

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	21
1. Teil: Einführung	27
A. Ausgangslage	27
B. Ziel der Untersuchung	31
C. Gang der Untersuchung	34
2. Teil: Selbstfahrende Fahrzeuge	35
A. Begriffsdefinitionen	35
B. Technische Voraussetzungen für das autonome Fahren	43
C. Selbstfahrende Fahrzeuge im Straßenverkehrsgesetz	67
D. Weitere rechtliche Rahmenbedingungen	76
E. Auswirkungen des autonomen Fahrens	78
F. Zwischenergebnis	92
3. Teil: Haftung für Unfälle selbstfahrender Fahrzeuge	93
A. Haftung des Halters nach § 7 Abs. 1 StVG	93
B. Haftung des Halters nach § 18 Abs. 1 i.V.m. § 7 Abs. 1 StVG analog	158

Inhaltsübersicht

C. Haftung des Halters nach dem allgemeinen Deliktsrecht	158
D. Haftung des Herstellers nach dem Produkthaftungsgesetz	168
E. Haftung des Herstellers nach den Grundsätzen der Produzentenhaftung	273
F. Haftung des Herstellers aus weiteren deliktsrechtlichen Vorschriften	293
G. Haftung des Herstellers nach dem Straßenverkehrsgesetz	295
H. Durchsetzung von Ansprüchen	298
I. Rolle der Haftpflichtversicherer	315
J. Gesamtschuld und Regress	316
4. Teil: Perspektiven für zukünftige Haftungsregelungen	319
A. Beurteilung des Haftungsrechts de lege lata	319
B. Schlussfolgerungen	342
5. Teil: Zusammenfassung und Ausblick	411
Rechtsprechung und Literatur	417
Rechtsprechungsverzeichnis	417
Literaturverzeichnis	420
Internetquellen	440

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	21
1. Teil: Einführung	27
A. Ausgangslage	27
B. Ziel der Untersuchung	31
C. Gang der Untersuchung	34
2. Teil: Selbstfahrende Fahrzeuge	35
A. Begriffsdefinitionen	35
I. Notwendigkeit von klaren Begriffsdefinitionen	35
II. Taxonomie	38
III. Begriffsverwendung im StVG	41
IV. Begriffsdefinitionen im Rahmen dieser Arbeit	42
B. Technische Voraussetzungen für das autonome Fahren	43
I. Systemisches Verständnis von selbstfahrenden Fahrzeugen	44
II. Nutzung von KI beim autonomen Fahren	48
1. Selbstlernende KI	52
2. Absicherung von KI-Systemen	55
III. Funktionale Anforderungen an das autonome Fahren	57
1. Wahrnehmung	58
2. Nutzung von Kartendaten und Lokalisierung	61
3. Kommunikation und Kooperation	62
4. Missionsumsetzung	64
5. Funktionale Sicherheit	65
C. Selbstfahrende Fahrzeuge im Straßenverkehrsgesetz	67
I. Achtes Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes	68
1. Bestimmungsgemäße Verwendung, Systembeschreibung	68
2. Anforderungen an die technische Ausrüstung	69
II. Gesetz zum autonomen Fahren	70
1. Kraftfahrzeuge mit autonomen Fahrfunktionen	70

Inhaltsverzeichnis

2. Festgelegter Betriebsbereich	71
3. Technische Aufsicht	72
4. Sonstige Pflichten für Halter und Hersteller	72
III. Mensch als Rückfallebene beim autonomen Fahren	73
1. Rolle des Fahrzeugführers	73
2. Rolle der Technischen Aufsicht	75
3. Menschliche Kontrolle bei autonomen Fahrzeugen	75
D. Weitere rechtliche Rahmenbedingungen	76
E. Auswirkungen des autonomen Fahrens	78
I. Potenziale	79
II. Risiken	82
1. Allgemeines Betriebsrisiko	83
2. Hardwarefehlerhaftigkeit und Verschleiß	83
3. Fehlerhaft programmierte Software	84
4. Autonomierisiko	84
a. Entscheidungsrisiken	84
b. Weiterentwicklungsrisiken	86
5. Transparenzrisiko	87
6. Risiko von Hacking und Manipulation der Fahrzeugsoftware	88
7. Vernetzungsrisiken	90
8. Autonomes Fahren im Mischverkehr	91
F. Zwischenergebnis	92
3. Teil: Haftung für Unfälle selbstfahrender Fahrzeuge	93
A. Haftung des Halters nach § 7 Abs. 1 StVG	93
I. Zweck der Haftung nach dem Straßenverkehrsgesetz	93
II. Haftungstatbestand des § 7 Abs. 1 StVG	95
1. Begriff des Kraftfahrzeugs	96
2. Unfall	96
3. Geschützte Rechtsgüter	96
4. Halter	97
5. Bei dem Betrieb	98
a. Zugrundeliegender Rechtsgedanke	98
b. Anwendbarkeit auf automatisierte Fahrzeuge	100
c. Anwendbarkeit auf autonome Fahrzeuge	100
6. Zwischenergebnis	104

III. Haftungsausschlüsse und Haftungsbegrenzungen	104
1. Höhere Gewalt, § 7 Abs. 2 StVG	105
a. Einwirkung von außen	105
b. Außergewöhnlichkeit	106
c. Unabwendbarkeit	108
d. Zwischenergebnis	108
2. Unbefugte Kraftfahrzeugbenutzung, § 7 Abs. 3 StVG	109
a. Benutzung eines selbstfahrenden Fahrzeuges	109
b. Schuldhafte Ermöglichung	112
3. § 8 StVG	115
4. Sonstige Haftungsausschlüsse	117
5. Haftungshöchstgrenze nach § 12 StVG	117
6. Verjährung, § 14 StVG	119
IV. Haftungsabwägung und Unabwendbarkeit	119
1. Haftungsabwägung bei Mitverursachung durch den Geschädigten	119
2. Unabwendbares Ereignis	124
a. Begriff des unabwendbaren Ereignisses	125
b. Sorgfaltsmaßstab des Idealhalters	126
c. Sorgfaltsmaßstab des Idealfahrers	126
d. Anwendbarkeit auf selbstfahrende Fahrzeuge	128
3. Kriterien für die Betriebsgefahr und die Unabwendbarkeit	129
a. Pauschale Erhöhung oder Minderung der Betriebsgefahr	130
b. Unterschreiten der Anforderungen des StVG	132
c. Einhaltung der an die Fahrzeugführung gerichteten Verkehrsvorschriften	133
(aa) Orientierungspunkte für einen verschuldensäquivalenten Maßstab	134
(1) Orientierung an den Anforderungen der StVO	134
(2) Orientierung am anthropozentrischen Maßstab	139
(3) Orientierung am technischen Durchschnittsmaßstab	143

Inhaltsverzeichnis

(bb) Menschlich-technischer Sicherheitsmaßstab	145
(1) Menschlich-technischer Maßstab zur Ermittlung der Betriebsgefahr	145
(2) Menschlich-technischer „Idealfahrer“	148
4. Dilemma-Situationen im Rahmen des StVG	149
a. Notstand und Dilemma im konventionellen Straßenverkehr	149
b. Notstand und Dilemma bei selbstfahrenden Fahrzeugen	153
(aa) Dilemma als unabwendbares Ereignis	153
(bb) Pflicht zum Einbau von Unfallvermeidungssystemen	154
(cc) Anwendung von Rechtfertigungsgründen	155
V. Zwischenergebnis	157
B. Haftung des Halters nach § 18 Abs. 1 i.V.m. § 7 Abs. 1 StVG analog	158
C. Haftung des Halters nach dem allgemeinen Deliktsrecht	158
I. Haftung nach § 823 Abs. 1 und 2 BGB	158
II. Haftung nach § 829 BGB analog	161
III. Haftung nach § 831 BGB analog	161
IV. Haftung nach § 832 BGB analog	164
V. Haftung nach §§ 833, 834 BGB analog	165
VI. Haftung nach den §§ 836 ff. BGB analog	167
VII. Zwischenergebnis	168
D. Haftung des Herstellers nach dem Produkthaftungsgesetz	168
I. Produkthaftungsgesetz und Produkthaftungsrichtlinie	168
II. Selbstfahrende Fahrzeuge als „Produkte“ im Sinne des ProdHaftG	171
1. Problemstellung	171
2. Software als bewegliche Sache im Sinne des § 90 BGB	172
3. Software als Elektrizität	173
4. Einbeziehung von Software anhand wertender Auslegungskriterien	174
a. Sinn und Zweck der Richtlinie	175
b. Warencharakter	175
c. Abstrakte Gefährlichkeit	176
d. Historische Auslegung	177
e. Auslegungsergebnis	180

Inhaltsverzeichnis

5. Ausnahmen und Einzelfälle	180
a. Dienstleistungen	180
b. Individualsoftware	181
c. Produkteigenschaft von Updates	182
d. KI und selbstlernende Systeme	183
III. Anspruchsberechtigter und Rechtsgutsverletzung	185
1. Leben und Körper	185
2. Sachschäden	186
a. Privater Ge- und Verbrauch	186
b. Beschädigung einer anderen Sache	187
IV. Hersteller des selbstfahrenden Fahrzeugs	189
V. Maßgeblicher Produktfehler	191
1. Einleitung	192
2. Umstände zur Bestimmung der berechtigten Sicherheitserwartungen	193
a. Darbietung des Produkts	193
b. Gebrauch, mit dem billigerweise gerechnet werden kann	196
c. Zeitpunkt des Inverkehrbringens	198
(aa) Bezugspunkt des Inverkehrbringens	198
(bb) Inverkehrbringen bei Software-Updates	199
(cc) Inverkehrbringen bei sich selbst verändernden Systemen	202
d. Weitere Umstände	203
(aa) Einhaltung von Sicherheitsnormen	203
(bb) Kosten/Nutzen-Relation	204
(cc) Preis des Produkts	206
(dd) Reziprozität von Hersteller- und Benutzererwartungen	206
(ee) Regionale Differenzierungen	207
(ff) Unvermeidbare Risiken und höhere Gewalt	207
3. Fehlertypen	209
a. Fabrikationsfehler	209
b. Konstruktionsfehler	210
c. Instruktionsfehler	212
d. Fehlerverdacht	213
e. Produktbeobachtungsfehler im Produkthaftungsgesetz	215

Inhaltsverzeichnis

4. Einzelfälle	215
a. Weitere Konstruktionsanforderungen des Straßenverkehrsgesetzes	215
(aa) Fahrzeuge mit hoch- und vollautomatisierten Fahrfunktionen	215
(1) Bewältigung der Fahraufgabe und Einhaltung der Verkehrsvorschriften	215
(2) Übersteuerbarkeit und Deaktivierbarkeit	216
(3) Übernahmeaufforderung mit ausreichender Zeitreserve	217
(4) Systembeschreibung	217
(5) Hinweis auf zuwiderlaufende Verwendung	219
(6) Pflicht zur Datenerhebung	219
(bb) Fahrzeuge mit autonomen Fahrfunktionen	220
(1) Bewältigung der Fahraufgabe und Erkennen der eigenen Systemgrenzen	220
(2) Festgelegter Betriebsbereich	221
(3) Kommunikation mit der Technischen Aufsicht	222
(4) Deaktivierbarkeit	223
(5) Ausreichende Funkverbindung	223
(6) Weitere Herstellerpflichten aus dem Straßenverkehrsgesetz	223
b. Sicherheitserwartungen an die funktionale Sicherheit	224
(aa) Gesetzliche Konstruktionsvorgaben und Normierungen	225
(bb) Pflichtwidrigkeitstheorie	226
(cc) Anthropozentrischer Ansatz	227
(dd) Marktvergleichender Ansatz	230
(ee) Systembezogener Sorgfaltsmaßstab	231
(ff) Erkennen der eigenen Systemgrenzen	233
(gg) Grenzen der berechtigten Sicherheitserwartungen	234
(hh) Dynamik der berechtigten Sicherheitserwartungen	236
(ii) Zwischenergebnis	237

c. Dilemma-Situationen	238
(aa) Weichenstellerfall als Gedankenexperiment	238
(bb) Dilemma-Situationen beim autonomen Fahren als reales Problem	240
(cc) Rechtliche Auflösungsversuche	241
(dd) Rechtliche Grenzen der Opferminimierung	247
(ee) Technische Grenzen und praktische Relevanz	252
d. Kommunikations- und Kooperationsfehler	254
(aa) Kommunikationsfehler im Rahmen von Car2X-Kommunikation	254
(bb) Kommunikationsfehler mit menschlichen Verkehrsteilnehmern	256
e. Cyberangriffe und sonstige Manipulationen	257
VI. Kausalität	260
VII. Haftungsausschlüsse und Haftungsbegrenzungen	262
1. Entwicklungsfehler	262
a. Allgemeine Entwicklungsfehler	262
b. Entwicklungsfehler beim Einsatz von KI	263
2. Fehlerfreiheit des Produkts bei Inverkehrgabe	267
3. Mitverschulden und Mitverursachung	268
a. Mitverschulden des Geschädigten	268
b. Mitverursachung durch den Benutzer oder Dritte	270
4. Haftungshöchstgrenzen und Selbstbehalt	271
5. Verjährung und Erlöschen des Anspruchs	273
E. Haftung des Herstellers nach den Grundsätzen der Produzentenhaftung	273
I. Erweiterter Rechtsgüterschutz	274
1. Weiterfresserschäden	274
2. Gewerblich genutzte Sachen	275
II. Hersteller- und Produktbegriff der Produzentenhaftung	275
III. Verkehrspflichten des Herstellers	276
1. Ausreißer	277
2. Produktbeobachtungs- und Reaktionspflichten	278
a. Produktbeobachtung	278
(aa) Zulassungsrechtliche Produktbeobachtungspflichten	278
(bb) Überwachung von Kombinations- und Vernetzungsrisiken	280

Inhaltsverzeichnis

b. Angepasste Reaktionspflichten bei selbstfahrenden Fahrzeugen	282
(aa) Zweckmäßigkeit von Warnungen bei sicherheitsrelevanten Softwarefehlern	282
(bb) Digitaler Rückruf durch Softwareupdates	283
(cc) Beschränkung auf das Integritätsinteresse	285
(dd) Entwicklungsfehler in der Produktbeobachtung	286
(ee) Zeitliche Dimension	287
(ff) Digitale Abschaltung	289
IV. Verschulden im Rahmen der Produzentenhaftung	290
V. Weitere Ausnahmen vom ProdHaftG	291
VI. Eigenständige Bedeutung der Produzentenhaftung	292
F. Haftung des Herstellers aus weiteren deliktsrechtlichen Vorschriften	293
I. Haftung gem. § 823 Abs. 2 BGB	293
II. Haftung gem. §§ 826, 831 BGB	294
G. Haftung des Herstellers nach dem Straßenverkehrsgesetz	295
I. Haftung nach § 18 Abs. 1 StVG (analog)	295
II. Haftung nach § 7 Abs. 1 StVG analog	297
H. Durchsetzung von Ansprüchen	298
I. Beweislastverteilung	298
1. Halterhaftung	298
2. Herstellerhaftung	300
a. Produkthaftung	300
(aa) Beweissituation des Geschädigten	300
(bb) Anwendbarkeit des Anscheinsbeweises	302
(cc) Multikausale Ereignisse	306
(dd) Beweis des Zeitpunkts des Inverkehrbringens bei Updates	307
(ee) Beweisprobleme beim Einsatz sich selbst verändernder Systeme	307
b. Produzentenhaftung	308
II. Rolle von Fahrzeugdaten in der Beweisführung	310
1. Fahrzeugdaten in der Beweisführung	310
2. Auskunftsanspruch des Geschädigten	312
III. Zwischenergebnis	315

Inhaltsverzeichnis

I. Rolle der Haftpflichtversicherer	315
J. Gesamtschuld und Regress	316
4. Teil: Perspektiven für zukünftige Haftungsregelungen	319
A. Beurteilung des Haftungsrechts <i>de lege lata</i>	319
I. Ziele des Haftungsrechts	319
1. Schadensausgleich	320
2. Schadensvermeidung und ökonomische Kriterien	320
II. Halterhaftung	321
1. Opferschutz im Rahmen der Halterhaftung	321
2. „Virtuelle Schwarzfahrt“	322
3. Schutz des geschädigten Halters	323
4. Mitverursachung durch den Geschädigten	324
5. Verhältnis der Halterhaftung nach dem StVG zur deliktischen Haftung	326
III. Herstellerhaftung	326
1. Bestehende Rechtsunsicherheiten	326
2. Produkteigenschaft selbstfahrender Fahrzeuge	327
3. Beurteilung von Software-Updates	328
4. Bedeutung berechtigter Sicherheitserwartungen	329
5. Dilemmasituationen	330
6. Absicherung bei Fahrzeugvernetzung	331
7. Sicherheitserwartungen an die Cyber-Sicherheit	331
8. Entwicklungsrisiken beim Einsatz von KI	332
9. Angepasste Produktbeobachtungspflichten	333
10. Update- und Abschaltungspflichten	333
11. Beweislastverteilung im Rahmen der Herstellerhaftung	334
12. Verfügbarkeit von Fahrzeugdaten im Prozess	335
IV. Angemessenheit des Haftungsrechts insgesamt	336
1. Halterhaftung	336
2. Herstellerhaftung	337
3. Angemessene Haftungsverteilung	338
V. Zwischenergebnis	341
B. Schlussfolgerungen	342
I. Diskutierte Ansätze zur Anpassung des geltenden Haftungsrechts	342
1. Keine Änderung des geltenden Haftungsrechts	342

Inhaltsverzeichnis

2. Einschränkung der Herstellerhaftung	344
3. Einführung einer Gefährdungshaftung für Hersteller	344
a. Gefährdungshaftung im ProdHaftG	345
b. Hersteller als Halter im Rahmen des StVG	346
4. Anpassung der Verschuldenshaftung der Hersteller	348
5. Erleichterungen in der Rechtsdurchsetzung	350
6. Versicherungslösungen und Haftungskollektivierung	351
7. Rechtspersönlichkeit für selbstfahrende Fahrzeuge	353
a. Konzepte der ePerson	354
b. Rechtliche Notwendigkeit	356
8. Vorschläge auf EU-Ebene	358
a. Kommissionsentwurf für eine KI-Verordnung	359
(aa) Begriffsbestimmungen Art. 3 KI-VO-E	359
(bb) Regulierung von Hochrisiko-KI-Systemen	361
(cc) Stellungnahme	362
b. Kommissionsentwurf für eine Richtlinie über KI-Haftung	363
(aa) Begriffsbestimmungen und Anwendungsbereich	363
(bb) Offenlegung von Beweismitteln	364
(cc) Kausalitätsvermutungen	365
(dd) Stellungnahme	366
c. Kommissionsentwurf für eine neue ProdHaftRL	368
(aa) Software als Produkt	368
(bb) Erstreckung auf Dienste	369
(cc) Erweiterter Rechtsgüterschutz	370
(dd) Fehlerbegriff	370
(ee) Selbstlernende KI-Systeme	371
(ff) Zeitpunkt des Inverkehrbringens	372
(gg) Verbundene Produkte	373
(hh) Cybersicherheit	374
(ii) Haftungsadressaten	374
(jj) Entwicklungsfehler, Updates	375
(kk) Übrige Haftungsbeschränkungen	376
(ll) Offenlegungspflichten	376
(mm) Beweiserleichterungen	377
(nn) Verhältnis zu Dritten im Rahmen der Haftung	379
(oo) Haftungshöchstgrenzen	380

(pp) Verjährung	380
(qq) Stellungnahme	381
9. Zwischenergebnis	382
II. Perspektiven für ein Haftungsrecht <i>de lege ferenda</i>	384
1. Anknüpfungspunkte für eine Rechtsanpassung	384
2. Anpassung des Haftungsrechts	385
a. Anpassung der Halterhaftung des StVG	386
b. Anpassung der ProdHaftRL	387
(aa) Klarstellung der Produkteigenschaft von Software	387
(bb) Erweiterung des Fehlerbegriffs für digitale Produkte	388
(cc) Abkehr vom „Inverkehrbringen“ als haftungsrechtliche Zäsur	389
(dd) Entwicklungsfehler bei vom Hersteller kontrollierten Produkten	391
(ee) Einführung von Produktbeobachtungs- und Reaktionspflichten	392
(ff) Zeitliche Dimension der Produktbeobachtungspflichten	393
3. Gesetzliche Sicherheitsanforderungen	395
a. Sicherheitsmaßstab für selbstfahrende Fahrzeuge	396
(aa) Gesondertes Verhaltensrecht für selbstfahrende Fahrzeuge	396
(bb) Verhaltensrecht im Mischverkehr	398
(cc) Zulassungsrechtliche Vorgaben	399
b. Verwendung von selbstlernender KI in selbstfahrenden Fahrzeugen	400
c. Cybersicherheit	401
d. Dilemma-Situationen	402
e. Konkrete Produktbeobachtungs- und Reaktionspflichten	403
(aa) Produktbeobachtungspflichten	403
(bb) Updatepflichten	404
(cc) Digitale Abschaltung als ultima ratio	405
4. Regelungen zur Rechtsdurchsetzung	405
a. Allgemeine Offenlegungspflichten im Rahmen der ProdHaftRL	406

Inhaltsverzeichnis

b. Anpassung der Beweislast im Rahmen der ProdHaftRL	406
c. Spezielle Dokumentations- und Offenlegungspflichten im StVG	408
5. Teil: Zusammenfassung und Ausblick	411
Rechtsprechung und Literatur	417
Rechtsprechungsverzeichnis	417
Literaturverzeichnis	420
Internetquellen	440