Deutschland. Für eine breite und frühe Förderung wird die Verankerung von Chinesisch als reguläres Schulfach und Vermittlung von modernem China-Wissen in Schulfächern wie Geographie, Politik, Geschichte und Sozialwissenschaften sowie in Oberstufenseminaren und Projektwochen empfohlen (Stepan et al. 2018, S. 9–10). Dies erfordert neben der politisch-administrativen Verankerung in die Schulcurricula auch die Finanzierung von Lehrkräften, Lehrmaterialien und Lehrerfortbildungen durch die Kultusministerien (Stepan et al. 2018, S. 9–10). Auf Hochschulebene können China-Kompetenzen durch Angebote wie Doppelabschlussprogramme, Austauschprogramme, Schulung von Verwaltungsmitarbeitern, etc. aufgebaut werden (Stepan et al. 2018, S. 11–12). Zudem sollten „europäische Studierende [...] ermutigt werden, in China zu studieren, um bestehende Kooperationen voranzutreiben und Wissenslücken über China in der nächsten Generation von Forschern zu vermeiden“ (d’Hooghe et al. 2018, S. 5).

Zum anderen wird die Gewinnung und Einbindung chinesischer Talente mit deutschem oder europäischen Abschluss und deutscher Alumnus mit China-Erfahrung für sinnvoll erachtet. Ihre Expertise zu wirtschaftlichen, historischen und kulturellen Verflechtungen in China ist förderlich für die Bewertung von Akteuren und Motiven chinesischer ADI und können die Informationsbasis für politische Entscheidungen verstärken (Ferchen et al. 2018, vii). Aktuell sind die USA das beliebteste Zielland für chinesische Talente. Deutschland und Europa können von dem aktuell schlechten Klima zwischen den beiden Ländern und der einhergehenden Verschärfung der Einreisebestimmungen seitens der USA gegenüber chinesischen Talenten profitieren, indem sie ihre Attraktivität als Ziel für ausländische Fachkräfte steigern (Zhang et al. 2019). Dazu könnten beispielsweise schnellere Visumverfahren, niedrigere Anforderungen für dauerhafte Aufenthaltsgenehmigungen und Einbürgerungen, bilaterale Abkommen und Ausbildungspartnerschaften beitragen (Bartsch und Laudien 2016, S. 11; Petino 2019, S. 6). Auch chinesischen Rückkehrer*innen, die in Deutschland studiert oder gearbeitet haben, sowie China-Alumni aus Deutschland können eine wichtige Rolle beispielsweise im Rahmen von ADI in beide Richtungen spielen (Veugelers 2017, S. 15; Müller-Jung 2019).

„European governments need to invest in high-caliber, independent China expertise. Raising awareness about and responding to China’s political influencing efforts in Europe can only succeed if there is sufficient impartial expertise on China in think tanks, universities, NGOs, and media across Europe. This will also help to keep out ‘unwanted’ Chinese money in those institutions.“ (Benner et al. 2018, S. 7)

EU Investment Screening Mechanism

Angesichts des stärkeren finanziellen Engagements in Europa durch China, wurde in den vergangenen Jahren ein Investment Screening Mechanismus auf europäischer Ebene gefordert mit dem Ziel auf supranationaler Ebene ADI-Informationen auszutauschen. Im März 2019 beschlossen das Europäische Parlament und der Europäische Rat die Gründung des „EU Investment Screening Mechanism“. Bis Oktober 2020 soll der Mechanismus voll funktionsfähig sein (European Commission 2019b). Ähnliche Mechanismen haben auch die meisten OECD-Staaten sowie ein Teil der EU-Staaten selbst bereits eingeführt. Im Vergleich zu den Screenings anderer Länder gelten die Vorgaben des europäischen Mechanismus als weniger streng. Der EU-Mechanismus soll keine nationalen Screening-Verfahren ersetzen, sondern zielt vor allem auf den besseren Austausch und die Kooperation zwischen den einzelnen Mitgliedstaaten ab. Die EU-Kommission hat im Falle von Investitionen lediglich das Recht, Empfehlungen auszusprechen, die mehrere Mitgliedstaaten oder die EU als Ganzes betreffen. Diese Empfehlungen sind für die Staaten zwar nicht bindend, bei einer nicht-Befolgung muss dies aber ausdrücklich begründet werden (Hanemann et al. 2019).

Nach wie vor hat knapp die Hälfte der EU-Staaten kein entsprechendes Instrument auf nationaler Ebene aufgebaut und wird durch den neuen Mechanismus auch nicht dazu gedrängt. Der Mechanismus stellt insofern einen Kompromiss dar zwischen einerseits einer stärkeren Rolle der EU als übergeordnete und koordinierende Stelle und andererseits der Kontrolle der einzelnen Mitgliedsstaaten über ihre nationalen ADI (European Parliamentary Research Service 2019).

Laut dem „EU Investment Screening Mechanism“ sind im Fokus einer Untersuchung zunächst vor allem Investitionen, die die Sicherheit und öffentliche Ordnung betreffen. Des Weiteren wird geprüft, inwieweit der Investor staatlich finanziert ist oder im Sinne einer staatlichen gelenkten Politik oder Anweisung handelt. Dies trifft gerade im Falle chinesischer Investitionen häufig zu (Hanemann et al. 2019).

In anderen Staaten wie beispielsweise in Kanada sind die Aufgaben des Screening-Mechanismus weiter gefasst, sodass auch Fragen nach Konsequenzen für Wirtschaft und Innovation im Land gestellt werden und mit in die Bewertung eines Investments einfließen. Ebenso gibt es die Idee, speziell für den Bereich Digitalwirtschaft engere Schranken zu setzen, um den Kauf aufstrebender Startups in dem Bereich durch die großen ausländischen Digitalplattformen zu verhindern (Shi-Kupfer und Ohlberg 2019). Ein so breit aufgestellter Mechanismus für die EU würde aber unweigerlich zu einem politischen Instrument werden, das wenig klare Grenzen und viele einzelne Ermessensfälle zur Folge hätte (Hanemann et al. 2019).

Die Beispiele Taiwan und Japan, die eine deutliche engere wirtschaftliche Verbindung mit China aufweisen als Europa, zeigen, dass eine strengere Regulierung chinesischer Investments keineswegs zu einer grundsätzlich schlechteren wirtschaftlichen Beziehung führt (Zenglein und Holzmann 2019, S. 14). Dort wurden bereits deutlich strengere Investmentkontrollregimes eingeführt, um den Ausverkauf eigener Hochtechnologie zu verhindern. Auf diese Art wurden die Investments Chinas nach Japan und Taiwan auf jeweils 1/35 bzw. 1/26 der Investitionen in die andere Richtung begrenzt (Zenglein und Holzmann 2019, S. 14).

Literaturverzeichnis

《粤港澳大湾区发展规划纲要》（双语全文）(Grundriss des Entwicklungsplans für die Greater Bay Area Guangdong-Hong Kong- Macao) (2019). In: *中国日报网 (China Daily)* 2019, 12.02.2019. Online verfügbar unter <http://language.chinadaily.com.cn/a/201902/19/WS5c6b6b4da3106c65c34ea19d.html>, zuletzt geprüft am 01.10.2019.

Abele, Corinne (2019a): Deutsche Firmen gründen vermehrt F&E-Zentren in China. Hg. v. German Asia-Pacific Business Association (OAV). Ostasiatischer Verein e.V. Online verfügbar unter <https://www.oav.de/iap-12015/atikel-312.html>, zuletzt geprüft am 06.10.2019.

Abele, Corinne (2019b): Chinas Hightech-Start-ups mischen an der Spitze mit. Chinas Start-up-Szene ist in den vergangenen fünf Jahren geradezu explodiert. Vor allem im Bereich künstliche Intelligenz sehen Experten China mittelfristig vorne. Hg. v. Germany Trade and Invest (GTAI). Germany Trade and Invest (GTAI).

Abteilung für Wissenschaft und Technologie, Provinz Guangdong (广东省科学技术厅); Technische und wirtschaftliche Forschung und Entwicklung der Provinz Guangdong (广东省技术经济研究发展中心); Guangdong Soft Science Research Association (广东省软科学研究会) (Hg.) (2015): 粤府（2015）1号“黄金政策”十二条实操指南 (Die "12 Goldenen Artikel", Richtlinie für technologische Innovation in Guangdong Provinz). Guangdong.

Aldama, Zigor (2019): Powered by the state, China takes charge of electric buses, with Shenzhen taking the lead. In: *South China Morning Post*, 18.01.2019. Online verfügbar unter <https://www.scmp.com/magazines/post-magazine/long-reads/article/2182466/powered-state-china-takes-charge-electric-buses>, zuletzt geprüft am 06.10.2019.

Apolinarski, Beate; Brandt, Tasso (2018): Ausländische Studierende in Deutschland 2016. Ergebnisse der Befragung bildungsausländischer Studierender im Rahmen der 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung. Hg. v. BMBF.

Arcesati, Rebecca (2019): Chinese tech standards put the screws on European companies. Hg. v. Merics. Online verfügbar unter <https://www.merics.org/en/blog/chinese-tech-standards-put-screws-european-companies>, zuletzt geprüft am 24.10.2019.

Asien-Pazifik-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft (APA) (Hg.) (2017): Chinas neue Cybersicherheitsgesetzgebung im Überblick. [Stand 21.11.2017].

Atkinson, Robert D.; Foote, Caleb (2019): Is China Catching Up to the United States in Innovation? Hg. v. Information Technology & Innovation Foundation (ITIF). Online verfügbar unter <http://www2.itif.org/2019-china-catching-up-innovation.pdf>, zuletzt geprüft am 06.10.2019.

Balzli, Beat; Petring, Jörn; Afhüppe, Sven; Hua, Sha (2019): Huawei-Gründer und -Chef Ren Zhengfei. „5G ist für die USA eine Art Atombombe“. In: *Wirtschaftswoche*, 17.04.2019. Online verfügbar unter <https://www.wiwo.de/my/unternehmen/it/huawei-gruender-und-chef-ren-zhengfei-die-usa-bekaempfen-huawei/24228526-4.html>, zuletzt geprüft am 25.10.2019.

Bartsch, Bernhard (2016): Das Ende der Panda-Politik. Deutschland genießt zu China ein Sonderverhältnis – noch. Doch je mehr der politische und wirtschaftliche Wettbewerb zunimmt, umso

mehr muss sich Deutschland auf Konflikte einstellen. Starken deutschen Interessen stehen bisher oft nur schwache Instrumente zur Verfügung. Hg. v. Bertelsmann Stiftung.

Bartsch, Bernhard; Laudien, Anika (2016): Deutsche Auswertung. Wie deutsche Unternehmen auf asiatische Innovationen reagieren. In: Innovationsfaktor Asien. Wie Europas Unternehmen auf den Innovationsdruck der neuen asiatischen Wirtschaftsmächte reagieren. Bertelsmann Stiftung. Gütersloh, S. 8–11, zuletzt geprüft am 28.10.2019.

BBC News (2019): Trade war: How reliant are US colleges on Chinese students? In: *BBC News*, 12.06.2019. Online verfügbar unter <https://www.bbc.com/news/world-asia-48542913>, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

Beijing Zhongguancun Software Park Development Co., Ltd (北京中关村软件园发展有限责任公司) (Hg.) (2018): 中关村软件园发展状况调查报告 (Bericht über den Entwicklungsstatus des Zhongguangchun-Parks).

Bekkers, Frank; Oosterveld, Willem; Verhagen, Paul (2019): Checklist for Collaboration with Chinese Universities and Other Research Institutions. Hg. v. The Hague Centre for Strategic Studies. Den Haag (HCSS Global Trends).

Belitz, Heike; Schrooten, Mechthild (2008): Innovationssysteme - Motor der Wirtschaft (Editorial). Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung. Vol. 77, Iss. 2, S. 5-10. Hg. v. Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft. Duncker & Humblot.

Belt and Road Portal (中国“一带一路”网) (Hg.) (2019): About Belt and Road Initiative. Online verfügbar unter <https://eng.yidaiyilu.gov.cn/>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Benner, Thorsten; Gaspers, Jan; Ohlberg, Mareike; Poggetti, Lucrezia; Shi-Kupfer, Kristin (2018): Authoritarian Advance. Responding to China's Growing Political Influence in Europe. Hg. v. Mercator Institute for China Studies (MERICS).

Bölinger, Mathias (2018): Erfinder nach Plan. Die Chinesen wollen in der künstlichen Intelligenz die Besten sein. Staatliche Überwachungswut hilft dabei. In: *Die Zeit* 2018, 20.06.2018. Online verfügbar unter <https://www.zeit.de/2018/26/china-kuenstliche-intelligenz-staatliche-ueberwachung>.

Breznitz, Dan; Murphree, Michael (2011): China's Run of the Red Queen – Government, Innovation, Globalization and Economic Growth. In: *Review of Policy Research* 28 (Nr. 6), S. 642–644, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Bundesamt für Justiz (2019): Arbeitnehmererfindungen. ArbnerfG 2019. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/arbnerfg/>, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hg.) (2016): Technologietransfer und Non-Proliferation. Leitfaden für Industrie und Wissenschaft.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2019): Güterlisten. Online verfügbar unter https://www.bafa.de/DE/Aussenwirtschaft/Ausfuhrkontrolle/Gueterlisten/gueterlisten_node.html, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Bundesministerium der Finanzen (BMF) (Hg.) (2018): Monatsbericht des BMF November 2018.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hg.) (2018a): Bundesbericht Forschung und Innovation 2018. Kurzfassung.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hg.) (2018b): Bundesbericht für Bildung und Forschung: Ausgewählte Einzelindikatoren. Online verfügbar unter <https://www.bundesbericht-forschung-innovation.de/de/Ausgewahlte-Einzelindikatoren-2770.html>, zuletzt geprüft am 09.10.2019.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2014): Schriftliche Fragen an die Bundesregierung im Monat August 2014 Frage Nr. 288. Frage: Welche EU-Richtlinien wurden bisher noch nicht in nationales Recht umgesetzt, und inwieweit fallen aus der bisherigen Nichtumsetzung Strafzahlungen an (bitte differenziert nach EU-Richtlinien und Frist der Umsetzung angeben)? Hg. v. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), zuletzt geprüft am 29.10.2019.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hg.) (2018): EU investiert in den deutschen Venture-Capital-Markt. Online verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2018/20180312-eu-investiert-in-deutschen-venture-capital-markt.html>, zuletzt geprüft am 18.09.2019.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hg.) (2019): Technologieszenario „Künstliche Intelligenz in der Industrie 4.0“.

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI) (Hg.) (2019): Stellungnahme Auslandsinvestitionen in Deutschland. Anhörung Ausschuss für Wirtschaft und Energie des Bundestags zum Umgang mit Auslandsinvestitionen.

Bureau of Industry and Security (2019a): Lists of Parties of Concern. Entity List. Online verfügbar unter <https://www.bis.doc.gov/index.php/policy-guidance/lists-of-parties-of-concern/entity-list>, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Bureau of Industry and Security (2019b): Huawei Entity List and Temporary General License Frequently Asked Questions (FAQs). Online verfügbar unter <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/pdfs/2447-huawei-entity-listing-faqs/file>, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Büro für Hongkong- und Macao-Angelegenheiten der Volksregierung der Provinz Guangdong (广东省人民政府港澳事务办公室) (Hg.) (2016): 粤港合作框架协议 (Rahmenabkommen über die Zusammenarbeit zwischen Guangdong und Hongkong). Online verfügbar unter http://hmo.gd.gov.cn/kjxy/content/post_42447.html, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Cameron, Fraser (2019): The European Union's New Rival – China. In: *GIGA Focus Asia* 2019 (Number 7), zuletzt geprüft am 15.10.2019.

Cannataci, J. A. (2018): Report of the Special Rapporteur on the right to privacy. Hg. v. United Nations. Online verfügbar unter https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Privacy/SR_Privacy/A_73_45712.docx, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Cao, Cong; Baas, Jeroen; Wagner, Caroline S.; Jonkers, Koen (2019): Returning Scientists and the Emergence of China's Science System. Hg. v. ResearchGate.

CB Insights (Hg.) (2019): The Global Unicorn Club. Current Private Companies Valued at \$1B+. Online verfügbar unter <https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Center for International Development at Harvard University (Hg.) (2019): Atlas of economic complexity. Online verfügbar unter <http://atlas.cid.harvard.edu/>, zuletzt geprüft am 29.10.2019.

Chan, Jia Hao (2019): China's Digital Silk Road: A Game Changer for Asian Economies. Hg. v. The Diplomat. Online verfügbar unter <https://thediplomat.com/2019/04/chinas-digital-silk-road-a-game>, zuletzt geprüft am 30.09.2019.

Chen, Guang (2019): Introduction of National S&T Major Project Evaluation in China. National Center for Science and Technology Evaluation of China (NCSTE). DLR Projektträger. Bonn, 2019.

Chen, Zhao; Fang, Tony (2016): Chinese Returnees and High-tech Sector Outward FDI: The Case of Changzhou. Discussion Paper No. 10045. Hg. v. Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit (IZA) (IZA DP No. 10045).

Cheng, Evelyn (2019): China is building a 'comprehensive system' for tracking companies' activities, report says. In: *CNBC* 2019, 03.09.2019. Online verfügbar unter <https://www.cnbc.com/2019/09/04/china-plans-for-corporate-social-credit-system-eu-sinolytics-report.html>, zuletzt geprüft am 16.10.2019.

Cheng, Fangfang; van Oort, Frank; Geertman, Stan; Hooimeijer, Pieter (2014): Science Parks and the Co-location of High-tech Small- and Medium-sized Firms in China's Shenzhen. In: *Urban Studies* 51 (Nr. 5), S. 1073–1089.

China Briefing (Hg.) (2018): High-tech Zones in China: National Status for 12 Zones. Online verfügbar unter <https://www.china-briefing.com/news/china-high-tech-zones-national-status-for-12-zones/>, zuletzt geprüft am 20.10.2019.

China Daily (2017): Beijing awards scholarships to students from Belt and Road countries. In: *China Daily*, 10.05.2017. Online verfügbar unter http://www.chinadaily.com.cn/china/2017-05/10/content_29281423.htm, zuletzt geprüft am 11.09.2019.

China Special Report: Industrial Parks—China's Vehicles for Manufacturing. (2009). Online verfügbar unter <http://www.chinaknowledge.com>, zuletzt geprüft am 15.08.2019.

ChinaPower Project (Hg.) (2017): Is China both a source and hub for international students? Online verfügbar unter <https://chinapower.csis.org/china-international-students/>, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

ChinaPower Project (Hg.) (2019): Is China leading in global innovation? Center for Strategic & International Studies (CSIS). Online verfügbar unter <https://chinapower.csis.org/china-innovation-global-leader/>, zuletzt geprüft am 16.09.2019.

Chinese Academy of Science (CAS) (Hg.) (2016): CAS President's International Fellowship Initiative (PIFI). Online verfügbar unter http://english.cas.cn/cooperation/fellowships/201503/t20150313_145274.shtml, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

Chinese Academy of Science (CAS) (Hg.) (2019): China-Germany Sci-Tech Cooperation to Bring More Opportunities. Unter Mitarbeit von Jia Liu. Online verfügbar unter http://english.cas.cn/newsroom/china_research/201906/t20190603_211016.shtml, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Chipman Koty, Alexander (2019): China's New Foreign Investment Law. Hg. v. China Briefing. Dezan Shira & Associates. Online verfügbar unter <https://www.china-briefing.com/news/chinas-new-foreign-investment-law/>, zuletzt geprüft am 06.08.2019.

Commerzbank AG (27.05.2019): Neue Commerzbank-Studie: Unternehmen reagieren auf unsichere Rahmenbedingungen bei Internationalisierung. Maximilian Bicker, Bernd Reh. Online verfügbar unter https://www.commerzbank.de/de/hauptnavigation/presse/pressemitteilungen/archiv1/2019/quartal_19_02/presse_archiv_detail_19_02_81226.html, zuletzt geprüft am 06.08.2019.

Cooperation between China and Central and Eastern European Countries (CEEC) (Hg.) (2019): China-CEEC Cooperation. Online verfügbar unter <http://www.china-ceec.org/eng/>, zuletzt geprüft am 08.10.2019.

Coyne, Julia; Kedl, Kent (2019): Ist Ihr Unternehmen gerüstet? Eine Analyse zu MIC 2025. In: *Märkte der Welt* 2019, 21.03.2019 (Nr. 12).

Cyranoski, David (2019): Artificial intelligence is selecting grant reviewers in China. The tool is already saving time for the country's major grant funding agency. In: *Nature* 569 (Nr. 7756), S. 316–317, zuletzt geprüft am 09.08.2019.

Czernich, Nina (2014): Forschung und Entwicklung deutscher Unternehmen im Ausland – Zielländer, Motive und Schwierigkeiten. Studien zum deutschen Innovationssystem. Hg. v. Geschäftsstelle der Expertenkommission Forschung und Innovation. Wissenschaftsstatistik GmbH im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. Berlin (Nr. 13-2014).

d'Hooghe, Ingrid; Wolff, Marijn de; Montulet, Annemarie; Pieke, Frank N. (2018): Eine Bewertung der europäisch-chinesischen Zusammenarbeit im Hochschul- und Forschungssektor. Zusammenfassung. Hg. v. Leiden AsiaCentre und Mercator Institute for China Studies (MERICS). Leiden, Niederlande, zuletzt geprüft am 06.08.2019.

Defense Intelligence Agency USA (Hg.) (2019): China Military Power. Modernizing a Force to Fight and Win. Online verfügbar unter <https://www.dia.mil/Military-Power-Publications/>, zuletzt geprüft am 06.08.2019.

Deutsch, Waverly (2019): Don't underestimate China's entrepreneurs—steal them. The US prides itself on innovation, but China is catching up. Hg. v. Chicago Booth Review. Online verfügbar unter <https://review.chicagobooth.edu/entrepreneurship/2019/article/don-t-underestimate-china-s-entrepreneurs-steal-them>, zuletzt geprüft am 25.09.2019.

Deutsch-Chinesische Plattform Innovation (2019): Im Interview Herr Dr. Pattloch, Mitglied der DCPI-Expertengruppe. Herr Dr. Pattloch spricht über das Cyber Security Law und seine Auswirkungen in China. Interview mit Thomas Pattloch.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); Leopoldina Nationale Akademie der Wissenschaften (Hg.) (2014): Wissenschaftsfreiheit und Wissenschaftsverantwortung. Empfehlungen zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung.

Deutscher Bundestag (2018): Status quo und Pläne der Bundesregierung zur Verbesserung von Start-up- und Gründungsfinanzierungen. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Danyal Bayaz, Lisa Paus, Dr. Gerhard Schick, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/3976 –.

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) (2019): Forschungsintensive Industrien. Online verfügbar unter https://www.diw.de/de/diw_01.c.412447.de/presse/glossar/forschungsintensive_industrie.html, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA) (2019): Aktuelle Statistiken: Patente. Online verfügbar unter <https://www.dpma.de/dpma/veroeffentlichungen/statistiken/patente/index.html>, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

Deutsches Studentenwerk e.V. (Hg.) (2019): Ausländische Studierende in Deutschland. Der Sonderbericht zu ausländischen Studierenden, die für ein Studium nach Deutschland gekommen sind, zeichnet ein genaues Bild der Studien- und Lebenssituation der aktuell 282.000 Bildungsausländer/innen in Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.studentenwerke.de/de/content/ausl%C3%A4ndische-studierende-deutschland>, zuletzt geprüft am 24.10.2019.

DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. (2017): Advance EU Access to Financial Incentives for Innovation in China. Fifth ad hoc study Analysis of National High- and New-Technology Zones. FWC FPI/PSF/2015 Lot 4 – Advance EU Access to Financial Incentives for Innovation in China. Hg. v. Europäische Kommission.

DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. (2018): Advance EU Access to Financial Incentives for Innovation in China. Guide for EU Stakeholders on Chinese national STI funding programmes. Hg. v. Europäische Kommission.

DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. (2019a): Funding programmes in Guangdong province. Online verfügbar unter <http://chinainnovationfunding.eu/funding-programmes-guangdong-province-2/>, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. (2019b): Shanghai's 2019 National High- and New-Technology Enterprise (HNTE) recognition. Online verfügbar unter <http://chinainnovationfunding.eu/project/shanghai-2019-hnte-recognition/>, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

Dezan Shira & Associates (2017): China Regional Focus: Cash Incentives for High-tech Companies in Guangdong Province. Hg. v. Weining Hu. China Briefing. Online verfügbar unter <https://www.china-briefing.com/news/china-regional-focus-cash-incentives-for-high-tech-companies-in-guangdong-province/>, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

DLR Projektträger (Hg.) (2016): Neue Impulse durch Innovative Öffentliche Beschaffung. Ergebnisbericht zum Workshop im Rahmen des Dialogs zur Stärkung von Synergien zwischen Horizont 2020 und den Europäischen Struktur und Investitionsfonds (ESIF). Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF); Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MIWF NRW). Bonn.

DLR Projektträger; VDI-TZ (Hg.) (2015): Innovation in China. Berichterstattung zur Forschungs-, Bildungs-, Technologie- und Innovationspolitik weltweit. 10. Schwerpunktausgabe. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Kooperation International). Online verfügbar unter http://www.kooperation-international.de/fileadmin/public/downloads/itb/info_15_08_28_SAG.pdf, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Dong, Feng (2019): More foreign-trained Chinese return home to benefit science research. In: *Global Times*, 22.08.2019. Online verfügbar unter <http://www.globaltimes.cn/content/1162338.shtml>, zuletzt geprüft am 27.08.2019.

Dorloff, Axel (2019): Eine Schulnote für jede Firma. Von 2020 an will China auch seine Wirtschaft per Sozialkreditsystem regulieren: Firmen, die gegen Auflagen verstoßen, werden abgewertet. Die meisten ausländischen Unternehmen sind nicht vorbereitet. In: *Tagesschau*, 28.08.2019. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/china-score-system-firmen-101.html>, zuletzt geprüft am 16.10.2019.

Duchâtel, Mathieu (2019): China's Flexibility on Display at the Belt and Road Forum. Hg. v. Institut Montaigne. Online verfügbar unter <https://www.institutmontaigne.org/en/blog/chinas-flexibility-display-belt-and-road-forum>, zuletzt geprüft am 15.10.2019.

Duesterberg, Thomas J. (2018): Chinas Herausforderung in Wirtschaft und Handel an den Westen: Aussichten und Perspektiven aus amerikanisch-deutscher Sicht. Hg. v. Hudson Institute und Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. Online verfügbar unter https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=12eff37d-c72c-8431-078f-9ce11500ee40&groupId=252038, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

Ebert, Julia; Heublein, Ulrich; Hillmann, Julia; Kercher, Jan (2018): Wissenschaft weltoffen kompakt. Daten und Fakten zur Internationalität von Studium und Forschung in Deutschland. Hg. v. Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) und Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung GmbH.

Edquist, Charles; Vonortas, Nicholas S.; Zabala-Iturriagagoitia, Jon Mikel; Edler, Jakob (Hg.) (2015): Public procurement for innovation. Cheltenham UK, Northampton MA: Edward Elgar (EU-SSRI forum on science, technology and innovation policy).

Erling, Johnny (2018): Afrikaner zieht es in die Volksrepublik. In: *Welt*, 20.09.2018. Online verfügbar unter https://www.welt.de/print/die_welt/politik/article181593524/Afrikaner-zieht-es-in-die-Volksrepublik.html, zuletzt geprüft am 11.09.2019.

Ernst & Young (Hg.) (2019): Chinesische Unternehmenskäufe in Europa. Eine Analyse von M&A-Deals 2006–2018, zuletzt geprüft am 15.08.2019.

Europäische Kommission (Hg.) (2019): Copernicus Reference Data Access (CORDA). Online verfügbar unter https://corda.eea.europa.eu/_layouts/15/CustomLoginPageFBA/CustomLogin.aspx?ReturnUrl=%2f_layouts%2f15%2fAuthenticate.aspx%3fSource%3d%252Fsitepages%252Fhome%252Easpx&Source=%2Fsitepages%2Fhome%2Easpx, zuletzt geprüft am 29.10.2019.

European Chamber of Commerce in China (Hg.) (2019a): Business Confidence Survey 2019. European Business in China. Unter Mitarbeit von Roland Berger. Online verfügbar unter www.europeanchamber.com.cn, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

European Chamber of Commerce in China (Hg.) (2019b): Comparison of Changes to Special Administrative Measures on Access to Foreign Investment (Negative List). Online verfügbar unter http://www.iberchina.org/files/2019/Negative_List_for_Foreign_Investment_chn.pdf.

European Chamber of Commerce in China (Hg.) (2019c): The Digital Hand. How China's Corporate Social Credit System Conditions Market Actors. Online verfügbar unter

[https://static.europeanchamber.com.cn/upload/documents/documents/The_Digital_Hand_How_China_s_Corporate_Social_Credit_System_Conditions_Market_Actors\[709\].pdf](https://static.europeanchamber.com.cn/upload/documents/documents/The_Digital_Hand_How_China_s_Corporate_Social_Credit_System_Conditions_Market_Actors[709].pdf), zuletzt geprüft am 10.09.2019.

European Commission (Hg.) (2019a): Adequacy decisions. How the EU determines if a non-EU country has an adequate level of data protection. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/international-dimension-data-protection/adequacy-decisions_en, zuletzt geprüft am 01.10.2019.

European Commission (Hg.) (2019b): EU foreign investment screening regulation enters into force. Online verfügbar unter <http://trade.ec.europa.eu/doclib/press/index.cfm?id=2008>, zuletzt geprüft am 01.10.2019.

European Parliamentary Research Service (2019): EU framework for FDI screening. Online verfügbar unter [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/614667/EPRS_BRI\(2018\)614667_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/614667/EPRS_BRI(2018)614667_EN.pdf), zuletzt geprüft am 27.09.2019.

European Union (Hg.) (2018): Connecting Europe & Asia. The EU Strategy. Online verfügbar unter https://eeas.europa.eu/sites/eeas/files/europe_asia_connectivity_factsheet_1.pdf, zuletzt geprüft am 07.10.2019.

Fägersten, Björn; Rühlig, Tim (2019): China's standard power and its geopolitical implications for Europe. Swedish Institute of International Affairs. Online verfügbar unter <https://www.ui.se/globalassets/ui.se-eng/publications/ui-publications/2019/ui-brief-no.-2-2019.pdf>, zuletzt geprüft am 20.10.2019.

Fan, Feifei (2017): Entrepreneurs gain government support. In: *China Daily* 2017, 27.09.2017. Online verfügbar unter http://www.chinadaily.com.cn/business/2017-09/27/content_32533556.htm, zuletzt geprüft am 12.10.2019.

Fannin, Rebecca (2019): China Rises To 38% of Global Venture Spending In 2018, Nears US Levels. In: *Forbes* 2019, 14.01.2019. Online verfügbar unter <https://www.forbes.com/sites/rebeccafannin/2019/01/14/china-rises-to-38-of-global-venture-spending-in-2018-nears-us-levels/#af52b4f5a5c9>, zuletzt geprüft am 15.10.2019.

Felbermayr, Gabriel; Goldbeck, Moritz; Sandkamp, Alexander (2019): Chinas ausländische Direktinvestitionen: Ein Überblick. Kiel Policy Brief. Unter Mitarbeit von Ifo Institut. Hg. v. Institut für Weltwirtschaft (ifW) (Nr. 123). Online verfügbar unter <https://www.ifw-kiel.de/de/publikationen/kiel-policy-briefs/>, zuletzt geprüft am 22.10.2019.

Feng, Emily (2018): China's state-owned venture capital funds battle to make an impact. bstacles to raising and deploying cash might indicate \$1.8tn hoard is overstated 2018, 23.12.2018. Online verfügbar unter <https://www.ft.com/content/4fa2caaa-f9f0-11e8-af46-2022a0b02a6c>, zuletzt geprüft am 24.09.2019.

Feng, Wilson (2019): Are You Ready for China's Cybersecurity Law? The Chinese Cybersecurity Law presents an unprecedented challenge to financial institutions with operations in China, as they need to assess their exposure and begin the complex transition, a study of EY reveals. In: *Finews* 2019, 14.02.2019. Online verfügbar unter <https://www.finews.asia/services/advertorials/28230-ey-cyber-security-wilson-feng-law-china>, zuletzt geprüft am 24.09.2019.

Ferchen, Matt; Pieke, Frank N.; van der Putten, Frans-Paul; Hong, Tianmu; de Blécourt, Jurriaan (2018): Assessing China's Influence in Europe through Investments in Technology and Infrastructure. Four Cases. Hg. v. LeidenAsiaCentre. Online verfügbar unter <http://leidenasiacentre.nl/wp-content/uploads/2018/12/Influence-in-Europe-through-Investments-and-Technology-anf-infra.pdf>, zuletzt geprüft am 07.10.2019.

Florida, Richard; Hathaway, Ian (2018): Rise of the Global Startup City. The New Map of Entrepreneurship and Venture Capital. Hg. v. Center for American Entrepreneurship (CAE). Online verfügbar unter <http://www.startupsusa.org/global-startup-cities/>, zuletzt geprüft am 25.09.2019.

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI; Informationsdienst Wissenschaft (idw) (08.04.2019): Chinas Innovationssystem muss offener werden – das gilt teilweise auch für Deutschland.

Frietsch, Rainer; Neuhäusler, Peter; Karpenstein, Axel; Schüller, Margot; Conlé, Markus; Schüler-Zhou, Yun; Wieczorek, Iris (2018a): Monitoring des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums (APRA) mit Schwerpunkt China Monitoring des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums (APRA) mit Schwerpunkt China. 1. Bericht (2018). Unter Mitarbeit von Fraunhofer ISI, Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) und GIGA. Hg. v. DLR Projektträger. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Bonn (Kooperation International).

Frietsch, Rainer; Rammer, Christian; Astor, Michael; Berger, Marius; Daimer, Stephanie; Hud, Martin et al. (2017): Studie "Schrittweise Erhöhung der FuE-Quote auf bis zu 3,5% des BIP – Instrumente und Auswirkungen auf volks-wirtschaftliche Kennzahlen". Abschlussbericht. Fraunhofer ISI; Prognos; ZEW. Online verfügbar unter https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccp/2019/Gesamtbericht_FuE-Quote.pdf, zuletzt aktualisiert am Januar 2019, zuletzt geprüft am 12.10.2019.

Frietsch, Rainer; Schubert, Torben; Feidenheimer, Alexander; Rammer, Christian (2018b): Innovationsindikator 2018. Hg. v. Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI). Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI); Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW).

Fuest, Clemens; Hugger, Felix; Sultan, Samina; Xing, Jing (2019): Chinese acquisitions abroad: are they different? Hg. v. Munich Society for the Promotion of Economic Research - CESifo GmbH. München (cesifo Working Papers, Nr. 7585). Online verfügbar unter www.CESifo-group.org/wp, zuletzt geprüft am 15.08.2019.

Gao, Hang; Wit, Hans de (2017): China and International Student Mobility. In: *IHE* (Nr. 90), S. 3–5. Online verfügbar unter <https://ejournals.bc.edu/index.php/ihe/article/view/9992/8676>, zuletzt geprüft am 22.08.2019.

Gätzner, Stefan (2018): Das Perlflussdelta. Chinas Tor zur Zukunft. In: *Plattform M&A China/Deutschland* 2018 (Februar 2018), S. 12–19, zuletzt geprüft am 22.08.2019.

Geddie, Kate (2015): Policy mobilities in the race for talent: competitive state strategies in international student mobility. In: *Trans Inst Br Geogr* 40 (Nr. 2), S. 235–248. Online verfügbar unter <https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/tran.12072>.

Gehrke, Birgit; Kerst, Christian; Wieck, Markus; Trommer, Max; Weilage, Insa (2019): Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2019. Fortschreibung der Indikatoren mit ergänzenden Analysen zu Hochschulen in privater Trägerschaft

und zur Digitalisierung in der betrieblichen Weiterbildung. Hg. v. Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 1-2019).

Gehrke, Birgit; Schiersch, Alexander (2019): FuE-intensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem. Research Report. Unter Mitarbeit von Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI). Hg. v. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung und Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) (Nr. 6-2019). Online verfügbar unter <http://hdl.handle.net/10419/194276>, zuletzt geprüft am 15.08.2019.

General Office of the State Council (国务院办公厅) (2017): 国务院办公厅关于印发自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2017年版）的通知 (Bekanntmachung der Generaldirektion des Staatsrates über Sonderverwaltungsmaßnahmen für den Zugang zu ausländischen Investitionen in Freihandelszonen (Negativliste) (Ausgabe 2017). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-06/16/content_5202973.htm, zuletzt geprüft am 23.10.2019.

German Chamber of Commerce in China (Hg.) (2018): German Business in China. Business Confidence Survey 2018/2019. Beijing. Online verfügbar unter www.china.ahk.de, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

German Chamber of Commerce in China (Hg.) (2019): Flash Survey 2019. German Business in China - Q1 Business Performance & Risks. Beijing, Guangzhou, Shanghai. Online verfügbar unter www.china.ahk.de, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Germany Trade and Invest (GTAI) (Hg.) (2019): China fordert bei künstlicher Intelligenz USA heraus. Online verfügbar unter <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=china-fordert-bei-kuenstlicher-intelligenz-usa-heraus,did=2231618.html>, zuletzt aktualisiert am 28.02.2019, zuletzt geprüft am 23.09.2019.

Gerybadze, Alexander (2015): Instrumente der Innovationspolitik. Auf dem Weg zu einer neuen Industriepolitik? Hg. v. Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Institut. Hans-Böckler-Stiftung, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Glatter, Joachim (2017): Das rechtliche Umfeld in China bleibt eine Herausforderung. Ausländische Investitionen 2017. Hg. v. Mercator Institute for China Studies (MERICS) (MERICS China Monitor), zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Glattner, Joachim (2017): Das rechtliche Umfeld in China bleibt eine Herausforderung. MERICS_China_Monitor_No_38., Hg. v. Mercator Institute for China Studies (MERICS). Berlin.

Goodman, Matthew P.; Hillman, Jonathan E. (2019): China's Second Belt and Road Forum. CSIS. Online verfügbar unter <https://www.csis.org/analysis/chinas-second-belt-and-road-forum>.

Guangzhou International Bio Island (广州国际生物岛) (Hg.) (2019): Bio-Island Introduction. Online verfügbar unter <http://www.bio-island.com/en/Park.aspx?c=0201>, zuletzt geprüft am 18.10.2019.

Haneman, Thilo und Huotari, Mikko (2018): EU-CHINA FDI: Working towards reciprocity in investment relations. MERICS PAPERS ON CHINA Update. Hg. v. Merics (No 3), zuletzt geprüft am 18.10.2019.

Hanemann, Thilo; Huotari, Mikko (2018): EU-China FDI: Working towards Reciprocity in Investment Relations. Hg. v. Mercator Institute for China Studies (MERICS) (Merics Papers on China, Nr. 3).

Hanemann, Thilo; Huotari, Mikko; Kratz, Agatha (2019): Chinese FDI in Europe: 2018 Trends and Impact of New Screening Policies. Hg. v. Rhodium Group (RHG) und Mercator Institute for China Studies (MERICS). Berlin.

Hans-Böckler-Stiftung (Hg.) (2017): Chinesische Investitionen 2016. Erfahrungen von Mitbestimmungsakteuren (Mitbestimmungsreport, Nr. 37).

Harvard Fairbank Center for Chinese Studies (2019): Can we live with China? 2019 Neuhauser Memorial Lecture with Susan Thornton. Podcast. Online verfügbar unter <https://soundcloud.com/fairbank-center/can-we-live-with-china-2019-neuhauser-memorial-lecture-with-susan-thornton>, zuletzt geprüft am 28.10.2019.

Haug, Christian (2019): Smart Factory in China. Chancen für deutsche Mittelständler. In: Investment Plattform China/Deutschland (Hg.): Neue Seidenstraße. Hochgesteckte Pläne und einsetzende Skepsis (Nr. 3), S. 42–45.

Hauptfachstelle des Ministeriums für Wissenschaft und Technologie (科学技术部重大专项办公室); Entwicklungs- und Reformkommission, Abteilung Hochtechnologieindustrie (发展和改革委员会高技术产业司); Ministerium für Finanzen und Wissenschaft (财政部科教司) (Hg.) (2017): **国家科技重大专项 2016 年度报告** (Bericht des nationalen Großprojekts für Wissenschaft und Technologie 2016), zuletzt geprüft am 07.10.2019.

Heilmann, Sebastian; Melton, Oliver (2013): The Reinvention of Development Planning in China, 1993–2012. Development "Planning" in Present-Day China—System, Process, and Mechanism: Dialogues among Western and Chinese Scholars. In: *Modern China* 39 (Nr. 6), S. 580–628.

Heilmann, Sebastian; Shih, Lea; Hofen, Andreas (2013): National Planning and Local Technology Zones: Experimental Governance in China's Torch Programme. In: *The China Quarterly* (Nr. 216), S. 896–919.

Heublein, Ulrich; Hillmann, Julia; Hutzsch, Christopher; Kammüller, Susanne; Kercher, Jan; Kracht Arajulo, Julia; Schäfer, Christian (2019): Wissenschaft weltoffen 2019. Daten und Fakten zur Internationalität von Studium und Forschung in Deutschland. Fokus: Studienland Deutschland – Motive und Erfahrungen internationaler Studierender. Hg. v. Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) und Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung GmbH.

Hoyt, Jessica (2017): Top Accelerators and Incubators in China. In: *Globig*, 05.01.2017. Online verfügbar unter <https://globig.co/blog/top-accelerators-and-incubators-in-china/>, zuletzt geprüft am 24.09.2019.

Hu Yongqi (2018): New zones to boost innovation. In: *China Daily*, 27.02.2018. Online verfügbar unter <http://www.chinadaily.com.cn/a/201802/27/WS5a949658a3106e7dcc13e331.html>, zuletzt geprüft am 15.10.2019.

Huang, Can; Sharif, Naubahar (2016): Global technology leadership: The case of China. In: *Science and Public Policy* 43 (Nr. 1), S. 62–73.

- Huang, Fiona (2019): Chinese accelerators & incubators (Innovation works, legendstar...). In: *Entrepreneur Handbook*, 01.09.2019. Online verfügbar unter <https://entrepreneurhandbook.co.uk/chinese-accelerators/>, zuletzt geprüft am 24.09.2019.
- Huang, Futao (2018): China: Quality deficit belies the hype. In: *Nature Index*, 24.12.2018. Online verfügbar unter <https://www.natureindex.com/news-blog/china-quality-deficit-belies-the-hype>, zuletzt geprüft am 28.10.2019.
- Ifo Institut (Hg.) (2018): ifo Schnelldienst (71. Jhg., Nr. 14).
- INS Global Expansion Simplified (Hg.) (2018): Forschungs- und Entwicklungsunternehmen in China gründen. Online verfügbar unter <https://ins-globalconsulting.com/de/fue-unternehmen-gruenden-china/>, zuletzt geprüft am 07.10.2019.
- Institute for Security & Development Policy (ISDP) (2019): Made in China 2025. In: *Institute for Security & Development Policy (ISDP)* 2019, 06.2019. Online verfügbar unter <http://isdip.eu/publication/made-china-2025/>, zuletzt geprüft am 14.10.2019.
- International Association of Public Transport (UITP) (Hg.) (2017): ZeEUS eBus Report #2. An updated overview of electric buses in Europe. Europäische Kommission.
- Investment Plattform China / Deutschland (Hg.) (2019a): Autos bauen mit 5G. China Investment Media GmbH. Online verfügbar unter <https://www.investmentplattformchina.de/autos-bauen-mit-5g/>, zuletzt geprüft am 24.10.2019.
- Investment Plattform China / Deutschland (Hg.) (2019b): Siemens setzt auf Forschung in China. China Investment Media GmbH. Online verfügbar unter <https://www.investmentplattformchina.de/siemens-setzt-auf-forschung-in-china/>, zuletzt geprüft am 24.10.2019.
- Islam, Mahamoud (2019): Was hinter Belt and Road steckt. In: *Märkte der Welt*, 07.03.2019 (Nr. 10).
- Jia, Hepeng (2018): China's plan to recruit talented researchers. In: *Nature*, 17.01.2018. Online verfügbar unter <https://www.nature.com/articles/d41586-018-00538-z>, zuletzt geprüft am 25.09.2019.
- Jing, Meng (2018): Zhongguancun: Beijing's innovation hub is at the centre of China's aim to become a tech powerhouse. In: *South China Morning Post*, 13.11.2018. Online verfügbar unter <https://www.scmp.com/tech/start-ups/article/2172713/zhongguancun-beijings-innovation-hub-centre-chinas-aim-become-tech>, zuletzt geprüft am 24.09.2019.
- Jing, Meng (2019a): For a growing number of Chinese students, the doors to America are closing. In: *South China Morning Post*, 30.04.2019. Online verfügbar unter <https://www.scmp.com/tech/article/3008128/growing-number-chinese-students-doors-america-are-closing>, zuletzt geprüft am 25.10.2019.
- Jing, Meng (2019b): China's top talent now wants to work for rising domestic tech stars, not big brand multinationals. In: *South China Morning Post*, 21.06.2019. Online verfügbar unter https://www.scmp.com/tech/policy/article/3015377/chinas-top-talent-now-wants-work-rising-domestic-tech-stars-not-big?utm_source=CSIS%20All&utm_campaign=8c15529717-EMAIL_CAMPAIGN_2018_11_08_05_05_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_f326fc46b6-8c15529717-222120269, zuletzt geprüft am 24.10.2019.

- Jungbluth, Cora (2016): Chance und Herausforderung. Chinesische Direktinvestitionen in Deutschland. GED Studie. Hg. v. Global Economic Dynamics (GED). Bertelsmann Stiftung.
- Jungbluth, Cora (2018): Kauft China systematisch Schlüsseltechnologien auf? Chinesische Firmenbeteiligungen in Deutschland im Kontext von „Made in China 2025“. GED Studie. Hg. v. Global Economic Dynamics (GED). Bertelsmann Stiftung.
- Jung-Grimm, Andrea (2019): 16+1 Gipfeltreffen: China-Euphorie in Dubrovnik. In: *Deutsche Welle* 2019, 13.04.2019. Online verfügbar unter <https://www.dw.com/de/161-gipfeltreffen-china-euphorie-in-dubrovnik/a-48313303>, zuletzt geprüft am 20.09.2019.
- Kaufmann, Peter et al. (2019): Evaluation des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM). Richtlinie 2015 Endbericht. Hg. v. KMU Forschung Austria.
- Keagan, Matthew (2018): Shenzhen's silent revolution: world's first fully electric bus fleet quietens Chinese megacity. In: *The Guardian*, 12.12.2018. Online verfügbar unter <https://www.theguardian.com/cities/2018/dec/12/silence-shenzhen-world-first-electric-bus-fleet>, zuletzt geprüft am 24.10.2019.
- Kessler, Florian; Blöchl, Jost (2018): So wirkt Chinas Gesetz für Cybersecurity. Betroffen sind alle. Vor allem ausländische Unternehmen müssen Strategien entwickeln, damit umzugehen. Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet. 22.08.2018. Online verfügbar unter <https://www.divsi.de/so-wirkt-chinas-gesetz-fuer-cybersecurity/>, zuletzt geprüft am 28.10.2019.
- KPMG (2019): Greater Bay Area Update. Outline Development Plan for the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area.
- KPMG; HKGCC (2017): The Greater Bay Area Initiative. A survey on key drivers for success.
- KPMG Enterprise (Hg.) (2019): Venture Pulse Q2 2019. Global Analysis of Venture Funding. KPMG Enterprise.
- Kroll, Henning (2019): Förderstrukturen in der Grundlagenforschung basierend auf Daten der DFG. Hg. v. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) (Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 7-2019).
- Kroymann, Benjamin (2019): Neue Hürden für chinesische Investoren. In: *ChinaContact* (Nr. 03/04), S. 22–23, zuletzt geprüft am 07.08.2019.
- Kunze, Frederik; Windels, Torsten (2018): Chinas Aufstieg als Herausforderung – historischer Perspektivenwechsel kann die Debatte bereichern. In: Ifo Institut (Hg.): ifo Schnelldienst, Bd. 71 (71. Jhg., Nr. 14), S. 3–6.
- Kunze, Frederik et al. (2018): »Made in China 2025«: Technologietransfer und Investitionen in ausländische Hochtechnologiefirmen - Chinas Weg zum Konkurrenten um die Zukunftstechnologien. In: *ifo Schnelldienst* 71 (Nr. 14).
- LABO (2018): Kompetenzzentrum in Guangzhou. Merck will Innovation Hub in Südchina errichten. Online verfügbar unter <https://www.labo.de/news/guangzhou--merck-will-neues-innovation-hub-in-china-errichten.htm>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.
- Le Corre, Philippe; Sepulchre, Alain (2016): China's Offensive in Europe. New York: Brookings Institution Press.

Leszczensky, Michael; Helmrich, Robert; Frietsch, Rainer (2008): Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Bericht des Konsortiums „Bildungsindikatoren und technologische Leistungsfähigkeit“. Unter Mitarbeit von Fatma Ebcinoglu, Christoph Heine, Ulrich Heublein, Christian Kerst, Hildegard Schaeper, Manuel Schandock et al. Hg. v. Geschäftsstelle der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) (Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 8-2008).

Li, Feng; Tang, Li (2019): When international mobility meets local connections: Evidence from China. In: *Science and Public Policy* 46 (Nr. 4), S. 518–529.

Liu, Huifeng; Zhu, Yingchun; Chen, Yu; Wu, Da (2018): Statistical Analysis of Features of China's Enterprise Innovation Activity. Based on the 2017 data on Chinese Enterprise Innovation Survey. Hg. v. Centre for Science and Technology Studies (CWTS), Leiden University. Chinese Academy of S&T for Development.

Liu Jiuru (刘九如); Xiong Wei(熊伟) et al. (2015): 创新力场 Innovating Fields. 中关村软件园的发展探索 ZPark Evolution. Beijing: 电子工业出版社, zuletzt geprüft am 07.10.2019.

Löchel, Horst (2018): Ein Gespenst geht um in Europa – das Gespenst »Made in China 2025«. In: Ifo Institut (Hg.): ifo Schnelldienst (71. Jhg., Nr. 14), S. 9–11.

Loesekrug-Pietri, André (2017): Davos will mark a crowning moment for Xi's China, as Europe faces a new world axis. In: *South China Morning Post* 2017, 15.01.2017. Online verfügbar unter <https://www.scmp.com/comment/insight-opinion/article/2061960/davos-will-mark-crowning-moment-xi-china-europe-faces-new>, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Loesekrug-Pietri, André (2019): EU braucht eine strategische Antwort auf China. Gastkommentar. In: *Handelsblatt* 2019, 22.04.2019. Online verfügbar unter <https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastkommentar-die-eu-braucht-eine-strategische-antwort-auf-china-/24242620.html?ticket=ST-3893102-ekVEKreIlkGgnkByi7gE-ap5>, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Löfsten, Hans; Lindelöf, Peter (2005): R&D networks and product innovation patterns—academic and non-academic new technology-based firms on Science Parks. In: *Technovation* 25 (Nr. 9), S. 1025–1037. DOI: 10.1016/j.technovation.2004.02.007.

Mair, Stefan; Strack, Friedolin; Schaff, Ferdinand (2019): BDI-Grundsatzpapier China. Partner und systemischer Wettbewerber – Wie gehen wir mit Chinas staatlich gelenkter Volkswirtschaft um? Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI). Berlin, zuletzt geprüft am 07.08.2019.

Masood, Ehsan (2019): South Asia's Pivot towards China. In: *Nature* 569 (Nr. 7754), S. 24–27.

Max Planck Gesellschaft (2019): Zahlen und Fakten. Hg. v. Max Planck Gesellschaft. Online verfügbar unter https://www.mpg.de/zahlen_fakten, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

McBridge, James; Chatzky, Andrew (2019): Is 'Made in China 2025' a Threat to Global Trade? Hg. v. Council on Foreign Relations. Online verfügbar unter <https://www.cfr.org/backgrounder/made-china-2025-threat-global-trade>, zuletzt geprüft am 15.08.2019.

McKinsey Global Institute (Hg.) (2015): The China Effect on Global Innovation. October 2015.

Meister, Michael (2019): "Wichtige Ergänzung im Portfolio der Forschungsförderung". taatssekretär Michael Meister hat die jüngst auch für Deutschland im Kabinett beschlossene steuerliche Forschungsförderung gelobt. „Den Wettbewerbsnachteil gegenüber den meisten anderen OECD-Mitgliedsstaaten werden wir jetzt ausgleichen“, sagte er. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Online verfügbar unter <https://www.bmbf.de/de/wichtige-ergaenzung-im-portfolio-der-forschungsfoerderung-8801.html>, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Merck (2019): Merck Innovation Center China Programme. Unter Mitarbeit von Merck Group. Online verfügbar unter <https://www.merckgroup.com/en/research/innovation-center/accelerator/china-program.html>, zuletzt geprüft am 18.08.2019.

Mervis, Jeffrey (2019): When Europeans do science in China 2019, 11.09.2019. Online verfügbar unter <https://www.sciencemag.org/news/2019/09/when-europeans-do-science-china>, zuletzt geprüft am 21.10.2019.

Mildner, Stormy-Annika; Schmucker, Claudia (2019): Making America Great Again versus Made in China. The US Geo-Economic Rivalry with China. DGAP Analyse. Hg. v. Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik (DGAP) (Nr. 2), zuletzt geprüft am 12.08.2019.

Ministry of Commerce (中华人民共和国商务部) (Hg.) (2008): 国家重点支持的高新技术领域 (Vom Staat unterstützte Hightech-Felder). Online verfügbar unter <http://www.mofcom.gov.cn/aarticle/bh/200805/20080505534363.html>, zuletzt geprüft am 26.10.2019.

Ministry of Commerce (中华人民共和国商务部) (Hg.) (2019): 外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2019 年版）(Spezielle Managementmaßnahmen für den Zugang zu ausländischen Investitionen (Negativliste) (Ausgabe 2019)), zuletzt geprüft am 15.10.2019.

Ministry of Education (2019): Statistical report on international students in China for 2018. Online verfügbar unter http://en.moe.gov.cn/news/press_releases/201904/t20190418_378586.html, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Ministry of Education (中华人民共和国教育部) ; National Development and Reform Commission (国家发展改革委员会) (2012): 教育部,国家发展改革委关于下达 2012 年全国研究生招生计划的 通知 (Bekanntmachung über den Zulassungsplan für Masterstudierende und Doktoranten 2012) (教发, 5). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/zwggk/2012-05/18/content_2140535.htm, zuletzt geprüft am 24.10.2019.

Ministry of Finance (中华人民共和国财政部) ; Ministry of Science and Technology (科技部) ; National Development and Reform Commission (发改委) (Hg.) (2017): 财政部 科技部 发展改革委 关于印发《国家科技重大专项（民口）资金管理办法》的通知 (Mitteilung des Finanzministeriums und des Ministeriums für Wissenschaft und Technologie, Entwicklungs- und Reformkommission für den Druck und die Verteilung der Maßnahmen zur Verwaltung der Fonds für Mega-Projekte). Online verfügbar unter http://www.nmp.gov.cn/zcwj/201707/t20170707_5264.htm, zuletzt geprüft am 07.10.2019.

Ministry of Science and Technology (MOST) (Hg.) (2017): China Science and Technology Development Report 2017 (Zhongguo kexue jishu fazhan baogao 2017). 19. Aufl. Unter Mitarbeit von Jing Xu, Zhijian Hu, Jian Yu und Xin Lin. Peking.

Ministry of Science and Technology (MOST) (Hg.) (2018): China Science and Technology Indicators 2016 (The Yellow Book on Science and Technology, Nr. 13), zuletzt geprüft am 09.08.2019.

Minzner, Carl (2018): End of an era. How China's authoritarian revival is undermining its rise. Oxford, New York, NY: Oxford University Press, zuletzt geprüft am 09.08.2019.

Molnar, Margit; Wang, Boqing; Gao, Ruidong (2015): Assessing China's skills gap and inequalities in education. Hg. v. Organisation for Economic Co-operation and Development. Organisation for Economic Co-operation and Development (ECONOMICS DEPARTMENT WORKING PAPERS, No. 1220). Online verfügbar unter <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5js1j1805czs-en.pdf?expires=1566975414&id=id&accname=guest&checksum=1308A5525B80A45035F42A0A81121163>, zuletzt geprüft am 28.08.2019.

Monck, Charles S.; Porter, R. B.; Quintas, P.; Storey, D. J.; Wynarczyk, P. (1988): Science parks and the growth of high technology firms. London: Croom Helm.

MOST; MOF; SAT (29.01.2016): The Administrative Measures for Recognition of High and New Technology Enterprise. Guokefahuo [2016].

Müchler, Benno; Sun, Yiting (2014): Von China lernen. In: *Deutschlandfunk*, 10.05.2014. Online verfügbar unter https://www.deutschlandfunk.de/ausgewanderte-afrikaner-von-china-lernen.799.de.html?dram:article_id=285005.

Müller, Giorgio V. (2019): Ein EU-Gesetz mausert sich zum globalen Standard. Die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) der EU wird von international operierenden Firmen zunehmend in allen Ländern angewandt. Auf diese Weise entwickelt sich das neue europäische Datenschutzgesetz zu einem globalen Standard. In: *Neue Zürcher Zeitung*, 28.01.2019. Online verfügbar unter <https://www.nzz.ch/wirtschaft/ein-eu-gesetz-mausert-sich-zum-globalen-standard-ld.1455296>, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Müller-Jung, Joachim (2019): Zwei Drachentöter und ein güldener Pfad. Chinas neue Macht, Deutschlands neue Innovationskultur: Ein Gespräch mit Max-Planck-Chef Martin Stratmann und Fraunhofer-Präsident Reimund Neugebauer. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 12.06.2019 (Nr. 134), N4, zuletzt geprüft am 09.08.2019.

Murphy, Matthew; Yu, Xia (2019): China's Updated High and New-Technology Enterprise Program. MMLC Group. HG.org Legal Resources. Online verfügbar unter <https://www.hg.org/legal-articles/china-s-updated-high-and-new-technology-enterprise-program-37911>, zuletzt geprüft am 08.10.2019.

National Bureau of Statistics of China (NBS) (2019): National Data. Online verfügbar unter <http://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=E0103>, zuletzt geprüft am 20.08.2019.

National Center for Science and Technology Evaluation of China (2019): Introduction of National S&T Major Project Evaluation in China, 04.2019.

National Development and Reform Commission (NDRC) (2016): The 13th Five-Year Plan for Economic and Social Development of the People's Republic of China (2016-2020). Fundstelle: <http://en.ndrc.gov.cn/newsrelease/>. In: Central Compilation & Translation Press, zuletzt geprüft am 09.08.2019.

National People's Congress (2019): Foreign Investment Law of the People's Republic of China. Order of the President of the People's Republic of China No. 26. Online verfügbar unter http://www.fdi.gov.cn/1800000121_39_4872_0_7.html.

Nationale Entwicklungs- und Reformkommission (国家发展和改革委员会) (Hg.) (2008): 珠江三角洲地区改革发展规划纲要 (2008-2020 年) (Grundriß des Reform- und Entwicklungsplans der Pearl River Delta Region 2008-2020), zuletzt geprüft am 27.09.2019.

NRW.Invest (Hg.) (2019): ZCC Cutting Tools Europe expandiert mit Test- und Demonstrationszentrum in Düsseldorf. Online verfügbar unter <https://www.nrwinvest.com/de/ueberuns/pressemitteilungen/detail/news/detail/News/zcc-cutting-tools-europe-expandiert-mit-test-und-demonstrationszentrum-in-duesseldorf-1/>, zuletzt geprüft am 15.08.2019.

Nurutdinova, A. (2012): Future Research of Science Parks and Incubators: overall analyses. In: *International Journal of Advanced Studies* 2 (Nr. 1), S. 1–11. Online verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssaoar-315577>, zuletzt geprüft am 09.08.2019.

o.A. (2018): More Chinese students study abroad. In: *Xinhua*, 30.03.2018. Online verfügbar unter http://www.xinhuanet.com/english/2018-03/30/c_137077465.htm, zuletzt geprüft am 27.08.2019.

o.A. (2019): Dragons, disrupted. Chinese companies abroad. In: *The Economist* 27.04.2019, 27.04.2019, S. 53–55.

OECD: OECD.Stat. Online verfügbar unter <https://stats.oecd.org/>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

OECD (2017): Public procurement for Innovation. Good practices and strategies. Paris: OECD Publishing (OECD public governance reviews), zuletzt geprüft am 09.08.2019.

OECD (Hg.) (2019a): Adult education level. Below upper secondary / Tertiary / Upper secondary, % of 25-64 year-olds, 2018. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/eduatt/adult-education-level.htm#indicator-chart>, zuletzt geprüft am 28.10.2019.

OECD (Hg.) (2019b): Main Science and Technology Indicators. Online verfügbar unter https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB, zuletzt aktualisiert am 2019, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Pattloch, Thomas (2017): Auswirkungen des aktuellen chinesischen "Cyber-Rechts" auf grenzüberschreitende Forschung und Forschungskooperationen. In: DLR Projektträger (Hg.): Deutsch-Chinesische Plattform Innovation. Policy Briefs 2017 der deutschen Expertengruppe (Policy Brief), S. 24–27.

Pattloch, Thomas (2018): Update zum Cyber Security Law in China. Deutsch-Chinesische Plattform Innovation. Online verfügbar unter <https://www.plattform-innovation.de/files/Update%20zum%20CSL%20in%20China%20Layout-Pattloch.pdf>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Petino, Alessio (2019): Fourth Ad Hoc Study European researchers' mobility in China: challenges and opportunities. Improving EU Access to National and Regional Financial Incentives for Innovation in China. FWC FPI/PSF/2015 Lot 4. Unter Mitarbeit von EURAXESS China. Hg. v. DEVELOPMENT Solutions Europe Ltd. Online verfügbar unter <http://chinainnovationfunding.eu/wp-content/uploads/2019/04/4-European-Researchers-Mobility-in-China-Challenges-and-Opportunities.pdf>, zuletzt geprüft am 12.08.2019.

Pharma Boardroom (Hg.) (2018): Healthcare and Lifescience Review: Greater Bay Area Guangdong - Hongkong - Macao. From Factory Floor to Silicon Delta.

PricewaterhouseCoopers (PwC) (2015): Wirtschaftspartner China. Die Zusammenarbeit aus Sicht deutscher Unternehmen.

Publications Office of the European Union (Hg.) (2019): China - Challenges and prospects from an industrial and innovation powerhouse. Unter Mitarbeit von Joint Research Centre (JRC).

Reinecke, Antonia; Schmerer, Hans-Jörg (2018): »Made in China 2025« – von der »Werkbank der Welt« zum Hochtechnologieführer? In: Ifo Institut (Hg.): ifo Schnelldienst, Bd. 71 (71. Jhg., Nr. 14), S. 12–14, zuletzt geprüft am 15.08.2019.

Reisach, Ulrike (2017): Die Digitale Transformation Chinas – eine Herausforderung für Deutschland? In: DLR Projektträger (Hg.): Deutsch-Chinesische Plattform Innovation. Policy Briefs 2017 der deutschen Expertengruppe, Bd. 2018 (Policy Brief), S. 38–44. Online verfügbar unter https://www.plattform-innovation.de/files/PolicyBrief_2018_final-5.pdf, zuletzt geprüft am 12.08.2019.

Rödl&Partner (Hg.) (2018): Investitionsführer China. Rahmenbedingungen für Investitionen. Horizonte erweitern.

Rohde, Roland (2019a): Konkurrenz zu San Francisco und Tokio. In: *Märkte der Welt* 2019, 04.04.2019 (Nr. 14), S. 15.

Rohde, Roland (2019b): Wirklich ein Überflieger? Abhängigkeit von ausländischen Zulieferungen bleibt sehr hoch. Digitalisierung. In: *Märkte der Welt* (Nr. 19), S. 8.

Roussi, Antoaneta (2019): China charts a path into European science. As the Belt and Road Initiative spreads to central and eastern Europe, China's investments in research and technology are raising concerns in the West. In: *Nature* 2019, 08.05.2019. Online verfügbar unter <https://www.nature.com/immersive/d41586-019-01126-5/index.html>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Rubio, Marco (2019): Made in China 2025 and the Future of the American Industry. Project for Strong Labor Markets and National Development. Unter Mitarbeit von U.S. Senate Committee on Small Business & Entrepreneurship. Online verfügbar unter https://www.rubio.senate.gov/public/_cache/files/d1c6db46-1a68-481a-b96e-356c8100f1b7/3EDECA923DB439A8E884C6229A4C6003.02.12.19-final-sbc-project-mic2025-report.pdf, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Schaupp, Markus; Eßig, Michael (2018): Erfassung des aktuellen Standes der innovativen öffentlichen Beschaffung in Deutschland 2018 – Darstellung der wichtigsten Ergebnisse. Hg. v. Kompetenzzentrum innovative Beschaffung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (KOINNO), Forschungszentrum für Recht und Management öffentlicher Beschaffung (Universität der Bundeswehr München) (FoRMöB) und Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

Schefczyk, Michael (2015): Wagniskapital für innovative Unternehmen. Bestandsaufnahme und Handlungsoptionen (WISO direkt, 33/2015).

Scheil, Jörg-Michael (2019): Viele Fragen bleiben unbeantwortet. In: *ChinaCompact* (Nr. 03/04), S. 30–31.

Schmitt, Stefanie; Abele, Corinna (2019): Investitionschancen und -risiken in China. Hg. v. Germany Trade and Invest (GTAI). Online verfügbar unter

<https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Trends/Investitionschancen/Land-China/trend-land-china.html>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Schuman, Michael (2016): Venture Communism. How China is building a Start-up Boom. In: *New York Times* 2016, 03.09.2016. Online verfügbar unter <https://www.nytimes.com/2016/09/04/business/international/venture-communism-how-china-is-building-a-start-up-boom.html>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

SCIPING (科塔学术) (2019): 科塔学术. Online verfügbar unter <https://www.sciping.com/>, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Secretary for Constitutional and Mainland Affairs (Hg.) (2019): Outline Development Plan for the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Online verfügbar unter <https://www.bayarea.gov.hk/en/outline/plan.html>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Shaton, Marcel; Lehmann, Axel; Pando, Eva; Vicini, Isella; Cincera, Michele (2017): Interim Evaluation of the Eurostars-2 Joint Programme. Hg. v. Europäische Kommission.

Shi-Kupfer, Kristin; Ohlberg, Mareike (2019): China's Digital Rise. Challenges for Europe. Hg. v. Mercator Institute for China Studies (MERICS) (Merics Papers on China, Nr. 7).

Siegel, Donald S.; Westhead, Paul; Wright, Mike (2003): Science parks and the performance of new technology-based firms: A review of recent U.K. evidence and an agenda for future research. In: *Small Business Economics* 20 (Nr. 2), S. 177–184.

Sieren, Frank (2019): Sierens China: Trügerische Zahlen. Kolumne. Hg. v. Deutsche Welle. Online verfügbar unter <https://www.dw.com/de/sierens-china-tr%C3%BCgerische-zahlen/a-49631896>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Sigurdson, Jon (2004): China Becoming a Technological Superpower. A Narrow Window of Opportunity. Working Paper No 194. Stockholm (Stockholm School of Economics, The European Institute of Japanese Studies). Online verfügbar unter <https://core.ac.uk/download/pdf/7092081.pdf>, zuletzt geprüft am 12.10.2019.

Soo, Zen; Deng, Iris (2019): Does top-down, state-led innovation work? Just ask Silicon Valley. In: *South China Morning Post*, 15.06.2019. Online verfügbar unter <https://www.scmp.com/tech/start-ups/article/3014541/does-top-down-state-led-innovation-work-just-ask-silicon-valley>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Specht, Robert (2018): Chinas Cybersecurity-Gesetz. Deine Daten sind meine Daten. Hg. v. KPMG. Online verfügbar unter <https://klardenker.kpmg.de/chinas-cybersecurity-gesetz-deine-daten-sind-meine-daten/>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Stapleton, Katherine (2017): Inside the world's largest higher education boom. Hg. v. The Conversation Trust (UK) Limited. Online verfügbar unter <http://theconversation.com/inside-the-worlds-largest-higher-education-boom-74789>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

State Council of the People's Republic of China (Hg.) (2015a): 国务院关于印发统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案的通知 (Bekanntmachung des Staatsrates über den Druck und Verteilung des Programms zur Förderung des Aufbaus erstklassiger Universitäten und Disziplinen) (国发〔2015〕64号). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-11/05/content_10269.htm, zuletzt geprüft am 19.10.2019.

State Council of the People's Republic of China (Hg.) (2015b): Notice of the State Council on Printing and Distributing the "China Manufacturing 2025" (No. 28).

State Council of the People's Republic of China (2015c): Made in China 2025 《中国制造 2025》. Übersetzung durch IoT One.

State Council of the People's Republic of China (Hg.) (2019): 国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知 (Bekanntmachung des Staatsrates über den Druck und die Verteilung des Programms der nationalen Berufsbildungsreform 2019) (国发, 04). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-02/13/content_5365341.htm, zuletzt geprüft am 19.10.2019.

State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO) (2018): 2017 SIPO Annual Report.

Statistisches Bundesamt (2019): Personal in Forschung und Entwicklung nach Sektoren - Vollzeitäquivalent-. Forschung und Entwicklung. Hg. v. Stifterverband Wissenschaftsstatistik. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/Tabellen/personal-forschung-entwicklung.html>, zuletzt geprüft am 12.10.2019.

Stepan, Matthias; Frenzel, Andrea; Hoffmann, Marie; Ives, Jaqueline (2018): China kennen, China können. Ausgangspunkte für den Ausbau von China-Kompetenz in Deutschland. Hg. v. Mercator Institute for China Studies (Merics Papers on China). Online verfügbar unter https://www.merics.org/sites/default/files/2018-05/MERICS_China_Monitor_45_China_kennen_China_koennen.pdf, zuletzt geprüft am 12.10.2019.

Stifterverband (Hg.) (2019): *arendi*: Zahlenwerk 2019. Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft. Online verfügbar unter https://www.stifterverband.org/arendi-zahlenwerk_2019, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Stiglitz, Joseph E.; Greenwald, Bruce C. N. (2015): Die innovative Gesellschaft. Wie Fortschritt gelingt und warum grenzenloser Freihandel die Wirtschaft bremst. 2. Auflage.

Strack, Friedolin (2017): Die Sicht der deutschen Industrie auf chinesische Hochtechnologie-Investitionen in Deutschland. In: DLR Projektträger (Hg.): Deutsch-Chinesische Plattform Innovation. Policy Briefs 2017 der deutschen Expertengruppe (Policy Brief), S. 14–18.

Strack, Friedolin (2018): Cybersicherheit – Herausforderungen für Regulierer und Unternehmen. Das Cybersicherheitsgesetz in China aus Sicht der deutschen Industrie. In: DLR Projektträger (Hg.): Deutsch-Chinesische Plattform Innovation. Policy Briefs 2018 der deutschen Expertengruppe (Policy Brief), S. 45–49.

Stresing, Christopf J.; Bolits, Martin A.; Dahmann, Attila; Parsons, Clars; Styma, Felix; Fuest, Klaus et al. (2018): Treibstoff Venture Capital. Wie wir Innovation und Wachstum befeuern. Hg. v. Bundesverband Deutscher Kapitalbeteiligungsgesellschaften e.V. (BVK), Internet Economy Foundation (IE.F) und Roland Berger GmbH.

Sun Yutao (孙玉涛) et al. (2019): 中国研发经费报告 2018 (Report on China R&D Expenditure 2018). Hg. v. Dalian University of Technology (大连理工大学).

Tan, Justin (2006): Growth of industry clusters and innovation. Lessons from Beijing Zhongguancun Science Park. In: *Journal of Business Venturing* 21 (Nr. 6), S. 827–850.

Taube, Markus (2018a): Chinesische Guerilla-Politik bei Innovation und Produktentwicklung. In: *Policy Brief der Deutsch-Chinesischen Plattform Innovation*, S. 22–27. Online verfügbar unter https://www.plattform-innovation.de/files/PolicyBrief_2018_final-5.pdf, zuletzt geprüft am 08.10.2019.

Taube, Markus (2018b): Chinas Streben nach Zukunftstechnologien – partnerschaftliches Agieren von Staat und Unternehmertum als Erfolgsgeheimnis. In: Ifo Institut (Hg.): *ifo Schnelldienst* (71. Jhg., Nr. 14), S. 17–20.

The American Chamber of Commerce in the People's Republic of China (Hg.) (2019): 2019 China Business Climate Survey Report (2019 中国商务环境调查报告).

Tian An Cyber Park (2019): Introduction of the Group. Online verfügbar unter <http://en.tianan-cyber.com/AboutUs/>, zuletzt geprüft am 18.10.2019.

Times Higher Education (2019): The World University Rankings. Online verfügbar unter <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science & Technology (科技部火炬高技术产业开发中心) (Hg.) (2018): 中国火炬统计年鉴 (China Torch Statistical Yearbook). China Statistics Press (中国统计出版社).

Tse, Edward (2016): The Rise of Entrepreneurship in China. In: *Forbes* 2016, 05.04.2016. Online verfügbar unter <https://www.forbes.com/sites/tseedward/2016/04/05/the-rise-of-entrepreneurship-in-china/#53f5a2123efc>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Tse, Edward (2019): How US trade war and other efforts to thwart China's rise have actually accelerated its reform and innovation. In: *South China Morning Post*, 04.02.2019. Online verfügbar unter <https://www.scmp.com/comment/insight-opinion/united-states/article/2184681/how-us-trade-war-and-other-efforts-thwart>, zuletzt geprüft am 12.10.2019.

Tsinghua University (2019): About Tsinghua x-Lab. Tsinghua University. Online verfügbar unter <http://www.x-lab.tsinghua.edu.cn/en/>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

UK Trade & Investment; China-Britain Business Council (Hg.): *MADE IN CHINA 2025. China Manufacturing in the 21st Century - Opportunities for UK-China Partnership*. London, zuletzt geprüft am 12.08.2019.

Umback, Rick (2019): Huawei and Telefunken. Communications enterprises and rising power strategies. Strategic Insights. Hg. v. Australian Strategic Policy Institute (ASPI) (135).

UNESCO (2019a): Science Parks around the World. Science Policy and Capacity-Building. Online verfügbar unter <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/university-industry-partnerships/science-parks-around-the-world/>, zuletzt geprüft am 12.10.2019.

UNESCO (2019b): Science, Technology and Innovation. Germany. Online verfügbar unter <http://uis.unesco.org/en/country/de?theme=science-technology-and-innovation>, zuletzt geprüft am 01.10.2019.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (2018): *World Investment Report 2018. Investment and new industrial policies*. New York, Geneva (United Nations publication).

United Nations (UN) (2019): UN Comtrade Database. Online verfügbar unter <https://comtrade.un.org/>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

van Essen, Christi (2007): The Development and Diversity of Science parks in China: Three Cases. Hg. v. Erasmus University RSM.

Veugelers, Reinhilde (2017): The challenge of China's rise as a science and technology powerhouse. Hg. v. Bruegel (Policy Contribution, Nr. 19). Online verfügbar unter <https://bruegel.org/wp-content/uploads/2017/07/PC-19-2017.pdf>, zuletzt geprüft am 10.10.2019.

Wakabayashi, Daisuke (2018): California Passes Sweeping Law to Protect Online Privacy. In: *New York Times* 2018, 28.06.2018. Online verfügbar unter <https://www.nytimes.com/2018/06/28/technology/california-online-privacy-law.html?module=inline>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Wang, Mark; Meng, Xiaochen (2003): "Building nests to attract birds". China's hi-tech zones and their impacts on transition from low-skill to high-value added process. Hg. v. Proceedings of the 15th Annual Conference of the Association for Chinese Economics Studies Australia.

Wang, Maya (2019): China's algorithms of repression. Reverse engineering a Xinjiang police mass surveillance app: Human Rights Watch. Online verfügbar unter <https://www.hrw.org/report/2019/05/01/chinas-algorithms-repression/reverse-engineering-xinjiang-police-mass-surveillance>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

Wang, Nina (2017): High and New Technology Reform in China. Hg. v. Clayton & McKerverey. Online verfügbar unter <https://claytonmckerverey.com/high-new-technology-reform-china/>, zuletzt geprüft am 08.10.2019.

Webber, Michael John; Wang, Mark; Zhu, Ying (2002): China's transition to a global economy: Palgrave Macmillan.

Weidlich, Thomas (2019): Neues Investitionsumfeld für ausländische Unternehmen in China - zwischen "Old Economy" und Digitalwirtschaft. Wirtschaftstag China, IHK Bonn/Rhein-Sieg. Luther Köln. IHK Bonn/Rhein-Sieg, 29.05.2019.

Welfens, Paul; Yushkova, Evgeniya (2017): IKT-Sektor in China und Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland. Hg. v. Hans-Böckler-Stiftung.

Welsch, Johann (2005): Innovationsstandort Deutschland: Das nationale Innovationssystem. In: Johann Welsch (Hg.): Innovationspolitik: Gabler Verlag, S. 67–105.

Weng, Xiao-Hai; Zhu, Yu-Ming; Song, Xiao-Yu; Ahmad, Naveed (2019): Identification of Key Success Factors for Private Science Parks Established from Brownfield Regeneration: A Case Study from China. In: *International journal of environmental research and public health* 16 (Nr. 7).

Westhead, Paul; Batstone, Stephen (1998): Independent Technology-based Firms. The Perceived Benefits of a Science Park Location. In: *Urban Studies* 35 (12), S. 2197–2219.

Winter, Tim (2016): One Belt, One Road, One Heritage: Cultural Diplomacy and the Silk Road. The cultural aspects of the Belt and Road could forever reshape regional politics and security. In: *The Diplomat* 2016, 29.03.2016. Online verfügbar unter <https://thediplomat.com/2016/03/one-belt-one-road-one-heritage-cultural-diplomacy-and-the-silk-road/>, zuletzt geprüft am 08.10.2019.

World Bank (Hg.) (2009): Clusters for Competitiveness: A Practical Guide and Policy Implications for Developing Cluster Initiatives.

World Bank (Hg.) (2010): Innovation Policy: A Guide for Developing Countries, International Bank for Reconstruction and Development.

World Bank (Hg.) (2018): World Development Report 2019: The Changing Nature of Work. The Human Capital Project.

World Bank (2019): World Bank Open Data. Online verfügbar unter <https://data.worldbank.org/>, zuletzt geprüft am 30.10.2019.

World Bank; Development Research Center of the State Council (Hg.) (2019): Innovative China. New Drivers of Growth.

World Economic Forum (WEF) (2019): Global Innovation Index 2019. Online verfügbar unter <https://www.globalinnovationindex.org/Home>, zuletzt geprüft am 25.10.2019.

Wübbeke, Jost; Meissner, Mirjam; Zenglein, Max J.; Ives, Jaqueline; Conrad, Björn (2016): MADE IN CHINA 2025. The making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries. Hg. v. Mercator Institute for China Studies (MERICS) (Merics Papers on China, Nr. 2). Online verfügbar unter https://www.merics.org/sites/default/files/2017-09/MPOC_No.2_MadeinChina2025.pdf, zuletzt geprüft am 21.10.2019.

Xavier Cirera, William F. Maloney (2017): The Innovation Paradox: Developing-Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up. Online verfügbar unter <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28341/9781464811609.pdf>, zuletzt geprüft am 20.10.2019.

Xinhuanet (新华网) (2019): 阿里巴巴宣布收到蚂蚁金服 33%股份. Online verfügbar unter http://www.xinhuanet.com/fortune/2019-09/25/c_1125038138.htm.

Xu, Xin; El-Ashram, Ahmend; Gold, Judith (2015): Too Much of a Good Thing? Prudent Management of Inflows under Economic Citizenship Programs. IMF Working Paper No. 15/93 (No. 15/93).

Yang, Xifan (2019a): Ob in China... ein Sack Reis umfällt oder das Land zur Weltmacht aufsteigt - im Westen weiß man wenig über den Konkurrenten. Doch auch die Chinesen selbst haben immer größere Schwierigkeiten, sich zu verstehen. In: *Die Zeit* 2019, 11.04.2019.

Yang, Yingzhi (2019b): Can China's tech industry up its game and take the lead when it comes to innovation and research? In: *South China Morning Post* 2019, 27.03.2019. Online verfügbar unter <https://www.scmp.com/tech/policy/article/3003114/can-chinas-tech-industry-its-game-and-take-lead-when-it-comes>, zuletzt geprüft am 12.10.2019.

Yang, Yun (2018): Evaluation on National STI Policy in China (中国的科技创新政策评估). National Center for Science and Technology Evaluation (国家科技评估中心). DLR Projektträger, 09.2018.

Ye Qing (叶青) (2017): 科技观察——“十三五”广东省科技创新规划正式印发 到 2020 年，我省基本建成国家科技产业创新中心 (Offizielle Veröffentlichung des Innovationsplans für Wissenschaft und Technologie der Provinz Guangdong). In: *广东科技报*, 24. 04. 2017. Online verfügbar

unter http://www.gdkjb.com/News_Detail.aspx?code=0102&id=2301, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Zeng, Douglas Zhijia (2012): China's Special Economic Zones and Industrial Clusters: Success and Challenges. Hg. v. Lincoln Institute of Land Policy.

Zenglein, Max J.; Holzmann, Anna (2018): Made in China 2025: Gekommen, um zu bleiben. Ausländische Regierungen und Unternehmen müssen sich flexibel auf die Innovationsoffensive einstellen. In: Ifo Institut (Hg.): ifo Schnelldienst (71. Jhg., Nr. 14), S. 6–9.

Zenglein, Max J.; Holzmann, Anna (2019): Evolving Made in China 2025. China's industrial policy in the quest for global tech leadership. Hg. v. Mercator Institute for China Studies (MERICS) (Merics Papers on China, Nr. 8). Online verfügbar unter https://www.merics.org/sites/default/files/2019-07/MPOC_8_MadeinChina_2025_final_3.pdf, zuletzt geprüft am 09.10.2019.

Zentrale Volksregierung (中华人民共和国中央人民政府) (Hg.) (2011): 国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要 (Grundriß des zwölften Fünfjahresplans für die nationale wirtschaftliche und soziale Entwicklung). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/2011lh/content_1825838.htm, zuletzt geprüft am 07.10.2019.

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) (2018): Wie lange dauert es vom Eingang des Förderantrags bis zu einer Förderentscheidung? Hg. v. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Online verfügbar unter <https://www.zim.de/ZIM/Redaktion/DE/FAQ/Allgemeines/008-wie-lange-antrag-entscheidung.html>, zuletzt geprüft am 27.09.2019.

Zhang, Yirong; Zhai, Wei; Pan Geping (2019): Europe opens its arms to Chinese students. Hg. v. Xinhuanet (新华网). Online verfügbar unter http://www.xinhuanet.com/english/2019-06/19/c_138155225.htm, zuletzt aktualisiert am 19.06.2019, zuletzt geprüft am 27.08.2019.

Zimmermann, Volker (2019): Die Finanzierung von Innovationen und Investitionen in mittelständischen Unternehmen im Vergleich. Fokus Volkswirtschaft. Nr. 237. Hg. v. KfW Reserach.

Anlage 1: Liste der Interviewpartner

1) Interviews in Deutschland (25 Interviews, 7. Mai- 4. Juli 2019)

Deutsche Regierungsstellen		
Hr. Dirk Hensel plus Kolleg*innen	Pressesprecher	BfDI-Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationstechnik Bonn
Hr. Prof. Dr. Dirk Lanzerath	Geschäftsführer	Deutsches Referenzzentrum für Ethik in den Biowissenschaften
Deutsche Intermediäre der Privatwirtschaft		
Hr. Andreas Damrau	Senior Manager Investor Services	HA Hessen Agentur GmbH Hessen Trade & Invest GmbH, Wiesbaden
Hr. Thomas Heck	Leiter der China Business Group	PwC Partner, PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Frankfurt am Main
Hr. Thomas Horn	Geschäftsführer	Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH, Dresden
Hr. Dr. Wolfgang Hübschle	Geschäftsführer	Invest in Bavaria - Die Ansiedlungsagentur des Freistaats Bayern, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, München
Fr. Nina Lehfer	Projektmanagerin Länderbereich China & Start-ups Abteilung Außenwirtschaft und Standortmarketing Wirtschaft	BADEN-WÜRTTEMBERG INTERNATIONAL Gesellschaft für internationale wirtschaftliche und wissenschaftliche Zusammenarbeit mbH, Stuttgart
Hr. Dr. Qiang Fu, Fr. Bauer	Leiter Servicecenter Greater China	NRW.INVEST GmbH, Düsseldorf
Hr. Dr. Klaus-R. Sprung	Geschäftsführer	AiF Projekt GmbH, Berlin
Repräsentanten Deutscher/Chinesischer Industrie		
Hr. Dr. Christian Haug	Geschäftsführer	Startup Factory China GmbH, München
Hr. Thomas Heck	Leiter der China Business Group	PwC Partner, PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Frankfurt am Main
Deutsche Intermediäre der Forschung		
Fr. Dr. Irene Huber	Forschungszentrum für Gesundheitswissenschaften (703), Geschäftsführerin	Universität Hohenheim
Hr. Dr. Eckart Bierdümpe	Head Multinational Networking, Secretary General WAITRO	Fraunhofer-Gesellschaft, Schloss Birlinghoven, Sankt Augustin
Fr. Marijke Wahlers	Bereichsleiterin Internationale	Hochschulrektorenkonferenz

	Angelegenheiten	HRK
Fr. Dr. Nicole Saverschek	TU9-Geschäftsführerin	TU9 German Universities of Technology e.V.
Deutsche Universitätsvertreter Asienwissenschaften/Sinologie/Chinakompetenz		
Hr. Prof. Dr. Björn Alpermann	Lehrstuhlinhaber für Contemporary Chinese Studies	Universität Würzburg
Hr. Prof. Dr. Sebastian Bersick	Lehrstuhlinhaber, Internationale Politische Ökonomie Ostasiens	Fakultät für Ostasienwissenschaften, Ruhr-Universität Bochum
Fr. Prof. Dr.-Ing. MENG Liqiu	Lehrstuhl für Kartographie, stv. Vorsitzende Senat DLR	TU München
Fr. Prof. Dr. Dr. Nele Noessel	Inhaberin des Lehrstuhls für Politikwissenschaft mit dem Schwerpunkt China/Ostasien	Universität Duisburg-Essen
Deutsche Vertreter Alumni-Projekte		
Fr. Dr. Sigrun Abels	Alumni-Projekt	TU Berlin
Hr. Prof. Dr. Kurt Fritzsche	Alumni-Projekt ; Psychologie/Psychiatrie	Uniklinik Freiburg
Deutsche Universitätsvertreter Forschung		
Hr. Dr. YAO Gang	BMBF-Projekt Watch, RWTH Forschungskoordinator zwischen Deutschland und China, Projektleiter	RWTH Aachen
Hr. Prof. Dr. Grün	BMBF-Projekt FPC@SJTU - Fraunhofer-Projektzentrum für gebaute Umwelt an der Shanghai Jiao Tong Universität, Projektleiter	Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP
Hr. Prof. Dr.-Ing. Stephan Köster	BMBF-Projekt Universität Leibniz- Tsinghua University Platform for United Water Science & Technology Innovations (PLUS), Projektleiter	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, Leibniz Universität Hannover
Fr. Dr. Annett Lang	Leitung International Office	Universität Bremen

2) Interviews in China (22 Interviews, 18. Juni- 12.Juli 2019)

Deutsche und europäische Akteure in China (inkl. Privatindustrie)		
Hr. Dr. Oliver Prüfer	Deputy General Manager	German Industry and Commerce Greater China, Beijing
Hr. Christian Engels	Geschäftsführer	German Industry & Commerce Greater China Guangzhou
Hr. Jelte Wingender	Corporate innovation, Senior manager	Inno Way
Hr. Stephan Gätzner	Chief Representative	BDI-Vertretung Peking
Hr. Dr.-Ing. Tobias Arndt	General Manager	GAMI Global Advanced Manufacturing Institute, Karlsruhe Institute of Technology KIT
Hr. Philipp Agathonos	Director, Office of Science and Technology Austria	Österreichische Botschaft Peking
Hr. Jens Hofmann	Wissenschaftsreferent	Deutsche Botschaft Peking
Hr. LUAN Tian	Director	Global Incubator
Hr. Halldor Berg Hardarson,	Country Representative, Support	EURAXESS China

Fr. LI Yuhui	Officer	
Forschende in China		
Hr. Prof. Andy Hor	Vice President und Pro-Vice-Chancellor (Research)	University of Hongkong
Hr. Dr. Ralf Jauch	Principle Investigator	School of Biomedical Sciences, University of Hong Kong
Teilnehmende des EURAXESS Fokus-Gruppen-Gesprächs: Hr. Juan Bojaca Fr. Marie-Luce Chevalier Hr. Julian Koellermeier Hr. Jose Pastor Fr. Veronique Prinnet Hr. Karlis Rokpelnis Hr. Francesco Silvestri Fr. Helene Uhde Hr. William Vega Fr. Sjoukje Wu		APCG Chinese Academy of Geological Sciences Peking Universität Tsinghua Universität Chinese Academy of Sciences Council on International Educational Exchange (CIEE) Beijing Foreign Studies University/ Association of Italian Scholars in China (AAIIC) Beijing Institute of Technology VEGA SALAS S.A.C. Chinese Academy of Sciences - Sino Danish Center
Chinesische Projektträger		
Hr. LIU Hui	Department for Policy Evaluation	National Center for Science and Technology Evaluation (NCSTE)
Hr. XIE Min	Director of National Center for Science and Technology Evaluation	NCSTE
Fr. YAN Dong	Director of Department for Innovation Policy Evaluation	NCSTE
Hr. LI Zhe, Hr. LI Yan u. weitere Mitarbeiter	Institutsleiter, Wissenschaftliche Mitarbeiter	Chinese Academy of Science and Technology for Development (CASTED)
Fr. SONG Song	Wissenschaftliche Mitarbeiterin	China Science and Technology Exchange Center (CSTEC)
Hr. ZHANG Chunpeng		NCSTE
Fr. Xu Heng, Hr. SU Liang und 7 weitere Mitarbeiter (Gruppendiskussion)	Senior Manager und Researcher	Guangdong Techno-Economy Development Centre (unter Guangdong Ministry of Science and Technology)
Science Parks in China		
Diverse Senior Manager und Mitarbeiter der Parkverwaltung	Senior Manager und Mitarbeiter	Bio-Island
Hr. HE Wen, Hr. CHEN Shichang und weitere Senior Managers	Vice President, Senior Manager	Tianan Cyber Park
Hr. ZHOU Teng	Senior Manager	Z-Science Park