



Chinas Regionen – Auf dem Sprung zu Industrie 4.0

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sitz der Gesellschaft
Bonn und Eschborn

GIZ Office China
GIZ Office China
Sunflower Tower 1100, 37 Maizidian Street
Chaoyang District, 100125 Beijing, PR China
T +86 10 8527 5180

E giz-china@giz.de
I www.giz.de/china

Deutsch-Chinesisches Industrie 4.0 Projekt
E info@i40-china.org
I www.i40-china.org

Germany Trade & Invest (GTAI)
Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH

Villemombler Straße 76
53123 Bonn
T +49 228 24 99 30

Hauptsitz der Gesellschaft
Friedrichstraße 60
10117 Berlin

E info@gtai.de
www.gtai.de

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

GTAI GERMANY
TRADE & INVEST

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Germany Trade & Invest (GTAI)
Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH

Sitz der Gesellschaft
Bonn und Eschborn

Villemombler Straße 76
53123 Bonn
T +49 228 24 99 30

GIZ Office China
Sunflower Tower 1100
37 Maizidian Street, Chaoyang District
100125 Beijing, PR China
T +86 10 8527 5180

Hauptsitz der Gesellschaft
Friedrichstraße 60
10117 Berlin

E giz-china@giz.de
I www.giz.de/china

E info@gtai.de
www.gtai.de

Deutsch-Chinesisches Industrie 4.0 Projekt
Tayuan Diplomatic Office Building 2-5
14 Liangmahe Nanlu, Chaoyang District
100600 Beijing, PR China
T +86 10 8532 4845

E info@i40-china.org
I www.i40-china.org

Zur Unterstützung der deutsch-chinesischen Industrie 4.0 Zusammenarbeit zwischen dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und dem chinesischen Ministerium für Industrie und Informationstechnologie (MIIT) wurde die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH als Bundesunternehmen mit der Umsetzung des Deutsch-Chinesischen Industrie 4.0 Projekts beauftragt. Als Teil der Öffentlichkeitsarbeit sowie der fachlichen Unterstützung der deutsch-chinesischen Kooperation wurde die vorliegende Studie in Zusammenarbeit mit Germany Trade & Invest (GTAI) erstellt.

GIZ und GTAI garantieren nicht die Richtigkeit oder Vollständigkeit der in dieser Publikation enthaltenen Informationen und können nicht für Fehler, Auslassungen oder Verluste verantwortlich gemacht werden, die sich aus deren Verwendung ergeben.

Gestaltung und Layout:

Less Ordinary Co. Ltd., Shanghai

Bildnachweis/Quellen:

Less Ordinary Co. Ltd., Shanghai

Beijing, April 2021

Chinas Regionen – Auf dem Sprung zu Industrie 4.0

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT ECKART VON UNGER, GERMANY TRADE & INVEST	02	FUJIAN	26	
VORWORT THORSTEN GIEHLER, DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT	03	Geprägt durch die Nähe zu Taiwan		
VORWORT PROF. REINER ANDERL, TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT	04	SHANDONG	28	
		Qingdaos I4.0-Pioniere		
1.0	WETTBEWERBSFÄHIG DURCH INTELLIGENTE FERTIGUNG	TIANJIN	30	
	05	Breite Industriebasis mit Digitalisierungsbedarf		
2.0	CHINAS REGIONEN AUF DEM WEG ZUR INTELLIGENTEN FERTIGUNG	CHONGQING	32	
	12	High-Tech aus Westchina		
		ANHUI	34	
		Hefei mit High-Tech-Potenzial		
ZHEJIANG	16	3.0	FAZIT UND AUSBLICK	36
Zentrum der Privatwirtschaft				
SHANGHAI	18	4.0	WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN	42
Internationale Innovative Fertigung				
PEKING	20	ZENTRALE ANLAUFSTELLEN FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN IN CHINA	42	
Forschungsstandort Nummer Eins		ÜBERSICHT ZU DEUTSCH-CHINESISCHEN PILOTPROJEKTEN	44	
GUANGDONG	22	QUELLEN	48	
Industrielles Powerhouse mit Robotik im Fokus				
JIANGSU	24			
Wettbewerbsstarker Industriestandort mit I4.0-Bedarf				

VORWORT



ECKART VON UNGER

Germany Trade & Invest (GTAI)
Abteilungsleiter Marktbeobachtung

Der chinesische Markt gewinnt für die deutsche Wirtschaft weiter an Bedeutung, die Herausforderungen nehmen allerdings auch zu. Immer häufiger entscheidet sich der unternehmerische Erfolg in den einzelnen Regionen des Riesenlandes. Das gilt auch für die Digitalisierung in der industriellen Produktion (Industrie 4.0). Um Digitalisierungstrends und -potenziale in China realistisch einschätzen zu können, ist ein regionaler Blick unerlässlich.

Im Zusammenspiel unterschiedlicher regionaler Förderpolitiken und Rahmenbedingungen entstehen für Unternehmen vor Ort neue Kunden und Partner, aber auch Konkurrenten. Die Kenntnis über diese Entwicklungen bildet die Grundlage, um Geschäftsmöglichkeiten, aber auch die Konkurrenzsituation zwischen lokalen und internationalen Akteuren umfassend bewerten zu können.

Bei der Etablierung von Industrie 4.0 kommt dem Austausch und der Zusammenarbeit zwischen Deutschland und China als führenden Produktionsstandorten weltweit eine besondere Bedeutung zu. Doch für eine rasche, weltweite Umsetzung von Lösungen in der Industrie 4.0 sind kompatible Schnittstellen und einheitliche Standards nötig. Ein erfolgreicher Dialog zwischen Deutschland und China kann dazu einen Beitrag leisten.

Germany Trade & Invest informiert laufend über die aktuellen Chancen und Herausforderungen auf dem chinesischen Markt, darunter auch zum digitalen Wandel. Mit der vorliegenden Studie soll ein vertiefter Blick auf die regionalen Stärken in der Entwicklung von Industrie 4.0 in China geworfen werden. Dabei fällt der Blick auf die unterschiedlichen Ausprägungen der Digitalisierung in Chinas Industriezentren. Das offenbart eine Bandbreite an eingesetzten Produktionsprozessen und erhöht das Verständnis für gemeinsame Interessen und Unterschiede. Gleichzeitig bieten die aufgezeigten Pilotprojekte und Cluster konkrete Ansatzpunkte für deutsche Unternehmen.



THORSTEN GIEHLER

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
Landesdirektor China

Seit über 40 Jahren vor Ort aktiv, hat die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit Chinas rapide wirtschaftliche Entwicklung mit unterschiedlichsten Projekten begleitet. Standen zu Beginn Fragen der Armutsbekämpfung im Fokus, kommt heute der bilateralen Zusammenarbeit in Wirtschaftsfragen eine immer wichtigere Bedeutung zu. Ein Blick auf die deutsche Industrie unterstreicht dies deutlich: China entwickelt sich zunehmend von einer

reinen Produktionsstätte zum Entwicklungsstandort und wird auch als Absatzmarkt für deutsche Unternehmen immer bedeutender. Zentrale Herausforderungen wie der Klimawandel aber auch die Digitalisierung der Industrie können jedoch weder von China noch von Deutschland alleine bewältigt werden. Der bilateralen Kooperation beider Länder als weltweit führende Produktionsstandorte kommt daher eine entscheidende Rolle bei der digitalen – und nachhaltigen – Transformation der Weltwirtschaft zu. Im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums arbeitet die GIZ seit 2016 eng mit lokalen Partnern im Bereich Industrie 4.0 zusammen. Die Kooperation zielt auf ein gemeinsames Grundverständnis ab, um einheitliche Rahmenbedingungen für die zukünftige Wertschöpfung der Industrie zu entwickeln.

Durch ihre weltweit einzigartigen Profile im Kontext von Industrie 4.0 besitzen Deutschland und China einen hohen Grad an komplementärem Potential. Die Herausforderungen, die die deutsch-chinesische Kooperation immer wieder bereit hält, sollten als wertvolle Impulse gesehen werden, die zu einem besseren gegenseitigen Verständnis führen können. In diesem Sinne bin ich der festen Überzeugung, dass die vorgelegte Studie ein nützlicher Anknüpfungspunkt für deutsche Interessenten aus dem Bereich Industrie 4.0 sein wird. Sie beleuchtet anschaulich die rasanten und hierzulande oft wenig bekannten Entwicklungen in den führenden Regionen Chinas. Darüber hinaus zeigt die Studie, wie eine gemeinsame Annäherung durch relevante Überschneidungen deutsch-chinesischer Interessen ermöglicht werden kann.



PROF. DR.-ING. REINER ANDERL

Technische Universität Darmstadt
Head of Institute

Plattform Industrie 4.0 Research Council
Member

Academy of Science and Literature
President

National Academy of Science and Engineering
Academician

Digitale Transformationsprozesse fließen auch in die deutsch-chinesischen Wirtschaftsbeziehungen ein. Automation und die flexible Produktion individueller Produkte stellen beide Länder vor Herausforderungen.

Die Digitalisierung wird die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland und China nachhaltig beeinflussen. Beide Länder haben dieses Potential erkannt, dennoch sind die Ausgangspositionen und Entwicklungstendenzen unterschiedlich. In den letzten Jahrzehnten expandierten deutsche Unternehmen mit der Verlagerung der Produktion in Niedriglohnländer und etablierten sich folglich in neue Märkte. Insbesondere bei der Fertigung von Produkten niedriger Komplexität in hohen Stückzahlen hat sich der Erfolg etabliert.

In China jedoch schrumpft diese Rentabilität seit einiger Zeit aufgrund stetig steigender Lohnnebenkosten. Vermehrt sind chinesische Produktionsunternehmen mit modernen Produktionsanlagen ausgerüstet, so dass durch Automation und Prozessoptimierung gegen gesteuert wird.

Gleichzeitig ist auf dem chinesischen Markt eine große Nachfrage von Produkten wahrzunehmen, die personalisiert sind, modifiziert werden können bis hin zur vollständigen Individualisierung. Eine Beherrschung des Variantenmanagements von Massenprodukten durch den Einsatz von IT-Systemen ist eine Herausforderung. Obwohl kundenindividualisierte Produktentwicklung derzeit noch hochpreisig ist, steigt ihre Bedeutung, weil sich ein gigantischer und hochdynamischer chinesischer Markt mit kurzen time-to-market Zyklen entwickelt hat und eine schnelle Rückwirkung zur Produktoptimierung überaus Erfolg versprechend ist.

Wie werden diese Entwicklungen die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Deutschland und China beeinflussen? Wie können beide Länder von der Digitalisierung, Individualisierung und zunehmender Automation profitieren? Ich bin davon überzeugt, dass die Erkenntnisse dieser Studie von großem Wert sein werden.

1.0 WETTBEWERBSFÄHIG DURCH INTELLIGENTE FERTIGUNG

AMBITIONEN IN DEUTSCHLAND UND CHINA: VON INDUSTRIE 4.0 BIS „MADE IN CHINA 2025“

Die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit eines Landes und seiner Unternehmen hängt von den Grundlagen ab, die heute für die Digitalisierung geschaffen werden. China und Deutschland haben dies erkannt. Unterschiedliche Ausgangslagen und Rahmenbedingungen führen dabei zu spezifischen Zielsetzungen und Schwerpunkten. Ausgehend von einem Fokus auf neue Technologien und Produktionsprozesse in der verarbeitenden Industrie, hat sich dieses Verständnis in Deutschland mit der Verbreitung und Erweiterung von Industrie 4.0 (kurz: I4.0)-Anwendungen rasant weiter entwickelt. Die Transformation traditioneller Lieferketten zu globalen Wertschöpfungsnetzwerken steht zunehmend im Mittelpunkt: horizontal werden Produktionsprozesse über verschiedene Industriesektoren und Landesgrenzen hinweg vernetzt. Parallel findet eine vertikale Verknüpfung von Rohstofflieferanten bis hin zu Endkonsumenten statt. Die dabei generierten Daten sind Grundlage von innovativen digitalen Geschäftsmodellen. Die Plattform Industrie 4.0 hat die Gestaltung interoperabler digitaler Ökosysteme weltweit als Hauptziel in ihrem Leitbild 2030 verankert.

Der Fokus der chinesischen Regierung liegt hingegen im Aufbau und Einsatz digitaler Instrumente und Plattformen zur Modernisierung seiner inländischen Wertschöpfungsketten und Produktionskapazitäten. Dieser Zielrichtung, die im 14. Fünfjahresplan bis 2025 erneut deutlich formuliert wird, folgen – durch die Regierung konzertiert – Ministerien, Behörden und Forschungseinrichtungen und letztlich (staatlich kontrollierte) Unternehmen. Darin eingebettet ist auch die Entwicklung Intelligenter Fertigungstechnik, für die das deutsche „Industrie 4.0“ – Konzept als Input und Orientierung dient.

Für die künftige Interoperabilität von Industrie 4.0-Systemen und Technologien weltweit kann die deutsch-chinesische Zusammenarbeit einen wertvollen Beitrag liefern. Denn im Gegensatz zu Chinas Herangehensweise, ist die Entwicklung global einheitlicher Standards und globaler Interoperabilität wesentlicher Bestandteil des deutschen Ansatzes zur Förderung global vernetzter Wertschöpfungsnetzwerke, das Deutschland einbringt.

Gleichzeitig gilt es, den chinesischen Markt für I4.0-Lösungen „Made in Germany“ offen und für den weltweiten Wettbewerb zugänglich zu halten.

Dies wird nicht zuletzt seit Vorstellung der neuen „Dual Circulation“-Strategie („Duale Zirkulierung“) durch Präsident Xi Jinping im Mai 2020, die den inländischen Wirtschaftskreislauf ins Zentrum rückt, immer wichtiger.

Die eigenen Interessen sind auch in Bezug auf Datenzugang sowie Datenschutz zu wahren. Seit 1.

Juni 2017 gibt das Cybersicherheitsgesetz der VR China den Rahmen für den Umgang mit und Zugang zu digitalen Daten vor. So gelten für den Austausch von Daten über die Landesgrenze hinweg besondere Bedingungen. In China erhobene personenbezogene Daten sowie "wichtige" Daten müssen in einer Cloud in China gespeichert werden, wobei sich der Staat Eingriffs- und Kontrollrechte vorbehält. Der Transfer über die Landesgrenze hinweg unterliegt einem Genehmigungsvorbehalt; nach wie vor stehen zahlreiche Spezifizierungen im Rahmen von Implementierungsrichtlinien aus.

„MADE IN CHINA“+X ALS MARSCHROUTE UND WEGBEREITER

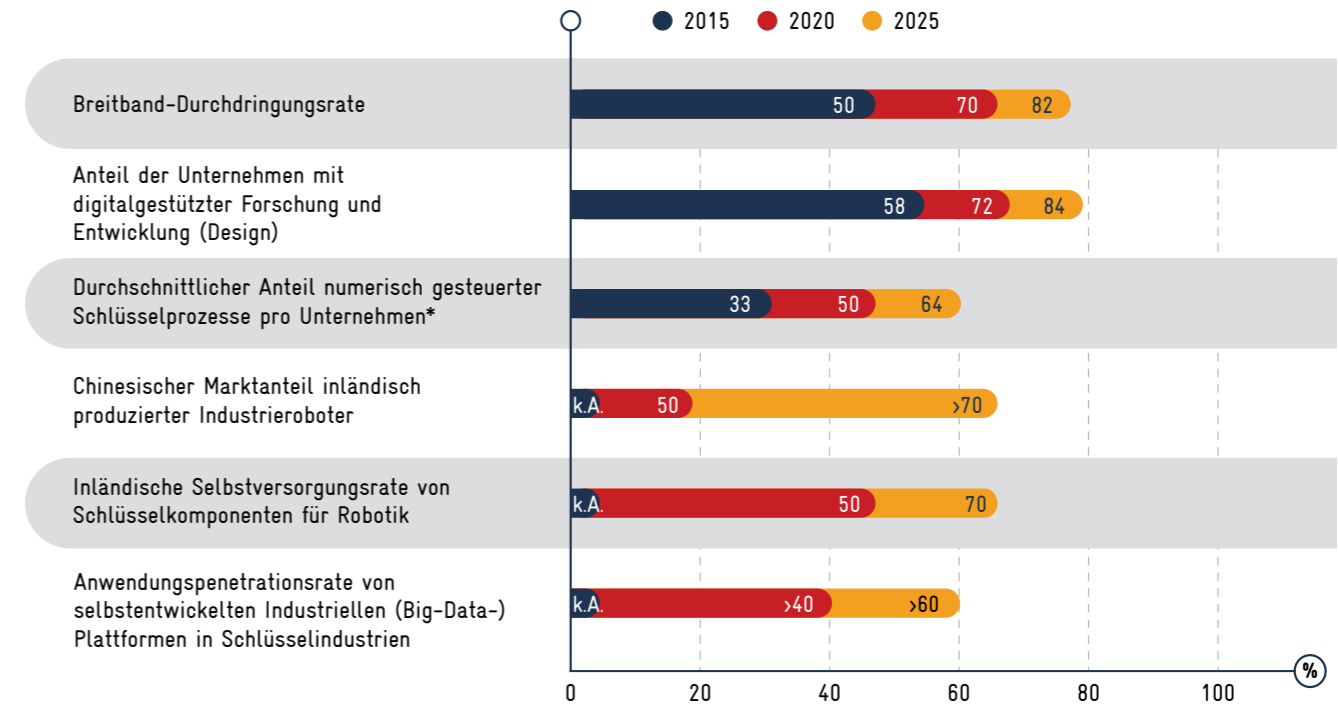
China begreift Digitalisierung als eine tragende Säule seiner industriellen Transformation hin zum Industrieriesen im Jahr 2049 mit einem System aus global führenden Technologien und Branchen. „Informatisierung“ (信息化), Digitalisierung (数字化) und „Smart“isierung (智能化) werden 37 Mal im Industriemodernisierungsprogramm „Made in China 2025“ aus dem Jahr 2015 genannt. Die Verknüpfung von Industrialisierung und „Informatisierung“ ist neben der Erhöhung der Innovationskraft ein wesentliches Ziel des Programms und wird von der Regierung mit verschiedenen Mitteln gefördert. Unter anderem unterstützt sie Pilotprojekte im Bereich der Intelligenten Fertigungstechnik.

Die wenig später im Rahmen von „Made in China 2025“ erlassene Technologie-Roadmap gibt für zehn strategische Branchen und Bereiche konkrete Ziele bezüglich Technologie, Standards und Normen, Produktionszielen und anvisierten Marktanteilen inländischer Firmen vor. Zu den zehn Segmenten

zählen auch „Informationstechnologie der neuen Generation“ inklusive integrierte Schaltungen, Internet und Kommunikationstechnologien (IKT), industrielle Steuerungssysteme und Software sowie Kernkomponenten für Intelligente Fertigung als auch hochwertige CNC-Werkzeugmaschinen und Roboter. Auch wenn „Made in China 2025“ als Reaktion auf internationale Kritik seit 2018 bei politischen Veranstaltungen keine offizielle Benennung mehr findet, bleibt die leitende Strategie für Chinas Industriepolitik. Aktuell wird die Initiative unter dem Namen „National Manufacturing Strategy“ (国家制造强国建设战略) fortgeführt.

Im Frühjahr 2016 folgte das Entwicklungsprogramm für die Robotikindustrie; Ende 2016 erließ die Regierung ein solches für Intelligente Fertigung sowie den 13. Fünfjahresplan für nationale „Informatisierung“. Er war der erste seiner Art, eingebettet in die langfristige Entwicklungsstrategie zur nationalen „Informatisierung“ 2006 bis 2020 aus dem Jahr 2005.

Ziele für Intelligente Fertigung und Robotik im Rahmen von „Made in China 2025“



*Unternehmen mit über 20 Millionen CNY Jahresmindestumsatz

Abbildung 1
Quelle: National Manufacturing Strategy Advisory Committee 2017, 2015

Im September 2020 hat die Staatliche Kommission für Entwicklung und Reform (NDRC) gemeinsam mit vier weiteren Ministerien in einem Rundschreiben acht strategische, innovative Industriebereiche definiert, in denen sie (vor allem durch „Guiding Funds“) Investitionen fördert. Einige sind gerade für die Digitalisierung der Wirtschaft von großer Bedeutung. Dazu zählen der 5G-Infrastrukturausbau, High-End-Fertigung (inklusive Robotik), Neue Materialien (auch für die Chipfertigung) sowie digitale Kreativwirtschaft. Darüber hinaus sollen vor allem durch staatliche Planung und Investitionen zehn neue strategische Industriebasen aufgebaut werden. Im Vergleich zu vorangegangenen Programmen werden zu fördernde Bereiche und Produkte noch konkreter aufgeführt. Neben mehr Nachhaltigkeit sollen vor allem inländische

Wertschöpfungskette für die weitere Digitalisierung, „Informatisierung“ und „Smart“isierung der Industrie komplettiert werden.

Auch der 14. Fünfjahresplan bis 2025 unterstreicht die große Rolle von Innovation, Cyberraum, Big Data und Digitalisierung für die Modernisierung von Gesellschaft und Wirtschaft Chinas. Ebenfalls kann man aus dem neuen Fünfjahresplan die Entschlossenheit der Regierung ersehen, eine starke unabhängige Position des Landes im Cyberraum und in der Informationstechnologie zu erreichen und diese Entwicklung zu fördern und zu unterstützen. Auch das Konzept „Dual Circulation“ soll hauptsächlich inländische Wertschöpfungsketten ergänzen beziehungsweise vervollständigen und damit die Fähigkeit steigern, höherwertige Produkte inländisch herzustellen.

Chinas industriepolitischer Rahmen zur industriellen Digitalisierung ist komplex – Eine Auswahl



Abbildung 2
Quelle: GTAI; GIZ

DIGITALE INFRASTRUKTUR BILDET DIE GRUNDLAGE

Seine ambitionierten Ziele kann China nur erreichen, wenn es seine Daten- und IT-Infrastruktur für die künftigen Aufgaben fit macht. Unter dem Oberbegriff „Neue Infrastruktur“ treibt die Regierung seit 2019 den Ausbau von 5G-Netzwerken, Rechenzentren, *Internet of Things (IoT)*-Plattformen und das industrielle Internet voran. Im Juni 2019 hatte das chinesische Ministerium für Industrie und Informationstechnologie (MIIT) 5G-Lizenzen an die Mobilfunkbetreiber *China Mobile*, *China Unicom*, *China Telecom* und das staatliche *China Broadcasting Network* vergeben.

Inzwischen haben alle Regionen „Neue Infrastruktur“-Projekte veröffentlicht. Der 5G-Ausbau wurde im Jahr 2019 zunächst massiv in 50 Pilotstädten vorangetrieben. In diesem Jahr berichtete MIIT Minister *Xiao Yaqing*, dass bis Ende 2020 bereits alle chinesischen „Großstädte“ (siehe Abbildung 4) mit 5G ausgestattet waren. Allein die drei großen Telekommunikationsanbieter *China Unicom*, *China Telecom* und *China Mobile* dürften Pressemeldungen zufolge bis 2025 rund 152 Milliarden EUR* (1,2 Billionen CNY) in den Ausbau des 5G-Netzes investieren.

* Alle Währungsangaben in dieser Studie basieren auf dem Wechselkurs der Europäischen Zentralbank im relevanten Kalenderjahr. https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/index.en.html

Aufbau 5G-Basisstationen

Land	Zeit	5G Abdeckung
China	Ende 2020	Alle Großstädte**
Deutschland (geplant)	Ende 2021	90% der Bevölkerung

** Urbane Ballungsräume mit mehr als 250 Tsd. Einwohnern und einem BIP von über 200 Mio. CNY (ca. 25 Mio. EUR). Laut aktuellen Daten des chinesischen Statistikamtes sind 489,66 Mio. Chinesen (ca. 35% der chinesischen Gesamtbevölkerung) in diesen Ballungsräumen registriert.

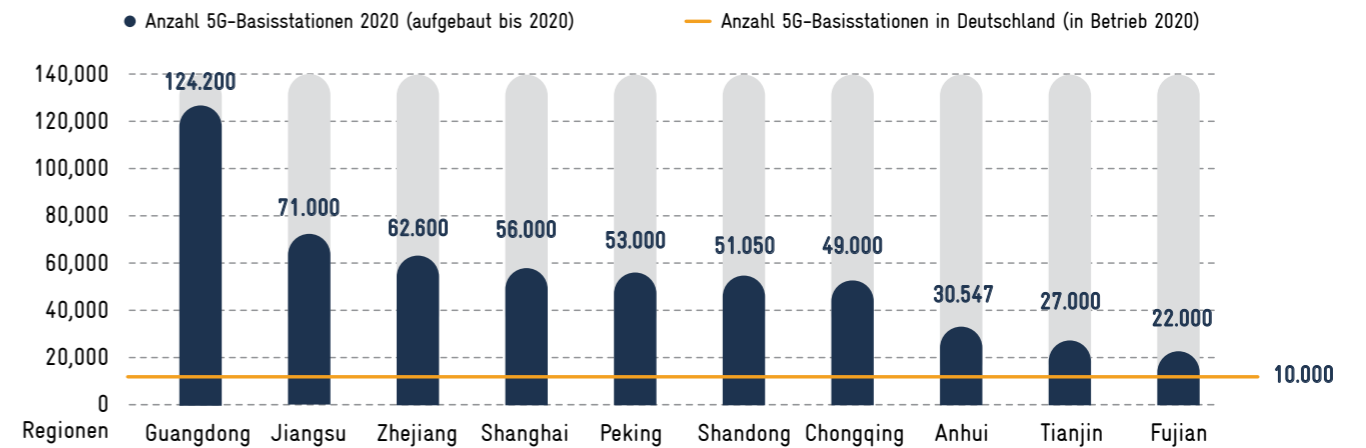


Abbildung 3
Quelle: 5G Observatory Report 2020; China's Network of Industry and Information Technology 2021; RCR Wireless News 2021; Communications Administration der jeweiligen Provinz 2021

Eine funktionsfähige Kommunikationsinfrastruktur zur Übertragung einer hohen Datendichte (möglichst in Echtzeit) ist für das Umsetzen von Intelligenter Fertigung sowie von auf Big Data und Künstliche Intelligenz (KI) gestützten neuen Geschäftsmodellen unabdingbar, aber nicht ausreichend. Hinzu kommen weitere Bausteine wie Rechenzentren oder industrielle Internetplattformen. Erst sie ermöglichen tatsächlich die Analyse von, aber auch das Zusammenführen oder den Austausch von im industriellen Herstellungsprozess erhobener Daten. Auch I4.0-Anwendungen setzen auf diesen Bausteinen auf.

Allein etwa 127 Milliarden EUR (rund 1 Billionen CNY) sind nach Einschätzung des *China Center for Information Industry Development (CCID) 2020* in den digitalen Infrastrukturausbau geflossen. Unter anderem entfielen etwa 52 Prozent auf *Data Exchange Center, 27*

Prozent auf 5G-Netzwerke und 11 Prozent auf das Industrielle Internet.

Seit 2019 entwickeln Provinzen, Städte und Kommunen eigene Pläne zur Implementierung industrieller Plattformen; den Weg dafür hatte ein Jahr zuvor das MIIT mit dem Aktionsplan zur Entwicklung des industriellen Internets geebnet. Im August 2019 regte der Staatsrat dann die Einführung von Mechanismen zur gemeinsamen Datennutzung zwischen industriellen Plattformen und Regierung an, woran sich erneut die umfassende Herangehensweise an Big Data und Digitalisierung in China zeigt. Dafür stehen unter anderem auch das „Internet+Aufsicht“-System und das „Nationale System zur Bekanntgabe von Bonitätsinformationen von Unternehmen“ (**国家企业信用信息公示系统**).

Chinas industrielle Internetplattformen – Geografische Verteilung der Anbieter



CHINAS DIGITALE PLATTFORMÖKONOMIE: EINE BESTANDSAUFNAHME IM KONTEXT VON INDUSTRIE 4.0

Herausforderungen und Chancen für deutsche Akteure

Rebecca Arcesati | Anna Holzmann | Yishu Mao | Manlai Nyamdorj | Kristin Shi-Kupfer | Kai von Carnap | Claudia Wessling

Juni 2020



<https://merics.org/de/studie/chinas-digitale-plattformoekonomie-eine-bestandsaufnahme-im-kontext-von-industrie-4-0>

Abbildung 4
Quelle: MERICS 2020

Ein von der Allianz für Industrielles Internet (AII) im Juni 2019 veröffentlichtes „Weißbuch für industrielle Internetplattformen“ stuft mehr als 50 Plattformen als „regional und für die Industrie einflussreich“ ein. Das MERICS-Institut kommt in seiner Analyse aus dem Jahr 2020 zu Chinas digitalen Plattformen unter Einbeziehung weiterer Informationen chinesischer Industrieverbände und Unternehmenswebseiten auf 201 industrielle Internetplattformen mit verschiedenen Industriespezialisierungen unterschiedlichen Umfangs und Entwicklungsgrads. Die meisten dieser industriellen Internetplattformen befinden sich in den wirtschaftlichen Hochburgen Chinas, wo auch die Plattformbetreiber angesiedelt sind: im Perlfloss-Delta, im Yangtse-Delta um die Provinz Jiangsu und in der Metropole Shanghai sowie im sogenannten Peking-Tianjin-Hebei-Korridor.

MIT DEUTSCHLAND ALS PARTNER IN DIE DIGITALE ZUKUNFT

Deutschland ist ein wertvoller Partner für Chinas industrielle Transformation hin zur Intelligenten Fertigung. Die Kooperation zwischen Deutschland und China im Bereich Industrie 4.0 wird durch ein 2015 vom deutschen Wirtschaftsministerium (BMWi) sowie dem chinesischen MIIT unterzeichneten Memorandum politisch flankiert. Das BMWi beauftragte die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) mit dessen Umsetzung auf der deutschen Seite.

In dieser Rolle flankiert die GIZ deutsche Interessen in der Kooperation und moderiert unter anderem vier deutsch-chinesische Expertengruppen zu Industrie 4.0-Kernbereichen: Digitale Geschäftsmodelle,

Künstliche Intelligenz, Industrielles Internet sowie Zukunft der Arbeit. Basierend auf aktuellen Anwendungsbeispielen beider Länder erarbeiten die Expertengruppen Handlungsempfehlungen für Wirtschaft und Politik zur Verbesserung des Industrie 4.0-Geschäftsumfelds (siehe auch Teil 3 Fazit und Ausblick). Ebenfalls veröffentlicht das MIIT seit 2016 jährlich eine Liste deutsch-chinesischer Kooperationsprojekte als Pilotvorhaben. Diese geben Einblicke in Industrie 4.0-Kooperationen zwischen Unternehmen der beiden Länder. Seit Beginn dieser Initiative wurden bereits knapp 60 derartige Pilotprojekte ausgewählt, die alle in dieser Studie erfasst sind.

Digitale Landkarte - Pilotprojekte in China



Abbildung 5
Quelle: GIZ

2.0 CHINAS REGIONEN AUF DEM WEG ZUR INTELLIGENTEN FERTIGUNG

EINIGE REGIONEN SIND SMARTER ALS ANDERE

Regionen und Städte greifen den nationalen Trend zu Intelligenter Fertigung auf und die verfügbare finanzielle Unterstützung der Zentralregierung ab, die die Städte und Regionen häufig durch eigene Subventionen ergänzen. Dafür stehen zahlreiche Regionalprogramme zu „*Made in China 2025*“ sowie Aktions- und Entwicklungsprogramme zu Intelligenter Fertigung auf Provinzebene. Auch der Aufbau einer industriellen Plattformökonomie wird energisch auf regionaler Ebene umgesetzt. Jede Region will rechtzeitig auf den Zug aufspringen, bevor er Fahrt aufnimmt und vorbeibraust.

Ohne den Einsatz lokaler Regierungs- und Parteikader ist die Digitalisierung in China zwar undenkbar, aber auch die Firmen selbst spielen eine wichtige Rolle. Sie müssen nicht nur in Automation, Software, Sensortechnik, Nachverfolgungstechnologie und Robotik investieren wollen (und können), sondern zuallererst ihre Fertigungsbetriebe durch klare Definition von Prozessen und Prozesseinheiten darauf vorbereiten.

Noch steht man erst am Anfang – was nicht zuletzt auch damit zusammenhängt, dass neue auf Datenanalyse und *Smart Manufacturing* basierende Geschäftsmodelle zunächst verstanden werden müssen, bevor sie umgesetzt sind. Vor allem in mittelständischen und kleinen Privatunternehmen

fehlt es jedoch an IT-Experten*innen und Budget; ebenfalls ist die Datenerfassung häufig noch äußerst lückenhaft und ungenau.

Als führende Branche für die Umsetzung von *Smart Manufacturing* gilt in China basierend auf verschiedenen Umfragen die Elektronik-, Informations- und Kommunikationsbranche noch vor der Kfz-Industrie. Aber auch andere Branchen wie die Arzneimittelbranche, Neue Materialien, Luftfahrt oder der High-End-Maschinenbau implementieren zunehmend Softwaresysteme zur Erfassung und Analyse von Daten. Angefangen wird in der Regel mit *Enterprise Resource Planning (ERP)* und *Product Data Management (PDM)*; *Supply-Chain-Management-Systeme* folgen erst danach.

Seit 2013 ist China der weltweit größte Absatzmarkt für Industrieroboter, 2018 erreicht sein Anteil fast 41 Prozent. Allerdings ging der Absatz 2019 (nicht zuletzt aufgrund subventionierten Überangebots) etwas zurück; der deutsche Export von Industrierobotern nach China blieb 2019 rund 18 Prozent unter dem bisherigen Spitzenwert von 299 Millionen EUR im Jahr 2018.

Wie viele Industrieroboter jedoch tatsächlich sinnvoll eingesetzt werden, ist umstritten. Auch gehen die Expertenmeinungen darüber

auseinander, wie stark Chinas Digitalwirtschaft und industrielles Digitalisierungsniveau bis dato tatsächlich sind. Angesichts der im internationalen Vergleich uneinheitlichen und lückenhaften Datenlage ist dies schwer einschätzbar. Nach Darstellung des Weißbuchs zu Chinas Digitalwirtschaft der Chinesischen Akademie für Informations- und Kommunikationstechnologie (CAICT) vom Juli 2020, trug die Digitalwirtschaft 2019 bereits 36,2 Prozent zu Chinas Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei. Im Jahr 2015 hatte der Anteil erst bei knapp über 14 Prozent gelegen.

Sowohl der *Digital Economy Index* des Nationalen Statistikbüros als auch der privatwirtschaftlichen Finanzzeitschrift *Caixin* weichen von international vergleichbaren Indizes ab. Die OECD versucht derzeit, eine *Roadmap* hin zu einem allgemeinen Rahmen zur Erfassung und Quantifizierung der digitalen Wirtschaft zu erarbeiten. Nähert man sich diesem Verständnis an, treten Peking, Shanghai, Guangdong, Fujian und Jiangsu hervor. Mit 4168 Mrd. EUR (32240 Mrd. CNY) stellten diese fünf Provinzen beziehungsweise Städte im Jahr 2019 allein 33 Prozent des chinesischen BIP und erwirtschafteten damit mehr als Deutschland im selben Zeitraum.

Top 5 Regionen laut Digitalisierungsindizes

Industrielle Digitalisierung

- 1 Zhejiang
- 2 Shanghai
- 3 Peking
- 4 Guangdong
- 5 Jiangsu

IT-Industrie

- 1 Peking
- 2 Guangdong
- 3 Jiangsu
- 4 Shanghai
- 5 Zhejiang

IT-Infrastruktur

- 1 Shanghai
- 2 Zhejiang
- 3 Guangdong
- 4 Jiangsu
- 5 Peking

Abbildung 6
Quelle: CAC 2018

Chinas Digitalisierungsbandbreite ist gewaltig. Während in Peking, Shanghai und Guangdong der Anteil der im IKT-Sektor Beschäftigten im Jahr 2019 fast fünfmal so hoch war wie im EU-Durchschnitt, liegen andere Provinzen deutlich darunter. Als erste Orientierung kann der Digitalisierungsindex des „Digital China Construction and Development Report“ dienen, in den sechs Kriterien einfließen. Für die Umsetzbarkeit von intelligenter Herstellung erscheinen davon vor allem drei Kriterien beziehungsweise Teil-Indizes relevant: Das Vorhandensein IT-relevanter Industriebranchen (IT-Industrieindex) sowie von IT-Infrastruktur (IT-Infrastrukturindex) und der Digitalisierungsgrad der Industrie (Industrieller Digitalisierungsindex).

Vier Provinzen beziehungsweise Städte befinden sich in allen drei Kategorien unter den Top 5 (Siehe Abbildung 7 Top 5 Regionen): Peking, Shanghai, Guangdong und Zhejiang. Dort befinden sich über die Hälfte der laut dem National Social Science Fund of China „100 stärksten Unternehmen für Intelligente Fertigung 2020“.

Konzentriert man sich lediglich auf den Industriellen Digitalisierungsindex, rücken sechs weitere Provinzen beziehungsweise Städte in den Fokus: Tianjin, Chongqing, Shandong, Fujian, Jiangsu und Anhui. Bis auf Anhui und Chongqing liegen sie alle an der Ostküste; lediglich Chongqing befindet sich in Westchina.

Große deutsche Firmen, Maschinenbauer sowie kleine Spezialanbieter sind vor Ort aktiv; weitere wollen es werden. Chinas Bedarf ist groß, die staatliche Unterstützung auf nationaler wie regionaler Ebene für Kunden und (inländische) Hersteller – in Form von Zuschüssen, der Einrichtung von Test Beds sowie steuerlichen Vergünstigungen – ebenfalls.

Vor diesem Hintergrund bilden sich regionale Cluster (teilweise um dominierende Unternehmen), die die Entwicklung prägen. Diese gilt es zu erkennen und zu verstehen. Nur so können deutsche Unternehmen Geschäftschancen realisieren. Gleichzeitig geht es darum, Tendenzen entgegenzuwirken, die künftig die globale Interoperabilität von I4.0-Anwendungen beschränken beziehungsweise einen freien Marktzugang behindern könnten.

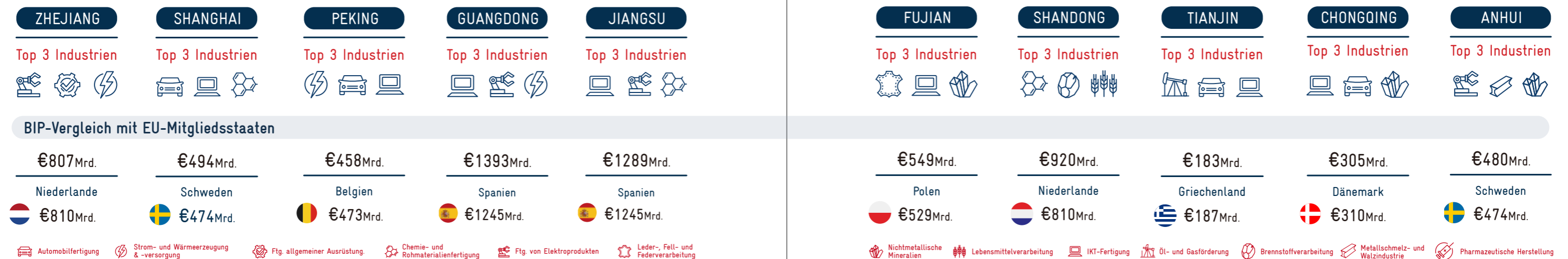
Diese durch das BMWi in Auftrag gegebene Studie skizziert die Top 10 Regionen gemäß des Industriellen Digitalisierungsindex Chinas. Sie zeigt deren Schwerpunkte, Rahmenbedingungen sowie Besonderheiten. Damit ist sie für deutsche Unternehmen im Bereich Industrie 4.0 in China eine Orientierungshilfe. Gleichzeitig versteht sie sich als Diskussionsgrundlage für eine für beide Seiten gewinnbringende Zusammenarbeit im Bereich Industrie 4.0.

Vergleich: Regionale Wirtschaftsdaten



Abbildung 7; Quelle: Datenbearbeitung GIZ

Vergleich der ausgewählten Top 10 Regionen*



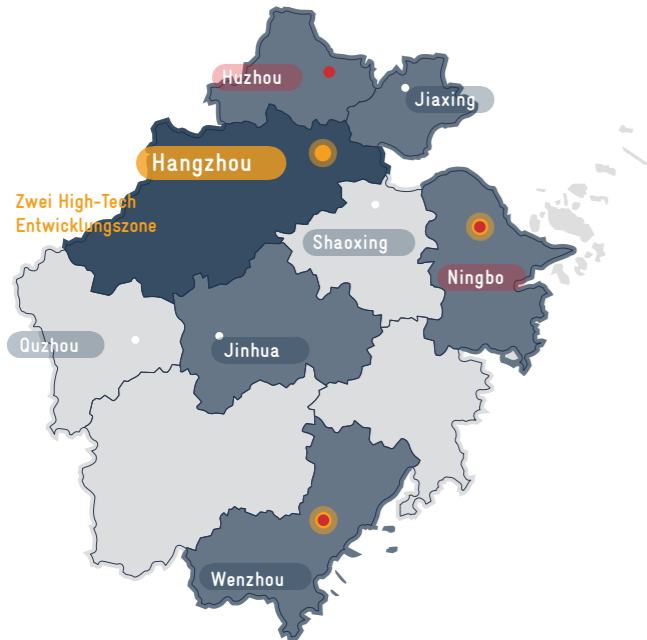
*BIP-Daten für das Kalenderjahr 2019; Abbildung 8; Quelle: GIZ

ZHEJIANG



ZENTRUM DER PRIVATWIRTSCHAFT

Regionale Highlights



- 5G Pilotstädte
- High-Tech Entwicklungszone
- MIT Made in China 2025 Demonstrationsstädte

Abbildung 9; Quelle: GIZ

Zhejiang gilt als das Herz der chinesischen Privatwirtschaft, die 2019 knapp 66 Prozent zum BIP der Provinz beitrug. Meist werden günstig und flexibel Massenprodukte aus den Bereichen Elektrotechnik, Textil- und Chemie produziert. Der E-Commerce- und Internetriesen Alibaba mit Hauptsitz in der Provinzhauptstadt Hangzhou hat diese zum Zentrum für E-Commerce in China gemacht.

Neben der Provinzhauptstadt sind Ningbo, Shaoxing, Jiaxing und Taizhou Industriestandorte. Hangzhou bietet einige Beispiele (wie Getränkehersteller Wahaha) für die Umsetzung von weitgehend intelligenter Fertigung. Auch stellt die Anlagen- und Ausrüstungsindustrie mehr als ein Drittel der industriellen Wertschöpfung der Stadt sowie rund ein

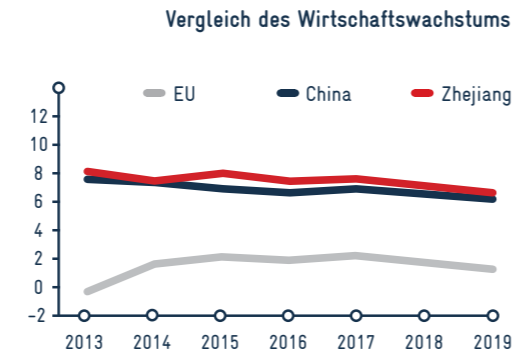


Abbildung 10; Quelle: GIZ

Exportstärke im High-Tech Bereich 2019

- 7,0% Anteil des High-Tech Exports am Gesamtexport der Region
- 3,2% Anteil der Region an Chinas High-Tech Export
- 5,2% Anteil der High-Tech-Zonen am Gesamtexport der Region

Abbildung 11; Quelle: GIZ

Drittel der Gesamtindustrie Zhejiangs. In Hangzhou sitzen ernstzunehmende chinesische Robotikhersteller wie Siasun, Guozi oder Kaierda; ebenfalls haben sich einige Unternehmen im Bereich 3D-Druck sowie industrielle Steuerung etabliert. Gemäß des Aktionsprogramms der Provinz (2017 bis 2020) soll der intelligente Maschinenbau in Zhejiang bis 2020 einen Produktionswert von rund 38,1 Milliarden EUR (300 Milliarden CNY) erreicht haben. Rund 60 Prozent der eingesetzten Maschinen sollen CNC-Maschinen und davon mindestens 40 Prozent vernetzt sein.

Die Provinzregierung unterstützt gerade kleinere Firmen bei Automatisierung und Digitalisierung kräftig; die COVID-19-Krise hat dies weiter beschleunigt. Eine mit viel Subventionen 2017/18 angeschobene Robotik-Welle

erwies sich inzwischen jedoch als wenig nachhaltig. Mit insgesamt acht der Top 50 Städte für Intelligente Fertigung liegt Zhejiang in China auf Platz zwei, wobei es nur Ningbo unter die Top 10 schaffte. Mit der renommierten Zhejiang Universität verfügt die Provinz über eine von Chinas Top-Universitäten. Unter Zhejiangs über 45 Industriellen Internetplattformen ragt die vom MIT ausgewählte „supET“ Alibaba Cloud Plattform heraus. Sie bietet digitale, vernetzte und intelligente digitale Dienstleistungen für Fertigungsunternehmen aus einer Hand. Mit dem Programm „Digital Economy Project One 2.0“ plant die Provinz ab 2021 die Errichtung einer nationalen Pilotzone für Innovation und Entwicklung der digitalen Wirtschaft sowie eine Reihe von Clustern der digitalisierten Industrie.

PROVINZ-UND PILOTSTADT HANGZHOU

Als Sitz des E-Commerce-Giganten Alibaba hat Hangzhou die erste und landesweit richtungweisende E-Commerce-Pilotzone (auch für Cross-Border-Trade) eingerichtet. Darüber hinaus hat sich um Alibaba herum eine dynamische Startup-Szene gebildet. Hangzhou ist 5G-Pilotstadt. Bereits im Januar 2019 eröffnete sie einen 5G Innovationspark (mit 13 Mio. EUR Fördergeldern für 5G Unternehmen) und plante, bis 2020 ein komplettes Cluster zur Intelligenteren Fertigung von Sensortechnik, Robotik, 3D-Druck hin zu High-End CNC-Maschinen, Cloud Computing und IoT aufzubauen. Im September 2020 eröffnete Alibaba seine digitale Fabrik Xunxi.

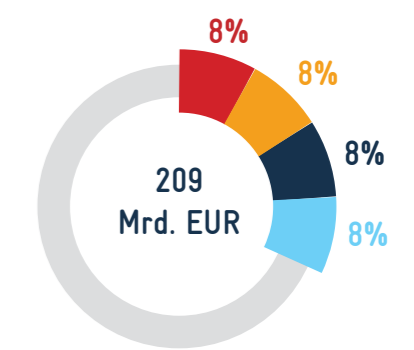
Performance in China

Rang	Leistungsindikator
1	Industrieller Digitalisierungsindex 2018
5	Gesamtdigitalisierungsindex 2018
5	IT-Industrieindex 2018
2	IT-Infrastrukturindex 2018
5	21 Mrd. EUR (161 Mrd. CNY) Export von High-Tech-Produkten 2019
3	13,39% Anteil der Region am Gesamtexport Chinas 2019
3	1.422 F&E Institutionen in der High-Tech Industrie 2017
10*/10	63 Tsd. EUR (478 Tsd. CNY) Technologie- und technische Modernisierungsausgaben pro Unternehmen 2017
4	6 Intelligente Fertigungsunternehmen aus Chinas Top 100 (2020)
5*/10	75 Chinesische Pilot- und Demonstrationsprojekte für Intelligente Fertigung (2015-2020)
2	8 der Top 50 Städte für Intelligente Fertigung 2018

* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen

Abbildung 12; Quelle: GIZ

Industriebranche mit der höchsten industriellen Wertschöpfung



- 🏭 Ftg. von Elektroprodukten
- 🔧 Ftg. allgemeiner Ausrüstung
- ⚡ Strom- und Wärmezeugung & -versorgung
- 🚗 Automobilfertigung

Auf Basis der industriellen Wertschöpfung

Abbildung 13
Quelle: Statistikamt Zhejiang 2020

SHANGHAI



INTERNATIONALE INNOVATIVE FERTIGUNG

Regionale Highlights



Abbildung 14; Quelle: GIZ

Shanghai ist Chinas internationalste und teuerste Metropole. Mit 473 internationalen Forschungs- und Entwicklungszentren Ende August 2020 stellte Shanghai allein ein Viertel derartiger Zentren landesweit. Die IKT-Branche, Automobil- und Maschinenbau sind Pionierbranchen im Bereich Intelligente Fertigung und stellen fast 48 Prozent des industriellen Produktionswerts. Darüber hinaus hat Shanghai Halbleiter, Biomedizin und KI zu Schlüsselindustrien erklärt.

Shanghai investierte allein 2020 rund 1,3 Milliarden EUR (10 Milliarden CNY) in den Ausbau von 5G-Netzwerken. Laut Angaben der lokalen Behörden wurden bis Ende 2020 bereits 56.000 5G Basisstationen errichtet. Darauf aufbauend werden IoT-Anwendungen, Big Data, Blockchain und KI-

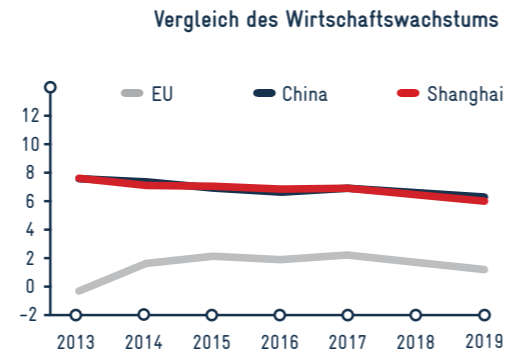


Abbildung 15; Quelle: GIZ

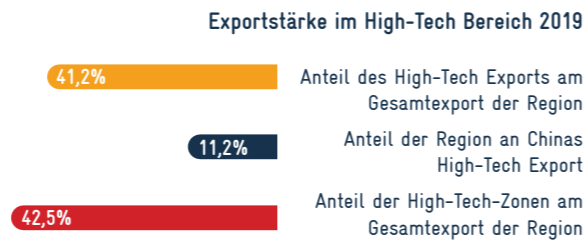


Abbildung 16; Quelle: GIZ

Anwendungen vorangetrieben. Insgesamt beabsichtigt die Stadt bis 2022 34 Milliarden EUR (270 Milliarden CNY) in „neue Infrastruktur“ zu investieren. Beim IT-Infrastrukturindex belegt die Stadt Platz 1.

Bis 2020 sollte die Hälfte aller industriellen Kernprozesse digital gesteuert und bei digitalen *Design Tools* eine Durchdringungsrate von 75 Prozent in den Unternehmen erreicht werden. Bereits seit April 2018 sorgt ein Aktionsplan zusätzlich für Druck und Geld; im März 2020 kam ein weiterer Aktionsplan zur Entwicklung der Online-Wirtschaft bis 2022 hinzu. So entsteht unter anderem im Bezirk Yangpu für rund 38,1 Milliarden EUR (300 Milliarden CNY) auf 7,5 km² ein *Online Economy Park*. Firmen können für industrielle Modernisierungsmaßnahmen finanzielle Unterstützung von der Stadt beantragen.

上海

Neben großen deutschen Firmen wie SAP und Siemens sind auch deutsche Mittelständler in Sachen I4.0 in Shanghai engagiert, beispielsweise im Lingang Pilotpark zur Intelligenten Fertigung. Deutsch-chinesische Industriekooperationen gibt es in den Bezirken Yangpu, Minhang und Baoshan. In letzterem sind auch zwei MIIT-Pilotprojekte von Siemens mit dem Stahlhersteller *Baosteel* angesiedelt. Die renommierte Shanghai Tongji Universität unterhält zahlreiche Kooperationsprojekte mit der deutschen Wissenschaft und Industrie. Darunter befinden sich auch ein bilaterales I4.0-Pilotprojekt im Ausbildungsbereich sowie seit 2019 eine fünfjährige Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automation (IPA).

SHANGHAI SETZT AUF IOT UND KI

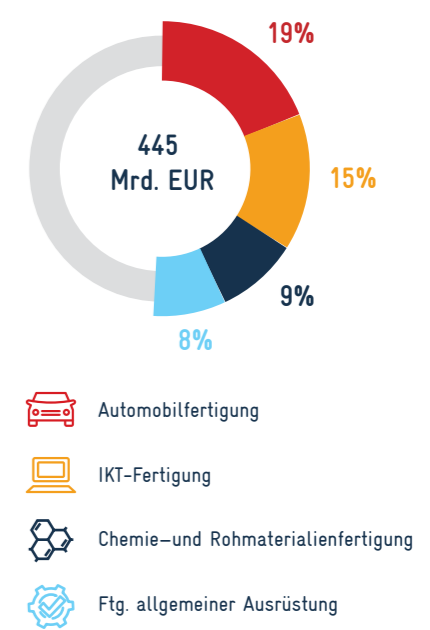
Parallel baut Shanghai industrielle Datenzentren aus. Anvisiert werden 20 bis 30 industrielle Clouds sowie drei bis fünf industrielle Big Data-Plattformen; gemäß MERICS-Angaben gab es 2019 weniger als 20 Industrielle Internetplattformen. Dabei ermöglicht der staatlich kontrollierte Shanghai Data Exchange den Handel anonymisierter Daten zwischen Firmen sowie staatlichen Einrichtungen zur Umsetzung neuer Projekte. Ebenfalls hat Shanghai die erste Pilotzone des Landes mit einer Reihe von Testgeländen für KI-Anwendungen (darunter *Smart Manufacturing*, *Smart Healthcare*, *Smart Elderly Care*) aufgebaut. Auch im *Zhangjiang Science and Technology Port & Advanced Manufacturing Industry Park* sollen Forschung, Pilot-Testanlagen und industrielle Fertigung zusammenlaufen.

Performance in China

- | Rang | Leistungsindikator |
|-------|--|
| 2 | Industrieller Digitalisierungsindex 2018 |
| 4 | Gesamtdigitalisierungsindex 2018 |
| 4 | IT-Industrieindex 2018 |
| 1 | IT-Infrastrukturindex 2018 |
| 3 | 73 Mrd. EUR (565 Mrd. CNY) Export von High-Tech-Produkten 2019 |
| 4 | 7,96% Anteil der Region am Gesamtexport Chinas 2019 |
| 16 | 160 F&E Institutionen in der High-Tech Industrie 2017 |
| 2*/10 | 222 Tsd. EUR (1.695 Tsd. CNY) Technologie- und technische Modernisierungsausgaben pro Unternehmen 2017 |
| 6 | 3 Intelligente Fertigungsunternehmen aus Chinas Top 100 (2020) |
| 7*/10 | 60 Chinesische Pilot- und Demonstrationsprojekte für Intelligente Fertigung (2015-2020) |
| 9 | 1 der Top 50 Städte für Intelligente Fertigung 2019 |

* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen
Abbildung 17; Quelle: GIZ

Industriebranche mit dem höchsten Gesamtwert der industriellen Produktion



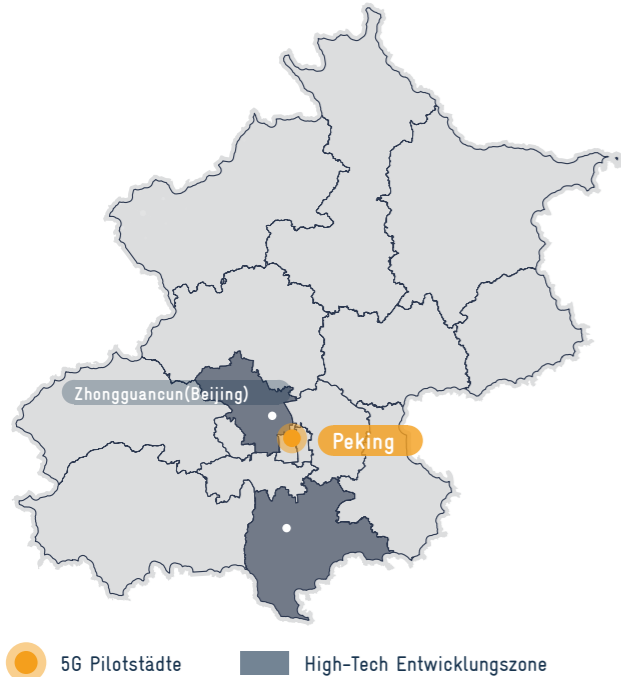
Auf Basis des Gesamtwerts industrieller Produktion 2019
Abbildung 18
Quelle: Statistikamt Shanghai 2020

PEKING



FORSCHUNGSSTANDORT NUMMER EINS

Regionale Highlights



Vergleich des Wirtschaftswachstums

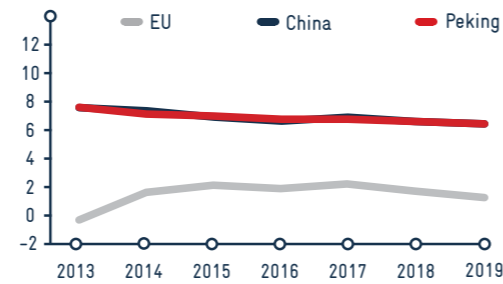


Abbildung 20; Quelle: GIZ

Exportstärke im High-Tech Bereich 2019

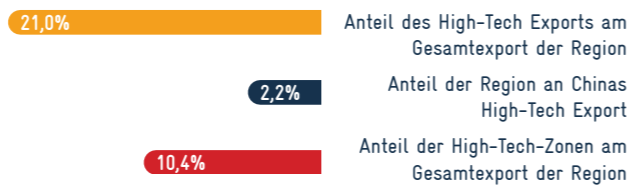


Abbildung 21; Quelle: GIZ

Im Bereich Intelligente Fertigung punktet Chinas Hauptstadt Peking vor allem durch starke Wissenschaft und Forschung. Die Hauptstadt verfügt u.a. mit der Tsinghua und Peking Universität über zwei der renommiertesten Universitäten weltweit sowie zahlreiche hochrangige nationale Forschungsinstitute. Seine High-Tech-Zone *Zhongguancun* kann als Chinas staatlich geförderte Antwort auf das *Silicon Valley* gelten. Ein Großteil der chinesischen „Einhorn“-Unternehmen stammen aus *Zhongguancun* – wie beispielsweise *Xiaomi*. Großinvestoren mit *Start-up Fokus*, wie *Lenovo* oder *BOE Technology*, sind ebenfalls angesiedelt.

In Peking ansässige Unternehmen fokussieren sich oftmals auf Datenintegration, Big Data, Cloud-Plattformen, IoT-Infrastruktur und KI. Peking ist

Sitz von *Baidu*, *Beidou Navigation Technology* sowie dem IoT-Zulieferer *BOE*. Der 5G Netzausbau wird aggressiv vorangetrieben. Erst im September 2020 hat Peking die Errichtung eines *International Big Data Exchange* für den grenzüberschreitenden Handel von Daten bekannt gegeben. Unter anderem soll eine Plattform für das Datenmanagement entlang der gesamten industriellen Wertschöpfungskette aufgebaut werden.

Vier industrielle Internetplattformen aus Peking stehen auf der Liste des MIIT für industrielle „cross-industry and cross-domain“ Internetplattformen: *BON Corporation ClouDiip*, *Yonyou Cloud*, *ROOTCLOUD*, und *CasiCloud-INDICS*. Für die Einrichtung entsprechender Plattformen können Fördergelder beantragt werden.

Ebenfalls entsteht direkt neben Peking in der Provinz Hebei, in Xiong'an eine vernetzte, intelligente Stadt der Zukunft – Infrastruktur und Ökosystem für die intelligente Produktionsprozesse vom Hersteller bis zum Kunden eingeschlossen. Die vom MIIT ausgewählten deutsch-chinesischen I4.0-Pilotprojekte in Peking zeichnen sich durch eine starke Beteiligung wissenschaftlicher Einrichtungen aus. Unter anderem kooperieren wichtige Forschungseinrichtungen, KI-Unternehmen und Automobilbauer im deutsch-chinesischen Projekt zu Standards und Tests für Autonomes Vernetztes Fahren (AVF) (S.50).

VORZEIGEMODELL ZHONGGUANCUN

Die *Zhongguancun Science & Technology Zone* ist Chinas Vorzeigemodell für innovatives, technologieorientiertes staatlich gefördertes Unternehmertum. Sie ist der größte und älteste High-Tech-Park und die erste nationale Innovations-Demonstrationszone. *Zhongguancun* gilt als IKT-, Software-, Big Data- und Biotech-Schmiede. Auch moderne Fertigungstechniken spielen eine herausragende Rolle. *Zhongguancuns* Innovationszentrum für Intelligente Fertigung dient als Inkubator für Firmen mit neuesten Technologien. *Zhongguancun* ist direkt mit dem *International Big Data Exchange* verbunden.

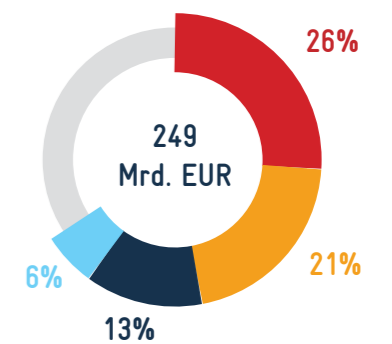
Performance in China



* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen

Abbildung 22; Quelle: GIZ

Industriebranche mit dem höchsten Gesamtwert der industriellen Produktion



- Strom- und Wärmeenergieerzeugung & -versorgung
- Automobilfertigung
- IKT-Fertigung
- Pharmazeutische Herstellung

Auf Basis des Gesamtwerts industrieller Produktion 2018

Abbildung 23
Quelle: Statistisches Jahrbuch Peking 2019

GUANGDONG



INDUSTRIELLES POWERHOUSE MIT ROBOTIK IM FOKUS

Regionale Highlights

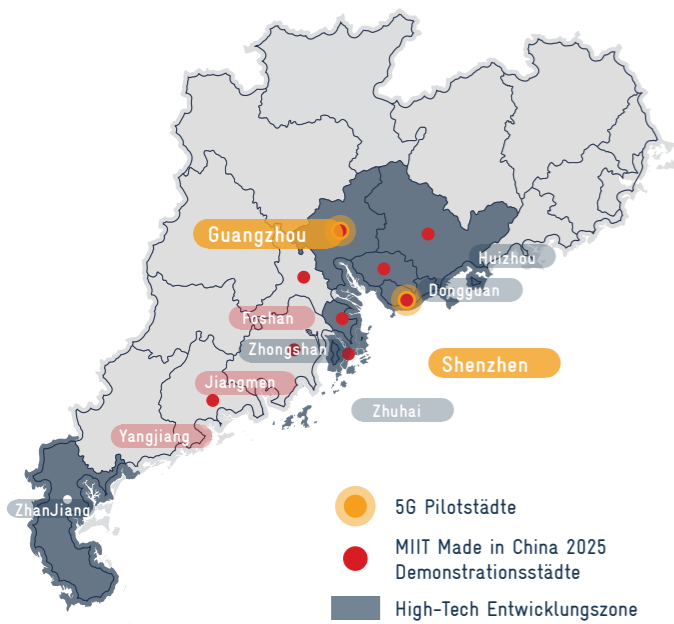


Abbildung 24; Quelle: GIZ

Guangdong ist ein industrielles und exportorientiertes Powerhouse. Die Südostprovinz trug 2019 fast 11 Prozent zum BIP sowie 25,2 Prozent zu den Exporten Chinas bei. Angesichts der Innovationsschmiede Shenzhen erscheint der High-Tech-Anteil am Export mit knapp 35 Prozent niedriger als erwartet. Doch arbeitsintensive traditionelle Industriebranchen tragen noch immer stark zur Ausfuhr bei. Automatisierung und Digitalisierung sind daher für viele Unternehmen in Guangdong unabdingbar. Laut *South China Morning Post* subventionierte die Provinzregierung Automatisierungs- und Modernisierungsinitiativen von Unternehmen mit rund 120,77 Milliarden EUR (943 Milliarden CNY) allein im Zeitraum von 2015 bis 2018. Intelligente Fertigungsprozesse, Sensortechnik und Robotik sind für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der Industriezentren Guangzhou enorm wichtig. Die Städte zählen zur „Guangdong-Hongkong-Macao Greater Bay Area“, die sich mit Regierungsunterstützung

zu einem führenden Industriecluster in China entwickeln soll. Allein in Dongguan stellen Firmen wie *Oppo*, *Vivo* oder *Huawei* rund ein Viertel der weltweiten Mobiltelefone her. Im Foshaner Bezirk Shunde hat *Midea*, das 2017 den deutschen Industrieroboterhersteller Kuka übernahm, einen gewaltigen Robotikpark aufgebaut.

Mit über 30 industriellen Internetplattformanbietern liegt die Provinz unter den zehn ausgewählten Regionen an der Spitze. *Huawei Clouds* „*FusionPlant*“ bietet mit über 200 technischen Partnern und über 10.000 Geschäftspartnern rund 200 unterschiedliche Cloud-Dienstleistungen an. Ebenfalls befindet sich die Industrielle Internetplattform der *United Ceramic Alliance* (UCA) in Foshan, welche als *Bottom-Up*-Initiative in der Keramikindustrie entstanden ist und mit 15 Unternehmen umgesetzt wird.

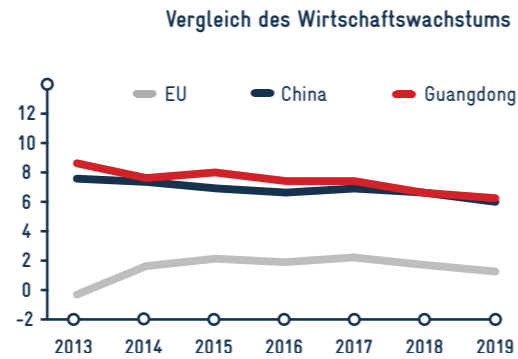


Abbildung 25; Quelle: GIZ

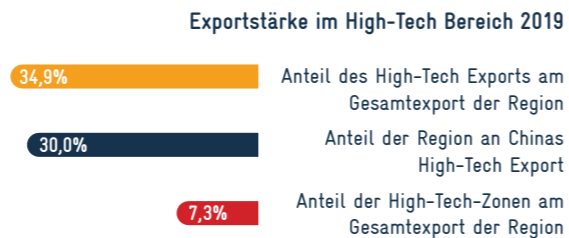


Abbildung 26; Quelle: GIZ

SPITZENKLASSE SHENZHEN

Die Sonderwirtschaftszone Shenzhen zählt zu den führenden Innovationszentren in China und ist mit seiner IKT-Industrie eine Klasse für sich. Shenzhen hat das dritthöchste BIP aller Städte Chinas. In Shenzhen sitzen Spitzenunternehmen im Bereich IKT-Hardware und Software wie *Tencent*, *Huawei*, *ZTE* oder *DJI*. Die Stadt verfügt über ein eigenes Industriecluster für IIoT und Intelligente Fertigung sowohl für Hardware als auch Software. Für ein Transportprojekt mit *Huawei* erhielt Shenzhen den *World Smart City Award*. Darüber hinaus gilt sie neben Peking und Shanghai als „die“ *Start-up-Region* in China.

Bereits seit Anfang 2019 wurden in Shenzhen als Pilotstadt 5G Basisstationen für IIoT-Anwendungen und dem autonomen Fahren aufgebaut. Im Oktober 2020 erließ die Stadt ein Paket aus 40 Maßnahmen für die nächsten fünf Jahre, um sich selbst als „Pilotdemonstrationszone für einen Sozialismus mit chinesischen Kennzeichen“ zu etablieren. Angestrebt werden unter anderem eine Datenplattform für die „Guangdong-Hongkong-Macao Greater Bay Area“; Pilotprojekte, in denen Regierungsdaten offen geteilt werden sollen; Datenhandelsplattformen sowie ein System zum Schutz privater Daten.

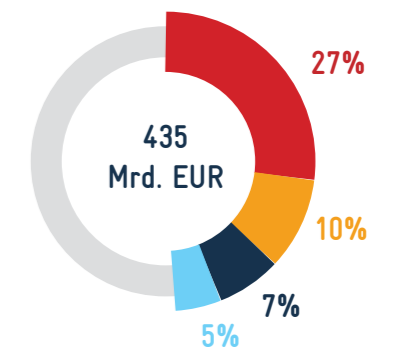
Performance in China



* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen

Abbildung 27; Quelle: GIZ

Industriebranche mit der höchsten industriellen Wertschöpfung



Auf Basis der industriellen Wertschöpfung 2019

Abbildung 28
Quelle: Statistikamt Guangdong 2020

JIANGSU



WETTBEWERBSSTARKER INDUSTRIESTANDORT MIT I4.0-BEDARF

Regionale Highlights

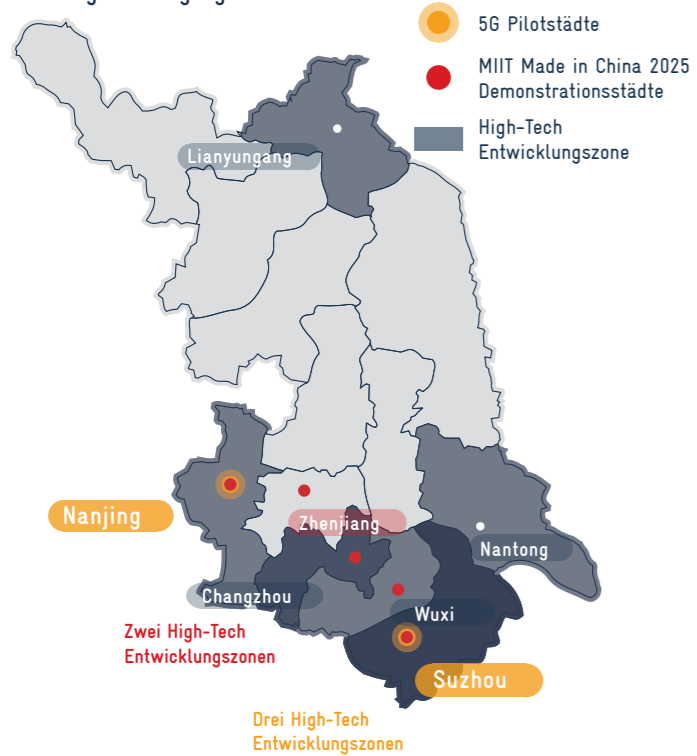


Abbildung 29; Quelle: GIZ

Jiangsu bildet den Kern der äußerst starken Wirtschaftsregion des Yangtse-Deltas und ist die wirtschaftlich zweitstärkste Provinz in China. Ihr wirtschaftliches Rückgrat stellen neben einigen staatlich kontrollierten Konzernen die inzwischen über 2,2 Millionen Privatunternehmen. Die Universitäten seiner Provinzhauptstadt Nanjing zählen zur Spitzengruppe in China.

Die Wirtschaftszentren Nanjing, Suzhou, Wuxi, Changzhou oder Zhenjiang befinden sich im Süden der Provinz. Dort sind auch einige der attraktivsten Industrieparks Chinas wie der *Suzhou Singapore Industrial Park* oder der *Kunshan Industrial Park* angesiedelt. Zu den Kernbranchen der breit gefächerten Industriebasis in Jiangsu zählen neben der IKT- und Elektronikbranche der Chemiesektor sowie der Maschinenbau.

Seit 2016 findet jährlich in der Provinzhauptstadt Nanjing die *World Intelligent Manufacturing Conference* mit Fokus auf den chinesischen Maschinen- und Anlagenbau statt.

Die Provinzregierung forciert den 5G-Ausbau und treibt die Verbreitung des Industriellen Internets stark voran. Experten zufolge befinden sich industriübergreifende IIoT-Plattformen trotz Unterstützung der Provinzregierung bislang noch am Anfang. In Jiangsu gab es bis Ende 2019 an die 30 industrielle Internetplattformen. Einige deutsche Firmen halten die Region (aufgrund ihres relativ hohen Fertigungsniveaus) jedoch für sehr interessant in Bezug auf I4.0-Anwendungen; Fördergelder können beantragt werden.

Vergleich des Wirtschaftswachstums

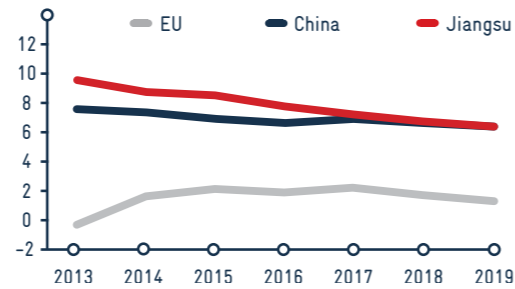


Abbildung 30; Quelle: GIZ

Exportstärke im High-Tech Bereich 2019

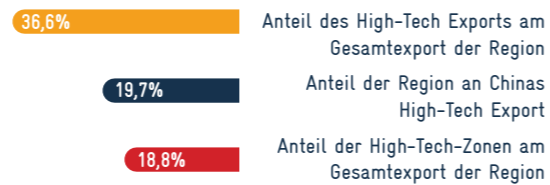


Abbildung 32; Quelle: GIZ

江苏

STARKE DEUTSCHE I4.0-PRÄSENZ

Die Nachfrage nach Knowhow-Ausbau sowie konkreten Digitalisierungslösungen ist in Jiangsu (auch seitens der Unternehmen) groß und auf relativ hohem Qualitätsniveau. Bei den deutsch-chinesischen Pilotprojekten liegt die Provinz mit Shanghai und Peking an der Spitze. Zum Knowhow-Aufbau tragen das chinesisch-deutsche Demonstrations- und Innovationszentrum für I4.0 und die KI-Innovationsfabrik (I4.0 IC & AIIF) der Zweigstelle des Karlsruher Instituts für Technologie in Suzhou, das deutsch-chinesische I4.0-Integrationslabor in der deutschen *Start-up Factory* in Kunshan sowie der deutsch-chinesische Innovationspark für Intelligente

Fertigungskooperation in Taicang bei. Dort gibt es mit über 340 Firmen (vor allem in den Bereichen Maschinenbau und Kfz-Zulieferung) die größte Ansammlung deutscher Mittelständler in China – einige mit Forschungs- und Entwicklungszentren.

Die meisten Mitglieder der deutschen Auslandshandelskammer in China sind zum Teil mit mehreren Standorten in Jiangsu angesiedelt – darunter führende Namen deutscher Automatisierungstechnik wie Siemens, Phoenix Contact, Festo oder Bosch.

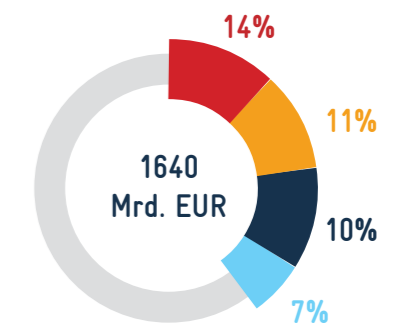
Performance in China



* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen

Abbildung 33; Quelle: GIZ

Industriebranche mit dem höchsten Hauptgeschäftseinkommen



- IKT-Fertigung
- Ftg. von Elektroprodukten
- Chemie- und Rohmaterialienfertigung
- Metallschmelz- und Walzindustrie

Auf Basis des Hauptgeschäftseinkommens 2018

Abbildung 33
Quelle: Statistisches Jahrbuch Jiangsu 2019

FUJIAN



GEPRÄGT DURCH DIE NÄHE ZU TAIWAN

Regionale Highlights

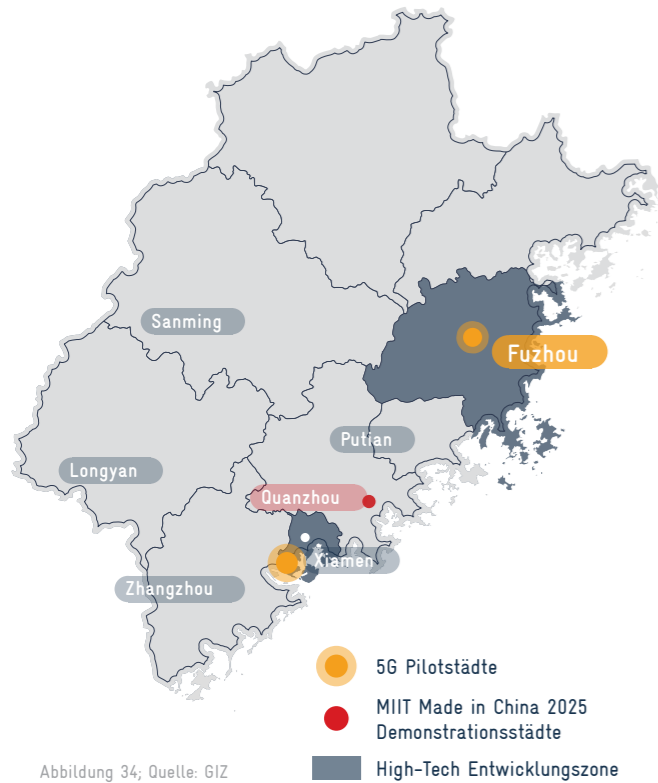


Abbildung 34; Quelle: GIZ

In der Wirtschaftsentwicklung Fujians schlägt sich die Nähe zu Taiwan nieder. Zahlreiche taiwanische Firmen sind hier tätig, viele im Elektronikbereich und in der IKT-Branche. Letztere ist mit einem Anteil am Produktionswert der Provinz von 16 Prozent im Jahr 2019 eine der größten und modernsten Branchen. Fujians Industrie ist breit aufgestellt. So spielen nach wie vor Bekleidungs- und Schuhindustrie, Nahrungsmittelverarbeitung sowie die Stein- und Erdenindustrie eine Rolle. Seit 2007 produziert Daimler mit seinem Joint Venture *Fujian Benz Vans* in Fuzhou und unterhält dort ein entsprechendes Entwicklungszentrum.

Zu Fujians Wirtschaftszentren zählen neben der

Provinzhauptstadt Fuzhou die Küstenstädte Xiamen und Quanzhou. Fujians Kreisstadt Jinjiang ist mit einer Produktion von über einer Milliarde Turnschuhen jährlich wohl der größte Produktionsstandort seiner Branche weltweit. Jinjiang ist direkt der Provinz unterstellt, was eine bessere Förderung von Demonstrations- und Pilotprojekten für Intelligente Fertigung ermöglicht. Denn die arbeitsintensiven traditionellen Branchen stehen durch steigende Lohnkosten stark unter Druck; die COVID-19-Krise hat ihnen weiter zugesetzt. Die Firmen müssen modernisieren, automatisieren und digitalisieren. Passieren soll dies möglichst kostengünstig zumeist durch inländische Produkte und Lösungen. Nach Angaben der Provinz sind vor allem die

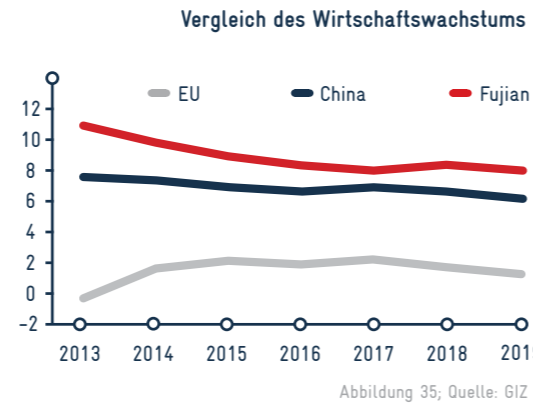


Abbildung 35; Quelle: GIZ

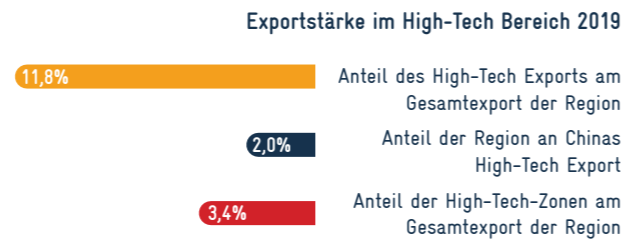


Abbildung 36; Quelle: GIZ

Branchen Textil, Nahrungsmittel, Maschinenbau, Industrierobotik, High-End-Schiffsbau, Elektrofahrzeuge sowie High-End-CNC-Maschinen im Fokus der Modernisierungsbemühungen der lokalen Regierung. Der aktuelle Arbeitsbericht der Provinzregierung hob die Implementierung des Industriellen Internets hervor. Bis Ende 2019 wurden jedoch weniger als fünf IoT-Plattformen in der Provinz aufgebaut. Nach Angaben der *Fujian Daily* zählte die Provinz Ende 2019 fast 500 IoT-Unternehmen und eine nationale IoT-Basis.

Insgesamt scheint es in Fujian bislang eher weniger Anknüpfungspunkte für Industrie 4.0-Kooperationen zu geben.

FUJIAN TREIBT IOT-AUSBAU VORAN

Die bereits 2015 gegründete *China (Fujian) Pilot Free Trade Zone* möchte vor allem die Nähe zu Taiwan wirtschaftlich nutzen. Sie bietet günstige Investitionsbedingungen für ausländische Firmen und umfasst Teilzonen in Fuzhou, Pingtan und Xiamen sowie den Hafen Haicang.

Ebenfalls setzt Fujian auf den Ausbau des IoT und fördert den notwendigen Infrastrukturausbau, um kleinen Firmen den Digitalisierungseinstieg zu erleichtern. So hat beispielsweise die Lokalregierung in Fuzhous Stadtbezirk Mawei mit Huawei das *Fuzhou Internet of Things Open Lab* für IoT-Anwendungen initiiert.

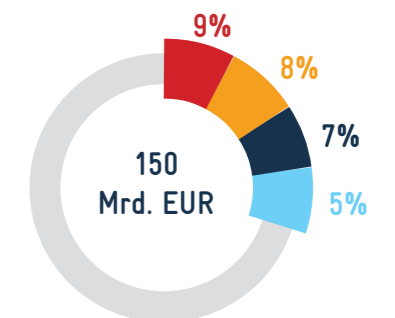
Performance in China



* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen

Abbildung 37; Quelle: GIZ

Industriezweige mit der höchsten industriellen Wertschöpfung



- Leder-, Fell- und Federverarbeitung
- IKT-Fertigung
- Nichtmetallische Mineralien
- Lebensmittelverarbeitung

Auf Basis der industriellen Wertschöpfung 2017

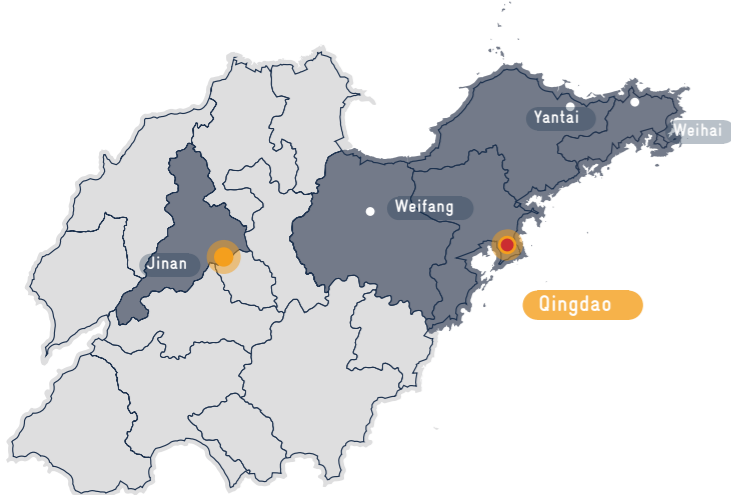
Abbildung 38
Quelle: Statistisches Jahrbuch Fujian 2018

SHANDONG



ALTE INDUSTRIEBASIS SCHAFFT VORREITER

Regionale Highlights



- 5G Pilotstädte
- High-Tech Entwicklungszone
- MIIT Made in China 2025 Demonstrationsstädte

Abbildung 39; Quelle: GIZ

Die Provinz an der Nordostküste Chinas ist zwar eher schwerindustriell, hat aber insgesamt eine diversifizierte Branchenstruktur von der Nahrungsmittelverarbeitung über Chemie und Textil bis hin zum Maschinenbau. Die Förderung Intelligenter Fertigung setzt in der Provinz tendenziell eher im Maschinenbau und in der Konsumelektronik an. Mit 55 nationalen Pilot- und Demonstrationsprojekten im Bereich der Intelligenen Fertigung von 2015 bis 2020 liegt die Provinz nur knapp hinter Peking an zweiter Stelle. Neben der Provinzhauptstadt Jinan schaffen es auch Qingdao und Yantai (mit jeweils großen Containerhäfen) sowie Weihai und Weifang als Industriezentren unter die Top 50 Städte für Intelligente Fertigung.

Shandong's Entwicklungsprogramm für Intelligente Fertigung (2017 bis 2022) umfasst vor allem die Entwicklung von

Vergleich des Wirtschaftswachstums

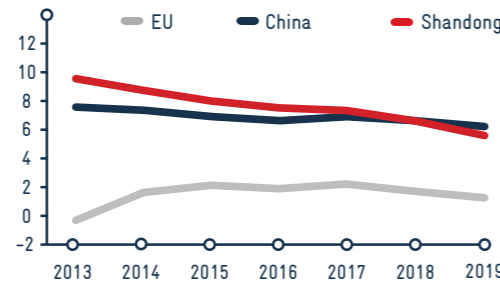


Abbildung 40; Quelle: GIZ

Exportstärke im High-Tech Bereich 2019

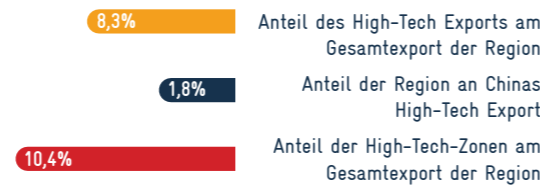


Abbildung 41; Quelle: GIZ

Kerntechnologien wie smarte Sensortechnik, Robotik und dessen Kernkomponenten, intelligente Inspektions- und Prüfgeräte sowie Ausrüstungen für intelligente Warenlager. Angestrebt werden bis 2022 rund 300 Pilotprojekte im Bereich Intelligente Fertigung. Spezielle Fonds gibt es beispielsweise für Investitionen in Innovation, Modernisierung sowie zur Qualitätsverbesserung und Produktivitätserhöhung, vor allem in Shandong's Aktionsprogramm „Made in China 2025“ identifizierten Schwerpunktbereiche. Shandong verfügte Ende 2019 über ca. fünf bis zehn Industrielle Internetplattformen – darunter COSMOPlat von Haier sowie In-Cloud von Inspur.

QINGDAOS I4.0-PIONIERE

Shandong verfügt über einige starke Firmen wie den Haushaltswarenhersteller Haier, den Elektronikkonzern Hisense, den Reifenproduzent Doublestar oder die Bierbrauerei Tsingdao – alle mit Sitz in Qingdao. Sie haben begonnen, Automatisierung und Intelligente Fertigung umzusetzen. So gelang es Haier bereits 2018 seine offene IoT-Plattform COSMOPlat für individualisierte Massenfertigung als Anwendungsbeispiel für die Entwicklung eines internationalen Standards beim weltweiten Berufsverband Institute of Electrical and Electronics Engineers einzubringen. In der COVID-19-Krise wurde COSMOPlat zur Koordination der Maskenproduktion und -verteilung im Land genutzt. Ebenfalls erhielt Haier 2020 die Genehmigung für sein IoT Global Innovation Center in Qingdao.

Hisense begann bereits 2011 mit dem Einsatz von Robotern und der Entwicklung eines intelligenten Logistiksystems. In seinem Joint Venture mit Hitachi in Qingdao hat es Android PDAs mit Produktionschargen und einem Distributionssystem eingeführt, das auf „Internet + MES“ beruht, entwickelt von iData und Siemens (China). Einer der größten Reifenhersteller Chinas, die Doublestar Group, ist nach Darstellung von Technologiepartner Siemens das erste Unternehmen in seiner Branche weltweit, das bereits 2015 eine intelligente Fabrik im Rahmen von I4.0 in vollem Umfang umgesetzt hat. Darüber hinaus spielt Qingdao mit dem Projekt „5G Enabled Smart Qingdao Port“ auch bei der Hafenaufautomation in der ersten Liga.

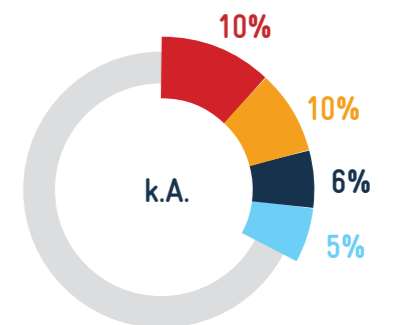
Performance in China

Rang	Leistungsindikator
7	Industrieller Digitalisierungsindex 2018
9	Gesamtdigitalisierungsindex 2018
10	IT-Industrieindex 2018
10	IT-Infrastrukturindex 2018
9	12 Mrd. EUR (92 Mrd. CNY) Export von High-Tech-Produkten 2019
5	6,46 % Anteil der Region am Gesamtexport Chinas 2019
5	776 F&E Institutionen in der High-Tech Industrie 2017
7*/10	80 Tsd. EUR (608 Tsd. CNY) Technologie- und technische Modernisierungsausgaben pro Unternehmen 2017
5	5 Intelligente Fertigungsunternehmen aus Chinas Top 100 (2020)
3*/10	93 Chinesische Pilot- und Demonstrationsprojekte für Intelligente Fertigung (2015-2020)
4	5 der Top 50 Städte für Intelligente Fertigung 2019

* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen

Abbildung 42; Quelle: GIZ

Industriebranche mit der höchsten industriellen Wertschöpfung



- Chemie- und Rohmaterialienfertigung
- Brennstoffverarbeitung
- Lebensmittelverarbeitung
- Strom- und Wärmeerzeugung & -versorgung

Auf Basis der industriellen Wertschöpfung 2018

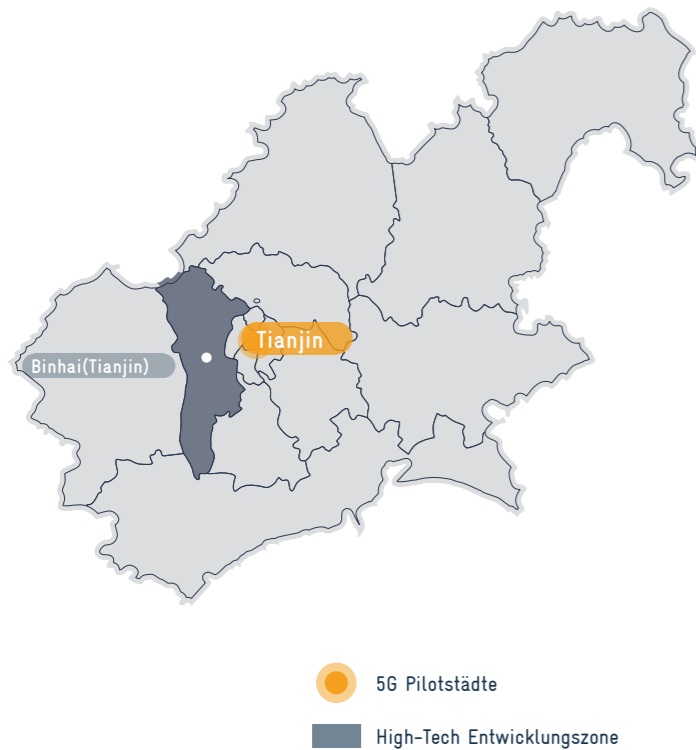
Abbildung 43
Quelle: Statistisches Jahrbuch Shandong 2019

TIANJIN



BREITE INDUSTRIEBASIS MIT DIGITALISIERUNGSBEDARF

Regionale Highlights



Tianjin als Stadt mit Provinzstatus verfügt über den größten Hafen Nordchinas und ist ein breit und diversifiziert aufgestellter Industriestandort. Die stärksten Industriebereiche sind Metallurgie und Petrochemie. Fast gleichauf sind die Automobilindustrie und der Maschinenbau. Tianjin hat seit einem Chemieunglück 2015 seine Umweltstandards und deren Einhaltung deutlich angezogen. Saubere, ressourceneffiziente Produktion sowie Trackingsysteme sind seither zunehmend gefragt.

Bereits seit 2018 fördert die Stadt intelligente Robotik, Hardware und Software, Sensorik, virtuelle sowie erweiterte Realität mit einem knapp 12,7 Milliarden

Vergleich des Wirtschaftswachstums

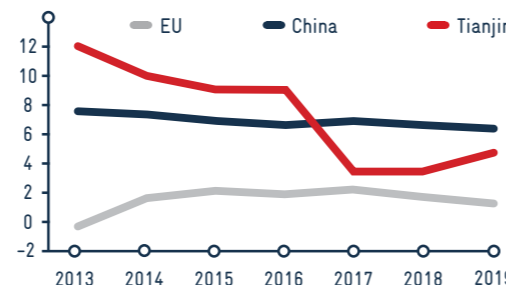
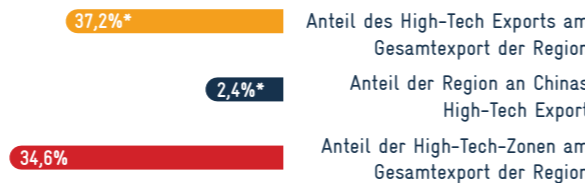


Abbildung 45; Quelle: GIZ

Exportstärke im High-Tech Bereich 2019



* Daten von 2017

Abbildung 46; Quelle: GIZ

EUR (100 Milliarden CNY) schweren Fonds. Im Jahr 2020 waren allein davon 3,8 Milliarden EUR (30 Milliarden CNY) für Projekte im Bereich Intelligente Fertigung und KI-Lösungen traditioneller Industriebranchen vorgesehen. Kleine und mittelgroße Unternehmen (KMU) können dabei mit zusätzlichen Fördermitteln rechnen. Anvisiert wurde ein Anteil fortgeschrittener Fertigung am Produktionswert der Stadt von 70 Prozent im Jahr 2020. Qualifizierten Firmen gewährt Tianjin für entsprechende Maßnahmen finanzielle Anreize, direkt subventionierte Investitionen oder subventionierte Kredite. Im August 2020 hat die Stadt die Fortführung ihrer Förderpolitik für Intelligente Fertigung erklärt. Unterstützt werden

unter anderem Maßnahmen für die Intelligente Fertigung, Aufbau von Innovationskapazität, Industrielles Internet und Big Data.

Die 2006 als Pilotzone für umfassende Reformen ausgewählte *Binhai New Area*, in der auch die renommierte *Tianjin Economic Development Area* liegt, ist Teil des Wirtschaftsgürtels Peking-Tianjin-Hebei. Sie gilt als Kernstück von Tianjins anvisierter Industriemodernisierung. Laut Zonenverwaltung sind dort knapp 4000 High-Tech Firmen angesiedelt. Ein *Beijing-Tianjin Zhongguancun Science and Technology Park* befindet sich mit 2109 Unternehmen (bis zum Ende 2020) in Binhai. Im Jahr 2017 ging Bosch eine strategische Kooperation mit der Stadtregierung ein, um das Projekt „*Smart Tianjin*“ zu verwirklichen.

Performance in China



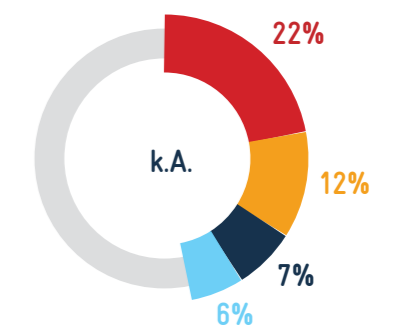
* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen

Abbildung 47; Quelle: GIZ

MIT I4.0 SICH NEU ERFINDEN

Zwei deutsch-chinesische Pilotprojekte knüpfen an Tianjins Fokus auf Modernisierung traditioneller Firmen an. Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik setzt mit führenden Geräte- und Komponentenhernstellern wie Siemens, Bosch und SAP eine Internet-basierte Fertigung von Waschmaschinen um. Wichtig sind dabei die Schnittstellen zwischen vernetzter Fabrik und Online-Vertriebswegen. Die *Tianjin Sino-German University of Applied Sciences* verfügt über eine mehrjährige Kooperation mit deutschen Partnern und beabsichtigt grenzüberschreitende Bachelorstudiengänge in den Fachbereichen Informatik, Maschinenbau, und Automatik mit „*Smart Labs*“ einzurichten.

Industriebranche mit der höchsten Wachstumsrate in der industriellen Wertschöpfung



Auf Basis der Wachstumsrate der industriellen Wertschöpfung in wichtigen Branchen 2019

Abbildung 48
Quelle: Statistikamt Tianjin 2020

CHONGQING



HIGH-TECH AUS WESTCHINA

Regionale Highlights

- 56 Pilotstädte
- High-Tech Entwicklungszone

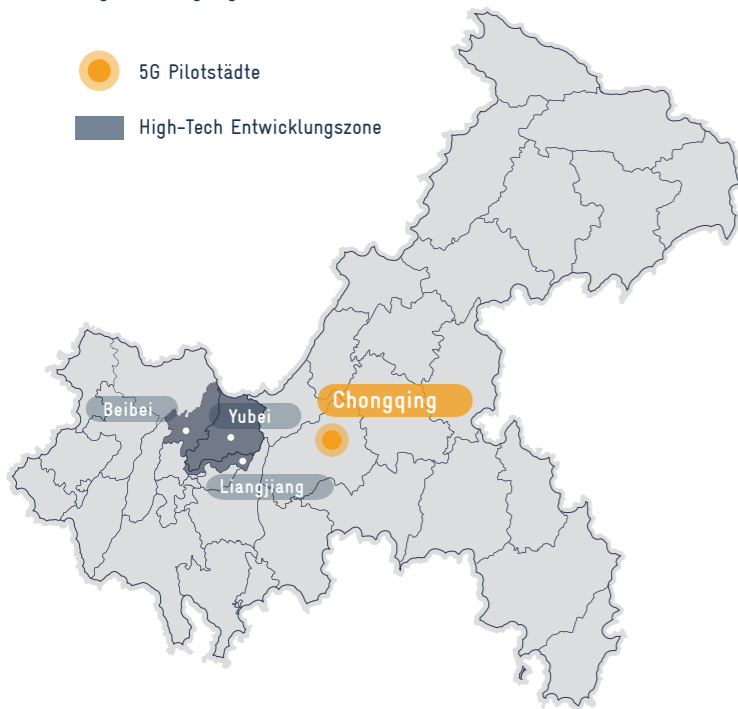


Abbildung 49; Quelle: GIZ

Mit ca. 31 Millionen Einwohnern und einem Gebiet von der Größe Österreichs ist Chongqing die größte Stadt Chinas. Jahrelang lag sie beim BIP-Wachstum ganz vorne, fiel jedoch seit 2018 unter den Landesdurchschnitt zurück. Mit rund 6.700 statistisch erfassten Unternehmen befanden sich dort 2019 etwa doppelt so viele Firmen (mit einem Jahresmindestumsatz von 2,6 Millionen EUR (20 Millionen CNY) wie in Peking. Bei IKT-Infrastruktur und Industriedigitalisierung gibt sich Chongqing zwar Mühe, hinkt jedoch den Wirtschaftszentren an der Ostküste hinterher.

Vor allem sein wirtschaftliches Potenzial hat die Stadt mit Provinzstatus auf Platz 7 der „Top 50 Städte für Intelligente Fertigung“ von MIIT und CCID gebracht.

Vergleich des Wirtschaftswachstums

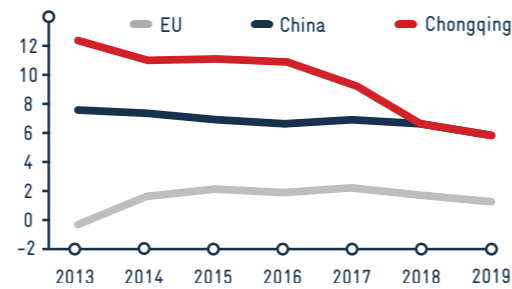


Abbildung 50; Quelle: GIZ

Exportstärke im High-Tech Bereich 2019

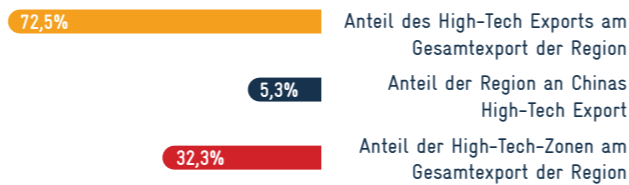


Abbildung 51; Quelle: GIZ

Mittlerweile stellen IKT- und Elektronikindustrie sowie der Automobilbau fast 40 Prozent des Produktionswerts Chongqings. Der High-Tech-Sektor trug 2019 allein fast 35 Prozent zum industriellen Wirtschaftswachstum bei. Auch der landesweit höchste Anteil von High-Tech-Produkten am Export verweist auf zahlreiche Ansatzpunkte für Industrie 4.0. Allerdings befindet sich keines der vom MIIT ausgewählten 100 führenden Unternehmen im Bereich Intelligenter Fertigung in Chongqing. Recherchen des MERICS-Instituts ergaben Ende 2019 an die zehn Industrielle Internetplattformen vor Ort.

Die seit 2018 jährlich im August stattfindende „Smart China Expo“ zeigt die Ambitionen des Standorts ebenso wie das als eines der landesweit ersten im April 2018 in Betrieb genommene *China Smart Logistic Network (CSN)*, dem Logistik-Arm von *Alibaba*.

Zur Umsetzung von Regierungsprogrammen und -projekten in unter anderem Big Data, Cloud Computing, KI und intelligente Anwendungen hat Chongqing Spezialfonds ins Leben gerufen. Diese können Direktzuwendungen gewähren sowie sich an strategischen Unternehmen und Projekten beteiligen. Pressemeldungen zufolge realisierte Chongqing 2019 rund 1.280 Projekte auf dem Weg zu *Smart Manufacturing*; allein 39 Prozent der gesamten Industrieinvestitionen entfielen auf technologische Transformation und Modernisierung. Das große Nachholpotenzial der Wirtschaft und der Förderwille der Regierung stellen Anknüpfungspunkte für deutsches 14.0-Know-how dar.

Performance in China



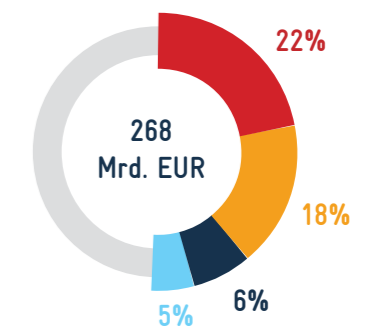
* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen

Abbildung 52; Quelle: GIZ

PILOTZONE LIANGJIANG NEW AREA

Nach *Pudong New Area* in Shanghai und der *Binhai New Area* in Tianjin ist *Liangjiang New Area* Chinas dritte Wirtschaftspilotzone. Ihr Bezirk Beibei gilt als lokales Zentrum für Anlagen und Ausrüstungen für Intelligente Fertigung, KI-Hardware, Robotik und Kfz-Elektronik. Ebenfalls entsteht dort die *Chongqing Cloud Manufacturing Industry Base*. Schrittweise ist im ersten Halbjahr 2019 der vom deutschen Architekturbüro GMP mitentworfene *Sino-German Manufacturing Industrial Park* in Betrieb gegangen. In der *Liangjiang New Area* hat unter anderem ABB im Mai 2018 sein neues Zentrum für Robotikanwendungen eröffnet.

Industriezweige mit dem höchsten Gesamtwert der industriellen Produktion



- IKT-Fertigung
- Automobilfertigung
- Nichtmetallische Mineralien
- Ftg. von Elektroprodukten

Auf Basis des Gesamtwerts industrieller Produktion 2018

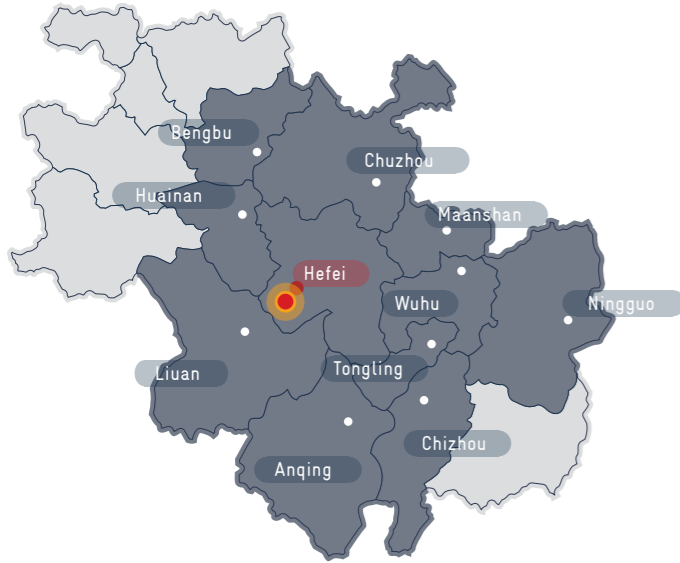
Abbildung 53
Quelle: Statistisches Jahrbuch Chongqing 2019

ANHUI



HEFEI MIT HIGH-TECH-POTENZIAL

Regionale Highlights



- 56 Pilotstädte
- MIIT Made in China 2025 Demonstrationsstädte
- High-Tech Entwicklungszone

Abbildung 54; Quelle: GIZ

Die Provinz Anhui mit ihrer Hauptstadt Hefei bildet das Hinterland des Yangtse-Deltas. Wirtschaftlich ist sie deutlich schwächer als ihr industriestarker und wettbewerbsfähiger Nachbar Jiangsu. Zu Chinas BIP trug sie 2019 nur 3,7 Prozent bei. Traditionell spielt die Schwerindustrie eine relativ große Rolle, wobei inzwischen Elektronik- und IKT-Industrie mit 17 Prozent den wohl größten Anteil am Umsatz der Gesamtindustrie in Anhui stellen. Neue strategische Industriebereiche wie die Bio-Industrie oder der Sektor erneuerbare Energien legen kräftig zu.

Starkes Wachstum weist auch die Kfz- und Kfz-Zuliefererbranche auf, die sich um die Provinzhauptstadt Hefei herum angesiedelt hat. *Schlagzeilen* machte 2017 die Bildung der beiden Elektromobilitäts-Joint Ventures

von Volkswagen mit der *Anhui Jianghuai Automobile (JAC)* in Hefei. Auch Continental betreibt dort inzwischen ein großes Werk. Im Oktober 2020 nahm Tesla-Herausforderer *NIO* seine neue Firmenzentrale in Hefei in Betrieb.

Anhui fördert die Ansiedlung ausländisch investierter Unternehmen und gewährt Firmen in einigen Branchen unter anderem Direktsubventionen (bis zu 50 Prozent) für Modernisierungs- und Investitionsvorhaben. Die Regierung verkündete darüber hinaus im September 2020 eine neue Pilot-Freizone in Hefei, Wuhu und Bengbu. Zu den Schwerpunkten zählen unter anderem HighEnd-Fertigung, KI, Halbleiterchips, Robotik, AVF sowie auf Silikon- und Bio-basierte neue Materialien.

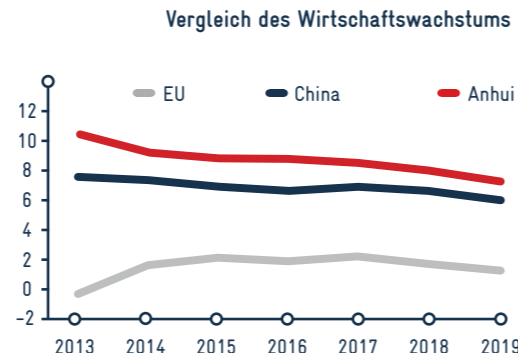


Abbildung 55; Quelle: GIZ

Exportstärke im High-Tech Bereich 2019

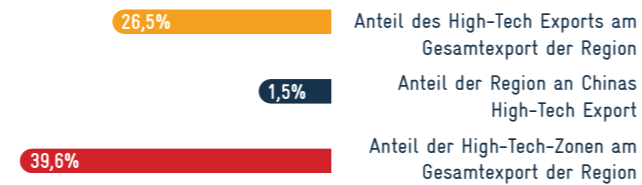


Abbildung 56; Quelle: GIZ

Dass es Anhui in die Top 10 Regionen geschafft hat, liegt vor allem am High-Tech-Potenzial Hefeis. Seine *University of Science and Technology of China (USTC)* gilt nach der Tsinghua sowie der Peking Universität als landesweit drittbeste Universität. An ihr ist unter anderem das *National Laboratory for Physical Sciences at the Microscale* angesiedelt, das einzige seiner Art in China. Darüber hinaus sollte eigentlich 2020 das *National Laboratory for Quantum Information Science and Technology* eröffnen. In Hefei forschen drei der führenden Wissenschaftler des Landes in der Quanteninformationstechnologie.

GROSSE BILATERALE AMBITIONEN

Vorzeigeprojekt der Provinz Anhui ist der Anfang 2017 genehmigte *Hefei National Sino-German Intelligent Manufacturing International Innovation Park* in Hefeis *National High-Tech Industry Development Zone*. Dort sollen nach und nach 200 staatlich anerkannte High-Tech Unternehmen angesiedelt werden. Ziel ist es, eine Modellzone sowie ein Zentrum für Demonstration und Ausbildung für Intelligente Fertigung ins Leben zu rufen. Das deutsch-chinesische Ausbildungszentrum für Industrie 4.0 und Intelligente Fertigung, an dem unter anderem Festo, Kuka und SAP beteiligt sind, wird in der Stadt Anqing mit Unterstützung der Lokalregierung umgesetzt.

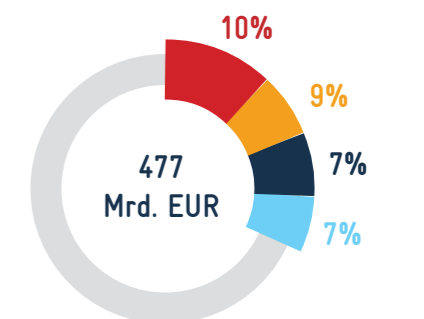
Performance in China



* Im Vergleich der in dieser Studie erfassten Top 10 Provinzen

Abbildung 57; Quelle: GIZ

Die Industriezweige mit dem höchsten Hauptgeschäftseinkommen



- Ftg. von Elektroprodukten
- Metallschmelz- und Walzindustrie
- Nichtmetallische Mineralien
- IKT-Fertigung

Auf Basis des Hauptgeschäftseinkommens 2018

Abbildung 58
Quelle: Statistisches Jahrbuch Anhui 2019

3.0 FAZIT UND AUSBLICK

REGIONALE AUSPRÄGUNGEN EINER NATIONALEN STRATEGIE

Obwohl die Regierung in China die Marschroute hin zu Digitalisierung, Intelligenter Fertigung und Industriellem Internet vorgibt, sieht der Weg in den Regionen aufgrund der verschiedenen Ausgangslagen unterschiedlich aus. Entscheidend ist dabei nicht nur der Wille der jeweiligen Regionalregierung, sondern tatsächlich auch die Branchen- sowie Unternehmensstruktur vor Ort. Entsprechend ist auch „*Made in China*“ zu verstehen – als ein Werkzeugkasten, aus dem jede Provinz und Region das passende Werkzeug auswählt. Diesen regionalen Besonderheiten und unterschiedlichen Ausprägungen Intelligenter Fertigung wird der Digitalisierungsindex des „*Digital China Construction and Development Report*“ nur eingeschränkt gerecht und kann daher nur als Orientierung dienen. Ein genauer Blick in die Regionen ist daher nicht nur lohnend, sondern zwingend, um entsprechende Cluster zu erkennen.

Die Studie zeigt deutlich die große Bedeutung von Industrie-, aber auch Unternehmensclustern für die Umsetzung von Digitalisierung und Intelligenter Fertigung. Industriepolitik zur Förderung von Digitalisierung und Intelligenter Fertigung ist demnach umso erfolgreicher, je regionaler sie ausgerichtet ist, an den Stärken ansetzt und die Schwächen ausgleicht. Einige Erfolgsfaktoren sind zu erkennen:

1. International ausgerichtete große Unternehmen und Branchenführer:

Früher als KMU erkennen sie das Potenzial von Intelligenter Fertigung und Industrieller Internetplattformen. Einer Umfrage des Marktforschungsunternehmens *Jiqi Zhixin* zufolge hatten zwar fast 68 Prozent der befragten KMU 2019 ihre Investitionen in digitale Projekte erhöht. Dennoch geht das Marktforschungsunternehmen davon aus, dass 2019 weniger als 10 Prozent der KMU in China entsprechende Digitalisierungsprojekte initiierten. Häufig stehen sie bei der Erfassung relevanter Prozessdaten ganz am Anfang. Branchenführer profitieren daher in der Regel als erste von Förderpolitiken. Auch treten sie teilweise als „Partner“ der regionalen Regierungen auf und setzen Pilotprojekte um. So baut *Haier* nach seinem *Innovation Center* nun in Qingdaos Bezirk Laoshan sein *IoT Global Innovation Center*, während *Alibaba* mit Unterstützung der regionalen Regierung eine „*Smart Factory*“ umgesetzt hat und diese kleinen Firmen über seine E-Commerce-Plattform für kundenspezifische Produktion zur Verfügung stellt.

Der Stahlhersteller *Baosteel* wiederum profitiert von Fördergeldern der Stadt Shanghai, um durch Digitalisierung seine Produktion effizienter und umweltfreundlicher zu gestalten.

2. Finanzstärke:

Ohne Zweifel treiben finanzstarke Regionen die Intelligente Fertigung schneller voran als finanzschwache. Doch staatliche Fördergelder allein reichen nicht aus; auch die Firmen selbst müssen über die nötige Finanzkraft verfügen. Denn Intelligente Fertigung erfordert große Vorab-Investitionen.

3. Technologie-Knowhow Angebot und Nachfrage:

Gleichzeitig etablieren sich regionale Cluster nur dann erfolgreich, wenn das vorhandene Angebot an relevanter Technologie sowie die Nachfrage

nach durch Intelligente Fertigung hergestellten hochwertigen (kundenspezifischen) Produkten vorhanden ist. Letzteres ist beispielsweise stärker in der exportorientierten IKT- und Haushaltselektronikindustrie der Fall. Die Exportnachfrage ist durch kurzfristige Industrie- und Subventionspolitik weniger beeinflussbar. Letztere greift häufig angebotsseitig (Robotik-Boom in Guangdong oder Zhejiang) und drückt dann häufig minderwertigere Maschinen und Anlagen in den Markt. Langfristig kann eine derartige Industriepolitik sich nachteilig auf die Wettbewerbsfähigkeit auswirken.

GRENZEN DES TOP-DOWN-ANSATZES

Chinas nationale Marschroute hin zu Digitalisierung und Intelligenter Fertigung wird stets regional, wenn nicht sogar lokal umgesetzt. Tatsächlich stößt die nationale Industriepolitik daher schnell an ihre Grenzen. Dies zeigen nicht zuletzt die aus dem Boden sprießenden Industriellen Internetplattformen. Folgen sie einem Top-Down-Ansatz, sind sie selten erfolgreich, da sie den regionalen Anforderungen nicht gerecht werden.

1. Fehlende Geschäftsmodelle:

Bei Top-Down-Ansätzen wird häufig die Hardware zur Verfügung gestellt, doch die eigentliche Geschäftsidee fehlt – das Projekt bleibt ohne große Wirkung. Anders hingegen, wird die Industrielle Internetplattform auf Initiative der Unternehmen vor Ort aufgebaut. Dazu zählt beispielsweise die Industrielle Internetplattform UAC in Foshan, welche als Bottom-Up-Initiative erfolgreich umgesetzt wird (s. Guangdong).

2. Prozessdefinition und Datenerfassung in den Unternehmen reichen nicht aus:

Derartige von der Regierung geförderte Projekte wie IoT-Plattformen können vor allem von den kleineren Firmen vor Ort vielfach nicht genutzt werden. Häufig fertigen diese noch sehr arbeitsintensiv; Daten entlang des Produktionsprozesses werden kaum oder unzulänglich erfasst. Und selbst die Ausstattung mit Sensoren und Instrumenten zur Datenzusammenführung kann mitunter keinen Mehrwert schaffen, da die Präzision der Maschinen zu niedrig ist. Eine Modernisierung der Anlagen scheitert jedoch häufig an der Finanzkraft oder an mangelndem Verständnis von Digitalisierung. Einige Industrielle Internetplattformen werden daher kaum genutzt und gehen am Bedarf vorbei.

COVID-19: KATALYSATOR FÜR INDUSTRIE 4.0 UND DIGITALE GESCHÄFTSMODELLE

Die COVID-19-Krise ist trotz ihrer katastrophalen Auswirkungen auf die Wirtschaftskonjunktur ein Katalysator für intelligente flexible Fertigungsansätze, sektorübergreifende Internetplattformen und smarte Logistik. Sie hat auch gezeigt, dass China trotz struktureller Schwächen bereits einige Fortschritte vorweist. Dabei handelt es sich jedoch weniger um eine erfolgreich umgesetzte nationale Strategie (von der IT-Infrastruktur abgesehen), sondern vor allem auch um unternehmerische Erfolge. So setzte die chinesische Regierung während des Höhepunkts des Ausbruchs im Land mit Hilfe der industriellen Online-Plattform *COSMOPlat* innerhalb von sieben Tagen ein virtuelles neues Produktionsnetzwerk zur Herstellung von über 100.000 medizinischer Atemschutzmasken pro Tag auf. Hierzu wurden Rohstoffzulieferer, Produzenten sowie Logistikanbieter aus verschiedenen Provinzen in China digital verknüpft und (fern)gesteuert.

Derartige Maßnahmen zeigen das gewaltige Flexibilisierungspotenzial, das intelligente Produktion und digitale Geschäftsmodelle eröffnen. Sie können damit nicht nur die Krisenanfälligkeit einzelner Unternehmen, sondern ganzer Branchen verringern. Resilienz etabliert sich damit als weiteres Ziel von Industrie 4.0 neben operationaler

Effizienz und strategischer Differenzierung. Ohne Zweifel kurbelt die COVID-19-Krise die Nachfrage nach Industrie 4.0-Lösungen und digitalen Geschäftsmodellen an. Bei deutschen Anbietern von Industrie 4.0- und Automationslösungen in China schlägt sich dies in vollen Auftragsbüchern nieder.

Denn nach wie vor fehlt es in China an entsprechenden lokalen Anbietern. Um Industrie 4.0-Konzepte und Lösungen anbieten zu können, bedarf es nicht nur Hardware, wie Sensorik und intelligenter Maschinen. Grundlage ist ein ausgeprägtes Verständnis der komplexen Industrieprozesse sowie die Fertigkeit, dynamische und hoch-individualisierte Kundenwünsche in einer interdisziplinären Herangehensweise in praktikable Lösungen umzusetzen. Entsprechendes Knowhow ist in China kaum vorhanden. Und wenn, konzentriert es sich in wenigen Firmen. Für eine komplette industrielle Modernisierung, wie sie „*Made in China 2025*“ anstrebt, bleibt das Land auf Input aus dem Ausland angewiesen. Zahlreiche deutsche Unternehmen nehmen diese Chancen wahr. Auch die angestrebte Komplettierung inländischer Wertschöpfungsketten im Rahmen des von Präsident *Xi Jinping* formulierten „*Dual Circulation*“ wird mittelfristig daran kaum etwas ändern können.



COVID-19

COVID-19 hat die bestehenden Schwachstellen und Abhängigkeiten der starren Lieferketten des internationalen Handels zum Vorschein gebracht. Verknüpfte sektorübergreifende Netzwerke, ferngesteuerte Produktion und smarte Logistik bieten überzeugende Industrie 4.0-Lösungsansätze, um die globale Wertschöpfung für die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts fit zu machen. Bereits kurz nach Ausbruch der Epidemie wurden Chinas technologische Fortschritte der vergangenen Jahre deutlich. Dennoch setzt der insgesamt geringe

Digitalisierungsgrad der chinesischen Industrie der Realisierung digitaler Wertschöpfung Grenzen. Die Analyse von chinesischen Anwendungsbeispielen zeigt, dass chinesische Unternehmen im Vergleich zu deutschen (fast) ausschließlich Effizienzsteigerungen durch Industrie 4.0-Technologien realisieren. Innovative Geschäftsmodelle wie die vorausschauende Wartung werden derzeit kaum genutzt. Doch auch deutsche Firmen tasten sich hier in der Regel erst heran.

NEWSLETTER I4.0 IN CHINA (AUSGABE NR. 33 ZU COVID-19)



Issue No. 33 | March 2020

Sino-German Industrie 4.0 Newsletter



Service of the Sino-German Industrie 4.0 Project
Commissioned by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)

Dear Readers,

Welcome to our 33rd issue of the Sino-German Industrie 4.0 Newsletter.

For this edition, we feature a special collection of news and insights on COVID-19 and its impact on manufacturing and Industrie 4.0 related technologies. On this occasion, our Industrie 4.0 Project sends our best regards and wishes to everyone – stay safe and healthy!

We hope you enjoy reading this newsletter and welcome praise, questions and critiques. Your feedback to info@i40-china.org is highly appreciated.

Abbildung 59
Quelle: GIZ

Aktuelle Informationen zu Entwicklungen im Bereich Industrie 4.0 und Intelligenter Fertigung in China finden Sie regelmäßig im Newsletter des Deutsch-Chinesischen Industrie 4.0 Projekts.

Zu abonnieren unter:



„Project and Programme Newsletters“ >
“Sino-German Industrie 4.0”

AUSTAUSCH UND KOOPERATION FÜR WEITERE ENTWICKLUNG WICHTIG

Die Plattform Industrie 4.0 hat China als ein Schlüsselland für die erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0 im internationalen Kontext klassifiziert. Das riesige chinesische Marktvolumen bietet deutschen Unternehmen die Möglichkeit I4.0-Anwendungen und

Technologien zu verkaufen und weiterzuentwickeln. Große Teile der für Deutschland relevanten Wertschöpfungsstationen befinden sich in China und profitieren von einer zunehmenden, internationalen digitalen Vernetzung.

Digitalisierungsstrategien im Vergleich: Deutschland und China

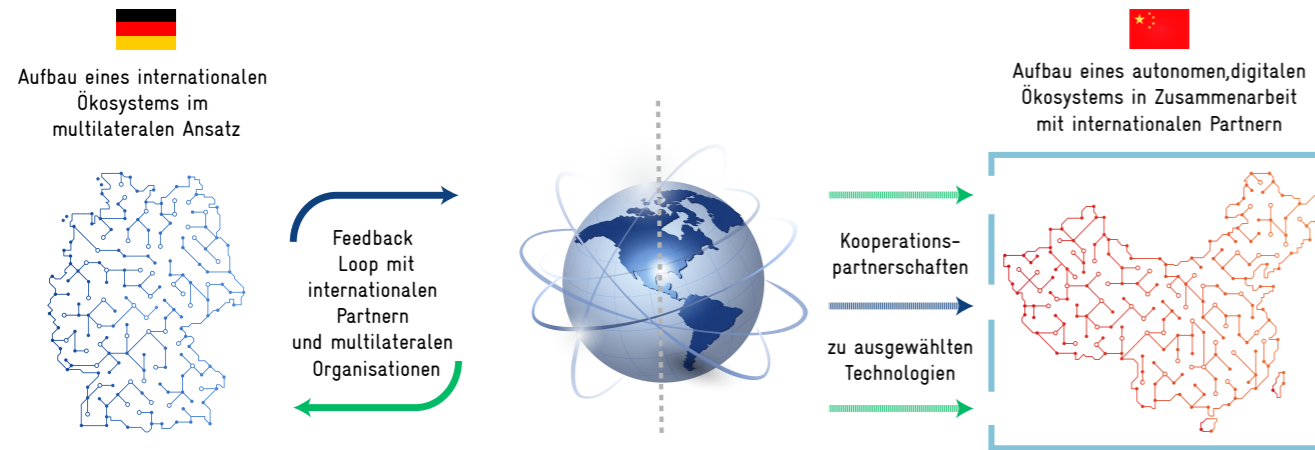


Abbildung 60; Quelle: GIZ

Im Vergleich zur deutschen I4.0-Initiative, in welcher gemeinsam mit internationalen Organisationen und Partnern interoperable digitale Ökosysteme in Deutschland, Europa und weltweit aufgebaut und entwickelt werden, treibt China die Entwicklung eines nationalen digitalen Ökosystems voran, das jedoch diverse regionale Ausprägungen aufweist. Die Fokussierung auf das eigene Land erscheint angesichts der Marktgröße und Diversität der Provinzen nachvollziehbar. Langfristig könnte dies jedoch im Rahmen der nationalen Cyberspace-Politik globale Wertschöpfungsnetzwerke behindern.

Das balancierte Zusammenspiel von Bottom-Up Prozessen auf Unternehmens- und Provinzebene, die Top-Down Initiativen der chinesischen Staatsregierung sowie die Kooperation mit internationalen Partnern sind ausschlaggebend für den langfristigen Erfolg deutscher und chinesischer Unternehmen bei Industrie

4.0. Hier setzt die offizielle deutsch-chinesische Industrie 4.0 Kooperation an, um neben der Förderung der Interoperabilität von Industrie 4.0-Technologien Abstand und -Anwendungen auch ein *Level-Playing-Field* für deutsche Unternehmen in China einzufordern.

Die unterschiedlichen Schwerpunkte und Rahmenbedingungen für Industrie 4.0 in China sind mitunter Ausdruck spezifischer, regionaler Zielsetzungen. Deutsche Unternehmen müssen sich daher genau über die Regionen informieren, um die jeweils unterschiedlichen Geschäftsmöglichkeiten und -partner zu identifizieren und wahrzunehmen. Dabei führt das fehlende *Level-Playing-Field* in vielen Bereichen für internationale Unternehmen zu Wettbewerbsverzerrungen, die es zu beseitigen gilt. COVID-19 hat den Ausbau chinesischer Cloudplattformen und Ökosysteme sowie die Nutzung von Apps im Industriellen Internet befördert. Weitere Fortschritte in der Entwicklung chinesischer Industrie-Apps,

Effizienzsteigerungen in der Wertschöpfung sowie eine Zunahme von angewendeten digitalen Geschäftsmodellen sind zu erwarten. Ein klarer und belastbarer Rechtsrahmen ist Grundvoraussetzung für die weitere Entwicklung datenbasierter Intelligenter Fertigung, industrieller Internetplattformen und digitaler Geschäftsmodelle.

Gleichzeitig muss ein sicherer Datenaustausch unter Einhaltung von Datenschutzbestimmungen gewährleistet sein. Die weitere Umsetzung des

chinesischen Cybersicherheitsgesetzes wird mit darüber entscheiden, ob die regionalen Bestrebungen zum Ausbau des Industriellen Internets mittel- und langfristig auch innerhalb globaler Wertschöpfungsnetzwerke Früchte tragen können. Die Fortsetzung des bilateralen Austauschs und der Zusammenarbeit auf politischer Ebene und Unternehmensebene in den kommenden Jahren ist notwendig, um diese intelligenten flexiblen Wertschöpfungsnetzwerke über Ländergrenzen zu erhalten und auszubauen.

EINBLICKE IN DIE ARBEIT DER DEUTSCH-CHINESISCHEN EXPERTENGRUPPEN

Unter der Leitung von BMWi und MIIT moderieren GIZ und CCID gemeinsam die Deutsch-Chinesische Arbeitsgruppe zu Industrie 4.0 und Intelligenter Fertigung (AGU) als unterjährige Arbeitsplattform für deutsche und chinesische Unternehmen. In thematischen Expertengruppen werden hier die Herausforderungen und Chancen der Zusammenarbeit diskutiert.

Die deutsch-chinesische Expertengruppen schaffen ein gemeinsames Verständnis der Wertschöpfungsmechanismen und Grundvoraussetzungen für den Einsatz von Industrie 4.0-Systemen und -Funktionalitäten. Durch die Analyse deutscher und chinesischer Anwendungsbeispiele werden zudem Handlungsempfehlungen an Politik und Wirtschaft abgeleitet und in den politischen Dialog eingebracht.

EXPERTENGRUPPEN

- **Digitale Geschäftsmodelle:**
Durch den Aufbau digitaler Geschäftsmodelle und die verstärkte Nutzung von Daten entsteht neue Wertschöpfung. Wie können deutsche und chinesische Hersteller diese erfolgreich entwickeln?
- **Industrielles Internet:**
Das Industrielle Internet vernetzt zunehmend Maschinen, Produkte und Menschen weltweit. Wie können Deutschland und China die richtigen Rahmenbedingungen setzen, um u.a. Interoperabilität zu gewährleisten?
- **Künstliche Intelligenz:**
Künstliche Intelligenz ist im Bereich Konsumgüter und Dienstleistungen schon weit verbreitet. Wie kann die Fertigungsindustrie aufholen und verantwortungsvoll KI einsetzen?
- **Zukunft der Arbeit:**
Digitale Technologien verändern die Arbeitswelt. Welche Qualifikationen brauchen die Beschäftigten in der Industrie 4.0?

WHITEPAPER DER EXPERTENGRUPPEN



Abbildung 61

4.0 WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

ZENTRALE ANLAUFSTELLEN FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN IN CHINA

- **Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) in China**
<https://english.bdi.eu/topics/global-issues/china/>
- **Deutsche Auslandshandelskammern (AHK) Greater China**
<https://china.ahk.de/>
- **Deutsch-Chinesisches Industrie 4.0 Projekt**
www.i40-china.org
- **Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH in China**
<https://www.giz.de/en/worldwide/377.html>
- **European Union Chamber of Commerce in China (EUCCC)**
<https://www.eurochamber.com.cn/en/home>
- **EUCCC IP SME Helpdesk**
https://intellectual-property-helpdesk.ec.europa.eu/regional-helpdesks/china-ipr-sme-helpdesk_en
- **Germany Trade & Invest (GTAI) China**
<https://www.gtai.de>
- **Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA) China**
<https://china.vdma.org/>
- **Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) in China**
<https://www.zvei.org/>
EuropElectro
www.europelectro.org

GERMANY TRADE & INVEST (GTAI)



Germany Trade & Invest (GTAI) ist die Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Bundesrepublik Deutschland. Mit über 50 Standorten weltweit und einem starken Partnernetzwerk unterstützt GTAI deutsche Unternehmen bei ihrem Weg ins Ausland, wirbt für den Standort Deutschland und begleitet ausländische Unternehmen bei der Ansiedlung in Deutschland.

Im Rahmen der Exportförderung bietet die GTAI wertvolles Wissen zu mehr als 130 Auslandsmärkten. Seien es Marktanalysen, Wirtschaftsdaten, Zoll- und Rechtsinformationen oder Ausschreibungen und Projekthinweise: In der täglich aktualisierten Datenbank erhalten Interessenten eine Vielzahl von Informationen, die in der Regel kostenfrei abrufbar sind. Auch aktuelle Trends und Themen, wie z.B. die Digitalisierung oder der Brexit fließen in das Informationsangebot ein. Speziell zum chinesischen Markt hält GTAI ebenfalls umfassende Informationen bereit, die Sie auf der Länderseite www.gtai.de/china übersichtlich abrufen können. Auf Industrie 4.0 gehen unsere Experten etwa in der regelmäßigen Berichtsreihe Branche kompakt

Maschinenbau ein. Wer Maschinen vernetzt, wird vom Fabrikanten zum Datenproduzenten. Die GTAI-Rechtsexpert:innen informieren zu datenschutzrechtlichen Themen unter www.gtai.de/recht. Die Digitalisierung verändert auch die Kommunikation in und mit China. Erfahren Sie mehr zum Einsatz von digitalen Tools für den Geschäftsalltag in China unter www.gtai.de/china-digital.

Mit seinem Auslandsnetz ist die GTAI in den wichtigsten Märkten der Welt vertreten. Denn nur wer vor Ort ist, kann sich auch einen detaillierten Eindruck über die Lage eines Landes verschaffen. Durch die enge Zusammenarbeit mit den Auslandshandelskammern (AHKs) deckt die GTAI den Bedarf der deutschen Außenwirtschaft nach aktuellen und branchenspezifischen Marktinformationen. In wichtigen Märkten stehen zudem ausländischen Investoren Experten als Ansprechpartner vor Ort zur Verfügung.

Ausländischen Unternehmen stellt GTAI ein umfangreiches Informations- und Dienstleistungsangebot zur Verfügung. Plant ein ausländisches Unternehmen, sich in Deutschland niederzulassen, können projektspezifische Teams dieses vom Markteintritt bis zur Ansiedlung beraten und begleiten.

Darüber hinaus wirbt GTAI als Standortmarketingagentur des Bundes im Ausland für die Standortvorteile Deutschlands. Hiervon profitiert nicht nur der Wirtschaftsstandort, sondern auch das Image deutscher Unternehmen als zuverlässiger Partner, Zulieferer und Dienstleister weltweit.

ÜBERSICHT ZU DEUTSCH-CHINESISCHEN PILOTPROJEKTEN

2016

SAP-Huawei Joint Solutions in Intelligent Manufacturing

- 🇨🇳 Huawei Technologies
- 🇩🇪 SAP

Siemens-Baosteel Joint Discovery of Industrie 4.0 in the Steel Industry

- 🇨🇳 Baosteel
- 🇩🇪 Siemens

Sino-German Cooperation on Intelligent Transformation of the Cloud Platform Based Factory

- 🇨🇳 Beijing Aerospace Intelligent Manufacturing
- 🇩🇪 SAP, Siemens, Darmstadt University of Technology, etc.

Bosch-Jier Intelligent Planning and Scheduling System

- 🇨🇳 Jier Machine Tool Group Co., Ltd.
- 🇩🇪 Bosch (China) Investment

Haier (Tianjin) Washing Machine Interconnected Factory

- 🇨🇳 Haier Group
- 🇩🇪 Fraunhofer IML

Sino-German Cooperation in the Construction of High-end Hydraulics Intelligent Factory

- 🇨🇳 Weichai Power, China Academy of Telecommunication Research, Electronic Technology Intelligence Research Institute of MIIT, Institute of Automation of Chinese Academy of Sciences, Beijing University of Posts and Telecommunication, Huawei, China Telecom, Beijing University of Aeronautics and Astronautics
- 🇩🇪 KION Group, Linde Hydraulics, Siemens, Bosch

Individually Customized Appliances Based Intelligent Manufacturing and Digitalized Virtual Factory

- 🇨🇳 Tongji University, Sichuan Changhong Electric
- 🇩🇪 Siemens, Phoenix Contact, Lufthansa Technik, etc.

Astronergy Solar Module Intelligent Factory

- 🇨🇳 Astronergy Solar Module (Zhejiang) GmbH
- 🇩🇪 Astronergy Solar Module GmbH

Sino-German Cooperation on Standards and Testing for Intelligent & Connected Vehicles and Internet of Vehicles

- 🇨🇳 China Academy of Telecommunication Research, Tsinghua University, China Mobile, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, China Automotive Technology & Research Center
- 🇩🇪 Fraunhofer, Daimler, Deutsche Telekom, TÜV Rheinland, BMW

Lingang Demonstration Area

- 🇨🇳 Shanghai Lingang Economic Development (Group) Ltd
- 🇩🇪 Siemens, Lenze, Hansa-Flex, Marohn Elevator, Daimler, Lapp Kabel, INTORQ, Hubert Stüken, etc.

China-Germany Equipment Manufacturing Industrial Park in Shenyang

- 🇨🇳 Managing Committee of China-Germany Equipment Manufacturing Industrial Park in Shenyang
- 🇩🇪 BMW, Siemens, KUKA, Neugart, SAP, Pintsch Bamag, etc.

Tianjin Sino-German University of Applied Sciences Intelligent Manufacturing Training Base

- 🇨🇳 Tianjing Sino-Germany University of Applied Sciences-Saarland University of Applied Sciences
- 🇩🇪 Saarland University of Applied Sciences, Bremen University of Applied Sciences, University of Applied Sciences Ludwigshafen on the Rhine

Shenyang Sino-German Intelligent Manufacturing Institute

- 🇨🇳 Siasun Robot & Automation
- 🇩🇪 Teutloff Professional Education Institute

QCMT&T Robot Joint Gearbox Production Line

- 🇨🇳 Qinchuan Machine Tool & Tool Group Corp.
- 🇩🇪 Bosch Rexroth China

Manifold Production Line

- 🇨🇳 Shenyang Hero Fluid Control System Co. Ltd.
- 🇩🇪 Bosch Rexroth

German-Chinese Industry 4.0 Integration Lab

- 🇨🇳 Startup Factory (Kunshan) Co., Ltd.
- 🇩🇪 German Industrial Park Kunshan

CodeMeter: Protection of Technology, Production Data and the Safety of Production Machines

- 🇨🇳 IECHO Science Technology Co., Ltd.
- 🇩🇪 WIBU-SYSTEMS AG

Nanjing Steel-BSE Metallurgical Robots

- 🇨🇳 Nanjing Steel
- 🇩🇪 BSE

2017

Smart Factory of Flexible Manufacturing of Electric Coupler

- 🇨🇳 Guizhou aerospace electronics co., Ltd.
- 🇩🇪 Siemens (China)

Sino-German Robot Inspection and Certification Cooperation Pilot Project

- 🇨🇳 China Software Testing Centre
- 🇩🇪 TÜV Rheinland (China)

Industrialization and R&D of High-performance Drive Controller and High-Efficiency Tractor for Electric Vehicles

- 🇨🇳 Fujian Fugong Engineering Technology Co., Ltd.
- 🇩🇪 E.M.B GmbH

ESTUN Robotics Smart Factory

- 🇨🇳 Estun Automation
- 🇩🇪 Bosch Rexroth China

Sino-German Smart Factory of Butyl Rubber Plugs

- 🇨🇳 Hubei Huaqiang High-Tech Co., Ltd., Shenyang SIASUN Robot&Automation Co., Ltd., MESNAC, Pan Stone Hydraulic Indus. (Anhui) Co., Ltd., Beijing Institute of Technology, A.Brain Technology Co., Ltd.
- 🇩🇪 Sew-Eurodrive (China) Holding Co., Ltd., Sew-Eurodrive (Tianjin)

Application and Industrial Development of ZAGRO Mobile Construction Vehicles for Highway and Railway

- 🇨🇳 Xiangyang Gotoo Machinery & Electronic Appliance Co., Ltd.
- 🇩🇪 ZAGRO Bahn-und Baumaschinen GmbH

Sino-German Cooperation Project: FAW-Volkswagen Powertrain Smart Factory

- 🇨🇳 FAW-Volkswagen Automobile Co., Ltd., Qiming Information Technology Co., Ltd., Beijing Research Institute Of Automation for Machinery Industry
- 🇩🇪 SAP (China), Siemens Factory Automation Engineering Ltd (SFAE), Balluff Automation (Shanghai) Ltd.

Borgward Intelligent Manufacturing System of Flexible Manufacturing of 8 Vehicle Models

- 🇨🇳 Beiqi Foton Motor Co., Ltd.
- 🇩🇪 KUKA Robotics China Shanghai, KUKA Systems (China) Ltd, NIMAK Welding (Beijing) Ltd.

Sino-German Intelligent Manufacturing / Industrie 4.0 Talent Training Base

- 🇨🇳 Tongji University
- 🇩🇪 Carl Zeiss (shanghai) Ltd., Phoenix Contact, Siemens Factory Automation Engineering Ltd (SFAE)

Zhejiang University-Phoenix Contact Intelligent Manufacturing Lab

- 🇨🇳 College Of Control Science and Engineering, Zhejiang University
- 🇩🇪 Phoenix Contact (Nanjing) Intelligent Manufacturing Technology Engineering Co., Ltd.

Sino-German Intelligent Manufacturing Training Base of Haier Industrial Intelligence Research Institute

- 🇨🇳 Qingdao Haier Industrial Intelligence Research Institute, Tianjin Research Institute for Advanced Equipment, Tsinghua University
- 🇩🇪 KIT China, Fraunhofer IML, Phoenix Contact (Nanjing) Intelligent Manufacturing Technology Engineering Co., Ltd., Festo China

Sino-German Industrie 4.0 Intelligent Manufacturing Training Base

- 🇨🇳 Anhui Dexinheli Education Technology Co., Ltd.
- 🇩🇪 Festo China, KUKA Robotics (Shanghai), SAP (China), Lucas-Nülle WFOE (Shanghai), Siemens (China)

Sino-German (Taicang) Intelligent Manufacturing Cooperation Innovation Park

- 🇨🇳 Administrative Committee of Jiangsu Taicang Hi-Tech District
- 🇩🇪 State Government of Baden-Württemberg and Nordrhein-Westfalen, AHK Greater China, German Centre

Qingdao Sino-German Ecopark

- 🇨🇳 Administrative Committee of Qingdao Sino-German Ecopark
- 🇩🇪 BMWi, Fraunhofer, Siemens, Airbus Helicopters, Continental AG, etc

Fuzhou Sino-German Industry Park

- 🇨🇳 Fuzhou Sino-German Industry Park
- 🇩🇪 Many German Companies are showcased

Standardization Research and Test Bed Construction of Intelligent Online Test Technology

- 🇨🇳 CESI (China Electronics Standardization Institute)
- 🇩🇪 Infineon Technology (Wuxi) Co., Ltd.

Virtual Remote Operation & Maintenance Platform and Standardization Research Based on Cloud Technology

- 🇨🇳 Baosteel Engineering Co., Ltd.
- 🇩🇪 Siemens

Mulinsen Lamp Intelligent Packaging Demonstration Project

- 🇨🇳 Jiangxi MLS Photoelectric Technology Ltd (Jian Production Base)
- 🇩🇪 LEDVANCE

Production Line of the Copper Zinc Indium Gallium Selenide Battery Pack (annual output: 300MW)

- 🇨🇳 Triumph Photovoltaic Materials Co., Ltd.
- 🇩🇪 Triumph Photovoltaic Materials Co., Ltd.

Development and Mutual Recognition of Intelligent Manufacturing Core Evaluation Criteria for Sino-German Manufacturing Enterprises

- 🇨🇳 China Software Testing Center (CSTC), Tongji University, Instrumentation Technology and Economy Institute (ITEI), Weichai Power, CCID South China intelligent manufacturing innovation center (huizhou) Co. Ltd.
- 🇩🇪 Goetzpartners (Shanghai) Ltd.

2019

The optical testing system of silicon nitride ceramic ball (STS)

- 🇨🇳 Sinoma Advanced Nitride Ceramics Co., Ltd.
- 🇩🇪 Center of Device Development with Fraunhofer ISC

Xinsong SAP pilot demonstration of customized intelligent machine manufacturing system supplier

- 🇨🇳 Siasun Robot & Automation
- 🇩🇪 SAP

Industrial vehicle Internet platform based on artificial intelligence

- 🇨🇳 AI Dong
- 🇩🇪 k.A

Hongqi Smart Factory Project

- 🇨🇳 FAW
- 🇩🇪 k.A

Transformative EDUCational NETWORK on Intelligent Manufacturing (TEDUNET)

- 🇨🇳 University of Zhengzhou, SAIC Motor
- 🇩🇪 Clausthal University of Technology, Volkswagen AG, Rudolf Scharping Consulting(Beijing)Co.,Ltd.

Pilot demonstration project of Sino-German Industrial Intelligence and Predictive Maintenance Innovation Center

- 🇨🇳 Instrumentation Technology and Economy Institute (ITEI)
- 🇩🇪 N.A.

2018

Sino-German Industry 4.0 Demonstration and Innovation Center and Artificial Intelligence Innovation Factory (I4.0 IC & AIIF)

- 🇨🇳 Suzhou Dushuhu Science and Education Innovation Zone Management Committee, Suzhou High-tech Enterprise Association, Soochow University, Suzhou Suxiang Robotic and Intelligent Equipment Co., Ltd.
- 🇩🇪 KIT China, Shanghai Bosch Rexroth Hydraulics and Automation Ltd, Würth (China) Co., Ltd.

Industry 4.0 Innovation Center

- 🇨🇳 South China Robotic Innovation Research Institute, Foshan Sino-German Robotics Institute Co., Ltd.
- 🇩🇪 Phoenix Contact (Nanjing) Intelligent Manufacturing Technology Engineering Co., Ltd.

Cyber Security Based on Industrial Situation Awareness Assists Multi-base Intelligent Operation for New Carbon Materials Production of Baosteel Chemical

- 🇨🇳 Baosteel Chemical Co., Ltd.
- 🇩🇪 Siemens (China)

BMW Brilliance Automotive Intelligent Factory Project

- 🇨🇳 Brilliance Auto
- 🇩🇪 BMW Group

Sino-German Intelligent Manufacturing (Industry 4.0) - a Remote Monitoring Service Platform for Full Life Cycle management

- 🇨🇳 Chengdu Action Electronics Joint-stock Co., Ltd.
- 🇩🇪 Fraunhofer-Institute

FWD-forward Wheel Drive, RWD-rear Wheel Drive and New Energy Intelligent Flexible Manufacturing Plant

- 🇨🇳 Beijing Automotive Industry Holding Co., Ltd.
- 🇩🇪 Daimler Greater China Ltd, Dürr China, KUKA Systems (China) Co., Ltd.

2020

Demonstration Project of Sino-German Industrial Automotive Smart Factory

- 🇨🇳 Hangcha Group Co., Ltd.vv
- 🇩🇪 k.A

Domestic Transition and Commercialisation of Linear and Multi-axis Robotic Technologies

- 🇨🇳 Jiangsu Yawei Machine Tool, Co., Ltd.
- 🇩🇪 k.A

Cloud-based Precision Electronic Component Smart Factory

- 🇨🇳 Guizhou Space Appliance Co.,Ltd.
- 🇩🇪 k.A

Suplub-W Wind Power Centralised Lubrication System

- 🇨🇳 Zhengzhou Autol Technology Co., Ltd.
- 🇩🇪 k.A

Sino-German (Jingdezhen City) Industrie 4.0 and Intelligent Manufacturing Public Training Base

- 🇨🇳 Jingdezhen Xi Chuan De Xin Education Co., Ltd.
- 🇩🇪 k.A

Development and Demonstration of Sino-German “Dual System” Higher Education Talent Practical Training Camp

- 🇨🇳 Hefei University
- 🇩🇪 k.A

Demonstration of Sino-German Intelligent Manufacturing Highly-skilled Talent Training Camp

- 🇨🇳 Nanjing Vocational College of Information Technology
- 🇩🇪 k.A

Research and Verification of Relevant Standards for Self-Adaptive Reconfigurable Manufacturing Systems

- 🇨🇳 Shenyang Institute of Automation Chinese Academy of Sciences
- 🇩🇪 SAP (China) Co., Ltd.

Industry 4.0 Factory Automation Platform (I4TP)

- 🇨🇳 Tongji University
- Shenyang Machine-tool Group (Shanghai) Intelligent System Research & Design Co., Ltd.
- Shenyang Microcyber Corporation Co., Ltd.
- Instrumentation Technology and Economy Institute, PR. CHINA
- 🇩🇪 SCHUNK GmbH & Co. KG.
- Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
- Schaeffler Technologies AG & Co. KG
- Bosch Rexroth AG

Research for Intelligent Cloud Manufacturing Service and Pilot Smart Factory (CaMPuS)

- 🇨🇳 CASICloud-Tech Co., Ltd
- Instrumentation Technology and Economy Institute (ITEI)
- 🇩🇪 TU Darmstadt (PTW / DiK)
- Festo Didactic SE

In Factory – Cellular Transport Systems (InFa-CTS)

- 🇨🇳 HAIER
- Instrumentation Technology and Economy Institute (ITEI)
- Tongji University
- 🇩🇪 Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik (IML)
- SICK AG

Flexible intralogistic optimization with deployment of mobile agetns and 3D real time localization (SIMo3D)

- 🇨🇳 Tongji University
- Bosch (China) Investment Co., Ltd.
- Bosch Rexroth (Changzhou) Ltd.
- Nanjing Woxu Wireless Co. Ltd.
- 🇩🇪 TU Kaiserslautern
- Robot Makers GmbH
- Robert Bosch GmbH/CR, Renningen

- 🇩🇪 Industriezusammenarbeit
- 🇩🇪 Standardisierung
- 🇩🇪 Demonstrationszonen
- 🇩🇪 Aus- und Weiterbildung
- 🇩🇪 Forschungskoooperation

Quelle: GIZ

QUELLEN UND WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN



Autoren

Corinne Abele, Germany Trade & Invest (GTAI)

Ronald Erhard Metschies, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Chefredakteurin

Yuting Gu, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Mit besonderem Dank an

Technische Universität Darmstadt

Prof. Dr-Ing. Reiner Anderl und Yübo Wang

Deutsch-Chinesisches Industrie 4.0 Projekt Team unter der Leitung von Tianning Li sowie insbesondere

Peter Becker

Chenchen Lin

Yawen Luo

Haitong Qi

Frederic Vollmer

Yedong Wang

Qi Wei

Ying Zhang