

Inhaltsverzeichnis

<i>Kapitel 1</i>	
Einleitung	15
A. Prosumer und Smart Contracts als Erfolgselemente der Energiewende	15
B. Rechtsrahmen für Prosumer und Smart Contracts	21
<i>Kapitel 2</i>	
Grundlagen	23
A. Prosumer	23
I. Doppelrolle des Prosumers als Grundlage	23
II. Kriterien verwandter Begriffe	24
1. Begriff des aktiven Kunden im Sinne des Art. 2 Nr. 8 Elektrizitätsbinnenmarktrichtlinie	25
2. Eigenversorger nach Art. 2 Nr. 14 Erneuerbare-Energien-Richtlinie	26
3. Begriff der Eigenversorgung im Sinne des § 3 Nr. 19 EEG 2021 .	26
4. Eigenanlage nach § 3 Nr. 13 EnWG	27
III. Schlussfolgerungen für den Prosumerbegriff	27
1. Eigene Energieproduktion	27
2. Kein Erfordernis primärer Energieerzeugung	30
3. Energieproduktion als Nebentätigkeit	31
4. Energieträgerunabhängigkeit	32
5. Definition des Prosumers	33
B. Smart Contracts	34
I. Definition des Smart Contracts	34
1. Technische Grundlagen	34
a) „Wenn-dann“-Struktur als Basis	34
b) Notwendigkeit nachprüfbarer und wertungsfreier Eingaben und eindeutiger Rechtsfolgen	37
c) Fehlende „Smartness“ des Smart Contracts	40
d) Definition der technischen Charakteristika	42
2. Smart Contracts als Vertragsabschluss- und Vertragsvollzugsmechanismus	42
3. Vernetzung der Nutzer durch Smart Contracts	45
4. Oracles als Verknüpfung des Smart Contracts zur realen Welt	46

II.	Protokoll des Smart Contracts	47
1.	Protokoll als Basis aller Einzelausführungen	47
2.	Kontrollierbarkeit des Protokolls	48
3.	Anforderungen an das Protokoll	49
a)	Antizipation denkbarer Szenarien	50
b)	Legitimation des Ausgangsprotokolls und notwendiger Änderungen	51
III.	Blockchain als mögliche Basis für Smart Contracts	53
1.	Begriff der Blockchain	54
2.	Grundidee der Blockchain und ihre Entwicklungsformen	54
a)	Blockchain 1.0: Eindimensionale Kryptowährungen	56
b)	Blockchain 2.0: Smart Contracts	56
3.	Technische Funktionsweise	57
a)	Beteiligte	58
b)	Einzelne Transaktionen als Ausgangspunkt	60
c)	Zusammenfassung der Transaktionen in Blöcken	60
d)	Verkettung der Blöcke	61
aa)	Hash-Wert als Basis	61
bb)	Mining	63
cc)	Verkettung durch die Verweise der Hash-Werte aufeinander	63
dd)	Verkettung als Verifizierung	64
e)	Verifizierungsverfahren	65
4.	Änderungen des Blockchain-Protokollcodes	67
5.	Blockchain und Smart Contracts	68
a)	Wirtschaftliche Effizienz beim Einsatz der Blockchain	69
b)	Sicherstellung von Authentizität, Fälschungs- und Datensicherheit	69
aa)	Nutzung eines kryptografischen Verfahrens für die Verkettung	70
bb)	Asymmetrie der Verschlüsselung	71
cc)	Missverhältnis zwischen Ver- und Entschlüsselungsaufwand	72
c)	Vermeidung von Systemausfällen: No Single Point of Failure	73
d)	Kein zwingendes Erfordernis einer Nutzung der Blockchain	74
6.	Probleme der Blockchain	75
7.	Blockchain als mögliche Abwicklungsumgebung für Smart Contracts	76
IV.	Rechtliche Einordnung des Smart Contracts	77
1.	Generelle Stellung von Smart Contracts in der Rechtsordnung	77
a)	Ansatz des „code is law“	77
b)	Ansatz der Unter- bzw. Einordnung des Programmcodes in den geltenden Rechtsrahmen	78
2.	Smart Contracts als Vertragsabschlussmechanismus	80

a) Abgabe von Willenserklärungen durch den Smart Contract	80
b) Zurechnung der so generierten Willenserklärungen	82
aa) Identifizierbarkeit	82
bb) Adressat der Zurechnung der Willenserklärung	83
c) Zustandekommen des Vertrags	85
aa) Generelles Zustandekommen des Vertrags	86
bb) Zustandekommen beim Einsatz von Plattformen	87
cc) Zustandekommen bei Nutzung der Blockchain	88
3. Smart Contracts im Rahmen der Vertragsdurchführung	89

Kapitel 3

Smart Contracts im Kontext der Prosumer: Konzeptionierungsmöglichkeiten und deren rechtliche Verortung 90

A. Einsatzfelder der Smart Contracts	90
I. Smart Contracts beim Energiehandel von Prosumern	90
II. Vernetzung mittels Smart Contracts	92
III. Weitere Anwendungsfelder im Rahmen der Durchführung energiewirtschaftlicher Verträge	93
IV. Besonderheiten beim Einsatz der Blockchain	94
B. Anreize für Smart-Contract-basierte Prosumeraktivitäten	95
C. Smart Contracts im Bereich der Massengeschäfte	99
D. Status quo der Oracles	101
I. Oracles als Einsatzvoraussetzung	102
II. Gesetzliche Roll-out-Pflicht	104
III. Hürden des Roll-outs	109
1. Datenschutz	109
2. Datensicherheit	111
3. Kosten	112
4. Technische Messpräzision der Smart Meter	113
5. Roll-out als problematischer Prozess in frühem Stadium	113
E. Multilaterale Vernetzung durch Smart Contracts	114
I. Konzeptionierung in dezentraler Form oder mit Intermediär	114
1. Dezentrale Vernetzung	114
2. Vernetzung mit einem Intermediär	115
II. Möglichkeit vollständiger Autarkie	116
III. Nutzung bestehender Netzstrukturen, eigener Netzstrukturen oder Direktleitungen	118
IV. Token-basierte Systeme	120
F. Steuerungs- und Kooperationsmöglichkeiten	121
I. Aggregatoren	121

II.	Virtuelle Kraftwerke	125
III.	Virtuelle Speicher	126
IV.	Microgrids	127
G.	Rechtliche Einordnung im Energierecht	131
I.	Betrieb eines geschlossenen Verteilernetzes im Sinne des § 110 EnWG	131
II.	Betrieb einer Kundenanlage im Sinne des § 3 Nr. 24a EnWG	134
III.	Prosumer als Energieversorgungsunternehmen nach § 3 Nr. 18 EnWG	137
IV.	Prosumer als Haushaltskunden nach § 3 Nr. 22 EnWG	138
V.	Prosumer als gemeinsam handelnde Eigenversorger im Bereich erneuerbare Elektrizität nach Art. 2 Nr. 15 Erneuerbare-Energien-Richtlinie	140
VI.	Prosumer als Erneuerbare-Energie-Gemeinschaft nach Art. 2 Nr. 16, 22 Erneuerbare-Energien-Richtlinie	141
VII.	Zusammenschlüsse von Prosumern als Bürgerenergiegemeinschaften nach Art. 2 Nr. 11 Elektrizitätsbinnenmarktrichtlinie	144
VIII.	Smart-Contract-basierte Prosumeraktivitäten und Peer-to-Peer-Geschäfte nach Art. 2 Nr. 18, Art. 21 II Erneuerbare-Energien-Richtlinie	146
IX.	Gesellschaftsrechtliche Charakterisierung der Zusammenschlüsse von Prosumern mittels Smart Contracts	148
	1. Vorliegen des Rechtsbindungswillens	148
	2. Gemeinsamer Zweck	150
	3. Betrieb eines Handelsgewerbes	153
	4. Gesellschaftsrechtliche Folgen und Gestaltungsmöglichkeiten	155

Kapitel 4

	Rechtsfragen der Prosumertätigkeiten auf der Basis von Smart Contracts	157
A.	Verantwortlichkeit und Haftung	158
I.	Problemaufriss	159
II.	Anwendbare Haftungsregelungen	160
	1. Haftung bei nicht-softwarebasierten Schäden im Bereich der physischen Stromlieferungen	161
	a) Grundsätze der Haftung und Schadensursachen bei Energielieferungen	161
	aa) Spannungs- und Frequenzabhängigkeit	161
	bb) Rolle des § 18 NAV	162
	b) Haftung der Prosumer bei der Nutzung des bestehenden Netzes der allgemeinen Versorgung	164
	aa) Vertragliche Haftung	164
	(1) Pflichtverletzung des haftenden Schuldners	165
	(2) Verschulden	167
	(3) Schaden	168

(4) Fazit: Absicherung der Parteien durch das vertragliche Haftungsrecht	169
bb) Deliktische Haftung	169
(1) Haftung nach § 823 I BGB	170
(2) Haftung nach § 823 II BGB	172
cc) Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz	173
c) Haftung der Prosumer beim eigenen Betrieb eines Netzes	175
aa) Vertragliche Haftung	175
bb) Deliktische Haftung	176
cc) ProdHaftG	176
d) Haftung der Prosumer beim eigenen Betrieb einer Direktleitung	179
e) Gesamtbetrachtung der Haftungstatbestände	180
f) Exkurs: Handhabung der Haftungsproblematik in der aktuellen Praxis	181
2. Haftung bei fehlerhaft arbeitendem Smart Contract	182
a) Haftungsrechtlich Verantwortliche	183
b) Anzuwendendes Haftungsregime	184
c) Besonderheiten bei Open-Source- und Freeware-Software	186
d) Besonderheiten beim Einsatz der Blockchain	188
e) Gesamtbetrachtung der Haftung auf Softwareebene	190
3. Verbindung der Software- und Energielieferungsebene	190
a) Relativität der Schuldverhältnisse	191
b) Modifikationen kraft Parteivereinbarung	193
III. Adäquanz dieser Regelungen und Anpassungsmöglichkeiten	193
1. Gesamtschau der Haftungstatbestände	193
a) Ausbleiben von Haftungslücken	193
b) Flexibilität durch Gestaltungsspielräume	194
c) Flexibilität der Rechtsregeln hinsichtlich der Anknüpfungskriterien	195
2. Fazit: Angemessene Haftungsverteilung und angemessenes Schutzniveau	195
B. Pflichtenstellung des Prosumers nach dem EnWG	196
I. Praktische Erfahrungen	198
II. Anwendbare Regelungen und deren Anpassungsbedarf	199
1. § 5 EnWG	201
a) Anwendbarkeit der Regelung	202
b) Inhalt der Regelung	204
c) Problem fehlender Ausweichmöglichkeiten	206
d) Keine generelle Ausnahme von Leistungsfähigkeitskriterien	209
e) Punktuelle Anpassungen in Bezug auf Einzelaspekte	210
aa) § 5 I 1 EnWG: Anzeigepflicht im Generellen	211
bb) § 5 I 2 EnWG	211

cc) § 5 IV EnWG: Dimensionen des Leistungsfähigkeitskriteriums	212
dd) § 5 IV EnWG: Zuverlässigkeit der Geschäftsführung	215
2. Pflichten im Rahmen der Vertragsgestaltung	219
a) § 41 I 1 EnWG	220
b) § 41 I 2 Nr. 1–5 EnWG	220
c) § 41 I 2 Nr. 6–12 EnWG	221
d) § 41 II EnWG	223
e) § 41b I EnWG	224
f) Digitalisierungs- und Automatisierungsfreundlichkeit der Pflichten im Rahmen der Vertragsgestaltung	224
3. Anforderungen an Rechnungen	225
a) § 40 I EnWG	225
b) § 40 II 1 Nr. 1, 2 EnWG	226
c) § 40 II 1 Nr. 3, 4 EnWG	228
d) § 40 II 1 Nr. 5, 6 EnWG	228
e) § 40 II 1 Nr. 7, 8 EnWG sowie § 40 II 2 EnWG	230
f) § 40 II 1 Nr. 9–13 EnWG	233
g) §§ 40a–c EnWG	234
h) Orientierung der Vorschriften an langfristigen, vollversorgenden Vertragsverhältnissen	236
4. Stromkennzeichnung nach § 42 EnWG	237
5. Lieferantenwechsel	238
a) § 20a I EnWG	238
b) § 20a II EnWG	239
III. Fazit: Notwendigkeit punktueller Anpassungen	240
1. Keine Freistellung von sämtlicher Regulierung	241
2. Partielle Anpassung der regulierungsrechtlichen Vorgaben	241
3. Adäquanz der Erfüllung speziell durch Prosumer: Möglichkeit einer Ebenenverschiebung auf Intermediäre	242
4. Problem der redundanten Mitteilung von Informationen	244
5. Möglichkeit der Pflichterfüllung durch Rahmenverträge	245
C. Regulierungsbedarf kraft der Gewährleistungsverantwortung des Staates für eine zuverlässige Energieversorgung	246
I. Technische Erfahrungen im Reallabor und in der Praxis	247
II. Problemaufriß	248
III. Status quo der Rechtslage	250
1. Bestehen der verfassungsrechtlichen Gewährleistungsverantwortung	251
2. Bilanzkreisverantwortlichkeit als maßgeblicher Mechanismus	252
a) Inhalte	253
b) Anwendbarkeit der Regelungen im Rahmen der Smart-Contract-basierten Prosumeraktivitäten	254

c) Erforderlichkeit der Bilanzkreisverantwortlichkeit	256
d) Anpassungsbedarf	257
3. Technische Sicherheit	260
a) Stellenwert	261
b) Ebenen technischer Sicherheit	262
c) Anwendbare Regelungen	263
aa) Zwingende Schutzbereiche des EnWG, BSIG und der KritisV	263
bb) Zwingende Schutzbereiche des MsbG	265
cc) Anwendungsbereiche ohne explizite zwingende Schutzbereiche	267
d) Punktuerer Anpassungsbedarf	268
e) Mögliche Modalitäten der Umsetzung	270
IV. Gesamtbetrachtung: Zentrale Bedeutung der Versorgungssicherheit und technische Potenziale in der Zukunft	276
D. Regulierungsbedarf im Bereich der Netznutzung	278
I. Erfahrungen im Reallabor und Handhabung in der Praxis	279
II. Netznutzung als zentraler Bereich der Prosumeraktivitäten	282
III. Status quo der Rechtslage	284
1. Netzzugang	284
a) Genereller Netzzugang	284
b) Zugang für Smart-Contract-basierte Prosumeraktivitäten	285
2. Netznutzung und Kostentragung	286
IV. Adäquanz der Regelungen	287
1. Kein Regulierungsbedarf hinsichtlich des Netzzugangs	287
2. Netzkosten als Steuerungs- und Anreizinstrument	287
a) Rechtliche Grenzen der Netzkostenfestlegung und -bemessung	288
b) Sinnhaftigkeit einer Entlastung anhand der Netzkosten	292
c) Orientierung an tatsächlicher Netzdienlichkeit als Lösungsvorschlag	296
V. Möglichkeit der Privilegierung netzdienlichen Prosumerverhaltens <i>de lege ferenda</i>	298
E. Schlussfolgerungen des Kapitels	299
I. Vergleich der Interessenlagen	300
1. Divergierende Regelungsinteressen und Bezugspunkte des Haftungs- und Regulierungsrechts	300
2. Unterschiedlicher Grad an Flexibilität	301
3. Unterschiedlicher Grad an Automatisierungszugänglichkeit	302
II. Einbindung verschiedener Akteure zur Umsetzung	303
III. Möglichkeit der Ebenenverschiebung: Übernahme der Pflichterfüllung als Dienstleistung	304

	<i>Kapitel 5</i>	
	Fazit und Schlussfolgerungen	307
A.	Reflexion hinsichtlich der Forschungsfrage	307
I.	Grundlegende Veränderung des tatsächlichen Rahmens durch Dezentralisierung, Digitalisierung und Dekarbonisierung	307
II.	Grundsätzliche Existenz eines anwendbaren Rechtsrahmens für Smart-Contract-basierte Prosumeraktivitäten	308
III.	Abhängigkeit des Rechtsrahmens von der Ausgestaltung der Aktivitäten	308
IV.	Erfordernis punktueller Anpassungen des Rechtsrahmens	309
V.	Möglichkeit individueller Steuerung und Anreize	310
VI.	Frühes Stadium der aussichtsreichen Smart-Contract-basierten Prosumeraktivitäten	311
B.	Abschließende Thesen: Ergebnisse und Schlussfolgerungen	312
I.	Ergebnisse und Schlussfolgerungen rechtstatsächlicher Art	312
II.	Ergebnisse und Schlussfolgerungen rechtlicher Art	314
	Literaturverzeichnis	319
	Stichwortverzeichnis	348