



USA – FOKUS: DENVER UND CHICAGO

Energieeffiziente Verkehrssysteme im Bereich der städtischen Infrastruktur

Zielmarktanalyse 2018 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:

Impressum

Herausgeber

German American Chamber of Commerce of the Midwest, Inc.
AHK USA-Chicago
321 N. Clark St., Suite 1425
Chicago, IL 60654
Telefon: +1 (312) 644 2662
Fax: +1 (312) 644 0738
E-Mail: info@gaccmidwest.org
Internetadresse: www.gaccmidwest.org

Stand

24.01.2019

Bildnachweis

© [fotolia](https://www.fotolia.com/) | smart city and wireless communication network, abstract image visual, internet of things

Kontaktpersonen

Justin Flaxbart
Senior Manager, Recruiting & Consulting Services
flaxbart@gaccmidwest.org

Autoren:

Justin Flaxbart
Katharina Nummsen
Christine Schmitt
Svenja Schröder

Urheberrecht:

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

Haftungsausschluss:

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Geführte Interviews stellen die Meinung der Befragten dar und spiegeln nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wider. Das vorliegende Werk enthält Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte die AHK USA-Chicago keinen Einfluss hat. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich und die AHK USA-Chicago übernimmt keine Haftung. Soweit auf unseren Seiten personenbezogene Daten (beispielsweise Name, Anschrift oder Email-Adressen) erhoben werden, beruht dies auf freiwilliger Basis und/oder kann online recherchiert werden. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltsverzeichnis

I. Tabellenverzeichnis	5
II. Abbildungsverzeichnis.....	5
III. Abkürzungsverzeichnis	6
IV. Wechselkurs	7
V. Energieeinheiten.....	7
1. Executive Summary	8
2. Länderprofil USA	9
2.1. Aktueller politischer Hintergrund.....	9
2.2. Struktur und Entwicklung in der US-Wirtschaft	10
3. Energiemarkt	12
3.1. Energieverbrauch und -erzeugung.....	12
3.2. Energiepreise	14
3.2.1. Ölpreis	14
3.2.2. Strompreise	15
3.2.3. Gaspreise	15
4. Energieeffiziente Verkehrssysteme im Bereich der städtischen Infrastruktur.....	17
4.1. Städtische Verkehrsplanung in den USA	17
4.1.1. Metropolitan Planning Organizations	17
4.1.2. Transportation Improvement Programs und Metropolitan Transportation Plans	18
4.1.3. Verkehrsplanung in der Metropole Denver	18
4.1.4. Verkehrsplanung in der Metropole Chicago	19
4.2. Marktüberblick	20
4.2.1. Fokus Denver	24
4.2.2. Fokus Chicago	27
4.3. Motorisierter Individualverkehr.....	29
4.3.1. Intelligente Verkehrssteuersysteme	30
4.3.2. Mautstraßen und Staßennutzungsgebühren	32
4.3.3. Elektromobilität	33
4.3.4. Mobility-as-a-Service-Carsharing und Mobilitätsdienste.....	35
4.3.5. Connected Vehicles	39
4.4. Öffentlicher Personennahverkehr	43
4.4.1. Modernisierung der (Bus-)Bahnhöfe	45
4.4.2. Fortschrittliche Technologien im Verkehrsmanagement	47
4.4.3. Bus Rapid Transit.....	48
4.4.4. Alternative Antriebstechnologien und EV-Charging-Infrastruktur	49
4.5. Nicht-motorisierter Verkehr	51

5. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Finanzierungen	54
5.1. Standards, Normen, Zertifizierungen und Genehmigungsverfahren.....	54
5.2. Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen.....	54
5.3. Finanzierung.....	56
5.3.1. Finanzierungsmöglichkeiten	56
5.3.2. Chicago.....	59
5.3.3. Denver.....	60
6. Marktchancen und Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen.....	62
6.1. Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken für die Markterschließung	63
6.2. Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen	64
7. Marktakteure und Netzwerk	67
7.1. Regierungsorganisationen auf nationaler Ebene	67
7.2. Administrative Instanzen, Verbände und Forschungsinstitutionen	69
7.3. Bedeutende Unternehmen	77
7.4. Leitmessen und Veranstaltungen	88
7.5. Fachzeitschriften.....	89
8. Quellenverzeichnis	90
8.1. Experteninterviews	90
8.2. Literatur, Webseiten und Online-Artikel	91

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Primärenergie-Verbrauch pro Kopf im Vergleich (kg Erdöläquivalent), 2005 – 2015	12
Tabelle 2: Überblick und Aussicht des US-Energiemarkts bis 2019	13
Tabelle 3: Durchschnittliche Strompreise nach Sektoren in den USA (US-Cent/kWh)	15
Tabelle 4: Durchschnittliche Gaspreise nach Sektoren in den USA (pro 1.000 m ³)	16
Tabelle 5: Art und Anzahl der ÖV-Betreiber in den USA im Jahr 2014	44
Tabelle 6: Anteil ausgewählter Verkehrsmittel im ÖV in den USA im Jahr 2014	44
Tabelle 7: Die größten Transit Agencies (Agenturen) der USA (Zahlen aus dem Jahr 2014)	45
Tabelle 8: Haltestellen nach ausgewählten Transportarten, 2014	45
Tabelle 9: Fahrzeugkraftstoffverbrauch nach Transportart in 2014	50
Tabelle 10: SWOT-Analyse deutscher Unternehmen in den USA	63

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirtschaftseckdaten USA	10
Abbildung 2: US-Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren, 2016	13
Abbildung 3: Energieverbrauch nach Transportart	14
Abbildung 4: US-Rohölpreis	15
Abbildung 5: Wachstumsraten im Vergleich: ÖV-Nutzung, Bevölkerung und Autobahnverkehr	21
Abbildung 6: Denvers Smart City-Programm	25
Abbildung 7: Jährliche Einnahmen von US-Mautstraßenbetreibern in Mio. USD	32
Abbildung 8: Entwicklung der Ausstattung in ÖV-Stationen mit elektronischen Anlagen 2000-2014	46
Abbildung 9: Top 10 der Städte in Bezug auf Begehrbarkeit und Fahrradfreundlichkeit	52

III. Abkürzungsverzeichnis

AHK	Auslandshandelskammer
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BRT	Bus Rapid Transit
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CTA	Chicago Transit Authority
d.h.	das heißt
ebd.	ebenda
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
FAST	Fixing America's Surface Transportation
FMLM	First-Mile-Last-Mile
FRA	Federal Railroad Administration
FTA	Federal Transit Administration
GPS	Global Positioning System
IT	Informationstechnik
KFZ	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MPO	Metropolitan Planning Organization
Mrd.	Milliarde
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NMIV	Nichtmotorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PKW	Personenkraftwagen
RTD	Regional Transportation District
TIGER	Transportation Investment Generating Economic Recovery
TIP	Transportation Improvement Programs
TMA	Transportation Management Areas
u.a.	unter anderem
UN	United Nations
U.S.	United States
USA	United States of America
USD	United States Dollar
z.B.	zum Beispiel

IV. Wechselkurs

Alle Angaben sind in US-Dollar (USD) bzw. in US-Cent (Cent) angegeben.¹

1 USD = 0,8063 EUR (Stand: 28.01.2018)

1 EUR = 1,2398 USD (Stand: 28.01.2018)

V. Energieeinheiten

Stromeinheiten sind in Kilowattstunden (kWh) bzw. Megawattstunden (MWh) angegeben.

Die elektrische Leistung von Anlagen ist in Watt, Kilowatt (kW), Megawatt (MW) und Gigawatt (GW) angegeben.

1.000 Watt = 1 kW, 1.000 kW = 1 MW, 1.000 MW = 1 GW

¹ Vgl. [European Central Bank](#), abgerufen am 28.01.2018

1. Executive Summary

Aufgrund fehlender gemeinsamer Anstrengungen auf Bundesebene zur Bekämpfung des Klimawandels haben sich einzelne US-amerikanische Städte zu den treibenden Kräften von Nachhaltigkeitsinitiativen entwickelt. Diese Initiativen zielen darauf ab, die Umweltbelastungen insgesamt zu verringern. Da der Transportsektor aktuell rund 28% des Gesamtenergieverbrauchs in den USA ausmacht, spielen Strategien zur Optimierung der Energieeffizienz von Verkehrssystemen eine bedeutende Rolle in den Nachhaltigkeitsplänen der US-Städte. Die vorliegende Zielmarktanalyse informiert über den US-Markt für energieeffiziente Verkehrssysteme im Bereich der städtischen Infrastruktur sowie über Marktchancen für deutsche Unternehmen. Die Analyse fokussiert den Personenverkehr, wobei der Güterverkehr innerhalb von Städten im Überblick behandelt wird. Der Flug- und Schiffverkehr werden in dieser Arbeit nicht thematisiert.

Eine wesentliche und wichtige Entwicklung im städtischen Verkehrssektor ist der zunehmende Einsatz eines fortschrittlichen Datenmanagements zur Optimierung des Personen- und Güterflusses. Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit die gängige Definition einer städtischen Infrastruktur erweitert und umfasst nicht nur traditionelle physische Elemente wie bspw. Straßen, Verkehrsampeln, Eisenbahnen, das Stromnetz und öffentliche Verkehrsmittel, sondern schließt auch kritische Elemente der digitalen Infrastruktur einer Stadt mit ein. Darüber hinaus beinhaltet unser Konzept der städtischen Transportinfrastruktur eine abstrakte Komponente, die als „Marktplatzinfrastruktur“ bezeichnet werden kann. Dies bezieht sich auf die Gesamtheit der kommunalen Richtlinien, Regelungen und Anreize, die es den Städten ermöglicht, die Beteiligung des Privatsektors an einem energieeffizienten Transportökosystem zu fördern (oder auch zu hemmen).

Die Analyse erörtert die Hauptverkehrsträger des städtischen Nahverkehrs. Es werden vor allem folgende Bereiche fokussiert:

- Motorisierter Individualverkehr (MIV)
- Öffentlicher Personennahverkehr (ÖV)
- Nicht-motorisierter Individualverkehr (NMIV – Fahrradfahren, zu Fuß gehen)

Generell ist anzumerken, dass die Verlagerung von motorisiertem Straßenverkehr auf ÖV und NMIV zu mehr Energieeffizienz führt, weshalb alle Maßnahmen, die zu einer Modal-Split-Verlagerung in Richtung ÖV und NMIV beitragen, in dieser Analyse schwerpunktmäßig behandelt werden. Da der öffentliche Personennahverkehr derzeit in vielen US-Städten ausgebaut wird, bietet vor allem dieser Bereich gute Marktchancen. Neben den allgemeinen Entwicklungstrends gehören die Modernisierung von (Bus-)Bahnhöfen und Haltestellen, fortschrittliche Technologien im öffentlichen Verkehrsmanagement, Bus Rapid Transit (BRT) und alternative Antriebstechnologien in öffentlichen Verkehrsmitteln zu den Hauptthemen dieser Studie.

Im Kontext des motorisierten Individualverkehrs stehen die Themen Elektromobilität und intelligente Verkehrssteuersysteme bzw. „Connected Vehicles“ (vernetzte Fahrzeuge) im Vordergrund. Auch in diesen Bereichen können zahlreiche Marktchancen für deutsche Unternehmen identifiziert werden.

Allgemein ist festzuhalten, dass trotz erheblicher Defizite in den Infrastrukturbudgets auf Bundes- und Gemeindeebene eine Vielzahl an Förderprogrammen und flexiblen Finanzierungsmodellen existiert, die die Realisierung investitionsintensiver Verkehrsprojekte ermöglicht. Der Markt für Verkehrstechnologien, welcher sich als Business-to-Government (B2G)-Markt charakterisieren lässt, sowie angrenzende Business-to-Business-Märkte (B2B) im Rahmen neuer Mobilitätskonzepte sind damit entsprechend attraktiv für deutsche Unternehmen mit innovativen Produkt- und Dienstleistungsportfolios.

2. Länderprofil USA

2.1. Aktueller politischer Hintergrund

Das politische System der USA unterscheidet sich 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. Auch die Energiepolitik liegt größtenteils im Aufgabenbereich der einzelnen Bundesstaaten.

Die USA sind unterteilt in 50 Bundesstaaten, die wiederum in über 3.000 Landkreise (counties) untergliedert sind. In diesen Landkreisen befinden sich Städte und Gemeinden (municipalities, cities/communities), die alle über bestimmte Steuer- und Rechtshoheiten verfügen. Dies spielt besonders für die Unternehmen, die sich nicht nur auf den Export in die USA beschränken, sondern eigene Geschäftseinheiten und Produktionsstätten in den USA aufbauen, eine Rolle.

Obwohl es keine festgelegte Amtssprache in den USA gibt, werden alle amtlichen Schriftstücke und Gesetzestexte auf Englisch verfasst. Allerdings steigt die Verbreitung der spanischen Sprache sowohl in der Gesellschaft allgemein als auch in der Wirtschaft, z.B. sind sowohl Produktetiketten als auch Gebrauchsanleitungen oft zweisprachig. Auch Kundendienste verschiedener Firmen werden häufig in beiden Sprachen angeboten und manche Werbeplakate sind auf die Spanisch sprechende Bevölkerung abgestimmt. Durch die verstärkte Immigration lateinamerikanischer Bevölkerungsgruppen bilden diese Gruppen ca. 17,8% der Gesamteinwohnerzahl.²

Präsident Donald Trump versucht sich derzeit an einer Kehrtwende in der Energie- und Klimapolitik. Er will die Umwelt- und Emissionsvorschriften lockern und eine Rückbesinnung auf fossile Energieträger schaffen. US-Präsident Donald Trump hat zwar offiziell den Austritt aus dem Pariser Klimaabkommen erklärt, will aber weiterhin an den Klima-Verhandlungen teilnehmen, was eine Rückkehr zum Abkommen nicht ausschließt.

Nicht zu vernachlässigen sind die über 4 Mio. Arbeitsplätze, die im vor- und nachgelagerten Sektor der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz angesiedelt sind.³ Da Trump in seinem Grundsatzprogramm 25 Mio. neue Arbeitsplätze in den nächsten zehn Jahren und ein jährliches Wirtschaftswachstum von durchschnittlich 3,5% versprochen hat, kann er auf diese nicht verzichten.⁴

Trump's bisherige Handlungen als Präsident lassen vermuten, dass in Zukunft weiterhin eher kurzfristige ökonomische Ziele in umwelt- und klimapolitischen Fragestellungen den Kurs vorgeben und nicht langfristige und nachhaltige Lösungen in Betracht gezogen werden.

² Vgl. [U.S. Census Bureau: Hispanic Population \(August 2017\)](#), abgerufen am 13.12.2017

³ Vgl. [DOE \(2016\): U.S. Energy and Employment Report](#), abgerufen am 21.08.2017

⁴ Vgl. [Fact Sheet: Donald J. Trump's Pro-Growth Economic Policy Will Create 25 Million Jobs \(2016\)](#), abgerufen am 12.07.2017

2.2. Struktur und Entwicklung in der US-Wirtschaft

Das Wirtschafts- und Finanzsystem der USA ist durch unternehmerische Initiative und Freihandel gekennzeichnet. Die Vereinigten Staaten erwirtschaften etwa ein Fünftel des jährlichen Welteinkommens und sind damit neben der Volksrepublik China die größte Volkswirtschaft der Welt.⁵ Als Nation haben die USA einen ausgeprägten Dienstleistungssektor, der 80,2% zum BIP beiträgt. Der Industriesektor erwirtschaftet ca. 18,9% und die Landwirtschaft rund 0,9% des BIP.⁶

2,5% Wirtschaftswachstum prognostiziert für 2018⁷

Das Wirtschaftswachstum im Jahr 2017 lag mit 2,5% über den Werten von 2016 (1,5%), aber unter den Werten von 2015 (2,9%) und 2014 (2,6%). Nach der Verlangsamung des Wachstums der amerikanischen Wirtschaft in 2016 aufgrund von geringeren Exporten und Investitionen hat sich die Wirtschaft in 2017 wieder etwas erholt. Konjunkturoffnungen beruhen auf einer gestiegenen Konsum- und Investitionsbereitschaft sowie einer weiterhin unterstützenden Rolle der Geldpolitik. Insbesondere das unterstützende Umfeld der Finanzmärkte und die Trendwende auf dem Immobilienmarkt helfen, die Haushaltsbilanz zu verbessern und das Konsumwachstum zu stärken.⁸

Die offizielle Arbeitslosenquote ist gering. Zwischen Januar 2015 und November 2017 ist die Arbeitslosenquote von 5,7% auf 4,1% gesunken.⁹

Deutschland und die USA sind wichtige Handelspartner

Die USA sind der größte Exportmarkt Deutschlands und gleichzeitig ist Deutschland der größte Absatzmarkt der USA innerhalb der EU.

Laut dem Statistischen Bundesamt wurden im Jahr 2016 Waren im Gesamtwert von 106,9 Mrd. EUR in die USA exportiert (Daten für 2017 sind noch nicht verfügbar).¹⁰ Rund 4.700 deutsche Unternehmen sind in den USA angesiedelt, die für 670.000 Arbeitsplätze in den USA verantwortlich sind.¹¹ Deutsche Firmen haben bis Ende 2015 umgerechnet 255 Mrd. USD in den USA angelegt. Deutschland ist damit sechstgrößter Investor in den Vereinigten Staaten.¹²

Abbildung 1: Wirtschaftseckdaten USA

Bevölkerung:	326,6 Mio. (Juli 2017)
Hauptstadt:	Washington, DC
Korrespondenzsprachen:	Englisch, Spanisch
BIP:	17.950 Mrd. USD
BIP pro Kopf:	57.300 USD
Bevölkerungszuwachs:	0,81%
Arbeitslosenquote:	4,1%
Jährliche Neuverschuldung:	2,4% des BIP
Währungsreserven:	117,6 Mrd. USD
Warenimport:	2.273 Mrd. USD
davon aus Deutschland:	113,7 Mrd. USD
Warenexport:	1.510 Mrd. USD
davon nach Deutschland:	60,22 Mrd. USD

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von [Central Intelligence Agency: The World Factbook - USA \(2017\)](#); [Statistisches Bundesamt: Foreign Trade \(2016\)](#); [U.S. Department of Treasury – Reserve Position \(kein Datum\)](#)

⁵ Vgl. [Central Intelligence Agency: The World Factbook - USA \(September 2017\)](#), abgerufen am 13.12.2017

⁶ Vgl. [Central Intelligence Agency: The World Factbook - USA \(September 2017\)](#), abgerufen am 13.12.2017

⁷ Vgl. [US Economic Outlook: For 2018 and Beyond \(2018\)](#), abgerufen am 13.12.2017

⁸ Vgl. [The World Bank Group: Global Economic Prospects - A Fragile Recovery \(June 2017\)](#), abgerufen am 13.12.2017

⁹ Vgl. [Bureau of Labor Statistics: Labor Force Statistics from the Current Population Survey \(2016\)](#), abgerufen am 13.12.2017

¹⁰ Vgl. [Statistisches Bundesamt: Handelspartner \(2016\)](#), abgerufen am 03.10.2017

¹¹ Vgl. [Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.: Gespräch mit RGIT \(2016\)](#), abgerufen am 03.10.2017

¹² Vgl. [Organization for International Investment: Foreign Direct Investment in the United States \(2016\)](#), abgerufen am 03.10.2017

Handelsabkommen in Gefahr

US-Präsident Donald Trumps Motto für seine Außenpolitik lautet „America First“. Im Zuge dieser Neuorientierung der Wirtschaftspolitik der USA sind die Transatlantischen Freihandelsabkommen zum Halt gekommen. Einerseits zog sich die USA aus der Transpazifischen Partnerschaft sowie dem Pariser Klimaabkommen zurück. Zum anderen ist es immer noch offen, ob NAFTA bleibt, da der US-Präsident weiterhin tiefe Abneigungen gegen NAFTA hat. Kanadas Premier Trudeau hat in der Zwischenzeit verkündet, dass sich die zehn weiteren Staaten des pazifischen Raums auch ohne Beteiligung der USA auf ein Abkommen geeinigt haben. Dementsprechend sind die Erwartungen, dass das Freihandelsabkommen zwischen den USA, Kanada und Mexiko erhalten bleibt, weiter deutlich gesunken.¹³

Laut Mark Tomkins, Geschäftsführer der AHK USA-Chicago, sind „die Mitglieder des AHK USA-Netzwerks [jedoch] optimistisch, dass der deutsch-amerikanische Handel weiter wachsen wird. Wenngleich konkrete wirtschaftspolitische Maßnahmen ungewiss sind, stützen sich deutsche Unternehmen in den USA auf die erfolgreich bestehende Partnerschaft beider Länder und ihren wachsenden Kundenstamm in den Vereinigten Staaten. Auch in der Vergangenheit florierten die deutsch-amerikanischen Wirtschaftsbeziehungen unter wechselnden Regierungen. Zuversicht besteht, dass sich diese weiterhin positiv entwickeln werden. Trotz der politischen Kritik in den vergangenen Monaten, insbesondere in Bezug auf Mexiko und die Pazifikländer, bleiben [deutsche Unternehmen] optimistisch, dass es für den transatlantischen Handel Möglichkeiten zur weiteren Liberalisierung gibt.“

¹³ Vgl. [Handelsblatt: Frostige Zeiten zwischen USA und Kanada \(Jan. 2018\)](#), abgerufen am 31.01.2018

3. Energiemarkt

3.1. Energieverbrauch und -erzeugung

Der Energieverbrauch der USA beträgt knapp ein Fünftel des weltweiten Primärkonsums und ist damit fast ein Drittel höher als der Primärkonsum der gesamten EU. Im Vergleich zu Deutschland weisen die USA einen deutlich höheren Primär-Pro-Kopf-Verbrauch auf. Die relativ niedrigen Energiekosten reduzieren sowohl im industriellen als auch im privaten Konsum die Anreize zur Energieeinsparung. Auch die intensivere Nutzung des PKWs statt des öffentlichen Personenverkehrs spielt im hohen Energieverbrauch eine Rolle. Jedoch verzeichnen die USA seit mehreren Jahren einen sinkenden Pro-Kopf-Energieverbrauch (Tabelle 2), was u.a. auf die Förderung energieeffizienter Technologien sowie kraftstoffsparende Fahrzeuge zurückgeführt werden kann. Die US-Energy Information Administration erwartet, dass der Pro-Kopf-Konsum bis mindestens 2030 weiter fallen wird.

Tabelle 1: Primärenergie-Verbrauch pro Kopf im Vergleich (kg Erdöläquivalent), 2005 – 2015

Land	2005	2010	2015	% Veränderung, 2005-2015
Deutschland	4.087	3.997	3.818	-6,57%
Europäische Union	3.615	3.420	3.208	-11,25%
USA	7.846	7.161	6.790	-13,47%

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von [The World Bank \(2017\): Energy use](#), abgerufen am 18.12.2017

Laut einer Prognose der US Energy Information Administration wird sowohl die Erdöl- als auch die Erdgasproduktion innerhalb der USA bis 2020 zunehmen. Die prognostizierte Ausweitung beträgt 14% bzw. 11%. Die Kohleproduktion zeigt kaum nennenswerte Veränderung. Bei fast allen Energieträgern zeichnet sich ein steigender Verbrauch in den kommenden Jahren ab.

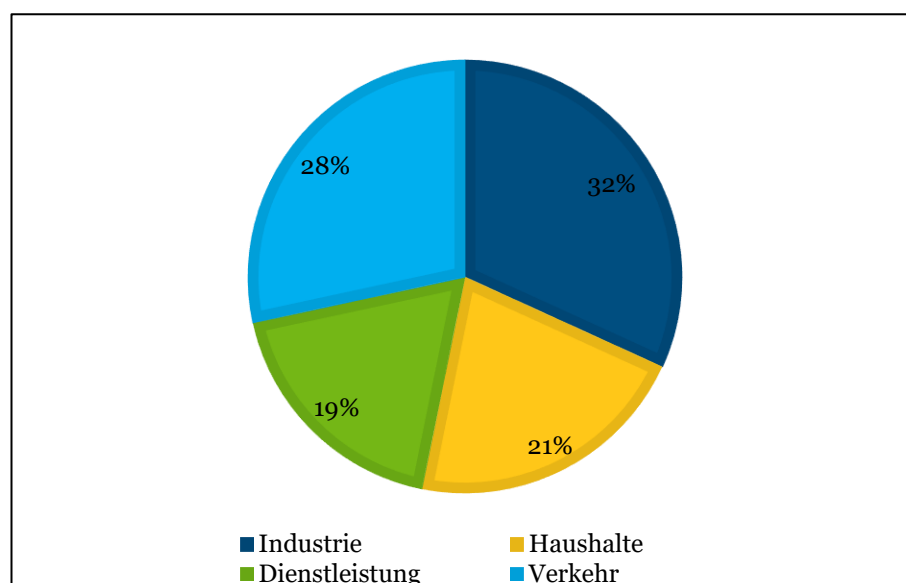
Tabelle 2: Überblick und Aussicht des US-Energiemarkts bis 2019

	Einheit	2017	2018	2019	2017-2019
Energieversorgung					
Erdölproduktion	Mio. Barrel pro Tag	9,30	10,27	10,85	14%
Erdgasproduktion	Mrd. ft³ pro Tag	73,57	80,42	83,02	11%
Kohleproduktion	Mio. US-Tonnen	773	759	741	-4%
Rohstoffverbrauch zur Energieerzeugung					
Flüssige Brennstoffe	Mrd. ft³ pro Tag	19,84	20,31	20,65	4%
Erdgas	Mio. Barrel pro Tag	74,04	77,53	79,72	7%
Kohle	Mio. US-Tonnen	719	709	683	-5%
Strom	Mrd. kWh pro Tag	10,47	10,60	10,66	2%
Erneuerbare Energien	Brd. Btu	10,85	10,72	11,20	3%
Gesamter Energieverbrauch	Brd. Btu	97,08	97,69	98,74	0,1%
Energiepreise					
Erdöl	USD pro Barrel	50,79	55,33	57,43	12%
Erdgas	USD pro 1.000 ft³	2,99	2,88	2,92	-2%
Kohle	USD pro Mio. Btu	2,10	2,21	2,21	5%

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von [US Energy Information Administration - US Energy Market Summary \(2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

Die Entwicklung des Energieverbrauchs variiert zwischen den vier Sektoren Industrie, Haushalte, Dienstleistungen und Verkehr. Im Jahr 2016 verbrauchte der Industriesektor ca. ein Drittel der Energie in den USA. 28% entfielen auf den Verkehrssektor, gefolgt von privaten Haushalten mit gut 21% und dem Dienstleistungssektor, der 19% verbrauchte.

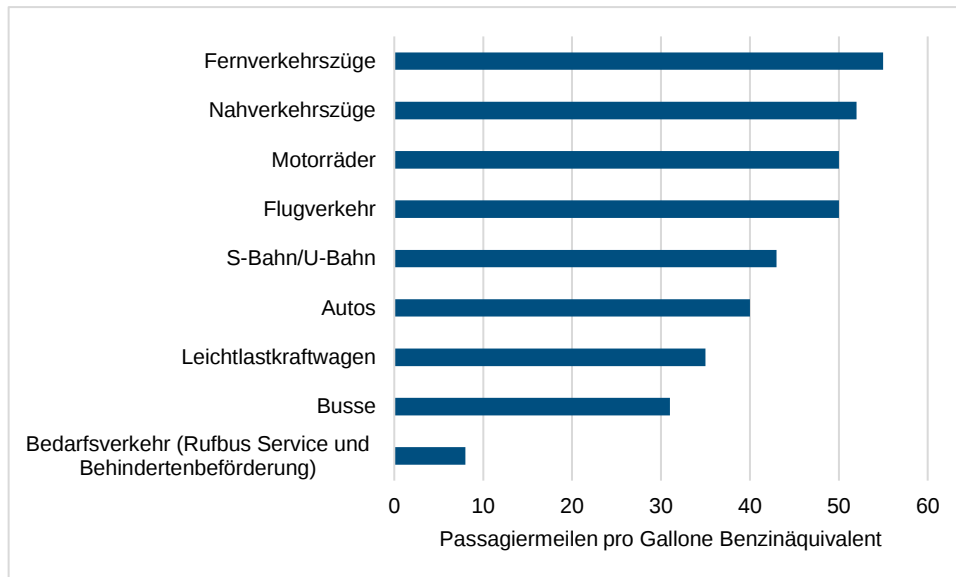
Abbildung 2: US-Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren, 2016



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von [U.S. Energy Information Administration - Energy Consumption by Sector \(2016\)](#), abgerufen am 18.12.2017

Laut Angaben des US Department of Transportation (US DOT) ist der Schienenpersonenverkehr die effizienteste Transportart für Kurz- und Langstrecken.

Abbildung 3: Energieverbrauch nach Transportart



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von [U.S. DOT \(2016\): Beyond Traffic, S. 62](#), abgerufen am 17.01.2018

3.2. Energiepreise

Die Energiepreise in den USA sind weitaus niedriger als in Deutschland. Dies ist ein Grund dafür, warum das Thema Energieeffizienz in den USA noch nicht so wichtig wie in Deutschland ist. Die Energiepreise variieren zwischen den einzelnen Bundesstaaten stark. In einigen Bundesstaaten gibt es Bestimmungen, welche die Höhe der Preise festlegen, während in anderen Staaten die Preise nur teilweise reguliert werden. Des Weiteren spielen auch Faktoren wie der Preis von Energieträgern, die Kosten des Baus und der Instandhaltung von Kraftwerken und Übertragungsnetzen sowie Klimabedingungen in den verschiedenen Regionen eine Rolle.¹⁴ Auf Bundesebene ist die unabhängige, überparteiliche Federal Energy Regulatory Commission für administrative, regulierende und rechtsweisende Funktionen zuständig.

3.2.1. Ölpreis

Laut der International Energy Agency kostete ein Barrel (Benzin und andere Brennstoffe; 1 Barrel entspricht ca. 159 Litern) der Sorte West Texas Intermediate Ende 2017 ca. 58,00 USD.¹⁵

¹⁴ Vgl. [U.S. Energy Information Administration - Electricity Explained \(2015\)](#), abgerufen am 09.01.2018

¹⁵ Vgl. [U.S. Energy Information Administration: Short-Term Energy Outlook \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 29.01.2018

Abbildung 4: US-Rohölpreis



Quelle: Vgl. [Macro Trends – West Texas Intermediate \(WTI\) Crude Oil Prices \(2016\)](#), abgerufen am 18.12.2017

3.2.2. Strompreise

Der Strompreis ist in den USA etwa halb so hoch wie in Deutschland (Durchschnitt 2016).¹⁶ Meist beziehen Verbraucher den Strom zu einer saisonalen Rate, die im Sommer i.d.R. höher ist als im Winter. Diese Rate ergibt sich aus der variierenden Elektrizitätsnachfrage, der Verfügbarkeit unterschiedlicher Erzeugungsquellen sowie schwankenden Rohstoffpreisen.

Tabelle 3: Durchschnittliche Strompreise nach Sektoren in den USA (US-Cent/kWh)

Jahr	Haushalte	Dienstleistungen	Industrie	Verkehr	Alle Sektoren
2010	11,54	10,19	6,77	10,56	9,83
2011	11,72	10,24	6,82	10,46	9,90
2012	11,88	10,26	6,67	10,21	9,84
2013	12,13	10,34	6,89	10,55	10,07
2014	12,52	10,74	7,10	10,45	10,44
2015	12,67	10,59	6,89	10,17	10,42
2016	12,40	10,40	6,90	10,10	10,30

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von [US Energy Information Administration - Average Price of Electricity \(2016\)](#), abgerufen am 01.11.2017

3.2.3. Gaspreise

Auch Erdgas ist in den USA weitaus günstiger als in Europa: Die US-Industrie zahlte für Erdgas im Oktober 2017 durchschnittlich 1,12 US-Cent/kWh.¹⁷ In Deutschland zahlte die Industrie im ersten Halbjahr 2017 durchschnittlich 2,61 Eurocent/kWh. Auch im Handel und in Privathaushalten wird in den USA für Erdgas etwas weniger als die Hälfte, verglichen zu Deutschland, gezahlt.¹⁸

¹⁶ Vgl. [Statistisches Bundesamt Energiepreise 2016 S. 48-49 \(2016\)](#), abgerufen am 01.11.2017

¹⁷ Vgl. [U.S. Energy Information Administration: United States Natural Gas Industrial Price \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 29.01.2018

¹⁸ Vgl. [Statistisches Bundesamt – Preise Daten zur Energiepreisentwicklung S. 22 \(2016\)](#), abgerufen am 09.01.2018

Tabelle 4: Durchschnittliche Gaspreise nach Sektoren in den USA (pro 1.000 m³)

Sektor	Durchschnitt 2010	Durchschnitt 2014	Durchschnitt 2015	Durchschnitt 2016
Haushalte	383,05 €	365,56 €	349,08 €	343,70 €
Handel	300,44 €	271,73 €	265,34 €	249,54 €
Industrie	184,63 €	184,97 €	129,14 €	121,41 €

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der [US Energy Information Administration - Natural Gas Prices \(2016\)](#), abgerufen am 16.12.2016

Seit 2010 sind die Gaspreise im Durchschnitt zurückgegangen. Laut Angaben im Energy Information Administrations Annual Energy Outlook wird von 2017-2050 ein jährlicher durchschnittlicher Anstieg der Gaspreise erwartet.¹⁹ Um diese Preissteigerung zu bekämpfen, werden US-Unternehmen zunehmend auf energieeffizientere Technologien zurückgreifen.

¹⁹ Vgl. [U.S. Energy Information Administration – Annual Energy Outlook \(2017\)](#), abgerufen am 09.01.2018

4. Energieeffiziente Verkehrssysteme im Bereich der städtischen Infrastruktur

4.1. Städtische Verkehrsplanung in den USA

Obwohl die städtische Verkehrsplanung in den USA bereits bis zur Nachkriegszeit zurückreicht, wurde sie erst 1962 mit der Verabschiedung des Federal-Aid-Highway-Acts staatlich vom Kongress angeordnet. Das Gesetz verpflichtete Landes- und Kommunalverwaltungen in Ballungsgebieten mit mehr als 50.000 Einwohnern, sich in den sogenannten 3C „continuing (dt. fortlaufend), comprehensive (dt. umfassend), cooperative (dt. kooperative)“ Planungsprozess einzubringen, um Bundesfinanzierungsmittel für Verkehrsprojekte zu erhalten.²⁰ Im Jahr 1991 unterzeichnete Präsident George H. W. Bush den Intermodal Surface Transportation Efficiency Act. Dieses Gesetz trug dazu bei, den Planungsprozess der Metropolen zu verbessern, die Rolle der lokalen, verantwortlichen Beamten zu stärken und verlangte außerdem die Einbeziehung der jeweiligen Interessengruppen. Weiterhin förderte es das Denken in Richtung integrierter, modal gemischter Strategien, mit dem Ziel mehr Systemeffizienz, Mobilität und Zugang zu Transportmöglichkeiten zu schaffen.²¹ In den darauffolgenden Jahren wurden auf Bundesebene weitere Gesetze in diesem Bereich erlassen, die gewisse Planungsanforderungen an die Landes- und Kommunalverwaltungen stellen, um sich für staatliche Finanzierungsmittel zu qualifizieren.

4.1.1. Metropolitan Planning Organizations

Nach aktuellen Regelungen müssen in den USA alle sogenannten Urbanized Areas (städtische Gebiete mit mehr als 50.000 Einwohnern) für die Organisation und Verteilung von staatlichen Finanzierungsmitteln für Verkehrsprojekte Metropolitan Planning Organizations (MPOs) gründen. Diese MPOs führen den Planungsprozess in enger Zusammenarbeit mit dem Department of Transportation des jeweiligen Bundesstaates und mit den Nahverkehrsanbietern durch. Der Prozess soll die Beteiligung aller potenziellen Nutzer des Systems, wie z.B. Unternehmen, Gemeindeverbände, Umweltorganisationen, Frachtunternehmen, Reisende und die Öffentlichkeit, fördern.²² Auf Bundesebene wird der Planungsprozess gemeinsam von der Federal Transit Administration und der Federal Highway Administration, zwei Behörden des US-Verkehrsministeriums, gesteuert.

Urbanized Areas mit einer Bevölkerungszahl von über 200.000 Einwohnern werden als Transportation Management Areas (TMAs) bezeichnet. Da die Verkehrsplanung in größeren Ballungsgebieten wesentlich komplexer ist, haben TMAs ein stärkeres Mitbestimmungsrecht, wenn es um die Priorisierung bzgl. der Umsetzung von Verkehrsprojekten geht.²³

Die Urbanized Areas werden alle zehn Jahre vom U.S. Census Bureau gemäß der aktuellen Zahlen bestimmt und aktualisiert. Nach der letzten Volkszählung im Jahr 2010 wurden 35 neue Urbanized Areas identifiziert und 27 neue Transportation Management Areas benannt.²⁴ Auf der [Website des U.S. Department of Transportation](#) ist ein Verzeichnis aller Metropolitan Planning Organizations in den USA zu finden.

²⁰ Vgl. [AMPO: A Brief History \(kein Datum\)](#), abgerufen am 16.01.2018

²¹ Vgl. [AMPO: A Brief History \(kein Datum\)](#), abgerufen am 16.01.2018

²² Vgl. [Federal Transit Authority: Transportation Planning \(kein Datum\)](#), abgerufen am 16.01.2018

²³ Vgl. [Federal Transit Authority: Metropolitan Planning Organization \(MPO\) \(kein Datum\)](#), abgerufen am 16.01.2018

²⁴ Vgl. [U.S. DOT \(FTA, FHWA\): Metropolitan Planning Organization \(MPO\) Database \(kein Datum\)](#), abgerufen am 16.01.2018

4.1.2. Transportation Improvement Programs und Metropolitan Transportation Plans

Jede Metropolitan Planning Organization ist verpflichtet, ein sogenanntes Transportation Improvement Program (TIP) zu entwickeln, das geplante Projekte in einem Mindestzeitraum von vier Jahren auflistet und beschreibt. Das TIP muss in Zusammenarbeit mit der jeweiligen Regierung der Metropolitan Planning Organization sowie mit den ÖV-Anbietern entwickelt werden und sollte Projekte im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs, Projekte für Fahrradanlagen, Einrichtungen für Fußgänger und ähnliche Vorhaben zur Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur umfassen. Eine Voraussetzung dafür ist, dass ausreichende Einnahmen zur Finanzierung aller Projekte vorhanden sind. Weiterhin sollte das Programm alle Projekte beinhalten, die Finanzierungsmittel der Federal Highway Administration oder Federal Transit Administration erhalten bzw. dessen Genehmigung benötigen.²⁵

Zusätzlich zum Transportation Improvement Program muss jede Metropolitan Planning Organization einen Metropolitan Transportation Plan erstellen. Dabei handelt es sich um einen umfassenden strategischen Plan mit einem Planungshorizont von 20 Jahren, der festlegt, wie jede Metropolregion ein multimodales Verkehrssystem (einschließlich ÖV, Autobahn, Fahrrad, Fußgänger und barrierefreie Verkehrsmittel) verwalten und betreiben wird, um die wirtschaftlichen, verkehrstechnischen, entwicklungspolitischen sowie nachhaltigen Ziele der Region zu erreichen.²⁶

4.1.3. Verkehrsplanung in der Metropole Denver

Für die Metropolregion Denver ist der Denver Regional Council of Governments als Metropolitan Planning Organization zuständig. Viele Akteure sind an der Verkehrsplanung und -entscheidung in der Metropolregion Denver beteiligt. Die wichtigsten Partneragenturen für das Denver Regional Council of Governments sind das Colorado Department of Transportation und der Regional Transportation District sowie lokale Beamte, Fachbeiräte, verschiedene Interessengruppen und die Öffentlichkeit.²⁷

Die von der Federal Highway Administration/Federal Transit Administration ausgewiesene Transportation Management Area für Denver umfasst etwas mehr als 9.300 km² und insgesamt vier städtische Gebiete. Es besteht aus vier Landkreisen (Broomfield, Denver, Douglas und Jefferson) sowie Teilen von vier weiteren Landkreisen (Adams, Arapahoe, Boulder und Weld). Die Satzung des Bundesstaates Colorado teilt den Staat in 15 Transportation Planning Regions. Jede Transportation Planning Region verfügt über eine eigene regionale Planungskommission. Der Denver Regional Council of Governments dient auch als regionale Planungskommission für die Großregion Denver.²⁸

Der Metropolitan Transportation Plan für die Großregion Denver trägt den Titel 2040 Metro Vision Regional Transportation Plan und wurde im April 2017 verabschiedet. Im Mittelpunkt dieses umfassenden langfristigen Strategieplans steht die kontinuierliche Weiterentwicklung eines vernetzten, multimodalen Verkehrssystems. Dies spiegelt sich in den drei übergeordneten Zielen wider:

- Betrieb, Wartung und stetige Erweiterung des Systems mit den vorhandenen finanziellen Mitteln; Bereitstellung diverser und bequemer Reisemöglichkeiten
- Erweiterung des Angebots von Reisemöglichkeiten (Bereitstellung von Verkehrsverbindungen/ Anschlussverbindungen, die den Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln verbessern)
- Einsatz neuer Technologien und Innovationen, wie z.B. Carsharing, Ridesharing, Bikesharing, vernetzte Fahrzeuge (engl. connected vehicles) und Instrumente zur Reiseplanung (Apps/Programme)²⁹

²⁵ Vgl. [FTA: Transportation Improvement Program \(June, 2016\)](#), abgerufen am 16.01.2018

²⁶ Vgl. ebd.

²⁷ Vgl. [DROCG: Transportation Planning in the Denver Region \(2017\), S. 12](#), abgerufen am 16.01.2018

²⁸ Vgl. [DROCG: Transportation Planning in the Denver Region \(2017\), S. 5 f.](#), abgerufen am 16.01.2018

²⁹ Vgl. [DRCOG: 2040 Metro Vision Regional Transportation Plan \(2017\), S. 25](#), abgerufen am 17.01.2018

Das aktuelle Transportation Improvement Program für die Region Denver wurde ebenfalls im April 2017 verabschiedet und deckt den Zeitraum 2018-2021 ab. Die enthaltenen Verkehrsprojekte behandeln Themen wie das Management von Verkehrsüberlastungen, Sicherheit, multimodale Transportoptionen, Förderung der regionalen Nachhaltigkeit und die Anlagenwirtschaft. Die geförderten Projekte stammen aus diversen Bereichen und enthalten u.a. Straßenverbesserungen und -erweiterungen (einschließlich neuer Mautstraßen), modernisierte Bushaltestellen und Bahnhöfe, Ausbau des Stadtbahnnetzes, Verbesserungen des Ampelsystems sowie die Ausweitung der Rad- und Gehwege.³⁰

Auf der [Website des Denver Regional Council of Governments](#) ist ein Verzeichnis mit den beantragten und geplanten Verkehrsprojekten zu finden, die im Zusammenhang mit dem 2040 Metro Vision Regional Transportation Plan und dem 2018-2021 Transportation Improvement Program stehen.

4.1.4. Verkehrsplanung in der Metropole Chicago

Für die Metropolregion Chicago ist die Chicago Metropolitan Agency for Planning als Metropolitan Planning Organization zuständig. Der Chicago Metropolitan Agency for Planning arbeitet mit einer Reihe von Einrichtungen zusammen. Dazu gehören u.a. das Illinois Department of Transportation, Illinois Tollway, die Stadtverwaltung Chicago, über 280 Gemeinden, die Regional Transportation Authority sowie diverse Interessengruppen und private Verkehrsdienstleister. Das geografische Gebiet besteht aus sieben Landkreisen im Nordosten Illinois (Cook, DuPage, Kane, Kendall, Lake, McHenry und Will), die zusammen mehr als 8,4 Mio. Einwohner ausmachen. Zudem verfügt die Region nach New York über das zweitgrößte öffentliche Nahverkehrssystem des Landes und über 5.360 km an Schnellstraßen.³¹

Der Metropolitan Transportation Plan für den Großraum Chicago trägt den Titel GO TO 2040 und wurde ursprünglich im Jahr 2012 verabschiedet. Der Plan wurde im Oktober 2014 in Übereinstimmung mit dem Bundesgesetz aktualisiert. Es wurden drei Kernkomponenten herausgearbeitet mit dem Ziel, zum einen die intermodalen Verkehrsangebote zu erhöhen und zum anderen Staus und deren wirtschaftliche und umweltbelastende Folgen zu verringern:

- Strategische Investitionen in den Verkehrssektor
- Erhöhung des Engagements für Lösungen im Bereich des ÖV
- Verbesserung des Güterverkehrsnetzes³²

Das aktuelle Transportation Improvement Program (TIP) für die Region Chicago wurde im Oktober 2014 verabschiedet und enthält Projekte im Zeitraum von 2014-2019. Der Projektplan listet mehr als 2.000 Projekte. Thematisch behandeln die Projekte u.a. den Bau von Autobahnen, den Ausbau des Schienennetzes, die Modernisierung von Busbahnhöfen und Ampelanlagen sowie die Verbesserungen der Fahrrad- und Gehwege.³³

Im Jahr 2016 implementierte die Chicago Metropolitan Agency for Planning eine Datenbank mit Verkehrsprojekten des neuesten Transportation Improvement Programs.³⁴

³⁰ Vgl. [DRCOG: 2018-2021 Transportation Improvement Program \(2017\)](#), abgerufen am 17.01.2018

³¹ Vgl. [CMAP: Federal Fiscal Years 2014-19. Transportation Improvement Program \(TIP\) \(2014\), S. 2](#), abgerufen am 17.01.2018

³² Vgl. [CMAP: Go To 2040. Comprehensive Regional Plan \(2010\), S. 88-106](#), abgerufen am 17.01.2018

³³ Vgl. [CMAP: Federal Fiscal Years 2014-19. Transportation Improvement Program \(TIP\) \(2014\), S. 1](#), abgerufen am 17.01.2018

³⁴ Vgl. [CMAP: Transportation Improvement Program \(TIP\)](#), abgerufen am 14.03.2018

4.2. Marktüberblick

Die Verkehrsinfrastruktur der USA ist im Vergleich zu anderen hochentwickelten Volkswirtschaften in einem relativ schlechten Zustand. Während die USA im Wettbewerbsbericht 2016-2017 des Weltwirtschaftsforums Platz 3 (von 138) in der Gesamtwertung erreichte, lag sie im Bereich der Verkehrsinfrastruktur nur auf Platz 11 (Deutschland kam auf Platz 5 in der Gesamtwertung und belegte Platz 8 in der Kategorie „Infrastruktur“).³⁵ Laut einem Strategiepapier vom September 2015 des Business Roundtable, einer Vereinigung von CEOs führender US-Unternehmen, reichen die öffentlichen Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur der Vereinigten Staaten nicht aus, um sie angemessen zu erhalten, zu verbessern und zu erweitern und der steigenden Nachfrage nach Mobilität in der Zukunft gerecht zu werden. Im Jahr 2014 betrugen die öffentlichen Infrastrukturinvestitionen der USA auf allen Regierungsebenen nur 2,4% des BIP und lagen damit weit unter dem europäischen Durchschnitt von 5%. In die US-Verkehrsinfrastruktur wurden 1,6% des BIP investiert.³⁶

Die relativ schlechte Qualität der Verkehrsinfrastruktur in den USA hat erhebliche wirtschaftliche und ökologische Folgen. Diese sind vor allem aufgrund der hohen Verkehrsüberlastung in den städtischen Gebieten gravierend. Laut dem US Department of Transportation verbringt der Durchschnittsamerikaner ca. 42 Stunden pro Jahr im Stau. Dieser Stau verursacht geschätzte wirtschaftliche Kosten von 160 Mrd. USD im Jahr bedingt durch Zeitverlust und Benzinverschwendung.³⁷ Eine Studie des Texas Transportation Institute ergab, dass die Kraftstoffverschwendung infolge von Verkehrsstaus in den letzten Jahrzehnten stetig zugenommen hat und 2014 ca. 3,1 Mrd. Gallonen (11,7 Mrd. Liter) betrug. Das entspricht ungefähr 19 Gallonen (71 Liter) pro Pendler.³⁸ Aufgrund der zunehmenden US-Bevölkerung, die im Zeitraum von 2014 bis 2060 voraussichtlich von 319 Mio. auf 417 Mio. Menschen wachsen wird, werden ohne erweiterte Investitionen auch die wirtschaftlichen und ökologischen Kosten der unzureichenden Verkehrsinfrastruktur in Zukunft noch weiter ansteigen.³⁹

Durch den FAST Act der US-Bundesregierung ist eine langfristige Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur auf föderaler Ebene gewährleistet. Zudem arbeiten die Bundesstaaten und Gemeinden daran, neue innovative Finanzierungsmodelle für Infrastrukturprojekte umzusetzen. Weitere Informationen zu den Finanzierungsmöglichkeiten befinden sich in Kapitel 5.

Eine bedeutende Entwicklung im städtischen Nahverkehrssektor ist die allmähliche Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr hin zu einer stärkeren Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln (ÖV) und nichtmotorisierten Individualverkehr (NMIV). Nach Angaben der American Public Transportation Association liegen die Wachstumsraten für die ÖV-Nutzung seit 2005 über denen der Bevölkerung oder des Autobahnverkehrs. Es bleibt abzuwarten, wie sich die Nutzung von Ridesharing-Diensten auf die ÖV-Nutzung auswirken wird.

³⁵ Vgl. [World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2016-2017 \(2016\)](#), S.7, 47-48, abgerufen am 20.01.2018

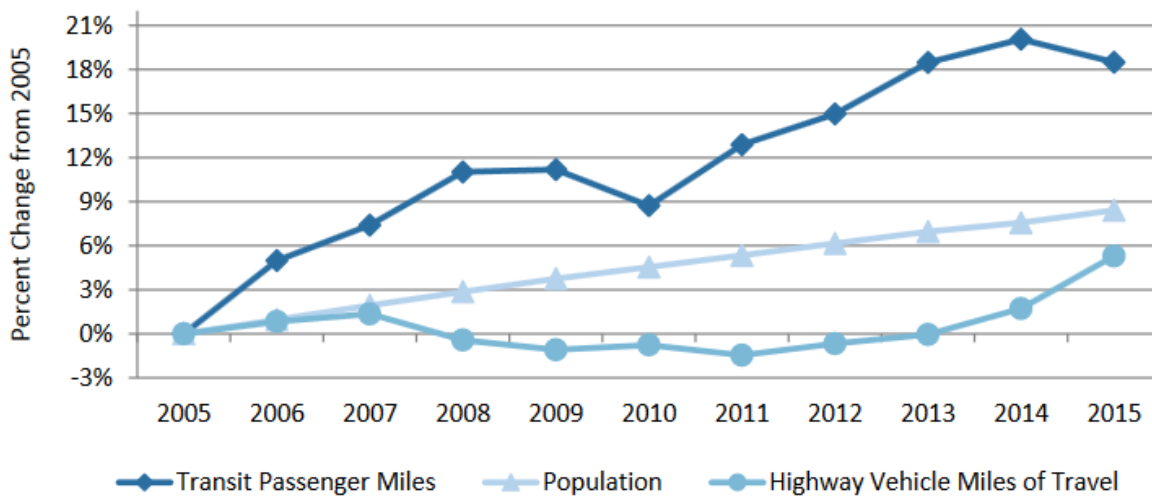
³⁶ Vgl. [Business Roundtable: Road to Growth – The Case for Investing in America's Transportation Infrastructure \(September 2015\)](#), S. 10, abgerufen am 20.01.2018

³⁷ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\)](#), S. 10, abgerufen am 20.01.2018

³⁸ Vgl. [U.S. Department of Energy Webseite](#), abgerufen am 20.01.2018

³⁹ Vgl. [Colby, S., & Ortman, J.: Projections of the Size and Composition of the U.S. Population: 2014 to 2060. Current Population Reports, United States Census Bureau \(März 2015\)](#), abgerufen am 20.01.2018

Abbildung 5: Wachstumsraten im Vergleich: ÖV-Nutzung, Bevölkerung und Autobahnverkehr



Sources: Transit Passenger Miles from *APTA Public Transportation Fact Book* for 2004 through 2015 and estimated from *APTA Public Transportation Ridership Report* unlinked trip data for 2015, Population from U.S. Census Bureau, Highway Vehicle Miles of Travel from Federal Highway Administration *Travel Volume Trends*.

Quelle: Vgl. [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Fact Book \(Feb. 2017\)](#), abgerufen am 22.01.2017

Darüber hinaus sind mehr Amerikaner in der Stadt zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs als je zuvor. Dem US Department of Transportation zufolge, ist die Zahl der Personen, die mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren, in den letzten zehn Jahren um 59% gestiegen.⁴⁰

Der Trend zur verstärkten Nutzung von ÖV und NMIV ist auf eine Reihe von Faktoren zurückzuführen und wird sich voraussichtlich auch in Zukunft fortsetzen. Einige dieser Faktoren stehen im Zusammenhang mit dem demografischen und gesellschaftlichen Wandel. So ist z.B. die Generation Y offener gegenüber der Nutzung des ÖV als Hauptverkehrsmittel als andere Bevölkerungsgruppen: Erwachsene unter 30 Jahren nutzen doppelt so häufig öffentliche Verkehrsmittel wie ältere Erwachsene.⁴¹ Zudem altert die Bevölkerung Amerikas weiter. Ältere Amerikaner sind stärker auf öffentliche Verkehrsmittel angewiesen als jüngere Erwachsene. Die Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs durch ältere Amerikaner hat in den letzten zehn Jahren um ca. 40% zugenommen.⁴²

Maßnahmen seitens der Städte, von Verkehrsplanern und von privatwirtschaftlichen Unternehmen helfen den Wandel zur verstärkten Nutzung von ÖV und MIV voranzutreiben. Die Städte dehnen den öffentlichen Nahverkehr auf bisher unterversorgte Gemeinden aus und erweitern und verbessern gleichzeitig die Infrastruktur und die Sicherheitsmaßnahmen für Fußgänger und Radfahrer. Darüber hinaus liegt ein Schwerpunkt der intermodalen Verkehrsplanung derzeit auf der Bereitstellung/Entwicklung von komfortablen Lösungen für das sogenannte First-Mile-Last-Mile-Problem, was die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel hemmt (dies bezieht sich auf die Entfernung bzw. den Aufwand, den der Pendler/Reisende aufbringen muss, um zuerst einmal zum öffentlichen Verkehrsmittel zu gelangen und dann von dort zu seiner finalen Destination). Zu den Lösungen dieses Problems gehören u.a. Carsharing- und Bikesharing-Programme, App-basierte Fahrdienste (wie Uber und Lyft), Park & Ride-Parkplätze, Fahrradschließfächer an Bus- und Bahnhöfen sowie Fahrradträger in Bussen. Neben der Verlagerung von MIV hin zu ÖV/NMIV gibt es weitere erkennbare Trends und Entwicklungen im US-amerikanischen Nahverkehrssektor, die zu einer

⁴⁰ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\), S. 11](#), abgerufen am 20.01.2018

⁴¹ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\), S. 12](#), abgerufen am 20.01.2018

⁴² Vgl. [U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration: Summary of Travel Trends – 2009 National Household Travel \(2009\), S. 43](#), abgerufen am 20.01.2018

Steigerung der Energieeffizienz beitragen. Diese werden in den Unterkapiteln näher erläutert und behandeln folgende Themen:

- Den verstärkten Einsatz von Technologien und Daten zur Maximierung der Effizienz der Verkehrsnetze und zur Reduzierung von Staus, z.B. mit Intelligent Traffic Management-Lösungen, elektronischen Mautsystemen, intelligenter Parkraumbewirtschaftung etc.
- Die zunehmende Popularität von Elektrofahrzeugen; Aufbau der Ladeinfrastruktur sowie den vermehrten Einsatz von EV-Technologien im ÖV
- Entwicklung eines Ökosystems vernetzter Fahrzeuge (V2V- und V2I-Technologien)
- Mobile Apps: Car-/Bikesharing Apps (FMLM), Routenplanung inkl. Echtzeitangaben der Verkehrslage
- Anwendung ähnlicher Technologien und Planungsansätze aus dem Personennahverkehr, um den stetig wachsenden Güterverkehr zu optimieren

US Department of Transportation Smart City Challenge

Im Dezember 2015 initiierte das US Department of Transportation (US DOT) die Smart City Challenge. Im Rahmen dieses Wettbewerbs wurden mittelgroße Städte mit 200.000 bis 850.000 Einwohnern dazu aufgerufen, „ihre Ideen zur Entwicklung eines integrierten und bahnbrechenden, intelligenten Verkehrssystems zu teilen, das Daten, Applikationen und Technologien nutzt, um Menschen und Waren schneller, kostengünstiger und effizienter zu transportieren“.⁴³

Das US DOT erhielt insgesamt 78 Anträge und es wurden Bundeszuschussgelder von bis zu 65 Mio. USD an die Gewinnerstadt und andere Finalisten vergeben (die Stadt Columbus in Ohio gewann den Wettbewerb; Denver war einer der sieben Finalisten, während Chicago aufgrund seiner großen Bevölkerungszahl nicht teilnahmeberechtigt war). Das US DOT veröffentlichte eine Zusammenfassung der aus der Smart City Challenge gewonnenen Erkenntnisse. Diese liefern einen sehr guten Überblick über die verkehrstechnischen Probleme, mit denen sich die US-amerikanischen Städte auseinandersetzen. Weiterhin werden die Visionen der Städte zur Entwicklung von Hightech- und energieeffizienten Lösungen vorgestellt.

⁴³ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Smart City Challenge \(June 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

Viele der Smart City Challenge-Teilnehmer sind mit Mobilitäts Herausforderungen konfrontiert:⁴⁴

- **Bereitstellung von First-Mile-Last-Mile-Dienstleistungen für Transitbenutzer in unterversorgten Gemeinden, um das Pendeln zur Arbeit zu erleichtern**
Der typische Arbeitsplatz ist nur für etwa 27% der Mitarbeiter, die in der Stadt arbeiten, in 90 Minuten oder weniger zugänglich.
- **Erleichterung des Warentransports in der Stadt**
Lastwagen, die im Stop-and-Go-Verkehr in Ballungsgebieten fahren, kosten Spediteuren geschätzt 28 Mio. USD jährlich an Betriebskosten und verschwendeten Treibstoffen.
- **Koordination der Datenerhebung und -analyse mit verschiedenen Systemen und Sektoren**
28% aller Transitagaturen in den USA verfügen über frei verfügbare Datensysteme mit Transitzeiten.
- **Verringerung der Ineffizienz bei Parksystemen und Bezahlung**
Ca. 30% des Stadtverkehrs wird durch Autos verursacht, die nach Parkplätzen suchen.
- **Reduzierung der CO₂-Emissionen sowie des Klimawandels**
Die 78 Teilnehmer der Smart City Challenge produzierten insgesamt über 1 Mrd. Tonnen CO₂-Emissionen pro Jahr.
- **Optimierung des Verkehrsflusses auf überbelasteten Straßen**
Veraltete Verkehrssignalsysteme verursachen mehr als 10% aller Verkehrsverzögerungen auf Hauptstraßen in Metropolregionen.

Gemeinsame Lösungsvorschläge:

Die strategischen Visionen und vorgeschlagenen Handlungspläne für die 78 teilnehmenden Städte spiegeln die skizzierten allgemeinen Trends und Entwicklungen wider. Viele der Städte entwickelten sehr ähnliche Vorschläge und haben folgende Punkte in ihre Pläne einbezogen:⁴⁵

⁴⁴ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Smart City Challenge \(kein Datum\)](#), S. 4, abgerufen am 23.01.2018

⁴⁵ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Smart City Challenge \(kein Datum\)](#), S. 8 f., 11, 13, 17, abgerufen am 20.01.2018

- Einsatz von sogenannten integrierten Mobilitätsmarktplätzen, die es Reisenden/Pendlern ermöglichen, multimodale Trips einfach zu planen, Kosten zu vergleichen und Dienstleistungen zu kaufen (Mobility-on-Demand).
- Erweiterung der Bikeshare-, Carshare- und Rideshare-Programme
- Verstärkte Nutzung des Schnellverkehrs für Busse, einschließlich der Einbeziehung von Vorfahrtstechnologien
- Ausbau der Güterverkehrskorridore mit ÖV-Bevorrechtigung (Vorrangschaltung im Ampelsystem) für LKW; Einführung von Pilotprogrammen für automatisierte und vernetzte Fahrzeuge im Frachtverkehr
- Ausbau der Elektrofahrzeugladeinfrastruktur und Elektrifizierung der öffentlichen Fahrzeugflotten (Nahverkehrsbusse, Müllfahrzeuge, Polizeifahrzeuge etc.)
- Installation von Kameras und Sensoren sowie Einsatz von vernetzten Fahrzeugtechnologien zur Erfassung von Verkehrsdaten; Nutzung von Integrated Transportation Management Systems zur Datenanalyse
- Entwicklung von transparenten Open-Portal-Plattformen mit integrierten Programmierschnittstellen für Verkehrsdaten, die Innovationen vorantreiben und die Forschung im Bereich der Verkehrsplanung unterstützen.

4.2.1. Fokus Denver

Die Region Denver ist sich bewusst, dass das Verkehrsnetz verbessert werden muss und ergreift dementsprechende Maßnahmen. Laut einer Studie aus dem Jahr 2017 ist Denver, was Verkehrsstaus betrifft, auf Rang 21 (von 240) der Metropolregionen des Landes. Die geschätzten wirtschaftlichen Kosten betragen 1.180 USD pro Pendler im Jahr und das zusätzlich zu den negativen Umweltauswirkungen des damit einhergehenden Benzinverbrauchs.⁴⁶

Als eine der am schnellsten wachsenden Metropolen des Landes wird die Verkehrsüberlastung in der Zukunft noch weiter zunehmen und die Region vor neue Herausforderungen stellen. In 2017 wuchs die Bevölkerung im Großraum Denver um 2,1% und liegt mittlerweile bei 2,9 Mio. Einwohnern. Der nationale Durchschnitt liegt bei einem Wachstum von 0,8%.⁴⁷ Im Gegensatz zu vielen amerikanischen Metropolregionen wächst auch der dicht besiedelte Stadtkern und nicht nur die Vororte der Region: Die Stadt hat seit 2010 83.000 Einwohner hinzugewonnen und erreicht somit eine Bevölkerungsanzahl von über 682.000 Einwohnern. Dies entspricht einem Zuwachs von 13,8%.⁴⁸

Die Stadt Denver, die Metropolregion Denver und der Bundesstaat Colorado streben danach, zu den führenden Anbietern energieeffizienter Verkehrssysteme in den USA zu gehören. Die Region bietet bedeutende Chancen für Unternehmen in diesem Bereich, sowohl als direkter Kunde von Technologien und Dienstleistungen (im Rahmen des öffentlichen Beschaffungswesens) als auch als Standort für Geschäftsaktivitäten innerhalb eines aufstrebenden Industrie-Clusters bestehend aus Unternehmen, F&E-Organisationen und anderen relevanten Akteuren.

Hyperloop in Denver

Das Start-up Arrivo hat sich mit dem Colorado Department of Transportation zusammengetan und plant auf einer der wichtigsten Autobahnstraßen der Region (E-470) ein Hochgeschwindigkeits-Transportsystem zu bauen. Die drei wichtigsten Transportarten des vorgeschlagenen Arrivo Networks sind: autonome schlittenartige Shuttles für Autos; ähnlich strukturierte „Schlitten“ für den Güterverkehr sowie eine „Super Metro“. Die Machbarkeitstests sollen sobald wie möglich vor dem geplanten Bau in 2019 starten. Der erste Teil des Projektes soll die Fahrzeit vom Denver Airport in die Innenstadt von Denver von 55 auf 9 Minuten verkürzen.

⁴⁶ Vgl. [Denver Business Journal: How bad is Denver traffic? Here's where we rank \(2017\)](#), abgerufen am 17.01.2018

⁴⁷ Vgl. [Denver Business Journal: Here's where metro Denver ranks on population growth \(2016\)](#), abgerufen am 17.01.2018

⁴⁸ Vgl. [The Denver Post: Denver grows by another 18,582 people as city's boom accelerates \(2016\)](#), abgerufen am 17.01.2018

Nachfolgend werden wichtige Initiativen und Programme der Hauptverkehrsträger der Region vorgestellt, die im Zusammenhang mit energieeffizienten Verkehrssystemen stehen. Die einzelnen Themenbereiche werden in den folgenden Abschnitten der Zielmarktanalyse näher erläutert.

Denvers „Smart City Challenge“-Antrag

Wie bereits im vorherigen Abschnitt erwähnt, war die Stadt Denver Finalist der Smart City Challenge 2016. Denvers Team, das für die Entwicklung des Antrags zuständig war, bestand aus vier Gründungspartnern: der Stadt Denver, dem Regional Transportation District, dem Colorado Department of Transportation und dem Bundesstaat Colorado. Das Team wurde von über 50 strategischen Partnern aus Wissenschaft und Forschung, Non-Profit-Organisationen/Think-Tanks sowie einer Reihe von Unternehmen aus dem privaten Sektor (darunter Bosch und Siemens) unterstützt.⁴⁹

Denvers Smart City-Antrag enthielt drei Kernkomponenten, die mithilfe einer neuen Smart City Enterprise Daten Management Plattform umgesetzt werden sollen:

Abbildung 6: Denvers Smart City-Programm



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der [U.S. DOT \(2016\): Beyond Traffic: Denver. The Smart City Challenge, S. 3](#), abgerufen am 17.01.2018

Als Finalist der Smart City Challenge erhielt Denver einen Bundeszuschuss in Höhe von 6 Mio. USD, um die Verkehrsmanagementzentrale zu modernisieren, ein Netzwerk für „connected vehicles“ aufzubauen und automatisierte Fußgängererkennungssysteme an potenziell gefährlichen Fußgängerüberwegen zu installieren.⁵⁰ Darüber hinaus diente der Wettbewerb als Katalysator für Denvers Smart City-Programm, das von der Stadtverwaltung gesteuert wird. Die Stadt Denver wird das Programm weiterverfolgen und arbeitet mit einer Vielzahl von Akteuren verschiedener Interessengruppen zusammen, um die Vision und Ziele des Antrags zu realisieren.⁵¹ Scott Cardenas, Denvers Chief Information Officer, bestätigte in einem Interview mit dem Magazin „Government Technology“, dass die Zukunftspläne der Stadt hinsichtlich der Umsetzung von Smart City-Maßnahmen ähnlich aussehen werden, wie das, was für den Wettbewerb entwickelt und eingereicht wurde.⁵²

⁴⁹ Vgl. [The City and County of Denver: Denver's Smart City Challenge Grant \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018

⁵⁰ Vgl. [U.S. Department of Transportation: What comes next \(2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

⁵¹ Vgl. [City and County of Denver – Denver Smart City Website \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018

⁵² Vgl. [Pittman, E.: How Denver Came Together on Smart City Challenges. Government Technology \(2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018

Das öffentliche Verkehrssystem und „FasTracks“-Programm

Der Regional Transportation District verwaltet das öffentliche Verkehrsnetz der gesamten Metropolregion Denver. Der Regional Transportation District wird von einem öffentlich gewählten 15-köpfigen Aufsichtsrat⁵³ geleitet und ist einer der Hauptpartner der Denver Regional Council of Governments bei der Entwicklung des Metropolitan Transportation Plan und des Transportation Improvement Program in der Region.

Die Metropolregion Denver setzt sich für die kontinuierliche Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs ein. Im Jahr 2004 genehmigten die Wähler im Regional Transportation District Dienstbezirk das Programm „FasTracks“, ein umfassendes Multi-Milliarden-Dollar-Programm zur Erweiterung des öffentlichen Verkehrswesens. FasTracks umfasst u.a. Pläne für den (Aus-) Bau von ca. 200 km neuer Nahverkehrs- und Stadtbahnstrecken, 30 km für ein Schnellbussystem (engl. Bus Rapid Transit), 21.000 neue Parkplätze an Stadtbahn- und Busbahnhöfen sowie einen verbesserten Busservice für die Metropolregion.⁵⁴ Ein Artikel der Denver Post aus dem Jahr 2015 schätzt, dass FasTracks sich mit Investitionen von mehr als 5 Mrd. USD bereits positiv auf die Wirtschaft der Region ausgewirkt hat und 13.000 Arbeitsplätze schaffen konnte. Darüber hinaus wurden entlang des Bahnstreckennetzes neue Wohnungen, Einkaufszentren und Gewerbegebiete gebaut.⁵⁵

RoadX-Programm des Colorado Department of Transportation

Ende des Jahres 2015 stellte das Colorado Department of Transportation 20 Mio. USD für die Finanzierung des RoadX-Programms zur Verfügung. Das RoadX-Programm zielt darauf ab, mit Unternehmen aus der Privatwirtschaft zusammenzuarbeiten, um umfassende Technologielösungen im gesamten Verkehrsnetz des Landes zu implementieren.⁵⁶ Laut dem Colorado Department of Transportation spiegelt RoadX Colorados mutige Vision und Engagement wider, einer der führenden Bundesstaaten zu sein, die innovative Technologien einsetzen, um die Sicherheit, Mobilität und Effizienz des Verkehrssystems zu verbessern.⁵⁷

Die zentralen Handlungsbereiche des Programms werden nachfolgend dargestellt:⁵⁸

- **Pendeln:** Ziel ist es, Colorado durch den Einsatz von Technologie- und Infrastruktursystemen in eines der zuverlässigsten Transportsysteme für Pendler in der Nation zu entwickeln.
- **Nachhaltigkeit:** Colorado soll der führende Bundesstaat zum Thema Energieeinsparung und Emissionsreduzierung werden.
- **Transport:** Bereitstellung neuer Fahrzeugtechnologien und Unterstützung der Infrastruktur, um die Sicherheit und Effizienz beim Güterverkehr zu verbessern.
- **Sicherheit:** Die drastische Reduzierung der Todesfälle im Zusammenhang mit Unfällen auf den Autobahnen.
- **Konnektivität:** Entwicklung von Lösungen und Technologien zum Transformieren von Daten zu verwertbaren Information, die an Fahrer mit mobilen Applikationen sowie vernetzte und autonome Fahrzeuge weitergeleitet werden können.

Peña Station NEXT

Peña Station NEXT ist ein Entwicklungsprojekt in der Nähe des Denver International Airport, dessen Ziel es ist, eine nachhaltige und energieautarke Gemeinde mit effizienten Verkehrsmitteln zu schaffen. Peña Station NEXT ist ein Gemeinschaftsprojekt der Stadt Denver mit der Firma Panasonic Enterprise Solutions, dem Bauunternehmen L.C.

⁵³ Vgl. [RTD – Board of Directors \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018

⁵⁴ Vgl. [RTD – FasTracks \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018

⁵⁵ Vgl. [Whaley, M.: Denver is being transformed by FasTracks, 10 years after key vote. The Denver Post \(2015\)](#), abgerufen am 18.01.2018

⁵⁶ Vgl. [Proctor, C.: CDOT unveils \\$20 M tech program to make roads safer, faster. Denver Business Journal \(Oktober 2015\)](#), abgerufen am 18.01.2018

⁵⁷ Vgl. [Colorado Department of Transportation: Colorado's Vision: RoadX – Where Transportation and Technology Intersect \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018

⁵⁸ Vgl. [Colorado Department of Transportation: Action Areas \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018

Fulenwider, Inc., der Denver International Airport Division of Real Estate und weiteren Partnern.⁵⁹ Laut Karlen Breitman, dem Director of Real Estate des Denver International Airport, haben sich in Peña Station NEXT bereits einige Unternehmen niedergelassen. Die Eröffnung eines Hotels ist noch für dieses Jahr geplant und es sollen zukunftsnahe Wohnungen auf dem Gelände gebaut werden.⁶⁰ Herr Breitman beschrieb Peña Station NEXT als ein „lebendes Labor für alles Grüne“. ⁶¹ In Peña Station NEXT werden energieeffiziente Technologien aus verschiedenen Anwendungsbereichen eingesetzt und weiterentwickelt:

- Smart Technologien: Inselnetz (engl. Microgrid: autarkes Stromnetz), vernetzte Mobilität (engl. connected mobility), „intelligente Straßen“
- Umweltfreundliche Energie: Energieeffiziente Gebäude (einschließlich Nullenergiehäuser), Erzeugung erneuerbarer Energie vor Ort
- Mobilität: Vernetzte „connected“ Rad- und Fußgängerwege, ca. 20 Ladestationen für Elektrofahrzeuge, autonome Flughafen-Shuttles, eine Teststrecke für Vehicle-to-everything-Technologien in Kooperation mit dem Colorado Department of Transportation über das RoadX-Programm⁶²

National Renewable Energy Laboratory

Das National Renewable Energy Laboratory (NREL) mit Sitz im Großraum Denver widmet sich der Weiterentwicklung von Technologien für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. NREL ist derzeit an einer Reihe von Projekten im Zusammenhang mit energieeffizienten Verkehrssystemen beteiligt. Zu den Bereichen gehören u.a. Elektrofahrzeuge, vernetzte/autonome Fahrzeuge und Modellierungstools für Verkehrsplaner. Das NREL kooperiert mit Partnern aus der Industrie, Regierungsstellen und anderen Forschungsinstituten/Non-Profit-Organisationen und stellt Ressourcen zur Verfügung, um die Kommerzialisierung und den Technologietransfer zu unterstützen und neue Technologien auf den Markt zu bringen.

4.2.2. Fokus Chicago

Chicago ist die drittbevölkerungsreichste Metropolregion des Landes. Zudem ist die Region der zweitgrößte Verkehrs- und Logistikknotenpunkt der USA (für die Schienen-, Autobahn- und Luftfracht). Daher sind die verkehrstechnischen Herausforderungen in dieser Region besonders akut. Das Straßennetz besteht aus über 3.339 Meilen (5.373 km) an Schnellstraßen, 19.000 Meilen (30.577 km) an Hauptverkehrsstraßen und 43.000 Meilen (69.201 km) an lokalen Gemeindestraßen.⁶³ In der Region werden etwa 500 Güterzüge pro Tag abgefertigt. Die sieben Autobahnen (Interstate Highways) stellen wichtige Güterverkehrskorridore dar. Schätzungsweise ist jedes sechste Fahrzeug auf den städtischen Autobahnen in Illinois ein Lastkraftwagen – ein für die USA überdurchschnittlich hoher Wert.⁶⁴ Die Bevölkerung der Großregion Chicago wird voraussichtlich bis zum Jahr 2040 von aktuellen 8,6 Mio. auf geschätzte 11 Mio. Menschen wachsen, was das Verkehrssystem zusätzlich belasten wird.⁶⁵ Es wird geschätzt, dass die jährlichen durch Verkehrsstaus bedingten Kosten der Region bei 7,3 Mrd. USD liegen.⁶⁶ Die durch den starken Pendler- und Güterverkehr verursachten Stauprobleme werden durch eine veraltende und modernisierungsbedürftige Verkehrsinfrastruktur noch verstärkt. Bei den Plänen der Region, Staus zu bewältigen und die Umweltbelastungen zu reduzieren, spielen vor allem die Integration

⁵⁹ Vgl. [Peña Station NEXT Homepage](#), abgerufen am 18.01.2018

⁶⁰ Gespräch mit Karlen Breitman, Director of Real Estate des Denver International Airport, am 10.01.2018

⁶¹ Gespräch mit Karlen Breitman, Director of Real Estate des Denver International Airport, am 10.01.2018

⁶² Vgl. [Peña Station NEXT Homepage](#), abgerufen am 19.01.2018

⁶³ Vgl. [Chicago Metropolitan Agency for Planning: Federal Fiscal Years 2014-19 – Transportation Improvement Program \(TIP\) \(Oktober 2014\)](#), S. 1, abgerufen am 29.01.2018

⁶⁴ Vgl. ebd., S. 2

⁶⁵ Vgl. [Chicago Metropolitan Agency for Planning: Go To 2040: Comprehensive Regional Plan \(2010\)](#), S. 16, abgerufen am 29.01.2018

⁶⁶ Vgl. ebd., S. 94

neuer Technologien und Planungsansätze zur Verbesserung der Energieeffizienz von Verkehrssystemen eine wichtige Rolle. Diese werden in späteren Kapiteln ausführlicher erörtert.

Die Verantwortung für den Erhalt, die Modernisierung und den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur in der Region teilen sich viele Instanzen, darunter das Illinois Department of Transportation, das Illinois Tollway sowie die Stadt Chicago und mehr als 280 Vorortgemeinden. Die ÖV-Infrastruktur liegt im Zuständigkeitsbereich der privaten Verkehrsbetreiber. Dazu gehören die Regional Transportation Authority und deren Betriebsgesellschaften: Chicago Transit Authority (Stadtbahn- und Busverkehr innerhalb Chicagos und einiger angrenzender Vororte); Metra (Bahn von den Vororten in die Stadt) und Pace (Busverkehr innerhalb der Vororte).⁶⁷

Das Illinois Department of Transportation entwickelt und fördert umweltfreundliche und nachhaltige Initiativen und Maßnahmen in allen Bereichen der Verkehrswirtschaft. Dazu gehören bspw. die Entwicklung eines Bike Transportation Plans, die Nutzung von Hybrid- und alternativen Kraftfahrzeugen in seinen Fahrzeugflotten und Forschungsprogramme zur Nutzung von erneuerbaren Energien, um Autobahnraststätten und Einrichtungen/Anlagen des Illinois Department of Transportation mit Strom zu versorgen.⁶⁸ Innerhalb der Stadt Chicago ist das Chicago Department of Transportation für die städtische Infrastruktur zuständig, einschließlich des Divvy Bike-Sharing-Programms und der Loop Link Bus Rapid Transit Systeme, welche später in diesem Beitrag beschrieben werden. Das Chicago Department of Transportation verfügt über eine Abteilung für „Policy, Planning and Sustainability“, die eine Reihe von Umweltschutz- und nachhaltigen Verkehrsprogrammen unterstützt.⁶⁹ Die Bemühungen der Chicago Transit Authority, die Energieeffizienz des öffentlichen Verkehrssystems zu erhöhen, werden in Kapitel 4.3.5 näher erläutert.

Potenzieller Hyperloop in Chicago

Boring Company hat sich vor kurzem für ein Private-Public-Partnership mit der Stadt Chicago beworben, um ein High-Speed-Loop vom O'Hare Flughafen zur Innenstadt Chicagos zu bauen. Das System schickt Passagiere und deren Gepäck mit Pods durch ein Intercity-System von riesigen Vakuumröhren, auch bekannt als „Hyperloop“ und nutzt dazu elektromagnetischer Antriebe. Somit sollen die Pods schneller als bisherige Hochgeschwindigkeitszüge sein. Obwohl Kosteneinschätzungen für das Projekt noch nicht bekannt sind, schreibt das sogenannte Request for Qualifications vor, dass der O'Hare Express Service ausschließlich durch projektspezifische Einnahmen (wie z.B. Fahrpreise oder Werbung) und vom Konzessionsinhaber finanziert wird. Somit sollen keine Steuergelder für das Projekt verwendet werden.

Eine bemerkenswerte Initiative zur Verringerung der Staus (Güter- und Pendlerverkehr) in der Region ist das Chicago Region Environmental and Transportation Efficiency Program. Das Programm ist eine einzigartige Partnerschaft zwischen dem US Department of Transportation, dem Bundesstaat Illinois, der Stadt Chicago, Metra, Amtrak und Güterverkehrsunternehmen. Im Rahmen des Projektes werden über 3,8 Mrd. USD investiert, um die Effizienz der Schieneninfrastruktur für den Personen- und Güterverkehr zu verbessern. Das Chicago Region Environmental and Transportation Efficiency Programm umfasst 70 Projekte, von denen etwa die Hälfte noch nicht abgeschlossen ist.⁷⁰

⁶⁷ Vgl. [Chicago Metropolitan Agency for Planning: Federal Fiscal Years 2014-19 – Transportation Improvement Program \(TIP\) \(Oktober 2014\), S. 1](#), abgerufen am 29.01.2018

⁶⁸ Vgl. [Illinois Department of Transportation: Environment & Sustainability \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018

⁶⁹ Vgl. [City of Chicago: Conservation & Sustainable Transportation \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018

⁷⁰ Vgl. [Create: Chicago Region Environmental and Transportation Efficiency Program \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018

2015 Sustainable Chicago

Unter Bürgermeister Rahm Emanuel engagiert sich die Stadt Chicago dafür, Nachhaltigkeit in verschiedenen Bereichen voranzutreiben:⁷¹

"I want Chicago to be the greenest city in the world, and I am committed to fostering opportunities for Chicagoans to make sustainability a part of their lives and their experience in the city." -- Mayor Emanuel.

Die Stadt hat ein umfassendes Aktionsprogramm mit dem Titel „2015 Sustainable Chicago“ zur Verbesserung der Energieeffizienz des öffentlichen Verkehrssystems entwickelt und ist derzeit dabei, es umzusetzen.⁷²

Die sieben Hauptziele von 2015 Sustainable Chicago:

- Erhöhung der täglichen Fahrgastzahlen im ÖV
- Beschleunigung der verkehrsorientierten Entwicklung an den Umschlagsplätzen (Bus- und Bahnhöfe, Haltestellen)
- Chicago zur fahrrad- und fußgängerfreundlichsten Stadt des Landes zu machen
- Verbesserung des Güterverkehrs und Beschleunigung von Projekten für Hochgeschwindigkeitszüge im Schienenpersonenverkehr
- Förderung der Nachhaltigkeit an Chicagos Flughäfen
- Modernisierung und Erweiterung der Infrastruktur zum Einsatz von energieeffizienteren Fahrzeugen
- Reduzierung des Verbrauchs von fossilen Brennstoffen um 10%

Die Bemühungen der Entscheidungsträger im öffentlichen Sektor, die Energieeffizienz des Verkehrsnetzes der Region zu verbessern, werden von einer Reihe von F&E- und privatwirtschaftlichen Akteuren unterstützt. Diese „Chicago Region Corporate Sustainability Working Group“ hat das Ziel, energieeffiziente und andere umweltfreundliche Praktiken bei großen Unternehmen in der Region, einschließlich in verkehrsbezogenen Bereichen, zu fördern.⁷³ Darüber hinaus befindet sich in Chicago das Argonne National Laboratory, ein multidisziplinäres Wissenschafts- und Ingenieurforschungszentrum, das von einer Abteilung des US Department of Energy und Chicago Argonne LLC, einem privaten Unternehmen der University of Chicago, gemeinsam verwaltet wird. Das Argonne National Laboratory beherbergt das Zentrum für Verkehrsforschung, dessen Forscher mit Industriepartnern zusammenarbeiten, um energieeffiziente Technologien in Bereichen, wie z.B. Elektrofahrzeuge und intelligente Verkehrsmanagementsysteme, weiterzuentwickeln. Auf diese Projekte wird in den folgenden Kapiteln näher eingegangen.

4.3. Motorisierter Individualverkehr

Während immer mehr Amerikaner den öffentlichen Verkehr und nichtmotorisierten Individualverkehr in städtischen Räumen nutzen, ist das Automobil nach wie vor das mit Abstand am häufigsten genutzte Verkehrsmittel in den USA. Die Federal Highway Administration prognostiziert, dass die jährlichen Vehicle Miles Traveled (dt. Fahrzeugkilometer) pro Person in den nächsten 30 Jahren relativ stabil bleiben werden. Allerdings werden die gefahrenen Kilometer insgesamt aufgrund des Bevölkerungswachstums um 23-27% steigen.⁷⁴ Aus diesem Grund stellt die Optimierung des motorisierten Individualverkehrs einen wichtigen Punkt in der intermodalen städtischen Verkehrsplanung dar.

⁷¹ Vgl. [City of Chicago: Environment and Sustainability - Quote Mayor Emanuel \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018

⁷² Vgl. [City of Chicago: 2015 Sustainable Chicago Action Agenda \(September 2012\), S. 14-19](#), abgerufen am 29.01.2018

⁷³ Vgl. [City of Chicago: Building a Sustainable Region \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018

⁷⁴ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\), S. 12](#), abgerufen am 29.01.2018

Maßnahmen im Verkehrsmanagement bzw. die Anwendung von Technologien in der städtischen Verkehrsinfrastruktur können zu mehr Energieeffizienz im motorisierten Individualverkehr führen. Intelligente Verkehrssteuerung oder die Verkürzung der Parkplatzsuche mithilfe von intelligenter Parkraumbewirtschaftung können dabei helfen, den Treibstoffverbrauch aufgrund von Verkehrsüberlastung (Stau) zu reduzieren. Ein weiterer Trend, um die Verkehrsüberlastung zu verringern, geht in die Richtung von Straßenbenutzungsgebühren in Form von Mautstraßen und Congestion Pricing. Kommunikationstechnologien können die Umsetzung dieser Trends noch weiter unterstützen. Weiterhin gewinnen sogenannte „Mobility as a Service“-Dienstleistungen wie Lyft und Uber aus dem privaten Sektor zunehmend an Beliebtheit in den Metropolregionen der USA. Durch diese Form der Forcierung von Fahrgemeinschaften und die Verbesserung der Anbindungen an die öffentlichen Verkehrssysteme wird wiederum ein Beitrag zur Erhöhung der Energieeffizienz geleistet.

Die wachsende Popularität von Elektrofahrzeugen stellt ebenfalls einen Trend dar. Gegenwärtig wird die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen in den USA durch mangelnde Investitionen in die Elektrofahrzeugladeinfrastruktur auf kommunaler Ebene sowie durch technologische Schwächen im Zusammenhang mit Stromspeicherung und langen Ladezeiten eingeschränkt. Viele Stakeholder ergreifen Maßnahmen, um die Elektrofahrzeugtechnologie und -infrastruktur voranzutreiben. Unter diesen Akteuren befinden sich viele in Colorado und Illinois.

Der zunehmende Güterverkehr (vor allem LKWs) in den städtischen Gebieten verschärft die Verkehrsüberlastungen auf den Straßen und ist eine der Hauptursachen für Treibhausgasemissionen. Da immer mehr Amerikaner online einkaufen und sich ihre Einkäufe nach Hause liefern lassen, wird erwartet, dass der Güterverkehr in Zukunft noch weiter zunehmen wird. Obwohl der Güterverkehr in diesem Bericht nicht gesondert betrachtet wird, ist es wichtig, darauf hinzuweisen, dass die Verkehrsplaner dies in ihren umfassenden Bemühungen zur Optimierung der Energieeffizienz städtischer Verkehrssysteme berücksichtigen. Viele der später in diesem Kapitel erläuterten Technologien und Ansätze sind auch für den städtischen Güterverkehr relevant. Dazu gehören u.a. vernetzte/autonome Fahrzeuge, Congestion Pricing und die Elektrifizierung von LKW-Fuhrparks.

4.3.1. Intelligente Verkehrssteuersysteme

Neue Technologien werden zunehmend in die städtische Verkehrsinfrastruktur integriert, um Effizienzsteigerungen und Mobilitätsverbesserungen zu erzielen. Eine Vielzahl US-amerikanischer Städte und Gemeinden hat in diesem Zusammenhang bereits in den vergangenen Jahren Sensor- und Kamerasysteme installiert, um Verkehrsdaten zu sammeln und diese mithilfe von intelligenten Verkehrsmanagementsystemen zu konsolidieren und analysieren und so effizient den motorisierten Individualverkehr in Echtzeit managen zu können. Zu den wichtigsten Marktakteuren in der Branche gehören u.a. Telekommunikationsunternehmen wie etwa die US-amerikanische Gesellschaft Verizon in Kooperation mit Sensys Networks⁷⁵ und der Anbieter AT&T.⁷⁶ Siemens verwaltet das derzeit größte Cloud-basierte intelligente Verkehrsmanagementsystem der Welt, welches städtischen Institutionen ermöglicht, im Rahmen eines „innovativen Mietvertrags“ die eigenen Verkehrsdaten in deren System zu speichern und auszuwerten und somit umfangreiche Investitionen in hochpreisige Computerhardware zu vermeiden.⁷⁷

Intelligente Signalsteuersysteme werden vermehrt auf dem US-amerikanischen Markt für Verkehrstechnologien nachgefragt. Derartige Systeme basieren großteils auf Vehicle-to-Infrastructure-Technologien und ermöglichen die Priorisierung von Linienbussen an ampelgesteuerten Straßenkreuzungen. Ein Pilotprojekt zum Einsatz intelligenter Signalsteuersysteme wurde in 2016 mit 144 Linienbussen entlang der meist befahrenen Straßen in Washington, DC gestartet.⁷⁸

⁷⁵ Vgl. [Transport advancement: Sensys Networks partners with Verizon to offer intelligent traffic management service \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁷⁶ Vgl. [AT&T: Mobility Services \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁷⁷ Vgl. [Siemens: How to Rent a Traffic Management System \(April 2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁷⁸ Vgl. [The Washington Post: Metro gets green light for pilot that gives buses priority at traffic lights \(März 2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018

Ähnlich kündigte das Unternehmen Surtrac ein Pilotprojekt in Pittsburgh, Pennsylvania Ende 2016 an. Das Surtac-System besteht aus Kameras, Radarsensoren und AI-Algorithmen und ist im Vergleich zu anderen Verkehrsmanagementsystemen dezentralisiert, sodass die einzelnen Verkehrssignale individuellen Zeitabläufen unterliegen. Fahrzeiten konnten nach der Installation des Systems um 25% und Leerlaufzeiten um 40% reduziert werden, resultierend in Emissionsreduktionen von bis zu 21%.⁷⁹

Neben intelligenten IT-Systemen tragen App-basierte Mobilitätsplattformen zunehmend zu Effizienzsteigerungen innerhalb von Verkehrsnetzwerken bei. Mobilitätsplattformen übertragen Verkehrsdaten in Echtzeit und unterstützen Nutzer mithilfe von Algorithmen bei der Planung und Auswahl kosten- und zeiteffizienter Routen.

Forscher schätzen, dass 80% aller Benutzer von transportmittelübergreifenden Mobilität-Apps öffentliche Verkehrsmittel, sofern möglich, dem motorisierten Individualverkehr vorziehen.⁸⁰ In 2016 stellte die Stadt Denver erstmalig eine eigene Mobilitäts-App mit dem Namen ‚Go Denver‘ vor.⁸¹ In Chicago gibt es auch eine [multimodale Planungsapp](#), die ähnliche Funktionen hat.

Auch Privatunternehmen sind an der Anschaffung von Software-Know-how im Bereich Mobilitätsplattformen interessiert. So akquirierte die Moovel-Gruppe, der Mobilitätszweig des Automobilherstellers Daimler, kürzlich die Routenplaner-App RideScout sowie die Taxi-App Mytaxi mit dem Ziel, eine integrierte Mobilitätsplattform für Smartphone-Nutzer anzubieten.⁸² Intermodale Mobilitätsplattformen können weiterhin den Vorteil eines einheitlichen Zahlungssystems bieten.⁸³

Intelligente Parkraumbewirtschaftung bezieht sich sowohl auf die Ausstattung öffentlicher Parkflächen mit innovativen Technologiesystemen als auch auf Smartphone-Applikationen zur Reservierung und Bezahlung von Parkplätzen. Eingesetzte Technologiesysteme stehen in direktem Zusammenhang zu Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Technologien, welche die Datenerhebung und -analyse für eine effiziente Parkraumbewirtschaftung erheblich unterstützen. Die Ausstattung öffentlicher Parkplätze mit Digitalmonitoren erhöht die Kraftstoffeffizienz, indem die Dauer der Parkplatzsuche durch Ausweisen der Anzahl verfügbarer Parkplätze und Lichtsignale als Wegweiser reduziert wird. Ganzheitlich eliminiert wird die Parkplatzsuche mithilfe von Apps zur Reservierung einzelner Parkplätze. Die derzeit am weitesten verbreitete Smartphone-App in Nordamerika zur Reservierung kostengünstiger Parkplätze ist SpotHero. In über 50 nordamerikanischen Städten verfügbar, inklusive Chicago und Denver, plant das Unternehmen zukünftig mit städtischen Regierungen und Behörden in Smart-City-Initiativen zu kooperieren.⁸⁴

Weiterhin hat sich in den vergangenen Jahren ein vermehrtes Interesse an flexiblen Preissystemen zur Anpassung von Angebot und Nachfrage abgezeichnet. So verkündete Chicagos Oberbürgermeister Rahm Emanuel im Januar 2018 eine Ausschreibung für ein intelligentes Parkmanagementsystem am Chicago O'Hare International Airport. Mit dem Ziel der Umsatzmaximierung sind bietende Unternehmen aufgefordert, flexible Preissysteme und Cross-Promotion-Aktionen in ihre Angebote einzuarbeiten.⁸⁵

⁷⁹ Vgl. [IEEE Spectrum: Pittsburgh's AI Traffic Signals Will Make Driving Less Boring \(Oktober 2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁸⁰ Vgl. [Shaheen Susan, Chan Nelson, Bansal Apaar und Cohen Adam: Shared Mobility – Definitions, Industry Developments, and Early Understanding \(November 2015\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁸¹ Vgl. [City and County of Denver: GoDenver \(2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁸² Vgl. [Fortune: Daimler Wants To Streamline How You Get From Point A to B \(April 2016\)](#), abgerufen am 26.01.2018

⁸³ Vgl. [CityLab: Coming Soon to America: One Fare Card for All Transit \(August 2015\)](#), abgerufen am 25.01.2018

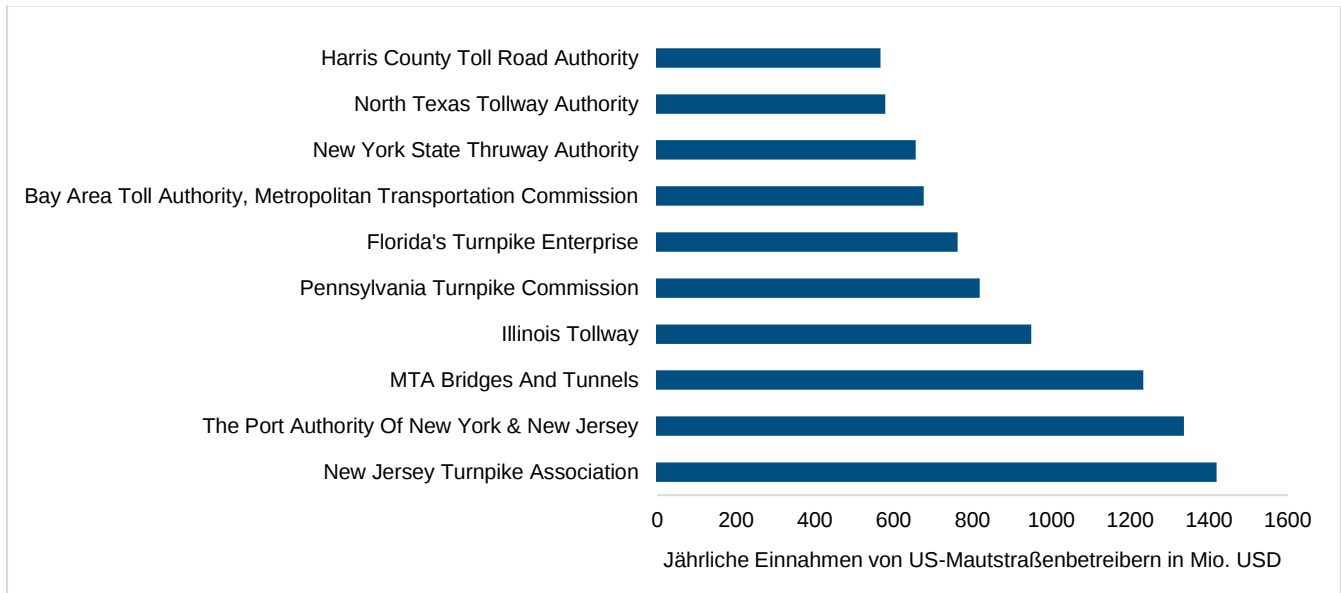
⁸⁴ Vgl. [built in chicago: With \\$30M in new funding, SpotHero is preparing for autonomous parking \(Juli 2017\)](#), abgerufen am 26.01.2018

⁸⁵ Vgl. [Chicago Sun Times: Dynamic pricing, frequent parking programs coming to O'Hare Airport \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 26.01.2018

4.3.2. Mautstraßen und Staßennutzungsgebühren

Aufgrund fehlender Finanzierungsmittel für die Unterhaltung und Modernisierung der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur gewinnen Mautstraßen als lokale Einnahmequelle zunehmend an Attraktivität. Laut einer in 2015 durchgeführten Studie der International Bridge, Tunnel and Turnpike Association ist das Mautstraßensystem in den USA 5.932 Meilen lang. Zudem verläuft in 35 der 50 US-Bundesstaaten mindestens ein gebührenpflichtiger Highway. In 2013 wurden in den gesamten Vereinigten Staaten 13 Mrd. USD in Mautgebühren erwirtschaftet.⁸⁶ Die größten US-Mautstraßenbetreiber sind nachfolgend nach Umsatz aufgeführt:

Abbildung 7: Jährliche Einnahmen von US-Mautstraßenbetreibern in Mio. USD



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der [International Bridge, Tunnel and Turnpike Association: 2015 Report On Tolling In The United States \(2015\)](#), abgerufen am 25.01.2018

Die Illinois State Toll Highway Authority unterhält und betreibt ein 292 Meilen langes Mautstraßennetzwerk in 12 Countys im Norden von Illinois. I-PASS ermöglicht dabei Straßennutzern die Mautgebühren elektronisch abzurechnen. Um die elektronische Infrastruktur des Mautsystems sowie bestehende Mautstrecken auszubauen, wurde im Jahr 2011 das Förderprogramm „Move Illinois, The Illinois Tollway Driving the Future Program“ mit einer Laufzeit von 15 Jahren und Finanzierungsmitteln in Höhe von 14 Mrd. USD verabschiedet.⁸⁷

Durch den Bundesstaat Colorado verlaufen zwei mautpflichtige Highways, beide entlang der Metropolregion Denver. Beide Straßennetze sind vollständig mit elektronischen Zahlungssystemen ausgestattet.⁸⁸

Congestion Pricing ist ein zunehmend attraktives Instrument zur Reduktion von Verkehrsüberlastungen. Beispiele dafür sind sogenannte High-Occupancy-Toll-Lanes, High-Occupancy-Vehicle-Lanes und Express-Toll-Lanes. High-Occupancy-Toll-Lanes sind separate Fahrbanen, die nur von Fahrzeugen mit mehr als einem Passagier genutzt werden dürfen, um Fahrzeuge effizienter auszulasten. High-Occupancy-Vehicle-Lanes und Express-Toll-Lanes werden bei erhöhtem Verkehrsaufkommen zur Entlastung geöffnet und können von Autofahrern gegen Gebühr sowie von Linienbussen genutzt werden.

⁸⁶ Vgl. [International Bridge, Tunnel and Turnpike Association: 2015 Report On Tolling In The United States \(2015\)](#), abgerufen am 24.01.2018

⁸⁷ Vgl. [Illinois Tollway \(2018\)](#), abgerufen am 24.01.2018

⁸⁸ Vgl. [Colorado Legislative Council Staff: Colorado's Transportation System: Infrastructure, Organization, Planning, and Funding \(Januar 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

Die Metropolregion Denver unterhält derzeit fünf Express-Toll-Lanes mit entsprechend flexiblen Preisschemas.⁸⁹ Autofahrer können die Gebühren bequem online via eines Benutzeraccounts bezahlen und Gebrauch von Rabatten machen.⁹⁰

Das Illinois Department of Transportation plant den Umbau des Eisenhower Expressways, ein bedeutender und zugleich regelmäßig überlasteter Verkehrsweg in Chicago, mit einer High-Occupancy-Toll-Lane in 2020. Das aus einer Kombination nationaler und bundesstaatlicher Förderungen finanzierte Projekt in Höhe von 2,7 Mrd. USD würde Fahrtzeiten auf der High-Occupancy-Toll-Lane um 56% und auf den angrenzenden Spuren um bis zu 25% verkürzen.⁹¹

Für Betreiber von Mautstraßen wird die Anwendung intelligenter Systeme wie z.B. automatische Nummerntafelerkennung immer wichtiger. Laut der International Bridge, Tunnel and Turnpike Association sind derzeit 37 Mio. Transponder in elektronischen Mautsystemen in den USA in Gebrauch.⁹² Es ist zu erwarten, dass Connected Vehicle-Technologien derartige Bezahlssysteme zukünftig revolutionieren und neben Effizienzsteigerungen auch zusätzlichen Schutz der Privatsphäre mit sich bringen werden.⁹³

4.3.3. Elektromobilität

Ein wichtiger Trend im US-amerikanischen motorisierten Individualverkehrsmarkt ist die zunehmende Beliebtheit von Hybrid-, Plug-in-Hybrid- und Elektrofahrzeugen. Im Jahr 2017 wurden in den USA fast 200.000 Plug-in-Hybridfahrzeuge und Elektrofahrzeuge verkauft, was einen deutlichen Anstieg gegenüber den rund 158.000 im Jahr 2016 darstellt. Im Dezember 2017 konnten zum 27. Mal in Folge steigende monatliche Umsatzzahlen der Fahrzeuge verzeichnet werden.⁹⁴

Die Umstellung auf Elektrofahrzeuge kann Städten helfen, die Gesamtenergieeffizienz von intermodalen Verkehrssystemen zu verbessern. Um den Vorteil für die Umwelt zu maximieren, ist es wichtig, dass der verwendete Strom aus erneuerbaren bzw. aus sauberen Energiequellen stammt.

Laut Angaben von Ann Schlenker, der Direktorin des Center for Transportation Research am Argonne National Laboratory, gibt es eine Reihe von Barrieren, welche die Einführung von Elektrofahrzeugen auf dem US-amerikanischen Massenmarkt erschweren. Ein Punkt betrifft die Ladeinfrastruktur, die flächendeckend weiter ausgebaut und in das Stromnetz integriert werden muss. Außerdem ist es notwendig, die Batterietechnologie zu verbessern, um längere Fahrten zwischen den einzelnen Ladezyklen zu ermöglichen und die Gesamtkosten von Elektrofahrzeugen zu senken. Darüber hinaus sind Fortschritte im Bereich der Schnellladetechnologie (sowohl im Fahrzeug selbst als auch in der Infrastruktur) erforderlich, damit Fahrer von Elektroautos ihre Fahrzeuge nicht nur zu Hause oder auf öffentlichen Parkplätzen, sondern auch unterwegs aufladen können.⁹⁵ Verkehrsbehörden aller Regierungsebenen arbeiten daran, die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen auf dem Massenmarkt zu fördern, indem sie F&E unterstützen, in die Ladeinfrastruktur investieren (sowohl in städtischen Gebieten als auch entlang der Autobahnen), städtische Fahrzeugflotten auf Elektrofahrzeuge umrüsten und Anreize für Verbraucher schaffen.⁹⁶

⁸⁹ Vgl. [Colorado Department of Transportation: Express Lanes \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁹⁰ Vgl. [ExpressToll \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁹¹ Vgl. [Chicago Tribune: High occupancy toll lanes could break the Eisenhower Expressway logjam \(Januar 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁹² Vgl. [International Bridge, Tunnel and Turnpike Association: 2015 Report On Tolling In The United States \(2015\)](#), abgerufen am 24.01.2018

⁹³ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(Januar 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁹⁴ Vgl. [Inside EVs: December 2017 Plug-In Electric Vehicle Sales Report Card \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁹⁵ Gespräch mit Ann Schlenker, Director, Center for Transportation Research am 20.12.2017

⁹⁶ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\), S. 58](#), abgerufen am 25.01.2018

Ladeinfrastruktur der Elektrofahrzeuge

Derzeit gibt es in den USA über 17.000 Ladestationen für Elektrofahrzeuge mit über 47.000 Ladeanschlüssen (ausgenommen von privaten Stationen, die nicht öffentlich zugänglich sind).⁹⁷ Diese werden entsprechend ihrer Ladegeschwindigkeit in drei Stufen eingeteilt. Das Office of Energy Efficiency and Renewable Energy des US Departments of Energy stellt auf seiner [Website](#)⁹⁸ einen nützlichen Leitfaden mit Informationen zu den technischen Standards für die drei Stufen zur Verfügung. Ladegeräte der Stufe 3 (Schnellladegeräte) kosten aktuell 50.000 bis 100.000 USD, wodurch sie weniger verbreitet sind.⁹⁹

Um die nächstgelegene Ladestation zu finden, können Nutzer auf Webseiten und Apps von Anbietern wie z.B. PlugShare, ChargeHub und Solving EV zurückgreifen. Ende 2016 gab die Federal Highway Administration zudem 55 Strecken bekannt, die als Grundlage für ein nationales Netz von alternativen Treibstoff- und Ladekorridoren dienen sollen. Das Netz wird über 35 Bundesstaaten hinweg verlaufen und 85.000 Meilen (136.000 km) an Autobahnstrecken umfassen. Dadurch wird den Fahrern von Elektrofahrzeugen ermöglicht, längere Strecken mit ausreichenden Lademöglichkeiten zurückzulegen.¹⁰⁰

Eine große Herausforderung für den Ausbau der Elektrofahrzeugladeinfrastruktur in städtischen Räumen besteht darin, zu bestimmen, wer für die Kosten der Ladestationen aufkommt und wer davon profitiert. Aufgrund unterschiedlicher staatlicher Regulierungen entstehen landesweit unterschiedliche Geschäftsmodelle, an denen private Unternehmen (wie z.B. ChargePoint), öffentliche Einrichtungen und Energieversorger beteiligt sind. Beispielsweise dürfen private Unternehmen in Texas keine Elektrofahrzeugladestationen besitzen oder betreiben, während Missouri, Michigan und Kansas die Anträge ihrer jeweiligen Stromversorger zum Bau von Elektrofahrzeugladestationen wegen wettbewerbsrechtlicher Bedenken abgelehnt haben.¹⁰¹ Tesla ist derzeit der einzige „Original Equipment Manufacturer“ von Elektrofahrzeugen, der auch Ladeinfrastrukturen anbietet. Diese ist allerdings nur mit Teslas eigenen Modellen kompatibel und kann nicht mit Elektrofahrzeugen anderer Original Equipment Manufacturers genutzt werden.¹⁰²

Eine wesentliche Entwicklung in diesem Bereich ist die Gründung der neuen Volkswagen-Tochtergesellschaft Electrify America. Zusätzlich zur Einführung einer großen Verbraucheraufklärungs-Kampagne wird Electrify America in den nächsten 10 Jahren über 2 Mrd. USD in den Bau einer Elektrofahrzeuginfrastruktur mit Schnellladetechnik investieren: Von den 2 Mrd. USD werden 800 Mio. USD in Kalifornien, dem mit Abstand größten Markt für Elektrofahrzeuge, investiert. Die restlichen 1,2 Mio. USD sollen in 11 Metropolregionen investiert werden: Boston, Chicago, Denver, Houston, Miami, New York City, Philadelphia, Portland, Raleigh, Seattle und Washington, DC.¹⁰³

Die Bundesregierung und eine Reihe von Staaten bieten finanzielle Anreize, einschließlich Steuergutschriften, zur Senkung der Vorlaufkosten von Plug-in-Elektrofahrzeugen. Die Steuergutschrift des Bundessteuerbehörde (Internal Revenue Service) beläuft sich auf 2.500 bis 7.500 USD pro neu erworbenem Elektrofahrzeug zur Verwendung in den USA.¹⁰⁴

Sowohl die Region Chicago als auch Denver sind wichtige F&E-Standorte für die Weiterentwicklung von Elektrofahrzeug- und Elektrofahrzeugladeinfrastrukturtechnologien und bieten eine Reihe von Kooperationsmöglichkeiten mit

⁹⁷ Vgl. [U.S. Department of Energy - Office of Energy Efficiency & Renewable Energy: Electric Vehicle Charging Station Locations \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

⁹⁸ Vgl. [U.S. Department of Energy - Office of Energy Efficiency & Renewable Energy: Developing Infrastructure to charge Plug-In Vehicles: Charging Equipment](#), abgerufen am 25.01.2018

⁹⁹ Vgl. [Svaldi, A.: Electric Cars struggling to cross the valley of death in Colorado. The Denver Post \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

¹⁰⁰ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Federal Highway Administration Unveils National 'Alternative Fuel and Electric Charging' Network \(November 2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018

¹⁰¹ Vgl. [Forbes: Who Should Pay or Electric Vehicle Chargers? Who Should Profit? \(November 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

¹⁰² Vgl. [Svaldi, A.: Electric Cars struggling to cross the valley of death in Colorado. The Denver Post \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

¹⁰³ Vgl. [Forbes: Electrify America Revs The Engine On Zero Emissions Vehicle Infrastructure \(September 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

¹⁰⁴ Vgl. [U.S. Department of Energy: Electric Vehicles: Tax Credits and Other Incentives \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018

privatwirtschaftlichen Unternehmen. Zum Beispiel hat das in der Denver-Region ansässige National Renewable Energy Laboratory ein Modellierungsinstrument namens EVI Pro entwickelt, das auf einer umfassenden Analyse der Elektrofahrzeugladeinfrastrukturanforderungen in städtischen Räumen basiert. EVI Pro hilft öffentlichen und privaten Akteuren, Entscheidungen zu treffen, wenn es um den Ausbau der Elektrofahrzeugladeinfrastruktur geht und verbessert den Wirtschaftlichkeitsaspekt durch die Maximierung der Stationsauslastung.¹⁰⁵

Das National Renewable Energy Laboratory beteiligt sich außerdem an elektrofahrzeugbezogenen F&E-Initiativen in Bereichen wie Energiespeicherung,¹⁰⁶ kommerzielle, leichte Nutfahrzeuge mit Elektroantriebstechnik (einschließlich der Elektrifizierung von LKW-Raststätten)¹⁰⁷ und die Integration von Elektrofahrzeugen in das Stromnetz (einschließlich drahtloser Ladetechnologien).¹⁰⁸

Zum einen arbeitet das National Renewable Energy Laboratory an einem Projekt des U.S. Department of Energy namens INTEGRATE (Integrated Network Testbed for Energy Grid Research and Technology Experimentation), das darauf abzielt, dass das nationale Stromnetz in der Lage ist, steigende Mengen an erneuerbarer Energie zu verarbeiten. Im Rahmen des INTEGRATE-Projekts untersucht das National Renewable Energy Laboratory, wie die Vehicle-to-Grid-Technologien das Stromnetz dabei unterstützen können, mehr Energie aus erneuerbaren Solar- und Windquellen zu absorbieren, indem überschüssiger Strom in den Batterien der Elektrofahrzeuge gespeichert und bei Bedarf wieder ins Netz eingespeist wird.¹⁰⁹

Eine der Forschungseinrichtungen des in der Region Chicago ansässigen Argonne National Laboratory ist die Advanced Powertrain Research Facility. Sie bietet hochmoderne Werkzeuge zur Erforschung fortschrittlicher Batterietechnologien für Elektrofahrzeuge.¹¹⁰ Im Argonne National Laboratory befindet sich auch das Zentrum für „Electric Vehicle Smart Grid Interoperability“ des U.S. Departments of Energy. Die Einrichtung fördert u.a. die weltweite Angleichung von Standards und Technologien für EV-Grid-Schnittstellen.¹¹¹ Sowohl Argonne als auch das National Renewable Energy Laboratory arbeiten mit dem Idaho National Laboratory und Stakeholdern der Industrie zusammen, um die technischen, infrastrukturellen und wirtschaftlichen Anforderungen für den Aufbau eines nationalen Netzwerks von Extrem-Fast-Charging-Stationen der nächsten Generation zu ermitteln.¹¹²

4.3.4. Mobility-as-a-Service-Carsharing und Mobilitätsdienste

Mobility-as-a-Service-Konzepte können wesentlich zu Energieeffizienzsteigerungen in städtischen Transportnetzwerken beitragen, indem die Verkehrsaufkommen durch die gemeinsame Nutzung von Fahrzeugflotten und Transportdienstleistungen reduziert werden. Mobility-as-a-Service-Lösungen werden derzeit überwiegend von Privatunternehmen wie Lyft und Uber angeboten. Sie können sich insbesondere in Vororten positiv auf die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel auswirken, indem der Anschluss an Bus- und Zugstationen bequem und zeitnah gewährleistet wird. In innerstädtischen Bereichen stellen sie eine Konkurrenz zu öffentlichen Verkehrsmitteln dar, aufgrund des Bequemlichkeitsfaktors und kostengünstiger Angebote. Der Markt für Komplement-Lösungen entwickelt sich derzeit mit rasanter Geschwindigkeit, zum einen aufgrund neuer Wettbewerber und zum anderen aufgrund digitaler Daten- und Kommunikationstechnologien, die innovative Geschäftsmodelle hervorbringen.

¹⁰⁵ Vgl. [U.S. Department of Energy – Office of Energy Efficiency & Renewable Energy: National Plug-In Electric Vehicle Infrastructure Analysis \(September 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018.

¹⁰⁶ Vgl. [National Renewable Energy Laboratory: Transportation Research – Energy Storage \(kein Datum\)](#), abgerufen am 25.01.2018

¹⁰⁷ Vgl. [National Renewable Energy Laboratory: Transportation Research – Commercial Vehicle Technologies \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018

¹⁰⁸ Vgl. [National Renewable Energy Laboratory: Transportation Research – Electric Vehicle Grid Integration \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018

¹⁰⁹ Vgl. [National Renewable Energy Laboratory: Connecting Electric Vehicles to the Grid for Greater Infrastructure Resilience \(April 2017\)](#), abgerufen am 26.01.2018

¹¹⁰ Vgl. [Argonne National Laboratory: Vehicle Electrification \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018

¹¹¹ Vgl. [Argonne National Laboratory: EV-Smart Grid Interoperability Center \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018

¹¹² Vgl. [National Renewable Energy Laboratory: NREL Charges Forward to Reduce Time at EV Stations \(Oktober 2017\)](#), abgerufen am 26.01.2018

Carsharing

Die Unterhaltung eines eigenen Autos ist für städtische Einwohner zunehmend unattraktiv. Hohe Kosten für Parkplätze, die 200 USD pro Monat leicht überschreiten können, sind einer der Gründe. Carsharing ist zwar schon lange auf dem US-Markt etabliert, hat aber in den vergangenen 15 Jahren stark an Popularität gewonnen.

Im Januar 2015 gab es in den USA 23 Carsharing-Anbieter mit über 1,1 Mio. Mitgliedern und 16.754 angemeldeten Fahrzeugen.¹¹³ Der Markt ist dabei nicht nur für traditionelle Mietwagenfirmen, sondern auch für Automobilhersteller attraktiv, da Carsharing-Fahrzeugflotten eine Plattform für die Implementierung autonomer Technologien und elektrischer Antriebssysteme bieten. Neben nationalen Marktakteuren gibt es in den USA auch eine Vielzahl an lokalen und regionalen Anbietern.

Zu den wichtigsten Anbietern im US-amerikanischen Markt gehören:

- Das international agierende Unternehmen [Zipcar](#), mit dem derzeit höchsten Marktanteil in den USA, gilt als Vorreiter in der Carsharing-Branche und wurde 2013 von der Mietwagenfirma Avis für 491 Mio. USD akquiriert.¹¹⁴ Zipcar ist mit Standorten in über 100 US-amerikanischen Städten vertreten, hierunter auch Chicago und Denver.
- [Enterprise CarShare](#), eine der größten Mietwagenfirmen weltweit, trat 2013 mit der Akquisition von I-GO, einem führenden Anbieter mit Sitz in Chicago, in den Carsharing-Markt ein.¹¹⁵ Carsharing-Dienste sind derzeit in 35 Bundesstaaten verfügbar.
- [car2go](#), die Tochterfirma des deutschen Automobilherstellers Daimler, ist derzeit mit Standorten in 7 US-amerikanischen (und 4 kanadischen) Städten vertreten. car2go hat in der Metropolregion Denver 42.000 Mitglieder und vergrößerte im Sommer 2017 die Flotte vor Ort von 310 auf 340 Fahrzeuge. Ferner ist geplant, die Smart-Modelle in der Denver-Flotte durch Mercedes-Modelle zu ersetzen.¹¹⁶
- [Maven](#) wurde 2016 von General Motors gegründet und ist derzeit in 11 Städten, inklusive Chicago und Denver, verfügbar.
- Als Mobilitätsdienstleister der BMW-Gruppe bietet [ReachNow](#) die Kurz- und Langzeitautovermietung auf Abruf via Smartphone-App an. Auch Taxileistungen sind in Seattle, Portland und Brooklyn verfügbar.

Ein wichtiger Trend in Bezug auf Carsharing ist die Verschiebung der Nachfrage von Rund- auf One-Way-Fahrten mit Carsharing-Fahrzeugen. Während bei Rundfahrten das Fahrzeug auf dem Ausgangsparkplatz abgestellt werden muss, ermöglichen One-Way-Angebote das Fahrzeug auf einem anderen Parkplatz zu parken. Derartige Angebote ermöglichen Verbesserungen in Bezug auf Flexibilität und Mobilität sowie eine Lösungsoption für das First-Mile-Last-Mile-Problem.¹¹⁷ Im Januar 2015 waren bereits 35,7% aller nordamerikanischen Carsharing-Flotten für den One-Way-Gebrauch ausgelegt und 30,8% der Mitglieder hatten Zugang zu derartigen Angeboten.¹¹⁸

Ein weiterer Trend in der Carsharing-Branche ist Peer-to-Peer-Carsharing. Anstelle von Fahrzeugen in Firmenbesitz werden Privatfahrzeuge über Online- und App-basierte Plattformen vermietet. Dienstleistungsunternehmen in diesem

¹¹³ Vgl. [Shaheen Susan, Chan Nelson, Bansal Apaar und Cohen Adam: Shared Mobility – Definitions, Industry Developments, and Early Understanding \(November 2015\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹¹⁴ Vgl. [Bloomberg: Avis Budget Embraces Car Sharing With Zipcar Acquisition \(Januar 2013\)](#), abgerufen am 22.01.2018

¹¹⁵ Vgl. [Chicago Tribune: Enterprise buying Chicago's I-Go car service \(Mai 2013\)](#), abgerufen am 22.01.2018

¹¹⁶ Vgl. [The Denver Post: Go in style: Car2go adding Mercedes fleet to Denver car-share scene \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

¹¹⁷ Vgl. [Shaheen Susan, Chan Nelson, Bansal Apaar und Cohen Adam: Shared Mobility – Definitions, Industry Developments, and Early Understanding \(November 2015\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹¹⁸ Vgl. [Shaheen Susan, Chan Nelson, Bansal Apaar und Cohen Adam: Shared Mobility – Definitions, Industry Developments, and Early Understanding \(November 2015\)](#), abgerufen am 23.01.2018

Bereich bieten Plattformen, digitale Technologien und Kfz-Versicherungen für entsprechende Fahrzeuge und Software, etwa für schlüssellose Systeme, an.¹¹⁹

Beispiele für Unternehmen, die im Bereich Peer-to-Peer-Carsharing aktiv sind:

- [Turo](#)
- [Getaround](#)

Mobilitätsdienste

Die Nutzung von Taxi-basierten Transportdienstleistungen auf Abruf ist in den USA seit ca. 2015 weit verbreitet. Der Markt wird weitestgehend von Uber und Lyft dominiert. Zudem ist seit 2017 auch das Unternehmen Via in den größeren Städten wie auch Chicago aktiv. Diese bieten Kunden die Auswahl zwischen der Einzelbeförderung gegen Aufpreis oder einer Fahrt mit anderen Passagieren, deren Zielorte auf der eigens ausgewählten Strecke liegen, an. Mithilfe von Smartphone-Apps und digitalen GPS-Technologien können Nutzer die eigene Fahrtroute bestimmen, das Fahrzeugmodell auswählen und die Bezahlung vornehmen.

Ferner bieten Unternehmen im Bereich von Fahrgemeinschaften auf intelligenten Routensystemen basierende Plattformen für Pendler, um so die Auswahl, Vereinbarung und Bezahlung von Fahrgemeinschaften effizienter zu gestalten. Das Unternehmen RideShare stellt sogar in einem Schritt einen Mietwagen zur Verfügung und berechnet dann die Kostenanteile für alle Teilnehmer.¹²⁰

Ein Phänomen der vergangenen Jahre auf dem Markt für Mobilitätsdienste ist die Etablierung von „Microtransportsystemen“, d.h. privat betriebene Transportdienste, die entlang festgelegter Routen ähnlich wie öffentliche Verkehrsmittel operieren. Laut Fehr & Peers, einem Beratungsunternehmen spezialisiert auf die Transport- und Verkehrsindustrie, haben Microtransit-Betreiber gegenüber öffentlichen Transport- und Verkehrsinstitutionen den Vorteil, dass sie nicht den gleichen regulatorischen und finanziellen Prozessen unterliegen. So können operative Entscheidungen kurzfristig und mit deutlich höherer Flexibilität getroffen werden und damit das Serviceangebot an Veränderungen im Mobilitätsverhalten besser angepasst werden.¹²¹ Transportmittel in Microtransit-Systemen sind meist mit WiFi und USB-Anschlüssen ausgestattet und basierend auf Smartphone-Technologien können sowohl Reservierungen als auch Bezahlungen elektronisch vorgenommen werden.¹²²

Ford hat z.B. im Jahr 2017 das Angebot der Microtransit-Tochtergesellschaft Chariot um eine Vielzahl an US-amerikanischen Städten erweitert¹²³ und Lyft bietet mit Lyft Shuttle in den Städten San Francisco und Chicago Microtransit-Routen an. Auch der Konkurrent Uber und der Automobil- und Batteriehersteller Tesla planen den Markteintritt in naher Zukunft.¹²⁴

¹¹⁹ Vgl. [Shaheen Susan, Chan Nelson, Bansal Apaar und Cohen Adam: Shared Mobility – Definitions, Industry Developments, and Early Understanding \(November 2015\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹²⁰ Vgl. [Rideshare](#), abgerufen am 23.01.2018

¹²¹ Vgl. [Fehr & Peers: Microtransit](#), abgerufen am 23.01.2018

¹²² Vgl. [Shaheen Susan, Chan Nelson, Bansal Apaar und Cohen Adam: Shared Mobility – Definitions, Industry Developments, and Early Understanding \(November 2015\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹²³ Vgl. [Wired: Chariot is suspended in San Francisco, and the transportation Biz is still hard \(Oktober 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹²⁴ Vgl. [Business Insider: Lyft's latest move shows how serious it is about taking over cities \(Juli 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

Technologien im Zusammenhang mit Mobility-as-a-Service-Konzepten

Die zunehmende Inanspruchnahme von Carsharing und Mobilitätsdiensten eröffnet Marktchancen für Anbieter von Software-, Kommunikations- und Lokalisierungstechnologien. Beispielsweise hat sich das Unternehmen Split, ursprünglich ein Anbieter von Microtransit-Diensten, auf Routing-Software spezialisiert und wurde schließlich im Jahr 2017 von MOIA, dem Mobilitätszweig der Volkswagen Gruppe, akquiriert.¹²⁵ Weiterhin gelten schlüssellose Sperrsysteme als Grundlage für Carsharing-Systeme, um den Kunden Zugang zum Fahrzeug und das Starten des Motors zu ermöglichen. Aktiv in diesem Bereich sind u.a. die Firmen Keyfree Technologies und OTA Keys.

Die Ausstattung von Carsharing-Fahrzeugflotten mit elektrischen Autos in Kombination mit Investitionen in die Ladeinfrastruktur stellen weiterhin einen potenziellen Beitrag zu Energieeffizienzsteigerungen innerhalb des urbanen Transport- und Infrastruktursystems dar.

Lyft kündigte an, bis 2025 1 Mrd. Fahrten mit elektrischen Automobilen durchzuführen und Uber startete in Portland, Oregon eine Initiative, 10% der Fahrzeugflotte bis 2019 zu elektrifizieren.¹²⁶ Der Carsharing-Anbieter ReachNow plant ferner, 1,2 Mio. USD im Rahmen eines Pilotprojekts in Seattle in 20 öffentliche Schnellladestationen mit insgesamt über 100 Ladegeräten zu investieren.¹²⁷ Dennoch sind neben den Investitionen von Privatunternehmen die Unterstützung und Finanzierungshilfen öffentlicher Institutionen unabdinglich. So war etwa car2go gezwungen, die elektrische Fahrzeugflotte in San Diego aufgrund mangelnder Ladeinfrastruktur aufzugeben und auf Benzin umzustellen.¹²⁸

Kooperationen im öffentlichen und privaten Sektor

Während die angebotenen Dienstleistungen und Investitionen von Mobilitätsunternehmen aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive vorteilhaft für die Städte und Gemeinden sind, äußern Bürger und städtische Regierungen regelmäßig Bedenken in Bezug auf die Sicherheit derartiger Mobilitätsdienste, da sie nicht den gleichen Regularien wie herkömmliche Taxi- und Limousinen-Unternehmen unterliegen. Im Gegenzug haben bereits 34 US-Bundesstaaten und über 69 Städte und Gemeinden Gesetze zur Regulierung derartiger Unternehmen erlassen, so etwa verpflichtende Fingerabdrücke der Fahrer, Fahrzeuginspektionen und Versicherungsvorgaben.¹²⁹

Neben Gesetzen zur Regulierung müssen auch die städtischen Regierungen Richtlinien entwickeln, die die Vorteile derartiger Mobilitätsdienste maximieren.¹³⁰ Eine Vielzahl an Städten kooperiert in diesem Zusammenhang bereits aktiv mit den jeweiligen Unternehmen. Denver stellte beispielsweise in den vergangenen Jahren 420 Genehmigungsscheine an fünf Carsharing-Anbieter aus, die es den Carsharing-Kunden erlauben, auf öffentlichen Parkplätzen und speziell reservierten Parkflächen in der Metropolregion zu parken, ohne die sonst üblichen Parkgebühren zahlen zu müssen. Damit konnten neben einer Steigerung der Attraktivität von Carsharing-Diensten auch städtische Einnahmen in Höhe von 329.000 USD erzielt werden.¹³¹ Auch die Städte Fort Collins, Colorado und Winston-Salem, North Carolina setzen bereits von Unternehmensseite zur Verfügung gestellte Daten ein, um zu untersuchen, inwiefern verschiedene Mobilitätskonzepte innovative Transport- und Verkehrssysteme im städtischen Raum unterstützen können.¹³²

¹²⁵ Vgl. [The Washington Post: D.C.-based Split acquired by Volkswagen-affiliated mobility group \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹²⁶ Vgl. [Sierra Club: Car-Sharing & Ride-Hailing Adding Electric Cars to Their Fleets \(Oktober 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹²⁷ Vgl. [BMWBlog: ReachNow to add 20 publicly accessible EV charging locations and 100 chargers \(Mai 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹²⁸ Vgl. [autoblog: Car2go kills all-EV fleet in San Diego, replaces it with gas cars \(Mai 2016\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹²⁹ Vgl. [CNBC: Uber and Lyft are getting pushback from municipalities all over the US \(September 2016\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹³⁰ Vgl. [Shaheen Susan, Chan Nelson, Bansal Apaar und Cohen Adam: Shared Mobility – Definitions, Industry Developments, and Early Understanding \(November 2015\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹³¹ Vgl. [The Denver Post: Cadillacs and Chevy Volts join car-sharing options as GM's Maven launches in Denver \(November 2016\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹³² Vgl. [digital communities: The Sharing Economy: Ride Sharing Offers Transportation-Related Benefits \(Dezember 2015\)](#), abgerufen am 23.01.2018

4.3.5. Connected Vehicles

Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation

Die Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation (Vehicle to Infrastructure, V2I) und damit verbundene Technologien wurden von 53 der 78 teilnehmenden Städten der Smart City Challenge in den Projektplan integriert.¹³³ V2I beruht auf dem Zusammenspiel von intelligenten Fahrzeugen und intelligenter Verkehrsinfrastruktur.

Aufgrund der direkten Abhängigkeit von öffentlichen Investitionen und politischen Agenden sind V2I-Projekte in den USA derzeit auf einzelne geografische Regionen beschränkt. Ferner steht politischen Entscheidungsträgern bei der Auswahl von Technologieunternehmen für Projektkooperationen zum jetzigen Zeitpunkt nur eine geringe Anzahl an Anbietern aufgrund fehlender Marktreife zur Verfügung. In Bezug auf Datensicherheit beabsichtigt das U.S. Department of Transportation in Zusammenarbeit mit Automobilherstellern und Lieferanten von V2I-Technologien das Konzept „Privacy by Design“ in die Entwicklung von V2I-Technologien zu integrieren.¹³⁴

Erste Kooperationsprojekte mit Automobilherstellern sind bereits entstanden. Im Dezember 2016 präsentierte Audi in Kooperation mit der Regional Transportation Commission of Southern Nevada den Audi A4, Q7 und Allroad, welche Daten von Verkehrssampeln auf Nevadas Straßen empfangen, analysieren und in Form von Meldungen und Warnungen an den Fahrer weiterleiten können. Zudem wurden auf der US-Route 33 außerhalb von Marysville, Ohio im Rahmen eines Pilot-Projektes auf einer Strecke von 35 Meilen Glasfaserkabel verlegt und im Abstand von 600 m Sendeanlagen für die Übertragung von Kurznachrichten installiert, um V2I-Systeme realitätsnah zu testen. Die Teststrecke wird u.a. vom Automobilhersteller Honda zum Testen von neuen V2I-Technologien genutzt.

Im Rahmen des RoadX-Programms (in Kapitel 4.2 weiter beschrieben) wurde das Smart70-Projekt in Kooperation mit dem Unternehmen HERE initiiert. Das Projekt soll eine vernetzte Verkehrsinfrastruktur entlang des I-70-Gebirgskorridors schaffen. Da viele Fahrzeuge noch nicht mit den entsprechenden Technologien ausgestattet sind, hat das Unternehmen HERE eine App entwickelt, mit der die Fahrer die Echtzeitdaten und Analysen zum Verkehr und den Wetterbedingungen erhalten können. In Zukunft werden weitere Optionen zur Informationskommunikation entwickelt und integriert, sodass diese Systeme auch für autonome Fahrzeuge genutzt werden können.

Quellen: Vgl. [Audi: Audi launches first Vehicle-to-Infrastructure \(V2I\) technology in the U.S. starting in Las Vegas \(Dezember 2016\)](#), abgerufen am 04.01.2018; [TechCrunch: US Route 33 to test V2I tech \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 04.01.2018; [National Operations Center of Excellence \(NOCoE\): Vehicle To Infrastructure Deployment Coalition \(2018\)](#), abgerufen am 04.01.2018

In Bezug auf die nationale Implementierung von V2I-Technologien in den USA ist die Federal Highway Administration dafür verantwortlich, Verkehrsbehörden und Betreiber während des gesamten Implementierungsprozesses zu unterstützen.¹³⁵ Im Frühjahr 2015 wurde zudem die Vehicle-to-Infrastructure Deployment Coalition als zentraler Ansprechpartner für die verschiedenen Interessengruppen innerhalb des V2I-Implementierungsprozesses gegründet. U.a. wollen die American Association of State Transportation Officials, das Institute of Transportation Engineers und die Intelligent Transportation Society of America mit der Unterstützung des Department of Transportation in Zusammenarbeit mit der Industrie, staatlichen und lokalen Behörden sowie der Wissenschaft eine integrierte, funktionale V2I-Infrastruktur schaffen.¹³⁶

¹³³ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Smart City Challenge \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 29.01.2018

¹³⁴ Vgl. [United States Government Accountability Office: Vehicle-to-Infrastructure Technologies Expected to Offer Benefits, but Deployment Challenges Exist \(September 2015\)](#), abgerufen am 08.01.2017

¹³⁵ Vgl. [U.S. Department of Transportation: ITS America 2016 FHWA Vehicle-To-Infrastructure \(V2I\) Deployment Guidance and Products \(2016\)](#), abgerufen am 04.01.2018

¹³⁶ Vgl. [National Operations Center of Excellence \(NOCoE\): Vehicle To Infrastructure Deployment Coalition \(2018\)](#), abgerufen am 04.01.2018

Kommunikation zwischen Fahrzeugen (Vehicle-to-Vehicle)

Die Kommunikation von Fahrzeugen (Vehicle-to-Vehicle, V2V) ermöglicht Netzwerkeffekte, woraus sich entsprechend Effizienzsteigerungen in Bezug auf Verkehrssicherheit, Abgaswerte und die Verkehrssteuerung ergeben.¹³⁷

Neben der Verkehrssicherheit, welche das US-amerikanische Department of Transportation im Zusammenhang mit V2V-Technologien zur obersten Priorität erklärt hat, stehen auch die Reduktion von Fahrzeiten und die damit verbundenen ökonomischen und ökologischen Kosten im direkten Bezug zu diesen Technologien.¹³⁸

Wirtschaftliche Faktoren treiben die Forschung, Entwicklung und Anwendung von V2V-Technologien im Logistikgeschäft, speziell im Bereich des Lastkraftwagentransports (LKW), an. Mit einem Anteil von 4% am gesamten Verkehrsaufkommen in den USA verbrauchen LKWs etwa 20% des gesamten Transportkraftstoffs. Weiterhin betragen Treibstoffkosten 38% der gesamten Betriebskosten in der preisdominierten Logistiksparte.¹³⁹ In diesem Zusammenhang ist insbesondere die Kolonnenbildung, in den USA als „Platooning“ bezeichnet, wirtschaftlich attraktiv. Der Einsatz von V2V-Technologien ermöglicht dabei, das Fahrverhalten von LKWs auf einer verkürzten Distanz zwischen 15 m und 25 m, insbesondere die Brems- und Beschleunigungsaktivitäten, zu synchronisieren. Somit können Einsparungen zwischen 4 und 5% des gesamten Treibstoffverbrauchs erzielt werden.¹⁴⁰

Laut Einschätzungen der National Highway Traffic Safety Administration werden die Kosten für die V2V-Ausstattung in 2020 341-350 USD betragen und bis zum Jahr 2058 auf 209-235 USD pro Neufahrzeug sinken. Dies ist bedingt durch Marktpenetration und damit verbundenen Skaleneffekten.¹⁴¹ Inwiefern Konsumenten bereit sind, entsprechende Preisprämien für Sicherheitstechnologien zu zahlen und damit langfristig V2V-Technologien zu verbreiten und Vorteile zu vervielfachen, hängt vom wahrgenommenen Nutzen ab.

Anbieter von V2V-Technologien sind sowohl etablierte Automobilzulieferer als auch innovative Tech-Start-Ups. Letztere sind im Zusammenhang mit V2V-Technologien und deren Beitrag zum autonomen Fahren insbesondere daran interessiert von zukünftigen Entwicklungen in der Automobilbranche zu profitieren.¹⁴² Verfügbar sind V2V-Technologien auf dem Sekundärmarkt für sogenannte Retrofits und vermehrt in der serienmäßigen Ausstattung von Neuwagen. So wurde etwa V2V-Technologie, die den Fahrer über Straßenzustand, nahegelegene Autos und Verkehrsrisiken informiert, standardmäßig in das 2017 Cadillac CTS Sedan Model von General Motors integriert.¹⁴³

Das US Department of Transportation ist seit 2002 aktiv an der Forschung mit Automobilherstellern zum Thema sicherheitsoptimierende V2V-Technologien beteiligt. In diesem Zusammenhang wurde im Jahr 2006 die sogenannte Crash Avoidance Metrics Partnership gegründet. Zu den Mitgliederorganisationen zählen die amerikanischen Automobilhersteller Ford und General Motors, die japanischen Autobauer Honda, Hyundai-Kia und Toyota sowie die deutschen Automobilhersteller Volkswagen und Mercedes-Benz.¹⁴⁴

Zusätzlich zu den Bundesbehörden sind auch staatliche Institutionen verpflichtet, Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer in ihren Zuständigkeitsbereichen zu gewährleisten. Umgesetzt werden entsprechende Maßnahmen im Rahmen sogenannter Highway-Safety-Programme. So hat etwa das Colorado Department of Transportation in Zusammenarbeit

¹³⁷ Vgl. [T.Samad and A.M. Annaswamy: The Impact of Control Technology \(2011\)](#), abgerufen am 14.12.2017

¹³⁸ Vgl. [United States Department of Transportation: 20 Questions About Connected Vehicles \(2017\)](#), abgerufen am 18.12.2017

¹³⁹ Vgl. [ATA Technology and Maintenance Council, Automated Driving and Platooning Task Force: White Paper: Automated Driving and Platooning Issues and Opportunities \(September 2015\)](#), abgerufen am 20.12.2017

¹⁴⁰ Vgl. [ATA Technology and Maintenance Council, Automated Driving and Platooning Task Force: White Paper: Automated Driving and Platooning Issues and Opportunities \(September 2015\)](#), abgerufen am 20.12.2017

¹⁴¹ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Vehicle-To-Vehicle Communication Factsheet \(2014\)](#), abgerufen am 14.12.2017

¹⁴² Vgl. [Nanalyze: 6 Vehicle-to-Vehicle \(V2V\) Communication Startups \(April 2017\)](#), abgerufen am 15.12.2017

¹⁴³ Vgl. [Motortrend: Tech rolls out to new CTS sedans this month \(März 2017\)](#), abgerufen am 15.12.2017

¹⁴⁴ Vgl. [United States Department of Transportation: 20 Questions About Connected Vehicles \(2017\)](#), abgerufen am 18.12.2017

mit dem Colorado Department of Revenue und dem Colorado Department of Safety 2016 angekündigt, die Entwicklung von V2V-Technologien zu verfolgen und in diesem Zusammenhang politische Rahmenbedingungen zu schaffen, die sowohl Innovation als auch Verkehrssicherheit gewährleisten.¹⁴⁵

Autonomes Fahren

Eine in 2014 von der Boston Consulting Group (BCG) durchgeführte Studie mit 1.500 US-amerikanischen Teilnehmern zeigte, dass US-Amerikaner allgemein aufgeschlossen gegenüber autonomen Fahrzeugtechnologien sind. So bekundeten 55% der Befragten Interesse an einem semi-autonomen Fahrzeug, während 44% der Teilnehmer in Betracht zogen, ein gänzlich autonomes Fahrzeug zu kaufen.¹⁴⁶

Während die Adaption autonomer Fahrzeuge voraussichtlich zu einem verringerten Energieverbrauch pro zurückgelegter Meile führt, ist laut dem National Energy Research Laboratory unklar, inwiefern die Anzahl der zurückgelegten Meilen ansteigt und damit Effizienzgewinne erodieren werden. Als entscheidende Faktoren werden sich in diesem Zusammenhang insbesondere das Verhalten der Nutzer und der Elektrisierungsgrad autonomer Fahrzeuge herausstellen.¹⁴⁷ Das National Energy Research Laboratory beleuchtet diese Thematik in einer [umfassenden Studie](#). NREL hat zudem mit anderen Forschungseinrichtungen zusammengearbeitet, um die potenziellen Energieeffizienzgewinne von vernetzten und automatisierten Fahrzeugen zu untersuchen.¹⁴⁸

Damit Fahrzeuge sich untereinander austauschen und auch, speziell an engen Kreuzungen in Städten, um „die Ecke schauen“ können, muss mithilfe des Bundes und Konsortien die bereits erwähnte Infrastruktur massiv ausgebaut werden.¹⁴⁹ Eine Grunderneuerung der Fahrzeugflotte ist dabei nach Schätzung eines Experten erst in zwei Fahrzeuggenerationen, d.h. frühestens in 25 Jahren bei einem durchschnittlichen Lebenszyklus eines Automobils von 12 Jahren, zu erwarten.¹⁵⁰

Der Markt für autonomes Fahren ist geprägt von einer Vielfalt an Marktakteuren, da sowohl Automobilhersteller und deren Zulieferer als auch IT-Unternehmen und Mobilitätsdienstleister aktiv in die Entwicklung autonomer Fahrzeuge eingebunden sind. In diesem Zusammenhang ist auch bereits eine Vielfalt an industrieübergreifenden Projektpartnerschaften und Kooperationen entstanden.

Die Hersteller General Motors und Ford führen derzeit die US-amerikanische Automobilbranche mit eigenen Entwicklungsprojekten an. Um die Kosten für Lidar-Technologien, d.h. laser-basierte Sensorik, welche als unabdingbar für die Entwicklung autonomer Fahrzeuge gilt, zu reduzieren, akquirierte General Motors bereits im Oktober 2017 das Lidar-Unternehmen Strobe Inc. U.a. ist die Einführung einer autonomen Taxiflotte aus selbstfahrenden Chevrolet Bolts in US-amerikanischen Metropolregionen in 2019 geplant. Die Fahrzeuge selbst wurden bisher in San Francisco, Phoenix und Detroit getestet.¹⁵¹ Zudem kündigte Ford in 2017 an, rund 1 Mrd. USD in die Entwicklung autonomer Fahrzeuge zu investieren. Konkret handelt es sich dabei um eine Investition in das Start-Up Argo AI mit Sitz in Pittsburgh. Ziel ist es, ein gänzlich autonomes Fahrzeug bis 2021 gemeinsam zu entwickeln.¹⁵² IT-Unternehmen schließen insbesondere die Muttergesellschaft von Google, Alphabet, Apple und Intel mit ein.¹⁵³

¹⁴⁵ Vgl. [Colorado Department of Transportation, Colorado Department of Revenue & Colorado Department of Safety: Autonomous Mobility Policy White Paper \(August 2016\)](#), abgerufen am 19.12.2017

¹⁴⁶ Vgl. [United States Department of Transportation: Light Vehicle Driver Acceptance Clinics – Preliminary Results \(Mai 2012\)](#), abgerufen am 19.12.2017

¹⁴⁷ Experteninterview mit Jeff Gonder, Senior Engineer, Transportation and Hydrogen Systems am 22.01.2018

¹⁴⁸ Vgl. Brown, A., Gonder, J., & Repac, B.: An Analysis of Possible Energy Impacts of Automated Vehicle, *Springer Verlag* (2014)

¹⁴⁹ [The Boston Consulting Group: Revolution in the Driver's Seat – The Road to Autonomous Vehicles \(April 2015\)](#), abgerufen am 09.01.2018

¹⁵⁰ Vgl. Expert Interview mit Max Grünig, Senior Fellow, Ecologic Institute am 15.12.2017

¹⁵¹ Vgl. [Reuters: GM plans large-scale launch of self-driving cars in U.S. cities in 2019 \(November 2017\)](#), abgerufen am 10.01.2018

¹⁵² Vgl. [CNN: Ford just invested \\$1 billion in self-driving cars \(Februar 2017\)](#), abgerufen am 10.01.2018

¹⁵³ Vgl. [Waymo: Waymo Safety Report – On the Road to Fully Self-Driving \(2017\)](#), abgerufen am 10.01.2018

Das Unternehmen Waymo, das in der Vergangenheit unter dem Namen *Google self-driving car project* bekannt war, hat in den vergangenen acht Jahren bereits vier Generationen autonomer Automobile entwickelt. Mit Testfahrten in über 20 US-amerikanischen Städten und 3,5 Mio. zurückgelegten Meilen ist Waymo das derzeit am weitesten fortgeschrittene Projekt im Silicon Valley.

Auf der Consumer Electronics Show in Las Vegas, Nevada im Januar 2018 standen autonome Fahrzeuge klar im Fokus. Intel präsentierte erstmalig Intel-Technologien, darunter Kameras, Radarsysteme, Laserscanner und Computersysteme und das autonom ausgestattete Ford Fusion Model. Dieses wird in den kommenden Jahren Tests in den USA, Europa und Israel durchlaufen.¹⁵⁴

Auch die Mobilitätsdienstleister Uber und Lyft sind aktiv in die Entwicklung und das Testen autonomer Fahrzeugtechnologien eingebunden. Ubers Advanced Technology Group fährt derzeit mit einer Flotte von über 200 Fahrzeugen 84.000 Testmeilen pro Woche. Lyft ist das erste Unternehmen, welches in einem Pilotprojekt in Zusammenarbeit mit dem Software-Start-Up NuTonomy in Bostons Hafengebiet Fahrgäste mit autonomen Fahrzeugen abholt. Ziel des Projektes ist es, zum einen Fahrgäste aus erster Hand zu informieren, wie autonome Technologien funktionieren und welche Auswirkungen sie auf die Mobilität des Einzelnen haben, und zum anderen Systeme mithilfe des Feedbacks der Fahrgäste so weiterzuentwickeln, dass das Fahrlebnis möglichst sicher, effizient und komfortabel ist.

Quelle: Vgl. [CNBC: Intel just showed off its first self-driving car \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 12.01.2018; [The Verge: Lyft is now offering self-driving car trips in Boston \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 12.01.2018

Das auf autonome Fahrzeuge spezialisierte französische Unternehmen EasyMile, mit US-amerikanischem Firmensitz in Denver, CO, kooperiert mit dem lokalen Regional Transportation District, dem Colorado Department of Transportation und Panasonic im Rahmen des Peña Station NEXT-Programmes. Das autonome Shuttle EZ-10, dessen Testfahrt am 4. Dezember 2017, dem proklamierten „Connected and Autonomous Vehicle Day“, stattfand, wird zukünftig Passagiere von den Zugstationen 61st und Peña Station zu den umliegenden Bürogebäuden und Bushaltestellen transportieren.¹⁵⁵

Eine grundlegende Voraussetzung für den Einsatz autonomer Fahrzeuge ist eine darauf abgestimmte Gesetzgebung mit Regelmechanismen sowohl auf Bundes- als auch auf Staats- und Gemeindeebene. Im Vergleich zu anderen Industrienationen sind die USA führend in Bezug auf Rechtsvorschriften für den Einsatz autonomer Fahrzeuge. So ist die Anzahl der Bundesstaaten mit Gesetzesentwürfen für autonomes Fahren seit 2012 stetig gestiegen und 21 der 50 Bundesstaaten haben bereits konkret Gesetze realisiert, darunter auch die Bundesstaaten Colorado und Illinois.¹⁵⁶

So erlaubt etwa das Gesetz in Colorado, das seit dem 9. August 2017 in Kraft ist, gemäß dem Entwurf 17-213 den Einsatz vollautomatisierter Fahrzeuge unter Einhaltung aller relevanten Bundes- und Staatsvorschriften. Sofern die relevanten Vorschriften aufgrund technologischer und situationsbedingter Gegebenheiten nicht eingehalten werden können und Testfahrten aus einer wirtschaftlichen und technischen Perspektive dennoch notwendig sind, wird eine Genehmigung von Seiten der Colorado State Patrol und des Colorado Department of Transportation angeordnet.¹⁵⁷

In Illinois wird der Illinois Vehicle Code zum 1. Juni 2018 erweitert, sodass es lokalen Behörden zukünftig untersagt ist, vollautomatisierte Fahrzeuge zu verbieten. Die Autorität der Behörden zur lokalen Regulierung aller Fahrzeuge bleibt

¹⁵⁴ Vgl. [CNBC: Intel just showed off its first self-driving car \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 12.01.2018

¹⁵⁵ Vgl. [The Denver Post: Denver's first driverless shuttle hits the test track, avoids tumbleweed before possible launch in 2018 \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 29.01.2018

¹⁵⁶ Vgl. [National Conference of State Legislature: Autonomous Vehicles/Self-Driving Vehicles – Enacted Legislation \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 09.01.2018

¹⁵⁷ Vgl. [Colorado General Assembly: Senate Bill 17-213 \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 09.01.2018

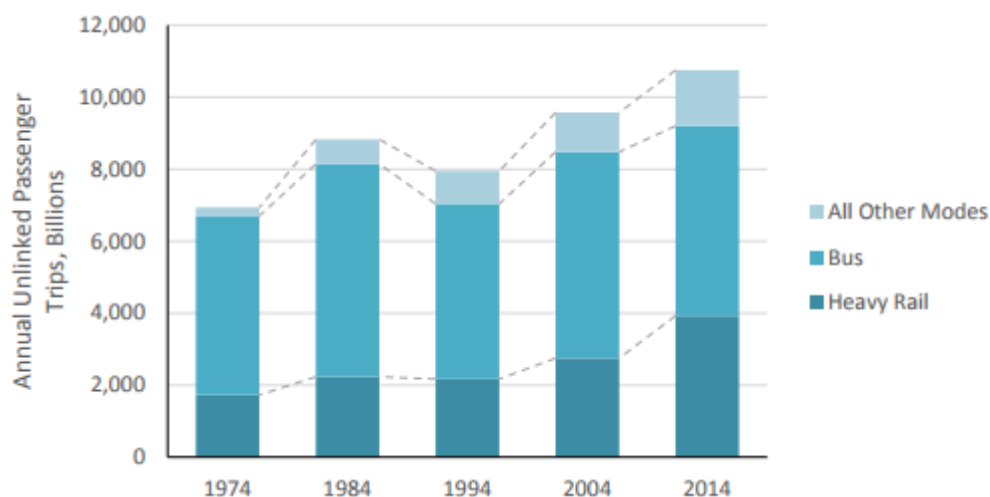
davon jedoch unberührt.¹⁵⁸ Im Gegensatz zu Rechtsvorschriften auf Ebene der Bundesstaaten gibt es derzeit keine konkrete Gesetzgebung zur Förderung autonomer Fahrzeugtechnologien auf nationalem Level.

4.4. Öffentlicher Personennahverkehr

Der ÖV-Sektor in den USA umfasst ca. 61 Mrd. USD und beschäftigt laut der American Public Transportation Association fast 400.000 Amerikaner. Sie arbeiten in mehr als 6.800 verschiedenen öffentlichen und privaten Organisationen. Im Jahr 2016 wurden landesweit rund 10,4 Mrd. Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln unternommen.¹⁵⁹

Das Fahrgastaufkommen im ÖV ist im Vergleich zu Deutschland gering. Jedoch ist es steigend: Im Jahr 2005 nutzten 6,2 Mio. Amerikaner (4,2% der gesamten Pendler) öffentliche Verkehrsmittel, um zur Arbeit zu fahren. Bis 2015 hat sich die Zahl auf 7,8 Mio. (5,2%) erhöht und ist damit innerhalb von 10 Jahren um 25% gestiegen.¹⁶⁰

Abbildung 8: Fahrgastzahlen auf höchstem Niveau in vier Jahrzehnten



Quelle: [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 13](#), abgerufen am 22.01.2018

Die Gesamtzahl der öffentlichen Verkehrsmittel nach Verkehrsträgern in den USA ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

¹⁵⁸ Vgl. [Illinois General Assembly: Public Act 100-0352](#), abgerufen am 09.01.2018

¹⁵⁹ Vgl. [American Public Transportation Association: Facts \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018

¹⁶⁰ Vgl. [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 14](#), abgerufen am 22.01.2018

Tabelle 5: Art und Anzahl der ÖV-Betreiber in den USA im Jahr 2014

Art	Anzahl der Systeme		
	Stadt	Ländliche Gebiete	Gesamt
Stadtbus	700	439	1.139
Pendlerbus (über 26 Meilen)	120	158	278
Straßenbahn	23	0	23
Nahverkehr (Zug)	27	0	27
S-Bahn/U-Bahn	15	0	0

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 8](#), abgerufen am 22.01.2018

Laut einer öffentlichen Umfrage würden 70% der US-Bewohner eine Erhöhung der Bundesfinanzierung für öffentliche Verkehrssysteme unterstützen. 56% der Befragten gaben an, dass der öffentliche Nahverkehr sehr wichtig sei, um die Region für Arbeitgeber attraktiver zu machen und die vorhandenen Unternehmen dort zu halten.¹⁶¹ Interessanterweise kam die Umfrage weiterhin zu dem Ergebnis, dass Fahrzeugeigentümer die erhöhte Finanzierung des ÖV in gleichem Maße unterstützen wie Personen, die kein Auto besitzen. 71% der Autobesitzer berichteten, dass sie die Investitionen sowohl in größeren als auch in kleinen Gemeinden sehen wollen.¹⁶²

Tabelle 6: Anteil ausgewählter Verkehrsmittel im ÖV in den USA im Jahr 2014

Transportart	Passagierfahrten		Passagiermeilen		Durchschnittliche Reisezeit (in Meilen)
	Mio.	Prozent (%)	Mio.	Prozent (%)	
Stadtbus	5.113	47,6	19.380	32,5	3,8
Pendlerbus (über 26 Meilen)	107	1,0	2.919	4,9	27,3
Straßenbahn	483	4,5	2.490	4,2	5,2
Nahverkehr (Zug)	490	4,6	11.718	19,6	23,9
S-Bahn/U-Bahn	3.928	36,5	18.339	30,7	4,7

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 12](#), abgerufen am 22.01.2018

Die Fahrgastzahlen der fünf größten Verkehrsbetriebe in den USA (sowie des Denver Regional Transportation District) werden in der folgenden Tabelle aufgeführt. Chicago und Denver haben die zweit- bzw. fünfzehngrößte Verkehrsbehörde in den USA, gemessen an der Gesamtzahl der Fahrgastreisen. Blickt man auf die zurückgelegte Kilometeranzahl liegt Denver auf Platz 17 und Chicago auf Platz 5.

¹⁶¹ Vgl. [Laing, K.: Poll: 70 percent of US residents support transit funding increase. The Hill \(November 2015\)](#), abgerufen am 22.01.2018

¹⁶² Vgl. ebd.

Tabelle 7: Die größten Transit Agencies (Agenturen) der USA (Zahlen aus dem Jahr 2014)

Agenturen	Urbanized Area	Personenbeförderung im Jahr 2014 (in 1.000)	Personenmeilen im Jahr 2014 (in 1.000)
MTA New York City Transit	New York, NY	3.545.170,6	12.944.407,2
Chicago Transit Authority	Chicago, IL	514.216,8	2.130.681,1
Los Angeles County Metropolitan Transp. Auth.	Los Angeles, CA	479.654,3	2.339.179,8
Washington Metropolitan Area Transit Authority	Washington, DC	411.323,8	1.968.724,5
Massachusetts Bay Transportation Authority	Boston, MA	409.248,4	1.847.714,9
Denver Regional Transportation District	Denver, CO	104.291,4	597.776,7

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 10](#), abgerufen am 22.01.2018

4.4.1. Modernisierung der (Bus-)Bahnhöfe

In den USA gibt es über 5.262 Haltestellen für verschiedene Transportarten, von denen ca. ein Drittel multimodal ausgelegt ist (ohne nichtmotorisiertem oder motorisiertem Individualverkehr).¹⁶³ Das Bureau of Transportation Statistics betreibt eine öffentlich zugängliche [Datenbank](#), die die intermodalen Passagierverbindungen auflistet, die an den Bus- und Bahnhöfen der 50 Bundesstaaten und Washington, DC verfügbar sind.

Eine Übersicht über die Gesamtzahl der Haltestellen ausgewählter Transportarten in den USA ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 8: Haltestellen nach ausgewählten Transportarten, 2014

Transportart	Anzahl der Haltestellen		
	Gesamtanzahl	Barrierefrei	Multimodal
Stadtbus	1.475	1.424	552
Pendlerbus (über 26 Meilen)	235	233	86
Straßenbahn	828	762	306
Nahverkehr (Zug)	1.256	860	594
S-Bahn/U-Bahn	1.130	558	202

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 20](#), abgerufen am 22.01.2018

Eine bemerkenswerte Entwicklung für die Region Denver war die Fertigstellung des Union Station Transit Centers im Mai 2014 in der Innenstadt von Denver. Diese intermodale Einrichtung steht auf dem modernisierten Gelände des alten Fernverkehrsbahnhofs und verbindet Fernverkehrszüge, Pendler- und Stadtbahnhöfe mit Buslinien und Gratis-Shuttles

¹⁶³ Vgl. [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 19](#), abgerufen am 22.01.2018

zum Civic Center (Verwaltungsgebiet für die Stadt- und Landesregierung) und zur 16th Street Free MallRide (eine der Haupt-Fußgängerzonen der Stadt).¹⁶⁴

First-Mile-Last-Mile-Anbindungen (MIV und NMIV)

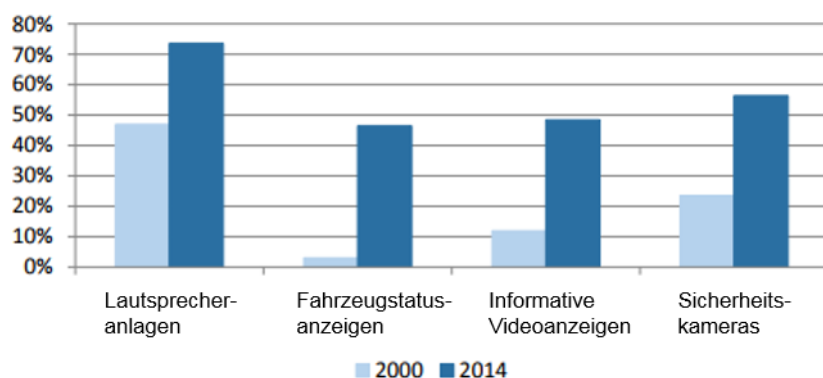
Wie bereits in Kapitel 4.2 beschrieben wurde, hemmt das sogenannte First-Mile-Last-Mile-Problem die Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs in den USA. Die Verfügbarkeit von Parkplätzen an Bahnhöfen ist besonders wichtig, vor allem in den dünn besiedelten Vororten, in denen viele Personen weit entfernt von der nächstgelegenen Haltestelle wohnen. Das Hin- und Herfahren zu einer Haltestelle wird in den USA als „Park-and-Ride“ bezeichnet. Laut der American Public Transportation Association fahren fast 30% der Bahnpassagiere selbst zum Bahnhof, während weitere 10% mit dem Auto abgeholt werden.¹⁶⁵ Die Bus- und Bahnstationen bieten vor allem in dichter besiedelten Regionen immer mehr Fahrradabstellmöglichkeiten an. Nichtsdestotrotz ist in dem Bereich noch viel Potenzial für Verbesserungen vorhanden.

Der Denver Regional Transit District unterhält über 80 Park-and-Ride-Standorte in der Metropolregion Denver¹⁶⁶ und hat eine Reihe von radfahrerfreundlichen Maßnahmen umgesetzt. Fahrräder sind in allen Stadt- und S-Bahn-Zügen sowie in allen Regional Transit District-Bussen mit Fahrradständern zugelassen. Viele Bahnhöfe verfügen über Fahrradständer und gebührenpflichtige verschließbare Abstellräume, die über einen längeren Zeitraum gemietet werden können. Der Regional Transit District arbeitet mit den privaten Fahrradunternehmen B-Cycle und Zagster zusammen, um eine Bikesharing-Infrastruktur an den Haltestellen anzubieten.¹⁶⁷

Elektronische und digitale Technologien

Zur Modernisierung der Haltestellenanlagen werden vermehrt elektrische Geräte und IT-Lösungen eingesetzt, um die Servicequalität zu optimieren und die Sicherheit zu erhöhen. Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, gibt es seit dem Jahr 2000 einen massiven Anstieg bei der Installation von Fahrzeugortungssystemen, Echtzeitanzeigen (vehicle status displays) sowie Fahrgastinformationsanzeigen (informational video displays) und Sicherheitskameras. Zudem ist die Anzahl von PA-Anlagen (Public Address Systems), womit Informationen über Lautsprecher verkündet werden, weiter gestiegen. Der Trend hält nach Erkenntnissen der AHK USA-Chicago auch über das Jahr 2014 (zuletzt erhältliche Daten in dieser Abbildung) an.

Abbildung 8: Entwicklung der Ausstattung in ÖV-Stationen mit elektronischen Anlagen 2000-2014



Quelle: Vgl. [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 21](#), abgerufen am 22.01.2018

¹⁶⁴ Vgl. [Regional Transportation District Denver: Union Station \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018

¹⁶⁵ Vgl. [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 22](#), abgerufen am 22.01.2018

¹⁶⁶ Vgl. [Regional Transportation District Denver: Park-N-Ride List \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018

¹⁶⁷ Vgl. [Regional Transportation District Denver: Bike-N-Ride \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018

Wie in der folgenden Tabelle ersichtlich, sind diese elektronischen Systeme in Busbahnhöfen nicht annähernd so verbreitet wie in Bahnhöfen (obwohl Busbahnhöfe mit höherer Wahrscheinlichkeit über einen W-LAN-Service verfügen als das in Bahnhöfen der Fall ist).

Tabelle 9: Passagierstationsausrüstung, 1. Sept. 2014

Mode	Number Stations in Sample	Percent of Stations with:						
		Public Address Systems	Vehicle Arrival Time Displays	Information/Ad Displays	Security Cameras	WiFi	Concessions	Restrooms
Bus	1,058	13.9%	28.0%	43.4%	34.6%	6.8%	6.6%	20.4%
Ferry	52	50.0%	3.8%	44.2%	55.6%	28.8%	15.4%	57.7%
All Rail Modes	2,512	73.5%	46.4%	48.4%	56.3%	3.7%	23.8%	26.6%
Total	3,622	55.8%	40.4%	46.9%	50.0%	5.0%	18.7%	25.2%

(a) Based on a sample from annual APTA 2014 *Public Transportation Infrastructure Database*. Includes data only for transit agencies included in that database. Passenger Station Equipment data by mode from 2000 through 2014 can be found in the *2016 Public Transportation Fact Book, Appendix A: Historical Tables* at www.apta.com.

Quelle: Vgl. [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\)](#), S. 21, abgerufen am 22.01.2018

4.4.2. Fortschrittliche Technologien im Verkehrsmanagement

Neben den bereits beschriebenen Technologien zur Verbesserung des Fahrgasterlebnisses setzen Verkehrsbetriebe zunehmend digitale und Kommunikationstechnologien ein, um den täglichen Betrieb zu optimieren. Zu diesen Technologien gehören u.a.:

- Elektronischer Zahlungsverkehr
- Integrierte Reiseinformationssysteme (inkl. Smartphone-Applikationen)
- Spezialisierte IT-Programme für das Management von ÖV-Systemen

Eine steigende Anzahl von Verkehrsbetrieben setzen neue, moderne Bezahlssysteme ein. Viele Ticket-Kioske in Bahnhöfen verfügen über interaktive Touchscreen-Monitore, um die Transaktionen einfacher und schneller abwickeln zu können. Eine wachsende Anzahl von Verkehrsunternehmen führt zudem intelligente Fahrkarten ein, die mit einem individuellen Konto für den Reisenden verknüpft sind. Viele dieser Systeme sind in der Lage, Smartphone-Anwendungen zu integrieren. Beispielsweise wurde kürzlich bekannt gegeben, dass die Metropolitan Transportation Authority in New York City einen Vertrag über 573 Mio. USD für ein neues Bezahlungssystem genehmigt hat, das sowohl direkt mit Mobiltelefonen als auch mit intelligenten elektronischen Fahrkarten verbunden ist. Ab Ende nächsten Jahres werden in 500 U-Bahn-Drehkreuzen und in 600 Bussen neue elektronische Lesegeräte installiert. Die übrigen U-Bahn-Stationen und Busse sollen damit bis Ende 2020 ausgerüstet werden.

Quelle: [Barron, J.: New York to Replace MetroCard with Modern Way to Pay Transit Fares. *The New York Times* \(Oktober 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

Diese intelligenten Fahrkarten bieten gegenüber herkömmlichen Magnetfahrkarten oder einfachen elektronischen Fahrkarten einige Vorzüge. Zum Beispiel ermöglicht die Ventra-Karte der Chicago Transit Authority die Nutzung aller Buslinien und Züge. Gleichzeitig ist es für den Reisenden möglich, die Reisehistorie einzusehen und die Fahrkarte entweder online oder über eine Smartphone-App (u.a. über Android PayTM und Apple PayTM) aufzuladen. Die Karte kann sogar als Debitkarte im Einzelhandel eingesetzt werden.¹⁶⁸ In vielen städtischen Gebieten ist es mittlerweile üblich, dass mehrere ÖV-Betreiber das Gebiet bedienen. Die Ventra-Karte ist universell einsetzbar, d.h. dass das

¹⁶⁸ Vgl. [Chicago Transit Authority: Ventra \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

Fahrkartensystem bei allen Anbietern – CTA, Metra und PACE – zur Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel im Großraum Chicago funktioniert.

Die meisten Verkehrsunternehmen stellen Smartphone-Apps zur Verfügung, mit denen Reisende auf Informationen zugreifen können, wie z.B. auf nächstgelegene Haltestellen und Routenpläne, Echtzeitdaten zu Ankunftszeiten für Busse und Bahnen und Notfallwarnungen. Diese werden zunehmend in intelligente multimodale Smartphone-Apps für die Reiseplanung integriert. Zu diesem Zweck hat Google ein gemeinsames Format entwickelt, in dem Verkehrsbetreiber ihre Fahrpläne und Ankunftsdaten in Echtzeit eingeben können, um die Datenintegration in die beliebte Routenplanungs-App Google Transit zu erleichtern.¹⁶⁹

Verschiedene privatwirtschaftliche IT-Unternehmen bieten spezialisierte Planungs- und/oder Betriebsmanagement-Softwareprogramme für Verkehrsunternehmen an, um diese bei der Optimierung von Verkehrsabläufen zu unterstützen. Viele dieser IT-Lösungen integrieren Standortdaten, die von GPS-Systemen im Fahrzeug erfasst werden, sowie Verkehrsdaten aus den Intelligent Traffic Management-Systemen der Städte. Die marktführenden Verwaltungssoftwareprogramme lassen sich auch mit Schnittstellen zur Zahlungsabwicklung und Informationssystemen (einschließlich Smartphone-Apps) integrieren.

Auf der Website [Captterra](#), einem Online-Marktplatz für Unternehmenssoftware mit Vergleichsinformationen und Nutzerbewertungen, ist eine Auflistung von IT-Unternehmen zu finden, die Software für öffentliche Verkehrsbetriebe anbieten. Ein Beispiel für ein deutsches IT-Unternehmen, das auf dem US-amerikanischen Softwaremarkt im ÖV-Sektor tätig ist, ist die Firma IVU Traffic Technologies mit einer Niederlassung im Raum San Francisco.¹⁷⁰

4.4.3. Bus Rapid Transit

Bus Rapid Transit (BRT; dt. Metrobusse) ist eine effiziente und kostengünstige Ergänzung zum intermodalen Nahverkehrssystem und gewinnt in den USA zunehmend an Popularität. BRT ist ein busbasiertes Verkehrssystem, dessen Service (Haltestellenfrequenz, Fahrzeugintervalle und Fahrgeschwindigkeit) dem von schienengebundenen öffentlichen Verkehrsmitteln, wie z.B. Straßenbahn oder U-Bahn, gleichkommt.

Nach Angaben des Institute for Transportation & Development Policy werden BRT-Systeme durch fünf wesentliche Merkmale, die sie vom regulären Busverkehr unterscheiden, definiert:

- Separate Busfahrstreifen trennen die BRT-Busse vom regulären Verkehr
- Die Fahrspuren befinden sich in der Mitte der Fahrbahn oder es gibt gesonderte Buskorridore
- Fahrkartenverkauf außerhalb des Fahrzeugs entweder an der Haltestelle oder über ein mobiles Bezahlungssystem (z.B. Smartphone-Apps)
- Ampelvorrangschaltung an Kreuzungen
- „Platform-level boarding“ (Plattformhaltestellen) für schnelles und einfaches Einsteigen¹⁷¹

Dem [National BRT Institute](#) zufolge gibt es in den USA 26 U-Bahn-Gebiete mit Bus Rapid Transit-Systemen. Mit dem Ausbau der BRT-Systeme ergeben sich zusätzliche Marktchancen für Anbieter von intelligenten Verkehrssteuerungssystemen, digitalen Zahlungssystemen und V2I-fähigen Ampelanlagen, die Busse gegenüber dem motorisiertem Individualverkehr bevorzugen.¹⁷²

Bus Rapid Transit in Chicago

¹⁶⁹ Vgl. [Google Developers: GTFS Static Overview \(Juli 2016\)](#), abgerufen am 31.01.2018

¹⁷⁰ Vgl. [IVU Traffic Technologies: Standorte](#), abgerufen am 22.01.2018

¹⁷¹ Vgl. [Institute for Transportation & Development Policy: What is BRT? \(kein Datum\)](#), abgerufen am 24.01.2018

¹⁷² Vgl. [National BRT Institute](#), abgerufen am 26.01.2018

Der Metropolitan Planning Council in Chicago plädiert für ein Bus Rapid Transit-Netzwerk mit dem Schwerpunkt auf innerstädtischen Fahrten, um die verschiedenen Stadtteile besser miteinander zu verbinden. In einem Bericht aus dem Jahr 2011 mit dem Titel „Bus Rapid Transit: Chicago’s New Route to Opportunity“ erläuterte der Metropolitan Planning Council seine Vision für ein 10-Routen-BRT-System, das fast 100 Meilen (160 km) abdecken würde. Darin schätzen sie, dass die durchschnittlichen Kosten für den Bau einer Meile der Bus Rapid Transit-Strecke nur 38% der Kosten betragen, die für eine Meile U-Bahn/S-Bahn benötigt werden würden.¹⁷³

Es läuft derzeit die Planung für einen erstklassigen Bus Rapid Transit-Korridor auf der Ashland Avenue (eine der großen Straßen in Nord-Süd-Ausrichtung).¹⁷⁴ Zudem nahm die Chicago Transit Authority den „Loop Link“, ein Projekt des Chicago Department of Transportation, im Jahr 2015 in Betrieb. Der Loop Link ist eine kreisförmige Bus Rapid Transit-Route, die durch die Innenstadt von Chicago verläuft und die Verkehrsanbindungen zu Chicagos Stadtteilen verbessert. Das Projekt enthielt den Bau überdachter Bushaltestellen mit Echtzeitanzeigen, erhöhter Bahnsteige und separater Busfahrstreifen. Zudem wurden an einigen Kreuzungen auf der Strecke Verkehrsampeln mit ÖPNV-Bevorrechtigung installiert.¹⁷⁵

Bus Rapid Transit in Denver

Der Flatiron Flyer ist der Bus Rapid Transit Service der Region Denver und ist seit Januar 2016 in Betrieb. Die Schnellbuslinie wurde im Rahmen des FastTracks-Programms bewilligt und verläuft über 29 km mit sechs Stationen in verschiedenen Gemeinden zwischen Downtown Denver und Boulder, Colorado.¹⁷⁶

4.4.4. Alternative Antriebstechnologien und EV-Charging-Infrastruktur

Durch die Integration alternativer Antriebstechnologien in die Infrastruktur und städtischen Fahrzeugflotten lässt sich die Energieeffizienz im ÖV-Sektor weiter steigern. In den vergangenen Jahren haben zahlreiche Regierungsmandate und Förderprogramme dazu geführt, dass Städte ihre Busflotten schrittweise auf alternative Kraftstoffe, wie z.B. Biokraftstoffe und CNG/LNG (Compressed/Liquified Natural Gas), umstellen. Infolgedessen stieg der Anteil der Busse, die mit alternativen Kraftstoffen betrieben werden, von weniger als 10% im Jahr 2000 auf fast 50% im Jahr 2015.¹⁷⁷ Die nachfolgende Tabelle zeigt den nationalen Kraftstoffverbrauch der öffentlichen Verkehrsmittel in 2014.

¹⁷³ Vgl. [Metropolitan Planning Council: Bus Rapid Transit: Chicago’s New Route to Opportunity \(August 2011\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁷⁴ Vgl. [Chicago Transit Authority: Loop Link \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁷⁵ Vgl. [Chicago Transit Authority: Loop Link \(kein Datum\)](#), abgerufen am 24.01.2018

¹⁷⁶ Vgl. [Regional Transportation District Denver: US 36 Bus Rapid Transit. Flatiron Flyer: 2016 Fact Sheet \(Januar 2016\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁷⁷ Vgl. [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 25](#), abgerufen am 24.01.2018

Tabelle 9: Fahrzeugkraftstoffverbrauch nach Transportart in 2014

Mode	Electricity (Millions of Kilowatt Hours)	Fossil Fuels (Millions of Gallons)						
		Diesel Fuel	Gasoline	LNG and Blends	CNG and Blends	Biodiesel	Other	Total
Bus	1.5	368.7	10.9	15.4	140.4	37.8	7.4	580.6
Bus Rapid Transit	2.2	1.8	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	2.9
Commuter Bus	0.0	43.1	0.8	0.0	4.4	0.4	0.0	48.7
Commuter Rail	1,809.0	93.9	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	95.2
Demand Response	0.0	54.4	184.9	0.0	8.6	5.4	2.7	256.1
Ferryboat	0.0	39.7	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	40.5
Heavy Rail	3,812.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hybrid Rail	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.7
Light Rail	938.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Rail	71.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Publico	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Streetcar	46.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Transit Vanpool	0.1	0.0	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9
Trolleybus	63.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	6,745.0	603.3	214.5	15.4	154.6	45.7	10.1	1,043.6

Quelle: Vgl. [American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 21](#), abgerufen am 22.01.2018

In den USA wird der größte Teil des Bahnverkehrs mit Strom betrieben (einschließlich aller Stadt- und Straßenbahnen), während die Busse in erster Linie von fossilen Brennstoffen angetrieben werden. Es zeichnet sich jedoch ein zunehmender Trend zur Elektrifizierung von nicht schienengebundenen Fahrzeugen ab, der insbesondere bei BRT-Bussen vorherrscht. BRT-Busse nutzen landesweit mehr Strom (2,2 Mio. kWh) als alle Nicht-BRT-Busse zusammen (1,5 Mio. kWh) und verbrauchen dabei nur 2,9 Mio. Gallonen (11 Liter) fossile Brennstoffe, verglichen mit 580,6 Mio. Gallonen (2,1 Mrd. Liter) für Nicht-BRT-Busse. Im Jahr 2016 machten Hybridbusse 16,7% aller Verkehrsbusse in den USA aus.¹⁷⁸

Im November 2017 verabschiedete der Stadtrat von Los Angeles einstimmig einen Antrag, der das LA Department of Transportation dazu verpflichtet, seine Busflotte bis 2030 zu elektrifizieren.¹⁷⁹ Unterdessen kaufte der Regional Transportation District (RTD) in Denver 35 neue Elektrobusse, die als kostenlose Shuttles entlang der 16th Street Mall im Stadtzentrum (einer MIV-freien Zone) eingesetzt werden. Sie arbeiten derzeit mit dem National Renewable Energy Laboratory und anderen Technologiefirmen zusammen, um Wireless-Power-Transfer-Systeme, die für diese Busse entlang der 16th Street Mall installiert werden sollen, zu testen.¹⁸⁰

Die Chicago Transit Authority (CTA) verfügt derzeit über zwei vollelektrische Busse, die seit 2014 im Einsatz sind. Die Elektrobusse zeigen eine sehr gute Leistungsfähigkeit und sind sowohl bei den Fahrern als auch bei den Fahrgästen sehr beliebt. Deshalb hat die CTA kürzlich entschieden, die Fahrzeugflotte um 20 zusätzliche Elektrobusse zu erweitern. Die CTA wird auch in 5 Schnellladestationen entlang der Strecke investieren, sodass die Elektrobusse nicht zu den weit entfernten CTA-Busdepots zurückkehren müssen, um wieder aufgeladen zu werden.¹⁸¹

Einige Verkehrsbetriebe haben ihre Schieneninfrastruktur mit Bremskraftrückgewinnungssystemen und damit verbundene Energiespeicherungstechnologien verbessert, um somit die Energieeffizienz zu erhöhen. Dennoch besteht weiterhin Potenzial, den Stromnutzungsgrad zu verbessern.

¹⁷⁸ Vgl. [American Public Transportation Association: Public Transportation Industry Is a Green Industry \(April 2016\)](#), abgerufen am 24.01.2018

¹⁷⁹ Vgl. [Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority: Board Report – Strategic Plan for Metro’s Transition to Zero Emission Buses \(2017\)](#), abgerufen am 24.01.2018

¹⁸⁰ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic: Denver The Smart City Challenge \(Februar 2016\), S. 15](#), abgerufen am 24.01.2018

¹⁸¹ Gespräch mit Kate Tomford, Senior Energy Analyst, Energy der Chicago Transit Authority am 23.01.2018

Im Mai 2014 kündigte die Southeastern Pennsylvania Transportation Authority Pläne an, regenerative Bremssysteme, Superkondensatoren und Lithium-Ionen-Batterien zu kombinieren, um Züge und den Rest von Philadelphia (USA) mit Strom zu versorgen. Auch andere Städte wie Boston, Los Angeles und Milwaukee haben in Bremskraftrückgewinnungssysteme investiert.¹⁸² Derzeit verfügt rund die Hälfte der 14.000 Waggons in der Bahnflotte der Chicago Transit Authority über Bremskraftrückgewinnungssysteme. Die Chicago Transit Authority untersucht aktuell, inwiefern Energiespeicherungstechnologien auf den Bahnschienen integriert werden können, um die Energieeffizienz weiter zu verbessern.¹⁸³

Eine weitere Möglichkeit, die Energieeffizienzgewinne des ÖV zu steigern, besteht darin, Züge und Bahnstationen mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu versorgen. Im Mai 2017 kündigte das Bay Area Rapid Transit-System im Großraum San Francisco, Kalifornien seine Pläne an, bis zum Jahr 2025 mindestens die Hälfte seines Zugsystems auf Strom aus erneuerbaren Energien umzustellen. Der Rest soll bis 2045 folgen.¹⁸⁴

Chicagos Cook County nahm kürzlich an einem landesweiten Projekt teil, das von der SunShot-Initiative des US-Energieministeriums finanziert wurde. Im Rahmen des Projektes wurden Fallstudien von 15 potenziellen kommunalen Solarprojekten analysiert. Einer der untersuchten Standorte im Stadtraum war eine große Instandhaltungsanlage/Betriebsbahnhof der Chicago Transit Authority.¹⁸⁵ Derzeit wird bei der CTA weiter untersucht, ob an dem Standort die Nutzung von Solaranlagen zur Energiegewinnung vorangetrieben werden soll/kann. Die CTA bezieht bereits erneuerbare Energien in kleinerem Umfang in die Infrastruktur mit ein. Bspw. wird jedes Gerät zum Schmieren der Gleise (Schmierstoffgeber) durch angeschlossene Solarpanels mit Strom versorgt.¹⁸⁶

4.5. Nicht-motorisierter Verkehr

Zu Fuß gehen und Radfahren werden immer beliebter in den USA, vor allem in dicht besiedelten Ballungsgebieten. Die Zahl der Pendler, die mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren, ist von 2004 bis 2014 um 60% auf rund 786.000 Personen gestiegen. Dies ist der größte Anstieg unter den verschiedenen Verkehrsmittelarten. Zur gleichen Zeit ist die Anzahl von Pendlern, die zur Arbeit gehen, mit 2,8% der gesamten Pendlerbevölkerung leicht zurückgegangen.¹⁸⁷ Insgesamt nutzen viele Pendler verschiedene Transportarten, um zur Arbeit zu kommen. Das heißt, viele Pendler fahren z.B. zur Bahn mit dem Fahrrad und gehen vom Bahnhof zu Fuß zur Arbeit.

Durch die landesweit zielgerichtete Energie- und Klimaschutzpolitik unterschiedlicher US-Metropolregionen haben immer mehr Städte in den letzten Jahren ihre Radwege auf- und ausgebaut sowie ihre Fußgängerinfrastruktur verbessert. Mit dem Complete Streets Program der National Complete Streets Coalition haben sich viele US-Städte verpflichtet, u.a. sämtliche Stadtteile attraktiver für Radfahrer und Fußgänger zu gestalten. Die Coalition umfasst 1.140 Agenturen auf lokaler, regionaler und staatlicher Ebene, die die fußgängerfreundliche Politik in ihre Transportplanung aufgenommen haben und weiter fördern.¹⁸⁸

Das Chicago Mayor's Office hat ein sogenanntes Bicycle Advisory Council (dt. Fahrradbeirat), das einen umfassenden Bike 2015 Plan entwickelt hat, mit dem Ziel, den Fahrradgebrauch zu erhöhen und radfahrbedingte Verletzungen zu reduzieren bzw. zu vermeiden.¹⁸⁹

¹⁸² Vgl. [Global Mass Transit: Regenerative Braking: Gaining acceleration \(November 2014\)](#), abgerufen am 24.01.2018

¹⁸³ Gespräch mit Kate Tomford, Senior Energy Analyst, Energy der Chicago Transit Authority am 23.01.2018

¹⁸⁴ Vgl. [Caughill, P.: By 2045, One if the U.S.'s Busiest Public Transport Systems Will Run on Clean Energy. *Futurism* \(Mai 2017\)](#), abgerufen am 24.01.2018

¹⁸⁵ Vgl. [Cook County Government: Community Solar Case Study Site: CTA \(kein Datum\)](#), abgerufen am 24.01.2018

¹⁸⁶ Gespräch mit Kate Tomford, Senior Analyst, Energy der Chicago Transit Authority am 23.01.2018

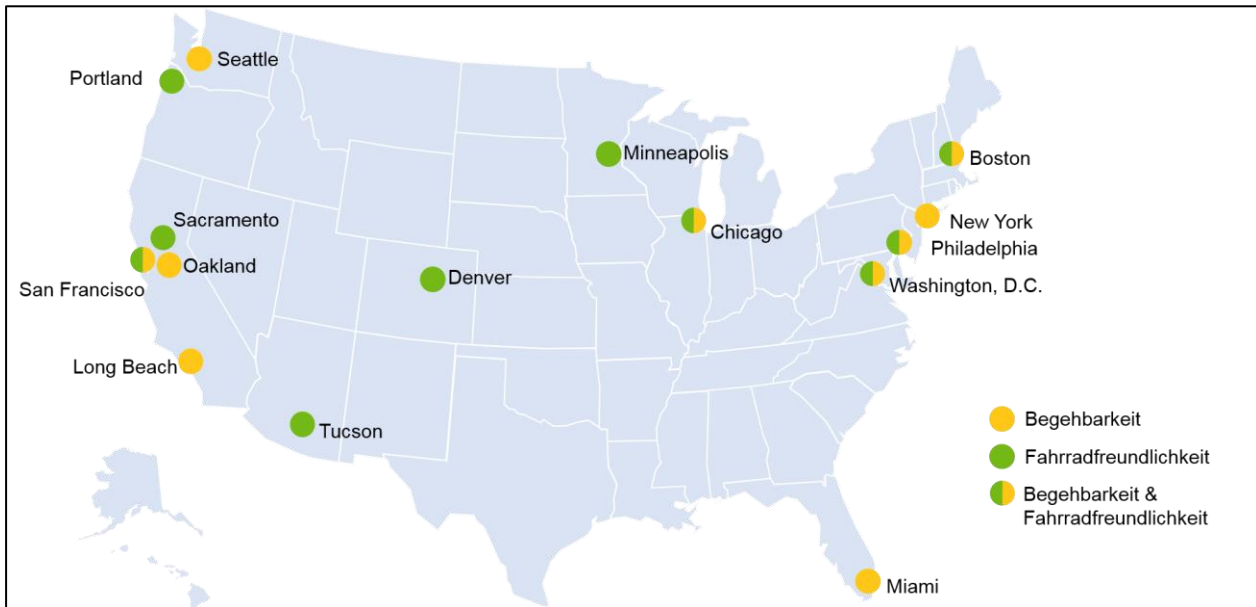
¹⁸⁷ [Brian McKenzie \(2014\): Modes Less Traveled-Bicycling and Walking to Work in the United States: 2008-2012, S.3](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁸⁸ [Smart Growth America: National Complete Streets Coalition \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁸⁹ [City of Chicago: Bike 2015 Plan \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

Auch die Regierung sowie Verkehrsplaner in Denver und der gesamten Metropolregion legen großen Wert auf die Entwicklung der Infrastruktur und die Unterstützung von Initiativen zur Radverkehrsförderung.¹⁹⁰ Wie die nachfolgende Abbildung darstellt, liegen Chicago und Denver auf Platz 6 bzw. 4 im Vergleich zu anderen Städten in den USA in Bezug auf Fahrradfreundlichkeit.¹⁹¹

Abbildung 9: Top 10 der Städte in Bezug auf Begehrbarkeit und Fahrradfreundlichkeit



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von [Walk Score \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

Investitionen in fußgängerfreundliche und fahrradfreundliche Infrastrukturen steigen kontinuierlich. Alleine die Bundesmittel für diese Projekte sind in den letzten 25 Jahren erheblich gestiegen. 1992 wurden nur 50 Projekte mit 23 Mio. USD Bundesmittel unterstützt. Bis 2017 ist diese Zahl auf 1.205 Projekte mit einem Gesamtwert von 970 Mio. USD gewachsen.¹⁹² Zu den Investitionsbereichen gehören nicht nur die Erweiterung und der Ausbau von Radwegen und Bürgersteigen, sondern auch die Integration fortschrittlicher Technologien wie Datenerfassungssysteme und intelligente Signalsysteme, die z.B. die Effizienz und Sicherheit an Kreuzungen erhöhen können.

Derzeit finanziert die Federal Highway Administration ein Bicycle-Pedestrian Count Technology Pilot Project mit 10 Metropolitan Planning Organizations zur Verbesserung der Datenerfassungsressourcen, die wiederum den Entscheidungsprozess für Investitionen in Fahrrad- und Fußgängerprojekte erleichtern können.¹⁹³

Darüber hinaus nutzt Denver einen Anteil des 6 Mio. USD Bundeszuschuss vom Finalistengewinn der Smart Cities Challenge, um ein Netzwerk von Fußgängerdetektionssystemen an schwierigen Straßenkreuzungen einzurichten.¹⁹⁴

Bikesharing-Programme

Bikesharing-Programme, die gegen Entgelt genutzt werden können, gibt es mittlerweile in vielen Städten in den USA. Diese Programme nutzen Docking-Stationen, die quer durch die Städte verteilt sind, wo Fahrräder für eine befristete Zeit gemietet werden können (meistens 30 Minuten) und danach bei einer beliebigen Docking-Station wieder abgegeben

¹⁹⁰ [Denver: Bicycling in Denver \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁹¹ [Walk Score \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁹² Vgl. [FHWA Fiscal Management Information System \(2017\): Bicycle and Pedestrian Program - FY 1992 to 2017 Obligations \(Millions of Dollars\)](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁹³ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Bicycle-Pedestrian Count Technology Pilot Project](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁹⁴ Vgl. [U.S. Department of Transportation: What comes next \(2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

werden können. Diese Docking-Stationen sind oft zentral an ÖV gelegen und ermöglichen so, die First-Mile-Last-Mile-Anbindung zu verbessern.¹⁹⁵ Die meisten dieser Programme werden von Privatunternehmen betrieben, wie z.B. BCycle, das in Denver sowie in 20 weiteren Städten landesweit tätig ist.¹⁹⁶ Im Gegensatz dazu wird Chicagos Bikesharing-Programm Divvy vom Chicago Department of Transportation gefördert.¹⁹⁷ Bikesharing-Programme bieten potenzielle Marktchancen für Unternehmen mit Technologien für Zahlungsschnittstellen, Positionierungssysteme und intelligente Datenanalyse- oder Planungssoftware.

¹⁹⁵ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Bike Sharing](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁹⁶ Vgl. [BCycle](#), abgerufen am 23.01.2018

¹⁹⁷ [Divvy](#), abgerufen am 23.01.2018

5. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Finanzierungen

Zuständigkeiten in der US-Gesetzgebung sind im United States Code geregelt. Grundsätzlich gilt, dass die 50 US-Bundesstaaten gesetzliche Vorgaben von der Bundesregierung in eigene staatliche Gesetze umwandeln müssen, was in den meisten Fällen an tausende Agenturen, lokale Regierungen etc. delegiert wird. Bei der Durchführung von Projekten in den USA sollten deshalb immer mögliche Gesetze auf allen Regierungsebenen beachtet werden.

5.1. Standards, Normen, Zertifizierungen und Genehmigungsverfahren

Mit Blick auf den US-amerikanischen Markt ist es wichtig zu wissen, dass gewisse Standards in vielen Bereichen nicht auf nationaler Ebene, sondern auf bundesstaatlicher Ebene festgelegt und durchgeführt werden. Die Bundesregierung legt die Mindeststandards fest, wobei im Nachhinein die einzelnen Staaten strengere Anforderungen erstellen können.

Obwohl im Rahmen dieser Recherche nicht alle relevanten Standards identifiziert werden können, werden im Folgenden einige besonders wichtige Standards aufgelistet:

- American National Standards Institute
- National Institute of Standards and Technology
- National Standards Systems Network
- Underwriters Laboratories Inc.

Die Überprüfung von US-Normen und Standards wird insbesondere im Bereich der Arbeitssicherheitsstandards von der Occupational Safety and Health Administration übernommen. Zur Bestätigung fordert die OSHA eine Zertifizierung in Form eines Prüfzeichens.¹⁹⁸

Ein Nationally Recognized Testing Laboratory (NRTLs) ist eine unabhängige, von der Occupational Safety & Health Administration anerkannte Organisation, die Produkte evaluiert, testet und zertifiziert. Alle NRTLs führen Tests und Zertifizierungen durch, die auf Sicherheitsstandards basieren, die von Organisationen wie dem American National Standards Institute und Underwriters Laboratories entwickelt wurden. Eine [aktuelle Liste der NRTLs](#) ist online abrufbar. Die verschiedenen NRTLs werden gleichermaßen akzeptiert, wobei durch den Bekanntheitsgrad von UL das UL-Prüfzeichen oft mit der generellen NRTL-Zertifizierung assoziiert wird.

5.2. Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen

Infrastrukturprojekte sowie durch die öffentliche Hand initiierte Projekte werden in der Regel öffentlich durch sogenannte Call for Proposals (CFP) oder Request for Proposals (RFP) ausgeschrieben. Informationen zu aktuellen Ausschreibungen (open calls) findet man auf den jeweiligen Webseiten der Städte und Kommunen sowie der Infrastrukturbetreiber (etwa CTA, Highway-Administrations etc.) unter der Sektion „Procurement“. Zusätzlich findet man eine Liste zahlreicher open calls auf der Webseite der US Conference of Mayors.

¹⁹⁸ Vgl. [United States Department of Labor: OSHA Law & Regulations \(kein Datum\)](#), abgerufen am 15.11.2016

Nachfolgend werden verschiedene relevante Ausschreibungsportale in Denver, CO und Chicago, IL aufgelistet:

- [Denver Regional Council of Governments Request for Proposals](#)
- [Procurement Services Buying Plan der Stadt Chicago 2017-2019](#)
- [City and County of Denver General Services Purchasing Bid Opportunities](#)
- [Procurement Services Buying Plan der Stadt Chicago 2017-2019](#)

Im Verkehrsbereich gibt es in den USA, genau wie in Deutschland, diverse Genehmigungsverfahren für den Bau von Infrastrukturprojekten. Hierzu zählt u.a. auch das Environmental Impact Statement (EIS) für Projekte mit zu erwartenden, schwerwiegenden Eingriffen auf Mensch und Umwelt, das der deutschen Umweltverträglichkeitsprüfung entspricht. Diese Genehmigungsverfahren variieren sehr stark nach Größe und Umfang des Projekts und werden deshalb in dieser Zielmarktanalyse nicht weiter vertieft.

Buy American / Buy America

Besonders bei Projekten, die von der öffentlichen Hand getragen werden, was speziell im Verkehrs- und Infrastruktursektor oft der Fall ist, fällt in den USA oft das Stichwort Buy America oder Buy American.

Der Buy American ist eine Regulierung zum Schutz des US-Marktes. Darin wird die US-Regierung dazu verpflichtet, im Rahmen der nationalen Vergabe öffentlicher Bundesaufträge bei der Beschaffung von Produkten solche zu bevorzugen, die in den USA produziert wurden. Aussagen und Maßnahmen der Trump Administration zu Reinvestitionen in die US-amerikanische Infrastruktur haben Diskussionen zu Buy America erneut angeregt.¹⁹⁹

Das Gesetz findet bei einer breiten Palette von Projekten Anwendung, wie z.B. im Bereich Autobahn, öffentlicher Verkehr, Luftfahrt und Intercity-Personenverkehr.

Die Buy American-Statuten haben einige Gemeinsamkeiten:

1. Das gesamte Eisen- und Stahlmaterial, das im Rahmen der Programme finanziert wird, muss in den USA hergestellt werden.
2. Es gibt ein De-Minimis-Kaufniveau, unterhalb dessen die Buy America-Regeln nicht gelten (100.000 USD für Käufe unter Federal Aviation Administration- und Federal Railroad Administration-Verträgen, 1 Mio. USD für Amtrak-Käufe, 2.500 USD für Käufe unter Federal Highway Administration-Verträgen oder 0,1% des Vertragspreises).
3. Bei Zuschüssen, die den Einkauf von Fertigwaren (Lokomotiven, Waggonen, Busse etc.) finanzieren, wird der Inlandsgehaltsbedarf gelockert – bei Projekten mit der Federal Transit Administration müssen beispielsweise mindestens 60% der Kosten für die Lokomotive, den Waggon oder den Bus für inländische Komponenten anfallen und die Endmontage muss in den USA erfolgen (Der Fixing America's Surface Transportation Act ändert dies so, dass die 60-Prozent-Marke bis 2020 auf 70% ansteigen wird.). Für Amtrak ist die Anforderung vage und besagt, dass Fertigerzeugnisse „im Wesentlichen“ aus Gegenständen, Material und Vorräten sein müssen, die in den Vereinigten Staaten gewonnen oder hergestellt werden.“(die Federal Railroad Administration definiert „im Wesentlichen“ als über 50% der Kosten.)

¹⁹⁹ Vgl. [Congressional Research Service: Effects of Buy America on Transportation Infrastructure and U.S. Manufacturing: Policy Options \(Jun. 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

Ausnahmegenehmigungen könnten aus den folgenden Gründen gewährleistet werden:

1. Wenn die jeweilige Administration entscheidet, dass die Ausnahmegenehmigung im „öffentlichen Interesse“ liegt.
2. Wenn nicht ausreichend Materialien und/oder Produkte in den USA hergestellt werden, um die Bedürfnisse zu erfüllen.
3. Wenn die Behörde feststellt, dass die Einhaltung von Buy America die Projektkosten um mehr als 25% erhöht.²⁰⁰

Die USA werden sich immer mehr darüber bewusst, dass oft ausländische Produkte sowohl qualitativ besser als auch preiswerter sind – gerade wenn es darum geht, Infrastruktur und hier speziell auch Verkehrssysteme nachhaltiger und energieeffizienter zu betreiben. Der zunehmende Trend zur Umsetzung von Climate Action Plans und dem Setzen von Klimaschutzziele in US-Städten steigert die Nachfrage nach nachhaltigen Produkten. Gleichzeitig fehlt das Budget. Diese Entwicklung wird generell sehr positiv für Marktchancen deutscher Unternehmen gesehen. So konnte auch in einem Experteninterview bestätigt werden, dass in Deutschland hergestellte Technologien, sofern sie sich deutlich vom US-amerikanischen Wettbewerb abgrenzen, nicht von Buy America betroffen sind.²⁰¹

5.3. Finanzierung

Laut der American Society of Civil Engineers beläuft sich das derzeitige Budgetdefizit in Hinblick auf die US-amerikanische Infrastruktur auf 1.439 Mrd. USD. Die Verkehrsinfrastruktur weist dabei die größte Investitionslücke mit 1,1 Mrd. USD auf. Dabei sind die am stärksten von den Investitionsrückgängen betroffenen Regionen Metropolregionen, aufgrund der hohen Auslastung des Verkehrsnetzwerkes und damit verbundenen hohen Abnutzungsraten.

Der Report der American Society of Civil Engineers warnt, sofern diese enormen Defizite nicht schnellstmöglich ausgeglichen werden, vor einer Reduktion des Bruttoinlandsprodukts um bis zu 3,9 Mrd. USD, Geschäftsverlusten von bis zu 7 Mrd. USD und einem Verlust von knapp 2,5 Mio. Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2025. Daraus ergibt sich eine wirtschaftliche Notwendigkeit zum Einsatz innovativer Finanzierungsinstrumente auf Gemeinde-, Staats- und Bundesebene, um neben dem Betrieb und Erhalt auch die Modernisierung eines funktionalen und effizienten Infrastruktur- und Transportsystems gewährleisten zu können.²⁰²

5.3.1. Finanzierungsmöglichkeiten

Aufgrund der Komplexität der US-amerikanischen Verkehrsinfrastruktur und der damit verbundenen Vielfalt an relevanten politischen Institutionen, Aufsichtsbehörden und Entscheidungsträgern stehen Finanzierungsmöglichkeiten auch immer in direktem Bezug zu den verantwortlichen Institutionen sowie Projektumfang und -größe. Zwar wurde in den letzten Jahren die Entscheidungskraft einzelner Gemeinde- und Staatsregierungen für Finanzierungsentscheidungen zunehmend zum Vorteil lokaler Projekte ausgeweitet, die Koordinationsaufgaben und damit verbundenen administrativen Kosten sind im Gegenzug aber auch deutlich angestiegen.²⁰³

²⁰⁰ Vgl. [Eno Center for Transportation: The Trump Infrastructure Agenda - What would "Buy American, Hire American" Really Entail \(Jan. 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

²⁰¹ Experteninterview mit Bob Riebe, Vice President of Business Development Traffic Systems USA, Canada and Mexico, VITRONIC Machine Vision, am 11.01.2018

²⁰² Vgl. [American Society of Civil Engineers: Failure To Act – Closing the Infrastructure Investment Gap For America's Economic Future \(2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²⁰³ Vgl. [American Society of Civil Engineers: Failure To Act – Closing the Infrastructure Investment Gap For America's Economic Future \(2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018

Grundsätzlich können drei Finanzierungsinstrumente für Investitionen in das US-amerikanische Infrastruktur- und Verkehrssystem unterschieden werden, deren Eignung und Attraktivität in Abhängigkeit des Projektplans und -umfangs evaluiert werden muss.

Finanzierungsmittel und Förderprogramme auf Bundesebene

Der Transportation Infrastructure Financing and Innovation Act von 1998 wurde mit dem Ziel verabschiedet, Investitionen in die Transportinfrastruktur anstelle von direkten Subventionen mithilfe von staatlich finanzierten Krediten, Darlehensgarantien und Kreditlinien zu fördern.²⁰⁴ Im letzten Jahrzehnt wurde dieser immer wieder reformiert, so etwa durch das in 2012 verabschiedete Moving Ahead for Progress in the 21st Century (MAP-21)-Gesetz, welches jedoch lediglich Förderungen für die Finanzjahre 2013 und 2014 zusicherte, und darauf aufbauend durch den Fixing America's Surface Transportation Act.²⁰⁵

Im Vergleich zum Kreditprogramm Transportation Infrastructure Financing and Innovation Act werden im Rahmen des Transportation Investment Generating Economic Recovery (TIGER)-Programms ausgewählte Projekte mit direkten Zuschüssen von bis zu 25 Mio. USD finanziell gefördert. Innerhalb des hoch kompetitiven Bewerbungsprozesses müssen Projekte deutliche Verbesserungen in der regionalen Infrastruktur und Mobilität nachweisen, um so langfristig Wirtschaftswachstum und Wettbewerbsfähigkeit zu fördern. Seit Programm etablierung wurden bereits 5,1 Mrd. USD Zuschussgelder an Transportinfrastrukturprojekte verteilt und Zuschüsse erreichten pro ausgegebenem TIGER-USD einen Kofinanzierungsbeitrag von 3,60 USD mithilfe anderweitiger Bundes-, Staats-, Gemeinde- und Wirtschaftsmittel.²⁰⁶

Fixing America's Surface Transportation Act

Im Dezember 2015 unterzeichnete Präsident Obama den „Fixing America's Surface Transportation Act (FAST Act)“. Es ist das erste Gesetz seit über einem Jahrzehnt, das auf Bundesebene langfristige Finanzierungen für Verkehrsinitiativen garantiert. Mit dem FAST Act werden für die Steuerjahre 2016 bis 2020 Fördermittel in Höhe von 305 Mrd. USD für ein breites Spektrum an Projekten zur Verfügung gestellt. Die Projekte fokussieren verschiedene Bereiche, u.a. Straßenbau/-ausbau, Infrastrukturplanung im ÖV und des Eisenbahnnetzes sowie damit verbundene Forschungs-, Technologie- und Statistikprogramme.²⁰⁷

Neben der Bereitstellung von Finanzierungsmitteln für die längst überfällige Modernisierung der Verkehrsinfrastruktur des Landes wurde mit dem FAST Act auch das „Advanced Transportation and Congestion Management Technologies Deployment Program“ ins Leben gerufen. Das Programm verteilt Zuschüsse für die Entwicklung von Modellstandorten, die die großflächige Installation und Inbetriebnahme fortschrittlicher Verkehrstechnologien vorsehen.²⁰⁸

²⁰⁴ Vgl. [U.S. Department of Transportation: TIFIA Credit Program Overview \(2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²⁰⁵ Vgl. [U.S. Department of Transportation: A Summary of Highway Provisions \(Juli 2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²⁰⁶ Vgl. [U.S. Department of Transportation: U.S. Department of Transportation Announces \\$500 Million Funding Opportunity through TIGER Program \(Oktober 2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²⁰⁷ Vgl. [U.S. Department of Transportation – Federal Highway Administration: Fixing America's Surface Transportation Act \(Februar 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

²⁰⁸ Vgl. [U.S. Department of Transportation – Federal Highway Administration: Advanced Transportation and Congestion Management Technologies Deployment \(Februar 2016\)](#), abgerufen am 19.01.2018

Folgende Bereiche zur Verbesserung der Energieeffizienz im Verkehrssektor qualifizieren sich für das staatliche Förderungsprogramm:

- Fortschrittliche Reiseinformationssysteme (Echtzeitanzeigen an Busbahnhöfen sowie Apps mit Verkehrsinformationen und Ankunfts-/Abfahrtszeiten)
- Fortschrittliche Technologien im Verkehrsmanagement (Einsatz von IT-Lösungen)
- Hochmoderne öffentliche Verkehrsmittel
- Systeme zur Erfassung und Analyse der Leistungsdaten der jeweiligen Verkehrsmittel, Möglichkeiten zur weiteren sinnvollen Nutzung und Veröffentlichung/Verbreitung der Daten
- Verbesserte Sicherheitssysteme, einschließlich der Fahrzeug-zu-Fahrzeug- und Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation
- Entwicklungen im Bereich der autonomen Fahrzeuge sowie Technologien zur Kollisionsvermeidung (einschließlich Systeme, die Mobilfunktechnologien verwenden)
- Integration intelligenter Verkehrssysteme mit dem Smart Grid und anderen Energieverteilungs- und Ladesystemen
- Elektronische Preis- und Zahlungssysteme
- Fortschrittliche Technologien zur Verbesserung der Mobilität und des Zugangs zu Transportmitteln, bspw. Mitfahrzentralen bzw. Datenbanken/Apps, die Mitfahrgelegenheiten vermitteln²⁰⁹

Nutzungsgebühren

Eine weitere Möglichkeit zur Finanzierung von Infrastruktur- und Verkehrsprojekten ist die Erhebung von Nutzungsgebühren, um so wirtschaftlich effizient Kosten und Nutzen der Investitionen zu koordinieren. Die derzeit in den Vereinigten Staaten am weitesten verbreiteten Formen von Nutzungsgebühren sind Mautgebühren sowie Benzin- und Dieselsteuerabgaben.²¹⁰ Zwar ist gesetzlich die Erhebung von Mautgebühren derzeit auf das Interstate-Straßensystem beschränkt, der Intermodal Surface Transportation Efficiency Act sowie damit verbundene Gesetzesreformen weisen jedoch einzelne Ausnahmeregelungen aus.

Während in den vergangenen 25 Jahren der Anteil der Mautgebühren an Autobahneinnahmen von 6 auf 9% angestiegen ist, sind Steuereinnahmen von Benzin und Diesel deutlich zurückgegangen.²¹¹ Dies liegt daran, dass die bundeseinheitliche Steuer von 18,4 Cent pro Gallone Benzin und 24,4 Cent pro Gallone Diesel seit 1993 nicht angepasst wurde, Fahrzeuge zugleich aber kraftstoffsparender geworden sind. So belief sich etwa der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch eines Leichtwagens in den USA in 2017 auf 25,3 Meilen pro Gallone, ein Anstieg von 5,2 Meilen pro Gallone im Vergleich zu 2007.²¹² Auch dadurch hat sich das Budgetdefizit im Rahmen von Inflation und steigenden Kosten für die Modernisierung und den Neubau von Transportsystemen vergrößert.²¹³

Um dem entgegenzuwirken, haben bereits mehr als die Hälfte aller Bundesstaaten in den vergangenen vier Jahren den Landessteuersatz für Benzin und Diesel erhöht.²¹⁴ Eine Reformierung der bundeseinheitlichen Benzin- und Dieselsteuer mit Festlegung eines gesetzlichen Minimums und Maximums sowie einer Anpassung an die Inflationsrate ist nötig, um zukünftig Investitionen in das Infrastruktur- und Verkehrssystem mithilfe von Steuereinnahmen finanzieren zu können.²¹⁵

Zukünftig werden neue Zahlungsmethoden es den Transportagenturen auch ermöglichen, mehr zielnutzungsabhängige Umsatzströme zu generieren. Es ist nun technisch möglich, dass ein Verkehrsunternehmen einzelne Verkehrsteilnehmer

²⁰⁹ Vgl. [U.S. Department of Transportation – Federal Highway Administration: Advanced Transportation and Congestion Management Technologies Deployment \(Februar 2016\)](#), abgerufen am 19.01.2018

²¹⁰ Vgl. [The Hamilton Project: Financing U.S. Transportation Infrastructure in the 21st Century \(Mai 2015\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²¹¹ Vgl. [U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic: 2045 \(Januar 2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²¹² Vgl. [Automotive News: Average fuel economy for vehicles sold in April edges up \(Mai 2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²¹³ Vgl. [The Hamilton Project: Financing U.S. Transportation Infrastructure in the 21st Century \(Mai 2015\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²¹⁴ Vgl. [The Pew Charitable Trusts: Reluctant States Raise Gas Taxes to Repair Roads \(Juli 2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²¹⁵ Vgl. [The Hamilton Project: Financing U.S. Transportation Infrastructure in the 21st Century \(Mai 2015\)](#), abgerufen am 18.01.2018

für ihre Nutzung der Infrastruktur und ihren Beitrag zu Staus, Emissionen und Straßenverschleiß durch GPS-Anwendungen, Smartphones, Bilderkennungssoftwares und mit automatisierten Bezahlssystemen in Rechnung stellt. Im Vergleich dazu sind Treibstoffsteuern, Verkaufssteuern nur grobe Instrumente. Hier sind besonders Vehicle-to-Vehicle- und Vehicle-to-Infrastructure-Technologien relevant, auf die in Kapitel 4.3.5. weiter eingegangen wird.

Public Private Partnerships

Abschließend stellen Public-Private-Partnerships eine vermehrt in Anspruch genommene, attraktive Finanzierungsmöglichkeit dar. Zwar wurde in der Vergangenheit die Aufnahme öffentlicher Schulden zur Finanzierung von Transport- und Infrastrukturprojekten aufgrund niedriger Zinsraten bevorzugt, die derzeitige Niedrigzinsphase verbunden mit einem stärker werdenden Interesse privater Unternehmen an Infrastrukturprojekten hebt diesen Vorteil jedoch zu großen Teilen aus.²¹⁶

5.3.2. Chicago

Die Regional Transportation Authority, institutionell beauftragt mit der Planung und Finanzierung von Chicagos öffentlichem Verkehrsnetzwerk und damit ein Zusammenschluss der Chicago Transit Authority (CTA), Metra und Pace, prognostizierte Ende 2016 ein 10-Jahres-Kapitaldefizit von 37,7 Mrd. USD, welches sich aus Fehlbeträgen für die Erhaltung sowie die Modernisierung der Transport- und Verkehrsinfrastruktur zusammensetzt.²¹⁷ In diesem Zusammenhang wurde das Transportation Improvement Program für die Jahre 2014 bis 2019 definiert, welches in Form eines Finanzierungsplans Ausgaben und Einkommen für die Planungsperiode gegenüberstellt und Finanzierungsmöglichkeiten für umfassende Kapitalinvestitionen liefert.²¹⁸

Die folgenden Förderprogramme sind ein Auszug der Finanzressourcen zur Umsetzung des Transportation Improvement Program Report 2014-2019,²¹⁹ der bereits in Sektion 4.1.4. näher beschrieben wurde:

- Congestion Mitigation & Air Quality: Bundesförderung zur Reduktion von Verkehrsbelastungen in Gebieten, die nicht US-Luftqualitätsgrenzwerten entsprechen
- FTA Urban Formula: Bundesförderung für Kapital- und Betriebszuschüsse in städtischen Ballungsgebieten
- Illinois Funds For Transit: Landesförderung für öffentliche Verkehrsmittel
- National Corridor Infrastructure Improvement: Bundesförderung für Highway-Projekte in Korridoren mit wirtschaftlicher Signifikanz
- Value Pricing Congestion: Bundesförderung zur Umsetzung von Pilotprojekten, die der Reduktion des Verkehrsaufkommens durch die Erhebung von Mautgebühren und anderen Preismechanismen dienen

Ähnlich wie auf Bundesebene ist die Landessteuer in Illinois auf Benzin mit 19 Cent pro Gallone und auf Diesel mit 21,5 Cent pro Gallone höchst defizitär und kaum ausreichend, um die nötigen Instandhaltungs- und Modernisierungsprojekte zu realisieren. Der Transportation Improvement Program Report 2014-2019 sieht eine Erhöhung um 8 Cent vor, die in Form eines Landesgesetzes von der Illinois General Assembly und dem derzeitigen Gouverneur Bruce Rauner verabschiedet werden müsste, sowie eine Anpassung an die Inflationsrate vor.²²⁰ Das Metropolitan Planning Council plädiert sogar für eine Erhöhung um bis zu 30 Cent pro Gallone sowie eine 50%-ige Anhebung der KFZ-Zulassungsgebühren inklusive einer Anpassung an den Verbraucherindex, um so das Budgetdefizit in Illinois ausgleichen zu können.²²¹

²¹⁶ Vgl. [The National Council for Public-Private Partnerships: Testing Tradition – Assessing the Added Value of Public-Private Partnerships \(2012\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²¹⁷ Vgl. [Regional Transportation Authority: Capital Asset Condition 2016 Year 5 Assessment \(Dezember 2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²¹⁸ Vgl. [CMAP: Transportation Improvement Program \(TIP\) Federal Fiscal Years 2014-19 \(Oktober 2014\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²¹⁹ Vgl. [CMAP: TIP Documentation \(November 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

²²⁰ Vgl. [CMAP: Transportation Improvement Program \(TIP\) Federal Fiscal Years 2014-19 \(Oktober 2014\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²²¹ Vgl. [Metropolitan Planning Council: Illinois has a \\$43 billion transportation deficit \(April 2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018

Ein namhaftes Beispiel für Public Private Partnerships in der Metropolregion Chicago sind die I-PASS Public Private Partnerships for Illinois Tollway, welche in 2005 mit dem National Council for Public-Private Partnership Innovation Award ausgezeichnet wurden. Signifikante Kostenreduktionen konnten durch Kooperationen mit der Supermarktkette Jewel-Osco als Vertriebspartner, NBC Channel 5 als Werbekanal sowie Exxon Mobil und PACE als Investitionspartner erzielt werden. Weiterhin erreichte das elektronische Mautsystem I-PASS mit einer Nutzungsrate von über 75% die höchste Nutzungsrate im nationalen Vergleich.²²²

5.3.3. Denver

Laut dem 2040 Metro Vision Regional Transportation Plan, herausgegeben vom Denver Regional Council of Governments im April 2017, belaufen sich verfügbare Finanzmittel für die Jahre 2016-2040 zur Umsetzung von multimodalen Transportprojekten in der Metropolregion Denver auf 106 Mrd. USD. Dem gegenüber stehen prognostizierte Kosten zur ungehinderten Umsetzung des Metro Vision Regional Transportation Plans in Höhe von 150 Mrd. USD bis 2040, woraus sich eine Investitionslücke in Höhe von 44 Mrd. USD ergibt.²²³ Um mobilitätsfördernde Projekte sowohl im Personennahverkehr als auch im Individualverkehr dennoch umsetzen zu können, wurden in den letzten Jahren vermehrt innovative Finanzierungsmodelle vom Colorado Department of Transportation und dessen untergeordneten Institutionen und Behörden eingesetzt.

So wurde etwa die High-Performance Transportation Enterprise, als staatliches Unternehmen dem Colorado Department of Transportation untergeordnet, mit dem Ziel gegründet, auf Basis von Einnahmen und Darlehensverträgen innovative Finanzierungsmodelle für Infrastrukturprojekte in Colorado zu entwickeln.²²⁴ In diesem Zusammenhang verkündete US-Verkehrsministerin Elaine L. Chao im Juni 2017 einen Transportation Infrastructure Financing and Innovation-Kredit in Höhe von 106,95 Mio. USD für die High-Performance Transportation Enterprise zur Umsetzung des C-470 Express Lanes-Projekts.²²⁵

Ähnlich wie die nationale Benzinsteuern ist die Benzinsteuern in Colorado mit 22 Cent pro Gallone Benzin und 20,5 Cent pro Gallone Diesel rückständig. In den Finanzjahren 2015-2016 konnten so zwar Einnahmen in Höhe von 609,7 Mio. USD generiert werden, deren Einsatz ist jedoch zum einen per Gesetzgebung auf den Bau, die Instandhaltung und die allgemeine Überwachung des bundesstaatlichen Autobahnsystems beschränkt und zum anderen nicht an die Inflation und damit verbundene Preiserhöhungen angepasst.²²⁶

Ein prominentes Beispiel für den Einsatz von Public Private Partnerships in der Metropolregion Denver ist das FasTracks Project. Mit dem Ziel Kosten zu reduzieren und die Bauphase zu verkürzen, wurden in einer wettbewerbsbasierten Ausschreibung Unternehmen ausgewählt, deren Projektanträge neben den wirtschaftlichen Zielsetzungen auch den technischen Anforderungen für das Bahnprojekt entsprachen.²²⁷ Unabhängig von dem FasTracks Project und damit verbundenen Public Private Partnerships bietet das Regional Transportation District Denver privaten Unternehmen weiterhin die Möglichkeit, an einer Vielzahl von Projektpartnerschaften teilzunehmen, so etwa im Rahmen von Bau-, Dienstleistungs- und Lieferantenverträgen. Antragspakete mit näheren Informationen zu verfügbaren Projekten und Aufträgen, den damit verbundenen Richtlinien und dem allgemeinen Antragsprozess können auf der Webseite des

²²² Vgl. [The National Council for Public-Private Partnerships: I-Pass Public-Private Partnerships for Illinois Tollway \(2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

²²³ Vgl. [Denver Regional Council of Government: 2040 Metro Vision Regional Transportation Plan \(April 2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

²²⁴ Vgl. [Colorado Department of Transportation: About HPTE](#), abgerufen am 22.01.2018

²²⁵ Vgl. [U.S. Department of Transportation: U.S. Department of Transportation Announces \\$106.95 Million Loan to the Colorado High Performance Transportation Enterprise for the C-470 Express Lanes Project \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

²²⁶ Vgl. [Colorado Legislative Council Staff: Colorado's Transportation System: Infrastructure, Organization, Planning, and Funding \(Januar 2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

²²⁷ Vgl. [The National Council for Public-Private Partnerships: Testing Tradition – Assessing the Added Value of Public-Private Partnerships \(2012\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[Regional Transportation District Denver](#) angefragt werden.²²⁸ Auch Vertreter des RoadX-Programms rufen auf der projekteigenen Webseite Technologieunternehmen auf, in Form von Projektpartnerschaften Ideen einzubringen und Technologien einzusetzen, um so die eigenen Lösungen in einem realen Testumfeld validieren und neue Produkt- und Marktstrategien aus dem Einsatz ableiten zu können.²²⁹

²²⁸ Vgl. [Regional Transportation District: Doing Business with RTD](#), abgerufen am 22.01.2018

²²⁹ Vgl. [Colorado Department of Transportation: RoadX – Partner \(2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

6. Marktchancen und Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen

Die städtische Infrastruktur bietet für deutsche Anbieter von energieeffizienten Technologien und Lösungen für Verkehrssysteme viele Chancen, aber zugleich auch Herausforderungen.

Guter Ruf der Marke Deutschland

Die Herkunftsbezeichnung „Made in Germany“ hat gerade in Bezug auf Energieeffizienz einen sehr guten Ruf in den USA. Deutsche Unternehmen können von diesem Gütesiegel profitieren und haben eine gute Chance, eine Vorreiterrolle zu übernehmen. Dennoch muss darauf geachtet werden, dass der Bezug zum US-Markt hergestellt wird. Insbesondere als Resultat von US-Präsident Trumps „America First“-Vorgehensweise.

Bei der Durchführung mehrerer Experteninterviews wurde deutlich, dass im amerikanischen Markt deutsche Produkte als qualitativ hochwertiger und technologisch weiterentwickelter empfunden werden. Aus diesem Grund bestehen Chancen für die verstärkte Marktbeteiligung deutscher Unternehmen.

Aufstrebende Technologien

Die AHK USA-Chicago hat im Rahmen der durchgeführten Experteninterviews und mittels umfangreicher Recherchen folgende Bereiche als besonders vielversprechend identifiziert:

- **Carsharing, Ridesharing und Bikesharing:** Auch wenn diese Dienstleistungen außerhalb von Ballungsgebieten nicht in die Alltagsnutzung übergehen werden, werden diese Angebote weiter wachsen. Autonome Fahrzeugsysteme werden zu einem starken Wachstum des Carsharings führen.
- **Künstliche Intelligenz:** Interaktivität zwischen Fahrer, Fahrzeug und Umwelt. Der Bedarf für intelligente Systeme zur Navigation oder automatischen Verkehrssteuerung steigt.
- **Software-, Kommunikations- und Lokalisierungstechnologien:** Die zunehmende Inanspruchnahme von Carsharing und Mobilitätsdiensten eröffnet Marktchancen für Anbieter von Software-, Kommunikations- und Lokalisierungstechnologien.
- **Integrierte Datenmanagementsoftware:** Big Data und von Verkehrssensoren gesammelte Verkehrsdaten werden die Verkehrsflusssteuerung und Verkehrsplanung revolutionieren und das Stauaufkommen senken.
- **Informations- und Kommunikationstechnologien:** Moderne Informations- und Kommunikationstechnologien steuern alle wichtigen Funktionen in sämtlichen Fahrzeugen und bilden die Grundlage für dessen Integration in zukünftige intelligente Energie- und Verkehrssysteme.
- **Datenschutz-Systeme:** Durch die vermehrt vernetzte Verkehrsinfrastruktur und Digitalisierung im und rund um das Auto wird die Nachfrage nach Datenschutz-Systemen steigen.
- **Ladespeicher:** Für die umfassende Einführung der Elektromobilität auch im ÖPNV fehlt es derzeit noch an einem flächendeckenden Netz aus Ladestationen; außerdem sind die Reichweiten rein elektrischer Fahrzeuge immer noch stark begrenzt.
- **IT-Plattformen:** Durch die steigende Nachfrage nach Carsharing/Bikesharing werden vermehrt IT-Plattformen benötigt, z.B. schlüssellose Zugangssysteme, Zündungssysteme etc.

6.1. Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken für die Markterschließung

Nachfolgend findet sich eine Zusammenfassung der Chancen und Risiken für energieeffiziente Verkehrssysteme im Bereich der städtischen Infrastruktur. Die aufgelisteten Faktoren beziehen sich sowohl auf den gesamten Standort USA als auch im Speziellen auf die Stärken und Schwächen der deutschen Hersteller von energieeffizienten Technologien und Innovationen im Bereich der städtischen Infrastruktur.

Tabelle 10: SWOT-Analyse deutscher Unternehmen in den USA

Stärken ▪ Gute Reputation von Energieeffizienzprodukten „Made in Germany“ ▪ Führende Technologien, die bereits in Europa angewandt werden ▪ US-Niederlassung ermöglicht Zugang zu diversen anderen Märkten	Schwächen ▪ „Over-engineered“-Produkte ▪ Produkte dem US-Markt anpassen (Größe, Normen etc.) ▪ Firmenpräsenz in den USA (Nähe zum Kunden) notwendig ▪ Kleines oder nicht-bestehendes Netzwerk in den USA ▪ Unterschätzung der Geschäftskultur ▪ Fehlendes Servicenetzwerk in den USA ▪ Anpassung der Marketingaktivitäten und -kanäle an den US-Markt ▪ Buy America/Buy American
Chancen ▪ Großer Investitionsbedarf ▪ Verstärktes Bewusstsein über Aufholbedarf im Vergleich zu europäischen Ländern ▪ Hochproduktive, teilweise gut ausgebildete und anpassungsfähige Arbeitskräfte ▪ Umfangreiche Infrastruktur ▪ Deutsche Unternehmen können bereits bestehende Partnerschaften in Deutschland auf den US-amerikanischen Markt ausweiten ▪ Zunehmender Trend zur Implementierung von Climate Action Plans und Setzen von Klimaschutzzielen von Städten ▪ Steigende Nachfrage nach nachhaltigen Produkten von Städten	Risiken ▪ Ungewissheit durch die neue Regierung ▪ Niedrige Energiepreise (fehlende Anreize für Energieeffizienzmaßnahmen) ▪ Fehlende Budgets zur Umsetzung von Projekten (bzw. bei Infrastruktur auch für den Betrieb und die Instandhaltung) ▪ Hohe Wettbewerbsintensität ▪ Nicht einheitliche technische Standards und Standardisierungsgesetze ▪ Eher konservative Haltung gegenüber neuen Technologien ▪ Keine einheitlichen Strukturen der US-Unternehmen und Entscheidungsprozesse ▪ Keine einheitlichen Fördermöglichkeiten und -programme ▪ Wechselkursschwankungen ▪ Datenschutzgesetze sind nicht auf dem neusten Stand von Technologieentwicklungen

6.2. Handlungsempfehlungen für deutsche Unternehmen

Wie in der SWOT-Analyse aufgezeigt, bietet der US-Markt für energieeffiziente Technologien und Innovationen im Bereich der städtischen Verkehrsinfrastruktur gute Absatzchancen für deutsche Unternehmen. „Made in Germany“ wird als Qualitätsmerkmal bewertet und bietet oftmals einen Vertrauensvorsprung. Allerdings sind die Gründe für Erfolg oder Scheitern bei der Marktexpansion vielfältig und hängen von einzelnen unternehmerischen Entscheidungen ab.

Zusammenfassend sind im Besonderen folgende Erfolgsfaktoren maßgeblich:

In vielen Bereichen empfiehlt es sich für deutsche Unternehmen, mit lokalen Unternehmen zusammenzuarbeiten bzw. Partnerschaften einzugehen, da dies in weiterer Folge den Weg für weitere Projekte freimachen kann. Die Partnerschaft mit einem US-Unternehmen oder der Kauf eines solchen kann außerdem die Teilnahme als Nicht-US-Unternehmen aus steuerlicher und rechtlicher Sicht vereinfachen.

Zudem ist es möglich, mit Instituten wie dem National Renewable Energy Laboratory and Argonne National Laboratory zusammenzuarbeiten, um Technologien weiterzuentwickeln und für den US-Markt zu optimieren. Argonne National Laboratory hat spezielle Programme, die Unternehmen helfen, ihre Technologiefortschritte aus dem Labor auf den Markt zu bringen.

Besonders wichtig am US-Markt und für den US-Kunden ist es, eine gewisse Präsenz in den USA zu zeigen. Kaum ein US-Amerikaner würde ein Produkt von einem Unternehmen mit Adresse und Telefonnummer in Deutschland (u.a. wegen der Sprachbarriere und des Zeitunterschieds) kaufen wollen. Der Kundenservice ist in den USA sehr wichtig und muss vor Ort in der Landessprache stattfinden. Sobald eine US-Marktpräsenz in Form einer Niederlassung oder auch lediglich in Form einer Adresse und Telefonnummer vorliegt, steigen die Absatzchancen.

Laut Robert Riebe, Vice President of Business Development Traffic Systems USA von Vitronic Machine Vision, ist der Aufbau einer direkten lokalen Marktpräsenz besonders wichtig für Unternehmen im Verkehrssektor, die ihre Produkte und Dienstleistungen direkt an Institutionen des öffentlichen Sektors verkaufen (sogennanter B2G-Vertrieb). Aufgrund der großen Anzahl beteiligter Parteien und der Schwerfälligkeit von budgetären Beschlüssen, an denen auch die Öffentlichkeit beteiligt werden muss, ist der B2G-Verkaufszyklus sehr langwierig. Deshalb wird ein lokaler Ansprechpartner benötigt, der diesen Prozess steuert und vertrauensvolle Geschäftsbeziehungen aufbaut und pflegt.

Ein weiterer wichtiger Punkt zum US-Markt ist die Tatsache, dass die USA zwar ein Land sind, allerdings aus 50 Staaten mit unterschiedlichen staatlichen und lokalen Regulierungen bestehen. Es empfiehlt sich daher sehr – gerade am Anfang des Markteinstiegs – sich für eine Region zu entscheiden und dann, sobald das Unternehmen am regionalen Markt gefestigt ist, weiter zu expandieren. Für die Auswahl der Region, in der gestartet wird, empfiehlt es sich, eine detaillierte Marktrecherche über Angebot und Nachfrage sowie beteiligte Stakeholder etc. durchzuführen. Im Verkehrssektor ist es vermutlich am einfachsten, auf Projektebene zu starten, d.h. mit einem spezifischen Projekt zu beginnen, sich damit einen Namen zu machen und daraus weitere Referenzen zu akquirieren.

Verkaufsstrategien

Im Allgemeinen legen deutsche Hersteller ihren Fokus auf führende Technologien und akzeptieren den damit verbundenen höheren Preis, wohingegen in den USA Technologievoraussetzungen zwar erfüllt werden müssen, aber der Preis letztendlich entscheidend ist. Das Verständnis und die Anpassung an das amerikanische System und die höhere Preissensitivität ist wichtig für deutsche Zulieferer, um im Wettbewerb mit amerikanischen Anbietern mithalten zu können.

Kaufentscheidungen in den USA werden häufig von folgenden Aspekten geprägt:

- Preislicher Vorteil und praktischer Nutzen eines Produktes überwiegen gegenüber technischen Eigenschaften.
- Niedrige Energiekosten führen zu Investitionszurückhaltung bei neuen Technologien. Es wird daher eine ROI-Zeitspanne von maximal 2-5 Jahren von den meisten Unternehmen vorausgesetzt.
- Amerikanische Kunden erwarten die Präsenz von direkten Serviceleistungen, weshalb eine amerikanische Präsenz (irgendeine Form) für eine langfristige Kooperation i.d.R. vorausgesetzt wird.
- Ein erstklassiges Produkt reicht oft nicht aus, es muss an ein überzeugendes Gesamtpaket gekoppelt werden.

Rückzahlungsperiode

Technologien, die bei vergleichbarer Leistung den Vorteil haben, besonders energieeffizient zu sein, aber dafür viel höhere Anschaffungskosten haben, können aus den genannten Gründen bei traditionellen Beschaffern nicht im Fokus stehen, auch wenn sie langfristig aufgrund von Energieeinsparungen kostengünstiger sind. Produkte müssen dementsprechend vergleichbare Leistung aufweisen sowie relativ ähnliche Anschaffungskosten als herkömmliche Technologien haben. Rückzahlungsperioden von mehr als fünf Jahren kommen so gut wie nie in Frage. Viele Unternehmen schreiben Rückzahlungsperioden von zwei Jahren vor.

Laut Angaben von Robert Riebe, Vice President of Business Development Traffic Systems USA von Vitronic Machine Vision, entwickelt sich die Zusammenarbeit zwischen dem privaten und öffentlichen Sektor zu längerfristigen Geschäftsbeziehungen. So wurden bis vor kurzem z.B. Mautsysteme direkt verkauft (d.h. die vollständige Zahlung zum Zeitpunkt des Verkaufs) oder die Einnahmen wurden zwischen den Beteiligten aufgeteilt. Mittlerweile gibt es Modelle, bei denen der private und öffentliche Sektor unter einer Art von Leasingvertrag zusammenarbeiten, bei dem der öffentliche Sektor über einen festgelegten Zeitraum (oft fünf Jahre) monatliche Zahlungen an das Verkehrsunternehmen leistet.

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.

Deutsche Anbieter, die sich in der Markteinstiegsphase befinden, aber auch Unternehmen, die schon langjährig in den USA etabliert sind, müssen stets berücksichtigen, wie sie sich im Markt positionieren und wie die oben aufgeführten Faktoren zu priorisieren sind. Für deutsche Unternehmen, die noch über kein lokales Netzwerk verfügen, ist es eine große Herausforderung, den geeigneten Ansprechpartner zu finden.

Online-Plattformen

Neben öffentlichen Vergabeverfahren und Ausschreibungen kann die Registrierung beim Online Buyers Guide hilfreich sein. Die Webseite wird von ÖPNV-Vertretern genutzt, um nach Produktkategorien zu suchen.

- [American Public Transportation Association: Online Buyers' Guide](#)
- [Mass Transit: Suppliers Directory](#)

Start-up-Kosten in den USA

Eine der größten Herausforderungen stellt erfahrungsgemäß die Kapitalbeschaffung während der Start-up-Phase dar. Ausländische Unternehmen sind in den USA meist mit einer fehlenden US-Bonität konfrontiert. Dies macht es nahezu

unmöglich, in der Anfangsphase Kredite von amerikanischen Banken zu erhalten. Es ist daher empfehlenswert, die Finanzierung unter Einbeziehung der eigenen Hausbank sowie anderen Kreditinstituten in Deutschland frühzeitig zu sichern. In der Start-up-Phase ist es auch wichtig, für die oftmals unerwartet hohen Kosten für juristische Beratung, Steuerberatung und Wirtschaftsprüfung zu planen, die für die Navigation durch die US-Bürokratie von entscheidender Bedeutung sind.

Standort- und Personalauswahl

Unterschiedliche Vorgehensweisen spiegeln sich in der täglichen Zusammenarbeit, bei der Personalführung, in Entscheidungsprozessen und in Projekten wider. Kulturelle Unterschiede zeigen, dass Deutsche dazu tendieren, sehr detaillierte Planungen, Berechnungen etc. durchzuführen. Dies spricht für die Qualität deutscher Produkte, ist aber nicht zielführend für eine Marketingstrategie in den USA. Es empfiehlt sich deshalb bei der Personalsuche, eine Mischung aus US-Amerikanern und Deutschen anzustreben.

Gerade im Bereich F&E empfiehlt sich bei der Standortwahl die Nähe zu den Technologieclustern. Hier finden deutsche KMUs die entsprechende Infrastruktur für ihren Markteintritt.

Die AHKs unterstützen gerne bei der US-Expansion mit Marktstudien, Personalvermittlung, Geschäftspartnersuchen, bei der Einrichtung einer lokalen Geschäftspräsenz oder bei Fragen zur Standortwahl.

7. Marktakteure und Netzwerk

Die folgenden Marktakteure sind im Zusammenhang mit energieeffizienten Verkehrssystemen in der städtischen Infrastruktur besonders relevant. Sie sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt und wie folgt untergliedert:

- Regierungsorganisationen auf nationaler Ebene
- Administrative Instanzen, Verbände und Forschungsinstitute
- Bedeutende Unternehmen
- Leitmessen und Veranstaltungen
- Fachzeitschriften und Newsportale

7.1. Regierungsorganisationen auf nationaler Ebene

Name	Beschreibung
American Council on Renewable Energy 1600 K St NW, Suite 650 Washington, DC 20006 Gregory Wetstone Chief Executive Officer Tel.: +1 (202) 393-0001 E-Mail: wetstone@acore.org URL: www.acore.org	Das American Council für Renewable Energy (ACORE) ist eine gemeinnützige Mitgliederorganisation, welche Fürsprecher und Innovatoren aller Hierarchien aus dem Bereich der erneuerbaren Energien zusammenbringt. ACORE verfolgt das Ziel, erneuerbare Energien zu einem etablierten Element der amerikanischen Wirtschaft zu machen.
Bipartisan Policy Center 1225 Eye St NW, Suite 1000 Washington, DC 20005 Jason Grumet President Tel.: +1 (202) 637-1460 E-Mail: jgrumet@bipartisanpolicy.org URL: www.bipartisanpolicy.org	Das Bipartisan Policy Center ist ein Think Tank mit Sitz in Washington, DC, welches aktiv die Zusammenarbeit im Zwei-Parteien-System in den Bereichen Gesundheit, Energie, nationale Sicherheit, Heimatschutz, Konjunkturfragen, Wohnungsbau, Immigration und Regierungsführung fördert.
Federal Energy Regulatory Commission 888 First St, NE Washington, DC 20426 Gerald Thomas Director, Systems Engineering Tel.: +1 (202) 502-8567 E-Mail: gerald.thomas@ferc.gov URL: www.ferc.gov	Die Federal Energy Regulatory Commission reguliert als unabhängige Behörde staatenübergreifend den Transport von Erdgas, Erdöl und Strom.

Federal Highway Administration 1200 New Jersey Ave., SE Washington, DC 20590 Laurel J. Radow Transportation Specialist Tel.: +1 (202) 366-1896 URL: www.fhwa.dot.gov	Die Federal Highway Administration (FHWA) verwaltet das nationale Highway-System sowie Brücken und Tunnel. FHWA betreibt Forschung und bietet technische Unterstützung für bundesstaatliche und lokale Behörden, um so Sicherheit und Mobilität zu gewährleisten und Innovationen zu fördern.
Federal Transit Administration East Building 1200 New Jersey Ave., SE Washington, DC 20590 Tel.: +1 (202) 366-4043 URL: www.transit.dot.gov	Die Federal Transit Administration unterstützt öffentliche Verkehrsnetzwerke finanziell und fördert Forschung im Hinblick auf neue Technologien in den Bereichen Bus, Bahn, Fähre etc.
Office of Energy Efficiency & Renewable Energy Forrestal Building 1000 Independence Ave., SW Washington, DC 20585 Michael Berube Director, Vehicle Technologies Office E-Mail: michael.berube@ee.doe.gov URL: www.energy.gov	Das Office of Energy Efficiency & Renewable Energy verfolgt das Ziel, die Adaption nachhaltiger Transporttechnologien zu beschleunigen, erneuerbare Energien zu fördern und die Integration erneuerbarer Energien in das Stromnetz zu gewährleisten.
Office of the Assistant Secretary for Research & Technology Intelligent Transportation Systems Joint Program Office 1200 New Jersey Ave., SE Washington, DC 20590 Robert Sheehan Multimodal Research Tel.: +1 (202) 366-6817 E-Mail: robert.sheehan@dot.gov URL: www.its.dot.gov	Das Intelligent Transportation Systems Joint Program Office im Office of the Assistant Secretary for Research & Technology führt Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie Bildungsmaßnahmen durch, um so die Adaption innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien zu beschleunigen.
U.S. Environmental Protection Agency 1310 L St NW Washington, DC 20005 Judy Beck Lake Michigan Manager Tel.: +1 (202) 272-0167 E-Mail: Beck.judy@epa.gov URL: www.epa.gov	Die U.S. Environmental Protection Agency ist eine Abteilung der nationalen Regierung, die basierend auf Gesetzen des Kongresses Vorschriften verfasst und durchsetzt, welche die Gesundheit der Bevölkerung sowie die Umwelt schützen sollen.

U.S. Department of Energy 1000 Independence Ave. Washington, DC 20585 Steve Bruno Tel.: +1 (202) 287-1766 E-Mail: steve.bruno@hq.doe.gov URL: www.energy.gov	Das U.S. Department of Energy (DOE) ist verantwortlich für eine effiziente und zuverlässige Energieversorgung der Vereinigten Staaten. Forschung im Bereich Energie, das Nuklearwaffenprogramm und Reaktorsicherheit sind weitere Verantwortlichkeitsbereiche des DOE.
U.S. Department of Transportation 1200 New Jersey Ave., SE Washington, DC 20590 Tel.: +1 (855) 368-4200 URL: www.transportation.gov	Das U.S. Department of Transportation ist eine Abteilung der nationalen Regierung mit der Aufgabe, den Vereinigten Staaten ein effizientes, sicheres und zugängliches Transportwesen bereitzustellen.
U.S. Energy Information Administration 1000 Independence Ave. Washington, DC 20585 Stan Kaplan Director Tel.: +1 (202) 586-5114 E-Mail: stan.kaplan@eia.gov URL: www.eia.gov	Die U.S. Energy Information Administration sammelt, analysiert und verbreitet unabhängige Informationen aus dem Bereich Energie, um nachhaltige Politik, effiziente Märkte und die öffentliche Wahrnehmung zu beeinflussen und ein positives Zusammenwirken zwischen Wirtschaft und Umwelt zu fördern.

7.2. Administrative Instanzen, Verbände und Forschungsinstitutionen

Name	Beschreibung
Alliance to Save Energy 1850 M Street, NW, Suite 610 Washington, DC 20036 Ben Evans Vice President Tel.: +1 (202) 530-2222 E-Mail: bevans@ase.org URL: www.ase.org	Die Alliance to Save Energy fördert seit 25 Jahren Technologielösungen und Energieeffizienzprogramme im Bereich der Forschung, Analyse und Entwicklung von Standards sowie nationale Energieeffizienzmaßnahmen.
American Association of State Highway and Transportation Officials 444 N. Capitol St. NW, Suite 249 Washington, DC 20001 Bud Wright Executive Director Tel.: +1 (202) 624-5811 URL: www.transportation.org	Die American Association of State Highway and Transportation Officials ist ein gemeinnütziger Zusammenschluss der „highway and transport departments“ („Verkehrsministerien“) der 50 US-Bundesstaaten. Ziel ist die effiziente Koordination der Arbeit der Einzelbehörden durch die Definition gemeinsamer Standards. Die Organisation mit Sitz in Washington, DC ist für Luftfahrt, Straßen, Wasserwege, Schienenverkehr und öffentlichen Nahverkehr zuständig.

American Consulting Engineers Council of Illinois 5221 South 6th Street Suite 120, Springfield, IL 62703 Dave Bender Executive Director Tel.: +1 (217) 871-2525 E-Mail: dave@acecil.org URL: www.acecil.org	Der American Consulting Engineers Council of Illinois ist ein Verband von über zweihundert Ingenieurbüros im Bundesstaat Illinois. ACEC-Illinois unterstützt seine Mitgliedsunternehmen beim Abschluss von öffentlichen und privatwirtschaftlichen Aufträgen, u.a. bei der Planung von Infrastrukturprojekten, Abfallbehandlungsanlagen, Umweltsystemen und komplexen mechanischen und elektrischen Systemen.
American Institute of Certified Planners 205 N. Michigan Ave., Suite 1200 Chicago, IL 60601 James Drinan Chief Executive Officer Tel.: +1 (312) 431-9100 E-Mail: jdrinan@planning.org URL: www.planning.org	Das American Institute of Certified Planners (AICP) ist Teil der American Planning Association, welche zuständig für die Zertifizierung der Ausbildung von Stadt- und Regionalplanern ist. Die AICP-Zertifizierung ist ein national anerkannter Standard für die Ausbildung professioneller Planer.
American National Standards Institute 1899 L St, NW, 11th Floor Washington, DC 20036 Patricia A. Griffin Vice President and General Counsel Tel.: +1 (212) 642-4954 E-Mail: pgriffin@ansi.org URL: www.ansi.org	Das American National Standards Institute (ANSI) ist ein US-amerikanisches Institut zur Normung industrieller Verfahrensweisen mit Sitz in Washington, DC. Die ANSI ist Mitglied in der Internationalen Organisation für Normung.
American Planning Association 205 N. Michigan Ave., Suite 1200 Chicago, IL 60601 James Drinan Chief Executive Officer Tel.: +1 (312) 431-9100 E-Mail: jdrinan@planning.org URL: www.planning.org	Die American Planning Association (APA) ist eine unabhängige Non-Profit-Organisation im Bereich der Stadt- und Regionalplanung in den USA. Die APA dient dabei als Plattform für Städteplaner, veranstaltet jährliche Konferenzen und analysiert die Weiterentwicklung von städtischen Strukturen, Parks, Highways und Wohngebieten. Sie ist unterteilt in 47 regionale Chapter.
American Public Transportation Association 1666 K St. NW, 11th Floor Washington, DC 20006 Paul Skoutelas President & CEO Tel.: +1 (202) 496-4889 E-Mail: pskoutelas@apta.com URL: www.apta.com	Die American Public Transportation Association ist eine Non-Profit-Organisation, welche sich die Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs in den USA zum Ziel gesetzt hat. Durch Öffentlichkeitsarbeit, politische Interessenvertretung und Bildungsinitiativen versucht die Organisation die Öffentlichkeit von den Vorteilen eines gut ausgebauten öffentlichen Nahverkehrsnetzes zu überzeugen.

American Society of Civil Engineers 1801 Alexander Bell Drive Reston, VA 20191 Patricia A. Jones Executive Director Tel.: +1 (703) 295-6101 E-Mail: pjones@asce.org URL: www.asce.org	Die American Society of Civil Engineers ist mit mehr als 140.000 Mitgliedern die größte Berufsvereinigung von Bauingenieuren in den USA. Ziele der Organisation sind die Förderung des technologischen Fortschrittes und die Weiterbildung ihrer Mitglieder.
Argonne National Laboratory 9700 S. Cass Ave. Argonne, IL 60439 Marcy Rood Werpy Principal Environmental Transportation Analyst Tel.: +1 (217) 362-9844 E-Mail: mrwoodwerpy@anl.gov URL: www.anl.com	Argonne National Laboratory ist das größte Forschungslabor im Mittleren Westen der Vereinigten Staaten. Forschungsschwerpunkte bilden neben der Grundlagenforschung die Themen Energiespeicher und erneuerbare Energien, ökologische Nachhaltigkeit und die nationale Sicherheit. Das Labor wird im Auftrag des US Department of Energy durch die Chicago Argonne, LLC geleitet.
Association of Metropolitan Planning Organizations 444 North Capitol St, NW, Suite 345 Washington, DC 20001 DeLania L. Hardy Executive Director Tel.: +1 (202) 296-7051 E-Mail: dhardy@ampco.org URL: www.ampco.org	Die Association of Metropolitan Planning Organizations (AMPO) ist eine Not-For-Profit-Organisation mit Mitgliedern, die die Interessen der Metropolitan Planning Organizations (MPO) auf Bundesebene unterstützt. MPOs müssen eingerichtet werden, um die Verteilung der Geldmittel in Stadtgebieten zu koordinieren, da MPOs für die Planung, die Zuweisung und Koordination der bundesstaatlichen Investitionen zuständig sind.
BCycle 801 W. Madison St Waterloo, WI 53594 Christopher Narro Business Development Tel.: +1 (920) 478-2191 ext. 12068 E-Mail: cnarro@bicycle.com URL: www.bicycle.com	BCycle ist ein Anbieter von Bikesharing-Dienstleistungen, die in verschiedenen Städten operieren. Der Hauptsitz ist in Waterloo, Wisconsin.
Business Council for Sustainable Energy 505 9th St NW, Suite 800 Washington, DC 20004 Lisa Jacobson President Tel.: +1 (202) 494-5133 E-Mail: ljacobson@bcse.org URL: www.bcse.org	Das Business Council for Sustainable Energy setzt sich für Energie- und Umweltschutzrichtlinien, die den Markt für effiziente und erneuerbare Energieprodukte und -services fördern, ein.

Center for Neighborhood Technology 2125 W. North Ave. Chicago, IL 60647 David Chandler Director of Economic Development Tel.: +1 (773) 269-4023 E-Mail: david@cnt.org URL: www.cnt.org	Das Center for Neighborhood Technology (CNT) ist ein Think Tank mit Sitz in Chicago. Das CNT entwickelt im Rahmen interdisziplinärer Projekte Strategien für die Planung nachhaltiger Städte.
Center for Transportation Excellence 1030 15th St., NW., Suite 750 West Washington, DC 20005 Jason Jordan Director Tel.: +1 (202) 349-1037 E-Mail: info@cfte.org URL: www.cfte.org	Das Center for Transportation Excellence ist ein unabhängiges Politikforschungszentrum im Transportsektor. Die Organisation hat die Ziele, zum einen die Vorteile des öffentlichen Nahverkehrs zu bewahren und zu kommunizieren und zum anderen Informationen über den öffentlichen Nahverkehr für lokale und regionale Entscheider bereitzustellen.
Chicago Department of Transportation 30 N. LaSalle St, Suite 1100 Chicago, IL 60602 Tel.: +1 (312) 744-3600 URL: www.cityofchicago.org	Das Chicago Department of Transportation ist für Planung, Bau, Wartung und Management der städtischen Verkehrsinfrastruktur zuständig.
Chicago Metropolitan Agency for Planning 233 South Wacker Drive, Suite 800 Chicago, IL 60606 Joseph C. Szabo Executive Director Tel.: +1 (312) 454-0400 E-Mail: jszabo@cmap.illinois.gov URL: www.cmap.illinois.gov	Die Chicago Metropolitan Agency for Planning ist eine regionale Planungsorganisation für die folgenden Bezirke in Illinois: Cook, DuPage, Kane, Kendall, Lake, McHenry und Will. U.a. behandelt die Chicago Metropolitan Agency for Planning Themen wie z.B. Transport, Wohnbau, Wirtschaftsentwicklung und Umwelt.
Colorado Department of Transportation 4201 E. Arkansas Ave. 3 rd Floor Denver, CO 80222 Paul Peterson Program Manager Tel.: +1 (303) 757-9069 E-Mail: paul.peterson@state.co.us URL: www.codot.gov	Das Colorado Department of Transportation ist für die Unterhaltung eines effizienten und sicheren Highway-Systems im Bundesstaat Colorado verantwortlich. Zu den Aufgabengebieten zählen in diesem Zusammenhang Räumungsarbeiten in Bezug auf Eis und Schnee, Straßeninstandhaltung und Bauleitung.
Competitive Inner Cities 184 Dudley St, Suite 400 Roxbury, MA 02119 Samantha Hyde Office Manager Tel.: +1 (617) 238-3006 E-Mail: shyde@icic.org URL: www.icic.org	Die Initiative for Competitive Inner Cities (ICIC) ist eine gemeinnützige Strategie- und Forschungsorganisation. Die ICIC bietet Unternehmen, Regierungen und Investoren Informationen über Marktchancen im städtischen Raum an.

Denver Regional Council of Governments 1290 Broadway, Suite 100 Denver, CO 80203 Douglas W. Rex Transportation Planning and Operations Director and Executive Director Tel.: +1 (303) 480-6747 E-Mail: drex@drcog.org URL: www.drcog.org	Der Denver Regional Council of Governments (DRCOG) ist eine Non-Profit-Organisation von lokalen Verwaltungen. Zum DRCOG gehören die Metropolitan Planning Organisation, die Transportation Planning Region sowie die Area Agency on Aging. Diese Verwaltungen arbeiten zusammen an Regionalthemen zum Thema Entwicklung, Verkehr, Umwelt, Wasserqualität und Ressourcen für Rentner & Behinderte.
Denver South Economic Development Partnership 304 Inverness Way South, Suite 315 Englewood, CO 80112 Jake Rishavy Vice President of Innovation Tel.: +1 (303) 531-8372 E-Mail: jake@denversouthedp.org URL: www.coloradosmart.city	Das Denver South Economic Development Partnership konzentriert sich auf die Personalentwicklung, die Bereitstellung von Programmen und Dienstleistungen zur Unterstützung von lokalen Unternehmen sowie Geschäftsentwicklungen für die Region.
Illinois Department of Transportation Hanley Building 2300 S. Dirksen Parkway Springfield, IL 62764 Randy Blankenhorn Director Tel.: +1 (312) 454-0400 E-Mail: randy.blankenhorn@illinois.gov URL: www.idot.illinois.gov	Das Illinois Department of Transportation ist betraut mit der Planung, Entwicklung und Instandhaltung für ein sicheres und effizientes Transportsystem im Bundesstaat Illinois. Darunter fällt u.a. die Verbesserung der Interkonnektivität verschiedener Transportmittel.
Illinois Tollway 2700 Ogden Ave. Downers Grove, IL 60515 Greg Bedalov Executive Director Tel.: +1 (630) 241-6800 E-Mail: gbedalov@getipass.com URL: www.illinoistollway.com	Der Illinois Tollway verwaltet mautpflichtige Straßen im Bundesstaat Illinois mithilfe von Technologiesystemen und Programmen wie etwa I-PASS und dem Move Illinois-Programm.
Institute for Transportation and Development Policy 9 East 19th Street, 7th Floor New York, NY 10003 Ramon J. Cruz International Policy Program Manager Tel.: +1 (212) 629-8001 E-Mail: ramon.cruz@itdp.org URL: www.itdp.org	The ITDP ist eine Non-Profit-Organisation, die sich auf die Entwicklung von Bus-Rapid-Transit-Systemen sowie die Förderung von nichtmotorisiertem Individualverkehr fokussiert.
Institute of Transportation Engineers 1627 Eye St, NW, Suite 600 Washington, DC 20006 Siva Narla Transportation Technology Senior Director E-Mail: snarla@ite.org URL: www.ite.org	Das Institute of Transportation Engineers (ITE) ist eine internationale Mitgliederorganisation für Arbeitnehmer im Transportsektor. ITE unterstützt Mitglieder bei der Karriereplanung, Weiterbildung und bietet eine Austauschplattform.

International Bridge, Tunnel and Turnpike Association 1146 19th St NW, Suite 600, Washington, DC 20036 Patrick D. Jones Executive Director and Chief Executive Officer Tel.: +1 (202) 659-4620 ext. 21 E-Mail: pjones@ibtta.org URL: www.ibtta.org	Die International Bridge, Tunnel and Turnpike Association (IBTTA) ist ein internationaler Verband für Eigentümer und Betreiber von Mautstraßen und zugehörige Gesellschaften. IBTTA wurde 1932 gegründet und hat Mitglieder in über 26 Ländern.
Intelligent Transportation Society of America 1100 17th St NW, Suite 1200 Washington, DC 20036 Shailen Bhatt President & CEO Tel.: +1 (202) 484-4847 E-Mail: sbhatt@itsa.org URL: www.itsa.org	Die Intelligent Transportation Society of America ist die landesweit größte Organisation für die Förderung von Forschung, Entwicklung und Einführung intelligenter Verkehrssysteme.
Local Governments for Sustainability USA 414 13th St., Suite 400 Oakland, CA 94612 Angie Fyfe Executive Director Tel.: +1 (510) 844-0699 x 312 E-Mail: angie.fyfe@iclei.org URL: www.icleiusa.org	Local Governments for Sustainability USA (ICLEI USA) ist eine gemeinnützige Organisation von US-Städten, Gemeinden und Landkreisen, welche die Themen Klimawandel, saubere Energie und lokale Nachhaltigkeit zusammen angehen. ICLEI USA ist die US-Niederlassung der internationalen Organisation ICLEI - Local Governments for Sustainability.
National Bus Rapid Transit Institute 4202 E. Fowler Ave. Tampa, FL 33620-5375 Dennis Hinebaugh Director Tel.: +1 (813) 974-9833 E-Mail: hinebaugh@cutr.usf.edu URL: www.nbrti.org	Das National Bus Rapid Transit Institute fördert den Austausch von Wissen und Innovationen zur Steigerung der Effizienz, Zuverlässigkeit und Geschwindigkeit von Bussen durch die Implementierung von Bus-Rapid-Transit-Systemen in den USA.
National Complete Streets Coalition 1152 15th St NW, Suite 450 Washington, DC 20005 Emiko Atherton Director, National Complete Streets Coalition Tel.: +1 (202) 971-3929 E-Mail: eatherton@smartgrowthamerica.org URL: www.smartgrowthamerica.org	Seit 2004 verbindet die National Complete Streets Coalition Menschen und Orte durch Planung, Design, Konstruktion, Operation und Wartung von Verkehrsnetzwerken.

National Renewable Energy Laboratory 15013 Denver West Parkway Golden, CO 80401 Chris Gearhart Center Director, Transportation and Hydrogen Systems Center Tel.: +1 (303) 275-3830 E-Mail: chris.gearhart@nrel.gov URL: www.nrel.gov	Das National Renewable Energy Laboratory (NREL) spezialisiert sich auf Forschung in den Bereichen erneuerbarer Energien und nachhaltige Energiesysteme. Ausgestattet mit drei Forschungszentren für Bioenergie-, Photovoltaik- und Wind-Technologie publiziert NREL jährlich über 1.000 wissenschaftliche und technische Studien.
Regional Transportation Authority 175 W. Jackson Blvd, Suite 1650 Chicago, IL 60604 Leanne P. Redden Executive Director Tel.: +1 (312) 913-3221 E-Mail: reddenl@rtachicago.org URL: www.rtachicago.org	Die Regional Transportation Authority leitet die Finanzierung und regionale Transitplanung für die Transitbetreiber der Region.
Regional Transportation District 1660 Blake St Denver, CO 80202 Attilio Framarini Project Manager, Information Technology Tel.: +1 (303) 299-6186 E-Mail: attilio.framarini@rtd-denver.com URL: www.rtd-denver.com	Der Regional Transportation District (RTD) ist Träger des öffentlichen Verkehrssystems in der Metropolregion Denver. RTD ist beauftragt, das öffentliche Verkehrssystem in acht Landkreisen mit einer Einwohnerzahl von insgesamt 2,8 Mio. Menschen zu unterhalten und weiterzuentwickeln.
Rocky Mountain Institute 1820 Folsom St Boulder, CO 80302 Jules T. Kortenhorst Chief Executive Officer Tel.: +1 (303) 567-8600 E-Mail: jules@rmi.org URL: www.rmi.org	Rocky Mountain Institute widmet sich der Forschung, Publikationen, Beratung und Vorlesungen rund um das Thema Nachhaltigkeit. Ein spezieller Fokus liegt bei profitablen Innovationen für Energie- und Ressourceneffizienz.
Smart Chicago 3517 W. Arthington St Chicago, IL 60624 Kyla Williams Interim Executive Director Tel.: +1 (312) 565-2933 E-Mail: kwilliams@cct.org URL: www.smartchicagocollaborative.org	Smart Chicago ist eine bürgerliche Vereinigung mit dem Ziel, das Leben der Einwohner von Chicago durch unterschiedliche Technologien zu erleichtern. Smart Chicago hat drei Schwerpunkte, zu denen die Vereinigung ihre Arbeit leistet: Zugang zu Internet und Technologien, Fähigkeiten, diese Technologien zu nutzen und in etwas Sinnvolles umzuwandeln.

Smart Cities Council, Inc. 1900 Campus Commons Drive, Suite 100 Reston, VA 20191 Jesse Berst Chairman Tel.: +1 (202) 650-0023 ext. 102 E-Mail: Jesse.Berst@SmartCitiesCouncil.com URL: www.smartcitiescouncil.com	Smart Cities Council ist ein Netzwerk bestehend aus Firmen, Universitäten, Forschungsinstituten und Normungsgremien. Ziel ist es, Städten zu helfen, „intelligenter“ zu werden.
Society of Automotive Engineers 400 Commonwealth Drive Warrendale, PA 15096 Dr. David L. Schutt Chief Executive Officer Tel.: +1 (724) 772-8516 E-Mail: david.schutt@sae.org URL: www.sae.org	Die Society of Automotive Engineers (SAE) ist ein internationaler Verband mit über 128.000 Ingenieuren und Experten aus der Raumfahrt- und Automobilindustrie. Zielsetzung der SAE ist es, eine neutrale Plattform für die Entwicklung und Verbesserung von Technologiesystemen zu schaffen und so der Gesellschaft als Ganzes zu dienen.
Texas A&M Transportation Institute Texas A&M University System 3135 TAMU College Station, TX 77843 Andy Banerjee Associate Professor Center for Railway Research Tel.: +1 (979) 845-9910 E-Mail: banerjee@tamu.edu URL: www.tamu.edu	Das Texas A&M Transportation Institute (TTI) ist das größte Forschungszentrum für Transportsysteme in den USA. Als Behörde des Bundesstaates Texas kooperiert TTI mit einer Vielfalt an Partnern, darunter u.a. das US Department of Transportation.
Transportation Research Board 500 Fifth St, NW Washington, DC 20001 Neil J. Pederson Tel.: +1 (202) 334-2942 E-Mail: neilpedersen@nas.edu URL: www.trb.org	Das Transportation Research Board ist eine Non-Profit-Organisation, die Forscher und Berufstätige aus dem öffentlichen und privaten Bereich zum Informationsaustausch zusammenbringt und Regierungsorganisationen zum Thema öffentlicher Fern- und Nahverkehr berät.
United States Energy Association 1300 Pennsylvania Ave., NW, Suite 550 Washington, DC 20004 Barry Worthington Executive Director Tel.: +1 (202) 312-1235 E-Mail: bworthington@usea.org URL: www.usea.org	United States Energy Association (USEA) ist ein Mitglied des Member Committee of the World Energy Council. USEA vertritt die Interessen des US-Energiesektors in den USA und im Ausland.

7.3. Bedeutende Unternehmen

Name	Beschreibung
ABB, Inc. 16250 West Glendale Dr. New Berlin, WI 53151 Paul Koester Local Product Group Manager Tel.: +1 (262) 780-8904 E-Mail: paul.koester@us.abb.com URL: www.abb.com	ABB ist ein führender Anbieter industrieller Technologien und Lösungen. Zu den vier Hauptgeschäftsfeldern zählen Roboter, Energienetze, industrielle Automatisierung und Elektrifizierungssysteme.
Aclara Technologies 77 W Port Plaza Dr. St Louis, MO 63146 Allan Connolly President and Chief Executive Officer Tel.: +1 (314) 895-6416 E-Mail: aconnolly@aclara.com URL: www.aclara.com	Aclara Technologies fokussiert sich auf die Zusammensetzung und Verbindung von Kommunikationsnetzen, intelligenten Messgeräten, Sensoren und deren Anwendungen. Die Bedürfnisse der Kunden werden individuell gestaltet, integriert, bereitgestellt und unterstützt.
Argo AI LLC 40 24th St Pittsburgh, PA 15222 Bryan Salesky Chief Executive Officer Tel.: +1 (412) 607-1740 URL: www.argo.ai	Argo AI mit Hauptsitz in Pittsburgh, PA ist eine Tochtergesellschaft der Ford Motor Company und fokussiert sich auf die Entwicklung autonomer Fahrzeuge und Technologien.
Arrow Electronics, Inc. 9201 East Dry Creek Rd. Englewood, CO 80112 Vince Pastor Director Tel.: +1 (303) 824-7135 E-Mail: vpastor@arrow.com URL: www.arrow.com	Arrow Electronics ist ein Fortune 150-Unternehmen und ein globaler Anbieter von Produkten und Dienstleistungen für industrielle Abnehmer elektronischer Komponenten und Computersysteme.
AT&T Inc. 208 S Akard St Dallas, TX 75202 Jeff Lyall Business Development Manager IoT AT&T Smart City Tel.: +1 (770) 298-3703 URL: www.business.att.com	AT&T ist einer der größten Mobilfunkanbieter in den USA. Im Rahmen von Smart City-Projekten bietet AT&T IoT-Lösungen für intelligente Park-, Verkehrs- und Infrastruktursysteme.

car2go 1717 W.6th St, Suite 425 Austin, TX 78703 Mike DeBonville Business Development Manager Tel.: +1 (512) 428-6233 E-Mail: mike.debonville@daimler.com URL: www.car2go.com	Car2Go ist eine Tochtergesellschaft der Daimler AG und bietet Carsharing-Dienste an. Mit über 2,5 Mio. Mitgliedern und 14.000 registrierten Fahrzeugen an 26 Standorten in Nordamerika, Europa und China gehört Car2Go zu den weltweit größten Carsharing-Anbietern.
Cisco Systems, Inc. 170 West Tasman Dr. San Jose, CA 954134 Rola Dagher President Tel.: +1 (416) 306-7000 E-Mail: rdagher@cisco.com URL: www.cisco.com	Seit der Gründung des Unternehmens in 1984 ist Cisco ein führendes Unternehmen in der Telekommunikationsbranche. Produkte beinhalten Technologien in den folgenden Bereichen: Heimvernetzung, IP-Telefonie, optische Netzwerke, Datensicherheit, Storage Area Networking und Wireless-Technologien.
City Zenith 332 S. Michigan Ave. Chicago, IL 60604 Michael C. Jansen Chief Executive Officer Tel.: +1 (312) 282-2900 E-Mail: m.jansen@cityzenith.com URL: www.cityzenith.com	City Zenith bietet mit 5D Smart World eine Software-Plattform an, die Architekten und Städteplaner bei der Planung und Realisierung von Smart City-Projekten unterstützt.
Conduent Inc. 100 Campus Dr. Florham Park, NJ 07932 Kelly A. West Vice President, Global Mobility Tel.: +1 (720) 359-7708 E-Mail: kelly.west@conduent.com URL: www.conduent.com	Conduent ist ein Anbieter von Lösungen für Unternehmensprozesse, u.a. Automatisierungs-, Digitalisierungs- und Analyseprozesse. Der Bereich Conduent Transport Systems ist auf elektronische Mautsysteme und intelligente Verkehrsnetzwerke fokussiert, um so Transportprozesse universal zu verbessern.
ChargePoint, Inc. 254 East Hacienda Ave. Campbell, CA 95008 Pasquale Pat Romano President and Chief Executive Officer Tel.: +1 (408) 234-0749 E-Mail: pasquale.romano@chargepoint.com URL: www.chargepoint.com	ChargePoint verwaltet das weltweit größte Ladenetzwerk für elektrische Fahrzeuge.

CHK America 115 S La Cumbre Lane, Suite 201 Santa Barbara, CA 93105 Rick Wood President and Chief Executive Officer Tel.: +1 (805) 682-8900 ext. 105 E-Mail: rwood@chkamerica.com URL: www.chkamerica.com	CHK America ist einer der führenden Anbieter von IT-Lösungen (Leit-/Orientierungssysteme) für die Transportbranche. Die Lösungen ermöglichen es, interaktive Informationen in Echtzeit anzuzeigen.
Daimler AG 4555 N. Channel Ave. Portland, OR 97217 Roger M. Nielsen President and Chief Executive Officer Tel.: +1 (503) 745-6173 E-Mail: roger.nielsen@daimler.com URL: www.daimler.com	Daimler ist ein führender deutscher Hersteller von PKWs und Nutzfahrzeugen. Daimler bietet neben Dienstleistungen in den Bereichen Finanzierung, Versicherung und Fuhrparkverwaltung auch Mobilitätsdienste an.
Electrify America, LLC 2003 Edmund Halley Dr Reston, VA 20191 Sophie Shulman Manager Tel.: +1 (703) 872-7900 E-Mail: sophie.shulman@electrifyamerica.com URL: www.electrifyamerica.com	Electrify America ist eine Tochtergesellschaft von Volkswagen, die im Zusammenhang mit der Einigung mit dem California Air Resources Board und der U.S. Environmental Protection Agency zum Dieselskandal gegründet wurde. Electrify America ist beauftragt, in den kommenden 10 Jahren 2 Mrd. USD in die Ladeinfrastruktur in den USA zu investieren.
Enevo 285 Summer St, Suite 101 Boston, MA 02210 Amir Hudda Chief Executive Officer Tel.: +1 (703) 524-1900 URL: www.enevo.com	Enevo ist ein Anbieter von Abfall- und Recyclingdienstleistungen und analytischen Lösungen. Das Unternehmen arbeitet hauptsächlich mit großen Unternehmen und Städten zusammen, um den Abfalltransport digital zu verwalten.
Enterprise CarShare 134 West 26th St, Suite 1202 New York, NY 10001 Ryan S. Johnson Vice President Tel.: +1 (314) 512-5560 E-Mail: ryan.s.johnson@ehi.com URL: www.enterprise-carshare.com	Enterprise CarShare ist der Carsharing-Dienst des Mietwagenunternehmens Enterprise. Neben dem Einzelbedarf bietet Enterprise CarShare auch Carsharing-Programme für Universitäten, Unternehmen und Regierungsbehörden an.

Ericsson 6300 Legacy Dr. Plano, TX 75024 Angel Ruiz Chief Executive Officer Tel.: +1 (972) 583-0000 E-Mail: angel.ruiz@ericsson.com URL: www.ericsson.com	Ericsson ist ein globaler Hersteller von Mobilfunktechnologie, Internet- und Multimediakommunikation sowie Telekommunikation. Entwicklungen in diesem Bereich fokussieren sich primär auf Unternehmen, Netzbetreiber und Servicebetreiber.
Fehr & Peers 518 17 th St, Suite 1100 Denver, CO 80202 Emily Gloeckner Director of Policy Planning and Sustainability Tel.: +1 (720) 539-7234 URL: www.fehrandpeers.com	Fehr & Peers ist ein Beratungsunternehmen mit Fokus auf Transportplanung und -entwicklung. Effiziente und individuelle Beratungskonzepte werden transportmittelübergreifend angeboten.
Ford Motor Company 1 American Rd. Dearborn, MI 48126 Katherine J. Ralston Autonomous Vehicles Program Manager Tel.: +1 (313) 248-4152 E-Mail: kralston@ford.com URL: www.ford.com	Ford ist ein globales Automobil- und Mobilitätsunternehmen. Das Geschäft des Unternehmens umfasst das Design, die Herstellung, das Marketing und die Wartung von Autos, Lastwagen und SUVs. Ford hat kürzlich angekündigt, im Jahr 2018 autonome Fahrzeuge auf den Testmarkt zu bringen.
General Motors Corp. 300 Renaissance Center Detroit, MI 48243 Katherine E. Lippman Esq. Business Development Manager, Urban Mobility (Maven) Tel.: +1 (586) 393-0621 E-Mail: katherine.lippman@gm.com URL: www.maven.com	General Motors (GM) ist einer der größten US-amerikanischen Automobilhersteller und hat kürzlich angekündigt, aktiv in die Entwicklung eines autonomen Fahrzeuges involviert zu sein. GM plant in Abhängigkeit des gesetzlichen Rahmens die Markteinführung des autonomen Fahrzeugmodelles in 2019.
Getaround Inc. 1177 Harrison St San Francisco, CA 94103 Sam Zaid Founder and Chief Executive Officer Tel.: +1 (415) 355-4388 E-Mail: sam@getaround.com URL: www.getaround.com	Getaround bietet eine Online-Plattform für Peer-to-Peer Carsharing. Privaten Autobesitzern wird so ermöglicht, das eigene Fahrzeug an Mitglieder der Online-Plattform auszuleihen.

HERE 425 W Randolph St Chicago, IL 60606 Gregg Bresnahan Business Planning Manager Tel.: +1 (312) 894-7000 E-Mail: gregg.bresnahan@here.com URL: www.here.com	HERE ist eine Technologiefirma spezialisiert auf digitale Karten und Navigation.
Hitachi 50 Prospect Ave. Tarrytown, NY 10591 Koji Takaichi President and Chief Executive Officer Tel.: +1 (914) 332-5800 E-Mail: koji.takaichi.jr@hitachi.com URL: www.hitachi.us	Hitachi trägt zu einer nachhaltigeren Gesellschaft bei, indem es für eine sichere und zuverlässige soziale Infrastruktur sorgt. Hierzu gehören Strom und Infrastruktursysteme, Informations- und Telekommunikationssysteme, Baumaschinen, Automobilsysteme etc.
Huawei Technologies 5700 Tennyson Parkway, Suite 500 Plano, TX 75024 Paul C. Hashim Vice President Tel.: +1 (214) 919-6000 E-Mail: paul.hashim@huawei.com URL: www.huawei.com	Huawei ist eine chinesische Telekommunikationsfirma mit Fokus auf u.a. Mobilfunk, optische Netzwerke und Endgeräte.
IBM 1 New Orchard Rd Armonk, NY 10504 Ginni M. Rometty Chief Executive Officer Tel.: +1 (914) 766-2100 E-Mail: grometty@us.ibm.com URL: www.ibm.com	IBM ist eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich Hardware, Software und Dienstleistungen im IT-Bereich, sowie eines der größten Beratungsunternehmen mit über 380.000 Mitarbeitern und Kunden in 170 Ländern. IBM bietet mit dem System IBM Watson eine auf künstlicher Intelligenz basierende Plattform für Unternehmen an.
Intel Corp. 2200 Mission College Blvd. Santa Clara, CA 95054 Christopher L. Darby Chief Executive Officer Tel.: +1 (408) 765-8080 E-Mail: christopher.l.darby@intel.com URL: www.intel.com	Intel ist ein US-amerikanischer Halbleiterhersteller.

IVU Traffic Technologies Inc. 2612-A Eighth St Berkeley, CA 94710 Tel.: +1 (510) 926-6560 E-Mail: contact@ivu.com URL: www.ivu.com	IVU Traffic Technologies Inc. bietet intelligente und sichere Softwaresysteme für den Logistik- und Verkehrssektor an.
Landis + Gyr 30000 Mill Creek Ave., Suite 100 Alpharetta GA 30022 Richard S. Mora Chief Executive Officer Tel.: +1 (678) 258-1707 E-Mail: richard.mora@landisgyr.com URL: www.landisgyr.com	Landis + Gyr ist ein weltweit führendes Unternehmen für Smart-Grid- und Smart-Metering-Lösungen. Die Lösungen des Unternehmens helfen Stromversorgern und Endnutzern, Energie besser zu managen, was wesentlich zur Kostensenkung und Effizienzsteigerung beiträgt.
Lyft 568 Brannan St San Francisco, CA 94107 David Baga Chief Business Officer Tel.: +1 (415) 505-5261 E-Mail: david.baga@lyft.com URL: www.lyft.com	Lyft ist ein On-Demand-Transportunternehmen mit Fahrgemeinschaftsanwendungen.
Microsoft CityNext 1 Microsoft Way Redmond, WA 98052 Chris Capossela Chief Executive Officer Tel.: +1 (425) 705-6502 ext. 56502 E-Mail: chris.capossela@microsoft.com URL: www.microsoft.com	CityNext ist eine globale Initiative von Microsoft mit dem Ziel, Smart Cities auf der Welt aufzubauen.
MJM Innovations 6300 Blair Hill Lane, Suite 301 Baltimore, MD 21209 Jeffrey Venick President Tel.: +1 (410) 664-0700 ext. 203 E-Mail: jvenick@mjinnoventions.com URL: www.mjinnoventions.com	MJM Innovation ist ein Anbieter von Transportmanagementsoftware. Die Lösungen kombinieren Kartentechnologie und Transaction-Management-Software für die papierlose Datensammlung und Echtzeit-Fahrpreis-Tracking.
Moovel Group 209 NW 4 th Ave., Suite 200 Portland, OR 97209 URL: www.moovel-group.com	Moovel Group ist eine Tochtergesellschaft der Daimler AG und bietet eine App-basierte Mobilitätsplattform an. Transportmittelübergreifend können mithilfe der Moovel App effiziente Routen ausgewählt und zugehörige Tickets gekauft werden.

N3N 2833 Junction Ave., Suite 110 San Jose, CA 95134 Sam Nam Chief Executive Officer Tel.: +1 (408) 684-4699 URL: www.n3n.io	N3N ist eine der weltweit führenden Firmen im Smart City-Bereich. Die Firma integriert IoT-Lösungen in Smart City-Applikationen.
Oracle 500 Oracle Parkway Redwood Shores CA, 94065 Safra A. Catz Tel.: +1 (650) 506-7000 E-Mail: safra.catz@oracle.com URL: www.oracle.com	Oracle ist ein US-amerikanischer Software- und Hardwarehersteller. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Entwicklung und Vermarktung von Computerhardware und -software für Unternehmenskunden – insbesondere des Datenbanksystems Oracle Database.
Panasonic 6144 North Panasonic Way Denver, CO 80249 George Karayannis Vice President CityNOW Tel.: +1 (303) 517-3148 E-Mail: george.karayannis@panasonic.aero URL: www.panasoniccitynow.com	Panasonic ist ein japanischer Hersteller für Elektrogeräte und Technologiesysteme mit dem US-Hauptsitz in Denver, CO. Im Rahmen der CityNow-Initiative spezialisiert sich Panasonic auf Projekte im Zusammenhang mit autonomen Fahrzeugen, der WLAN-Infrastruktur in urbanen Zentren und einem innovativen Verkehrsnetz.
PlugShare 985 E San Carlos Ave San Carlos, CA 94070 Ray Jenks Vice President Business Development Tel.: +1 (415) 609-3425 E-Mail: ray@plugshare.com URL: www.plugshare.com	PlugShare ist eine kostenfreie App, die die Ortung von Ladestationen für elektrische Fahrzeuge ermöglicht und nähere Informationen zu den einzelnen Ladestationen liefert.
Pluto AI 435 Hamilton Avenue Palo Alto, CA 94301 Prateek Joshi Founder URL: www.plutoai.com	Pluto ist eine intelligente Plattform für Wasser-, Abwasser- und industrielle Kläranlagen. Das Unternehmen ermöglicht seinen Kunden, den Energieverbrauch zu reduzieren, Leistungen zu prognostizieren sowie Betriebskosten zu minimieren.
Proterra, Inc. 1815 Rollins Rd Burlingame, CA 94010 Ryan C. Popple Chief Executive Officer Tel.: +1 (864) 438-0000 E-Mail: rpopp@proterra.com URL: www.proterra.com	Proterra ist ein amerikanischer Automobil- und Energiespeicherhersteller mit Sitz in Kalifornien.

Rapid Flow Technologies, LLC 100 Sheridan Square, 2nd Floor Pittsburgh, PA 15206 Allen Hawkes Software Engineer Tel.: +1 (412) 491-7179 URL: www.rapidflowtech.com	Rapid Flow Technologies entwickelt intelligente Verkehrssteuerungssysteme. Das am weitesten verbreitete System ist das adaptive Verkehrssignalsteuerungssystem Surtrac, welches bereits an 47 Verkehrskreuzungen in Pittsburgh installiert wurde.
ReachNow 2118 3rd Avenue Seattle, WA 98121 Steve Banfield Chief Executive Officer Tel.: +1 (844) 732-2466 E-Mail: steve.banfield@team.reachnow.com URL: www.reachnow.com	ReachNow ist ein neuer Premium-Mobilitätsdienst, der es einfach macht, von A nach B zu gelangen. ReachNow bedient Seattle, Portland und Brooklyn mit Einweg-Carsharing.
Schneider Electric Boston One Campus, 800 Federal St Andover, MA 01810 Ed Mueskes Vice President Tel.: +1 (978) 975-9047 E-Mail: ed.mueskes@schneider-electric.com URL: www.schneider-electric.us	Schneider Electric ist ein Elektrotechnik-Konzern, der im Bereich elektrische Energieverteilung und industrielle Automation tätig ist.
Sidewalk Labs 10 Hudson Yards, 26th Floor New York, NY 10001 Rohit T. Aggarwala Chief Policy Officer Tel.: +1 (917) 520-9967 E-Mail: rohit@sidewalklabs.com URL: www.sidewalklabs.com	Sidewalk Labs ist Alphabets Tochtergesellschaft für urbane Innovation. Das Ziel der Firma ist es, die urbane Infrastruktur mithilfe technologischer Lösungen zu verbessern.
Siemens Corporation 300 New Jersey Ave., Suite 100 Washington, DC 20001 Eric A. Spiegel President and Chief Executive Officer Tel.: +1 (202) 434-4830 E-Mail: eric.spiegel@siemens.com URL: www.usa.siemens.com	Siemens ist ein globales Unternehmen fokussiert auf Automatisierung und Digitalisierung. Die Organisation ist einer der weltweit größten Produzenten von energieeffizienten und ressourcenschonenden Technologien.

SpotHero 125 South Clark Street Chicago, IL 60603 Mark Lawrence Co-Founder and Chief Executive Officer Tel.: +1 (773) 519-5833 E-Mail: mark@spothero.com URL: www.spothero.com	SpotHero ist ein Parkreservierungsservice, der es Autofahrern ermöglicht, im Voraus Parkplätze in Parkgaragen und auf Parkplätzen zu reservieren und diese zu bezahlen.
Tesla, Inc. 3500 Deer Creek Rd Palo Alto, CA 94070 Dr. Nicholas P. Carter Sales and Business Development Manager Tel.: +1 (650) 208-1310 E-Mail: nicarter@tesla.com URL: www.tesla.com	Tesla ist ein US-amerikanisches Technologieunternehmen, welches sich auf die Herstellung elektrischer Fahrzeuge, Energiespeicher und Solarmodule spezialisiert.
Telensa 1200 Abernathy Rd, Building 600, 17 th Floor Atlanta, GA 30328 Jack Hanley Vice President Tel.: +1 (770) 551-8156 E-Mail: jhanley@telensa.com URL: www.telensa.com	Telensa wurde im Dezember 2017 zur globalen Nummer 1 in der intelligenten Straßenbeleuchtung gewählt. Das Unternehmen stellt drahtlose Smart City Control-Systeme her.
The Rideshare Company 1404 Blue Hills Ave. Bloomfield, CT 06002 Jonathan C. Colman President and Chief Executive Officer Tel.: +1 (860) 692-1222 E-Mail: jcolman@rideshare.com URL: www.rideshare.com	The Rideshare Company ist eine Not-For-Profit-Organisation, die alle Formen von Fahrgemeinschaften mithilfe von Programmen und Dienstleistungen für Unternehmen, Regierungsbehörden und Privatpersonen fördert.
Toshiba 9740 Irvine Blvd. Irvine, CA 92618 Scott J. Maccabe President Tel.: +1 (949) 462-6800 E-Mail: scott.maccabe@us.toshiba.com URL: us.toshiba.com	Toshiba ist ein diversifizierter Technologiekonzern. Zudem ist Toshiba aktiv in der Herstellung industrieller Infrastruktursysteme und Haushaltgeräte.

TripSpark Technologies 1100 Superior Avenue E, Suite 1290 Cleveland, OH 44114 Andrea L. Potter General Manager Tel.: +1 (905) 629-5478 E-Mail: andrea.potter@tripspark.com URL: www.tripspark.com	Tripspark ist ein Anbieter von Softwarelösungen, die mittelständischen Unternehmen helfen ihre Geschäftsziele zu erreichen.
Turo 667 Mission St, 4 th Floor San Francisco, CA 94105 Andre Haddad Chief Executive Officer Tel.: +1 (415) 335-7177 E-Mail: andre@turo.com URL: www.turo.com	Turo bietet eine Online-Plattform für Peer-to-Peer-Carsharing. Neben der Vereinbarung von Fahrgemeinschaften können auch Mietwagen für Fahrgemeinschaften mithilfe der App ausgeliehen werden.
Uber Technologies Inc. 1455 Market St, #4 San Francisco, CA 94103 Travis Kalanick Chief Executive Officer Tel.: +1 (310) 666-1429 URL: www.uber.com	Uber ist ein weltweit tätiges Personenbeförderungsunternehmen mit Sitz in San Francisco, CA, das in 633 Städten weltweit operiert. Uber entwickelt u.a. mobile Apps für den Auto- und Lebensmitteltransport.
Verizon 1095 Avenue of the Americas New York, NY 10013 Crystal Chubeck Smart City Specialist - Manager Solutions Architect Tel.: +1 (561) 302-0011 E-Mail: crystal.chubeck@verizonwireless.com URL: www.verizonenterprise.com	Verizon gehört zu den größten Mobilfunkanbietern in den USA und bietet im Rahmen der Smart City-Initiative IoT-Lösungen für den Infrastruktursektor an. Zu den Lösungen zählen u.a. intelligente Verkehrssteuersysteme und energieeffiziente Straßenbeleuchtung.
Vision Ridge Partners, LLC 1011 Walnut St, Suite 200 Boulder, CO 80302 Reuben Munger Managing Partner and Founder Tel.: +1 (720) 616-6506 E-Mail: reuben@vision-ridge.com URL: www.vision-ridge.com	Vision Ridge Partners investiert in erneuerbare Energien und innovative Transporttechnologien. Der zentrale Fokus liegt dabei auf der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit der Systeme.

Walk Score 1517 12th Ave., Suite 302 Seattle, WA 98122 Josh Herst Chief Executive Officer Tel.: +1 (206) 651-4860 E-Mail: josh@walkscore.com URL: www.walkscore.com	Walk Score ist eine private Firma, die über ihre Website und Walkability App Recherche-Tools für die „Begehbarkeit“ von Apartments und Häusern anbietet. Das Hauptprodukt ist deren Begehrbarkeitsindex von beliebigen Adressen.
Waymo 100 Mayfield Ave Mountain View, CA 94043 Jennifer Haroon Head of Business Operations Tel.: + 1 (650) 214-6060 E-Mail: jharoon@waymo.com URL: www.waymo.com	Waymo ist eine Tochtergesellschaft der Alphabet Inc. und entwickelt autonome Fahrzeuge. Im November 2017 hat Waymo angefangen, autonome Fahrzeuge ohne Sicherheitsfahrer am Steuer zu testen.
Zipcar Inc. 35 Thomson Pl Boston, MA 02210 Scott W. Griffith Chief Executive Officer Tel.: +1 (617) 995-4238 E-Mail: sgriffith@zipcar.com URL: www.zipcar.com	Zipcar bietet seinen Mitgliedern Mietwagenreservierungen an, die minuten-, stunden- oder tageweise abgerechnet werden können. Mitglieder müssen zusätzlich zu den Kosten für die Reservierung von Autos einen monatlichen oder jährlichen Mitgliedsbeitrag entrichten.

7.4. Leitmessen und Veranstaltungen

Datum	Ort	Titel	Webseite
09.-12. Januar 2018	Las Vegas, NV	Consumer Electronics Show	https://www.ces.tech/
23.-25. Januar 2018	San Antonio, TX	DistribuTech	http://www.distributech.com/index.html
26.-30. Januar 2018	Washington, DC	ISGT Innovative Smart Grid Technologies	https://isgt.ieeeepesreg.com/isgt2018
26.-30. Januar 2018	San Antonio, Texas	ATSSA Traffic Expo	http://expo.atssa.com/about.html
26.-29. März 2018	Kansas City, MO	Smart Cities Connect Conference & Expo	https://spring.smartcitiesconnect.org
30. April - 3. Mai 2018	Long Beach, CA	Advanced Clean Transportation Expo	https://www.actexpo.com
21.-24. Mai	Omaha, NE	Annual RSSI C&S Exhibition	http://www.rssi.org/2018-portal-home.html
31. Mai - 1. Juni 2018	Chicago, IL	Connected Cities	http://connectedcityusa.com
26.-29. August 2018	Kansas City, MO	PWX Public Works Expo (APWA)	https://www.apwa.net/PWX
3.-5. Oktober 2018	Washington, DC	Smart Cities Week	https://10times.com/smart-cities-week
29.-30. Oktober 2018	Atlanta, GA	Smart City Summit	https://tmt.knect365.com/smart-cities

7.5. Fachzeitschriften

American Journal of Transportation

Website: <https://www.ajot.com>

Im American Journal of Transportation wird täglich zum Thema Transportindustrie berichtet.

Electric Light & Power

Website: <http://www.elp.com>

Electric Light & Power gilt seit 1922 als Stimme der Stromversorgungsindustrie. Die monatlich erscheinende Publikation beinhaltet ein breites Spektrum an Nachrichten aus der Stromindustrie mit ausgewählten, in die Tiefe gehenden Analysen und zielt auf die Managementebene von Stromversorgern als Leserschaft ab.

Mass Transit

Website: <http://www.masstransitmag.com>

Mass Transit berichtet über Neuigkeiten im Verkehrsbereich. U.a. enthält die Webseite von Mass Transit auch ein Lieferantenverzeichnis.

Power Magazine

Website: <http://www.powermag.com/category/smart-grid/>

Seit über 131 Jahren gilt *POWER* Magazine als eine wichtige Informationsquelle für den Stromerzeugungsmarkt. Heute behandelt diese Publikation mehrere Themen, die für die Stromerzeugung wichtig sind – einschließlich eines ganzen Teils über die Entwicklung von Smart Grid. Hier werden auch regelmäßig Artikel zum Thema Microgrid veröffentlicht.

PowerGrid International

Website: <http://www.elp.com/smart-grid.html>

PowerGrid International ist eine Tochterpublikation von EL&P mit Fokus auf Entwicklungen und Projekte im Bereich Smart Grid. PowerGrid International ist zudem die offizielle Publikation der DistribuTECH Conference & Exhibition.

Transportation & Logistics International

Website: <http://www.tlimagazine.com>

Transportation & Logistics International informiert in ihren Print- und digitalen Publikation über kritische Themen und Trends im Bereich Transportation & Logistics.

8. Quellenverzeichnis

8.1. Experteninterviews

Unternehmen / Organisation	Name Kontaktperson	Datum Interview
New Mobility Consulting	Jochen Renz, Managing Partner	04.12.2017
Ecologic Institute	Max Gruenig, President	16.12.2017
Argonne National Laboratory	Ann Schlenker, Director, Center for Transportation Research	20.12.2017
Vitronic Machine Vision	Robert Riebe, Vice President of Business Development Traffic Systems USA	10.01.2018
Denver International Airport, Division of Real Estate (Peña Station Development)	Karlen Beitman, Director of Real Estate	10.01.2018
National Renewable Energy Laboratory (NREL)	Chris Gearhart, Center Director, Transportation and Hydrogen Systems; Jeff Gonder, Senior Engineer, Transportation and Hydrogen Systems; Margo Melendez, Technology Deployment Manager; Kevin Walkowicz, Manager Advanced Vehicles and Fueling Infrastructure	22.01.2018
Chicago Transit Authority (CTA)	Kate Tomford, Senior Energy Analyst	23.01.2018

8.2. Literatur, Webseiten und Online-Artikel

[American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 14](#), abgerufen am 22.01.2018
[American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 19](#), abgerufen am 22.01.2018
[American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 22](#), abgerufen am 22.01.2018
[American Public Transportation Association: 2016 Public Transportation Factbook \(Februar 2017\), S. 25](#), abgerufen am 24.01.2018
[American Public Transportation Association: Facts \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018
[American Public Transportation Association: Public Transportation Industry Is a Green Industry \(April 2016\)](#), abgerufen am 24.01.2018
[American Society of Civil Engineers: Failure To Act – Closing the Infrastructure Investment Gap For America's Economic Future \(2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018
[AMPO: A Brief History \(kein Datum\)](#), abgerufen am 16.01.2018
[Argonne National Laboratory: EV-Smart Grid Interoperability Center \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018
[Argonne National Laboratory: Vehicle Electrification \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018
[AT&T: Mobility Services \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018
[ATA Technology and Maintenance Council, Automated Driving and Platooning Task Force: White Paper: Automated Driving and Platooning Issues and Opportunities \(September 2015\)](#), abgerufen am 20.12.2017
[Audi: Audi launches first Vehicle-to-Infrastructure \(V2I\) technology in the U.S. starting in Las Vegas \(Dezember 2016\)](#), abgerufen am 04.01.2018
[autoblog: Car2go kills all-EV fleet in San Diego, replaces it with gas cars \(Mai 2016\)](#), abgerufen am 23.01.2018
[Automotive News: Average fuel economy for vehicles sold in April edges up \(Mai 2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018
[Baron, J.: New York Replace MetroCard With Modern Way to Pay Transit Fares \(2017\). *The New York Times*](#), abgerufen am 23.01.2018
[BCycle](#), abgerufen am 23.01.2018
[Bloomberg: Avis Budget Embraces Car Sharing With Zipcar Acquisition \(Januar 2013\)](#), abgerufen am 22.01.2018
[BMWBlog: ReachNow to add 20 publicly accessible EV charging locations and 100 chargers \(Mai 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018
[Brian McKenzie \(2014\): Modes Less Traveled-Bicycling and Walking to Work in the United States: 2008-2012, S.3](#), abgerufen am 23.01.2018
[built in chicago: With \\$30M in new funding, SpotHero is preparing for autonomous parking \(Juli 2017\)](#), abgerufen am 26.01.2018
[Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.: Gespräch mit RGIT \(2016\)](#), abgerufen am 03.10.2017
[Bundeszentrale für Politische Bildung: Dossier USA](#), abgerufen am 09.01.2018
[Bureau of Labor Statistics: Labor Force Statistics from the Current Population Survey \(2016\)](#), abgerufen am 13.12.2017
[Business Insider: Lyft's latest move shows how serious it is about taking over cities \(Juli 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018
[Business Roundtable: Road to Growth – The Case for Investing in America's Transportation Infrastructure \(September 2015\), S. 10](#), abgerufen am 20.01.2018
[Caughill, P.: By 2045, One if the U.S.'s Busiest Public Transport Systems Will Run on Clean Energy. *Futurism* \(Mai 2017\)](#), abgerufen am 24.01.2018
[Central Intelligence Agency: The World Factbook - USA \(September 2017\)](#), abgerufen am 13.12.2017
[Chicago Metropolitan Agency for Planning: Federal Fiscal Years 2014-19 – Transportation Improvement Program \(TIP\) \(Oktober 2014\), S. 1](#), abgerufen am 29.01.2018
[Chicago Metropolitan Agency for Planning: Go To 2040: Comprehensive Regional Plan \(2010\), S. 16](#), abgerufen am 29.01.2018
[Chicago Sun Times: Dynamic pricing, frequent parking programs coming to O'Hare Airport \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 26.01.2018
[Chicago Transit Authority: Loop Link \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018
[Chicago Transit Authority: Ventra \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018
[Chicago Tribune: Enterprise buying Chicago's I-Go car service \(Mai 2013\)](#), abgerufen am 22.01.2018
[Chicago Tribune: High occupancy toll lanes could break the Eisenhower Expressway logjam \(Januar 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018
[City and County of Denver – Denver Smart City Website \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018
[City and County of Denver: GoDenver \(2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018
[City of Chicago: 2015 Sustainable Chicago Action Agenda \(September 2012\), S. 14-19](#), abgerufen am 29.01.2018
[City of Chicago: Bike 2015 Plan \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018
[City of Chicago: Building a Sustainable Region \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018
[City of Chicago: Conservation & Sustainable Transportation \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018
[City of Chicago: Environment and Sustainability - Quote Mayor Emanuel \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018
[CityLab: Coming Soon to America: One Fare Card for All Transit \(August 2015\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[CMAP: Federal Fiscal Years 2014-19. Transportation Improvement Program \(TIP\) \(2014\), S. 2](#), abgerufen am 17.01.2018

[CMAP: Go To 2040. Comprehensive Regional Plan \(2010\), S. 88-106](#), abgerufen am 17.01.2018

[CMAP: TIP Documentation \(November 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

[CMAP: Transportation Improvement Program \(TIP\) Federal Fiscal Years 2014-19 \(Oktober 2014\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[CNBC: Intel just showed off its first self-driving car \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 12.01.2018

[CNBC: Uber and Lyft are getting pushback from municipalities all over the US \(September 2016\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[CNN: Ford just invested \\$1 billion in self-driving cars \(Februar 2017\)](#), abgerufen am 10.01.2018

[Colby, S., & Ortman, J.: Projections of the Size and Composition of the U.S. Population: 2014 to 2060. Current Population Reports, United States Census Bureau \(März 2015\)](#), abgerufen am 20.01.2018

[Colorado Department of Transportation, Colorado Department of Revenue & Colorado Department of Safety: Autonomous Mobility Policy White Paper \(August 2016\)](#), abgerufen am 19.12.2017

[Colorado Department of Transportation: About HPTE](#), abgerufen am 22.01.2018

[Colorado Department of Transportation: Action Areas \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018

[Colorado Department of Transportation: Colorado's Vision: RoadX – Where Transportation and Technology Intersect \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[Colorado Department of Transportation: Express Lanes \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Colorado Department of Transportation: RoadX – Partner \(2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

[Colorado General Assembly: Senate Bill 17-213 \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 09.01.2018

[Colorado Legislative Council Staff: Colorado's Transportation System: Infrastructure, Organization, Planning, and Funding \(Januar 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Congressional Research Service: Effects of Buy America on Transportation Infrastructure and U.S. Manufacturing: Policy Options \(Jun. 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

[Cook County Government: Community Solar Case Study Site: CTA \(kein Datum\)](#), abgerufen am 24.01.2018

[Create: Chicago Region Environmental and Transportation Efficiency Program \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018

[Denver Business Journal: Here's where metro Denver ranks on population growth \(2016\)](#), abgerufen am 17.01.2018

[Denver Business Journal: How bad is Denver traffic? Here's where we rank \(2017\)](#), abgerufen am 17.01.2018

[Denver Regional Council of Government: 2040 Metro Vision Regional Transportation Plan \(April 2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

[Denver: Bicycling in Denver \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[digital communities: The Sharing Economy: Ride Sharing Offers Transportation-Related Benefits \(Dezember 2015\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[Divvy](#), abgerufen am 23.01.2018

[DOE \(2016\): U.S. Energy and Employment Report](#), abgerufen am 21.08.2017

[DRCOG: 2018-2021 Transportation Improvement Program \(2017\)](#), abgerufen am 17.01.2018

[DRCOG: 2040 Metro Vision Regional Transportation Plan \(2017\), S. 25](#), abgerufen am 17.01.2018

[DROCG: Transportation Planning in the Denver Region \(2017\), S. 5 f.](#), abgerufen am 16.01.2018

[DROCG: Transportation Planning in the Denver Region \(2017\), S. 12](#), abgerufen am 16.01.2018

[Eno Center for Transportation: The Trump Infrastructure Agenda - What would "Buy American, Hire American" Really Entail \(Jan. 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

[European Central Bank](#), abgerufen am 28.01.2018

[European Commission: High Level Working Group on Jobs and Growth – Final Report \(Februar 2013\)](#), abgerufen am 03.10.2018

[ExpressToll \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Fact Sheet: Donald J. Trump's Pro-Growth Economic Policy Will Create 25 Million Jobs \(2016\)](#), abgerufen am 12.07.2017

[Federal Transit Authority: Metropolitan Planning Organization \(MPO\) \(kein Datum\)](#), abgerufen am 16.01.2018

[Federal Transit Authority: Transportation Planning \(kein Datum\)](#), abgerufen am 16.01.2018

[Fehr & Peers: Microtransit](#), abgerufen am 23.01.2018

[FHWA Fiscal Management Information System \(2017\): Bicycle and Pedestrian Program - FY 1992 to 2017 Obligations \(Millions of Dollars\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[Forbes: Electrify America Revs The Engine On Zero Emissions Vehicle Infrastructure \(September 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Forbes: Uber's Self-Driving Cars Hit 2 Million Miles As Program Regains Momentum \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 12.01.2018

[Forbes: Who Should Pay or Electric Vehicle Chargers? Who Should Profit? \(November 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Fortune: Daimler Wants To Streamline How You Get From Point A to B \(April 2016\)](#), abgerufen am 26.01.2018

[FTA: Transportation Improvement Program \(June, 2016\)](#), abgerufen am 16.01.2018

[Global Mass Transit: Regenerative Braking: Gaining acceleration \(November 2014\)](#), abgerufen am 24.01.2018

[Google Developers: GTFS Static Overview \(Juli 2016\)](#), abgerufen am 31.01.2018

[GTAI \(2016\): US-Regierungswechsel verändert energiepolitische Prioritäten](#), abgerufen am 07.12.2017

[IEEE Spectrum: Pittsburgh's AI Traffic Signals Will Make Driving Less Boring \(Oktober 2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Illinois Department of Transportation: Environment & Sustainability \(kein Datum\)](#), abgerufen am 29.01.2018

[Illinois General Assembly: Public Act 100-0352](#), abgerufen am 09.01.2018

[Illinois Tollway \(2018\)](#), abgerufen am 24.01.2018

[Inside EVs: December 2017 Plug-In Electric Vehicle Sales Report Card \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Institute for Transportation & Development Policy: What is BRT? \(kein Datum\)](#), abgerufen am 24.01.2018

[International Bridge, Tunnel and Turnpike Association: 2015 Report On Tolling In The United States \(2015\)](#), abgerufen am 24.01.2018

[International Bridge, Tunnel and Turnpike Association: 2015 Report On Tolling In The United States \(2015\)](#), abgerufen am 24.01.2018

[IVU Traffic Technologies: Standorte](#), abgerufen am 22.01.2018

[Laing, K.: Poll: 70 percent of US residents support transit funding increase. *The Hill* \(November 2015\)](#), abgerufen am 22.01.2018

[Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority: Board Report – Strategic Plan for Metro's Transition to Zero Emission Buses \(2017\)](#), abgerufen am 24.01.2018

[McKinsey & Company: Competing for the connected customer – perspectives on the opportunities created by car connectivity and automation \(September 2015\)](#), abgerufen am 09.01.2018

[Metropolitan Planning Council: Bus Rapid Transit: Chicago's New Route to Opportunity \(August 2011\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[Metropolitan Planning Council: Illinois has a \\$43 billion transportation deficit \(April 2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[Motortrend: Tech rolls out to new CTS sedans this month \(März 2017\)](#), abgerufen am 15.12.2017

[Nanalyze: 6 Vehicle-to-Vehicle \(V2V\) Communication Startups \(April 2017\)](#), abgerufen am 15.12.2017

[National BRT Institute](#), abgerufen am 26.01.2018

[National Conference of State Legislature: Autonomous Vehicles/Self-Driving Vehicles – Enacted Legislation \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 09.01.2018

[National Operations Center of Excellence \(NOCOE\): Vehicle To Infrastructure Deployment Coalition \(2018\)](#), abgerufen am 04.01.2018

[National Renewable Energy Laboratory: Connecting Electric Vehicles to the Grid for Greater Infrastructure Resilience \(April 2017\)](#), abgerufen am 26.01.2018

[National Renewable Energy Laboratory: NREL Charges Forward to Reduce Time at EV Stations \(Oktober 2017\)](#), abgerufen am 26.01.2018

[National Renewable Energy Laboratory: Transportation Research – Commercial Vehicle Technologies \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018

[National Renewable Energy Laboratory: Transportation Research – Energy Storage \(kein Datum\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[National Renewable Energy Laboratory: Transportation Research – Electric Vehicle Grid Integration \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018

[NextEnergy: Vehicle to Infrastructure Technologies \(April 2015\)](#), abgerufen am 03.01.2018

[Organization for International Investment: Foreign Direct Investment in the United States \(2016\)](#), abgerufen am 03.10.2017

[Peña Station NEXT Homepage](#), abgerufen am 18.01.2018

[Proctor, C.: CDOT unveils \\$20 M tech program to make roads safer, faster. *Denver Business Journal* \(Oktober 2015\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[Regional Transportation Authority: Capital Asset Condition 2016 Year 5 Assessment \(Dezember 2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[Regional Transportation District Denver: Bike-N-Ride \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018

[Regional Transportation District Denver: Park-N-Ride List \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018

[Regional Transportation District Denver: Union Station \(kein Datum\)](#), abgerufen am 22.01.2018

[Regional Transportation District Denver: US 36 Bus Rapid Transit. Flatiron Flyer: 2016 Fact Sheet \(Januar 2016\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[Regional Transportation District: Doing Business with RTD](#), abgerufen am 22.01.2018

[Reuters: GM plans large-scale launch of self-driving cars in U.S. cities in 2019 \(November 2017\)](#), abgerufen am 10.01.2018

[Rideshare](#), abgerufen am 23.01.2018

[RTD – Board of Directors \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[RTD – FasTracks \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[SAE International: U.S. Department of Transportation's New Policy on Automated Vehicles Adopts SAE International's Levels of Automation for Defining Driving Automation in On-Road Motor Vehicles \(September 2016\)](#), abgerufen am 09.01.2018

[Shaheen Susan, Chan Nelson, Bansal Apaar und Cohen Adam: Shared Mobility – Definitions, Industry Developments, and Early Understanding \(November 2015\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Siemens: How to Rent a Traffic Management System \(April 2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Sierra Club: Car-Sharing & Ride-Hailing Adding Electric Cars to Their Fleets \(Oktober 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[Smart Growth America: National Complete Streets Coalition \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[Statistisches Bundesamt – Preise Daten zur Energiepreisentwicklung S. 22 \(2016\)](#), abgerufen am 09.01.2018

[Statistisches Bundesamt Energiepreise 2016 S. 48-49 \(2016\)](#), abgerufen am 01.11.2017

[Statistisches Bundesamt: Handelspartner \(2016\)](#), abgerufen am 03.10.2017

[Svaldi, A.: Electric Cars struggling to cross the valley of death in Colorado. *The Denver Post* \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[Svaldi, A.: Electric Cars struggling to cross the valley of death in Colorado. *The Denver Post* \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[T.Samad and A.M. Annaswamy: The Impact of Control Technology \(2011\)](#), abgerufen am 03.01.2018

[TechCrunch: US Route 33 to test V2I tech \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 04.01.2018

[The Boston Consulting Group: Revolution in the Driver's Seat – The Road to Autonomous Vehicles \(April 2015\)](#), abgerufen am 09.01.2018

[The City and County of Denver: Denver's Smart City Challenge Grant \(kein Datum\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[The Denver Post: Cadillacs and Chevy Volts join car-sharing options as GM's Maven launches in Denver \(November 2016\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[The Denver Post: Denver grows by another 18,582 people as city's boom accelerates \(2016\)](#), abgerufen am 17.01.2018

[The Denver Post: Go in style: Car2go adding Mercedes fleet to Denver car-share scene \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

[The Hamilton Project: Financing U.S. Transportation Infrastructure in the 21st Century \(Mai 2015\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[The National Council for Public-Private Partnerships: I-Pass Public-Private Partnerships for Illinois Tollway \(2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[The National Council for Public-Private Partnerships: Testing Tradition – Assessing the Added Value of Public-Private Partnerships \(2012\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[The Pew Charitable Trusts: Reluctant States Raise Gas Taxes to Repair Roads \(Juli 2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[The Verge: Lyft is now offering self-driving car trips in Boston \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 12.01.2018

[The Verge: US set to drop proposed vehicle-to-vehicle communications mandate \(November 2017\)](#), abgerufen am 19.12.2017

[The Washington Post: D.C.-based Split acquired by Volkswagen-affiliated mobility group \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[The Washington Post: Metro gets green light for pilot that gives buses priority at traffic lights \(März 2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[The World Bank Group: Global Economic Prospects - A Fragile Recovery \(June 2017\)](#), abgerufen am 13.12.2017

[Transport advancement: Sensys Networks partners with Verizon to offer intelligent traffic management service \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[U.S. Census Bureau: Hispanic Population \(August 2017\)](#), abgerufen am 13.12.2017

[U.S. Department of Energy - Office of Energy Efficiency & Renewable Energy: All-Electric Vehicles \(kein Datum\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[U.S. Department of Energy - Office of Energy Efficiency & Renewable Energy: Electric Vehicle Charging Station Locations \(2018\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[U.S. Department of Energy - Office of Energy Efficiency & Renewable Energy: Developing Infrastructure to charge Plug-In Vehicles: Charging Equipment](#), abgerufen am 25.01.2018

[U.S. Department of Energy – Office of Energy Efficiency & Renewable Energy: National Plug-In Electric Vehicle Infrastructure Analysis \(September 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[U.S. Department of Energy Webseite](#), abgerufen am 20.01.2018

[U.S. Department of Energy: Electric Vehicles: Tax Credits and Other Incentives \(kein Datum\)](#), abgerufen am 26.01.2018

[U.S. Department of Transportation – Federal Highway Administration: Fixing America's Surface Transportation Act \(Februar 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

[U.S. Department of Transportation – Federal Highway Administration: Advanced Transportation and Congestion Management Technologies Deployment \(Februar 2016\)](#), abgerufen am 19.01.2018

[U.S. Department of Transportation: A Summary of Highway Provisions \(Juli 2016\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(Januar 2017\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\), S. 10](#), abgerufen am 20.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\), S. 11](#), abgerufen am 20.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\), S. 12](#), abgerufen am 20.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\), S. 12](#), abgerufen am 29.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic 2045 \(kein Datum\), S. 58](#), abgerufen am 25.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Beyond Traffic: 2045 \(Januar 2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Bicycle-Pedestrian Count Technology Pilot Project](#), abgerufen am 23.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Bike Sharing](#), abgerufen am 23.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Federal Highway Administration Unveils National 'Alternative Fuel and Electric Charging' Network \(November 2016\)](#), abgerufen am 25.01.2018

[U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration: Summary of Travel Trends – 2009 National Household Travel \(2009\), S. 43](#), abgerufen am 20.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Horizontal Curve Safety \(April 2016\)](#), abgerufen am 03.01.2018

[U.S. Department of Transportation: ITS America 2016 FHWA Vehicle-To-Infrastructure \(V2I\) Deployment Guidance and Products \(2016\)](#), abgerufen am 04.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Smart City Challenge \(June 2017\)](#), abgerufen am 19.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Smart City Challenge \(kein Datum\), S. 4](#), abgerufen am 23.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Smart City Challenge \(kein Datum\), S. 8 f., 11, 13, 17](#), abgerufen am 20.01.2018

[U.S. Department of Transportation: TIFIA Credit Program Overview \(2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[U.S. Department of Transportation: U.S. Department of Transportation Announces \\$500 Million Funding Opportunity through TIGER Program \(Oktober 2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[U.S. Department of Transportation: U.S. Department of Transportation Announces \\$106.95 Million Loan to the Colorado High Performance Transportation Enterprise for the C-470 Express Lanes Project \(Juni 2017\)](#), abgerufen am 22.01.2018

[U.S. Department of Transportation: Vehicle-To-Vehicle Communication Factsheet \(2014\)](#), abgerufen am 14.12.2017

[U.S. Department of Transportation: What comes next \(2017\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[U.S. DOT \(FTA, FHWA\): Metropolitan Planning Organization \(MPO\) Database \(kein Datum\)](#), abgerufen am 16.01.2018

[U.S. Energy Information Administration – Annual Energy Outlook \(2017\)](#), abgerufen am 09.01.2018

[U.S. Energy Information Administration: Short-Term Energy Outlook \(Januar 2018\)](#), abgerufen am 29.01.2018

[U.S. Energy Information Administration: United States Natural Gas Industrial Price \(Dezember 2017\)](#), abgerufen am 29.01.2018

[United States Department of Labor: OSHA Law & Regulations \(kein Datum\)](#), abgerufen am 15.11.2016

[United States Department of Transportation: 20 Questions About Connected Vehicles \(2017\)](#), abgerufen am 18.12.2017

[United States Department of Transportation: Light Vehicle Driver Acceptance Clinics – Preliminary Results \(Mai 2012\)](#), abgerufen am 19.12.2017

[United States Department of Transportation: U.S. DOT Advances Deployment Of Connected Vehicle Technology To Prevent Hundreds Of Thousands Of Crashes \(Dezember 2016\)](#), abgerufen am 21.12.2017

[United States Government Accountability Office: Vehicle-to-Infrastructure Technologies Expected to Offer Benefits, but Deployment Challenges Exist \(September 2015\)](#), abgerufen am 08.01.2017

[US Economic Outlook: For 2018 and Beyond \(2018\)](#), abgerufen am 13.12.2017

[US Energy Information Administration - Electricity Explained \(2015\)](#), abgerufen am 09.01.2018

[Walk Score \(kein Datum\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[Waymo: Waymo Safety Report – On the Road to Fully Self-Driving \(2017\)](#), abgerufen am 10.01.2018

[Whaley, M.: Denver is being transformed by FasTracks, 10 years after key vote. *The Denver Post* \(2015\)](#), abgerufen am 18.01.2018

[Wired: Chariot is suspended in San Francisco, and the transportation Biz is still hard \(Oktober 2017\)](#), abgerufen am 23.01.2018

[World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2016-2017 \(2016\), S.7, 47-48](#), abgerufen am 20.01.2018

