

Inhaltsübersicht

Einleitung	23
A. Transformative Technik – Transformation des Strafrechts?	23
B. Untersuchungsgegenstand und Gang der Darstellung	25
Kapitel 1 – Risiko, Innovation und Verantwortung	29
A. Risiko und Innovation	29
I. Von der Risikogesellschaft zur Innovationsgesellschaft	29
II. Innovationsforschung in der Innovationsgesellschaft	40
III. Rechtswissenschaftliche Innovationsforschung in der Innovationsgesellschaft	45
IV. Rückblick und weiterer Gang der Darstellung	54
B. Technik und Risiko	56
I. Die Frage nach der Technik und dem Risiko	56
II. Technik	59
III. Risiko durch Technik	72
IV. Rückblick und Ausblick	89
C. Technische Innovation und Verantwortung	91
I. Die Frage nach der Verantwortung für technische Innovationen	91
II. Regulierung technischer Innovationen	94
III. Technische Innovation und strafrechtliche Verantwortung	136
Kapitel 2 – Künstliche Intelligenz als technische Innovation	155
A. Künstliche Intelligenz	155
I. Begriff und Eigenschaften Künstlicher Intelligenz	155
II. KI und maschinelles Lernen	169
III. Maschinelles Lernen und Black-Box-Effekte	186
IV. Can machines think? – schwache vs. starke Künstliche Intelligenz	195
V. Rückblick und Ausblick	203
B. Künstliche Intelligenz als technische Innovation	204
I. KI als Form	205
II. KI als Experiment	206
III. KI als Erwartung	207
IV. Zwischenstand – KI als transklassische Technik	208
V. KI-Technik und Risiko	208
VI. Rückblick	218

Kapitel 3 – Strafrechtliche Produktverantwortung für KI-Produkte	219
A. Begriff und Wesen der strafrechtlichen Produktverantwortung	219
I. Spezielle strafrechtliche Produktverantwortung	220
II. Allgemeine strafrechtliche Produktverantwortung	220
B. Realbereich der strafrechtlichen Produktverantwortung für KI-Produkte	222
I. KI-Produkt als Technik	223
II. KI-Technik als Produkt – das „problem of many hands“	235
III. KI-Produkt und Risiko	243
IV. Rückblick	247
C. „KI-Verantwortung“ statt Produzentenverantwortung?	248
I. Stand der Literatur: „Derzeit“ keine KI-Verantwortung	249
II. Stellungnahme	260
D. Strafrechtliche Produktverantwortung im Kontext der KI-Regulierung	271
I. Rückblick und Ausblick	271
II. Positive Innovationsverantwortung – KI-Strategie staatlicher Akteure	272
III. Spezielles Produktsicherheitsrecht für KI-Systeme – Vorschlag für eine KI-Verordnung	276
IV. Zivilrechtliche Produkthaftung für KI-Produkte	289
E. Normative Schwerpunkte bei der strafrechtlichen Produktverantwortung für KI-Produkte <i>de lege lata</i>	294
I. Rückblick und Ausblick	294
II. Technisches Risiko und unternehmensbezogene Verhaltenspflichten	295
III. Das „problem of many hands“ und individuelle Verhaltenspflichten	342
IV. Kausalität und objektive Zurechnung	358
F. Strafrechtliche Produktverantwortung für KI-Produkte <i>de lege ferenda?</i>	402
I. Rückblick und Ausblick	402
II. Strafrechtliche „Gefährdungsverantwortung“ für KI-Produkte?	404
III. Allgemeines Gefährdungsdelikt für KI-Produkte?	409
IV. Spezielle strafrechtliche Produktverantwortung (i.w.S.)	414
V. Rückblick und Ausblick	420
Zusammenfassung und Ergebnisse der Arbeit	423
Literaturverzeichnis	431
Sachregister	473

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	23
A. Transformative Technik – Transformation des Strafrechts?	23
B. Untersuchungsgegenstand und Gang der Darstellung	25
Kapitel 1 – Risiko, Innovation und Verantwortung	29
A. Risiko und Innovation	29
I. Von der Risikogesellschaft zur Innovationsgesellschaft	29
II. Innovationsforschung in der Innovationsgesellschaft	40
1. Begriff der Innovation	40
2. Innovation als Prozess	43
III. Rechtswissenschaftliche Innovationsforschung in der Innovationsgesellschaft	45
1. Innovationen und Recht – rechtsexterne Innovationen	46
2. Innovationen im Recht – rechtsinterne Innovationen	49
3. Methodik rechtswissenschaftlicher Innovationsforschung	51
a. Ermittlung eines Innovationsbedarfs	52
b. Erfassung rechtsexterner Innovationen unter Zuhilfenahme der Erkenntnisse außerrechtlicher Wissenschaften	53
IV. Rückblick und weiterer Gang der Darstellung	54
B. Technik und Risiko	56
I. Die Frage nach der Technik und dem Risiko	56
1. Die Frage nach der Technik	56
2. Die Frage nach dem Risiko	58
II. Technik	59
1. Technik als Form	61
a. Die Turing-Maschine	61
b. Die triviale Maschine nach von Foerster	62
c. Rigitte Kopplung und funktionierende Simplifikation nach Luhmann	63
2. Technik als Experiment	64
3. Technik als Erwartung	68
4. Zwischenstand – „Klassische Technik“	70

III.	Risiko durch Technik	72
1.	Das Risiko	72
a.	Risiko(entscheidung) vs. Gefahr	73
b.	Risiko als Prognose und Wertung	76
aa.	Risiko als Prognose	76
bb.	Risiko als Wertung	79
cc.	Risiko als Produkt aus Schadenswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe	80
c.	Risiko und Chance	81
d.	Zwischenstand	82
2.	Technik und Risiko	82
a.	Technisches Handeln als Entscheidung	82
b.	Technisches Handeln und Schadenspotentiale	83
c.	Technisches Handeln als Chance	87
3.	Technisches Risiko und Konflikt	87
IV.	Rückblick und Ausblick	89
C.	Technische Innovation und Verantwortung	91
I.	Die Frage nach der Verantwortung für technische Innovationen	91
II.	Regulierung technischer Innovationen	94
1.	Grundrechtliche Werteordnung zwischen Innovationsoffenheit und Innovationsverantwortung	94
a.	Innovationsoffenheit	95
b.	Innovationsverantwortung	97
c.	Praktische Konkordanz	101
2.	(Negative) Innovationsverantwortung und Vorsorgeprinzip ...	103
3.	(Positive) Innovationsverantwortung staatlicher Akteure	107
a.	Die EU als „Innovationsunion“	108
b.	„Innovatives Deutschland“	109
4.	Prävention und Recht der Prävention bei technischen Innovationen	111
a.	Rechtstheoretische Grundlagen – Prävention durch Verhaltenssteuerung	112
b.	Prävention durch „Regeln“ – Technisches Sicherheitsrecht	116
aa.	Steuern vs. Regeln	116
bb.	Unsicherheit und „legal lag“	120
cc.	Unsicherheit und Dynamisierung	122
dd.	Unsicherheit und Delegation	123
	(1) Delegation an Rechtsprechung	124
	(2) Delegation an Experten – technische Regelwerke	125

ee. Verfassungsrechtliche Grenzen des technischen Sicherheitsrechts	127
(1) Zum Bestimmtheitsgrundsatz	127
(2) Zum Vorbehalt des Gesetzes	129
c. Prävention durch Sanktion	130
aa. Zivilrechtliche Gefährdungshaftung	131
bb. Gestaltung des zivilrechtlichen Beweisrechts	134
5. Rückblick	135
III. Technische Innovation und strafrechtliche Verantwortung	136
1. Prävention technischer Risiken als Zweck im Strafrecht	136
a. Prävention technischer Risiken als Zweck im Strafrecht – ein empirischer Befund	137
b. Prävention technischer Risiken als Zweck im Strafrecht – ein normativer Befund?	138
2. Strafrechtliche Mittel der Prävention technischer Risiken	142
a. Unterscheidung zwischen strafbewehrter Verhaltensnorm und Sanktionsnorm	142
b. Vorverlagerung und Expansion strafbewehrter Verhaltensnormen	144
c. Dynamisierung und Multinormativität von strafbewehrten Verhaltensnormen	146
d. Prävention durch strafrechtliche Sanktionsnormen	147
aa. abstrakte Gefährdungsdelikte	149
bb. „Flexibilisierung des Strafrechts“?	151
3. Rückblick und Ausblick	152
 Kapitel 2 – Künstliche Intelligenz als technische Innovation	155
A. Künstliche Intelligenz	155
I. Begriff und Eigenschaften Künstlicher Intelligenz	155
1. KI als Imitation menschlichen Verhaltens	156
a. Der Ansatz des Turing-Tests	156
b. John McCarthy und artificial intelligence	158
c. KI als dynamischer Begriff	158
2. Das Modell des intelligenten Agenten	160
a. Agentenarchitektur: sense-plan-act	162
b. Roboter und Software-Bots	163
3. Zwischenstand	164

4. Lernfähigkeit und (technische) Autonomie	164
II. KI und maschinelles Lernen	169
1. Symbolbasierte KI – Wissen durch Theorie	171
2. Von symbolbasierter KI zum maschinellen Lernen – Wissen durch Erfahrung	173
3. Maschinelle Lernmethoden	174
a. Stochastik und Bayessche Verfahren	175
b. Analogismus	176
c. Symbolismus	176
d. Konnektionismus – künstliche neuronale Netze	177
4. Insbesondere: Künstliche neuronale Netze und deep learning	177
5. Maschinelle Lernmethoden als statistische Verfahren	179
6. Maschinelle Lernformen	180
7. Offline- und online-learning	181
8. Big Data und maschinelles Lernen	183
9. Menschliche Akteure beim maschinellen Lernen	184
III. Maschinelles Lernen und Black-Box-Effekte	186
1. Epistemische Opazität	189
2. Dimensionen epistemischer Transparenz	190
3. Epistemische Opazität bei KI-Systemen	191
a. (relative) epistemische Opazität auf Grund Komplexität ...	191
b. (absolute) epistemische Opazität auf Grund analytischer Unverständlichkeit	193
4. Exkurs: Maschinelles Lernen und „statistische Transparenz“	194
IV. Can machines think? – schwache vs. starke Künstliche Intelligenz	195
1. Schwache und starke KI	196
2. Möglichkeit und technische Umsetzung starker KI?	197
a. Möglichkeit starker KI	197
b. Technische Umsetzung starker KI	199
3. Maschinelles Lernen als schwache KI	201
V. Rückblick und Ausblick	203
 B. Künstliche Intelligenz als technische Innovation	204
I. KI als Form	205
II. KI als Experiment	206
III. KI als Erwartung	207
IV. Zwischenstand – KI als transklassische Technik	208
V. KI-Technik und Risiko	208
1. KI-Technik und Risikoprognose	209
a. KI und Risikowissen	209
b. Erhöhte Schadenswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe?	211

2. KI-Technik: Risiko oder Gefahr?	212
3. KI-Technik: Sicherheitsrisiko und Verantwortungsrisiko	213
4. KI-Technik und Chance	216
VI. Rückblick	218
 Kapitel 3 – Strafrechtliche Produktverantwortung für KI-Produkte	 219
A. Begriff und Wesen der strafrechtlichen Produktverantwortung	219
I. Spezielle strafrechtliche Produktverantwortung	220
II. Allgemeine strafrechtliche Produktverantwortung	220
B. Realbereich der strafrechtlichen Produktverantwortung für KI-Produkte	222
I. KI-Produkt als Technik	223
1. (KI-)Produkt	223
2. Produkt und klassische Technik	225
a. Produktkategorien	225
aa. Arzneimittel	225
bb. Chemische Stoffe	226
cc. Sonstige technische Produkte	226
b. Produkt als klassische Technik?	227
3. KI-Produkt als transklassische Technik	230
a. KI und Arzneimittel / chemische Stoffe	230
b. Sonstige KI-Produkte	232
aa. Fallbeispiele	232
bb. Analyse	234
II. KI-Technik als Produkt – das „problem of many hands“	235
1. Arbeitsteiliges Zusammenwirken und das „problem of many hands“	235
2. Das „problem of many hands“ im technischen Kontext	237
3. (KI-)Technik und soziale Opazität im Kontext des „problem of many hands“	239
a. Soziale Opazität im Verhältnis Experte – Nicht-Experte	239
b. Soziale Opazität unter Experten	241
III. KI-Produkt und Risiko	243
1. Technisches Produkt und Risiko	243
2. KI-Produkt und Risiko	245
IV. Rückblick	247

C. „KI-Verantwortung“ statt Produzentenverantwortung?	248
I. Stand der Literatur: „Derzeit“ keine KI-Verantwortung	249
1. Zur Handlungsfähigkeit	250
2. Zur Schuldfähigkeit auf Grundlage des normativen Schuldbegriffs	253
3. Zur Schuldfähigkeit auf Grundlage des funktionalen Schuldbegriffs	257
4. Zwischenstand	259
II. Stellungnahme	260
1. Dysfunktionalität einer KI-Verantwortung	262
2. Menschsein als kategoriale Voraussetzung strafrechtlicher Verantwortung	264
a. Dichotomie zwischen Mensch und Maschine	266
b. Menschsein als axiomatische Grenze der Verfassung	269
D. Strafrechtliche Produktverantwortung im Kontext der KI-Regulierung	271
I. Rückblick und Ausblick	271
II. Positive Innovationsverantwortung – KI-Strategie staatlicher Akteure	272
III. Spezielles Produktsicherheitsrecht für KI-Systeme – Vorschlag für eine KI-Verordnung	276
1. Grundlagen: Das technische Produktsicherheitsrecht	276
a. Kooperative Normsetzung durch den „New Approach“ bzw. den „New Legislative Framework“	276
b. Konformitätsbewertungsverfahren des „New Approach“ bzw. des NLF	278
c. Umsetzung in nationales Recht und verbliebenes nationales Produktsicherheitsrecht	278
d. Inhaltliche Anforderungen nach dem technischen Produktsicherheitsrecht	279
aa. Sicherheitspflichten (v.a. Konstruktions- und Fabrikationspflichten), § 3 Abs. 1, 2 ProdSG	279
bb. Produktbeobachtungspflichten, § 6 Abs. 2, Abs. 3 ProdSG	280
e. Marktüberwachung nach dem ProdSG und dem MüG	281
2. Vorschlag für eine KI-Verordnung	282
a. Horizontaler und risikobasierter Ansatz	282
aa. Verbot unannehmbarer Risiken	283
bb. Regulierung hoher Risiken	283
(1) Eigenständige Hochrisiko-KI-Systeme	284

(2) Harmonisierte Produkte oder Sicherheitskomponenten von Produkten	284
cc. Geringe oder minimale Risiken	286
b. Ausnahme vom risikobasierten Ansatz: Foundation Models	286
c. Kooperative Normsetzung, Konformitätsbewertungsverfahren und Konformitätsvermutung	287
d. Inhaltliche Anforderungen an Produkte als Hochrisiko-KI- Systeme bzw. als Foundation Models	289
IV. Zivilrechtliche Produkthaftung für KI-Produkte	289
1. Verschuldensabhängige Haftung für KI-Produkte	290
2. Fehlerhaftung für KI-Produkte nach dem ProdHaftG	291
a. Fehlerhaftung gem. § 1 Abs. 1 ProdHaftG	291
b. Vorschlag für eine neue Produkthaftungsrichtlinie	292
3. Spezielle Verhaltensnormen für KI-Produkte?	293
E. Normative Schwerpunkte bei der strafrechtlichen Produktverantwortung für KI-Produkte de lege lata	294
I. Rückblick und Ausblick	294
II. Technisches Risiko und unternehmensbezogene Verhaltenspflichten	295
1. Grundlagen	295
a. Fahrlässigkeit und technische Verhaltensnormen	295
b. Individuelles Verantwortungsmodell und unternehmensbezogene Betrachtungsweise	296
c. Einheitlichkeitsthese	298
2. KI-technisches Risiko und Grund unternehmensbezogener Verhaltenspflichten	301
a. Adressatenstellung als Spiegelbild der Freiheit zu Risikohandlungen	302
b. Adressatenstellung des Unternehmens auf Grund von Opazität und Verbrauchertrauen	304
c. Adressatenstellung des Herstellers als „cheapest cost avoider“	305
d. Zwischenstand: Technisches Risiko und Opazität als Grund unternehmensbezogener Verhaltenspflichten	306
e. KI-technisches Risiko und Grund unternehmensbezogener Verhaltenspflichten	306
3. Erlaubtes KI-technisches Risiko und Umfang unternehmensbezogener Pflichten	308

a.	Die Rechtsfigur des „erlaubten Risikos“ im Kontext der KI-Regulierung	308
aa.	Herkunft und Anwendungsbereich	308
bb.	Das (un)erlaubte technische Risiko im Kontext der Technikregulierung	311
b.	Erlaubtes Risiko und technische Verhaltensnormen der KI-VO-E	313
aa.	Normcharakter von technischen Verhaltensnormen der KI-VO-E	314
(1)	Technische Verhaltensnormen der KI-VO-E als Rechtsnormen i.e.S.	314
(2)	Harmonisierte Normen der KI-VO-E als Rechtsnormen i.w.S.	315
(3)	Verhaltenskodizes i.S.d. Art. 69 KI-VO-E als unverbindliches soft-law	316
bb.	Umfassende Bindungswirkung technischer Verhaltensnormen der KI-VO-E (als Rechtsnormen i.e.S.)	316
(1)	Allgemeiner Grundsatz	316
(2)	Bindungswirkung außerhalb des Anwendungsbereichs von Hochrisiko-KI-Systemen?	317
cc.	Eingeschränkte Bindungswirkung harmonisierter Normen	319
dd.	Bindungswirkung bei Verhaltenskodizes i.S.d. Art. 69 Abs. 1 KI-VO-E?	321
ee.	Einschränkung der Bindungswirkung aus dem Schutzzweckzusammenhang	322
(1)	Allgemeine Grundsätze	322
(2)	Technische Verhaltensnormen und Schutzzweck der KI-VO-E: Sicherheitsrisiko und Verantwortungsrisiko?	325
(3)	Technische Verhaltensnormen und Risikoidentität?	328
c.	Erlaubtes Risiko und zivilrechtliches Produkthaftungsrecht	330
d.	Erlaubtes technisches Risiko und Abwägung	332
aa.	Raum für richterrechtliche Abwägung?	332
bb.	Allgemeines Abwägungsprinzip zur Bestimmung des erlaubten Risikos	333

cc.	Anschlussfähigkeit des allgemeinen Abwägungsprinzips an die grundrechtliche Werteordnung zwischen Innovationsfreiheit und Innovationsverantwortung	335
dd.	Erlaubtes Risiko bei KI-Produkten	337
	(1) Abwägung von Risiko und Chance	338
	(2) Berücksichtigung eingeschränkter Risikoprognose	339
	(3) Grenze der Unvorhersehbarkeit	340
4.	Zwischenstand	341
III.	Das „problem of many hands“ und individuelle Verhaltenspflichten	342
1.	Transformation unternehmensbezogener Verhaltensnormen zu individuellen Verhaltensnormen	343
2.	Allzuständigkeit der Unternehmensleitung und Vertrauensgrundsatz	346
a.	Bedeutung von Vertrauen im arbeitsteiligen Zusammenwirken	346
b.	Grundvoraussetzungen des Vertrauensgrundsatzes	347
3.	Vertikale Aufgabendelegation und Vertrauensgrundsatz	349
a.	Teilweise Konkretisierung von „Organisation und Kontrolle“ durch die KI-VO-E	350
b.	Konkretisierung von „Organisation und Kontrolle“ durch Risikograd und Komplexität des arbeitsteiligen Prozesses	351
c.	Vertrauensgrundsatz und Zuverlässigkeit des Delegaten	352
4.	Horizontale Aufgabendelegation und Vertrauensgrundsatz ...	352
a.	Information und Koordination	353
b.	Wissensdistribution und professionelle Nichtwahrnehmbarkeit	354
5.	KI-System und Vertrauensgrundsatz?	356
6.	Verantwortungslücke trotz Verantwortungsvervielfältigung ...	357
IV.	Kausalität und objektive Zurechnung	358
1.	Technische Autonomie und objektive Zurechnung	359
a.	KI als allgemeines Lebensrisiko?	360
b.	Eigenverantwortliches Dazwischentreten eines KI-Systems?	362
2.	Epistemische Opazität, Kausalität und objektive Zurechnung	363
a.	Unsicherheit im Strafprozess und richterliche Überzeugungsbildung	364
b.	Epistemische Opazität und generelle Kausalität	366
aa.	Generelle Kausalität und technische Wirkzusammenhänge	367

bb.	Generelle Kausalität und epistemische Opazität 1.0 (Contergan, Lederspray, Holzschutzmittel)	369
cc.	Kompetenzkonflikte zwischen relevanten Wissenschaftskreisen und Tatgericht	373
dd.	Epistemische Opazität 2.0 und generelle Kausalität ...	375
c.	Epistemische Opazität und Pflichtwidrigkeitszusammenhang	377
aa.	Pflichtwidrigkeitszusammenhang – Grund und Methodik	378
bb.	Pflichtwidrigkeitszusammenhang – Vermeidbarkeitstheorie und Risikoerhöhungslehre	380
	(1) Vermeidbarkeitstheorie	381
	(2) Risikoerhöhungslehre	383
cc.	Unsicherheit über KI-technische Prozesse	384
dd.	Anwendung der Risikoerhöhungslehre bei opaken KI- technischen Wirkzusammenhängen?	387
	(1) Nachweiserleichterung bei Anwendung der Risikoerhöhungslehre auf (KI-)technische Wirkzusammenhänge	387
	(2) Risikoerhöhungslehre als legitimes Mittel der „Beweiserleichterung“?	389
3.	„Problem of many hands“ und Pflichtwidrigkeitszusammenhang	394
a.	Pflichtwidrigkeitszusammenhang bei gleichzeitig pflichtwidrigem Handeln	395
b.	Pflichtwidrigkeitszusammenhang bei nacheinander erfolgenden pflichtwidrigen Handlungen	397
4.	Zwischenstand: Verantwortungslücke bei der Feststellung des Pflichtwidrigkeitszusammenhangs	401
F.	Strafrechtliche Produktverantwortung für KI-Produkte de lege ferenda?	402
I.	Rückblick und Ausblick	402
II.	Strafrechtliche „Gefährdungsverantwortung“ für KI-Produkte? 1. Konzept einer Gefährdungshaftung bzw. einer „Gefährdungsverantwortung“	404
2.	Effektivität einer strafrechtlichen „Gefährdungsverantwortung“ für KI-Produkte	405
3.	Strafrechtliche „Gefährdungsverantwortung“ kein legitimes Instrument der strafrechtlichen Verhaltenssteuerung	406

III.	Allgemeines Gefährdungsdelikt für KI-Produkte?	409
1.	Vorschläge zur Einführung eines Gefährdungsdelikts	409
2.	Effektivität von Gefährdungsdelikten	410
3.	Legitimitätsgrenzen für die Einführung eines Gefährdungsdelikts und rechtspolitische Abwägung	410
a.	Strafrecht als akzessorische Rechtsordnung	410
b.	Sonstige Legitimitätserwägungen	412
IV.	Spezielle strafrechtliche Produktverantwortung (i.w.S.)	414
1.	„Abschreckende Sanktionen“ für Verstöße gegen die KI-VO-E	414
2.	Effektivität einer speziellen strafrechtlichen Produktverantwortung	416
3.	Legitimität und Opportunität einer speziellen strafrechtlichen Produktverantwortung	417
4.	Spezielle strafrechtliche Produktverantwortung als Kollektivverantwortung?	418
V.	Rückblick und Ausblick	420
	Zusammenfassung und Ergebnisse der Arbeit	423
	Literaturverzeichnis	431
	Sachregister	473