



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



MITTELSTAND
GLOBAL
MARKTERSCHLIESSUNGS-
PROGRAMM FÜR KMU

Zielmarktanalyse Geschäftsanbahnung USA 2019/2020

Industrie 4.0 in New York



Durchführer



AHK

German American
Chambers of Commerce
Deutsch-Amerikanische
Handelskammern

Impressum

Herausgeber

AHK USA-New York
80 Pine Street, 24th Floor
New York, NY 10005
<https://www.gaccny.com/>

Text und Redaktion

German American Chamber of Commerce, Inc. (AHK USA-New York)
Victoria Kaeser
Susanne Gellert
Anne-Sophie Mahle
Johannes Vöstner
Linda Wetzl

Gestaltung und Produktion

German American Chamber of Commerce, Inc. (AHK USA-New York)

Stand

November 2019

Bildnachweis

German American Chamber of Commerce, Inc. (AHK USA-New York)

Die Studie wurde im Rahmen des BMWi-Markterschließungsprogramms für das Projekt Geschäftsanbahnung deutsche Unternehmen, IT- und Softwarehersteller im Geschäftsfeld Industrie 4.0, 2. Tranche, Los Nr. 23 erstellt und aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht der Germany Trade & Invest GmbH sowie geeigneten Dritten zur unentgeltlichen Verwertung zur Verfügung. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.



Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	6
Abstract	10
1. Einleitung	12
2. Länderprofil und Zielmarkt allgemein.....	14
2.1. Politischer Hintergrund.....	14
2.1.1. Staatsaufbau.....	14
2.1.2. Innenpolitik.....	15
2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung.....	15
2.3. Aktuelle wirtschaftliche Lage.....	18
2.4. Außenhandel.....	19
2.5. Wirtschaftliche Beziehungen zu Deutschland.....	20
2.6. Wirtschaftsförderung.....	21
2.7. Investitionsklima.....	22
3. Industrie 4.0 in den USA und New York.....	24
3.1. Allgemeine Information und Begriffseinordnung.....	24
3.2. Verständnis von Industrie 4.0 in den USA.....	24
3.3. Möglichkeiten zur Marktstrukturierung und Herausforderungen.....	25
3.4. Informationen zum Markt.....	26
3.5. Internet of Things (IoT) in New York.....	26
3.5.1. Tech Umfeld in New York.....	26
3.5.2. Unterstützende Maßnahmen der Stadt New York.....	27
4. Schlüsseltechnologien der Branche mit Fokus auf New York.....	29
4.1. Additive Fertigung und 3D Druck.....	29
4.2. Robotik.....	29
4.3. Big Data und Big Data Analytics.....	30
4.4. Künstliche Intelligenz (KI, auf Englisch: Artificial Intelligence, AI).....	32
4.5. Cybersecurity.....	34
4.6. Sensoren und Connectivity.....	36
4.7. Cloud-Computing.....	36
4.8. Modellierung: Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR).....	38
4.8.1. Die Bedeutung von Modellierung für das IoT.....	38
4.8.2. Die Rolle von Augmented und Virtual Reality für die Modellierung.....	38
4.9. Allgemeine Standortvorteile der Stadt New York im Industrie 4.0 Bereich.....	39
5. Rechtliche Rahmenbedingungen.....	41
5.1. Das Rechtssystem in den USA.....	41
5.2. Die rechtlichen Rahmenbedingungen einer US-Firmengründung.....	41
5.2.1. Gesellschaftsformen.....	41
5.2.2. Corporation.....	42
5.3. Industrie 4.0 als Herausforderung für das Recht.....	43
5.3.1. Arbeitsrecht (Labor Law).....	44
5.3.2. Recht am Geistigen Eigentum (IP-Law).....	45
5.3.3. Datenschutzrecht (Data Privacy).....	48

6. Markteintrittsstrategien in den Industrie 4.0 Markt in New York.....	52
6.1. Markteintrittsbarrieren.....	52
6.2. Das allgemeine Wettbewerbsumfeld im Bereich Industrie 4.0	55
6.2.1. Die Bedeutung von Plattformen als Geschäftsmodell	55
6.2.2. Besonderheiten der Plattform als Geschäftsmodell	57
6.3. Investitions- und Innovationstrends im Bereich Industrie 4.0	58
6.3.1. Partnerschaften	58
6.3.2. Investitionen und Akquisitionen.....	59
6.3.3. Inkubatoren und Akzeleratoren	60
6.4. Einstiegs- und Vertriebsinformationen.....	61
6.4.1. Verkaufsstrategien in den USA	61
6.4.2. Indirekter Vertrieb	62
6.4.3 Direktvertrieb.....	63
6.5. SWOT-Analyse zum Markteintritt deutscher Unternehmen in den US-Markt	64
6.6. Mögliche Strategien.....	65
6.6.1. Strategien für Unternehmen im Bereich Industrie 4.0	65
6.6.2. Strategien für Unternehmen im Bereich Industrie 4.0 mit Fokus auf New York	67
6.7. Handlungsempfehlungen	68
6.7.1. Phasen des Markteinstiegs	68
6.7.2. Weitere wichtige Punkte in Bezug auf den Markteintritt	68
7. Profile der Marktakteure in den USA	70
7.1. Nationale Organisationen und Verbände	70
7.2. Regierungsorganisationen.....	71
7.3. New York	75
7.3.1. Organisationen und Verbände	75
7.3.2. Unternehmen	78
7.4. Wichtige Messen und Konferenzen in den USA	81
8. Schlussbetrachtung.....	83
Quellenverzeichnis.....	84
Anhang.....	92

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der lange Weg zur Industrie 4.0.....	13
Abbildung 2: Bruttoinlandsprodukt USA 2016-2020 (Veränderung in %, real)	16
Abbildung 3: Prognose zur Entwicklung des US-Staatshaushaltes pro Jahr	17
Abbildung 4: Entwicklung der Bruttostaatsverschuldung im Vergleich Deutschland – USA (in % des BIP)	17
Abbildung 5: Internationaler Handel in Waren und Dienstleistungen, in Mrd. USD	19
Abbildung 6: US-Importe aus Deutschland aufgeteilt nach wichtigen Warengruppen (Werte in Mio. USD; Veränderungen in %).....	21
Abbildung 7: Das Privatrecht der US-Bundesstaaten im Vergleich.	50
Abbildung 8: Das Internet der Dinge schematische Darstellung	53
Abbildung 9: Industrie 4.0 Technologiebereiche.....	54
Abbildung 10: Geschäftsmodelle der Plattformökonomie.....	57
Abbildung 11: SWOT-Analyse für deutsche Unternehmen auf dem US-Markt und in New York.....	64
Abbildung 12: Ausrichtungsmöglichkeiten der Geschäftsmodelle in einem zunehmend digitalisierten Ökosystem	66
Abbildung 13: Erläuterung der Geschäftsmodelle in einem zunehmend digitalisierten Ökosystem im Industrie 4.0 Sektor.....	66

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
3D	Drei-Dimensional
ABB	Unternehmensname: ASEA Brown Boveri
acatech	Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
AC Drives	Alternating Current Drive
AG	Aktiengesellschaft
AHK	Auslandshandelskammer
AI	Artificial Intelligence
AI Now	Name einer Initiative: Artificial Intelligence Now
AIM	Advanced Institute for Manufacturing Integrated Photonics
Airbnb	Air-bed and breakfast
ANSI	American National Standards Institute
AR	Augmented Reality
ARM-NY	Advanced Robotics Manufacturing New York
Ave	Avenue
B2C	Business-to-Consumer
BCG	Unternehmensname: Boston Consulting Group
Bio.	Millionen
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BLS	Bureau of Labor Statistics
Blvd.	Boulevard
BMW	Unternehmensname: Bayerische Motorenwerke
BNYCD	Brooklyn Navy Yard Development Corporation
Brd.	Billiarden
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CA	California, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
CAD	Computer Aided Design
CAGR	Compound Annual Growth Rate
CBO	Congressional Budget Office (United States)
CEO	Chief Executive Officer
CESMII	Clean Energy Smart Manufacturing Innovation Institute
CFPD Software	Unternehmensname: Computational Particle Fluid Dynamics
CFR	Code of Federal Regulations
chem.	chemisch
Congress H.R.	House Resolution of the United States Congress (auf Deutsch: Resolution des Repräsentantenhauses innerhalb des US-amerikanischen gesetzgebenden Versammlung/Kongreß)
CTO	Chief Technology Officer
CUSP	NYU's Center for Urban Science and Progress
DAAD	Deutscher Akademischer Auslandsdienst
D.C.	District of Columbia

d.h.	das heißt
DGSVO	Datenschutzgrundverordnung
DIN	Deutsches Institut für Normen
DL	Deep Learning
DMDII	Digital Manufacturing and Design Innovation Institute
DoE	Department of Energy
DoE	Department of Energy
DWIH	Deutsches Wissenschafts- und Innovationshaus
DUMBO	Down under the Manhattan Bridge Overpass (Stadtteil von New York)
e.V.	eingetragener Verein
EAD	Employment Authorization Document
EDA Software	Electronic design automation software
Erzg.	Erzeugnisse
ESTA	Electronic System for Travel Authorization
EU	Europäische Union
EUR	Währung der Eurozone: Euro
evtl.	eventuell
EZB	Europäische Zentralbank
FBI	United States Federal Bureau of Investigation
FDI	Foreign Direct Investments
FED	Federal Reserve Bank, US-amerikanische Notenbank
FLSA	Fair Labor Standards Act
FMLA	Family and Medical Leave Act
FOB	Free on Board
GACATT	German American Consortium for Advanced Technical Training
GE	Unternehmensname: General Electric
Ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GTAI	Germany Trade and Invest
HAX	Unternehmensname: HAX Accelerator
HPE	Unternehmensname: Hewlett Packard Enterprise Company
HPI	Hasso-Plattner-Institut
IaaS	Infrastructure-as-a-Service
IBM	Unternehmensname: International Business Machines
ICATT	Industry Consortium for Advanced Technical Training
I-Code	International Code
IDC	International Data Corporation
IEC	International Electrotechnical Commission
IFR	International Federation of Robotics
IIC	Industrial Internet Consortium
IIoT	Industrial Internet of Things (zu Deutsch: Industrielles Internet der Dinge)
IL	Illinois, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
Inc.	Incorporated
IoT	Internet of Things (auf Deutsch: Internet der Dinge)
IP	Intellectual Property (auf Deutsch: Intellektuelles Eigentum)
IPC	Industrial Performance Center

ISO	International Organization for Standardization
IT	Information Technology
ITAC	Industry & Technology Association Corporation
IWF	Internationaler Währungsfonds
Kfz	Kraftfahrzeug
KG	Kommanditgesellschaft
KI	Künstliche Intelligenz
km	Kilometer
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KPMG	Unternehmensname: Klynveld Peat Marwick Goerdeler
LLC	Limited Liability Company
L&T Infotech	Unternehmensname: Lars & Toubro Infotech
MA	Massachusetts, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
M&A	Mergers and Acquisitions
MaiiC	New York City Manufacturing and Industrial Innovation Council
MD	Maryland, US-Bundesstaat
MEMS-Sensoren	Microelectromechanical Systems - Sensoren
Mess/- Regeltech.	Mess- und Regeltechnik
Mio.	Millionen
MI	Michigan, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
MIT	Massachusetts Institute of Technology
ML	Machine Learning
MN	Minnesota, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
Mrd.	Milliarden
NASA	National Aeronautics and Space Administration der Vereinigten Staaten von Amerika
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations
NC	North Carolina, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
NJ	New Jersey, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
NJII	New Jersey Innovation Institute
NJIT	New Jersey Institute of Technology
NLP	Neuro-linguistic programming
NYC	New York City
NYCEDC	New York City Economic Development Corporation
NYIT	New York Institute of Technology
NYU	New York University
OEM	Original Equipment Manufacturer
OH	Ohio, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
OHG	offene Handelsgesellschaft
OSHA	Occupational Safety and Health Act
PA	Pennsylvania, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
PaaS	Platform-as-a-Service
PC	Personal Computer
PCT	Patent Cooperation Treaty
PLC Software	Programmable Logic Controller
PR	Public Relations
PTC	Unternehmensname: Parametric Technology Corporation

PWC	Unternehmensname: PricewaterhouseCoopers
RCE	request-for-continued-examination
Rd.	Road
RFI	Request for information
RFP	Request for proposal
RGIT	Representative of German Industry and Trade
ROI	Return on Investment
RSA Conference	Rivest, Shamir und Adleman Konferenz
SaaS	Software-as-a-Service
SAP	Unternehmensname: Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung
SBD	Unternehmensname: Stanley Black&Decker
SC	South Carolina, US-Bundestaat
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SEC	Securities & Exchange Commission
SI	Systems Integrator (auf Deutsch: Systemintegrator)
SITC-Kategorien	Standard International Trade Classification (zu Deutsch: Internationale Warenverzeichnis für den Außenhandel)
sog.	so genannte, -er, -es, -em, -es
St.	Street
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TCT	Time Compression Technologies
TTIP	Transatlantic Trade and Investment Partnership
TX	Texas, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika
u.a.	unter anderem
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
USA	United States of America
US	United States (of America)
USD	Währung der Vereinigten Staaten von Amerika: US-Dollar
WA	Washington, Bundesstaat der Vereinigten Staaten von Amerika

Abstract

Die vorliegende Zielmarktanalyse wird im Folgenden das Themenfeld Industrie 4.0 näher beleuchten und den deutschen Teilnehmern der anstehenden Delegationsreise im Sektor Industrie 4.0 Informationen und Einblicke bieten, die für die Vorbereitung des Projekts und eine anschließende Ausweitung der Geschäfte in die USA unabdingbar sind.

Zweifelsohne steht Industrie 4.0 für eine disruptive Veränderung, die durch sich immer fortentwickelnde Technologien und Prozesse vorangetragen wird. Somit entstehen fortlaufend neue Innovations- und Geschäftsmodelle mit gewinnbringenden Zukunftschancen. Der Begriff Industrie 4.0 erlangte erstmals 2011 als Ergebnis einer deutschen strategischen Initiative an die Öffentlichkeit und bringt zum Ausdruck wie die industrielle Produktion mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik verzahnt werden kann, um innovative Produkte und Leistungen zu ermöglichen. Die Geschäftspotentiale liegen hierbei jedoch nicht nur in der betrieblichen Prozessoptimierung, sondern auch in der Bereitstellung von Dienstleistungen in unterschiedlichen Anwendungsbereichen.

Nach einer Einleitung zu der Relevanz des Themas Industrie 4.0 in New York, bietet das darauffolgende Kapitel ein Profil des Zielmarkts – dessen der USA und New Yorks. Kompakte Informationen zum Zielland, wie etwa dem politischen System und der Bevölkerungszusammensetzung, werden ergänzt durch Einschätzungen zu der aktuellen wirtschaftlichen Lage. Hier steht die steigende Staatsschuldenlast Faktoren wie etwa einer stabil niedrigen Arbeitslosenquote, ausgabefreudigen Konsumenten und einer hochqualifizierten und diversen Arbeitskraft gegenüber. Letzteres bezieht sich im Besonderen auch auf die Metropole New York, die zudem Sitz zahlreicher Finanz- und Serviceunternehmen ist, die für eine hohe und innovationskräftige Wettbewerbsdichte stehen. Strukturell und der konjunkturellen Lage zufolge, ist ein Markteintritt in den Markt New York positiv zu beurteilen.

Das nächste Kapitel beleuchtet das Thema Industrie 4.0 im Detail. Industrie 4.0 ist ein ursprünglich deutscher Begriff, der in den USA vor allem schwerpunktmäßig mit dem Internet der Dinge (auf Englisch: *Internet of Things*, IoT) gleichgesetzt wird. Erhält der Begriff IoT einen industriellen Fokus, ist zudem in den USA vormalig von dem *Industrial Internet of Things* (IIoT) die Rede. Diese Zielmarktanalyse erkennt alle drei Begriffseinordnungen an und teilt dem Begriff Industrie 4.0 eine übergreifende Rolle zu. Das IoT und das IIoT werden als Unterbegriffe von Industrie 4.0 betrachtet. Acht Schlüsseltechnologien werden identifiziert, die unter dem Begriff Industrie 4.0 stehen und sich sowohl auf das IoT als auch auf das IIoT erstrecken. Das Kapitel wird ergänzt durch eine Erläuterung der Industrie 4.0 Marktstrukturen sowie dem Industrie 4.0 Markt in New York. Dieser ist gekennzeichnet durch eine hohe Innovations- und Investitionsfreudigkeit sowie durch zahlreiche Unterstützungsmaßnahmen der Stadt New York.

Weiterhin werden die Schlüsseltechnologien genauer erklärt und die Besonderheiten der Stadt New York in Bezug auf die jeweilige Industrie 4.0 Schlüsseltechnologie genannt. Folgende Technologien wurden in der vorliegenden Studie als besonders relevant in Bezug auf den Bereich Industrie 4.0 in New York identifiziert: Additive Fertigung und 3D-Druck, Robotik, Big Data Analytics, Künstliche Intelligenz (KI), Cybersecurity,¹ Sensoren und Connectivity², Cloud-Computing³ sowie Modellierung in Verbindung mit *Augmented* und *Virtual Reality* (AR/ VR)⁴. Die Erläuterung dieser Technologien wird ergänzt durch die Beschreibung von Investitions- und Innovationsaktivitäten in New York.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Erklärungen der technischen und logistischen Voraussetzungen und Verfahren sowie der Zollinformationen werden daraufhin dargelegt.

Das vorletzte Kapitel zeigt Markteintrittsstrategien in den US-amerikanischen Markt und jenen der Stadt New York für die identifizierten Industrie 4.0 Schlüsseltechnologien auf. Dieses Kapitel weist auf die hiermit verbundenen Markteintrittsbarrieren hin und analysiert in einer *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (SWOT)-Analyse die Stärken und Schwächen, Chancen und Herausforderungen des Markteintritts eines deutschen Unternehmens in den Industrie 4.0 Markt in New York. Auf allgemeine

¹Aufgrund der Häufigkeit des Begriffs Cybersecurity in deutschen Medien und weiteren Quellen, ersetzt dieser die deutsche Übersetzung des Begriffs, Netzsicherheit.

²Aufgrund der Häufigkeit des Begriffs Connectivity in deutschen Medien und weiteren Quellen, ersetzt dieser die deutsche Übersetzung des Begriffs, Konnektivität.

³Aufgrund der Häufigkeit des Begriffs Cloud Computing in deutschen Medien und weiteren Quellen, ersetzt dieser die deutsche Übersetzung des Begriffs, Rechner- oder Datenwolke.

⁴Aufgrund der Häufigkeit der Abkürzung AR und VR in deutsche Medien und weiteren Quellen, ersetzen diese die deutsche Übersetzungen der Begriffe, Erweiterte und Virtuelle Realität.

Informationen zu dem Einstieg in den Markt New Yorks werden mögliche Eintrittsstrategien in Bezug auf die jeweilige Industrie 4.0 Technologie genannt. Die Stadt New York bietet ein hervorragendes Umfeld für Expansionen im Bereich Industrie 4.0. Aufgrund der hohen Wettbewerbsintensität und des hieraus entstehenden Eintrittsrisikos werden Handlungsempfehlungen wie bspw. die Schließung von Partnerschaften und der indirekte Vertrieb erläutert, die beim Markteinstieg von Vorteil sein können.

Das abschließende Kapitel listet Profile der Marktakteure – nationale und lokale Organisationen und Verbände und ebendiese in Bezug auf New York auf. Eine Schlussbetrachtung zieht ein Fazit zu vorliegender Marktanalyse.

1. Einleitung

Im Rahmen des Digitalisierungsforums *The Digital Transformation of Manufacturing Industries*, welches die AHK USA-New York im März 2018 in Kooperation mit der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) und dem Verein Münchner Kreis organisierte und durchführte, fungierte Henning Kagermann als Hauptsprecher. Der ehemalige Geschäftsführer der SAP AG, Ex-Präsident von acatech und Innovationsberater von Bundeskanzlerin Angela Merkel sprach hierbei über *The Second Wave of Digitalization*. Unter Teilnahme zahlreicher Unternehmen wie SAP, BMW, IBM und relevanten Startups der Szene von beiden Seiten des Atlantiks wurden die beiden Hauptthemen *Key Technologies* und *Future Business Models* in Paneldiskussionen tiefer beleuchtet. Nicht nur dank dieser hochkarätig besetzten Konferenz, sondern auch aufgrund des immensen Netzwerks an Branchenkontakten und weiteren Standortvorteilen, hat sich New York als geeigneter Stand- und Austragungsort für Industrie 4.0 Themen bewährt. Dies bezieht sich schwerpunktmäßig auf den Softwarebereich und auf digitale Dienstleistungen.

New York gilt als weltweiter Innovationsstandort Nummer Eins weltweit.⁵ 45 der Fortune500 Unternehmen haben ihren Sitz in New York. Hierzu zählen Unternehmen im Finanzbereich wie J.P. Morgan Chase und Citigroup, aber auch Pharmaunternehmen wie Pfizer. Erst im Februar dieses Jahres erklärte der Savills Tech Cities Index die Stadt New York als führende Tech-Stadt⁶ weltweit. Die Gründe hierfür sind zweigliedrig. Zum einen ist das Risikokapitalvolumen aufgrund der Präsenz großer Finanzinstitutionen in New York enorm - Startups etwa erhielten in 2017 ein Risikokapitalvolumen von 12 Bio. USD, was eine Steigerung von 40% im Vergleich zum Vorjahr beinhaltet - zum anderen steht New York an erster Stelle bei der Entwicklung und Anziehung von Talent. New York und Umgebung ist Sitz von 120 Colleges, von denen jährlich 4.500 Studenten mit einem Abschluss in Computerwissenschaften abschließen. Die Tech-Stadt New York zieht zudem auch Talent von außerhalb der Stadt an.⁷ Grund hierfür ist, dass im Gegensatz zu Zentren mit ausschließlichem Tech Fokus (sog. *Hubs*) wie etwa San Francisco, die Tech-Industrie nicht an vordergründiger Rangliste des wirtschaftlichen Ökosystems steht. Dies erlaubt es Talenten ein breit gefächertes Netzwerk etwa mit dem Finanzdienstleistungs-, aber auch dem Mode- und Musiksektor sowie publizierenden Unternehmen zu knüpfen.⁸ So beschäftigt die Tech-Industrie der Stadt New York 320.000 Mitarbeiter (Stand: 2018). Tech-Unternehmen wie Google und Facebook haben inzwischen einen Sitz in New York und ziehen die weitere Expansion in der Stadt in Erwägung. Google etwa hat in Aussicht gestellt die Belegschaft in New York von 7.000 auf 12.000 Mitarbeiter aufzustocken.⁹ Somit bietet New York für deutsche Unternehmen und deren Expertise in dem Bereich neuer Technologien einen hohen Passungsgrad.

Der Begriff Industrie 4.0 steht für die vierte Revolution der industriellen Produktion wie Abb. 1 verdeutlicht. Dieser umfasst die digitale Lieferkette, smarte Herstellung, digitale Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen sowie die Datenanalyse und -aktivität als Kern-Geschäftskompetenz. Industrie 4.0 steht als Sammelbegriff für die Vernetzung und gegenseitige Kooperation physischer und virtueller Gegenstände. IIoT fungiert in Teilen als Unterbegriff von Industrie 4.0 und stellt die industrielle Ausprägung des IoT dar und nimmt ausschließlich die Sicht von Produzenten und Industrie ein. Im Mittelpunkt stehen industrielle Prozesse und Abläufe, welche die Verbesserung der betrieblichen Effizienz, Kostensenkungen in der Produktion, schnellere Prozesse und die Realisierung neuer Geschäftsmodelle zum Ziel haben. Das IIoT wird somit noch entscheidender für die erfolgreiche digitale Transformation von Organisationen und kann somit einen positiven Beitrag zu Wachstum und die Wettbewerbsfähigkeit des jeweiligen Unternehmens leisten.

In der vorliegenden Studie liegt der Fokus auf den acht genannten Schlüsseltechnologien und deren Rolle auf dem Industrie 4.0 Markt in New York. Zudem berücksichtigt diese Einordnung das viel weitere Begriffsverständnis von Industrie 4.0 in den USA. So erfasst dieser neben der vernetzten und intelligenten Produktion auch virtuelle und datengetriebene Vertriebs- und Geschäftsmodelle und Internetdienstleistungen.

⁵Vgl. NYCEDC: [New York City Named Number One In The World For Technology, Innovation And Entrepreneurship](#), abgerufen am 5. November 2019.

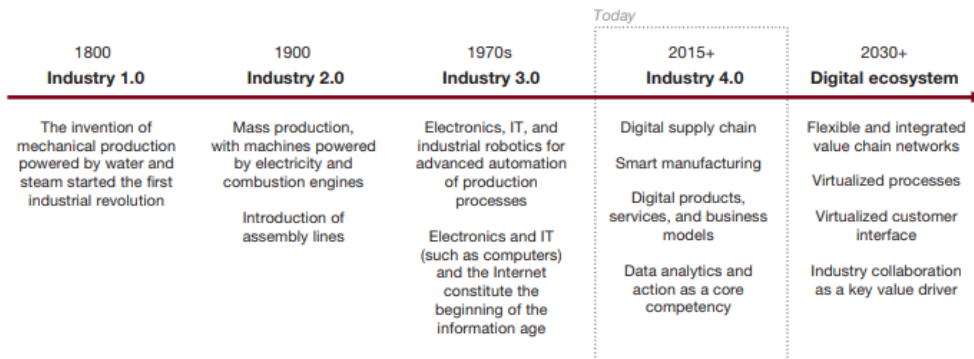
⁶ Tech wird als Oberbegriff für die Nutzung innovativer Technologien verstanden.

⁷ Vgl. Bloomberg: [New York Beats Out San Francisco to Be World's Best Tech City \(2019\)](#), abgerufen am 6. November 2019.

⁸Vgl. Washington Post: [What makes New York attractive to the tech industry \(2018\)](#), abgerufen am 6. November 2019.

⁹Vgl. New York Business Journal: [JPMorgan Chase leads the list of 45 New York companies on the new Fortune 500 ranking \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Abbildung 1: Der lange Weg zur Industrie 4.0



Quelle: Vgl. PwC: *Industry 4.0. How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused* (2016), abgerufen am 5. November 2019.

Nach aktuellen Einschätzungen von PwC (2018) wird die Digitalisierung der Produktion fortschreiten, wobei folgende Trends zu erwarten sind: Konsumenten werden weniger für ein bestimmtes Produkt bezahlen, als für eine Leistung, die personalisierbar ist und in großen Mengen produziert wird. Fabriken werden kleiner und beweglicher aufgrund der wachsenden Popularität des 3D-Drucks. Lieferketten werden zunehmend intelligent und durch kognitives Computing wird sich die Produktion stets selbst anpassen, konfigurieren und optimieren. Zu weiteren großen Trends zählen smarte Innovationen auch im Hinblick auf die Zusammenarbeit zwischen Kunden und Zulieferern. Der bei Konsumenten schon vorhandene Trend in Richtung *Sharing Economy* wird auch in der Produktion zunehmend an Bedeutung gewinnen.¹⁰ Insgesamt deutet der Industrie 4.0 Trend weniger auf IoT-Hardware sondern auf vernetzte Systeme und Datenanalysen hin. Dies bezieht sich insbesondere auf die Bereiche der *Predictive Machine Analytics*, wenn sich Computer und Sensoren mit Maschinen verknüpfen und somit Voraussagen treffen können.¹¹

Ein weiteres Kennzeichen der wachsenden Bedeutsamkeit von Industrie 4.0 ist die Geschwindigkeit, mit welcher die genannten Trends an Bedeutung gewinnen. Schätzungen von PwC zufolge, wird ein Teil des Verkaufserlöses im Fertigungsbereich von Sensoren, analytischen Lösungen und weiteren vernetzten Geräten stammen. 72% der befragten produzierenden Unternehmen gaben an, ihren Digitalisierungsgrad drastisch zu steigen, um auch im Jahr 2020 als „digital fortgeschritten“ zu gelten, im Vergleich zu nur 33% in 2019. Auch additive Herstellungsverfahren und 3D-Druck werden Geschäftsmodelle transformieren, da hierdurch die Effizienz der Produktion gesteigert, Lagerkosten gesenkt und Fabrikdesigns verbessert werden.

Laut der IoT-Studie *IoT Opportunities and Trends in 2018*, die das Marktforschungsunternehmen *International Data Corporation* (IDC) im August 2018 veröffentlichte und innerhalb welcher im Januar 2018 insgesamt 444 Organisationen mit mehr als 100 Mitarbeitern befragt wurden, planen mehr als die Hälfte der deutschen Unternehmen für das laufende Jahr die Einführung von IoT- und IIoT-Plattformen. Maschinen- und Anlagenbauer stehen zunehmend im Wettbewerb mit Unternehmen im Versicherungs- und Bankensektor sowie im Verwaltungssektor. Somit wird die Verzahnung und die steigende Relevanz von Industrie 4.0 in vielfältigen Geschäftsfeldern deutlich, die über die Fertigungsindustrie hinausgeht und für neue Geschäftsmodelle steht. Eine Gemeinsamkeit aller befragten Unternehmen der Studie sind Startschwierigkeiten aufgrund der hohen Komplexität bei der Auswahl von Technologien und Anbietern. Auch die Sicherheit der Software wird oftmals bemängelt, was zahlreiche Ansatzpunkte für das Aneignen der Expertise eines anderen Marktes, wie dem US-Markt bietet. Eine detaillierte Darstellung der Fokusthemen im Rahmen der Geschäftsanbahnungsreise findet sich in Kapitel 5 wieder.

Insbesondere New York ist mit seinem äußerst dynamischen Marktumfeld, seinen Risikokapitalinvestoren, der hohen Kaufkraft sowie der Vielzahl an hervorragenden Kontakten zu Unternehmen, Mentoren, Hochschulen und zur Gründerszene ein optimales Umfeld für innovative Unternehmen im Technologiesektor, die sich dem hochkompetitiven Umfeld stellen und sich mit Hilfe von neuartigen Anwendungen von der Konkurrenz unterscheiden.

¹⁰Vgl. Essentra Components: *A guide to Industry 4.0 in the US* (2019), abgerufen am 1. November 2019.

¹¹Vgl. Forbes: *Four Digital Transformation Trends Driving Industry 4.0* (2018), abgerufen am 1. November 2019.

2. Länderprofil und Zielmarkt allgemein

Der Status der USA als weltweit stärkste Wirtschaftsmacht ist zurückzuführen auf ein rohstoffreiches und gut erschlossenes Staatsgebiet, das ein Fünftel des jährlichen Welteinkommens erwirtschaftet.¹² Die USA haben mit einer Gesamtfläche von 9,82 Mio. km² in etwa die 26-fache Größe Deutschlands und bilden damit das flächenmäßig drittgrößte Land der Welt.¹³ Mit insgesamt ca. 327 Mio. Einwohnern ist die Bevölkerungsdichte mit 33 Einwohnern pro km² relativ gering.¹⁴ Im Vergleich dazu liegt die Bevölkerungsdichte in Deutschland bei 236 Einwohnern pro Quadratkilometer.¹⁵ Die Hauptstadt der USA ist Washington, D.C. mit ca. 650.000 städtischen Einwohnern und 5,2 Mio. Einwohnern in der Metropolregion.¹⁶

Zwar gibt es in den USA keine offizielle Amtssprache, jedoch ist Englisch eingetragene Amtssprache in insgesamt 31 US-Bundesstaaten und ausschlaggebend dafür, dass alle amtlichen Dokumente und Gesetzestexte in englischer Sprache verfasst sind. Aufgrund der verstärkten Immigration lateinamerikanischer Bevölkerungsgruppen in den vergangenen Jahren – diese bilden nunmehr ca. 18,1% der Gesamtbevölkerung – ist der Gebrauch der spanischen Sprache, sowohl in der Gesellschaft allgemein als auch in der Wirtschaft, gestiegen.¹⁷ So ist es mittlerweile üblich, Produktetiketten und Gebrauchsanweisungen bilingual – in Englisch und Spanisch – zu verfassen. Firmen versuchen gezielt durch das Anbieten von spanischsprachigen Dienstleistungen diese wachsende Bevölkerungsgruppe als Kunden zu gewinnen. Auch in der Industrie und Fertigung von Waren spielen Angestellte mit lateinamerikanischem Hintergrund eine zunehmend bedeutende Rolle.¹⁸

2.1. Politischer Hintergrund

Im folgenden Kapitel wird der politische Hintergrund der USA beleuchtet und analysiert. Hierbei werden zunächst der Staatsaufbau und anschließend die innenpolitische Situation dargelegt.

2.1.1. Staatsaufbau

Als bundesstaatliche Präsidialrepublik können sich die USA auf eine über 200-jährige demokratische Tradition mit einer beachtlichen politischen und gesellschaftlichen Stabilität berufen, manifestiert in den grundlegenden Prinzipien der Gewaltenteilung und der gegenseitigen Kontrolle der einzelnen Institutionen (*checks and balances*).¹⁹ Das präsidiale, föderale Regierungssystem gliedert sich in zwei dominierende Parteien, jene der Demokraten und jene der Republikaner. Die Gewaltenteilung schlägt sich in drei unabhängigen Säulen nieder.

Die Legislative wird vom Kongress ausgeübt. Der Kongress gliedert sich in zwei Kammern: den Senat und das Repräsentantenhaus. In beiden Kammern sitzen gewählte Vertreter aus den 50 Bundesstaaten. Jeder Bundesstaat entsendet zwei für sechs Jahre gewählte Senatoren sowie – proportional zur Einwohnerzahl – Abgeordnete für das Repräsentantenhaus, wobei derzeit ein Abgeordneter auf rund 700.000 Einwohner kommt. Im Abstand von zwei Jahren (Legislaturperiode) werden ein Drittel der Senatoren und alle 435 Mitglieder des Repräsentantenhauses neu gewählt. Die Legislative übt die Entscheidungsgewalt über Gesetze und das Budget aus. Die Judikative ist föderal aufgebaut mit dem *Supreme Court* (Obersten Gerichtshof) als höchste Instanz.²⁰ Um ein Gesetz verabschieden zu können, ist die Zustimmung beider Kammern erforderlich. Gegen verabschiedete Gesetze kann der Präsident ein Veto einlegen, das überstimmt werden kann, sofern seitens beider Kammern eine Zwei-Drittel-Mehrheit vorliegt. Zur Ratifizierung außenpolitischer Verträge, zur Ernennung von Richtern am *Supreme Court* (mit Zwei-Drittel-Mehrheit) sowie zur Ernennung der obersten Bundesbeamten und hoher Richter (mit einfacher Mehrheit), ist der Präsident verpflichtet, die Zustimmung des Senats einzuholen. Die Gerichte der Einzelstaaten und die Bundesgerichte üben die Rechtsprechung aus, wobei die letzte Instanz beim *Supreme Court* liegt.

¹² Vgl. The World Bank Data: [GDP \(current US\\$\)](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

¹³ Vgl. United States Census Bureau: [U.S. and World Population Clock](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

¹⁴ Vgl. United States Census Bureau: [Hispanic Heritage Month 2018](#) (2018), abgerufen am 21. Oktober 2019.

¹⁵ Vgl. Statistisches Bundesamt: [Bevölkerung](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

¹⁶ Vgl. CIA World Factbook: [United States](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

¹⁷ Vgl. CIA World Factbook: [United States](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

¹⁸ Vgl. Society for Human Resource Management and the Congressional Hispanic Caucus Institute: [The Changing U.S. Workforce: The Growing Hispanic Demographic and the Workplace](#) (2016), abgerufen am 21. Oktober 2019.

¹⁹ Vgl. USA gov: [Branches of the U.S. Government](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

²⁰ Vgl. USA gov: [Branches of the U.S. Government](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

Im Hinblick auf das politische System unterscheiden sich die USA von den meisten europäischen Ländern. Die Exekutive – bestehend aus dem amerikanischen Präsidenten sowie seinem Kabinett und Stab – genießt besonders in der Außenpolitik und Fragen der nationalen Verteidigung weitreichende Befugnisse. In anderen Bereichen muss die zentrale Regierung die Macht mit den einzelnen Bundesstaaten teilen. Darunter fallen vor allem Themen wie Besteuerung, Gesetzesvorschriften und Subventionen. So können diese Bereiche teils erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesstaaten, bis hinunter auf Landkreisebene, aufweisen. Darüber hinaus sind die Vertreter im Kongress in erster Linie ihren jeweiligen Bundesstaaten bzw. Wahlbezirken gegenüber verantwortlich, nicht ihren Parteien. Aus diesem Grund stimmen diese bei Entscheidungen nicht unbedingt einheitlich zur Parteilinie, wie es bei parlamentarischen Systemen üblicherweise der Fall ist.

Die USA sind in 50 Bundesstaaten unterteilt, die sich ihrerseits wiederum in mehr als 3.000 Bezirke (*counties*) gliedern. Innerhalb dieser Bezirke befinden sich Städte und Gemeinden (*municipalities, cities/communities*), welche alle über bestimmte Steuer- und Rechtshoheiten verfügen. Einige Städte, vor allem größere, können unabhängig von Bezirken sein oder sogar mehrere *counties* umfassen. Dieser Aspekt ist besonders für Unternehmen interessant, die nicht nur in die USA exportieren, sondern auch eigene Produktions- oder Geschäftseinheiten im Land betreiben wollen.

2.1.2. Innenpolitik

Das in den USA bestehende Mehrheitswahlrecht begünstigt die Positionierung von nur zwei starken Parteien, den Demokraten und den Republikanern. Die Demokratische Partei versteht sich als progressive Kraft, die dem Staat eine größere Rolle einräumen will. Die Republikaner treten für eine freie Marktwirtschaft, Unternehmertum und konservative Werte ein. Dritte Parteien haben kaum Möglichkeiten bei politischen Entscheidungen auf Bundesebene mitzuwirken.

An der Spitze der Exekutive steht der Präsident, der alle vier Jahre vom Volk über ein Kollegium von Wahlmännern und -frauen (*Electoral College*) mit einfacher Mehrheit gewählt wird und nur einmal wiedergewählt werden darf. Gewonnen hat die Wahl am 8. November 2016 der Republikaner Donald Trump. Mit Trumps Amtsantritt kam es zu deutlichen politischen Schwerpunktverschiebungen: So wurde die Einwanderungspolitik restriktiver und die Handelspolitik protektionistisch gestaltet, die Gesundheitspolitik Obamas teilweise rückabgewickelt, die Steuerpolitik liberaler ausgerichtet und mit der umweltfreundlichen Klimapolitik Obamas gebrochen. Die *Smart Cities Initiative* Obamas wurde ebenfalls nicht weitergeführt. Dafür verkündete Trump jedoch einen ambitioniert angelegten Infrastrukturplan, dessen Umsetzung bislang jedoch noch auf sich warten lässt. Während Trump durch seine Abkehr vom Multilateralismus in der Außenpolitik sowie seinen unkonventionellen Politikstil in der Öffentlichkeit nicht ohne Kritik blieb, entwickelte sich das wirtschaftspolitische Klima aufgrund der niedrigen Arbeitslosigkeit und der hohen Zufriedenheit kleiner und mittelständischer Unternehmen unter Trump sehr positiv.²¹ Bspw. war die Arbeitslosenrate im Juli 2019 auf dem niedrigsten Stand seit 50 Jahren und lag bei 3,7%. Darüber hinaus ist die Zahl der Beschäftigten in 2019 eher langsam gewachsen. Grund hierfür ist der Mangel an qualifizierten Arbeitskräften. Etwa 7,3 Mio. Arbeitsplätze in den USA sind daher unbesetzt. Im Mai 2019 überstieg die Zahl der unbesetzten Arbeitsplätze die Zahl der belegten Arbeitsplätze um 1,4 Mio.²²

2.2. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Das Wirtschafts- und Finanzsystem der USA ist grundsätzlich durch unternehmerische Initiative und Freihandel gekennzeichnet. Die folgende Aufstellung bietet einen Überblick über grundlegende, aktuell verfügbare Kennzahlen der amerikanischen Volkswirtschaft für das Jahr 2018:²³

Bruttoinlandsprodukt (BIP, nominal, in Mrd. USD): 20.494

BIP je Einwohner (nominal, in USD): 62.606

BIP Entstehung: Handel/Gaststätten/Hotels (14,6%), Bergbau/Industrie (14,5%), Transport/Logistik/Kommunikation (10,5%), Bau (4,0%), Land-/Forst-/Fischwirtschaft (0,9%), Sonstige (55,6%) (2017)

Inflationsrate: 2,4%

Arbeitslosenquote: 3,9%

²¹ Vgl. BBC News: [Ten ways Trump has changed America](#) (2018), abgerufen am 21. Oktober 2019.

²² Vgl. Factcheck.org: [Trump's Numbers July 2019 Update](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

²³ Alle Zahlen beziehen sich auf Germany Trade and Invest (GTAI): [Wirtschaftsdaten kompakt USA](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

Haushaltssaldo (am BIP): -4,3%

Staatsverschuldung (am BIP): 105,8%

Exportvolumen (in Mrd. USD): 1.664,1

Hauptexportgüter: Chem. Erzg. (13,4%), Maschinen (10,7%), Elektronik (9,4%), Kraftfahrzeug (Kfz)- und Kfz-Teile (8,1%), Nahrungsmittel (6,7%), Petrochemie (5,0%), Rohstoffe (außer Brennstoffe) (5,0%), Elektrotechnik (4,8%), Mess-/ Regeltech. (3,9%), Nichtmetallische Mineralien (2,1%), Sonstige (30,9%) (2017)

Exportpartner: Kanada (18,0%), Mexiko (15,9%), China (7,2%), Japan (4,5%), Großbritannien (4,0%), Deutschland (3,5%), Südkorea (3,4%), Sonstige (43,5%)

Importvolumen (in Mrd. USD): 2.542,7

Hauptimportgüter: Elektronik (14,1%), Kfz und Kfz-Teile (12,1%), Maschinen (9,6%), Chem. Erzg. (9,4%), Erdöl (5,8%), Elektrotechnik (5,6%), Textilien/ Bekleidung (5,0%), Nahrungsmittel (4,6%), Mess-/ Regeltech. (2,4%), Metallwaren (2,3%), Sonstige (29,1%) (2017)

Importpartner: China (21,2%), Mexiko (13,6%), Kanada (12,5%), Japan (5,6%), Deutschland (5,0%), Südkorea (2,9%), Großbritannien (2,4%), Sonstige (36,8%)

Abbildung 2: BIP USA 2016-2020 (Veränderung in %, real)



Quelle: GTAI: [Wirtschaftsdaten kompakt: USA \(2019\)](#), abgerufen am 5. November 2019.

Wie Abb. 2 zu entnehmen ist, prognostiziert Germany Trade and Invest (GTAI), dass das Wirtschaftswachstum – gemessen an der Veränderungsrate des Bruttoinlandsprodukts (BIP) – im Jahr 2019 ca. 2,3% betragen wird. Im Folgejahr 2020 soll diesem fallenden Trend weiter gefolgt werden und, nach der hohen Wachstumsrate von 2018, nahezu das Wachstumsniveau von 2016 erreicht werden.

Die US-Haushaltsdefizite folgen seit 2016 einem negativen Trend und vergrößern sich stetig. Dies verdeutlicht ein vergleichender Blick auf die Entwicklung der Daten bis zum Jahr 2019 in Verbindung mit Prognosen für die zukünftigen Jahre. Das US-Haushaltssaldo hatte 2009 mit einem Defizit von über 1,5 Bio. USD, bzw. 10% des korrespondierenden BIP, als Folge der Finanzkrise und den damit einhergehenden Ausgabenerhöhungen einen historischen Höchststand erreicht. In den Folgejahren zeichnete sich bis 2016 eine positive Tendenz ab, die zu kontinuierlich schrumpfenden Defiziten führte. So hatte sich das Defizit im Jahr 2015 auf weniger als 3% der korrespondierenden Wirtschaftsleistung zurückgebildet (ca. 480 Mrd. USD). Dies entspricht nicht nur in etwa einem Drittel des Defizits des Jahres 2015, sondern ist ferner auch ein eindeutiges Indiz für die Regenerationsfähigkeit der amerikanischen Wirtschaft im (unmittelbaren) Verlauf der Krise. Seit 2016 nehmen die anteiligen Haushaltsdefizite am BIP der USA jedoch stetig zu. Dem Budgetausblick des *Congressional Budget Office* (CBO) zufolge kann für das Finanzjahr 2019 mit einem Anstieg des Defizits auf über 900 Mrd. USD (4,5%) gerechnet werden, welches 2022 bereits 1.000 Mrd. USD übersteigen soll.²⁴ Dennoch liegt das erwartete Defizit aufgrund der gesunkenen Staatsausgaben, hauptsächlich für Nothilfe-Ausgaben, für 2019 jedoch um 75 Mrd. USD unter dem im vergangenen Jahr erwarteten Defizit für 2019. Für die Jahre 2019 bis 2029 wird ein negatives

²⁴ Vgl. Congressional Budget Office: [The Budget and Economic Outlook 2019 to 2029 \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

Haushaltssaldo in Höhe von insgesamt rund 11,6 Mrd. USD projiziert. Dies würde 4,4% des (erwarteten) BIP der USA entsprechen. Die Prognosedaten für die nächsten Jahre sind auf der folgenden Seite zu entnehmen:

Abbildung 3: Prognose zur Entwicklung des US-Staatshaushaltes pro Jahr

Indikator	2018	2019	2020	2021	2029
(in Mrd. USD)					
Einnahmen	3.329	3.515	3.686	3.841	5.672
Ausgaben	4.108	4.412	4.589	4.814	7.042
Saldo	-779	-897	-903	-974	-1.370
Verbindlichkeiten gg. der Öffentlichkeit	15.751	16.636	17.601	18.626	28.739
(in % des BIP)					
Einnahmen	16,4	16,5	16,7	16,7	18,3
Ausgaben	20,3	20,8	20,7	21,0	22,7
Saldo	-3,8	-4,2	-4,1	-4,2	-4,4
Verbindlichkeiten gg. der Öffentlichkeit	77,8	78,3	79,6	81,2	92,7

Quelle: Eigene Darstellung nach CBO: [The Budget and Economic Outlook: 2019 to 2029 \(2019\)](#), abgerufen am 5. November 2019.

Analog zu einem sich seit 2016 ausweitenden Haushaltsdefizit, entwickelte sich auch die Staatsverschuldung der USA negativ. Die Staatsschulden nehmen kontinuierlich zu. Aktuelle Prognosen des CBO zufolge, werden sie nach 1946 erstmals wieder einen historischen Höchststand erreichen und 2028 prozentual das doppelte Niveau des Durchschnitts der letzten 50 Jahre haben. Der Indikator, welcher vom CBO zur Erfassung der Schuldenlast angegeben wird, ist die gesamte öffentliche Staatsschuldenlast. Im Jahr 2029 soll die Schuldenlast rund 29 Bio. USD erreichen. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 93% am (erwarteten) BIP der USA.²⁵ Wie Tabelle 2 entnommen werden kann, in welcher die prozentualen Bruttostaatsschulden der USA und Deutschland gemessen am BIP zwischen 2010 und 2019 kontrastiert werden, zeichnet der hierzulande verwendete Indikator zur Messung der Staatsverschuldung, die sog. Bruttostaatsverschuldung, hinsichtlich der Staatsverschuldung ein eher negatives Bild.

Abbildung 4: Entwicklung der Bruttostaatsverschuldung im Vergleich Deutschland – USA (in % des BIP)

Jahr	USA	Deutschland
2010	95,4	81,0
2011	99,7	78,6
2012	103,2	79,9
2013	104,8	77,4
2014	104,4	74,5
2015	104,7	70,8
2016	106,9	67,9
2017	106,2	63,9
2018	105,8	59,8
2019 *)	106,7	56,9

Quelle: Eigene Darstellung nach IMF: [General Government Gross Debt \(2019\)](#), abgerufen am 5. November 2019.

Zudem übersteigt die Bruttoschuldenlast der USA schon seit Längerem deren jährliche Wirtschaftsleistung. So betrug die Bruttostaatsverschuldung bereits im Jahr 2012 insgesamt 103,2% des US-amerikanischen BIP und stagnierte in den Jahren 2013 bis 2015 auf einer Höhe von rund 105%, bevor diese den aktuellen Stand von ca. 107% erreichte. Das CBO beurteilt den aktuellen Zustand und die erwartete zukünftige Entwicklung kritisch, da mit steigender Schuldenhöhe auch das Ausfallrisiko zunimmt. Fraglich ist, inwiefern die korrespondierende Belastung durch niedrigere Zinssätze und gesunkenen Zinszahlungen verringert werden

²⁵ Vgl. Congressional Budget Office: [The Budget and Economic Outlook 2019 to 2029 \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

kann. Sofern Geldgeber nicht durch höhere Zinszahlungen für das zunehmende Risiko entschädigt werden, sinkt ihre Bereitschaft, den ohnehin verschuldeten Staat weiterhin zu unterstützen.²⁶ Ein anderes Bild zeichnet sich hingegen für Deutschland ab. Die Schuldenquote Deutschlands wird immer geringer und liegt im Oktober 2019 bei unter 2 Bio. EUR.²⁷

2.3. Aktuelle wirtschaftliche Lage

Trotz eher durchwachsenen Aussichten hinsichtlich der US-amerikanischen Staatsschuldenlast, deuten einige Indikatoren darauf hin, dass für die US-amerikanische Konjunktur keine Rezession zu erwarten ist. Die Ertragskurve ist stark zunehmend und seit Oktober 2019 nicht mehr invertiert, was grundsätzlich als Indikator für wirtschaftlichen Aufschwung in den USA gedeutet wird.²⁸ Zudem ist das Vertrauen der Konsumenten auf hohem Niveau. Trumps in 2019 versprochenes Wirtschaftswachstum von jährlich 4% wird voraussichtlich nicht erreicht werden, ein tatsächlich erwartetes Wirtschaftswachstum für 2020 von 2% wird jedoch als stabil erachtet.²⁹ Hinzu kommt, dass mittelbare sowie unmittelbare Auswirkungen der Rezession der Jahre 2008/2009 immer noch zu spüren sind – bspw. haben die Wachstumsraten noch immer nicht das Niveau der Vorkrisenjahre erreicht –, dennoch eindeutige Aufschwungstendenzen in den einzelnen Industriesektoren zu erkennen sind. Dies betrifft insbesondere den produzierenden Bereich, in welchem der Aufschwung u.a. durch stagnierende Lohnkosten sowie vergleichsweise geringe Energiepreise begünstigt wird. Zudem ist im bisherigen Jahresverlauf 2019 die staatliche Fiskalpolitik insgesamt ausgabefreudiger geworden. Grund dafür ist mitunter eine Lockerung der selbstauferlegten Beschränkungen durch den US-Kongress, welcher einen zusätzlichen Ausgaberahmen von 300 Mrd. USD verabschiedet hat.³⁰ Für zusätzliche Impulse sorgte darüber hinaus ebenfalls die am 20. Dezember 2018 vom Kongress verabschiedete Steuerreform (*Tax Cuts and Jobs Act, 2017, 115th Congress H.R. 1*). Primärer Interessensgegenstand dieser Reform ist die Unternehmensteuer. Die Senkung des Steuersatzes für Unternehmen (*Corporate Tax*) von vormals 35% auf aktuell 21% führte Anfang des Jahres dazu, dass Wachstumsphantasien beflügelt wurden und US-Konzerne sich bedingt durch erhebliche Steuererleichterungen auf der Gewinnerseite sahen.³¹ Der Steuerreform wird ein wachstums- und investitionsfördernder Effekt zugesprochen. Einschätzungen des Internationalen Währungsfonds nach, soll dieses Investitionsklima noch bis einschließlich 2020 anhalten.

Ungeachtet des Zollstreits mit China und anderen Ländern entstehen in der US-Wirtschaft weiterhin Arbeitsplätze. Der Arbeitsmarkt ist robust und Steuersenkungen sowie erleichterte Abschreibungsmöglichkeiten für Investitionen begünstigen den anhaltend positiven Trend. Die Arbeitslosenquote liegt derzeit bei 3,5% (Stand: September 2019) und ist somit nicht nur marginal geringer als das im Mai 2018 erreichte 18-Jahres-Tief von 3,8%, sondern liegt auch unter dem deutschen Niveau. Selbst stellenweise zu hoch angesetzte Prognosen hinsichtlich der Anzahl Erwerbstätiger täuschen nicht über den eindeutig vorzufindenden Trend hinweg.³² Unter den 5,96 Mio. amtlich arbeitslos gemeldeten Menschen befanden sich im Juni 2019 1,41 Mio. Langzeitarbeitslose, die 27 Wochen oder länger auf Arbeitssuche waren.³³ Für besonders viele Stellen sorgten in letzter Zeit die Industrie, die Gesundheitsfürsorge und der Bergbau. Auch die herstellende Industrie, die den Bereich Industrie 4.0 miteinbezieht, beschäftigte in 2019 rund 12.800 Mitarbeiter auf relativ konstantem Niveau, mit einer Arbeitslosenrate in diesem Bereich von 3,4% (September 2019).³⁴ Zu Stellenabbau kam es jedoch im Öffentlichen Sektor. Zwischen Mai 2008 und 2018 nahm die Zahl der im Öffentlichen Sektor Beschäftigten um 93.000 ab.³⁵ So positiv die allgemeinen Entwicklungen für den Arbeitsmarkt auch zu beurteilen sind, sollte festgehalten werden, dass ein derartig hohes Beschäftigungsniveau Fachkräftemängel in bestimmten Bereichen mit sich bringen wird.

Dennoch ist zu beachten, dass Indikatoren des wirtschaftlichen Aufschwungs nur als solche zu deuten sind, wenn der Reformbedarf in einigen wirtschaftlichen Bereichen beachtet und in Angriff genommen wird. Bspw. belastet die stetige Verrentung der *Baby-Boomer-Generation* (Geburtsjahrgänge 1946-1964) weiterhin den Arbeitsmarkt. Trotz der kürzlich erfolgten Steuerreform sind es insbesondere Steuervermeidungsstrategien von multinationalen Konzernen, welche die Steuerlast für individuelle Steuerzahler erhöhen und dadurch für zukünftige Herausforderungen sorgen. Themen wie die geringe Arbeitsmarktpartizipation, komplizierte

²⁶Vgl. Congressional Budget Office: [The Budget and Economic Outlook 2019 to 2029 \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

²⁷ Vgl. Gold.de: [Staatsverschuldung Deutschland \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²⁸Vgl. Marketwatch: [The yield curve is no longer inverted. But some still see an impending recession \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²⁹Vgl. The Balance: [US Economic Outlook for 2019 and Beyond \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

³⁰Vgl. Brookings: [Recession ready: Fiscal policies to stabilize the American economy \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

³¹Vgl. Tax Policy Center: [TAX POLICY CENTER BRIEFING BOOK Some Background \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

³²Vgl. Reuters: [US-Arbeitsmarkt trotz Handelskonflikt robust \(2018\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

³³Vgl. United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics: [Employment Situation Summary Table A. Household data, seasonally adjusted \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

³⁴Vgl. United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics: [Industries at a Glance - Manufacturing: NAICS 31-33 \(2018\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

³⁵Vgl. United States Census Bureau: [Private Industry Hit Harder but Bounced Back Faster \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

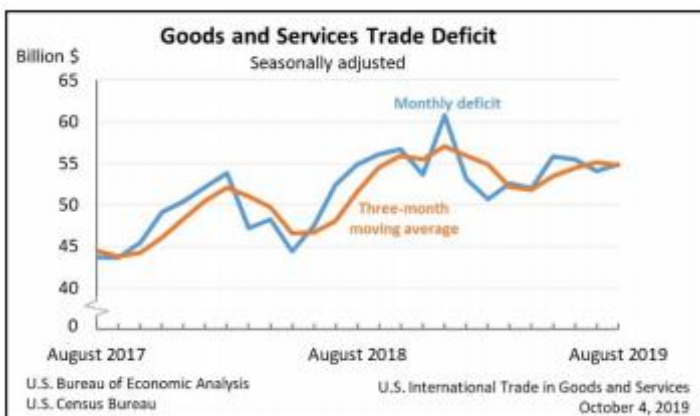
Einwanderungsbestimmungen, die Unterstützung junger Eltern und bezahlbarer Zugang zu Bildung stellen weitere langfristige Reformfelder dar.³⁶

Im September 2019 senkte die US-amerikanische Notenbank (*Federal Reserve Bank*, FED) ihren Leitzins auf 2,0%. Die ist die zweite Zinssenkung in 2019. Vorhergehend hatte die Notenbank seit der Zinswende in 2015 neunmal in Folge ihren Zins angehoben. Die Zinssenkung der FED geht einher mit den Forderungen des US-Präsidenten, der auf ein noch stärkeres Wachstum der US-Wirtschaft und hohe Konsumausgaben abzielt. Zudem soll ein günstiger USD zu einer Stärkung des Exportmarktes beitragen. Grund der diesjährigen Leitzinssenkungen ist die Sorge um die Folgen des Handelskrieges der Vereinigten Staaten mit China für US-Unternehmen, eines langsameren globalen Wirtschaftswachstums und einem Rückgang der Wirtschaftsaktivitäten in der herstellenden Industrie.³⁷ Niedrigere Zinsen in den USA senken zudem den Druck auf die Europäische Zentralbank (EZB) ihre Zinssätze zu erhöhen. Die EZB hat im September 2019 ebenfalls ihren Leitzinssatz auf -0,5% weiter gesenkt, um die europäische Wirtschaft weiterhin anzukurbeln.³⁸

2.4. Außenhandel

Die US-Handelsbilanz weist im Mai 2019 ein Defizit von 55,5 Mrd. USD auf, womit es zu diesem Zeitpunkt um 4,3 Mrd. USD (8,4%) höher ausfällt als im Vormonat (siehe Abbildung 3).³⁹ Dieses mittlerweile chronische US-Handelsdefizit steht im Mittelpunkt der Außenwirtschaftspolitik des Präsidenten Trumps. Hauptursache waren erneut die Rekordfehlbeträge gegenüber der Volksrepublik China und der Europäischen Union (EU), die den Großteil des amerikanischen Außenhandelsdefizits ausmachen. Mit einem Gesamtwert von 419,5 Mrd. USD erreichte das Minus im vergangenen Jahr erneut einen rekordverdächtig hohen Wert.⁴⁰ Das Handelsdefizit gegenüber der Europäischen Union belief sich im letzten, abgeschlossenen Kalenderjahr auf einen Betrag von 168,6 Mrd. USD.⁴¹ Durch die Auferlegung oder Androhung von Strafzöllen sollen die wichtigsten Handelspartner der Vereinigten Staaten unter Druck gesetzt werden, mit dem Ziel, dieses Defizit zumindest stellenweise abzumildern. Insbesondere betroffen von diesen Maßnahmen sind die Volksrepublik China, Japan und Südkorea, Brasilien und Argentinien sowie die EU. Die *America First*-Mentalität und der amerikanische Handelsprotektionismus sollen ausländische Unternehmen dazu bewegen, bis dato klassische Importgüter (aus Sicht der USA) künftig in den Vereinigten Staaten herzustellen. Intendiert wird dadurch u.a. auch der Zugang zu bzw. seinerseits der Import neuer Technologien. Sollte es zu einer Verlagerung von Produktionsstandorten in die USA selbst kommen, impliziert dies Investitionspotenziale in Milliardenhöhe.⁴²

Abbildung 5: Internationaler Handel in Waren und Dienstleistungen, in Mrd. USD



Quelle: CBO: [Monthly U.S. International Trade in Goods and Services, September 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 5. November 2019.

³⁶Vgl. OECD: [OECD Economic Surveys – United States](#) (2018), abgerufen am 21. Oktober 2019.

³⁷Vgl. New York Times: [Why the Fed Lowered Interest Rates Again](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

³⁸Vgl. CNN Business: [ECB cuts interest rates and relaunches its bond-buying program](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

³⁹Vgl. United States Census Bureau: [MONTHLY U.S. INTERNATIONAL TRADE IN GOODS AND SERVICES, AUGUST 2019](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

⁴⁰Vgl. United States Census Bureau: [Foreign Trade – Trade in Goods with China](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

⁴¹Vgl. United States Census Bureau: [Foreign Trade - Trade in Goods with European Union](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

⁴²Vgl. GTAI: [USA \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

2.5. Wirtschaftliche Beziehungen zu Deutschland

Im abgeschlossenen Kalenderjahr haben sich die deutsch-amerikanischen Wirtschaftsbeziehungen als äußerst robust erwiesen. Vor dem Hintergrund der angestrebten und teilweise vorgenommenen Priorisierung amerikanischer Wirtschaftsinteressen durch die US-Administration sowie der aufgekündigten Verhandlungen über multilaterale Handelsabkommen mag dies überraschend und positiv zu beurteilen sein. Die Handelsbeziehungen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika haben sich intensiviert und weiterentwickelt, wodurch die deutsche Wirtschaft ihre Position in den USA ausbauen konnte. Nach Angaben des *U.S. Department of Commerce* sind die deutschen Exporte 2018 in die USA gegenüber dem vergleichbaren Vorjahreszeitraum um 1,5% auf insgesamt 113,5 Mrd. USD gestiegen. Ein stärkeres Wachstum im direkten Vergleich zum Vorjahreszeitraum war jedoch bei den deutschen Importen aus den USA zu beobachten. Diese haben während des gesamten Jahres 2018 um 7% zugelegt. Insgesamt lieferte die US-Wirtschaft Waren und Dienstleistungen im Wert von 57,8 Mrd. USD nach Deutschland. Folglich schrumpfte das Handelsdefizit gegenüber der Bundesrepublik Deutschland auf 68,1 Mrd. USD, was einer Reduktion von 1,7%, bezogen auf das Vorjahr, gleichkommt. Dieser Trend, der im Abbau des Handelsdefizits gegenüber Deutschland besteht, ist schon seit dem Vorjahr beobachtbar.⁴³ Es bleibt für das Kalenderjahr 2019 weiterhin abzuwarten, wie sich die aktuellen wirtschaftspolitischen Maßnahmen der Trump-Administration auf das Haushaltssaldo der USA auswirken.

In der Rangfolge der wichtigsten Handelspartner der USA belegte Deutschland mit diesem Ergebnis den fünften Platz im Jahr 2018 und reiht sich damit unmittelbar hinter der Volksrepublik China, Mexiko, Kanada und Japan ein. Anzumerken ist an dieser Stelle jedoch, dass sich einzig bei Deutschland das US-Handelsdefizit reduzierte, während es sich bei allen anderen der zuvor genannten Handelspartner ausweitete.⁴⁴

Wie der nachstehenden Tabelle 3 entnommen werden kann, haben die USA ein anhaltendes Interesse an der Spezialisierung der deutschen Exportwirtschaft, die ihren Schwerpunkt klar auf Investitionsgüter und Produkte der Kfz-Industrie legt. Deutschland exportiert vor allem Produkte aus der *Standard International Trade Classification* (SITC)-Kategorie 7 (elektronische Erzg. und Fahrzeuge) in die USA. Waren des verarbeitenden Gewerbes (SITC-Kategorien 5-8) stellen mit einem Anteil von 92,9% im Jahr 2017 den größten Anteil der deutschen Exporte in die USA dar. Eine negative Entwicklung verbuchte allerdings das US-Importwachstum bei Produkten der deutschen Kfz-Industrie. Im Vergleich zum Vorjahr 2016 reduzierten sich die US-Importe der Kfz. aus Deutschland um 6,1%. Mit rund 24 Mrd. USD Importvolumen (Januar bis einschließlich November 2017) macht diese Warengruppe (0,78 Kfz.) aber immer noch den wertmäßig größten Anteil aller Importgüter aus Deutschland aus. Während die Warengruppe 5 (chem. Erzg.) insgesamt einen leichten Rückgang in Höhe von 1,3% zu verbuchen hatte, waren es in dieser Gruppe vornehmlich die organischen Chemikalien, die mit einem Zuwachs von 26,3% massiv zugelegt haben.⁴⁵ Der prozentuale Rückgang von 8,6% für Arzneimittel im Vergleich zum Berichterstattungsjahr 2016 lässt sich primär durch langwierige Zulassungsverfahren, komplizierte Vertriebswege und ein hochkomplexes System der medizinischen Versorgung und Krankenversicherung erklären mit dem Exporteure zurechtkommen müssen. Zwar steigt das Volumen des weltgrößten Marktes mittelfristig. Davon profitieren aber durch zuvor genannte Rahmenbedingungen in erster Linie inländische Hersteller.⁴⁶

⁴³Vgl. The U.S. Census Bureau : [Trade in Goods with Germany \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁴⁴Vgl. Fortune : [These Are the Biggest U.S. Trading Partners \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁴⁵Vgl. GTAI : [Deutsche Wirtschaft baut ihre Position in den USA aus](#) (2018), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁴⁶Vgl. GTAI : [Branche kompakt: US-Pharmamarkt sprengt alle Rekorde \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Abbildung 6: US-Importe aus Deutschland aufgeteilt nach wichtigen Warengruppen (Werte in Mio. USD; Veränderungen in %)

US-Importe aus Deutschland in wichtigen Warengruppen (Werte in Mio. US\$; Veränderungen in %)

SITC-Warengruppe	2015	2016	Jan.-Nov. 2017	Veränderung Jan.-Nov. 2017/16
Warenimporte insgesamt (SITC 0-9)	124.818,7	114.099,4	107.035,4	2,5
Warenimporte der SITC-Gruppen 5-8	117.055,5	105.946,0	98.512,8	1,6
5 Chemische Erzeugnisse	23.444,5	22.055,3	19.962,4	-1,3
.51 Organische Chemikalien	2.710,7	2.532,3	2.760,3	26,3
.54 Arzneimittel	14.742,4	13.515,2	11.473,4	-8,6
6 Vorerzeugnisse	9.847,9	8.913,4	9.145,0	11,9
7 Maschinen und Fahrzeuge	73.032,6	64.377,4	59.090,5	0,4
.71 Kraftmaschinen	7.111,5	6.396,6	5.859,1	-0,7
.72 Spezialmaschinen	6.162,8	6.200,6	6.158,5	8,6
.74 Maschinen für verschiedene Zwecke	9.913,9	9.300,7	9.229,0	8,0
.77 Elektrische Maschinen	7.875,1	7.660,2	7.395,1	5,3
.78 Kraftfahrzeuge	33.439,6	28010,9	23.908,8	-6,1
.79 Andere Transportausrüstungen	4.709,9	3.028,8	2.917,5	3,4
8 Fertigerzeugnisse	10.730,5	10.599,9	10.314,9	6,6
.87 Mess-, Prüf- und Kontroll-instrumente, -apparate und -geräte	5.934,4	5.732,1	5.570,6	6,7
.89 Andere verarbeitete Waren	3.313,3	3.398,1	3.319,4	7,1

Quelle: Vgl. GTAI: [Deutsche Wirtschaft baut ihre Position in den USA aus \(2018\)](#), abgerufen am 5. November 2019.

Deutschland steht weiterhin an zweiter Stelle in Bezug auf Investmentvolumen in die USA. Deutsche Tochterunternehmen in den USA gaben 7,8 Mrd. USD für Forschungs- und Entwicklungsprojekte aus und sorgten für den Erhalt von 692.000 US-Arbeitsplätzen. An wichtigster Stelle der Industriefelder stehen Autoteile und Software, die von deutschen Tochterunternehmen in den USA produziert werden.⁴⁷ Von insgesamt 1.539 bestätigten Investitionsprojekten, die bis einschließlich November 2017 in den USA von ausländischen Unternehmen realisiert wurden, stammten 215 aus Deutschland. Hinter Großbritannien, mit 223 realisierten Projekten durch 181 beteiligte Unternehmen, ist die Bundesrepublik das zweitwichtigste Herkunftsland für ausländische Direktinvestitionen.⁴⁸

2.6. Wirtschaftsförderung

In den USA gibt es keine mit Deutschland vergleichbaren Förderprogramme auf nationaler Ebene. Die Wirtschaftsförderung obliegt den einzelnen Bundesstaaten. Die Bundesstaaten verwalten individuelle Förderungsfonds. Neben der Möglichkeit auf Barmittel aus diesen Fonds zurückzugreifen besteht des Weiteren die Aussicht auf kommunale Fördermittel. So gibt es teilweise regionale Förderprogramme, die von kommunalen Verbänden aufgebracht werden. Seit dem Jahr 2011 ist mit dem *SelectUSA*-Programm ein Grundstein für ein national koordiniertes Förderprogramm gelegt worden. *SelectUSA* ist eine amerikanische Investitionsagentur in Trägerschaft des *U.S. Department of Commerce*. Die Agentur hat die Aufgabe ausländische Direktinvestitionen in die USA zu holen. In diesem Rahmen bietet *SelectUSA* vielfältige Services an, darunter Informations- und Beratungsleistungen, die Unterstützung bei der Kontaktaufnahme mit geeigneten Wirtschaftsförderorganisationen sowie Aufschlussberatung zum regulatorischen Umfeld in den USA leisten,⁴⁹ die Unternehmen aus Deutschland nutzen können.

Zusätzliche Anreize bieten weitere Programme, die u.a. Steuernachlässe oder vergünstigte Grundstückspreise umfassen. Sowohl die Höhe der bereitgestellten Mittel und Vergünstigungen als auch die Regularien zur Gewährung fallen in den Bundesstaaten individuell aus. Grundsätzlich werden die Entscheidungen über Förderungen auf Projektebene gefällt. Bei Ausschreibungen für ein konkretes

⁴⁷Vgl. *Select USA : Foreign Direct Investment (FDI) : Germany (2018)*, abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁴⁸Vgl. *Select USA : Foreign Direct Investment (FDI) : Germany (2018)*, abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁴⁹Vgl. GTAI : [Deutsche Wirtschaft baut ihre Position in den USA aus \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁴⁹Vgl. DSIRE : [Database of State Incentives for Renewables & Efficiency](#) (2019), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Projekt stimmen sich häufig bundesstaatliche, regionale und kommunale Förderverbände gemeinsam ab. Das *Department of Energy* (DOE) gibt auf seiner Webseite eine Übersicht verschiedener Förderprogramme in den einzelnen Bundesstaaten für den Bereich Energieeffizienz. Hier können interessierte Unternehmen gezielt nach Anreizprogrammen in der gewünschten Region suchen.⁵⁰

2.7. Investitionsklima

Die USA sind für internationale Geldanleger eine beliebte Zielregion, da das Investitionsklima weltweit nahezu einzigartig ist. Prinzipiell sind die Bevölkerung und die Märkte offen für neue Produkte, Ideen und Investitionen. Als größter Binnenmarkt der Welt bieten die USA für deutsche Unternehmen viele Chancen, aber auch Hindernisse, die beim Markteinstieg zu beachten sind.

Zu den Chancen zählt vor allem die durch zahlreiche Studien belegte Attraktivität des amerikanischen Marktes. Nach dem vom *World Economic Forum* (WEF) jährlich veröffentlichten globalen Wettbewerbsbericht rangieren die USA im Jahr 2019 hinsichtlich ihrer Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Vergleich auf Platz zwei. Damit gelten die USA weltweit bei Investoren als attraktives Zielland für ausländische Direktinvestitionen. Im Vergleich mit ähnlichen Volkswirtschaften aus Nordamerika und Europa zeigen die USA insbesondere Stärken in den Bereichen Innovationsfähigkeit, Unternehmensdynamik, Marktgröße und hinsichtlich des gut entwickelten Finanzsystems und Effizienz des Arbeitsmarktes auf. Die größten Schwächen sehen die Experten im Bereich der makroökonomischen Rahmenbedingungen, des Gesundheitssystems und der Grundschulausbildung, der Steuern und der arbeitsrechtlichen Bedingungen.⁵¹

Im Jahr 2018 rangierten die USA im *Foreign Direct Investment Confidence Index*⁵² der Beratungsfirma A.T. Kearney zum siebten Mal in Folge auf dem ersten Platz: *Foreign Direct Investment* (FDI)-Zuflüsse von 277 Mrd. USD und damit rund 58,7% weniger als im Vorjahr.⁵³ Dies liegt vor allem begründet in den protektionistischen Tendenzen der derzeitigen US-Regierung und den hiermit in Verbindung gebrachten Steuernachlässen für heimische Unternehmen. Dennoch bleiben die USA eines der bedeutendsten Zielländer weltweit für Investitionen.⁵⁴

Diese positive Bewertung des Investitionsstandorts USA wird auch von anderen Beobachtern geteilt. Laut des *World Investment Reports* 2019 der UNCTAD sind die USA weiterhin der größte Empfänger von ausländischen Direktinvestitionen mit 252 Mrd. USD Kapitalzuflüssen vor dem Zweitplatzierten China mit 139 Mrd. USD.⁵⁵ Im *Ease of Doing Business Ranking* der Weltbank nehmen die USA nach Neuseeland, Singapur, Dänemark, Südkorea und Hongkong den sechsten Platz ein. Grundlage dieses Rankings ist die Analyse von Regulierungen, welche die Geschäftstätigkeit und Eigentumsrechte innerhalb einer Nation beeinflussen. Zehn Aspekte werden durch die Weltbank bewertet; dazu gehören u.a. die Möglichkeiten der Aufnahme einer Geschäftstätigkeit, Zugang zu Elektrizität und Eigentumsrechte.⁵⁶

Die konservative *Heritage Foundation* stuft die USA im *Index of Economic Freedom* im Jahr 2019 auf Platz zwölf ein, was den Freiheitsgrad der Wirtschaft angeht. Damit befindet sich die amerikanische Volkswirtschaft in der Gruppe der überwiegend freien Marktwirtschaften. Positiv bewertet die *Heritage Foundation* vor allem die Beendigung des etwa zehn Jahre andauernden Abnahmetrends des Freiheitsgrades der Wirtschaft. Doch aufgrund der deutlichen Verbesserung anderer Volkswirtschaften kommt die USA dennoch nicht über Platz zwölf hinaus. Gründe für die höhere Gesamtpunktzahl der USA sehen die Experten insbesondere in der Verbesserung der finanziellen Freiheit. Der verbesserte wirtschaftliche Freiheitsgrad habe seinen Ausdruck u.a. in einem dynamischeren Arbeitsmarkt und gestiegenem Wachstum gefunden. Die Steuerreform trage zudem zu einem zunehmenden Vertrauen der Unternehmen sowie zu mehr Investitionen bei.⁵⁷

Eine Niederlassung in den USA eröffnet den Weiteren Zugang zu diversen anderen Märkten rund um die Welt durch Freihandelsabkommen zwischen den USA und 20 anderen Staaten: Australien, Bahrain, Kanada, Chile, Kolumbien, Costa Rica,

⁵⁰Vgl. DSIRE : [Database of State Incentives for Renewables & Efficiency](#) (2019), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁵¹Vgl. World Economic Forum : [Global Competitiveness Report 2019: How to end a lost decade of productivity growth \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁵²Vgl. ATKearney : [Facing a Growing Paradox \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁵³Vgl. SelectUSA : [Foreign Direct Investment in the United States \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁵⁴Vgl. ATKearney: [Connected Risks: Investing in a Divergent World \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁵⁵Vgl. UNCTAD : [World Investment Report 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁵⁶Vgl. The World Bank : [Ease of Doing Business rankings \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁵⁷Vgl. The Heritage Foundation : [2019 Index of Economic Freedom \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Dominikanische Republik, El Salvador, Guatemala, Honduras, Israel, Jordanien, Korea, Mexiko, Marokko, Nicaragua, Oman, Panama, Peru und Singapur.⁵⁸

Die US-Amerikaner selbst stellen auch einen Anreiz für ausländische Investoren dar, sowohl als Konsumenten von Produkten und Dienstleistungen als auch als hochproduktive, sehr gut ausgebildete und anpassungsfähige Arbeitskräfte. So sind nach dem *Times Higher Education World University Ranking* für 2018 acht der Top 10-Universitäten der Welt in den USA ansässig.⁵⁹

Investitionen in den USA werden außerdem durch eine großzügig ausgebaute Infrastruktur begünstigt: Die USA haben eines der umfassendsten Infrastrukturnetzwerke der Welt (Rang 9 weltweit im Jahr 2018).⁶⁰ Ein weitläufiges Straßennetz von 6.506.204 km sowie eine Reihe von Seehäfen in Boston, Chicago, New York, Houston, Los Angeles und Seattle erleichtern den Warenaustausch mit Wasserwegen von 41.009 km. Das Schienennetz ist mit 226.427 km eines der längsten der Welt und wird hauptsächlich zum Güterverkehr von verschiedenen privaten Gesellschaften befahren.⁶¹

Beim Markteintritt in den USA gibt es aber auch Hindernisse zu bewältigen. Als Besonderheit des amerikanischen Marktes ist bspw. das US-Standardisierungsgesetz zu betrachten. Dies unterscheidet sich deutlich von den Regelungen in Europa. Generell gilt zwar, dass viele US-Standardisierungsorganisationen einen hohen Standard gewährleisten, dieser wird jedoch nicht von allen Bundesstaaten anerkannt. Obwohl das *American National Standards Institute* (ANSI) über 250 Standard-Entwicklungsorganisationen akkreditiert hat und selbst Zugriff auf über 10.000 Standards ermöglicht, ist eine Einhaltung dieser Standards oftmals nicht ausreichend. Firmen, die ihre Produkte in den gesamten USA anbieten wollen, müssen daher zusätzlich nationale und bundesstaatliche Gesetze und Vorschriften beachten. Das ANSI ist zwar ein Mitglied der *International Organization for Standardization* (ISO) und der *International Electrotechnical Commission* (IEC), diese werden aber nicht gesondert von anderen Standardisierungsorganisationen unterschieden. Daneben existiert in den USA ein umfangreiches Konglomerat an verschiedenen Bemessungsnormen. Insbesondere die Bauvorschriften der Bundesstaaten und Kommunen müssen bei der Errichtung von Gebäuden beachtet werden. Dabei variieren die Bauvorschriften, sog. *Construction Codes*, zwischen den Bundesstaaten und den Kommunen. Alle Bundesstaaten haben in ihren *Construction Codes* Bauvorschriften den sog. *International Code* (I-Code) aufgenommen. Der I-Code ist eine Zusammenfassung von Standards zu unterschiedlichen Bereichen, wie z.B. Sicherheit und Feuerprävention, die bei der Errichtung von Gebäuden und Einrichtungen beachtet werden müssen.⁶²

⁵⁸Vgl. Office of the United States Trade Representative : [Free Trade Agreements \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁵⁹Vgl. Times Higher Education : [World University Rankings 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁶⁰Vgl. World Economic Forum : [Global Competitiveness Report 2019: How to end a lost decade of productivity growth \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁶¹Vgl. GTAI : [Logistik in den USA \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁶²Vgl. GTAI : [Dienstleistungsrecht \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

3. Industrie 4.0 in den USA und New York

3.1. Allgemeine Information und Begriffseinordnung

US-amerikanische Unternehmen stufen die mit Industrie 4.0 verbundenen Entwicklungen als optimistisch ein. Laut einer McKinsey Umfrage aus dem Jahr 2017 sahen mehr als 90% der amerikanischen Unternehmen Industrie 4.0 als „besonders positiv“, während die Mehrheit deutscher Unternehmen diese Entwicklung als lediglich „positiv“ bewertete.⁶³ Dies reflektiert die Einstellung amerikanischer Unternehmer sowie das politische Klima, Innovations- und Produktionsstätten zurück in die USA zu verlagern. Das steigende Interesse an Industrie 4.0 auf Nachfrageseite stellt den Pull-Faktor der vierten industriellen Revolution, Industrie 4.0, dar. Der Push-Faktor dieser Entwicklung bezieht sich auf die neuesten technologischen Entwicklungen auf Angebotsseite im Bereich des herstellenden Gewerbes und cyber-physikalischen Systeme.

Der Begriff Industrie 4.0 stellt, wie bereits in der Einleitung erwähnt, eine ursprünglich deutsche strategische Initiative dar und nimmt Bezug auf die digitalisierte, industrielle Produktion. Durch Industrie 4.0 entsteht eine neue Marktstruktur, innerhalb welcher das Produktions- und Logistikgewerbe und das globale Informations- und Kommunikationsnetzwerk für einen automatisierten Informationsaustausch genutzt und Produktions- und Geschäftsprozesse aufeinander abgestimmt werden. Ziel ist es, einzelne Fertigungsprozesse zu integrieren, zu automatisieren und zu optimieren und somit die Effizienz der Produktion an der Schnittstelle von Zulieferern, Produzenten, Konsumenten sowie zwischen Mensch und Maschine zu steigern. Auch in den USA erlangt der Begriff zunehmend an Bedeutung und wird an Forschungsinstituten und in der Presse aufgegriffen. Im Gegensatz zu der engen, deutschen Definition des Begriffs, lässt sich Industrie 4.0 in den USA weiter definieren und umfasst Industriebereiche wie Internetdienstleistungen und datengetriebene Geschäfts- und Vertriebsmodelle. Die vier Haupttreiber von Industrie 4.0 in den USA sind laut der McKinsey Studie (2017) das IoT, das IIoT und smarte sowie cloud-basierte Fertigungsprozesse. Dieser Treiber werden auf die folgenden Schlüsseltechnologien aufgegliedert: Additive Fertigung und 3D-Druck, Robotik, Big Data Analytics, KI, Cybersecurity, VR und AR, Sensoren und Connectivity, Cloud-Computing sowie Modellierung, Simulation und Visualisierung (s. Kapitel 5).

3.2. Verständnis von Industrie 4.0 in den USA

Getrieben durch das gesteigerte allgemeine Interesse an der Marktentwicklung in den Vereinigten Staaten, entstehen innerhalb der engen deutschen Begriffsdefinition von Industrie 4.0 für deutsche Unternehmen hervorragende Geschäftsmöglichkeiten. Diese basieren auf der absoluten Marktgröße der Vereinigten Staaten, den Produktionskapazitäten, aber auch dem enormen Innovationspotenzial amerikanischer Unternehmen, akademischer Institutionen und öffentlich-privater Partnerschaften. In den USA zunächst als Marketing-Begriff erfasst,⁶⁴ steigt das dortige mediale Interesse an Industrie 4.0 zunehmend. Auf Angebotsseite sinken die Kosten der Implementierung innovativer Technologien auch in der industriellen Produktion. Gleichzeitig steigt das Interesse auf Seite der Produzenten an der Realisierung der aus der Verzahnung von Produktion, Automatisierung und modernen Informations- und Kommunikationstechnologien entstehenden Effizienzgewinne. Insofern erlangen Schlagwörter wie *Smart Factories*, die Entwicklung voll automatisierter und vernetzter Fabriken, oder der *Digital-to-physical transfer*, bspw. die Konstruktion eines Fahrzeugs durch 3D-Druck, an Bedeutung.

Die Investitionschance für deutsche Unternehmen in den USA entsteht zudem durch den Rückstand amerikanischer Unternehmen bei der Umsetzung der Treiber von Industrie 4.0 und den genannten Schlüsseltechnologien. Insofern sehen sich nur etwa 50% aller amerikanischen Hersteller im produzierenden Gewerbe bereit, die mit Industrie 4.0 in Verbindung stehenden Entwicklungen für sich zunutze zu machen.⁶⁵ Während also amerikanische Unternehmen Industrie 4.0 und die digitale Transformation als wichtigen Bestandteil ihrer Strategie erachten, bestehen bei der praktischen Umsetzung Schwierigkeiten. Zudem deuten amerikanische Führungskräfte an, sich nicht der gesamten Bandbreiten neuer technologischer Industrie 4.0 Anwendungen bewusst zu sein und dass sich die Anforderungen an Mitarbeiter angesichts neuer Technologien ändern und der Anpassung bedürfen.

⁶³Vgl. McKinsey: [Industry 4.0 after the initial hype: Where manufacturers are finding value and how they can best capture it \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁶⁴Vgl. Forbes : [What is Industry 4.0? Here's A Super Easy Explanation For Anyone \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁶⁵Vgl. McKinsey : [Manufacturing's Next Act](#) (2015), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Während der Markt für smarte Technologien wächst, steigen auch die Forschungsausgaben amerikanischer Unternehmen. Hierbei wird kritisiert, dass der Fokus der Forschungsaufgaben nicht zwingend auf modernen, innovativen Technologien liegt und amerikanische Unternehmen wenig risikofreudig sind.⁶⁶ Partnerschaften zwischen akademischen Einrichtungen, privaten Wettbewerbern, Kunden und Geldgebern können hingegen Herausforderungen im Innovationsbereich lösen und Industriehersteller können dem Innovationsauftrag auf diese Weise zeit- und kosteneffizienter und mit niedrigerem Risiko entgegen. Mit dem Ziel moderne Fertigungstechnologien unter Einbezug des gesamten Unternehmensumfeldes voranzutreiben und die Position der USA als Innovationsstandort zu stärken, wurde im Jahr 2014 der *Manufacturing USA* Verbund gegründet, welcher dem Fraunhofer-Modell ähnelt. Inzwischen bestehen 14 einzelne Institute, die eine gesonderte öffentlich-private Partnerschaft darstellen und einen spezifischen Technologiefokus haben, wie bspw. das *American Institute for Manufacturing Integrated Photonics* (AIM) in Albany, New York. Vor allem kleine- und mittelständische Unternehmen (KMUs) sollen dort praktischen Zugang zu innovativen Anwendungen im Bereich Integrierter Photonik erhalten. An AIM interessierte Firmen können neue Technologien und Fertigungsprozesse in einem von AIM zur Verfügung gestellten Fabrikraum testen. Aus dem Zusammenspiel von Industrie, öffentlicher Forschung und akademischen Institutionen, sollen innovative, praktische und effiziente Lösungen gefunden werden. Die individuellen Institute sowie der Manufacturing USA Verbund finanzieren sich aus den durch Projekte mit privaten Unternehmen erzielten Erlöse sowie aus staatlichen Fördermitteln.

Zahlreiche weitere öffentlich-private Partnerschaften bestehen in der Region New York, wo die Dichte der Produktionsstätten für innovative Fertigungsprozesse hoch ist. Allgemein gilt die Region New York zunehmend als Mittelpunkt neuer, digitaler Anwendungsprozesse in der Produktion. Aufgrund der über 500 3D-Drucker und der mehr als 3.800 Unternehmen, die diese benutzen, gilt New York weltweit auch als „Hauptstadt des 3D-Drucks.“⁶⁷ Aufgrund der hohen Anzahl innovativer Unternehmen in der Region steigt der Wettbewerbsdruck auf dem Markt für Industrie 4.0 Lösungen, was die Fortentwicklung ebendieser Technologien in New York besonders weit vorantreiben könnte. Zusätzlich müssen bereits auf dem Markt vorhandene Unternehmen vermehrt in eine Digitalisierung ihrer Produktionsprozesse und Anwendungen investieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Somit wächst insbesondere in New York der Markt für innovative und digitale Industrielösungen und bietet deutschen Unternehmen exzellente Möglichkeiten, von dem gegenseitigen Wachstum und Innovationspotenzial zu profitieren und Forschungsschwerpunkte zu nutzen.

3.3. Möglichkeiten zur Marktstrukturierung und Herausforderungen

Die Marktstruktur für Industrie 4.0 Lösungen richtet sich nach den unterschiedlichen Treibern des Trends und den jeweiligen Schlüsseltechnologien und wird geprägt durch die drei Kategorien der Marktakteure – Unternehmen/Industrie, Konsumenten und öffentlichem Sektor. Diese Segmente unterscheiden sich anhand der Wertschöpfungsmöglichkeiten, Anwendungsfälle und den vorhergesehenen Ausgaben in diesem Bereich. Zum Beispiel bestehen im Bereich Unternehmen/Industrie im Bereich Fabrik und Prozesse Möglichkeiten zur Synchronisierung von Angebot und Nachfrage. Im Konsumentenbereich entsteht Innovationspotential im Bereich von Konsumentenerfahrung wie etwa durch vernetzte Fahrzeuge. Ganz allgemein liegt die Mehrheit der projizierten Ausgaben für Industrie 4.0 Anwendungen im Bereich Unternehmen/Industrie (etwa 50%) und hierbei insbesondere für das digitale Zulieferernetzwerk.⁶⁸

Der Markt für Industrie 4.0 Anwendungen kann zudem nach vier Produktkategorien charakterisiert werden – Hardware, Systemintegration, Netzwerkkonnektivität und Plattform- oder Cloud-Lösungen. Der derzeitige Marktwert (2015) von Industrie 4.0 Lösungen beträgt etwa 0,4 Bio. USD und soll auf etwa 1,1 Bio. USD bis 2020 ansteigen. Es wird geschätzt, dass sich die weltweite Marktgröße für Systemintegration zwischen 2015 und 2020 verdreifacht.

Außerdem lässt sich die Marktstruktur nach den auf dem Markt vorhandenen Akteuren beschreiben. Hierzu zählen aus den USA stammende Konzerne wie etwa Google, Amazon und Apple und auch GE, Cisco und IBM. Vielfach wurden durch diese Plattformen und Initiativen gegründet, die einzelne Aspekte von Industrie 4.0 vorantreiben. So gründete Google etwa seine eigene Plattform *Things* für Anwendungen im Bereich des IoT. Auch deutsche Unternehmen wie Bosch, Siemens, Festo, ThyssenKrupp und SAP spielen bereits eine bedeutende Rolle auf globalen Industrie 4.0 Plattformen. Zusätzlich dienen Mittelständler und Startups in Deutschland und in den USA als Innovationstreiber, während das von Finanzinstitutionen zur Verfügung gestellte Kapital die

⁶⁶Vgl. McKinsey: [Finding the sweet spot for allocating innovation resources \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁶⁷Vgl. Pamphlet: New York Works: Creating Good Jobs in Advanced Manufacturing (s. Appendix. 1).

⁶⁸Vgl. Deloitte Insights: [The internet of Things: A technical primer \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Entwicklung und Implementierung neuer Technologien absichert und fördert. Zudem haben zahlreiche externe Faktoren zu einem positiven Wachstum des Marktes für Industrie 4.0 Anwendungen beigetragen. Hierzu zählen die gesunkenen Kosten von Bandbreite sowie von dem Transfer, der Speicherung und Analyse von Daten. Hinzu kommen sektorspezifische Trends wie etwa nachhaltige Mobilität, *Smart Cities* und *Green Cities* sowie der Anstieg verkehrsrelevanter Daten, welche digitale Innovationen in der Produktion bestärken.

Auf der anderen Seite bestehen in jedem mit Industrie 4.0 in Verbindung stehenden technischen Bereich, Herausforderungen, die die Wahrscheinlichkeit der Implementierung der jeweiligen Technologie verlangsamen. Bspw. bestehen im Sensorbereich Schwierigkeiten im Bereich der Interoperabilität und Sicherheitsfragen auf dem Netzwerkbereich. Unabhängig von technischen Herausforderungen, ist die Implementierung von innovativen, digitalen Anwendungen abhängig von der kulturellen Akzeptanz der jeweiligen digitalen Lösung, wenn etwa Konsumenten dem jeweiligen Produkt nicht vertrauen oder Unternehmen noch nicht bereit sind das Leistungsversprechen für ihr Unternehmen spezifisch zu artikulieren.

In den unterschiedlichen Marktsegmenten und Produktkategorien sind sich Akteure der technischen und konsumentenspezifischen Herausforderungen bewusst und versuchen auf Plattformen und durch Industrie- und öffentlich-private Partnerschaften diese zu adressieren und Lösungen zu finden und umzusetzen.

3.4. Informationen zum Markt

Im Besonderen betrachtet die vorliegende Markstudie die industrielle Ausprägung des IoT, das sog. IIoT. In den USA wird dieser Begriff gleichbedeutend mit dem *Industrial Internet*, *Internet of Everything* und *Internet 4.0* verwendet. IIoT stellt eine strategische Vertikale des IoT dar und umfasst neben der Produktion Industriesegmente wie die Energieproduktion, Transportwesen und Logistik. Führungskräfte aus der Industrie sagen dem IIoT bisher noch ungekanntes Wachstum voraus und bemühen sich darum das mit dem IIoT in Verbindung gebrachte Geschäftspotenzial voll auszunutzen.⁶⁹

Aus finanzieller Perspektive, soll der weltweite IIoT-Markt 771,72 Mrd. USD bis 2026 erreichen,⁷⁰ während der IIoT-Markt in den USA auf 15,01 Mrd. USD mit einer jährlichen Wachstumsrate von 8,03% bis 2020 anwachsen soll. Dieses Wachstum ähnelt dem Muster der Entwicklungen auf dem *Business-to-Consumer-Markt* (B2C), wie etwa beobachtbar durch die Geschäftsaktivitäten von Amazon, Netflix und PayPal. Im Gegensatz hierzu steht das IIoT noch in der Anfangsphase. In 2015 in den USA gaben 87% der Industrieführungskräfte an, den Begriff IIoT nicht voll erfasst zu haben. Grund hierfür ist auch, dass das IIoT nicht zwingend mit innovativen Prozessen in der Produktion und der Generation von Daten in Zusammenhang steht, sondern vielmehr mit der Verbindung von Prozessen und Maschinen mit dem Internet. Zum Beispiel können durch Big Data große Datenmengen analysiert und in Cloud-Systemen gespeichert und durch die gewachsene Datenmenge und verbesserte Algorithmen neue Informationen gesammelt werden. Vorteile entstehen im Hinblick auf operative Effizienz und gesteigerte Produktivität und hiermit größerer Gewinnspannen.

Eine IIoT-Strategie erstreckt sich daher über bestehende Technologien hinaus und umfasst außerdem sich neu entwickelnde Technologien, die sich aus der Verknüpfung der industriellen Produktion Informations- und Kommunikationstechnologien ergeben. Die identifizierten Schlüsseltechnologien nehmen schwerpunktmäßig Bezug auf den industriellen Bereich des IoT, erstrecken sich aber auch darüber hinaus auf weitere Bereiche des IoT. Aus diesem Grund nimmt die Studie weniger ausschließlich Bezug auf das IIoT, als auf die Schlüsseltechnologien, die das IIoT vorantreiben, sich aber nicht hierauf beschränken.

3.5. Internet of Things (IoT) in New York

3.5.1. Tech Umfeld in New York

Der IoT-Markt in den USA ist stark fragmentiert und kennzeichnet sich durch eine ständig wachsende Anzahl neuer Produkte. Die Entstehung innovativer Produkte ist abhängig von externen Faktoren wie etwa Zusammensetzung der Mitarbeiter, vorwärtsblickender Denkweise von Führungskräften, ein öffentlicher Sektor, der den richtigen Innovationsrahmen setzt und weitere geographische Faktoren wie etwa Größe und Ausdehnung des jeweiligen Markts.

⁶⁹Vgl. Accenture Technology: [Driving Unconventional Growth through the Industrial Internet of Things \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁷⁰Vgl. Marketwatch: [World Industrial IoT \(IIoT\) Market Size to Reach US\\$ 771.72 billion by 2026 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Innerhalb der vergangenen 15 Jahre hat sich New York wie eingangs erwähnt zu einem Innovationszentrum entwickelt. Der Innovations-Index der *New York Economic Development Corporation* (NYCEDC) schätzt, dass die Anzahl der Innovationen im Bereich *Urban Technology* seit Entwicklung des Index von 14 auf mehr als 200 Unternehmen angestiegen ist.⁷¹ Vor allem nach der Finanzkrise stieg die Anzahl neu gegründeter Unternehmen exponentiell. Mit über 9.000 Startups, 6 Mrd. USD Risikokapitalinvestitionen, einem Startup-Wert von 70 Mrd. USD und über 100 Akzeleratoren und Inkubatoren, ist New York City inzwischen das zweitgrößte Startup Ökosystem der Welt.^{72 73} Startups in den Bereichen neuer Technologien sind besonders relevant für Investitionen im Bereich IoT und auch IIoT. Im Gegensatz zu dem größten Startup Ökosystem der USA, dem Silicon Valley, konzentrieren sich Innovationen in New York vielmehr auf die Anwendung neuer Technologien, wie etwa im Fintech- aber auch Produktionsumfeld.

Die Ausweitung des Startup Ökosystems New Yorks wird durch zahlreiche von der Stadt New York geförderten Programme unterstützt, wie etwa Mentoren-Aktivitäten, der Entwicklung von Coworking Büros⁷⁴ oder dem Angebot von Schulungsprogrammen für Startups und Unternehmer. Zudem kann die Startup-Szene von der Position New York Citys als globales Finanzzentrum profitieren. Der Angel Investment Verband New Yorks, *New York Angels*, umfasst etwa 120 Unternehmer, die bereits über 100 Mio. USD in Startups investiert haben. Außerdem ist das Startup Ökosystem in New York außerordentlich gut vernetzt. Die bereits bestehende Infrastruktur zur Förderung von Startups hat zu einer engen Verknüpfung der Startup-Szene gesorgt. Diese wächst weiterhin an und belegt die Nachhaltigkeit des Umfelds, das inzwischen fest in den ökonomischen Strukturen der Stadt integriert ist. Auch Universitäten und Forschungsinstitute haben diese Entwicklung erkannt und bieten zahlreiche Aus- und Weiterbildungsprogramme an, die Mitarbeitern von innovationsorientierten Unternehmen die erforderlichen Fähigkeiten vermitteln sollen. So graduieren jährlich etwa 6.000 Studenten von der Columbia University als Ingenieurinnen und Ingenieure. Die Entstehung neuer Unternehmen und die Niederlassungen der Tech-Giganten Facebook, Google, Apple, etc. wirken sich zudem auf das urbane Umfeld und das Ökosystems New Yorks aus. Während sich die Startup-Szene vormals auf Manhattan konzentrierte, sorgen niedrigere Mieten und größere Büroflächen für den Umzug oder die Gründung technologieorientierter Unternehmen in neuen Stadtbezirken wie etwa Brooklyn. Dies bringt Spillover-Effekte mit sich, aufgrund derer Unternehmen zunehmend von dem sich entwickelnden Startup-Umfeld angezogen werden, sich die Infrastruktur verbessert und städtische Maßnahmen durch Veranstaltungen und Trainingsprogramme die Entstehung neuer Innovationen weiter fördern. So haben sich bspw. die Bezirke DUMBO und Brooklyn Navy Yards innerhalb von zehn Jahren zu einem Startup Zentrum entwickelt, wo derzeit mehr als 600 Startups ansässig sind.⁷⁵

3.5.2. Unterstützende Maßnahmen der Stadt New York

Nach der Finanzkrise implementierte das Mayor's Office der Stadt New York eine Strategie, die den ökonomischen Sektor stärken und diversifizieren sollte. Hierzu zählte auch die industrieübergreifende Förderung von Unternehmertum insbesondere im Hinblick auf die Implementierung neuer Technologien, was besonders zu einer Stärkung von Startups in diesem Bereich führte.

Vier Herausforderungen der Tech- und Startup-Szene in New York wurden durch NYCEDC identifiziert: Mangel an Büroraum und technologiespezifischem Talent, unzureichendes Startkapital für Startups sowie eine begrenzte und kaum vernetzte Startup Gemeinde. Aus dieser Analyse leitete NYCEDC vier Handlungsempfehlungen ab: Begrenzte Arbeitsplätze sollten mit einem Netzwerk an Coworking Gelegenheiten erweitert werden. Dem Mangel an fähigen und talentierten Arbeitskräften können privat-öffentliche Partnerschaften zwischen Unternehmen und Universitäten Abhilfe schaffen. Die Stadt New York stellte öffentliche Geldmittel zur Verfügung, um die Startup-Szene besser miteinander zu vernetzen. Der industrielle Sektor beschäftigt 15% des gesamten Privatsektors. Die Wirtschaftsförderung NYCEDC unternimmt also zahlreiche Maßnahmen, um den Sektor weiter zu stärken und Investitionen und Unternehmertum im Hinblick auf neue Technologien zu fördern. So wurde bspw. die East New York Industrial Business Zone mit einer Investition von 16,7 Mio. USD 2016 ins Leben gerufen mit dem Ziel, Industriegelände zu renovieren und Unternehmen miteinander in Verbindung zu bringen.

⁷¹Vgl. NYCEDC: [NYCEDC and CIV:LAB Launch: The Grid \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁷²Vgl. The World Bank: New York City: [Transforming a City into a Tech Innovation Leader \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁷³Vgl. NYCEDC: [Industry Programs 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁷⁴Unter Coworking Büros werden Räumlichkeiten verstanden, die kleinen Startups oder Freiberuflern gegen einen Betrag zur Verfügung stehen.

⁷⁵Vgl. The World Bank: New York City: [Transforming a City into a Tech Innovation Leader \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Deutsche Unternehmen, die einen Markteinstieg in New York in Erwägung ziehen, können insbesondere von der bereits bestehenden und hervorragend vernetzten Unternehmens-Szene im IIoT-Bereich profitieren sowie von der Unternehmerkultur, talentierten Arbeitskräften und einem finanziell unterstützenden öffentlichen und privaten Sektor.

Weitere spezifische unterstützende Maßnahmen der Stadt New York werden zudem im folgenden Kapitel in Verbindung mit der jeweiligen Schlüsseltechnologie genannt.

4. Schlüsseltechnologien der Branche mit Fokus auf New York

4.1. Additive Fertigung und 3D Druck

Generative oder additive Fertigung ist in den USA unter dem Begriff *Additive Manufacturing* bekannt. Während dies zunächst für die Fertigung einzelner Kunststoffteile galt, die als Design-Prototypen dienten, lassen sich durch additive Fertigungsverfahren inzwischen einzelne individuelle Bauteile bis hin zu Serienbauteile produzieren. Im Rahmen des IIoT ist es möglich, generative Fertigungsprozesse laufend zu modernisieren und das jeweils aktuelle Informationsnetzwerk anzupassen.⁷⁶

Die globale Marktgröße für additive Fertigungsverfahren lag 2019 bei etwa 7,97 Mrd. USD und soll laut Globe News Wire mit einer jährlichen Wachstumsrate von 14,4% weiter anwachsen. Dies bedeutet, dass wenn generative Fertigungsprozesse bis 2035 für nur 1,5% der gesamten Weltproduktion stehen, der Markt weltweit auf 350 Mrd. USD anwachsen wird. Metallische Grundwerkstoffe sollen in generativen Fertigungsverfahren zunehmend eingesetzt werden. Die Luft- und Raumfahrtindustrie, Automobil sowie Medizin- und Dentaltechnik sind die für additive Fertigungsverfahren bedeutendste Industrien. Insbesondere in der Luftfahrt und der Medizintechnik sind die Technologien bereits weit verbreitet. Für die Vision einer Fabrik der Zukunft sind generative Fertigungsverfahren besonders wichtig, da sie Herstellern erlauben, neue Designmethoden und digitale Techniken einzusetzen und somit alle Prozesse innerhalb der Produktion integrieren und so zu einer gesteigerten Effizienz der Produktion beitragen.⁷⁷

Fokus New York

New York City gilt wie erwähnt als Hauptstadt des 3D-Drucks. Die Anzahl an Unternehmen, die additive Fertigungsverfahren und neue Technologien nutzen, nimmt zu und trägt somit zu einer noch weiteren Verkürzung der Lieferketten, einem hohen Personalisierungsgrad und einem hocheffektiven Innovationszyklus der Stadt New Yorks bei. Risikokapitalgeber stellten 2016 rund 41 Mio. USD zur Verfügung und förderten somit die Entwicklung und Implementierung additiver Fertigungsverfahren noch weiter. Auch die Anzahl der Stellenangebote in diesem Bereich hat sich zwischen 2012 und 2015 verdreifacht, mit einem inzwischen fünffach höheren Gehalt als in anderen Industriebereichen.⁷⁸

Hersteller im Bereich generativer Fertigungsverfahren sind in New York City zudem besonders erfolgreich aufgrund der Implementierung von Patenten, deren Entwicklung von Unternehmen gefördert wird. Somit nutzten Firmen kostengünstigere, kleiner skalierbare und weiter verbreitete 3D-Drucker, die eine Vielfalt an Materialien drucken wie etwa Metalle, Kohlenfaser sowie auch menschliches Gewebe. Möbelhersteller waren frühe Nutzer der Technologie und trugen zu einem Wachstum des Industrieteilsektors um 16% seit 2012 bei, im Vergleich zu einem Rückgang von 0,3% für das restliche produzierende Gewerbe.

Die Stadt New York unterstützt diese Entwicklung in fünf strategischen Bereichen. Zum einen soll die Wettbewerbsfähigkeit traditioneller Hersteller bewahrt werden. Hierfür schloss die Stadt eine Partnerschaft mit dem Verband zur Unterstützung von Industrie und Technologie (*Industrial & Technology Assistance Corporation*, ITAC). Eine Reihe von Programmen wie bspw. *Future Ops21* sollen etwa 150 traditionelle Hersteller in New York im Hinblick auf neue Technologien und additive Fertigungsverfahren auf den neuesten Stand bringen. Zum anderen stellt ein Zentrum für additive Fertigungsverfahren, das *Brooklyn Army Terminal*, Startups und Unternehmern Ausrüstung und Trainingsmaterial zu neuen Technologien zur Verfügung und schaffte in den vergangenen zehn Jahren etwa 2.000 neue Arbeitsplätze. Der *Second Muse* Inkubator soll Startups miteinander und mit Mentoren aus etablierten Unternehmen verknüpfen und bei der Skalierung unterstützen.⁷⁹

4.2. Robotik

Produktionen in vielen Industrien verwenden bereits seit langer Zeit Robotik, um komplexe Aufgabenstellungen in der Fertigung zu bewerkstelligen. Jedoch entwickeln sich Roboter stets weiter. Sie werden autonomer, flexibler und kooperativer im Gesamtprozess. Dabei wird die Verbindung in einem Netzwerk dafür sorgen, dass Roboter untereinander kommunizieren und dadurch sicher mit Menschen zusammenarbeiten und sogar vom Menschen lernen können. Die weitere Implementierung von Robotern wird zukünftig Kosten senken und einen größeren Bereich an Fähigkeiten abdecken. Einer IDC Studie (2019) zu den weltweiten Robotik-Ausgaben

⁷⁶Vgl. RFID Journal: [3D Printing: The Next Big Thing in the Internet of Things \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁷⁷Vgl. Globe News Wire: [Additive Manufacturing Market To Reach USD 23.33 Billion By 2026 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁷⁸Vgl. Pamphlet: New York Works: Creating Good Jobs in Advanced Manufacturing (s. Appendix 1).

⁷⁹Vgl. Pamphlet: NYCEDC, Futureworks NYC: General Overview of Futureworks NYC (s. Appendix 2).

zufolge, wird der weltweite Robotik-Markt in den nächsten fünf Jahren stark wachsen und in 2022 eine Größe von 210,3 Mrd. USD erreichen. Diese Zahl beinhaltet Robotik-Hardware inklusive Drohnen und Zubehörhardware, Software und Service.⁸⁰

Die Verbindung von Robotik und KI bzw. maschinelles Lernen (*Machine Learning*, ML) fördert und beschleunigt die Entwicklung der nächsten Generation intelligenter Roboter für industrielle, kommerzielle, und Verbraucheranwendungen. Roboter mit innovativen Fähigkeiten, Selbstdiagnose, kürzeren Ausfall- bzw. Rüstzeiten, Lernfähigkeiten und Anpassungen, kognitiver Zusammenarbeit und Benutzerfreundlichkeit erweitern die Einsatzmöglichkeiten in der Fertigung und eröffnen neue Einsatzgebiete im Gesundheitswesen und in den Bereichen Versicherung, Bildung und Einzelhandel.

Die diskrete Fertigung (*Discrete Manufacturing*, DM) und die Prozessfertigungsindustrie werden dabei auch weiterhin die größten Käufer von Robotik-Produkten und -Dienstleistungen sein. Vor allem der Bereich der Montage wird die Anwendung von Robotik stark zunehmen und allein Anteil von ca. 25% der jährlichen Ausgaben ausmachen. Das größte Wachstum werden in den nächsten Jahren die Bereiche Bildung (71,9% jährliche Wachstumsrate), Einzelhandel (51,3%) und Bauwesen (38,3%) verzeichnen. In einer regionalen Aufteilung wird mehr als die Hälfte der Ausgaben in Asien getätigt. Die USA folgen mit 13,6 Mrd. USD auf Platz zwei, gefolgt von Westeuropa mit 10,1 Mrd. USD Ausgaben. Besonders den USA wird hier ein großes Wachstum vorausgesagt. Der US-amerikanische Markt für Robotik soll in den nächsten fünf Jahren mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 24,1% wachsen.

Die *International Federation of Robotics* (IFR) ordnet den Markt in einer ähnlichen Größenordnung ein. Nach deren Angaben hatte der Markt für Industrieroboter in 2016 eine Größe von 40 Mrd. USD. Die Anzahl der nachgefragten Einheiten wird Prognosen zufolge in 2020 doppelt so hoch sein als vor fünf Jahren. Die IFR sieht für die Anforderungen und Herausforderungen der Robotik-Industrie Lösungen und Antworten gegliedert in die Bereiche Vereinfachung, Digitalisierung, Kollaboration. Vereinfachung ist sowohl für große, globale Unternehmen als auch KMU wichtig. Roboter, die einfacher zu implementieren und zu betreiben sind, werden Einstiegsbarrieren minimieren und die Robotik-Anwendungen für den Mittelstand interessanter machen. Des Weiteren macht der Trend physisch nah am Kunden zu produzieren, Standardisierung und Konsistenz auch für global breit aufgestellte Unternehmen wichtiger. Die Digitalisierung wird es insbesondere durch Big Data erlauben, bessere Entscheidungen im Produktionsumfeld zu treffen.⁸¹

Fokus New York

Auch im Feld Robotik sind zahlreiche Unternehmen in New York ansässig. Das *Advanced Robotics Manufacturing Institute* (ARM-NY) dient insbesondere dazu, die Robotik-Industrie im Staat New York miteinander zu vernetzen und mit Zugang zu potentiellen Finanz- und Humankapital zu versorgen.⁸² ARM wurde von dem US-Verteidigungsministerium und einem Kapital von 80 Mio. USD gegründet und fördert die Entwicklung von Robotertechnologie in der Industrie von Branchenführern und KMUs.⁸³ Auch die Stadt New York fördert die Unterbringung von *Science, Technology, Engineering, Math-Fächern* (STEM) wie der Robotik im Schulplan und sorgt so für den nachhaltigen Aufbau einer wettbewerbsfähigen Arbeitskraft.⁸⁴

4.3. Big Data und Big Data Analytics

Das IoT sorgt für einen rasanten Anstieg der Anzahl an Endgeräten, die mit dem Internet verbunden sind. Somit werden diese zu einem integralen Bestandteil einer sich fortentwickelnden digitalen IT Infrastruktur. Big Data bezeichnet die hieraus entstehende Datenmenge, die zu komplex, zu groß, zu schnelllebig oder schwach strukturiert ist, um mit manuellen und herkömmlichen Datenverarbeitungsmethoden ausgewertet zu werden.⁸⁵ Big Data Analytics bezieht sich auf die Auswertung und Überprüfung dieser neu entstandenen Datenmengen. Mit der wachsenden Bedeutung des IoT wächst auch die Anzahl und Komplexität der Sensor-, Mobil- und Drahtlostechnologien. Hierdurch entstehen für Unternehmen Potenziale und Herausforderungen im Hinblick auf den Geschäftswert der mit der Analyse und Auswertung von Daten in Verbindung gebrachten Technologien.⁸⁶ Im Bereich des Datenmanagements gewinnt die Skalierbarkeit von Datenanalysen zunehmend an Bedeutung sowie die spezifische und korrekte

⁸⁰Vgl. IDC: [Worldwide Spending on Robotics Systems and Drones Forecast to Total \\$115.7 Billion in 2019, According to New IDC Spending Guide \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁸¹Vgl. IFR: [Executive Summary World Robotics 2019 Industrial Robotics \(2019\)](#), abgerufen am 1. November 2019.

⁸²Vgl. Fuzehub New York: [We Are The Advanced Robotics Manufacturing Institute of New York \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁸³Vgl. New York State: [The State of Automation: Discover How New York State is Shaping the Robotics Industry \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁸⁴Vgl. PRNewswire: [NYC Schools Lead the Nation in Embracing Humanoid Robotics for 2018-2019 School Year \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁸⁵Vgl. CrackedLabs: [Digitale Überwachung im Alltag \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁸⁶Vgl. Frost: [Technology Advancements Shaping Big Data Progress \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Analyse der Details kleinerer Einheiten. Zudem erlauben unterstützende Technologien und deren Weiterentwicklung wie bspw. cloud-basierte Datenvisualisierungssoftware, KI oder Netzwerke mit Planungs- und Prozessmanagementfunktionen die Analyse immer größerer Datenmengen.⁸⁷

Laut einer Honeywell Studie von 2016 (*Data's Big Impact on Manufacturing: A Study of Executive Opinions*) investieren bereits 68% von 200 befragten Entscheidungsträgern innerhalb der nordamerikanischen Fertigungsindustrie in Big Data Analytics und beabsichtigen die Investitionen in diesem Bereich in Zukunft zu steigern. Jedes zweite Unternehmen der Fertigungsindustrie betrachtet Big Data Analytics als zwingend notwendig, um die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu erhalten. Als Vorteile der Investition und Implementierung von Big Data Analytics Technologien nennen die befragten Entscheidungsträger die Vermeidung defekter Ausrüstung, Minimierung von Standzeiten und Wartung und Optimierung verschiedener Prozesse innerhalb der Versorgungskette. Etwa ein Drittel der Vertreter der nordamerikanischen Fertigungsindustrie gaben an, noch keine Investitionen in Big Data Analytics getätigt zu haben. Gründe hierfür sind ein fehlendes Verständnis für die Technologien, die Einschätzung diese seien überbewertet sowie die Erfahrung, auch ohne Big Data Analytics Unternehmenserfolge verzeichnen zu können.⁸⁸

Der weltweite Markturnsatz für von Big Data getriebenen Anwendungen soll sich laut Statista (2018) von 35 Mrd. USD in 2017 auf 103 Mrd. USD in 2017 mehr als verdoppeln.⁸⁹ Laut IDC (2017) soll die Hälfte aller Einnahmen aus der Implementierung von Big Data Analytics getriebenen Lösungen aus den USA stammen. Bereits für 2019 erwartet die IDC, dass der US-Markt für Big Data in 2019 Einnahmen in Höhe von knapp 98 Mrd. USD erzielen soll. Der diskreten Fertigung (22,8 Mrd. USD in 2019) und der Prozessfertigung (16,4 Mrd. USD) werden die größten Absatzchancen zugeschrieben. Der exponentielle Anstieg an gesammelten Datenmengen hat vor allem in den USA zu einer verstärkten Einführung von Hadoop-Big-Data-Analytics Lösungen geführt. Bis 2021 wird erwartet, dass die Vereinigten Staaten den Markt für Big Data Analytics von Hadoop anführen werden. Hadoop ist ein *OpenSource Framework*,⁹⁰ das auf Java basiert. Große Datenmengen werden hierbei in Guppierungen (*Clustern*) dezentral gespeichert, verwaltet und gleichzeitig analysiert. Inzwischen gilt Hadoop als am weltweit weitest verbreiteten Standard, um welches sich ein Ökosystem an weiteren ergänzenden Leistungen gebildet hat. Vorgefertigte Baukästen erleichtern die Anwendung von Hadoop, wirken der Komplexität des Systems entgegen und werden von großen Marktwettbewerbern wie Microsoft, IBM, Amazon und Cloudera angeboten.⁹¹

Mit einem Umsatzanteil von 40%, bildet der Servicebereich den größten Teilsektor auf dem Markt für Big Data Analytics, gefolgt von dem Hard- und Software-Segment. Bis 2024 soll sich jedoch die Struktur des Marktes zugunsten von Software mit einem erwarteten Anteil von 45% an dem globalen Markturnsatz verändern. Vor allem Kerntechnologien wie Hadoop, Spark und *Streaming Analytics*⁹² sowie Big Data Analytics (insbesondere Visualisierung) gelten als Treiber des Wachstums im Softwaresegment. Im Hardware- und Service-Segment wird ein solides Wachstum in Höhe von 10 bzw. 11% erwartet. Netzwerksicherheitsstandards sowie der Bedarf nach Speicherplatz prägen die Nachfrage nach Hardware, während Qualifizierungsdruck und komplexe Infrastrukturen für einen Anstieg der Nachfrage im Servicesegment sorgen.⁹³ Mit einem Umsatzwachstum von über 100% gelten Amazon Webservices, Hortonworks Inc. und Cloudera als die drei Unternehmen mit dem stärksten Wachstum. Die von Siemens und SAP gemeinsam entwickelte Cloud sowie Predix von GE liefern ebenfalls Lösungen im Big Data Bereich.⁹⁴ Die jährliche Wachstumsrate für den gesamten US-amerikanischen Markt im Bereich Industrie 4.0 wird im Zeitraum von 2019 bis 2022 auf 29% geschätzt. Betrachtet man den Markt für Big Data Analytics gesondert, werden in den USA mehr als die Hälfte des Umsatzes in diesem Bereich erzeugt. Der Umsatz in diesem Bereich soll sich auf etwa 95 Mrd. USD in den USA belaufen.

Fokus New York

Die Unternehmenspräsenz großer Player wie Google, IBM und Cloudera in New York sowie von Wagniskapitalgebern sorgt dafür, dass New York an zweiter Stelle in den USA für die Entwicklung und Implementierung von Big Data Analytics (nach San Francisco) steht.⁹⁵ Auch der öffentliche Sektor in New York setzt zunehmend Big Data Analytics ein. Der ehemalige Bürgermeister der Stadt,

⁸⁷ Vgl. Frost: [Technology Advancements Shaping Big Data Progress \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁸⁸ Vgl. Honeywell: [Manufacturers rely on Big Data Analytics to Navigate Tough Business Conditions \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁸⁹ Vgl. Statista: [Big Data market revenue forecast worldwide 2011-2027 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁹⁰ Innerhalb eines OpenSource Framework wird Nutzern der Quellcode meistens umsonst und öffentlich zugänglich zur Verfügung gestellt.

⁹¹ Vgl. Marketwatch: [Hadoop Big Data Analytics Market by Component \(Solution, Service\), Application \(Risk & Fraud Analytics, IoT, Merchandizing & SCM, Customer Analytics, Offloading Mainframe, Security Intelligence\), Vertical, and Region - Global Forecast to 2021\(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁹² Im Rahmen von Streaming Analytics koennen Unternehmen Daten, die in Echtzeit von Anwendungen oder sozialen Medien gestreamt werde, auswerten.

⁹³ Vgl. IoT Agenda: [Manufacturing IoT takes the lead on connecting devices \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁹⁴ Vgl. KD Nuggets: [CRN 50 Big Data Business Analytics Companies \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁹⁵ Vgl. BuiltIn: [32 Big Data Companies helping us make Sense of the World](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Michael Bloomberg, gründete eine Big Data Analytics Abteilung in New York, die Bürgerdaten analysiert und Regulierungsansätze auf Stadtebene an die tatsächlichen Anforderungen der Stadt anpasst, die mithilfe von Big Data Analytics ersichtlich werden.⁹⁶ Insbesondere neu gegründete Unternehmen und Startups treiben die Entwicklung von Data Analytics Lösungen für das Internet der Dinge weiter voran und sorgen für ein vielfältiges Startup-Ökosystem im Bereich Big Data in der Stadt. Das in New York-basierende Institution *CB Insights* ist die führende Datenbank in den USA für Wagniskapital und wird durch die *National Science Foundation* der USA gefördert. Das Startup sammelt die höchstmögliche Anzahl an Finanzdaten aus dem Internet und macht diese zugänglich für Wagniskapitalgeber. Anders als andere Unternehmen im Bereich der Datenanalyse, hat die Möglichkeit zur vorausschauenden Datenverarbeitung geschaffen, die es Investoren erlaubt, in neue Technologien zu investieren. Startups wie Beta NYC kombinieren die Analyse von Daten mit dem Ziel positive Auswirkungen in der Stadt New York zu erzielen und fördern zudem das zivilgesellschaftliche Engagement von Bürgern.⁹⁷

4.4. Künstliche Intelligenz (KI, auf Englisch: Artificial Intelligence, AI)

Im US-amerikanischen Alltag ist KI bereits angekommen. Vor allem digitale Sprachassistenten wie Siri (Apple), Alexa (Amazon) oder Google Home werden bereits von etwas mehr (54%) als jedem zweiten Amerikaner genutzt, von 16% der US-Amerikaner auf täglicher Basis.⁹⁸ Durch die Dialogsysteme können Sprachanfragen an das smarte Zuhause sowie das Smartphone geschickt werden, die dank Sprachsynthese Antworten formulieren. Digitale Sprachsysteme sind auch bereits im Straßenverkehr zulässig und unterstützen Fahrer mit individuellen Anliegen beim New Lab in New York durch selbstfahrende Fahrzeuge.⁹⁹ Auch in der Fertigung spielen *Smart Machines* bereits eine bedeutende Rolle. In diesem Rahmen versucht KI Entscheidungsstrukturen des Menschen nachzubilden und Computersysteme so zu programmieren, dass diese eigenständig Problemstellungen bearbeiten können.

KI befasst sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens und ML. Maschinelles Wissen dient allgemein als Oberbegriff für die Generierung künstlichen Wissens aus Erfahrung, wodurch Algorithmen statistische Modelle aufbauen, die diesen helfen Gesetzmäßigkeiten zu erkennen. Tiefgehendes Lernen (*Deep Learning*, DL) führt den Prozess des maschinellen Lernens über hierarchische Schichten aus und nutzt hierbei neuronale Netze, die der Struktur des menschlichen Gehirns ähneln. Komplizierte und große Datenmengen können auf diese Weise durch verschiedene Unterordnungen und Schichten innerhalb des Modells erfasst werden.¹⁰⁰ Experten wie Professor Christian Baukhage, Fraunhofer Institut, zufolge, sorgt KI für dramatische Effizienzsteigerungen und Produktionszuwächse, da etwa ganze Herstellungsabläufe nicht nur automatisiert sondern auch optimiert und deren Qualität gesteigert werden können. Einer Analyse von Accenture (2016, *Why Artificial Intelligence Is the Future of Growth*) zufolge, werden die USA bis 2035 die höchste Produktivitätssteigerung durch KI erfahren und somit einen Bruttomehrwert von 8,3 Mrd. USD schöpfen. Die maschinelle Verarbeitung natürlicher Sprachen (*Natural Language Processing*, NLP), die kontextsensible Datenverarbeitung, Bild- und Videoerkennung, Spracherkennung, Robotik, persönliche Assistenten, Neurocomputer, Expertensysteme und autonomes Fahren zählen zu den durch KI, ML und DL ermöglichten Technologien, die innerhalb des produzierenden Gewerbes den höchsten Implementierungsgrad aufweisen.¹⁰¹

Während einige Industriehersteller das Potenzial von KI, ML und DL bereits erkannt haben, steht der Bereich jedoch noch vor zahlreichen Herausforderungen, welche die Implementierung der Technologie in der Produktion erschweren. Laut einer Studie von McKinsey (2017) erschwert die Komplexität der Technologie es den Anbietern, die Vorteile von KI-getriebenen Systemen Kunden gegenüber klar auszudrücken, die KI oftmals noch skeptisch betrachten. Zudem befinden sich viele KI-Anwendungen noch in der Pilotphase und müssen weiter erprobt werden, was mit Investitionsaufwand verbunden ist. Auch fertigenden Betrieben ist der spezifische Return on Investment der Implementierung von KI-gestützten Technologien sowie die Geschäftsrelevanz der Technologien am Markt noch unklar. Insofern ergab eine branchenübergreifende und globale Befragung von mehr als 3.000 Unternehmen, dass erst etwa jedes fünfte Unternehmen KI-Technologien in ihren Geschäftsprozessen implementiert hat.¹⁰²

Grund für die Implementierung von KI-Technologien in der Fertigung ist oftmals die Verfolgung von Wachstumszielen großer Unternehmen, die bereits mit Digitalisierungsprozessen fortgeschritten sind. Eine Studie des MIT und BCG (2017, *Artificial Intelligence Market by Technology*) zieht ähnliche Schlüsse. 85% der mehr als 3.000 befragten Entscheidungsträger verschiedener

⁹⁶Vgl. Huffpost: [How New York City Is Using Big Data To Serve Its Residents \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁹⁷Vgl. Pamphlet Artificial Intelligence (s. Appendix 3).

⁹⁸Vgl. Techspot: [Voice assistant adoption rates are lower than previously thought \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

⁹⁹Vgl. The Verge: [New York City's First Self-Driving Shuttle Service is now open for business \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁰⁰Vgl. SAP: [Was ist Maschinelles Lernen \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁰¹Vgl. Accenture: [Artificial Intelligence is the Future of Growth \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁰²Vgl. The McKinsey Global Institute: [Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Industriebereiche sind der Meinung, dass KI dazu beitragen kann einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen. Dennoch haben nur etwa 20% der befragten Unternehmen KI umfassend in ihre Geschäfts- und Fertigungsprozesse eingebunden. Der Blick auf spezifische Branchen auf dem US-Markt belegt dies: nur etwa 10% aller Fertigungsunternehmen haben damit begonnen, KI-getriebene Lösungen zu implementieren. Unternehmen mit über 100.000 Mitarbeitern weisen die höchste Wahrscheinlichkeit einer KI-Strategie auf.¹⁰³

Ganz besonders im Fertigungsbereich wächst das Interesse an KI-getriebenen Technologien mit einer jährlichen Wachstumsrate der Implementierung von etwa 37%.¹⁰⁴ Eine McKinsey Studie (2018, *Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning*) geht davon aus, dass KI-Technologien einen globalen Marktwert von bis zu 3.500 Mrd. USD erreichen können und sich auf 19 Industriebereiche auswirken werden. KI-Lösungen würden somit 40% des Marktwerts aller smarten, analytischen Technologien ausmachen. Der Studie zufolge liegt das größte Marktpotenzial für KI-Lösungen in ergebnisorientierten Industriefeldern wie etwa der Fertigung und dem Lieferkettenmanagement.¹⁰⁵ Insbesondere Bild- und Signalerkennung sowie DL und NLP Technologien bilden die treibende Kraft des wachsenden KI-Marktpotenziales in den Fertigungsindustrien. Computer Vision und Robotik wird das höchste Risikokapitalvolumen zuteil. Zudem weist das Hardwaresegment im KI-Bereich ein noch höheres Marktpotenzial auf als der Softwarebereich. Grund hierfür ist, dass Technologien wie etwa digitale Signalprozessoren, Grafikprozessoren oder integrierte Schaltkreise mit logischer Schaltung, als Hardware-Grundlage zur Implementierung der DL- und ML-Algorithmen und KI-Software allgemein dienen.¹⁰⁶ Insbesondere der nordamerikanische Markt soll weiterhin die Marktspitze in der Einführung von KI-getriebenen Lösungen sein. Gründe hierfür sind die dynamische Einführung in der Fertigung sowie branchenübergreifende Kollaborationen. Zudem trägt ein Investitionsvolumen von 20 bis 40 Mrd. USD zu der Wettbewerbsstärke des nordamerikanischen Marktes bei. 90% der Investitionen fördern Forschung und Entwicklung, der restliche Investitionsbetrag bezieht sich auf *Mergers & Acquisitions* (M&A)-Transaktionen. US-Unternehmen tätigten 2016 über 65% dieser Investitionen, die Hälfte hiervon wurde in ML investiert.¹⁰⁷ Insgesamt existieren in Nordamerika (USA und Kanada) knapp 950 KI-Anbieter. Die USA weisen insgesamt die höchste Dichte an KI-Anbietern auf.¹⁰⁸

Insbesondere cloud-basierte Plattformlösungen für KI-Anwendungen gewinnen an Beliebtheit in den USA. KI-getriebene Software-as-a-Service-Lösungen vereinfacht dem Kunden deren Einführung und ermöglichen es Leistungen anderer Anbieter auf der Plattform zu integrieren.¹⁰⁹ Ein wettbewerbsstarkes Beispiel ist GE und dessen Brilliant Manufacturing Platform, die auch mit Cisco oder PTC kompatible Technologien anbietet.¹¹⁰ Firmenzukäufe und strategische Investments tragen zudem dazu bei, dass sich die Fertigungsindustrie zunehmend zu einem Anbieter von Software wandelt. Bspw. investierte GE 13,5 Mio. USD in das Startup Sight Machine, um Expertise im Bereich der Datenanalyse zu erhalten. Als potenzielle künftige Marktführer im Bereich von KI-Plattformen zählen Microsoft, IBM, Alphabet, Salesforce und Amazon, die zudem bereits in kleinere KI-Firmen investieren. So wurden seit 2012 etwa 250 KI-fokussierte kleinere, private Unternehmen gekauft. Im ersten Quartal 2017 ließen sich zudem bereits 37 Akquisitionen von Firmen im KI-Bereich verzeichnen. Der Softwareriese Google erwarb bisher 29 KI-Startups für insgesamt 3,27 Mrd. USD. Als größter M&A Deal im KI-Bereich zählt jedoch der Kauf des Startups Argo AI, das sich spezifisch auf ML fokussiert, durch den US-Fahrzeugbauer Ford, für 1 Mrd. USD.¹¹¹

Fokus New York

Zwischen 2015 und 2017 war die Zahl der Arbeitsstellen, die Kenntnis im Bereich KI oder ML erforderten, US-weit in New York am höchsten und ist in den vergangenen fünf Jahren um 53% aller ausgeschriebenen Stellen angestiegen. Akademische Forschungsinstitute tragen überdies zu der Fortentwicklung von KI-getriebenen Technologien bei. Das multidisziplinäre *Columbia Data Science Institute* hat sich auf die Verknüpfung von Industrie und Datenwissenschaften spezialisiert. Während sich verschiedenen Zentren des Instituts auf Forschungsthemen wie Datenwissenschaften, Cybersecurity, *Smart Cities* und *Health Analytics* spezialisieren, fokussiert sich das *Industry Affiliates Program* spezifisch auf die Einbindung der Industrie in die Forschungsbereiche. Zu den Industrievertretern zählen Google, Microsoft, JP Morgan, Alibaba, Goldman Sachs, Baidu und GE, die durch ihre Programmitgliedschaft an dem Institut exklusiven Zugang zu akademischen Forschern und Studenten erhalten und somit

¹⁰³Vgl. MIT Sloane Management Review: [Reshaping Business: Artificial Intelligence: Closing the Gap Between Ambition and Action \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁰⁴Vgl. Marketwatch: [Artificial Intelligence Market Size is expected to surpass US\\$ 191 Billion By 2024 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁰⁵Vgl. The McKinsey Global Institute: [Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁰⁶Vgl. PR Newswire: [Artificial Intelligence in Manufacturing Market by Offering, Technology, Application, Industry, and Geography - Global Forecast to 2023 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁰⁷Vgl. The McKinsey Global Institute: [Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁰⁸Vgl. Asgard: [Artificial Intelligence Made in Germany \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁰⁹Vgl. Asgard: [Artificial Intelligence Made in Germany \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹¹⁰Vgl. GE Digital: [Predix Manufacturing Execution Systems \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹¹¹Vgl. Small Business Trends: [Is It Any Surprise Who Is Buying All the AI Tech Startups? \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

direkt zu Forschungsprojekten beitragen können. Seit 2012 wurde dem Institut durch die NYCEDC Unterstützung in Höhe von 15 Mio. USD in den kommenden 15 Jahren zugesichert. Darüber hinaus spezialisiert sich das *Center for Urban Science and Progress* (CUSP) der *New York University* (NYU) darauf, durch die Analyse von Big Data, Lösungen auf urbane Herausforderungen zu finden. Ein weiteres, interdisziplinäres Forschungszentrum der NYU, *AI Now*, untersucht die mit der Implementierung von KI in Zusammenhang stehenden gesellschaftlichen Entwicklungen und erhält Unterstützung von Unternehmen, wie bspw. Microsoft und Google.

4.5. Cybersecurity

Im Vergleich zu anderen mit Industrie 4.0 in Verbindung stehenden Technologien, gilt Cybersecurity als noch eher unreifes Marktsegment, das zugleich allgemein als große Herausforderung gilt.¹¹² Cybersecurity bezeichnet einen Oberbegriff für einen weiten Bereich an Technologien, Prozessen und Praktiken, die Netzwerke, Geräte, Programme und Daten vor Angriffen, Schäden oder unerlaubten Zugriff schützen. Cybersecurity ist gleichzusetzen mit dem Begriff *IT Security*. Aus Unternehmenssicht steht Cybersecurity für den Versuch, das gesamte Informationssystem des Unternehmens zu schützen und umfassende Maßnahmen vorzunehmen, die von Netzwerksicherheit und Sicherheit am Endpunkt, bis zur Weiterbildung des Endnutzers reichen. Aufgrund der Reichweite des Themas, welches das gesamte Ökosystem des Unternehmens betrifft sowie der tiefgreifenden Natur der Digitalisierung, die Schnittstellen und damit verbundene Sicherheitsrisiken weiter vergrößert, gilt die Entwicklung und Implementierung einer Cybersecurity-Strategie als Herausforderung. Zudem stellt die sich konstant fortentwickelnde Natur der Cyberattacken als schwierig für die Entwicklung dieser Maßnahmen dar.¹¹³ Eine Studie der Beratung Accenture, des IIC sowie des Weltwirtschaftsforums (2015) verdeutlicht dies. 92% der befragten Unternehmen nennen Risiken im Bereich der Cybersicherheit als größte Zukunftsherausforderung.¹¹⁴

Der globale Cybersecurity-Markt hatte 2017 ein Volumen von 137,6 Mrd. USD und soll mit einer jährlichen Wachstumsrate von 10,2% auf 248,3 Mrd. USD in 2023 anwachsen.¹¹⁵ Dienstleistungen im Bereich Cybersecurity gewinnen zunehmend an Bedeutung.¹¹⁶ Insbesondere die USA gelten als größter Teilmarkt für Cybersecurity mit einem bis 2024 prognostizierten Marktpotenzial von mehr als 61 Mrd. USD bis 2024. Hinsichtlich der Wachstumsfelder gelten *Security-as-a-Servic* (SECaaS)¹¹⁷, Sicherheit für cloud-basierte Lösungen und mobile Endgeräte sowie *Firewalls*¹¹⁸ als besonders bedeutsam im Bereich Cybersecurity.¹¹⁹ Insbesondere der Bereich Industrial Security ist von Relevanz für das fertige Segment. Schätzungen zufolge soll das globale Marktvolumen für Industrial Cybersecurity von 12 Mrd. Dollar in 2017 mit einer jährlichen Wachstumsrate von 8,6% auf mehr als 22 Mrd. Dollar ansteigen.¹²⁰ Mit Blick auf den globalen Markt für Technologielösungen bietet Cybersecurity im industriellen Bereich zusammen mit künstlicher Intelligenz und *Sensor Driven Computing*¹²¹ das größte Wachstumspotenzial und beeinflusst das Wettbewerbsumfeld fertiger Unternehmen maßgeblich.¹²²

Der durch eine fehlende Cybersecurity Infrastruktur entstehende Schaden ist erheblich und belief sich in der fertigen Industrie in Deutschland auf insgesamt 27 Mrd. EUR zwischen 2015 und 2017, die zugleich den am stärksten betroffene Wirtschaftssektor darstellt. Der deutsche Digitalverband Bitkom beziffert den in deutschen Unternehmen durch Cyberangriffe verursachten Schaden von 2016 bis 2018 auf etwa 43 Mrd. EUR. Die im Mai 2018 in Deutschland in Kraft getretene Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) betrifft alle Unternehmen und Akteure, die mit Daten einer europäischen Person umgehen und definiert Grundanforderungen an den Schutz persönlicher Daten. Die DSGVO fordert die eindrückliche Zustimmung des einzelnen EU-Bürgers zu Nutzungs seiner Daten und gilt mitunter als erster Meilenstein, auch für Unternehmen, Cybersecurity-Maßnahmen umzusetzen.¹²³ Auch US-

¹¹²Vgl. CBInsights: [IIoT and Advanced Manufacturing \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹¹³Vgl. Digital Guardian: [What is Cyber Security? Definition, Best Practices & More \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹¹⁴Vgl. Accenture: [Secure us to secure me \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹¹⁵Vgl. Statista: [Cybersecurity market revenues worldwide 2017-2023 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹¹⁶Vgl. Statista: Information security: [Statistics & Facts \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹¹⁷Unter Security-as-a-Service wird eine ausgelagerte Dienstleistung verstanden, wenn also ein externes Unternehmen Sicherheitsanliegen im Netz eingrenzt. Das einfachste Anwendungsbeispiel ist das Herunterladen eines Antiviren-Programms per Software aus dem Internet.

¹¹⁸Unter einer Firewall versteht sich ein Sicherungssystem, das ein Rechnernetz oder einen einzelnen Computer vor unerwünschten Netzwerkzugriffen schützt

¹¹⁹Vgl. Grand View Research: [Cyber Security Market Worth \\$241.1 Billion By 2025 | CAGR: 11.0% \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹²⁰Vgl. PRNewsWire: [Industrial Cybersecurity Market 8.6% CAGR Led by North America to 2023 Says a New Research Report at ReportsnReports \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹²¹Unter einem Sensor Driven Computing System versteht sich ein kontextbewusstes Computersystem. Dieses kann den Stand der Umgebung des Systems durch Informationen ableiten, die es durch Sensoren erhält und das Verhalten entsprechend anpassen.

¹²²Vgl. Slideshare: [Internet of Things & Hardware Industry Report 2016 \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹²³Vgl. RSM: [The consequences of GDPR on cybersecurity \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Unternehmen, die mit EU-Daten umgehen, müssen die Anforderungen der DGSVO befolgen und stehen somit zunehmend unter Druck, Maßnahmen im Bereich Cybersecurity zu implementieren.

Bisher liegt die fertigende Industrie in den USA jedoch auf dem zweiten Platz hinsichtlich des Volumens der durch Cybersecurity entstandenen Schäden hinter dem Gesundheitssektor. Besonders betroffen ist der Mittelstand der fertigenden Industrie.¹²⁴ Außerdem hat sich der Nutzen von Schadsoftware im zweiten Halbjahr 2018 und dem ersten Halbjahr 2019 laut einer IBM Studie (2019, *IBM X-Force Incident Response and Intelligence Services* (IRIS), 2019) um 50% erhöht.¹²⁵ Zielscheibe der Angriffe innerhalb der US-Fertigungsindustrie ist deren *Intellectual Property* (IP) und Einschätzungen des *United States Federal Bureau of Investigation* (FBI) zufolge verlassen die USA jährlich IP im Wert von 400 Mrd. USD. Aufgrund dessen stellt die Sicherung der IT die Hauptmotivation für den Einsatz von Sicherheitstechnologie dar.¹²⁶

Neben der Anzahl steigt auch die Komplexität der Cyberangriffe in beiden Märkten, was zu einer Skepsis der Entscheider in deutschen und in US-Unternehmen hinsichtlich der Implementierung von Industrie 4.0 Anwendungen führt. Deutsche Unternehmen geben an, dies sei einer der größten Barrieren für die Umsetzung von Industrie 4.0 Technologien in ihrem Unternehmen. Hinzu kommt, dass insbesondere US-amerikanische aber auch deutsche Fertigungsunternehmen skeptisch und zögerlich sind, hinsichtlich der Auslagerung der IT an externe Anbieter und an ausländische Dienstleister. Eine aktuelle Hiscox Studie (2018, *Hiscox Cybersecurity Readiness Report*) zu der Bereitschaft von Unternehmen im Hinblick auf die Implementierung von Schutzmaßnahmen gegen Cyberangriffe belegt die mangelnde Progressivität deutscher Unternehmen im Bereich Cybersicherheit. Die Bereitschaft zur Annahme neuer Services in diesem Bereich wie etwa Versicherungen gegen Cyberattacken sowie die Expertise ist in US-Unternehmen höher als in deutschen Firmen. Dennoch geben US-Produzenten an, Schwierigkeiten angesichts der steigenden Anzahl an Anforderungen für Sicherheitstechnologien, des dynamischen Wandels und der Digitalisierung zu haben. Die Relevanz von Cybersecurity für Entscheidungsträger in deutschen und amerikanischen Unternehmen ist jedoch gleichbedeutend hoch für die Wettbewerbsfähigkeit des jeweiligen Unternehmens, ebenso wie die Bereitschaft auf wachsende Cybersecurity-Risiken mit gesteigerten Ausgaben zu reagieren.¹²⁷ Der Cisco Cybersecurity Jahresbericht (2018) ergab zudem, dass etwa zwei von drei der Fertigungsunternehmen sechs oder mehr verschiedene Anbieter für Sicherheitslösungen verwenden, was als Beleg für wachsende Unsicherheit und mangelnde Standards für IT-Sicherheitslösungen gedeutet wird.¹²⁸ Angesichts der hohen Dynamik innerhalb des Cybersecurity Technologiesegments ist kein dominierender Wettbewerber ersichtlich und etablierte Unternehmen im IT- und branchennahen Bereich (etwa Chip- und Telekommunikationsanbieter) konkurrieren mit jungen Startups. Dies hat u.a. eine steigende Komplexität der Wertschöpfungskette für produzierende Unternehmen zur Folge.¹²⁹

Deutschland weist eine hohe Reputation im Bereich Sicherheitsstandards innerhalb der industriellen Fertigung auf und besitzt Fachwissen im Bereich Cybersecurity und Embedded Systems – Systeme, die nur bestimmte Funktionen aufweisen und Teil des gesamten Gerätesystems sind –, was sich positiv auf die Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb auswirken kann. Weltweit führender Standort im Bereich IT sowie auch im Cybersecurity Segment sind die Vereinigten Staaten. Rund 80% der führenden Anbieter im Cybersecurity Segment sind US-amerikanischen Ursprungs.

Fokus New York

Die USA sind wie im gesamten IT-Bereich auch der weltweit führende Standort im Cybersecurity-Segment. Vier von fünf der weltweit führenden Cybersecurity-Anbieter sitzen in den USA.

Der Cybersecurity Sektor ist vor allem in New York sehr ausgeprägt. 45 der Fortune500 Unternehmen haben ihren Hauptsitz in der Stadt, und beschäftigen sich jeweils eingängig mit Herausforderungen im Cybersecurity Bereich. Die Stadt ist Sitz von über 100 Cybersecurity Unternehmen, in denen ca. 6.000 Cybersecurity Experten beschäftigt sind. Zudem wird ein Anstieg der Nachfrage nach Spezialisten im Informatik und Cybersecurity Bereich in New York City in Höhe von 28,4% innerhalb der kommenden zehn Jahre (2017-2027) vorhergesagt, im Vergleich zu einem Anstieg von 7,4% in allen anderen Industriebereichen. Auch das Risikokapitalvolumen stieg in den ersten zehn Monaten 2017 auf 1,2 Mrd. USD. an, was das gesamte Risikokapitalvolumen des Jahres 2016 um ein Vierfaches übersteigt. Um die steigende Nachfrage nach Experten im Cybersecurity Bereich zu decken, diese zu vernetzen und das stadtweite Cybersecurity-Ökosystem auszuweiten, gründete die Stadt New York in Zusammenarbeit mit NYCEDC

¹²⁴Vgl. DW: [Cyber-Attacken verursachen Milliarden Schäden \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹²⁵Vgl. ZDnet: [Cyberattacks against industrial targets have doubled over the last 6 months \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹²⁶Vgl. Manufacturing Business Technology: [Top Cybersecurity Threats To Manufacturing In 2017 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹²⁷Vgl. Hiscox: [Hiscox Cyber Readiness Report 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹²⁸Vgl. Cisco: [2018 Cybersecurity Report Spotlights Emerging Threats to OT Environments](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹²⁹Vgl. Forbes: [60 Cybersecurity Predictions For 2019 \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

2017 die Initiative *CyberNYC*. NYCEDC tätigte in diesem Zusammenhang strategische Investments mit einem Gesamtvolumen von 100 Mio. USD, um den Cybersecurity-Sektor in New York zu stärken.¹³⁰ Einen Teil hiervon bildet das Global Cybercenter, das von dem israelischen Cybersecurity Unternehmen SOSA geführt wird. Das Cybercenter soll interessierte Teilnehmer aus dem Tech-Umfeld im Bereich Cybersecurity in New York durch Veranstaltungen, Workshops und Konferenzen in diesem Bereich ausbilden und miteinander vernetzen und bietet darüber hinaus Coworking Spaces und Test- und Simulationsfelder für Unternehmen, Startups und Investoren an.¹³¹

4.6. Sensoren und Connectivity

Im Mittelpunkt der Einführung von mit Industrie 4.0 in Verbindung gebrachten Technologien stehen intelligente Sensoren, die miteinander kommunizieren und Daten sammeln und in industriellem Sinne als Voraussetzung einer smarten Fabrik dienen. Sensoren erfassen und sammeln Daten und kommunizieren mit Bedienern von Maschinen und cloud-basierten Systemen. Auf diese Weise entsteht ein Sensoren-Netzwerk, das Prozessparameter automatisch anpasst und neue Produktionsaufträge in kurzer Zeit annimmt. Dies steigert Prozessstabilität sowie Produktivität. Zusätzlich tragen zunehmend autonome Strukturen, stärker vernetzte Fabriken und Software- und IT-lastige Produktionen und Produkte zu einem ansteigenden Bedarf an smarten Sensoren bei. Smarte Sensoren nehmen somit eine Schlüsselposition in der Sicherung der Zukunft der Fertigungsindustrie ein.¹³²

Mit einer jährlichen Wachstumsrate von 9,5% wird erwartet, dass der globale Markt für Sensoren 2025 eine Marktgröße von 287 Mrd. USD erreichen wird. Allied Market Research zufolge, detektieren elektronische Sensorgeräte physische Größen wie Wärme, Bewegung, Licht, Feuchtigkeit und Druck und transformieren die jeweilige Messgröße in elektrische Impulse. Radarsensoren etwa stellen 18,5% des globalen Marktanteils dar und werden ihre Marktposition weiter ausbauen können. Grund hierfür ist die industrieübergreifende Einsetzbarkeit dieser Sensoren in der Automobilindustrie, Sicherheitssysteme, Landwirtschaft und Gesundheitswesen. *Microelectromechanical Systems* (MEMS)-Sensoren, die elektronische und mechanische Komponenten in einem Chip vereinen und elektro-magnetisch sind, finden besonders in der Konsumentenelektronik Verwendung und stellen die am schnellsten wachsende Sensortechnologie dar, mit einer jährlichen geschätzten Wachstumsrate von 10,8% bis 2025. Als Gründe für die allgemein steigende Nachfrage nach Sensoren nennt der Bericht die wachsende Bedeutsamkeit des IoT, die zunehmende Automatisierung und das Wachstum der Elektronik- und der Automobilindustrie.¹³³ Gründe für das erwartete Wachstum sind darüber hinaus die fortschreitende Automatisierung und das Wachstum in der Automobil- und Elektronikindustrie. Der Automobilmarkt wird dabei in 2022 voraussichtlich einen Anteil von 37 Mrd. USD ausmachen.¹³⁴ Smarte Sensoren sind wichtiger Bestandteil intelligenter Stromnetze, da sie Daten in Echtzeit zur Überwachung, Kontrolle und Schutz intelligenter Stromnetze liefern. Bis 2024 soll der globale Markt für intelligente Stromnetze 86,6 Mrd. USD erreichen und mit einer jährlichen Wachstumsrate von 13,15% zwischen 2016 und 2024 anwachsen.¹³⁵

Fokus New York

Die USA sind mit einem Marktanteil von 34% der größte Markt für intelligente Stromnetze.¹³⁶ Bis 2022 soll der Markt für smarte Sensoren bis 2022 eine Marktgröße von 61 Mrd. USD überschreiten und mit einer jährlichen Wachstumsrate zwischen 2016 und 2022 um 19,1% wachsen. Die Stadt New York setzt derzeit zahlreiche Projekte um, welche auf der Nutzung smarter Sensoren basieren.¹³⁷ Bspw. kündigte die New York Power Authority im April 2018 die erste Phase eines mehrphasigen Programms zur Einführung smarter Sensoren ein. Diese Sensoren überwachen Kraftwerke und Energienetzwerke, um die Energieeffizienz und Produktivität der Stadt New York bestmöglich zu nutzen.¹³⁸

4.7. Cloud-Computing

Cloud-Computing bezieht sich im Allgemeinen auf alle Dienstleistungen, die über den Host eines Servers erbracht werden. Diese Dienstleistungen lassen sich unterteilen in *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS), *Platform-as-a-Service* (PaaS) und *Software-as-a-*

¹³⁰Vgl. Pamphlet: New York Works: Creating Good Jobs in Cybersecurity (s. Appendix 4).

¹³¹Vgl. NYCEDC: [Business Programs: Cyber NYC \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹³²Vgl. EE Publishers: [Smart sensors for smart factories: At the crux of Industry 4.0 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹³³Vgl. Marketwatch: [At 9.5% CAGR – Sensor Market Size to Attain \\$287 Billion by 2025 | Analysis illustrates the potency of the buyers and suppliers in the industry \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹³⁴Vgl. Slideshare: [Automotive sensors market \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹³⁵Vgl. T&D World: [Smart Grid Market to Touch US\\$86.6 Billion by 2024 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹³⁶Vgl. Market Watch: [Smart Grid Market \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹³⁷Vgl. Built In NYC: [7 public projects that are turning New York into a “smart city”](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹³⁸Vgl. Govtech (2018): [New York Launches Power-Monitoring Sensor Network \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Service (SaaS). Im Gegensatz zu ursprünglichen Internethosts werden Cloud-Services auf Nachfrage verkauft, das Angebot ist zudem elastisch und der Anbieter des Services bietet den Service vollumfänglich an, sodass der Kunde zur Nutzung des Angebots lediglich einen Computer mit Internetzugang benötigt.¹³⁹ Somit muss keine neue Hard- oder Software angeschafft werden und Kosten und Zeit der Markteinführung verkürzen sich deutlich. Zusätzlich können Cloud-Services dynamisch geändert werden und den Marktgegebenheiten angepasst werden. Aufgrund der genannten Vorteile des Cloud-Computing sind Cloud-Infrastrukturen und -plattformen unverzichtbar geworden bei der Digitalisierung von Geschäfts- und Produktionsprozessen.¹⁴⁰ So wenden bereits 77% der amerikanischen Unternehmen innerhalb ihrer jeweiligen Unternehmensinfrastruktur eine Form von Cloud-Computing an. 76% der befragten Unternehmen sind der Annahme, dass Cloud-Anwendungen und -Plattformen die Flexibilität und somit die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen steigern und die Umsetzung digitaler Geschäftsmodelle ermöglichen.¹⁴¹

Einer Gartner-Studie (2018, *Forecast Analysis: Public Cloud Services, Worldwide, 2018 Update*) zufolge soll der globale Markt für Cloud-Services um 17,3% auf insgesamt 206,2 Mrd. USD in 2019 anwachsen. Insbesondere das Segment IaaS soll um 27,6% zwischen 2018 und 2019 ansteigen. Gartner erwartet, dass bis 2022 90% der Unternehmen IaaS gemeinsam mit PaaS nutzen werden.¹⁴² Sowohl im privaten als auch im öffentlichen Sektor hat das Wachstum der beiden Bereiche IaaS und *Cloud-as-a-Service* (Caas)¹⁴³ deren Anwendung verbreitert. Mit der steigenden Akzeptanz von Public-Cloud-Lösungen sehen auch viele Unternehmen zunehmend den Mehrwert von Hybrid-Cloud-Implementierungen. Eine hybride Cloud kombiniert die Anwendungsvorteile einer privaten Cloud mit jenen einer public Cloud. Dadurch, dass unterschiedliche aufeinander abgestimmte Formen einer Cloud in einer hybriden Cloud zusammen treffen, stellen hybride Clouds eine Ideallösung dar für die Umsetzung von Großprojekten durch Firmen, die diese nicht alleine auf deren eigenen Räumlichkeiten umsetzen können.¹⁴⁴ Der *Chief Technology Officer* (CTO) des Tech-Unternehmens F5 Networks, Ryan Kearny, weist in einem Interview mit GeekWire (2017) darauf hin, dass Unternehmen künftig mehrheitsmäßig Multi-Cloud-Strategien nutzen, um optimale Services von verschiedenen Anbietern auswählen und kombinieren zu können.¹⁴⁵ Außerdem werden Softwareentwickler zunehmend auf Sprachinteraktions-Cloud-Dienste zurückgreifen können und hierdurch die Verwendung von Apps zunehmen beschleunigen. Insbesondere Amazon hat hierbei mit Alexa und dessen sprachaktivierten Fähigkeits-Entwicklungskits und den Anwendungsprogrammierschnittstellen, die zur Verfügung gestellt werden, eine Führungsposition eingenommen und eine Wissensbibliothek geschaffen, die kein anderer Anbieter vorzuweisen hat. Apple übernahm die Sprachinteraktions-Cloud-Dienste durch Siri und sorgt für die Implementierung dieser Technologie in der Smartphone-Industrie.¹⁴⁶

Cloud-Services werden zunehmend zu einem Grundbestandteil der Geschäftstätigkeiten von Unternehmen weltweit. Cloud-Anbieter erfordern demnach zunehmend Rechenzentren, deren Speicherkapazitäten große Kapazitäten aufweisen. Mit der zunehmend weltweit erzeugten und gespeicherten Menge an Daten, die auch in 2019 ansteigen wird, werden von Verbrauchern zugleich auch bessere und schnellere Verbindungen erwartet.¹⁴⁷ Der Cloud-Nutzung stehen vor allem Sicherheitsbedenken im Wege und der unvorhergesehene externe Zugriff auf Daten der ausgeweiteten Nutzung von Cloud-Services. Experten sehen dennoch eine rapide Adoption hybrider Cloud-Lösungen insbesondere von herstellenden Unternehmen voraus. Zu beachten ist zudem, dass das Ausmaß der Sicherheitsbedenken abhängig von dem Unternehmenstyp und der Sensibilität der IP ist. Dementsprechend wenden vor allem hightech-nahe Produzenten unternehmensinterne Cloud-Technologien im eigenen Unternehmen an.¹⁴⁸

Fokus New York

New York ist Sitz führender Unternehmen im Bereich Cloud-Computing wie etwa Microsoft, Amazon Web Services Inc., Google und Salesforce.¹⁴⁹ Zudem bietet New York ein Umfeld, das Startups insbesondere im SaaS-Bereich zugänglich ist. Das Investitionsvolumen im Bereich SaaS nahm seit 2009 etwa jährlich um 40% zu. Obwohl die Zahl der SaaS-Startups in der Bay Area die Anzahl der Startups in diesem Bereich New York übertrifft, wächst die Anzahl neu entstehender Unternehmen in diesem Bereich in New York mit einer höheren Wachstumsrate (25% des Investitionsvolumens in 2009 verglichen zu der Bay Area und 50%

¹³⁹Vgl. Search Cloud Computing: [Definition: Cloud Computing \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁴⁰Vgl. Infoworld: [What is cloud computing? Everything you need to know now \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁴¹Vgl. Forbes: [State Of Enterprise Cloud Computing, 2018 \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁴²Vgl. Gartner: [Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud Revenue to Grow 17.3 Percent in 2019 \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁴³Unter Cloud-as-a-Service wird jede Dienstleistung verstanden, die Nutzern auf Nachfrage über das Internet von dem Bereitsteller einer Cloud Computing Dienstleistung zur Verfügung gestellt wird.

¹⁴⁴Vgl. Channel Pro Network: [The Hottest New Opportunities in Cloud Computing \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁴⁵Vgl. Geekwire: [The Cloud in 2017: Seven key trends, from AWS and Azure to voice services and machine learning \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁴⁶Vgl. Networkworld: [5 cloud computing trends to prepare for in 2018 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁴⁷Vgl. Frost: [Technology Advancements Shaping Big Data Progress \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁴⁸Vgl. Geekwire: [The Cloud in 2017: Seven key trends, from AWS and Azure to voice services and machine learning \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁴⁹Vgl. Bloomberg: [Emerging Trends, Drivers and Challenges in the Cloud Computing Market 2019 – 2023 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

desselben Investitionsvolumen in New York). Neben der breiten Expertise in verschiedenen Bereichen in New York und der hohen Unternehmensdichte sorgen auch Entwicklungen im Bereich Infrastruktur dafür, dass New York als künftiger SaaS-Hub gedeutet wird. Im August 2019 wurden bis zu fünf Megawatt an Kapazität der Infrastruktur in New York hinzugefügt, was noch weiter ausgebaut werden soll. Dies erweitert die Entstehungsmöglichkeiten neuer Unternehmen im Bereich Cloud-Computing erheblich.¹⁵⁰ Das *Tech Training Center*, das am Union Square in New York entstehen soll, richtet sich u.a. an junge Berufseinsteiger und Studenten in New York und soll diese im Bereich Cloud-Computing und Programmieren ausbilden und sorgt somit nachhaltig dafür, dass qualifizierte Arbeitskräfte in New York in diesem Bereich vorhanden sind.¹⁵¹

4.8. Modellierung: Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR)

4.8.1. Die Bedeutung von Modellierung für das IoT

Bevor in der Industrie neue Produkte auf dem Markt eingeführt werden, werden diese mithilfe von Modellierungen und Simulationen getestet und weiterentwickelt. Sowohl Modellierung als auch Simulation sind wichtige Werkzeuge, die sowohl Zeit und Kosten in der Entwicklungsphase sparen und somit für die Markteinführung besonders bedeutsam sind. Der Faktor Zeit spielt in der industriellen Produktion eine entscheidende Rolle, ebenso wie die Möglichkeit mehrere Produktentwicklungsphasen in einem Modell darzustellen, zu simulieren und zu visualisieren. Bspw. verringern virtuelle Prototypen die Anzahl der physisch benötigten Prototypen während der Entwicklungsphase. Aufgrund dessen werden Modellierung, Simulation und Visualisierung eine zunehmend bedeutende Rolle mit der steigenden Implementierung von Industrie 4.0 Technologien finden und einen höheren Wert innerhalb der industriellen Wertschöpfungskette darstellen. Möglichkeiten zur Modellierung und zur Nutzung innovativer Industrie 4.0 Anwendungen verändern somit den gesamten Produktentwicklungsprozess inkrementell und verbessern den gesamten industriellen Prozess.¹⁵²

Der globale Markt für Simulationssoftware soll zwischen 2016 und 2022 mit einer jährlichen Wachstumsrate von 16% auf 13,45 Mrd. USD in 2022 ansteigen.¹⁵³ Gründe für die Wachstumsraten sind eine gestiegene Nachfrage für Simulationssoftwarelösungen und -dienstleistungen insbesondere in der Automobilindustrie und im Gesundheitssektor. Auch kleine und mittelständische Unternehmen, die zunehmend mit den Vorteilen neu entwickelter Simulationssoftware in Verbindung kommen, sind Treiber der gestiegenen Nachfrage.¹⁵⁴ Nordamerika hält den größten Marktanteil an Simulationssoftware mit einem Marktanteil von 41,12% in 2018. Gründe hierfür sind die Präsenz führender Unternehmen, Schlüsseltechnologieentwicklern und eine schnellere Einführung neuer Technologien. Ebenso trägt die steigende Nachfrage nach *computer-aided design* (CAD) zu einem Wachstum des Markts für Simulationssoftware, da diese eine effizientere Produktentwicklung ermöglicht. Schlüsselunternehmen auf dem US-Markt sind Altair Engineering, Bentley Systems, Ansys Inc., PTC, Siemens PLC Software, Autodesk, Inc. und CFPD Software.¹⁵⁵

4.8.2. Die Rolle von Augmented und Virtual Reality für die Modellierung

AR Systeme sind bedeutende Werkzeuge zur Simulation und Visualisierung digitaler Modelle. AR bezieht sich auf die interaktive Erfahrung einer realen Umgebung, in welcher Objekte, die in der Realität existieren, durch computergenerierte Informationen erweitert werden.¹⁵⁶ Die Entwicklung und Implementierung von AR-Technologien stehen noch am Anfang, versprechen aber einen breiten Einsatz in zahlreichen Industriefeldern. Beispielweise helfen *Smart Glasses* Technikern bei Maschinenreparaturen, indem diese Reparaturanweisungen und Systeminformationen in das Sichtfeld einblenden.¹⁵⁷

Der Ingenieur und Branchenexperte Luigi De Bernardini, Vorstandsvorsitzender der Control Systems Integrator Association, betont, dass Technologien im AR-Bereich zu den größten Trends im Bereich Smart Manufacturing und Industrie 4.0 zählen. Einzelne Unternehmen sind daran interessiert, die Vorteile der Technologie und deren Implementierung für ihr jeweiliges Unternehmen herauszufinden. Insbesondere werden Anwendungsvorteile im Bereich Wartung und Instandhaltung durch den Einsatz von AR-

¹⁵⁰Vgl. Data Center Frontier: [DataGryd Adds Capacity in New York Data Center Market \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁵¹Vgl. Curbed [New York: One year after Union Square tech hub rezoning, promised protections slow to appear \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁵²Vgl. Iotone: [Industry 4.0 And The Internet Of Simulations \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁵³Vgl. Marketwatch: [Simulation Software Market \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁵⁴Vgl. Marketwatch: [Global Simulation Software Market 2019 Industry Size, Trends, Share and Segment Expected to Reach USD 16 Billion By 2023 With A CAGR of 16% by Forecast to 2023 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁵⁵Vgl. PRNewswire: [Simulation Software Market to Reach \\$10.03 Bn, Globally, by 2025 at 8.90% CAGR, Says Allied Market Research \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁵⁶Vgl. Hochschule für Wirtschaft Fribourg Freiburg: [The Concise Fintech Compendium \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁵⁷Vgl. Tom's Guide: [Augmented Reality Glasses: What You Can Buy Now \(or Soon\) \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Technologien erwartet. Dies mag auf einen begrenzten Anwendungsbereich deuten, zeugt aber vielmehr davon, dass es in beiden Bereichen besonders einfach ist sich eine Anwendung vorzustellen.¹⁵⁸ Darüber hinaus ermöglichen digitale Produktmodelle die Durchführung simulationsbasierter Systementwicklungen smarter Produkte, die von dem ursprünglichen Produkt bis hin in den Bereich *Aftersales* und *Support* reicht.¹⁵⁹

Fokus New York

AR wird sich auf zahlreiche Industriefelder auswirken, die einen Schlüsselsitz in New York haben, wie etwa das Gesundheitswesen, den Immobilienmarkt und den Kultursektor. Bspw. haben etwa 16.000 Krankenhäuser und Gesundheitspraxen, 20.000 Immobilienfirmen und über 260 Museen und historische Stätten ihren Sitz in New York. Somit bietet die Stadt ein ausgeprägtes AR-Ökosystem. Neurochirurgen nutzen AR und VR Brillen während Makler 360-Grad Touren nutzen, um Wohnungen zu zeigen. Die Zahl der Arbeitsplätze im AR-Bereich stieg um 80% zwischen 2015 und 2017. Zudem nahm die Anzahl der Arbeitgeber, die Stellen im Bereich AR ausschreiben um 350% seit 2012 zu und steht bei 137 in 2017. Die Stadt New York investiert etwa 6 Mio. USD, um das erste öffentlich finanzierte mit dem Namen gegründete *RLab* mit Fokus auf VR und AR in den USA zu errichten. Zudem nahm das Volumen an Risikokapital in diesem Bereich um mehr als 26 Mio. USD zu. Initiativen der Stadt New York zielen auf die vier Bereiche: Training der kommenden Generation im Bereich AR durch die Unterstützung von Ausbildungsprogrammen, die Entwicklung von professionellen Netzwerken von AR-Experten, die Unterstützung von Unternehmen und Startups im Bereich AR sowie die Vernetzung von Forschungsinstitutionen und Universitäten, um Innovationen im Bereich AR zu fördern. Das Jahresziel des *RLabs* der Stadt New York zielt darauf, Unterstützung zur Gründung von 60 Unternehmen im AR-Bereich zu leisten, eine Talentförderprogramm für 100 Studenten und mehr als 45 Stipendien. Zudem soll das Brooklyn Navy Yard für Forschung im Bereich VR und AR genutzt werden. Über 30 Veranstaltungen sollen hier durchgeführt werden, die Studenten, Unternehmer und Firmen miteinander vernetzen. Zudem sollen über 300 hochqualifizierte Arbeitsstellen geschaffen werden.¹⁶⁰

4.9. Allgemeine Standortvorteile der Stadt New York im Industrie 4.0 Bereich

Neben der mit den jeweiligen Schlüsseltechnologien in Verbindung gebrachten Vorteilen, sorgen weitere Argumente, dafür, dass die Metropole New York als global bedeutsames Tech-Ökosystem gilt.

Die Stadt ist weltweit eines der größten Startup-Ökosysteme weltweit. Bis 2015 wies die Stadt ein Risikokapitalvolumen von mehr als 6 Mrd. USD aus mit über 14.500 Startups.¹⁶¹ Bereits seit 2015 gilt New York als führender Standort in den Bereichen Innovation, Technologie und Unternehmertum.¹⁶² Der New Yorker Stadtteil Brooklyn steht hinter San Francisco an zweiter Stelle der Innovationsstandorte in den USA. Mit einer Startup-Wachstumsrate von 356% zwischen 2008 und 2018, steht Brooklyn sogar noch vor jener von gesamt New York City mit 308%. Auch im IoT-Bereich wächst die Anzahl der Startups wie etwa mit einem Zuwachs von 23% im Bereich KI zwischen 2017 und 2018. Zudem stieg die Beschäftigung im produzierenden Gewerbe in Brooklyn um 1% während die Beschäftigung im Stadtteil Manhattan in diesem Bereich um 9% in diesem Zeitraum schrumpfte. Auch in weiteren IoT-Feldern, wie im Hardware-Bereich, stieg die Zahl der Startups (auf 103 in 2018).¹⁶³ Auch der *Global Cities* Bericht der Beratungsfirma A.T. Kearney bescheinigt New York schon seit zehn Jahren den ersten Platz in wirtschaftlicher Aktivität, was das Startup-Wachstum weiter beflügelt.¹⁶⁴

Das IoT-Ökosystem in New York wird zudem von der Stadt gefördert. Der von NYCEDC einberufene *Futureworks* Inkubator zielt darauf ab, Hersteller bei der Implementierung neuer Technologien zu unterstützen und die lokale Produktion zu steigern. *Futureworks* ist mit einem Investitionsvolumen von 8 Mio. USD versehen und soll etwa 2.000 neue Arbeitsplätze schaffen. Die *Futureworks* NYC Kohorte in diesem Jahr vernetzt 15 Teilnehmer mit mehr als 50 Unternehmen und nimmt Bezug auf die besonderen Bedürfnisse der Stadt New York wie etwa die Online Plattform Uncommon Goods oder Unternehmen in den Bereichen Robotik und 3D-Druck.¹⁶⁵

¹⁵⁸Vgl. Automation World: [Augmented Reality on the Production Line \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁵⁹Vgl. CBInsights: [IIoT and Advanced Manufacturing \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁶⁰Vgl. Pamphlet: New York Works: Creating Good Jobs in VR/AR, (s. Appendix 5).

¹⁶¹Vgl. World Bank Group: [New York City : Transforming a City into a Tech Innovation Leader \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁶²Vgl. NYCEDC: [New York City Named Number One In The World For Technology, Innovation And Entrepreneurship](#), abgerufen am 5. November 2019.

¹⁶³Vgl. Center for an Urban Future: [Brooklyn's Growing Innovation Economy \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁶⁴Vgl. ATKearney: [Global Cities Report 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁶⁵Vgl. Datax: DATAx New York(2019), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Die Arbeitskraft in New York ist ein Schmelztiegel vieler Nationen und Kulturen – 46% der Beschäftigten New Yorks sind nicht in den USA geboren und die Einwanderer in der Stadt stammen aus mehr als 150 Ländern¹⁶⁶. Von den 8,5 Mio. Einwohnern in New York haben 2,3 Mio. mindestens einen Bachelor-Abschluss. Somit sind die Arbeitskräfte der Stadt qualifizierter als in Los Angeles, San Francisco, Washington, D.C., Boston und Philadelphia zusammen. Zudem hat New York das größte staatliche Schulsystem: Einer von 300 US-Amerikanern hat eine Schule in New York besucht.¹⁶⁷

Zudem beherbergt die Stadt zahlreiche Universitäten die weltweit Spitzenplätze in den Tech-Feldern belegen wie etwa die *NYU Tandon School of Engineering*, das Engineering sowie das *Data Science and Innovation Department* der *Columbia University* oder das *New York Institute of Technology*. Zudem befindet sich die Stadt New York in unmittelbarer räumlicher Nähe zu weltweit führenden Universitäten wie *Harvard*, *Yale* und *Princeton* sowie dem *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Diese bieten Spielraum für das Testen und Weiterentwickeln neuer Technologien und versorgen die Privatwirtschaft mit Expertise und Arbeitskräften.¹⁶⁸

Die AHK USA-New York hat durch das eigene *STEP USA* Programm ein Förderinstrument für deutsche Startups geschaffen. Diese können während der einwöchigen Delegationsreise nach New York, die dortige Technologie-Landschaft kennenlernen und sich mit Industrieexperten, Risikokapitalgeber, etablierten Unternehmen und Startups vernetzen. Seit der Gründung des Startup- und Unternehmerprogrammes in 2014 haben über 200 interessierte Firmen am Programm der AHK USA-New York teilgenommen.¹⁶⁹

¹⁶⁶Vgl. World Population Review: [New York Population 2019 \(Demographics, Maps, Graphs\) \(2019\)](#), abgerufen am 1. November 2019.

¹⁶⁷Vgl. NYCEDC: [Why NYC? The City of Opportunity \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁶⁸Vgl. NYU Tandon School of Engineering: [ARPM Partnership \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁶⁹Vgl. STEP USA: [About \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

5. Rechtliche Rahmenbedingungen

5.1. Das Rechtssystem in den USA

Das Recht der Vereinigten Staaten von Amerika beruhte vor dem Inkrafttreten der Verfassung im Jahr 1788 infolge der Unabhängigkeitserklärung gegenüber England im Wesentlichen auf englischem *Common Law* (Fallrecht). Heute ist die amerikanische Verfassung oberste Rechtsquelle, von der sich das einfache Gesetzesrecht als Teil des geschriebenen Rechts nachrangig ableitet.

Auf Bundesebene ist der Kongress das wichtigste Organ der *Federal Law* (Gesetzgebung). Kodifiziert wird die überwiegende Anzahl an Bundesgesetzen im *United States Code*. In den USA werden durch Bundesgesetze Behörden mit umfangreichen Kompetenzen ausgestattet, weitere nachrangige, jedoch allgemein verbindliche Verordnungen zu erlassen. Veröffentlicht werden diese im *Code of Federal Regulations*. Nach der Unabhängigkeitserklärung am 4. Juli 1776 hat sich damit nicht nur der Staat, sondern auch das US-Amerikanische Recht weitestgehend von England emanzipiert. Englisches Recht wird heute durch US-Gerichte nur noch in Ausnahmefällen herangezogen.

Wegen der in der Verfassung vorgesehenen ausgeprägten föderalen Strukturen sind die 50 Bundesstaaten mit weitreichenden Gesetzgebungskompetenzen ausgestattet. Diese betreffen insbesondere das Gesellschafts-, Arbeits- und Datenschutzrecht.

5.2. Die rechtlichen Rahmenbedingungen einer US-Firmengründung

In den Vereinigten Staaten gibt es, anders als in Deutschland, kein bundesweit einheitliches Gesellschaftsrecht. Vielmehr obliegt die Gesetzgebungskompetenz auf diesem Rechtsgebiet der Bundesstaaten (*State Law*); nur vereinzelt finden bundesrechtliche Regelungen Anwendung (*Federal Law*). Obwohl es einige Bestrebungen gibt, die unterschiedlichen Rechtslagen durch Modellgesetze mit Vorbildfunktion zu vereinheitlichen und den Bedürfnissen der Unternehmenspraxis anzupassen, bestehen von Bundesstaat zu Bundesstaat oft Unterschiede und Besonderheiten, die bei der Gründung eines US-Unternehmens zu berücksichtigen sind.

Hierbei zeichnet sich der Bundesstaat Delaware an der Ostküste der Vereinigten Staaten durch ein sehr fortschrittliches und liberales Gesellschaftsrecht aus und verfügt mit dem *Delaware Court of Chancery* zudem über ein sehr effizientes, jahrhundertealtes Handelsgericht. Da sich lediglich der Rechtssitz im Bundesstaat Delaware befinden muss, der tatsächliche Standort des Unternehmens aber auch in jeden anderen US-Bundesstaat verlegt werden kann, ist Delaware als Gründungsstaat besonders attraktiv, was sich auch bei einem Blick auf die Anzahl der dort registrierten Unternehmen widerspiegelt: Laut der offiziellen Internetpräsenz des Bundesstaates sind mehr als 850.000 – inländische als auch ausländische – Unternehmen in Delaware registriert. Über die Hälfte aller börsennotierten US-Unternehmen und 66% der 500 umsatzstärksten Unternehmen der Welt¹⁷⁰ haben ihren Rechtssitz in Delaware, darunter auch namhafte Weltkonzerne wie The Coca-Cola Company, Google, Inc. und The Walt Disney Company.

5.2.1. Gesellschaftsformen

Eine der wichtigsten Entscheidungen, die Unternehmer treffen müssen, wenn sie eine Repräsentanz in den USA aufbauen wollen, ist die Wahl der Gesellschaftsform in der das Unternehmen im Ausland betrieben werden soll. Dabei sind zahlreiche Aspekte wie bspw. Gründungsaufwand, Haftung, Besteuerung, Kapitalausstattung und die Möglichkeit der Einflussnahme auf die Geschäftsführung in den USA zu berücksichtigen.

Um das Haftungsrisiko der deutschen Muttergesellschaft zu minimieren, bietet sich die Gründung einer Tochtergesellschaft (*Subsidiary*) an. Diese ist sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus rechtlicher Sicht ein eigenständiges Unternehmen. Für die Gründung einer US-Tochtergesellschaft kann unter verschiedenen Gesellschaftsformen gewählt werden. Obwohl im Einzelnen einige Unterschiede bestehen, gleichen die US-amerikanischen Rechtsformen in ihren wesentlichen Strukturen denen in Deutschland.

¹⁷⁰Vgl. Delaware Division of Corporations: [About the Division of Corporations](#) (2019), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Die US-amerikanischen Partnerships (*General, Limited* oder *Limited Liability*) sind vergleichbar mit den deutschen Personengesellschaften (OHG bzw. KG). Die *Limited Liability Company* kommt der deutschen Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) am nächsten, kann sich in steuerlicher Hinsicht aber stark von dieser unterscheiden.

5.2.2. Corporation

Besonders häufig entscheiden sich deutsche und andere ausländische Unternehmer für die Gründung einer *Corporation*, die US-amerikanische Ur-Form der Kapitalgesellschaft, die in vielen Punkten einer deutschen Aktiengesellschaft entspricht. Zu den Vorteilen einer *Corporation* gehört, dass sie in jedem US-Bundesstaat relativ schnell und mit begrenztem Verwaltungsaufwand gegründet werden kann, eine zentralisierte Geschäftsführung ermöglicht und weitreichende Haftungsbeschränkungen bietet. Der Bestand der *Corporation* ist von der Lebensdauer der Gesellschafter unabhängig, weil ihre Gesellschaftsanteile mit dem Tod auf die Erben übergehen. Es existieren keine gesetzlichen Mindestkapitalisierungsvorschriften, so dass sich die Kapitalisierung ausschließlich am Bedarf der Gesellschaft orientiert.

Formen

Die *Close(ly Held) Corporation* zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass ihre Aktien nicht öffentlich gehandelt werden können, die Anzahl der Gesellschafter begrenzt ist und die Übertragbarkeit der Anteile Beschränkungen unterliegt. So kommt eine Veräußerung der Aktien an Dritte erst dann in Betracht, wenn sie zuvor den übrigen Gesellschaftern zum Kauf angeboten worden sind. Diese Form der *Corporation* wird vor allem von relativ kleinen Unternehmen gewählt, welche sich häufig in Familienbesitz befinden.

Die Gestaltungsform der *Open Corporation* wird empfohlen, da die Aktien ohne Beschränkung weiterverkauft werden können (ohne Börsengenehmigung allerdings nicht an mehr als 35 Investoren innerhalb der USA), und die Möglichkeit einer flexiblen Aktienstruktur mit Stimmrechts- und Vorzugsaktien besteht. Des Weiteren ist der Besitz einer *Open Corporation* die Voraussetzung für einen evtl. Einstieg in den Börsenmarkt.

Die *Public(ly held) Corporation* eignet sich nur für sehr große Kapitalisierungen. Die Aktien werden über einen Makler an Börsen wie der *New York Stock Exchange*, der *American Stock Exchange* oder über Regionalbörsen an die Öffentlichkeit verkauft. Möglich ist auch der Direktverkauf von der *Corporation* an die Öffentlichkeit (sog. *Private Placement*). Um als *Public Corporation* eingestuft zu werden, bedarf es einer offiziellen Börsenerlaubnis, welche der *Open Corporation* auf Antrag von der *Securities & Exchange Commission* (SEC) erteilt wird.

Gründungsprozess

Zur Gründung einer *Corporation* genügt es, wenn im Gründungsstaat ein Zustellungsbevollmächtigter (sog. *Registered Agent*) bestellt wird. Wenn die Geschäftstätigkeit der *Corporation* in einem anderen Bundesstaat als dem Gründungsstaat erfolgen soll, so gilt sie dort als sog. *Foreign Corporation* und muss sich zunächst beim *Secretary of State* des jeweiligen Bundesstaates registrieren, um die Berechtigung zur Geschäftsausübung (*Qualification to do Business*) auch dort zu erhalten.

Zu den Formalitäten des Gründungsprozesses gehört die Einreichung der Statuten (*Certificate of Incorporation*) beim *Secretary of State* des jeweiligen Gründungsstaates. Die Anforderungen an Form und Inhalt des Gründungsvertrages variieren von Bundesstaat zu Bundesstaat. In der Regel müssen zumindest Namen und Angaben zum Unternehmenszweck der Gesellschaft, Namen und Adressen der Gründer, sowie der Mitglieder des *Board of Directors* gemacht werden.

Die Anmeldung beim *Secretary of State* ist nicht mit dem deutschen Handelsregistereintrag zu vergleichen. In den USA existiert kein dem deutschen Handelsregister vergleichbares Publizitätsorgan, dem eine solch umfassende Beweis-, Kontroll- und Schutzfunktion zukommt. Um nachweisen zu können, dass die *Corporation* tatsächlich und rechtmäßig besteht, erteilt das *Secretary of State* auf Verlangen ein sog. *Certificate of Good Standing* oder eine beglaubigte Abschrift des oben genannten *Certificate of Incorporation*.

Organisation

Board of Directors: Die Aktionäre bestellen das Board, die oberste Führungsebene der *Corporation*. Es muss mindestens ein *Director* bestellt werden. Es gibt keine gesetzliche Regelung, die vorschreibt, dass ein *Director* US-Staatsbürger sein muss und die Zusammenkünfte der *Directors* können sowohl in den USA als auch im Ausland stattfinden. Das *Board of Directors* ist jedoch nicht mit dem Vorstand einer deutschen AG oder der Geschäftsführung einer deutschen GmbH gleichzusetzen. Das *Board of Directors* trifft insbesondere geschäftspolitische Entscheidungen, übt Kontrollfunktion aus und bestellt die *Executive Officer*. Die *Officer* können jederzeit wieder vom Board abberufen werden. Dem Board ist somit die Aufsicht über das Unternehmen und das Treffen

grundsätzlicher Entscheidungen übertragen. Die eigentliche Unternehmensführung obliegt den *Executive Officer*. Sie leiten das Tagesgeschäft und sind die gesetzlichen Vertreter der Corporation nach außen. Eine strikte Trennung zwischen den beiden Organen gibt es nicht, so dass die *Officers* durchaus auch Mitglied des *Board of Directors* sein können; bspw. übernimmt der *President* häufig zugleich die Rolle des *Chairman* (Vorsitzender) des *Board of Directors*.

Executive Officer: Die *Officer* werden vom Board bestellt. Diese bestehen normalerweise aus einem *President*, einem *Treasurer* (Schatzmeister) und einem *Secretary* (Schriftführer). Der *Secretary* ist zur Gegenzeichnung wichtiger Dokumente und der *Treasurer* zur Abwicklung der finanziellen Angelegenheiten verantwortlich. Auch *Officer* müssen keine US-Staatsbürger sein oder in den USA leben.

Shareholder Meeting: Das *Shareholder Meeting* hat grundlegende Aufsichtsfunktionen, insbesondere die Wahl und Abwahl der *Director*, die Abstimmung über Änderungen der *By-Laws* sowie über grundlegende Änderungen der Gesellschaftsstruktur (*Mergers*, Verkauf großer Teile der Vermögenswerte oder Auflösung). Gewisse Geschäfte der *Director* und der *Officer*, die Risiken von Interessenkonflikten beinhalten, sind zudem anfechtbar, wenn sie dem *Shareholder Meeting* nicht zur Zustimmung vorgelegt wurden.

Haftung

Ein Vorteil der *Corporation* ist die auf das Gesellschaftsvermögen beschränkte Haftung, so dass die Gesellschafter nur bis zur Höhe ihrer Kapitaleinlage in Anspruch genommen werden können. Es bestehen keine gesetzlichen Mindestkapitalisierungsvorschriften; die Kapitalisierung richtet sich nach dem Bedarf der Gesellschaft. Auch die deutsche Muttergesellschaft haftet in der Regel nicht für die Verbindlichkeiten der US-amerikanischen Tochtergesellschaft.

In Ausnahmefällen und unter bestimmten Voraussetzungen, die sich von Bundesstaat zu Bundesstaat unterscheiden, kann es allerdings zu einer Durchgriffshaftung (*Piercing of the Corporate Veil*) kommen, wenn mehrere der folgenden Faktoren vorliegen: betrügerische Handlungen, Missbrauch der Gesellschaftsform, absichtliche Unterkapitalisierung, Nichteinhalten der gesellschaftsrechtlichen Formalitäten.

Als Schutzmaßnahmen kommen der Abschluss einer Versicherung und vertragliche Haftungsbeschränkungen in Betracht, bei deren Formulierung nicht auf anwaltliche Beratung verzichtet werden sollte.

Steuerliche Aspekte

Steuerlich unterscheidet man zwischen der sog. *C-Corporation* und der *S-Corporation*.

Die *C-Corporation* unterliegt einer doppelten Besteuerung: Neben der Körperschaftssteuer (*Corporate Income Tax*), die sowohl auf bundes- als auch auf einzelstaatlicher Ebene erhoben wird, sind die Dividenden der Gesellschafter der Einkommenssteuer unterworfen.

Im Fall der *S-Corporation* werden die Gewinne nicht auf der Gesellschaftsebene versteuert, sondern direkt als Einkommen der Gesellschafter, so dass die *S-Corporation* aus steuerlicher Sicht vorteilhafter ist als die *C-Corporation*. Um als *S-Corporation* behandelt zu werden, müssen die Gesellschafter allerdings natürliche Personen mit US-amerikanischer Staatsangehörigkeit oder einer Daueraufenthaltsgenehmigung („*Green Card*“) sein.

5.3. Industrie 4.0 als Herausforderung für das Recht

Die industrielle Revolution 4.0 stellt die Unternehmen vor viele rechtliche Herausforderungen, die bewältigt werden müssen.

Dies liegt insbesondere daran, dass die bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen nicht uneingeschränkt auf diese nächste Phase der Digitalisierung angewendet werden können. In vielen Bereichen müssen die bestehenden Gesetze neu ausgelegt werden. In anderen Bereichen wird der Gesetzgeber voraussichtlich tätig werden müssen, um der neuen Realität gerecht zu werden. Noch gibt es hierzu wenig rechtliche Erfahrungswerte. Die rechtlichen Standards sind zudem nationale und selten internationale, sodass sich je nach Rechtsordnung unterschiedliche Fragen stellen.¹⁷¹

¹⁷¹Vgl. Handelsblatt: [Die Fallstricke der digitalen Vernetzung](#) (2015), abgerufen am 17. Oktober 2019.

Insbesondere die Bereiche Datenschutzrecht (*data privacy law*), Arbeitsrecht (*labor law*) und Recht des geistigen Eigentums (*IP-law*) werden stark von der industriellen Revolution 4.0 betroffen sein und neue rechtliche Lösungen erfordern.¹⁷²

Die folgenden Ausführungen sollen einen Überblick verschaffen.

5.3.1 Arbeitsrecht (Labor Law)

Industrialisierung 4.0 stellt Unternehmen auch in ihrer Rolle als Arbeitgeber vor besondere rechtliche Herausforderungen. Diesbezüglich unterscheiden sich die rechtlichen Rahmenbedingungen zwischen Deutschland und den USA zum Teil erheblich. Gemein ist den unterschiedlichen Rechtsrahmen jedoch der auf sie ausgeübte Anpassungsdruck infolge des technologischen Wandels. Daher sind Fragen der Regulierung neuer Formen von Arbeit auch in den USA politisch brisant.

In den USA ist das Arbeitsrecht nicht einheitlich kodifiziert. Jeder Einzelstaat, aber auch Städte wie New York, haben ihre eigenen Gesetze, die neben den Bundesgesetzen Anwendung finden. Außerdem besteht eine ausgeprägte Rechtsprechung, sowohl der einzelstaatlichen als auch der Bundesgerichte, die das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer regeln. Die folgenden Ausführungen sollen einige arbeitsrechtliche Schlaglichter auf Industrialisierung 4.0 benennen und Orientierung bieten.

Der Einsatz von KI sowie smarterer Fertigungs- und Produktionsprozesse verstärkt typischerweise etwa das Bedürfnis der Unternehmen nach einem zeitlich flexiblen Einsatz ihres Personals. Während in Deutschland das Arbeitszeitgesetz insbesondere hinsichtlich maximaler Wochenarbeitszeit sowie Ruhezeiten von Arbeitnehmern strenge Vorgaben macht, sieht das US-Amerikanische Labor Law – insbesondere im Anwendungsbereich des *Fair Labor Standards Act* (FLSA) und des *National Labor Relations Act* (NLRA) – insoweit erheblich geringere Beschränkungen vor. Entsprechend definiert es keine maximale wöchentliche Arbeitszeit.

Der *Overtime Pay Act* bestimmt jedoch auf Bundesebene, dass *Non-exempt*-Arbeitnehmer, die mehr als 40 Wochenstunden arbeiten, für jede geleistete Überstunde das eineinhalb-fache ihres regulären Lohnes erhalten.¹⁷³ Ausdrücklich ausgenommen von dieser Regelung sind jedoch insbesondere solche Arbeitnehmer, die mehr als USD 684 pro Woche verdienen und gleichzeitig zu herausgehobenen Leistungen verpflichtet sind. Hierunter fallen vorwiegend Leitungsaufgaben.¹⁷⁴ Das verlangt zudem zugunsten von insbesondere in Fabriken Beschäftigten eine Pause von 24 Stunden pro Arbeitswoche *en bloc* (*one day rest in seven*) sowie die Gewährung von 20- bis 60-minütiger Pausen zu den üblichen Essenszeiten.¹⁷⁵

Die (Teil-)Automatisierung von Fertigungs- und Produktionsprozessen kann betriebswirtschaftlich auch dazu führen, dass Humankapital abgebaut werden muss, da Aufgaben wegfallen oder die bestehenden Aufgaben nun durch weniger Arbeitnehmer erledigt werden können. Insoweit erhöht in Deutschland das Kündigungsschutzgesetz die Transaktionskosten einer entsprechenden Restrukturierung des Unternehmens in der Regel erheblich. Jedenfalls eine mitunter kostenintensive rechtsberatende Begleitung des betrieblichen Umbaus ist wegen der hohen Begründungsanforderungen an betriebsbedingte Kündigungen oft unerlässlich. Dagegen hält das US-Amerikanische *Labor Law* für die Beendigung von Arbeitsverhältnissen im empirischen Normalfall keine Einschränkung bereit (*Employment-at-Will*). Vielmehr können danach sowohl Arbeitgeber wie auch Arbeitnehmer das Arbeitsverhältnis jederzeit ohne Abmahnung, Kündigungsfrist oder Nennung eines Kündigungsgrundes beenden. Ein gesetzlicher Abfindungsanspruch besteht im Fall der Kündigung ebenfalls nicht, sondern lediglich ein Anspruch auf Auszahlung des noch nicht genommenen Urlaubs. Etwas anderes gilt nur dann, wenn die Vertragsparteien ausdrücklich einen hiervon abweichenden Vertrag abgeschlossen haben.

Allerdings gewährleistet das maßgeblich im *Civil Rights Act* und seinen Ergänzungen verbürgte US-Antidiskriminierungsrecht zugunsten von Arbeitnehmern einen weitgehenden Schutz vor nachteiliger Behandlung aus Gründen der Rasse, wegen der Hautfarbe, der nationalen Herkunft, der Religion, des Geschlechts, des Alters oder wegen Behinderung sowie Schutz vor sexuellen Belästigungen am Arbeitsplatz. Auf Diskriminierung gestützte Gerichtsverfahren werden häufig aus Anlass der Beendigung von

¹⁷²Vgl. Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI): [Industrie 4.0 – Rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung \(2015\)](#), abgerufen am 9. Oktober 2019; Vgl. Atos: [Industry 4.0 – Legal challenges and methods to overcome them \(2017\)](#), abgerufen am 9. Oktober 2019.

¹⁷³Vgl. FLSA: [FLSA Overtime](#) (2003), abgerufen am 4. November 2019).

¹⁷⁴Weiterführend vgl. U.S. Department of Labor Wage and Hour Division: [Fact Sheet #17A: Exemption for Executive, Administrative, Professional, Computer & Outside Sales Employees Under the Fair Labor Standards Act \(FLSA\) \(2019\)](#), abgerufen am 5. November 2019).

¹⁷⁵Vgl. New York State, Department of Labor: [Overtime Frequently Asked Questions \(FAQ\) \(2019\)](#), abgerufen am 4. November 2019); Vgl. New York State, Department of Labor: [Meal Period Guidelines \(2019\)](#), abgerufen am 4. November 2019).

Arbeitsverhältnissen geführt. Dabei müssen Arbeitgeber im Falle eines Prozesses in bestimmten Konstellationen selbst beweisen, dass eine bestimmte arbeitgeberseitige Maßnahme gerade keine Diskriminierung darstellt.

Hieraus ergeben sich erhebliche Prozessrisiken. Insofern drohen Unternehmen bei Restrukturierungen infolge des technologischen Wandels auch in den USA aus arbeitsrechtlicher Sicht erhebliche Transaktionskosten. Um diese zu vermeiden, müssen US-amerikanische Arbeitgeber umfangreiche organisatorische Vorkehrungen mit dem Ziel treffen, Diskriminierungen aufgrund der rechtlich definierten Kriterien zu verhindern. Um das Prozessrisiko bei Beendigung des Arbeitsverhältnisses zu minimieren, bieten in der Praxis einige Firmen eine Abfindungszahlung an, wenn der Angestellte gleichzeitig eine Freistellungserklärung (*Release*) unterschreibt.

Urlaub ist in den USA nicht gesetzlich vorgeschrieben und auch bezahlter Urlaub ist kein Recht des Arbeitnehmers. Zahlungen für Urlaubs- und Feiertage sind jedoch mittlerweile übliche Praxis: Laut einer Umfrage des *US Census Bureau, Bureau of Labor Statistics* (BLS) vom März 2015 konnten 76% der Beschäftigten in der Privatwirtschaft bezahlte Urlaubs-, und 77% bezahlte Feiertage in Anspruch nehmen. Offizielle Bundesfeiertage gibt es derzeit zehn. Für die Dauer des bezahlten Urlaubs sind die berufliche Position, die Firmengröße und die Länge der Zugehörigkeit maßgeblich. Im Durchschnitt wurden in der Privatwirtschaft gemäß BLS nach einem Betriebsjahr zehn Tage gewährt. Bei Betrieben mit bis zu 99 Beschäftigten waren es neun, bei größeren Firmen zwölf Tage. Nach fünf Jahren im Unternehmen stieg der Anspruch auf 13 bzw. 16 Tage.¹⁷⁶

Automatisierte Produktion kann unter Umständen auch eine zusätzliche Gefahr für die Gesundheit von Arbeitnehmern bedeuten. Dieser Gefahr begegnet die überwiegende Zahl der Einzelstaaten mit einer Pflicht des Arbeitgebers, zugunsten seiner Arbeitnehmer eine Unfallversicherung abzuschließen.

Nach US-amerikanischem Begriffsverständnis von Industrie 4.0 fallen hierunter auch neue Arbeitsformen der *Gig Economy*, die ausdrücklich auf kurzzeitige Beschäftigung von Personen ausgerichtet ist. Zwar hat die so organisierte Arbeit in der Regel Dienstleistungen und gerade nicht industriell hergestellte Güter zum Gegenstand, jedoch besteht auch bei klassischen Industrieunternehmen ein hoher Bedarf an verschiedensten Dienstleistungen zur Organisation des Produktionsprozesses.

Ebenso wie in Deutschland ist auch in den USA der Einsatz sog. *Crowdworker* aktuell nicht dem Arbeitsrecht unterworfen.¹⁷⁷ Hierbei handelt es sich um die wohl prominenteste Form digitaler Arbeit, bei der in der Regel über eine Plattform zumeist kleinteilige Arbeitsaufträge auf eine Vielzahl von selbstständig tätigen Personen übertragen werden. Unternehmen können so eigenes Personal entlasten bzw. verkleinern sowie auf Auftragsspitzen flexibel reagieren. Wegen der anhaltenden Diskussion fairer Arbeitsbedingungen dieser Personengruppe besteht auch in den USA für Unternehmen – ebenso wie in Deutschland – mit Blick in die Zukunft insoweit eine gewisse Unsicherheit.

Technologien, die heute unter dem Sammelbegriff Industrie 4.0 zusammengefasst werden, sind in der Regel selbst aus Innovationen hervorgegangen. Als solche sind sie in vielen Fällen durch das Recht schutzfähige Gegenstände. Während in Deutschland das Arbeitnehmererfindungsgesetz Nutzungsrechte an diesen Innovationen im Grundsatz dem Arbeitgeber zuordnet und den erfindenden Arbeitnehmer in der Regel lediglich mit einem gesetzlichen zusätzlichen Vergütungsanspruch ausstattet, bestehen in den USA ganz unterschiedliche Regelungsstandards. Rein tatsächlich werden Rechte an Erfindungen der eigenen Arbeitnehmer hier jedoch regelmäßig im Voraus an den Arbeitgeber abgetreten und die Arbeitnehmer erhalten hierfür im Grundsatz keinen zusätzlichen Vergütungsanspruch. Da aber die Nachfrage nach hochqualifiziertem Personal, das potentiell Erfindungen hervorbringt, in der Regel größer ist als das Angebot, haben sich in verschiedenen Branchen für Arbeitnehmer attraktive Anreizsysteme etabliert.¹⁷⁸

5.3.2 Recht am Geistigen Eigentum (IP-Law)

Die Risiken des Verlustes von Betriebsgeheimnissen werden durch die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung weiter zunehmen. Für diesen wirtschaftlich relevanten Bereich des Know-how-Schutzes werden deshalb neue rechtliche Lösungen erforderlich sein.¹⁷⁹

¹⁷⁶Vgl. GTAI: [Lohn- und Lohnnebenkosten – USA \(2018\)](#), abgerufen am 4. November 2019.

¹⁷⁷Vgl. Berkeley Journal of Employment & Labor Law: [Working the Crowd: Employment and Labor Law in the Crowdsourcing Industry \(2011\)](#), abgerufen am 04.11.2019.

¹⁷⁸Vgl. Econstor: [Ist das Arbeitnehmererfindungsrecht erneut reformbedürftig? Ein Rechtsvergleich zwischen Deutschland und Österreich, Schweiz, USA, Großbritannien \(2017\)](#), abgerufen am 1. November 2019.

¹⁷⁹Vgl. Bundesverband der deutschen Industrie: [Industrie 4.0 – Rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung \(2015\)](#), abgerufen am 9. Oktober 2019.

Rechte am geistigen Eigentum sind nach deutschem wie US-amerikanischem Verständnis subjektive Rechte, die einer Person die ausschließliche Nutzung eines immateriellen Guts zuordnen. Zu diesen Gütern gehören alle unkörperlichen Gegenstände, die einen wirtschaftlichen oder ideellen Wert haben. Hierzu zählen zum Beispiel Erfindungen, Kunst, Designs und Marken.¹⁸⁰ Fast alle Unternehmen besitzen demnach eine Form von geistigem Eigentum, das zum Geschäftsvermögen gehören kann.¹⁸¹

Um diese Problematik zu erörtern, ist ein kurzer Einblick in die aktuellen Regelungen zu IP-Rechten in den USA angebracht. Die USA sind Partei in mehreren völkerrechtlichen Verträgen, die gemeinsam mit dem nationalen Recht der USA den rechtlichen Rahmen für den Schutz des geistigen Eigentums abstecken.¹⁸² Für die verschiedenen immateriellen Rechte sind unterschiedliche Vorschriften anwendbar:¹⁸³

Urheberrecht

Das Urheberrecht schützt das geistige Eigentum an einem Werk. Das *Copyright-Law* in den Vereinigten Staaten ähnelt dem deutschen Urheberrecht. Es unterscheidet sich jedoch wesentlich dadurch, dass das amerikanische *Copyright Law* nicht die ideelle Beziehung des Schöpfers zu seinem Werk schützt, sondern oftmals die Rechte der wirtschaftlichen Interessenvertreter (wie zum Beispiel eines Verlages) stärkt.¹⁸⁴ Dem Urheber selbst werden dann nur eingeschränkte Veto-Rechte gegen den Missbrauch seines Werkes zugestanden.¹⁸⁵

Der *Copyright Act* des Jahres 1976 stellt eines der wichtigsten Gesetze im Bereich des Urheberrechts dar.¹⁸⁶ Dieses Gesetz regelt die geistigen Eigentumsrechte, die an einem Werk bestehen.¹⁸⁷

Die Prüfung einer Urheberrechtsverletzung des Beklagten erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt obliegt es dem Kläger, Beweise oder Indizien vorzutragen, die für eine exakte Kopie seines Werkes sprechen. Im zweiten Schritt wird dann durch das Gericht geprüft, ob eine substantielle Ähnlichkeit (*substantial similarity*) zwischen den Werken besteht.¹⁸⁸

Patentrecht

Ein Patent wird auf Antrag staatlich erteilt und ermöglicht es, eine Erfindung zu schützen.

In der Gesetzgebung der USA wird die Bedeutung des Patentrechts u.a. dadurch deutlich, dass Artikel I, Abschnitt 8 der Verfassung der Vereinigten Staaten dem Kongress ausdrücklich das Recht einräumt, Rechtsvorschriften zu erlassen, die Erfindungen schützen. Das Patentrecht in den USA wird durch den Patent Act (35 U.S. Code) geregelt. Die zuständige Behörde ist das *United States Patent and Trademark Office* (USPTO). Die drei Patentarten, die in den USA grundsätzlich zur Verfügung stehen, sind die *Utility Patents*, *Design Patents* und *Plant Patents*. *Utility Patents* sind Patente für technische Innovationen, also Patente im europäischen Sinn. Der Designschutz in den USA erfolgt durch die sog. *Design Patents*. Das Pendant zu den *Design Patents* ist das deutsche oder europäische Geschmacksmuster. Darüber hinaus kennt das US-Recht noch die sog. *Plant Patents*, d.h. Patente, die dem hiesigen Sortenschutz (Pflanzenschutz) entsprechen. Das deutsche Gebrauchsmuster kennt das US-Recht dagegen nicht.¹⁸⁹

Auch in den USA muss eine Patentanmeldung ein Prüfungsverfahren durchlaufen, in dem ein sachkundiger Prüfer die angemeldete Erfindung auf ihre Patentfähigkeit hin prüft. Der Anmelder sollte auf einen negativen Prüfungsbescheid sorgfältig und vollständig erwidern, da ein zweiter Prüfungsbescheid typischerweise nur noch schwer angegriffen werden kann. In diesem Fall hat der Anmelder nur noch sehr eingeschränkte Möglichkeiten, Änderungen an den Patentansprüchen vorzunehmen und/oder sachlich zu argumentieren. Ggf. muss er einen kostenpflichtigen *Request-for-Continued-Examination* (RCE) stellen, wenn er den Prüfer mit neuen Argumenten und/oder Änderungen der Anmeldung von der Patentfähigkeit überzeugen will.¹⁹⁰

¹⁸⁰ Vgl. Ludwigs-Maximilian-Universität München: [Einführung in das Recht des geistigen Eigentums \(2019\)](#), abgerufen am 16. Oktober 2019.

¹⁸¹ Vgl. United Kingdom Intellectual Property Office: [Intellectual Property Rights in the USA \(2013\)](#), abgerufen am 16. Oktober 2019.

¹⁸² Vgl. United Kingdom Intellectual Property Office: [Intellectual Property Rights in the USA \(2013\)](#), abgerufen am 16. Oktober 2019.

¹⁸³ Vgl. United Kingdom Intellectual Property Office: [Intellectual Property Rights in the USA \(2013\)](#), abgerufen am 16. Oktober 2019.

¹⁸⁴ Vgl. Wikipedia: [Copyright law \(2019\)](#), abgerufen am 1. November 2019.

¹⁸⁵ Vgl. Wikipedia: [Copyright law \(2019\)](#), abgerufen am 1. November 2019.

¹⁸⁶ Vgl. Copyright.gov: [Copyright Law of the United States \(2019\)](#), abgerufen am 31.10.2019..

¹⁸⁷ Vgl. Bitlaw: [COPYRIGHT LAW IN THE UNITED STATES \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹⁸⁸ Vgl. *Bridgmon v. Array Systems*, 325 F.3d at 576.

¹⁸⁹ Vgl. Ius mentis: [Differences between US and European patents \(2005\)](#), abgerufen am 4. November 2019; Vgl. Wikipedia: [Utility Model \(2019\)](#), abgerufen am 4. November 2019.

¹⁹⁰ Vgl. Patente (2011) (abgerufen am 25.08.2017).

Voraussetzung für die Erlangung eines Patents ist es, dass es sich bei der Erfindung um eine neue, nützliche und nicht offenkundige Erfindung handelt. Um ein Patent anzumelden, ist es erforderlich, eine genaue Beschreibung des Produktes offenzulegen und exakt darzulegen, wie das Produkt funktioniert, um andere an einer Nachahmung zu hindern. Ein weiteres grundlegendes Prinzip des US-Rechts ist die unabdingbare Pflicht zum redlichen und ehrlichen Verhalten in rechtlichen Angelegenheiten (*duty of candor and good faith*).¹⁹¹ Das US-Patentrecht sieht ausdrücklich vor, dass ein Patent bei einem Verstoß gegen diesen allgemeinen Rechtsgrundsatz undurchsetzbar (*unenforceable*) wird. Eine praktische Auswirkung dieses Grundsatzes ist die Pflicht, dass ein Patentanmelder von sich aus dem Patentamt alle ihm bekannten Umstände und Tatsachen mitteilen muss, die für die Prüfung der Erfindung auf Patentfähigkeit Bedeutung haben könnten. Falsche oder auch nur unvollständige Angaben gefährden ein erteiltes Patent, selbst wenn sich im Nachhinein herausstellt, dass das Patent auch unter Berücksichtigung der zurückgehaltenen oder klargestellten Informationen erteilt worden wäre. Insofern ist allen Anmeldern dringend anzuraten, jeglichen bekannten Stand der Technik dem US-Patentamt im Rahmen eines sog. *information disclosure statements* formal mitzuteilen.¹⁹²

Gerade für international tätige Anmelder bedeutet dies einen erheblichen administrativen Aufwand, da bspw. Prüfungsergebnisse von anderen Patentämtern in thematisch verwandten Anmeldungen unbedingt dem US-Patentamt mitzuteilen sind. Die übliche Frist hierfür beträgt lediglich drei Monate ab Einreichung der Anmeldung bzw. ab Kenntniserhalt von neuen Informationen.

Markenrecht

In den USA ist zwischen drei verschiedenen Arten von Marken zu unterscheiden. Die *Common Law Trademark*, die *State Trademark*, deren Schutz sich auf einzelne Bundesstaaten beschränkt und die *Registered Trademark*, welche US-weiten Schutz nach dem *Lanham Act* gewährleistet.¹⁹³

Markenschutz entsteht in den USA nach dem *Common Law* bereits mit der Verwendung einer Marke im geschäftlichen Verkehr, ohne dass die Marke registriert ist. Erforderlich ist lediglich die dauerhafte und ernsthafte Nutzung der Marke im Geschäftsverkehr. Schutz entsteht also kraft Benutzung der Marke, jedoch nur in den Regionen, in denen sie tatsächlich gewerblich genutzt wird. Dieselbe Marke kann also in einem Bundesstaat von unterschiedlichen Unternehmen verwendet werden. Markenschutz nach dem *Common Law* erlaubt es dem Inhaber der Marke, diese mit dem TM-Symbol zu kennzeichnen.¹⁹⁴ Auf diese Weise signalisiert der Verwender dem Verkehr, dass er Markenschutz beansprucht und bewirkt somit einen erhöhten Rechtsstatus. Zugleich soll es Nachahmer abhalten, die Marke zu verwenden.

Das *State Trademark* entsteht kraft Registereintragung nach dem jeweiligen Staatenrecht und ist nur in den Staaten zulässig, wo die Marke tatsächlich am Geschäftsverkehr teilnimmt. Im Vergleich mit dem bereits durch das *Common Law* vorhandenen Schutz lässt sich durch die Registereintragung der Beginn der Markennutzung nachweisen, was bei evtl. späteren Rechtsstreitigkeiten vorteilhaft ist. Auch ein *State Trademark* wird mit dem „TM“-Symbol gekennzeichnet.¹⁹⁵

US-weiter Markenschutz wird durch Registrierung der Marke als sog. *Federal Trademark* beim *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) erzielt. Der Antrag auf Eintragung darf die Marke nach Schrift, Design und weiteren Merkmalen beschreiben und muss eine Produktklassifizierung enthalten. Ergibt die Prüfung des Amtes, dass keine Verwechslungsgefahr mit bereits vorhandenen Marken besteht, erfolgt eine Veröffentlichung des Antrags. Andere Markeninhaber können nun binnen 30 Tagen Widerspruch gegen die Eintragung erheben, wenn sie sich durch die einzutragende Marke in ihren Rechten beeinträchtigt fühlen. Bleibt Widerspruch aus, erteilt das Amt eine Eintragungsbescheinigung und der zunächst zehnjährige Markenschutz beginnt. Von nun an darf das Unternehmen seine Produkte in den USA mit dem ® hinter dem Markennamen kennzeichnen und in den Handel bringen.¹⁹⁶

¹⁹¹ Vgl. Patente (2011) (abgerufen am 25.08.2017).

¹⁹² Vgl. Patente (2011) (abgerufen am 25.08.2017).

¹⁹³ Vgl. Schröder, Verwendung amerikanischer Markenschutz-Symbole in Deutschland, 26 German American Law Journal (20. Juni 2017).

¹⁹⁴ Schröder, Verwendung amerikanischer Markenschutz-Symbole in Deutschland, 26 German American Law Journal (20. Juni 2017).

¹⁹⁵ Schröder, Verwendung amerikanischer Markenschutz-Symbole in Deutschland, 26 German American Law Journal (20. Juni 2017).

¹⁹⁶ Schröder, Verwendung amerikanischer Markenschutz-Symbole in Deutschland, 26 German American Law Journal (20. Juni 2017).

Beeinflussung des IP-Law durch die Industrie 4.0

Die Industrie 4.0 wird viele Bereiche des Rechts am geistigen Eigentum beeinflussen.

In Zeiten von Internet, Computer, Tablet und Smartphone werden urheberrechtlich geschützte Werke in immer größerem Ausmaß vervielfältigt, indem sie kopiert und an eine Vielzahl von Empfängern verschickt werden. Der urheberrechtliche Schutz, wie er heute besteht, stößt hier an seine Grenzen und es stellt sich die Frage, wie dieser effektiv gewährleistet werden kann.¹⁹⁷

Moderne technische Standards werden durch Patente geschützt. Es muss dabei jedoch sichergestellt werden, dass allen Marktteilnehmern zu angemessenen Konditionen Zugang zu diesen technischen Standards gewährt wird.¹⁹⁸ Hier wird das Patentrecht Lösungen finden müssen, um den Ausgleich zwischen dem Schutz des geistigen Eigentums an der Erfindung und der Notwendigkeit der allgemeinen Zugänglichkeit von essentiellen technischen Standards zu gewährleisten.

Der Vertrieb von Produktplagiaten über das Internet ist ein noch immer aktuelles Thema. Des Weiteren stellt auch der 3-D-Druck das aktuelle Markenrecht vor neue Probleme. Falls die Modell-Datei zum Beispiel eine Marke beinhaltet, so kann das Marken- oder Designrecht durch den 3-D-Druck verletzt werden.¹⁹⁹

Die Standards für den Schutz des geistigen Eigentums müssen an die neue digitale Realität angepasst werden. Bislang befindet sich das Wissen oftmals allein in den Köpfen der Mitarbeiter, während Know-how in der Zukunft wohl in stärkerem Ausmaß dokumentiert werden muss, um es für digitale Prozesse zu nutzen.²⁰⁰ Hierdurch steigen die Risiken des Verlustes von Betriebsgeheimnissen und es wird zum Beispiel zu diskutieren sein, ob für Schadensersatzansprüche infolge von Industriespionage nachgewiesen werden muss, dass hinreichende Sicherungsmaßnahmen des geistigen Eigentums ergriffen wurden.²⁰¹ Neben einer technischen Absicherung des geistigen Eigentums müsste demnach auch eine rechtliche Absicherung erfolgen.

5.3.3 Datenschutzrecht (Data Privacy)

Ein ständiger Begleiter auf dem Weg zur Industrie 4.0 ist das Datenschutzrecht. Die rein physische Vereinfachung von Prozessen – bspw. durch den Einsatz von Maschinen und Computern – wird durch Industrie 4.0 mittels Datenverarbeitungsvorgänge, Big Data und künstlicher Intelligenz auf ein neues Level gehoben. Durch die digitale Vernetzung soll es ermöglicht werden, nicht mehr nur einzelne Produktionsschritte, sondern die ganze Wertschöpfungskette zu optimieren. Eine durchschnittliche Person erzeugt rund 650 Megabyte Daten an einem gewöhnlichen Tag, etwa durch Fotos oder E-Mails. Ein selbstfahrendes Auto produziert durch den Einsatz unzähliger Sensoren sogar ca. 4.000 Gigabyte Daten pro Tag.²⁰² Um diese Masse an Informationen gewinnbringend zu verwerten, müssen entsprechende Unternehmensmodelle auf rechtssichere Beine gestellt werden. Hierbei spielt die Einhaltung von datenschutzrechtlichen Bestimmungen eine maßgebliche Rolle.

In Deutschland ist insbesondere das sog. Volkszählungsurteil des Bundesverfassungsgerichts von 1983 wegweisend, in dem erstmals das Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung aus Art. 2 Abs. 1 in Verbindung mit Art. 1 Abs. 1 des Grundgesetzes abgeleitet wurde. Hierauf beruht das deutsche Datenschutzrecht. Im Gegensatz dazu, wird Datenschutz in den USA als Teil des Verbraucherschutzes, letztlich also als ein Element des Wirtschaftslebens, gesehen. Zum Ausdruck kommt diese wirtschaftliche Sicht auf den Datenschutz auch dadurch, dass die datenschutzrechtliche Aufsicht in den USA der *Federal Trade Commission* (FTC) zukommt, die für die wettbewerbsrechtliche und verbraucherschutzrechtliche Kontrolle von Unternehmen zuständig ist.²⁰³

Datenschutznormen sind in den USA bislang nicht in einem zentralen Datenschutzgesetz geregelt, sondern befinden sich als Einzelschriften in einer Vielzahl von sektorspezifischen Gesetzen, wie etwa dem *Driver's Privacy Protection Act* (DPPA), dem *Children's Online Privacy Protection Act* (COPPA) oder dem *Health Information Portability and Accountability Act* (HIPAA). Ungeachtet dieser Einzelgesetze, können US-Behörden jedoch auch ohne richterliche Anordnung auf Daten zugreifen, die auf Servern in den USA gespeichert sind. Grundlage hierfür ist insbesondere der *USA PATRIOT Act*, ein Gesetz, das nach den

¹⁹⁷Vgl. Bundesverband der deutschen Industrie: [Industrie 4.0 – Rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung \(2015\)](#), abgerufen am 9. Oktober 2019.

¹⁹⁸Vgl. Bundesverband der deutschen Industrie: [Industrie 4.0 – Rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung \(2015\)](#), abgerufen am 9. Oktober 2019.

¹⁹⁹Vgl. Bundesverband der deutschen Industrie: [Industrie 4.0 – Rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung \(2015\)](#), abgerufen am 9. Oktober 2019.

²⁰⁰Vgl. Handelsblatt: [Die Fallstricke der digitalen Vernetzung](#) (2015), abgerufen am 17. Oktober 2019.

²⁰¹Vgl. Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI): [Industrie 4.0 – Rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung \(2015\)](#), abgerufen am 9. Oktober 2019.

²⁰²Vgl. Giga: [Ein selbstfahrendes Auto erzeugt 4.000 Gigabyte Daten am Tag \(2016\)](#), (abgerufen am 21.10.2019).

²⁰³Vgl. Datenschutz: [Datenschutz in den USA: Wo steht er im Vergleich zu Europa? \(2018\)](#), abgerufen am 21.10.2019.

Anschlägen vom 11. September 2001 zur Terrorabwehr verabschiedet wurde und die Befugnisse der Sicherheitsbehörden beträchtlich ausweitete.

Jüngst hat jedoch vor allem die EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) / *General Data Protection Regulation* (GDPR) für Schlagzeilen gesorgt, welche seit Mai 2018 das Datenschutzniveau in Europa vereinheitlicht und mit hohen Strafandrohungen von bis zu vier Prozent des jährlichen Konzernumsatzes auf sich aufmerksam machte. Die gesetzlichen Regelungen der DSGVO wurden auch in den USA kontrovers diskutiert. So muss seit dem 25. Mai 2018 die Verarbeitung personenbezogener Daten von EU-Bürgern der DSGVO/GDPR entsprechen, selbst wenn es sich bspw. um ein amerikanisches Unternehmen handelt, das in der EU agiert. Davon sind nicht nur Kundendaten betroffen, sondern auch die interne Firmenkommunikation über verschiedene Standorte hinweg.²⁰⁴ Viele amerikanische Unternehmen implementierten daher die DSGVO/GDPR und befürchten nun, dass die höheren Standards in der EU das Datenschutzniveau für alle weltweit operierenden Unternehmen anheben.

Auf dieser Grundlage und begünstigt durch den Cambridge-Analytica-Skandal, bei dem zu Wahlkampfwzwecken unbemerkt Zugriff auf die Daten von 87 Millionen Facebook-Nutzern genommen wurde, erlangte das Datenschutzrecht auch in den USA einen neuen Stellenwert.

So bringt Kalifornien mit dem *California Consumer Privacy Act* (CCPA) als einer der ersten Bundesstaaten ein verbraucherfreundliches Datenschutzgesetz auf den Weg und hat damit eine Art Vorreiterrolle inne. Der CCPA soll ab Januar 2020 greifen und ermöglicht kalifornischen Bürgern, zu erfahren, welche persönlichen Daten Firmen erfassen und wofür sie diese verwenden – und auch, die Löschung zu verlangen. New York und einige andere Bundesstaaten planen ähnliche Gesetze nach kalifornischem Vorbild.

Im Folgenden soll eine Übersicht der Datenschutzvorhaben der US-Bundesstaaten dargestellt werden:²⁰⁵

²⁰⁴Vgl. Welt: [Jetzt müssen auch die USA beim Datenschutz nachziehen \(2018\)](#), (abgerufen am 21.10.2019).

²⁰⁵ Vgl. Privacy Tracker: [US state comprehensive privacy law comparison \(2019\)](#), abgerufen am 8. November 2019.

Abbildung 7: Das Privatrecht der US-Bundesstaaten im Vergleich.

State Comprehensive-Privacy Law Comparison

State	Legislative Process	Statute/Bill (Hyperlinks)	Common Name	Consumer Rights							Business Obligations										
				To Access to Collected	To Access to Shared	To Rectification	To Deletion	To Restriction	To Portability	To Opt-Out	Against Solely Automated Decision Making	Private Right of Action	Strict Age-based Opt-In	Notice/Transparency Requirement	Data Breach Notification	Risk Assessment	Prohibition on Discrimination	Purpose Limitation	Processing Limitation	Fiduciary Duty	
California			Ca. Civ. Code §§ 1798.100 - .199	California Consumer Privacy Act	x	x	x	x	x	s	16	x	x								
Connecticut			RB 1109/SB 1109																		
Hawaii			SB 418 ⁱ		x	x	x	x	x		16	x	x	x							
Hawaii			HCR-225																		
Illinois			HB 3358	Data Transparency and Privacy Act	x				x		x										
Louisiana			HB 249																		
Maine			LD 946 ⁱⁱ	An Act To Protect the Privacy of Online Consumer Information			x		in			x				x					
Maryland			SB 613	Online Consumer Protection Act	x	x	x	x	x		x		x			x					
Massachusetts			SD 341/S 120		x	x	x	x	x	x	18	x				x					
Minnesota			HF 2917/SF 2912		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x			
Nevada			SB 220/Chapter 603A							x			x	x							
New Jersey			S2834		x				x			x				x					
New Mexico			SB 176	Consumer Information Privacy Act	x	x	x	x	x	s	18	x				x					
New York			SB S5642 ⁱⁱⁱ	New York Privacy Act	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x			
North Dakota			HB 1495																		
Pennsylvania			HB 1049	Consumer Data Privacy Act	x	x	x		x	s	16	x				x					
Rhode Island			HB 5930/S0234	Consumer Privacy Protection Act	x	x	x	x	x	x	16	x				x					
Texas			HB 4398^{iv}	Texas Privacy Protection Act																	
Washington			SB 5376	Washington Privacy Act	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
In Session: MA, NJ, PA	Introduced In Committee Crossed Chamber Cross Committee Passed Signed		Bold - passed law <i>Italics - proposed bill, not passed</i> s - private right of action for security violations only in - opt-in consent requirement	Black strikethrough - bill postponed indefinitely Purple strikethrough - task force substituted for comprehensive bill																	
ⁱ Hawaii SB 418 is pending while the task force has been adopted.																					
ⁱⁱ Maine LD 946 applies only to internet service providers.																					
ⁱⁱⁱ New York SB S5642 includes a broad consumer right to opt-out of any processing, not just the sale of personal information.																					
^{iv} Texas HB 4398 is a GDPR-style restriction-based bill that prohibits a business from collecting or processing information except under certain circumstances.																					
Legislative Process: Introduced > In Committee > Crossed Chamber > Cross Committee > Passed > Signed																					

Angesichts dieses Flickenteppichs an Datenschutzvorschriften laufen nicht nur die US-Tech-Companies gegen den Gesetzgeber Sturm. Unternehmensgrößen wie Google, Facebook und Co. befürworten ein nationales Datenschutzgesetz, welches aktuell im Washingtoner Kongress verhandelt wird.²⁰⁶ Die für Unternehmen so wichtige Rechtssicherheit durch ein einheitliches Gesetz ist bislang aber leider noch nicht in Sicht.²⁰⁷ Gerade für die Industrie 4.0 wäre dieses nationale US-Datenschutzgesetz wünschenswert, denn typischerweise werden bei Big-Data-Erhebungen eine Vielzahl von Daten aus einem großen geographischen Anwendungsbereich verarbeitet, sodass Unternehmen die Anwendung von vielen unterschiedlichen Einzeldatenschutzgesetzen vermeiden möchten.

²⁰⁶Vgl. Neue Zürcher Zeitung: [Wieso in den USA nun auch Google und Co. ein nationales Datenschutzgesetz befürworten \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

²⁰⁷Vgl. New York Times: [Congress and Trump Agreed They Want a National Privacy Law. It Is Nowhere in Sight \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

6. Markteintrittsstrategien in den Industrie 4.0 Markt in New York

Im Rahmen des Markteinstiegs deutscher Unternehmen in den Industrie 4.0 Markt, werden zunächst Markteintrittsbarrieren im Allgemeinen erläutert, mit kurzem Bezug auf die Marktpresenz neuer Technologien. Dieser Erläuterung folgt ein Blick auf das allgemeine Wettbewerbsumfeld im Bereich Industrie 4.0 und mit Blick auf die USA. Hierbei gewinnen Plattformen zunehmend an Bedeutung, die als Geschäftsmodell bestimmte Charakteristika aufweisen. Die Erläuterung des Wettbewerbsumfeldes von Unternehmen, die als Plattform agieren, wird erweitert um spezifische Investitions- und Kooperationsaktivitäten im Bereich Industrie 4.0. Eine SWOT-Analyse stellt die Situation eines deutschen Unternehmens, das US-Markteintritt anstrebt, dar. Der SWOT-Analyse folgen mögliche Markteintrittsstrategien sowie Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen.

6.1. Markteintrittsbarrieren

Das allgemeine Feld der Wettbewerbs- und Marktanalyse untersucht Markteintrittsbarrieren, die einen wichtigen Erfolgsfaktor bei dem Markteintritt bilden. Grundsätzlich werden hohe Markteintrittsbarrieren mit einem hohen Schwierigkeitsgrad hinsichtlich des Markteintritts in Verbindung gesetzt. Für den US-amerikanischen Markt im Bereich Industrie 4.0, werden die bedeutsamsten Markteintrittsbarrieren gegliedert nach technologischen, ressourcenabhängigen, rechtlichen und marktspezifischen Barrieren. Diese sind von deutschen Unternehmen, die einen Markteintritt in diesem Bereich in Erwägung ziehen, zu beachten.

Technologische Markteintrittsbarrieren

Eine bedeutsame Markteintrittsbarriere nimmt Bezug auf die Erfahrungen von Konkurrenten, die bereits mit einer IoT-Technologie in den USA etabliert sind. Die Verbindung des produzierenden Gewerbes mit digitalen Lösungen schafft Lock-In-Effekte, sodass eine enge Verbindung zwischen Kunden und Produkt bzw. Dienstleistung entsteht. Je nach Enge dieser Bindung, sind die Wechselkosten für den Kunden und somit die Markteintrittsbarrieren für neue Unternehmen auf dem Industrie 4.0 Markt in den USA sehr hoch. Ein bedeutendes Beispiel in diesem Bereich ist das Unternehmen Amazon.

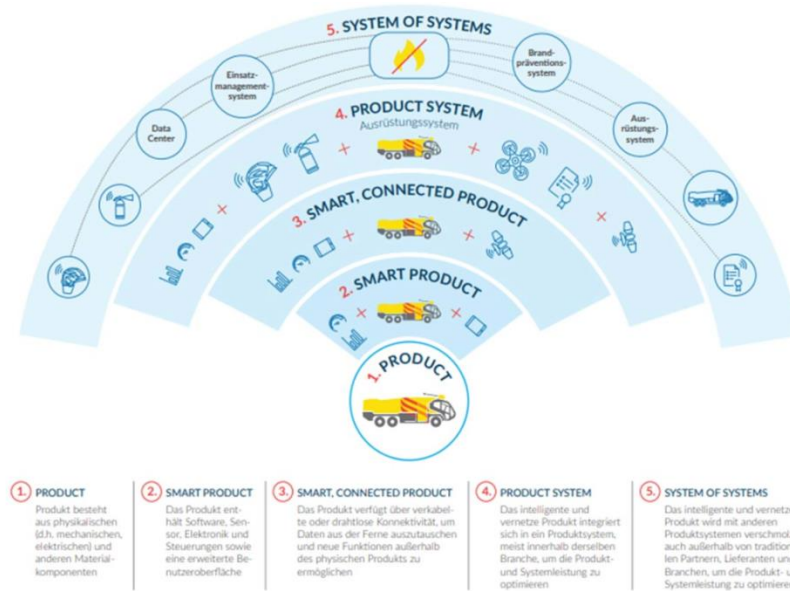
Ressourcenabhängige Markteintrittsbarrieren

Der erfolgreiche Eintritt in einen ausländischen Markt erfordert ausreichend Kapital. Die Kapitalintensität wird durch die Einführung von Industrie 4.0 Technologien reduziert. Vor Eintritt in einen ausländischen Markt sollten dennoch verschiedene Finanzierungsarten und -hilfen in Erwägung gezogen werden. Ebenfalls reduziert die Einführung von Industrie 4.0 Technologie den Personalaufwand in Unternehmen. Das Vorhandensein der nötigen Expertise und Fachkräfte spielt jedoch in der Digitalisierung von Produktionsprozessen eine bedeutende Rolle.

Rechtliche Markteintrittsbarrieren

Rechtliche Markteintrittsbarrieren im Bereich Industrie 4.0 bestehen aus vertraglichen, gesetzlichen und patentrechtlichen Gesichtspunkten. Vertragliche Aspekte nehmen Bezug auf das Verhältnis zwischen Anbieter und Endkunde. Die rechtlichen Markteintrittsbarrieren setzen sich aus vertraglichen, gesetzlichen und urheberrechtlichen Aspekten zusammen. Gesetzliche Aspekte beziehen sich auf Bewilligungen, Lizensierungen, Genehmigungen und Zertifizierungen. Außerdem spielen bspw. patenrechtliche Aspekte im Industrie 4.0 Bereich eine bedeutende Rolle (siehe Kapitel 5).

Abbildung 8: Das Internet der Dinge schematische Darstellung



Quelle: Vgl. Leaders Net: [Reindustrialisierung bringt 38 Mrd. Euro an zusätzlicher Wertschöpfung \(2018\)](#), abgerufen am 5 November 2019.

Aufgrund der Digitalisierung hat sich in Bezug auf die Fertigung ein neues Wertschöpfungsnetzwerk ergeben, welches sich stark von der traditionellen Wertschöpfungskette unterscheidet. Somit steht nun nicht mehr das tangible Produkt im Vordergrund, sondern vielmehr die Leistung. Infolgedessen haben sich auch die Rechtsnutzung und die Tantiemen-Ströme verändert. Marktakteure sollten sich dementsprechend beim Eintritt in den US-amerikanischen Markt für Industrie 4.0 Lösungen über ihre Stelle und die Interaktionen im Wertschöpfungsnetzwerk bewusst sein. Weitergehend sollte betrachtet werden, wie Rechtenutzung und Tantiemen-Ströme diese Interaktionen beeinflussen.

Marktspezifische Markteintrittsbarrieren

Der Industrie 4.0 Markt

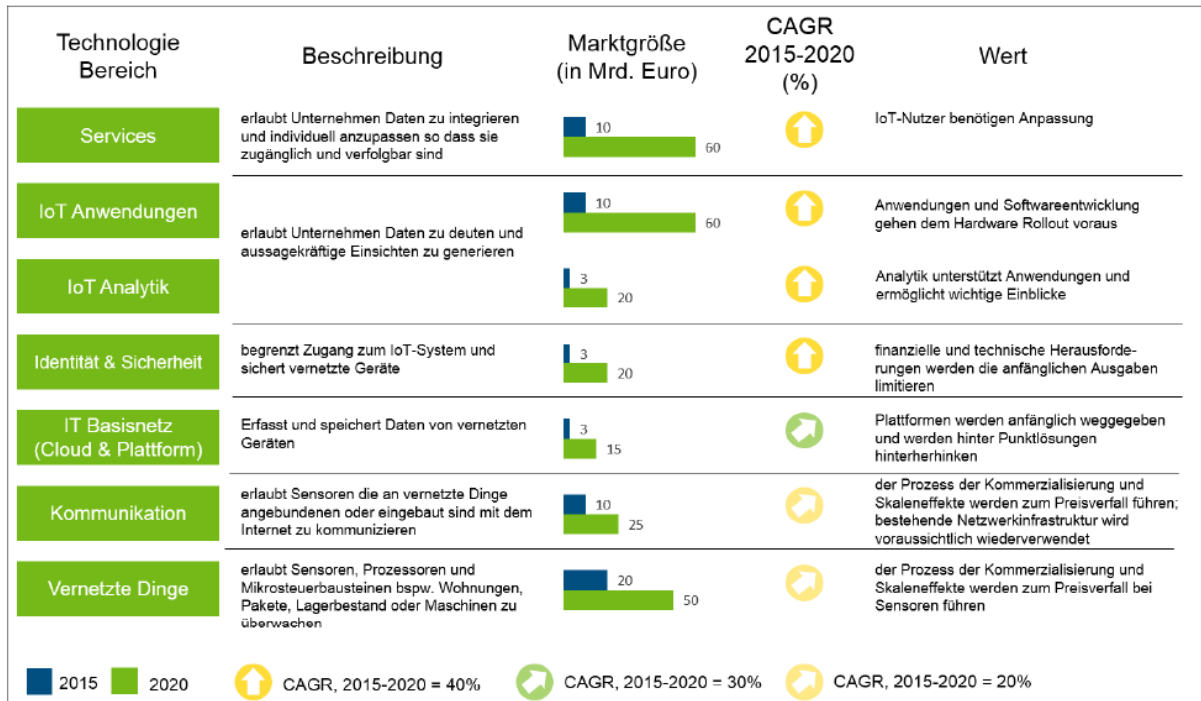
Marktspezifische Barrieren des Eintritts in den Markt für Industrie 4.0 Lösungen liegen insbesondere in der integrierten Analyse und der Nutzung von Daten. Hierzu zählt außerdem die Digitalisierung des gesamten Produkt- und Dienstleistungsportfolios. Nachhaltiger Unternehmenserfolg im Bereich Industrie 4.0 kann durch die Kombination produktspezifischer Expertise und Produktion mit Fachwissen in Kernfeldern der Digitalisierung und Datenanalyse und -management geschaffen werden. Zudem entstehen Einstiegsschwierigkeiten in den Markt für KMUs durch die etablierte Marktstellung von großen Wettbewerbern sowie die bereits bestehenden Partnerschaften im Bereich Industrie 4.0. Aufgrund der hohen Forschungs- und Industriedichte und der Präsenz führender Unternehmen in verschiedenen IoT-Bereichen, ist der Markteintritt in die mit Industrie 4.0 in Verbindung gebrachten Technologie- und Produktionsbereiche schwierig für deutsche Unternehmen. Eintrittsmöglichkeiten für deutsche Unternehmen ergeben sich vorordergründig aufgrund der Expertise in der Produktion und der Ingenieursdichte.

Aufgrund der technologischen Entwicklung haben sich vielzählige Aspekte des produzierenden Gewerbes geändert und nehmen Bezug auf die gesamte Wertschöpfungskette und Produktlebenszyklen. Die Inflexibilität traditioneller, produzierender Betriebe bietet an dieser Stelle Chancen für neue Marktteilnehmer, die nun Spielraum haben, neue Marktanteile zu gewinnen. Neue Marktakteure, wie zum Beispiel Amazon, haben dabei die Ansätze der traditionellen Produktion hinterfragt und definieren sich in einer dynamischen Branche neu. Dies führt u.a. dazu, dass Anbieter von IoT-Lösungen wie etwa Online-Plattformen zunehmend diversifizierende Funktionen einnehmen. Amazon übernimmt bspw. immer mehr Rollen eines traditionellen Produktionsbetriebes und bietet mit der Smart Factory Cloud Optimierungsvorschläge für die Produktion.²⁰⁸

²⁰⁸Vgl. AWS: [Smart Factory - Manufacturing Operations in the Cloud \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Die Digitalisierung fordert demnach eine zunehmende Anpassungsfähigkeit und Flexibilität von Geschäftsmodellen und Marktteilnehmer müssen sich auf neue Herausforderungen einstellen. Diesbezüglich können kleine, innovative und spezialisierte Unternehmen mit hoher Anpassungsfähigkeit und schnellem Agieren einen Vorteil gegenüber großen Unternehmen haben.²⁰⁹ Ein weiterer Vorteil von kleinen Unternehmen und Startups liegt auch in kürzeren Entscheidungswegen.²¹⁰

Abbildung 9: Industrie 4.0 Technologiebereiche



Quelle: Vgl. BCG Henderson Institute: *Winning in IoT: It's All About the Business Processes* (2017), abgerufen am 5. November 2019.

Allgemein befindet sich der Markt für IoT-Lösungen sowohl in den USA wie auch in Deutschland in einer starken Wachstumsphase. Eine Vielzahl von Anbietern versucht sich derzeit gewinnbringend zu positionieren. Mit Blick auf deutsche Unternehmen, die einen Markteintritt in Erwägung ziehen, lohnt sich die Suche nach den Marktfeldern mit den größten Wachstumschancen. Abbildung 9 veranschaulicht das hohe Wachstumspotential sämtlicher IoT Bereiche. So wird für ebendiese eine durchschnittliche Wachstumsrate von etwa 20% erwartet. Hierzu zählen Services, IoT-Anwendungen, IoT-Analytik, Identität & Sicherheit, IT Basisnetz (Cloud & Plattform), Kommunikation und vernetzte Geräte. BCG zufolge liegen die größten Potenziale für Unternehmen in den Bereichen Services, IoT-Analytik und IoT-Anwendungen, welche für etwa 60% des Gesamtwachstums stehen. Als Top-Technologie zählen Cloud, Cybersecurity und Datenanalyse. In Hinblick auf Wachstumspotenziale in verschiedenen Industrien, sind besonders die diskrete Fertigung, Transport und Logistik und Versorgungsunternehmen von Bedeutung und werden zukünftig voraussichtlich für 50% der gesamten IoT-Technologieausgaben stehen. Das Wachstum des Markts wird durch Anwendungsbeispiele getrieben. Diese sind vorhanden in den Bereichen der Fertigung und der automatisierten Bestandsverwaltung. Unternehmen, die in diesen Feldern tätig sind, suchen hauptsächlich nach ganzheitlichen Endlösungen.

Zudem stellt *Retrofitting* eine kosteneffiziente und weit verbreitete Methode dar, um alte Maschinen und Equipment zu verbessern, deren Produktivität zu steigern und den Energieverbrauch zu senken. Die Methode findet besonders bei überholten und ineffizienten Maschinen Anwendung, deren Ersatz kostenaufwändig wäre, die aber dennoch auf dem aktuellsten Stand der Technik sein müssen. Sobald diese Maschinen mit Sensoren ausgestattet werden, können sie ein hohes Informationsvolumen erzeugen, etwa hinsichtlich des aktuellen Stromverbrauchs und der Geschwindigkeit der Produktionsprozesse. Bei Ausstattung alter Maschinen mit neuen Sensoren und der dadurch entstehenden Vernetzung mit dem Internet, sind Cybersecurity-Aspekte zu beachten.

²⁰⁹ Vgl. PRNewswire: *PwC's Entertainment & Media Outlook Forecasts U.S. Industry Spending to Reach \$759 Billion by 2021* (2017), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²¹⁰ Vgl. Medium: *Agile for Startups* (2018), abgerufen am 1. November 2019.

US-spezifische Herausforderungen

Allgemein haben deutsche Unternehmen bei einem Markteintritt in die USA im Bereich Industrie 4.0 sehr gute Voraussetzungen, da deutsche Produkte in diesem Feld sehr positiv bewertet werden. Dennoch ist ein Markteintritt mit Risiken verbunden, die es zu beachten und durch sorgfältige Planung zu minimieren gilt.

Der IoT-Markt in den USA ist geprägt von einem intensiven Wettbewerb, einer Vielzahl an Akteuren sowie stark spezialisierten Marktnischen. Dies verhindert den Informationsfluss entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Obwohl sich die Marktkonditionen je nach Produkt und Dienstleistung unterscheiden, sind die Markteintrittsbarrieren in den US-amerikanischen IoT-Markt hoch.

Markteintrittsbarrieren für deutsche Unternehmen, die in den US-amerikanischen Markt für Industrie 4.0 Lösungen eintreten möchten, sind mangelnde Vertrautheit des Fachpersonals mit amerikanischen Systemen, die komplexe Einbindung in unterschiedliche Standards und Zertifizierungsverfahren, ein fehlender Zugang zu neuen Vertriebswegen und Produktdifferenzierung.

Service-Level-Agreements sind für neu in den Markt eintretende Unternehmen besonders schwierig zu erhalten. Oftmals haben US-Unternehmen bereits Verträge mit etablierten Marktakteuren geschlossen. Zudem können Unternehmen, die einen Markteintritt in Erwägung ziehen, oftmals keine dauerhafte, technische Unterstützung leisten, da sie nicht vor Ort präsent sind. Zudem ist im IT-Bereich die Kennzeichnung von Produkten oder Dienstleistungen als *Made in Germany* von geringer Bedeutung, insbesondere im Vergleich zu den USA, wo eine Mehrheit der Weltmarktführer im Software-Bereich ihren Sitz hat.

Die Beschaffung von Kapital ist elementar für den Erfolg von KMU. Dieser Punkt stellt für deutsche Unternehmen in den USA eine besondere Herausforderung dar. Grund hierfür ist, dass deutsche Unternehmen oftmals keine Bonität aufweisen können. Deutsche Unternehmen, die noch nicht in den USA präsent sind, können daher noch keinen Kredithintergrund aufweisen. Dies erschwert die Beschaffung von Kapital von amerikanischen Banken erheblich. Deutsche Unternehmen können dem entgegentreten, indem bei der Finanzierung die eigene Hausbank zu Rate gezogen wird oder andere deutsche Kreditinstitute.

Eine weitere Herausforderung ist der Mangel an qualifizierten Fachkräften. Im Besonderen nimmt dies Bezug auf das duale Ausbildungssystem in Deutschland, welches in den USA nicht vorhanden ist. Hier sind allgemeine Investitionen in Weiterbildungsmaßnahmen empfehlenswert. Deutsche Unternehmen kooperieren zunehmend mit Community Colleges und versuchen eine dem dualen Ausbildungssystem ähnliche Methode zu etablieren. Vor allem die AHK USA unterstützt US-Unternehmen bereits seit Längerem bei der Etablierung des dualen Systems (z.B. durch das ICATT- und GACATT-Programm), um den Fachkräftemangel einzudämmen und die Wettbewerbsfähigkeit des Personals zu optimieren.

Außerdem sind die Kosten für Rechts- und Steuerberatung sowie Wirtschaftsprüfung für deutsche Unternehmen verhältnismäßig hoch. Insbesondere die Rechtsberatung im Rahmen einer Unternehmensgründung in den USA kann hohe Kosten verursachen. Virtual Paralegal Services gibt an, dass die Anwaltskosten in den USA pro Stunde zwischen 500 und 1.000 USD liegen, je nach Lage der spezifischen Anwaltskanzlei. Hinzu kommt, dass die Partei, die einen Rechtsstreit gewinnt, auch die Kosten für ebendiesen i.d.R. selbst trägt. Aus diesem Grund sind Rechtsverfahren erst ab einem hohen Streitwert zu empfehlen. Zudem können je nach Gesellschaftsform die Kosten für einen Steuerberater zwischen 60 und 800 USD liegen. Kosten auf Stundenbasis, die für laufende Steuerberatungen in einem laufenden Geschäftsjahr entstehen, werden zusätzlich berechnet. In diesen Fragen, v.a. in Hinblick auf die Unternehmensgründung, steht die AHK USA-New York mit ihren rechtlichen Dienstleistungen oftmals für ein erstes, kostenfreies Beratungsgespräch zur Verfügung.

Zudem sind teilweise signifikante Unterschiede in der Geschäftskultur zu berücksichtigen. Aus diesem Grund ist es wichtig, lokale Mitarbeiter einzustellen. Bereits fehlende Kenntnisse des angelsächsischen Messsystems oder sich unterscheidende Arbeitsgesetze können Schwierigkeiten verursachen.

6.2. Das allgemeine Wettbewerbsumfeld im Bereich Industrie 4.0

6.2.1. Die Bedeutung von Plattformen als Geschäftsmodell

Digitale Produktionsprozesse tragen nicht nur zu einer dynamischen Änderung der Unternehmensstrukturen bei, sondern ändern zudem die Interaktion auf dem Markt. Privatwirtschaftliche Anbieter stehen nicht mehr im klassischen Verhältnis zu den

Produktabnehmern. Vielmehr stehen nun digitale Industriepattformen an der Schnittstelle von Hersteller und Abnehmer. Der Einsatz digitaler Plattformen ermöglicht die Reduktion von Transaktionskosten, den Einsatz neuer Dienstleistungen und Produkte mit Blick auf die gesamte Wertschöpfungskette und einen hohen Grad an Skalierbarkeit der Plattform-Angebote und -Produkte, deren Nutzen mit wachsender Größe der Plattform exponentiell ansteigt.²¹¹ Im Beherbergungsgewerbe kann Airbnb etwa keine eigenen Wohnungen aufweisen, sondern greift vielmehr auf die Daten der Plattformnutzer als kritisches und immaterielles Kapital zurück. Digitale Plattformen brechen als Geschäftsmodell somit Geschäftsstrukturen und Wertschöpfungsketten auf und schaffen ein sog. Wertschöpfungsnetzwerk.²¹² Aufgrund der Vorteile digitaler Plattformen und deren wachsender Verbreitung, ist zunehmend von einer Plattformökonomie die Rede. Für Privatkunden besitzen Plattformen wie etwa Amazon, Uber, der App Store von Apple oder Google sowie Airbnb einen hohen Bekanntheitsgrad. Gerade auch im Umfeld von Technologielösungen, steigt die Häufigkeit des Einsatzes digitaler Plattformen durch Maschinenbauer.²¹³

Mit der steigenden Häufigkeit der Implementierung von Plattformtechnologien wächst auch die Anzahl der Geschäftsmodelle für Hersteller von Hardware im Bereich Industrie 4.0, was die nachfolgende Abbildung 6 veranschaulicht. Ein Effekt hiervon ist, dass Kunden nicht mehr für die einzelnen Produkte bezahlen und diese kaufen, sondern der jeweilige Kunde ein Produktergebnis erstet. Diese gekaufte Leistung besteht meistens aus einem Bündel von Hard- und Software, sowie einer Dienstleistung und wird gegen eine laufende Gebühr angeboten. *Predictive Maintenance*²¹⁴ bildet ein Anwendungsbeispiel, das die Generierung eines hohen Mehrwerts erlaubt. *Service-Level-Agreements* regeln dabei das Vertragsverhältnis.²¹⁵

Service-Level Agreements zwischen Dienstleistungsanbietern und internen oder externen Abnehmern helfen Hardware-Herstellern dabei, einer Kommodifizierung zu entgehen und neues Wachstumspotential zu erschließen. Zudem nehmen Hardware-Hersteller zunehmend an dem Plattformökosystem teil und profitieren insbesondere im Bereich der Monetarisierung von Daten. Die Plattformökonomie wirkt sich zudem auf die Preisstrategie aus und wandelt sich von dem Verkauf von Produkten zu *Pay-per-Use* für die jeweilige Dienstleistung. Zugleich entstehen in diesem Bereich Herausforderungen in Hinblick auf Cybersicherheit und Datenschutz. In der Praxis sind es jedoch meist die jeweiligen Hersteller der IoT-Geräte, die Eigentümer der Daten sind, die durch *as-a-Service Modelle* erzeugt werden.

Innerhalb des Industrie 4.0 und IoT-Ökosystems orientiert sich der Anbieter an der jeweiligen IoT-Infrastruktur und den Systemschichten, wie etwa dem Vorhandensein und der Anzahl von Endgeräten, Netzwerken, Datenspeicherung und -verarbeitung und Aggregation. Die end-to-end Konnektivität muss dabei durch alle Schichten bewahrt und von IoT-Anbietern beachtet werden, die zudem in verschiedenen Schichten zeitgleich aktiv sein können. Ziel für das jeweilige Unternehmen ist es, dem Kunden aufzuzeigen, wo der Mehrwert (*Value Proposition*) des Geschäftsmodells für den Kunden liegt. In Abbildung 10 werden die Positionierungsmöglichkeiten eines Stakeholders in einem dreidimensionalen Modell, welches das Plattform-Ökosystem darstellt, verdeutlicht.²¹⁶

²¹¹Vgl. VDMA: [KurzPosition: Plattformökonomie bahnt Industrie 4.0 den Weg \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²¹²Vgl. Der Onliner – Matthias Sauermann: [Plattform-Ökonomie: Wertschöpfung im digitalen Zeitalter \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

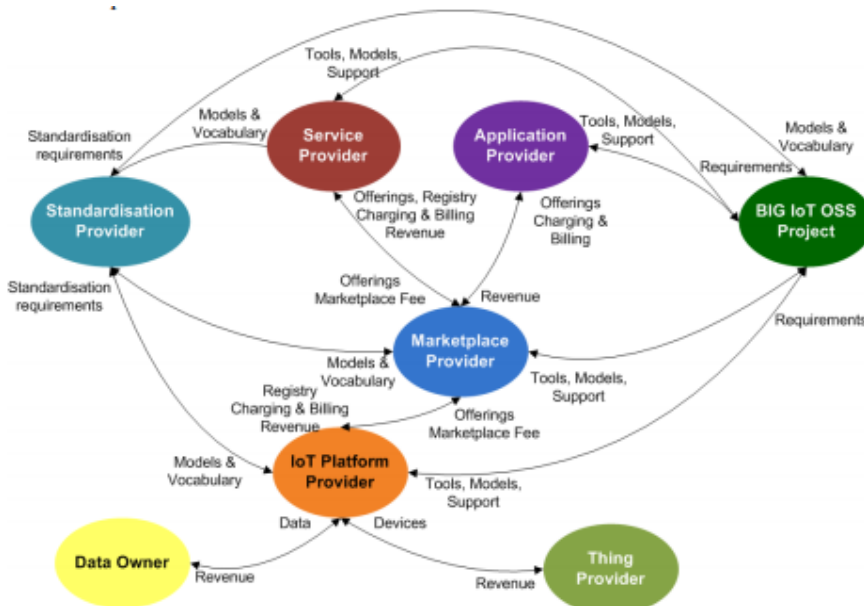
²¹³Vgl. Prof. Dr. Andreas Wagner: [KI 1/4: Künstliche Intelligenz und Industrie 4.0 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²¹⁴Predictive Maintenance Techniken werden eingesetzt, um den Zustand der jeweils benutzten Dienstleistung und Technologie zu analysieren und zu bewerten, ab welchem Zeitpunkt die Instandhaltung dieser vonnöten ist.

²¹⁵Vgl. Readwrite: [Equipment-as-a-service pushes the frontier of IIoT \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²¹⁶Vgl. IoT European Platforms Initiative: [IIoT Business Models Framework \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Abbildung 10: Geschäftsmodelle der Plattformökonomie



Quelle: Vgl. Schladofsky et al.: [Business Models for Interoperable IoT Ecosystems \(2017\)](#), abgerufen am 5. November 2019.

6.2.2. Besonderheiten der Plattform als Geschäftsmodell

Die Plattformökonomie wird zudem durch eine Vielfalt an Akteuren und den einhergehenden Leistungsbeziehungen charakterisiert. Es entsteht eine 4-Phasen-Logik die zeigt, dass sich Datenerzeuger und -besitzer (Endgeräte) anhand von Plattformen (zur Entwicklung) und Marktplätzen (zur Vermarktung) mit den Nutzern der Daten (Anwendungen und Services) verbinden. Mithilfe von Verbänden und weiteren Akteuren werden Standards und deren Kommunikation geschaffen und den relevanten Interessensgruppen vermittelt.²¹⁷

Eine IoT-Plattform besteht aus drei verschiedenen Ebenen bzw. Subplattformen: der Hardware-, Software- und Cloud-Ebene:

- Hardware-Plattform: Im Edge-Bereich²¹⁸ werden Geräte verknüpft.
- Software-Plattform: Application Programming Interface (API)²¹⁹, Datenspeicherung und -analyse werden zur Verfügung gestellt.
- Cloud-Plattformen: Anwendungen werden innerhalb der bereitgestellten Cloud-Umgebung verknüpft, was unterschiedliche Geschäftsmodelle ermöglicht, wie etwa IaaS, PaaS, SaaS. In der Cloud entsteht eine virtuelle Abstraktion der IoT-Infrastruktur, wodurch eine optimale Nutzung und Analyse großer Datensätze ermöglicht wird. Im Gegensatz zu dezentralisierten Angeboten wie etwa Blockchain und Edge Computing, gründen sich cloud-basierte Plattformen auf zentralisierten Geschäftsmodellen.²²⁰

Aufgrund der Vielzahl der möglichen Geschäftsmodelle wird klar, dass noch Ausweitungsbedarf im Bereich der Monetarisierungsstrategien für IoT-Technologien besteht. Der klare Fokus und der Anstieg der Aktivitäten im Bereich digitaler Plattformen verdeutlichen die zukünftige Zentralität des Plattformmodells. In Zukunft werden mehrere IoT-Geschäftsmodelle auf mehreren Ebenen angeboten, um den erfolgreichen Weiterbestand zu sichern. Ebenso besteht ein hoher Anpassungsbedarf der Geschäftsmodelle und Technologien an neue Trends.²²¹ Strategisch-gewählte Plattformen in Nischensegmenten können jedoch

²¹⁷Vgl. Schladofsky, W. et al.: [Business Models for Interoperable IoT Ecosystems \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²¹⁸ Der Edge-Bereich ist der Teil der Hardware, der den Datenfluss zwischen zwei Netzwerken kontrolliert.

²¹⁹ APIs beziehen sich auf eine bestimmte Menge an Routinen, Protokollen und Werkzeugen, die für die Konstruktion von Softwareanwendungen benötigt werden. APIs legen fest, wie bestimmte Softwarekomponenten miteinander interagieren oder um grafische Benutzeroberflächen zu programmieren.

²²⁰Vgl. IoT European Platforms Initiative: [IoT Business Models Framework \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²²¹Vgl. IoT European Platforms Initiative: [IoT Business Models Framework \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

durchaus auch auf dem Markt neben den breiten Plattformen bestehen. Die von Trumpf entwickelte Plattform richtet sich spezifisch an KMUs und nutzt die Reputation und das Fachwissen des Unternehmens.²²²

6.3. Investitions- und Innovationstrends im Bereich Industrie 4.0

Eine Vielzahl an Akteuren im Industrie 4.0 Ökosystem sind an der Erbringung einer Leistung beteiligt. Diese Akteure stehen miteinander in Austausch und komplementieren sich in ihren Produkten und Services. Das System entwickelt sich aufgrund der lockeren Netzwerkstruktur und den vielzähligen Innovationsstrategien und Investitionsaktivitäten der Unternehmen fort. Da sich am Markt jedoch noch kein führender Akteur etabliert hat und die Fortentwicklung von Unternehmen in diesem Umfeld von einem hohen Unsicherheitsgrad geprägt ist, fließen viele Ressourcen in die Bereiche Leistungsentwicklung und den Aufbau eines soliden Netzwerks an Unternehmenspartnerschaften.

Wissenschaftlichen Studien zufolge, wird der IoT-Markt einer ähnlichen Entwicklung wie der Softwareindustrie folgen. Dies impliziert die folgenden Punkte in Hinsicht auf Innovation und Investition: Der Markt wird sich fragmentieren. Dies bedeutet, dass große Plattformanbieter weiter erfolgreich am Markt existieren werden, aber auch in Hinsicht auf Spezialleistungen mit einem hohen Zukunftspotenzial zu rechnen ist. Der Wahl eines Plattformanbieters sollte zudem eine intensive Analyse des Plattform-Marktes vorhergehen. Außerdem können Synergiepotenziale, die aus anderen Branchen in den IoT-Markt übergehen, von Wettbewerbsrelevanz sein. Mit Blick auf Innovationen sollten sich diese stark an dem jeweiligen Ökosystem und den einhergehenden spezifischen Herausforderungen orientieren. Bisher nimmt Innovation im IoT-Feld vor allem Bezug auf optimierte Endgeräte und darauf, verschiedenste Software und Netzwerke miteinander zu integrieren.²²³

6.3.1. Partnerschaften

Der Aufbau eines IoT-Ökosystems und digitalen Plattformen erfordert, dass Unternehmen sich öffnen und Partnerschaften schließen und Innovationen somit ermöglichen. Partnerschaften können auf unterschiedliche Weise strukturiert werden.

Öffentlich-private Partnerschaften

Die US-amerikanische Regierung ist ein bedeutender Innovationstreiber. Der frühere US-Präsident Obama rief bereits 2012 die Initiative *Manufacturing USA* ins Leben. Heute zählen ca. 14 Forschungszentren zu der Initiative und vereinen Institutionen aus der Privatwirtschaft, der Regierung und Forschung. Darüber hinaus sorgt das IIC für eine Vernetzung führender Unternehmen aus dem herstellenden Gewerbe mit Anbietern von mit Industrie 4.0 in Verbindung gebrachten Technologielösungen. Als zentraler Akteur, fördert das IIC die Fortentwicklung von IoT- und Technologie-Infrastruktur. Als besondere Innovationstreiber gelten Testfelder, die seitens IIC bereitgestellt werden und innerhalb welcher Firmen innovative Technologien testen und fortentwickeln können.²²⁴

Partnerschaften zwischen Anbietern am Markt

Der Wettbewerbsvorteil, der durch das Generieren von Partnerschaften entsteht, nimmt Bezug auf die Kombination von Ressourcen und die größere Skalierbarkeit des Produkts oder der Dienstleistung. Insbesondere für kleinere Anbieter im IoT-Bereich verspricht die Zusammenarbeit mit größeren Anbietern, dass IoT-Lösungen schneller und auf einer breiteren Basis Marktreife erreichen. Folgende vier Typen der Partnerschaft lassen sich unterscheiden: die Zusammenarbeit mit einem *Original Equipment Manufacturer* (OEM), welches die Lösung des Partners in die eigene Unternehmensleistung integriert. Hintergrund des zweiten Partnerschaftstypus für das entwickelnde Unternehmen ist es, durch die Partnerschaft die Integration der eigenen Lösung in eine größere Plattform sicherzustellen. Dies wiederum ist nur bei miteinander kompatiblen Technologien möglich. Partnerschaften des Typs 3 oder 4 entstehen zwischen einer Vielzahl an Akteuren im Software-, Hardware- und Servicebereich. Auch Anbieter im Plattformsegment, die mit Hard- oder Softwareanbietern zusammenarbeiten, sind involviert. Im Vordergrund steht, den Zugang zu Vertriebs- und Marketingkanälen zu verbessern. Je nach Ausgestaltung sind die Partnerschaften operativer oder strategischer Natur und weisen eine unilaterale oder bilaterale Orientierung vor.²²⁵ Unternehmenszusammenschlüsse im IIoT-Bereich, wie etwa innerhalb des *Asset Performance Managements*²²⁶, deuten darauf hin, dass der Trend in diesem Feld in Richtung strategisch-technologische Allianzen

²²²Vgl. Bain & Company: [Choosing the Right Platform for the Industrial IoT \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²²³Vgl. Harvard Business Review: [To Predict the Trajectory of the Internet of Things, Look to the Software Industry \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²²⁴Vgl. Industrial Internet Consortium: [Test Beds \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²²⁵Vgl. IoT for all: [IoT Partnerships – A Guide to Partnership Types and Relationships \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²²⁶Asset Performance Management bezieht sich auf die Nutzung von Eigenkapital, um unternehmensspezifische Ziele zu realisieren. Es entsteht ein Rahmenwerk, dass es Mitarbeitern ermöglicht physisches Kapital bestmöglich zu nutzen.

deutet. Der Blick auf GE verdeutlicht diese Entwicklung. Der Mischkonzern weist über 200 Partnerschaften auf, die Apps, Dienste oder IP zur Systemintegration beisteuern. Der unternehmenseigene Inkubator GE Ventures kooperiert mit Startups im Bereich künftiger Industrien und schließt fortlaufend Partnerschaften zwischen GE und den Teilnehmern der Plattform.²²⁷ Schneider Electric bspw. dient der Beratungsservice von MaxGrip zur Erweiterung der eigenen Software. Die Schließung von Allianzen begründet sich nicht nur im Zusammenschluss komplementärer Angebote, auch große Marktakteure schließen Partnerschaften. Die Zusammenarbeit von Bentley und Siemens etwa sorgt für die Entwicklung leistungsstarker Produkte, welche die Stärken des jeweiligen Partners nutzen und in einem Softwareprodukt vereinen. Aus demselben Grund, die eigene Marktposition zu sichern und auszuweiten, schließen auch Startups Partnerschaften und gründen ihr Wachstum auf einem ausgebauten Partner-Ökosystem.²²⁸

Forschungsk Kooperationen

Unternehmen im IoT-Bereich schließen nicht nur Partnerschaften anhand der oben aufgezeigten Modelle; ein wichtiger Partnerschaftstypus besteht zudem auch durch die Kooperation mit Forschungsinstituten, wie etwa Universitäten. Die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen bringt oftmals Vorteile für beide Seiten. Für Forschungseinrichtungen entstehen praktische Anwendungsmöglichkeiten der jeweiligen Erkenntnisse im Industriebereich, sowie Testmöglichkeiten einzelner Variablen. Auf Unternehmensseite können durch die Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern einzelne Produkte verbessert werden, Alleinstellungsmerkmale geschaffen werden oder Produkte vor Markteinführung getestet werden.

Die Nutzung von Universitätslaboren oder Forschungsinstituten sowie die Zusammenarbeit auf Ingenieure und Wissenschaftler ist außerdem vorteilhaft für Unternehmen, da diese keine Arbeitskräfte vom täglichen Geschäft abziehen müssen. Zudem erspart die Zusammenarbeit mit Universitäten und Forschungseinrichtungen Unternehmen Kosten, da Universitäten und Forschungseinrichtungen staatliche Fördergelder auf bundesstaatlicher, bundes- und lokaler Ebene erhalten. Hierbei ist zu beachten, dass Universitäten mit staatlicher Förderung auch das Recht auf das geistige Eigentum beibehalten. Das Fraunhofer Institut bietet mehr Flexibilität hinsichtlich des geistigen Eigentums, ist aber kostenintensiver für Unternehmen, falls diese das Institut für Forschungszwecke nutzen. Grund hierfür ist, dass das Forschungsbudget des Unternehmens in die tatsächliche Forschung also Ausrüstung und Materialien investiert wird. In Universitäten wird beides durch Unterrichtsgebühren und Studienkosten finanziert. Die Größe und die Natur der Partnerinstitutionen wirken sich somit entscheidend auf den Forschungserfolg aus.²²⁹ Sind Unternehmen an einer Forschungsk Kooperation interessiert, ist die direkte Kontaktaufnahme mit der jeweiligen Organisation zu empfehlen. Zudem sollte sich das Unternehmen hinsichtlich Richtlinien und Forschungsaufträgen auf der Website des Instituts oder der Universität orientieren und mit diesen direkt Kontakt aufnehmen.

6.3.2. Investitionen und Akquisitionen

Analysen des IDC zufolge, sollen die Ausgaben im IoT-Bereich im Jahr 2019 um 15,4% im Vorjahresvergleich auf 745 Mrd. USD ansteigen. Vor allem im Fertigungssektor sind die Ausgaben für Industrie 4.0 mit 119 Mrd. USD sehr hoch. Diese beziehen sich vordergründig auf Lösungen, die einzelne Fertigungsvorgänge oder das *Performance Asset Management* vorantreiben.²³⁰ Auch im Transportbereich sind die Ausgaben im IoT-Bereich beachtlich und sollen sich in 2019 voraussichtlich auf 71 Mrd. USD belaufen. Diese beziehen sich vor allem auf den Bereich Liefermanagement und die Frachtüberwachung. Mit 258 Mrd. USD bilden Dienstleistungen im IoT-Bereich das größte Marktsegment, gefolgt von Hardware (250 Mrd. USD) und dem Kauf von Modulen und Sensoren (200 Mrd. USD). USA und China sind im Jahr 2019 die Länder mit den größten IoT-Ausgaben mit je 194 Mrd. USD und 182 Mrd. USD. Mit 35,5 Mrd. USD befindet sich Deutschland auf dem vierten Platz in Bereich der IoT-Ausgaben (hinter Japan, 65,4 Mrd. USD).²³¹

Die für das IoT benötigten Fähigkeiten müssen nachhaltig entwickelt werden, was sich für einzelne Unternehmen als Herausforderung darstellen kann. Mithilfe von Partnerschaften und Weiterbildungsprogrammen kann dem Abhilfe geschaffen werden, was Leistungen in den einzelnen Produktphasen begünstigt. Die Beispiele von GE, Siemens, Bosch, PTC, Waygum und Hitachi belegen, dass Unternehmen zeitgleich Innovationsführer im IoT-Bereich und Fertigungsunternehmen sein können. Die

²²⁷Vgl. GE Ventures: [How Big Businesses Are Today's Startup Incubators And Attracting Top Talent \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²²⁸Vgl. Forbes: [Why Partnerships Are Key To IoT Success \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²²⁹Vgl. Research Institute of Applied Economics: [Cooperation in R&D, firm size and type of partnership: Evidence for the Spanish automotive industry \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²³⁰Vgl. IDC: [IDC Forecasts Worldwide Spending on the Internet of Things to Reach \\$745 Billion in 2019, Led by the Manufacturing, Consumer, Transportation, and Utilities Sectors \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²³¹Vgl. IDC: [IDC Forecasts Worldwide Spending on the Internet of Things to Reach \\$745 Billion in 2019, Led by the Manufacturing, Consumer, Transportation, and Utilities Sectors \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

genannten Unternehmen nutzten interne und externe Ressourcen, um die eigenen Innovationsfähigkeit zu stärken mit Blick auf das IoT-Feld.²³²

Aktuelle Trends im Bereich Investitionen und Risikokapital

Die Entwicklung und Implementierung von IoT-Lösungen wurde lange Zeit von großen Anbietern und Mitbegründern wie Cisco, IBM oder GE angeführt. Nun betreten Startups zunehmend das Wettbewerbsfeld und fokussieren sich dabei nicht auf einen bestimmten Bereich, sondern auf viele verschiedene Bereiche des IoT-Ökosystems. Das hohe Risikokapitalvolumen, das mit der Zahl der Startups weiter steigt, gilt als Treiber dieser Entwicklung. Dem Forschungsinstitut *CB Insights* zufolge, lag die Zahl der zwischen Startups und Risikokapitalgebern abgeschlossenen Deals bei über 270 im Jahr 2018, was im Vergleich zum Vorjahr einen Anstieg um 87% aufzeigt. Die Deals unterscheiden sich jedoch in der Häufigkeit und Intensität und werden hauptsächlich in der Anfangsphase des jeweiligen Unternehmens getätigt. Hinsichtlich der Intensität decken Deals mit Risikokapitalgebern mit steigender Maturität des Startups bis zu 50% der gesamten Investmentsumme. Dieser Trend setzte sich auch in 2018 fort mit Investoren, die zunehmend IIoT-Potenziale entdecken. M&A Transaktionen fanden im vergangenen Jahr besonders in den Bereichen 3D-Druck und AR statt.²³³

Aus der Sicht der Risikokapitalgeber, stellen Deals mit Startups ein finanzielles Investment dar, das skalierbar sein und einen entsprechenden *Return on Investment* (ROI) aufweisen sollte. Technologieanbieter mit Interesse an einem bestimmten Startup-Bereich, könnte in einem Deal eine strategische Investition sehen, da hierdurch Zugang zu weiteren Startups mit ähnlichen Hintergrund geschaffen wird mit möglicherweise komplementären und speziellen Leistungen. FogHorn Systems etwa führt das Feld an im Bereich *Edge Computing*, wodurch Kunden einen *Digital Twin* auch ohne Cloud implementieren können. Hierdurch steigt auch die Geschwindigkeit der Skalierbarkeit und der Kundenzugang über die Investoren für das Startup.²³⁴

Allerdings stellt der Markt für Hardwareprodukte in den USA eine Herausforderung dar, welche das Innovations- und Entwicklungspotenzial der IoT-Branche dämpfen könnten. Risikokapitalgeber sind insbesondere an Verträgen mit Software-Startups interessiert. Vor allem Konzerninvestitionen in Robotik, AR Devices und Drohnen steigen in Häufigkeit und Volumen.²³⁵ Dies betrifft auch Startups im Cybersecurity-Bereich.²³⁶

Die größten Investoren und Venture-Akteure

Einschätzungen von *CB Insights* zufolge, sind Investoren im IIoT-Bereich hauptsächlich US-Unternehmen und insbesondere die Arme von US-Konzernen, die Risikokapital investieren. Die fünf aktivsten Investoren in diesem Bereich sind Intel Capital, GE Ventures, Cisco Investments, Kleiner Perkins Caufield & Byers und Siemens Venture Capital. Die Investments richteten sich an die unterschiedlichsten IoT Bereiche wie etwa Fog Computing Plattformen, 3D-Druck und Analytics-Entwickler. Dies deutet daraufhin, dass sich große und investitionsaktive Technologieunternehmen auf den Aufbau strategischer Plattformen und eines eigenen Portfolios richten.²³⁷

6.3.3. Inkubatoren und Akzeleratoren

Die gesteigerte Wettbewerbsintensität steigert auch die Bedeutsamkeit von Inkubatoren und Akzeleratoren für Unternehmen im IIoT-Umfeld. Hierdurch erhalten Startups und Unternehmen, die sich in der Wachstumsphase befinden, aber auch etablierte Unternehmen am Markt, einen vielfältigen Ressourcenpool und die Möglichkeit zum für Technologiesuche Darüber hinaus bieten Inkubatoren und Akzeleratoren die Option strategische Allianzen zu entwickeln, Talente in das eigene Unternehmen einzubinden und weitere Impulse an das eigene Innovationsmanagement zu richten.²³⁸ Dennoch ist zwischen Inkubator- und Akzelerator-Programmen zu unterscheiden.

Inkubatoren beziehen sich auf Startups in einem sehr frühen Entwicklungsstadium und stellen diesen bspw. Räumlichkeiten in Form von Coworking-Spaces gegen einen monetären Beitrag zur Verfügung. Insbesondere Konzerne oder Risikokapitalfirmen bieten Inkubatoren in einem bestimmten Bereich an. Als Beispiel hierfür dient die Zusammenarbeit von GE und Frost, die innovative

²³²Vgl. CBInsights: [The Industrial IoT: 125+ Startups Transforming Factory Floors, Oil Fields, And Supply Chains \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²³³Vgl. CBInsights: [Industrial IoT Hits Another Annual High In Deals And Dollars \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²³⁴Vgl. Lightreading: [Industrial IoT Leaders Invest \\$30M in FogHorn's Series B Funding \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²³⁵Vgl. CBInsights: [Industrial IoT Hits Another Annual High In Deals And Dollars \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²³⁶Vgl. CBInsights: [Industrial IoT Startups Take An Increasingly Large Piece Of The Overall IoT Pie \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²³⁷Vgl. CBInsights: [The Most Active VCs In The Internet Of Things And Their Investments In One Infographic \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²³⁸Vgl. PwC: [How to use accelerators and incubators as a tech scouting tool \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Startups im IIoT-Bereich durch die Gründung eines Inkubators fördert. Beide Partner profitieren hierbei von den Erfahrungen des anderen Unternehmens im Bereich der Innovations- und Investitionsstrategien.²³⁹ Inkubatoren können auch dafür genutzt werden, über den Austausch mit Partnern und Kunden neue Lösungen zu finden, wie etwa Inkubatoren-Konzepte von RTI und HPE veranschaulichen.²⁴⁰

Akzeleratoren hingegen sind oftmals zeitlich beschränkt und haben ein festgelegtes Teilnehmerkontingent, das mit einem Bewerbungsprozess verbunden ist. Ziel eines Akzelerators ist es Mentoren mit Markterfahrung mit Startups in unterschiedlichen Bereichen zusammenzubringen.²⁴¹ Für das Startup entstehen Vorteile, da es lernt, Kunden und Finanzierung zu gewinnen, ein etablierteres Unternehmen zu führen sowie den gewünschten Grad des *Product-Market-Fits* zu erreichen. Etablierte Unternehmen erhalten durch Investments in Startups und das Engagement in Akzeleratoren Zugang zu neuen Technologien und können bis zu einem gewissen Grad die Veränderung der Technologiestandards beeinflussen. Zudem können Unternehmen oft von Startups entwickelte Lösungen in das eigene Unternehmensspektrum integrieren. Führende Akzeleratoren im IoT-Bereich sind z.B. der Alchemist IoT Accelerator, HAX, Y Combinator, TechStars und Plug and Play.²⁴² GE investierte bspw. erst kürzlich 2 Mio. USD in den genannten Alchemist Accelerator, um die Finanzierung von Startups und das IoT-Programm zu fördern. GE möchte sich hierdurch potentielle Akquisitionsziele offenhalten, da noch keine führende Technologie im IoT-Bereich feststeht.²⁴³

Eine Auswertung der etwa 1.500 Startups, die sich bei dem Akzelerator TechStars beworben haben, bestätigt die adressierten Trends innerhalb des IoT-Ökosystems. Mit einem Anteil von 49% der Bewerber, stammen die meisten Startups aus den Bereichen Software und Datenverarbeitung, wie auch Datenanalyse. Etwa 56% der Bewerber stammen aus den USA, wobei IIoT Startupzentren wie etwa München, Europa mit 19% der Bewerber zu dem zweitgrößten Startup-Ökosystem machen.²⁴⁴

6.4. Einstiegs- und Vertriebsinformationen

Der Einstieg in den Markt für Industrie 4.0 Lösungen in New York kann ein großes Geschäftspotential mit sich bringen. Strategien des Markteintritts beziehen sich auf den Direktvertrieb mit eigenen Unternehmensvertretern in den USA oder den indirekten Vertrieb durch Handelsvertreter. Nachfolgend werden die verschiedenen Markteintrittsstrategien dargelegt.

6.4.1. Verkaufsstrategien in den USA

Unternehmen, die sowohl in den USA als auch in Deutschland ansässig sind, weisen mitunter erhebliche Unterschiede in der Vertriebsstrategie auf. Beim Vertrieb in Deutschland werden grundsätzlich die technischen Eigenschaften des Produkts genau angegeben und von den Konsumenten häufig überprüft. In den USA hingegen richten Konsumenten den Blick häufiger auf das Gesamtprodukt und dessen praktische Vorteile. Im Falle der Markteinführung innovativer Technologien ist deren Nutzen für den Kunden klar zu betonen. Die Fertigungsindustrie steht zudem in den USA unter Kostendruck. Aufgrund dessen sind auch Kosteneinsparungen zu betonen, die durch die Anwendung von Industrie 4.0 Lösungen zu erzielen sind.

In beiden Ländern basieren Kaufentscheidungen auf Preis, Technologie und Beziehungen zu den Kunden und Lieferanten. Branchenexperten der AHKs betonen, dass vor allem preisliche Aspekte in den USA eine Rolle spielen, insbesondere das Gefühl, einen vorteilhaften Vertrag geschlossen zu haben. Während Fachabteilungen sich teilweise erheblich auf die Kaufentscheidung in Deutschland auswirken, ist es für deutsche Unternehmen schwierig, in den USA alleine mit der Technologie zu überzeugen. Daher sollten Unternehmen, die Produkte in den USA vertreiben, die Betonung auf das Gesamtpaket lenken, anstatt den Fokus auf ein erstklassiges, technologisches Produkt zu legen. Hinzu kommt, dass US-amerikanische Kunden Dienstleistungen erwarten, die mit dem Produkt in Verbindung stehen. Aufgrund dessen wird i.d.R. grundsätzlich eine Unternehmensniederlassung in den USA vorausgesetzt.

Hinsichtlich der Herangehensweise an den Kunden gilt Kaltakquise als eine übliche Option. Diese sollte jedoch ergänzt werden, um den Aufbau persönlicher Kontakte, die beim Geschäftsaufbau und der Geschäftspartnersuche in den USA eine bedeutende Rolle spielen. Geknüpft werden können Kontakte v.a. auf Konferenzen, Messen oder Netzwerk-Veranstaltungen, wie sie bspw.

²³⁹Vgl. Forbes: [GE And Frost Collaborate On Internet Of Things/Industrial Internet Incubator \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²⁴⁰Vgl. RTI: [RTI Announces New Technology Incubator for the Industrial Internet \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²⁴¹Vgl. TechRepublic: [Accelerators vs. incubators: What startups need to know \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²⁴²Vgl. IoT Perspectives: [IoT Accelerators and Incubators \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²⁴³Vgl. Techcrunch: [GE invests \\$2 million in Alchemist Accelerator to back industrial IoT startups \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²⁴⁴Vgl. Techstars: [The Latest Trends and Themes of Industrial IoT \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

kontinuierlich von der AHK USA-New York angeboten werden. Zudem ist mehrmaliger, persönlicher Kontakt von Vorteil, um eine Kontaktbasis aufzubauen, aus welcher eine Geschäftspartnerschaft entstehen kann. Aus diesem Grund sollten derartige Veranstaltungen regelmäßig besucht werden.

Als weitere Option des Kontaktaufbaus können bereits bestehende Geschäftspartner oder Kontakte nach einer Einführung einer Vorstellung des eigenen Unternehmens bei dem anvisierten Kontakt durch einen bereits bestehenden Kontakt, gefragt werden. Ein unternehmenseigenes Netzwerk besteht hierbei bereits durch die Zusammenarbeit mit Vertriebspartnern. Das Netzwerk zwischen neuen Mitarbeiter und potenziellen Kunden kann hierbei von Nutzen sein. Die AHK USA-New York bietet zudem Geschäftspartnervermittlung als Teil ihrer Dienstleistungen an und kann bei dem Kontaktaufbau unterstützen.

Sobald der Kontakt hergestellt ist, ist es wichtig, den Kontakt durch stetiges Nachfassen aufrecht zu erhalten. Diese Maßnahmen sind unabhängig vom unmittelbaren Bedarf und US-amerikanische Kunden setzen dies in gewissem Maße auch voraus. Dies ist ein deutlicher Unterschied zu deutschen Unternehmen, die sich von zu vielen E-Mails oder Anrufen ohne unmittelbaren Anlass schnell „genervt“ fühlen können.

6.4.2. Indirekter Vertrieb

Der indirekte Betrieb schließt den Verkauf von IoT-Lösungen an den Kunden über Distributoren ein. Diese werden als Channel-Partner bezeichnet und umfassen OEM-Berater, SI, *Value-Added Resellers* (VARs), und *Managed Service Providers* (MSPs) ein.

Etablierte OEMs und Hersteller im Software-Bereich, bspw. Microsoft und IBM, haben ihre eigenen *Channel-Programme* etabliert. OEMs können somit enger mit Distributoren zusammenarbeiten. Im Gegenzug erhalten Distributoren Training in den Bereichen Marketing und Vertrieb.

Vertriebsexperten empfehlen Markteinsteigern aus Deutschland die Zusammenarbeit mit OEMs. Insbesondere mit Siemens oder Bosch sorgt das sog. *White Labeling* von Software für mehr Glaubwürdigkeit und Sichtbarkeit. Berater bieten Unterstützung beim Markteintritt in Hinsicht auf gesetzliche Bestimmungen sowie Vertragsverhandlungen im Besonderen in den USA. SIs verbinden unterschiedliche Systeme und Softwarelösungen und koordinieren zwischen IT-Anbietern und Dienstleistern. Integratoren dienen als Garantiefunktion dafür, dass die Produkte eines Anbieters mit den Anforderungen eines Leistungserbringers zusammenpassen. Vorteile entstehen durch eine schnellere und lokalere Kundenbetreuung.

VARs bieten dem Endnutzer die Soft- oder Hardware eines Drittunternehmens als Lizenz mit Preisaufschlag an, sowie Konfigurations- und Anpassungsdienstleistungen. Insbesondere komplementäre Produkte oder Schlüssellösungen können einen Mehrwert schaffen. VARs bieten Lizenzen zu einer Flatrate-Gebühr an. Die Zusammenarbeit mit VARs bedeutet für den Hersteller mehr Kontrolle. Hingegen bedeutet die Zusammenarbeit mit VARs für Hersteller einen mangelnden Fokus, da VARs mit unterschiedlichen Marken zusammenarbeiten.

Managed Service Provider (MSPs) betreiben die Technologie von IT-Anbietern für einen bestimmten Zeitraum, fügen unterstützende Modelle hinzu und koordinieren die Installation entgegen einer festgelegten Gebühr. MSPs übernehmen zudem unterschiedliche Dienstleistungen, wie etwa die Wartung von Netzwerken, Hardware-Reparatur, Kundendienst, E-Mail Management und weitere administrative Aufgaben und kaufen ggf. Technologien von Drittanbietern. Die Kosten hierfür werden durch den Endkunden gedeckt. Der Marktwert von MSPs wird zunehmend signifikant. Von 4 Mrd. USD der erwarteten IT-Ausgaben in 2021, sollen MSPs etwa einen Anteil von 24% ausmachen. 2016 betrug dieser Anteil 18%. Der Unterschied zwischen VARs und MSPs liegt in der Dauer der Zusammenarbeit mit dem Endkunden. Die Vertragslaufzeit der Zusammenarbeit mit VARs liegt bei durchschnittlich sechs Monaten, wodurch VARs gut zu Systemintegration und -einführung passen. MSPs hingegen operieren auf langfristiger Basis, wodurch diese vor allem bei langfristigen Serviceverträgen genutzt werden. Aus der Zusammenarbeit mit Channel-Partnern entstehen Vorteile im Hinblick auf deren umfassende Erfahrung, gutes Marktverständnis sowie Expertise und Erfahrung hinsichtlich des Einkaufsprozesses, sowie der Abnehmerbedürfnisse.

Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)-Hersteller, Maschinenbauer und Hersteller von Software spielen zudem neben den traditionellen Channel-Partnern eine bedeutende Rolle. SCADA-Hersteller bieten Software-Produkte unter der Marke und dem Dach eines Maschinenbauers an. Beispiele hierfür sind GE Digital und Wonderware. Grund hierfür ist, dass Maschinenbauer oftmals externe Softwarelösungen benötigen und diese dann unter ihrer Hausmarke vermarkten. Die Kosten hierfür variieren je nach Umfang

und Art der Aufgabe, die der Channel-Partner übernimmt. Bei kleinen Aufgaben werden Referenzverträge geschlossen, bei welchen der Channel-Partner Kontakte herstellt und eine Gebühr in Höhe von 5-10% des Projektumfangs verlangt. Sobald die Kontaktaufnahme erfolgt ist, übernimmt der Softwarehersteller weitere Schritte. Auf mittlerer Aufgabenebene wird der Channel-Partner in die Vertragsverhandlungen mit eingebunden. Der Channel-Partner übernimmt eine unterstützende Tätigkeit und erhält hierfür eine Provision in Höhe von 20% des Projektvolumens. Der Channel-Partner übernimmt die kompletten Vertragsabwicklungen alleine und unabhängig bei dem größten Aufgabenumfang. Hierfür wird eine Provision in Höhe von 50% des Projektvolumens in Rechnung gestellt. Grund hierfür ist, dass der Channel-Partner die komplette Kommunikation mit dem Kunden übernimmt und ein Team zur Verfügung stellt, das den Arbeitsaufwand übernimmt. Die Kosten variieren dennoch abhängig von Umfang des Projekts und den Aufgaben, die vom Channel-Partner tatsächlich übernommen werden.

Das Thema Haftung wird mit zunehmendem Grad der Involvierung des US-Partners vor Ort auf den US-Partner abgewälzt. Übernehmen US-Partner bspw. die Implementierung und Wartung, übernehmen diese üblicherweise auch die Haftung.

Anbieter von Cloud-Lösungen gelten vermehrt als Konkurrenz für den indirekten Vertrieb und ändern zudem die Marktdynamik. Derzeit beziehen sich Cloud-Lösungen vormalig auf Regionen und sind daher noch nicht voll ausgereift. Es ist zu erwarten, dass sich Cloudlösungen weiter geographisch miteinander vernetzen und zunehmend länderübergreifend operieren. Für *Channel-Partner* sind Cloud-Lösungen aus Preisgründen kurzfristig vorteilhaft. Langfristig steht die Konkurrenzfähigkeit der Nutzung von Cloud-Lösungen noch offen. Insbesondere sollten Sicherheitsaspekte geklärt werden, wenn Unternehmensdaten an die Cloud weitergegeben werden.

6.4.3 Direktvertrieb

Softwareanbieter im Bereich Industrie 4.0 können ihre Software auch in den USA direkt an den Kunden verkaufen. Mit Blick auf die USA als Zielmarkt, entstehen hierbei jedoch Herausforderungen aufgrund der Wettbewerbsintensität auf dem US-Markt. Eine tiefgehende Recherche der Marktteilnehmer und -bedürfnisse können jedoch die Vorteile der IT-Lösungen eines deutschen Unternehmens gegenüber US-Unternehmen hervorheben.

Die Verwaltungsstruktur der Firma ändert sich mit der Größe des Abnehmers. Zudem wird der Einkaufsprozess länger und komplexer, je länger der Einkaufsprozess wird. Zumeist werden zu Beginn des Einkaufsprozesses die Bedürfnisse der Organisation analysiert. Nach der Definition ebendieser, werden mögliche Geschäftspartner identifiziert. Unternehmen erhalten Informationen über IT-Anbieter durch Auskunftersuche (*Request for Information*, RFI) und Angebotsaufforderung (*Request for Proposal*, RFP). Hierdurch sollen Unternehmen eine informierte Entscheidung treffen können. IT-Anbieter sollten den Verkaufsprozess möglichst genau verstehen, insbesondere wenn diese ihren Verkaufsprozess adaptieren können.

Vertriebsexperten zufolge, bevorzugen US-amerikanische Unternehmen die Zusammenarbeit mit lokalen IT-Anbietern statt mit Channel-Partnern. Die Zusammenarbeit mit einem US-amerikanischen Geschäftspartner wird als größeres Bekenntnis zu einem US-Markteinstieg gesehen.

Aus Herstellersicht ist die Entscheidung für den Direktvertrieb mit dem Aufbau persönlicher Beziehungen in den USA eng verbunden. Zudem ist der hohe Einflussgrad auf die Mitarbeiter zu beachten, der im Direktvertrieb besonders hoch ist. Vertriebler repräsentieren das Unternehmen direkt und sollten daher das persönliche Vertrauen des Zulieferers gewinnen, da Kaufentscheidungen in den USA oft mit engen persönlichen Verbindungen verknüpft sind.

Herausforderungen des Direktvertriebs entstehen durch die hohen Kosten zu Beginn des Markteinstiegs. Diese beziehen sich auf anfänglich hohe Investitionen in Selektion, Einarbeitung und Betreuung der Verkaufsmitarbeiter, die das US-amerikanische Geschäft erfolgreich ankurbeln. Oftmals sind deutsche Unternehmen ungeduldig, falls die Erzielung von Gewinn auf sich warten lässt. Der Aufbau langfristiger Beziehungen mit amerikanischen Partnern und Kunden ist mit monetären und Zeitkosten verbunden. Kunden lassen sich oftmals erst nach mehrfachen Kundenbesuchen auf Verkaufsgespräche ein. Die angestrebte Gewinnsumme kann oftmals erst nach mehreren Jahren erzielt werden.

Auch die Unterschiede zwischen der US-amerikanischen und der deutschen Kultur werden oft als unzureichend beachtet, obwohl diese eine beachtliche Hürde für den Aufbau von Geschäftsbeziehungen bilden können. Die Entscheidung deutsche oder lokale Mitarbeiter einzustellen, ist deswegen für deutsche Unternehmen von besonderer Bedeutung. Der Großteil deutscher Unternehmen,

die auf dem US-Markt tätig sind, empfehlen lokale Mitarbeiter einzustellen, statt deutsches Personal aus Deutschland zu entsenden. Vorteil lokaler Mitarbeiter ist, dass diese keine Sprach- oder interkulturellen Barrieren zu überwinden haben. Deutsche Mitarbeiter haben hingegen Produkterfahrung, können einfacher innerhalb des Unternehmens kommunizieren und können als Ansprechpartner deutscher Kunden in den USA dienen. Interkulturelle Experten wie bspw. erfahrene Mitarbeiter der AHK USA-New York, weisen jedoch darauf hin, dass deutsche Entsandte Reaktionen potentieller US-amerikanischer Kunden oftmals nicht richtig deuten. Bspw. wird in den USA Kritik oftmals vermieden oder nur sehr beiläufig erwähnt. Aus diesem Grund muss etwa die Andeutung von Kritik hinterfragt werden, während überschwängliches Lob mit Vorsicht betrachtet werden sollte.

6.5. SWOT-Analyse zum Markteintritt deutscher Unternehmen in den US-Markt

Um einen Überblick über die Stärken und Schwächen von deutschen Unternehmen (Unternehmensanalyse) sowie die Chancen und Risiken auf dem US-amerikanischen Markt für Industrie 4.0 (Umweltanalyse) zu bekommen, sind diese Indikatoren in Form einer SWOT-Analyse dargestellt. Anschließend werden in den folgenden Unterkapiteln die wichtigsten Stärken und Schwächen genauer erläutert, woraus sich dann strategische Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen auf dem US-amerikanischen Markt ableiten lassen.

Abbildung 11: SWOT-Analyse für deutsche Unternehmen auf dem US-Markt und in New York

Stärken (deutscher Unternehmen)	Schwächen
• Marke „made in Germany“ hat hohen Reputationswert • Hochwertig ausgebildetes Personal • Deutsche Unternehmen bieten in Europa führende und bereits angewandte Technologien an, weisen ein hohes Verständnis von Industrieprozessen auf und nehmen eine Vorreiterrolle ein • Erfahrung mit Technologien in der Produktion und Automatisierung • Unternehmen mit Weltmarktführerstatus für Embedded Software und 3D-Druck	• Deutsche Produkte oftmals als zu teuer oder „technisch überzüchtet“ angesehen • Die Zeitspanne bis zur Markteinführung eines Produkts ist relativ lang • Mangelndes Verständnis im Bereich Kundenservice, KI und Sharing-Modellen • Anpassung und Verständnis für neue Standards und Zertifizierungen erforderlich • Kundennähe oftmals nicht möglich • Bewusstsein hinsichtlich der amerikanischen Geschäftskultur wird unterschätzt • Digitale Geschäftsmodelle sind wenig erprobt in Deutschland • Risikofreudigkeit deutscher Anbieter ist eher gering und ebenso wie die Agilität auf dem Markt
Chancen (des Marktes)	Risiken
• Marktbereitschaft und Know-How sind hoch, um neue digitale Lösungen anzuwenden • Weitreichende, digitale Infrastruktur • Arbeitskräfte sind gut ausgebildet und hochproduktiv • Wettbewerbsumfeld ist kooperationsgetrieben • Im Markt können spezielle Lösungen und breite Anwendungsfelder getestet und implementiert werden • Synergiepotenzial der Technologien ist hoch • Vernetzung mit globalen Produktionsunternehmen • Breites IoT-Fachwissen • Hohes Risikokapitalvolumen • Gut ausgebaute Infrastruktur • Umfassende Investitions- und Kooperationsinitiativen der Stadt New York	• Politisch induzierte Möglichkeit steigender Handelsbarrieren • Intensität des Wettbewerbs ist hoch • Standards unterscheiden sich • Unternehmensstrukturen und Entscheidungsprozesse unterscheiden sich in US-Unternehmen stark • Wechselkursschwankungen • Geringe Anzahl an technisch qualifizierten Arbeitskräften • Hohe Preissensibilität • Startups fordern Unternehmen im Wettbewerb heraus • Wenig Investitionsbereitschaft im Hardware-Bereich (Sensoren)

Quelle: Eigene Darstellung.

6.6. Mögliche Strategien

6.6.1. Strategien für Unternehmen im Bereich Industrie 4.0

Der Leiter des IBM Developer Technology Advocacy Teams, Gregory Gorman, weist darauf hin, dass der hohe Grad an Marktfragmentierung und Intensität des Wettbewerbs besonders kleinere Unternehmen vor Herausforderungen stellt. Ganz besonders schwierig ist es für kleinere Unternehmen, vertikale Lösungen zu finden, die Bezug nehmen auf das gesamte IoT-Ökosystem, v.a. wenn klare Marktführer und einheitliche und eingrenzbar Technologiesegmente fehlen. Zudem mangelt es kleinen Unternehmen an ausreichend Ressourcen, die eine globale Expansion ermöglichen, worin wiederum die große Stärke internationaler Player wie etwa IBM liegt. Diese verfügen über ausreichend Kapazitäten in Cloud-Technologien und sind oftmals führend in der Anwendung von KI. Kleineren Unternehmen ist es deswegen besonders zu empfehlen, sich in Nischensegmenten zu spezialisieren und hierdurch einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen. Sobald ein bestimmter Reifegrad erreicht ist, können diese mit größeren Anbietern kooperieren. Insbesondere in den USA sind drei bestimmte Faktoren auf dem Markt zu berücksichtigen, die sich im besonderen Maße auf die Wahl der geeigneten Unternehmensstrategie auswirken.

- Diversität in Hinblick auf Reifegrad und Herausforderung der verschiedenen Technologiesegmente: Unternehmen im Hardwarebereich sind fortgeschritten und Cloud Computing erreicht zunehmend diesen Reifegrad. Insbesondere die Bereiche *Advanced Data Analytics* und KI gewinnen an Bedeutung. Das Aufkommen von *Edge Computing* als Alternative zu Cloud-Computing verdeutlicht die Marktdynamik zudem.
- Zentralität von *Open-Source*: Von Technologien wird auf Kundenseite zunehmend Interoperabilität und Integrierbarkeit auf Hardware- und Softwareebene erwartet.
- Kunden sind zunehmend Ingenieure und Entwickler: Entscheidungshierarchien werden durch den Fokus auf Technologie als Treiber des Wettbewerbs und neue Geschäftsmodelle aufgelöst. Entscheider sind oftmals diejenigen, die unmittelbar mit den Technologieanwendungen arbeiten und ein technologisches Verständnis aufweisen. Oftmals sind diese auf den unteren Hierarchieebenen zu finden.

Der Geschäftsführer von cambria.ai, Olaf Groth, bestätigt diese Ansicht vor allem im Vergleich Deutschlands mit den USA. In den Bereichen Data Analytics, KI und Plattform-Geschäftsmodelle sind deutsche Unternehmen noch relativ unerfahren. Um im Wettbewerb erfolgreich zu sein, ist Handlungsbedarf besonders in zwei Feldern nötig: Der Nutzen bereits vorhandener Stärken (wie etwa Fachwissen im Bereich Industrieprozesse und Produktionssysteme) sowie das schnellstmögliche Generieren von Fachwissen in den Feldern Datenwissenschaften, Modellierung der Unternehmensformen und KI. Zwei wichtige Schritte, die zur Erreichung dieser Ziele führen können, sind die Gewinnung von IT-Talenten und die spezifische Vermarktung der deutschen Digitalkompetenz mit anderen deutschen Partnerunternehmen.²⁴⁵

GE kann als Vorzeigebispiel eines Unternehmens genannt werden, welches das eigene Geschäftsmodell erfolgreich digital revolutioniert hat. Die IoT-Infrastruktur ist auf mehreren Ebenen mit dem GE-Geschäftsmodell verbunden. Dieses verbindet sowohl die Hardware (Sensoren) mit der Software-Plattform Predix.²⁴⁶ Für den Kunden entsteht ein Mehrwert aufgrund der hohen Individualisierbarkeit des Produktes sowie der Echtzeit-Analyse und der *Predictive-Maintenance* Anwendung. GE ist kein Technologiekonzern und ist dennoch führender Marktanbieter, der im IIoT-Markt gemeinsam mit Microsoft, IBM und PTC eine Vorreiterstellung einnimmt. Die Strategieberatungsfirma Bain bestätigt dies in einer Studie und belegt GE und PTC einen Vorsprung in der Plattformentwicklung. Die Analyse des Entwicklungsnetzwerkes einzelner Anbieter von Plattformen bestätigt dies zudem. Die hohe Geschwindigkeit, mit welcher das Entwicklernetzwerk einzelner Plattformen wächst, ist der Akquisition kleinerer Firmen zuzuschreiben. Über das Online-Karrierenetzwerk LinkedIn konnte GE etwa 25.000 und PTC 12.000 externe Entwickler an ihre Plattform binden.²⁴⁷

In ihrem Forschungsartikel *Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem* schlagen Peter Weill und Stephanie Woerner vier Strategien vor, die dabei helfen, sich an das Digitale Ökosystem anzupassen. Diese sind in der folgenden Matrix dargestellt. Die x-Achse benennt hierbei das Design des jeweiligen Geschäftsmodells und der Grad, zu welchem dieses sich an der Wertschöpfungskette oder an dem Ökosystem ausrichtet. Die y-Achse *Knowledge of and connection to the consumer* nimmt Bezug auf die Kenntnisse des Kunden sowie die Kundennähe.²⁴⁸

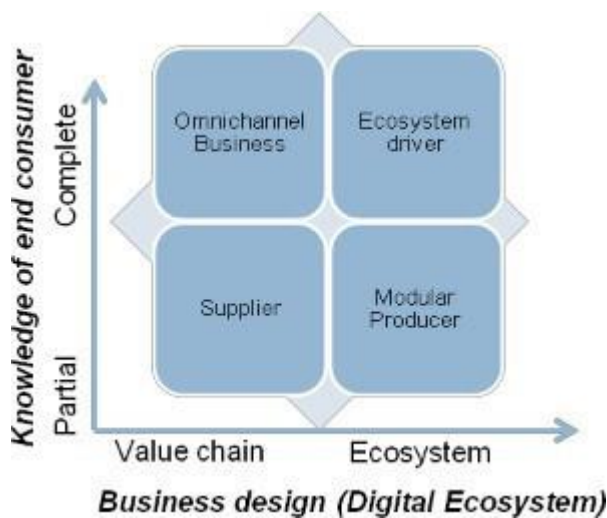
²⁴⁵Vgl. Big Data Insider: [Data Analytics im Unternehmen \(2018\)](#), abgerufen am 1. November 2019.

²⁴⁶Vgl. Forrester Research: [IoT Software Platforms, Q4 '16 \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²⁴⁷Vgl. Bain & Company: [Choosing the Right Platform for the Industrial IoT \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

²⁴⁸Vgl. MIT Sloan Management Review: [Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Abbildung 12: Ausrichtungsmöglichkeiten der Geschäftsmodelle in einem zunehmend digitalisierten Ökosystem



Quelle: Vgl. Digital Business Strategy: One of the top priorities of CEO in the Digital Economy – Digital Change (Thrive or Perish), abgerufen am 5. November 2019.

Die vier Strategien (*Makers*, *Maximizers*, *Module* und *Mash-ups*) werden nun anhand von Beispielen im Industrie 4.0 Sektor in der nachstehenden Tabelle veranschaulicht:

Abbildung 13: Erläuterung der Geschäftsmodelle in einem zunehmend digitalisierten Ökosystem im Industrie 4.0 Sektor

	Makers	Maximizers	Module	Mash-ups
Beschreibung	Der Fokus liegt auf dem Erstellen von einzigartigem Technologielösungen. Diese werden durch Partnerschaften und Verkäufe an Distributoren und Aggregationen weitergereicht	Maximizer distribuieren Leistungen und kontrollieren Kundenbeziehungen.	Anbieter fokussieren sich eher auf eine Dienstleistung, sog. <i>Plug-and-Play-Produkte</i> und haben geringen Kundenkontakt. Modulanbieter haben in der Regel keinen oder nur wenig Kontakt mit den Endkunden. Der Fokus liegt vielmehr darauf als eine Art Dienstleister sog. <i>Plug-and-Play Produkte</i> bereitzustellen.	Mash-up Unternehmen bieten eigene Produkte und solche von Drittanbietern an. Kundenkenntnis ist ein wichtiger Erfolgsfaktor.
Industrie 4.0 Akteure	Start-Ups, Forschungslabore, Entwickler neuer Technologien	Große Softwareanbieter wie <i>GE Predix</i>	VR Unternehmen, Unternehmen mit Fokus auf eine bestimmte Technologie	Plattformunternehmen mit breitem Produktangebot wie etwa Microsoft

Quelle: Eigene Darstellung nach Digital Business Strategy: One of the top priorities of CEO in the Digital Economy – Digital Change (Thrive or Perish), abgerufen am 5. November 2019.

6.6.2. Strategien für Unternehmen im Bereich Industrie 4.0 mit Fokus auf New York

Deutsche Unternehmen, die den Markteintritt im Feld für Industrie 4.0 in New York in Erwägung ziehen, sollten demnach insbesondere die gewählte Technologie und deren Wettbewerbsumfeld sowie die erwünschte Wettbewerbsposition (*Maker*, *Maximizer*, etc.) erwägen und hieraus die relevante Vertriebsstrategie wählen.

Im Hinblick auf Industrie 4.0-Technologiefelder ist die Anzahl und Stärke der Wettbewerber in den Bereichen 3D-Druck, Cybersecurity, AR und VR sowie KI in New York hoch. Dies kann sich auf den potenziellen Markteinstieg eines deutschen Unternehmens positiv auswirken, da in diesen Bereichen das Unternehmensnetzwerk und somit die Möglichkeit zur Schließung von Partnerschaften hoch ist. Oftmals leistet dies einen positiven Beitrag zur Innovationsfähigkeit eines Unternehmens. Ebenfalls deutet ein hohes Risikokapitalvolumen auf erleichterte Finanzierungsmöglichkeiten hin. Deutsche Unternehmen sollten hinsichtlich Finanzierungsmöglichkeiten bei US-amerikanischen Kapitalgebern aber dringend einen Finanzberater zurate ziehen (s. Kapitel 6.1., US-spezifische Herausforderungen). Auf der anderen Seite erhöht eine größere Anzahl an Wettbewerbern zumeist auch die Wettbewerbsintensität und somit die Markteintrittsbarrieren. Sind diese besonders hoch, steigt auch das Markteintrittsrisiko. Aus diesem Grund ist, wie vorhergehend dargestellt, die Schließung von Partnerschaften und der indirekte Vertrieb der Akquise von Unternehmen und dem Direktvertrieb vorzuziehen.

Cybersecurity ist eines der am stärksten ausgeprägten Industrie 4.0 Technologiefelder in New York. Dies bezieht sich auf das Vorhandensein großer Unternehmensplayer, eine hohe Innovations- und Förderbereitschaft der Stadt New York in diesem Bereich sowie ein eng vernetztes Startup-Umfeld. Der Markteintritt in das Umfeld New Yorks im Cybersecurity Bereich bietet somit Chancen im Hinblick auf ein großes Expertennetzwerk, Investitionsvolumen und Netzwerkmöglichkeiten. Herausforderungen entstehen durch die hohe Wettbewerbsintensität sowie die Tatsache, dass zahlreiche Unternehmen ihre eigenen Cybersecurity-Maßnahmen implementieren. Ein besonders risikoarmer Markteintritt in New York in diesem Bereich kann vor allem durch das Schließen von Partnerschaften und den Austausch in von der Stadt geförderten Netzwerken erfolgen.

Cloud Computing ist als Technologiefeld gekennzeichnet von der Präsenz großer Wettbewerber wie etwa Google und Salesforce, die beide in New York ihren Unternehmenssitz haben. Dies erhöht die Markteintrittsbarrieren, da Kunden oftmals eine hohe Bindung an bestimmte Unternehmen vorweisen, die es zu durchbrechen gilt. Auf der anderen Seite erhöht die Präsenz großer Wettbewerber auch das Potential für Startups neue Innovationen in Start-Up Netzwerken zu entwickeln und die Unternehmenslandschaft zu durchbrechen. New York bietet im Bereich Cloud Computing und insbesondere SaaS Potential für deutsche KMUs sich mit Unternehmen derselben Größe auf dem US-Markt auszutauschen. Hinsichtlich Cloud Computing ist in New York indes zu beachten, dass dieses Technologiefeld abhängig ist von dem Ausbau von Speicherkapazitäten und der mitunter noch ausbaufähigen Infrastruktur New Yorks.

Der Technologiebereich Big Data ist in zahlreichen Unternehmen und der Stadtverwaltung New Yorks angekommen und eng mit dem Bereich Cloudservices verbunden. Aufgrund der hohen Wettbewerbsintensität in beiden Bereichen könnte es für deutsche Unternehmen von Vorteil sein, das jeweilige Unternehmensangebot mit Expansion in die USA zu erweitern oder durch eine US-amerikanische Unternehmenspartnerschaft im Bereich Big Data oder Cloud Computing zu erweitern und die eigene Wettbewerbsresistenz zu erhalten.

Der Bereich KI zieht des Weiteren zunehmend Arbeitskräfte in New York an und weist eine hohe Unternehmensdichte sowie ein weit gefasstes Expertennetzwerk auf. Das Risikokapitalvolumen im Bereich KI ist ebenfalls hoch und auch die Stadt New York hat sich über einen 15 Jahre Zeitraum zur Förderung von KI-Maßnahmen in der Stadt verpflichtet, was für einen nachhaltiges Wachstumspotenzial dieses Feldes spricht. Das Expertennetzwerk im KI-Bereich ist ebenfalls hoch, u.a. weil Unternehmen im engen Austausch mit akademischen Forschungsinstituten stehen. Insbesondere im Hinblick auf Konferenzen besteht für deutsche Unternehmen Potenzial, sich mit US-amerikanischen Unternehmen zu vernetzen und Partnerschaften mit möglichst geringem Wettbewerbsrisiko zu knüpfen.

In den beiden Industrie 4.0 Technologiefeldern AR und VR können sich Unternehmen zudem auf ein weit gefasstes Netzwerk von Startups in diversen Industriebereichen stützen. Diese ziehen Expertise und Arbeitskräfte in New York an und profitieren von einem hohen Risikokapitalvolumen und einer ausgebauten Infrastruktur. Zudem fördert die Stadt New York ein eigenes Forschungslabor im AR/VR-Bereich und unterstützt somit die Entstehung von Innovationen in diesem Bereich. Deutsche Unternehmen können unter zur Verfügungstellung der eigenen Expertise mit US-amerikanischen Unternehmen Partnerschaften aufbauen.

6.7. Handlungsempfehlungen

6.7.1. Phasen des Markteinstiegs

Der Zeitpunkt zum Markteinstieg für deutsche Unternehmen in den USA ist günstig. Ein Großteil US-amerikanischer Hersteller ist bereit, IIoT-Lösungen zu implementieren, hat diese bisher aber nur in geringem Maße umgesetzt. Große US-Unternehmen wie etwa IBM oder GE hingegen investieren schon große Mengen in die Entwicklung eigener IIoT-Lösungen. Auch Startups fokussieren sich zunehmend auf den IIoT-Markt und implementieren spezialisierte Lösungen. Somit wachsen die Marktgröße und auch die Intensität des Wettbewerbs. Kundenbedürfnisse müssen schnell und genau analysiert werden, um sich im dynamischen und sich stark verändernden Marktumfeld zu behaupten. Erste Kontakte zu US-Unternehmen können dadurch entstehen, dass auf die Marke *Made in Germany* gebaut wird. Diese ist verbunden mit Qualität und Effizienz sowie die Integration von technischer Erfahrung in Industrieprozesse.

Die Positionierung vor Ort und die Entwicklung von Lösungen mit Partnern und potenziellen Kunden kann ein nächster Schritt sein. Diese sollen sich auf die Reduktion von Kosten richten, sowie auf die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Deutsche Anbieter sollten flexibel sein und sich an US-Kundenbedürfnisse und -prioritäten anpassen, die sich von deutschen Kundencharakteristika unterscheiden können.

Die SWOT-Analyse in Kapitel 5.1. zeigt, dass der US-Markt gute Absatzchancen für deutsche Unternehmen bietet. Erfolg und Scheitern des Markteinstiegs sind abhängig von vielzähligen einzelnen unternehmerischen Entscheidungen.

Insbesondere die Ausgestaltung des *Product-Market-Fit* und die Vermarktung und der Vertrieb eines IoT-Produkts auf dem US-amerikanischen Markt, können dazu führen, dass der Markteinstieg in die USA scheitert. Oftmals gehen deutsche Unternehmen davon aus, dass das gleiche Geschäftsmodell und das gleiche Produkt in Deutschland und den USA zu einem erfolgreichen Markteinstieg führen. Hierbei wird nicht beachtet, dass ein aufgrund seiner technischen Eigenschaften erfolgreiches Produkt in den USA aus ebendiesem Grund nicht unbedingt erfolgreich sein muss. Eine grundlegende Analyse der Kundenbedürfnisse muss daher der erste Schritt des Markteinstiegs sein. Ebenfalls muss genau abgewogen werden, ob ein *Product-Market-Fit* erzielt werden kann, d.h. ob Angebot und Nachfrage des Produkts passend sind. Aus diesem Grund müssen ggf. Produkt oder Serviceleistung, das Geschäftsmodell und der Preis angepasst werden, noch bevor Investitionen in Vertrieb oder Marketing getätigt werden. Unter Umständen muss deshalb ein in Deutschland etabliertes Unternehmen in den USA ähnlich eines Startups agieren, um der Ungewissheit und den anderen Gegebenheiten auf dem US-Markt begegnen zu können.

Ein gescheiterter Markteinstieg ist mit einem fehlenden *Product-Market-Fit* und mit Verschwendung von Unternehmensressourcen gekennzeichnet. Ein systematischer und pragmatischer Ansatz hilft, beides zu vermeiden. Dies bedeutet, dass persönliche Gespräche mit potenziellen Kunden und Experimente nicht etwa durch eine Internetrecherche potenzieller Partner ersetzt werden kann. Ein funktionierendes und wettbewerbsresistentes Geschäftsmodell kann zu Beginn des Markteinstiegs nur auf Hypothesen basieren, deren einzelne Bestandteile sowie mögliche Lösungen getestet werden sollten. Mangelt es einem Produkt oder einer Dienstleistung etwa an Marktakzeptanz, muss beides schnell verworfen werden können und das Geschäftsmodell oder das Produktangebot geändert werden. Somit kann das Marktrisiko reduziert und Zeit und Kosten gespart werden. Bei diesem Vorgehen kann die AHK USA-New York deutsche Firmen aktiv unterstützen - strategisch und mit konkreten potenziellen Geschäftspartner- und Kundenkontakten. Insbesondere die anstehende Geschäftsreise im Bereich Industrie 4.0 vermittelt den direkten Kontakt zu amerikanischen Unternehmen und kann somit die Grundlage einer möglichen Kooperation bilden.

Nach der ersten Phase des Markteinstiegs, in welcher die deutsche Fertigungsexpertise herausgestellt wird, sollte die individuelle digitale Kompetenz des Unternehmens herausgestellt werden. Mögliche Instrumente, mithilfe derer dieses Ziel erreicht werden kann, sind Markenbotschafter, die die Unternehmensexpertise durch Fallstudien mit US-Kunden herausstellen. Zudem können auch Berichte zu den Kaufentscheidungen von US-Kunden die digitale Kompetenz eines deutschen Unternehmens in den USA stärken.

6.7.2. Weitere wichtige Punkte in Bezug auf den Markteintritt

Die Marktpositionierung des Produktes oder der Dienstleistung deutscher Unternehmen sowie oben genannte Faktoren, sollten von Unternehmen vor und während des Markteinstiegs beachtet und während der gesamten Phase der Markteinführung beobachtet und

evaluiert werden. Grund hierfür ist, dass US-Amerikaner zeitnahe Rückmeldungen und Lieferungen, lokale Ansprechpartner und permanente Erreichbarkeit erwarten. Es empfiehlt sich daher für deutsche Unternehmen eine US-amerikanische Servicepräsenz aufzubauen für technischen Fragen oder Wartungs- und Reparaturleistungen. Die Entscheidung zu einer US-Präsenz mit eigenen Mitarbeitern erfordert jedoch eine hohe Investitionsbereitschaft, da Kosten anfallen für Personal, Räumlichkeiten, Versicherung sowie Steuer- und Rechtsberatung.

Das IoT-Ökosystem ist wie erläutert sehr dynamisch und erstreckt sich auf verschiedene Industrie- und Softwarebereiche. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, das eigene Unternehmen als Mitglied eines Ökosystems zu betrachten. Somit kommt auch der Vertrieb mit Industriepartnern in Frage. In New York ist das Verständnis von Technologie und Innovation hoch und Stakeholder stehen Partnerschaften im Bereich von Industrie 4.0 Lösungen offen gegenüber. Zahlreiche Industrie 4.0 und Plattformanbieter sind in New York ansässig und bieten somit die Möglichkeit Kooperationen zu schließen, die es erlauben die jeweiligen Plattformen und Industrie 4.0 Lösungen miteinander zu verknüpfen und eine große Kundenmenge zu erreichen. Falls das jeweilige Unternehmen eine spezifische Zielgruppe erreichen möchte und eine sehr spezialisierte Industrie 4.0 Lösung anbietet, kann es lohnenswert sein, eigene Plattformen zu entwickeln. Auf diesen können komplementäre Lösungen anderer Unternehmen angeboten werden, um Synergieeffekte zu erzielen. Gerade in Hinblick auf Partnerschaften, sollte der jeweilige Mehrwert einer solchen genau evaluiert und durch persönliche Gespräche mit potenziellen Kandidaten abgewogen werden.

Die AHK USA-New York ist gerne bei der US-Marktexpansion mit Hilfe von Marktstudien, Geschäftspartnersuchen, der Einrichtung lokaler Geschäftspräsenzen oder der Wahl eines geeigneten Standorts behilflich. Das Netzwerk der AHK USA-New York verfügt über ein sehr umfangreiches Kontaktnetzwerk zur US-Fertigungsindustrie und bietet deutschen Anbietern von Industrie 4.0 Lösungen jederzeit an, mit diesem Netzwerk in Kontakt zu treten.

7. Profile der Marktakteure in den USA

In diesem Kapitel werden relevante Marktakteure aus dem Bereich Industrie 4.0 vorgestellt. Zudem sollen wichtige Messen sowie Interessensverbände und Institutionen auf bundesstaatlicher und nationaler Ebene genannt werden. Die aufgeführten Kontakte können zum Aufbau eines Netzwerkes im US-Markt, sowie zur Herstellung potenzieller Geschäftsverbindungen dienen.

7.1. Nationale Organisationen und Verbände

Clean Energy Smart Manufacturing Innovation Institute (CESMII) 10250 Constellation Blvd, Los Angeles, CA 90067 +1 888 720 8096 https://www.cesmii.org/	Das sog. Clean Energy Smart Manufacturing Innovation Institute (CESMII) implementiert die Fähigkeiten und das Fachwissen von Smart Manufacturing Firmen, und versorgt seine Mitglieder mit verschiedenen Programmen zum Thema Personalentwicklung und Ausbildung um dies zu erreichen. CESMII fungiert als Institut im Verbund Manufacturing USA.
Advanced Manufacturing National Program Office (Manufacturing USA) 100 Bureau Drive, Stop 4700, Gaithersburg, MD 20899-4700 +1 301 975 2830 https://www.manufacturingusa.com/about	Manufacturing USA wurde im Jahr 2012 gegründet und ist ein ressortübergreifender Verbund, der im US-Handelsministerium verankert ist. Der Verbund zielt darauf Vertreter aus Wissenschaft, Industrie und Politik durch ein Netzwerk von Fertigungsinstituten zu verknüpfen und die Wettbewerbsstärke der USA im produzierenden Bereich zu stärken.
Manufacturing Leadership Council 733 10th Street NW, Suite 700, Washington, District of Columbia 20001, US https://www.manufacturingleadershipcouncil.com/about-us/	Der Manufacturing Leadership Council ist Teil der National Association of Manufacturers, dem größtmäßig stärksten Interessensverband für das produzierende Gewerbe in den USA. Der Manufacturing Leadership Council ist ein Unternehmensnetzwerk, der Führungskräften dabei helfen soll, die Chancen zu identifizieren, die durch die Implementierung von digitalen Technologien und dem Bereich Industrie 4.0 entstehen.
Smart Manufacturing Leadership Coalition 1750 Pennsylvania Ave NW, Suite 900 Washington, DC 20006 https://smartmanufacturingcoalition.org/about	Die Smart Manufacturing Leadership Coalition ist eine gemeinnützige Vereinigung und vertritt das Ziel, die smarte Fabrik des 21. Jahrhunderts durchzusetzen. Laut der Vereinigung erfordert dies einen holistischen Ansatz, der von Zulieferer bis zu dem Endpunkt der Lieferkette reicht und Herstellungsprozesse effizienter und flexibler gestaltet.
Industrial Internet Consortium (IIC) 109 Highland Avenue Needham, MA 02492 USA +1 781 444 0404 https://www.iiconsortium.org/about-us.htm	Das Industrial Internet Consortium (IIC) wurde 2014 gegründet und hat zum Ziel, Organisationen mit relevanten Technologien zu verknüpfen, um die Geschwindigkeit der Implementierung des IIoT zu erhöhen. Hierfür veranstaltet das IIC zahlreiche Aktivitäten wie etwa die IoT Challenges, die reelle Herausforderungen der Umsetzung von IIoT Anwendungen in einem Unternehmen thematisiert.
America Makes 236 West Boardman Street Youngstown, OH 44503 +1 330 622 4299 https://www.americamakes.us/	America Makes mit Sitz in Youngstown, Ohio, ist ein nationales Institut und führender Partner in den USA für die Technologieforschung und Innovationen in der additiven Fertigung sowie im 3D-Druck.

Advanced Robotics Manufacturing Institute 10 40th Street Pittsburgh, PA 15201 +1 412 681 3960 http://arminstitute.org/	Das Advanced Robotics Manufacturing Institute in Pittsburgh, PA, konzentriert sich auf die Forschung und Integration von Robotertechnologien. Dabei werden die vielfältigen Industriepraktiken und -erkenntnisse in Bezug auf Sensortechnologien, Software und künstliche Intelligenz sowie Materialwissenschaften und Qualitätssicherung in vielen Disziplinen eingesetzt.
Automation Alley 2675 Bellingham Drive Troy, MI 48083 +1 248 457 3200 https://www.automationalley.com/Home.aspx	Automation Alley ist eine Nonprofit-Organisation der Technologie- und Fertigungsindustrie, die die Zusammenarbeit von Industrie, Wissenschaft und der Regierung in Michigan fördert. U.a. hat Automation Alley eine Industrie 4.0 Initiative gestartet und organisiert unter dieser die Integr8, Automation Alleys globale Industrie 4.0 Konferenz.
Carnegie Mellon Integrated Innovation Institute 4612 Forbes Ave Pittsburgh, PA 15213 https://www.cmu.edu/iii/	Das Forschungszentrum der Carnegie Mellon University bringt die Disziplinen Ingenieurwissenschaften, Design und Wirtschaft zusammen. Hierbei liegt ein besonderer Fokus in der Forschung auf den Bereich Industrie 4.0.
Digital Manufacturing and Design Innovation Institute (DMDII) 1415 North Cherry Avenue Chicago, IL 60642 +1 312 281 6900 http://www.uilabs.org/	Das Digital Manufacturing and Design Innovation Institute (DMDII) in Chicago befasst sich mit dem Management von digitalen Daten, die zwischen Maschinenbau- und Fertigungssystemen ausgetauscht werden.
NextFlex 2244 Bach Pl Suite 150 San Jose, CA 95131 +1 408 797 2244 https://www.nextflex.us/	NextFlex wurde 2015 durch eine Kooperationsvereinbarung zwischen dem US-Verteidigungsministerium und der FlexTech Alliance gegründet. NextFlex ist ein Zusammenschluss von Unternehmen, akademischen Einrichtungen, gemeinnützigen Organisationen und staatlichen, lokalen und bundesstaatlichen Regierungen mit dem Ziel, das flexible Hybrid-Elektronik-Herstellungs-Ökosystem in den USA voranzutreiben.
MIT Industrial Performance Center 77 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02139 +1 617 253 8171 https://ipc.mit.edu/	Das Industrial Performance Center (IPC) ist ein multidisziplinäres Forschungszentrum, das sich auf die Forschung und den technologischen Wandel von Unternehmen und der Industrie fokussiert. Ein besonderes Interesse liegt bei Innovation, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit. Das IPC fokussiert sich u.a. auf den Bereich Advanced Manufacturing.

7.2. Nationale Anbieter von Industrie 4.0 Anwendungen

Amazon 410 Terry Ave. North Seattle, WA 98109-5210 https://www.amazon.com/	Auch AWS zählt zu den großen Anbietern im Markt. Die Cloud-Plattform dient dazu, dass die vernetzten Geräte sicher mit Cloud-Anwendungen und anderen Geräten agieren können. Die Plattform kann Milliarden von Geräten unterstützen und erleichtert die Nutzung des Portfolios an AWS-Diensten wie AWS Lambda, Amazon Kinesis, Amazon S3 und Amazon Machine Learning. Mit diesen können IoT-Anwendungen erstellt werden, die Daten von verbundenen Geräten erfasst, verarbeitet sowie analysiert. Die Plattform eignet sich für verschiedene Infrastrukturen.
--	---

Bosch Software Innovations 161 N Clark St #3550 Chicago, IL 6061 https://www.bosch-si.com/de/unternehmen/home/homepage.html	Die Bosch IoT-Cloud wird in einem eigenen Rechenzentrum in der Nähe von Stuttgart gehostet. Weitere Cloud-Standorte sind für die USA und Singapur geplant. Dieses Angebot gewährleistet einen strikten Datenschutz mit den neuesten Schutzmechanismen. Der Schwerpunkt der Plattform liegt vor allem auf dem Gerätemanagement, ermöglicht jedoch auch die Analyse und Visualisierung der Gerätedaten. Die Plattform ist Open Source und wird zum Management der Endgeräte auch als On-Premises-Lösung angeboten. Für die Integration von Gateways hat Bosch sogar eine eigens entwickelte Lösung im Leistungsportfolio.
Cisco 170 West Tasman Dr. San Jose, CA 95134 https://www.cisco.com/c/en/us/index.html	Cisco steht als Netzwerkausrüster in einer strategischen Position, um Unternehmen zu helfen, eine Reihe von Anwendungen und Geräten mit ihrem Cisco IoT System zu verbinden. Größter Vorteil für Cisco ist dessen Verständnis für Netzwerkprotokolle. Bis vor Kurzem lag der Schwerpunkt von Ciscos Plattformen auf der Vernetzung von Endgeräten, die über das Mobilfunknetz verbunden sind. Dies erweiterte Cisco durch die Integration zusätzlicher Endgeräte und Dienstleistungen. Um die Plattform für die Softwareentwicklung von Cisco nutzen zu können, ist neben dem Cloud-Computing auch die Kenntnis von Fog Computing eine wichtige Voraussetzung. Mit den beiden Plattform-Produkten Kasper und Kinetik bietet Cisco eine große Bandbreite an Lösungen von Vernetzung über Sicherheit bis zur Analyse der Daten.
GE Digital 2623 Camino Ramon, Suite 500 San Ramon, CA 94583 https://www.ge.com/digital/	Das in Boston, Massachusetts, ansässige Unternehmen bietet IoT-Lösungen für Kunden in verschiedenen Branchen an, darunter Öl- und Gas-, Energie- und Versorgungsunternehmen, Chemie und Gesundheitswesen und verfügt über mehr als 40 IoT-Serviceangebote. GE hat durch seine Plattform Predix, die jetzt in den Unternehmen seiner Kunden eingesetzt wird, stark in IoT investiert und sogar einen neuen Hauptsitz im Silicon Valley eröffnet, um diesen Bereich zu stärken. Das Unternehmen zählt aufgrund des großen Portfolios an Analysetools, seines starken Sicherheitsmodells und seinem tiefen Verständnis der Bedürfnisse in der Fertigung zum führenden Anbieter industrieller IoT-Anwendungen.
Microsoft One Microsoft Way Redmond, WA 98052 https://www.microsoft.com/en-us/	Microsoft zählt seit 2015 ebenfalls zu den führenden Plattformanbietern. Microsofts Azure IoT Suite, wurde entwickelt, um die von verbundenen Endgeräten generierten Daten zu erfassen, den Datenfluss zu integrieren und daraus nutzbare, verwertbare Informationen zu machen. Die Cloud-Services sollen Kunden dabei helfen, Assets zu überwachen, die Effizienz sowie die Betriebsleistung zu steigern. Dazu wendet die Plattform innovative Datenanalyse-Methoden an. Die Suite ist so konzipiert, dass sie in die bestehenden Prozesse, Geräte und Systeme der Kunden integriert werden kann. Kunden können somit je nach Entwicklungsstand der Digitalisierung die Plattform beziehen.
Oracle 500 Oracle Parkway Redwood Shores, CA 94065 https://www.oracle.com/internet-of-things/	Oracle ist ursprünglich bekannt für die Lösungen zum Datenbankmanagement und hat nun auch Funktionen in seiner Cloud, die speziell für IoT-Anwendungen entwickelt wurden. Diese reichen dabei vom Management der Endgeräte über die Optimierung des Datenflusses bis zur letztendlichen Auswertung und Visualisierung der Daten. Zudem erlaubt die Plattform die API-basierte Integration der Anwendungen von Drittanbietern.

Digi International 11001 Bren Road East Minnetonka, MN 55343 https://www.digi.com/	1985 gegründet als Hersteller von Elektronikkomponenten für PCs ist Digi International heute einer der führenden Anbieter von Produkten für die Vernetzung verschiedenster Endgeräte im industriellen Einsatzbereich. Durch das Produktportfolio von Gateways, Routern und anderen Modulen verbindet Digi International die Sensoren und Maschinen der Kunden und schafft so reibungslose M2M-Kommunikation. Dies ermöglicht eine bequeme Fernsteuerung und ein effizientes Management der maschinellen Infrastruktur in der Fertigung.
Texas Instruments 12500 TI Boulevard Dallas, TX 75243 http://www.ti.com/	1958 wurde das Unternehmen als Halbleiterproduzent gegründet. Heute ist Texas Instruments mit einem breiten Produktportfolio an Hardware und Software für ihre Sensorik- und Konnektivitätslösungen ein führendes Unternehmen am IIoT-Markt. Die Sensoren, die zahlreiche Parameter erfassen können, decken verschiedenste Anwendungsfelder im B2B- und auch im B2C-Bereich ab.
EOS GmbH Electro Optical Systems 3813 Helios Way, Suite B298 Pflugerville, TX 78660 https://www.eos.info/en	Die deutsche Firma EOS GmbH Electro Optical Systems gilt bei vielen als führend in der Metall-3D-Drucktechnologie. In jüngster Zeit konzentrierte sich der Hersteller auf die Verbesserung des Gesamtablaufs seiner Systeme und erweitert vor allem für den nordamerikanischen Markt seine Serviceleistungen (z.B. Life Cycle Solutions). Das Unternehmen hat darüber hinaus eine Partnerschaft mit Premium AEROTEC und Daimler geschlossen, um den Metall-3D-Druck zu einer realistischen Lösung für die Serienfertigung zu machen. Ergänzend zur Hardware bietet EOS durch optische Tomographiesysteme auch Software für die Fertigung an.
3D Systems 333 Three D Systems Circle Rock Hill, SC 29730 https://www.3dsystems.com/	3D Systems ist ein in den USA ansässiger Hersteller von 3D-Systemen. Der Gründer Chuck Hull gilt als Vater der Stereolithographie. Obwohl ihr Versuch des Desktop 3D-Drucks nicht ganz den Erwartungen entsprach (die Produktlinie wurde bereits 2016 eingestellt), ist das Unternehmen immer noch Marktführer, wenn es um industrielle additive Fertigungssysteme geht. Im 2017 stellte 3D Systems ihre erste skalierbare und voll integrierte additive Fertigungsplattform vor. Das System ist in der Lage, maßgeschneiderte Massen- und Endanwendungsteile zu produzieren und soll etwa 50-mal schneller als andere SLA-Plattformen drucken.
Stratasys Ltd. 7665 Comemrce Way Eden Prairie, MN 55344 https://www.stratasys.com/	Stratasys wurde 1989 in Minnesota gegründet und ist seither ein Wegbereiter für professionelle 3D-Drucktechnologie. Die industriellen Systeme des Unternehmens finden branchenübergreifend Anwendung und finden stets neue Industrien als Kunden. Im vergangenen Jahr brachte Stratasys ein kompaktes 3D –Drucksystem auf den Markt, das sich bestens für Büro- und Werkstattumgebungen. Darüber hinaus hat Stratasys neue Materialien entwickelt, um eine schnellere Prototypenerstellung zu ermöglichen. Makerbot und der Marktplatz Thingiverse gehören außerdem auch zu Stratasys und stärken die Marktstellung.
ABB 305 Gregson Drive Cary, NC 27511 https://new.abb.com/	ABB ist ein multinationales Unternehmen mit Hauptsitz in Zürich, Schweiz, das sich auf die Strom- und Automatisierungsindustrie sowie Robotik spezialisiert hat. Mit mehr als vier Jahrzehnten Erfahrung ist ABB Robotics einer der weltweit führenden Hersteller von Industrierobotern und hat auf der ganzen Welt mehr als 300.000 Roboter installiert. Aktuell nimmt der Geschäftsbereich Discrete Automation and Motion von ABB immer größeren Stellenwert ein. Weitere Effizienzsteigerungen sind mit der fortschrittlichen, sicherheitszertifizierten Überwachungs- und Steuerwarelösung

	möglich, die es Robotern und Bedienern erlaubt, enger zusammenzuarbeiten.
Fanuc 3900 W Hamlin Rd Rochester Hills, MI 48309 https://www.fanucamerica.com/	Die Fanuc Corporation mit Hauptsitz in Japan bietet Automatisierungsprodukte und -services wie Robotik und numerische Computersteuerungssysteme an. Es ist einer der größten Hersteller von Industrierobotern in der Welt. Fanuc Roboter werden in der Luft- und Raumfahrt, in der Automobilindustrie, in der Konsumgüterindustrie und vielen anderen Branchen eingesetzt. Ca. 400.000 Fanuc Roboter wurden weltweit installiert.
Yaskawa 2121 Norman Drive South Waukegan, IL 60085 https://www.yaskawa.com/	Der japanische Konzern Yaskawa Electric Corp. verbindet seit 1915 Kompetenzen in der Motorenherstellung, Automatisierung und Mechatronik, um seine Kunden mit den Kernleistungen Servomotoren, Regler, AC Drives und Industrierobotern zu bedienen. 1977 führte das Unternehmen den ersten Roboter ein. Yaskawa produziert jedes Jahr rund 20.000 Roboter und hat weltweit mehr als 300.000 Industrieroboter installiert. Diese werden beim Lichtbogenschweißen, Punktschweißen, Montieren, Lackieren und anderen industriellen Prozessen eingesetzt.
Intel 2200 Mission College Blvd. Santa Clara, CA 95054-1549 https://www.intel.com/content/www/us/en/homepage.html	Als Unternehmen im Halbleiter-Bereich ist Intel vor allem für seine Prozessoren bekannt. Seit einiger Zeit diversifiziert das Unternehmen jedoch sein Technologieportfolio und arbeitet aktuell an neuen Produkten im Bereich der künstlichen Intelligenz. 2017 hat Intel angekündigt zum Ende des Jahres den ersten Chip für neuronale Netzwerk-Datenverarbeitung auf den Markt zu bringen. Der sog. neuromorphische Chip ist selbstlernend. Diese Technologie bildet damit das Fundament für die Entwicklung und Anwendung neuer KI-Modelle in verbesserten Supercomputern, die den Einblick in Daten noch mehr vertiefen und noch komplexere Aufgaben lösen können. Der Einsatz von Intels Chips hat Anwendungsfelder in den vielfältigsten Branchen.
Autodesk 111 McInnis Parkway San Rafael, CA 94903 https://www.autodesk.com/	Autodesk ist derzeit der führende Anbieter von Engineering-Anwendungen für eine breite Palette von Funktionen von professionellen Designs bis zur Visualisierung. Anwendungsfelder beinhalten die Konstruktion, die Fertigung, der Tiefbau und Prozessanlagen. Die Strategie ist es vor allem Kunden für die neuen cloubasierten und mobilen Plattformen zu begeistern. Seit 2015 bietet Autodesk dafür Platform-as-a-Service-Leistungen an, auf der ca. 4.000 Entwickler an Anwendungen arbeiten. Zum weiteren Ausbau der Leistungen arbeitet Autodesk mit vielen Partnerunternehmen zusammen. Seit 2016 arbeitet das Unternehmen auch mit Googles Cloud Service zusammen, um deren Rendering-Service für die eigenen Lösungen verfügbar zu machen.
Dassault Systemes 175 Wyman Street Waltham, MA 02451 https://www.3ds.com/	Dassault Systemes ist ein globales Software-Entwicklungsunternehmen, das 1981 in Frankreich gegründet wurde. Das Unternehmen ist bekannt für 3D Design Software, 3D Digital Mockup und für Product-Lifecycle-Management-Lösungen. Es bedient seine Kunden mit verschiedensten Software-Applikationen zur Modellierung und Simulation von Produkten und Prozessen. Mit diesem Produktportfolio gehört es zu den größten Anbietern für Ingenieurssoftware. Aktuelle arbeitet Dassault an der Migration der Software in die Cloud, um auch die Zusammenarbeit von Online-Communities zu ermöglichen.
Synopsys 690 East Middlefield Road	Synopsys bietet EDA-Software an, mit der Ingenieure integrierte Schaltungen entwerfen und testen können. Das Unternehmen bietet daneben Lösungen an, bei denen vorgefertigte und verifizierte Hard-

Mountain View, CA 94043 https://www.synopsys.com/	und Softwarekomponenten an Kunden geliefert werden, welche die Entwickler für eine Vielzahl von Anwendungen in ein System-on-Chip integrieren können, anstatt diese Komponenten selbst entwerfen zu müssen. Technische Dienstleistungen zur Unterstützung ihrer Lösungen ergänzen die Produktpalette. Synopsys hat seinen Fokus überwiegend auf Kunde aus der Halbleiterindustrie und versucht aktuelle die Qualität der Software sowie Sicherheitsmerkmale zu optimieren.
Symantec 350 Ellis Street Mountain View, CA 94043 https://www.symantec.com/	Symantec schützt Cloud-Lösungen über eine integrierte Cyber-Defense-Plattform, die 15.000 Kunden aus verschiedensten Branchen abdeckt. Neben Cloud-Umgebungen bietet das Unternehmen auch Produkte für On-Premises Infrastrukturen an. Das fortschrittliche Technologieportfolio macht Symantec nicht nur zu einem führenden Anbieter in der Verteidigung von Infrastruktur und Cloud, sondern vor allem auch für End-Point-Sicherheit.

7.3. New York

7.3.1. Organisationen und Verbände

New York City Economic Development Corporation (NYCEDC) One Liberty St, New York, NY 10006 +1 888 692 0100 https://edc.nyc/	Die New York City Economic Development Corporation (NYCEDC) ist ein gemeinnütziger Konzern, dessen erklärtes Ziel es ist, das Wirtschaftswachstum in New York City zu fördern. NYCEDC ist die offizielle Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Stadt, bestehend aus Teams von qualifizierten und engagierten Einzelpersonen mit Know-how und Fachwissen in vielen verschiedenen Bereichen, einschließlich Industrie 4.0, Entwicklung von Gemeinden / Stadtteilen, Sektoranalyse, Design, Stadtplanung, Marketing, Ingenieurwesen und mehr. NYCEDC war Teilnehmer der vergangenen Informationsreise nach Deutschland mit dem Fokus Industrie 4.0 und verfügt über ein immenses Netzwerk der Branche im Großraum New York.
Futureworks NYC 15 Clark St #4c, Brooklyn, NY 11201 +1 617 512 3638 https://futureworks.nyc/	Futureworks NYC ist eine Initiative des New Yorker Bürgermeisters de Blasio im Rahmen des millionenschweren Industrial Action Plans, um Arbeitsplätze im industriellen Sektor und produzierenden Gewerbe zu schaffen, zu erhöhen und die gesamte Branche zu modernisieren. Dies beinhaltet den Launch eines hochmodernen Manufacturing Centers, neue Ausbildungsprogramme und Zuschüsse wie auch Darlehen für Newcomer Firmen. Die Initiative soll sicherstellen, dass neue Technologien sowohl für aufstrebende als auch für bestehende Hersteller zugänglich gemacht werden und die lokale Produktion erhöht wird. Das von NYCEDC gegründete Programm macht mit Hilfe vier verschiedener Dienstleistungen Innovationen zugänglich: Ops 21, Futureworks Incubator, Futureworks Shop und Futureworks Center for Advanced Manufacturing.
New York City ITAC 500 7th Ave 8th floor, New York, NY 10018 +1 212 809 3900 https://itac.nyc/	Als Teil von Futureworks NYC ist Ops 21 ein facettenreiches Programm, mit dem innovative Fertigungsressourcen für in New York ansässige Hersteller besser zugänglich gemacht werden können - insbesondere in Bezug auf technologisch fortschrittliche Materialien, digitale Fertigung und Robotik. Das Ops 21-Programm wird von der Industrial and Technology Assistance Corporation (ITAC) konzipiert und verwaltet, einer Organisation, die Dienstleistungen für das Wachstum von Produktions- und Technologieunternehmen in New York anbietet. Die Non-Profit Organisation bietet Beratung und Schulungen zu einer Vielzahl an Themen, um Unternehmen wettbewerbsfähiger zu machen. ITAC berät zahlreiche KMUs auf dem US-Markt, die eine Expansion in neue Märkte zum Ziel haben.

New York University Tandon School of Engineering 6 MetroTech Center, Brooklyn, NY 11201 646-997-3600 https://engineering.nyu.edu/	Die Tandon School of Engineering ist auch unter dem Namen Polytech Institute bekannt. Sie wurde 1854 gegründet und ist damit die zweitälteste private Ingenieurschule der USA. Seit 2008 ist sie der NYU zugeordnet. Der Hauptteil des Campus befindet sich im Stadtteil Brooklyn Heights. Mit über 5.300 Studenten aus über 60 Ländern zählt die NYU Tandon School of Engineering zu den besten Ausbildungsstätten der USA im Bereich Ingenieurwesen, Technologie Management und Innovation, Computer Science uvm.
City of New York Mayor's Office 253 Broadway # 10, New York, NY 10007 +1 212 788 1400 https://www1.nyc.gov/	Das Bürgermeisteramt New Yorks ist in zahlreiche Projekte im Bereich Industrie 4.0 einbezogen und hat dank seiner Verbindung zur Industrie, eine Vielzahl an Kontakten zu Institutionen, Verbänden, Unternehmen und Vereinen der Branche.
RLab Building 22, Mc Donough Ave, Brooklyn, NY 11205 https://www.rlab.nyc/	Das Augmented und Virtual Reality Lab (RLab) mit Sitz am Brooklyn Navy Yard, wird in diesem Jahr eröffnet und hat zum Ziel Innovation, Unternehmertum und Bildung zu fördern, wie auch 750 neue Arbeitsplätze im Bereich Industrie 4.0 zu schaffen.
Urban Tech Hub @ Company 335 Madison Ave 4th Floor, New York, NY 10017 +1 646 930-6335 https://www.hubatgct.com/	Urban Tech Hub beherbergt aktuell ca. 40 Startups in den Räumlichkeiten des Tech-Akzelerators Company und unterstützt Unternehmen und Entrepreneurs dabei, sich mit Hilfe technologischer Innovationen den Herausforderungen der Stadt New York City zu stellen: Logistik, Mobilität, Energie, Infrastruktur und Open Data. Mit dem Ziel Städte smarter zu gestalten, genießen die Mitglieder des Urban Tech Hub die günstige Nutzung eines Arbeitsplatzes inmitten von Manhattan und haben Zugang zu einem qualitativ hochwertigen Netzwerk an Kontakten aus Politik, Regierung, Ingenieurwesen, Business Development etc.
New Jersey Innovation Institute (NJII) Enterprise Development Centers, 211 Warren St, Newark, NJ 07103 +1 973 642-4055 https://njii.com/	Das New Jersey Innovation Institute (NJII) ist als Tochterunternehmen des New Jersey Institute of Technology darauf fokussiert, Privatunternehmen Unterstützung durch Dienstleistungen bezüglich Produkt- und Prozessoptimierungen/-innovationen zu bieten. Beispiele hierfür sind Ideation, Simulation, Prototyping uvm. Das von der Europäischen Union (EU) finanzierte Konsortium besteht aus politischen, akademischen und wirtschaftlichen Einrichtungen und hat zum Ziel, die Wirtschaft auf beiden Seiten des Atlantiks durch Kooperation und Handel zu stärken.
New Jersey Institute of Technology (NJIT) 323 Dr M.L.K. Jr. Blvd, Newark, NJ 07102 +1 973 596-3000 https://www.njit.edu/	Das New Jersey Institute of Technology (NJIT) ist eine öffentliche Forschungsuniversität mit Sitz in Newark, New Jersey. Mit über 125 Bachelor- Masterstudiengängen (darunter Manufacturing Engineering Technology, Manufacturing Systems Engineering und Data Science) sowie 19 Promotionsprogrammen, legt das NJIT seinen Schwerpunkt auf Data Science & IT und Ingenieurwesen. Das Institut vereint sechs „Colleges“ unter seinem Dach, darunter Newark College of Engineering und Ying Wu College of Computing. Das NJIT trägt jährlich mit ca. 1,7 Milliarden US-Dollar zum Wirtschaftswachstum New Jerseys bei.
New York City Small Business Services One Liberty Plaza, 11th Floor, New York, NY 10006 (212) 513-6300	New York Small Business Services (NYC SBS) hilft Unternehmen in New York, deren wirtschaftliches Potential freizusetzen und ökonomische Sicherheit zu schaffen, indem lokale Unternehmen mit lokalen Kontakten verknüpft werden, stärkere Geschäftsbeziehungen

https://www1.nyc.gov/site/sbs/index.page	geschaffen werden, Personal ausgebildet wird und Investitionen in das wirtschaftliche Wachstum der fünf Stadtteile New Yorks getätigt werden. Im vergangenen Jahr unterstützte NYC SBS über 9.400 Unternehmen, stellte professionelle Kontakte zwischen über 25.000 Einwohnern New Yorks her und investierte über 130 Millionen US-Dollar in Organisationen und Einrichtungen New Yorks. NYC SBS steht in Partnerschaft mit dem Manufacturing and Industrial Innovation Council (MaiiC), der Unternehmen im Bereich Industrie 4.0 berät und unterstützt.
NJ Economic Development Authority (NJEDA) 36 West State Street, Trenton, NJ 08625 +1 609 8586700 www.njeda.com	Die New Jersey Economic Development Authority (NJEDA) ist die Organisation des US-amerikanischen Bundesstaats New Jersey, die das wirtschaftliche Wachstum in dem Bundesstaat fördert. Insbesondere zielt die Organisation darauf, New Jersey eine Vorreiterrolle des inklusiven und nachhaltigen Wachstums zukommen zu lassen. Hierfür schließt die Organisation zahlreiche Partnerschaften auch im privaten Sektor und organisiert zahlreiche Initiativen in dem Bundesstaat.
NYC Manufacturing and Industrial Innovation Council (MaiiC) One Liberty Plaza, 11th Floor, New York, NY 10006 +1 212 513 6300 MaiiC.nyc	Der Manufacturing and Industrial Innovation Council (MaiiC) ist die Partnerschaft, die das Büro des Bürgermeisters New Yorks mit industriellen Vertretern geschlossen hat. MaiiC fördert die Entstehung eines robusten industriellen Sektors in New York, der den mit Industrie 4.0 in Verbindung gebrachten Herausforderungen begegnen kann. MaiiC wird von Vertretern aus unterschiedlichen Herstellerbereichen angeführt, die in unterschiedlichen Komitees neue Initiativen entwickeln.
Brooklyn Navy Yard Building 77 141 Flushing Avenue, Suite 801 Brooklyn, NY 11205 +1 718 907 5900 https://brooklynnavyyard.org/	Brooklyn Navy Yard ist ein Industriepark, der US-weit die positiven Auswirkungen der Entwicklungen in dem urbanen, industriellen Feld veranschaulichen soll. Inzwischen haben über 400 Unternehmen ihren Sitz auf dem Industriegelände, die mehr als 9.000 Mitarbeiter beschäftigen und einen Jahresumsatz von etwa 2 Mrd. USD generieren. Die Brooklyn Navy Yard Development Corporation (BNYDC) unterstützt als Immobilienentwickler des Geländes das Wachstum von Unternehmen in verschiedenen Industriebereichen.
Urban-X 29 Norman Ave, Brooklyn, NY 11222 https://www.urban-x.com/	Urban-X ist ein in Brooklyn ansässiger Akzelerator, das bisher mehr als 2.000 Mentoren und potentielle Geschäftspartner mit Startups in den Bereichen Industrie und urbane Technologien verknüpft hat. Werden Startups in das Programm aufgenommen erhalten diese eine Investitionssumme in Höhe von 150.000 USD sowie unter anderem die Gelegenheit Zugang zu für das jeweilige Startup spezifisches Design, Produktentwicklung und Ingenieurwissen zu erhalten.
The Hasso Plattner Institute in New York (HPI) 10 Hudson Yards (48th Floor) New York, USA https://hpi.de/en/the-hpi/organization/locations/new-york.html	Das Hasso Plattner Institut (HPI) mit Hauptsitz in Potsdam eröffnete 2017 einen Sitz in New York auf dem Gelände von Hudson Yards, eines des US-weit größten privaten Immobilienprojekts. Auf diesem Gelände kollaboriert das HPI mit den beiden von SAP gegründeten Organisationen SAP Next-Gen und SAP-Leonardo-Center. In New York möchte das HPI seinen Ansatz Forschungsgruppen im akademischen, industriellen und politischen Bereich vorstellen und mit seinen amerikanischen Partnern verknüpfen.
SOSA NYC 149 5th Ave 9th Floor, New York, NY 10010	Das Global Cyber Center des israelischen Cybersecurity Unternehmens SOSA wurde in Partnerschaft mit der Stadt New York gegründet und bietet ein Ökosystem für Startups, um deren Innovationen im Bereich Cybersecurity und Big Data Infrastruktur zu testen und Startups mit

https://sosa.co/innovation-hubs-2/	einem Netzwerk in beiden Feldern zu versorgen. SOSA NYC verfügt über 250 Partner und Mitglieder und konnte bereits 15.000 Startups in dem Tech-Bereich erreichen.
German Center for Research and Innovation (DWIH) 871 United Nations Plaza New York, NY 10017, USA +1 212 339 8680 https://www.dwih-newyork.org/de/	Das Deutsche Wissenschafts- und Innovationshaus (DWIH) New York wurde 2010 gegründet und ist Teil eines weltweiten Netzwerks von fünf Häusern, die von dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) verwaltet werden. Das DWIH New York fördert Innovationen und Zusammenarbeit im Sinne der Planung und Durchführung von Veranstaltungen zu aktuellen Themen der Natur- und Geisteswissenschaften sowie durch die Teilnahme an Konferenzen, Wissenschafts- und Karrieremessen.
Columbia University - Data Science Institute 550 W. 120th St., Northwest Corner 1401, New York, NY 10027 +1 212 854 5660 https://datascience.columbia.edu/	Das Data Science Institute der Columbia Universität verfolgt eine dreigliedrige Mission, welche die umfassenden Chancen der Datenwissenschaften für die Zukunft verdeutlichen sollen: Den Status Quo der Datenwissenschaften vorantreiben, alle akademischen Felder und Berufe durch die Anwendung von Datenwissenschaften zu transformieren sowie sich für den verantwortungsvollen Umgang mit Daten in der Gesellschaft einzusetzen. Hierfür arbeitet das Institut mit 17 Schulen, Instituten und Colleges der Columbia Universität zusammen, die von der Columbia Business School bis zu der Columbia School of the Arts reichen.
Tech:NYC 349 5th Avenue New York, NY 10016 https://www.technyc.org/	Tech:NYC ist ein Netzwerk an Führungskräften in dem Tech-Umfeld und hat das Ziel ein dynamischen, diverses und kreatives Ökosystem in der Stadt New York zu schaffen. Tech:NYC bringt diese Führungskräfte im Rahmen von Veranstaltungen, Konferenzen und weiteren Aktivitäten zusammen und nutzt dieses Netzwerk, um sich für politische Maßnahmen einzusetzen, die für die Entstehen eines solchen Ökosystem zuträglich sein können.
New York Institute of Technology (NYIT) 1855 Broadway (at 61st Street) New York, NY 10023 +1 212 261 1500 https://www.nyit.edu/	Das New York Institute of Technology (NYIT) wurde 1955 gegründet hat zum Ziel, die kommende Generation an Führungskräften und Unternehmern auszubilden. Die Mission des NYIT ist es, kreatives Denken in professionellen Feldern zu verankern und mit neuesten Entwicklungen im Tech Bereich zu verbinden. Das NYIT bildet zurzeit etwa 9.000 Studenten in beinahe 50 Ländern in mehr als 90 Abschlussarten aus und ist an sechs Orten weltweit ansässig.
NYSERDA 17 Columbia Circle Albany, NY 12203-6399 +1 518 862 1090 Ext.: 866 https://www.nyserda.ny.gov/	Die New York State Research and Development Authority (NYSERDA) bietet objektive Informationen und Analysen sowie innovative Programme, technische Expertise und Unterstützung an, um die Energieeffizienz, die finanzielle Nachhaltigkeit und die Nutzung erneuerbarer Energien voranzutreiben sowie die Abhängigkeit von fossilen Treibstoffen zu verringern. NYSERDA treibt seit 1975 die Nutzung zukunftsfähiger Energielösungen voran, um die Umwelt zu schützen.

7.3.2. Unternehmen

Stanley Black&Decker 350 7th Ave #2001, New York, NY 10001	Stanley Black&Decker (SBD) agiert als weltweit führender US-amerikanischer Hersteller von industriellen Werkzeugen und Haushaltsgeräten sowie Anbieter von Sicherheitsprodukten im Bereich Industrie 4.0. Entstanden
---	--

(212) 947-8662 https://stanleyblackanddeckerintheus.com/state/new-york/	ist das Unternehmen, als Stanley Works im März 2010 die Übernahme von Black&Decker abschloss. SBD führt weltweit technologische Neuerungen im Bereich Industrie 4.0 in seinen Niederlassungen ein und betreibt Anlagen sowohl in den USA als auch in Deutschland. Stanley Black&Decker betreibt gemeinsam mit Techstars einen Akzelerator mit Fokus auf Additive Manufacturing, mit Sitz in Hartford, CT, und hat somit Zugang zu einem immensen Netzwerk an Startups, die mit innovativen Ideen die Industrie modernisieren.
Cornell Tech 2 W Loop Rd, New York, NY 10044 https://tech.cornell.edu/	Joint Venture der Cornell University und Technion mit Fokus auf Maschinenbau, Computer Science und Entrepreneurship.
SAP Next-Gen 10 Hudson Yards, 48th Floor New York, NY 10001 https://next-gen.nyc/	Als Teil von SAP Leonardo vernetzt Next-Gen Unternehmen miteinander und fördert so die Entwicklung von Ideen für digitale Innovationen im Bereich der UN-Nachhaltigkeitsziele. SAP Next-Gen fördert den Austausch von Unternehmen mit den über 3.200 Bildungseinrichtungen in 111 Ländern, die dem SAP Next-Gen-Netzwerk angehören, sowie mit Startups, Tech-Community-Partnern und Organisationen. Die SAP Next-Gen-Services werden Unternehmen über Mitgliedschaften in Clubs ermöglicht. Diese gibt es für alle 25 SAP-Branchen, für SAP Leonardo (beispielsweise IoT, maschinelles Lernen, Blockchain und Analysefunktionen), für andere exponentielle Technologien (beispielsweise Virtual Reality/Augmented Reality, Robotik, Drohnen und iOS Apps für Unternehmen) sowie für bestimmte Methoden (beispielsweise Science Fiction Thinking, exponentielles Denken, Design Thinking).
Google 111 8th Ave, New York, NY 10011 (212) 565-0000 https://www.google.com/	Das Unternehmen mit Hauptsitz in Kalifornien erwarb den Sitz in New York in 2012, der 260 Mrd. Quadratmeter groß ist und beinahe einen gesamten Stadtblock einnimmt und auf welchem mehr als 7.000 Angestellte beschäftigt sind. Das Unternehmen plant in den kommenden Jahren in New York weiter zu expandieren und etwa einen Campus in der Nähe des Hudson Rivers zu erreichen. Insgesamt plant Google hierfür mehr als 1 Bio. USD auszugeben und die lokale Belegschaft auf 14.000 aufzustocken.
Techstars Additive Manufacturing Accelerator 50 W 17th St 9th floor, New York, NY 10011 https://www.techstars.com/nyc-program/	Techstars NYC ist Teil des USA-weiten Akzelerator-Programms von Techstars, das zum Ziel hat in Städten bedeutende soziale Verbindungen in dem Tech-Bereich zu schaffen im Rahmen von inklusiven, unternehmensfokussierten Veranstaltungen und sozialen Aktivitäten. In New York gibt ein Mentorennetzwerk Ratschläge mit besonderem Bezug auf das Stadtumfeld New Yorks in einem bestimmten Tech-Feld. Weitere Mitglieder des Netzwerks sind darüber hinaus Investoren, Führungskräfte der Stadt sowie Mitarbeiter von Techstars.
IBM Watson 51 Astor Pl New York, NY 10003 https://www.ibm.com/internet-of-things	IBM Watsons IoT-Plattform hilft Unternehmen dabei, die Betriebsleistung zu verbessern und Kosten zu senken, neue Produkte und Geschäftsmodelle zu schaffen, sowie das Engagement und die Kundenerfahrung zu steigern. Außerdem hat der IBM Watson in innovative Technologien investiert, die seinen Partnern über eine Standard-IoT-Plattform hinaus Potenziale eröffnen. Beispiele hierfür sind

	NodeRed, das für die zeitsparende Entwicklung von IoT-Anwendungen (Blockchain-basiert) im Supply Management geeignet ist.
SAP 3999 West Chester Pike Newtown Square, PA 19703 https://www.sap.com/products/iot-platform-cloud.html	SAPs In-Memory-Plattform-as-a-Service, die HANA Cloud-Plattform, erleichtert es, Anwendungen zu erstellen, bereitzustellen und auszuführen, die das IoT nutzen. Funktionen machen es möglich, Geräte remote anzusteuern, Sensor- und Maschinendaten zu analysieren und in diesen Muster zu erkennen. Die Plattform von SAP ist besonders auf Fertigungsunternehmen spezialisiert und bietet durch vorausschauende Analyse Effizienzsteigerungen in Wartung und Asset Management. Weitere SAP-Anwendungen schaffen Synergien durch Integration der Fertigung mit dem IT-System des Unternehmens. Außerdem ist es möglich Daten aus Social Media oder anderen Kanälen in die Analyse mit einfließen zu lassen.
Siemens 300 New Jersey Avenue, Suite 1000 Washington, D.C. 20001 https://new.siemens.com/global/en/products/software/mindsphere.html	MindSphere ist das cloudbasierte, offene IoT-Betriebssystem von Siemens, das die Integration der physischen Infrastruktur zur digitalen Welt gewährleistet. Mit der Plattform von Siemens können riesige Datenmengen von intelligenten Geräten genutzt werden. MindSphere ermöglicht außerdem Anwendungen und Dienste von Siemens, dem Kunden sowie Drittanbietern nahtlos zu integrieren. Es wird schwerpunktmäßig von Kunden aus Fertigungsbranchen eingesetzt und erlaubt diesen, Betriebsdaten auszuwerten und so die Wartung und das Lebenszyklusmanagement zu verbessern.
Honeywell International 115 Tabor Rd. Morris Plains, NJ 07950 https://www.honeywell.com/	Honeywell International ist durch sein ganzheitliches Angebot an Sensoren und Switches in der Lage für verschiedenste industrielle Anwendungsfelder die geeignete Lösung an die Bedürfnisse der Kunden anzupassen. Sensoren erfassen dabei unterschiedlichste Parameter und sind je nach Möglichkeit auch kabellos verfügbar. Ergänzt werden die Sensoren durch entsprechende Steuerungsgeräte und Monitoren.
IBM 1 New Orchard Road Armonk, NY, 10504-1722 https://www.ibm.com/internet-of-things	IBM Analytics verfügt über ein breites Portfolio an Leistungen und bietet ein End-to-End Ökosystem zur Datensammlung, -sicherung und -analyse. Mit Leistungen auf Cloud-Basis, On-Premises oder als Hybrid-Lösung passt IBM sich den Bedürfnissen der Kunden an und ermöglichen einen Einblick in die reichhaltigen Datenpools des Kunden. Neben der bloßen Analyse der Daten sorgt IBM für hohe Datenqualität, eine entsprechende Datenpolitik sowie nachhaltige Datenstrategien mit Hilfe erfahrener Data Scientists.
Eastern Millwork, Inc. 143 Chapel Ave, Jersey City, NJ 07305 http://easternmillwork.com/	Eastern Millwork fokussiert sich auf smarte und automatisierte Herstellungsverfahren von Holzarbeiten. Der Betrieb ist im Hochpreissegment angesiedelt und arbeitet eng mit deutschen Ingenieuren zusammen.
Setlog Corp. 708 3 rd Ave, New York, NY 10017 https://www.setlog.com/en/home-en	Setlog wurde vor 18 Jahren gegründet und bietet Softwarelösungen an, die sich auf die Optimierung von Lieferkettenabläufen konzentrieren sowie das Management von Compliance Vorschriften für Lieferanten. In den USA wird seit 2011 vor allem die Software im Bereich Lieferkettenmanagement eingesetzt.
NavVis 433 Broadway Suite 410 New York, NY 10013 https://www.navvis.com/	NavVis ist im Bereich Gesundheitswesen tätig und vernetzt individuelle Personen mit den Anbietern in dem medizinischen Bereich und koordiniert die spezifischen Pflegebedürfnisse.

Automotive Mastermind 1 Park Ave, New York, NY 10016 https://www.automotivemastermind.com/	Automotive Mastermind zielt darauf ab, den Fahrzeugerwerb zu revolutionieren. Hierzu sammelt und analysiert das Unternehmen Daten, die für den individuellen Fahrzeughändler das Konsumverhalten erklären und teilweise voraussagen kann.
Makerbot Industries LLC 1 MetroTech Center, Brooklyn, NY 11201 https://www.makerbot.com/	Makerbot Industries ist ein amerikanischer Desktop 3D-Drucker Hersteller mit Hauptsitz in New York. Gegründet im Jahr 2009, hat das Unternehmen bisher mehr als 100.000 Desktop Drucker hergestellt. 2013 erwarb das US-amerikanische Unternehmen für 3D-Drucker Stratasys den Hersteller Makerbot.
Voodoo Manufacturing 361 Stagg St #408 Brooklyn, NY 11206 https://voodoomfg.com/	Das Unternehmen Voodoo Manufacturing ist in Brooklyn ansässig, wo es mit Kunden unterschiedlicher Industriefelder zusammenarbeitet und für diese 3D-Druckerzeugnisse herstellt. Insgesamt hat Voodoo Manufacturing mit mehr als 200 3D-Drucker und über 400.000 Teile hergestellt, sowie mit etwa 2.000 Kunden zusammengearbeitet.
AI Space Factory 298 5 th Ave 4 th Floor New York, NY 10001 https://www.aispacefactory.com/	AI Space Factory ist eine multi-planetare Design- und Architektur-Agentur. Das Unternehmen mit Sitz in New York entwickelt Konstruktionslösungen, die das menschliche Leben auf und jenseits der Erde fördert. Beispielsweise arbeitet das AI Space Factory an der Gestaltung von Raumlösungen für autistische Bewohner oder kollabiert mit der NASA an der Konstruktion von permanenten Strukturen auf dem Mars.
3D Brooklyn 63 Woodward Ave, Ridgewood, NY 11385 https://3dbrooklyn.com/	3D Brooklyn bietet Dienstleistungen rund um 3D Druckerzeugnisse in New York an. Diese reichen von der Modellierung und dem Design von Prototypen bis zu dem tatsächlichen Drucken der Produkte. Die von 3D Brooklyn hergestellten Produkte sind alle zu 100% kompostier- und recycelbar.
iTechArt 575 Lexington Ave, Floor 12 New York, NY 10022 https://www.itechart.com/	iTech Art ist ein Softwareunternehmen, das sich auf die Bereitstellung von Ingenieursteams fokussiert. Hierdurch wird es Startups und schnell wachsenden Tech-Unternehmen ermöglicht, erfolgreiche und skalierbare Produkte zu vertreiben. iTech Art arbeitet mit mehr als 1.600 Entwicklern in über 30 Industriefeldern zusammen, in welchen die Kunden des Unternehmens etwa 2 Mrd. USD an Kapital sammeln.

7.4. Wichtige Messen und Konferenzen in den USA

IoT Tech Expo North America Santa Clara, CA 13.-14. November 2019 https://www.iotttechexpo.com/northamerica/	Die weltweit größte IoT Event Serie bringt Professionals von allen Industrien zusammen. Die neuesten Innovationen des IoT in den Bereichen Maschinenbau, Verkehr, Medizin, Logistik, Regierung, Energie und Automobil werden diskutiert.
IoT Evolution Expo Orlando, FL 11.-14. Februar 2020 https://www.iotevolutionexpo.com/east/	In Workshops und Vorträgen wird über die IoT-Einführung und die Auswirkungen der Technologie auf die Effizienz und den Umsatz betrachtet.
Industry of Things World USA	Die Veranstaltung ist eine internationale Plattform für den Wissensaustausch und bring mehr als 500 Executives

San Diego, CA 7.-9. März 2020 https://www.industryofthingsworldusa.com/	zusammen.
Manufacturing in America 2018 Detroit, MI 25.-26. März 2020 https://www.attendmia.com/exhibit/	Mehr als 2.600 Manufacturing Executives diskutieren die neusten Technologien und die Zukunft fortgeschrittener Fertigung.
Connected Things Cambridge, MA 23. März 2020 http://connectedthings.mitforumcambridge.org/	Die Veranstaltung fokussiert drauf, die Einführung und die Auswirkungen von IoT zu beschleunigen.
RSA Conference San Francisco, CA 24.-28. Februar 2020 https://www.rsaconference.com/	Neue Anwendungen für Informationssicherheit und die neuesten Technologien werden von den Vorreitern im Bereich Sicherheit vorgestellt.
Rapid + TCT Fort Worth, TX 20.-23. April 2020 https://rapid3devent.com/	Die Veranstaltung ist ein Event für Innovationen und Networking in der 3D-Fertigung.
Internet of Things World Santa Clara, CA 14.-17. Mai 2020 https://tmt.knect365.com/iot-world/	IoT wird betrachtet von der Strategie, über die Einführung bis hin zu den Ergebnissen.
Industrial IoT USA Chicago, IL 26.-27. Juni 2020 https://10times.com/industrial-iot-usa	Das 2-Tage-Event bringt über 120 Entscheidungsträger in den Bereichen Industrial Manufacturing, Öl & Gas, Energie und Transport zusammen
Internet of Manufacturing Chicago, IL 15.-17. Juni 2020 https://iom-mw.internetofbusiness.com/	Die Veranstaltungsserie fokussiert auf das Industrial Internet of Things.
ManuSec USA Chicago, IL 13.-14. Oktober 2020 https://usa.manusecevent.com/	Das Event wird die Lücke zwischen Professional von Prozessleitsystemen und IT schließen und Herausforderungen und Best Practices diskutieren.

8. Schlussbetrachtung

Die vorliegende Studie beleuchtete den Markt und die Markteintrittsmöglichkeiten in New York im Bereich Industrie 4.0. Industrie 4.0 steht hierbei als Überbegriff für die vierte industrielle Revolution, unter welcher die beiden Begriffe IoT und IIoT eingeordnet werden. Der US-Markt für Industrie 4.0 Lösungen weist eigene Spezifika aus und kennzeichnet sich etwa durch Plattformmodelle, aber auch einen hohen Innovationsgrad sowie zahlreiche Partnerschafts- und Investitionsmöglichkeiten wie etwa die Formierung von Akzeleratoren, Inkubatoren und Mentoren-Programme. Diese Studie hat sich weiter auf acht Schlüsseltechnologien konzentriert, die im Bereich Industrie 4.0 sowohl in New York als auch in den USA von Relevanz sind: Additive Fertigung und 3D Druck, Robotik, Big Data und Big Data Analytics, KI, Cybersecurity, Sensoren und Connectivity, Cloud Computing sowie Modellierung in Verbindung mit AR und VR. Alle acht Technologien weisen einen besonderen Bezug zu New York auf. Bspw. gilt New York aufgrund der hohen Anzahl an präsenten einschlägigen Unternehmen als Hauptstadt des 3D Drucks und als Cybersecurity-Hub, etwa dank des *Global Cyber Centers SOSA*, welches Initiativen im Bereich Cybersecurity vorantreibt.

Mit Blick auf rechtliche und technische Besonderheiten ergeben sich einige allgemein auf die USA bezogene Markteintrittsbarrieren sowie solche, die sich auf das Wettbewerbsfeld Industrie 4.0 fokussieren. Bspw. unterscheidet sich der geschäftliche Umgang in den USA von jenem in Deutschland. Zudem entstehen innerhalb des Bereichs Industrie 4.0 neue Geschäftsmodelle insbesondere im Hinblick auf Sharing- und Plattformunternehmen, die traditionelle Firmenmuster durchbrechen. Diese können Innovationen zuträglich sein, aber auch für traditionell aufgebauten Unternehmen eine Markteintrittsbarriere darstellen.

Deutsche Unternehmen, die den Eintritt in die USA im Bereich Industrie 4.0 in Erwägung ziehen, sollten vor der Wahl der Markteintrittsstrategie die herausgearbeiteten Markteintrittsbarrieren sowie die allgemeinen Vertriebsinformationen beachten. Hiernach sind die Besonderheiten des mit der jeweiligen Technologie verbundenen Wettbewerbsumfeldes zu beachten. Dieses bietet übergreifend für alle acht Schlüsseltechnologien Vorteile. Herausforderungen entstehen durch die hohe Wettbewerbsintensität auf dem Feld der jeweiligen Schlüsseltechnologie. Das Risiko des Markteintritts kann gemindert werden, indem zunächst mit Geschäftspartnern Kontakt aufgenommen wird und Möglichkeiten der Wahl und Ausgestaltung der Partnerschaft eruiert werden. Die Stadt New York fördert die Innovation, Investition und Vernetzung von Experten und interessierten Unternehmen und schafft somit ein ideales Umfeld für die Suche und Implementierung von Partnerschaften zwischen deutschen und amerikanischen Unternehmen in den jeweiligen Technologiefeldern.

Somit bildet der Markt New Yorks für Industrie 4.0 Lösungen das ideale Umfeld für deutsche Unternehmen, die Interesse an dem Markteinstieg in die USA aufweisen.

Quellenverzeichnis

- Accenture: [Artificial Intelligence is the Future of Growth \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Accenture: [Secure us to secure me \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Accenture [Technology: Driving Unconventional Growth through the Industrial Internet of Things \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Atos: [Industry 4.0 – Legal challenges and methods to overcome them \(2017\)](#), abgerufen am 9. Oktober 2019.
- Automation World: [Augmented Reality on the Production Line \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Asgard: [Artificial Intelligence Made in Germany \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019 .
- ATKearney: [Connected Risks: Investing in a Divergent World \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- ATKearney : [Facing a Growing Paradox \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019
- ATKearney: [Global Cities Report 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- AWS: [Smart Factory - Manufacturing Operations in the Cloud \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Bain & Company: [Choosing the Right Platform for the Industrial IoT \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- BBC News: [Ten ways Trump has changed America \(2018\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- BCG Henderson Institute: [Winning in IoT: It's All About the Business Processes \(2017\)](#), abgerufen am 5. November 2019.
- Berkeley Journal of Employment & Labor Law: [Working the Crowd: Employment and Labor Law in the Crowdsourcing Industry \(2011\)](#), abgerufen am 04.11.2019.
- Big Data Insider: [Data Analytics im Unternehmen \(2018\)](#), abgerufen am 1. November 2019.
- Bitlaw: [COPYRIGHT LAW IN THE UNITED STATES \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Bloomberg: [Emerging Trends, Drivers and Challenges in the Cloud Computing Market 2019 – 2023 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Built In NYC: [7 public projects that are turning New York into a “smart city”](#), abgerufen am 31. Oktober 2019
- BuiltinNYC: [32 Big Data Companies helping us make Sense of the World](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Bundesverband der deutschen Industrie: [Industrie 4.0 – Rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung \(2015\)](#), abgerufen am 9. Oktober 2019.
- Brookings: [Recession ready: Fiscal policies to stabilize the American economy \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- CBInsights: [IIoT and Advanced Manufacturing \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- CBInsights: [Industrial IoT Hits Another Annual High In Deals And Dollars \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- CBInsights: [Industrial IoT Startups Take An Increasingly Large Piece Of The Overall IoT Pie \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- CBInsights: [The Industrial IoT: 125+ Startups Transforming Factory Floors, Oil Fields, And Supply Chains \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

- CBInsights: [The Most Active VCs In The Internet Of Things And Their Investments In One Infographic \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- CBO: [Monthly U.S. International Trade in Goods and Services, September 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 5. November 2019.
- Center for an Urban Future: [Brooklyn's Growing Innovation Economy \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Channel Pro Network: [The Hottest New Opportunities in Cloud Computing \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- CIA World Factbook: [United States \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- Cisco: [2018 Cybersecurity Report Spotlights Emerging Threats to OT Environments](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- CNN Business: [ECB cuts interest rates and relaunches its bond-buying program \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- Congressional Budget Office: [The Budget and Economic Outlook 2019 to 2029 \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- Copyright.gov: [Copyright Law of the United States \(2019\)](#), abgerufen am 31.10.2019..
- CrackedLabs: [Digitale Überwachung im Alltag \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Data Center Frontier: [DataGryd Adds Capacity in New York Data Center Market \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Datax: [DATAx New York \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Datenschutz: [Datenschutz in den USA: Wo steht er im Vergleich zu Europa? \(2018\)](#), abgerufen am 21.10.2019
- Delaware Division of Corporations: [About the Division of Corporations \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Der Onliner – Matthias Sauermann: [Plattform-Ökonomie: Wertschöpfung im digitalen Zeitalter \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Deloitte Insights: [The internet of Things: A technical primer \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Digital Business Strategy: [One of the top priorities of CEO in the Digital Economy – Digital Change \(Thrive or Perish\)](#), abgerufen am 5. November 2019.
- Digital Guardian: [What is Cyber Security? Definition, Best Practices & More \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- DSIRE : [Database of State Incentives for Renewables & Efficiency \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- DW: [Cyber-Attacken verursachen Milliarden Schäden \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Econstor: [Ist das Arbeitnehmererfindungsrecht erneut reformbedürftig? Ein Rechtsvergleich zwischen Deutschland und Österreich, Schweiz, USA, Großbritannien \(2017\)](#), abgerufen am 1. November 2019.
- EE Publishers: [Smart sensors for smart factories: At the crux of Industry 4.0 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Essentra Components: [A guide to Industry 4.0 in the US \(2019\)](#), abgerufen am 1. November 2019.
- FLSA: [FLSA Overtime \(2003\)](#), abgerufen am 4. November 2019).
- Forbes: [Four Digital Transformation Trends Driving Industry 4.0 \(2018\)](#), abgerufen am 1. November 2019.
- Factcheck.org: [Trump's Numbers July 2019 Update \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- Forbes: [60 Cybersecurity Predictions For 2019 \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Forbes: [GE And Frost Collaborate On Internet Of Things/Industrial Internet Incubator \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

- Forbes: [State Of Enterprise Cloud Computing, 2018 \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Forbes: [Why Partnerships Are Key To IoT Success \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Fortune : [These Are the Biggest U.S. Trading Partners \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Forrester Research: [IoT Software Platforms, Q4 '16 \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Frost: [Technology Advancements Shaping Big Data Progress \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Fuzehub New York: [We Are The Advanced Robotics Manufacturing Institute of New York \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Gartner: [Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud Revenue to Grow 17.3 Percent in 2019 \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- GE Digital: [Predix Manufacturing Execution Systems \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Geekwire: [The Cloud in 2017: Seven key trends, from AWS and Azure to voice services and machine learning \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Germany Trade and Invest (GTAI): [Wirtschaftsdaten kompakt USA \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- GE Ventures: [How Big Businesses Are Today's Startup Incubators And Attracting Top Talent \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Giga: [Ein selbstfahrendes Auto erzeugt 4.000 Gigabyte Daten am Tag \(2016\)](#), (abgerufen am 21.10.2019).
- Globe News Wire: [Additive Manufacturing Market To Reach USD 23.33 Billion By 2026 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Gold.de: [Staatsverschuldung Deutschland \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Govtech (2018): [New York Launches Power-Monitoring Sensor Network \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- GTAI : [Branche kompakt: US-Pharmamarkt sprengt alle Rekorde \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019
- GTAI : [Deutsche Wirtschaft baut ihre Position in den USA aus \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- GTAI : [Dienstleistungsrecht \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- GTAI : [Logistik in den USA \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- GTAI: [Lohn- und Lohnnebenkosten – USA \(2018\)](#), abgerufen am 4. November 2019.
- GTAI : [USA \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- GTAI: [Wirtschaftsdaten kompakt: USA \(2019\)](#), abgerufen am 5. November 2019.
- Grand View Research: [Cyber Security Market Worth \\$241.1 Billion By 2025 | CAGR: 11.0% \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Handelsblatt: [Die Fallstricke der digitalen Vernetzung \(2015\)](#), abgerufen am 17. Oktober 2019.
- Harvard Business Review: [To Predict the Trajectory of the Internet of Things, Look to the Software Industry \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Hiscox: [Hiscox Cyber Readiness Report 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Hochschule für Wirtschaft Fribourg Freiburg: [The Concise Fintech Compendium \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Honeywell: [Manufacturers rely on Big Data Analytics to Navigate Tough Business Conditions \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Huffpost: [How New York City Is Using Big Data To Serve Its Residents \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

IDC: [IDC Forecasts Worldwide Spending on the Internet of Things to Reach \\$745 Billion in 2019, Led by the Manufacturing, Consumer, Transportation, and Utilities Sectors \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

IDC: [Worldwide Spending on Robotics Systems and Drones Forecast to Total \\$115.7 Billion in 2019, According to New IDC Spending Guide \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

IFR: [Executive Summary World Robotics 2019 Industrial Robotics \(2019\)](#), abgerufen am 1. November 2019.

IMF: [General Government Gross Debt \(2019\)](#), abgerufen am 5. November 2019.

Industrial Internet Consortium: [Test Beds \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Infoworld: [What is cloud computing? Everything you need to know now \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

IoT Agenda: [Manufacturing IoT takes the lead on connecting devices \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

IoT European Platforms Initiative: [IoT Business Models Framework \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

IoT for all: [IoT Partnerships – A Guide to Partnership Types and Relationships \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Iotone: [Industry 4.0 And The Internet Of Simulations \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

IoT Perspectives: [IoT Accelerators and Incubators \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Ius mentis: [Differences between US and European patents \(2005\)](#), abgerufen am 4. November 2019.

KDNuggets: [CRN 50 Big Data Business Analytics Companies \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Leaders Net: [Reindustrialisierung bringt 38 Mrd. Euro an zusätzlicher Wertschöpfung \(2018\)](#), abgerufen am 5. November 2019.

Lightreading: [Industrial IoT Leaders Invest \\$30M in FogHorn's Series B Funding \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Ludwigs-Maximilian-Universität München: [Einführung in das Recht des geistigen Eigentums \(2019\)](#), abgerufen am 16. Oktober 2019.

Manufacturing Business Technology: [Top Cybersecurity Threats To Manufacturing In 2017 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Marketwatch: [At 9.5% CAGR – Sensor Market Size to Attain \\$287 Billion by 2025 | Analysis illustrates the potency of the buyers and suppliers in the industry \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Marketwatch: [Artificial Intelligence Market Size is expected to surpass US\\$ 191 Billion By 2024 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Marketwatch: [Global Simulation Software Market 2019 Industry Size, Trends, Share and Segment Expected to Reach USD 16 Billion By 2023 With A CAGR of 16% by Forecast to 2023 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Marketwatch: [Hadoop Big Data Analytics Market by Component \(Solution, Service\), Application \(Risk & Fraud Analytics, IoT, Merchandizing & SCM, Customer Analytics, Offloading Mainframe, Security Intelligence\), Vertical, and Region - Global Forecast to 2021\(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Marketwatch: [Simulation Software Market \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Marketwatch: [Smart Grid Market \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Marketwatch: [The yield curve is no longer inverted. But some still see an impending recession \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

- Marketwatch: [World Industrial IoT \(IIoT\) Market Size to Reach US\\$ 771.72 billion by 2026 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- McKinsey: [Finding the sweet spot for allocating innovation resources \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- McKinsey: [Industry 4.0 after the initial hype: Where manufacturers are finding value and how they can best capture it \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- McKinsey : [Manufacturing's Next Act](#) (2015), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Medium: [Agile for Startups \(2018\)](#), abgerufen am 1. November 2019. MIT Sloane Management Review: [Reshaping Business: Artificial Intelligence: Closing the Gap Between Ambition and Action \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- MIT Sloan Management Review: [Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem \(2015\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Networkworld: [5 cloud computing trends to prepare for in 2018 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Neue Zürcher Zeitung: Wieso in den USA nun auch Google und Co. ein nationales Datenschutzgesetz befürworten (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- New York Business Journal: [JPMorgan Chase leads the list of 45 New York companies on the new Fortune 500 ranking \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- New York Curbed: [One year after Union Square tech hub rezoning, promised protections slow to appear \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- New York State, Department of Labor: [Meal Period Guidelines \(2019\)](#), abgerufen am 4. November 2019.
- New York State, Department of Labor: [Overtime Frequently Asked Questions \(FAQ\) \(2019\)](#).
- New York State: [The State of Automation: Discover How New York State is Shaping the Robotics Industry \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- New York Times: [Congress and Trump Agreed They Want a National Privacy Law. It Is Nowhere in Sight \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- New York Times: [Why the Fed Lowered Interest Rates Again](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- NYCEDC: [Business Programs: Cyber NYC \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- NYCEDC: [Industry Programs 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- NYCEDC: [New York City Named Number One In The World For Technology, Innovation And Entrepreneurship](#), abgerufen am 5. November 2019.
- NYCEDC: [NYCEDC and CIV:LAB Launch: The Grid \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- NYCEDC: [Why NYC? The City of Opportunity \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- NYU Tandon School of Engineering: [ARPM Partnership \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- OECD: [OECD Economic Surveys – United States](#) (2018), abgerufen am 21. Oktober 2019.
- Office of the United States Trade Representative : [Free Trade Agreements \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.
- Patente (2011) (abgerufen am 25.08.2017).

Privacy Tracker: [US state comprehensive privacy law comparison \(2019\)](#), abgerufen am 8. November 2019.

PR Newswire: [Artificial Intelligence in Manufacturing Market by Offering, Technology, Application, Industry, and Geography - Global Forecast to 2023 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

PRNewswire: [Industrial Cybersecurity Market 8.6% CAGR Led by North America to 2023 Says a New Research Report at ReportsnReports \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

PRNewswire: [NYC Schools Lead the Nation in Embracing Humanoid Robotics for 2018-2019 School Year \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

PRNewswire: [PwC's Entertainment & Media Outlook Forecasts U.S. Industry Spending to Reach \\$759 Billion by 2021 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

PRNewswire: [Simulation Software Market to Reach \\$10.03 Bn, Globally, by 2025 at 8.90% CAGR, Says Allied Market Research \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Prof. Dr. Andreas Wagner: [KI 1/4: Künstliche Intelligenz und Industrie 4.0 \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

PwC: [How to use accelerators and incubators as a tech scouting tool \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

PwC: [Industry 4.0. How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused \(2016\)](#), abgerufen am 5. November 2019.

Readwrite: [Equipment-as-a-service pushes the frontier of IIoT \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Research Institute of Applied Economics: [Cooperation in R&D, firm size and type of partnership: Evidence for the Spanish automotive industry \(2014\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Reuters: [US-Arbeitsmarkt trotz Handelskonflikt robust \(2018\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

RFID Journal: [3D Printing: The Next Big Thing in the Internet of Things \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

RSM: [The consequences of GDPR on cybersecurity \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

RTI: [RTI Announces New Technology Incubator for the Industrial Internet \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

SAP: [Was ist Maschinelles Lernen \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Schladofsky, W. et al.: [Business Models for Interoperable IoT Ecosystems \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Schröder, Verwendung amerikanischer Markenschutz-Symbole in Deutschland, 26 German American Law Journal (20. Juni 2017).

Search Cloud Computing: [Definition: Cloud Computing \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Select USA : [Foreign Direct Investment \(FDI\) : Germany \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

SelectUSA : [Foreign Direct Investment in the United States \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Silicon Angle: [Wikibon names IBM as #1 Big Data vendor by revenue \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Slideshare: [Automotive sensors market \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Slideshare: [Internet of Things & Hardware Industry Report 2016 \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Small Business Trends: [Is It Any Surprise Who Is Buying All the AI Tech Startups? \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Society for Human Resource Management and the Congressional Hispanic Caucus Institute: [The Changing U.S. Workforce: The Growing Hispanic Demographic and the Workplace \(2016\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

Statista: [Big Data market revenue forecast worldwide 2011-2027 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Statista: [Cybersecurity market revenues worldwide 2017-2023 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Statista: [Information security: Statistics & Facts \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Statistisches Bundesamt: [Bevölkerung](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

STEP USA: [About \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Tax Policy Center: [TAX POLICY CENTER BRIEFING BOOK Some Background](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

Techcrunch: [GE invests \\$2 million in Alchemist Accelerator to back industrial IoT startups \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

TechRepublic: [Accelerators vs. incubators: What startups need to know \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Techspot: [Voice assistant adoption rates are lower than previously thought \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Techstarts: [The Latest Trends and Themes of Industrial IoT \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

T&D World: [Smart Grid Market to Touch US\\$86.6 Billion by 2024 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Tom's Guide: [Augmented Reality Glasses: What You Can Buy Now \(or Soon\) \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

The Balance: [US Economic Outlook for 2019 and Beyond \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

The Heritage Foundation : [2019 Index of Economic Freedom \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

The McKinsey Global Institute: [Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? \(2017\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

The Verge: [New York City's First Self-Driving Shuttle Service is now open for business \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

The World Bank Data: [GDP \(current US\\$\) \(2019\)](#), abgerufen am 21. Oktober 2019.

The World Bank : [Ease of Doing Business rankings \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

The World Bank: [New York City : Transforming a City into a Tech Innovation Leader \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

¹The World Bank: New York City: [Transforming a City into a Tech Innovation Leader \(2016\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Times Higher Education : [World University Rankings 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

UNCTAD : [World Investment Report 2019 \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

United Kingdom Intellectual Property Office: [Intellectual Property Rights in the USA \(2013\)](#), abgerufen am 16. Oktober 2019.

United States Census Bureau : [Foreign Trade – Trade in Goods with China](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

United States Census Bureau : [Foreign Trade - Trade in Goods with European Union](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

United States Census Bureau : [Trade in Goods with Germany \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

United States Census Bureau: [Hispanic Heritage Month 2018](#) (2018), abgerufen am 21. Oktober 2019.

United States Census Bureau : [MONTHLY U.S. INTERNATIONAL TRADE IN GOODS AND SERVICES, AUGUST 2019](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

United States Census Bureau: [Private Industry Hit Harder but Bounced Back Faster](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

United States Census Bureau: [U.S. and World Population Clock](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics: [Employment Situation Summary Table A. Household data, seasonally adjusted](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics: [Industries at a Glance - Manufacturing: NAICS 31-33](#) (2018), abgerufen am 21. Oktober 2019.

U.S. Department of Labor Wage and Hour Division: [Fact Sheet #17A: Exemption for Executive, Administrative, Professional, Computer & Outside Sales Employees Under the Fair Labor Standards Act \(FLSA\) \(2019\)](#).

USA gov: [Branches of the U.S. Government](#) (2019), abgerufen am 21. Oktober 2019.

VDMA: [KurzPosition: Plattformökonomie bahnt Industrie 4.0 den Weg \(2018\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Welt: [Jetzt müssen auch die USA beim Datenschutz nachziehen \(2018\)](#), (abgerufen am 21.10.2019).

World Economic Forum : [Global Competitiveness Report 2019: How to end a lost decade of productivity growth \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

ZDnet: [Cyberattacks against industrial targets have doubled over the last 6 months \(2019\)](#), abgerufen am 31. Oktober 2019.

Anhang

1. Pamphlet: New York Works: Creating Good Jobs in Advanced Manufacturing
2. Pamphlet: NYCEDC, Futureworks NYC: General Overview of Futureworks NYC.
3. Pamphlet: Artificial Intelligence
4. Pamphlet: New York Works: Creating Good Jobs in Cybersecurity
5. Pamphlet: New York Works: Creating Good Jobs in VR/AR

Urheberrecht: Das gesamte Werk ist urheberrechtlich geschützt. Bei seiner Erstellung war die Deutsch-Amerikanische Handelskammer in New York (AHK USA-New York) stets bestrebt, die Urheberrechte anderer zu beachten und auf selbst erstellte sowie lizenzfreie Werke zurückzugreifen. Jede Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des deutschen Urheberrechts bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des Herausgebers.

Haftungsausschluss: Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Unser Angebot enthält Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte wir keinen Einfluss haben. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich und die AHK USA-New York übernimmt keine Haftung. Soweit auf unseren Seiten personenbezogene Daten (bspw. Name, Anschrift oder E-Mail-Adressen) erhoben werden, beruht dies auf freiwilliger Basis und/oder kann online recherchiert werden. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Bitte beachten Sie, dass die German American Chamber of Commerce, Inc. in New York (AHK USA-New York) eine Gesellschaft nach US-amerikanischem Recht ist, die gegen aufwandsorientierte Vergütung Auskünfte über den deutsch-amerikanischen Handel erteilt. Hierbei handelt es sich um keinen verbindlichen Rechtsrat. Wir bieten vielmehr eine allgemeine Beratung an, für deren inhaltliche Richtigkeit keine Haftung übernommen werden kann.

