

Inhaltsverzeichnis

1. Kapitel

Einleitung 15

A. Einführung in die Problematik	15
B. Gang der Arbeit	20

2. Kapitel

Grundlagen 23

A. Begriffliche Grundlagen	24
I. „Automatisierung“ und „autonom“	24
II. Automatisierungsstufen von Kfz	25
B. Zulassungsrecht	29
I. Straßenverkehrszulassung allgemein	29
II. Automatisierungsrelevante Zulassungsvorschriften	30
1. Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr	30
2. UN/ECE-Regeln	32
3. § 1a ff. StVG	34
4. Das Gesetz zum autonomen Fahren	35
a) Überblick über die Vorschriften des Gesetzes zum autonomen Fahren	35
b) Vereinbarkeit mit dem WÜ	39
III. Zusammenfassung zum Zulassungsrecht	40
C. Technische Grundlagen	41
I. Umgebungswahrnehmung	41
1. Ultraschallsensoren	42
2. Lidar- und Radarsensoren	42
3. Digitale Kamerasysteme	43
4. Raddrehzahlsensoren	45
5. Inertialsensoren	45
6. GPS	45
7. Fahrzeugkommunikationssysteme	46
8. Sensordatenfusion	47
II. Fahrzeug-KI	50

1. Definitionsversuche zur Künstlichen Intelligenz	51
a) Ursachen für die Definitionsprobleme	52
b) Definitionsversuche der Europäischen Kommission	53
c) Starke und schwache KI	54
d) Ergebnis	55
2. Merkmale von KI	55
3. Herstellung von Künstlicher Intelligenz	57
a) Technische Bereiche von Künstlicher Intelligenz	57
b) Maschinelles Lernen	59
aa) Überwachtes Lernen („supervised learning“)	61
bb) Unüberwachtes Lernen („unsupervised learning“)	62
cc) Bestärkendes Lernen („reinforcement learning“)	63
c) Künstliche neuronale Netze/Deep Learning	64
aa) Aufbau	65
bb) Training	67
d) Einsatz in automatisierten Fahrzeugen	70
aa) Perzeption	70
bb) Prädiktion	71
cc) Bewegungsplanung	72
4. Kritische Eigenschaften	72
a) Opazität und Black Box	72
b) Korrelation ohne Kausalität	75
c) Maschinelles Lernen „on the edge“ – Flottenlernen	77
III. Fehlerquellen in der Datenaufbereitung	79
1. Ausreichende Datenmenge	80
2. Vollständigkeit der Daten	81
3. Inhaltlich richtige Daten	82
4. Konzeption der Lernmodelle	83
5. Zwischenfazit	83
D. Dogmatik der strafrechtlichen Produkthaftung	84
I. Vorschriften der strafrechtlichen Produkthaftung	84
II. Voraussetzungen der fahrlässigen Produkthaftung	85
1. Fahrlässigkeitsvoraussetzungen im Überblick	85
2. Einzelfragen der §§ 222 und 229 StGB in der Produkthaftung	88
a) Produktfehler/Sorgfaltsanforderungen	89
b) Ermittlung der Verantwortlichen im Unternehmen	90
c) Abgrenzung von Tun und Unterlassen	90
d) Garantenpflichten bei der Produkthaftung	91
e) Kausalitätsprobleme	91
III. Fahrlässigkeit als objektive Zurechnung	93
1. Grundzüge der objektiven Zurechnung	94
a) Unerlaubte Gefahrschaffung	95

Inhaltsverzeichnis	11
b) Gefahrrealisierung	97
2. Sorgfaltswidrigkeit als unerlaubte Gefahrschaffung und das Verhältnis von Vorsatz zu Fahrlässigkeit	98
a) Die Sorgfaltswidrigkeit mit Vorsatz	100
b) Die Sorgfaltswidrigkeit in der Vorsatztat	101
c) Die „sorgfaltskonforme“ Vorsatztat	102
d) Fazit	105
3. Relevanz	105

3. Kapitel

Strafrechtliche Produkthaftung bei automatisierten Fahrzeugen	107
A. Sorgfaltswidrigkeit	108
I. Sorgfaltswidrigkeit als unerlaubtes Risiko	109
II. Produktfehler	111
1. Überblick über die Fehlerarten	112
a) Konstruktionsfehler	112
b) Fabrikationsfehler	113
c) Instruktionsfehler	113
d) Produktbeobachtungspflicht	114
2. Produktfehler als Sorgfaltswidrigkeiten	115
3. Dogmatischer Hintergrund der Produktfehler im Zivilrecht	116
4. Produktfehler bei automatisierten Fahrzeugen	118
5. Fazit zu Produktfehlern	119
III. Sondernormen	120
1. Rechtsvorschriften	121
a) Relevanz für das erlaubte Risiko	121
aa) Die Indizwirkung in der Rechtsprechung	122
(1) BGHSt 4, 182	122
(2) BGHSt 12, 75	122
(3) BGHSt 20, 315 und BGHSt 37, 184	123
(4) BGHSt 49, 1	123
(5) Zusammenfassung der Rechtsprechung	124
bb) Das Schrifttum zur Indizwirkung	124
cc) Stellungnahme	125
dd) Ergebnis zur Indizwirkung von Rechtsvorschriften	128
b) Rechtsvorschriften für automatisiertes Fahren	129
aa) §§ 1a ff. StVG	130
bb) Autonome-Fahrzeuge-Genehmigungs- und Betriebs-Verordnung	130
(1) ISO 26262	131
(2) ISO/PAS 21448	132

(3) Relevanz für das erlaubte Risiko	133
cc) UN/ECE-R 157	134
c) Ergebnis zu Rechtsvorschriften	135
2. Verkehrsnormen	136
a) Deutsches Institut für Normung e. V.	137
b) Normungsprozess	138
c) Rechtliche Relevanz	139
d) Ergebnis zu Verkehrsnormen	142
3. Fazit zu Sondernormen	142
IV. Sorgfaltsmaßstäbe für unregulierte Risiken	142
1. Stand von Wissenschaft und Technik	143
2. Die differenzierte Maßfigur	145
3. Das erlaubte Risiko in unregulierten Bereichen	148
a) Der Grundgedanke des erlaubten Risikos	149
aa) Der Forschungsstand im Schrifttum	149
bb) § 34 StGB als Abwägungsmaßstab	151
cc) Grundrechte als Abwägungsmaßstab	153
dd) Sozialmoral als Abwägungsmaßstab	156
(1) Die Entwicklung von erlaubten Risiken über die Zeit ...	157
(2) Erlaubte Risiken als historische Legitimation	158
(3) Risikoakzeptanz und Risikoakzeptabilität	160
ee) Fazit zum Grundgedanken des erlaubten Risikos	163
b) Bestimmung des unregulierten erlaubten Risikos	164
aa) Kriterien für die Abwägung	165
bb) Gestufte Risikobewertung	167
cc) Fazit zur Bestimmung des erlaubten Risikos	169
c) Abwägungskriterien bei der Herstellung automatisierter Fahr- zeuge	170
aa) Sicherheitsanspruch und -versprechen des automatisierten Fahrens	171
bb) Sicherheitsrisiko des automatisierten Fahrens	172
cc) Andersartigkeit der Risiken	173
dd) Systembezogene und anthropozentrische Betrachtungsweise	175
ee) Vergleich zu anderen erlaubten Risiken	177
ff) Produkthaftung als Gefahrsteuerung	179
gg) Innovationsförderung als Ziel	181
hh) Regelungsdichte der einschlägigen Sondernormen	183
d) Abwägungsergebnisse	184
aa) Unfallquote	184
(1) Absolute Sicherheit – Nullquote	185
(2) Ermittlung einer konkreten Unfallquote	186
(3) Ergebnis zur Unfallquote	188

bb) Repräsentanz	188
cc) Richtigkeit der Daten	190
dd) Offenheit des Systems	191
4. Ergebnis zum Sorgfaltsmaßstab von unregulierten Risiken	192
V. Zusammenfassung zur Sorgfaltswidrigkeit	192
B. Vergleichbarkeit von zivilrechtlicher und strafrechtlicher Sorgfaltswidrigkeit	195
I. Grundsätzliche Vergleichbarkeit	195
II. Zivilrecht als Grenze strafrechtlicher Produkthaftung	197
III. Inhaltlicher Gleichlauf von straf- und zivilrechtlichen Sorgfaltsnormen?	199
IV. Stellungnahme zum Gleichlauf	202
1. Einheit der Rechtsordnung	202
2. Unterschiedliche Schutzrichtungen	203
3. Ergebnis	206
V. Divergenzvorlagepflicht	206
1. § 132 Abs. 1 GVG	207
2. § 121 Abs. 2 GVG	210
VI. Ergebnis zur Vergleichbarkeit	211
C. (Objektive) Vorhersehbarkeit	212
I. Dogmatische Einordnung	212
II. Unvorhersehbarkeit als atypischer Kausalverlauf	214
III. Vorhersehbarkeit von Unfällen automatisierter Fahrzeuge	214
IV. Ergebnis zur Vorhersehbarkeit	217
D. Vertrauensgrundsatz	218
I. Verkehrsteilnehmer	219
II. Fahrer	220
III. Zulassungsbehörde	221
IV. Ergebnis zum Vertrauensgrundsatz	223
E. Pflichtwidrigkeitszusammenhang	224
I. Vermeidbarkeitstheorie und Risikoerhöhungslehre	224
II. Produktfehler von automatisierten Fahrzeugen und Pflichtwidrigkeits- zusammenhang	227
1. Die Probleme der Unfallquote	227
2. Die Probleme der Opazität	227
3. Lösungsansätze	228
a) Rechtliche Lösungsvorschläge	228
b) Technische Lösungsansätze	229
III. Ergebnis zum Pflichtwidrigkeitszusammenhang	230
F. Pflichten nach Inverkehrgabe	231
I. Produktbeobachtungspflicht	232
II. Warn- und Rückrufpflichten	233
III. Updatepflicht	234

IV. Hypothetische Kausalität	238
V. Rechtfertigungsprobleme einer Updatepflicht	239
VI. Fazit	240
G. Haftungssubjekt	241
I. Das Unternehmen	241
II. Verantwortliche im Unternehmen	242
III. Anwendung auf automatisierte Fahrzeuge	243
1. Unternehmensleitung	243
2. Die technisch Verantwortlichen	244
IV. Fazit	245
H. Fazit zur strafrechtlichen Produkthaftung	246
 <i>4. Kapitel</i>	
Ausblick	248
A. Fahrlässigkeitsdelikte	249
B. Gefährdungsdelikt und objektive Bedingung der Strafbarkeit	249
C. Roboterstrafrecht	250
D. Verbandsstrafbarkeit	251
E. Zivilrechtliche Gefährdungshaftung	252
 Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse	254
 Literaturverzeichnis	256
Stichwortverzeichnis	284