Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

MITTELSTAND
GLOBAL
MARKTERSCHLIESSUNGS-
PROGRAMM FÜR KMU

Autonomes Fahren

Zielmarktanalyse USA 2020
mit Fokus auf die Regionen Michigan und Kalifornien

AHK German American Chambers of Commerce
Deutsch-Amerikanische Handelskammern

Impressum

Herausgeber
German American Chamber of Commerce of the Midwest, Inc. –
GACC Midwest
AHK USA-Chicago
150 North Michigan Avenue, 35th Floor
Chicago, IL 60601
Tel.: + 1 312 644-2662
Fax : + 1 312 644-0738
Email: info@gaccmidwest.org
Internetadresse: www.gaccmidwest.org

Text und Redaktion
AHK USA-Chicago
Sloan Austermann
Brooke Rupprecht
Elisa Rieber
David Stock
Jasmin Gradowski

AHK USA-San Francisco
Flora Loew
Tim Staerz
Anna-Maria Swiridoff

redaktionelle Bearbeitung
AHK USA-Chicago
Jessica Ferklass

AHK USA-San Francisco
Anna-Maria Swiridoff

Gestaltung und Produktion
AHK USA-Chicago
AHK USA-San Francisco

Stand
November 2020

Bildnachweis
© Shutterstock: Intelligent Vehicle Cockpit Wireless Communication (591685676)

Die Studie wurde im Rahmen des BMWi-Markterschließungsprogramms für das Projekt Geschäftsanbahnung für deutsche Unternehmen und Zulieferer im Bereich Autonomes Fahren erstellt.

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.

Inhaltsverzeichnis

Impressum 1
Inhaltsverzeichnis 2
Abbildungsverzeichnis 4
Abkürzungsverzeichnis 5
Währungsumrechnung 6
1. Executive Summary 7
2. Länderprofil USA 9
2.1 Politischer Hintergrund 9
2.2 Wirtschaftliche Entwicklung unter COVID-19 10
2.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland 11
2.4 Investitionsklima und -Förderung 12
3. Der US-Automobilsektor in Bezug auf automatisiertes und vernetztes Fahren 14
3.1 Marktstruktur und Segmente, wichtige Kennzahlen 14
3.2 Marktüberblick, Marktdynamik, Treiber und Einflüsse 19
3.3 Marktpotential, Trends und zukünftige Marktentwicklungen 23
3.4 Staatenprofile 26
3.4.1 Fokusregion 1: Michigan 26
3.4.2 Fokusregion 2: Kalifornien 31
4. Politische und gesetzliche Rahmenbedingungen 34
4.1 Zölle, Einfuhr und gesetzliche Regelungen 34
4.2 Standards, Normen und Zertifizierungen 37
4.3 Produkthaftung 38
4.4 Steuersystem 40
5. Markteinstiegs- und Vertriebsinformationen für deutsche Unternehmen 43
5.1 Wettbewerbssituation 43
5.2 SWOT-Analyse für eine Markterschließung 44
5.3 Marktchancen für deutsche Unternehmen 46
5.4 Vertriebswege und deren jeweilige Vor- und Nachteile 47
5.5 Handlungsempfehlungen 50
6. Marktakteure 52
6.1 Automobilnetzwerk in Michigan und Kalifornien 52
6.2 Testzentren, Universitäten und Verbände 58
6.3 Unterstützung für Entrepreneure 59
6.4 Spezialisierte Kanzleien, Unternehmensberatungen, Wirtschaftsprüfgesellschaften 61

Anhang 63
Quellenverzeichnis 63
Experteninterviews 67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirtschaftseckdaten USA....10
Abbildung 2: Exporte von Deutschland in die USA in den fünf größten Güterklassen in Tausend USD und % der Gesamtexporte....11
Abbildung 3: Exporte von den USA nach Deutschland in den fünf größten Güterklassen in Tausend USD und % der Gesamtexporte....12
Abbildung 4: Eckdaten der Marktführer....17
Abbildung 5: Marktanteil Autonome Fahrzeuge 2025 gegen 2035....20
Abbildung 6: Bevorzugte Automatisierungsstufen der verschiedenen Länder in %....21
Abbildung 7: Geschätzter öffentlicher Nutzen von autonomen Fahrzeugen in Mrd. USD....23
Abbildung 8: Geschätzter öffentlicher Nutzen von autonomen Fahrzeugen in Mrd. USD....24
Abbildung 9: Geographische Lage Michigans....26
Abbildung 10: Top 10 Fertigungsindustrie in Michigan....27
Abbildung 11: Der erste Korridor seiner Art für vernetztes und autonomes Fahren....28
Abbildung 12: Waymo investiert in Detroit - erste Produktionsstandorte nur für autonome Fahrzeuge wird in Detroit gebaut....28
Abbildung 13: Geographische Lage Kaliforniens....31
Abbildung 14: Bundesstaaten mit gesetzlicher Grundlage für autonomes Fahren....36
Abbildung 15: Vereinfachte Übersicht der drei Ebenen des US-Steuersystems....41
Abbildung 16: US-Firmenökosystem Autonomes Fahren....44
Abbildung 17: SWOT-Analyse....45

Abkürzungsverzeichnis

AV	Autonomous Vehicle/Autonomes Fahrzeug
BIP	Bruttoinlandsprodukt
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CIT	Corporate Income Tax
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EUR	Euro
EV	Electric Vehicle/Elektrisches Fahrzeug/Elektroauto
GTAI	Germany Trade and Invest
i.d.R.	in der Regel
IRS	Internal Revenue Service
IRC	Internal Revenue Code
Mio.	Million(en)
Mrd.	Milliarde(n)
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration
OEM	Original Equipment Manufacturer
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
TEC	Transatlantic Economic Council
u.a.	unter anderem
US	United States
USA	United States of America
USD	US-Dollar
USMCA	US-Mexico-Canada Agreement
z.B.	zum Beispiel

Währungsumrechnung

Alle Angaben sind in US-Dollar bzw. in US-Cent angegeben.[1]
1 USD = 0.84274 EUR (Stand: 25.10.2020)
1 EUR = 1.18661 USD (Stand: 25.10.2020)

[1] Vgl. Oanda.com (Keine Zeitangabe): Oanda Währungsumrechner, abgerufen am 25.10.2020

1. Executive Summary

Die vorliegende Zielmarktanalyse wurde im Rahmen des Projekts Geschäftsanbahnung „Autonomes Fahren“ erstellt.

Die wirtschaftliche Lage der USA hat sich seit dem Ausbruch von COVID-19 im März 2020 drastisch verändert und die mittel- und langfristigen Auswirkungen sind schwer vorherzusagen, da sich die Situation laufend ändert.

Mit 260 Mio. Personenkraftwagen zum Stand Anfang 2020 sind die Vereinigten Staaten der zweitgrößte Automobilmarkt der Welt, gemessen an der Fahrzeugproduktion, nach China. Während in den USA nur 5 % der Weltbevölkerung leben, entfallen auf die USA 13 % der Autos weltweit (im Vergleich dazu sind es 4,7 % in Deutschland). Es ist nicht nur die schiere Menge an Autos, sondern auch die gefahrenen Kilometer, die die USA zu einem so attraktiven Markt für autonome Fahrzeuge machen.

Die Branche der autonomen Fahrzeuge erlebte in den vorherigen zehn Jahren einen intensiven Wachstumsschub. Viele wichtige Akteure beteiligen sich an der Entwicklung der komplexen Soft- und Hardware, die für den Aufbau autonomer Systeme erforderlich ist. Die US-Regierung spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung autonomer Fahrzeuge. Sie entwirft nicht nur ihre Lösungen für Anwendungen im militärischen Bereich, sondern wird auch die Normen und Vorschriften festlegen, die die Einführung autonomer Fahrzeuge auf dem Markt und auf den Straßen beeinflussen.

In den letzten fünf bis zehn Jahren hat es im Bereich der autonomen Fahrzeuge viele wichtige Fusionen gegeben. OEMs mit großen Produktionskapazitäten und Budgets für Forschung und Entwicklung haben in die vielversprechendsten Startups investiert, die automatisierte und autonome Antriebstechnologien entwickeln.

Es liegt auf der Hand, dass das Marktwachstum von der Geschwindigkeit der Verbraucherakzeptanz abhängt. Viele Verbraucher in den USA sehen Angriffe von Hackern als das Haupthindernis für eine autonome Fahrzeugannahme.

Technischer Fortschritt und damit verbundene innovative Lösungen bieten immer bessere und ausgeprägtere Assistenzhilfen, die dem Autofahrer das Leben nicht nur leichter, sondern auch sicherer gestaltet. Die fortschrittlichen Fahrerassistenzsysteme, auch ADAS (advanced driver-assistance systems) genannt, werden in der Zukunft noch relevanter.

Autonomes Fahren birgt ein sehr hohes Wachstumspotential und wird als Katalysator eine entscheidende Rolle in der technologischen Entwicklung der Automobilbranche spielen. Doch die Auswirkungen von autonomen Fahrzeugen gehen weit über die Automobilbranche hinaus, denn sie sorgen nicht nur für reduzierte Verkehrsüberlastungen, Kohlenstoffdioxidemissionen, Reisezeiten und Transportkosten, sondern auch zu erhöhter Fahrbahnkapazität, geringeren Kraftstoffverbrauch und Transportzugänglichkeit.

Die industrielle Wirtschaft in Michigan wird zum Großteil durch die Automobilindustrie getragen. Die Dichte von Unternehmen der Automobilindustrie macht den Standort wichtig, um Netzwerke mit Kunden und Lieferanten aufzubauen und zu pflegen und um die neuesten technischen Innovationen der Industrie nicht zu verpassen. Einschließlich der Zulieferer gibt es in Michigan über 1.900 Fertigungsbetriebe für den Automobil- und Mobilitätsmarkt.

Während man Kalifornien, zeitgeschichtlich betrachtet, nicht unbedingt mit produzierendem Gewerbe wie der Automobilindustrie in Verbindung bringt, haben technologische Entwicklungen, die in modernen Automobilen Anwendung finden ihren Ursprung in Kalifornien. Folglich haben viele Automobiltechnologieunternehmen aus der ganzen Welt ihre Technologie-, Strategie und Forschungsabteilungen in Kalifornien angesiedelt. Dies führt dazu, dass sich Kalifornien, vor allem das Silicon Valley, zu einem äußerst wichtigen globalen Zentrum für Forschung und Entwicklung von Mobilitätsprodukten entwickelt hat.

Das aktuelle Positions- und Planungspapier auf föderaler Ebene zum Thema autonomes Fahren lautet Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies: Automated Vehicles 4.0 (AV 4.0).

Wie in Deutschland gibt es auch in den USA diverse Standards und Produktzertifizierungen, die einzuhalten sind, um Produkte oder Fertigungstechnik im US-Markt zu verkaufen. Welche Zertifizierungen notwendig sind, sollte bereits im Vorfeld eines Markteintritts abgeklärt werden.

Das amerikanische Produkthaftungsrecht unterscheidet sich stark vom deutschen und wird in vielen Fällen einzelstaatlich geregelt, so dass gravierende Unterschiede in verschiedenen Bundesstaaten zu vermerken sind.

Das Steuersystem in den USA ermöglicht es, dass Steuern sowohl auf Bundesebene (Federal Level) als auch von den einzelnen Bundesstaaten (State Level) und auf lokaler Ebene durch Städte, Landkreise und Kommunen (Cities, Counties, Municipalities) mit Selbstverwaltungsrecht erhoben werden können. Diese drei Dimensionen können unter Umständen zu Mehrfachbesteuerungen führen.

Der autonome US-Automobilmarkt ist im Allgemeinen konsolidiert und wird größtenteils von wenigen Akteuren dominiert. Dies sind Unternehmen wie Apple, Waymo, Intel und Uber aber auch Tesla, Ford, Honda, BMW, und Nissan. Der Wettbewerb bleibt eines der größten Hindernisse für ausländische Unternehmen auf dem US-Markt, insbesondere für KMUs.

Das allgemeine Umfeld in den Vereinigten Staaten bietet einen attraktiven Markt für autonome Antriebstechnologien. Mit einem ausgedehnten Automobilmarkt, der raschen Entwicklung von EV-Technologien und Vorschriften und bereits aktiven Bemühungen zur Entwicklung und Erprobung autonomer Fahrzeuge sind die Vereinigten Staaten führend in diesem Bereich.

2. Länderprofil USA

Mit ca. 9,83 Mio. km² haben die USA etwa die 27-fache Größe Deutschlands und sind damit das flächenmäßig drittgrößte Land der Welt nach Kanada und Russland.[2]

2.1 Politischer Hintergrund

Die USA können sich auf eine über 230-jährige demokratische Tradition berufen. Das Land hat ein präsidiales, föderales Regierungssystem mit zwei starken politischen Parteien: die Demokraten und die Republikaner. Die Regierung beruht auf drei unabhängigen Säulen, die gegenseitige Kontrolle aufeinander ausüben. In den letzten zehn Jahren hat es eine zunehmende Polarisierung der Gesellschaft gegeben, die auch zu der Wahl von Präsident Trump geführt hat. Dennoch ist die politische und gesellschaftliche Stabilität im weltweiten Vergleich sehr hoch.

Hauptstadt ist Washington, D.C. an der Ostküste. An der Spitze der Exekutive steht ein gewählter Präsident, dessen Amtszeit vier Jahre beträgt. Die nächsten Präsidentschaftswahlen stehen im November 2020 an. Die Legislative, auch Kongress genannt, besteht aus zwei Kammern (dem Senat und dem Repräsentantenhaus), die sich aus den gewählten Repräsentanten der 50 Bundesstaaten zusammensetzen. Die Legislative hat nicht nur die Entscheidungsgewalt über die Gesetze, sondern auch über das Budget. Die Judikative ist föderal aufgebaut und der Oberste Gerichtshof steht an ihrer Spitze.[3]

Das politische System der USA unterscheidet sich dabei von denen vieler europäischer Länder. Obwohl die zentrale Regierung der USA besonders in den außenpolitischen Bereichen oder der nationalen Verteidigung uneingeschränkte Befugnisse genießt, muss sie ihre Macht in anderen Bereichen mit den einzelnen Bundesstaaten teilen. Darunter fallen vor allem die Themen Besteuerung, Gesetzesvorschriften und Subventionen, die dadurch in jedem Staat, oder sogar Landkreis, unterschiedlich sein können.[4] Aus diesem Gesichtspunkt sind die Vereinigten Staaten eher mit der Europäischen Union als mit einem einzelnen Land vergleichbar, wobei die US-Bundesstaaten die Rolle der EU-Mitgliedsstaaten einnehmen. Die Repräsentanten im Kongress sind ihren jeweiligen Bundesstaaten bzw. Wahlbezirken gegenüber verantwortlich, nicht ihrer Partei. Aus diesem Grund stimmen sie nicht immer einheitlich mit der Parteilinie überein, wie es bei parlamentarischen Systemen normalerweise der Fall ist.

Das in den Vereinigten Staaten bestehende Mehrheitswahlrecht begünstigt die Positionierung von nur zwei Parteien. Dritte Parteien haben es schwer, bei politischen Entscheidungen auf Bundesebene mitzuwirken. Während sich die Demokraten als progressiv bezeichnen und dem Staat eine größere Rolle einräumen, stehen die Republikaner verstärkt für eine freie Marktwirtschaft und konservative Werte.

Die 50 Bundesstaaten der USA untergliedern sich wiederum in über 3.000 Landkreise (Counties). In diesen Landkreisen befinden sich Städte und Gemeinden (Municipalities, Cities/Communities), die alle über bestimmte Steuer- und Rechtshoheiten verfügen. Städte, vor allem wenn sie größer sind, können unabhängig von Counties sein bzw. mehrere dieser umfassen. Mit Blick auf die ggf. unterschiedlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen, spielt dies besonders für die Unternehmen, die eigene Geschäftseinheiten und Produktionsstätten in den USA aufbauen, eine Rolle.

---

[2] Vgl. CIA The World Factbook (2020): USA, abgerufen am 28.05.2020
[3] Vgl. Bundeszentrale für Politische Bildung (kein Datum): Dossier USA, abgerufen am 28.05.2020
[4] Vgl. U.S. Embassy (2020): Diplomatische Vertretungen der USA, abgerufen am 28.05.2020

Trotz einer Einwohnerzahl von ca. 330 Mio. ist die Bevölkerungsdichte aufgrund der Größe des Landes mit 36 Einwohnern pro km² sehr gering.[5] Im Vergleich dazu hat Deutschland eine Bevölkerungsdichte von 232 Einwohnern pro km².[6]

Obwohl es keine festgelegte Amtssprache in den USA gibt, werden alle amtlichen Schriftstücke und Gesetzestexte auf Englisch verfasst. Durch die verstärkte Immigration lateinamerikanischer Bevölkerungsgruppen in den vergangenen Jahren bilden diese Gruppen ca. 18,3% der Gesamteinwohnerzahl und sind damit die bevölkerungsreichste ethnische Minderheit in den Vereinigten Staaten.[7] Infolgedessen steigt die Verbreitung der spanischen Sprache sowohl in der Gesellschaft allgemein als auch in der Wirtschaft. Sowohl Produktetiketten als auch Gebrauchsanleitungen sind z.B. oft zweisprachig: in Englisch und Spanisch. Auch Kundendienste verschiedener Firmen werden häufig in beiden Sprachen angeboten und manche Werbeplakate sind auf die spanisch sprechende Bevölkerung abgestimmt.

2.2 Wirtschaftliche Entwicklung unter COVID-19

Die wirtschaftliche Lage der USA hat sich seit dem Ausbruch von COVID-19 im März 2020 drastisch verändert und die mittel- und langfristigen Auswirkungen sind schwer vorherzusagen, da sich die Situation laufend ändert. Aus diesem Grund ist dieses Kapitel sehr kurzgehalten. Stand dieses Kapitels ist der 18.10.2020. Es werden verschiedene Szenarien für möglich gehalten. Die Arbeitslosenquote im US-Durchschnitt beträgt im September 2020 7,9% und liegt damit unter der des Vormonats August mit 8,4%. Dies stellt bereits eine Verbesserung dar, ist aber dennoch über 4,4 Prozentpunkte mehr als vor Ausbruch der Krise im Februar 2020. [8]

Die Federal Reserve, die Zentralbank der USA, senkte den Leitzins im März 2020 zweimal, um die negativen Auswirkungen der COVID-19 Krise auf die US-Wirtschaft abzufedern. Der Leitzins liegt im Oktober 2020 weiterhin bei 0 bis 0,25%.[9] Es wird davon ausgegangen, dass der Leitzins noch über einen längeren Zeitraum auf diesem geringen Niveau bleibt.

Abbildung 1: Wirtschaftseckdaten USA

Hauptstadt:	Washington, D.C.
Bevölkerung:	329 Mio.
Bevölkerungswachstum:	0,6%
Korrespondenzsprachen:	Englisch, Spanisch
BIP (2019):	21.439 Mrd. USD
BIP pro Kopf (2019):	65.112 USD
Wirtschaftswachstum:	-4,3%*
Arbeitslosenquote:	8,9%*
Staatsverschuldung (% des BIP, brutto, 2019):	106,2%
Währungsreserven:	41,6 Mrd. USD
Warenimport:	2.567,5 Mrd. USD
davon aus Deutschland:	127,46 Mrd. USD

*Prognose Jahresdurchschnitt 2020

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von GTAI, 2020; IMF – World Economics Outlook, 2020

Das prognostizierte Wirtschaftswachstum für 2020 wurde von ursprünglich 2,0% auf -4,3% nach unten korrigiert. Der Internationale Währungsfonds prognostiziert, dass sich das Wirtschaftswachstum im Jahr 2021 wieder erholt und 3,1% beträgt. Diese Zahlen beziehen sind auf die Annahme, dass die Krise im Jahr 2020 und 2021 in einem ähnlichen Tempo abklingt, die Eindämmungsmaßnahmen von COVID-19 gelockert werden können und sich die Wirtschaftsaktivität mit Hilfe politischer bzw. staatlicher

[5] Vgl. US Census Bureau (kein Datum): US Population Clock, abgerufen am 03.06.2020
[6] Vgl. Länderdaten (kein Datum): Vergleich der weltweiten Bevölkerungsdichte, abgerufen am 28.05.2020
[7] Vgl. US Census Bureau (2020): Hispanic Population, abgerufen am 28.05.2020
[8] Vgl. U.S. Bureau of Labor Statistics (2020): The Employment Situation – September 2020, abgerufen am 18.10.2020
[9] Vgl. Federal Reserve (2020): Monetary Policy, abgerufen am 18.10.2020

Unterstützung langsam wieder normalisiert. Das Risiko eines schlechteren Verlaufs der Krise ist aber nicht außer Acht zu lassen. Politische Entscheidungsträger führen gezielte Hilfsmaßnahmen durch, um besonders stark betroffene Sektoren zu unterstützen.[10]

2.3 Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Die USA und Deutschland sind zwei der wirtschaftlich bedeutsamsten Nationen weltweit: die USA stellten im Jahre 2019 mit einem Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 21.374.418,88 Mio. USD die größte Volkswirtschaft, während Deutschland mit einem BIP von 3.845.630,03 Mio. USD die viertgrößte Volkswirtschaft weltweit und zeitgleich die größte Volkswirtschaft in Europa stellt. Gemeinsam erwirtschaften die USA und Deutschland circa 30% des weltweiten BIP. [11] Beide Wirtschaftsnationen nehmen rege am Welthandel teil – während Deutschland insbesondere von seiner starken Exportwirtschaft profitiert, sind die USA weltweit der größte Importeur von Gütern und Dienstleistungen. [12]

Der Handel zwischen beiden Nationen ist bereits seit Jahrzehnten ein wichtiger Faktor für beide Volkswirtschaften – die USA spielen heutzutage für die deutsche Exportwirtschaft jedoch eine besonders herausragende Rolle: seit 2016 sind die USA die wichtigste Destination für deutsche Exporte.[13] Aus US-Perspektive ist Deutschland die sechst-wichtigste Quelle von Importen: im Jahre 2019 importierten die USA Waren und Dienstleistungen im Wert von 129,9 Mrd. USD aus Deutschland. Damit lag Deutschland hinter China, Mexiko, Kanada und Japan – wobei deutsche Exporte in die USA im Vergleich ca. ein Viertel der chinesischen Exporte in die USA ausmachten[14]. Die fünf wichtigsten aus Deutschland in die USA exportierten Güter im Jahre 2019 werden im Folgenden dargestellt:

Abbildung 2: Exporte von Deutschland in die USA in den fünf größten Güterklassen in Tausend USD und % der Gesamtexporte

Güterklasse	Wert in T USD	Anteil an ges. deutschen Exporten in die USA
Personenkraftwagen	17.866.309	14%
Pharmazeutische Erzeugnisse	17.658.355	13,8%
Industrielle Maschinen	6.773.693	5,3%
Medizintechnik	5.768.934	4,5%
Re-importierte US-Güter	5.666.434	4,4%

Quelle: Eigene Darstellung, auf Basis von US Census (kein Datum): U.S. Imports from Germany by 5-digit End-Use Code 2010 - 2019, abgerufen am 30.10.2020

Im Gegenzug dazu exportierten die USA im Jahre 2019 mit Waren und Dienstleistungen im Wert von 60,3 Mrd. USD nach Deutschland nur etwas unter dem halben Wert der deutschen Exporte in die USA. Die wichtigsten Quellen für Importe aus der Perspektive Deutschlands waren im Jahre 2019 China, die Niederlande und Frankreich – die USA folgen auf dem vierten Platz.[15] Für die USA sind Deutschland der sechst-wichtigste Exportmarkt – die mit Abstand wichtigsten Exportmärkte für die USA sind Kanada und Mexiko, als Handelspartner im US-Mexico-Canada Agreement (USMCA).[16] Die wichtigsten US-Exportgüter für den deutschen Markt sind im Folgenden aufgeschlüsselt:

[10] Vgl. IMF (2020): World Economic Outlook, October 2020, abgerufen am 30.10.2020
[11] Vgl. The World Bank (2020): GDP - current US$, abgerufen am 18.10.2020
[12] Vgl. The World Bank (2018): World Trade Summary Data, abgerufen am 18.10.2020
[13] Vgl. Statistisches Bundesamt (2019): Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland, abgerufen am 18.10.2020
[14] Vgl. Trading Economics (2020): US Imports by Country, abgerufen am 24.09.2020
[15] Vgl. Statistisches Bundesamt (2020): Die Volksrepublik China ist erneut Deutschlands wichtigster Handelspartner, abgerufen am 24.09.2020
[16] Vgl. World's Top Exports (2020): America's Top Trading Partners, abgerufen am 24.09.2020

Abbildung 3: Exporte von den USA nach Deutschland in den fünf größten Güterklassen in Tausend USD und % der Gesamtexporte

Güterklasse	Wert in T USD	Anteil an ges. US-Exporten nach Deutschland
Flugzeuge, Flugzeugturbinen und -teile	10.147.263	16,8%
Personenkraftwagen	7.041.150	11,7%
Pharmazeutische Erzeugnisse	4.976.240	8,3%
Medizintechnik	2.691.203	4,5%
Industrielle Maschinen	2.162.566	3,6%

Quelle: Eigene Darstellung, auf Basis von US Census (kein Datum): U.S. Exports to Germany by 5-digit End-Use Code 2010 - 2019, abgerufen am 30.10.2020

Aus diesem Vergleich lässt sich, durch die Überschneidungen in vier von fünf Kategorien der jeweils meist gehandelten Güter zwischen beiden Volkswirtschaften, klar erkennen, dass es in diesen Sektoren sehr rege Kooperation gibt und beide Volkswirtschaften vom Know-How und der Forschung und Entwicklung des jeweils anderen profitieren und sich hier weiterhin sehr große Chancen bieten.

Hinsichtlich der staatlichen Regulierung deutscher Exporte in die USA muss beachtet werden, dass Deutschland als Mitgliedsstaat der Europäischen Union keine direkten bilateralen Handelsabkommen hinsichtlich Importrichtlinien und Zollsätzen mit den USA hat – dies ist über die harmonisierte Gesetzgebung der EU geregelt. Im Moment haben die USA und die EU kein Freihandelsabkommen miteinander vereinbart, stattdessen sind die Handelsregularien zwischen beiden Partnern über ein bilaterales Handelsabkommen geregelt. Seit 2007 gibt es jedoch das Transatlantic Economic Council (TEC) als Forum für beide Handelspartner, um deren Wirtschaftsbeziehungen miteinander zu entwickeln und den transatlantischen Handel zu fördern. [17]

2.4 Investitionsklima und -Förderung

Neben dem wechselseitigen Handel spielen die USA auch als Investitionsziel für Deutschland eine sehr große Rolle. Zum Ende des Jahres 2017 existierten nahezu 4.600 Unternehmen in deutschem Mehrheitsbesitz in den USA – womit rein nach der Anzahl 15,7% aller deutschen Unternehmen in anderen Ländern (nach Umsatz mit 482.495 Mio. EUR sogar 20,5%) in den USA ansässig sind. [18] Dazu kamen in 2019 deutsche Auslandsdirektinvestitionen (Foreign Direct Investments – FDI) in den USA in Höhe von 372,88 Mrd. USD, womit Deutschland nach Japan, dem Vereinigten Königreich, Kanada und den Niederlanden die fünftgrößte Quelle von FDI in den USA ist. [19] Aus deutscher Perspektive sind die USA sogar das größte Ziel deutschen FDIs. [20] Dies unterstreicht weiterhin die enorme Wichtigkeit des US-Marktes für deutsche Unternehmen.

Wie in Kapitel 2.2 bereits erwähnt ist die weitere weltweite wirtschaftliche Entwicklung jedoch durch die COVID-19-Pandemie weiterhin beeinträchtigt und schwer zu prognostizieren – was ebenfalls für deutsch-amerikanische Wirtschaftsbeziehungen gilt. Gemäß des World Economic Outlook des Internationalen Währungsfonds (IMF) wird jedoch für 2021 mit einer Erholung des Welthandels und des Weltwirtschaftswachstums gerechnet, womit ebenfalls positive Effekte für die künftige Entwicklung der langjährigen und tiefgehenden wirtschaftlichen Kooperation zwischen den Volkswirtschaften USA und Deutschland erwartet werden können.

[17] Vgl. US Department of State (2019): About the Transatlantic Economic Council, abgerufen am 24.09.2020
[18] Vgl. Deutsche Bundesbank (2019): Statistik über Struktur und Tätigkeit von Auslandsunternehmenseinheiten deutscher Investoren, abgerufen am 24.09.2020
[19] Vgl. Statista (2020): Countries with highest FDI position in the United States in 2019, abgerufen am 24.09.2020
[20] Vgl. Deutsche Bundesbank (2020): Stock of direct investment, abgerufen am 24.09.2020

Im Hinblick auf deutsche Direktinvestitionen in den USA war die Situation vor der internationalen COVID-19-Pandemie ausgesprochen positiv: gemäß einer Umfrage im Jahr 2019 unter deutschen, in den USA tätigen Unternehmen, durchgeführt durch die AHKs in den USA in Zusammenarbeit mit KPMG Deutschland, planten 21% aller befragten Unternehmen, in den folgenden drei Jahren mehr als 10 Mio. USD im US-Markt zu investieren. Hierbei waren die führenden Gründe eine steigende Nachfrage im US-Markt und Nähe zum Kunden. [21] Neben den nach wie vor schwer absehbaren Langzeitauswirkungen der COVID-19-Pandemie sind die größten Hürden für deutsche Unternehmen im US-Markt die eingeschränkte Verfügbarkeit von Fachkräften, mögliche Spannungen in der Handelspolitik und starker Wettbewerb. [22]

Deutsche Unternehmen, die planen, Investitionen in den USA zu tätigen, können auf zahlreiche Angebote zur Unterstützung und Fördermöglichkeiten bauen – sowohl auf internationaler-, nationaler- und Bundesstaatenebene:

AHK USA-Chicago und AHK USA-San Francisco
Die AHKs in den USA bieten zahlreiche Ressourcen und Dienstleistungen an, mit dem Ziel der Förderung der deutsch-amerikanischen Wirtschaftsbeziehungen, in erster Linie mit dem Fokus auf den Handel und Investitionen zwischen Deutschland und den USA. Darüber hinaus bieten die AHKs in den USA zahlreiche Publikationen zur Information über den US-Markt an, beispielsweise den German American Business Outlook, das German American Trade Magazin und viele weitere Quellen.

SelectUSA
SelectUSA ist eine Initiative, mit der das U.S. Department of Commerce den Wirtschaftsstandort USA vermarktet und Investitionen aus dem In- und Ausland anziehen möchte. SelectUSA bietet verschiedene Serviceleistungen für Unternehmen, die eine Investition in den USA erwägen. Zu den Serviceleistungen zählen beispielsweise die Bereitstellung von Daten und Datenbanken, die Vermittlung von wichtigen Kontakten, oder von Informationen zu regulatorischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen in den USA.
Homepage: https://www.selectusa.gov/services-for-companies

National Institute of Standards and Technology's Hollings Manufacturing Extension Partnership (MEP)
Das MEP ist ein landesweites Netzwerk von Kompetenzzentren, die verschiedene Serviceleistungen für kleine und mittelständische Hersteller in den USA anbieten. Zu den Serviceleistungen zählen beispielsweise die Entwicklung von Innovationsstrategien, Effizienzsteigerungen in der Produktion, oder Weiterbildungsmaßnahmen für Mitarbeiter.
Homepage: https://www.nist.gov/mep

Förderprogramme auf regionaler Ebene
Regionale Investitionsanreize und Steuererleichterungen werden in der Regel auch auf regionaler Ebene verwaltet. Ein Verzeichnis aller regionalen Wirtschaftsentwicklungsorganisationen in den USA auf der Seite des US-Wirtschaftsministeriums zu finden.
Homepage: https://www.eda.gov/resources/

[21] Vgl. GACCs & KPMG Germany (2020): German American Business Outlook 2020, 04 Investment Plans, abgerufen am 24.09.2020
[22] Vgl. idem

3. Der US-Automobilsektor in Bezug auf automatisiertes und vernetztes Fahren

Mit 260 Mio. Personenkraftwagen zum Stand Anfang 2020 sind die Vereinigten Staaten der zweitgrößte Automobilmarkt der Welt, gemessen an der Fahrzeugproduktion, nach China.[23] Während in den USA nur 5 % der Weltbevölkerung leben, entfallen auf die USA 13 % der Autos weltweit (im Vergleich dazu sind es 4,7 % in Deutschland).[24] Es ist nicht nur die schiere Menge an Autos, sondern auch die gefahrenen Kilometer, die die USA zu einem so attraktiven Markt für autonome Fahrzeuge machen. Im Januar 2020 erreichten die USA im Durchschnitt einen Spitzenwert von über 5,3 Mio. monatlich gefahrenen Fahrzeugkilometern. Abgesehen davon, dass die USA viermal so viele Einwohner wie Deutschland haben, legt das durchschnittliche Fahrzeug in Amerika fast 2.000 km pro Jahr mehr zurück als das durchschnittliche Fahrzeug in Deutschland.[25]

3.1 Marktstruktur und Segmente, wichtige Kennzahlen

Die Autoindustrie ist einer der wichtigsten Industriezweige in den Vereinigten Staaten, beschäftigt über 1,7 Mio. Menschen und trägt 3 % zum gesamten US-BIP bei. Ford und GM allein investieren über 16 Mrd. Dollar pro Jahr in Forschung und Entwicklung, während Tesla seine Ausgaben für Forschung und Entwicklung von 0,2 Mrd. Dollar im Jahr 2013 auf 1,5 Mrd. Dollar im Jahr 2018 erhöht hat. Der Gesamtmarkt für autonome Fahrzeuge betrug im Jahr 2019 rund 54,23 Mrd. Dollar. Analysten gehen davon aus, dass der Markt bis 2028 auf über 550 Mrd. Dollar wachsen wird, mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (Compound Annual Growth Rate – CAGR) von 39,5%[26].

Die Branche der autonomen Fahrzeuge erlebte in den vorherigen zehn Jahren einen intensiven Wachstumsschub. Viele wichtige Akteure beteiligen sich an der Entwicklung der komplexen Soft- und Hardware, die für den Aufbau autonomer Systeme erforderlich ist. Die US-Regierung spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung autonomer Fahrzeuge. Sie entwirft nicht nur ihre Lösungen für Anwendungen im militärischen Bereich, sondern wird auch die Normen und Vorschriften festlegen, die die Einführung autonomer Fahrzeuge auf dem Markt und auf den Straßen beeinflussen. Die US-Forschungswelt verfügt über einige der klügsten Köpfe, um eines der anspruchsvollsten technischen Probleme unserer Zeit anzugehen. Forscher von Spitzenuniversitäten aus dem ganzen Land, darunter die University of Michigan, das Massachusetts Institute of Technology und Stanford University, arbeiten an der Integration modernster Sensoren und Hardware mit ausgeklügelten Algorithmen, die notwendig sind, damit autonome Systeme die Welt um sich herum wahrnehmen und schnelle sowie korrekte Entscheidungen treffen können[27].

Im Jahr 2009 wurde mit der Gründung von Googles Projekt Waymo, dem selbstfahrenden Auto, der erste Meilenstein in der Entwicklung autonomer Fahrzeuge erreicht. Im Jahr 2015 unternahm Tesla den nächsten großen Schritt und begann mit der Kommerzialisierung von "Autopilot"-Funktionen in seinen Autos. Seitdem haben die führenden Fahrzeug-OEMs einen Wettlauf in Richtung autonomes Fahren begonnen. Dieses Rennen ist jedoch nicht nur auf Automobilhersteller beschränkt, sondern auch auf Technologieunternehmen, Dienstleistungsunternehmen und einen Zustrom von Start-ups, die alle versuchen, aus diesem revolutionären technologischen Trend Kapital zu schlagen.
Der Wettlauf um Technologie und Marktführerschaft im Bereich des autonomen Fahrens gilt derzeit noch als offen. Dies erklärt, warum viele der AV-Unternehmen messbare Metriken geheim halten und es

[23] Vgl. FRED (2020): Moving 12-Month Total Vehicle Miles Traveled, abgerufen am 19.10.2020
[24] Vgl. University of Michigan (2020): Personal Transportation Factsheet, abgerufen am 19.10.2020
[25] Vgl. International Comparisons (2020): Vehicle kilometers traveled per capita, abgerufen am 27.10.2020
[26] Vgl. Allied Market Research (2020): Autonomous Vehicle Market Outlook - 2026, abgerufen am 20.10.2020
[27] Vgl. 2025 AD (2020): Universities Pushing Boundries of Autonomous Driving, abgerufen am 20.10.2020

bevorzugen, ihre Technologie unter kontrollierten Bedingungen vorzuführen. Die jährlichen DMV Berichte über gefahrene Kilometer und die Daten über das Eingreifen der menschlichen Testfahrer sind einige der wenigen Anhaltspunkte für die Öffentlichkeit um zu erahnen, wie es um den AV-Fortschritt steht.[28]Die wichtigsten Akteure auf dem Markt kommen jedoch aus der Industrie. Viele Marktteilnehmer sind in den letzten zehn Jahren in die Industrie eingestiegen, von kleinen Start-ups bis hin zu Großunternehmen. Die Arten von Unternehmen, die den Markt anführen und Innovationen vorantreiben, lassen sich in vier verschiedene Kategorien einteilen:

Automobilhersteller

NACIS Codes
336111 – Automobile Manufacturing
336390 – Other Motor Vehicle Parts Manufacturing

Die meisten großen Autohersteller auf der ganzen Welt erkennen die Bedeutung der Selbstfahrertechnologie und investieren stark, um im Wettbewerb mithalten zu können. Von den vielen Unternehmen, die in dieser Branche tätig sind, sind die folgenden drei auf dem US-Markt führend:

Cruise LLC – General Motors
General Motors wurde 2016 mit der Übernahme des ehemals als Cruise Automation bekannten Unternehmens zu einem Branchenführer. Mit Investitionen in Höhe von über 9 Mrd. USD von verschiedenen Akteuren, darunter GM, Honda, SoftBank Vision Fund, versucht Cruise LLC, eine Flotte von autonomen Ride-Hailing-Fahrzeugen in San Fransico auf den Markt zu bringen. [29] Darüber hinaus arbeitet GM zusammen mit Honda an der Entwicklung eines autonomen elektrischen Shuttles, das die städtischen Straßen in Tokio befahren soll.

Argo AI – Volkwagen AG – Ford Motor Co.
Im Juli 2019 bildeten die Volkswagen AG und die Ford Motor Company ein selbstfahrendes Superteam, als sie ihre Kräfte (und ihren Geldbeutel) zusammenlegten, um autonome und elektrische Fahrzeuge zu entwickeln. Volkswagen steuerte dem selbstfahrenden Ford-Partner Argo AI eine zusätzliche Investition von 2,6 Mrd. Dollar bei. Zusätzlich zu den massiven finanziellen Investitionen steuert VW auch Hunderte von Ingenieuren der eigenen Autonomous Intelligent Driving Unit bei. Argo wird von ehemaligen Führungskräften des Selbstfahrerprogramms von Waymo and Uber geleitet, wird von den größten und sechstgrößten Autoherstellern der Welt unterstützt und verfügt bereits über fahrerlose Lieferprogramme in sieben Städten in den USA. [30]

Tesla
Einer der wichtigsten Faktoren bei der Entwicklung von selbstfahrenden Autos sind Daten. Mit über einer Mrd. Meilen, die mit eingeschaltetem Autopiloten gefahren wurden, haben Tesla-Autos seit der Einführung der Funktion im Jahr 2015 eine immense Menge an Daten gesammelt. Diese Datenerfassung ist für die Entwicklung präziser Modelle, die in Software für das Selbstfahren verwendet werden, unerlässlich und Tesla verfügt über eine riesige Flotte von Autos, die täglich unter realen Bedingungen Daten sammeln. Von der Hardwareseite her ist Tesla insofern einzigartig, als dass versucht wird, volle Autonomie nur mit Kameras zu erreichen und ohne den Einsatz von Lidar, dem Hauptsensor, der in den meisten anderen selbstfahrenden Systemen verwendet wird. [31]

[28] Vgl. The Verge (2020): Everyone hates California's self-driving car reports, abgerufen am 7.10.2020
[29] Vgl. Bloomberg (2020): The State of the Self-Driving Car Race 2020, abgerufen am 20.10.2020
[30] Vgl. idem
[31] Vgl. idem

Technologieunternehmen

NACIS Codes
511210 - Software Publishers
518210 - Data Processing, Hosting, and Related Service

Waymo – Alphabet
Neben Cruise und Argo AI ist Alphabet führend im Streben der technischen Industrie nach autonomen Fahrzeugen. Im März 2020 gab Waymo bekannt, dass es 2,3 Mrd. USD an Finanzmitteln von mehreren Investoren gesammelt hat. Auch im Mai 2020 sicherte sich Waymo Investitionen in Höhe von 750 Mio. USD, da COVID-19 die Nachfrage nach fahrerlosen Mobilitätslösungen weiter steigerte. Waymo hat Erfolg gehabt, indem es von Anfang an der Simulation den Vorrang gab und seine ausgeklügelten Algorithmen in einer simulierten Umgebung entwickelte. Mit über 600 Fahrzeugen und 20 Mio. gefahrenen Meilen ist er sowohl bei der Produktion als auch beim Einsatz von autonomen Autos führend. [32]

Zoox – Amazon
Andere Technologieunternehmen investieren ebenfalls stark in selbstfahrende Technologie. Amazon investiert stark in die Integration von Selbstfahrtechnologie in sein vielfältiges Dienstleistungsangebot. Amazon verfügt nicht nur über eine Flotte von Fahrzeugen und Fahrern für die Paketzustellung, sondern hat auch einen Ride-Hailing- und Lebensmittelzustelldienst entwickelt. Letztes Jahr investierte Amazon in das Unternehmen Aurora und kündigte im Juni 2020 an, dass es das Start-up-Unternehmen Zoox mit autonomen Ride-Hailing-Fahrzeugen kaufen wird. Amazon bezahlte 1,2 Mrd. USD für den Kauf von Zoox[33].

Drive.ai – Apple
Zusätzlich zu Amazon und Alphabet investiert Apple auch in selbstfahrende Technologie. Im Jahr 2019, nur wenige Monate nach der Entlassung von fast 200 Arbeitnehmern aus dem Selbstfahrer-Autoprojekt Titan, hat Apple das autonome Fahrzeug-Startup Drive.ai gekauft. [34]

Anbieter von Mikromobilität und mobilen Diensten

NACIS Codes
485310 - Taxi Service
485119 - Other Urban Transit Systems

Ride-Hailing-Unternehmen könnten am meisten von der Weiterentwicklung der autonomen Technologie profitieren. 50 % des Uber Umsatzes geht an den Fahrer. [35] Die beiden Marktführer auf dem US-amerikanischen Ride-Hailing-Markt verfügen über Geschäftsmodelle, die autonome Technologie perfekt integrieren können. Beide investieren viel, um dies zu ermöglichen.

Uber
Uber gründete die Uber Advanced Technologies Group im Jahr 2015 und hat seither über 1,5 Mrd. USD an Investitionen aufgebracht. Damals stellten sie die besten Talente der Branche ein und holten 40 Ingenieure direkt von der renommierten Carnegie Mellon University, den Gewinnern der DARPA Grand Challenge 2007. Uber hätte seine Selbstfahrer-Abteilung nach einem Unfall mit Todesfolge fast geschlossen.

---

[32] Vgl. Bloomberg (2020): The State of the Self-Driving Car Race 2020, abgerufen am 20.10.2020
[33] Vgl. Forbes (2020); Amazon's Zoox Acquisition, abgerufen am 20.10.2020
[34] Vgl. Fortune (2019): Apple's Latest Acquisition abgerufen am 20.10.2020
[35] Vgl. Ridester (2020): Uber Fees, abgerufen am 21.10.2020

Kurz danach wurde jedoch bekannt gegeben, dass die Uber Advanced Technologies Group 500 Mio. USD Förderung und eine neue Partnerschaft mit Toyota eingegangen ist. [36]

Lyft

Lyft hat eine eigene Gruppe, die in ihrem Level-5-Labor an der Entwicklung autonomer Fahrzeuge arbeitet. Das 2017 gegründete Level-5-Labor verfügt über einen Erfahrungsschatz von mehr als eine Mrd. Lyft-Fahrten. Lyft plant die Schaffung eines Hybridnetzes, in dem neben dem normalen Fahrernetz auf bestimmten Strecken selbstfahrende Autos eingeführt werden sollen. Lyft ist eine Partnerschaft mit den autonomen Fahrunternehmen Waymo und Aptiv eingegangen und hat bereits mehr als 100.000 Fahrgäste mit selbstgesteuerten Fahrten versorgt. [37]

Start-ups

Start-ups spielen in diesem Markt eine sehr wichtige Rolle. Die jüngsten Fortschritte in den Bereichen Deep Learning, Computer Vision und Elektrifizierung von Fahrzeugen haben die Begeisterung und die Förderung von selbstfahrenden Autos erhöht. Dies hat zu vielen neuen Marktteilnehmern geführt, die alle am gleichen Problem arbeiten. Viele der erfolgreichsten Start-ups sind von den Pionieren dieser Technologie gegründet worden und haben sich zu den führenden Unternehmen zusammengeschlossen, die wir heute sehen: Argo AI, Cruise Automation, Zoox und Aurora Innovation, um nur einige zu nennen. Viele andere Start-ups waren auf diesem Gebiet erfolgreich. Nuro zum Beispiel wurde erst vor vier Jahren auf den Markt gebracht, liefert aber bereits Lebensmittel für Kroger in fahrerlosen Hülsen in Pheonix, Arizona[38].

Angesichts der Vielfalt sowohl der Marktteilnehmer als auch der technischen Anwendungen gibt es auch eine Vielzahl von Geschäftsmodellen, die rund um die Technologie der autonomen Fahrzeuge entwickelt werden. Die großen Automobilhersteller versuchen, Lösungen für den Eigenbesitz von Autos zu entwickeln. Lyft und Uber konzentrieren sich derweil mehr auf das Flottenmanagement und die Anwendung dieser Technologie als Dienstleistung.

Darüber hinaus investiert Amazon in Zoox, um einen Großteil seiner Logistik- und Lieferdienste zu automatisieren. Unterschiedliche Anwendungen werden unterschiedliche technische Lösungen, unterschiedliche Autonomiegrade und Abhängigkeiten von der Anbindung an die Infrastruktur erfordert.

Abbildung 4: Eckdaten der Marktführer

Firma	Investition (USD)	Meilen	Fahrzeuge	Besonderes
Waymo	3 Mrd.	20+ Mio.	600	Stellen ihre eigenen Sensoren her
Cruise	9+ Mrd.	N/A	200	Entwicklung eines neuen Fahrzeugs mit Honda, das für autonome Fahrgemeinschaften gebaut wird
Argo AI	2.6 Mrd. (VW) 1 Mrd. (Ford)	N/A	100	Unterstützt von zwei der größten Automobilhersteller der Welt, Volkswagen und Ford
Aurora	700 Mio.	N/A	12	Die Mitbegründer leiteten zuvor die Entwicklung autonomer Autos für Alphabet, Tesla und Uber

[36] Vgl. Bloomberg (2020): The State of the Self-Driving Car Race 2020, abgerufen am 20.10.2020
[37] Vgl. idem
[38] Vgl. idem

Aptiv	N/A	1+ Mio.	100+	Der Zusammenschluss eines Lieferanten und eines verbraucherorientierten Unternehmens
Nuro	1+ Mrd.	N/A	N/A	Eine Einnahmequelle - Nuro liefert bereits Waren für zahlende Kunden
Uber	1,5+ Mrd.	Straßen-Tests ab Feb 2020	N/A	Das beste Geschäftsmodell für sofortigen ROI bei einem Plug-and-Play Robo Fahrer
Tesla	(*)	1 Mrd.	(**)	Selbstfahren ohne Lidar und Elon Musk

(*) Auf die Frage eines Analysten im April 2019, wie viel das autonome Unterfangen Tesla kostet, antwortete CEO Elon Musk: "Es ist im Grunde unsere gesamte Kostenstruktur".
(**) Die derzeitigen Tesla-Besitzer trainieren das System ständig, sowohl wenn der Autopilot aktiviert ist als auch wenn es sich im "Shadow Mode" befindet.

Quelle: Vgl. Bloomberg (2020): The State of the Self-Driving Car Race 2020, abgerufen am 20.10.2020

Fusionen und Übernahmen

In den letzten fünf bis zehn Jahren hat es im Bereich der autonomen Fahrzeuge viele wichtige Fusionen gegeben. OEMs mit großen Produktionskapazitäten und F&E-Budgets haben in die vielversprechendsten Startups investiert, die automatisierte und autonome Antriebstechnologien entwickeln. GM z.B. hat sich 2016, durch die Übernahme von Cruise Automation für 1 Mrd. USD, mit Waymo an die Spitze des Feldes gesetzt. Seitdem entwickeln sie selbstfahrende Elektroautos.

Im Jahr 2019 schlossen sich Ford und Volkswagen zusammen und investierten 7 Mrd. USD in die autonome Fahrzeugplattform Argo AI. Dies wird es jedem Unternehmen ermöglichen, die Selbstfahrertechnologie eigenständig in seine eigenen Fahrzeuge zu integrieren. Zusätzlich zur Kapitalinvestition gibt VW Argo AI Zugang zu mehr als 200 Ingenieuren, die bereits an der Entwicklung der Selbstfahrertechnologie des Volkswagen-Konzerns gearbeitet haben.

Zusätzlich zu diesen großen Konsolidierungen erhielt Aurora, einer der führenden autonomen Technologieentwickler, auch große Investitionen von Hyundai und Amazon und begann 2019 eine Partnerschaft mit Fiat Chrysler Automobiles (FCA). Nach einer Reihe eigener Akquisitionen ging Aptiv ein 50-50-Venture mit Hyundai ein. [39]

Die Entwicklung einer autonomen Technologie erfordert hohe Investitionen in Forschung und Entwicklung. Viele der Lösungen, die erforderlich sind, um ein höheres Maß an Autonomie zu erreichen, erfordern die Weiterentwicklung und Integration von Spitzentechnologien. Die Finanzierung und das Kapital, die zur Unterstützung der notwendigen Forschung und Entwicklung erforderlich sind, stellen eine immer schwierigere Eintrittsbarriere dar. [40] Da die Marktteilnehmer darum konkurrieren, genügend Kapital für die Fortsetzung dieser technologischen Entwicklung zu beschaffen, werden einige erfolgreich sein, während andere scheitern werden. [41] In der Erwartung, dass die AV-Geräte der Verbraucher sehr bald in Massenproduktion auf den Markt kommen würden, begannen die Autofirmen stark in autonome Technologie zu investieren. Mit diesen angepassten Erwartungen und einer Verlangsamung der Ausgaben, die durch die COVID-Pandemie noch verschärft wurde, sieht Reuben Sarkar, Präsident und CEO des American Center of Mobility, die Wahrscheinlichkeit einer Konsolidierung, bei der einige Start-ups von größeren Unternehmen übernommen werden (z.B. Amazon übernimmt Zoox). Aber er glaubt auch, dass dies

[39] Vgl. Bloomberg (2020): The State of the Self-Driving Car Race 2020, abgerufen am 20.10.2020
[40] Vgl. Business Insider (2020): A Wave of Consolidation is Coming, abgerufen am 21.10.2020
[41] Interview mit Reuben Sarkar, President and CEO, American Center for Mobility, durchgeführt am 23.07.2020

nicht unbedingt schlecht ist und bleibt optimistisch in Bezug auf den Gesamtmarkt und den Beitrag, den Start-ups leisten können. Vielversprechende Technologien werden besser für den Markt gerüstet sein, wenn sie von größeren Unternehmen unterstützt werden.

3.2 Marktüberblick, Marktdynamik, Treiber und Einflüsse

Marktüberblick

Jedes Auto besitzt einen verschiedenen Grad an Automatisierung, der weltweit in fünf verschiedene Stufen segmentiert wird:

1. No Automation - Keine Automation: Der Fahrer hat die volle Kontrolle über das Kraftfahrzeug
2. Driver Assistance - Fahrerassistenz: Das Fahrzeug wird von dem Menschen gesteuert, aber einige Fahrhilfefunktionen können in der Fahrzeugkonstruktion enthalten sein
3. Partial Automation - Teilautomatisierung: Das Fahrzeug verfügt über kombinierte automatisierte Funktionen, wie Beschleunigung und Lenkung, dennoch muss sich der Mensch der Fahrt ganz widmen und die Umgebung jederzeit überwachen
4. High Automation - Hohe Automatisierung: Das Fahrzeug ist unter bestimmten Bedingungen in der Lage alle Fahrfunktionen auszuführen. Der Fahrer hat die jederzeit die Möglichkeit selbst die Kontrolle des Fahrzeuges zu übernehmen.
5. Full Automation - Vollautomatisierung: Das Fahrzeug ist unter allen Bedingungen in der Lage die Fahrfunktionen auszuführen. Der Fahrer hat ebenfalls jederzeit die Möglichkeit selbst die Kontrolle des Fahrzeuges zu übernehmen.

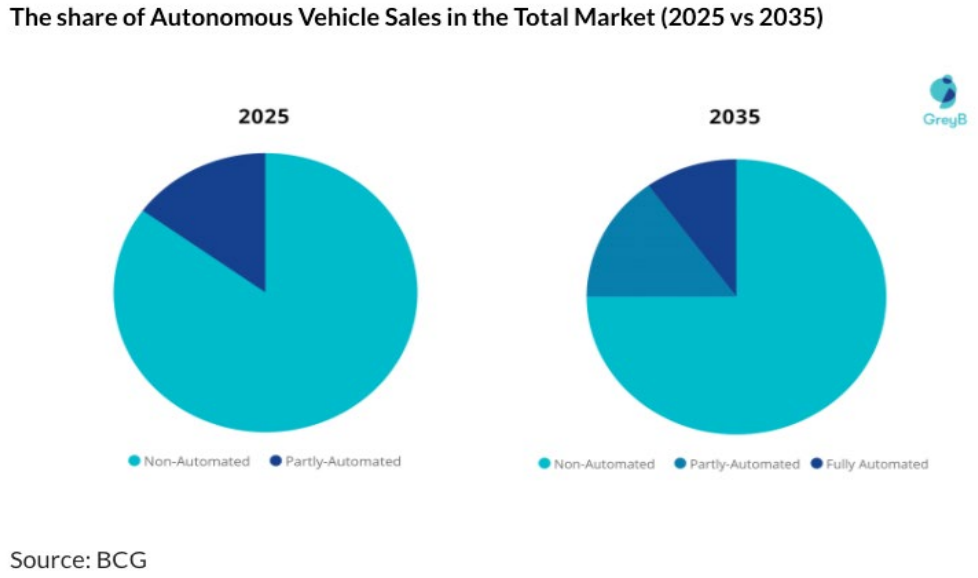
Was das Volumen betrifft, so lag im Jahr 2018 der Marktanteil von Fahrzeugen der Stufe 1 noch bei über 95 %[42], bei welcher der Fahrer die komplette Kontrolle besitzt. Seitdem sind jedoch Autofahrer mehr und mehr dazu bereit, zu investieren, um sicherer und effizienter mobil zu sein, welches den Markt für autonome Fahrzeugtechnik positiv beeinflusst. Darunter fallen zahlreiche Fahrerassistenz-Technologien wie z.B. Spurhalteassistenten und Einparkhilfen, die mehr Sicherheit und weniger Todesopfer im Straßenverkehr gewährleisten. Diese Fahrzeuge der Stufen 1 bis 3, die über keine – oder Teilautomatisierung verfügen, machen derzeit die Mehrheit des Gesamtmarktes aus. Ein Grund dafür, dass die Stufen 4 und 5 noch nicht vermehrt vertreten sein werden, ist das Fehlen eines konsistenten 5G- oder Hochgeschwindigkeitsinternets, dass es den selbstfahrenden Autos ermöglicht, miteinander zu kommunizieren und Information über Fahrbedingungen und Staus oder potentielle Hindernisse, die die Straße blockieren, zu sammeln. Denn diese Fahrzeuge benötigen sehr detaillierte Karten, um sicher navigieren zu können.

Eine neue physische und digital vernetzte Infrastruktur, einschließlich spezieller Fahrspuren und Sensoren, die es selbstfahrenden Autos ermöglichen würden, mit der Umgebung zu kommunizieren, wird für den Erfolg von autonomen Fahrzeugen unerlässlich sein. Daher wurden in den USA bereits Versuche unternommen, die Hürden zur Einführung von vollautonomen Fahrzeugen in den öffentlichen Markt frühzeitig zu erkennen und diese zu eliminieren. Im Jahr 2020 allein werden derzeit mehr als 1.400 (von weltweit 6.700) selbstfahrende Autos, Lastwagen und andere Fahrzeuge der Autonomiestufen vier und fünf

[42] Vgl. Cision PR Newswire (2019): North American Autonomous Car Market 2019-2030, abgerufen am 21.09.2020

von mehr als 80 Unternehmen in 36 US-Bundesstaaten getestet[43]. Die Boston Consulting Group prognostiziert, dass bis 2035 Fahrzeuge der Autonomiestufen vier und fünf rund ein Viertel des Kraftfahrzeugmarktes ausmachen werden, während der Rest weiterhin aus Fahrzeugen mit keiner Automation bestehen wird.[44]

Abbildung 5: Marktanteil Autonome Fahrzeuge 2025 gegen 2035



Quelle: Vgl. GreyB (2020): Top 30 Autonomous Vehicle Technology and Car Companies, abgerufen am 28.09.2020

Gartner Hype Cycle

BCGs Prognose deckt sich mit der des Marktforschungsunternehmens Gartner, dessen Modell aus dem Jahr 2020 besagt, dass autonome Fahrzeuge frühestens in den nächsten 10 Jahren von der breiten Masse angenommen werden. [45] Das Hype Cycle Model von Gartner bietet eine Darstellung des Reifegrads und der Akzeptanz von Technologien und Anwendungen sowie ihrer potenziellen Relevanz für die Lösung realer Geschäftsprobleme und die Schaffung neuer Marktchancen. Es kann angewandt werden, um die Entwicklung des Marktes für autonomes Fahren besser zu verstehen.

Der Zyklus beginnt mit Stufe eins, Innovation Trigger (dt. Innovationsauslöser).[46] Bei autonomen Fahrzeugen geschah dies etwa 2009 mit dem bahnbrechenden Einsatz von GPUs zur Beschleunigung der Entwicklung des maschinellen Lernens. Stufe zwei, Peak of Inflated Expectations (dt. Höhepunkt der Erwartungen), für autonome Fahrzeuge, fand im Jahr 2015 statt. Der Präsident und CEO des American Center for Mobility, Reuben Sarkar, unterstützt diese Zeitlinie und behauptet, dass wir uns derzeit in der dritten Stufe, der Trough of Disillusionment (dt. Talsohle der Ernüchterung befinden).[47] Autonome Fahrzeuge sind sehr teuer in der Herstellung, nicht nur in Bezug auf Zeit und Geld, sondern auch in Bezug auf Berechnungen, Daten und Forschung und Entwicklung. Sarkar erklärt, dass wir Stufe drei und damit die Talsohle erreicht haben, nachdem sich herausgestellt hat, dass Datenpunkte über Milliarden von gefahrenen Kilometern benötigt werden, anstatt von Millionen von Datenpunkten zu gefahrenen Kilometern, wie ursprünglich erwartet. Die KI-Modelle, die die autonomen Systeme steuern, benötigen exponentiell mehr

[43] Vgl. Techcrunch (2019): Over 1,400 self-driving vehicles are now in testing by 80+ companies across the US, abgerufen am 22.09.2020
[44] Vgl. GreyB (2020): Top 30 Self Driving Technology and Car Companies, abgerufen am 22.09.2020
[45] Vgl. Gartner (2020): Gartner Hype Cycle, abgerufen am 28.10.2020
[46] Vgl. idem
[47] Interview mit Reuben Sarkar, President and CEO, American Center for Mobility, durchgeführt am 23.07.2020

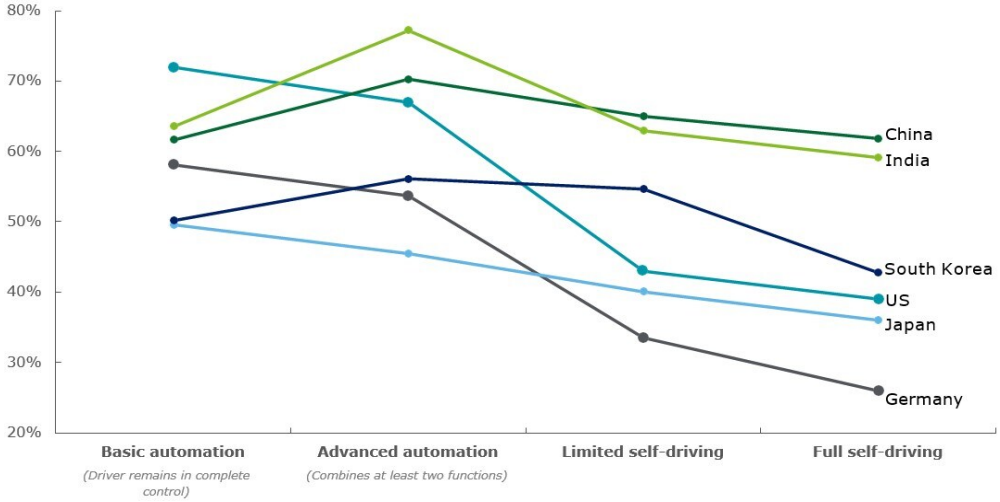
Daten, als noch vor einigen Jahren angenommen wurde, damit sie alle Grenzfälle erfassen und eine kommerziell tragfähige Lösung schaffen können.[48]

Während wir sowohl die Pandemie als auch die Talsohle der Ernüchterung überstehen, ist es immer noch ungewiss, wann wir in die vierte Stufe eintreten werden: den Slope of Enlightenment (dt. Aufwärtstrend der Aufklärung). Dies wird als Beispiel für Technologien geschehen, die so weit entwickelt sind, dass sie den Unternehmen zugutekommen und besser verstanden werden. Die letzte Stufe, das Plateau of Productivity (dt. Plateau der Produktivität), besteht aus der Übernahme durch den Mainstream und der breiten Marktanwendung. Ab 2020 befinden sich autonome Systeme der Autonomiestufe drei in der vierten Stufe des Hype Cycles und sind damit auf dem Weg zu einer breiteren Marktakzeptanz. Die höheren Autonomiestufen erfordern viel mehr Daten und anspruchsvolle technische Lösungen und bleiben in der Talsohle der Desillusionierung zurück. [49] Gartner erwartet, dass jene in über 10 Jahren in die Endphase des Hype Cycles eintreten werden. [50]

Akzeptanz

Es liegt auf der Hand, dass das Marktwachstum von der Geschwindigkeit der Verbraucherakzeptanz abhängt. Viele Verbraucher in den USA sehen Angriffe von Hackern als das Haupthindernis für eine autonome Fahrzeugannahme. Fast vier von fünf Verbrauchern trauen selbstfahrenden Autos nicht zu, dass sie genügend Fahrzeugsicherheit bieten. Etwa 60-70% der Verbraucher glauben nicht, dass fahrerlose Fahrzeugsysteme vor Hackern sicher sind.[51] Dies wird durch die folgende Abbildung veranschaulicht, welche die bevorzugten Automatisierungsgrade sechs verschiedener Länder aufzeigt.

Abbildung 6: Bevorzugte Automatisierungsstufen der verschiedenen Länder in %



Quelle: Vgl. Deloitte (kein Datum): What's ahead for fully autonomous driving, abgerufen am 28.09.2020

Die Statistik belegt, dass die meisten Menschen positiv auf ein Fahrzeug reagierten, das die Aufgabe des Fahrens unterstützt, der Fahrer jedoch in voller Kontrolle bleibt. Die vollautonomen Fahrzeuge dagegen

[48] Interview mit Reuben Sarkar, President and CEO, American Center for Mobility, durchgeführt am 23.07.2020
[49] Vgl. Gartner (2020): Hype Cycle for Automotive Technologies, abgerufen am 28.10.2020
[50] Vgl. Gartner (2020): 2020 Hype Cycle for Connected and Smart Mobility, abgerufen am 28.10.2020
[51] Vgl. Statista (2020): By 2030, one in 10 vehicles will be self-driving globally, abgerufen am 23.09.2020

werden eher zögerlich angenommen. Dennoch gibt es vielversprechende Entwicklungen: Denn laut einer Studie der American Automobile Association, sind Amerikaner für die Idee autonomer Fahrzeuge in begrenzteren Anwendungsbereichen empfänglich. Mehr als die Hälfte der Befragten fühlen sich mit Mobilitätsoptionen für kurze Distanzen mit niedriger Geschwindigkeit wohl, wie sie z.B. auf Flughäfen oder in Freizeitparks zu finden sind, während 44 %mit selbstfahrenden Fahrzeugen für die Lieferung von Lebensmitteln oder Paketen zufrieden sind.[52] Dabei wird auch das Vertrauen der Verbraucher in verschiedene Automobilunternehmen eine grundlegende Rolle spielen. Denn die Verbraucher in Ländern wie Japan, Deutschland und den USA glauben, dass die traditionellen Autohersteller die Rolle spielen werden, während die Verbraucher in China und Südkorea den neuen autonomen Unternehmen mehr vertrauen.[53]

Treiber

Technischer Fortschritt und damit verbundene innovative Lösungen bieten immer bessere und ausgeprägtere Assistenzhilfen, die dem Autofahrer das Leben nicht nur leichter, sondern auch sicherer gestaltet. Die fortschrittlichen Fahrerassistenzsysteme, auch ADAS (advanced driver-assistance systems) genannt, werden in der Zukunft noch relevanter. Denn der Markt für ADAS könnte sich im nächsten Jahr bis zu 35 Mrd. USD vergrößern, da immer mehr Endkunden bereit sind, die zusätzlichen Kosten für verbesserte Funktionen und daher noch sichereres Fahren zu tragen[54].

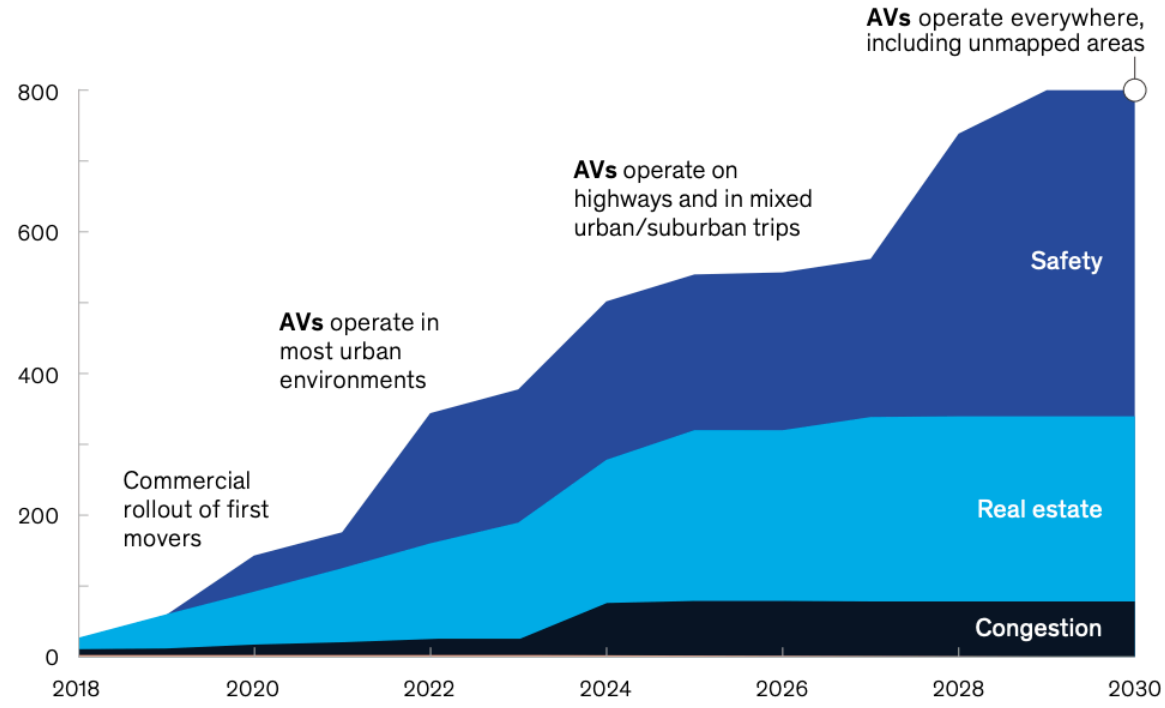
Nach Schätzungen der National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), lassen sich nahezu 90 % der Unfälle auf menschliche Fehler wie Schläfrigkeit, Konzentrationsschwäche und Müdigkeit zurückführen.[55] Auch das Verschicken von Kurznachrichten, Surfen im Internet und Telefonieren während der Fahrt erhöhen das Unfallrisiko. In den Vereinigten Staaten sterben jedes Jahr bis zu 40.000 Menschen in Autounfällen.[56] Autonome Fahrsysteme könnten diese Zahlen drastisch minimieren und werden durch Testfahrten weiter ausgereift.

Neben der Politik wird auch die Auswahl an öffentlichen Verkehrsmitteln einen entscheidenden Faktor darstellen: denn 45 % aller Amerikaner haben keinen Zugang zu öffentlichen Transportmitteln.57 Der Markt für Ride-Sharing stellt daher einen signifikanten Anwendungsbereich für autonome Fahrzeuge dar. Marktführer in diesem Bereich wie Uber und Lyft treiben treiben Entwicklungen im Bereich autonomes Fahren voran, da mit physischen Fahrern circa 50 % des Umsatzes deren Einkommen zukommt, was oft trotzdem kaum mehr als dem gesetzlichen Mindestlohn entspricht.[58]

Die Auswirkungen von autonomem Fahren auf die Gesellschaft werden in der folgenden Abbildung zusammengefasst. Wenn die USA vollständig autonome Fahrzeuge einführen würden, würde der antizipierte Nutzen für die Öffentlichkeit im Jahr 2030 800 Mrd. USD pro Jahr übersteigen.

[52] Vgl. AAA (2020): Many Americans Remain Afraid of Fully Self Driving Vehicles, abgerufen am 23.09.2020
[53] Vgl. Deloitte (kein Datum): What's ahead for fully autonomous driving, abgerufen am 28.09.2020
[54] Vgl. McKinsey & Company: Autonomous Driving, abgerufen am 02.11.2020
[55] Vgl. NHTSA (2019): Automated Vehicles for Safety, abgerufen am 23.09.2020
[56] Vgl. NSC (2019): Motor Vehicle Deaths Estimated to Have Dropped 2% in 2019, abgerufen am 24.09.2020
[57] Vgl. APTA (2020): Public Transportation Facts, abgerufen am 24.09.2020
[58] Vgl. Interview mit Sven Beiker, Founder und Managing Director, Silicon Valley Mobility, durchgeführt am 1.10.2020

Abbildung 7: Geschätzter öffentlicher Nutzen von autonomen Fahrzeugen in Mrd. USD



Quelle: McKinsey & Company (2019): The future of mobility is at our doorstep, abgerufen am 9.10.2020

3.3 Marktpotential, Trends und zukünftige Marktentwicklungen

Marktpotenzial

Autonomes Fahren birgt ein sehr hohes Wachstumspotential und wird als Katalysator eine entscheidende Rolle in der technologischen Entwicklung der Automobilbranche spielen. Doch die Auswirkungen von autonomen Fahrzeugen gehen weit über die Automobilbranche hinaus, denn sie sorgen nicht nur für reduzierte Verkehrsüberlastungen, Kohlenstoffdioxidemissionen, Reisezeiten und Transportkosten, sondern auch zu erhöhter Fahrbahnkapazität, geringeren Kraftstoffverbrauch und Transportzugänglichkeit. Diese weitreichenden Veränderungen wirken sich nicht nur positiv auf die Gesundheit, Umwelt und die Lebensqualität aus, sondern auch auf die Wirtschaft: Die geschäftliche Nutzung von Mobility-as-a-Service (MaaS) wird Einnahmen in Höhe von 3 Bil. USD oder 43 % der gesamten Personenverkehrswirtschaft generieren.[59] Ebenso werden Einnahmen in Höhe von 200 Mrd. USD mit der Ausweitung der Dienste für autonome Fahrzeuge entstehen, da Verbraucher neue innovative Anwendungen vermehrt nutzen werden.[60]

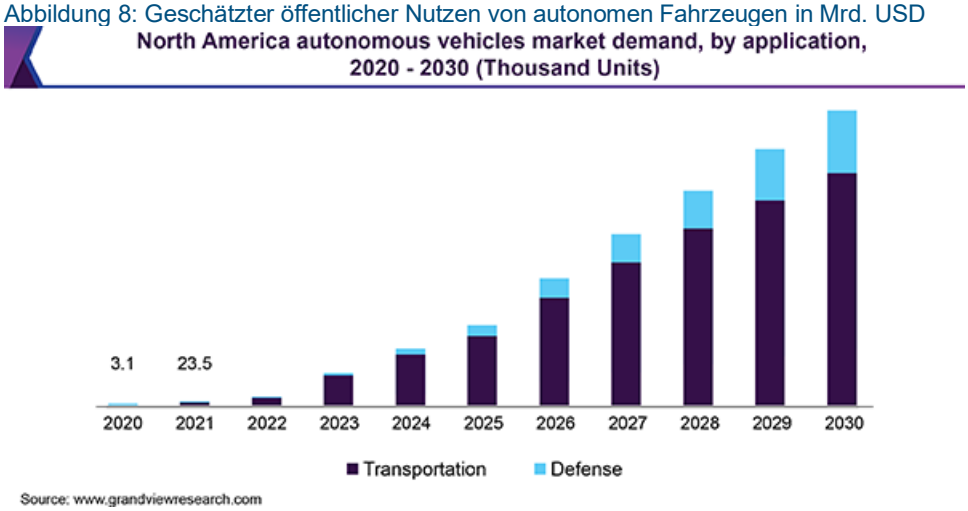
Denn laut der Technologie-Firma Intel soll autonome Fahrtechnik bereits bis 2030 die Norm werden und bis 2050 eine Sieben-Billionen-Dollar schwere jährliche Einnahmequelle weltweit erzeugen.[61] Sven Beiker, Gründer und Managing Direktor, Silicon Valley Mobility, sieht die Annahme bis 2030 eher skeptisch entgegen, denn die Annahme von autonomen Fahrzeugen fordert einen Paradigmenwechsel. Dazu gehört

[59] Vgl. Intel (2017): Intel predicts Autonomous Driving Will Spur New 'Passenger Economy' Worth $7 Trillion, abgerufen am 25.09.2020
[60] Vgl. idem
[61] Vgl. idem

nicht nur, dass die neue Technologie gesellschaftlich angenommen werden sondern auch die entsprechende Infrastruktur bestehen muss. Wie bereits erwähnt, fehlt ein konsistentes 5G- oder Hochgeschwindigkeitsinternet, dass es den selbstfahrenden Autos ermöglicht, miteinander zu kommunizieren und Information über Fahrbedingungen und Staus oder potenzielle Hindernisse, die die Straße blockieren, zu sammeln. Denn diese Fahrzeuge benötigen sehr detaillierte Karten, um sicher navigieren zu können.

Und obwohl autonome Fahrtechnologien einen hohen Grad an Veränderungen erfordert, ist deren Bedeutung immens da gerade durch die globale Pandemie neue Marktbedürfnisse entstehen: In einer Welt, in der gesund zu bleiben derzeit bedeutet, unseren Mitbürgern fern zu bleiben, scheint die Attraktivität selbstfahrender Fernlastwagen, stadtübergreifender Lieferfahrzeuge und robotergestützter Lebensmittellieferungen attraktiver denn je zu sein. Die Verbraucherpräferenzen spiegeln bereits diesen Stimmungswandel wider. Es gibt einen starken Trend, dass Verbraucher langfristig eine bequeme Zustellung bevorzugen.[62] Dabei würden nicht nur Logistikunternehmen und Lieferfirmen, sondern auch die Lebensmittelindustrie maßgeblich davon profitieren, die AV-Technologie auf die nächste Stufe zu heben.

Abbildung 8: Geschätzter öffentlicher Nutzen von autonomen Fahrzeugen in Mrd. USD



Quelle: Grandviewresearch (2020): Self-driving Cars and Trucks Market Size, abgerufen am 28.09.2020

Trends und Zukünftige Marktentwicklungen

Arbeitsplätze, die derzeit von menschlichen Arbeitskräften besetzt sind - wie etwa Taxi- oder ÖPNV-Fahrer - könnten durch voll-autonome Fahrzeuge ersetzt werden. Selbstfahrende Automobile haben das Potenzial, menschliche Fahrer zu verdrängen, wenn sie für kommerzielle Lkw-Flotten, Taxidienste und Schul- und Transitbusse eingesetzt werden. Landwirtschafts-, Fertigungs- und Bauarbeiter könnten durch autonome Fahrzeuge ersetzt werden, die für spezifische, sich wiederholende Aufgaben in diesen Bereichen konzipiert sind. Die Vorteile des Einsatzes von AVs in der Industrie sind breit gefächert, einschließlich der Einsparung von Arbeitskosten und der Reduzierung der Kohlendioxidemissionen um bis zu 60 % durch optimierte Fahrweise.[63] In der Fertigung und Konstruktion können ähnliche Vorteile durch den Einsatz spezifischer autonomer Fahrzeuge wie Gabelstapler, Lader und Bagger erzielt werden. Nach Angaben des U.S. Census Bureau verbringen US-Amerikaner jährlich insgesamt etwa 29,6 Mrd. Stunden

[62] Vgl. Forbes (2020): How COVID-19 is Transforming E-Commerce, abgerufen am 3.11.2020
[63] Vgl. Wamda (2018): Automated vehicles can reduce CO2 emissions by 60 percent, abgerufen am 26.09.2020

mit Pendeln, die mithilfe autonomer Fahrtechnik effizienter genutzt werden könnte.[64] Dabei wird die Mehrheit der Personenkraftwagen weltweit nur für den Pendelverkehr oder für kurze Fahrten am Tag eingesetzt, so dass sie zu 95% der Zeit stillstehen.[65] Wenn die Fahrer beschließen, auf den Besitz eines Fahrzeugs zu verzichten, bieten sich damit auch unzählige neue Möglichkeiten für neue Infrastruktur in Städten:

- Los Angeles könnte seinen Kohlendioxidausstoß um 2,7 Mio. Tonnen pro Jahr durch Maßnahmen zur Förderung von gemeinsam genutzten autonomen Fahrzeugen und zur Eindämmung des privaten Fahrens der Stadt senken
- New Yorker könnte etwa 900 der derzeit für Parkplätze reservierten Blöcken freimachen, wenn sie die Voraussetzungen für den Einsatz von Robo-Shuttles schafften.[66]

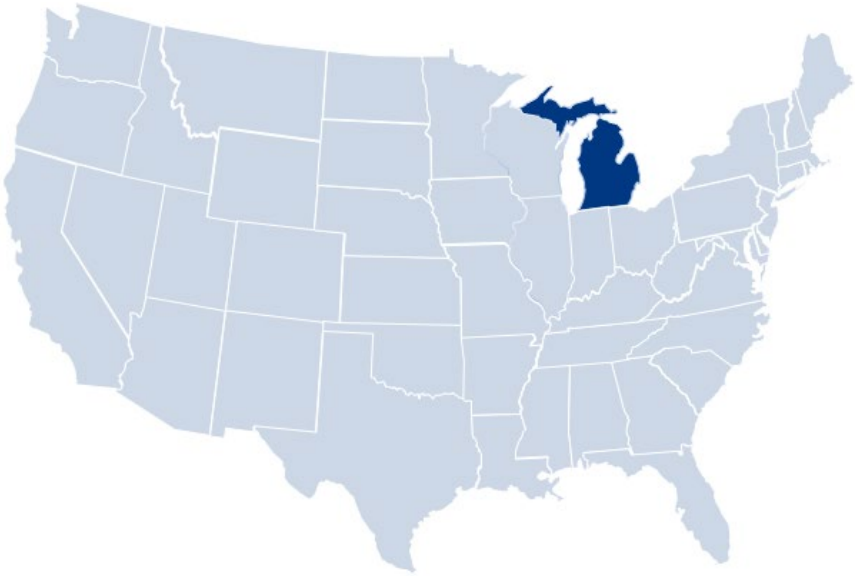
Dies hätte eine grundlegende Veränderung des individuellen Mobilitätsverhaltens zu bedeuten, die jedoch bereits zunehmend stattfindet. Denn Individuen nutzen vermehrt verschiedene Transportmittel, um zu reisen. Es ist daher zu erwarten, dass sich die Nachfrage nach Fahrzeugen in der Zukunft eher weg von Eigentümermodellen und hin zu Shared Mobility-Konzepten entwickeln wird. In diesem Kontext wird von Verbrauchern ein hoher Anspruch an Flexibilität erwartet, sodass Autos ein Weg sind, die beste Lösung für einen bestimmten Zweck zu wählen, auf Anfrage und über Smartphones.
Infolgedessen wird das traditionelle Geschäftsmodell des Autoverkaufs durch eine Reihe verschiedener Mobilitätslösungen auf Abruf ergänzt, insbesondere in dichten städtischen Umgebungen, die proaktiv Anreize für eine Entscheidung gegen private Autonutzung setzen. Wir können bereits deutliche, frühe Anzeichen dafür beobachten, dass die Bedeutung des privaten Autobesitzes abnehmen – und geteilte Mobilität zunehmen wird. Allein im Jahr 2017 verkauften fast 250.000 Besitzer ihr persönliches Auto oder ließen es nicht ersetzen, weil es Mitfahrgelegenheiten gab. Für die 80 Prozent der Amerikaner, die in Städten leben, haben Ride-Sharing Dienstleister wie Uber oder Lyft bereits dazu beigetragen, Lücken zu schließen, in denen öffentliche Verkehrsmittel keine Option sind.[67]

[64] Vgl. Ohio University (keine Zeitangabe): 5 Effects of the Adoption of Autonomous Vehicles, abgerufen am 26.09.2020
[65] Vgl. BBC News (2018): Why you have (probably) already bought your last car, abgerufen am 27.09.2020
[66] Vgl. BCG (2020): Self-Driving Cars Are Set to Revolutionize Urban Mobility, abgerufen am 27.09.2020
[67] Vgl. US News (2018): Say Goodbye to Owning Your Own Car, abgerufen am 28.09.2020

3.4 Staatenprofile

3.4.1 Fokusregion 1: Michigan

Abbildung 9: Geographische Lage Michigans



Bevölkerung: 9.986.857 Einwohner (2019)
Fläche: 146.435 km²
BIP: 541,6 Mrd. USD (2019)
Export: 55.315 Mrd. USD (2019)
Import: 142.447 Mrd. USD (2019)
Erwerbstätigenquote: 4,75 Mio (Dez. 2019)

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von United States Census Bureau (2019), Bureau of Economic Analysis (2019), und Bureau of Labor Statistics (2019), abgerufen am 15.05.2020

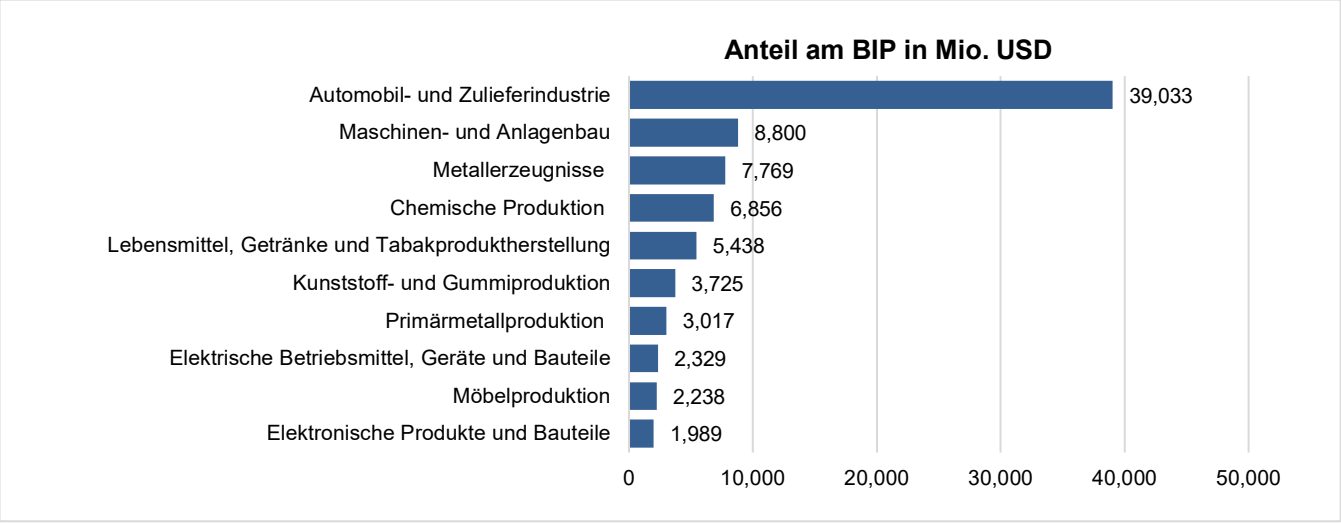
Michigan liegt im Herzen einer starken Wirtschaftsregion, die als Great Lakes Region bekannt ist – gemeinsam mit den Bundesstaaten Illinois, Wisconsin, Indiana und Ohio. Im Jahr 2019 generierte die Great Lakes Region ein Gesamt-BIP von 2,9 Bil. USD. Dieser Zahl zufolge ist die Great Lakes Region allein die achtgrößte Volkswirtschaft der Welt.[68] Die Hauptindustrie der Great Lakes Region ist das verarbeitende Gewerbe. In der Region wird ca. ein Fünftel des Fertigungsindustrieanteiles des gesamten BIP der USA erwirtschaftet. Michigan spielt eine besonders große Rolle, da es mit seiner expansiven Fertigungsindustrie 100,6 Mrd. USD zum BIP beiträgt. Während die Fertigungsindustrie im Landesdurchschnitt der USA nur mit ca. 11% zum gesamten Bruttoinlandsprodukt beiträgt sind es in Michigan fast 20%.[69]

Automobilindustrie in Michigan

Detroit und der gesamte Staat Michigan sind historisch stark von der Automobilindustrie und den direkt oder indirekt nahestehenden Industrien geprägt. Die Top 10 Wirtschaftszweige der Fertigungsindustrie in Michigan werden durch die folgende Grafik verdeutlicht (Abbildung 10). Nach Angaben des Bureau of Economic Analysis stellt die Automobil- und Zulieferindustrie einen großen Teil der verarbeitenden Industrie in Michigan dar. Dieser Sektor trägt im Vergleich zum übrigen verarbeitenden Gewerbe mehr als das Vierfache zum BIP Michigans bei.

[68] Vgl. Bureau of Economic Analysis (2019): Interactive Data, GDP by Industry, abgerufen am 15.05.2020
[69] Vgl. Bureau of Economic Analysis (2019): Interactive Data, GDP by State, abgerufen am 15.05.2020

Abbildung 10: Top 10 Fertigungsindustrie in Michigan



Quelle: Eigene Darstellung nach Bureau of Economic Analysis: Interactive Data, abgerufen am 23.05.2020

Die industrielle Wirtschaft in Michigan wird zum Großteil durch die Automobilindustrie getragen. Die Dichte von Unternehmen der Automobilindustrie macht den Standort wichtig, um Netzwerke mit Kunden und Lieferanten aufzubauen und zu pflegen und um die neuesten technischen Innovationen der Industrie nicht zu verpassen. Einschließlich der Zulieferer gibt es in Michigan über 1.900 Fertigungsbetriebe für den Automobil- und Mobilitätsmarkt.[70]

- 20 Original Equipment Manufacturers (OEMs) haben einen Hauptsitz oder Technologiezentren in Michigan.
- 96 der 100 größten Automobilzulieferer Nordamerikas sind in Michigan vertreten, und 60 haben hier ihren Hauptsitz.
- Nr. 1 in den USA für die Konzentration von Ingenieur-Talenten.
- 65% der Automobilzulieferer in Michigan beteiligen sich an der Entwicklung von Technologien für vernetzte Fahrzeuge.
- 58% aller Automobilzulieferer in Michigan führen automatisierte Fahrzeugtests im Bundesstaat Michigan durch.
- Mehr als 800 km Fahrbahn, die für die Prüfung vernetzter Fahrzeuge ausgerüstet sind.

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Detroit Regional Partnership (2019): Mobility & Automotive, abgerufen am 19.05.2020 und Planet M (2020): Michigan is Automobility, abgerufen am 29.09.2020.

Die amerikanischen Hersteller Ford, FCA und GM, auch bekannt als Detroit Three, haben ihren Sitz im Großraum Detroit. Im Jahr 2018 wurden in den Werken in Michigan 1,8 Mio. Fahrzeuge der Detroit Three zusammengebaut und 22 Modelle produziert.[71] Zudem haben die größten Automobilzulieferer wie ZF North America, Lear Corporation, Borgwarner, American Axle & Manufacturing Holdings und viele andere ihren Hauptsitz im Großraum Detroit. Michigan verfügt über ein ausgedehntes Mobilitäts-Ökosystem, das Innovatoren und Hersteller mit einer Vielzahl von Kontakten über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg verbindet. Michigan hat auch die höchste Konzentration von Elektro- und Maschinenbauingenieuren in den Vereinigten Staaten, mit über 45.000 Maschinenbau-, 28.000 Wirtschaftsingenieur - und 5.000 Maschinenbauingenieur.[72]

[70] Vgl. Detroit Regional Partnership (2019): Mobility & Automotive, abgerufen am 18.09.2020
[71] Vgl. Planet M (2020): Michigan is Automobility, abgerufen am 29.09.2020
[72] Vgl. idem

Autonomes Fahren - Entwicklung in Michigan

Abbildung 11: Der erste Korridor seiner Art für vernetztes und autonomes Fahren

Quelle: MCity (2020): U-M, Mcity join State of Michigan initiative to design 'road of the future' connecting Detroit and Ann Arbor, abgerufen am 29.09.2020.

Am 13. August 2020 kündigte der Bundesstaat Michigan Pläne für den Bau des ersten Korridors seiner Art für vernetzte und autonome Fahrzeuge (AV) an. Dieser 40 Meilen lange Korridor wird Gemeinden im Südosten Michigans zwischen Downtown Detroit und Ann Arbor verbinden. Dieser Korridor wird die Infrastruktur für die Erprobung und den Einsatz von vernetzten und autonomen Fahrzeugen bereitstellen, was die Sicherheit, die Zugänglichkeit und die Erschwinglichkeit verbessern wird. Dieser Korridor steht im Einklang mit der aktuellen Regionalplanung in Michigan, die Innovation, Forschung und Entwicklung, offenen Datenzugang und gemeinsame Lernprozesse, Cybersicherheit und Replizierbarkeit fördern wird. Cavnue, ein Unternehmen, das von Sidewalk Infrastructure Partners, gegründet wurde, um die Zukunft der Straßen zu bauen, wird der Hauptplaner für die Arbeit mit dem MDOT, dem Michigan's Office of Future Mobility and Electrification, und dem Michigan's Department of Labor and Economic Opportunity zusammen mit Projektpartnern während der ersten Phase der Bemühungen sein, die voraussichtlich etwa zwei Jahre dauern wird. Außerdem wird es einen beratenden Ausschuss von Automobil- und AV-Unternehmen zur Unterstützung dieses Projekts geben, darunter Ford, GM, Argo AI, Arrival, BMW, Honda, Toyota, TuSimple und Waymo.[73]

Abbildung 12: Waymo investiert in Detroit - erste Produktionsstandorte nur für autonome Fahrzeuge wird in Detroit gebaut

Quelle: Detroit News (2019): Detroit plant now producing self-driving vehicles with Waymo, abgerufen am 29.09.2020

Im April 2019 gab Waymo, die Tochtergesellschaft von Googles Muttergesellschaft Alphabet Inc., ihre Partnerschaft mit American Axle & Manufacturing Holdings Inc. (AAM) bekannt. Waymo kündigte ihre Pläne für eine Investition von 14 Mio. USD an, um einen AAM Produktionsstandort an ihrem Hauptsitz

[73] Vgl. Michigan Economic Development Corporation (2020): Michigan, Cavnue Creating Road of Future Between Ann Arbor and Detroit, abgerufen am 29.09.2020

in Detroit neu zu nutzen. In diesem Werk betreibt und beliefert Waymo Fahrzeugflotten mit autonom fahrender Hard- und Software. Mit dieser Investition befindet sich Waymo im Zentrum der nordamerikanischen Drehscheibe für Automobilhersteller, Zulieferer und technische Talente. Durch die Entwicklung, Erprobung und den Einsatz dieser Technologien im Massenmaßstab hat sich Waymo weiterhin als führend in der Industrie für die Entwicklung autonomer Fahrzeuge etabliert.[74]

Forschung und Entwicklung

Durch die hohe Dichte an global führenden Unternehmen der Automobilindustrie ist Michigan auch national führend in Forschungs- und Entwicklungsausgaben in der Mobilitätsbranche. Hier ist Michigan zum Beispiel das Zuhause von zwei einzigartigen Teststandorten für autonomes Fahren (Mcity und American Center for Mobility.)

Mcity
Diese nachgestellte Stadt ist eine Testumgebung, die geschaffen wurde, um die vielfältigen Fachkenntnisse und Ressourcen zu kultivieren, die für neue Technologien benötigt werden. 60 Industriepartner, 50 Lehrkräfte, mehr als 100 Studenten, die an Forschungsaktivitäten beteiligt sind, und 20 Mio. USD, die in 40 Forschung und Entwicklungs-Projekte investiert wurden.[75]

American Center for Mobility:
Das 2017 eröffnete American Center for Mobility (ACM) ist ein nationales Zentrum für CAV-Forschung, Tests, Produktentwicklung, Validierung und Zertifizierung.

- 2 km^2 mit 12 konfigurierbaren Testumgebungen, die von Regierung, Industrie und Wissenschaft genutzt werden.
- Ein 23-köpfiges akademisches Konsortium, das Hochschulen und Universitäten in Michigan bei der Gestaltung der Programme und Studiengänge für die Ausbildung benötigter Fachkräfte unterstützt.
- Das US-Energieministerium gewährte 2,4 Mio. USD für Forschungsarbeiten über kraftstoffeffizientes Fahren auf Autobahnen.[76]

Durch eine enge Kooperation von Unternehmen, Universitäten, dem Bundesstaat Michigan und einiger Institute, die auf Bundesebene arbeiten und in Michigan eine Niederlassung haben, hat sich ein äußerst dynamisches Ökosystem etabliert, das ideale Voraussetzungen für die Arbeit an innovativen Technologien und Materialien bietet. Ein detaillierter Überblick über die Forschung und Entwicklungs-Institute in Michigan ist in der Übersicht der Marktakteure in Kapitel 6 zu finden.

Internationale Handelsbeziehungen

Michigan hat eine Einwohnerzahl von ca. 9,9 Mio. von denen mit ca. 5,4 Mio. etwas mehr als die Hälfte im Großraum Detroit wohnen. Michigan und insbesondere die Region um Detroit bietet viele logistische Vorteile sowohl zwischen Europa und Nordamerika als auch weltweit. Nach Informationen des Detroit Regional Partnership werden täglich 500 Mio. USD an Handelsströmen zwischen Michigan und Kanada über die Ambassador Bridge, den verkehrsreichsten Grenzübergang in Nordamerika, abgewickelt. Die Eröffnung der Gordie Howe International Bridge ist für 2024 geplant, was einen verstärkten grenzüberschreitenden Handel ermöglichen wird. Darüber hinaus haben Unternehmen in der Region Detroit in einem Radius von ca. 500 km Zugang zu über 47 Mio. US-amerikanischen und kanadischen Kunden. Detroit ist die

[74] Vgl. Detroit News (2019): Detroit plant now producing self-driving vehicles with Waymo, abgerufen am 29.09.2020
[75] Vgl. Planet M (2020): Michigan is Automobility, abgerufen am 29.09.2020
[76] Vgl. idem

sechstgrößte Metropolregion der USA hinsichtlich des Exports. Unternehmen aus Michigan exportieren Produkte in mehr als 230 Länder.[77]

Ausländische Direktinvestitionen sind für die Wirtschaft Michigans von entscheidender Bedeutung. Mit 1.400 ausländischen Niederlassungen allein im Südosten Michigans ist die Fähigkeit des Staates, Waren weltweit zu bewegen, ein Magnet für Unternehmen, die dort Geschäfte machen wollen.[78] Michigan beherbergt 420 deutsche Tochtergesellschaften, was Deutschland zum größten ausländischen Investor im Bundesstaat macht. Darüber hinaus hat Michigan im Vergleich zu allen anderen Bundesstaaten der Region Mittlerer Westen die höchste Anzahl deutscher Investitionen.[79] Deutsche Automobil-Investitionen von OEMs wie Daimler und VW sowie von großen Zulieferern wie ZF North America, Robert Bosch, Continental, Brose North America und Mahle Industries tragen zu Michigans robustem Automobil-Ökosystem bei.

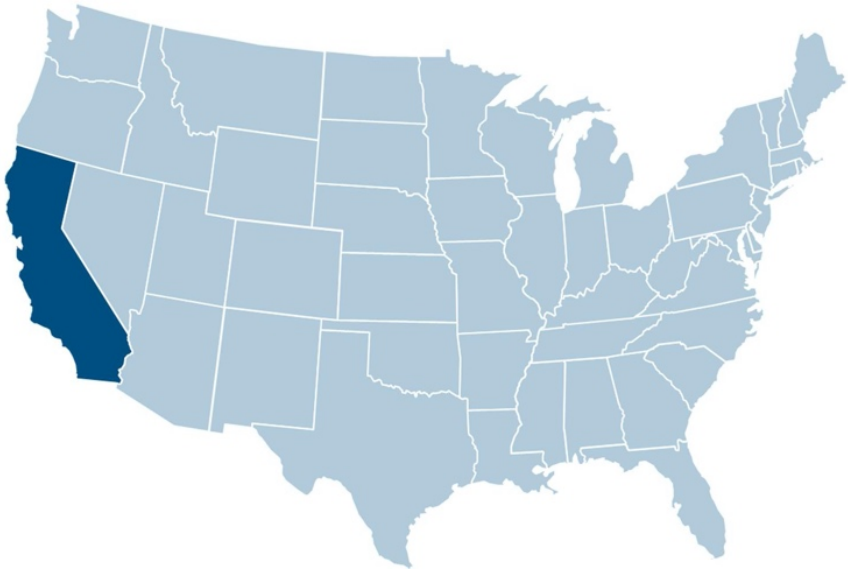
Im Jahr 2019 importierte Michigan Waren im Wert von insgesamt 142,4 Mrd. USD und der Großteil der importierten Waren entfiel auf die Automobilindustrie.[80] Deutschland liegt bei den nach Michigan importierten Gütern insgesamt auf Platz 5 und bei der Betrachtung von Ländern außerhalb des USMCA auf Platz 3. Im Jahr 2019 importierte Michigan Waren im Wert von 4,5 Mrd. USD aus Deutschland.[81]

Im Gegenzug dazu wurden im Jahr 2019 Güter im Wert von 55,3 Mrd. USD aus Michigan exportiert. Die Mehrzahl dieser Güter stammt aus dem produzierenden Gewerbe. Deutschland rangiert als Importeur von Gütern aus Michigan weltweit auf dem vierten Platz und im Vergleich zu Märkten außerhalb Nordamerikas auf dem zweiten Platz. Im Jahre 2019 wurden aus Michigan Waren im Wert von 2 Mrd. USD nach Deutschland exportiert. [82]

[77] Vgl. Detroit Regional Partnership (2019): The Region, abgerufen am 19.05.2020
[78] Vgl. idem
[79] Interview mit Vlatko Tomic- Bobas, Investment Promotion Director, Europe, Michigan Economic Development Corporation, durchgeführt am 27.07.2020
[80] Vgl. US Census Bureau (2019): State Imports for Michigan, abgerufen am 19.05.2020
[81] Vgl. US Census Bureau (2019): State and Metropolitan Area Trade Data, abgerufen am 19.05.2020
[82] Vgl. idem

3.4.2 Fokusregion 2: Kalifornien

Abbildung 13: Geographische Lage Kaliforniens



Bevölkerung: 39.937.500 Einwohner (2019)
Fläche: 423.967 km²
BIP: 3.137.500 Mio. USD (2019)
Export: 174.026 Mio. USD (2019)
Import: 408.281 Mio. USD (2019)
Erwerbstätigenquote: 17,0 Mio. (Sep. 2020)

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von United States Census Bureau (2019), abgerufen am 9.10.2020 und Bureau of Labor Statistics (2019), abgerufen am 27.10.2020

Kalifornien ist der mit Abstand bevölkerungsreichste US-Bundesstaat und gilt als wichtigster Industrie- und Handelsstaat der Vereinigten Staaten. Im Januar 2020 lebten etwa 40 Mio. Einwohner in Kalifornien, Prognosen sagen stetiges Bevölkerungswachstum voraus.[83] Kalifornien ist geographisch der dritt größte Bundesstaat der USA mit einer Fläche von 423.967 km².[84]
Kalifornien verfügt über ein großes wirtschaftliches Potenzial und lag 2019 mit einem BIP von 3.137.500 Mio. USD – allein genommen – auf Platz fünf der größten Volkswirtschaften der Welt, noch vor dem Vereinigten Königreich Großbritannien und Frankreich.[85,86]

Automobilindustrie in Kalifornien mit Fokus Silicon Valley

Während man Kalifornien, zeitgeschichtlich betrachtet, nicht unbedingt mit produzierendem Gewerbe wie der Automobilindustrie in Verbindung bringt, haben technologische Entwicklungen, die in modernen Automobilen Anwendung finden ihren Ursprung in Kalifornien. Folglich haben viele Automobiltechnologieunternehmen aus der ganzen Welt ihre Technologie-, Strategie und Forschungsabteilungen in Kalifornien angesiedelt. Dies führt dazu, dass sich Kalifornien, vor allem das Silicon Valley, zu einem äußerst wichtigen globalen Zentrum für Forschung und Entwicklung von Mobilitätsprodukten entwickelt hat.[87]
Im Silicon Valley haben so, neben den berühmten Technologieunternehmen wie Google, Facebook, Cisco, und Oracle, um nur einige wenige anzuführen, auch mehrere hundert internationale Unternehmen im Automobilsektor, mit mehr als 50.000 Mitarbeitern, eine Präsenz. Dieser Trend lässt sich, wie erwähnt, durch die Integration moderner Technologien, wie beispielsweise vernetzte Kommunikation,

[83] Vgl. World Population Review (2020): California Population 2020, abgerufen am 28.09.2020
[84] Vgl. US Census Bureau (2010): State Area Measurements and Internal Point Coordinates, abgerufen am 9.10.2020
[85] Vgl. State of California Department of Finance (2020): Gross State Product in California, abgerufen am 28.09.2020
[86] Vgl. Bloomberg (2019): The California Economy Isn't Just a US Powerhouse, abgerufen am 28.09.2020
[87] Vgl. California AutoTech Testing and Development Center (2020): The Automotive Sector in California & Silicon Valley, abgerufen am 28.09.2020

Antrieb, Autonomie und Sicherheit, in der Automobilindustrie erklären. Während die Automobilindustrie historisch gesehen im Bereich des Maschinenbaues angesiedelt war, hat in den vergangenen Jahren vermehrt ein Wandel hin zu einem starken Softwarefokus stattgefunden.[88] Tesla, das 2003 von einer Gruppe von Ingenieuren gegründete Unternehmen, welches Elektrofahrzeuge produziert, fordert diese Wahrnehmung heraus. Tesla ist ein produzierendes Unternehmen in der Automobilbranche, dessen Fahrzeuge in seinem Werk in Fremont, Kalifornien, sowie im Giga-Werk Shanghai hergestellt werden.[89] Künftig wird auch in der, im Moment in der Planung stehenden, Gigafabrik in Brandenburg produziert werden.[90]

Autonomes Fahren – Entwicklung in Kalifornien

Weltweit nimmt das Interesse an automatisierten Fahrzeugen stetig zu und auch kalifornische Technikgiganten und Automobilunternehmen präsentieren regelmäßig die neuesten Fortschritte bei Fahrzeugen und Automatisierung. Im Jahr 2012 wurde Kalifornien der vierte US-Bundesstaat, der Gesetze zur Prüfung und zum Einsatz von automatisierten Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen verabschiedet hat.[91]

Jedes Jahr müssen nun Unternehmen, die in Kalifornien selbstfahrende Autos betreiben, dem Kraftfahrzeugministerium des Bundesstaates, Department of Motor Vehicles (DMV), Daten vorlegen, in denen die Anzahl der gefahrenen Kilometer und die Häufigkeit aufgeführt sind, mit der Fahrer - zur Sicherheit des Menschen - gezwungen wurden, die Kontrolle über ihre autonomen Fahrzeuge zu übernehmen.

Das DMV verzeichnet, Stand 18. September 2020, 64 Unternehmen, welche Genehmigungen für das Testen von autonomen Fahrzeugen innehaben. Während 60 dieser Genehmigungen für das Testen von autonomen Fahrzeugen mit menschlichem Fahrer erteilt wurden, haben Autox Technologies, Nuro, Waymo und Zoox eine Genehmigung für das Testen von autonomen Fahrzeugen ohne menschlichen Fahrer.[92]

In dieser Liste der 64 Unternehmen mit Genehmigungen des kalifornischen Kraftfahrzeugministerium finden sich die Namen einiger bekannter Technologiefirmen wieder. Apple, Google als Waymo, Lyft und Uber sind nur einige der Technologiegiganten welche an autonomen Fahrzeugen arbeiten.[93] Eine wichtige Entwicklung, die sich hier ableiten lässt, ist das Phänomen, dass Technologiefirmen zu Automobilfirmen werden. Diese Firmen werden häufig als Startup OEMs bezeichnet.

Forschung Einrichtungen und Spezialisierungen

Das Silicon Valley ist Vorreiter im Bereich der Entwicklungen bezogen auf künstliche Intelligenz (KI). Mit zwei Spitzenuniversitäten von Weltrang, die für ihre Informatikforschung bekannt sind - Stanford und UC Berkeley - und der offenen und innovativen Atmosphäre in der Bay Area sind KI-Startups im Silicon Valley Pioniere bei der Anwendung von Spitzentechnologien in verschiedenen Anwendungsszenarien.[94] Dadurch, dass Autonomes Fahren eines der Hauptanwendungsgebiete der künstlichen Intelligenz (KI) ist, macht es umso mehr Sinn, dass autonomes Fahren im Silicon Valley so stark vertreten ist. Unternehmen, die AV-Systeme entwickeln, sind stark auf KI in Form von maschinellem Lernen und tiefem Lernen angewiesen, um die riesigen Datenmengen effizient zu verarbeiten und ihre autonomen Fahrsysteme zu trainieren und zu validieren.[95]

---

[88] Vgl. California AutoTech Testing and Development Center (2020): The Automotive Sector in California & Silicon Valley, abgerufen am 28.09.2020
[89] Vgl. Tesla (2020): About Us, abgerufen am 9.10.2020
[90] Vgl. Tesla (2020): Gigafactory Berlin-Brandenburg, abgerufen am 9.10.2020
[91] Vgl. UC Berkeley, California Partners for Advanced Transportation Technology, PATH (2020): California Department of Motor Vehicles (DMV) Automated Vehicle Regulations, abgerufen am 8.10.2020
[92] Vgl. California Department of Motor Vehicles (2020): Autonomous Vehicle Testing Permit Holders, abgerufen am 7.10.2020
[93] Vgl. idem
[94] Vgl. Equal Ocean (2020): The Vanguard in AI: Top 20 Startups in Silicon Valley, abgerufen am 9.10.2020
[95] Vgl. IHS Markit (2020): Artificial intelligence driving autonomous vehicle development, abgerufen am 9.10.2020

CARS Standford

Das Center for Automotive Research in Stanford (CARS), welches im Jahr 2008 ins Leben gerufen wurde, bringt Forscher, Studenten, sowie Vertreter von Industrie und Regierung zusammen. Während zukünftige Fahrzeuge ein bisher unerreichtes Maß an Sicherheit, Komfort und Mobilität für den Menschen versprechen, bedarf es nicht nur technologischen Durchbrüchen, sondern auch der Berücksichtigung eines breiten Spektrums von gesellschaftlichen Perspektiven. Das Verständnis für das Zusammenspielen von Menschen und Maschinen ist zentral für den Bau von Fahrzeugen der Zukunft. Die aktuellen Forschungsbereiche von CARS konzentrieren sich auf zwei Mobilitätsinitiativen: Sicherheit von automatisierten Fahrzeugen sowie Mobilität und Gesellschaft der Zukunft.[96]

UC Berkeley California Partners for Advanced Transportation Technology (PATH)

California Partners for Advanced Transportation Technology, ist seit seiner Gründung im Jahr 1986 führend in der Forschung zu intelligenten Transportsystemen. PATH Mission ist es, Lösungen zu entwickeln, die den Herausforderungen der kalifornischen Oberflächenverkehrssysteme durch fortschrittliche Ideen und Technologien begegnen, wobei der Schwerpunkt auf einer stärkeren Verbreitung dieser Lösungen in ganz Kalifornien liegt.[97] Ein Forschungsschwerpunkt von PATH befasst sich mit den Thematiken rund um Connected und Automated Vehicles.[98]

Mercedes Benz Research & Development North America (MBRDNA)

Mercedes Benz Research & Development North America (MBRDNA) kann als Beispiel für Unternehmen, welche Research im Bereich des autonomen Fahrens im Silicon Valley durchführen, angeführt werden. MBRDNA beschäftigt in der Niederlassung in Sunnyvale ein Autonomous Driving Team welches an einem integrierten und intelligenten Ökosystem als Grundlage für völlig autonomes Fahren forscht und versucht dieses zu entwickeln.[99]

[96] Vgl. Center for Automotive Research Stanford: About Us, abgerufen am 8.10.2020
[97] Vgl. UC Berkeley, California Partners for Advanced Transportation Studies - PATH (kein Datum): Our Mission, abgerufen am 8.10.2020
[98] Vgl. UC Berkeley, California Partners for Advanced Transportation Technology – PATH (kein Datum): Connected and Automated Vehicles, abgerufen am 8.10.2020
[99] Vgl. MBRDNA (kein Datum): Autonomous Driving Team, abgerufen am 8.10.2020

4. Politische und gesetzliche Rahmenbedingungen

4.1 Zölle, Einfuhr und gesetzliche Regelungen

USMCA

Zwischen den USA, Kanada und Mexiko besteht seit 1994 eine Freihandelszone. Am 1. Juli 2020 hat das United States-Mexico-Canada-Agreement (USMCA) das North American Free Trade Agreement (NAFTA) als Gesetz zur Regulierung der Zone abgelöst. Voraussetzung für den Freihandel innerhalb der Zone unter NAFTA war, dass die Waren einen bestimmten Anteil an Ursprungsmaterialien, den regionalen Wertschöpfungsanteil („regional value content"), beinhalten. Im Kfz-Sektor lag dieser Anteil zum Beispiel bei 62,5%, was deutsche Automobilzulieferer direkt betrifft. Das neue Abkommen USMCA definiert strengere Ursprungsregeln, sodass für den Kfz-Sektor nun ein regionaler Wertschöpfungsanteil von bis zu 75% gilt. Außerdem wurde festgelegt, dass Kfz-Hersteller innerhalb der Zone künftig 40 bis 45% der Wertschöpfung von Arbeitern herstellen lassen müssen, die einen Stundenlohn von mindestens 16 USD erhalten. Aluminium und Stahl müssen ebenfalls zu 70% aus der Zone selbst bezogen werden. Außerdem beschließt das USMCA einen verbesserten Schutz des geistigen Eigentums. Somit soll die Kontrolle auf die Einfuhr gefälschter Produkte verschärft- und der Schutz neuer geographischer Ursprungsbezeichnungen gewährleistet werden.[100,101]

Zusatzzölle

Seit dem 1. Juni 2018 erheben die USA neben den Regelzöllen zusätzliche Zölle von 10% und 25% auf zahlreiche Produkte aus Aluminium und Stahl. Betroffen sind unter anderem Produkte mit Ursprung in der Europäischen Union. Die aktuelle Administration begründet die Zölle als Vorsichtsmaßnahme, um die Stabilität der Wirtschaft und somit die nationale Sicherheit zu gewährleisten. Außerdem erheben die USA zusätzliche Zölle von 7,5%, 25% und 30% auf zahlreiche Produkte mit Ursprung in China. Bezüglich der zusätzlichen Zölle gewährt die US-Regierung zahlreiche Ausnahmen.

Foreign Trade Zones

Bei sog. Foreign Trade Zones (FTZ) handelt es sich ebenfalls um Territorien, die nicht als US-Zollgebiet behandelt werden. Diese befinden sich an Flug-, Seehäfen oder Grenzposten der USA. FTZs erlauben es u.a. Produkte zu verarbeiten, montieren, reinigen, bearbeiten, reparieren, lagern oder zu testen ohne Zollabgaben zu entrichten. Das FTZ-Programm erlaubt US-basierten Firmen somit Zölle für Produkte, die in der jeweiligen Zone zugelassen sind, zurückzustellen, zu reduzieren oder auch zu erlassen.[102] Laut Geschäftsbericht des Foreign-Trade Zones Board gab es im Jahr 2018 (letzter Stand) insgesamt 195 aktive FTZs. Diese wurden von ca. 3,300 Firmen genutzt, welche 440,000 Arbeitnehmer in den dortigen Produktions- und Lagerstätten beschäftigten. Der Wert der dort eingelieferten Waren belief sich 2018 auf 793 Mrd. USD, wovon rund 63% an Produktionsbetriebe ging. Die Produktionsbetriebe in den FTZs stammen vornehmlich aus der Ölraffinerie-, Automobil-, Elektronik-, Pharma- und Maschinenbauindustrie.[103]

Ein wesentlicher Nutzen dieser Zonen liegt in der Einsparung von Einfuhrzöllen. Wenn in den USA produziert werden soll, kann es unter Umständen günstiger sein, ein Produkt in einer FTZ statt auf US-

[100] Vgl. Office of the U.S. Trade Representative (2020): USMCA Fact Sheet - Automobiles and Automotive Parts, abgerufen am 16.07.2020
[101] Vgl. GTAI (2020): United States-Mexico-Canada-Agreement (USMCA) , abgerufen am 27.10.2020
[102] Vgl. GTAI (2020): US-Freizonen, abgerufen am 27.10.2020
[103] Vgl. U.S. Foreign-Trade Zones Board (2018): 80th annual report of the Foreign-Trade Zones Board, abgerufen am 27.10.2020

Zollgebiet zu fertigen. Dies ist der Fall, wenn die Zollabgaben auf die Einzelkomponenten höher sind als auf das Endprodukt. Die Zollabgaben für die in der FTZ gefertigten Waren, die an den US-Markt gehen, müssen dann erst gezahlt werden, wenn die Ware in US-Zollgebiet geliefert wird.

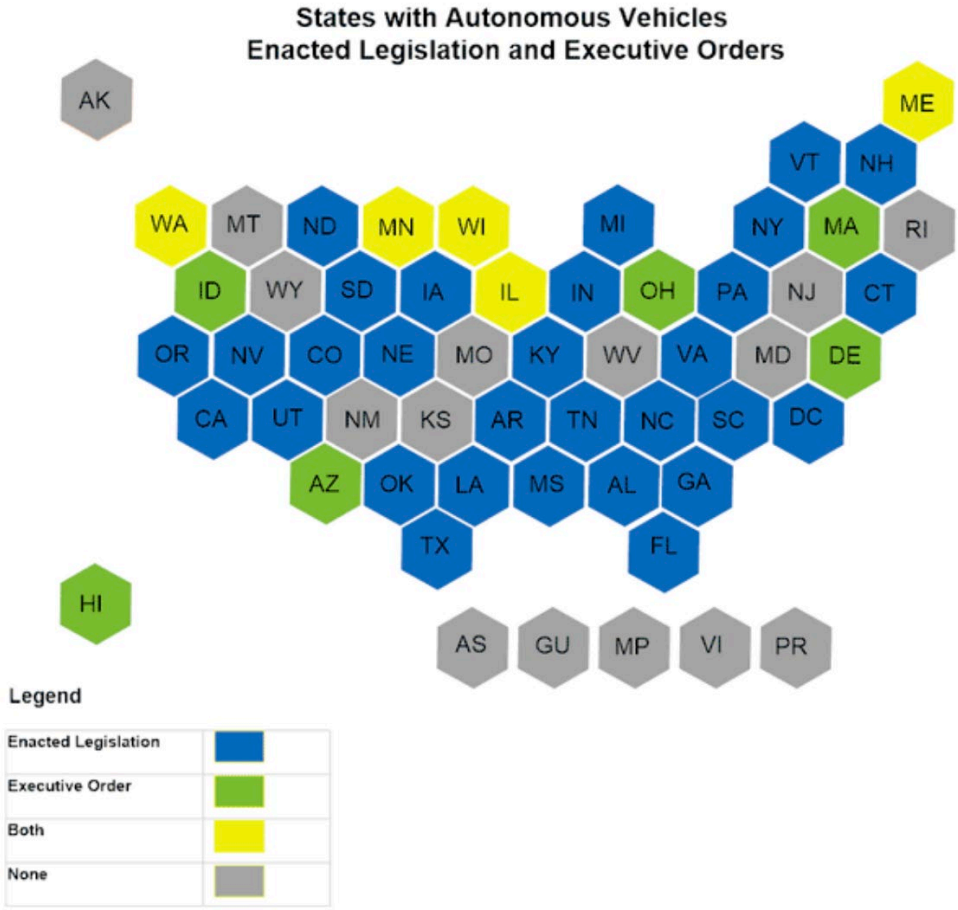
Zudem sind Zollgebühren auf Waren in Lagerbeständen erst fällig, wenn sie die FTZ verlassen. Der Zeitpunkt der Auszahlung für Zölle liegt somit näher an dem der Einzahlung für den Warenkauf, was sich positiv auf den Cash Flow auswirkt und just-in-time Lieferungen zulässt. Eine weitere Einsparmöglichkeit stellen die „Weekly Entry Filings" dar. Damit können Warensendungen und Einfuhrpapiere einmal pro Woche gebündelt bearbeitet werden.[104] Neben der aufgewendeten Zeit verringern sich so auch Zollabfertigungsgebühren.

Gesetze zur Regelung autonomen Fahrens auf Bundesstaatenebene

In der Datenbank der National Conference of State Legislatures (NCSL) sind alle geltenden Gesetzgebungen in Bezug auf autonome Fahrzeuge in den 50 Bundesstaaten und im District of Columbia zu finden.[105] Nevada war der erste Staat, der den Betrieb von autonomen Fahrzeugen im Jahr 2011 genehmigte. Seither haben 21 weitere Bundesstaaten, darunter Kalifornien und Michigan, sowie Washington D.C. Gesetze zu autonomen Fahrzeugen verabschiedet. Gouverneure in zehn Bundesstaaten haben Ausführungsverordnungen im Zusammenhang mit autonomen Fahrzeugen erlassen.[106] Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über den Status innerhalb der US-Bundesstaaten. Während in den grau hinterlegten Bundesstaaten keine gesetzliche Grundlage zur Regelung von autonomen Fahrzeugen existiert, sind sowohl in Michigan als auch Kalifornien bereits Gesetze verabschiedet worden (blau hinterlegt).

[104] Vgl. FDA (2020): What is weekly entry filing (WEF)?, abgerufen am 27.10.2020
[105] Vgl. National Conference of State Legislatures (2020): Autonomous Vehicles State Bill Tracking Database, abgerufen am 6.10.2020
[106] Vgl. National Conference of State Legislatures (2020): Autonomous Vehicles | Self-Driving Vehicles Enacted Legislation, abgerufen am 6.10.2020

Abbildung 14: Bundesstaaten mit gesetzlicher Grundlage für autonomes Fahren



Quelle: Vgl. National Conference of State Legislatures (2020): Autonomous Vehicles | Self-Driving Vehicles Enacted Legislation, abgerufen am 6.10.2020

Wichtiger Treiber für spezifische Gesetzgebung zu autonomem Fahren auf Staateneben sind Autounfälle wie im März 2018 in Arizona mit einem selbst-fahrendem Uber, bei dem eine Person tödlich verunglückte. Der Vorfall warf viele Fragen auf, denn viele Kfz-Betriebs – und Versicherungsgesetze sind nach wie vor auf Menschen als Fahrer zugeschnitten und gilt als Treiber für die Modernisierung bestehender Gesetze und Systeme, um diese auch für AV anwendbar zu machen.

Gesetze zur Regelung autonomen Fahrens auf nationaler Ebene

Das aktuelle Positions- und Planungspapier auf föderaler Ebene zum Thema autonomes Fahren lautet Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies: Automated Vehicles 4.0 (AV 4.0). Es baut auf ähnliche Richtlinien, die etwa jährlich veröffentlicht werden, auf. AV 4.0 konzentriert sich auf die internationalen SAE-Automatisierungsebenen 3-5 und ist in die folgenden drei Schlüsselbereiche strukturiert:

- USG AV-Grundsätze
- Verwaltungsbemühungen zur Unterstützung von Wachstum und Führung der AV-Technologie
- Aktivitäten der USG und Möglichkeiten der Zusammenarbeit

Automated Vehicles 4.0 soll einen konsistenten Ansatz der US-Regierung in Bezug auf AV-Technologien gewährleisten und die Behörden, die Forschung und die Investitionen, die in der gesamten US-Regierung getätigt werden, detailliert darstellen, so dass die Vereinigten Staaten weiterhin führend in der

Forschung, Entwicklung und Integration von AV-Technologien sein können.[107] Der Leitfaden soll ebenso den Gesetzgebern bewährte Praktiken zur Verfügung zu stellen, indem er gemeinsame sicherheitsbezogene Komponenten und Elemente bezüglich ADSs enthält, deren Aufnahme in die Gesetzgebung von den Bundesstaaten in Erwägung gezogen werden sollte.[108]

Die Automated Vehicle Transparency and Engagement for Safe Testing Initiative (AV TEST Initiative) der NHTSA ist außerdem eine Initiative zur Verbesserung der Sicherheit und Testtransparenz von automatisierten Fahrsystemen. Bundesstaaten und Unternehmen können freiwillig Informationen über automatisierte Fahrzeuge und Tests als Teil des Webpilot der AV TEST Initiative bei der NHTSA einreichen. Durch diese Initiative schafft die Abteilung eine formelle Plattform für Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltungen, um Informationen auf standardisierte Weise zu koordinieren und auszutauschen.[109]

4.2 Standards, Normen und Zertifizierungen

Allgemeine Standards und Zertifizierungen

Wie in Deutschland gibt es auch in den USA diverse Standards und Produktzertifizierungen, die einzuhalten sind, um Produkte oder Fertigungstechnik im US-Markt zu verkaufen. Welche Zertifizierungen notwendig sind, sollte bereits im Vorfeld eines Markteintritts abgeklärt werden. Internationale Zertifizierungen wie etwa TÜV oder CE sind in den USA nicht ausreichend. In vielen Fällen kann es vorkommen, dass Produkte dem US-Markt und den entsprechenden Zertifizierungen angepasst werden müssen. Zu den Organisationen, die generell Produktzertifizierungen und Standards in den USA festlegen, zählen unter anderen folgende:

- Underwriters Laboratories Inc. (UL)
- American National Standards Institute (ANSI)
- National Standards Systems Network (NSSN)
- US Department of Labor Occupational Safety & Health Administration (OSHA)
- National Institute of Standards and Technology (NIST)

Standards und Zertifizierungen in Bezug auf autonome Fahrtechnik

Die NHTSA, die auf Grundlage des Highway Safety Act im Jahre 1970 als Abteilung des DOT gegründet wurde, legt Sicherheitsstandards fest und sorgt für deren Umsetzung bei Kraftfahrzeugen. Die legislative Zuständigkeit beruht auf dem Titel 49 des United States Code, Kapitel 301, Kraftfahrzeugsicherheit. Zulieferer müssen sich nach diesen staatlichen Mindestanforderungen richten. Ziel dieser Regulierungen ist es, potenzielle Gefahrenquellen und Unfallursachen, die aus dem Fahrzeugdesign, -bau oder der -leistung resultieren können, so gut es geht zu verhindern. Die Standards werden von den Herstellern selbst geprüft, was bedeutet, dass kein TÜV-Zertifikat notwendig ist. Auch die NHTSA prüft keine Produkte bzw. Fahrzeuge. Jedoch müssen Hersteller bestätigen, dass ihre Produkte konform zu den allgemeinen US-Standards für motorisierte Fahrzeuge (Federal Motor Vehicle Safety Standards) sind und die Dokumentation darüber bereithalten. Die NHTSA ist autorisiert eigene Sicherheitsermittlungen durchzuführen und Strafzahlungen bei nicht-Einhaltung von Standards zu verhängen.[110] Der Import von Fahrzeugteilen wird ebenfalls von dieser Behörde überwacht. Ausländische Hersteller, Monteure und Importeure müssen

[107] Vgl. U.S. Department of Transportation (2020): Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies: Automated Vehicles 4.0, abgerufen am 6.10.2020
[108] Vgl. NHTSA (2020): Automated Vehicles for Safety, abgerufen am 6.10.2020
[109] Vgl. NHTSA (2020): AV TEST Initiative, abgerufen am 12.10.2020
[110] Vgl. NHTSA (2017): THE ROAD AHEAD, National Highway Traffic Safety Administration Strategic Plan 2016-2020, abgerufen am 07.07.2020

einen Agenten mit dauerhaftem Wohnsitz in den USA bestimmen, der sich um Bestellabwicklung, Behördenkommunikation und Entscheidungsfindung kümmert. Die Sicherheitsstandards regulieren jedoch nur die funktionellen und technischen Eigenschaften von Fahrzeugen bzw. Komponenten wie die Lichtstärke von Scheinwerfern und enthalten keine Designvorschriften. Die Sicherheitsstandards nehmen primär Bezug auf das Gesamtfahrzeug und gliedern sich in drei Kategorien.[111]

1. Unfallvermeidung – crash avoidance (z.B. Reifendruckkontrolle, elektronische Stabilitätskontrolle)
2. Kollisionssicherheit – crashworthiness (z.B. Front-, Seiten- und Heckaufprallstandards)
3. Post-Crash – (z.B. Kraftstoffaustritt und Entflammbarkeit)

Wenige Standards umfassen Vorschriften für Teilkomponenten, darunter u.a. Reifen, Beleuchtung und Bremsleitungen.[112]

Sicherheitsstandards in Bezug auf autonomes Fahren stellen neue Herausforderungen bzgl. ihrer Regulierung dar, da Softwaresysteme im Gegensatz zu üblichen Automobilkomponenten ohne einfach zu verfolgende Veränderung am tatsächlichen Fahrzeug verändert werden können, z.B. durch Softwareupdates. Sven Beiker, Founder und Managing Director, Silicon Valley Mobility bestätigt dies.[113] Die Sicherheitsstandards in Bezug auf autonome Fahrtechnik werden daher kontinuierlich weiterentwickelt und werden sowohl auf Bundesstaaten- wie auch nationaler Ebene festgelegt. Die National Highway Traffic Safety Administration gilt im Allgemeinen als aufgeschlossen gegenüber autonomer Fahrtechnik. Als wichtiger Grund für dies Unterstützung wird die hohe Anzahl an Verkehrstoten, 36.560 im Jahr 2018, in den USA aufgeführt.[114] Es ist daher zu erwarten, dass eine Weiterentwicklung der Sicherheitsstandards im Bereich Automobil vorteilhaft für Anbieter autonomer Fahrtechnik ausfallen wird.

Alle derzeit geltenden Sicherheitsstandards können dem Code of Federal Regulations (CFR), Title 49 Transportation, entnommen werden.[115]

4.3 Produkthaftung

Produkthaftungsrecht und Anspruchsgrundlagen in den USA

Das amerikanische Produkthaftungsrecht unterscheidet sich stark vom deutschen und wird in vielen Fällen einzelstaatlich geregelt, so dass gravierende Unterschiede in verschiedenen Bundesstaaten zu vermerken sind. Grundsätzlich können jedoch Produkthaftungsklagen in den USA maßgeblich auf drei verschiedene Ansprüche gestützt werden: „breach of warranty“, „negligence“ und vor allem „strict liability“. „Breach of warranty“ betrifft alle Haftungsansprüche aus den vertraglich festgelegten Eigenschaften eines Produkts und ist verschuldensunabhängig, während „negligence“ der Fahrlässigkeitshaftung des deutschen § 823 BGB entspricht. Hier liegt die volle Beweislast beim Kläger.[116] Die wichtigste Haftungsanspruchsgrundlage bildet die sog. „strict liability“ (in etwa „absolute Haftung“). Rechtsgrundlage hierfür bilden nicht von der Legislative verabschiedete Gesetze, sondern Präzedenzfälle – also Entscheidungen von Gerichten zu einzelnen Rechtsfällen, das sogenannte „case law“. Hier ist zu beachten, dass Urteile im Unterschied zum deutschen Recht durch eine Jury aus US-Bürgern gefällt werden.

[111] Vgl. NHTSA (2017): THE ROAD AHEAD, National Highway Traffic Safety Administration Strategic Plan 2016-2020, abgerufen am 07.07.2020
[112] Vgl. SEMA (2015): Regulation of Specialty Auto Parts, abgerufen am 12.10.2020
[113] Vgl. Interview mit Sven Beiker, Founder und Managing Director, Silicon Valley Mobility, durchgeführt am 1.10.2020
[114] Vgl. NHTSA (2020): Automated Vehicles for Safety, abgerufen am 12.10.2020
[115] Vgl. U.S. Government Publishing Office (2020): Code of Federal Regulations, abgerufen am 29.09.2020
[116] Vgl. IHK Stuttgart (2014): Produkthaftung in den USA, abgerufen am 17.07.2020

Bei der „strict liability“ handelt es sich um eine verschuldensunabhängige Gefährdungshaftung. Diese kann alle Abschnitte einer Lieferkette, vom Entwickler über den Hersteller, Händler oder den Versender eines fehlerhaften Produktes treffen. Ausgangspunkt hierfür ist entweder ein Design-, Konstruktions-, Herstellungs- oder ein Instruktionsfehler. Besonders gravierend können sich Design- und Konstruktionsfehler auswirken, da hier meist kein Einzelprodukt, sondern gleich eine Baureihe betroffen ist. Des Weiteren ist zu beachten, dass der Nutzer des Produkts mit ausdrücklichen Warn-, und Gebrauchsanweisungen über alle möglichen Risiken im Zusammenhang des Produktgebrauchs hingewiesen werden muss. Darunter fallen auch Warnhinweise hinsichtlich eines möglichen fehlerhaften Produkteinsatzes.[117] In der Mehrheit der Bundesstaaten haftet ein Hersteller für ein fehlerhaftes Produkt im Rahmen der Gefährdungshaftung auch ohne zumindest fahrlässig gehandelt zu haben, wenn nachgewiesen werden kann, dass das Produkt fehlerhaft war und dieser Defekt einen Schaden verursacht hat. Es ist zu beachten, dass nicht nur der Hersteller Adressat einer Produkthaftungsklage sein kann, sondern der Geschädigte auch andere Unternehmen der Vertriebskette verklagen kann.[118]

Um Gefährdungshaftung in einem Rechtsstreit festzustellen, muss der Kläger im Allgemeinen nachweisen, dass:
1. das Produkt fehlerhaft war, als es den Einflussbereich des Beklagten verlassen hat;
2. das Produkt in der bestimmungsgemäßen Art und Weise oder in einer vernünftigerweise vorhersehbaren Art und Weise verwendet wurde;
3. das Produkt den Schaden des Klägers verursacht hat.

Produkthaftung teilweise schlimmer dargestellt als in der Realität

Überzogene Schadensersatzansprüche in Folge marginaler Verletzungen, oder z.B. Verbraucher, die Produkte zunächst zweckentfremden und den Hersteller später mit Prozessen überhäufen, werden gerne abschreckend in den deutschen Medien dargestellt. Bei genauer Betrachtung entspricht dies jedoch nur teilweise der Realität. Zwar gab es in der Vergangenheit einige Fälle, in denen den Klägern eine, nach deutschen Standards, außerordentlich hohe Entschädigung zugesprochen wurde, hierbei handelt es sich jedoch um Ausnahmen.

In den meisten Fällen kommt es erst gar nicht zu Schädigungen, die zur Zahlung einer Geldsumme verpflichten, da viele Fälle in einem Vergleich enden. Ein Vergleich kommt zumeist zustande, da ein Prozess für das Unternehmen i.d.R. so hohe Kosten (Anwaltskosten, zeitintensive Prozessvorbereitung, die Mitarbeiter vom Kerngeschäft abhält) verursacht, dass ein Vergleich die wirtschaftlich sinnvollere Alternative ist, auch wenn sich das Unternehmen keine Rechtsverletzung zuschulden kommen lassen hat. Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich der Abschluss einer Produkthaftungsversicherung für den US-Markt. Alternativ gilt es zu prüfen, ob sich die Gültigkeit für eine bereits bestehende Produkthaftungsversicherung in Deutschland auf den US-Markt erweitern lässt.

Beim Abschluss einer Versicherung für das US-Geschäft (z.B. General Liability) sollten deutsche Unternehmen mit amerikanischen Tochtergesellschaften prüfen, welcher Versicherungsschutz von Deutschland aus angeboten werden kann und alternativ, welche Versicherung in den USA abgeschlossen werden kann, die auch einen Versicherungsschutz für die anderen ausländischen Gesellschaften, hier konkret die deutsche Muttergesellschaft, bietet. Da letzteres eine effiziente Option sein kann, sollten deutsche Unternehmen auch Angebote US-amerikanischer Makler einholen und den Kosten- und Leistungsumfang der verschiedenen Versicherungsoptionen sorgfältig vergleichen.

[117] Vgl. Kraus, Hans-Michael (2016): Produkthaftung in den USA – Fakten und Fabeln. Smith, Gambrell & Russell
[118] Vgl. GTAI (2014): US-Produkthaftung: Gesetzliche Grundlagen, abgerufen am 28.07.2020

Der Versicherungsschutz umfasst in der Regel:

- Schäden aus Gewährleistungshaftung, immaterielle Schäden, Kosten eines Rückrufs (Product Liability)
- Gerichts- und Anwaltskosten, soweit diese ausdrücklich in dem Deckungsschutz eingeschlossen sind (z.B. bei D&O Versicherung). Diese sind nach US-Recht grundsätzlich auch im Erfolgsfall von der jeweiligen Partei selbst zu tragen, da grundsätzlich kein Kostenerstattungsanspruch besteht.

Haftungsrecht bei selbstfahrenden Fahrzeugen in der Diskussion

Haftungsfragen bei selbstfahrenden Fahrzeugen sind nach den ersten tödlichen Unfällen durch selbstfahrende Testfahrzeuge auf amerikanischen Straßen in der Diskussion. Im Gegensatz zu Unfällen, die durch den Fahrer verursacht werden und häufig unter Fahrlässigkeit fallen, handelt es sich bei selbstfahrenden Autos um Produkthaftung durch Hersteller und Zulieferer. Eine Herausforderung für die Haftung bei solchen Unfällen ist die Komplexität der Technologie. Die Soft- und Hardware wird von verschiedenen Firmen geliefert, so dass die Haftung gegebenenfalls nicht nur auf den Autohersteller allein übertragen werden kann. Gegenwärtig behandeln die Versicherer selbstfahrende Autos genauso wie jedes andere Fahrzeug, aber es scheint unvermeidbar, dass die Versicherungsindustrie ihre Haftungsregeln ändern muss, wenn sich selbstfahrende Autos verbreiten.[119]

Präzedenzfälle in den einzelnen Bundesstaaten können Aufschluss geben

Die Frage nach der Haftung ist laut NHTSA eine der wichtigen Fragen, mit denen sich politische Entscheidungsträger beschäftigen, bevor autonome Fahrzeuge der breiten Masse zur Verfügung gestellt werden.[120] Da es sich bei selbstfahrenden Fahrzeugen um einen neuen Bereich des Haftungsrechts handelt, sollte die Rechtsprechung zu Präzedenzfällen in den einzelnen Bundesstaaten verfolgt werden. Bisher wurden jedoch alle Unfälle, bei denen selbstfahrende Autos involviert waren, außergerichtlich geregelt. Dadurch vermeiden Unternehmen, die für einen Selbstfahrer-Unfall haftbar gemacht werden können, das Risiko, dass ein Urteil gegen sie ergeht. Allerdings erschweren solche außergerichtlichen Einigungen auch die Schaffung eines Präzedenzfalles bezüglich der Frage, wer bei solchen Unfällen tatsächlich schuldig ist.[121]

Bei weiteren Fragen zur Produkthaftung stehen Ihnen die AHK USA-Chicago und die AHK USA-San Francisco gerne zur Verfügung.

4.4 Steuersystem

Das Steuersystem in den USA ermöglicht es, dass Steuern sowohl auf Bundesebene (Federal Level) als auch von den einzelnen Bundesstaaten (State Level) und auf lokaler Ebene durch Städte, Landkreise und Kommunen (Cities, Counties, Municipalities) mit Selbstverwaltungsrecht erhoben werden können. Diese drei Dimensionen können unter Umständen zu Mehrfachbesteuerungen führen. Die folgende Tabelle bietet einen Überblick der verschiedenen Steuerarten und -ebenen, welche im Folgenden näher erläutert werden.

[119] Vgl. Kreindler (2020): When a self-driving car crashes, whose fault is it? , abgerufen am 27.07.2020
[120] Vgl. idem
[121] Vgl. idem

Abbildung 15: Vereinfachte Übersicht der drei Ebenen des US-Steuersystems

Steuerebene	Ertragsabhängige Steuern	Ertragsunabhängige Steuern
Bundesebene	Federal Individual Income Tax Federal Corporate Income Tax Federal Social Security Tax	Federal Estate and Gift Tax Federal Excise Tax
Bundesstaaten	State Individual Income tax State Corporate Income tax State Social Security Tax	State Excise Tax State Sales Tax State Property Tax State Estate and Gift Tax
Städte, Kommunen, Landkreise	Local Individual Income Tax Local Corporate Income Tax	Local Sales Tax Local Property Tax Local Real Estate Transfer Tax

Quelle: Rödl & Partner (2015): Steuern in den USA

Die wichtigsten US-Finanz- bzw. Steuerbehörden auf Bundesebene sind das US-Bundesfinanzministerium (Treasury Department) und die diesem untergeordnete Steuerbehörde, der Internal Revenue Service (IRS). Der IRS ist für die Steuergesetzgebung verantwortlich, welche im Internal Revenue Code (IRC) festgehalten ist. Zu den wichtigsten Besteuerungsarten zählen die Bundeseinkommensteuer für natürliche Personen (federal individual income tax), die Bundeskörperschaftsteuer (federal corporate income tax), die Bundeserbschaft- und Bundesschenkungsteuer (federal estate and gift taxes), Verbrauchsteuern (federal excise taxes) sowie die Bundessozialversicherungsabgaben (federal social security tax).

Im Hinblick auf ein Engagement in den USA ist für deutsche Unternehmen insbesondere die Corporate Income Tax (CIT) auf Bundesebene von Bedeutung, welche auf Unternehmenseinkünfte erhoben wird. Sie ist mit der deutschen Körperschaftssteuer vergleichbar. Das für die CIT zu versteuernde Einkommen wird aus der Differenz zwischen Posten des Bruttoeinkommens (z.B. Dividenden, Honorare, bestimmte erhaltene Zinsen) und aller abzugsfähigen Posten (z.B. Geschäftsausgaben, Wertverlust, Abnutzung, Amortisation, bestimmte bezahlte Zinsen, einzelstaatliche und lokale Steuern) gebildet. US-Gesellschaften unterliegen grundsätzlich mit ihrem weltweit erzielten Einkommen der Besteuerung, unabhängig von dem Sitz des Unternehmens oder der Staatsangehörigkeit ihrer Anteilseigner. Um im Falle international tätiger Unternehmen eine Doppelbesteuerung zu vermeiden, existieren zahlreiche Doppelbesteuerungsabkommen mit anderen Nationen, so auch mit der Bundesrepublik Deutschland.

Neben dem Bund erheben auch die meisten Einzelstaaten und einige Städte mit Selbstverwaltungsrecht eine eigene CIT. Während die CIT des Bundes auf dem weltweit erzielten zu versteuernden Einkommen basiert, besteuern die Einzelstaaten allerdings nur den Teil des Einkommens, der dem jeweiligen Bundesstaat zugeordnet werden kann.

Die einzelnen Bundesstaaten können neben einer eigenen Körperschaftsteuer (state corporate tax), Umsatzsteuern (sales tax), oder Grund- und Vermögensteuern (state property tax), auch umsatzabhängige Steuern wie die Franchise Tax, oder Gewerbekapitalsteuern wie die Corporate License Tax erheben. Die Körperschaftssteuer muss auf Ebene der Bundesstaaten gezahlt werden, wenn ein Unternehmen entweder in dem jeweiligen Bundesstaat gegründet wird oder dort eine „steuerrelevante Tätigkeit“ vorliegt (Nexus). Die Kriterien dafür, ob ein Nexus bzw. eine Geschäftstätigkeit vorliegt (z.B. im Falle eines Warenlagers), werden jedoch ebenfalls in jedem Bundesstaat unterschiedlich bewertet. Falls eine Geschäftstätigkeit in mehreren verschiedenen Bundesstaaten durchgeführt wird, muss zudem u.U. in jedem einzelnen Bundesstaat die Körperschaftssteuer auf die dort erwirtschafteten Gewinne abgeführt werden. Im Vorfeld einer Geschäftstätigkeit in den USA sollten die erhobenen Steuerarten und -sätze daher genau verglichen werden. Manche Bundesstaaten verzichten komplett auf die Erhebung einzelner Steuerarten. So muss in

Washington, Nevada, Wyoming, South Dakota, Texas, und Ohio z.B. keine Körperschaftssteuer gezahlt werden.[122]

Auf Ebene lokaler Gebietskörperschaften mit Selbstverwaltungsrecht gibt es zudem örtliche Grund- und Vermögensteuern (local property tax) sowie örtliche Einkommens- und Körperschaftsteuern (local income and corporate taxes). Hierbei stellt die Grund- und Vermögenssteuer die wichtigste Einnahmequelle für die Kommunen und Landkreise (municipalities and counties) dar. Betroffen hiervon sind Grundstücke, aber auch auf andere Vermögensgegenstände, wie z.B. Kraftfahrzeuge, Inventar oder immaterielle Vermögenswerte. In der Regel basiert die Vermögenssteuer auf einem bestimmten Anteil des Wertes des besteuerten Vermögensgegenstandes (ad valorem-Besteuerung). Die Höhe der Steuerschuld wird auf der Grundlage des üblichen Marktpreises, also unabhängig von tatsächlichem Gebrauch oder Gewinn, aus dem betreffenden Vermögensgegenstand bestimmt. Grundsätzlich ist es in den USA empfehlenswert, früh Kontakt zu Steuerberatern aufzunehmen, um konkrete wirtschaftliche Aktivitäten in den USA vorzubereiten und vorab alle notwendigen Informationen zur Besteuerung in der jeweiligen Zielregion einzuholen.

[122] Vgl. IRS (2016): Corporations, abgerufen am 19.07.2020

5. Markteinstiegs- und Vertriebsinformationen für deutsche Unternehmen

5.1 Wettbewerbssituation

Der Wettbewerb bleibt eines der größten Hindernisse für ausländische Unternehmen auf dem US-Markt, insbesondere für KMUs. Es wird weiterhin erwartet, dass Nordamerika auch künftig ein schnell wachsender Markt für autonome Fahrtechnik bleiben wird. Viele OEMs investieren stark in die Forschung, welche aufgrund der hohen Grad an Spezialisierung jedoch oft bei den OEMs selbst bzw. einem festen Partner verbleibt. Der autonome US-Automobilmarkt ist im Allgemeinen konsolidiert und wird größtenteils von wenigen Akteuren dominiert. Dies sind Unternehmen wie Apple, Waymo, Intel und Uber aber auch Tesla, Ford, Honda, BMW, Nissan (siehe dazu auch Kapitel 3.1).[123] Dementsprechend gibt es zwar einen großen Wettbewerb, allerdings gleichzeitig auch Chancen für deutsche Unternehmen, die gezielt Expertiselücken der OEMs schließen können Der Wirtschaftsstandort Deutschland profitiert deutlich von der Unterstützung aus der Politik. Das Bundeswirtschaftsministerium begleitet einige Initiativen, um die Entwicklung von AV voranzutreiben. Die USA können von zahlreichen Forschungs- und Entwicklungsprojekten und innovativen Lösungen aus Deutschland profitieren.

Wenn sich deutsche Firmen in diesem dynamischen und verändernden Marktumfeld behaupten wollen, müssen sie die Kundenbedürfnisse genau analysieren und schnell agieren. Um erste Kontakte mit US-Kunden herzustellen, können deutsche Firmen auf die Marke „Made in Germany“ aufbauen. Diese steht weltweit für Qualität und Effizienz, besonders im Bereich der Ingenieurdienstleistungen und -produkte, sowie für bereits vorhandene technische Erfahrung mit der Integration in Industrieprozesse. Laut Experten ist die Kennzeichnung Made in Germany jedoch von geringer Bedeutung für IT-Lösungen im Vergleich zur allgemeinen Fertigungstechnik. Im Vergleich zu US-Software hat Made in Germany keinen entscheidenden Vorteil. Dies gilt besonders in Kalifornien und dem Silicon Valley.[124]

Wie bereits in Kapitel 3.2 erwähnt, sind besonders in Kalifornien die großen Techunternehmen wie beispielsweise Google durch Waymo nicht aus dem Bereich autonomes Fahren wegzudenken.[125,126] In diesem Zuge sind bereits sehr gute IT-Lösungen im Bereich autonomes Fahren in den USA verfügbar.

Forschung und Entwicklung, die in anderen Industrien in Forschungszentren/Universitäten bzw. bei Zulieferern verbleibt, findet im Bereich des Zukunftsmarktes autonomes Fahren oft bei den OEMs selbst statt. Somit entwickeln die OEMs oft Lösungen selbst, die üblicherweise bei Zulieferern entwickelt werden. Dies trifft sowohl auf Hardware als auch auf Software zu. Deutsche Unternehmen sollten daher genau recherchieren, ob ihre Lösungen von OEMs nicht inhouse entwickelt werden und wie sich ihre Lösung von diesen abgrenzen.

Generell sollte deutsche Unternehmen im Bereich autonomes Fahren mit Interesse am US-Markteinstieg bewusst sein, dass sich die Wettbewerbslandschaft im Zukunftsbereich autonomes Fahren schnell verändert und auf absehbare Zeit sehr dynamisch bleiben wird. Die wichtige Rolle von Unternehmen, die in vielen Fällen erst in den letzten Jahren gegründet wurden, wird durch die große Präsenz dieser Unternehmen auf den Listen zum Testen der autonomen Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen deutlich. Gleichzeitig

[123] Vgl. Businesswire (2019): United States Autonomous Car Market Analysis, Competitive Landscape, Growth Trends, and Forecasts 2019-2024, abgerufen am 9.10.2020
[124] Vgl. Interview mit Sven Beiker, Founder und Managing Director, Silicon Valley Mobility, durchgeführt am 1.10.2020
125 Vgl. One Zero (2020): Actual Self-Driving Taxis Are Hitting City Streets, abgerufen am 12.10.2020
[126] Vgl. California Department of Motor Vehicles (keine Zeitangabe): Autonomous Vehicle Testing Permit Holders, abgerufen am 7.10.2020

ist die Rolle der traditionellen OEMs im Bereich autonomes Fahren nicht wegzudenken (siehe auch Kapitel 3.1). Sie investieren stark in die Technologie der autonomen/ fahrerlosen Fahrzeuge und Kooperationen zwischen traditionellen OEMs und Startups ist die Regel. Ein Beispiel dafür ist Toyota, welches mit NVIDIA bei der Entwicklung automatisierter Fahrtechnologien mit künstlicher Intelligenz zusammenarbeitet, um automatisierte Fahrsysteme mit NVIDIAs Technologie für Grafikprozessoren zu entwickeln.[127]

Deutsche Unternehmen sollten genau analysieren, wie ihre Lösung in diese Unternehmenslandschaft passt, und an welcher Stelle sie am besten ansetzten sollten, um Zugang zu erhalten. Die folgende Grafik kann hier eine gute Hilfestellung leisten, um zu entscheiden, wo die eigenen Lösungen angebracht werden sollten.

Abbildung 16: US-Firmenökosystem Autonomes Fahren

Quelle: GreyB (2020): Top 30 Self Driving Technology and Car Companies, abgerufen am 9.10.2020

5.2 SWOT-Analyse für eine Markterschließung

Die US-Automobilindustrie ist ein wichtiger US-Wirtschaftsfaktor, und der Markt für autonomes Fahren ein attraktiver Markt für deutsche Unternehmen. Es ist zu erwarten, dass die US-Nachfrage nach innovativer autonomer Fahrtechnik, besonders im Hardwarebereich angesichts des Bevölkerungswachstums und hoher Nachfrage an Transport(leistungen) weiterwachsen wird. Für deutsche kleine und mittlere Unternehmen der Branche können sich hier vielversprechende Marktchancen ergeben.

Deutsche Unternehmen im Bereich autonomes Fahren sollten darauf achten, ihre innovativen Lösungen strategisch und zielgerichtet auf dem US-Markt zu präsentieren und darauf vorbereitet sein, den Markt

[127] Vgl. Vgl. Businesswire (2019): United States Autonomous Car Market Analysis, Competitive Landscape, Growth Trends, and Forecasts 2019-2024, abgerufen am 9.10.2020

langfristig zu bearbeiten. Die Zeitspanne vom Erstkontakt zum Geschäftsabschluss erstreckt sich nicht selten über mehrere Jahre und ein umfangreiches Netzwerk zählt zu den wichtigen Erfolgsfaktoren.

In der folgenden Abbildung werden die Stärken und Schwächen deutscher Unternehmen im US-Markt, sowie die Chancen und Risiken des US-Market für autonomes Fahren dargestellt.

Abbildung 17: SWOT-Analyse

<table>
<tr><th colspan="2">Deutsche Unternehmen im Bereich autonomes Fahren auf dem US-Markt</th></tr>
<tr><th>Stärken (Strengths)</th><th>Schwächen (Weaknesses)</th></tr>
<tr><td>Angebot von Produkten unter der Marke ‚Made in Germany‘, vor allem in Bezug auf Hardware
Deutschlands Tradition und Renommee im Bereich Automobil und Ingenieurwesen
Historisch gewachsene, gute Beziehungen zwischen Deutschland und den USA
Innovationsvorsprung ausgewählter Unternehmen durch hohe Forschungsintensität, auch bedingt durch exzellente Forschungseinrichtungen</td><td>Fehlendes Vertriebs- und Partnernetzwerk
Unwissenheit über die regionalen Bedingungen
Fehlende Kenntnisse über Kundenbedürfnisse und Akquise in den USA, daher Nachteile beim Marketing
Fehlende Kenntnisse über Antragsprozesse für Ausschreibungen, Fördermittel und Genehmigungen
Fehlende Kenntnisse der technischen Standards sowie im Vertrags- und Handelsrecht
Interkulturelle Unterschiede
Import: bestehende Handelshemmnisse (Local Content Requirements und Einfuhrzölle)</td></tr>
<tr><th colspan="2">US-Markt für autonome Fahrtechnik</th></tr>
<tr><th>Chancen (Opportunities)</th><th>Risiken (Threats)</th></tr>
<tr><td>Umfangreiche Marktgröße für autonome Fahrtechnik/Fahrzeuge
Hohe Verbreitung von E-Mobilität, üblicherweise hoher Grad der Automatisierung der EVs
Politischer Wille und gesetzliche Regelungen, die die Etablierung von AV-Technologien unterstützen
Hohes Interesse an AV, neuen Transportklösungen, sowie hohes Pro-Kopf-Einkommen (Kalifornien)
Steigende Nachfrage nach Transportlösungen durch die wachsende</td><td>Unterschiede im Geschäftsmodell
Starke Marktakteure mit hohem Marktanteil
Hoher Grad an Konsolidierung, hoher Wettbewerbsdruck
Hohe Markteintrittskosten
Hohe Schadensersatzrisiken
Geringer Preisgestaltungsspielraum
Erstarkender Protektionismus auf föderaler Ebene
Unterschiede in Bezug auf die gesetzliche Lage für AV zwischen den US-</td></tr>
</table>

Bevölkerung • Hoher Anteil an ‚Early Adoptern", vor allem in Kalifornien • Generelle Risikobereitschaft • Ausgeprägte Forschungs- und Entwicklungslandschaft, auch in privaten Unternehmen	Bundesstaaten

Quelle: Eigene Darstellung, teilweise nach GTAI (2020): USA überzeugen mit Innovationskraft und Marktgröße, abgerufen am 9.10.2020

5.3 Marktchancen für deutsche Unternehmen

Das allgemeine Umfeld in den Vereinigten Staaten bietet einen attraktiven Markt für autonome Antriebstechnologien. Mit einem ausgedehnten Automobilmarkt, der raschen Entwicklung von EV-Technologien und Vorschriften und bereits aktiven Bemühungen zur Entwicklung und Erprobung autonomer Fahrzeuge sind die Vereinigten Staaten führend in diesem Bereich. Darüber hinaus wird die Forschung und Entwicklung dieser Technologien von den größten Technologieunternehmen und etablierten Automobilherstellern der Welt unterstützt. Mit tiefen Taschen und einem allgemeinen Appetit auf Risiko werden Milliarden von Dollar in die Entwicklung automatisierter und autonomer Fahrlösungen investiert. Während die Pandemie und die daraus resultierende globale Rezession im Allgemeinen die Investitionen erstickt haben, konnten viele der großen Technologieunternehmen aufgrund der gestiegenen Nachfrage nach ihren Produkten und Dienstleistungen Ertragssteigerungen verzeichnen[128]. Viele Unternehmen, die autonome Technologien entwickeln, darunter Amazon, Tesla, Google und Apple, haben während der Pandemie einen Ertragsschub erlebt. Dies zusammen mit sich ändernden Verbraucherpräferenzen dürfte die langfristige Entwicklung und Investition in selbstfahrende Technologie beschleunigen.

Daten sind der Kern des Problems des autonomen Fahrens sowie der Chancen auf dem Markt. Von der Vielfalt der Herausforderungen, die mit der Entwicklung von Lösungen für das autonome Fahren verbunden sind, besteht die größte Nachfrage in der Entwicklung von Technologien zur Erfassung, Verarbeitung, Aggregation und Kennzeichnung von Daten. Auch die Modellvalidierung und -prüfung stellen eine bedeutende Hürde dar, die eine unglaubliche Menge dieser gut verarbeiteten und gekennzeichneten Daten erfordert. Die auftretenden Probleme konzentrieren sich auf alle Grenzfälle, zufällige und ungewöhnliche Szenarien, auf die autonome Systeme auf der Straße stoßen werden.

Es geht darum, sich die Millionen von Randfällen anzusehen, die man erwarten würde und die normalerweise nicht auf einer traditionelleren und häufigeren Basis auftreten. Und es geht darum, dem Auto und den Algorithmen beizubringen, wie sie die Objekterkennung und die Entscheidungsfindung in diesen Grenzfällen erkennen können. Dies bedeutet, dass man dies nicht durch physikalische Validierung und Tests erreichen kann, weil man ein Auto nicht eine Million Meilen fahren lassen kann. Man muss Techniken, die rund um die softwarebasierte Simulation eingesetzt werden, aus anderen Branchen wie der Gaming-Branche entlehnen, um die notwendige Validierung durchführen zu können[129].

Was die Hardware betrifft, so verfügen die aktuellen Sensortechnologien über die erforderliche Reichweite, Auflösung und das erforderliche Sichtfeld, um in den meisten Fällen die erforderlichen Daten zu sammeln. Radar ist technologisch ausgereift und stellt die beste Option für die Erfassung bei rauen Wetter- und Straßenbedingungen dar. Lidar-Systeme, die das beste Sichtfeld bieten, können 360 Grad mit

[128] Vgl. Bloomberg (2020), Big Tech Earnings Surge During Pandemic, abgerufen am 27.10.2020
[129] Vgl. McKinsey (2018): Autonomous-driving Disruption, abgerufen am 20.10.2020

hoher Granularität abdecken. Diese Geräte sind jedoch zu kostspielig und zu groß. Es besteht eine beträchtliche Marktchance für kleinere und billigere Sensoren, die keine Leistungseinbußen hinnehmen müssen. Zusätzliche Probleme treten in Randfallszenarien mit schlechten Wetter- und Straßenbedingungen auf[130]. Es gibt zusätzliche Marktchancen für Sensortechnologien, die in diesen Randfallszenarien genauer und robuster sind.

Die Software zur Ergänzung und Nutzung des vollen Potenzials der Hardware für autonome Fahrzeuge hat noch einen weiten Weg vor sich. Angesichts der Komplexität und des forschungsorientierten Charakters der Probleme sind die Entwicklungszeiten ins Stocken geraten. Drei Arten von Problemen veranschaulichen das Software-Problem genauer. Erstens ist die Objektanalyse, die Objekte erkennt und versteht, was sie repräsentieren, für autonome Fahrzeuge von entscheidender Bedeutung. Das System sollte zum Beispiel ein stehendes Motorrad und einen am Straßenrand fahrenden Radfahrer unterschiedlich behandeln und muss daher die kritischen Unterschiede während der Objektanalysephase erfassen[131].

Die erste Herausforderung bei der Objektanalyse ist die Erkennung, die je nach Tageszeit, Hintergrund und möglicher Bewegung schwierig sein kann. Auch die zur Validierung der Existenz und des Typs eines Objekts erforderliche Sensorfusion ist angesichts der Unterschiede zwischen den Datentypen, die solche Systeme vergleichen müssen - die Punktwolke (vom Lidar), die Objektliste (vom Radar) und die Bilder (von Kameras) - technisch anspruchsvoll. Systeme zur Entscheidungsfindung sind das zweite Thema. Um menschliche Entscheidungsfindung nachzuahmen, müssen sie eine Fülle von Szenarien aushandeln und ein intensives, umfassendes "Training" durchlaufen. Die verschiedenen Szenarien und gesammelten Bilder zu verstehen und zu etikettieren ist ein nicht triviales Problem für ein autonomes System, und die Erstellung umfassender "Wenn-dann"-Regeln, die alle möglichen Szenarien des autonomen Fahrens von Tür zu Tür abdecken, ist im Allgemeinen nicht durchführbar. Entwickler können jedoch eine Datenbank mit Wenn-Dann-Regeln aufbauen und diese durch eine KI ergänzen, die intelligente Schlussfolgerungen zieht und in Szenarien, die nicht durch Wenn-Dann-Regeln abgedeckt sind, Maßnahmen ergreift. Die Erstellung einer solchen Datenbank ist eine äußerst schwierige Aufgabe, die erhebliche Entwicklungs-, Test- und Validierungsarbeiten erfordert[132].

5.4 Vertriebswege und deren jeweilige Vor- und Nachteile

Vielen deutschen Unternehmen, die bereits Erfahrungen im Geschäft mit den USA haben, sind die bedeutenden Unterschiede zwischen deutschen und amerikanischen Verkaufsstrategien bereits bekannt. Im Folgenden werden diese Besonderheiten und der empfohlene Umgang mit ihnen im Detail erklärt.

Vertriebsaktivitäten in den USA fokussieren sich in der Regel stärker auf die praktischen Vorteile des Produktes als auf die technischen Eigenschaften im Detail. Während in Deutschland jede Berechnung akribisch überprüft wird, spielt in den USA das Gesamtpaket der Verkaufsargumente und die daraus für den Käufer entstehenden greifbaren Kosten- und Effizienzvorteile die entscheidende Rolle.

Kaufentscheidungen auf dem US-Markt für autonomes Fahren basieren wie in Europa auf Technologie, Preis und guten Beziehungen zwischen dem Kunden und dem Lieferanten. Bei der Kaufentscheidung spielen alle drei Aspekte eine Rolle, dennoch haben verschiedene Branchenexperten bei Gesprächen mit der AHK USA-Chicago und der AHK USA-San Francisco darauf hingewiesen, dass der Preis in den USA einen größeren Einfluss hat als in Europa. Der Einkauf hat dementsprechend generell viel mehr

[130] Vgl. McKinsey (2018): Self-driving car technology, abgerufen am 20.10.2020
[131] Vgl. idem
[132] Vgl. idem

Einfluss auf die ausgewählten Produkte als die Fachabteilungen. US-Amerikaner haben generell gerne das Gefühl, einen guten Deal gemacht zu haben und ohne den richtigen Preis anzubieten, haben Unternehmen in den USA geringe Chancen, mit der Technologie und mit Details allein zu überzeugen. Es ist daher ausgesprochen wichtig, nicht nur ein erstklassiges Produkt, sondern auch ein überzeugendes Gesamtpaket anzubieten. Dies spiegelt sich in Ausschreibungsverfahren von Zulieferern in den USA wider: Europäische Firmen schließen in ihren Preisen oft Sicherheitszuschläge ein, die es erlauben im Falle von Änderungen aufgrund von Kundenwünschen nicht gleich den Preis anpassen zu müssen. US-Mitbewerber bieten hingegen den allerniedrigsten Preis an und erhöhen den Preis erst nach gefragten Änderungen vom Kunden. Das Verständnis der hohen Preissensibilität im US-Markt ist daher unerlässlich für deutsche Zulieferer, die an US-Hersteller und Zulieferer verkaufen möchten.

Darüber hinaus bestehen signifikante interkulturelle Unterschiede zum europäischen Markt, die unbedingt beachtet werden müssen. Vlatko Tomic-Bobas, Investment Promotion Director, Europe bei der Michigan Economic Development Corporation (MEDC), teilte mit, dass er den kulturellen Unterschied zwischen Deutschland und dem US-Markt für viele Unternehmen als Hindernis sieht. Seiner Meinung nach ist der US-Markt weitgehend ein beziehungsorientierter Markt. In den USA sei es daher unerlässlich, sich innerhalb des lokalen Netzwerks zu etablieren, um durch die Vernetzung mit potenziellen US-Endkunden Beziehungen aufzubauen.[133] Was die Herangehensweise an neue Kunden anbelangt, so empfehlen die AHKs in Chicago und San Francisco, zunächst einen Fokus auf persönliche Beziehungen als Türöffner zu neuen Kunden zu setzen. Daher sollten Konferenzen, Messen und Networking-Veranstaltungen genutzt werden, um gezielt neue Kontakte aufzubauen. Aus Erfahrungswerten ist es empfehlenswert, hier Ausdauer zu beweisen: in der Regel sind mehrere informelle Interaktionen mit neuen Kontakten notwendig, beispielsweise durch wiederholte Besuche von Messeständen oder informelle Gespräche, bevor ein Unternehmen zu einer Verkaufspräsentation eingeladen wird. Diese Beziehungen müssen allerdings nicht unbedingt von null aufgebaut werden – es empfiehlt sich, bereits bestehende Kontakte nach einer „Introduction“ zu fragen, um bereits auf der bestehenden Zusammenarbeit eines Kontaktes aufbauen zu können.

Die Zusammenarbeit mit Sales Reps bietet die Vorteile, auf das bestehende Netzwerk des Handelsvertreters zugreifen zu können. Bei der Einstellung von Vertriebsmitarbeitern sollte daher besonders auf die Beziehungen der Kandidaten zu potenziellen Kunden geachtet werden. Darüber hinaus sind die AHKs natürlich auch immer gerne bereit, Kontakte zu Unternehmen herzustellen. Sobald die Kontakte hergestellt sind und ein erstes Treffen stattgefunden hat, empfiehlt es sich mit den Kontakten durch mehrmalige Follow-Up Maßnahmen per E-Mail oder Telefon weiterhin im Dialog zu bleiben und den bestehenden Kontakt aufrechtzuerhalten. Auch wenn kein unmittelbarer Bedarf besteht, können sich immer weitere neue Möglichkeiten ergeben.

Handelsvertreter

Handelsvertreter, auch Sales Reps oder Manufacturer’s Agents genannt, sind gewöhnlich als Vertriebspersonal bei einer Sales-Agentur eingestellt. In der Regel vertritt eine Rep-Agentur ca. 5 bis 20 verschiedene Hersteller, welche als Principals bezeichnet werden. Ein Rep bedient gewöhnlich eine geografische Region von mehreren Bundesstaaten. Bei einem Angebot, das die ganzen oder bestimmten Teile der USA abdecken soll, ist es ratsam im Vorfeld eingehend zu prüfen, ob die Agentur Reps in allen Zielregionen zur Verfügung stellen kann und über passende Kontakte zu Kunden verfügt. Einer der entscheidenden Vorteile der Zusammenarbeit mit Sales Reps liegt darin, dass diese oft ein bestehendes Kontaktnetzwerk und Geschäftsbeziehungen in der Zielregion haben. Dies ermöglicht es, schnell und gezielt Zugang zu einem großen Kundenkreis zu gewinnen und so Produkte und Dienstleistungen schneller und effizienter vermarkten zu können. Ein weiterer Vorteil ist, dass Sales Reps bereits US-Marktkenntnisse und

[133] Interview mit Vlatko Tomic- Bobas, Investment Promotion Director, Europe, Michigan Economic Development Corporation, durchgeführt am 27.07.2020

Erfahrung im Verkauf besitzen, insbesondere in Bezug auf die US-Geschäftskultur. Einen weiteren Vorteil bringt die Vielfalt an Verkaufsgesprächen, in denen die Reps oftmals Feedback über verschiedene Produkte bekommen und so zukünftige Trends erkennen und dementsprechend Verkaufspräsentationen an die Wünsche des Kunden anpassen können.[134][135][136][133]

Grundsätzlich sind die Kosten für Sales Reps i.d.R. geringer als die für Eigenpersonal. Einige Reps berechnen eine monatliche Gebühr für ihre Dienste, sogenannte „territory development fees" oder „retained service fees". Da in den USA meist auf Provisionsbasis gearbeitet wird, tragen die Reps vorwiegend das Risiko des Scheiterns der Vermittlungsbemühungen. Typische Provisionen bei Rahmenverträgen liegen zwischen 1,5% bis 2,5% je nach Auftragsgröße, wohingegen bei Prototypen, Kleinserien und Werkzeugen die Provisionen typischerweise zwischen 10-20% variieren. Jedoch ist es auch im Direktvertrieb üblich, dass zzgl. zum Basisgehalt auf Provisionsbasis gearbeitet wird. Es gibt jedoch auch gewisse Nachteile beim Einsatz von Sales Reps, die in Erwägung gezogen werden sollten. Dazu zählen die Nachhaltigkeit der Geschäftsbeziehungen, z.B. durch Personalwechsel, weniger Kontrolle und Transparenz der Vertriebsaktivitäten, Loyalität zum Auftragsgeber und die Vermittlung der Unternehmens- oder Servicekultur. Es wird daher geraten, die Auswahl von Handelsvertretern mit großer Vorsicht zu gestalten, genau wie bei der Einstellung von eigenem Personal. Es werden mehrere Gesprächsrunden empfohlen, sowie die Überprüfung von Referenzen und die Integration in die Verkaufsverfahren des Herstellers, Festlegung der zu erreichenden Ziele, etc. Die Erfahrung der AHK USA-Chicago und AHK USA-San Francisco hat gezeigt, dass sich besonders technische oder erklärungsbedürftige Produkte nicht effektiv durch Dritte verkaufen lassen und daher nicht jedes Produkt durch einen externen Sales Rep vertrieben werden sollte. Aus diesen Gründen ziehen die meisten Unternehmen den Direktvertrieb vor, welcher im Folgenden näher vorgestellt wird.

Direktvertrieb

Der Großteil der Automobilunternehmen in den USA nutzt den Direktvertrieb mit eigenem Vertriebspersonal. Gründe hierfür sind, dass dies langfristig bestimmte Preisvorteile mit sich bringen kann, da z.B. die Provisionskosten im Vergleich zum Handelsvertreter niedriger ausfallen oder komplett ausbleiben. Ferner kann das Vertriebspersonal eine dauerhafte Beziehung mit den Kunden aufbauen, was insbesondere in der schnelllebigen Automobilbranche die Kundenbindung und dementsprechend die Umsatzzahlen erhöhen kann.

Die Beziehung zum Kunden spielt in den USA neben dem Preis eine zentrale Rolle im Kaufentscheidungsprozess. Generell erwarten US-Kunden eine hohe Serviceleistung und enge Betreuung. Aus Sicht des vertretenen Herstellers investieren Handelsvertreter oft zu wenig Zeit in den Aufbau der neuen Beziehung mit dem Kunden, stattdessen liegt der Fokus eines Handelsvertreters auf dem Produktportfolio und dem schnellen Auftragsabschluss. Des Weiteren erhöht sich im Direktvertrieb der Einfluss auf die Aktivitäten des eigenen Mitarbeiters, womit maßgeblich der Erfolg mitbestimmt werden kann. Es ist wichtig zu bedenken, dass der Vertriebsmitarbeiter das sogenannte „face to the customer" des Unternehmens ist und daher eine hohe Verantwortung hat, das Unternehmen positiv zu repräsentieren. Eine Kaufentscheidung in den USA setzt persönliches Vertrauen des Zulieferers voraus, d.h. die persönliche Beziehung ist in den USA essenziell. Nachteile dieser Verkaufsstrategie sind die hohen Kosten, die durch die Einarbeitungszeit zu Beginn anfallen. Zunächst muss in die Selektion, Einarbeitung und Betreuung der Verkaufsmitarbeiter investiert werden, damit das Geschäft in den USA erfolgreich angestoßen werden kann. Es bedarf

[134] Vgl. Interview mit Adam Halsband, Managing Director von Forward Engineering North America am 30.06.2020
[131] Vgl. U.S. Bureau of Labor Statistics (2020): What Wholesale and Manufacturing Representatives Do, abgerufen am 27.10.2020
[132] Vgl. MANA Manufacturers & Agents (2017): Tops Considerations When Hiring Manufacturers' Rep, abgerufen am 27.10.2020
[133] Vgl. MANA Manufacturers & Agents (2016): Why Use a Manufacturers Representative? abgerufen am 27.10.2020

Zeit, Einsatz und nicht zuletzt finanzielle Investitionen, um gute und langfristige Beziehungen mit amerikanischen Partnern und Kunden aufzubauen. Es ist nicht ungewöhnlich, dass sich der Kunde erst nach mehreren Kontakten auf ein Verkaufsgespräch einlässt, weshalb Geduld und zielgerichtetes Networking unerlässlich sind.

Generell werden die Unterschiede zwischen der deutschen und der US-amerikanischen Kultur und Mentalität oft unterschätzt.
Die Rekrutierung lokaler Mitarbeiter auf dem US-Markt ist daher in der Regel aus kulturellen Gründen empfehlenswert – darüber hinaus erspart dieser Schritt ebenfalls den häufig langwierigen und komplizierten Visumsprozess für die Entsendung deutscher Mitarbeiter. Lokale Mitarbeiter haben den Vorteil, die Geschäftsbräuche vor Ort zu kennen und keine sprachlichen oder interkulturellen Barrieren zu haben. Zusätzlich zu US-amerikanischem Verkaufspersonal kann es sinnvoll sein deutsche Entsandte einzustellen, die oftmals bereits Erfahrung mit dem Produkt mitbringen und einfacher innerhalb des deutschen Unternehmens kommunizieren können.

5.5 Handlungsempfehlungen

Wie bereits in der SWOT-Analyse aufgezeigt, bietet der US-Sektor für autonomes Fahren sehr gute Absatzchancen für deutsche Unternehmen. „Made in Germany“ wird als Qualitätsmerkmal bewertet und bietet oftmals einen Vertrauensvorsprung. Für den erfolgreichen Einstieg in den US-Markt sind viele Faktoren entscheidend – Erfolg oder Scheitern hängen vom Zusammenspiel vielfältiger einzelner unternehmerischer Entscheidungen ab. Zusammenfassend sind im Besonderen folgende Erfolgsfaktoren maßgeblich:

- Bestehender kurz-, mittel- und langfristiger Businessplan
- Marktkenntnisse (regionale Marktgegebenheiten, Konkurrenz/Mitbewerber, Distributionswege, wichtige Verbände, Messen, Multiplikatoren etc.)
- Ausreichende Finanzierung und Investitionsbereitschaft für eine lange Aufbauphase
- Realistische Ziele (z.B. bei Markteintritt keine nationale US-Markterschließung, sondern regionales Wachstum und Aufbau von Referenzkunden)
- Richtige Personalauswahl (bspw. Einstellen amerikanischer Mitarbeiter im Vertrieb und Marketing)
- Kenntnisse des Wettbewerbsumfelds und Abgrenzung durch Alleinstellungsmerkmale
- Interkulturelles Management
- Richtige Standortwahl (strategische Ansiedlung in Vergleich zu kurzfristigen Anreizprogrammen)
- Wachsender Kundenstamm und Customer-Relationship-Management
- Kontrolliertes Wachstum und Koordination von Absatzschwankungen

Deutsche Zulieferer aus dem Bereich autonomes Fahren, die den US-Markteinstieg wagen wollen, aber auch Unternehmen, die schon langjährig in den USA etabliert sind, müssen für ihre Produkte und Dienstleistungen stets berücksichtigen, wie sie sich im Markt positionieren und wie die oben genannten Faktoren zu priorisieren sind. Für Unternehmen in der Startup-Phase ist neben ausreichender Marktkenntnis eine US-Präsenz von großer Bedeutung. Amerikanische Geschäftspartner erwarten schnelle Rückmeldungen, zeitnahe Auslieferungen, eine permanente Erreichbarkeit und lokale Ansprechpartner. Exportierende Unternehmen aus Deutschland sind daher angehalten, lokale Servicepartner für technische Fragen oder Wartungs- und Reparaturdienstleistungen bereitzustellen.

Langfristig betrachtet ist eine US-Niederlassung mit eigenen Mitarbeitern in der Branche autonomes Fahren oft der beste Weg, sich erfolgreich im Markt zu etablieren. Dies erfordert zunächst eine hohe Investitionsbereitschaft: es fallen Kosten für Personal, Büroanmietung, zusätzliche US-Versicherungen sowie

für Steuer- und Rechtsberatung an. Für den Aufbau einer neuen Produktionsstätte sind nicht nur Produktionskosten oder Grundstückspreise, sondern auch die Zeitverschiebung nach Deutschland, Lebensqualität für eventuell entsendete deutsche Mitarbeiter und die Anbindung zu nationalen und internationalen Flughäfen sehr wichtig.

Darüber hinaus sind interkulturelle Aspekte nicht zu unterschätzen. Unterschiedliche Vorgehensweisen oder Sprachbarrieren spiegeln sich in der täglichen Zusammenarbeit, bei der Personalführung, in Entscheidungsprozessen und in Projekten wider. Sowohl bei Neueinstellungen als auch bei entsendeten Mitarbeitern aus Deutschland ist eine gute Personalplanung und -entwicklung wichtig. Hierbei ist zu betonen, dass mehrere Vertreter europäischer Automobilzulieferer die Entsendung von deutschem Personal nicht für den Vertriebsaufbau empfehlen.

Duale Ausbildungsmodelle werden meist direkt in individueller Kooperation zwischen lokalen OEMs und den Schulen entwickelt. Im Rahmen der strategischen Personalplanung spielt daher die Zusammenarbeit mit lokalen Berufsfachschulen, sogenannten Community Colleges und Universitäten eine elementare Rolle, um Fach- und Nachwuchskräfte zu rekrutieren.

Die AHKs unterstützen gerne bei der US-Expansion mit Marktstudien, Geschäftspartnersuchen, bei der Einrichtung einer lokalen Geschäftspräsenz oder bei Fragen zur Standortwahl. Das Netzwerk der AHKs in San Francisco und Chicago verfügt über umfangreiche Kontakte zum US-Sektor im Bereich autonomes Fahren und bietet deutschen Zulieferern und Dienstleistern jederzeit an, dieses Netzwerk kennenzulernen.

6. Marktakteure

6.1 Automobilnetzwerk in Michigan und Kalifornien

OEM Headquater und Forschung und Entwicklung in Michigan

Name	Beschreibung
Bollinger Motors 14925 W 11 Mile Road Oak Park, MI 48237 https://bollingermotors.com/	Produktionsstätten: Geplant in Metropolregion Detroit US-Headquarters: Oak Park, MI
Changan US R&D Center 47799 Halyard Dr Plymouth, MI 48170 http://www.changanus.com/	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung
DAIMLER- R&D Center North America, Inc 12120 Telegraph Rd Redford, MI 48239 https://mbrdna.com/	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: Atlanta, GA
FCA US LLC Headquarters and Technology Center 1000 Chrysler Dr Auburn Hills, MI 48326 www.fcanorthamerica.com	Produktionsstätten: Detroit, MI – Dodge Durango; Jeep Grand Cherokee Sterling Heights, MI – Ram 1500 Warren, MI – Ram 1500 Classic; Jeep Wagoneer (2021), Grand Wagoneer (2021) Toledo, OH – Jeep Wrangler; Jeep Gladiator; Ram Dakota (2020)
Ford Motor Company One American Road Dearborn, MI 48126 www.ford.com	Produktionsstätten: Dearborn, MI – Ford F-150, Raptor Flat Rock, MI – Ford Mustang, Shelby GT350 & 350R, Lincoln Continental Wayne, MI – Ford Ranger Avon Lake, OH – F-650/750 Medium Duty Trucks, F-350/450/550 Super Duty Chassis Cab, E-Series Cutaway, Stripped Chassis
GAC Research and Development Center 38555 Hills Tech Dr. Farmington Hills, MI 48331 http://www.gacrnd.com/	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung
General Motors Co. (Headquarters) 300 Renaissance Center Detroit, MI 48243 www.gm.com	Produktionsstätten: Detroit, MI – Elektrofahrzeuge Flint, MI – Heavy-Duty Chevrolet, GMC Sierra Crew, Regular Cab Trucks Lansing, MI (2) – Cadillac CT4, Cadillac CT5, Chevrolet Camaro Lake Orion, MI – Chevrolet Sonic, Chevrolet Bolt EV, Cruise AV test vehicles
Hino Motors 45501 Twelve Mile Road Novi, MI 48377 http://www.hmmusa.com/index.html	US-Headquarters: Novi, MI
Honda Research and Development 2420 Oak Valley Dr. Ann Arbor, MI 48103 https://www.hondaresearch.com/	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: Torrance, CA
Hyundai America Technical Center Inc. 6800 Geddes Rd Superior Charter Twp 48198 http://www.hatci.com/	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: Fountain Valley, CA
Isuzu Technical Center of America, Inc. 46401 Commerce Center Dr Plymouth, MI 48170 http://www.isuzutechcenter.com/	Michigan Niederlassung: US-Headquarter für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: Anaheim, CA
Mahindra North America Technical Center 1055 W. Square Lake Troy, MI 48098 https://www.mahindraautomotivena.com/	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: Houston, TX
Maserati North American Headquarters 1 Chrysler Dr Auburn Hills, MI 48326 https://www.maseratiusa.com/us/en	US-Headquarters: Auburn Hills, MI
Mitsubishi Motors R&D of America 3735 Varsity Drive Ann Arbor 48108 https://www.mitsubishi-motors.com/en/index.html	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: New York, NY
Nissan Technical Center North America 39001 Sunrise Dr Farmington Hills, 48331 www.nissanusa.com	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: Franklin, TN

Rivian Headquarters 13250 North Haggerty Rd. Plymouth, MI 48170 https://products.rivian.com/	US-Headquarters: Plymouth, MI
SAIC Motor Corporation 322 N. Old Woodward Ave. Birmingham, MI 48009 https://www.saicmotor.com/english/index.shtml	US-Headquarters: Birmingham, MI
SERES 5220 S State Rd, Ann Arbor, MI 48108 https://www.driveseres.com/	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: Santa Clara, CA
Subaru Research and Development 3995 Research Park Dr, Ann Arbor, MI 48108 https://www.subaru.com/	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: Camden, NJ
Toyota Technical Center 1555 Woodridge Ave, Ann Arbor, MI 48105 https://www.toyota.com/usa/operations/map.html#!/MI	Michigan Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung US-Headquarters: Plano, TX
Volkswagen Group of America Inc. 3800 W Hamlin Rd, Auburn Hills, MI 48326 http://www.volkswagengroupamerica.com/	Michigan Niederlassung: Customer relations & after sales support center, EEO US-Headquarters: Herndon, VA

OEM Headquater, Forschung und Entwicklung in Kalifornien

Name	Beschreibung
Tesla 3500 Deer Creek Rd Palo Alto, CA 94304 https://www.tesla.com/	Produktionsstätten: Fremont, CA – Alle Elektrofahrzeuge Lathrop, CA – Alle Elektrofahrzeuge
Autox Technologies Inc 441 West Trimble Road San Jose, CA 95131 https://www.autox.ai/en/index.html	Kalifornien Niederlassungen: San Jose, CA – US Headquarter San Diego, CA – Zentrum für Forschung und Entwicklung
BMW Technology Office 2606 Bayshore Parkway Torrance, CA 90501 https://www.bmwgroup.com/en.html	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung Newbury Park, CA – Design Zentrum Oxnard, CA – Zentrum für Ingenieurwesen und Emissionsprüfung US Headquarters: Woodcliff Lake, NJ
Robert Bosch LLC 384 Santa Trinita Avenue Sunnyvale, CA 94085 https://www.bosch.us/our-company/innovation/	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung
Continental USA 3901 N 1st Street San Jose, CA 95134 https://www.continental.com/en-us	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung Santa Barbara, CA – Zentrum für Lidar-Forschungen & Entwicklung
Ford USA Greenfield Labs 3251 Hillview Ave Palo Alto, CA 94304 https://www.ford.com/	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung
Mercedes-Benz Research & Development North America 309 N Pastoria Ave Sunnyvale, CA 94085 https://mbrdna.com/	Zentren für Forschung und Entwicklung: Sunnyvale, CA Carlsbad, CA Long Beach, CA Headquarters USA: Atlanta, GA
Nissan Research Center – Silicon Valley 1215 Bordeaux Drive Sunnyvale, CA 94089 https://www.nissanusa.com/	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung
Honda North America, Inc 700 Van Ness Ave Torrance, CA 90501 https://www.honda.com/	Zentren für Forschung und Entwicklung: Torrance, CA Los Angeles, CA Mountain View, CA

Hyundai North American Quality Center (NAQC) 14011/14091 12th Street Chino, CA 91710 http://www.hatci.com/	Kalifornien Niederlassungen: Irvine, CA – Konstruktions – und Entwicklungszentrum California City, CA – Kalifornien als Versuchsfeld (CPG) Chino, CA – Forschungseinrichtung auf Leistungsabstimmung Mountain View, CA – Zentrum für roboter-unterstütztes Design in Wohnerfahrungen - Chino, CA – Qualitätszentrum Nordamerika
Isuzu Motors America 1400 S. Douglass Road Suite 100 Anaheim, CA 92806 http://www.isuzutechcenter.com/	Kalifornien Niederlassung: Anaheim, CA – Produktionsstätte und lokale Beschaffung
NVIDIA Corporation 2788 San Tomas Expy Santa Clara, CA 95051 https://www.nvidia.com/en-us/	Kalifornien Niederlassung: Produktionsstätte und Zentrum für Forschung und Entwicklung
Subaru Research & Development, Inc. 6431 Global Drive Cypress, CA 90630 https://www.subaru.com/index.html	Zentren für Forschung und Entwicklung: Tustin, CA Fremont, CA Headquarters USA: Camden, NJ
Toyota Research Institute 4440 El Camino Real Los Altos, CA 94022 https://www.tri.global/	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung
Volkswagen Group of America, Inc. 500 Clipper Drive Belmont, CA 94402 https://vwiecc.com/	Kalifornien Niederlassung: Innovations- und Ingenieurzentrum Kalifornien
Waymo 100 Mayfield Ave Mountain View, CA 94043 https://waymo.com/	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung
Argo AI, LLC 1450 Page Mill Rd Palo Alto, CA 94304 https://www.argo.ai/	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung Partnerschaft mit Ford und Volkswagen
SERES 3303 Scott Blvd Santa Clara, CA 95054 https://www.driveseres.com/	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung Milpitas, CA – Labor für die Einführung neuer Produkte
Zoox Inc 1149 Chess Dr Foster City, CA 94404 **https://zoox.com/**	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung
NURO, Inc 1300 Terra Bella Ave #200 Mountain View, CA 94043 https://nuro.ai/	Kalifornien Niederlassung: Zentrum für Forschung und Entwicklung
Lyft, Inc 185 Berry St #5000 San Francisco, CA 94107 https://www.lyft.com/	Kalifornien Niederlassung: Aktive Partnerschaften zur Forschung autonomer Autos: General Motors und Ford GoMentum Stations Magna International Blue Vision Labs

Top 30 Automobilzulieferer in Michigan

Name	Beschreibung
Magna International Inc. 337 Magna Drive Aurora, Ontario L4G 7K1, Canada www.magna.com	Produkte: Karosserie, Fahrgestell, Exterieur, Sitze, Antriebsstrang, Elektronik, Vision, Schließanlagen, Dachsysteme
ZF North America Inc. 12001 Tech Center Drive Livonia, MI 48150 www.zf.com	Produkte: Getriebe, Karosseriebauteile und -systeme, Servolenkungssysteme, Kupplungen, Stoßdämpfer, aktive und passive Sicherheitssysteme
Robert Bosch 38000 Hills Tech Drive Farmington Hills, MI 48331 www.boschusa.com	Produkte: Benzin, Diesel und elektrische Antriebssysteme, Karossieriesysteme, Antriebe, Multimedia, Elektronik, Batterien
Denso International America Inc. 24777 Denso Drive, P.O. Box 5133	Produkte:

Southfield, MI 48086 www.densocorp-na.com	Antriebsstrangkontrollsysteme, elektronische und elektrische Systeme, kleine Motoren, Telekommunikationssysteme
Continental Automotive Systems U.S. Inc. One Continental Drive Auburn Hills, MI 48326 www.conti-online.com	Produkte: Fahrassistenzsysteme, elektronische Bremsen, Stabilitätsmanagementsysteme, Reifen, Bremsen, Karosseriesysteme, Sicherheitssysteme, Elektronik, Telematik, Antriebsstrangselektronik, Interieurmodule, Instrumente, technische Kunststoffe
Adient (ehem. Johnson Control Automotive) 49200 Halyard Drive Plymouth, MI 48170 www.adient.com	Produkte: Sitze, Sitzsysteme & Komponenten
Lear Corp. 21557 Telegraph Road Southfield, MI 48033 www.lear.com	Produkte: Sitze und elektrische Verteilersysteme
Delphi Automotive Systems 5725 Delphi Drive Troy, MI 48098 www.delphi.com	Produkte: Antriebsstrang, Sicherheits- und Kontrollsysteme, elektrische und elektronische Lösungen sowie Entertainmenttechnologien
Faurecia 2800 High Meadow Circle Auburn Hills, MI 48326 www.na.faurecia.com	Produkte: Sitze, Schadstoffkontrolltechnologien, Interieur Systeme
Flex-N-Gate Corp. 1306 E. University Ave. Urbana, IL 61802 www.flex-n-gate.com	Produkte: Interieur & Exterieur Kunststoffe, metallische Stoßstangen, Anhängekupplungen, metallische Strukturbauteile, Scheinwerfer- und Signalleuchten, mechanische Bauteile, Prototyping
Aisin World Corp. of America 15300 Centennial Drive Northville, MI 48168 www.aisinworld.com	Produkte: Karosserie, Bremsen und Fahrgestellsysteme, Elektronik, Antriebsstrang und Motorkomponenten
Hyundai Mobis 46501 Commerce Center Drive Plymouth, MI 48170 www.en.mobis.co.kr	Produkte: Module, Bremsen, Lenkung, Fahrwerke, Airbags, Leuchten und Elektronik
Yazaki North America Inc. 6801 Haggerty Road Canton, MI 48187 www.yazaki-na.com	Produkte: Kabelstränge, Verbinder, Verteilerboxen, Energieverteilerboxen, Instrumentate, Hochspannungssysteme
Valeo Inc. 150 Stephenson Hwy. Troy, MI 48083 www.valeo.com	Produkte: Mikro Hybrid, elektrische und elektronische Systeme, thermische Systeme, Getriebe, Scheibenwischersysteme, Kamera und Sensortechnologie, Sicherheitssysteme und Innenraumbedienelemente
Panasonic Automotive Systems Co. of America 776 Hwy. 74 S. Peachtree City, GA 30269 www.panasonic.com/automotive	Produkte: Audio & Video Equipment, Kameras, Premium Audio Systeme, Musik Streaming Services, Navigationssysteme, Kompressoren, Batterien, Motoren, Bildschirme, Sensoren, Schalter
Tenneco Inc. 1 International Drive Monroe, MI 48161 www.tenneco.com	Produkte: Abgasüberwachungssysteme, Krümmer, Katalysatoren, Dieselsysteme, katalytische Reduktionssysteme, Stoßdämpfer, Streben, elektronische Aufhängungssysteme
Mahle Industries Inc. 23030 Mahle Drive Farmington Hills, MI 48335 www.mahle.com	Produkte: Kolbensysteme, Zylinderkomponenten, Ventiltriebsysteme, Luft- und Flüssigkeitenmanagementsysteme, Fahrzeugklimatisierung, Klimakompressoren, Motor- und Antriebsstrangkühlung, Batteriekühlung, Aktuatoren, elektrische Antriebe, Anlassmotoren, Lichtmaschine
Autoliv North America 1320 Pacific Drive Auburn Hills, MI 48326 www.autoliv.com	Produkte: Airbags, Sicherheitsgurte, Sicherheitselektronik, Lenkrad, Bremskontrollsysteme, Radar und Nachtsichtkamerasysteme
Sumitomo Electric Wiring Systems Inc. 1018 Ashley St. Bowling Green, KY 42103 www.sewsus.com	Produkte: Elektrische Verteilersysteme, Elektronische Verbindungssysteme
American Axle & Manufacturing Holdings Inc. One Dauch Drive Detroit, MI 48211 www.aam.com	Produkte: Antriebsstrangsysteme und verwandte Komponenten
IAC Group 28333 Telegraph Road Southfield, MI 48034 www.iacgroup.com	Produkte: Cockpits inklusive Instrumententafel, Konsolen, Türen, Himmel und andere Überkopfsysteme, Bodenbeläge und Akustikdämmung

CalsonicKansei North America Inc. One Calsonic Way Shelbyville, TN 37162 www.calsonic.com	Produkte: Temperaturkontrolle, Motorkühlung, Abgassysteme, Instrumentenkonsolen, Cockpitmodule, Instrumententafeln, Front-end Module
Dana Holding Corp. 3939 Technology Drive Maumee, OH 43537 www.dana.com	Produkte: Achsen, Antriebswellen, Dichtungen, Wärmemanagementsysteme
BorgWarner Inc. 3850 Hamlin Road Auburn Hills, MI 48326 www.borgwarner.com	Produkte: Turbocharger, Ventilsteuerzeitsysteme, Zündungssysteme, Schadstoffsysteme, Wärmemanagementsysteme, GetriebeKupplungssysteme, Getriebekontrollsysteme, Drehmomentmanagementsysteme, elektrische Rotationsmaschinen
Yanfeng Automotive Interiors 45000 Helm St. Plymouth, MI 48170 www.yfai.com	Produkte: Interieur, Exterieur, Elektronik, Sitze, Sicherheitssysteme
BASF Corp. 100 Park Ave. Florham Park, NJ 07932 www.basf.com	Produkte: Beschichtungen, Katalysatoren, technische Kunststoffe, Polyurethane, Kühlstoffe, Bremsenflüssigkeiten, Batterieflüssigkeiten und Werkstoffe
Thyssenkrupp North America Inc. 111 W. Jackson Blvd., Ste. 2400 Chicago, IL 60604 www.thyssenkrupp.com	Produkte: Lenkung, Stoßdämpfer, Federn, Stabilisatoren, Nockenwellen, geschmiedete und spanend bearbeitete Bauteile, Wälzlager, Fahrgestellkomponenten und -systeme, Achsenmodule, Nockenwellenmodule, geschmiedete Kurbelwellen und Antriebsstrangkomponenten
Nexteer Automotive 3900 E. Holland Road Saginaw, MI 48601 www.nexteer.com	Produkte: Elektrische Lenkungssysteme, hydraulische Lenkungssysteme, Lenkungssäulen und Gelenkwellen
Nemak North America Two Towne Square, Ste. 300 Southfield, MI 48076 www.nemak.com	Produkte: Antriebsstrang, Strukturbauteile, Elektromobilitätkomponenten
Hitachi Automotive Systems Americas Inc. 955 Warwick Road Harrodsburg, KY 40330 www.hitachi-automotive.us	Produkte: Motormanagement, elektrische Antriebsstränge, Antriebssteuerung

Top Automobilzulieferer in Kalifornien

Name	Beschreibung
Alpine Electronics 19145 Gramercy Place Torrance, CA 90501 https://www.alpine-usa.com/	Produkte: Navigation, Telematik, Fahrassistenz sowie Ton- und Videosysteme
K&N Engineering Inc 1455 Citrus St Riverside, CA 92507 https://www.knfilters.com/	Produkte: Luftfilter, Kaltlufteinlasssysteme, Ölfilter, Leistungsteile und Teile für verschiedene Marken und Modelle von Autos, Lastwagen, SUVs, Motorrädern und ATVs
Philips Industries Inc 12012 Burke St Santa Fe Springs, CA 90670 http://phillipsind.com/	Produkte: Elektrische Baugruppen, elektrische Verbinder, Batterieklemmen, Kabel, Kabelbäume und andere Werkzeuge und Zubehör
Infineon Technologies North America Corp. 640 N. McCarthy Blvd Milpitas, CA 95035 https://www.infineon.com/	Produkte: Mikrocontroller, intelligente Sensoren; Leistungshalbleiter & Leistungsmodule für den Antriebsstrang (Verbrennung, Hybrid, elektrisch); Sicherheits- & Karosserie- & Komfortanwendungen
Shinano Kenshi Co. , Ltd. 6065 Bristol Pkwy Culver City, CA 90230 https://us.aspina-group.com/en/	Produkte: Antriebssysteme, Präzisionsmotoren und kundenspezifische Bewegungslösungen
Edelbrock LLC 2700 California St Torrance, CA 90503 https://www.edelbrock.com/	Produkte: Unter anderem Luftfilter, Vergaser, Ansaugkrümmer, Zylinderköpfe
Flowmaster Inc 100 Stony Point Rd Santa Rosa, CA 95401 https://www.holley.com/brands/flowmaster/	Produkte: Unter anderem Performance-Auspuffanlagen, Schalldämpfer, Performance-Lufteinlässe, Turbo-Boost-Module, Katalysatoren, Rennschalldämpfer, Krümmer

Airaid 1455 Citrus St Riverside, CA 92507 https://www.airaid.com/	Produkte: Unter anderem Luftfilter, Luftansaugsysteme, Ansaugkomponenten, Luftfilterreiniger, Leistungsteile
Thermal Dynamics Corporation 4850 E Airport Dr Ontario, CA 91761 http://yinluntdi.com/	Produkte: Wärmetauscher, Getriebe, Servolenkung, Hydraulikflüssigkeit und Motorölkühler
Valley Power Systems Inc 4000 Rosedale Hwy Bakersfield, CA 93308 http://www.valleypowersystems.com/	Produkte: Hochleistungs-Automatikgetriebe, Hochleistungsmotoren, Dieselmotoren, Motorgeneratoren, Antriebs- und Steuerungssysteme, Erdgasmotoren, Marine-Dieselgeneratoren, Antriebsmotoren
Greenlots 767 S. Alameda St Suite 200 Los Angeles, CA 90021 https://greenlots.com/	Produkte: Schlüsselfertige EV-Lade-Lösungen, EV-Ladungsnetzwerk-Software, Smart Charging & Optimierung, Netzausgleichsdienste
Agility Fuel Solutions LLC 3335 Susan St Costa Mesa, CA 92626 https://agilityfuelsolutions.com/	Produkte: Hochentwickelte und kostengünstige Druckgas-, Flüssiggas-, Propan- und Wasserstoff-Kraftstoffsysteme sowie Verbundflaschen des Typs 4 für mittlere und schwere Nutzfahrzeuge
Plastikon Industries, Inc. 688 Sandoval Way Hayward, CA 94544 https://www.plastikon.com/	Produkte: Kunststoff-Spritzgießen und Blasen/Füllen/Siegeln (BFS)
Motorcar Parts of America , Inc. 2929 California St Torrance, CA 90503 https://motorcarparts.com/	Produkte: Lichtmaschinen, Anlasser, Hauptbremszylinder, Turbolader und mehr
Lucid Motors USA, Inc 7373 Gateway Blvd Newark, CA 94560 https://www.lucidmotors.com/	Produkte: Software zur Überwachung einzelner Batteriezellen, der mechanischen Verpackung und der Steuerung von Batteriepaketen in Plug-in-Fahrzeugen, Automobilen und Flugzeugen
Gillig Corporation 451 Discovery Dr Livermore, CA 94551 https://www.gillig.com/	Produkte: Energieeffiziente-Antriebsprodukte von batterieelektrisch und Diesel bis hin zu Erdgas und Hybrid-Elektro
General Atomics 3550 General Atomics Ct San Diego, CA 92121 https://www.ga.com/	Produkte: Unbemannte Flugzeuge und bietet elektro-optische, Radar-, Signalaufklärungs- und automatisierte Luftüberwachungssysteme
Intel Corporation 2200 Mission College Blvd Santa Clara, CA 95054 https://www.intel.com/	Produkte: Produkte für die computergestützte Sicht und das maschinelle Lernen, kartographische und treibende politische Technologielösungen für fortgeschrittene Fahrerassistenzsysteme und autonome Fahrtechnologien
Sanmina Corporation 2700 N 1st St San Jose, CA 95134 https://www.sanmina.com/	Produkte: Radiofrequenz – sowie optische Speicherkomponenten, Kabelbaugruppen, PCB, PCBA, Unterbaugruppen und Endprodukt
Qualcomm Inc. 5775 Morehouse Dr San Diego, CA 92121 https://www.qualcomm.com/	Produkte: Mobile Prozessoren, eingebettete Plattformen, Bluetooth-Produkte
Intellivision Technologies Corp. 6203 San Ignacio Ave San Jose, CA 95119 http://www.intelli-vision.com/	Produkte: Kamerabasierte Aftermarket-Lösung für Integratoren und OEMs
Omnivision Technologies, Inc. 4275 Burton Dr Santa Clara, CA 95054 https://www.ovt.com/automotive-imaging/overview	Produkte: CMOS-, BSI- und FSI-Bildsensoren und Lösungen
Silicon Labs Integration, Inc. 2708 Orchard Pkwy #30 San Jose, CA 95134 http://www.silabs.com/	Produkte: Halbleiterdioden und -stapel, einschließlich Gleichrichter, integrierte Mikroschaltungen (Halbleiternetzwerke), Transistoren, Solarzellen und lichtempfindliche und lichtemittierende Halbleiterbauelemente (Festkörper)
Velodyne Lidar, Inc. 5521 Hellyer Ave San Jose, CA 95138 http://www.velodynelidar.com/	Produkte: Umgebungs-, Richtungs- und Nahbereichssensoren und Software
Savari, Inc. 2005 De La Cruz Blvd Santa Clara, CA 95050 http://www.savari.net	Produkte: Software- und Hardware-Sensorlösungen

Cognomotiv, Inc. 815 Runningwood Cir Mountain View, CA 94040 https://www.cognomotiv.com/	Produkte: Edge- und Cloud-AI, die mit leistungsstarken und effizienten nativen Modellen nicht-intrusive Systemdiagnose und -prognose effektiv durchführt und Empfehlungen ausspricht

6.2 Testzentren, Universitäten und Verbände

Testzentren, Universitäten and Verbände in Michigan

Name	Beschreibung
American Center for Mobility (ACM) 2701 Airport Dr, Ypsilanti MI 48198 https://www.acmwillowrun.org/	Das American Center for Mobility ist ein Gemeinschaftsprojekt von Regierung, Industrie und akademischen Institutionen, welches die Mobilitätsindustrie durch Forschung, Tests, Entwicklung von Standards und Bildungsprogrammen unterstützt. Auf über 200 Hektar bietet das ACM ein intelligentes städtisches Testzentrum, einen Technologiepark und ein Veranstaltungszentrum.
Center for Automotive Research 3005 Boardwalk, Suite 200 Ann Arbor, Michigan 48108 http://cargroup.org	Das Center for Automotive Research ist ein Non-Profit-Forschungsinstitut mit Sitz in Ann Arbor, Michigan und führt Studien zu Entwicklungen und Trends in der Automobilbranche auf nationaler und regionaler Ebene durch.
Connected Vehicle Trade Association (CVTA) Plymouth, MI 48170 http://www.connectedvehicle.org/	Connected Vehicle Trade Association (CVTA) ist ein Verband, der gegründet wurde, um die Interaktion zwischen den an der Fahrzeugkommunikation beteiligten Organisationen zu erleichtern und deren Interessen zu fördern.
Keweenaw Research Center 23620 Airpark Blvd, Calumet, MI 49913 http://www.mtukrc.org/	Das Keweenaw Research Center (KRC) ist ein multidisziplinäres Forschungszentrum der Michigan Technological University (Michigan Tech), das in einem breiten Spektrum der Fahrzeugentwicklung tätig ist.
Lawrence Technological University - Autonomous and Interconnected Vehicles Lab 21000 W Ten Mile Rd, Southfield, MI 48075 https://www.ltu.edu/	Das Autonomous and Interconnected Vehicles Lab an der Lawrence Technological University forscht in den Bereichen „interconnected driving“ und autonome Fahrzeuge.
Mcity at the University of Michigan's Mobility Transformation Center 2905 Baxter Road Ann Arbor, MI 48109-2150 https://mcity.umich.edu/	Die Universität von Michigan unterhält Mcity, eine 32 Hektar große kontrollierte Umgebung, die entwickelt wurde, um reale Fahrbedingungen in Städten und Vororten für autonome und „connected“ Fahrzeuge zu testen. Darüber hinaus werden V2V- und V2I-Kommunikation, Netzwerksicherheit u.ä. im Zusammenhang mit autonomen Fahrzeugen entwickelt.
MEDC (Michigan Economic Development Corporation) 300 N. Washington Square Lansing, MI 48933 http://www.michiganbusiness.org/#home-intro	Die Michigan Economic Development Corporation ist die Wirtschaftsförderungsgesellschaft des Bundesstaates Michigan und vermarktet in Zusammenarbeit mit mehr als 100 Partnern Michigan als Wirtschaftsstandort, unterstützt Unternehmen bei ihren Wachstumsstrategien und fördert das Wachstum im ganzen Bundesstaat.
Michigan Business Innovation Association 4717 Campus Dr. Suite 100 Kalamazoo, MI 49008 https://www.michiganincubation.org	Die Michigan Business Innovation Association besteht aus den innovativsten Unternehmensinkubatoren, Akzeleratoren, Arbeitsräumen, Herstellerräumen, Partnern für wirtschaftliche Entwicklung und Organisationen zur Unterstützung von Unternehmen, die sich auf Innovation, die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Entwicklung der lokalen Wirtschaft Michigans konzentrieren.
Michigan Mobility Institute 6001 Cass Ave. Detroit, MI 48202 https://michiganmobilityinstitute.org	Das Michigan Mobility Institute beschleunigt die Entwicklung mobiler Arbeitskräfte, Weiterbildungsprogramme und postsekundäre Abschlüsse, indem es Industrie- und Bildungspartner zusammenbringt. Es ist die erste Initiative des Detroit Mobility Lab. Das Michigan Mobility Institute ist eine unabhängige gemeinnützige Organisation.
Michigan State University (MSU) – Connected and Autonomous Networked Vehicles for Active Safety (CANVAS) 428 S Shaw Lane, East Lansing, MI 48824 https://canvas.msu.edu/	Connected and Autonomous Networked Vehicles for Active Safety (CANVAS) ist Teil der MSU. Die CANVAS-Forschung konzentriert sich auf mehrere Schlüsselbereiche, darunter traditionelle Radargeräte, Laserradargeräte (Lidars), Computersoftware und die Entwicklung von Algorithmen der künstlichen Intelligenz, die es einem Fahrzeug ermöglichen, sich in seiner Umgebung zu bewegen.
Michigan Tech Research Institute 3600 Green Ct #100, Ann Arbor, MI 48105 http://www.mtri.org/	Das Michigan Tech Research Institute konzentriert sich auf Technologieentwicklung und Forschung, um natürliche und vom Menschen geschaffene Umgebungen zu erfassen und zu verstehen. Durch Innovation, Bildung und Zusammenarbeit unterstützen sie sinnvolle Lösungen für kritische globale Probleme, von der Infrastruktur bis zu invasiven Arten, von der nationalen Sicherheit bis zur öffentlichen Gesundheit.
Planet M 300 N. Washington Sq., Lansing, MI 48913 https://www.planetm.com/	PlanetM ist Teil der Michigan Economic Development Corporation und ist Michigans Mobilitätsinitiative. PlanetM verbindet Michigans Mobilitäts-Ökosystem - die Menschen, Orte und Ressourcen, die sich der Entwicklung der Transportmobilität widmen.
University of Michigan - Automotive Research Center Rm. 2044 W.E. Lay Automotive Laboratory, 1231 Beal Ave	Das Automotive Research Center der University of Michigan beruht auf der Zusammenarbeit von Forschern von mehreren Universitäten und Disziplinen, um neue Technologien zu testen und bewerten.

Ann Arbor, Michigan 48109 http://arc.engin.umich.edu/	
USDOT Center for Connected and Automated Transportation 2901 Baxter Rd, Ann Arbor, MI 48109 http://ns.umich.edu/new/releases/24409-midwest-usdot-center-for-connected-and-automated-transportation-established	Sechs Universitäten im Mittleren Westen sind an dem neuen, vom US-Verkehrsministerium finanzierten Center for Connected and Automated Transportation beteiligt. Neben der Technologie für fahrerlose Fahrzeuge wird das Zentrum Forschungsarbeiten zu folgenden Themen durchführen: fortschrittliche Mobilitätspolitik; Entwurf fortschrittlicher Straßen, Kreuzungen und Brücken; Steuerung und Betrieb vernetzter und automatisierter Transportsysteme; öffentliche Akzeptanz selbstfahrender Fahrzeuge.
Wayne State University 42 W Warren Ave, Detroit, MI 48201 www.wayne.edu	Zur Wayne State University gehört seit 2019 das Center for Advanced Mobility in Detroit. Das Center for Advanced Mobility ist als Epizentrum für akademische und Start-up-Aktivitäten im Mobilitätssektor für Studenten, Forscher und globale Unternehmenspartner in Detroit entstanden.

Testzentren, Universitäten und Verbände in Kalifornien

Name	Beschreibung
California Autotech Testing & Development Center 1900 Airdrome Entry Atwater, CA 95301 https://www.calautotdc.com/	Der CATDC ist ein vielschichtiger Komplex mit einer maßgeschneiderten Infrastruktur zur Unterstützung einer Reihe von Produkttest- und Entwicklungsumgebungen, einschließlich Stadtnetz, Hochgeschwindigkeit, asymmetrische Kreuzungen und Parkplatztests.
California Mobility Center 6000 J St Sacramento, CA 95819 https://californiamobilitycenter.org/	Das California Mobility Center (CMC) ist eine öffentlich-private Partnerschaft, die kommerziell sinnvolle Interaktionen zwischen zukünftigen Mobilitäts-Startups und seiner Mitgliederbasis führender kommerzieller, institutioneller, finanzieller und staatlicher Organisationen betreut, die ein großes Interesse am zukünftigen Mobilitätserfolg haben.
Center for Automotive Research at Stanford (CARS) 473 Oak Road Stanford, CA 94305 https://cars.stanford.edu/	Das Center für Automotive Research in Stanford (CARS) bringt Forscher, Studenten, die Industrie, die Regierung und die Gemeinschaft zusammen, um eine Zukunft der auf den Menschen ausgerichteten Mobilität zu ermöglichen.
Volkswagen Automotive Innovation Lab 473 Oak Road Stanford, CA 94305 https://cars.stanford.edu/about/volkswagen-automotive-innovation-lab	Das Volkswagen Automotive Innovation Lab (VAIL) bietet eine hochmoderne Fahrzeugforschungseinrichtung und einen Gemeinschaftsraum, in dem interdisziplinäre Teams an Projekten arbeiten, die die Fahrzeugtechnologie voranbringen, indem sie sich auf Mobilitätslösungen konzentrieren, die auf den Menschen ausgerichtet sind.
Calstart, Inc. 48 S Chester Ave Pasadena, CA 91106 https://calstart.org/	CALSTART arbeitet am Aufbau einer hochtechnologischen, sauberen Transportindustrie, die Arbeitsplätze schafft, Luftverschmutzung und Ölimporte reduziert und den Klimawandel eindämmt. Sie arbeiten mit dem öffentlichen und dem privaten Sektor zusammen, um Hindernisse für Innovation und Fortschritt abzubauen und die Transportindustrie in eine saubere und wohlhabende Zukunft zu führen.
Plug-In Hybrid & Electric Vehicle Research Center 1 Shields Ave Davis, CA 95616 https://phev.ucdavis.edu/	Das Zentrum arbeitet eng mit kalifornischen Energieversorgern, Automobilherstellern, Regulierungsbehörden und anderen Forschungseinrichtungen wie dem Electric Power Research Institute und dem Argonne National Lab bei Forschungsarbeiten zusammen, die auf die Entwicklung eines nachhaltigen Marktes für Plug-in-Fahrzeuge abzielen.
Berkeley Research for Autonomous Vehicle Opportunities 1301 S 46th Street Richmond, CA 94804 https://bravo.berkeley.edu/	Die Berkeley Research for Autonomous Vehicle Opportunities (BRAVO)-Gruppe wurde gegründet, um Chancenräume für neu entstehende Mensch-Fahrzeug-Interaktionen (Human Vehicle Interactions, HVI) im Zeitalter des autonomen Transports, IoT und VR/AR zu erforschen und aufzubauen.

6.3 Unterstützung für Entrepreneure

Unterstützung für Entrepreneure in Michigan

Name	Beschreibung
20Fathoms 101 N. Park St. Suite 220 Traverse City, MI 49684 https://20fathoms.org/	20Fanthoms ist ein Technologie Hub and Startup Inkubator.
Ann Arbor SPARK 201 South Division St. Suite 430 Ann Arbor, MI 48104 http://www.annarborusa.org/	Ann Arbor SPARK fördert die wirtschaftliche Entwicklung im Südosten Michigans durch Startup Akzelerator-Programme, Business Development und die Gewinnung von Talenten.
Build Institute 1620 Michigan Ave. Suite 120 Detroit, MI 48216 https://www.buildinstitute.org/	Build Institute wurde 2012 als Resource Hub für die Startup Szene Detroits gegründet. Zum Angebot zählen u.a. Kurse zu Gründung, Mentoring, und ein weites Netzwerk.

Economic Development Alliance of St. Clair County 100 McMorran Blvd. Floor 4 Port Huron, MI 48060 http://www.edascc.com/	Die Economic Development Alliance (EDA) von St. Clair County ist eine regionale gemeinnützige Wirtschaftsentwicklungsagentur, die seit über 60 Jahren für die Blue Water Area tätig ist. Die EDA wird von Investoren aus dem öffentlichen und privaten Sektor unterstützt.
Endeavor Detroit 1570 Woodward Avenue Floor 3 Detroit, MI 48226 http://endeavordetroit.org/	Mit der Unterstützung eines Netzwerks erfahrener Wirtschaftsführer arbeitet Endeavor Detroit daran, langfristiges Wirtschaftswachstum zu fördern, indem es die besten „High impact“ Unternehmer in Michigan auswählt, betreut und unterstützt.
Entrepreneurs' Organization (EO) Detroit PO Box 453 Royal Oak, MI 48067 http://www.eodetroit.com/	EO Detroit ist ein Peer-to-Peer-Netzwerk der engagiertesten und versiertesten Unternehmer im Südosten Michigans und konzentriert sich auf Aufbau und Innovation.
General Motors Ventures 30470 Harley Earl Blvd. Warren, MI 48092 https://www.gmventures.com/	GM Ventures investiert in automobilbezogene Start-ups, die fortschrittliche Technologien entwickeln, die in den Fahrzeugen, Produktionsanlagen und Betriebsstätten von General Motors umgesetzt werden sollen. Seit 2010 hat GM Ventures enge Beziehungen zu Start-up-Unternehmen und anderen Risikokapitalfirmen aufgebaut, die die Vision, die Automobilindustrie voranzubringen, teilen.
Lansing Regional SmartZone and Lansing Economic Area Partnership (LEAP) 1000 S. Washington Ave Suite 201 Lansing, MI 48910 http://www.purelansing.com/LDFA	Die Lansing Regional SmartZone (LRSZ) ist eine Kooperation der Lansing Economic Area Partnership (LEAP) mit der Michigan Economic Development Corporation (MEDC), um das Wachstum technologiebasierter Unternehmen in der Region Lansing zu fördern. Die Michigan State University ist ebenfalls beteiligt. LRSZ bietet die Unterstützungsdienste, die für den Aufbau von Hightech-Unternehmen benötigt werden, und befähigt Unternehmer, erfolgreiche Technologieunternehmen aufzubauen.
NextEnergy 461 Burroughs St. Detroit, MI 48202 https://nextenergy.org	NextEnergy arbeitet mit Innovatoren zusammen, um intelligentere, saubere und leichter zugängliche Lösungen für Gemeinden und Städte zu entwickeln. Fokus liegt u.a. auf den Bereichen Smart Mobility und Smart Grid.
Techstars Mobility 119 State Street Detroit, MI 48226 https://www.techstars.com/accelerators/smart-mobility	Das Techstars Smart Mobility Akzelerator Programm konzentriert sich auf transformative intelligente Mobilitätstechnologien mit einem Schwerpunkt auf intelligente Infrastruktur und intelligente Städte.

Unterstützung für Entrepreneure in Kalifornien

Name	Beschreibung
German Accelerator Inc. 585 Broadway St Redwood City, CA 94063 https://www.germanaccelerator.com/	German Accelerator Inc. beschäftigt sich in erster Linie mit der Beratung und Unterstützung des Managements von privaten, gemeinnützigen und öffentlichen Organisationen. Diese Einrichtungen führen in der Regel eine Vielzahl von Aktivitäten durch, wie z.B. strategische und organisatorische Planung, Finanzplanung und Budgetierung, Marketingziele und -politik, Planung, Bewertung und Auswahl von Informationssystemen, Planung der Personalpolitik und -praxis sowie Planung der Produktionsplanung und -steuerung.
Plug & Play LLC 440 N Wolfe Rd Sunnyvale, CA 94085 http://www.plugandplaytechcenter.com/	Das Plug and Play Tech Center (oder "Plug and Play") ist eine Plattform für Frühphasen-Investoren, Beschleuniger und Unternehmensinnovationen mit globalem Hauptsitz in Sunnyvale, Kalifornien, im Silicon Valley.
Greater Sacramento Economic Council 400 Capitol Mall Sacramento, CA 95814 https://www.greatersacramento.com/	Der Wirtschaftsrat von Greater Sacramento ist der Katalysator für innovative Wachstumsstrategien in der Hauptstadtregion von Kalifornien. Der Rat ist dafür verantwortlich Unternehmen zu halten, anzuziehen, zu vergrößern und zu skalieren, fortschrittliche Industrien zu entwickeln und Arbeitsplätze und Investitionen in der gesamten Region um Sacramento zu schaffen. Als öffentlich-private Partnerschaft hatder Rat die Aufgabe, das Wirtschaftswachstum voranzutreiben.
Central California P.O. Box 11445 Bakersfield, CA 93389 https://centralcalifornia.org/	Die California Central Valley Economic Development Corporation (CCVEDC) ist eine regionale Marketinggruppe, deren Aufgabe es ist, die Schaffung von Arbeitsplätzen in den Tal-, Berg- und Wüstengemeinden in Fresno, Kern, Kings, Madera, Merced, San Joaquin, Stanislaus und Tulare zu fördern.
Los Angeles County Economic Development Corporation 444 South Flower Street Los Angeles, CA 90071 https://laedc.org/	Das LAEDC ist die lokale Wirtschaftsförderung im County LA. Die Organisation bietet Unterstützung wie Standortsuche, allgemeine Recherche und Kontaktvermittlung für Unternehmen, die an einer Ansiedlung in dieser Gegend interessiert sind.
Bay Area Council Economic Institute 353 Sacramento Street San Francisco, CA 94111 http://www.bayareaeconomy.org/	Das Wirtschaftsinstitut des Bay Area Council bietet eine gemeinsame Plattform für Führungskräfte, um bei Schlüsselfragen, die die regionale Wirtschaft betreffen, zu handeln. Es erreicht dies durch die Erstellung zielgerichteter Analysen zu Schlüsselfragen, die die Bay Area und ihre Zukunft betreffen, und durch die Mobilisierung regionaler und staatlicher

	Führungspersönlichkeiten, um diese Fragen auf der Grundlage von Arbeitspartnerschaften und einer soliden Grundlage wirtschaftlicher und politischer Analysen anzugehen.
San Diego Regional Economic Development Corporation 530 B St San Diego, CA 92101 https://www.sandiegobusiness.org/	Die San Diego Regional Economic Development Corporation - kurz EDC - ist eine unabhängig finanzierte Wirtschaftsentwicklungsorganisation, die Unternehmen, Regierung und Führungskräfte der Zivilgesellschaft für eine integrative Wirtschaftsentwicklungsstrategie mobilisiert, um Daten mit der Entscheidungsfindung zu verbinden, den regionalen Wohlstand zu maximieren, die globale Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern und San Diego effektiv für Investitionen und Talente zu positionieren.
US Market Access Center 101 Jefferson Drive Menlo Park, CA 94025 http://www.usmarketaccess.com/	Das US Market Access Center (abgekürzt USMAC) ist ein Business Accelerator und Handelstor in die Vereinigten Staaten für internationale High-Tech-Unternehmen. Das USMAC ist auf den US-Marktzugang für kleine bis mittlere, wachstumsstarke Unternehmen in den Bereichen Information und Kommunikation, saubere Technologien und Biowissenschaften spezialisiert, die planen, ihr Marketing, ihren Vertrieb und ihre Geschäftstätigkeit in die Vereinigten Staaten auszuweiten.
Hella Ventures 44 Montgomery St San Francisco, CA 94104 https://www.hellaventures.com/	HELLA Ventures ist der Corporate-Venture-Capital-Arm von HELLA, der sich um Investitionen in Unternehmen in der Frühphase bemüht und gleichzeitig als strategischer Geldgeber mit Branchenkenntnis und Marktzugang auftritt. Die Kernaufgabe von HELLA Ventures besteht darin, die Wertschöpfung für Start-ups und HELLA zu maximieren, indem Fachwissen kombiniert und das Beste aus beiden Welten herausgeholt wird.

6.4 Spezialisierte Kanzleien, Unternehmensberatungen, Wirtschaftsprüfgesellschaften

Rechtsanwälte, Unternehmensberater und Steuerberater in Michigan

Name	Beschreibung
Butzel Long 150 W. Jefferson Avenue Detroit, MI 48226 www.butzel.com	Butzel Long ist eine der führenden Anwaltskanzleien mit Büros in Michigan, New York City, Washington D.C., Mexiko and China mit Kunden aus den unterschiedlichsten Industrien in nationalen und internationalen Märkten.
Clayton & McKervey 2000 Town Center Southfield, MI 48075 www.claytonmckervey.com	Clayton & McKervey ist eine Wirtschaftsprüfungsgesellschaft mit Hauptsitz in Detroit, die sich auf internationale Steuerberatung, Versicherung, Buchhaltung und Beratungsdienstleistungen spezialisiert hat.
Deloitte Tax LLP 200 Renaissance Center Detroit, MI 48243 www.deloitte.com	Deloitte Tax LLP bietet Wirtschaftsprüfungsleistungen, Steuerberatung und Beratungsleistungen und bedient ca. 80% der Fortune 500 Unternehmen und mehr als 6.000 private und Mittelstandsunternehmen aus den unterschiedlichsten Industrien.
LEMKE & ASSOCIATES PLLC 6065 Annabel Lane Troy, MI 48098 n/a	Lemke & Associates PLLC ist eine Rechtsanwaltskanzlei in Troy, MI mit dem Fokus auf internationale Geschäfte.
Miller Canfield 150 W. Jefferson Avenue Detroit, MI 48226 www.millercanfield.com	Miller Canfield ist eine internationale Anwaltskanzlei mit Büros in Michigan, Illinois, New York, Kanada, Polen, Mexiko und China.
Plante & Moran PLLC 2601 Cambridge Court Auburn Hills, MI 48326 www.plantemoran.com	Plante & Moran PLLC ist eine Wirtschaftsprüfungs- und Steuerberatungsgesellschaft und bietet neben der Steuerberatung und Wirtschaftsprüfung auch Vermögensverwaltung und -management sowie internationale Geschäftsleitungen an.

Rechtsanwälte, Unternehmensberater und Steuerberater in Kalifornien

Name	Beschreibung
Squire Patton Boggs, LLP Dr. Alexander Imberg Partner, Chair Global German Practice 275 Battery Street Suite 2600 San Francisco, CA 94111 www.squirepattonboggs.com	Squire Patton Boggs beraten eine vielfältige Mischung von Kunden, von Fortune 100- und FTSE 100-Unternehmen bis hin zu jungen Unternehmen und Einzelpersonen. Sie bieten die gesamte Bandbreite der Rechtsberatung, die für die Umsetzung praktischer Strategien und die Beilegung von Streitigkeiten erforderlich ist.
Taylor Wessing US Danielle Glassner Head of Business Development 1550 El Camino Real, Suite 275	Taylor Wessing ist eine internationale Anwaltskanzlei mit umfassendem Service, die mit Kunden in den dynamischsten Branchen der Welt arbeitet.

Menlo Park, CA 94025 www.united-kingdom.taylorwessing.com	
Foley & Lardner, LLP Paul Stewart Partner 9 75 Page Mill Road Palo Alto, CA 94304-1013 www.foley.com	Mit Büros in den USA und auf der ganzen Welt kombiniert Foley leistungsstarke nationale Ressourcen mit einem lokalen Fokus, um Beratung in Wirtschaft und Recht zu liefern.
Seyfarth Shaw, LLP Eric M. Steinert Partner 560 Mission Street, Suite 3100 San Francisco, CA 94105 www.seyfarth.com	Seyfarth Shaw LLP bietet strategische und praktische Rechtsberatung für Unternehmen jeder Größe. Mit mehr als 800 Anwälten in den USA, London und Shanghai bieten sie sowohl eine nationale und international Plattform, um die wechselnden geschäftlichen und rechtlichen Bedürfnisse ihrer Kunden in den Bereichen Prozessführung, Arbeitsrecht, Gesellschaftsrecht, Immobilienrecht und Sozialleistungen zu erfüllen.
FeldbergPacific Law Group Achim W. Hoelzle Attorney at law 101 California Street, 23rd Floor San Francisco, CA 94111 www.feldbergpacific.com	FeldbergPacific Law ist eine Anwaltskanzlei, die sich auf die rechtliche Beratung von Start-up- und mittelständischen Unternehmen und Risikokapitalinvestoren in den Bereichen Software, Biotechnologie, medizinische Geräte, erneuerbare Energien und Medien spezialisiert hat. Sie konzentrieren sich auf Unternehmens-, M&A- und VC-Transaktionen sowie Lizenz-, Entwicklungs- und Vertriebsverträge. Zugelassen als Rechtsanwalt sind sie in Deutschland und Kalifornien.
Kilpatrick Townsend & Stockton, LLP Siegmar Pohl, Partner Two Embarcadero Center, Suite 1900 San Francisco, CA 94111	Die Anwälte und Mitarbeiter von Kilpatrick Townsend & Stockton nehmen sich die Zeit, die Geschäfte ihrer Kunden zu verstehen, und arbeiten mit ihnen zusammen, um ihre Geschäftsziele zu erreichen - sei es bei der Verwaltung komplexer Transaktionen, bei der Bewältigung globaler Compliance, beim Erfolg in Rechtsstreitigkeiten oder beim Schutz ihres geistigen Eigentums.
O'Melveny & Myers, LLP Nicolai Schwarz-Gondek, Partner 1999 Avenue of the Stars, 8th Floor Los Angeles, CA 90067 www.omm.com	O'Melveny, besteht aus Hunderten von Anwälten in 15 Büros weltweit. Sie sind die "go to"-Berater für einige der bekanntesten Unternehmen der Welt.
Spott, Lucey & Wall, Inc. Charlotte Wall Partner 601 Montgomery St. Suite 1400 San Francisco, CA 94111 www.spottluceywall-cpas.com	Spott Lucey & Wall ist eine lokale CPA-Firma, die Steuer- und Bescheinigungsdienstleistungen anbietet. Sie verfügen über mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Unterstützung internationaler Geschäfts- und Privatkunden bei der Abwicklung ihrer anspruchsvollen grenzüberschreitenden Transaktionen.
U.S. Steuerberatung, LLC Jens Faulhaber, Partner 11601 Wilshire Boulevard, Suite 500 Los Angeles, CA 90025 www.ussteuerberatung.com	U.S. Steuerberatung LLC ist ein internationales Team von Wirtschaftsprüfern, Steuerberatern und Unternehmensberatern mit Sitz in Los Angeles, New York City und Stanford. Ihre Dienstleistungen umfassen Back-Office-Unterstützung, Aufzeichnungen, Zusammenstellungen, Überprüfungen, Audits, Erstellung von Einkommenssteuererklärungen, allgemeine Steuerkonformität und sowohl nationale als auch internationale Steuerplanung.
TaxPoint, Inc. Horst Liebl CPA 2804 Camino Dos Rios, Suite 205 Newbury Park, CA 91320 www.TaxPointInc.com	Ihre CPAs sprechen Deutsch, Spanisch und Japanisch und sind spezialisiert auf die internationale Steuer-Compliance und die Anforderungen an die Einreichung von Steuer- und Geschäftsunterlagen für Unternehmen und Privatpersonen, die in den USA und auf multinationaler Ebene tätig sind. Sie helfen Kunden z.B. bei Fragen zu ausländischen Steuererklärungen, ausländischen Konten und Vermögensberichten, Intercompany-Preisgestaltung, Einreichung für bestimmte ausländische Unternehmen und Partnerschaften, ausländische Treuhandgesellschaften und Eigentumsübertragungen.
Prager Metis CPAs, LLC John Gosch Partner, German Speaking Desk 2381 Rosecrans Avenue, Suite 350 El Segundo, CA 90245 www.pragermetis.com	Prager Metis CPAs ist Berater für Dienstleistungen in den Bereichen Buchhaltung, Rechnungsprüfung, Steuern, Beratung und internationale Dienstleistungen entwickelt. John Gosch ist Partner in der Abteilung für internationale und beratende Dienstleistungen von Prager Metis CPAs. John Gosch betreut Kunden in den Bereichen Konsumgüter, Herstellung und Vertrieb, Online-Einzelhandel, digitale Medien, Technologie und Unternehmensgründung.

Anhang

Quellenverzeichnis

2025 AD (2020): Universities Pushing Boundries of Autonomous Driving, abgerufen am 20.10.2020

AAA (2020): Many Americans Remain Afraid of Fully Self Driving Vehicles, abgerufen am 23.09.2020

Allied Market Research (2020): Autonomous Vehicle Market Outlook - 2026, abgerufen am 20.10.2020

APTA (2020): Public Transportation Facts, abgerufen am 24.09.2020

BBC News (2018): Why you have (probably) already bought your last car, abgerufen am 27.09.2020

BCG (2020): Self-Driving Cars Are Set to Revolutionize Urban Mobility, abgerufen am 27.09.2020

Bloomber (2020), Big Tech Earnings Surge During Pandemic, abgerufen am 27.10.2020

Bloomberg (2019): The California Economy Isn't Just a US Powerhouse, abgerufen am 28.09.2020

Bloomberg (2020): The State of the Self-Driving Car Race 2020, abgerufen am 20.10.2020

Bureau of Economic Analysis (2019): Interactive Data, GDP by Industry, abgerufen am 15.05.2020

Bureau of Economic Analysis (2019): Interactive Data, GDP by State, abgerufen am 15.05.2020

Business Insider (2020): A Wave of Consolidation is Coming, abgerufen am 21.10.2020

Businesswire (2019): United States Autonomous Car Market Analysis, Competitive Landscape, Growth Trends, and Forecasts 2019-2024, abgerufen am 9.10.2020

California AutoTech Testing and Development Center (2020): The Automotive Sector in California & Silicon Valley, abgerufen am 28.09.2020

California Department of Motor Vehicles (2020): Autonomous Vehicle Testing Permit Holders, abgerufen am 7.10.2020

Center for Automotive Research Stanford: About Us, abgerufen am 8.10.2020

Cision PR Newswire (2019): North American Autonomous Car Market 2019-2030, abgerufen am 21.09.2020

Deloitte (kein Datum): What's ahead for fully autonomous driving, abgerufen am 28.09.2020

Detroit News (2019): Detroit plant now producing self-driving vehicles with Waymo, abgerufen am 29.09.2020

Detroit Regional Partnership (2019): Mobility & Automotive, abgerufen am 18.09.2020

Detroit Regional Partnership (2019): The Region, abgerufen am 19.05.2020

Deutsche Bundesbank (2019): Statistik über Struktur und Tätigkeit von Auslandsunternehmenseinheiten deutscher Investoren, abgerufen am 24.09.2020

Deutsche Bundesbank (2020): Stock of direct investment, abgerufen am 24.09.2020

Equal Ocean (2020): The Vanguard in AI: Top 20 Startups in Silicon Valley, abgerufen am 9.10.2020

FDA (2020): What is weekly entry filing (WEF)?, abgerufen am 27.10.2020

Federal Reserve (2020): Monetary Policy, abgerufen am 18.10.2020

Forbes (2020); Amazon's Zoox Acquisition, abgerufen am 20.10.2020

Fortune (2019): Apple's Latest Acquisition abgerufen am 20.10.2020

FRED (2020): Moving 12-Month Total Vehicle Miles Traveled, abgerufen am 19.10.2020

GACCs & KPMG Germany (2020), German American Business Outlook 2020, 05 Economic Challenges, abgerufen am 24.09.2020

GACCs & KPMG Germany (2020): German American Business Outlook 2020, 04 Investment Plans, abgerufen am 24.09.2020

Grandviewresearch (2020): Self-driving Cars and Trucks Market Size, abgerufen am 28.09.2020

GreyB (2020): Top 30 Self Driving Technology and Car Companies, abgerufen am 9.10.2020

GTAI (2014): US-Produkthaftung: Gesetzliche Grundlagen, abgerufen am 28.07.2020

GTAI (2020): United States-Mexico-Canada-Agreement (USMCA), abgerufen am 27.10.2020

GTAI (2020): US-Freizonen, abgerufen am 27.10.2020

GTAI (2020): USA überzeugen mit Innovationskraft und Marktgröße, abgerufen am 9.10.2020

IHK Stuttgart (2014): Produkthaftung in den USA, abgerufen am 17.07.2020

IHS Markit (2020): Artificial intelligence driving autonomous vehicle development, abgerufen am 9.10.2020

IMF (2020): World Economic Outlook, June 2020, abgerufen am 18.10.2020

Intel (2017): Intel predicts Autonomous Driving Will Spur New 'Passenger Economy' Worth $7 Trillion, abgerufen am 25.09.2020

International Comparisons (2020): Vehicle kilometers traveled per capita, abgerufen am 27.10.2020

Kraus, Hans-Michael (2016): Produkthaftung in den USA – Fakten und Fabeln. Smith, Gambrell & Russell

Kreindler (2020): When a self-driving car crashes, whose fault is it? , abgerufen am 27.07.2020

Länderdaten (kein Datum): Vergleich der weltweiten Bevölkerungsdichte, abgerufen am 28.05.2020

MANA Manufacturers & Agents (2016): Why Use a Manufacturers Representative? abgerufen am 27.10.2020

MANA Manufacturers & Agents (2017): Tops Considerations When Hiring Manufacturers' Rep, abgerufen am 27.10.2020

MBRDNA (kein Datum): Autonomous Driving Team, abgerufen am 8.10.2020

MCity (2020): U-M, Mcity join State of Michigan initiative to design 'road of the future' connecting Detroit and Ann Arbor, abgerufen am 29.09.2020

McKinsey (2018): Autonomous-driving Disruption, abgerufen am 20.10.2020

McKinsey (2018): Self-driving car technology, abgerufen am 20.10.2020

McKinsey & Company (2019): The future of mobility is at our doorstep, abgerufen am 9.10.2020

Michigan Economic Development Corporation (2020): Michigan, Cavnue Creating Road of Future Between Ann Arbor and Detroit, abgerufen am 29.09.2020

National Conference of State Legislatures (2020): Autonomous Vehicles | Self-Driving Vehicles Enacted Legislation, abgerufen am 6.10.2020

National Conference of State Legislatures (2020): Autonomous Vehicles State Bill Tracking Database, abgerufen am 6.10.2020

NHTSA (2020): Automated Vehicles for Safety, abgerufen am 6.10.2020

NHTSA (2017): THE ROAD AHEAD, National Highway Traffic Safety Administration Strategic Plan 2016-2020, abgerufen am 07.07.2020

NHTSA (2020): AV TEST Initiative, abgerufen am 12.10.2020

NSC (2019): Motor Vehicle Deaths Estimated to Have Dropped 2% in 2019, abgerufen am 24.09.2020

Office of the U.S. Trade Representative (2020): USMCA Fact Sheet - Automobiles and Automotive Parts, abgerufen am 16.07.2020

Ohio University (keine Zeitangabe): 5 Effects of the Adoption of Autonomous Vehicles, abgerufen am 26.09.2020

One Zero (2020): Actual Self-Driving Taxis Are Hitting City Streets, abgerufen am 12.10.2020

Planet M (2020): Michigan is Automobility, abgerufen am 29.09.2020

Ridester (2020): Uber Fees, abgerufen am 21.10.2020

Rödl & Partner (2015): Steuern in den USA

SEMA (2015): Regulation of Specialty Auto Parts, abgerufen am 12.10.2020

State of California Department of Finance (2020): Gross State Product in California, abgerufen am 28.09.2020

Statista (2020): Countries with highest FDI position in the United States in 2019, abgerufen am 24.09.2020

Statistisches Bundesamt (2019): Rangfolge der Handelspartner im Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland, abgerufen am 18.10.2020

Statistisches Bundesamt (2020): Die Volksrepublik China ist erneut Deutschlands wichtigster Handelspartner, abgerufen am 24.09.2020

Techcrunch (2019): Over 1,400 self-driving vehicles are now in testing by 80+ companies across the US, abgerufen am 22.09.2020

Tesla (2020): About Us, abgerufen am 9.10.2020

Tesla (2020): Gigafactory Berlin-Brandenburg, abgerufen am 9.10.2020

The Verge (2020): Everyone hates California’s self-driving car reports, abgerufen am 7.10.2020

The World Bank (2018): World Trade Summary Data, abgerufen am 18.10.2020

The World Bank (2020): GDP - current US$, abgerufen am 18.10.2020

Trading Economics (2020): US Imports by Country, abgerufen am 24.09.2020

Bureau of Labor Statistics (2019): Home, abgerufen am 27.10.2020

US Bureau of Labor Statistics (2020): The Employment Situation – September 2020, abgerufen am 18.10.2020

US Bureau of Labor Statistics (2020): What Wholesale and Manufacturing Representatives Do, abgerufen am 27.10.2020

US Census Bureau (2019): State Exports from California, abgerufen am 9.10.2020

US Census (kein Datum): U.S. Exports to Germany by 5-digit end-use code, 2010-2019, abgerufen am 30.10.2020

US Census (kein Datum): U.S. Imports from Germany by 5-digit end-use code, 2010-2019, abgerufen am 30.10.2020

US Department of Transportation (2020): Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies: Automated Vehicles 4.0, abgerufen am 6.10.2020

US Foreign-Trade Zones Board (2018): 80th annual report of the Foreign-Trade Zones Board, abgerufen am 27.10.2020

US Government Publishing Office (2020): Code of Federal Regulations, abgerufen am 29.09.2020

UC Berkeley, California Partners for Advanced Transportation Technology – PATH (kein Datum): Connected and Automated Vehicles, abgerufen am 8.10.2020

UC Berkeley, California Partners for Advanced Transportation Studies - PATH (kein Datum): Our Mission, abgerufen am 8.10.2020

UC Berkeley, California Partners for Advanced Transportation Technology, PATH (2020): California Department of Motor Vehicles (DMV) Automated Vehicle Regulations, abgerufen am 8.10.2020

United States Census Bureau (kein Datum): US Population Clock, abgerufen am 03.06.2020

University of Michigan (2020): Personal Transportation Factsheet, abgerufen am 19.10.2020

US Census Bureau (2010): State Area Measurements and Internal Point Coordinates, abgerufen am 9.10.2020

US Census Bureau (2019): State and Metropolitan Area Trade Data, abgerufen am 19.05.2020

US Census Bureau (2019): State Imports for Michigan, abgerufen am 19.05.2020

US Census Bureau (2020): Hispanic Population, abgerufen am 28.05.2020

US Department of State (2019): About the Transatlantic Economic Council, abgerufen am 24.09.2020

US News (2018): Say Goodbye to Owning Your Own Car, abgerufen am 28.09.2020

Wamda (2018): Automated vehicles can reduce CO2 emissions by 60 percent, abgerufen am 26.09.2020

World Population Review (2020): California Population 2020, abgerufen am 28.09.2020

World’s Top Exports (2020): America’s Top Trading Partners, abgerufen am 24.09.2020

Experteninterviews

Organisation / Unternehmen	Name Kontaktperson	Datum Interview
American Center for Mobility	Reuben Sarkar, Präsident und CEO	23.07.2020
Forward Engineering North America	Adam Halsband, Managing Director	30.06.2020
MEDC	Vlatko Tomic-Bobas, Investment Promotion Director, Europe	27.07.2020
Silicon Valley Mobility	Sven Beiker, Founder und Managing Director	1.10.2020

www.ixpos.de/markterschliessung

www.bmwi.de