

Internetrecht und Digitale Gesellschaft

Band 67

Decentralized Finance (DeFi) via Blockchain

Zivil- und aufsichtsrechtliche Grundlagen

Von

Kira Franke



Duncker & Humblot · Berlin

KIRA FRANKE

Decentralized Finance (DeFi) via Blockchain

Internetrecht und Digitale Gesellschaft

Herausgegeben von
Dirk Heckmann

Band 67

Decentralized Finance (DeFi) via Blockchain

Zivil- und aufsichtsrechtliche Grundlagen

Von

Kira Franke



Duncker & Humblot · Berlin

Der Fachbereich Rechtswissenschaften der Philipps-Universität Marburg
hat diese Arbeit im Wintersemester 2023/2024 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

© 2025 Duncker & Humblot GmbH, Berlin

Satz: TextFormA(r)t, Daniela Weiland, Göttingen

Druck: CPI books GmbH, Leck

Printed in Germany

ISSN 2363-5479

ISBN 978-3-428-19308-0 (Print)

ISBN 978-3-428-59308-8 (E-Book)

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ☺

Verlagsanschrift: Duncker & Humblot GmbH, Carl-Heinrich-Becker-Weg 9,
12165 Berlin, Germany | E-Mail: info@duncker-humblot.de

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

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde vom Fachbereich Rechtswissenschaften der Philipps-Universität Marburg im Wintersemester 2023/2024 als Dissertation angenommen und mit der Disputation vom 27. November 2023 abgeschlossen. Literatur und Rechtsprechung befinden sich auf dem Stand von März 2024. Die Entwicklungsfortschritte der dezentralen Finanzdienstleistungsplattformen sowie die Rechtsvergleiche beruhen auf dem Stand zum Zeitpunkt der Einreichung der Dissertation (Mai 2023). Berücksichtigt wurden Werke, sofern sie bis zu diesem Zeitpunkt veröffentlicht wurden. Darüber hinaus wurden im Rechtsvergleich nur einschlägige Entwicklungen nach der Abgabe ergänzt.

Ganz herzlich bedanken möchte ich mich bei meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Sebastian Omlor, LL.M (NYU), LL. M. Eur., der die Betreuung der Arbeit übernahm und mir während meiner Zeit als Doktorandin durch verschiedene Seminare und Forschungsreisen einen unfassbar breiten juristischen und technischen Blickwinkel ermöglicht hat. Ebenso möchte ich mich für die Erstellung des Erstgutachtens bedanken. Die Möglichkeit der offenen Gestaltung sowie sein für Fragen stetiges zur Verfügung stehen, prägten die Dissertationszeit ebenso wie die freundliche und kollegiale Atmosphäre am Institut für das Recht der Digitalisierung (IRDI). Ein großer Dank ist demzufolge auch meinen Kollegen auszusprechen, die für wertvolle Diskussionen und Ermutigungen zu jeder Zeit zur Verfügung standen. Das Zusammentreffen dieser Komponenten ermöglichte eine intensive aber dennoch angenehme Erstellung der Dissertation.

Herrn Prof. Dr. Florian Möslein, LL. M. (London), danke ich für seine wertvollen Anregungen und die zügige Erstellung des Zweitgutachtens. Herrn Prof. Dr. Johannes Buchheim, LL. M. (Yale), danke ich für die freundliche Übernahme des Vorsitzes der Prüfungskommission.

Bedanken möchte ich mich darüber hinaus insbesondere bei meiner Zwillingsschwester, die mich stets ermutigt und unterstützt hat sowie für die nötige Balance gesorgt hat. Desgleichen möchte ich mich ganz herzlich bei Marleen Jastrowski und Henning Fischer bedanken, die meine Arbeit mühevoll auf Rechtschreibung und Grammatik Korrektur gelesen haben. Ein großer Dank geht auch an meinen Freund, der in den vergangenen Jahren stets an meiner Seite stand und mich jederzeit unterstützt hat.

Großer Dank gebührt meinen Eltern, die mich im Laufe meines gesamten Studiums und meiner Promotionszeit bedingungslos unterstützt und in schwierigen Momenten sowie Tiefphasen der Dissertation stets zu mir gestanden haben.

Diese Arbeit ist meiner Familie gewidmet.

Gießen, Juli 2024

Kira Franke

Inhaltsübersicht

Einführung	35
-------------------------	----

Erster Teil

Grundlagen von Decentralized Finance	38
§ 1 Vorbemerkungen: Grundlegende Begriffsverständnisse	38
§ 2 Begriffsbestimmung von Decentralized Finance	42
A. Blockchain	44
I. Ursprung und Definition	44
II. Datenstruktur und Funktionsweise der Blockchain	45
III. Verschiedene Arten der Blockchain	56
B. Smart Contracts	57
I. Ursprung und Definition	57
II. Funktionsweise	59
C. Verknüpfung zu Decentralized Finance	63
§ 3 Historische Entwicklungslinien	65
A. Historische Entwicklung des Finanzsystems	65
I. Traditionelles Finanzsystem	65
II. FinTech Revolution	66
III. Entstehung von Decentralized Finance	68
B. Entwicklung des Internets	69
I. Web 1.0	69
II. Web 2.0	70
III. Web 3.0	70
§ 4 Ökonomische Betrachtung	71
A. Chancen und Schwierigkeiten von Decentralized Finance	72
I. Vorteile der Technologie	73
II. Nachteile der Technologie	77
B. Zusammenfassung	80
§ 5 Funktionsweise von Decentralized Finance	81
A. Allgemeine Struktur	81

B. Unterscheidung zwischen „On-Chain“ und „Off-Chain“ Finanzdienstleistungen	83
C. Bestehende dezentrale Finanzdienstleistungen	85
I. Payments mit Kryptowerten	85
II. Yield Farming/Liquidity Mining	87
III. Kreditgewährung	88
IV. Decentralized Exchange (DEX)	93
V. Margin-Trading	100
VI. Versicherungen	101
VII. Vermögensverwaltung	104
D. Dezentrale Finanzprodukte	106
I. Stablecoins	107
II. Flatcoins	120
III. Dezentrale Derivate	124
E. Überwachung und Beeinflussung dezentraler Finanzanwendungen	128
I. Audit Verfahren	129
II. Governance Prozesse	130
III. Dezentrale Autonome Organisationen (DAO)	133
§ 6 Zusammenfassung	142

Zweiter Teil

Materielles Recht	144
§ 7 Allgemeines Privatrecht	145
A. Zivilrechtliche Einordnung von Token	146
I. Währungen	146
II. Geld oder E-Geld	147
III. Sachen i. S. d. § 90 BGB	150
IV. Immaterialgüter	151
V. Kryptowerte als relative oder sonstige absolute Rechte	152
VI. Kryptowerte als sonstige Gegenstände	155
VII. Zusammenfassung	155
B. Vertragsschluss	157
I. Vertragsschluss nach dem BGB	157
II. Anwendbarkeit auf dezentrale Finanzdienstleistungen	159
III. Zusammenfassung	193
C. Vertragsparteien	194

D. Vertragstypologische schuldrechtliche Einordnung	196
I. Erwerb von Kryptowerten	196
II. Dezentrale Derivate	210
III. Lending und Borrowing	213
IV. Decentralized Exchange (DEX)	217
V. Liquidity Mining	219
VI. Margin Trading	220
VII. Payments mit Kryptowerten	222
VIII. Zusammenfassung	224
E. Vertragshindernde DeFi-Strukturen	225
I. Minderjährigenschutz	225
II. Sittenwidrigkeitsverstoß oder Verstoß gegen ein gesetzliches Verbot	226
III. Anfechtung und Widerrufsrecht	226
IV. Programmiersprache als Vertragssprache	226
V. Sicherheit der vertraulichen Finanzinformationen	227
VI. Schwebezeit zwischen Vertragsschluss und Abbildbarkeit der Transaktion auf der Blockchain	228
VII. Zusammenfassung	229
F. Allgemeine Geschäftsbedingungen	229
I. Allgemeine Geschäftsbedingungen in den dezentralen Finanzdienstleistungen	231
II. Allgemeine Geschäftsbedingungen bei der Verwendung dezentraler Plattformen	237
III. Zusammenfassung	238
G. Zivilrechtliche Haftungsfragen	239
I. Mögliche Haftungsobjekte	239
II. Haftungsansprüche	240
III. Konkrete Haftungsgestaltung	243
IV. Bestimmung der Haftungsperson	265
V. Rechtsdurchsetzung	279
VI. Zusammenfassung	289
H. Verbraucherrechtliche Besonderheiten im Konflikt mit DeFi-Anwendungen	290
I. Anwendbarkeit verbraucherrechtlicher Vorschriften	291
II. Relevante Verbraucherschutzvorschriften	292
III. Zusammenfassung	293
I. Regelungserfordernis im zivilrechtlichen Bereich	293
I. Zivilrechtliche Einordnung von Kryptowerten	293
II. Schaffung spezifischer Haftungsansprüche	300

III.	Kennzeichnungspflicht von Unternehmern	302
IV.	Zusammenfassung	302
J.	Zusammenfassung	303
§ 8	Aufsichtsrecht	307
A.	Entwicklung aufsichtsrechtlicher Regulierungen	308
I.	Regulierungen des traditionellen Finanzwesens	309
II.	Regulierungen bei Schwarmfinanzierungsdienstleistern	311
III.	Regulierungen von dezentralen Finanzdienstleistungen	331
IV.	Zusammenfassung	379
B.	Praxisentwicklungen: Regelungserfordernis im aufsichtsrechtlichen dezentralen Finanzdienstleistungsbereich	380
I.	Financial Action Task Force	381
II.	Paket zur Digitalisierung des Finanzwesens in Europa	384
III.	Exkurs: Rechtsvergleichung	402
IV.	Zusammenfassung	423
C.	DeFi – Regulierungsentwicklungen aus der Literatur	425
I.	Studienergebnisse der Europäischen Kommission	425
II.	Konkrete Regulierungsansätze durch die Literatur	427
III.	Zusammenfassung	430
D.	Tatsächliche Regulierungsreichweite dezentraler Finanzdienstleistungen	430
I.	Dezentralität bloß eine Illusion?	430
II.	Auswirkung/Reichweite derzeit diskutierter/umgesetzter Regulierungsansätze	434
III.	Zusammenspiel zentraler und dezentraler Aspekte	435
IV.	Zusammenfassung	436

Dritter Teil

	Rechtspolitik, Ergebnis und Schlussbemerkung	437
§ 9	Rechtspolitische Folgerungen	437
A.	Grundlagenerwägungen	437
I.	Umfangreiche Dezentralisierung	438
II.	Pseudonymität der Netzwerkteilnehmer bloß auf den ersten Blick?	438
III.	Erfordernis von stabilen Finanzprodukten?	439
IV.	Erfordernis eines Universaltauschmittels im dezentralen Finanzsystem?	440
V.	Dezentrale Autonome Organisationen als Gesellschaften bürgerlichen Rechts	440
VI.	Education!	441

B. Zivilrechtliche Erwägungen	445
I. Zivilrechtliche Einordnung von Kryptowerten	445
II. Trennungs- und Abstraktionsprinzip im dezentralen Finanzsystem	446
III. Vertragsentstehung über Liquidity Pools	447
IV. Schuldrechtliche Vertragsgestaltungen	448
V. DeFi-Sphäre im Konflikt mit gesetzlichen Vorschriften	448
VI. Allgemeine Geschäftsbedingungen	449
VII. Unternehmerische Kennzeichnungspflicht	450
VIII. Haftungsansprüche und Erfordernis der Bestimmung der Haftungsperson	451
IX. Erfordernis dezentraler Identitäten	451
X. Rechtsdurchsetzung möglich, aber praktisch schwierig	452
XI. Kennzeichnungspflicht von Wallets erforderlich	453
C. Aufsichtsrechtliche Erwägungen	454
I. Mögliche Adressaten aufsichtsrechtlicher Regulierungen	454
II. Erfordernis eines neuen Regulierungsansatzes	455
III. Umsetzung der neuen Regulierungsansätze	456
IV. Differenziertes Regulierungserfordernis	457
V. Europäische Praxisansätze dezentralisierter Regulierungen	457
VI. Rechtsvergleichende Regulierungsgrundsätze	458
VII. Aufsichtsrechtliche Regulierungen von dezentralen Finanzdienstleistungen befinden sich in den Kinderschuhen	459
§ 10 Zusammenfassung	460
A. Ergebnisthesen	460
B. Gesamtergebnis	467
§ 11 Ausblick	472
Literaturverzeichnis	474
Sachwortverzeichnis	507

Inhaltsverzeichnis

Einführung	35
-------------------------	----

Erster Teil

Grundlagen von Decentralized Finance	38
§ 1 Vorbemerkungen: Grundlegende Begriffsverständnisse	38
§ 2 Begriffsbestimmung von Decentralized Finance	42
A. Blockchain	44
I. Ursprung und Definition	44
II. Datenstruktur und Funktionsweise der Blockchain	45
1. Datenstruktur der Blockchain	46
2. Funktionsweise einer Transaktion	50
a) Transaktion von Kryptowerten	50
b) Konsensmechanismen	51
aa) Proof of Work	51
(1) Miner	51
(2) Validierung	52
bb) Proof of Stake	54
(1) Staker	54
(2) Staking	55
III. Verschiedene Arten der Blockchain	56
B. Smart Contracts	57
I. Ursprung und Definition	57
II. Funktionsweise	59
1. Technische Funktionsweise	60
2. „Code is law“ oder andere Rechtsvorschriften?	62
C. Verknüpfung zu Decentralized Finance	63
§ 3 Historische Entwicklungslinien	65
A. Historische Entwicklung des Finanzsystems	65
I. Traditionelles Finanzsystem	65
II. FinTech Revolution	66
III. Entstehung von Decentralized Finance	68

B. Entwicklung des Internets	69
I. Web 1.0	69
II. Web 2.0	70
III. Web 3.0	70
§ 4 Ökonomische Betrachtung	71
A. Chancen und Schwierigkeiten von Decentralized Finance	72
I. Vorteile der Technologie	73
II. Nachteile der Technologie	77
B. Zusammenfassung	80
§ 5 Funktionsweise von Decentralized Finance	81
A. Allgemeine Struktur	81
B. Unterscheidung zwischen „On-Chain“ und „Off-Chain“ Finanzdienstleistungen	83
C. Bestehende dezentrale Finanzdienstleistungen	85
I. Payments mit Kryptowerten	85
II. Yield Farming/Liquidity Mining	87
III. Kreditgewährung	88
IV. Decentralized Exchange (DEX)	93
1. Liquidität in einem Liquiditätspool	94
a) Preisbildung durch Automated Market Maker (AMM)	96
b) Preisbildung durch Liquidity Provider	97
2. Decentralized Exchange über ein Orderbook	98
3. Peer-to-Peer Exchange	99
4. Flash Swap	99
V. Margin-Trading	100
VI. Versicherungen	101
VII. Vermögensverwaltung	104
D. Dezentrale Finanzprodukte	106
I. Stablecoins	107
1. Differenzierung der verschiedenen Stablecoins	107
a) On-Chain, Off-Chain und Algorithmus-basierte Stablecoins	107
b) Exkurs: Stablecoins nach der MiCAR	109
2. Chancen und Risiken von Stablecoins	110
3. Entstehung der Stablecoins	112
a) Zentralisierte Stablecoins	112
b) Dezentralisierte Stablecoins	113
4. Stablecoins auch im rechtlichen Sinne stabil?	114
a) Darstellender Wert	114

b) Wechselkurs der Stablecoins	115
aa) On-Chain Stablecoins	115
bb) Off-Chain-Stablecoins	116
cc) Algorithmus-basierte Stablecoins	117
dd) Zusammenfassung	119
II. Flatcoins	120
III. Dezentrale Derivate	124
1. Ereignisbasierte Derivate	124
2. Vermögensbasierte Derivate	125
a) Future Derivat	126
b) Forward Derivat	127
c) Option	127
d) Swap	128
E. Überwachung und Beeinflussung dezentraler Finanzanwendungen	128
I. Audit Verfahren	129
II. Governance Prozesse	130
III. Dezentrale Autonome Organisationen (DAO)	133
1. Entstehung und Aufgabe einer DAO	134
a) Finanzierungsphase	134
b) Abstimmungsphase	135
c) Fehlgehen von „The DAO“	135
2. Rechtliche Einordnung	137
a) GmbH	139
b) Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR)	139
c) Hybride Gesellschaft	141
d) Gesellschaft <i>sui generis</i>	142
e) Zusammenfassung	142
§ 6 Zusammenfassung	142

Zweiter Teil

Materielles Recht 144

§ 7 Allgemeines Privatrecht	145
A. Zivilrechtliche Einordnung von Token	146
I. Währungen	146
II. Geld oder E-Geld	147
1. Geld	147
2. E-Geld	148

3. Sonderfall der MiCAR-Stablecoins	149
III. Sachen i. S. d. § 90 BGB	150
IV. Immaterialgüter	151
V. Kryptowerte als relative oder sonstige absolute Rechte	152
1. Relatives Recht an Kryptowerten	152
2. Absolutes Recht an Kryptowerten	152
a) Virtuelles Eigentumsrecht	153
b) Zuordnungsrecht eigener Art	153
VI. Kryptowerte als sonstige Gegenstände	155
VII. Zusammenfassung	155
B. Vertragsschluss	157
I. Vertragsschluss nach dem BGB	157
II. Anwendbarkeit auf dezentrale Finanzdienstleistungen	159
1. Smart Contracts als Vertragsgrundlage	159
a) Vertragsausführung durch Smart Contracts	160
b) Vertragsbegründung durch Smart Contracts	161
aa) Rechtlich bindender Vertrag	161
bb) Realvertragstheorie oder Konsensualvertragstheorie	164
2. Differenzierte rechtliche Vertragsentstehung abhängig vom Einsatz der Smart Contracts	167
a) Vertragsschluss Peer-to-Peer zwischen den Netzwerkteilnehmern	168
aa) Offerta ad incertas personas	168
bb) Entbehrlichkeit der Annahmeerklärung	170
b) Vertragsschluss über einen Liquidity Pool	170
aa) Eigenständige Rechtspersönlichkeit	170
(1) Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR)	171
(2) Stille Gesellschaft	173
(3) Nicht eingetragener Verein (n.e.V.)	174
(4) Unternehmen	175
(5) Bruchteilsgemeinschaft	176
(6) Exkurs: Gesamtschuldnerschaft, § 421 BGB	178
(7) Zusammenfassung	179
bb) Folgen für die Vertragsgestaltung	179
(1) Lending Pool	180
(a) Vertragsschluss über einen Liquidity Pool	180
(b) Rückzahlungsanspruch und Zinsanspruch der Teil- gläubiger	184
(c) Abtretung möglicher Teilgläubigerforderungen	185
(d) Späterer Eintritt eines weiteren Liquidity Providers ..	189

(2) Decentralized Exchange Pool (DEX Pool)	189
(a) Vertragsschluss über einen DEX Pool	190
(b) Auswirkung möglicher festgelegter Preisspannen der Liquidity Provider	192
(c) Herausnahme der zur Verfügung gestellten Liquidität	192
c) Vertragsschluss mit einer DAO	193
III. Zusammenfassung	193
C. Vertragsparteien	194
D. Vertragstypologische schuldrechtliche Einordnung	196
I. Erwerb von Kryptowerten	196
1. Originärer Erwerb von Kryptowerten	196
a) Erwerb durch Mining/Staking	196
aa) Werkvertrag (§ 631 Abs. 1 BGB) oder Dienstvertrag (§ 611 Abs. 1 BGB)	197
bb) Auslobung, § 657 BGB	198
b) Erwerb durch Mining-Pools oder Staking-Pools	201
c) Emittierung neuer Kryptowerte	203
aa) Werkvertrag, § 631 Abs. 1 BGB	203
bb) Auslobung, § 657 BGB	204
2. Derivative Erwerb von Kryptowerten	206
a) Erwerb über Transaktionsgebühren	207
b) Mit Fiatgeld	207
aa) Atypischer Werkvertrag nach § 631 Abs. 1 BGB	208
bb) Kaufvertrag, § 433 Abs. 1 BGB	208
cc) Kauf sonstiger Gegenstände, § 453 Abs. 1 Alt. 2 BGB	209
c) Mit anderen Kryptowerten	209
d) Schenkung	210
II. Dezentrale Derivate	210
1. Forward Derivat und Swap	211
2. Future Derivat	212
3. Option	212
4. Derivate mit Hebelfunktion	212
III. Lending und Borrowing	213
1. Gelddarlehen, § 488 BGB	213
2. Partiarische Darlehen	214
3. Leihvertrag (§ 598 BGB) oder Mietvertrag (§ 535 Abs. 1 BGB)	215
4. Sachdarlehen, § 607 Abs. 1 BGB	215
5. Sachdarlehen, analog § 607 Abs. 1 BGB	216

IV.	Decentralized Exchange (DEX)	217
V.	Liquidity Mining	219
VI.	Margin Trading	220
1.	Leihe, § 598 BGB	220
2.	Darlehensvertrag, § 488 Abs. 1 BGB	221
3.	Sachdarlehen, analog § 607 Abs. 1 BGB	221
VII.	Payments mit Kryptowerten	222
VIII.	Zusammenfassung	224
E.	Vertragshindernde DeFi-Strukturen	225
I.	Minderjährigenschutz	225
II.	Sittenwidrigkeitsverstoß oder Verstoß gegen ein gesetzliches Verbot	226
III.	Anfechtung und Widerrufsrecht	226
IV.	Programmiersprache als Vertragssprache	226
V.	Sicherheit der vertraulichen Finanzinformationen	227
VI.	Schwebezeit zwischen Vertragsschluss und Abbildbarkeit der Transaktion auf der Blockchain	228
VII.	Zusammenfassung	229
F.	Allgemeine Geschäftsbedingungen	229
I.	Allgemeine Geschäftsbedingungen in den dezentralen Finanzdienst- leistungen	231
1.	Anwendbarkeit	231
2.	Smart Contracts als Allgemeine Geschäftsbedingungen?	233
a)	Verwendung des Smart Contracts beim Vertragsschluss Peer-to-Peer zwischen den Netzwerkteilnehmern	234
b)	Verwendung des Smart Contracts beim Vertragsschluss über einen Liquidity Pool	235
II.	Allgemeine Geschäftsbedingungen bei der Verwendung dezentraler Platt- formen	237
III.	Zusammenfassung	238
G.	Zivilrechtliche Haftungsfragen	239
I.	Mögliche Haftungsobjekte	239
II.	Haftungsansprüche	240
1.	Vertragliche Haftungsansprüche	241
2.	Deliktische Haftungsansprüche	241
3.	Produkthaftungsansprüche	242
III.	Konkrete Haftungsgestaltung	243
1.	Zwischen den Vertragspartnern (Netzwerkteilnehmern)	244
a)	Vertragliche Haftungsansprüche	244
aa)	Gewährleistungsansprüche	244

bb) Schadensersatzansprüche	245
(1) Anspruchsgrundlage	245
(2) Zurechnung des Programmfehlers des Smart Contracts	246
(a) Smart Contract als Erfüllungsgehilfe	247
(b) Bereitsteller des Smart Contracts als Erfüllungs- gehilfe	247
(3) Rechtsvergleichender Aspekt aus der Schweiz	248
b) Deliktische Haftungsansprüche	249
aa) In Hinblick auf den fehlerhaften Smart Contract	249
bb) In Hinblick auf die Kryptowerte	250
c) Zusammenfassung	250
2. Zwischen dem Hersteller des Smart Contracts und den Netzwerkteil- nehmern	251
a) Vertragliche Haftung aufgrund eines Vertrages mit Schutzwirkung zugunsten Dritter	251
b) Deliktische Haftungsansprüche	252
aa) Produzentenhaftung	253
(1) Konstruktionspflichten	253
(2) Produktbeobachtungspflichten	254
bb) Weitere Voraussetzungen	255
cc) Problem des fehlenden Rechtsgutes an Kryptowerten	256
c) Zusammenfassung	256
3. Zwischen dem Vertreter des Smart Contracts und den Netzwerkteil- nehmern	256
a) Vertragliche Haftungsansprüche	257
aa) Haftung infolge eines Vermittlungsvertrages	257
bb) Softwareüberlassungsvertrag/Lizenzvertrag bzw. Nutzungs- vertrag	258
cc) Eigenhaftung als Dritter	259
b) Deliktische Haftungsansprüche	260
aa) Produzentenhaftung	261
bb) Problem des fehlenden Rechtsguts	262
c) Zusammenfassung	262
4. Kernproblem der bestehenden Haftungsansprüche gegenüber Websei- tenbetreibern und Programmierern	263
5. Exkurs: Haftungsansprüche gegen einen Dritten	264
IV. Bestimmung der Haftungsperson	265
1. Problem der Pseudonymität	265
2. Problemlösung über bereits bestehende Mechanismen	267

a)	Know-Your-Customer Lösung (KYC)	267
b)	Widerspruch zwischen dezentralen Finanzdienstleistungen und Know Your Customer Lösungen?	268
c)	Dezentrale Identitäten auf der Blockchain	269
3.	Praxis-Entwicklungen der KYC-Umsetzung	270
a)	Dezentralisierte KYC-Verfahren mit zentralisierter Identitätsspeicherung	270
aa)	Kilt Protocol auf Polkadot	271
bb)	Fractal Plattform	272
cc)	Kooperation des Kilt Protocol und Fractal ID	273
dd)	Bloom – Plattform	274
b)	Aave Arc. in Zusammenarbeit mit Fireblocks als Zwischenlösung dezentraler Identitätsspeicherung auf Ethereum	275
c)	Dezentrale Identitäten auf der Ethereum-Plattform	276
4.	Zusammenfassung	278
V.	Rechtsdurchsetzung	279
1.	Vertraglicher Haftungsausschluss der Webseitenbetreiber und Programmierer eines Smart Contracts	280
2.	Rechtsdurchsetzung zwischen den Netzwerkteilnehmern	281
a)	Rechtsdurchsetzung auf der Blockchain	282
aa)	Rechtsdurchsetzung durch die Implementierung eines neuen Smart Contracts	282
bb)	Vollstreckungsanfrage an die Miner mithilfe eines Kontaktformulars	282
b)	Außerhalb der Blockchain: Durchführen eines Vollstreckungsverfahrens	283
aa)	Zwangsvollstreckung aufgrund des Bestehens einer Geldforderung	283
bb)	Zwangsvollstreckung aufgrund eines Anspruches auf Übertragung von Kryptowerten	285
cc)	Besonderheiten bei der Zwangsvollstreckung in die Kryptowerte eines Liquidity Pools	286
c)	Zusammenfassung	287
3.	Erkennbarkeit der Rechtsdurchsetzung außerhalb der Blockchain für andere Netzwerkteilnehmer	288
VI.	Zusammenfassung	289
H.	Verbraucherrechtliche Besonderheiten im Konflikt mit DeFi-Anwendungen ..	290
I.	Anwendbarkeit verbraucherrechtlicher Vorschriften	291
1.	Unternehmereigenschaft im DeFi-Bereich überhaupt möglich?	291
2.	Kennzeichnungspflicht der Unternehmer	292

II.	Relevante Verbraucherschutzvorschriften	292
III.	Zusammenfassung	293
I.	Regelungserfordernis im zivilrechtlichen Bereich	293
I.	Zivilrechtliche Einordnung von Kryptowerten	293
1.	Sachenrechtliche Einordnung der Kryptowerte	294
a)	<i>Numerus clausus</i> des Sachenrechts	294
b)	Trennungs- und Abstraktionsprinzip	295
c)	Publizitätsprinzip (Offenkundigkeitsprinzip)	296
d)	Absolutheitsprinzip	297
e)	Spezialitätsprinzip und Bestimmtheitsgrundsatz	297
f)	Zusammenfassung	298
2.	Einordnung der Kryptowerte als sonstiges Recht	298
II.	Schaffung spezifischer Haftungsansprüche	300
1.	Deliktische Gefährdungshaftung	300
2.	Konstruieren von Haftungspersönlichkeiten mit dem Erfordernis einer Sicherheitsleistung	301
3.	Erfordernis einer dezentralen Identität	301
III.	Kennzeichnungspflicht von Unternehmern	302
IV.	Zusammenfassung	302
J.	Zusammenfassung	303
§ 8	Aufsichtsrecht	307
A.	Entwicklung aufsichtsrechtlicher Regulierungen	308
I.	Regulierungen des traditionellen Finanzwesens	309
1.	Erlaubniserteilung durch die BaFin	310
2.	Laufende Aufsicht der Bankgeschäfte und Finanzdienstleistungen ...	311
II.	Regulierungen bei Schwarmfinanzierungsdienstleistern	311
1.	Begriffsverständnis der Schwarmfinanzierungsdienstleistung	311
a)	Echte Peer-to-Peer Lending – Variante 1	312
b)	Echte Peer-to-Peer Lending – Variante 2	313
c)	Unechte Peer-to-Peer Lending	314
2.	Aufsichtsrechtliche Regulierungsansätze	315
a)	Anwendbarkeit des Kreditwesengesetzes	316
aa)	Echtes Peer-to-Peer Lending – Variante 1	316
(1)	Anleger	316
(2)	Kreditnehmer	317
(3)	Crowdfunding-Plattform	317
bb)	Echtes Peer-to-Peer Lending – Variante 2	318
(1)	Anleger	318

(2) Darlehensnehmer	319
(3) Schwarmfinanzierungsdienstleister/Plattformbetreiber ...	320
(4) Zusammenfassung	321
cc) Unechtes Peer-to-Peer Lending	321
(1) Anleger	322
(2) Darlehensnehmer	322
(3) Kreditinstitut	323
(4) Plattformbetreiber	323
dd) Zusammenfassung	323
b) Entwicklungsstufen zur Regulierung der Schwarmfinanzierungs-	
dienstleistungen in der Europäischen Union	324
aa) „European Crowdfunding Service Provider“ – Verordnung ...	325
(1) Anwendungsbereich der ECSP-VO	325
α) Sachlicher Anwendungsbereich	325
β) Persönlicher Anwendungsbereich	327
γ) Zeitlicher Anwendungsbereich	328
(2) Regulierungen nach der ECSP-VO	328
(a) Zulassung und Beaufsichtigung der Schwarmfinanzie-	
rungsdienstleister	328
(b) Anzeige der grenzüberbringenden Schwarmfinanzie-	
rungsdienstleistungen	329
(c) Anlegerschutz	330
(d) Sonstige Regulierungen	330
(e) Zusammenfassung	330
bb) Exkurs: Neue Verbraucherkreditrichtlinie	331
III. Regulierungen von dezentralen Finanzdienstleistungen	331
1. De lege lata	332
a) KWG- und ZAG-Regulierung des Dezentralen Finanzwesens ...	332
aa) Finanzdienstleistungen oder Bankgeschäfte i. S. d. KWG/ZAG	332
(1) Kryptolending	333
(a) Kreditgeschäft	333
(b) Einlagengeschäft	334
(c) Anlagevermittlung	334
(2) Decentralized Exchange	336
(a) Sortengeschäft	336
(b) Betrieb eines multilateralen Handelssystems bzw. Be-	
trieb eines organisierten Handelssystems	337
(c) Anlagevermittlung	340
(d) Finanzkommissionsgeschäft	340

(e) Eigenhandel	341
(f) Wechseleinzugsgeschäft	342
(g) Zusammenfassung	343
(3) Margin – Trading	343
(4) Vermögensverwaltung	343
(a) Kryptoverwahrungsgeschäft	344
(b) Tätigkeit als Zentralverwahrer	344
(c) Finanzportfolioverwaltung	344
(d) Anlageverwaltung	345
(5) Zusammenfassung	347
bb) Adressat möglicher Erlaubnispflichten	347
(1) Anlagevermittlung	348
(a) Webseitenbetreiber/Programmierer	348
(b) Smart Contract (insbesondere Liquidity Pool)	350
(c) Miner	350
(d) Netzwerkteilnehmer	351
(e) Zusammenfassung	351
(2) Betrieb eines Multilateralen Handelssystems bzw. Betrieb eines organisierten Handelssystems	351
(a) Webseitenbetreiber	351
(b) Smart Contract oder Miner	353
(c) Zusammenfassung	353
(3) Eigenhandel	353
(a) Netzwerkteilnehmer	353
(b) Zusammenfassung	354
(4) Anlageverwaltung	354
(5) Zusammenfassung	355
cc) Exkurs: Inlandsbezug	356
dd) Zusammenfassung	357
b) Anwendbarkeit der ECSP-VO auf dezentrale Finanzdienst- leistungen	357
aa) Direkte oder analoge Anwendung der ECSP-VO	357
bb) Übertragung der grundlegenden Erwägungen der ECSP-VO ins dezentrale Finanzsystem	358
2. De lege ferenda	359
a) Verzicht auf Intermediäre möglich?	359
b) Mögliche Adressaten aufsichtsrechtlicher Maßnahmen	361
aa) Hersteller der Smart Contracts	361
bb) Webseitenbetreiber/Bereitsteller von Smart Contracts	363

cc) Netzwerkteilnehmer	365
(1) Dezentrale Autonome Organisationen (DAO)	366
(2) Governance Tokeninhaber	368
(3) Personen, die Gebühren erlangen	368
(a) Miner und Staker	369
(b) Liquidity Provider	370
dd) Zusammenfassung	371
c) Mechanismusorientierte Ansatz zur Regulierung ohne Adressaten möglich?	373
aa) Smart Contracts	373
bb) Vergabe von Governance Token	374
cc) Governance Prozesse	374
dd) Fiat-On-Ramp Verfahren	375
ee) Zusammenfassung	375
d) Umsetzungsmöglichkeit	376
aa) Standardisierte Audit-Verfahren	377
bb) Überwachung über die DLT-Technologie	377
3. Zusammenfassung	378
IV. Zusammenfassung	379
B. Praxisentwicklungen: Regelungserfordernis im aufsichtsrechtlichen dezentralen Finanzdienstleistungsbereich	380
I. Financial Action Task Force	381
II. Paket zur Digitalisierung des Finanzwesens in Europa	384
1. Digital Operational Resilience Act	385
2. Verordnung über Märkte von Kryptowährungen	387
a) Anwendungsbereich der MiCAR	388
b) Öffentliches Angebot (Titel II der MiCAR)	391
c) „Anbieter von Kryptowerte-Dienstleistungen“ (Titel III der MiCAR)	392
d) DAO von der MiCAR reguliert?	394
e) Anwendbarkeit der MiCAR auf dezentrale Finanzdienstleistungen	394
3. Transfer of Funds Regulation	395
4. Pilotprojekt zur Regulierung dezentraler Finanzdienstleistungen	397
a) KYC Vorgang im Fiat-On-Ramp Verfahren	398
b) Technische Implementierung einer Echtzeitüberwachung	398
5. (Smart Contract) Data Act	400
6. Vereinheitlichung des deutschen Rechts	401
III. Exkurs: Rechtsvergleichung	402
1. Liechtenstein	402

2. Estland	403
a) Rahapesu ja terrorismi rahastamise tõkestamise seadus (RahaPTS)	404
b) Folgen für dezentrale Finanzdienstleistungen	405
3. Litauen	406
4. Südkorea	407
5. Vereinigte Staaten von Amerika (USA)	407
a) President's Working Group on Financial Markets	408
b) United States Securities and Exchange Commission (SEC)	410
c) Senate Legislative Counsel (SLC)	411
d) Executive Order	412
e) Lummis-Gillibrand Responsible Financial Innovation Act	412
f) Federal Reserve Board (FRB)	413
g) Sonstiges aus der Literatur	414
h) Digital Commodities Consumer Protection Act (DCCPA)	415
i) Zusammenfassung	415
j) Ausblick in konkrete DeFi-Regulierungen	416
6. Großbritannien	417
a) Financial Policy Committee (FPC) der Bank von England	418
b) Überarbeitung der Money Laundering Regulation (MLR) von 2017	419
c) Financial Services and Markets Bill	420
d) Konkrete DeFi-Regulierungsansätze	421
7. Schweiz	422
IV. Zusammenfassung	423
C. DeFi – Regulierungsentwicklungen aus der Literatur	425
I. Studienergebnisse der Europäischen Kommission	425
II. Konkrete Regulierungsansätze durch die Literatur	427
III. Zusammenfassung	430
D. Tatsächliche Regulierungsreichweite dezentraler Finanzdienstleistungen	430
I. Dezentralität bloß eine Illusion?	430
1. Zentralen Elemente der DeFi-Sphäre	431
2. Zusammenfassung	434
II. Auswirkung/Reichweite derzeit diskutierter/umgesetzter Regulierungs- ansätze	434
III. Zusammenspiel zentraler und dezentraler Aspekte	435
IV. Zusammenfassung	436

Dritter Teil

Rechtspolitik, Ergebnis und Schlussbemerkung	437
§ 9 Rechtspolitische Folgerungen	437
A. Grundlagenerwägungen	437
I. Umfangreiche Dezentralisierung	438
II. Pseudonymität der Netzwerkteilnehmer bloß auf den ersten Blick?	438
III. Erfordernis von stabilen Finanzprodukten?	439
IV. Erfordernis eines Universaltauschmittels im dezentralen Finanzsystem?	440
V. Dezentrale Autonome Organisationen als Gesellschaften bürgerlichen Rechts	440
VI. Education!	441
1. „Finanzielle Bildung“	443
2. Konkrete verbraucherrechtliche Aufklärungspflichten	444
B. Zivilrechtliche Erwägungen	445
I. Zivilrechtliche Einordnung von Kryptowerten	445
II. Trennungs- und Abstraktionsprinzip im dezentralen Finanzsystem	446
III. Vertragstestung über Liquidity Pools	447
IV. Schuldrechtliche Vertragsgestaltungen	448
V. DeFi-Sphäre im Konflikt mit gesetzlichen Vorschriften	448
VI. Allgemeine Geschäftsbedingungen	449
VII. Unternehmerische Kennzeichnungspflicht	450
VIII. Haftungsansprüche und Erfordernis der Bestimmung der Haftungsperson	451
IX. Erfordernis dezentraler Identitäten	451
X. Rechtsdurchsetzung möglich, aber praktisch schwierig	452
XI. Kennzeichnungspflicht von Wallets erforderlich	453
C. Aufsichtsrechtliche Erwägungen	454
I. Mögliche Adressaten aufsichtsrechtlicher Regulierungen	454
II. Erfordernis eines neuen Regulierungsansatzes	455
III. Umsetzung der neuen Regulierungsansätze	456
IV. Differenziertes Regulierungserfordernis	457
V. Europäische Praxisansätze dezentralisierter Regulierungen	457
VI. Rechtsvergleichende Regulierungsgrundsätze	458
VII. Aufsichtsrechtliche Regulierungen von dezentralen Finanzdienstleistungen befinden sich in den Kinderschuhen	459
§ 10 Zusammenfassung	460
A. Ergebnisthesen	460
B. Gesamtergebnis	467

Inhaltsverzeichnis	27
§ 11 Ausblick	472
Literaturverzeichnis	474
Sachwortverzeichnis	507

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau eines Blockes auf der Blockchain.	47
Abbildung 2: Merkle-Root-Hash.	49
Abbildung 3: Beispiel eines Smart Contracts.	61
Abbildung 4: Funktionsweise dezentraler Anwendungen.	82
Abbildung 5: Peer-to-Peer Lending.	90
Abbildung 6: Pool-Lending.	92
Abbildung 7: Decentralized Exchange.	95
Abbildung 8: Entwicklung des Wechselkurses DAI – USD.	116
Abbildung 9: Entwicklungen des Wechselkurses Tether Gold – USD.	117
Abbildung 10: Entwicklung des Wechselkurses Terra (LUNA) – USD.	118
Abbildung 11: Entwicklung des Wechselkurses USDD – USD.	118
Abbildung 12: Wechselkursschwankungen ETH – USD.	119
Abbildung 13: Wechselkursschwankungen USDT – USD.	120
Abbildung 14: Preisentwicklung des Inflation Hedging Coin (IHC).	122
Abbildung 15: Preisentwicklungen des Terra Luna Stablecoin.	122
Abbildung 16: Governance Prozess bei Aave.	131
Abbildung 17: Derzeitige Beziehungen der möglichen Haftungsobjekte zueinander. ...	240
Abbildung 18: KYC Prozess bei Aave Arc.	276
Abbildung 19: Echtes Peer-to-Peer Lending – Variante 1.	313
Abbildung 20: Echtes Peer-to-Peer Lending – Variante 2.	314
Abbildung 21: Unechtes Peer-to-Peer Lending.	315
Abbildung 22: Technische Regulierungsumsetzungsideen.	376
Abbildung 23: Cybercrime-Fälle in Deutschland von 2017 bis 2021.	386

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich des Transaktionsdurchlaufs vom traditionellen
zum modernen Finanzsystem. 80

Abkürzungsverzeichnis

ABl	Amtsblatt
Abs.	Absatz
AcP	Archiv für die civilistische Praxis
a. E.	am Ende
a. F.	alte Fassung
AGB	Allgemeine Geschäftsbedingungen
AGG	Allgemeine Gleichbehandlungsgesetz
AktG	Aktiengesellschaft
Alt.	Alternative
AML	Anti-Money-Laundering (Geldwäschebekämpfung)
AMM	Automated Market Maker
API	Application Programming Interface
Art.	Artikel
AT	Allgemeiner Teil
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungen
BB	Betriebs-Berater
BeckOK	Beck'sche Onlinekommentar
BeckOGK	Beck'sche Onlinegroßkommentar
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BGHZ	Bundesgerichtshof für Zivilsachen
BKR	Zeitschrift für Bank- und Kapitalmarktrecht
BMF	Bundesfinanzministerium der Finanzen
BMBF	Bundesfinanzministerium für Bildung und Forschung
BRCA	Blockchain Regulatory Certainty Act
bspw.	Beispielsweise
BTC	Bitcoin
BT-Drs.	Bundestagsdrucksache
bzw.	Beziehungsweise
C2C	Consumer-to-Consumer
ca.	circa
CB	Compliance Berater
CFTC	Commodity Futures Trading Commission
CR	Computer und Recht
CRR-VO	Verordnung (EU) Nr. 575/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Juni 2013 über Aufsichtsanforderungen an Kreditinstitute und Wertpapierfirmen und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 646/2012 Text von Bedeutung für den EWR
CSIMQ	Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly

CTF	Counter-Terrorism Financing (Bekämpfung von Terrorismusfinanzierung)
CVCBT	Crypto Valley Conference on Blockchain Technology
dApps	dezentrale Applikationen
DCCPA	Digital Commodities Consumer Protection Act
DeFi	Decentralized Finance
DEX	Decentralized Exchange (Kryptowertwechsel)
DGRI	Deutsche Gesellschaft für Recht und Informatik
DID	Dezentrale Identitäten
DIF	Decentralized Identity Foundation
DLT	Distributed Ledger Technologie
DMA	Vorschlag für das Gesetz über digitale Märkte
DORA	Digital Operational Resilience Act
DSA	Vorschlag für das Gesetz über digitale Dienste
DSR	Deutsches Steuerrecht
DuD	Datenschutz und Datensicherheit
E-Geld	Elektronisches Geld
ECSP-VO	Verordnung (EU) 2020/1503 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Oktober 2020 über Europäische Schwarmfinanzierungsdienstleister für Unternehmen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2017/1129 und der Richtlinie (EU) 2019/1937 (ABl. L 347 S.1)
EG	Erwägungsgrund
EGBGB	Einführungsgesetz zum Bürgerlichen Gesetzbuch
EL	Ergänzungslieferung
ERC 20	Auf der Ethereum-Plattform handelbaren Token mit denselben Programmiergrundlagen bzw. Token-Standard
ESMA	Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde
ETH	Ether
EU	Europäische Union
EU-Richtlinie	Richtlinien Rechtsakte der Europäischen Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
e. V.	eingetragener Verein
EWG	Erwägungsgrund
EZB/ECB	Europäische Zentralbank
f.	folgende
ff.	fortfolgende
FATF	Financial Action Task Force
FCA	Financial Conduct Authority (England)
FfE	Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.
FinTech	Finanztechnologien
FPC	Financial Policy Committee
FRB	Federal Reserve Board
FS	Festschrift
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
gem.	gemäß
GenG	Genossenschaftsgesetz
GewO	Gewerbeordnung
GG	Grundgesetz
ggü.	gegenüber

GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbHG	Gesetz betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung
GrCH	Grundrechtecharta
GUSD	Gemini Dollar
GwG-CH	Schweizer Geldwäschegesetz
h. M.	herrschende Meinung
HGB	Handelsgesetzbuch
Hrsg.	Herausgeber
ICO	Initial Coin Offering
i. d. R.	in der Regel
i. E.	im Ergebnis
IFRS	International Financial Reporting Standards
IHC	Inflation Hedging Coin
InTeR	Zeitschrift für Innovations- und Technikrecht
Insb	Insbesondere
IoT	Internet of Things
IPR	Internationales Privatrecht
i. S. d.	im Sinne der/s
IT	Informationstechnik
IT-Recht	Informationstechnologierecht
ITRB	Informationstechnik-Rechtsberater
i. V. m.	in Verbindung mit
jurisPK	Juris Praxiskommentar
JuS	Juristische Schulung
JZ	Juristenzeitung
KI	Künstliche Intelligenz
KWG	Kreditwesengesetz
KYB	Know-Your-Business
KYC	Know-Your-Customer
lit.	litera
LP-Token	Liquidity-Pool-Token
m. w. N.	mit weiteren Nachweisen
MiCAR	Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über Märkte für Kryptowerte und zur Änderung der Richtlinie (EU) 2019/1937, COM (2020) 593 final
MiFID II	Richtlinie 2014/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 über Märkte für Finanzinstrumente sowie zur Änderung der Richtlinien 2002/92/EG und 2011/61/EU, L 173/349
Mio.	Millionen
MLR	Money Laundering Regulations
MM	Market Maker
MMR	Multimedia und Recht
MTF	Multilaterales Handelssystem
MünchKomm	Münchener Kommentar
MwStR	Mehrwertsteuerrecht
n. e. V.	nicht eingetragener Verein
NFT	Non-Fungible Token
NJW	Neue juristische Wochenzeitschrift

Nr.	Nummer
NZG	Neue Zeitschrift für Gesellschaftsrecht
NZV	Neue Zeitschrift für Verkehrsrecht
NZI	Neue Zeitschrift für Insolvenz- und Sanierungsrecht
o.Ä.	oder Ähnliches
obj.	objektiv
OHG	Offene Handelsgesellschaft
OTF	Organisiertes Handelssystem (Organised Trading Facility)
P2P	Peer-to-Peer
PoS	Proof of Stake
PoW	Proof of Work
ProdHaftG	Produkthaftungsgesetz
PStR	Praxis Steuerstrafrecht
PWG	President's Working Group on Financial Markets
RahaPTS	Rahapesu ja terrorismi rehastamise tõkestamise seadus (Gesetz zur Verhinderung von Geldwäsche und Terrorismusfinanzierung)
RdF	Recht der Finanzinstrumente
RDl	Recht Digital
RL	Richtlinie
Rn.	Randnummer
S.	Satz
SBT	SoulBound Token
SEC	United States Securities and Exchange Commission
SLC	Senate Legislative Counsel
SZW	Schweizerische Zeitschrift für Wirtschafts- und Finanzmarktrecht
TFR	Transfer of Funds Regulation
TVTG	Gesetz über Token und VT-Dienstleister
u. a.	unter anderem
UrhG	Urheberrechtsgesetz
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
USDC	US Dollar Coin
USDD	Algorithmus-basierter Stablecoin gebunden an den US-Dollar
USDT	US Dollar Tether
VASP	Virtual Asset Service Provider
VBVG	Vormünder- und Betreuervergütungsgesetz
VermAnlG	Vermögensanlagegesetz
VersAusglG	Gesetz über den Versorgungsausgleich
Vgl.	Vergleiche
VO	Verordnung
Vorb.	Vorbemerkungen
VuR	Zeitschrift für Wirtschafts- und Verbraucherrecht
Web1	Web 1.0
Web2	Web 2.0
Web3	Web 3.0
Web4	Web 4.0
WM	Zeitschrift für Wirtschafts- und Bankrecht
WuM	Wohnungswirtschaft und Mietrecht (Fachzeitschrift)
XAUt	Tether Gold

z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZAG	Zahlungsdiensteaufsichtsgesetz
ZBB	Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft
ZD	Zeitschrift für Datenschutz
ZdiW	Zeitschrift für das Recht der digitalen Wirtschaft
ZEuP	Zeitschrift für Europäisches Privatrecht
ZfPW	Zeitschrift für die gesamte Privatrechtswissenschaft
ZHR	Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht
ZIP	Zeitschrift für Wirtschaftsrecht
ZK-Proof	Zero-Knowledge Proof
ZPO	Zivilprozessordnung

Einführung

Decentralized Finance (DeFi) zählt zu den innovativsten Bereichen im Wirtschafts-, Finanzmarkt- und Bankrecht der Digitalisierung.¹ Die zugehörige Konzeption ist die Digitalisierung von Finanzdienstleistungen ohne die Notwendigkeit einer Vermittlungsperson.² Transaktionen sind nicht mehr von einer Mittelsperson (Intermediär) abhängig, sondern erfolgen unmittelbar nach der Ausföhrung und zwischen den Beteiligten. Sie sind für jedermann zugänglich und zu jederzeit möglich. Damit stellt DeFi ein zukunftsorientiertes Finanzsystem dar.

Die generelle Idee von DeFi basiert auf bereits bekannten Technologien und ist daher keinesfalls eine komplett neue Erfindung. Dennoch stellt DeFi eine Weiterentwicklung dar, welche erst am Anfang steht. Es stellt enge Bezüge zur Distributed Ledger Technologie (DLT), insbesondere der Blockchain-Technologie sowie zu Smart Contracts dar, und basiert auf einer dezentralen Art und Weise.³

Lange wurde in der Literatur vermutet, dass DeFi in ferner Zukunft das traditionelle Bank- und Finanzsystem revolutionieren wird, sodass traditionelle Banken oder andere Intermediäre nicht mehr erforderlich sein werden.⁴ Inwiefern ein solches Konstrukt jedoch tatsächlich das gesamte Finanzsystem revolutionieren kann oder nur zu einer Ergänzung des bisher bestehenden traditionellen Finanzsystems föhren wird oder gar überflüssig ist, wird sich im Laufe dieser Arbeit und vor allem auch im Laufe der Zeit herausstellen. Mediale Aufmerksamkeit hat die DeFi-Sphäre in den letzten Monaten durch diverse Insolvenzfälle und Kryptocrashes erlangt. Die Unsicherheiten in Bezug auf das dezentrale Finanzsystem, die durch Terra (Luna)⁵ im Mai 2022 entstanden sind, wurden durch folgende Kryptocrashes von Anchor⁶, Celsius⁷,

¹ Weber, in: Sassenberg/Faber (Hrsg.), *Industrie 4.0*, 2020, § 20 Rn. 155; Meegan/Koens, *DeFi*, 2020, S. 1; siehe auch: Dörner/Müller, Die DeFi-Branche alarmiert Regulierer weltweit, 2021; Schär, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* 2021, 153 (153).

² Siegel, in: Omlor/Link (Hrsg.), *Kryptowährungen und Token*, 2023, Kap. 3 Rn. 142.

³ Zetzsche/Arner/Buckley, *Journal of Financial Regulation* 2020, 172 (173); Schär, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* 2021, 153 (153 f.); Bitkom, *Decentralized Finance – A net FinTech Revolution?*, 2020, S. 5 f.; Siegel, in: Omlor/Link (Hrsg.), *Kryptowährungen und Token*, 2023, Kap. 3 Rn. 142.

⁴ Aatqa, *Can DeFi Replace Your Bank?*, 2020; Saatcioğlu, *Is It Now the Time to Replace the Banks with DeFi?*, 2020; Skinner, *Will DeFi destroy Banking?*, 2020.

⁵ Zum Terra (Luna) Crash, siehe: Sandor/Genç, *The Fall of Terra: A Timeline of the Meteoric Rise and Crash of UST and Terra*, 2022.

⁶ Zum Anchor Crash siehe: CoinDCX Blog, *Anchor Protocol Crash Explained in Detail/ ANC Price Wrecked by Terra's Crash*, 2022.

⁷ Zum Celsius Crash siehe: Napolitano, *The Fall of Celsius Network: A Timeline of the Crypto Lender's Descent Into Insolvency*, 2023.

Voyager⁸, 3 Arrows Capital⁹ und zu guter Letzt noch FTX¹⁰ verstärkt. In allen Fällen kam es bei Investoren zu großen Verlusten in Kryptowerten. Inwiefern solche Präzedenzfälle aus den Medien das dezentrale Finanzsystem wirklich in Frage stellen können, wird sich in dieser Dissertation zeigen. Dazu ist die Unterscheidung von Relevanz, bei welchen Finanzdienstleistungen es sich tatsächlich um reine dezentrale oder zum Teil noch zentralisiert angebotene Finanzdienstleistungen handelt.

Diese Dissertation behandelt die Grundlagen zu DeFi und setzt sich mit der weiterentwickelten Technologie auseinander. Dafür kommt es zunächst auf die Zusammensetzung, die Entstehung und die Ziele eines solchen Konzepts sowie auf die Vor- und Nachteile von DeFi an. Im Rahmen der Zusammensetzung werden die für DeFi erforderliche Blockchain-Technologie und die Smart Contracts kurz erläutert. Vor allem die Funktionsweise der einzelnen Bausteine ist von großer Relevanz, damit darauf aufbauend das Konstrukt von DeFi und die daraus entstehenden Vor- und Nachteile sowie rechtlichen Probleme verstanden werden können. Insbesondere in Bezug auf die Grundlagen von DeFi werden im Rahmen dieser Dissertation die verschiedenen Finanzanwendungen/Finanzdienstleistungen¹¹ erläutert und analysiert. Deren Aufbau und Funktionsweise sind für die sich später stellenden Probleme eine wichtige Grundlage. Hinzu kommt, dass durch eine vereinfachte Darlegung der verschiedenen Anwendungen, die auf den ersten Blick komplexen Finanzdienstleistungen dem Anwender zugänglich gemacht werden sollen.

Materiell-rechtlich behandelt die Dissertation im zweiten Teil mögliche zivilrechtliche und aufsichtsrechtliche Grundlagenprobleme, die sich aufgrund des Wegfalls von Intermediären stellen. Da die Frage zum anzuwendenden Recht bei dezentralen Systemen bisher noch nicht gelöst ist und auch in absehbarer Zeit keine eindeutige Lösung erwarten lässt, werden die zivilrechtlichen und aufsichtsrechtlichen Probleme überwiegend anhand des deutschen Rechts gelöst. Mögliche rechtsvergleichende Aspekte und transnationale Regelungen sollen jedoch bei etwaigen Schwierigkeiten zur Lösung der auftretenden Probleme herangezogen werden. Dabei spielen bereits technisch weiterentwickelte Länder eine entscheidende Rolle. Im zivilrechtlichen Bereich werden zunächst der Vertragsschluss und alle damit einhergehenden Fragen gelöst. Darunter ist vor allem die Frage nach den Vertragsparteien und Vertragstypologien der einzelnen dezentralen Anwendungen zu verstehen. Auch spielt die Frage, inwiefern Smart Contracts einen eigenständigen Vertrag oder lediglich Allgemeine Geschäftsbedingen (AGB) darstellen, eine

⁸ Zu Voyager Crash siehe: *Nelson/Morris*, Behind Voyager's Fall: Crypto Broker Acted Like a Bank, Went Bankrupt, 2022.

⁹ Zum Three Arrows Capital Crash siehe: *Malwa*, Three Arrows Faces Possible Insolvency After Unforeseen Liquidations: Report, 2023.

¹⁰ Zum FTX Crash siehe: *Young/Bradley*, The Epic Collapse of Sam Bankman-Fried's FTX Exchange: A Crypto Markets Timeline, 2022.

¹¹ Die Begriffe „Finanzanwendungen“ und „Finanzdienstleistungen“ werden im Rahmen dieser Dissertation als Synonyme verwendet. Im dezentralen Bereich handelt es sich dabei um Finanzgeschäfte der gesamten DeFi-Sphäre.

entscheidende Rolle. Einen weiteren Problemschwerpunkt stellen mögliche haftungsrechtliche Fragen dar. Bei etwaigen Haftungsansprüchen infolge dezentraler Finanzdienstleistungen stellt sich zumal die Frage, wer als Haftungsobjekt in Anspruch genommen werden kann und für haftungsrechtliche Fragen einzustehen hat. Insbesondere die auf der dezentralen Plattform herrschende Pseudonymität¹² wird das Lösen einer solchen Problematik erschweren. Inwiefern jedoch mögliche Kriterien geschaffen werden können, die zur Identifizierung von Haftungsobjekten führen, wird im Rahmen dieser Arbeit behandelt.

Neben den beschriebenen zivilrechtlichen Problemen stellen sich durch den Wegfall der Intermediäre auch einige Probleme im Aufsichtsrecht. Darunter zum einen die mögliche Anwendbarkeit des KWG bei dezentralen Finanzanwendungen sowie die aus der Dezentralität folgende Problematik eines fehlenden Verantwortlichkeitsobjekts. Inwiefern die von der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungen (BaFin) oder der Deutschen Bundesbank für das traditionelle Finanzsystem angewandte Adressatentheorie mit dem tätigkeitsbezogenen Regulierungsansatz für das dezentrale Finanzsystem noch zeitgemäß ist oder ein Umdenken erfordert, wird im aufsichtsrechtlichen Teil ausgiebig diskutiert. Auch stellt sich die Frage, ob die entwickelten europäischen Regulierungsgrundsätze für Schwarmfinanzierungsdienstleister (ECSP-VO) für den dezentralen Finanzdienstleistungsbereich von Bedeutung sind. Sodann folgen Erwägungen zu den europäischen Entwicklungen durch das Digitalisierungspaket von Ende 2020. Diesbezüglich wird in den Blick genommen, inwiefern die Vorschriften der neuen Rechtsakte der EU das DeFi-System tangieren. Abgeschlossen wird der materielle Teil mit einem aufsichtsrechtlichen Rechtsvergleich nach Liechtenstein, Estland, Litauen, Südkorea, den USA, England und der Schweiz.

Im dritten Teil dieser Dissertation folgen abschließend rechtspolitische Folgerungen, die sich im Laufe der Erarbeitung herausgestellt haben. Fest steht, dass obwohl das DeFi-System derzeit stetig wächst, immer noch zahlreiche rechtliche Probleme bestehen, die noch nicht vollständig gelöst sind. Derartige Probleme können die Sicherheit der Finanzprodukte und die Ausführung der Finanzdienstleistungen tangieren. Ein Tätigwerden des Gesetzgebers erscheint bereits aus diesem Grund erforderlich zu sein. An welchen Stellen im Einzelnen Verbesserungen oder Änderungen sowie rechtliche Regelungen erforderlich sind, wird in dieser Dissertation deutlich.

Die Dissertation endet mit einer prägnanten Zusammenfassung und einem Ausblick.

¹² *De Filippi/Wright*, Blockchain and the Law, 2018, S. 68; *Fromberger/Zimmermann*, in: Maume/Maute, Rechtshandbuch Kryptowerte, 2020, § 1 Rn. 16, 102.