

Schriften zum Bürgerlichen Recht

Band 569

Die kaufrechtliche Mängelgewährleistung smarter Produkte

Technisch-ökonomische Grundlagen, Vertragstypologie,
Mangelbegriff und Nacherfüllung

Von

Arthur Felk



Duncker & Humblot · Berlin

ARTHUR FELK

Die kaufrechtliche Mängelgewährleistung
smarter Produkte

Schriften zum Bürgerlichen Recht

Band 569

Die kaufrechtliche Mängelgewährleistung smarter Produkte

Technisch-ökonomische Grundlagen, Vertragstypologie,
Mangelbegriff und Nacherfüllung

Von

Arthur Felk



Duncker & Humblot · Berlin

Die Fakultät für Rechtswissenschaft der Universität Bielefeld hat diese Arbeit
im Jahre 2023 als Dissertation angenommen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Alle Rechte vorbehalten
© 2024 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Satz: 3w+p GmbH, Rimpf
Druck: CPI books GmbH, Leck
Printed in Germany

ISSN 0720-7387
ISBN 978-3-428-19045-4 (Print)
ISBN 978-3-428-59045-2 (E-Book)

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ☺

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

*„The most profound technologies are those
that disappear.“**

* *Mark Weiser*, The Computer for the 21st Century, 1991.

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Mai 2023 als Dissertation von der Fakultät für Rechtswissenschaft der Universität Bielefeld angenommen. Literatur und Rechtsprechung befinden sich auf dem Stand vom 9. August 2023.

Besonderer Dank gebührt Professor Dr. Markus Artz für seine Offenheit gegenüber dem Thema, für den gewährten Freiraum bei der inhaltlichen Ausgestaltung der Arbeit sowie für seine sehr umfangreiche Begutachtung.

Zudem danke ich Professor Dr. Paul T. Schrader für die zügige Erstellung des Zweitgutachtens. Ferner danke ich Professor Dr. Ansgar Staudinger für die Übernahme des Vorsitzes bei der Disputation.

Meinem Bruder Artjom Felk danke ich herzlich für die Bereitschaft, sich auf die Arbeit einzulassen und die erforderliche Zeit einzuräumen, um wertvolle Denkanstöße während der zahlreichen, kritisch-fachlichen Diskussionen einzubringen. Dies hat maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Ebenso danke ich Dr. Jan-Hendrik Paßmann, der mich seit der gemeinsamen Studienzeit stets zur Aufnahme des Promotionsvorhabens ermutigt und jederzeit mit motivierendem Zuspruch und Rat unterstützt hat – fachlich, wie auch privat.

Bielefeld, im August 2023

Arthur Felk

Inhaltsübersicht

Teil 1

Einführung und Grundlagen

Kapitel 1

Einführung 37

A. Zentrale Problemstellung	37
I. Technisch-ökonomischer Fortschritt	37
II. Rechtliche Einordnung	55
B. Untersuchungsgegenstand	69
I. Ziel der Arbeit	69
II. Strukturierungs- und Erkenntnisbedarf	73
III. Einleitende Begriffsklärung	93
C. Thematische Eingrenzung	108
D. Methodische Vorgehensweise und Gang der Untersuchung	110

Kapitel 2

Technisch-ökonomische Grundlagen 112

A. Entwicklungsstufen des Internets der Dinge	112
I. Bedeutung der technologisch-ökonomischen Entwicklung	112
II. Ubiquitous und Pervasive Computing	113
III. Internet of Things (IoT)	117
IV. Smarte Produkte als IoT-Ausgangspunkt	119
B. Klassifikation smarter Produkte	121
I. Konzeptualisierung smarter Produkte	122
II. Bausteine smarter Produkte	127
III. Zusammenfassung	137
C. Hybride Wertschöpfung	138
I. Digitale Geschäftsmodelle	139
II. Merkmale eines smarten Produktes	147

D. Zusammenfassende Stellungnahme	157
I. Notwendige Bausteine	157
II. Gestufter Mehrwert	159
III. Funktionale Differenzierung	160
E. Ausblick	162
I. Mehrdimensionale Entwicklung	163
II. Prognosen	164

Teil 2

Rechtliche Untersuchung

Kapitel 3

Vertragsparteien und Vertragsgegenstand 175

A. Vertragsgegenstand und Leistungsinhalte	175
I. Vertragsgegenstand	175
II. Leistungsinhalte	178
III. Zusammensetzung der Leistungsinhalte smarter Produkte	197
IV. Gesetzgeberischer Ausblick	199
B. Vertragsparteien	210
I. Relativität des Schuldverhältnisses	211
II. Digitale Vertragsstrukturen	213
III. Diensteanbieter	215
IV. Gerätehersteller	216
V. Geräteverkäufer	231
VI. Erweiterung bilateraler Vertragsstrukturen	239
VII. Gesetzgeberischer Ausblick	246

Kapitel 4

Vertragstypologie 251

A. Abgrenzungsmaßstäbe	251
I. Auswirkungen vertragstypologischer Zuordnung	251
II. Vertragstypen	254
III. Vertragstypenbestimmung	259
IV. Vertragstypenbestimmung mit IT-Bezug	261
B. Vertragstypologische Zuordnung	267
I. Erscheinungsformen von Software	267
II. Kaufvertragsrecht	269

III. Abgrenzungsbereiche	282
IV. Anwendbarkeit auf smarte Produkte	291
C. Gesetzgeberischer Ausblick	304
I. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	304
II. BGB-interne Implementierung	310

Kapitel 5

Mangelbegriff 313

A. Systematik des Sachmangelbegriffs	313
I. Systematik	313
II. Gemeinschaftsrechtlicher Hintergrund	315
B. Beschaffenheitsbegriff	316
I. Rechtslage nach altem Schuldrecht	316
II. Heutige Rechtslage	317
III. Beschaffenheit und Verwendung	323
IV. Anwendbarkeit auf smarte Produkte	326
V. Gesetzgeberischer Ausblick	329
C. Subjektiver Mangelbegriff nach § 434 Abs. 1 S. 1 BGB	333
I. Art der Vereinbarung	333
II. Konkretisierung durch Leistungsbeschreibungen	337
III. Anwendbarkeit auf smarte Produkte	345
IV. Gesetzgeberischer Ausblick	347
D. Subjektiv-objektiver Mangelbegriff des § 434 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 BGB	355
I. Beschaffenheit und Verwendungszweck	355
II. Gesetzgeberischer Ausblick	365
E. Objektiver Mangelbegriff nach § 434 Abs. 1 S. 2 Nr. 2 BGB	367
I. Verhältnis der Tatbestandsmerkmale	368
II. Objektivierete Merkmale	369
III. Öffentliche Äußerungen gemäß § 434 Abs. 1 S. 3 BGB	394
IV. IT-Sicherheit	397
V. Gesetzgeberischer Ausblick	407
F. Mangel der Montage oder Anleitung nach § 434 Abs. 2 BGB	416
I. Montagemangel, § 434 Abs. 2 S. 1 BGB	416
II. Mangel der Montageanleitung, § 434 Abs. 2 S. 2 BGB	418
III. Anwendbarkeit auf smarte Produkte	421
IV. Gesetzgeberischer Ausblick	422

Kapitel 6

Verantwortungs- und Risikozuweisung	426
A. Gefahrübergang und Risikoverteilung	426
I. Statischer Bezugspunkt	426
II. Dynamisches Systemrisiko	430
III. Zusammenfassende Stellungnahme	437
IV. Gesetzgeberischer Ausblick	440
B. Darlegungs- und Beweislast	443
I. Allgemeine Grundsätze	443
II. Beweiserleichterungen	445
III. Anwendbarkeit auf IKT- und smarte Produkte	449
IV. Gesetzgeberischer Ausblick	454

Kapitel 7

Aktualisierungen und Nacherfüllung	457
A. Bedeutung und Arten von Aktualisierungen	457
I. Begriffsbestimmung	459
II. Unterscheidung nach Funktionsbezug	466
III. Durchführung von Aktualisierungen	472
IV. Bezug zur Nacherfüllung, § 439 BGB	477
V. Vertragstypologische Zuordnung von Aktualisierungen	481
B. Inhalt und Reichweite der kaufrechtlichen Nacherfüllung	506
I. Anwendungsbereich und Wesen des Nacherfüllungsanspruchs	508
II. Ausschluss durch Unmöglichkeit nach § 275 Abs. 1 BGB	528
III. Ausschluss infolge relativer Unverhältnismäßigkeit nach § 439 Abs. 4 S. 3 Hs. 1 BGB	549
IV. Wertsteigerungen und Nutzungsersatz	576
V. Wertsteigerungen und sonstiger Wertzuwachs	580
VI. Ausschluss infolge absoluter Unverhältnismäßigkeit nach § 439 Abs. 4 S. 3 Hs. 2 BGB	609
VII. Ausübung des Wahlrechts	616
VIII. Ort der Nacherfüllung	634
C. Aktualisierungen bei smarten Produkten	644
I. Taugliches Nacherfüllungsmittel	644
II. Pflichtenkreis des Verkäufers	671
III. Zeitpunkt der Nacherfüllung durch Aktualisierungen	672
IV. Dauer und Grenzen	673

D. Gesetzgeberischer Ausblick	674
I. Gemeinschaftsrechtlicher Ausblick	674
II. BGB-interne Implementierung	691

Kapitel 8

Verjährung 701

A. Verjährung der Mängelrechte nach § 438 BGB	701
I. Regelmäßige Verjährung, § 438 Abs. 1 Nr. 3 BGB	702
II. Besondere Verjährung für Baumaterialien, § 438 Abs. 1 Nr. 2 lit. b BGB	703
III. Beginn der Verjährungsfrist	706
IV. Nacherfüllung und Auswirkungen auf die Verjährungsfrist	710
B. Gesetzgeberischer Ausblick	720
I. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	720
II. BGB-interne Implementierung	723

Teil 3

Zusammenfassung der Ergebnisse

Kapitel 9

Formulierung der wesentlichen Ergebnisse 731

Literaturverzeichnis	749
Stichwortverzeichnis	815

Inhaltsverzeichnis

Teil I

Einführung und Grundlagen

Kapitel 1

Einführung 37

A. Zentrale Problemstellung	37
I. Technisch-ökonomischer Fortschritt	37
1. Digitalisierung und Digitale Transformation	40
a) Digitization	42
b) Digitalization	43
c) Digitale Transformation	43
d) Geschäftsmodelle	44
2. Internet der Dinge/Internet of Things (IoT)	46
3. Smarte Produkte und das Internet der Dinge	49
4. Rechtliche Relevanz	52
II. Rechtliche Einordnung	55
1. Digitale Inhalte nach §§ 312 ff. BGB	55
2. Softwarezentrierte Ausrichtung	56
3. Gesetzgeberischer Ausblick	58
a) Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	58
aa) Regelungsbereiche	58
bb) Abgrenzungsfragen	60
b) BGB-interne Implementierung	61
aa) Regelungsbereiche	61
(1) Digitale Produkte nach § 327 BGB n.F.	63
(2) Waren mit digitalen Elementen nach § 475b BGB n.F.	64
bb) Abgrenzung	65
c) Zusammenfassung	68
B. Untersuchungsgegenstand	69
I. Ziel der Arbeit	69
II. Strukturierungs- und Erkenntnisbedarf	73
1. Unklare Anknüpfung	73
2. Funktionsbezogene Zuordnung	79

3. Klassifikation smarter Produkte	84
4. Keine Differenzierung zwischen B2B und B2C	90
III. Einleitende Begriffsklärung	93
1. Verwendung im technisch-ökonomischen Kontext	94
a) Internet der Dinge	94
b) IIoT und Industrie 4.0	95
c) Eingebettete und cyber-physische Systeme	95
d) Smarte Produkte	98
e) Plattformen und Ökosystem	99
2. Verwendung im rechtlichen Kontext	101
a) Internet der Dinge und Industrie 4.0	101
b) Eingebettete und cyber-physische Systeme	102
c) Smarte Produkte	103
d) Plattformen und digitales Ökosystem	106
3. Zusammenfassung und Arbeitsdefinition	106
C. Thematische Eingrenzung	108
D. Methodische Vorgehensweise und Gang der Untersuchung	110

Kapitel 2

Technisch-ökonomische Grundlagen 112

A. Entwicklungsstufen des Internets der Dinge	112
I. Bedeutung der technologisch-ökonomischen Entwicklung	112
II. Ubiquitous und Pervasive Computing	113
1. Ubiquitous Computing	113
2. Pervasive Computing	116
III. Internet of Things (IoT)	117
IV. Smarte Produkte als IoT-Ausgangspunkt	119
B. Klassifikation smarter Produkte	121
I. Konzeptualisierung smarter Produkte	122
II. Bausteine smarter Produkte	127
1. Sensorik	128
2. Aktorik	129
3. Konnektivität	130
4. Datenanalyse	132
5. Plattform und Dienste	133
III. Zusammenfassung	137

- C. Hybride Wertschöpfung 138
 - I. Digitale Geschäftsmodelle 139
 - 1. Begriff 139
 - 2. Bedeutung 140
 - 3. Arten 141
 - a) Produktbasierte Geschäftsmodelle 142
 - aa) Premiumprodukt und Physical Freemium 142
 - bb) Digital Add-on 143
 - b) Servicebasierte Geschäftsmodelle 144
 - aa) Digital Service 144
 - bb) Product-as-a-Service 145
 - c) Hybride Geschäftsmodelle 146
 - 4. Zusammenfassung 146
 - II. Merkmale eines smarten Produktes 147
 - 1. Physische und virtuelle Eigenschaften 147
 - 2. Nutzungszweck 147
 - 3. Physisch-zentrierter Mehrwert 148
 - a) Embedded systems 148
 - b) Überwachung 149
 - c) Steuerung 150
 - aa) Nutzerbasiert (Fernbedienung) 151
 - bb) Systembasiert (Automatisierung) 151
 - d) Autonomie 152
 - 4. Virtuell-zentrierter Mehrwert 153
 - a) Optimierung 153
 - b) Weitere Anwendungsbereiche 155
- D. Zusammenfassende Stellungnahme 157
 - I. Notwendige Bausteine 157
 - II. Gestufter Mehrwert 159
 - III. Funktionale Differenzierung 160
- E. Ausblick 162
 - I. Mehrdimensionale Entwicklung 163
 - II. Prognosen 164
 - 1. Gegenwärtige Herausforderungen 164
 - a) Konnektivität/Interoperabilität 165
 - b) Weitere Problemfelder 166
 - 2. Technischer Fortschritt und Moore's Law 167
 - a) Hintergrund und Inhalt 168
 - b) Grenzen 170
 - 3. Vorhersageschwierigkeiten 171

Teil 2
Rechtliche Untersuchung

Kapitel 3

Vertragsparteien und Vertragsgegenstand	175
A. Vertragsgegenstand und Leistungsinhalte	175
I. Vertragsgegenstand	175
II. Leistungsinhalte	178
1. Konnektivität	179
a) Bedeutung	179
b) Reichweite	180
aa) Abstrakter Vernetzungserfolg	180
bb) Konkreter Vernetzungserfolg	180
2. Steuerung	182
a) Produktdesign	183
b) Produktnutzungszweck	183
3. Monitoring	184
4. Produktbegleitende Dienste	185
a) Steuerungsnah	185
b) Steuerungsfern	186
5. Interoperabilität	186
a) Kompatibilität	187
b) Standards	188
aa) Bedeutung von Standards	188
bb) De jure- und de-facto-Standards/Industriestandards	189
cc) Netzwerkeffekte	190
c) Ausprägungen im IoT	192
d) Ausblick	194
e) Zusammenfassende Stellungnahme	196
III. Zusammensetzung der Leistungsinhalte smarter Produkte	197
IV. Gesetzgeberischer Ausblick	199
1. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	199
a) Abstraktes Verständnis	199
b) Vermischung der Leistungsbereiche	201
c) Funktionalität	202
aa) Begriff	202
bb) Konkretisierung	202
cc) Zusammenfassende Stellungnahme	204
d) Interoperabilität und Kompatibilität	204
aa) Interoperabilität	204

bb) Kompatibilität	205
cc) Konkretisierung	205
dd) Zusammenfassende Stellungnahme	206
2. BGB-interne Implementierung	207
a) Systematische Verankerung	207
b) Inhaltliche Konkretisierung	208
B. Vertragsparteien	210
I. Relativität des Schuldverhältnisses	211
1. Herleitung und Inhalt	211
2. Bedeutung für die Güterwirtschaft	212
II. Digitale Vertragsstrukturen	213
III. Diensteanbieter	215
IV. Gerätehersteller	216
1. Kaufvertrag	216
2. Garantievertrag	217
a) Begriff	217
b) Anwendungsbereich	218
aa) Persönlich	218
bb) Sachlich	218
c) Entstehung	219
aa) Rechtsgeschäftliche Begründung	219
bb) Einschlägige Werbung	220
(1) Konkretisierung des objektiven Empfängerhorizonts	221
(2) Anspruchsbegründung	222
d) Anwendung auf smarte Produkte	222
aa) Willen und Interesse des Geräteherstellers	222
bb) Objektiver Empfängerhorizont	223
cc) Systemische Komplexität und Beweislast	224
e) Analoge Anwendung auf smarte Produkte	224
aa) Analogievoraussetzungen	225
bb) Gesetzgeberischer Ausblick	226
3. Sachwalterhaftung und Auskunftsvertrag	227
a) Haftungsvoraussetzung	227
b) Anwendung der BRP-Grundsätze	229
c) Zusammenfassung	231
V. Geräteverkäufer	231
1. Technisch-ökonomische Betrachtung	232
2. Pflichtenkreis des Verkäufers	235
3. Stellung des Geräteherstellers	237

VI.	Erweiterung bilateraler Vertragsstrukturen	239
1.	Netz-/Verbundvertrag	239
2.	Bausteinvertrag	241
3.	Einheits-/Agentur-/Garantiemodell	242
4.	Zusammenfassende Stellungnahme	243
VII.	Gesetzgeberischer Ausblick	246
1.	Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	246
a)	Bilaterale Vertragsstrukturen	246
b)	Diensteanbieter und Hersteller	246
2.	BGB-interne Implementierung	248

Kapitel 4

Vertragstypologie 251

A.	Abgrenzungsmaßstäbe	251
I.	Auswirkungen vertragstypologischer Zuordnung	251
II.	Vertragstypen	254
1.	Typenarten	254
2.	Typenkombination	256
a)	Gemischte Verträge	256
b)	Vertragsverbindung	257
c)	Zusammengesetzte Verträge	257
III.	Vertragstypenbestimmung	259
1.	Absorptionsmethode	259
2.	Kombinationsmethode	260
3.	Zusammenfassung	260
IV.	Vertragstypenbestimmung mit IT-Bezug	261
1.	Gemischte Verträge	262
2.	Zusammengesetzte Verträge und Vertragsbindungen	265
B.	Vertragstypologische Zuordnung	267
I.	Erscheinungsformen von Software	267
II.	Kaufvertragsrecht	269
1.	Zuordnung von Softwareinhalten	270
a)	Softwareüberlassung	270
b)	Sacheigenschaft	271
c)	Verkörperung und Nutzungszweck	273
2.	Einheitlichkeit des Kaufgegenstandes	274
a)	IT-Systemvertrag	275

- b) Leistungskoppelung 276
 - aa) Wirtschaftlich-technische Einheit 277
 - (1) Wesentlichkeit des Bestandteils 277
 - (2) IT-Systeme 279
 - bb) Rechtliche Einheit 280

- III. Abgrenzungsbereiche 282
- 1. Werklieferung 282
 - a) Inhalt und Abgrenzung 282
 - b) Bedeutung für Software-Leistungen 283
 - c) Zusammenfassung 285
- 2. Werkvertragsrecht 287
 - a) Abgrenzung zum Kaufvertrag 287
 - b) Abgrenzung zum Dienstvertrag 289
- IV. Anwendbarkeit auf smarte Produkte 291
- 1. Abgrenzungsmethode 291
- 2. Kaufrechtliche Zuordnung des Software-Elements 293
 - a) Materielles Substrat 293
 - b) Produktbegleitende und Optimierungsdienste 294
- 3. Kaufvertragsrechtliche Einheit 295
 - a) Wirtschaftlich-technische Einheit 295
 - aa) Wesentliche Softwarebestandteile (produktnah) 298
 - bb) Unwesentliche Softwarebestandteile (produktfern) 300
 - b) Rechtliche Einheit 301
- 4. Abgrenzung zum Werk- und Dienstvertragsrecht 301
- 5. Zusammenfassung 302
- C. Gesetzgeberischer Ausblick 304
- I. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen 304
 - 1. Waren mit digitalen Elementen 304
 - a) Physisch-digitale Koppelung 304
 - b) Funktionsnotwendige Installationsleistungen 304
 - aa) Bedeutung der Installation 304
 - bb) Stellungnahme 305
 - 2. Digitale Elemente 305
 - a) Digitale Inhalte 305
 - b) Digitale Dienstleistungen 306
 - 3. Funktionale Verknüpfung 306
 - a) Enthaltene digitale Elemente 307
 - b) Verbundene digitale Elemente 307
 - c) Funktionales Element 308
 - 4. Zusammenfassende Stellungnahme 309

II.	BGB-interne Implementierung	310
-----	-----------------------------------	-----

Kapitel 5

Mangelbegriff 313

A.	Systematik des Sachmangelbegriffs	313
I.	Systematik	313
II.	Gemeinschaftsrechtlicher Hintergrund	315
B.	Beschaffenheitsbegriff	316
I.	Rechtslage nach altem Schuldrecht	316
II.	Heutige Rechtslage	317
1.	Enges Verständnis	318
2.	Erweitertes Verständnis	318
3.	Weites Verständnis	320
4.	Stellungnahme	322
III.	Beschaffenheit und Verwendung	323
1.	Isolierte Stellung	324
2.	Integrative Betrachtung	325
3.	Stellungnahme	325
IV.	Anwendbarkeit auf smarte Produkte	326
V.	Gesetzgeberischer Ausblick	329
1.	Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	329
2.	BGB-interne Implementierung	330
C.	Subjektiver Mangelbegriff nach § 434 Abs. 1 S. 1 BGB	333
I.	Art der Vereinbarung	333
1.	Ausgestaltung	333
a)	Positive Festlegung	334
b)	Negative Festlegung	335
2.	Praktische Relevanz im Massenvertrieb	336
II.	Konkretisierung durch Leistungsbeschreibungen	337
1.	Bedeutung und Inhalt	337
2.	Reichweite und Grenzen	339
a)	Haftungsbeschränkungen	339
b)	Transparenzkontrolle	340
c)	Überraschende Klausel	342
d)	Selbstverständliche Funktionalitäten	342
3.	Technisch komplexe Kaufgegenstände	344
III.	Anwendbarkeit auf smarte Produkte	345

- IV. Gesetzgeberischer Ausblick 347
 - 1. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen 347
 - a) Ausgestaltung von Beschaffenheitsvereinbarungen 347
 - b) Besondere Einbeziehungs Voraussetzungen 348
 - c) Konkludentes Zustandekommen 349
 - d) Zusammenfassende Stellungnahme 350
 - 2. BGB-interne Implementierung 350
 - a) Ausgestaltung von Beschaffenheitsvereinbarungen 350
 - b) Einschränkung für Verbraucherverträge 351
 - c) Negative Leistungsbeschreibungen 354
- D. Subjektiv-objektiver Mangelbegriff des § 434 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 BGB 355
 - I. Beschaffenheit und Verwendungszweck 355
 - 1. Systematische Einordnung 357
 - 2. Zustandekommen 359
 - a) Rechtsgeschäftliche Einigung 359
 - b) Tatsächliche Übereinstimmung 360
 - c) Erkennbarkeit 361
 - 3. Verwendungszweck 361
 - 4. Stellungnahme und Anwendung auf smarte Produkte 363
 - II. Gesetzgeberischer Ausblick 365
 - 1. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen 365
 - 2. BGB-interne Implementierung 366
- E. Objektiver Mangelbegriff nach § 434 Abs. 1 S. 2 Nr. 2 BGB 367
 - I. Verhältnis der Tatbestandsmerkmale 368
 - II. Objektivierbare Merkmale 369
 - 1. Eignung für gewöhnliche Verwendung 369
 - a) Fehlerfreiheit informationstechnischer Systeme 371
 - b) Usability und User Experience 374
 - c) Anwendbarkeit auf smarte Produkte 376
 - 2. Übliche Beschaffenheit gleichartiger Sachen 378
 - a) Vergleichsmaßstab 379
 - aa) Beachtlichkeit berechtigter Käufererwartungen 380
 - bb) Unbeachtlichkeit berechtigter Käufererwartungen 381
 - cc) Stellungnahme 381
 - dd) Anwendbarkeit auf smarte und innovative Produkte 382
 - (1) Komplexität smarter Produkte 382
 - (2) Innovative smarte Produkte 384
 - b) Stand der Technik 386
 - aa) Drei-Stufen-Modell 387
 - bb) Konkretisierung 389

3. Berechtigte Käufererwartungen	390
a) Produktentwicklung und Produktdesign	391
b) Anwendbarkeit auf smarte Produkte	392
III. Öffentliche Äußerungen gemäß § 434 Abs. 1 S. 3 BGB	394
1. Regelungszweck und -inhalt	394
2. Anwendbarkeit auf smarte Produkte	396
IV. IT-Sicherheit	397
1. Einbettung in den objektiven Mangelbegriff	397
2. Begriff der IT-Sicherheit und Sicherheitslücke	399
3. Funktionssicherheit und Funktionsfähigkeit	400
4. Einschränkung der Gebrauchstauglichkeit und Sicherheitslücken	401
5. Verständiger Erwartungshorizont	403
6. Auswirkungen auf smarte Produkte	405
V. Gesetzgeberischer Ausblick	407
1. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	407
a) Bedeutung objektiver Merkmale	407
b) Öffentliche Äußerungen	409
c) IT-Sicherheit	410
d) Zusammenfassung	411
2. BGB-interne Implementierung	412
F. Mangel der Montage oder Anleitung nach § 434 Abs. 2 BGB	416
I. Montagemangel, § 434 Abs. 2 S. 1 BGB	416
II. Mangel der Montageanleitung, § 434 Abs. 2 S. 2 BGB	418
1. Normzweck	418
2. Gebrauchs- und Bedienungsanleitungen	419
III. Anwendbarkeit auf smarte Produkte	421
IV. Gesetzgeberischer Ausblick	422
1. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	422
2. BGB-interne Implementierung	423

Kapitel 6

Verantwortungs- und Risikozuweisung	426
A. Gefahrübergang und Risikoverteilung	426
I. Statischer Bezugspunkt	426
1. Gefahrübergang	426
2. IKT-Systeme und smarte Produkte	428
II. Dynamisches Systemrisiko	430
1. Wirtschaftliche Interessenlage	430

- 2. Technische Systemgestaltung 431
- 3. Verständiger Erwerberhorizont 433
- 4. Systemrisiko und Zukunftsbezug 434
- 5. Verdacht als Mangel 435
- III. Zusammenfassende Stellungnahme 437
- IV. Gesetzgeberischer Ausblick 440
 - 1. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen 440
 - 2. BGB-interne Implementierung 442
- B. Darlegungs- und Beweislast 443
 - I. Allgemeine Grundsätze 443
 - II. Beweiserleichterungen 445
 - 1. Anscheinsbeweis 446
 - 2. Tatsächliche Vermutung 446
 - 3. Beweislastumkehr, § 477 BGB 447
 - III. Anwendbarkeit auf IKT- und smarte Produkte 449
 - 1. Übertragung der Grundsätze auf smarte Produkte 449
 - 2. Systemische Darlegungs- und Beweisdefizite 450
 - 3. Beweiserleichterungen nach dem Sphärengedanken 451
 - IV. Gesetzgeberischer Ausblick 454
 - 1. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen 454
 - 2. BGB-interne Implementierung 455

Kapitel 7

Aktualisierungen und Nacherfüllung

- A. Bedeutung und Arten von Aktualisierungen 457
 - I. Begriffsbestimmung 459
 - 1. Updates 461
 - 2. Upgrades 462
 - 3. Zusammenfassende Stellungnahme 463
 - II. Unterscheidung nach Funktionsbezug 466
 - 1. Funktionserhalt 466
 - a) (Wieder-)Herstellung der Funktionstauglichkeit 466
 - b) Sonderfall: Aufrechterhaltung der IT-Sicherheit 467
 - 2. Funktionseinschränkungen 467
 - 3. Funktionserweiterungen 469
 - 4. Zusammenfassung 470

III.	Durchführung von Aktualisierungen	472
1.	Updatefähigkeit	472
a)	Stationäre Updates	474
b)	Remote Updates	474
c)	Over-the-air (OTA)-Updates	474
2.	Updatehäufigkeit	475
a)	Interessenlage	475
b)	Erstmalige Bereitstellung	476
IV.	Bezug zur Nacherfüllung, § 439 BGB	477
V.	Vertragstypologische Zuordnung von Aktualisierungen	481
1.	Aktualisierungen und Software	482
2.	Aktualisierungen und Sachqualität	482
3.	Leistungsumschreibung	484
a)	Hardwarenahe Standardsoftware	484
b)	Hardwarenahe Aktualisierungen	485
4.	Vertragszweck und Leistungsinhalte	486
a)	Allgemeine Abgrenzungsmerkmale	486
b)	Softwarebezogene Abgrenzungskriterien	487
c)	Abgrenzung bei standardisierten Aktualisierungen	488
d)	Konsequenzen der Zuordnung	489
5.	Vertragstypologische Einordnung	489
a)	Werklieferungsvertrag, § 650 BGB	489
aa)	Herstellungsverpflichtung	490
bb)	Anpassungsleistungen kombinierter IT-Systeme	490
b)	Werkvertrag, § 631 BGB	491
aa)	Individuelle Anpassung	492
bb)	Geistige Leistung	493
c)	Kaufvertrag, § 433 BGB	494
aa)	Finalisiertes Produkt	494
bb)	Montageverpflichtung	495
cc)	Produkte mit Softwarebezug	496
dd)	Kombinierter Kaufgegenstand	498
6.	Zusammenfassung und Stellungnahme	499
a)	Contra Werklieferung	499
b)	Contra Werkvertrag	500
aa)	Fehlende Individualisierung	500
bb)	Geistige Leistung lediglich Vorstufe standardisierter Produkte	500
cc)	Zwischenergebnis	501
c)	Pro Kauf, contra Montageverpflichtung	503
aa)	Einheitlicher Vertrag über alle Gerätekomponenten	503

bb) Keine selbständige Nebenleistungspflicht (Montage)	503
d) Zwischenergebnis	504
B. Inhalt und Reichweite der kaufrechtlichen Nacherfüllung	506
I. Anwendungsbereich und Wesen des Nacherfüllungsanspruchs	508
1. Zeitlicher Anwendungsbereich des Mängelrechts	508
a) Subjektive Anknüpfung	508
b) Objektive Anknüpfung	509
c) Stellungnahme und Anwendung auf smarte Produkte	509
2. Rechtsnatur von Erfüllung und Nacherfüllung	511
a) Besonderheiten digitalisierter Wertschöpfung	511
b) Modifikation des Erfüllungsanspruchs	512
c) Reichweite der Modifikation	513
aa) Nachbesserung	513
bb) Ersatzlieferung	515
(1) Kein Ersatz spezifizierter Gegenstände	515
(2) Generelle Ersetzbarkeit spezifizierter Kaufsachen	516
cc) Zusammenfassung und Stellungnahme	516
3. Nacherfüllung und neu entstandene Mängel	518
a) Nacherfüllung und vertragsgemäßer Zustand	519
b) Nacherfüllung und Folgeschäden	520
c) Zusammenfassung und Stellungnahme	521
d) Gesetzgeberischer Ausblick	523
aa) Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	523
bb) BGB-interne Implementierung	523
4. Nacherfüllung und Ausbesserung	524
a) Keine Ausbesserung wegen Pflicht zur vollständigen Mangelbeseitigung	525
b) Ausbesserung trotz Pflicht zur vollständigen Mangelbeseitigung	526
c) Stellungnahme und Anwendung auf smarte Produkte	527
II. Ausschluss durch Unmöglichkeit nach § 275 Abs. 1 BGB	528
1. Differenzierung nach Gleichwertigkeit und Gleichartigkeit	529
a) Identitätsnahe Auslegung	530
b) Funktionalitätsnahe Auslegung	532
2. Differenzierung anhand funktioneller Austauschbarkeit	533
a) Wille und Interessenlage des Verkäufers	534
b) Wille und Interessenlage des Käufers	537
3. Zusammenfassung und Anwendung auf smarte Geräte	538
a) Gleichwertigkeit und Funktionsäquivalenz (objektiver Umstand)	538
b) Gleichartigkeit und Austauschbarkeit (subjektiver Umstand)	539
c) Stellungnahme	540
d) Anwendung auf smarte Produkte	544

4. Sonderfall: Rechtliche Unmöglichkeit	548
III. Ausschluss infolge relativer Unverhältnismäßigkeit nach § 439 Abs. 4 S. 3 Hs. 1 BGB	549
1. Unverhältnismäßigkeit zwischen Nachbesserung und Neulieferung	550
a) Vergleichsmaßstab	551
b) Gesetzlich vorgegebene Kriterien	552
aa) Bedeutung des Mangels	553
(1) Qualitative Bedeutung	553
(2) Wirtschaftliche Bedeutung	554
bb) Erhebliche Nachteile	555
(1) Dauer der Mängelbeseitigung	555
(a) Umstandsmoment	556
(b) Zeitmoment	556
(2) Dauerhaftigkeit der Mängelbeseitigung	558
(a) Allgemeine Verteilung der Beweislast	559
(b) Restriktives Verständnis	560
(c) Einschränkung durch sekundäre Darlegungslast	561
(d) Sekundäre Darlegungslast und Plausibilität	561
(e) Zusammenfassung und Stellungnahme	564
cc) Wert der Sache in mangelfreiem Zustand	567
c) Weitere Kriterien	568
aa) Vertretenmüssen und Vertrauen	568
(1) Vertretenmüssen	568
(2) Vertrauen	571
bb) Kostenstruktur beim Verkäufer und merkantiler Minderwert	572
(1) Hohe Kostenlast bei Ersatzlieferung	572
(2) Merkantiler Minderwert der reparierten Sache	573
cc) Zusammenfassung	573
2. Maßgeblicher Vergleichszeitpunkt	574
IV. Wertsteigerungen und Nutzungsersatz	576
1. Ersatzpflicht für Nutzungen und Gebrauchsvorteile	576
2. Einschränkung beim Verbrauchsgüterkauf	577
3. Einschränkung im allgemeinen Kaufrecht	578
4. Zusammenfassung	579
V. Wertsteigerungen und sonstiger Wertzuwachs	580
1. Wertzuwachs	580
2. Wertzuwachs bei smarten Produkten	580
3. Anknüpfungskriterien	581
a) Werterhöhende Positionen	583
aa) Sowiesokosten und verlängerte Lebensdauer	583

- bb) Ersparte Aufwendungen 584
 - cc) Zusammenfassung 585
 - b) Anerkennung eines angemessenen Ausgleichs 585
 - aa) Kaufrechtliche Lösung: Kostenbeteiligung gemäß § 439 Abs. 2 BGB 586
 - bb) Schadensrechtliche Lösung: Grundsätze der Vorteilsausgleichung ... 586
 - cc) Ersatzpflichtrelevante Besonderheiten in den Abgas-Fällen 587
 - (1) Schadensrechtlicher Vorteilsausgleich 587
 - (2) Mängelrechtlicher Wertzuwachsenausgleich 589
 - (3) Stellungnahme 592
 - dd) Zwischenergebnis 595
 - c) Ablehnung eines angemessenen Ausgleichs 596
 - d) Zusammenfassung 598
 - 4. Stellungnahme und Anwendbarkeit auf smarte Geräte 600
 - a) Ablehnung einer Ausgleichspflicht 600
 - aa) Contra Kostenbeteiligung nach § 439 Abs. 2 BGB 600
 - bb) Contra Vorteilsausgleichung 601
 - b) Abwägung im Rahmen von § 439 Abs. 4 BGB 604
 - c) Bedenken wegen mangelnder Bestimmtheit 605
- VI. Ausschluss infolge absoluter Unverhältnismäßigkeit nach § 439 Abs. 4 S. 3 Hs. 2 BGB 609
 - 1. Bezugspunkt der absoluten Unverhältnismäßigkeit 609
 - 2. Einschränkungen beim Verbrauchsgüterkauf nach § 475 Abs. 4 S. 1 BGB .. 610
 - a) Verbrauchsgüterkauf 610
 - b) Gesetzgeberischer Ausblick 612
 - aa) Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen 612
 - bb) BGB-interne Implementierung 613
 - 3. Unzumutbarkeit nach § 275 Abs. 2 BGB 613
 - 4. Gesetzgeberischer Ausblick 614
 - a) Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen 614
 - aa) Relative Unverhältnismäßigkeit 614
 - bb) Absolute Unverhältnismäßigkeit 615
 - b) BGB-interne Implementierung 615
- VII. Ausübung des Wahlrechts 616
 - 1. Verhältnis der Nacherfüllungsvarianten 616
 - a) Wahlschuld 616
 - b) Elektive Konkurrenz 617
 - c) Stellungnahme 618
 - 2. Bindung an das Wahlrecht 620
 - a) Bindung bis Fristablauf 621
 - b) Fehlschlagen oder Verweigerung der Nacherfüllung 622

3. Bindung und wirksames Einverständnis	622
a) Ausdrückliches Einverständnis	623
b) Konkludentes Einverständnis	624
c) Vorbehalt der vollständigen Mängelbeseitigung	625
d) Zusammenfassung	627
4. Anwendbarkeit auf smarte Geräte	627
5. Gesetzgeberischer Ausblick	630
a) Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	630
b) BGB-interne Implementierung	631
VIII. Ort der Nacherfüllung	634
1. Ursprünglicher Erfüllungsort	634
2. Aktueller Belegenheitsort	635
3. Umstände des Einzelfalls	635
4. Zusammenfassung und Stellungnahme	636
5. Anwendbarkeit auf smarte Produkte	641
6. Gesetzgeberischer Ausblick	642
a) Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	642
b) BGB-interne Implementierung	643
C. Aktualisierungen bei smarten Produkten	644
I. Taugliches Nacherfüllungsmittel	644
1. Funktionserhalt	645
a) Nachbesserung	646
aa) Konkrete Eignung	646
bb) Kein zusätzlicher Softwarepflegevertrag	647
cc) Externe Steuerungselemente und Hardware	648
b) Ersatzlieferung	649
2. Funktionseinschränkungen	650
a) Umfassende Nacherfüllung: Ursprungsmangel und neue Mängel	650
b) Keine neue Gewährleistung für neue Mängel	651
3. Funktionserweiterungen	652
a) Selbständiges Vertragsverhältnis	652
b) Kombinierte Funktionserweiterungen: Unechte Zusatzleistung	653
aa) Nachbesserung	653
bb) Ersatzlieferung	655
c) Isolierte Funktionserweiterungen: Echte Zusatzleistung	656
aa) Vertragliche Berücksichtigung	656
bb) Fehlen einer vertraglichen Vereinbarung	657
(1) Zuordnung zum Gewährleistungsrecht	657
(a) Antizipierte Nacherfüllung	657
(b) Mangelverdacht	657

- (c) Stellungnahme 658
 - (2) Neues Produkt und unbestellte Leistungen, § 241a BGB 659
 - (a) Neues Produkt 659
 - (b) Unbestellte Leistungen, § 241a BGB 659
 - (c) Schadensersatz, §§ 311 Abs. 2, 280 Abs. 1, 241 Abs. 2 BGB 660
 - cc) Schadensersatz, §§ 280 Abs. 1, 241 Abs. 2 BGB 661
 - (1) Anknüpfungspunkt 661
 - (2) Schuldverhältnis 662
 - (3) Anspruchskonkurrenz 662
 - (4) Schuldhafte Pflichtverletzung 663
 - (a) Inhalt und Abgrenzung 663
 - (aa) Abgrenzung Schutzpflichten, § 241 Abs. 2 BGB 664
 - (bb) Übertragung auf softwarebezogene Sachverhalte 665
 - (b) Zwischenergebnis 666
 - (5) Vertretenmüssen 668
 - (a) Sorgfaltsmaßstab verhaltensbezogener Pflichten 668
 - (b) Abweichung aufgrund Interessenlage 668
 - (c) Differenzierung nach konkreter Darbietung des Updates 669
 - (6) Zusammenfassung 670
- II. Pflichtenkreis des Verkäufers 671
- III. Zeitpunkt der Nacherfüllung durch Aktualisierungen 672
- IV. Dauer und Grenzen 673

- D. Gesetzgeberischer Ausblick 674
- I. Gemeinschaftsrechtlicher Ausblick 674
 - 1. Aktualisierungen und Vertragsmäßigkeit 674
 - 2. Subjektive Anforderungen, Art 6 lit. d WK-RL 676
 - a) Funktionserweiterungen 676
 - b) Funktionserhalt 676
 - 3. Objektive Anforderungen, Art. 7 Abs. 3 WK-RL 677
 - a) Funktionserweiterungen 678
 - b) Funktionserhalt 678
 - c) Dauer 679
 - aa) Fortlaufende Bereitstellung digitaler Elemente 679
 - bb) Einmalige Bereitstellung digitaler Elemente 679
 - (1) Regel-Ausnahme-Prinzip im Gewährleistungszeitraum 679
 - (2) Begründung der Aktualisierungspflicht 681
 - d) Grenzen 682
 - aa) Bestimmung der Ausnahmefälle 682
 - (1) Unterschiede bei der zeitlichen Anknüpfung 682
 - (2) Zwischenergebnis 683

bb) Haltbarkeit, Nutzungsdauer und Lebensdauer	683
(1) Haltbarkeit	683
(2) Nutzungs- und Lebensdauer	684
(a) Bedeutung und Einfluss der Obsoleszenz	684
(b) Funktionale Obsoleszenz	685
(3) Psychologische Obsoleszenz	686
cc) Zusammenfassung	687
e) Zusammenfassende Stellungnahme	689
II. BGB-interne Implementierung	691
1. Subjektive Anforderungen, § 475b Abs. 3 BGB n.F.	692
2. Objektive Anforderungen, § 475b Abs. 4 BGB n.F.	693
a) Funktionserhalt	693
b) Dauer der Bereitstellung	694
aa) Einmalige Bereitstellung	694
bb) Fortlaufende Bereitstellung	695
cc) Konkretisierung und Grenzen	696

Kapitel 8

Verjährung	701
A. Verjährung der Mängelrechte nach § 438 BGB	701
I. Regelmäßige Verjährung, § 438 Abs. 1 Nr. 3 BGB	702
II. Besondere Verjährung für Baumaterialien, § 438 Abs. 1 Nr. 2 lit. b BGB	703
III. Beginn der Verjährungsfrist	706
1. Ablieferung, § 438 Abs. 2 BGB	706
2. Ablieferung bei komplexen, zusammengesetzten Gegenständen	707
3. Stellungnahme und Anwendung auf smarte Geräte	708
IV. Nacherfüllung und Auswirkungen auf die Verjährungsfrist	710
1. Neubeginn der Verjährung und Ablieferung	710
a) Isolierter Ansatz: Beendigung der Nacherfüllung und erneute Ablieferung	711
b) Einheitlicher Ansatz: Eine Nacherfüllung und eine Ablieferung	712
c) Zusammenfassung	713
aa) Keine erneute Ablieferung	713
bb) Anerkenntnis und Hemmung	715
2. Stellungnahme und Anwendung auf smarte Geräte	717
B. Gesetzgeberischer Ausblick	720
I. Gemeinschaftsrechtlicher Rahmen	720
1. Unterscheidung zwischen Haftungsdauer und Verjährungsfrist	720
a) Verständnis der Verbrauchsgüterkaufrichtlinie	720

- b) Regelung der Warenkaufrechtlinie 720
- 2. Anwendbarkeit auf Waren mit digitalen Elementen 721
- 3. Ergänzung der Verjährungsfrist 721
 - a) Zusätzliche Erkennbarkeitsfrist 721
 - b) Vereinbarkeit des § 438 BGB mit der WK-RL 722
 - c) Zusammenfassung und Stellungnahme 722
- II. BGB-interne Implementierung 723
 - 1. Festhalten an einheitlicher Verjährungsfrist 723
 - 2. Ablaufhemmungen 724
 - a) Waren mit digitalen Elementen 724
 - b) Waren mit und ohne digitale Elemente 724

Teil 3

Zusammenfassung der Ergebnisse

Kapitel 9

Formulierung der wesentlichen Ergebnisse 731

Literaturverzeichnis 749

Stichwortverzeichnis 815

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Weber, Vertragsbeziehungen im IoT	87
Abbildung 2: Wendehorst, vernetztes „smartes“ Produkt	88
Abbildung 3: Schütz, in: Beck-TKG, § 6 Rn. 34–35	89
Abbildung 4: Steinacker, 3-Schichten-IoT-Referenzarchitektur	90
Abbildung 5: Porter/Heppelmann, IoT technology stack	123
Abbildung 6: Fleisch/Weinberger/Wortmann, Wertschöpfungsstufen einer Anwendung im IoT	125
Abbildung 7: Strobel et al., Konzeptualisierungen smarterer Produkte im Vergleich	126
Abbildung 8: Schiller et al., Konzeptualisierungen smarterer Produkte im Vergleich	127
Abbildung 9: Weiß, Operabilitätsgrade eines Geräteverbundes	192

Teil 1
Einführung und Grundlagen

Kapitel 1

Einführung

A. Zentrale Problemstellung

I. Technisch-ökonomischer Fortschritt

Die fortschreitende Digitalisierung führt zu einer zunehmenden Verknüpfung von Alltagsgegenständen mit Informations- und Kommunikationstechnik und damit zu ihrer Vernetzung über das *Internet der Dinge*. Diese Entwicklung hin zu smarten Produkten wird im industriellen Kontext als *Industrie 4.0* bezeichnet. Daraus entstehen neue Geschäftsmodelle mit innovativen Diensten und Services.

So oder so ähnlich beschreiben die meisten rechtlichen Untersuchungen¹ eine facettenreiche und höchst komplexe Ausprägung des technisch-ökonomischen Fortschritts der letzten² Jahre. Im Mittelpunkt stehen tiefgreifende Veränderungen auf nahezu jeder Stufe der gesamten Wertschöpfungskette, ausgelöst durch den Einsatz von innovativer Informations- und Telekommunikationstechnologie (IKT). Der Begriff der Wertschöpfung bezieht sich auf Prozesse, Aktivitäten und Ressourcen, die erforderlich sind, um ein Wert- bzw. Leistungsversprechen effizient

¹ Insoweit eine Vorreiterrolle einnehmend *Solmecke/Vondrlik*, MMR 2013, 755 (755), die ohne solche *buzzwords* auskommen. Seitdem etwa *Eichfeld*, Fehlende Datenschutzkonformität bei Waren mit digitalen Elementen, S. 202; *Engstler*, Verbraucher(kauf)verträge über vernetzte Produkte, S. 27 f.; *Firsching*, Vertragsstrukturen des Erwerbs einheitlicher IoT-Produkte, S. 21; *Eul*, in: Leupold/Wiebe/Glossner, MAH IT-Recht, Teil 10.2 Rn. 1; *Arbeitsgruppe „Digitaler Neustart“*, Bericht vom 15. Mai 2017, S. 13, 75; *Henseler-Unger*, in: Sassenberg/Faber, Rechtshandbuch Industrie 4.0 und Internet of Things, § 1 Rn. 4; *Reusch*, Future Law, Rn. 263; *Schmid*, IT- und Rechtssicherheit automatisierter und vernetzter CPS, S. 25, 197; *Redeker*, IT-Recht, Rn. 891; *Wagner*, in: Lohsse/Schulze/Staudenmayer, Smart Products, S. 157 (157); *Ametsbichler*, DSRITB 2019, 497 (497); *Bräutigam/Klindt*, NJW 2015, 1137 (1133); *Chirco*, DSRITB 2015, 519 (519); *Djefall*, MMR 2019, 289 (293); *Faber/Griga/Groß*, DS 2018, 299 (300); *Grünwald/Nüßing*, MMR 2015, 378 (379); *Heun/Assion*, CR 2015, 812 (812); *Kirn/Müller-Hengstenberg*, NJW 2017, 433 (433); *Kumkar*, ZIPW 2020, 306 (319); *Paulus/Matzke*, CR 2017, 769 (772); *Regenfus*, JZ 2018, 79 (79); *Schmid*, CR 2019, 141 (141); *Schöttle*, DSRITB 2015, 365 (365); *Schrader/Engstler*, MMR 2018, 356 (356); *Wendehorst*, NJW 2016, 2609 (2609); *Wiesemann/Mattheis/Wende*, MMR 2020, 139 (139). Ähnlich *Wende*, RD 2022, 341 (341).

² Als Zwischenstand könnte der Bericht vom 15. Mail 2017 der *Arbeitsgruppe „Digitaler Neustart“ der Konferenz der Justizministerinnen und Justizminister der Länder* bezeichnet werden, https://www.justiz.nrw.de/JM/schwerpunkte/digitaler_neustart/zt_bericht_arbeitsgruppe/bericht_ag_dig_neustart.pdf, zuletzt abgerufen am 09.08.2023.

anbieten zu können.³ Diese global stattfindenden Vorgänge werden in der rechtswissenschaftlichen und -praktischen Diskussion sowie auch in anderen Fachdisziplinen⁴ themenspezifisch, wahlweise in deutscher oder englischer Sprache, mit weiteren Schlagwörtern wie *Internet der Dinge* oder *Internet of Things (IoT)*, *cyber-physische (CPS)* und *eingebettete Systeme (embedded systems)*, *smarte Produkte*, *Machine-To-Machine-Kommunikation (M2M)*, *digitale Ökosysteme* und *Plattformen* usw., versehen. Vor allem im rechtlichen Diskurs werden einige dieser Begriff synonym⁵ verwendet.

Aus diesem Grund ist es zunächst erforderlich, eine Einordnung der wiederkehrenden Begrifflichkeiten vorzunehmen, um den technisch-ökonomischen Rahmen aufzuzeigen, der in einer dynamischen Wechselwirkung mit dem Untersuchungsgegenstand steht.

Allerdings findet gerade in der rechtswissenschaftlichen Betrachtung eine inhaltliche Auseinandersetzung hinsichtlich der Begriffsreichweite, der Funktionsweise oder der übergeordneten, wechselseitigen Interaktionszusammenhänge⁶ sogenannter smarter Produkte im *Internet der Dinge* allenfalls punktuell⁷ sowie stark inhaltspezifisch an einzelne Rechtsgebiete oder -fragen angelehnt⁸ statt. Bei ganzheitlicher Betrachtung steht die (fach-)wissenschaftliche Aufarbeitung der genannten Phänomene und der sie beschreibenden Begriffe innerhalb der jeweiligen

³ Wortmann et al., HMD 2019, 1094 (1098).

⁴ Dawid et al., CEJOR 2017 25, 203 (206).

⁵ BEREC, Report on Internet of Things indicators, BoR (19) 25, 2019, S. 16. So wird M2M-Kommunikation oft mit Vernetzung gleichgesetzt, siehe Henseler-Unger, in: Sassenberg/Faber, Rechtshandbuch Industrie 4.0 und Internet of Things, § 1 Rn. 4, 17–18; Langer, DSRITB 2015, 973 (973); Weißer/Fäber, MMR 2015, 506 (507); Grünwald/Nüßling, MMR 2015, 378 (379). Anschaulich hierfür Wiesner, in: Leupold/Wiebe/Glossner, MAH IT-Recht, Teil 10.6 Rn. 1–2.

⁶ Auszunehmen sind die konzeptionellen Ansätze von Weber, in: Schweighofer/Kummer/Saarenpää, Symposium Rechtsinformatik IRIS 2019, S. 27 (30); ders., EuCML 2017, 207 (207); Wendehorst, Verbraucherrelevante Problemstellungen, S. 5; dies., Sale of good and supply of digital content – two worlds apart?, S. 6; dies., in: Micklitz et al., Verbraucherrecht 2.0, S. 367 (368).

⁷ So beispielsweise Hacker, Datenprivatrecht, S. 85 ff.; Hofmann, Assistenzsysteme in der Industrie 4.0, S. 47 ff.; Jöns, Daten als Handelsware, S. 27; Schmid, IT- und Rechtssicherheit automatisierter und vernetzter CPS, S. 25, 197; Wagner, Konnektivität von Assistenzsystemen, S. 65 f.

⁸ Z. B. mit Fokus auf den Datenschutz im vernetzten KfZ bei Schwichtenberg, Datenschutz in drei Stufen, S. 11–12, Beardwood/Bowmann, CRi 2016, 140 (142); Hornung, DuD 2015, 359 (361); ders./Goebel, CR 2015, 265 (267); Klink-Staub/Straub, ZD 2018, 459 (459); Köhler, DuD 2018, 376 (346); Kunnert, CR 2016, 509 (509). Auch die aktuelle Kommentarliteratur beschränkt sich auf anwendungsspezifische Ausprägungen des IoT sowie allgemein gehaltene Ausführungen zu den technischen Grundlagen, siehe beispielsweise Kettner/Tohrum, in: Leupold/Wiebe/Glossner, MAH IT-Recht, Teil 10.4 Rn. 1–2; Eul, in: Leupold/Wiebe/Glossner, MAH IT-Recht, Teil 10.2 Rn. 1–6 sowie die Ausführungen zur zivilrechtlichen Haftung bei Wiesner, in: Leupold/Wiebe/Glossner, MAH IT-Recht, Teil 10.6 Rn. 1 ff.

Fachdomänen erst am Anfang.⁹ Dabei ist die praxisgetriebene, technisch-ökonomische Entwicklung des *Internet der Dinge* nicht nur außerordentlich komplex, sondern auch in hohem Maße interdisziplinär geprägt.¹⁰ Selbst in der Wirtschaftsinformatik als einem Teilbereich¹¹ der Betriebswirtschaftslehre entwickeln sich auf Grundlage empirischer, oft qualitativer Forschung erst allmählich¹² konzeptionelle Modelle zum anwendungsübergreifenden Verständnis der Funktionsweise und den Auswirkungen mit innovativer IKT ausgestatteter, physischer Gegenstände¹³ und damit verknüpfter, datengetriebener Geschäftsmodelle.¹⁴ Ein solches Verständnis ist aus rechtlicher Perspektive jedoch zwingend erforderlich,¹⁵ um smarte Produkte technologieneutral und rechtlich hinreichend genau würdigen zu können.¹⁶ Denn die Bestimmung der Leistungsinhalte und des Leistungsumfangs smarter Produkte sowie ihre vertragstypologische Qualifizierung hängen dabei von der Ausgestaltung des zugrundeliegenden Geschäftsmodells ab.¹⁷ Für die juristische Aufarbeitung dynamischer und innovativer (Informations-)Technologie ist somit eine vertiefte und interdisziplinäre Auseinandersetzung mit den Schnittstellen von Informatik und Wirtschaftswissenschaften¹⁸ in Form von smarten Produkten unumgänglich.

⁹ Püschel/Röglinger/Schlott, *Wirtschaftsinformatik & Management* 2 2017, 54 (60).

¹⁰ Fleisch/Weinberger/Wortmann, *zfbf* 2015, 445 (460); Razzaque et al., *IEEE Internet of Things Journal* 2016, 70 (71) sowie Sendler, in: Sendler, *Industrie 4.0 grenzenlos*, S. 53 (53) für den industriellen Anwendungsbereich. Venzke-Capraese, *DSRITB* 2015, 377 (391).

¹¹ Hansen/Mendling/Neumann, *Wirtschaftsinformatik*, S. 3. Lehner, *DSRITB* 2021, 627 (629 f.) beschreibt die Wirtschaftsinformatik als interdisziplinäres Themenfeld, das weit über die beiden Disziplinen Informatik und Wirtschaftswissenschaften hinausgeht.

¹² Becker et al., *CCF Transactions on Pervasive Computing and Interaction* 2019, 10 (10) datieren die konzeptionelle Aufarbeitung des *IoT* auf das Jahr 2010.

¹³ Becker et al., in: Becker et al., *Geschäftsmodelle in der digitalen Welt*, S. 493 (501 f.); Bosler/Burr/Ihring, *HMD* 2018, 329 (330); Herterich/UEbernickel/Brenner, *HMD* 2015, 665 (670); Ibarra-Esquer et al., *Sensors* 2017, 1379 (17); Oberländer/Übelhör/Häckel, *HMD* 2019, 1113 (1113); Püschel/Röglinger/Schlott, *Wirtschaftsinformatik & Management* 2 2017, 54 (60); Röglinger/Urbach, in: Schmidt-Kessel/Kramme, *Geschäftsmodelle in der digitalen Welt*, S. 77 (91); Steinacker, *DuD* 2019, 403 (404); Sprenger/Engemann, in: Sprenger/Engemann, *Internet der Dinge*, S. 7 (11); Strobel et al., *HMD* 2019, 494 (497 f.).

¹⁴ Fischer et al., *HMD* 2020, 655 (659 f.); Häckel et al., *HMD* 2021, 611 (614 f.); Strahinger/Wiener, *HMD* 2021, 457 (460 f.).

¹⁵ Wie hier nun auch Lehner, *DSRITB* 2021, 627 (632 f.).

¹⁶ Darauf weisen z. B. Spindler, in: *FS Canaris* 80, S. 709 (720); Wendehorst, in: Schulze/Staudenmayer, *Digital Revolution*, S. 189 (190); Bräutigam/Klindt, *NJW* 2015, 1137 (1138); Kirm/Müller-Hengstenberg, *NJW* 2017, 433 (434 f.) hin. Bossmeyer/Schlund, *InTer* 2021, 58 (63 f.) zeigen dies detailliert am Beispiel der rechtssicheren, informationstechnischen Gestaltung von softwarelastigen Motorsteuerungen im Lichte des Abgasskandals auf. Ähnlich in der Schlussfolgerung Lüftenegger, *RDi* 2021, 293 (300).

¹⁷ Ähnlich Fries/Scheufen, *MMR* 2019, 721 (722). Dies stellt Wiesner, in: Leupold/Wiebel/Glossner, in: *MAH IT-Recht*, Teil 10.6 Rn. 7–8 zwar fest, geht dabei auf die wirtschaftliche Ausgestaltung und Abgrenzung der jeweiligen Vertragsbeziehungen nicht weiter ein.

¹⁸ Für Lehner, *DSRITB* 2021, 627 (632 f.) stellt dieser Ansatz eine erhebliche Herausforderung, aber auch Chance für das sog. Informationsrecht als juristische Teildisziplin dar. Ähnlich Ensthaler, *ZRP* 2022, 55 (55 f.).