

utb.

Gerald Pilz

Mobilität im 21. Jahrhundert?

Klare Antworten aus erster Hand

Frag doch
einfach!

Eine Arbeitsgemeinschaft der Verlage

Brill | Schöningh – Fink · Paderborn

Brill | Vandenhoeck & Ruprecht · Göttingen – Böhlau Verlag · Wien · Köln

Verlag Barbara Budrich · Opladen · Toronto

facultas · Wien

Haupt Verlag · Bern

Verlag Julius Klinkhardt · Bad Heilbrunn

Mohr Siebeck · Tübingen

Narr Francke Attempto Verlag – expert verlag · Tübingen

Ernst Reinhardt Verlag · München

transcript Verlag · Bielefeld

Verlag Eugen Ulmer · Stuttgart

UVK Verlag · München

Waxmann · Münster · New York

wbv Publikation · Bielefeld

Wochenschau Verlag · Frankfurt am Main

#fragdocheinfach

Weitere Bände sind bereits in dieser Reihe erschienen:

Agilität? Frag doch einfach! ISBN 978-3-8252-5431-5

Demokratie? Frag doch einfach! ISBN 978-3-8252-5446-9

Ein Start-up gründen? Frag doch einfach! ISBN 978-3-8252-5436-0

Homeoffice und mobiles Arbeiten? Frag doch einfach! ISBN 978-3-8252-5664-7

Nachhaltigkeit für Deutschland? Frag doch einfach! ISBN 978-3-8252-5435-3

Scrum? Frag doch einfach! ISBN 978-3-8252-5522-0

Gerald Pilz

Mobilität im 21. Jahrhundert? Frag doch einfach!

Klare Antworten aus erster Hand

UVK Verlag · München

Europakarte: Fourleaflover, iStock

Abbildungen im Innenteil: Figur, Lupe, Glühbirne: © Die Illustrationsagentur

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

© UVK Verlag 2021

– ein Unternehmen der Narr Francke Attempto Verlag GmbH + Co. KG
Dischingerweg 5 · D-72070 Tübingen

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Internet: www.narr.de

eMail: info@narr.de

Einbandgestaltung: Atelier Reichert, Stuttgart
CPI books GmbH, Leck

utb-Nr. 5662

ISBN 978-3-8252-5662-3 (Print)

ISBN 978-3-8385-5662-8 (ePDF)

ISBN 978-3-8463-5662-3 (ePub)

Alle Fragen im Überblick

Vorwort	11
Was die verwendeten Symbole bedeuten	13
Hinweis zu den Literaturquellen	13
Infografik	15
Aspekte der Smart Mobility	17
Was sind Merkmale von Smart Mobility?	19
Weshalb ist es wichtig, für moderne Arbeitsformen Smart Mobility zu entwickeln?	23
Wie hat sich die Zahl der Verkehrstoten und -verletzten in den vergangenen Jahrzehnten entwickelt?	24
Die Bedeutung der Mobility as a Service	27
Was bedeutet „Mobility as a Service“ (MaaS)?	29
Was ist Seamless Mobility?	32
Wie möchte die Europäische Union den Verkehr für die nächsten Jahrzehnte planen?	35
Mobilitätsdienste und Lebensstile	37
Welche Rolle spielen die High-frequency Commuters?	39
Welche Rolle spielen die globalen Jetsetter?	40

Welche Rolle spielen die Low Cost Drivers?	40
Welche Rolle spielen die Urbanen Gutbürger?	41
Welche Rolle spielen die Public Traveler?	42
Welche Rolle spielen die Mobile Innovators?	42
Welche Rolle spielen die Forever Youngsters?	43
Welche Rolle spielen die Silver Mover?	44
Welche Rolle spielen die Mobile Families?	45
Welche Rolle spielen digitale Mobilitätsdienste in Deutschland? . .	46
Welche Entwicklungen gibt es bei der urbanen Mobilität?	47
Wie wirken sich neue Mobilitätsdienste auf den Großstadtverkehr aus?	49
Sharing als innovatives Konzept	51
Welche Rolle spielt Shared Mobility?	53
Warum ist Carsharing so wichtig?	53
Gehören Abomodelle zu modernen Mobilitätskonzepten?	54
Wie hat sich das Carsharing in Deutschland entwickelt?	58
Der Klimaschutz und der moderne Verkehr	61
Wie kann klimaneutrale Mobilität umgesetzt werden?	63
Was bedeutet Dekarbonisierung?	64
Was ist für das Jahr 2050 hinsichtlich der Klimaneutralität geplant?	65
Was sind die neuen Klimaziele Deutschlands?	66
Werden die Unternehmen zu einem stärkeren Klimaschutz verpflichtet?	67
Sollte Deutschland früher aus der Verbrennertechnologie aussteigen?	68

Kommt das Ende des Verbrennungsmotors?	69
Wann kommt das Ende des Verbrennungsmotors?	74
Gibt es Autohersteller, die für ein Ende des Verbrennermotors sind?	77
Wie wichtig ist Nachhaltigkeit in der Fahrzeugherstellung?	78
Stellen Dienstwagen für den Klimaschutz und den Umweltschutz eine Gefahr dar?	79
Sollten Inlandsflüge verboten werden, um das Klima zu schützen?	82
Der öffentliche Nahverkehr	85
Wie sieht die Zukunft des öffentlichen Nahverkehrs aus?	87
Welche Bedeutung hat der öffentliche Nahverkehr für ein innovatives Verkehrssystem?	89
Wie gut ist der Nahverkehr ausgebaut?	91
Wie viele Menschen nutzen in Deutschland den öffentlichen Nahverkehr?	92
In welchen Großstädten ist der öffentliche Nahverkehr am besten ausgebaut?	93
Welche Länder haben den besten öffentlichen Nahverkehr?	93
Wo gibt es einen kostenlosen öffentlichen Nahverkehr?	96
Wie weit ist die Elektromobilität im öffentlichen Nahverkehr?	100
Die Rolle der Fußgänger	103
Was ist eine fußgängerfreundliche Stadt?	105
Wie können Fußgänger besser geschützt werden?	107
Wie hoch ist die Verkehrssicherheit für ältere Menschen?	110

Das Rad und der Radfahrer	111
Welche Rolle spielt das Fahrrad in der Verkehrswende?	113
Wie sicher ist Radfahren?	115
Was umfasst der nationale Radverkehrsplan für Deutschland? ...	120
Warum sind Radschnellwege wichtig?	122
Haben Cargobikes eine Zukunft?	123
Kann man Radverkehr als Studienfach belegen?	126
Die Zukunft der Automobilindustrie	129
Welche Zukunft hat die deutsche Automobilindustrie?	131
Kommt der Job-Kahlschlag in der Automobilindustrie?	139
Wie wirken sich die hohen Personalkosten auf den Standort Deutschland in der Automobilproduktion aus?	141
Spielt Augmented Reality bei der Automobilherstellung eine Rolle?	142
Sind Wasserstoffautos sinnvoll?	143
Hat der Wasserstoff-LKW eine Zukunft?	144
Die Elektromobilität	147
Wie schnell wächst die Elektromobilität?	149
Wie viele Elektroautos wurden in Deutschland verkauft?	151
Wie viele neue Fahrzeuge im Bereich der Elektromobilität gibt es in Deutschland?	152
Ist die Förderung von Elektroautos sinnvoll?	153
In welchem Land sind Elektroautos besonders beliebt?	153
Wie groß ist die Reichweite bei Elektroautos?	155
Wie entwickeln sich die Ladestationen in Deutschland?	156

Wie schnell geht der Ausbau der Ladestation für Elektroautos voran?	158
Wie wichtig sind Wallboxen für die Elektromobilität?	159
Können Autos per Induktion geladen werden?	160
Was sind Smart Grids?	162
Welche Fortschritte gibt es in der Batterieforschung?	163
Wie gut ist die Batterieforschung in Deutschland aufgestellt?	164
Gibt es bald Elektroautos bei Tchibo?	166
Wird der Mercedes EQS der deutsche Tesla?	168
Das autonome Fahren	171
Was ist autonomes Fahren?	173
Wie funktioniert autonomes Fahren?	177
Welche Fortschritte macht das autonome Fahren?	182
Wie teuer wird das autonome Fahren?	187
Was versteht man unter Driver Monitoring?	188
Was ist LIDAR?	189
Was sind ALKS?	190
Wie schnell erfolgt der Ausbau eines 5G-Mobilfunknetzes?	192
Welche Bedeutung hat das Machine Learning für das autonome Fahren?	192
Wird die Quantentechnologie das autonome Fahren beschleunigen?	194
Wie leistungsfähig ist das autonome Fahren bei Waymo?	196
Wann wird es autonome LKWs geben?	197
Was versteht man unter Platooning?	198

Welche Bedeutung haben autonome Nutzfahrzeuge?	199
Wo gibt es bereits autonome Minibusse?	200
Die Bahn und innovative Verkehrssysteme	203
Wie leistungsfähig ist die Deutsche Bahn?	205
Wie sieht ein fortschrittlicher Güterverkehr aus?	206
Alternative Transportmittel: Von der Air Mobility bis zum Hyperloop	209
Welche Rolle spielen E-Scooter bei modernen Mobilitätskonzeptionen?	211
Was ist Urban Air Mobility?	211
Welche Rolle werden fliegende Autos in der Zukunft spielen? . . .	214
Was ist der Hyperloop?	214
Glossar	221
Wo sich welches Stichwort befindet?	225

Vorwort

Die Mobilität im 21. Jahrhundert wird sich grundlegend wandeln. Die beachtlichen Fortschritte beim autonomen Fahren und die zunehmende Verbreitung der Elektromobilität sind der Beginn eines neuen Zeitalters, das sich der Klimaneutralität und dem Umweltschutz verpflichtet fühlt.

Moderne Ideen wie Carsharing und →Smart Mobility bestimmen die Diskussion, und innovative Mobilitätsdienstleistungen werden die Art und Weise, wie wir in Zukunft reisen und uns fortbewegen völlig verändern.

In diesem Buch sollen die unterschiedlichen Ansätze vorgestellt werden. Hierzu gehören die verschiedenen Facetten eines modernen Verkehrssystems. Neben den zahlreichen Innovationen im Bereich der Elektromobilität und der Batterieforschung sollen auch andere Ansätze wie beispielsweise die Wasserstofftechnologie und futuristische anmutende Konzeptionen wie der →Hyperloop näher betrachtet werden. Darüber hinaus werden die Voraussetzungen für eine systematische Vernetzung und die Automatisierung von Fahrzeugen detaillierter erörtert. In diesem Kontext sind Themen wie →Konnektivität, die Quantentechnologie und das maschinelle Lernen wichtig.


Das Verkehrs- und Mobilitätsmanagement wird im 21. Jahrhundert einen zentralen Stellenwert erlangen und unseren Alltag, unseren Wohlstand und die Art, zu leben, zu reisen und zu arbeiten nachhaltig prägen und beeinflussen.

Kornwestheim, Juli 2021

Gerald Pilz

Was die verwendeten Symbole bedeuten



Toni verrät dir spannende Literaturtipps,  YouTube-Seiten und Blogs im World Wide Web.



Die Glühbirne zeigt eine Schlüsselfrage an. Das ist eine der Fragen zum Thema, deren Antwort du unbedingt lesen solltest.



Die Lupe weist dich auf eine Expertenfrage hin. Hier geht die Antwort ziemlich in die Tiefe. Sie richtet sich an alle, die es ganz genau wissen wollen.



Wichtige Begriffe sind mit einem Pfeil gekennzeichnet und werden im Glossar erklärt.

Hinweis zu den Literaturquellen

Alle Endnoten finden Sie in einem Zusatzdokument unter www.uvk.digital/9783825256623



Wer in Europa vorangeht

1. In London (seit 2003), Mailand und Stockholm existiert eine City-Maut.
2. In Luxemburg ist der gesamte öffentliche Nahverkehr kostenlos.
3. In Tallinn ist der gesamte öffentliche Nahverkehr für Einheimische kostenlos.
4. Wien gilt weltweit als herausragendes Beispiel für den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, der noch gleichzeitig sehr kostengünstig ist.
5. In Zwickau werden Elektroautos für VW produziert; dafür werden 100% aus regenerativen Energien gespeist.
6. Frankreich verbietet Inlandsflüge, wenn das jeweilige Ziel mit dem TGV in 2,5 Stunden Fahrzeit problemlos erreicht werden kann.
7. Grenoble entschied sich 1983 per Volksabstimmung zum Bau eines zukunftsweisenden Straßenbahnsystems.
8. Die Pariser Metro umfasst über 300 U-Bahn-Stationen.
9. In der Schweiz gibt es in allen ländlichen Regionen einen Busverkehr in einem 60-Minuten-Takt.
10. Berlin schneidet beim ÖPNV-Ausbau im Vergleich zu 31 Großstädten am besten ab.
11. In Madrid wurden das bereits bestehende Nahverkehrssystem und die Regionalbahnen hervorragend integriert.
12. Die älteste U-Bahn wurde 1863 in London errichtet.
13. Als eine der berühmtesten Straßenbahnen gilt die „Kusttram“, die auf einer Strecke von 68 km entlang der belgischen Küste verkehrt.
14. In Manchester gibt es einige kostenlose Buslinien, wobei Elektro- oder Hybrid-Busse eingesetzt werden.
15. In Tübingen müssen samstags keine Busfahrkarten mehr gelöst werden.
16. Koblenz gilt mit Abstand als die fußgängerfreundlichste Stadt in Deutschland – mit Fußgängerwegen mit einer Länge von 13 km.
17. Europaweit ist Venedig die fußgängerfreundlichste Stadt.
18. In Amsterdam sind 20 Prozent der Wege als Fußgängerwege ausgewiesen.
19. Das größte Fahrradparkhaus der Welt wurde in Utrecht errichtet – es umfasst drei Geschosse und Platz für 12.656 Fahrräder und 480 Plätze für Lastenräder.
20. In Stuttgart fand der erste Flug eines Volocopters in Europa im September 2019 statt.

Aspekte der Smart Mobility

Moderne Verkehrssysteme müssen einer Vielzahl von verschiedenen Anforderungen genügen; im 21. Jahrhundert möchten die Menschen Mobilitätsdienstleistungen nutzen, die mit den innovativen Arbeitsformen in Einklang gebracht werden können.



Was sind Merkmale von Smart Mobility?

Smart Mobility bedeutet, dass die Mobilität in der Zukunft effizienter, sauberer und umweltfreundlicher ist. Mobilität soll nicht nur das Reisen und die Fortbewegung sicher gestalten, sondern auch einen maßgeblichen Beitrag zum Klimaschutz und Umweltschutz leisten. Hierfür gibt es drei Schlüsselziele, die im Englischen folgendermaßen prägnant formuliert werden:

1. Zero Emissions,
2. Zero Accidents,
3. Zero Ownership.¹

Das erste grundlegende Prinzip ist das Ziel, im Verkehr die Klimaneutralität und somit Nullemissionen zu erreichen.

Zero Emissions beziehen sich darauf, dass die Mobilität der Zukunft einen Beitrag zum Schutz der Umwelt und des Klimas leisten soll. Klimaneutralität ist zu einer der herausragendsten Leitlinien der Verkehrsplanung im 21. Jahrhundert geworden und bestimmt als Paradigma alle künftigen Entscheidungen und Maßnahmen. Bei diesem Leitziel geht es darum, die Emissionen von Fahrzeugen auf null zu senken, um klimaschädliche Treibhausgase wie Kohlendioxid vollständig zu vermeiden.

Der Begriff „Zero Accidents“ bezieht sich darauf, dass der Verkehr der Zukunft Unfälle grundsätzlich ausschließen soll. Hierfür wird ein intelligentes und differenziertes Verkehrskonzept benötigt, das das autonome Fahren in den Mittelpunkt rückt. Solche maschinell gesteuerten Fahrzeuge sind im Straßenverkehr beträchtlich sicherer und zuverlässiger, da ein solches System weitaus schneller reagieren kann als ein Mensch und niemals ermüdet oder abgelenkt wird.

Die grundlegende Maxime „Zero Ownership“ bezieht sich auf ein Konzept, das vorsieht, dass Carsharing die Mobilität bestimmen wird. Dieses sogenannte Access-Prinzip, das der Miete und dem Sharing Vorrang vor dem Eigentum einräumt, soll dazu dienen, Ressourcen zu schonen und den Einsatz zu optimieren. Der Erwerb

von Fahrzeugen ist äußerst kostspielig und mit erheblichen Ausgaben verbunden. Wie in zahlreichen anderen Lebensbereichen wird das Prinzip der Miete und des Teilens in den Vordergrund gestellt. Tatsächlich stehen in den meisten Städten Autos auf den Parkplätzen und werden nur selten am Tag bewegt.

Ähnlich wie Streamingdienste CDs und DVDs komplett verdrängt haben, bahnt sich diese Entwicklung nun auch auf dem Automarkt an; denn für viele Fahrer ist es langfristig vorteilhafter und ratsamer, ein Abomodell zu nutzen, in dem bereits alle Kosten, Gebühren und Steuern enthalten sind und das sich dadurch als unbürokratisch, flexibel und kundenorientiert erweist. Während der Corona-Pandemie konnte sehr deutlich beobachtet werden, dass in Deutschland noch etliche Verwaltungsvorgänge schwerfällig und wenig bürgernah sind. Daher sind Abomodelle, die dem Fahrer die Bürokratie abnehmen und zusätzliche Kostenvorteile bieten, von hoher Attraktivität. Kein Autofahrer hat Lust darauf, eine halben Tag damit zu verbringen, das Auto an- oder abzumelden und umständlich Formulare auszufüllen, sich um die Versicherung zu kümmern, die Wartung einzuplanen und noch viele andere Pflichten wahrzunehmen. Ein Abomodell bietet die Chance, häufiger und in kürzerer Zeit das Auto zu wechseln, ohne einen Wertverlust zu erleiden, und neue Fahrzeuge zu testen und sich auch ein Elektroauto zuzulegen.

Ähnlich wie die populären und weit verbreiteten Streamingdienste Netflix, Amazon Prime oder Spotify sind solche Lösungen zeitgemäß und beliebt. Denn wer möchte schon zu Hause Hunderte von CDs, Schallplatten und DVDs als Staubfänger im Regal horten? Vergleichbar anachronistisch und abwegig ist zunehmend die Vorstellung, ein Auto zu kaufen, das bereits im ersten Jahr einen spürbaren Teil seines Wertes einbüßt, anzumelden, zu versichern und regelmäßig warten zu lassen. Das ist so, als müsste man täglich eine umfangreiche CD-Sammlung abstauben, sortieren und archivieren.

Die Autohäuser stehen dieser Entwicklung naturgemäß skeptisch gegenüber. Sie möchten eher am Althergebrachten festhalten. Sie

sind gleichsam die Videothek der Automobilindustrie, die in Netflix Unheil wittert. Hinzu kommt, dass der flexible und relativ kostengünstige Online-Handel sich beim Kauf und Verkauf von Autos immer mehr verbreitet. So entstehen im Autohandel Konkurrenten, die an Schlagkraft und Wettbewerbsintensität Amazon, Spotify und Netflix in nichts nachstehen.

Wie sehr sich die Verkehrssysteme in einem Umbruch befinden, veranschaulichen die zahlreichen Veränderungen, die sich überall anbahnen. →Smart Mobility ist ein ganzheitliches Konzept, das alle Bereiche des Verkehrswesens mit einbezieht. Smart Mobility umfasst nicht nur den klassischen öffentlichen Personennahverkehr und Privatfahrzeuge, sondern auch E-Scooter, Pedelecs sowie einen intelligenten individualisierten Verkehr, der in absehbarer Zukunft durch maschinelles Lernen gesteuert wird.

Mobilität wird heutzutage als →Mobility as a Service verstanden und ähnelt daher konzeptionell dem Cloud-Computing. Die bisherige Verkehrsplanung ist in einem kameralistischen Stadium stecken geblieben. Sie erkennt nicht, dass ein innovatives Verkehrssystem aus hochwertigen Mobilitätsdienstleistungen besteht und auf einer zukunftsorientierten Plattformökonomie basiert. Insofern hat eine innovative Verkehrsplanung mehr mit Unternehmen wie Uber, Amazon und Fiverr zu tun als mit Verwaltungsstrukturen und Verkehrsverbänden.

Diese Entwicklung illustriert vor allem das Carsharing, das als eine wichtige Säule eines modernen Mobilitätskonzepts in den vergangenen Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen hat. Auch hier gilt der Grundsatz, dass Mieten und Abonnieren vorteilhafter sind als das verlustreiche und aufwendige Eigentum.

In Deutschland waren im Jahr 2021 228 Carsharing-Unternehmen an 885 Orten vorhanden. Inzwischen gibt es hierzulande 2,9 Millionen registrierte Kunden, was eine Steigerung von 25,5 Prozent gegenüber dem Vorjahr ist. Der Anteil der Elektroautos an der Fahrzeugflotte nimmt zu. Während 2020 lediglich 1,2 Prozent aller Fahrzeuge, die im Carsharing angeboten wurden, Elektroautos waren, stieg der Anteil 2021 auf 18,5 Prozent.²

Bei der Nutzung von E-Bikes ist die Deutsche Bahn mit ihrem „Call a Bike“ führend. Auch Uber hat mittlerweile E-Bikes unter dem Namen „Lime“ im Angebot.

In den USA werden voraussichtlich 26 Millionen Menschen Car-sharing nutzen.³

Kennzeichen der Smart Mobility werden sein: ein höheres Maß an Flexibilität, gesteigerte Effizienz und eine umfassende Integration von Verkehrssystemen, sodass eine Door-to-Door-Mobilität ermöglicht wird.

Noch immer ist ein flächendeckendes Nahverkehrssystem nicht verfügbar; in etlichen Ländern gibt es nur ein rudimentäres und wenig kundenfreundliches Nahverkehrssystem. Unzählige Dörfer haben lediglich eine Buslinie, die ein- oder zweimal täglich verkehrt und an Wochenenden vollständig eingestellt wird. Die Verkehrsinfrastruktur ist vielerorts noch unzulänglich.

Ein weiterer wichtiger Aspekt einer Smart Mobility, die diesem Namen gerecht wird, ist der Grundsatz der „Clean Technology“. Die Diskussion um Klimaneutralität, Feinstaubbelastung, Lärmbelastigung und Umweltverschmutzung sind Kernelemente der prononcierten Kritik an herkömmlichen Verkehrsmitteln. Angestrebt wird eine Zero Emission durch Klima- und Umweltneutralität sowie Sicherheit, die durch intelligente Verkehrssysteme und autonomes Fahren gewährleistet wird.⁴ Im 21. Jahrhundert kann es nicht sein, dass Autofahrern der ungehinderte Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen, von Feinstaub und anderen Giftstoffen zugestanden wird. Die Schäden am Klima, an der Umwelt und der Gesundheit der Menschen und der Natur sind beträchtlich.

Zudem führt das wachsende Verkehrsaufkommen zu weiteren Problemen. In den USA gingen 2017 305 Milliarden US-Dollar aufgrund von Verkehrsstaus verloren.⁵ Diese Zeit, die Menschen unfreiwillig in Staus verbringen, wird als verlorene Zeit empfunden und stellt eine Form von Stress und Belastung dar. Denn das ohnehin schon mühsame Pendeln beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit und führt zu Demotivierung und Frustration. Man schätzt, dass jeder Amerikaner im Schnitt 24 Stunden im Jahr im Stau verbringt.⁶ Immer