

Schriften zum Strafrecht

Band 421

**Die strafrechtliche Verantwortung
der Hersteller automatisierter
und autonomer Fahrzeuge**

Von

Ferdinand Hohenleitner



Duncker & Humblot · Berlin

FERDINAND HOHENLEITNER

Die strafrechtliche Verantwortung
der Hersteller automatisierter und autonomer Fahrzeuge

Schriften zum Strafrecht

Band 421

Die strafrechtliche Verantwortung der Hersteller automatisierter und autonomer Fahrzeuge

Von

Ferdinand Hohenleitner



Duncker & Humblot · Berlin

Die Juristische Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München
hat diese Arbeit im Jahre 2023 als Dissertation angenommen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Alle Rechte vorbehalten
© 2024 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Satz: L101 Mediengestaltung, Fürstenwalde
Druck: CPI books GmbH, Leck
Printed in Germany

ISSN 0558-9126
ISBN 978-3-428-19063-8 (Print)
ISBN 978-3-428-59063-6 (E-Book)

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ☼

Internet: <http://www.duncker-humblot.de>

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Sommersemester 2023 von der juristischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München als Dissertation angenommen. Rechtsprechung, Gesetzgebung und Literatur wurden nach Möglichkeit bis März 2022 berücksichtigt.

Mein herzlicher Dank gilt meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. *Armin Engländer*, der zu meinen Studienzeiten an der Universität Passau mein Interesse am Strafrecht geweckt hat. Sein fachlicher Rat und seine Denkanstöße haben zum Gelingen dieses Werkes beigetragen und waren mir stets sehr wertvoll.

Für die Übernahme und zügige Erstellung des Zweitgutachtens gebührt mein ausdrücklicher Dank Frau Prof. Dr. *Petra Wittig*, Herrn Prof. Dr. *Helmut Satzger* wiederum danke ich für die Abnahme der mündlichen Prüfung am 14. Juni 2023.

Mein weiterer Dank gilt *Christian Kurz* sowie meinem Vater Josef Hohenleitner für das Korrekturlesen der Arbeit. Mein besonderer Dank gilt meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, die es mir stets ermöglicht haben, meinen eigenen Weg zu gehen und mich hierbei unterstützt haben. Ihnen ist diese Arbeit gewidmet.

Traunstein, im September 2023

Ferdinand Hohenleitner

Inhaltsverzeichnis

Einführung	17
<i>Kapitel 1</i>	
Das Strafrecht als Hemmschuh auf dem Weg zum autonomen Fahrzeug	23
A. Problemaufriss	23
B. Untersuchungsgegenstand	28
<i>Kapitel 2</i>	
Grundlagen	34
A. Der Autonomiebegriff im Kontext automatisierter Fahrzeuge	34
I. Automatisierte Fahrzeuge im Lichte geisteswissenschaftlicher Autonomiebegriffe	34
1. Geisteswissenschaftliche Deutung des Autonomiebegriffs	35
2. Automatisierte Fahrzeuge und Autonomie	36
II. Automatisierte Fahrzeuge und der Autonomiebegriff in der Technik	37
1. Fehlende Vorhersehbarkeit	38
2. Lernfähigkeit	38
3. Eigenständigkeit der Entscheidung	39
4. Graduelle Zuweisung technischer Autonomie	40
5. Stellungnahme und Arbeitsdefinition	40
B. Stufen des automatisierten Fahrens	44
I. Assistiertes Fahren	46
II. Teilautomatisiertes Fahren	46
III. Hochautomatisiertes Fahren	47
IV. Vollautomatisiertes Fahren	48
V. Autonomes Fahren	49
VI. Automatisierte und autonome Fahrzeuge als technisch autonom agierende Systeme	49
C. Technische Realisierung des automatisierten Fahrens	51
I. Perzeption	53
1. Lidar-Systeme	53
2. Radarsensoren	55

3. Ultraschallsensoren	56
4. Kameras	56
5. Sonstige unterstützende Sensoren	57
6. Kartierung und Lokalisierung	58
II. Kognition	61
1. Sensordatenverarbeitung	61
2. Klassifizierung	62
3. Sensordatenfusion	63
4. Interpretation und Prädiktion	64
III. Verhaltensentscheidung	66
IV. Verhaltensausführung	67
V. Kooperation und Kommunikation	68
VI. Ergebnis	70

Kapitel 3

Der Hersteller automatisierter Fahrzeuge im Lichte des Strafrechts	72
A. Der Hersteller als zentrale Figur des automatisierten Fahrens	72
I. Der Hersteller in Abgrenzung zu anderen Beteiligten	72
II. Adressaten strafrechtlicher Verantwortung	75
III. Unternehmensbezogene Betrachtungsweise	76
IV. Ergebnis	77
B. Strafbarkeitsrisiken	77
I. Straftaten gegen das Leben und die körperliche Unversehrtheit	78
II. Gemeingefährliche Straftaten	79
1. Gefährdung des Straßenverkehrs	80
2. Gefährlicher Eingriff in den Straßenverkehr	80
3. Trunkenheit im Verkehr	83
III. Vorsatzstraftaten	83
C. Problemkreise auf Tatbestandsebene	85
I. Kausalität	85
1. Äquivalenztheorie und Quasikausalität	85
2. Kausalitätsnachweis	87
a) <i>Automatisierungsspezifische</i> Nachweisschwierigkeiten	87
b) <i>Vernetzungsspezifische</i> Nachweisschwierigkeiten	89
c) <i>Systemspezifische</i> Nachweisschwierigkeiten	91
aa) Ausgangspunkt	91
bb) Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze	92
cc) Nachweisschwierigkeiten im Strafprozess	94
dd) Nachweisschwierigkeiten und sog. generelle Kausalität	96
ee) Übertragbarkeit auf künstliche neuronale Netze	98

d) Altbekannte Nachweisschwierigkeiten in neuem Gewand	99
II. Fahrzeugföhreigenschaft	101
1. Allgemeine Voraussetzungen	101
2. Der Hersteller als Fahrzeugföhrer	102
a) Befürwortende Literaturstimmen	103
b) Ablehnende Ansichten	103
c) Stellungnahme	104
III. Unterlassensstrafbarkeit	106
IV. Strafrechtliche Verantwortlichkeit eines autonomen Systems	109

Kapitel 4

Der produktstrafrechtliche Pflichtenkreis des Herstellers 111

A. Allgemein zu den Sorgfaltsanforderungen	111
I. Allgemeines Sorgfaltsniveau	112
II. Zur strafrechtlichen Produkthaftung	115
1. Anlehnung an die zivilrechtliche Produkt- und Produzentenhaftung	115
2. Strafrechtliche Besonderheiten	117
3. Der produktstrafrechtliche Pflichtenkanon	118
4. Keine Entlastung durch behördliche Äußerungen	120
B. Spezifische Sorgfaltsanforderungen an Hersteller automatisierter Fahrzeuge	121
I. Konstruktionspflichten	123
1. Keine absolute Sicherheit	125
2. Allgemein zu den Erwartungen an die Konstruktion automatisierter Fahrzeuge	126
a) Maßgeblicher Personenkreis	128
b) Mindestsicherheit und Referenzmaßstab	129
aa) Anthropozentrischer Maßstab	129
bb) Systembezogener Ansatz	130
cc) Originärer Maßstab für Systeme mit künstlicher Intelligenz .	132
dd) Stellungnahme und eigener Ansatz	133
(1) Kritik am anthropozentrischen Maßstab	133
(2) Kritik am systembezogenen Ansatz	137
(3) Zum KI-orientierten Ansatz	139
(4) Eigener Ansatz	140
ee) Zwischenergebnis	145
c) Darbietung automatisierter Fahrzeuge	146
d) Bestimmungsgemäßer und bestimmungswidriger Gebrauch	148
aa) Bestimmungsgemäßer Gebrauch	149
(1) Nutzerkreis	149
(2) Festlegung in der Systembeschreibung	150
bb) Schutz vor zu erwartendem Fehlgebrauch	153

(1) Aktivierungssperre	155
(2) Nichtübernahme der Fahrzeugsteuerung	158
(3) Nicht intendierte Übersteuerung oder Deaktivierung	160
(4) Fahrerüberwachung	162
3. Konkretisierung der Sorgfaltspflichten anhand technischer und rechtlicher Standards	164
a) Öffentlich-rechtliche Sondernormen mit Rechtssatzqualität	164
aa) Allgemein	164
bb) Sondernormen des Straßenverkehrsrechts	166
(1) Selbstständige Fahrzeugsteuerung	170
(2) <i>Road Traffic Rule Compliance</i>	171
(a) Allgemein	172
(b) Umfang	173
(c) Übertreten von Verkehrsvorschriften	180
(d) <i>Code of Conduct</i>	183
(e) Zwischenergebnis	191
(3) Manuelle Übersteuer- und Deaktivierbarkeit	191
(4) Erkennen der Erforderlichkeit der eigenhändigen Fahrzeugsteuerung	196
(5) Übernahmeaufforderung mit ausreichender Zeitreserve	199
(a) Zusammenspiel zwischen Hersteller- und Nutzerpflichten	200
(b) Nutzerkreis	203
(c) Situationsabhängigkeit	205
(d) Berücksichtigung von Nebentätigkeiten	206
(e) Frühzeitiges Erkennen der Übernahmeerforderlichkeit	207
(f) Zeitpunkt der Übernahmeaufforderung	208
(g) Zwischenergebnis	209
(6) Hinweis auf eine der Systembeschreibung zuwiderlaufende Verwendung	210
(7) Zwischenergebnis	211
cc) Sondernormen des Produktsicherheitsrechts	212
dd) Sondernormen des Zulassungsrechts	213
(1) Allgemein	213
(2) Zentrale Bedeutung der internationalen Regelungen	216
(3) Verschränkung von Zulassungs- und Verhaltensrecht	218
(4) Sonstige zulassungsrechtliche Implikationen	219
b) Anerkannte Regeln der Technik und technische Regelwerke	220
aa) Allgemein	221
bb) Relevanz von technischen Regelwerken	222
(1) Bedeutung technischer Regelwerke	223
(2) Verweis auf technische Regelwerke	226

(3) Pflichtenkollision	227
cc) Anerkannte Regeln der Technik im Kontext automatisierter Fahrzeuge	228
c) Strafrechtliche Bewertung von Indizien	230
d) Stand von Wissenschaft und Technik	233
aa) Allgemein	233
bb) Ermittlungsaufwand	236
cc) Stand von Wissenschaft und Technik beim automatisierten Fahren	238
4. Das Korrektiv der Zumutbarkeit	239
5. Automatisierungsspezifische Konstruktionspflichten	242
a) Perzeption	242
aa) Sensorik	242
(1) Datenquantität und -qualität	243
(2) Redundanz	245
bb) Lokalisierung und Kartierung	246
cc) Fahrerüberwachung	249
dd) Selbstkontrolle	251
b) Kognition	252
aa) Sensordatenverarbeitung	253
bb) Klassifizierung	253
cc) Sensorfusion	254
dd) Interpretation und Prädiktion	255
ee) Selbstkontrolle	257
c) Verhaltensentscheidung	258
aa) Software- und Hardwarearchitektur	259
(1) Hardware	260
(2) Software	260
(3) Übersteuerbarkeit und Deaktivierbarkeit	262
(4) Umgang mit Drittsoftware und Drittgeräten	262
bb) Machine Learning	264
(1) Modellierungsfehler	265
(2) Trainingsfehler	268
(3) Validierungsfehler	273
cc) Allgemeine Anforderungen an die Verhaltensplanung	274
(1) Verhaltensplanung unter Berücksichtigung des Vertrauens- grundsatzes	275
(a) Der Vertrauensgrundsatz als Treiber des Verkehrs- flusses	276
(b) Übertragbarkeit auf den Einsatz automatisierter Fahrzeuge	277
(c) Ausrichtung der Verhaltensplanung an der Erwartungshaltung Dritter	278

(d)	Berücksichtigung von besonderen Personengruppen	281
(e)	Umsetzung in der Verhaltensplanung	283
(2)	<i>Road Traffic Rule Compliance</i>	286
(3)	<i>Code of Conduct</i>	287
(4)	Umgang mit eingeschränkter Perzeptionsleistung	288
(5)	Berücksichtigung von Unsicherheiten auf Ebene der Kognition	289
(a)	Grundlagen	290
(b)	Konzeptionelle Berücksichtigung von Unsicherheitsfaktoren	291
(c)	False-negative-Rate	293
(d)	Widersprüchliche Datengrundlage	294
dd)	Sicherheitsmanöver	295
(1)	Abgrenzung der einzelnen Sicherheitsmanöver	295
(2)	Aufrechterhaltung der Funktionalität	297
(3)	<i>Mode Manager</i> einschließlich Nutzerinformation	298
(4)	Übernahmeaufforderung	299
(5)	Eingeschränkter Fahrmodus während Transitionsphase	301
(6)	Minimalrisikomanöver	302
(7)	Sicherheitsmanöver ohne Beendigung der selbstständigen Fahrzeugsteuerung	305
ee)	Bewegungsplanung	307
ff)	<i>Cyber-Security</i>	308
gg)	Sonderkonstellationen des automatisierten Fahrens	312
(1)	Besonderheiten im vollvernetzten Straßenverkehr rein automatisierter Fahrzeuge	312
(2)	Vollautomatisierte Fahrzeuge ohne Steuerungsanlage (Stufe „4 Plus“)	314
(3)	Fahrzeuge mit autonomer Fahrfunktion in festgelegten Betriebsbereichen	315
(a)	Anforderungen an den Hersteller	316
(b)	Technische Aufsicht	324
(c)	Zwischenergebnis	328
(4)	Besonderheiten bei autonomen Fahrzeugen	329
d)	Verhaltensausführung	329
aa)	Klassische Fahrzeugkomponenten	330
bb)	Primär- und Sekundäraktuatoren	330
e)	Kooperation und Kommunikation	332
f)	Interne Prüf- und Testverfahren vor Inverkehrgabe	334
6.	Maßgeblicher Zeitpunkt	336
7.	Das Verhältnis des Herstellers zu seinen Zulieferern	340
II.	Fabrikationspflichten	342
III.	Instruktionspflichten	343

1. Allgemeiner Pflichtenkreis	344
2. Instruktion des Nutzers automatisierter Fahrzeuge	345
3. Art und Weise der Instruktion	349
4. Instruktionspflichten im Zusammenhang mit Software-Updates	351
IV. Produktbeobachtungspflichten	352
1. Allgemein	353
2. Pflichtenkreis des Herstellers automatisierter Fahrzeuge	354
3. Art und Weise der Produktbeobachtung	357
a) Passive Produktbeobachtung	357
b) Aktive Produktbeobachtung	358
c) Pflicht zur integrierten Produktbeobachtung	359
V. Gefahrabwendungspflichten	361
1. Allgemeiner Pflichtenkreis	362
2. Warnpflichten	364
3. Verpflichtung zur Vornahme von Software-Updates	365
a) Software-Update als milderes Mittel zum Rückruf	366
b) Abgrenzung von Software-Update und Rückruf als Gefahrabwendungsmaßnahmen	367
c) Abgrenzung nach dem Grad der Zumutbarkeit	369
d) Umsetzung von Software-Updates	370
e) Übergangsphase bis zur Bereitstellung des Software-Updates	372
4. Rückrufpflichten	373
VI. Zweiter Schritt der unternehmensbezogenen Betrachtungsweise	374
C. Ergebnis	377

Kapitel 5

Begrenzung der produktstrafrechtlichen Verantwortlichkeit des Herstellers

A. Objektive Vorhersehbarkeit	378
B. Objektive Zurechnung	381
I. Pflichtwidrigkeitszusammenhang	382
II. Schutzzweckzusammenhang	384
III. Eigenverantwortliche Selbstgefährdung des Nutzers	385
IV. Dazwischentreten Dritter	387
1. Eingriffe in den Kausalverlauf von außen	388
2. Keine Durchbrechung der Zurechnung kraft Homologation	389
3. Dazwischentreten einer artifiziellen Entscheidungsebene	389
V. Erlaubtes Risiko	390
1. Allgemein	392
2. Relevanz im Bereich der strafrechtlichen Produkthaftung	394
3. Konkretisierung	395

4. Abwägung	397
a) Nutzen	399
b) Betroffene Rechtsgüter	400
c) Risiken	401
aa) Automatisierungsrisiko	401
bb) Systemrisiko	402
cc) Vernetzungsrisiko	403
d) Eintrittswahrscheinlichkeit	403
e) Innovationsförderung	404
f) Risikominimierung	404
g) Vergleichsmaßstab	405
aa) Anthropozentrischer Maßstab	406
bb) Übertreffen menschlicher Fahrleistungen	406
cc) Anforderungen an eine positive Risikobilanz	408
dd) Bewertungskriterien des anthropozentrischen Maßstabs	409
ee) Umsetzung in der Praxis	410
ff) Zwischenergebnis	412
5. Ergebnis	413
C. Individuelle Sorgfaltspflichtverletzung	415
D. Selbstlernende Systeme	416
I. Objektive Vorhersehbarkeit	416
II. Selbstlernende Systeme und erlaubtes Risiko	418
III. Verbleibender Anwendungsbereich und Ausblick	420
E. Ergebnis	421

Kapitel 6

Handlungsbedarf des Gesetzgebers	423
A. Handlungsbedarf auf Ebene des Strafrechts	423
I. Anwendungsdefizit	423
II. Ahndungsdefizit	424
III. Hypertrophie des Strafans	425
IV. Vollzugsdefizit	428
B. Verhaltens- und Zulassungsrecht als bestes Mittel der Wahl	429
Zusammenfassung und Schlussbetrachtung	432
I. Der Hersteller als Zentralfigur strafrechtlicher Verantwortung	432
II. Der Pflichtenkanon unter Berücksichtigung der Besonderheiten automatisierter Systeme	433
III. Das erlaubte Risiko als wichtige Säule der Fahrlässigkeitsdogmatik	436

Inhaltsverzeichnis	15
IV. Selbstlernende Systeme als Stolperstein automatisierter Fahrzeuge	436
V. Adaption, nicht Disruption im Kontext strafrechtlicher Produktverantwortung	437
Ergebnis in 17 Thesen	439
Literaturverzeichnis	442
Sonstige Quellen	470
Stichwortverzeichnis	474

Einführung

Die deutsche Gesellschaft pflegt seit jeher eine besondere Beziehung zum Automobil. Oftmals wird gar von der „Liebe zum Automobil“ gesprochen.¹ Neben der Faszination für die Technik werden damit die Begriffe Mobilität, Freiheit, Statussymbol und Unabhängigkeit assoziiert.² So hört man nicht selten vom „Autoland Deutschland“ sprechen.

In den letzten Jahren erlebt die Automobilbranche einschneidende Umwälzungen. Neben der Elektromobilität rückt das autonome Fahren zunehmend in den Blickpunkt weiter Teile der Gesellschaft.³ Mit der fortschreitenden Entwicklung der Technik und im Besonderen der Automatisierung der Fahrzeugsteuerung scheint sich eine mit der Patentierung des „Benz Patent-Motorwagens Typ 1“ als Geburtsstunde des Automobils⁴ begründete Disparität zwischen Automobil und Mensch sukzessiv in Richtung automatisierter Fahrzeuge aufzulösen. Das Automobil ist dem Menschen zwar seit jeher in Punkto Kraft und Geschwindigkeit überlegen. Andererseits bedarf es zum sicheren Fortkommen im Straßenverkehr mit all seinen Gefahren, Regeln und Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmern der Steuerung durch den Menschen. Der Mensch ist der Maschine in den für die Teilnahme am Verkehr so wichtigen Fähigkeiten der Perzeption und Kognition der Umgebung überlegen und trifft nicht nur zielgerichtete, sondern meist auch intuitiv richtige Entscheidungen im Straßenverkehr.⁵ Diese Diskrepanz macht gerade die „Faszination Auto“ aus: Der Mensch beherrscht kraft seiner überlegenen Fähigkeiten die im Automobil verkörperte Kraft und Geschwindigkeit und setzt diese zielgerichtet ein.⁶

¹ Siehe hierzu nur *Sachs*, Die Liebe zum Automobil, 1990, S. 9.

² *Herrmann/Brenner*, Die autonome Revolution, 2018, S. 14.

³ *Fraedrich/Lenz*, in: Maurer et al. (Hrsg.), Autonomes Fahren, 2015, S. 639 (640).

⁴ *Eckermann*, Auto und Karosserie, 2015, S. 1–4, wobei zu berücksichtigen ist, dass Carl Benz lediglich als Erster einen Verbrennungsmotor auf ein Straßenfahrzeug montiert hatte; andere, etwa mit Dampf betriebene Konstruktionen existierten bereits zuvor.

⁵ *Gasser*, in: Maurer et al. (Hrsg.), 2015, S. 543 (550 f.) spricht insoweit von einer „Dominanz“ bzw. „Autorität“ des Fahrers.

⁶ Siehe *Sachs*, Die Liebe zum Automobil, 1990, S. 137, der von einer Inkongruenz zwischen den steuernden und gesteuerten Kräften spricht und dem Fahrer hieraus ein Machtgefühl zuschreibt.

Diese Disparität hat sich bereits in den letzten Jahrzehnten mit der Entwicklung zahlreicher Fahrerassistenzsysteme, wie ABS, ESP, Spurhalteassistenten oder Abstandsregeltempomaten, sukzessiv verringert und ist auf dem Wege sich in naher Zukunft zugunsten des Automobils vollständig aufzulösen. Der Mensch gibt immer mehr die Zügel aus der Hand und das automatisierte Fahrzeug übernimmt stattdessen die Steuerungsaufgabe. Spätestens mit dem Regelbetrieb autonomer Fahrzeuge, die gänzlich ohne Fahrer auskommen, ist zu erwarten, dass die Maschine dem Menschen im Straßenverkehr vollumfänglich überlegen ist. Erstere übermüdet nicht, ist nicht abgelenkt oder alkoholisiert und reagiert schneller und zuverlässiger als der Mensch. Das autonome Fahrzeug wird nicht mehr vom Menschen gesteuert. Das Fahrzeug bewegt sich vielmehr selbstständig mithilfe seiner das Umfeld wahrnehmenden Sensoren sowie einer ausgeklügelten Steuerungssoftware im Regelverkehr fort. Der Fahrzeugführer wird zum Passagier bzw. Nutzer⁷.

Autonome Fahrzeuge werden es dem Nutzer eines Tages gestatten, während der Fahrt zu schlafen, sich der Arbeit zuzuwenden oder Familie und Freunden zu widmen. Diese Szenarien zeichnen diverse Designstudien, die sich mit dem neu geschaffenen Raum im Fahrzeug und der „gewonnenen“ Zeit der Passagiere beschäftigen. Daneben sind aber auch Zweifel an der Sicherheit der Fahrzeuge und eine gewisse Skepsis gegenüber dieser neuen Technologie zu beobachten. Nur bei einem Überwiegen der positiven Effekte ist zu erwarten, dass die fortschreitende Automatisierung des Straßenverkehrs breite gesellschaftliche Akzeptanz erfährt.⁸

Insofern ist die zentrale Erwartung an den Einsatz automatisierter Fahrzeuge eine Steigerung der Sicherheit des Straßenverkehrs. Nach wie vor ist der Hauptanteil der Verkehrstoten und -verletzten auf menschliche Fahrfehler zurückzuführen. Nach den Zahlen für das Jahr 2020 gehen 88,5 Prozent der rund 264.000 polizeilich erfassten Unfälle mit Personenschaden auf menschliches Fehlverhalten zurück. Dagegen beruhen lediglich circa 1 Prozent der Unfälle auf technischen Defekten.⁹ Die häufigsten Fahrfehler waren dem falschen Abbiegen, Wenden, Rückwärtsfahren sowie Ein- und Anfahren, dem Missachten der Vorfahrt, dem Nichteinhalten des gebotenen Abstandes oder einer unangepassten Geschwindigkeit geschuldet.¹⁰ Diese Unfallursachen sollen mit der Einführung hoch- und vollautomatisierter Kraftfahrzeuge stark

⁷ Zum Begriff des „Fahrzeugnutzers“ auf der Stufe des autonomen Fahrens siehe Gasser, in: Maurer et al. (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, 2015, S. 543 (551).

⁸ Winkle, in: Maurer et al. (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, 2015, S. 611 (615).

⁹ *Statistisches Bundesamt* (Hrsg.), in: Fachserie 8, Reihe 7, *Verkehrsunfälle 2020*, 2021, S. 49.

¹⁰ *Statistisches Bundesamt* (Hrsg.), in: Fachserie 8, Reihe 7, *Verkehrsunfälle 2020*, 2021, S. 49.

vermindert werden und mit dem Regelbetrieb autonomer Fahrzeuge der Geschichte angehören.¹¹ Nach ersten Schätzungen wurden durch Fahrassistenzsysteme in den USA in einem Zeitraum von zehn Jahren bereits circa 400.000 Menschenleben gerettet.¹² Prägendes Leitbild für die künftige Entwicklung des Straßenverkehrs ist die sog. „*Vision Zero*“, die Vision eines unfallfreien Verkehrs, wozu unter anderem die Automatisierung der Fahrzeugsteuerung einen wichtigen Beitrag leisten soll.¹³ Ferner erweitert das autonome Fahren die Möglichkeiten mobilitätseingeschränkter Personen (Alte, Kranke, Gebrechliche), am Individualverkehr teilzunehmen, und kann somit zu mehr Zugangsgerechtigkeit führen.¹⁴ Verkehrsbezogene Auswirkungen spiegeln sich vor allem in einer gesteigerten Verkehrseffizienz samt der Vermeidung von Staus durch vorausschauendes Fahren ohne abrupte Bremsmanöver, die zu Wellenbewegungen im dichten Verkehr führen, wider.¹⁵ Damit geht auch eine bessere Kapazitätsauslastung einher, da der Abstand zwischen den einzelnen Fahrzeugen verringert werden kann.¹⁶ In diesem Fahrwasser bewegt sich die erhoffte Reduzierung mobilitätsbedingter Emissionen, da mit der Vermeidung von Staus und einem besseren Verkehrsfluss der Schadstoffausstoß der Kraftfahrzeuge bedeutend verringert werden kann.¹⁷ Im Übrigen vermag die Entwicklung automatisierter Fahrzeuge die entscheidende Triebfeder für die Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland und für den Erhalt der in dieser Branche hohen Anzahl an Arbeitsplätzen sein.¹⁸

Dieses positive Bild vom autonomen Fahren wird durch Ängste und Befürchtungen getrübt, die das Potenzial haben, eine flächendeckende Marktdurchdringung zu gefährden bzw. hinauszuzögern. Zuvorderst ist die Angst vor Kontrollverlust zu nennen. Im Extremfall kann es ein Gefühl der Machtlosigkeit hervorrufen, wenn ein System die Steuerungsaufgabe wahrnimmt – der Mensch sieht sich in Gefahr bei der Teilnahme am Straßenverkehr nicht

¹¹ BMVI, Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren, 2015, S. 9; BMVI, Bericht der Ethik-Kommission, 2017, S. 10 sowie S. 15.

¹² Herrmann/Brenner, Die autonome Revolution, 2018, S. 72.

¹³ OECD/ITF, Towards Zero, 2008, S. 14.

¹⁴ BMVI, Bericht der Ethik-Kommission, 2017, S. 15; Grunwald, SVR 2019, 81 (82).

¹⁵ BMVI, Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren, 2015, S. 8.

¹⁶ BMVI, Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren, 2015, S. 8 f.; zur Verringerung des Abstandes kann auch das sog. „*Platooning*“ beitragen, bei dem mehrere Kraftfahrzeuge in einer Kolonne – insbesondere Lastkraftwagen – mit einer elektronischen Deichsel verbunden werden und die Quer- und Längsführung vom vorausfahrenden Fahrzeug vorgegeben wird, siehe hierzu Frenz/Casimir-van den Broek, NZV 2009, 529.

¹⁷ BMVI, Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren, 2015, S. 10.

¹⁸ BMVI, Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren, 2015, S. 10 f.; siehe hierzu auch Herrmann/Brenner, Die autonome Revolution, 2018, S. 289.