

Hans Steege

Automatisierte Rechtsanwendung und ihre Grenzen

Am Beispiel des automatisierten und autonomen Fahrens
unter besonderer Berücksichtigung von StVG/StVO

Zugleich ein Beitrag zur zunehmenden Bedeutung der Formalisierung
des Rechts im Zeitalter der Digitalisierung



Nomos

Recht und Digitalisierung | Digitization and the Law

Herausgegeben von | Edited by

Prof. Dr. Roland Broemel

Prof. Dr. Jörn Lüdemann

Prof. Dr. Rupprecht Podszun

Prof. Dr. Heike Schweitzer, LL.M.

Band 9 | Volume 9

Hans Steege

Automatisierte Rechtsanwendung und ihre Grenzen

Am Beispiel des automatisierten und autonomen Fahrens
unter besonderer Berücksichtigung von StVG/StVO

Zugleich ein Beitrag zur zunehmenden Bedeutung der Formalisierung
des Rechts im Zeitalter der Digitalisierung



Nomos



Onlineversion
Nomos eLibrary

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

Zugl.: Stuttgart, Univ., Diss., 2022

ISBN 978-3-7560-0332-7 (Print)

ISBN 978-3-7489-3635-0 (ePDF)

1. Auflage 2022

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2022. Gesamtverantwortung für Druck und Herstellung bei der Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

*Meiner Oma
Gisela Steege
und
meinen Eltern
Claudia und Dirk*

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde von der Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der Universität Stuttgart im Sommersemester 2022 als Dissertation angenommen. Literatur und Rechtsprechung wurden bis Ende 2021 berücksichtigt.

Das Thema „Autonomes Fahren“ begleitet mich seit 2016. Mein Interesse an einer interdisziplinären Perspektive hat Frau Prof. Dr. Jutta Stender-Vorwachs geweckt. Mit ihr zusammen entstanden meine ersten Publikationen zum „Autonomen Fahren“. Mein Interesse für das Technikrecht wurde bereits früh im Studium durch RA Dr. Thorsten Kurtz geweckt. Beide sind leider viel zu früh verstorben.

Mein ganz besonderer Dank gilt an dieser Stelle zunächst meiner Doktormutter, Frau Prof. Dr. Daniela Winkler, für die hervorragende Betreuung der Arbeit. Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Ortwin Renn danke ich herzlich für die zügige Erstellung des Zweitgutachtens.

Ebenfalls danken möchte ich Ina Krückeberg für das Korrekturlesen sowie Tobias Reich.

Danken möchte ich auch Marco Ganzhorn und dem Nomos Verlag.

Großer Dank gilt meinen Eltern für ihre durchgehende Unterstützung, ohne die diese Arbeit nicht entstanden wäre.

Barsinghausen, im November 2022

Hans Steege

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Abbildungsverzeichnis	21
Abkürzungsverzeichnis	23
Kurzzusammenfassung	27
Abstract	29
Einleitung	30
A. Problemaufriss und aktuelle Relevanz	30
B. Stand der wissenschaftlichen Diskussion	38
C. Ziel	40
D. Methodische Überlegungen	40
E. Gang der Untersuchung	42
1. Kapitel: Technische Implikationen automatisierter und autonomer Fahrzeuge	46
A. Stufen des automatisierten Fahrens	46
I. Rechtliche und technische Bedeutung der Stufenklassifizierung	46
II. Stufenklassifizierung nach SAE J3016	47
III. Stufenklassifizierung nach BASt-Definition	49
IV. Auswirkungen uneinheitlicher Standards	50
B. Sensorik automatisierter und autonomer Fahrzeuge	53
I. Kamerasysteme	54
II. Lidar	55
III. Radarsensoren	56
IV. Ultraschallsensoren	57
V. Raddrehzahlsensoren	58
VI. Inertialsensoren	59

VII. GPS	59
VIII. Wechselwirkungen zwischen Technik, Recht und Sicherheit als Faktor sozialer Nachhaltigkeit	60
C. Technische Grenzen und rechtliche Anforderungen des Verhaltensrechts	61
I. Technische Grenzen der Umfelderfassung	61
II. Kontextbasierte Situation als technische Herausforderung	65
D. Ergebnisse des ersten Kapitels	66
2. Kapitel: Gesetzliche Anforderungen an das automatisierte und autonome Fahren	68
A. Gesetzliche Anforderungen an das automatisierte Fahren	68
I. Überblick über die StVG-Novelle 2017 und ihren Regelungsgehalt	68
1. § 1a StVG	68
2. § 1b StVG	69
3. § 1c StVG	69
4. § 6 StVG	69
5. §§ 12, 32 StVG	70
6. § 63a, b StVG	70
II. Anforderungen gemäß § 1a StVG	70
1. Bestimmungsgemäße Verwendung nach § 1a Abs. 1 StVG	70
a) Bestimmungsgemäße Verwendung als zentraler unbestimmter Rechtsbegriff	71
b) Fahrzeughersteller als Ersatzgesetzgeber	71
c) Fehlende materielle Gerechtigkeit bei der Haftungsverteilung	76
d) Zwischenergebnis	79
2. Voraussetzungen zur Klassifizierung als hoch- oder vollautomatisiertes Fahrzeug nach § 1a Abs. 2 StVG	79
a) Fahrzeugsteuerung nach Nr. 1	79
b) Einhaltung der Verkehrsvorschriften nach Nr. 2	80
aa) Enges Verständnis: Einhaltung bestimmter Verkehrsvorschriften in einer Situation	80
bb) Weites Verständnis: Einhaltung sämtlicher Verkehrsvorschriften in einer Situation	83
(1) Ökonomische Analyse des Rechts	83

(2) Auslegung des Regelungsgehalt des § 1a Abs. 2 Nr. 2 StVG	84
(3) Vorrangstellung der Systembeschreibung im Verhältnis zu den Gesetzesvorgaben nach § 1a Abs. 2 Nr. 1 StVG durch Spezialität	85
(4) Definition von Verkehrsvorschriften als Systemgrenze durch den Hersteller	87
(5) Offensichtliche Umstände im Sinne des § 1b Abs. 2 Nr. 2 StVG und verkehrspsychologische Aspekte	87
(6) Alleinige Geltung des § 1a StVG hinsichtlich der Systembeschreibung im Sinne des § 1a StVG	93
cc) Zwischenergebnis	93
dd) Herstellerseitige Reaktion auf Novellierungen des Straßenverkehrsrechts	94
c) Übersteuerbarkeit nach Nr. 3	95
d) Erkennung der Systemgrenzen nach Nr. 4	95
e) Übernahmeaufforderung an den Fahrer nach Nr. 5	95
aa) Juristische Bestimmung des Begriffs der ausreichenden Zeitreserve	95
(1) Zivilrechtliche Legaldefinition des Begriffs „unverzüglich“	96
(2) Rückschluss auf die unverzügliche Übernahme der Fahrzeugsteuerung gemäß § 1b Abs. 2 Nr. 1 StVG	98
(3) Rückschlüsse auf die ausreichende Zeitreserve im Sinne des § 1a Abs. 2 Nr. 5 StVG	99
(4) Konkretisierung durch internationale technische Normen	99
bb) Verkehrspsychologische Annäherung der ausreichenden Zeitreserve	99
cc) Rückschlüsse für Gesetzesanforderungen und Sorgfaltspflichten	104
f) Hinweis auf eine der Systembeschreibung zuwiderlaufende Verwendung nach Nr. 6	105
g) Verbindliche Erklärung des Herstellers nach Abs. 2 S. 2	105

3.	Übereinstimmung mit Zulassungsrecht nach § 1a Abs. 3 StVG	105
4.	Eigenschaft als Fahrzeugführer nach § 1a Abs. 4 StVG	106
B.	Gesetzliche Anforderungen an das autonome Fahren	106
I.	Überblick über die StVG-Novelle und ihren Regelungsgehalt	106
1.	Anwendungsbereich der §§ 1d ff. StVG	107
2.	§ 1d StVG	107
3.	§ 1e StVG	107
4.	§ 1f StVG	108
5.	§ 1g StVG	108
6.	§ 1h StVG	108
7.	§ 1i StVG	109
8.	§ 1j StVG	109
9.	§ 1k StVG	109
10.	§ 1l StVG	109
II.	Anforderungen gemäß § 1d StVG	109
1.	Definition eines autonomen Fahrzeugs nach § 1d Abs. 1 StVG	110
2.	Festgelegter Betriebsbereich nach § 1d Abs. 2 StVG	110
3.	Technische Aufsicht im Sinne des § 1d Abs. 3 StVG	111
4.	Risikominimaler Zustand nach § 1d Abs. 4 StVG	112
III.	Anforderungen gemäß § 1e StVG	112
1.	Zulässiger Betrieb nach § 1e Abs. 1 StVG	113
2.	Anforderungen an die technische Ausrüstung nach § 1e Abs. 2 StVG	113
a)	Selbstständige Bewältigung der Fahraufgabe, Nr. 1	113
b)	Einhaltung der Verkehrsvorschriften und Unfallvermeidung, Nr. 2	114
c)	Einleitung eines risikominimalen Zustands, Nr. 3	114
d)	Benachrichtigung der Technischen Aufsicht, Nr. 4	115
e)	Überprüfung der Technischen Aufsicht, Nr. 5	115
f)	Beeinträchtigung der Funktionalität, Nr. 6	116
g)	Erkennen der Systemgrenze, Nr. 7	116
h)	Deaktivierbarkeit, Nr. 8	116
i)	Aufforderung zur Freischaltung eines alternativen Fahrmanövers, Nr. 9	117
j)	Funkverbindung, Nr. 10	117
3.	Sonstige Beeinträchtigungen nach § 1e Abs. 3 StVG	117

C. Gesetzliche Anforderungen an das vollautonome Fahren	118
D. Verhalten des Fahrzeugs bei Einhaltung der Normen	120
I. Verhalten wie ein menschlicher Fahrer	120
II. Spezielles Verhalten automatisierter und autonomer Fahrzeuge	121
1. Handlungsorientiertes oder erfolgsorientiertes Verständnis des Verkehrsrechts	121
2. Zwischenergebnis	125
E. Ergebnisse des zweiten Kapitels	126
3. Kapitel: Anforderungen an das automatisierte und autonome Fahren am Beispiel der Dilemmasituation	131
A. Dilemmasituation als Anforderung und zugleich nicht normierter Anwendungsfall	131
I. Reale und fiktive Dilemmasituationen	132
1. Brett des Karneades	134
a) 1. Variante in Cicero, De officiis: Der Tor und der Weise	135
b) 2. Variante in Cicero, De officiis: Der Schiffseigentümer und der Passagier	139
c) 3. Variante in Cicero, De officiis: Die zwei Weisen	140
d) Praktische Relevanz des Brett des Karneades	144
e) Bedeutung des Brett des Karneades für die Dilemmasituation im Straßenverkehr	144
2. Mignonette-Fall	146
3. Weichenstellerfall und Trolley-Problem	150
4. Dilemmasituation im Straßenverkehr im Kontext automatisierter und autonomer Fahrzeuge	153
II. Zur Bedeutung der Dilemmasituation im Straßenverkehr	154
III. Maßstab zur Bewertung der Dilemmasituation im Straßenverkehr	159
1. Anwendbarkeit der Grundrechte in der Dilemmasituation beim automatisierten und autonomen Fahren	160
2. Vorüberlegungen zur Menschenwürde	162
IV. Lösungsvorschläge	164
1. Auflösung zulasten von Insassen	165
2. Gesetzliche Regelung für autonome Fahrzeuge des SAE Level 4, § 1e StVG	166

3. Stoischer Lösungsansatz in Anlehnung an das Brett des Karneades	168
4. Doctrine of Double Effect	169
5. Auflösung zugunsten von Kindern	171
6. Auflösung nach dem Prinzip der Minimierung der Unfalltoten durch eine Abstufung im Unrecht	172
7. Auflösung zulasten sich verkehrswidrig verhaltenden Personen	173
8. Auflösung zulasten rechtswidriger Verkehrsteilnehmer	174
9. Auflösung zugunsten der Insassen	174
10. Auflösung nach dem einmal eingeschlagenen Kurs	175
11. Auflösung durch Übernahme des Insassen oder Operators	175
12. Auflösung nach den geltenden Verkehrsvorschriften	177
13. Flucht des Gesetzgebers vor einer Entscheidung – Verlagerung von der Fahrzeugzulassung zum Käufer	178
14. Auflösung nach den Leitlinien der Ethik-Kommission	180
15. Auflösung mittels einer Systemperspektive (konsequentialistische Sichtweise)	184
16. Auflösung nach utilitaristischen Prinzipien	188
17. Auflösung mittels Verteilungsgerechtigkeit	190
18. Auflösung durch einen Zufallsgenerator	195
19. Auflösung durch Einwilligung der Insassen	196
20. Auflösung durch autonome Entscheidung einer künstlichen Intelligenz	197
21. Konstitutive Bedingungen	199
22. Auflösung nach einem Vertrauensansatz	203
23. Auflösung nach den Prinzipien der Menschenwürde	204
24. Bewertung der Lösungsvorschläge	208
B. Bedeutung der Dilemmasituation als nicht normierte Anforderung an das autonome Fahren	211
C. Ergebnisse des dritten Kapitels	214
4. Kapitel: Regelungsgehalt der StVO am Beispiel des Abbremsens	215
A. Abbremsen (§ 4 Abs. 1 S. 2 StVO)	215
I. Darstellung der Situation	215

II. Anwendbare Rechtsnorm aus der StVO	215
1. Tatbestand des § 4 Abs. 1 S. 2 StVO	216
a) Vorfahren – Beispiel für deskriptive Rechtsbegriffe	216
b) Stark bremsen – Sinnbild für Rechtsunsicherheit und Grundfragen des Rechts	217
c) Plötzliches Bremsen als Fall des starken Abbremsens?	220
d) Zwingender Grund	222
aa) Konkretisierung durch den Savignyschen Kanon	222
bb) Konkretisierung durch Fallgruppen	223
(1) Sachschäden	225
(2) Menschen	225
(3) Tiere	225
(a) Wirtschaftliche Güter- und Interessenabwägung	225
(b) Kleintiere	226
(c) Größere Tiere	228
cc) Zwingender Grund bei zu spätem Erkennen oder zweifelnder Interpretation von Gegebenheiten der Umgebung	228
dd) Einschränkung durch das Erfordernis eines mildereren zur Verfügung stehenden Alternativverhaltens des Kraftfahrzeugs?	230
2. Rechtsfolge des § 4 Abs. 1 S. 2 StVO	231
III. Eignung des Regelungsgehalts für das automatisierte/ autonome Fahren	231
1. Grundsätzliche Problematik	231
2. Konkrete Umsetzungsprobleme des Regelungsgehalts	232
a) Vorfahren	232
b) Starkes Abbremsen	232
c) Zwingender Grund	233
3. Erfordernis der Programmierung der Rechtsprechung	233
4. Pflicht zur Aktualisierung der Rechtsprechungsdatenbank	235
IV. Lösungsmöglichkeiten	236
B. Ergebnisse des vierten Kapitels	237

5. Kapitel: Anpassung des geltenden Rechts am Beispiel der Formalisierung des Verkehrsrechts	241
A. Grenzen automatisierter Rechtsanwendung	241
I. Unbestimmte Rechtsbegriffe	241
1. Vor- und Nachteile von unbestimmten Rechtsbegriffen und Generalklauseln	242
2. Sonderstellung automatisierter Rechtsanwendung durch automatisierte/autonome Fahrzeuge im Vergleich zu automatisierter Rechtsanwendung im Allgemeinen	243
3. Delegationsfunktion von Generalklauseln	244
4. Rechtsfortbildungs- und Flexibilitätsfunktion von Generalklauseln	248
5. Verweisungsfunktion von Generalklauseln	249
6. Bedeutung für die automatisierte Rechtsanwendung im Kontext automatisierter/autonomer Fahrzeuge	252
II. Ermessensspielraum	253
B. Reform von Straßenverkehrsgesetz und Straßenverkehrsordnung	254
I. Technischer Ausschluss unerlaubter Verhaltensweisen	254
II. Abgabe der Steuerung an den Menschen oder die Technische Aufsicht	256
III. Rechtmäßiges Verhalten durch selbstlernende Systeme	257
IV. Formalisierung von Rechtsnormen	259
C. Formalisierung des Straßenverkehrsrechts	260
I. Formalwissenschaftlicher Einfluss auf das Recht – historischer Überblick	261
1. Römisches Recht	264
2. Kombinatorisches Denken: Raimundus Lullus (1235-1315 n. Chr.)	264
3. Systematisierung durch den juristischen Humanismus (15./16. Jahrhundert)	265
a) Syllogistische Deduktion aus Axiomen (Melanchthon)	265
b) Definition und Spaltung von Termini sowie Ableitung des Besonderen aus dem Allgemeinen (Ramus)	267
c) Praktische Adaption der ramistischen Methode (Althusius)	267

4.	Euklidische Methode in der Rechtswissenschaft des 17. Jahrhunderts (Faber und Vivianus)	268
	a) Euklidische Methode	268
	b) Anton Faber	269
	c) Johann Baptista Vivianus	270
	d) Samuel Pufendorf	270
5.	Axiomatisches und kombinatorisches Denken bei Leibniz (2. Hälfte des 17. Jahrhunderts)	271
6.	Höhepunkt des axiomatischen Denkens bei Wolff (ca. 1720-1748)	273
7.	Begriffsjurisprudenz (19. Jahrhundert)	275
	a) Georg Friedrich Puchta	275
	b) Friedrich Carl von Savigny	277
	c) Rudolf von Jhering	278
8.	Kritik an einem formalistischen Verständnis von Recht	278
9.	Entwicklung der Rechtsinformatik	279
10.	Zwischenergebnis	281
II.	Formalisierung von Rechtssätzen	281
1.	Begriff der Formalisierung	282
	a) Formalisierung im engen Sinne	284
	b) Abgrenzung von Formalisierung und Symbolisierung, Axiomatisierung sowie Algorithmisierung	284
	aa) Symbolisierung	285
	bb) Axiomatisierung	285
	cc) Algorithmisierung, Automatisierung und Formalisierung	286
	c) Formalisierung im weiteren Sinne	286
	d) Vorteile einer Formalisierung von Rechtsnormen	288
2.	Neue Formalisierungsansätze	289
III.	Anwendung auf das Straßenverkehrsrecht	291
1.	Verkehrszeichen	291
	a) Zur Bedeutung von Bildern im Straßenverkehrsrecht	292
	aa) Informationen	293
	bb) Kommunikation	294
	(1) Grenzen der Visualisierung	296
	(a) Allgemeine Grenzen beim Einsatz von Bildern im Straßenverkehr	296

(b) Grenzen und Risiken beim Einsatz von Bildern im automatisierten und autonomen Straßenverkehr	297
(2) Bilder im Recht	297
b) Formalisierung von Verkehrszeichen	299
aa) Allgemeine und besondere Gefahrzeichen	299
(1) Grundlegendes	299
(2) Zeichen 101	301
(3) Zeichen 114	302
bb) Vorschriftzeichen	302
(1) Grundlegendes	302
(2) Zeichen 206	303
(3) Zeichen 274	304
(4) Erschwerte oder unmögliche Erkennbarkeit von Vorschriftzeichen durch automatisierte und autonome Fahrzeuge	305
cc) Richtzeichen	305
(1) Grundlegendes	305
(2) Zeichen 306	306
(3) Zeichen 325.1 und 325.2	307
(4) Schrittgeschwindigkeit als unbestimmter Rechtsbegriff	308
(5) Vereinbarkeit mit der Anforderung der Einhaltung der Verkehrsvorschriften aus § 1a Abs. 2 Nr. 2 StVG, § 1e Abs. 2 Nr. 2 StVG	310
(6) Lösungsansatz für den Gesetzgeber	312
(7) Berücksichtigung weitergehender Anforderungen als Annex aus dem Richtzeichen	312
dd) Verkehrseinrichtungen	313
c) Durchführbarkeit der Formalisierung von Verkehrszeichen für das automatisierte und autonome Fahren	314
d) Bedeutung von Verkehrszeichen für automatisierte und autonome Fahrzeuge	315
2. Zeichen und Weisungen im Sinne des § 36 StVO	316
a) Bedeutung der Vorschrift für den Straßenverkehr und das Verhaltensrecht	316

b)	Bedeutung der Vorschrift für das automatisierte und autonome Fahren	320
c)	Formalisierung von Zeichen und Weisungen	322
d)	Umsetzungsprobleme	324
e)	Zwischenergebnis	325
3.	Abbremsen	325
4.	Zwischenergebnis	329
IV.	Anpassungsbedarf von Straßenverkehrsgesetz und Straßenverkehrsordnung im Kontext automatisierter und autonomer Fahrzeuge	332
1.	Auswirkungen auf die Adressaten der StVO	333
a)	Anthropozentrisches Weltbild der Straßenverkehrsordnung	333
b)	Möglichkeiten zur Anpassung der Straßenverkehrsordnung	334
c)	Zwischenergebnis	335
2.	Auswirkungen auf Toleranzen und Rücksichtnahmepflichten	335
a)	Auseinanderfallen von Verhaltensweisen	336
b)	Höchstgeschwindigkeit und gelebte Verkehrspraxis	338
c)	Abstandseinhaltung zwischen Gefühl und exakten Anforderungen	341
d)	Starkes Abbremsen – zwischen Anthropozentrismus und Maschinenrecht	344
e)	Verbot konventioneller Fahrzeuge zur Umgehung der Probleme des Mischverkehrs	344
f)	Zwischenergebnis	347
3.	Auswirkungen auf den Sorgfaltsmaßstab des Fahrzeugführers (Idealfahrer/besonnener Fahrer)	348
a)	Idealfahrer (§ 17 StVG)	349
b)	Besonnener Fahrer (§ 18 StVG)	351
c)	Anwendbarer Sorgfaltsmaßstab für automatisierte und autonome Fahrzeuge	352
d)	Einschränkungen bei der Übertragung des menschlichen Sorgfaltsmaßstabs auf automatisierte und autonome Fahrzeuge	355
e)	Zwischenergebnis	356
4.	Spezielle Anforderungen an eine Normsetzung zum Zwecke automatisierter Rechtsanwendung im Straßenverkehr	356

5. Zwischenergebnis	357
V. Anschlussfragen zur Formalisierung des Rechts	358
1. Grenzen der Formalisierung des Rechts – praktische Ebene	359
a) Unbestimmte Rechtsbegriffe	359
b) Subsumtion und Auslegung	359
c) Update-Pflichten des Herstellers bei divergierender und sich wandelnder Rechtsprechung	360
d) Positivistischer Ansatz – Zwischen Informatik und Rechtswissenschaften	361
e) Quantifizierbare und wertungsoffene unbestimmte Rechtsbegriffe	362
2. Vereinbarkeit von Formalisierung und Recht – allgemeine Ebene	362
3. Der Faktor Mensch im Recht	363
4. Nebeneinander von Recht für Menschen und Maschinenrecht	365
D. Ergebnisse des fünften Kapitels	366
Fazit	373
Literaturverzeichnis	377
Internetquellen	397

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Straße mit geparkten Fahrzeugen	65
Abbildung 2:	Zusatzzeichen gemäß § 40 Abs. 2 StVO	300
Abbildung 3:	Zusatzzeichen nach § 40 Abs. 4 StVO	300
Abbildung 4:	Zeichen 101 (Gefahrstelle)	301
Abbildung 5:	Zeichen 114 (Schleuder- oder Rutschgefahr)	302
Abbildung 6:	Zeichen 206 (Halt. Vorfahrt gewähren)	303
Abbildung 7:	Zeichen 274 (Zulässige Höchstgeschwindigkeit)	304
Abbildung 8:	Zeichen 306 (Vorfahrtstraße)	306
Abbildung 9:	Zeichen 205 (Vorfahrt gewähren)	306
Abbildung 10:	Zeichen 206 (Halt. Vorfahrt gewähren)	306
Abbildung 11:	Zeichen 307 (Ende der Vorfahrtstraße)	307
Abbildung 12:	Zeichen 325.1 (Beginn eines verkehrsberuhigten Bereichs)	307
Abbildung 13:	Zeichen 325.2 (Ende eines verkehrsberuhigten Bereichs)	307
Abbildung 14:	Zeichen 615 (Fahrbare Absperrtafel)	314
Abbildung 15:	Rangordnung der Verkehrsanordnungen	319
Abbildung 16:	Visualisierung des § 4 Abs. 1 S. 2 StVO	326

Abkürzungsverzeichnis

a.A.	andere(r) Ansicht
AcP	Archiv für die civilistische Praxis
ADV	Auftragsdatenverarbeitung
AG	Amtsgericht
ALR	Allgemeines Landrecht für die preußischen Staaten
AöR	Archiv des öffentlichen Rechts
ArbG	Arbeitsgericht
ArbGG	Arbeitsgerichtsgesetz
ARSP	Archiv für Rechts- und Sozialphilosophie
ATZ	Automobiltechnische Zeitung
Aufl.	Auflage
BAG	Bundesarbeitsgericht
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BayObLG	Bayerische Oberste Landesgericht
BeckRS	Beck-Rechtsprechung
Begr.	Begründer
BFH	Bundesfinanzhof
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BGHZ	Entscheidungen des Bundesgerichtshofs in Zivilsachen
BT-Drs.	Bundestags-Drucksache
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerfGE	Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
bzw.	beziehungsweise
CR	Computer und Recht
CTLR	Computer and Telecommunications Law Review
DAR	Deutsches Autorecht
ders.	derselbe
DÖV	Die Öffentliche Verwaltung
DSWR	Datenverarbeitung - Steuern - Wirtschaft - Recht
Ed.	Edition
Einl.	Einleitung
EMRK	Europäische Menschenrechtskonvention
f.	folgende Seite
ff.	folgende Seiten
GG	Grundgesetz
GuP	Gesundheit und Pflege
Hrsg.	Herausgeber

Abkürzungsverzeichnis

i.S.	im Sinne
ISO	International Organization for Standardization
JA	Juristische Arbeitsblätter
JR	Juristische Rundschau
JuS	Juristische Schulung
JZ	Juristenzeitung
Kap.	Kapitel
KG	Kammergericht
LG	Landgericht
LKV	Landes- und Kommunalverwaltung
LSG	Landessozialgericht
m.w.N.	mit weiteren Nachweisen
MDR	Monatsschrift für Deutsches Recht
MMR	MultiMedia und Recht
MüKo	Münchener Kommentar
NJOZ	Neue Juristische Online-Zeitschrift
NJW	Neue Juristische Wochenschrift
NStZ	Neue Zeitschrift für Strafrecht
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht
NZV	Neue Zeitschrift für Verkehrsrecht
OLG	Oberlandesgericht
OVG	Oberverwaltungsgericht
PHi	Haftpflicht international – Recht & Versicherung
RAW	Recht Automobil Wirtschaft
RG	Reichsgericht
Rn.	Randnummer
RW	Rechtswissenschaft
S.	Seite
sog.	sogenannten
StVG	Straßenverkehrsgesetz
StVO	Straßenverkehrsordnung
SVR	Straßenverkehrsrecht
u.a.	und andere, unter anderem
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
v.	vom, von
VersR	Versicherungsrecht
VG	Verwaltungsgericht
VGH	Verwaltungsgerichtshof
vgl.	vergleiche
VwGO	Verwaltungsgerichtsordnung
WuM	Wohnungswirtschaft und Mietrecht

ZD-Aktuell	Datenschutz-Aktuell
ZfSch	Zeitschrift für Schadensrecht
ZIS	Zeitschrift für Internationale Strafrechtsdogmatik
ZRP	Zeitschrift für Rechtspolitik
ZStW	Zeitschrift für die gesamte Strafrechtswissenschaft
ZVS	Zeitschrift für Verkehrssicherheit

Kurzzusammenfassung

Die Arbeit befasst sich mit der automatisierten Rechtsanwendung und ihren Grenzen am Beispiel des automatisierten und autonomen Fahrens mit einem Fokus auf das Straßenverkehrsgesetz und die Straßenverkehrsordnung. Aufgrund zunehmender Automatisierung im Straßenverkehr wird der Frage nachgegangen, ob der Regelungsgehalt der geltenden verhaltensrechtlichen Verkehrsvorschriften des Straßenverkehrsgesetzes und der Straßenverkehrsordnung für das automatisierte und autonome Fahren ausreichend ist. Zunächst erfolgt ein Überblick über die technischen Implikationen, wie beispielsweise die Stufen des automatisierten Fahrens und deren rechtliche Auswirkungen, die Sensorik sowie technische Grenzen der Umfelderkennung. Anschließend werden gesetzliche Anforderungen an das automatisierte und autonome Fahren herausgearbeitet und aufgezeigt, wie diese umgesetzt werden müssen. Am Beispiel der Dilemmasituation wird aufgezeigt, dass Anforderungen an die Programmierung auch aus einem nicht normierten Anwendungsfall erwachsen. Es wird diesbezüglich analysiert, wie sich Fahrzeuge in einer solchen Situation verhalten müssen und ob eine rechtssichere Lösung erarbeitet werden kann. Sodann wird am Beispiel des Abbremsens der Regelungsgehalt der Straßenverkehrsordnung betrachtet und untersucht, ob die geltenden Verkehrsvorschriften durch automatisierte und autonome Fahrzeuge umgesetzt werden können. Schließlich wird am Beispiel der Formalisierung des Rechts aufgezeigt, wie geltende Gesetze angepasst werden müssen und dass die Formalisierung des Rechts an Bedeutung gewinnt.

Abstract

The work deals with the automated application of law and its limits by using the example of automated and autonomous driving with a focus on the Road Traffic Act and the Road Traffic Regulations. Due to increasing automation in road traffic, the question is being examined whether the regulatory content of the applicable traffic rules of conduct in the Road Traffic Act and the Road Traffic Regulations is sufficient for automated and autonomous driving. First, there is an overview of the technical implications such as the levels of automated driving and their legal implications, the sensors and technical limits of environment detection. Subsequently, legal requirements for automated and autonomous driving are worked out and it is shown how these must be implemented. The example of the dilemma situation shows that programming requirements also arise from a non-standardised use case. In this regard, it is analysed how vehicles must behave in such a situation and whether a legally secure solution can be worked out. The regulatory content of the Road Traffic Regulations is then considered using the example of braking and it is investigated whether the applicable traffic regulations can be implemented by automated and autonomous vehicles. Finally, the example of the formalisation of the law demonstrates how existing laws need to be adapted and that the formalisation of law is gaining importance.

Einleitung

A. Problemaufriss und aktuelle Relevanz

Automatisiertes und autonomes Fahren haben sowohl in der medialen Öffentlichkeit als auch in der juristischen Diskussion einen großen Stellenwert.¹ Voranschreitende Digitalisierung, Konnektivität² und Automatisierung im Bereich der Mobilität führen zu zahlreichen rechtlichen Fragestellungen. Insbesondere das autonome Fahren verspricht, eine disruptive Technologie darzustellen.³ Damit verbunden sind zahlreiche Chancen:⁴

1 Die Zunahme an Beachtung in der Gesellschaft wird vordergründig darauf zurückgeführt, dass die Automobilhersteller Erwartungen schüren und mit konkreten Zeitplänen für den Einsatz von Fahrzeugen an die Öffentlichkeit gehen, so *Mattbaei/Reschka/Rieken/Dierkes/Ulbrich/Winkle/Maurer*, in: *Winner/Hakuli/Lotz/Singer* (Hrsg.), *Handbuch Fahrerassistenzsysteme*, S. 1139, 1159; *Weber*, *NZV* 2016, 249; *v. Kaler/Wieser*, *NVwZ* 2018, 369. *Grunwald*, *SVR* 2019, 81, rückt zudem die stetig zunehmende Greifbarkeit und Bedeutung des Themas für die Gesellschaft in den Mittelpunkt der zunehmenden Bedeutung in der Öffentlichkeit: „Fortschritte der Technik, das Vorpreschen amerikanischer Konzerne, die ersten Unfälle mit Todesfolge, die Einrichtung von Teststrecken mittlerweile nicht nur auf Autobahnen, sondern auch in Stadtgebieten wie jüngst in Karlsruhe, sowie Sorgen um die deutsche Automobilindustrie angesichts weltweiter Konkurrenz um neue Geschäftsmodelle in einem zusehends digital aufgerüsteten und globalen Mobilitätsmarkt befeuern immer wieder diese Diskussion“.

Hinzu tritt jedoch ein weiterer Aspekt, der so treffend wie banal ist: Straßenverkehr betrifft eine Vielzahl an Menschen per se, gleich ob als Fußgänger, Radfahrer oder Autofahrer. Durch diese Betroffenheit werden viele Personen von Änderungen und Neuerungen im Straßenverkehr angesprochen und fühlen sich gleichsam subjektiv betroffen.

2 Die Vernetzung der Kraftfahrzeuge führt dazu, dass in diesem Zusammenhang von „Smartphone[s] mit Rädern“, so *Auer-Reinsdorff/Conrad*, *Handbuch IT- und Datenschutzrecht*, 3. Aufl. 2019, § 34 Rn. 579, oder „ultimativ[en] mobil[en] Computer[n]“, so *Rofsnagel*, *DUD* 2015, 353, 355, und *Weichert*, *SVR* 2014, 201, die Rede ist.

3 *v. Kaler/Wieser*, *NVwZ* 2018, 369 betonen, „dass die Zukunft des Straßenverkehrs in einer zunehmenden Fahrzeugautomatisierung liegt“.

4 Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur benennt in seiner „Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren. Leitanbieter bleiben, Leitmarkt werden, Regelbetrieb einleiten“, 2015, S. 8 ff., <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/broschuere-strategie-automatisiertes-vernetztes-fahren.html> (zuletzt abgerufen am 26.12.2021), die folgenden Potenziale: Steigerung

Zuallererst lässt sich die Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr nennen.⁵ Hier ist teilweise sogar von einer „Vision Zero“ die Rede, bei der es keine Verkehrstoten, keine Verletzten und keine Unfälle mehr gibt.⁶ Ein Blick auf die Unfallzahlen verdeutlicht die Notwendigkeit von Maßnahmen, die die Sicherheit des Straßenverkehrs erhöhen. 2019 erfasste die Polizei rund 2,7 Millionen Unfälle in Deutschland. Im Vergleich zum Vorjahr stellt dies einen Anstieg um 1,9 % dar. Bei differenzierter Betrachtung der Werte nach Personen- und Sachschäden zeichnet sich folgendes Bild ab: Bei 2,4 Millionen der erfassten Unfälle handelt es sich um einen Sachschaden, was in dieser Kategorie einen Zuwachs von 2,5 % im Vergleich zum Vorjahr darstellt. Bei den restlichen rund 300.200 Unfällen wurden Menschen verletzt oder getötet. Dies ist im Vergleich zum Vorjahr ein Rückgang um 2,8 %. 2019 waren 3059 Todesopfer zu verzeichnen, was einen Rückgang um 6,6 % zum Vorjahr und den niedrigsten Stand seit Beginn der Statistik darstellt.⁷ Damit automatisiertes und autonomes Fahren die Sicherheit im Straßenverkehr erhöhen kann, muss es die Verkehrsvorschriften zuverlässig und reproduzierbar einhalten, ansonsten würde es sich verkehrswidrig und lediglich durch Zufall verkehrsgemäß verhalten.

Vorteile bietet das automatisierte und autonome Fahren auch mit Blick auf die gesellschaftliche Teilhabe älterer und körperlich eingeschränkter

der Verkehrseffizienz, Erhöhung der Verkehrssicherheit, Reduzierung mobilitätsbedingter Emissionen, Stärkung des Innovations- und Wirtschaftsstandorts. Jedoch ist auch bei dieser neuen Technologie ungeklärt, welche nicht-intendierten Folgen oder Risiken das automatisierte und autonome Fahren für die Gesellschaft und den Straßenverkehr hat, und zwar sowohl in konkreten Situationen als auch auf einer Systemebene, die beide Aspekte als solche betrifft. In diese Richtung auch *Brändle/Grunwald*, in: Bendel (Hrsg.), *Handbuch Maschinenethik*, S. 281, 283.

- 5 *Wisselmann*, in: Hilgendorf/Hötitzsch/Lutz (Hrsg.), *Rechtliche Aspekte automatisierter Fahrzeuge*, S. 11. Nach *Hilgendorf* gibt „es derzeit kaum eine technische Entwicklung, deren Kosten-Nutzen-Bilanz so eindeutig positiv ausfällt“, in: Hilgendorf/Hötitzsch/Lutz (Hrsg.), *Rechtliche Aspekte automatisierter Fahrzeuge*, S. 16 f.; *Härtel*, LKV 2019, 49, 58; *Grunwald*, SVR 2019, 81, 82.
- 6 *Deutscher Verkehrssicherheitsrat*, <https://www.dvr.de/fileadmin/downloads/dvr-schriftenreihe/Schriftenreihe-Verkehrssicherheit-16.pdf> (zuletzt abgerufen am 26.12.2021). Zur Reduzierung von Verkehrsunfällen als gewichtiger Aspekt auch etwa *Beck*, in: Leupold/Wiebe/Glossner (Hrsg.), *MAH IT-Recht*, 4. Aufl. 2021, Teil 9.2 *Autonomes Fahren*, Rn. 3.
- 7 *Statistisches Bundesamt*, Pressemitteilung Nr. 061 v. 27.2.2020, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/02/PD20_061_46241.html (zuletzt abgerufen am 24.11.2020).

Menschen und da deren Mobilität erhöht wird.⁸ Eng verbunden sind hiermit neue Mobilitätskonzepte wie Mobility as a Service (MaaS)⁹ oder Shared Economy¹⁰ und damit einhergehende sozioökonomische Vorteile. Des Weiteren ist absehbar, dass Straftaten in Zusammenhang mit dem Straßenverkehr reduziert werden können.¹¹ Dies betrifft nicht nur Fahrten unter Alkoholeinfluss oder mit erhöhter Geschwindigkeit, sondern auch Szenarien, in denen das Fahrzeug als Waffe im strafrechtlichen Sinn pervertiert wird.¹² Damit Ordnungswidrigkeiten und Straftaten im Straßenverkehr abnehmen, müssen Fahrzeuge die geltenden Verkehrsvorschriften einhalten. Daher kommt der Einhaltung von Verkehrsvorschriften eine eminente Bedeutung zu.

Neue Technologien können nur dann disruptiven Charakter erlangen, wenn ihrem Inverkehrbringen nichts entgegensteht und die Nutzung möglich ist. Bei Kraftfahrzeugen muss also zunächst eine Typengenehmi-

8 *Stender-Vorwachs/Steeger*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.6.1 Rn. 31 ff.; *Grunwald*, SVR 2019, 81, 82; *Brändle/Grunwald*, in: *Bendel* (Hrsg.), *Handbuch Maschinenethik*, S. 281, 283.

9 *Jittrapirom/Caiati/Feneri/Ebrahimigharehbaghi/Alonso-González/Narayan*, *Mobility as a service: A critical review of definitions, assessments of schemes, and key challenges*, *Urban Planning* (2017), <https://www.cogitatiopress.com/urbanplanning/article/view/931/931> (zuletzt abgerufen am 28.4.2021).

10 *Wu/Zhi*, *Impact of Shared Economy on Urban Sustainability: From the Perspective of Social, Economic, and Environmental Sustainability*, *Energy Procedia* 104 (2016), S. 191-196, <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.12.033> (zuletzt abgerufen am 24.11.2020).

11 *Schwintowski*, NJOZ 2018, 1601, 1608; *Stender-Vorwachs/Steeger*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.6.1 Rn. 32.

12 Eine Pervertierung des Fahrzeugs wird im Strafrecht vom Bundesgerichtshof dann angenommen, wenn der Fahrzeugführer das Fahrzeug in verkehrstypischer Weise zielgerichtet zweckwidrig verwendet und er hierdurch beabsichtigt, in die Sicherheit des Straßenverkehrs einzugreifen, BGH, Urt. v. 14.4.1983 – 4 StR 126/83 = BGH, NJW 1983, 1624; BGH, Urt. v. 9.11.1989 – 4 StR 342/89 = BGH, NZV 1990, 77; *Kubiciel/Hoven*, NStZ 2017, 439, 444. Als Waffe wurden Fahrzeuge beispielsweise beim Anschlag in Barcelona vom 17.8.2017, auf dem Berliner Weihnachtsmarkt vom 19.12.2016 oder in Cannes am 14.7.2016 verwendet.

gung existieren,¹³ damit sodann die Zulassung erteilt werden kann.¹⁴ Die Nutzung automatisierter und autonomer Fahrzeuge wird jedoch maßgeblich durch die anwendbaren Rechtsvorschriften des Straßenverkehrsgesetzes und der Straßenverkehrsordnung beeinflusst, denen damit eine Schlüsselposition hinsichtlich des Gelingens des automatisierten und autonomen Fahrens zukommt.

Am 21. Juni 2017 ist die Straßenverkehrsgesetz-Novelle in Kraft getreten und damit eine Änderung zahlreicher Rechtsnormen, um das automatisierte Fahren in Deutschland zu ermöglichen.¹⁵ Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur möchte erreichen, dass Deutschland auf internationaler Ebene zum Vorreiter für das automatisierte Fahren wird.¹⁶ Das Gesetz soll nicht nur ein wegweisendes Signal senden, sondern auch die Entwicklung aktiv gestalten und die erforderlichen Rahmenbedingungen setzen.¹⁷ Dies wird auch aus der „Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren“ der Bundesregierung deutlich, die unter dem Motto „Leitanbieter bleiben, Leitmarkt werden, Regelbetrieb einleiten“ steht.¹⁸ Dieser Anspruch setzt hohe Maßstäbe hinsichtlich des Regelungsgehalts der neu eingefügten Vorschriften zum automatisierten Fahren, denn automatisierte und erst recht autonome Fahrzeuge müssen die geltenden Verkehrsvorschriften einhalten.

13 Innerhalb der Europäischen Union trat die Verordnung (EU) 2018/858 vom 30.5.2018 über die Genehmigung und die Marktüberwachung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 715/2007 und (EG) Nr. 595/2009 und zur Aufhebung der Richtlinie 2007/46/EG zum 1.9.2020 in Kraft.

14 Insofern ist auch von einer doppelten Zulassung die Rede, etwa bei *Arzt/Ruth-Schumacher*, NZV 2017, 57, 58.

15 Aches Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes v. 16.6.2017 (BGBl. I S. 1648), in Kraft getreten am 21.6.2017.

16 Gesetzesentwurf der Bundesregierung zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes, BT-Drs. 18/11300, S. 13, 19.

17 So der Gesetzesentwurf der Bundesregierung zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes, BT-Drs. 18/11300, S. 13, 19.

18 *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur*, Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren. Leitanbieter bleiben, Leitmarkt werden, Regelbetrieb einleiten, 2015, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/broschuere-strategie-automatisiertes-vernetztes-fahren.html> (zuletzt abgerufen am 26.12.2021).

Während bei herkömmlichen Fahrzeugen der Fahrer¹⁹ die Verkehrsvorschriften einhalten muss, obliegt dies nunmehr dem Kraftfahrzeug. Das Fahrzeug muss selbstständig erkennen, welche Verkehrsvorschriften in der konkreten Situation Anwendung finden könnten, sodann prüfen, ob die notwendigen Tatbestandsvoraussetzungen der in Betracht kommenden Rechtsnormen vorliegen und welche Rechtsfolgen ausgelöst werden. Folglich müssen Fahrzeuge zur automatisierten Rechtsanwendung in der Lage sein.

Dies lässt sich an den Beispielen Verkehrszeichen und Überholen veranschaulichen: Das Verkehrszeichen 274-57 ordnet an, nicht schneller als 70 km/h (Höchstgeschwindigkeit) zu fahren (Verbot). Darin enthalten ist zugleich das Gebot, die Geschwindigkeit zu reduzieren, wenn die zulässige Höchstgeschwindigkeit überschritten wird. Komplexer stellt sich die Situation jedoch beim Vorgang des Überholens dar.²⁰ Gemäß § 5 Abs. 1 StVO ist links zu überholen²¹ und Abs. 2 normiert, dass nur überholt werden darf, wenn der Fahrzeugführer überblicken kann, dass während des ganzen Überholvorgangs jede Behinderung des Gegenverkehrs ausgeschlossen ist. Zudem muss der zu Überholende mit einer wesentlich höheren Geschwindigkeit überholt werden. Nach Abs. 3 ist der Überholvorgang unzulässig, wenn erstens die Verkehrslage unklar ist oder zweitens ein Verkehrszeichen (Zeichen 276, 277) dies untersagt.²² Gemäß Abs. 6 S. 1 darf, wer überholt wird, seine Geschwindigkeit nicht erhöhen. Damit muss ein automatisiertes und autonomes Fahrzeug, bevor es einen Überholvorgang einleitet, überprüfen, ob das Verbot aus Abs. 6 S. 1 einschlägig ist. Hierzu muss es zunächst prüfen, ob es im Sinne des § 5 Abs. 6 S. 1 StVO überholt wird, ob ein dichter Verkehr im Sinne des § 7 Abs. 2 StVO

19 Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Text das generische Maskulinum verwendet. Gemeint sind jedoch immer alle Geschlechter.

20 Der Überholvorgang gehört zu den gefährlichsten Fahrmanövern und stellt ein Risiko für den Überholenden, den Überholten und den Gegenverkehr dar, NK-GVR/Gutt, 2. Aufl. 2017, § 5 StVO Rn. 1.

21 Das Überholen wird definiert als ein rein tatsächlicher Vorgang, der vorliegt, wenn ein Verkehrsteilnehmer von hinten an einem anderen vorbeifährt, der sich auf derselben Fahrbahn in derselben Richtung bewegt oder nur mit Rücksicht auf die Verkehrslage anhält, BGH, Beschl. v. 3.5.1968 – 4 StR 242/67 = BGH, NJW 1968, 1533, 1534.

22 Der Term „unklare Verkehrslage“ stellt einen unbestimmten Rechtsbegriff dar, der durch Auslegung zu konkretisieren ist. Zu der Frage, wann eine unklare Verkehrslage anzunehmen ist, existiert eine große Anzahl an Kasuistik. Mittlerweile existieren zahlreiche Fallgruppen, wann eine solche bejaht wird. Ein Überblick findet sich bei König, in: Hentschel/König/Dauer, 45. Aufl. 2019, § 5 StVO Rn. 34.

oder ein erlaubtes schnelleres Fahren auf der rechten Spur gemäß § 7 Abs. 3 S. 2 StVO vorliegt. Darüber hinaus darf keine unklare Verkehrslage im Sinne des § 5 Abs. 3 Nr. 1 StVO vorliegen. Ob das Fahrzeug überholt wird, ein Ausschlussgrund oder lediglich eine andere der benannten Situationen vorliegt, die gleichwohl ihrerseits dazu führen kann, dass eine unklare Verkehrslage vorherrscht, muss das Fahrzeug durch rechtliche Prüfung ermitteln.²³ Zudem muss das Fahrzeug zutreffender Weise zwischen einem Überholvorgang im Sinne des § 5 StVO und dem Vorbeifahren gemäß § 6 StVO unterscheiden.

Im Gegensatz zu bisherigen Legal Tech-Anwendungen, bei denen der Algorithmus standardisiert prüft, ob die jeweiligen Voraussetzungen lediglich einer konkreten Norm vorliegen und folglich nur eine konkrete Rechtsfolge feststeht, ist die Situation im Straßenverkehr insbesondere für das automatisierte und autonome Fahrzeug um ein Vielfaches komplexer. Hier sind die einschlägigen Rechtsnormen weitaus mannigfaltiger und nicht auf eine bestimmte Norm beschränkt. Zudem sind die Tatbestandsvoraussetzungen vielfältig, beinhalten unbestimmte Rechtsbegriffe²⁴ und können verschiedene beziehungsweise alternative Rechtsfolgen auslösen, die ihrerseits an weitere Voraussetzungen gekoppelt sein können.²⁵ Erschwerend kommt hinzu, dass unbestimmte Rechtsbegriffe mit einer umfangreichen Kasuistik einhergehen.

23 Auch *Siemann/Kaufmann*, RAW 2019, 58, 60, sprechen hier von einer komplexen Situation für das Fahrzeug.

24 Unbestimmte Rechtsbegriffe zeigen zwei Seiten einer Medaille: Einerseits bieten sie Rechtsanwendern äußerste Flexibilität. Andererseits stellen sie einen beinahe unerträglichen Zustand der Rechtsunsicherheit dar. So spricht *Bueckling*, ZRP 1983, 190, 191, von „Leerformelbergen“ und *Hedemann*, Die Flucht in die Generalklauseln, S. 66, sogar von „Es fehlt die Zeit, die Kraft, die Lust, den zu behandelnden Stoff restlos zu durchdenken, das Denken des Gesetzgebers bricht vorher ab, er tritt die Flucht zur Generalklausel an“. Die Generalklausel enthält nach *Bydlinski*, in: Behrends/Dießelhorst/Dreier (Hrsg.), Rechtsdogmatik und praktische Vernunft, S. 189, nicht weniger „als die Probleme der Juristischen Methodenlehre überhaupt“.

25 Beispielhaft sei das Gewährleistungsrecht im Kaufrecht genannt. Die Rechte des Käufers bei einem Sach- oder Rechtsmangel regelt § 437 BGB. Für den Mangelbegriff sind jedoch § 434 und 435 BGB heranzuziehen. § 437 BGB verweist je nach vorliegenden Voraussetzungen auf § 439 BGB zur Nacherfüllung, auf die §§ 440, 323, 326 Abs. 5 BGB zum Rücktritt vom Vertrag, auf § 441 BGB zur Minderung des Kaufpreises oder auf die §§ 440, 280, 281, 283, 311a BGB zum Zwecke des Schadensersatzes oder auf § 284 BGB für den Ersatz vergeblicher Aufwendungen. All diese Ansprüche haben ihrerseits weitere Voraussetzungen und Verweise.

Damit automatisierte Fahrzeuge diese Anforderungen erfüllen und sich regelkonform verhalten können, müssen sie folgende Trias erfüllen: Zunächst müssen die Fahrzeuge die geltenden Verkehrsvorschriften kennen. Sodann müssen sie ihre Umgebung erfassen und die von den jeweiligen Sensoren generierten Daten auswerten und interpretieren. In einem weiteren Schritt muss das Fahrzeug durch Reflexion Rückschlüsse auf sein momentanes Verhalten ziehen und durch Subsumtion die richtigen rechtlichen Schlussfolgerungen ziehen.

Im rechtswissenschaftlichen Schrifttum fand eine Auseinandersetzung mit zahlreichen Aspekten des automatisierten und autonomen Fahrens in zahlreichen Rechtsgebieten statt: Vom Datenschutzrecht,²⁶ Strafrecht,²⁷ außervertraglichen Haftungsrecht,²⁸ Privatversicherungsrecht,²⁹ Telekommunikations- und Medienrecht,³⁰ Arbeitsrecht,³¹ Zivilprozessrecht,³² Urheber- und Patentrecht,³³ Kartell- und Wettbewerbsrecht,³⁴ Zulassungsrecht,³⁵ Völker- und Europarecht,³⁶ Verwaltungsrecht³⁷ bis hin zu grund-

-
- 26 *Sackmann*, Datenschutz bei der Digitalisierung der Mobilität; *Wagner*, Konnektivität von Assistenzsystemen; *Steege*, MMR 2019, 509; *Lutz*, Automatisiertes Fahren, Dashcams und die Speicherung beweisrelevanter Daten; *Raith*, Das vernetzte Automobil; *Klink-Straub/Straub*, NJW 2018, 3201.
- 27 *Feldle*, Notstandsalgorithmen; *Beck*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.7; *Staub*, NZV 2019, 392; *Lenk*, SVR 2019, 166.
- 28 *Hey*, Die außervertragliche Haftung des Herstellers autonomer Fahrzeuge bei Unfällen im Straßenverkehr; *Kreutz*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.1.2.
- 29 *Eichelberger*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.1.3.
- 30 *Brünger*, Telekommunikation, Telekommunikationsnetze, Telekommunikationsdienste; *Stender-Vorwachs/Steege*, MMR 2018, 212 ff.
- 31 *Schwarze*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.4.
- 32 *Wolf/Eslami*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.8.
- 33 *Heinze/Wendorf*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.3.
- 34 *Oppermann*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.2.
- 35 *Rodi*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.6.2; *Lohmann*, Automatisierte Fahrzeuge im Lichte des Schweizer Zulassungs- und Haftungsrechts.
- 36 *v. Ungern-Sternberg*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.9.
- 37 *Stender-Vorwachs/Steege*, NZV 2017, 553 ff.

rechtlichen Implikationen.³⁸ Eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem durch die Straßenverkehrsgesetz-Novellen eingefügten § 1a Abs. 2 Nr. 2 StVG (2017) sowie § 1e Abs. 2 Nr. 2 StVG (2021) und der daraus folgenden Pflicht zur automatisierten Rechtsanwendung als Annex zur Verkehrsvorschrifteneinhaltungspflicht fand bislang nicht statt. Viel gewichtiger: Die relevanteste Fragestellung wurde bislang ignoriert. Ist der Regelungsgehalt der Verkehrsvorschriften aus Straßenverkehrsgesetz und Straßenverkehrsordnung für das automatisierte und autonome Fahren ausreichend oder bedarf es einer Modifizierung der Rechtsnormen? Hiermit stehen zugleich die Vorschriften der Straßenverkehrsgesetz-Novelle von 2017 auf dem Prüfstand. Des Weiteren existieren durch die Straßenverkehrsgesetz-Novelle von 2021 erstmals überhaupt nationale Regeln für das autonome Fahren, so dass bisherige Überlegungen zum autonomen Fahren oftmals hinfällig sind, da nunmehr Anforderungen kodifiziert wurden. Hinzu tritt, dass eine einheitliche Untersuchung für automatisierte und autonome Fahrzeuge bis dato nicht existiert und die neuen Vorschriften aus der Straßenverkehrsgesetz-Novelle aus dem Jahr 2021 überhaupt noch nicht Gegenstand einer wissenschaftlichen Untersuchung waren.

Da automatisierte Fahrzeuge ab 2025 in Serie auf den Markt kommen sollen,³⁹ ist die Frage der Kompatibilität des Regelungsgehalts der Verkehrsvorschriften höchst aktuell. Die Kongruenz von Gesetz und Technik ist ein bedeutsamer Aspekt, der bereits jetzt zum Tragen kommt, denn konfligiert beides miteinander, führt dies dazu, dass Kraftfahrzeuge nicht genutzt werden können, solange die betroffenen Gesetze noch nicht modifiziert wurden.⁴⁰ Damit dem automatisierten und autonomen Fahren in der Hinsicht nichts im Wege steht, müssen die relevanten Verkehrsvorschriften vorab auf ihren Regelungsgehalt hin untersucht und gegebenenfalls modifiziert werden. Unerheblich ist es, wenn für einen kurzen

38 *Roßnagel/Hornung* (Hrsg.), Grundrechtsschutz im Smart Car; *Steege*, NZV 2019, 459 ff.; umfassend erstmals zu grundrechtlichen Implikationen *Stender-Vorwachs/Steege*, in: *Oppermann/Stender-Vorwachs* (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Kap. 3.6.1.

39 Teilweise ist sogar vom Jahr 2021 die Rede gewesen, <https://www.autonomes-fahren.de/bosch-serienreife-2021/> (zuletzt abgerufen am 30.4.2021). Wie sich gezeigt hat, sind jedoch noch keine autonomen Serienfahrzeuge auf dem deutschen Markt.

40 Hinzu kommt, dass das autonome Fahren nicht an Politik, Wirtschaft und Gesellschaft vorbeigeht, sondern schon jetzt im Fokus vieler Diskussionen steht. Dies ist Grund genug, sich mit der Thematik zu befassen. So auch *Brändle/Grünwald*, in: *Bendel* (Hrsg.), *Handbuch Maschinenethik*, S. 281, 282.

Zeitraum Gesetze ohne faktische Anwendungsfälle existieren. Frühzeitige Rechtssicherheit wird dadurch hingegen erreicht.

Sollte bei den Verkehrsvorschriften aus Straßenverkehrsgesetz und Straßenverkehrsordnung Anpassungsbedarf bestehen, stellt sich die Frage, inwiefern die Verkehrsvorschriften zu ändern sind, um eine automatisierte Rechtsanwendung durch automatisierte und autonome Fahrzeuge zu ermöglichen. Schließlich richten sich die bisherigen Gesetze allesamt an einen Menschen. Dieser ist Normadressat der gesetzlichen Regelungen. Und auch die Auslegung des Rechts erfolgt durch Menschen (Rechtsanwälte, Staatsanwälte und Richter). Hinzu kommt, dass auch die Syntax der Gesetze sowie der Aufbau der Normen für die Befolgung durch einen Menschen konzipiert ist. Schließlich muss das automatisierte Fahrzeug im Wege automatisierter Rechtsanwendung nicht nur die in Betracht kommenden Normen kennen, sondern auch die einschlägige(n) befolgen. Dafür muss eine Subsumtion stattfinden und das Fahrzeug muss in der Lage sein, das richtige Ergebnis im Sinne einer Rechtsfolge zu ermitteln. Hierfür muss ein Gesetz nicht nur inhaltlich, also mit Blick auf den Aufbau der Norm (Struktur aus Voraussetzungen, Definitionen, Rechtsfolge(n), die wiederum auf Rechtsfolgenseite weitere (divergierende) Voraussetzungen haben können), einer Automatisierung zugänglich sein. Auch die Bestimmtheit von Rechtsbegriffen rückt damit in den Mittelpunkt. All dies ermöglicht eine korrekte und reproduzierbare Einhaltung der Verkehrsvorschriften, welche wiederum die anfangs genannten Chancen ermöglicht, die das automatisierte und autonome Fahren eröffnen.

B. Stand der wissenschaftlichen Diskussion

Mit dem Regelungsgehalt von Straßenverkehrsgesetz und Straßenverkehrsordnung hinsichtlich der automatisierten Rechtsanwendung durch automatisierte und autonome Fahrzeuge fand noch keine vertiefte wissenschaftliche Auseinandersetzung statt. Ob die Straßenverkehrsgesetz-Novellen aus den Jahren 2017 sowie 2021 die an die Novellen definierten Anforderungen erfüllen und mit Blick auf den Regelungsgehalt ausreichend sind, wurde ebenfalls noch nicht hinreichend beziehungsweise für die StVG-Novelle 2021 überhaupt nicht untersucht.

Ein völliges Novum stellen zudem die Anforderungen an das autonome Fahren dar, welche aus der Straßenverkehrsgesetz-Novelle aus dem Jahr 2021 resultieren. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit den neuen Regelungen fand bisher nicht statt und ebenfalls keine Betrachtung, die

beide Novellen berücksichtigt und Anforderungen an automatisierte und autonome Fahrzeuge dadurch systematisch betrachtet.

Lediglich zwei Aufsätze⁴¹ befassen sich mit der Fragestellung, ob der Regelungsgehalt der geltenden Verkehrsvorschriften für das automatisierte Fahren ausreichend ist und wie eine Formalisierung des Rechts erfolgen könnte.

Auch die Rechtsinformatik bietet keine ausreichenden Grundlagen für die Formalisierung des Rechts. Entsprechende Arbeiten⁴² erschienen vor der Jahrtausendwende, als die konkreten Ausmaße der Automatisierung noch nicht erahnt werden konnten. Sie erfassen daher die spezifischen Aspekte des Verkehrsrechts nicht. Neuere Beiträge zur Formalisierung des Rechts beschränken sich auf die Anwendung in einzelnen kleinen Teilrechtsgebieten, in denen das Straßenverkehrsrecht und insbesondere das automatisierte und autonome Fahren jedoch keine Beachtung finden. Die juristische Methodenlehre bietet ebenfalls kaum Antworten auf Fragen im Zusammenhang mit der Formalisierung des Rechts und behandelt diesen Aspekt nur am Rande.

Insofern stellen die Überprüfung des Regelungsgehalts der im Fokus stehenden Rechtsnormen aus Straßenverkehrsgesetz und Straßenverkehrsordnung und die Formalisierung des Rechts ein bedeutendes Forschungsdesiderat dar. Die Beantwortung der Frage, ob die Verkehrsvorschriften hinsichtlich ihres Regelungsgehalts ausreichend sind und falls nicht, wie eine Weiterentwicklung des Rechts erfolgen kann, ist nicht nur Voraussetzung, damit automatisierte Rechtsanwendung im Allgemeinen und automatisiertes und autonomes Fahren im Konkreten gelingen können, sondern trägt auch maßgeblich zur Fortentwicklung der Rechtsinformatik und der juristischen Methodenlehre bei. Nebenbei wird so auch die Rechtssicherheit für Automobilhersteller und insbesondere deren Entwickler und Programmierer erreicht, sowie für Flottenbetreiber und Halter sowie Insassen der Kraftfahrzeuge. Insgesamt trägt die Arbeit daher zur Grundlagenforschung im Straßenverkehrsrecht bei.

41 *Siemann/Kaufmann*, RAW 2019, 58 ff.; *Nikol/Althoff*, InTeR 2019, 12 ff.; *Gstöttner/Jessen/Lachmayer/Uhlmann*, NZV 2021, 593 ff. befassen sich mit der Frage, ob sich automatisierte Fahrzeuge verkehrswidrig verhalten dürfen und behandeln rudimentär einen möglichen Lösungsansatz zur Modifikation der StVO.

42 Beispielhaft *Reisinger*, Rechtsinformatik; *Reisinger*, Informatica e diritto 1997, 337.

C. Ziel

Die Arbeit verfolgt das Ziel zu untersuchen, ob der Regelungsgehalt der geltenden verhaltensrechtlichen Verkehrsvorschriften des Straßenverkehrsgesetzes und der Straßenverkehrsordnung für das automatisierte und autonome Fahren ausreichend ist. Zunächst werden in diesem Kontext relevante Anforderungen an das Verhalten automatisierter und autonomer Fahrzeuge herausgearbeitet. Sollte der Regelungsgehalt nicht ausreichend sein, wird ein Ansatz aufgezeigt, wie die Straßenverkehrsordnung mittels Formalisierung des Rechts modifiziert werden kann, damit eine automatisierte Rechtsanwendung durch automatisierte und autonome Fahrzeuge möglich ist.

Hierdurch wird zugleich die Abgrenzung der Arbeit deutlich: Sie behandelt nicht sämtliche (Rechts)fragen, die sich im Zusammenhang mit automatisierten sowie autonomen Fahrzeugen stellen. Zudem werden nicht sämtliche Normen des Straßenverkehrsgesetzes und der Straßenverkehrsordnung untersucht.

D. Methodische Überlegungen

Um das Ziel der Arbeit zu erreichen, werden bestehende verkehrsrechtliche Normen ausgelegt. Anwendung findet hierbei der Auslegungskanon von Savigny. Auch wenn der Wortlaut eindeutig ist und damit das Ergebnis der Auslegung vermeintlich offenbart wurde, folgt die Anwendung der weiteren Auslegungsmethoden.⁴³ Zwischen den Auslegungsmethoden besteht kein Rangverhältnis, sondern Konkurrenz.⁴⁴ Insofern findet die Eindeutigkeitsregel keine Anwendung. Der Wortlautauslegung folgen somit die historische, die systematische und die teleologische Auslegung, die Aufschluss über den Inhalt der Norm geben können.

Die Auslegung von existierenden Normen oder das Bestehen auf die Notwendigkeit der Kodifizierung verkürzen jedoch die Komplexität des Rechts. Daher soll auch die Rechtsprechung berücksichtigt werden. Dies gilt umso mehr für Bereiche, die nahezu vollständig auf Kasuistik beruhen. Sie bedürfen ebenfalls dogmatischer Grundlagen. Denn lediglich die

43 So auch *Möllers*, Juristische Methodenlehre, 2. Aufl. 2019, § 14 Rn. 94.

44 *Sachs/Sachs*, GG, 8. Aufl. 2018, Einf. Rn. 39; *Hassemer*, Rechtstheorie 2008, 1, 8 f., 12 f.