

# Automatisierte Governance in der Ära der Blockchain-Technologie

Decentralized Autonomous Organizations (DAOs),  
Smart Contracts und KI im Einklang

Hannemann/Müller



# **Blockchain in Ökonomie & Recht**

# Automatisierte Governance in der Ära der Blockchain-Technologie

Decentralized Autonomous Organizations (DAOs),  
Smart Contracts und KI im Einklang

von

Jan-Gero Alexander Hannemann, LL.B.

und

Dr. Robert Müller, LL.M.

**Bibliografische Information Der Deutschen Nationalbibliothek**

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

**ISBN 978-3-8005-1891-3**

**dfv** Mediengruppe

© 2024 Deutscher Fachverlag GmbH, Fachmedien Recht und Wirtschaft, Frankfurt am Main  
[www.ruw.de](http://www.ruw.de)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Druck: Beltz Grafische Betriebe GmbH, 99947 Bad Langensalza

Printed in Germany

## A. Inhaltsverzeichnis

<b>A. Inhaltsverzeichnis</b> . . . . .	V
<b>B. Abkürzungsverzeichnis</b> . . . . .	XI
<b>C. Danksagungen</b> . . . . .	XIII
<b>D. Das Cover des Buchs – von Daò zu DAO</b> . . . . .	XV
<b>E. Vorwort – Christoph Jentzsch – „The DAO“-Gründer</b> . . . . .	XVIII
<b>F. Hauptteil</b> . . . . .	1
I.    Einleitung . . . . .	1
1. Was ist die Blockchain – wie funktioniert sie und was macht sie sicher? . . . . .	1
2. Die Entstehung einer neuen Technologie – Die Blockchain . . . . .	2
3. „Hello World!“ oder was bedeuten DAO für die Welt . . . . .	5
4. Was sind DAOs und wie kann man DAOs als Laie gründen? . . . . .	7
5. Relevante Rechtsfragen für dezentralisierte Gesellschaften . . . . .	9
II.   Die allgemeine Funktionsweise der Blockchain-/Decentralized Ledger Technology (DLT) und DAOs . . . . .	11
1. Die Funktionsweise der Blockchain-Technologie/Decentralized Ledger Technology (DLT) . . . . .	11
2. Die Funktionsweise von DAOs . . . . .	13
III.  Die Entwicklung von Blockchain-Technologie . . . . .	15
1. Das Bitcoin Whitepaper . . . . .	17
2. Der Energieverbrauch von Blockchain-Anwendungen . . . . .	18
3. Ausblick auf die zweite Generation von Blockchain-Anwendungen . . . . .	20
IV.  Geschichte der DAO . . . . .	20
V.   Funktionsweise und Strukturierung einer DAO . . . . .	31
1. Allgemeines zur Funktionsweise und Struktur einer DAO . . . . .	31
2. Die Token einer DAO – Wem die DAO gehört, wie man ihr beiträgt und wie die Entscheidungsfindung erfolgt . . . . .	32
3. Smart Contracts als Grundlage von DAOs . . . . .	35
a) Funktionsweise von Smart Contracts . . . . .	36
b) Smart Contract – Ein Vertrag oder doch nur Code? . . . . .	39
c) Problematik der Unveränderlichkeit und Rückabwicklungen von Smart Contracts . . . . .	40
4. Oracles und wie Blockchains sich mit der realphysischen Welt verbinden . . . . .	42

## A. Inhaltsverzeichnis

5.	Die Verbindung einer DAO mit Künstlicher Intelligenz (KI) – Das MARIA-System (Master AI for Revolutionary Intelligent Autonomy) . . . . .	45
6.	Die DAO als Finanzierungsinstrument mittels ICOs und NFTs. . . . .	47
7.	Das DAO-Ökosystem und die entsprechenden Taxonomien – Wie DAOs aufgesetzt werden können . . . . .	50
VI.	Mit DAOs verbundene Rechtsfragen . . . . .	55
1.	Entbehrlichkeit der Rechtsform: „Code is Law“, ein neues Vertragsrecht oder Verkehrssitte? . . . . .	56
a)	Das Prinzip von „Code is Law“ . . . . .	56
b)	Code als „neues Vertragsrecht“ . . . . .	60
c)	Code als Verkehrssitte . . . . .	61
d)	Anonymität als Haftungsschutz . . . . .	62
2.	Unterscheidung von DAO und DINO . . . . .	64
3.	Die DAO als Kapitalgesellschaft. . . . .	66
a)	DAO als GmbH . . . . .	66
aa)	Voraussetzungen einer Kapitalgesellschaft in Form einer GmbH . . . . .	66
(1)	Satzung . . . . .	66
(2)	Willensbildungsorgan i. S. d. § 48 GmbHG. . . . .	67
(3)	Vorstand bzw. Leitungsorgan i. S. d. § 35 GmbHG. . . . .	68
(4)	Keine Kapitalgesellschaft mangels notarieller Eintragung, § 2 I S. 1 GmbHG . . . . .	69
bb)	DAO als fehlerhafte GmbH. . . . .	71
cc)	Kein-Mann-GmbH . . . . .	71
b)	Die DAO als AG und Governance-Token als Wertpapiere . . . . .	72
c)	Zwischenfazit Kapitalgesellschaften . . . . .	74
4.	DAO als Kommanditgesellschaft . . . . .	74
5.	DAO als Stiftung, eingetragene Genossenschaft (e. G.), Europäische Genossenschaft (SCE), eingetragener Verein (e. V.)? . . . . .	76
6.	DAO als nicht eingetragener Verein (n. e. V.) i. S. d. § 54 BGB. . . . .	77
7.	Bruchteilstgemeinschaft i. S. d. §§ 741 BGB in Abgrenzung zu Gesamthandsgemeinschaft. . . . .	78
8.	DAO als Personengesellschaft. . . . .	79
a)	DAO als GbR i. S. d. § 705 BGB. . . . .	80

aa)	Problematik des einander nicht Kennens, die Haftungsproblematik und die Publikumspersonengesellschaft . . . . .	81
bb)	Problematik der entstehenden anonymen Mitgliedschaft in einer GbR. . . . .	84
b)	Zwischenfazit – Die DAO als Persona sui generis . . . . .	86
9.	Internationale Entwicklungen und Rechtsfragen zur DAO . . . . .	88
a)	Legal Wrapper in Gestalt neuer Rechtsformen speziell für DAOs . . . . .	89
b)	Entwicklungen in den USA . . . . .	91
aa)	Wyoming: Die DAO LLC als Legal Form für DAOs? . . . . .	91
bb)	Legal Wrapper in weiteren US-Bundesstaaten . . . . .	92
c)	Rechtliche Einordnung in Europa . . . . .	94
aa)	Rechtslage in Malta . . . . .	94
bb)	Rechtslage in der Schweiz. . . . .	95
cc)	Entwicklungen in Großbritannien . . . . .	96
d)	Internationales Privatrecht – IPR . . . . .	97
aa)	Kollisionsrechtliche Einordnung . . . . .	98
bb)	Anwendung auf „The DAO“ . . . . .	100
cc)	Herausforderungen und mögliche Lösungsmechanismen . . . . .	102
dd)	Anwendung der Lex Fori zur Gerichtsstandsbestimmung . . . . .	106
e)	Erste Gerichtsurteile und rechtliche Bewertungen von DAOs . . . . .	107
10.	Aufsichtsrechtliche Fragestellungen . . . . .	109
a)	Verordnung über Märkte für Kryptowerte . . . . .	110
b)	DLT-Pilotregime. . . . .	112
c)	Nationale aufsichtsrechtliche Einordnungen . . . . .	112
aa)	Klassifizierung als Wertpapier oder Vermögensanlage. . . . .	114
bb)	Klassifizierung als Kryptowert . . . . .	117
cc)	Klassifizierung als Utility-Token . . . . .	118
dd)	Sonstige Compliance-Pflichten . . . . .	118
11.	Lösung des Problems der Rechtsform . . . . .	119
a)	Bisherige Lösung der DAOs: Legal Wrapper zum Auffangen der DAOs als dazwischengeschaltete Rechtsform . . . . .	120
b)	Legal Wrapper über traditionelle bestehende Rechtsformen: Die hybride Lösung . . . . .	121
c)	Internationale Harmonisierungsbemühungen . . . . .	124

## A. Inhaltsverzeichnis

aa) COALA Ansatz: Eine juristische Fiktion für DAOs . . . . .	125
bb) Aufbau des DAO-ML . . . . .	126
cc) DAO spezifische Regelungen . . . . .	128
dd) Bewertung des DAO Model Law . . . . .	129
d) Lösungsansatz in Form einer Deutschen DAO-GmbH mit Token . . . . .	131
e) Zwischenfazit: Eine neue eigene Rechtsform für DAOs – Der Gesetzgeber ist in der Pflicht . . . . .	134
aa) Eine neue Rechtsform für DAO ist notwendig . . . . .	134
bb) Die DAO mit beschränkter Haftung (DAOmbH) . . . . .	136
cc) Zeitnahes gesetzgeberisches Handeln ist notwendig . . . . .	139
12. Steuerrechtliche Einordnung von DAOs . . . . .	140
a) Allgemeine Herausforderungen . . . . .	140
b) Die direkte Besteuerung von DAOs und ihrer Token- Halter . . . . .	141
aa) Besteuerung der DAO . . . . .	142
(1) Grundlagen der Besteuerung nach dem KStG . . . . .	142
(2) Grundlagen der Besteuerung nach dem EStG . . . . .	143
bb) Besteuerung auf Ebene der Token-Halter . . . . .	146
c) Entwicklungen zum Ausbau der Reporting-Pflichten . . . . .	148
d) Aspekte internationaler Besteuerung . . . . .	152
aa) Allgemeines . . . . .	152
bb) Grundlagen zu Betriebsstätten in der digitalen Wirtschaft . . . . .	153
(1) Grundlagen zu Betriebsstätten in einer digita- lisierten Wirtschaft . . . . .	154
(2) Herleitung alternativer Betriebsstättenkon- zepte . . . . .	155
(3) Darstellung alternativer Betriebsstättenkon- zepte . . . . .	157
cc) Praktische Umsetzungsherausforderungen und Fazit . . . . .	158
dd) Steuerlicher COALA-Harmonisierungsansatz . . . . .	159
Artikel 20 – Besteuerung von DAOs . . . . .	159
ee) Bewertung der Aspekte internationaler Besteue- rung . . . . .	160
13. Datenschutzrechtliche Fragestellungen beim Einsatz einer DAO . . . . .	160
a) Datenschutzrechtliche Problemstellungen . . . . .	161
b) Praktische Implikationen für DAO . . . . .	163
14. Arbeitsrechtliche Überlegungen . . . . .	164

a)	Beschäftigung im Ausland . . . . .	164
aa)	Sozialversicherungspflicht . . . . .	164
bb)	Arbeitsrecht . . . . .	166
b)	Scheinselbständigkeit. . . . .	167
15.	Wie DAOs sich mit staatlichen Strukturen verbinden ließen . . . . .	170
VII.	Die Verbindung von DAOs mit Künstlicher Intelligenz . . . . .	171
1.	Einleitung zur KI . . . . .	171
2.	Die historische Entwicklung der Künstlichen Intelligenz und ein Versuch, ihr Auftreten zu definieren . . . . .	173
3.	Geistiges Eigentumsrecht und die Verwässerung durch Künstliche Intelligenz . . . . .	178
a)	Der Zweck des Schutzes des geistigen Eigentums . . . . .	179
b)	Ein kurzer Überblick über das gesetzliche Urheber- recht in Deutschland. . . . .	181
c)	KI übernimmt kreative Prozesse . . . . .	185
d)	Beispielhafte Fallstudie: Das Porträt von Edmond Belamy . . . . .	186
e)	Wenn Menschen eine solche Kreativität entfalten, wird das Urheberrecht gewährt . . . . .	189
f)	Das Porträt von Edmond Belamy ist noch nicht aus- reichend selbständig. . . . .	191
g)	Andere kreative Projekte, die den Anschein einer starken KI erwecken, aber letztendlich doch von Menschen gesteuert werden . . . . .	198
4.	Kann AGI Persönlichkeitsrechte erwerben und geistiges Eigentum beanspruchen? . . . . .	200
a)	Warum ist die Frage der menschlichen Persönlichkeit von Bedeutung? . . . . .	202
b)	Die wichtigsten gegensätzlichen Positionen: Der Mensch als universeller Schöpfer vs. humanoide Starke Künstliche Intelligenz (AGI) . . . . .	204
aa)	Die vorherrschende Meinung: KI ist eine passive Maschine, die niemals die menschliche Intelli- genzfähigkeit erreichen wird . . . . .	205
(1)	Das Argument des chinesischen Raums . . . . .	208
(2)	Erst der Mensch als soziotechnische Voraus- setzung macht KI im Zuge des Deep Learn- ing Prozesses und durch eine Zielfunktion zu dem, was sie ist . . . . .	209
bb)	Die Minderheitenmeinung: Starke KI kann so intelligent werden wie der Mensch selbst . . . . .	211

## A. Inhaltsverzeichnis

(1) KI verdient die Anerkennung als Persönlich- keit und man muss über eine Rechtspersön- lichkeit nachdenken . . . . .	211
(2) Es ist möglich, ein digitales Gehirn zu bau- en – Das KI-Wurm-Experiment . . . . .	215
(3) Kann KI auch zur Nachbildung eines menschlichen Gehirns eingesetzt werden? . . . . .	216
(4) Ist der Mensch als Maschine zu begreifen – Die Frage nach Disposition, Determinismus und Behaviorismus . . . . .	219
(5) Auch wenn eine KI ein menschliches Gehirn nicht exakt abbilden kann, könnte sie eine eigene Form der Kreativität entwickeln . . . . .	222
(6) Teilrechtsfähigkeit für KI analog der Stell- vertretungsfähigkeit i. S. d. § 164 BGB i. V. m. einer Haftpflichtversicherung . . . . .	225
cc) Zwischenfazit . . . . .	227
5. Könnten Werke, die von einer vollautomatisch und ohne Vermittler operierenden KI in Verbindung mit einer DAO geschaffen werden, eine andere Bewertung von urheber- rechtlichen Erwägungen nach sich ziehen? . . . . .	230
a) Wie KI und Blockchain-Technologie mit DAOs oder DACs verschmelzen können . . . . .	231
b) Implementierungsvorschläge . . . . .	236
c) Zwischenfazit . . . . .	238
6. Können von KI oder DAOs in Verbindung mit KI-ge- schaffenen Werken überhaupt eine Vergütung beanspru- chen oder sind die so geschaffenen Werke automatisch gemeinfrei? . . . . .	239
7. Die Problematik der Letztentscheidungskompetenz bei KI . . . . .	241
8. Zwischenergebnis . . . . .	242
VIII. Ausblick weiterer Entwicklung der DAOs . . . . .	245
IX. Fazit . . . . .	247
<b>G. Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>253</b>
<b>H. Über die Autoren . . . . .</b>	<b>287</b>
<b>I. Über die Schriftenreihe – Blockchain in Ökonomie &amp; Recht . . . . .</b>	<b>289</b>

## B. Abkürzungsverzeichnis

AG	Aktiengesellschaft
AI	englisch: Artificial Intelligence, zu Deutsch selten auch: Artifizielle Intelligenz (plural: AIs)
AGI	Artificial General Intelligence
AktG	Aktiengesetz
API	Application Programming Interface (Schnittstelle zur Anwendungsprogrammierung)
BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BGH	Bundesgerichtshof
BGHZ	Entscheidungen des Bundesgerichtshofes in Zivilsachen
BörsG	Börsengesetz
BIP	Bitcoin Improvement Proposal
BTC	Bitcoin
COALA	Coalition of Automated Legal Applications
DAA	Decentralized Autonomous Association
D-Apps	Decentralized Applications
DAC	Decentralized Autonomous Corporation
DAE	Distributed Autonomous Enterprise
DAO	Decentralized Autonomous Organization
DAO LLC	Limited Liability Autonomous Organization
DL	Distributed Ledger
DLT	Distributed Ledger Technologie
DO	Decentralized Organization
ETH	Ether (Kryptowährung der Ethereum Blockchain)
EU	Europäische Union
EVM	Ethereum Virtual Machine
eWpG	Gesetz über elektronische Wertpapiere
FinTech	Financial Technology
GAN	Generative Adversarial Network
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbHG	GmbH-Gesetz
HGB	Handelsgesetzbuch

## B. Abkürzungsverzeichnis

ICO	Initial Coin Offering
i. d. R.	in der Regel
IPFS	Inter-Planetary File System
IoT	Internet of Things
IPO	Initial Public Offering
IPR	Internationales Privatrecht
IT	Information Technology
i. V. m.	in Verbindung mit
KG	Kommanditgesellschaft
KI	Künstliche Intelligenz
LAMDA	Language Model for Dialogue Applications (Google AI)
LAO	Limited Liability Autonomous Organization
Ltd.	Englische Limited
MARIA	Master AI for Revolutionary Intelligent Autonomy
MiCA	Verordnung über Märkte für Krypto-Assets
NFT	Non-Fungible Token
OFAC	U. S. Department of the Treasury's Office of Foreign Assets Control
P2P	Peer-to-Peer
PrK	Private Key
PuK	Public Key
RFID	Radio Frequency Identification (Verfahren zur berührungslosen, kosten- und energiearmen Datenübertragung)
RPA	Roboter gesteuerte Prozessautomatisierung
SEC	US-amerikanische Securities and Exchange Commission
Sog.	So genannt/So genannten/So genannte
SPAC	Special Purpose Acquisition Company
TFR	Geldtransferverordnung
UG	Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt)
VoIP	Voice over Internet Protocol

Für weitere Abkürzungen wird verwiesen auf *Kirchner*, Abkürzungsverzeichnis der Rechtssprache.

## C. Danksagungen

### Jan-Gero Alexander Hannemann

An dieser Stelle möchte ich vor allem meiner Familie, meiner Ehefrau *Marie*, meinen beiden Kindern *Leo* und *Sophie* und natürlich meinen Eltern und Schwiegereltern danken, die mich alle bei meinen Unternehmungen stets unterstützt haben. Sie sind meine besten Freunde, Vertrauten, Berater und Unterstützer in allen Lebenslagen.

Mein besonderer Dank im Rahmen dieser Arbeit gilt meinen Freunden und engen Vertrauten *Christine*, *Dr. Robert Müller* und Familie, *Xiao-Heng Lu*, *Dr. Robert Schrobenhauser & Evelyn Koska*, *Anton Stamme*, *Georg Konrad*, *Arne Matoya*, *Stephan*, *Ingrid* und *Albrecht* (†), denen ich es verdanke, dass ich die wirklich wichtigen Dinge des Lebens nie ganz aus den Augen verloren habe.

Ich danke meinen Förderern und Freunden, *Prof. Zoll*, *Prof. Dornis*, *Prof. Alexander Schall*, *Sylvia Groneick* und Frau Bundesrichterin *Ingrid Kopacek* für die vielen Gespräche und ihren prägenden Einfluss. Auch gilt mein Dank *Prof. Gold* und *Prof. Chan*.

Ich bin meinen Dozenten *Andreas Antonopoulos* und *Marinos Themistocleous* sowie *Klitos Christodoulou* zutiefst dankbar für ihre herausragenden und inspirierenden Vorlesungen an der *Nicosia Universität* in Zypern im Blockchain-Bereich, von denen ich viel lernen konnte. Sie haben meine Sichtweise auf Blockchain-Technologien und Kryptowährungen auf eine ganz neue Ebene gehoben. Ihre profunden Kenntnisse und die Leidenschaft für das Thema haben mein Verständnis erweitert und meine Begeisterung gesteigert. In diesem Zusammenhang möchte ich mich bei der *University of Nicosia (UNIC)* für das Studienstipendium und die Möglichkeit, meinen Master im Bereich „Blockchain and Digital Currency“ abzuleisten, bedanken.

Abschließend möchte ich mich für das Vorwort von *Christoph Jentzsch*, dem „The DAO“-Gründer bedanken, der die Szene der DAOs ganz entschieden mitgestaltet hat und dessen Rat und Expertise ich sehr schätze.

München, im Frühjahr 2024

*Jan-Gero Alexander Hannemann*

## C. Danksagungen

### **Danksagung – Dr. Robert Müller**

Ermöglicht wurde dieses Publikationsprojekt erst durch die Unterstützung meiner Ehefrau *Claudia Müller* sowie meiner Tochter *Amalie*, denen ich zu großem Dank verpflichtet bin. Ihre kontinuierliche Ermunterung und Mithilfe sowie das Korrekturlesen waren ausschlaggebend für das Gelingen dieser Arbeit. Selbstverständlich möchte ich *Jan-Gero Alexander Hannemann* für die allzeit gute Zusammenarbeit danken.

Ebenfalls möchte ich mich für das Vorwort von *Christoph Jentsch*, dem „The DAO“-Gründer bedanken. Meine Begeisterung für DAOs wurde über einen Beitrag von ihm geweckt.

Allen möchte ich für ihre bedingungslose Unterstützung danken. Ohne diese Menschen wäre der erfolgreiche Abschluss dieses Publikationsprojekts nicht möglich gewesen.

Darmstadt, im Frühjahr 2024

*Robert Müller*

## D. Das Cover des Buches – von Daò zu DAO

Das Buchcover illustriert eine Verbindung zwischen den Prinzipien der daoistischen Philosophie und der aufstrebenden Welt der Blockchain-Technologien und Dezentralisierten Autonomen Organisationen (DAOs).

Die Welt der Blockchain-Technologien und Dezentralisierten Autonomen Organisationen (DAOs) ist geprägt von Innovation, Transparenz und dem Streben nach einer neuen Form der Zusammenarbeit. Die in Blocks dargestellte Struktur der Blockchain, die miteinander verbunden sind, spiegelt die Grundlagen der Blockchain und ihre Nodes wider.

Auf einigen Blocks ist das chinesische Zeichen „DAÒ“ (道) zu erkennen, das auf eine uralte daoistische Tradition verweist. Übersetzt als „Weg“, „Straße“ oder „Pfad“, hat es seine Wurzeln in der daoistischen Philosophie, wo es den „rechten Weg“ und die „höchste Wirklichkeit“ symbolisiert. In diesem Kontext wird das „DAÒ“ als eine transzendente, universelle Realität und Wahrheit verstanden. Die Verbindung des daoistischen Konzepts des „DAÒ“ mit der Welt der Blockchain-Technologien und den DAOs ist faszinierend. Wie das daoistische Konzept betont auch die Blockchain-Technologie das Streben nach einer organischen Ordnung und einem harmonischen Gleichgewicht. Beide streben nach Dezentralisierung, Selbstregulierung und der Idee, dass das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile.

Die Blockchain-Technologie ermöglicht es, Transaktionen und Informationen transparent und fälschungssicher zu speichern und zu verifizieren sowie zwischen unbekanntem Parteien zu übermitteln. Sie bietet eine Möglichkeit, Vertrauen und Konsens in einem dezentralisierten Umfeld herzustellen, ohne dass eine zentrale Autorität erforderlich ist. Dies steht im Einklang mit dem daoistischen Prinzip des „DAÒ“, das darauf abzielt, eine natürliche Ordnung zu schaffen, die frei von externen Hierarchien und Zwängen ist.

Die Dezentralen Autonomen Organisationen (DAOs), die auf der Grundlage der Blockchain-Technologie entstehen, verkörpern dieses daoistische Konzept des „DAÒ“ in der modernen Welt. Sie sind autonome, dezentrale Organisationen, die auf Code und intelligenten Verträgen basieren, wodurch die Teilhabe und Mitbestimmung der Mitglieder in den Vordergrund gerückt werden.

Durch die direkte Teilhabe und Abstimmung der Mitglieder ermöglichen DAOs eine stärkere Mitbestimmung und Selbstorganisation in operativen Fragen, also Governance-Fragen. Dabei kann der traditionelle top-down Ansatz durch ein bottom-up Modell ergänzt werden, das dann auf Konsens und Zusammenarbeit beruht.

## D. Das Cover des Buches – von Daò zu DAO

Das „DAÒ“-Zeichen soll den Leser dazu inspirieren, über die technischen Aspekte hinauszudenken und das Potenzial dieser Technologien im Einklang mit den Prinzipien des „rechten Weges“ zu betrachten.

Wir wollten mit der Verbindung der daoistischen Philosophie und des chinesischen Zeichens „DAÒ“ eine Verbindung zwischen der uralten Weisheit und der innovativen Technologie dieser Welt schaffen.

Neben dem daoistischen „DAÒ“-Zeichen ist auch das Logo von „The DAO“ – der ersten DAO auf einer Blockchain – auf dem Cover zu finden. Die Aufnahme des „The DAO“-Logos inmitten der Blocks auf dem Buchcover ist ein bewusster Schritt, der unsere Motivation und unser Verständnis für die Bedeutung von „The DAO“ in der Blockchain-Welt verdeutlicht. „The DAO“ war ein bahnbrechendes Projekt, das die Ideale von Dezentralisierung und Selbstbestimmung in die Praxis umsetzte. Es war eine der ersten großen Anwendungen von Smart Contracts und Dezentralen Autonomen Organisationen und schuf eine Plattform, auf der Mitglieder kollektive Entscheidungen treffen und Investitionen tätigen konnten, ohne die Notwendigkeit einer zentralen Verwaltung. Dadurch wurde ein Angebot etabliert für eine alternative Organisationsform, die in einer kontinuierlich stärker vernetzten Welt an Bedeutung gewann.

Die Entscheidung, das „The DAO“-Logo in unsere Darstellung aufzunehmen, veranschaulicht unser Bekenntnis zur Erforschung und zum Verständnis der Herausforderungen und Potenziale, die sich aus solchen bahnbrechenden Projekten ergeben. Es repräsentiert unsere Anerkennung der historischen Bedeutung von „The DAO“ und den Einfluss, den es auf die Entwicklung der Blockchain-Technologie und Dezentralen Autonomen Organisationen hatte.

Wir wollen unsere Leser dazu inspirieren, aus der Vergangenheit zu lernen. Vielleicht wären DAOs ohne den Hack von „The DAO“ gegenwärtig bereits viel präsenter und stärker in unseren Alltag integriert. Aufgrund ihrer mannigfaltigen Einsatzmöglichkeiten hätten DAOs möglicherweise bereits einen viel breiteren und tieferen Einfluss in verschiedenen Sektoren, wie der Organisationsstruktur, dem Internet der Dinge, der Künstlichen Intelligenz und der Robotik.

Es ist ein Gedankenanstoß, der uns vor Augen führt, wie die Akzeptanz von DAOs die Entwicklung unserer digitalen Welt beeinflussen könnte. Wir hoffen, dass diese Überlegungen das Potenzial und die Bedeutung von DAOs unterstreichen und dazu beitragen, dass sie einen wichtigen Platz in unserer Gesellschaft einnehmen.

## **E. Vorwort – Christoph Jentzsch – „The DAO“-Gründer**

Im November 2015 fand in London eine denkwürdige Konferenz statt: Devcon One.

Die junge Ethereum Community hatte sich zum ersten Mal nach dem Launch der Blockchain, die DAOs möglichen machen sollte, zusammengefunden. Hier wurde kurzerhand, ohne auch nur annähernd die weitreichenden Folgen zu erkennen, entschlossen, die erste Smart Contract basierte DAO auszurufen.

Warum? Manche mögen meinen, es war aus rein finanziellen Beweggründen oder um persönlichen Ruhm zu erlangen. Doch in Wahrheit war die Zeit dafür einfach gekommen, und hoch motivierte Entwickler, die selbst am Entstehen der Ethereum Blockchain beteiligt waren, konnten dem Gedanken nicht widerstehen, eine richtige DAO zu bauen, einfach weil sie der Meinung waren, dass sie es jetzt konnten. Es war ein Mix aus Mut und viel Naivität.

Auch wenn das Projekt, „The DAO“, technisch scheiterte, brachte es den Stein ins Rollen, der die Entwicklung unzähliger DAOs und ähnlicher Projekte anstieß.

Es wurden mehr Fragen aufgeworfen als Antworten gegeben.

Im vermeintlich rechtsleeren Raum hat auf Basis der Blockchain-Technologie die Kreativität ihren freien Lauf genommen.

*Hannemann* und *Müller* haben es mit diesem Buch geschafft, nicht nur Klarheit und Struktur in die aktuelle Entwicklung zu bringen, sondern auch die vielen hochkomplexen Berührungspunkte mit der rechtlichen Realwelt zu erörtern. Es wurden im nationalen sowie internationalen Kontext die Möglichkeiten der Einordnung bzgl. des Gesellschaftsrechtes, Steuerrechtes sowie der Verordnungen über Märkte für Kryptowerte mit viel Liebe zum Detail abgewogen. Das Buch schlägt eine Brücke zwischen zwei scheinbar getrennten Welten.

Dem seit Jahrhunderten etablierten und sich inzwischen weit entwickelten Recht, mit Gesetzen und klaren Aufgabenbereichen der Judikative, Legislative und Exekutive, und der Blockchain-Welt, in der man versucht hat wie auf der grünen Wiese das System, basierend auf Code, neu zu erfinden.

Auch wenn das Buch klar die Missstände rund um die rechtliche Einordnung von DAOs aufzeigt, überwiegt der Optimismus und es werden Wege nach vorn aufgezeigt, wie rechtssicher durch DAOs ein echter Mehrwert für die Gesellschaft entstehen kann.

## E. Vorwort – Christoph Jentsch – „The DAO“-Gründer

Als wenn das nicht schon Herausforderung genug wäre, wird auch der rechtliche Kontext der Künstlichen Intelligenz, bis hin zu der perspektivischen Verbindung mit DAOs diskutiert.

Neben Urheberrechtsfragen werden auch Fragen zu Persönlichkeitsrechten angegangen. Was ist der Mensch, welche Beziehung hat er zu KI und welche Rechte sprechen wir ihr zu? Was kann eine, an eine DAO angeknüpfte, KI bewirken?

T. S. Eliot sagte einst, „You never know how far you can go, until you’ve gone too far“. Genau diese Grenze gilt es, zu erforschen. Nicht mit Angst, sondern voller Optimismus aber auch Weisheit.

*Christoph Jentsch,*

„Tokenize.it“, vormals engagiert bei „The DAO“ und „Ethereum“<sup>1</sup>

---

1 *Christoph Jentsch* hat theoretische Physik studiert. 2014 hat er sich der Ethereum Foundation angeschlossen und dort zusammen mit *Vitalik Buterin* Ethereum aufgebaut. Er war involviert in das Projekt „The DAO“.

# F. Hauptteil

## I. Einleitung

Die Entwicklung der Blockchain-Technologie bzw. DLT (Distributed Ledger Technologie) wird weltweit mit großem Interesse verfolgt, da sie auf zahlreichen Wirtschaftsfeldern aufgrund ihrer „revolutionären, aber auch disruptiven Eigenschaften“ große Veränderungen ermöglicht.<sup>2</sup>

Die Blockchain-Technologie ist wie eine „geheimnisvolle Technologie scheinbar aus dem Nichts aufgetaucht“, wengleich hieran „fast anonyme Forscher, politische Idealisten und Nerds bereits zwei Jahrzehnte intensiv gearbeitet und Visionen von Befreiung und Revolution auf sie projiziert haben“.<sup>3</sup>

### 1. Was ist die Blockchain – wie funktioniert sie und was macht sie sicher?

Man kann sich die Blockchain wie ein nur noch schwer abänderbares Notizbuch vorstellen. Ein Notizbuch, was jedermann zu jederzeit lesen kann, solange er eine Internetverbindung herstellen kann. Alle Nutzer des Notizbuches können es lesen und sich über den Inhalt des Notizbuches informieren. Dabei ist jede Transaktion wie eine Zeile auf einer Seite in diesem Notizbuch. Und jede voll beschriebene Seite in diesem Notizbuch ist vergleichbar mit einem sog. Block auf der Blockchain. Der Platz ist begrenzt und wenn die Seite voll ist (wenn also der sog. Block voll ist), schlägt man sie um und beginnt, auf der nächsten Seite weiterzuschreiben. Mit anderen Worten, man hängt den vollen Block an die Blockchain.

Die häufigste Frage, die man gestellt bekommt, ist wohl, ob dieses Verfahren sicher sei. Und ja, es ist sicher. Die potenzielle Anzahl der Private Keys entspricht  $2^{256}$ , was als Dezimalzahl mit 78 Stellen kaum noch lesbar ist:

115792089237316195423570985008687907853269984665640564039457584007913129639936, also  $\sim 1,15792 \cdot 10^{77}$ .

Es gibt Schätzungen, nach denen das in etwa der Anzahl aller Atome im ganzen Universum entsprechen könnte oder dem 250 Millionenfachen an Atomen, die sich in der Milchstraße befinden.<sup>4</sup> Dass zwei Menschen rein zufällig genau das gleiche Atom aus dem gesamten Universum wählen, ist äußerst unwahrscheinlich. Dementsprechend wird es auch nie zwei gleiche Public Keys geben, wengleich dies theoretisch denkbar wäre. Die meisten

<sup>2</sup> Schrey/Thalhofer, Rechtliche Aspekte der Blockchain, NJW 2017, S. 1431.

<sup>3</sup> Andreessen, Why Bitcoin Matters, in: The New York Times, vom 21.01.2014.

<sup>4</sup> Mangold, Die Orangene Pille – Warum Bitcoin weit mehr als nur ein neues Geld ist, S. 99.

## F. Hauptteil

Bitcoins oder Altcoins<sup>5</sup> gehen verloren, weil jemand seinen Private Key als Zugang zu seinem Blockchain-Wallet vergisst, verliert, zu umfassend kodiert hat und dann merkt, dass nur er die Verantwortung für seine Keys tragen kann und es keine zentrale Autorität in Form eines Intermediärs (z. B. eine Bank oder einer Krypto-Exchange) gibt, die seine Wallet wieder herstellen könnten. Die Coins befinden sich nach wie vor auf der Blockchain, lassen sich aber ohne den Zugang zur Wallet nicht mehr verschieben und sind damit dauerhaft entwertet (bzw. „verbrannt“).<sup>6</sup> Anfangs wurden das Potenzial und die tiefgreifenden Auswirkungen der Blockchain-Technologie unterschätzt<sup>7</sup>, inzwischen entstehen völlig neue Technologiebereiche und die Entwicklung der Blockchain-Technologie wird mit der des Personal Computers (PC) im Jahr 1975 und dem Internet im Jahr 1993 gleichgesetzt. Es ist das erste Mal, dass digitales Eigentum – durchaus auch an real-physischen Gütern – ohne Intermediäre und absolut transparent und sicher an andere Internetnutzer übertragen werden kann („jeder weiß, dass die Übertragung stattgefunden hat, und niemand kann die Rechtmäßigkeit der Übertragung anfechten“).<sup>8</sup>

### 2. Die Entstehung einer neuen Technologie – Die Blockchain

- 6 Ähnlich wie das Internet in den neunziger Jahren wird diese Technologie die Gesellschaft vollständig transformieren und unsere Computer- und Transaktionsinfrastrukturen revolutionieren.<sup>9</sup> Was seinen Auftakt mit der ersten dezentralisierten Kryptowährung, dem Bitcoin-Protokoll von *Nakamoto*<sup>10</sup>, inmitten der Finanzkrise im Jahr 2008 als eine Reaktion auf ein instabiles internationales Finanz- und Bankensystem genommen hat, war nur Ausgangspunkt eines noch viel gewaltigeren Entwicklungsschritts. Denn die wahre Innovation ist die dieser Kryptowährung zugrunde liegende Datenstruktur, namentlich der Blockchain, die zum einen dezentralisierte Strukturen und das Hosten dezentraler Anwendungen (sog. D-Apps) ermöglicht

---

5 Altcoins steht für „Alternative Coins“. Dabei handelt es sich um alle Kryptowährungen, die nach dem Bitcoin geschaffen wurden.

6 *Mangold*, Die Orangene Pille – Warum Bitcoin weit mehr als nur ein neues Geld ist, S. 104.

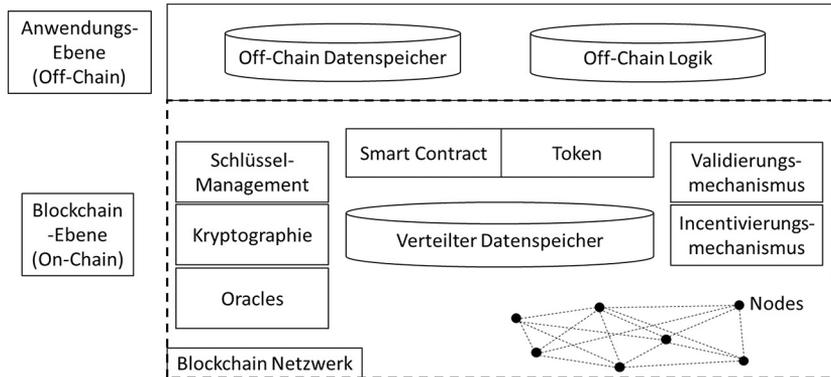
7 *Antonopoulos*, *Mastering Bitcoin – Programming The Open Blockchain*, S. xiii.

8 *Andreessen*, *Why Bitcoin Matters*, in: *The New York Times*, vom 21.01.2014.

9 *Burniske/Tatar*, *Cryptoassets*, S. xxiii.

10 *Baur*, *Die gesellschaftsrechtliche Außenhaftung für die Verbindlichkeiten von Decentralized Autonomous Organizations*, S. 23 m. w. N.

(vgl. Abbildung Nr. 1)<sup>11</sup> und zum anderen den Bedarf an Mittelsmännern in vielen Wirtschaftssektoren drastisch verringert.<sup>12</sup>



**Abbildung 1: Grundlegende schematische Übersicht zur Funktionalität der Layer einer Blockchain<sup>13</sup>**

Die Blockchain benötigt zunächst ein Netzwerk von Nodes (hier: Blockchain-Netzwerk), das die Blockchain dezentral operieren lässt. Auf diesem Netzwerk setzen dann die verschiedenen Ebenen auf. Das Ganze beginnt mit der ersten Blockchain-Ebene, die Grundfunktionen abbildet (hier: Validierungsmechanismus, Kryptografie, Incentivierungsmechanismus, Schlüssel-Management). Schließlich gibt es eine Ebene, auf der bestimmte Programme ausgeführt werden (hier: Anwendungsebene), über eine API werden Oracles an die Blockchain angebunden. So können Brücken in die real-physische Welt gebaut werden. In der Grafik kann man noch einmal schematisch sehen, wie die Blockchain-Architektur für das Einbinden von Drittanwendungen und zur Abbildung einer DAO aufgebaut ist. Dabei bilden die Blockchain und der verteilte Datenspeicher die Grundlage, auf der weitere Elemente (z. B. die Smart Contracts oder Token) aufsetzen. Es lassen sich auch Schnittstellen in die real-physische Welt erstellen (sog. Oracles). Man kann Applikationen direkt auf der Blockchain oder extern laufen lassen und weitere Programme von Dritten einbinden.

<sup>11</sup> De Filippi/Wright, Blockchain and the Law, S. 27.

<sup>12</sup> De Filippi/Wright, Blockchain and the Law, S. 205 f.; so auch: Heckelmann, der gleich den Wegfall von „Notare, Rechtsanwälte und Banken“ prognostiziert, in: Heckelmann, Zulässigkeit und Handhabung von Smart Contracts, NJW 2018, 509.

<sup>13</sup> Eigene Grafik, angelehnt an zwei frühere Arbeiten von: Xu/Weber/Staples, Architecture for Blockchain Applications, S. 14 m. w. N., S. 84 m. w. N.

## F. Hauptteil

- 7 So wurde eine Automatisierung vieler Geschäftsprozesse in der Industrie 4.0 angestoßen<sup>14</sup> bei gleichzeitig starker Verringerung etwaiger Transaktionskosten.<sup>15</sup> Denn die Blockchain-Technologie ist nicht nur ein „fälschungssicheres Kassenbuch für die Speicherung von Transaktionen oder Kryptowährungen“<sup>16</sup>, sondern sie ist die Grundlage für Computernetzwerke wie zum Beispiel des IPFS (Inter-Planetary File System)<sup>17</sup> oder der turing-vollständigen/turingmächtigen EVM (Ethereum Virtual Machine)<sup>18</sup>. *Alan Turings* Gedanke, dass eine Maschine möglicherweise eines Tages dazu befähigt sein könnte, zu lernen und „dabei zu ihrem eigenständigen Verwalter ihrer selbst“ werden könnte,<sup>19</sup> wird durch die Verbindung der Blockchain-Technologie mit Künstlicher Intelligenz (KI) und dem Erschaffen selbstständig operierender elektronischer Systeme von der „Cyberdyne Skynet“-Fiktion zur Realität. Diese so geschaffenen technischen Netzwerke dienen nicht mehr nur als Zahlungsmittelersatz, sondern können nahezu jeden „beliebigen Prozess autonom steuern“<sup>20</sup> und sind damit elementare Grundlage zur Prozessierung, Koordinierung, Incentivierung und Finanzierung von IoT-Applikationen und die Grundlage der nächsten Generation der Robotik. Die Blockchain-Technologie beschleunigt solche Entwicklungen und ist möglicherweise eines Tages Ausgangspunkt für eine Firma ohne Mitarbeiter, da sie schon heute robotergesteuerte Prozessautomatisierung (Robot Process Automation = RPA) auf eine nie dagewesene Weise ermöglicht.<sup>21</sup> Das „sich selbst besitzende Unternehmen“, das von einer „starken“ Künstlichen Intelligenz (Strong-AI/Artificial General Intelligence bzw. AGI) gesteuert wird und all seine Anteile zurückkauft und damit frei und besitzerlos wird, wie es bereits 1986 von *Meir Dan-Cohen* in seinem Buch „Rights, Persons and Organizations“ vorgestellt wurde, ist keine reine Utopie mehr.<sup>22</sup> Dabei spielen sogenannte DAOs (Decentralised Autonomous Organizations) eine

---

14 *Baumann/Sesing*, Smart, Smarter, Smart Contracts – Vertragsagenten, Blockchain und automatisierte Vertragsdurchführung in der Industrie 4.0, DSRITB 2020, 559.

15 *Baur*, Die gesellschaftsrechtliche Außenhaftung für die Verbindlichkeiten von Decentralized Autonomous Organizations, S. 238.

16 *Freidank*, Blockchain in der Digitalisierung – Aufsetzen eines Blockchain-Projekts, DSRITB 2020, S. 583 m. w. N.

17 Vgl. *Yano/Dai/Masuda/Kishimoto*, Blockchain and Crypto Currency – Building a High Quality Marketplace for Crypto Data, S. 91.

18 *Fan/Cronemberger/Gil-Garcia*, Using Blockchain Technology to Manage IoT Data for Smart City Initiatives: A Conceptual Framework and Initial Experiments Based on Smart Contracts, S. 97; *Mienert*, Wyoming DAO-Gesetz, RD 2021, S. 385.

19 *Isaacson*, The Innovators, S. 159.

20 *Heckelmann*, Zulässigkeit und Handhabung von Smart Contracts, NJW 2018, 504.

21 *Reyes*, Autonomous Corporate Personhood, Washington Law Review 2021, Vol. 96, Nr. 4, S. 1470.

22 Vgl. *Dan-Cohen*, Rights, Persons and Organizations, S. 15; Auch *De Filippi/Wright* verweisen auf *Meir Dan-Cohen* als initialer Ideengeber einer Firma, die sich selbst

herausragende Rolle, weil sie als Basis für KI-Applikationen völlig neue Geschäftsmodelle von autonomen KI-Systemen bereiten können.

### 3. „Hello World!“ oder was bedeuten DAO für die Welt

8  
DAOs sind neue Formen der Organisation. Man kann sie wie folgt definieren: Eine DAO ist (meist) eine Gruppe von natürlichen oder juristischen Personen mit ähnlichen Zielen (häufig in online Communities organisiert), die sich unter einer auf Smart Contracts und auf einer DLT bzw. Blockchain laufenden Infrastruktur – die wiederum über eine eigene Wallet verfügt mittels der die DAO vollautomatisch Auszahlungen vornehmen kann – zur Erreichung eines gemeinsamen Ziels, mittels Durchsetzung gemeinsamer Regeln, zusammenschließen.<sup>23</sup>

9  
Und diese Menschen operieren mit automatisierten, digitalisierten und bereits im Vorfeld vollumfänglich definierten Geschäftsprozessen, welche die Blockchain-Technologie zur Grundlage nehmen.

10  
Man kann DAOs in verschiedene Grundtypen differenzieren (vgl. zur weiteren Differenzierung das Kapitel „Das DAO-Ökosystem und die entsprechenden Taxonomien – Wie DAOs aufgesetzt werden können“):

11  
Hierbei handelt es sich um eine Gruppe Investoren, die gemeinsam in (verschiedene) Assetklassen (i. d. R. Blockchain-Projekte, aber auch klassische Assetklassen wie Immobilien, Rohstoffe oder Aktien) investieren wollen.

12  
Ferner gibt es auch DAOs, bei denen sich ehrenamtlich Engagierte zusammenschließen, um ein bestimmtes Projekt voranzutreiben.

13  
Hierbei handelt es sich um DAOs, die einen Service oder eine Dienstleistung für Dritte erbringen möchten. Das umfasst auch DAOs im IoT Bereich, die mittels Mikrotransaktion bestimmte Prozesse initiieren, aufrechterhalten, abrechnen und orchestrieren.

14  
Die breite Öffentlichkeit selbst hat möglicherweise noch gar nicht so recht verstanden, worum es sich bei DAOs handelt. Das kann man ihr aber auch nicht negativ auslegen, schließlich ist das eine hochdynamische neue Form von Organisation, die sich mit jeder technischen Neuentwicklung im Blockchain-Bereich verändert, erweitert und eigene Innovationen selbstprägend aus sich heraus vorbringt. Hinzu kommt, dass immer noch viele Vorurteile vorherrschen und diese neue Technologie dem ein oder anderen auch Angst macht (Stichwort Abbau von Intermediären). Doch diesen Vorurteilen muss

---

besitzt und von einer KI gesteuert wird, in: *De Filippi/Wright*, Blockchain and the Law, S. 146 m. w. N.

23 Definition angelehnt an: *Faqir/Arroyo/Hassan*, An overview of decentralized autonomous organizations on the blockchain, S. 3.

## F. Hauptteil

man sich stellen und die Hemmschwelle, sich mit der Blockchain-Technologie auseinanderzusetzen, abbauen, wenn man mit der technologischen Entwicklung der nächsten Jahre Schritt halten möchte.

- 15 Man kann durchaus sagen, dass DAOs ein Paradigmenwechsel sind. Vor ungefähr 400 Jahren –im Zeitalter der Seefahrer und großen Entdecker in Holland – gab es nur wenig Menschen, die überhaupt genug Kapital hatten, um sich große Schiffe und ihre Besatzung leisten zu können. Gewürze und Rohstoffe aus exotischen Ländern, die zum Teil noch weitestgehend unbekannt waren, erfreuten sich großer Beliebtheit in Europa. Es handelte sich um ein gutes Investment. Da sich aber eben nicht jeder ein Schiff mitsamt Besatzung und einem erheblichen Risiko (was, wenn das Schiff untergeht oder Piraten in die Hände fällt etc.) leisten konnte, kamen einige kluge Geschäftsmänner (Niederländische Ostindien-Kompanie)<sup>24</sup> auf die Idee, Beteiligungsscheine auszugeben. So war es plötzlich jedem möglich, sich an einem Schiff für einen kleinen Anteil zu beteiligen und am Ende einen Teil der Früchte des Erfolges zu genießen. Später entstand aus dieser Idee die heutige Aktiengesellschaft, die erstmals in den Niederlanden formal juristisch beschlossen wurde.
- 16 Man kann diese Entwicklungen, mit denen des Web 3.0 vergleichen. Es entstehen neue (digitale) Strukturen (z.B. durch Token) und Gesellschaften (z.B. durch DAOs) und es drängt sich der Gedanke auf, dass diese die bestehenden Strukturen, wie Kapitalgesellschaften, Personengesellschaften oder auch Körperschaften des öffentlichen Rechts, ergänzen, vielleicht sogar ersetzen können. Die Welt ist globalisiert, Grenzen gibt es nur noch wenige und das Internet erlaubt es Menschen, global unabhängig vom Thema miteinander zu interagieren.
- 17 Möglicherweise ist diese Entwicklung im Web 3.0 ein ähnlicher Aufbruch, wie es das Zeitalter der Industrialisierung war. So, wie die Teilhabe durch Aktien an einer Aktiengesellschaft plötzlich entstand und das Recht sich anpassen musste, gibt es nun Token, die auf der Blockchain verzeichnet sind. Es stellt sich die Frage, wie wir zukünftig mit Identität und Anonymität umgehen werden. Wie verteile ich Anteile sowie Besitz von Unternehmen und wie kann ich diese dokumentieren? Wird es Unternehmen in der bisherigen Form in einigen Jahren so noch geben oder verschmelzen bestehende Rechtsstrukturen mit den neuen aus dem Web 3.0.? Eine neue Organisationsstruktur ist entstanden. Aktuell nennen wir sie Dezentralisierte Autonome Organisationen oder kurz DAOs. DAOs stehen aber für viel mehr. Sie stehen für ein alternatives Angebot an eine global vernetzte Menschheit, neue Wege der Kollaboration zu finden für eine vollständige Automa-

---

24 *Mienert*, Dezentrale autonome Organisationen (DAOs) und Gesellschaftsrecht, S. 2.

tisierung und könnten gleichzeitig Wegbereiter der Loslösung von KI und Mensch sein.

#### 4. Was sind DAOs und wie kann man DAOs als Laie gründen?

Inzwischen ist es auch für Laien kein Problem mehr, eine eigene DAO innerhalb kürzester Zeit z.B. mittels Baukasten-Systemen wie dem Aragon-Projekt oder DAOStack aufzusetzen.<sup>25</sup> So wurden allein mit dem Aragon-Projekt bis heute an die 5.000 DAOs gegründet.<sup>26</sup> Dabei hat sich der monetäre Wertzuwachs und von DAOs verwaltetes Vermögen allein von 2021 bis 2022 von 607 Mio. USD auf über 10 Mrd. USD um 1.500% gesteigert.<sup>27</sup> Ferner gibt es das OpenZeppelin framework<sup>28</sup>, das es jedermann ermöglicht, auf wiederverwendbare und sichere Ethereum Smart Contracts, ERC-20- und ERC-721 Token, Crowdsale-Modelle zuzugreifen, an denen das Zeppelin-Team, mit zahlreichen externen Programmierern, arbeitet.<sup>29</sup> Man möchte Sicherheit unter Nutzung von Industriestandards etablieren, was durch OpenZeppelin-Entwickler und das stetige Testen und Prüfen durch die Community erreicht wird.<sup>30</sup> Die Smart Contracts sind modular – wie einfache Bausteine – aufgebaut und ermöglichen es so, in verschiedenen Bereichen einfach wiederverwendet oder erweitert zu werden.<sup>31</sup>

Manch einer möchte schon von einer „DO-ocracy“ oder auch „DAOcracy“<sup>32</sup> sprechen und stellt dabei auf die völlig neuen Formen der Zusammenarbeit ab, die DAOs ermöglichen und die dem Individuum eine Vielfalt von nie dagewesenen, neuen Gestaltungsfreiheiten geben.<sup>33</sup> DAOs verändern „die Art und Weise, wie die Menschheit ihre Arbeit organisiert, tiefgreifend“.<sup>34</sup>

25 So auch: *Schwemmer*, Dezentrale (autonome) Organisationen, AcP 2021, S. 563 m. w. N.

26 Wobei die Zahlen schwanken und der Analysedienst DeepDAO nur über 4.000 DAOs zählen möchte, vgl. auch: *Draht*, DAO – Drei Buchstaben verändern die Welt, in *btc-echo.de*, vom 09.07.2022.

27 *10xDNA-Research Analysten*, Zukunftsmarkt DAOs: Decentralized Autonomous Organizations, in *ftd.de*, veröffentlicht am: 05.09.2022.

28 Vgl. die Website, abrufbar unter: <https://www.openzeppelin.com>, (zuletzt aufgerufen am 12.01.2024); sowie auf GitHub, abrufbar unter: <https://github.com/OpenZeppelin>, (zuletzt aufgerufen am 12.01.2024).

29 *Antonopoulos/Wood*, Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps, S. 354.

30 *Antonopoulos/Wood*, Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps, S. 354.

31 *Antonopoulos/Wood*, Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps, S. 354.

32 *Greilich*, Interview with KrauseHouse Co-Creator Commodore: How 2.000 strangers are trying to buy a NBA-Team using NFTs and organizing online, *REthinking: Law 2022*, S. 23.

33 *Mienert*, Dezentrale Autonome Organisationen als alternative Organisationsstruktur der Zukunft, *REthinking: Law 2022*, S. 29.

34 *Mienert*, Dezentrale Autonome Organisationen als alternative Organisationsstruktur der Zukunft, *REthinking: Law 2022*, S. 29.

## F. Hauptteil

Die Möglichkeit, Kontrolle über die eigene digitale Identität zu behalten und sich von zentralisierten Plattformen und vom Überwachungskapitalismus zu emanzipieren und gleichzeitig die eigene digitale Identität mitzugestalten und Miteigentümer zu werden, ist für Millionen von Nutzer sehr attraktiv.<sup>35</sup> Außerdem besteht die Möglichkeit, beliebige (auch physische) Werte digital mittels der Blockchain-Technologie zu erfassen (z. B. in Form von NFTs, ERC-721-Token, ERC-1155-Token usw.) und digital und dezentral auszutauschen.<sup>36</sup> So kann eine Blockchain auch als zentraler Aufbewahrungsort für Wertpapiere dienen, indem man z. B. eine Aktie eines Unternehmens oder eine Staatsanleihe, einen Konsortialkredit „tokenisiert“ und den Token wie einen Bitcoin schnell und transparent am Markt handeln kann.<sup>37</sup>

- 20 Gleichzeitig treffen sich Menschen überall auf der Welt zu so genannten Hackathons (eine Wortschöpfung aus „Hack“ und „Marathon“, auch bekannt als „Programmierer-Konferenzen“, „Hack Days“, „Hackfests“ und „Codefests“), bei denen sie kollaborative Soft- und Hardware, vor allem aber neue Web 3.0 Lösungen, entwickeln. Die meisten Ideen werden sich nicht durchsetzen, aber einige werden schon sehr bald unseren Alltag bestimmen. Das Web 3.0 wird voraussichtlich zukünftig eine dominante Rolle spielen. Viele gut ausgebildete Programmierer, Wissenschaftler, Freelancer usw. entwickeln auf diesen Hackathons neue Lösungen und lassen dabei Fragen wie Urheberrechte, Patentrechte oder Gesellschaftsrechtsformen unbeachtet. Es wird über Grenzen hinweg gearbeitet, der Staat scheint für einige ausgedient zu haben (vgl. Code is Law Diskussion). Für diese Gruppen zählt nur noch Geschwindigkeit, Skalierbarkeit und der Erfolg, gemeinsam mit der Community das eigene Projekt idealerweise dezentral und offen aufzusetzen. Die Blockchain-Technologie im Allgemeinen, DAOs und Kryptowährungen im Speziellen, spielen dabei eine entscheidende Rolle.
- 21 Dass man Algorithmen verwenden kann, um eine Organisation bzw. ein Unternehmen zu bauen und ihnen damit die Möglichkeit gibt, sich quasi selbst zu verwalten, klingt im ersten Moment nach Science-Fiction. Doch dass der Mensch nach dieser Zukunftsversion strebt, kann man an den ersten Versuchen des Venture Kapital Unternehmens (Risiko-Kapital-Finanzierer) „Deep Knowledge Ventures“ erkennen. Das in Hong Kong ansässige Unternehmen hatte versucht, Investment-Entscheidungen im Biopharmasektor mit ihrer KI namens „VITAL“ mitgestalten zu lassen, indem sie ihren Rat für Businessentscheidungen einholten.<sup>38</sup> Der KI wurde ein Abstimmungsrecht zuge-

---

35 Glatz, Building Common Ground – How DAOs unlock the future of Work and Social Media, REthinking: Law 2022, S. 36.

36 Baur, Die gesellschaftsrechtliche Außenhaftung für die Verbindlichkeiten von Decentralized Autonomous Organizations, S. 23.

37 De Filippi/Wright, Blockchain and the Law, S. 93.

38 Noack, Künstliche Intelligenz und die Unternehmensleitung, S. 956.

billigt. So gab man ihr direkten Zugriff auf die Art und Weise, wie sich das Unternehmen am Markt aufstellte.<sup>39</sup> Dass man eines Tages eine Firma hat, die sich selbst verwaltet, ist inzwischen nicht mehr nur reine Science-Fiction, sondern scheint langsam Realität zu werden. Auch wurde der Gedanke immer wieder diskutiert und nahm ab den 1990er Jahren konkrete Formen an, als *Meir Dan-Cohen* vorschlug, dass eine KI-gesteuerte Firma alle von ihr ausgegebenen Anteile zurückkaufen könnte. Auf diese Weise würde sie dann – abgesehen von Gesetzen, die auch für diese Organisationen gelten würden – quasi frei von menschlichen Anteilseignern werden. Sie würde dann ganz normal neben anderen von Menschen gesteuerten Gesellschaften existieren und am Markt operieren.<sup>40</sup> Wer dann den Profit aus ihrer Interaktion am Markt zieht, ob es immer noch ein Mensch wäre, ein idealer Zweck oder die Gesellschaft selbst, die wiederum die Finanzmittel einsetzen würde, um sich selbst und ihren Betrieb lebendig zu halten, wären Fragen, die man klären müsste.

Das Gesellschaftsrecht muss mit dieser Veränderung Schritt halten, und es stellt sich die Frage, ob es „hinreichend flexibel ist, um den neuen technischen Möglichkeiten Raum zu geben“ und auf Softwarecode aufbauende völlig „neue Organisationsformen“ zu erfassen, die möglicherweise mit den bestehenden Regelungen nur unzureichend abgebildet werden können.<sup>41</sup> Dies kann insbesondere dann schwierig werden, wenn solche Projekte dezentral aufgesetzt werden und ab einem gewissen Punkt der Mensch nicht mehr entscheidet, sondern eine Künstliche Intelligenz wesentliche Entscheidungen übernimmt. 22

## 5. Relevante Rechtsfragen für dezentralisierte Gesellschaften

Neben dem Gesellschaftsrecht stehen aber auch andere Rechtsgebiete, die durch die jüngsten Entwicklungen im Bereich der DAOs vor Herausforderungen gestellt werden, beispielsweise im Steuer- oder Aufsichtsrecht. 23

Dieses Buch wird sich vordergründig mit Dezentralisierten Autonomen Organisationen (DAOs) und ihrer Verbindung mit KI beschäftigen. Es wird der Versuch gewagt, eine rechtliche Einordnung vorzunehmen. Der Fokus wird insbesondere auf den Mechanismen der Kapitalbeschaffung durch ICOs (Initial Coin Offerings) und NFTs (Non-Fungible Token) zum Umgehen von Marktkontrollmechanismen als alternative Finanzierungsmöglichkeiten für leichteren Zugang zu Kapital durch DAOs liegen. Die Blockchain-Technologie ermöglicht eine neue Form des Crowd- bzw. Massenkapitalismus, bei dem der Öffentlichkeit eine unmittelbare Teilhabe am Erfolg und dem Ent- 24

<sup>39</sup> *Filippi/Wright*, Blockchain and the Law, S. 151 m. w. N.

<sup>40</sup> *De Filippi/Wright*, Blockchain and the Law, S. 146 m. w. N.

<sup>41</sup> *Teichmann*, Digitalisierung und Gesellschaftsrecht, ZfPW 2019, S. 248.

## F. Hauptteil

stehen von autonom agierenden Organisationen eröffnet wird. Diese Organisationen werden sich selbst betreiben. Auf diese Weise können sie völlig neue P2P (Peer-to-Peer)-Märkte realisieren, die kollektiv besessen werden können und „digitale Umwälzungen vorantreiben“.<sup>42</sup> Das von DAOs koordinierte Vermögen hat sich von 2021 auf 2022 verzehnfacht und ist im August 2022 auf über 14,5 Mrd. USD angewachsen.<sup>43</sup> Ferner wird das Potenzial der Verbindung von DAOs und KI abgehandelt, die nicht nur eine rein dezentralisierte, sondern auf absehbare Zeit auch eine völlig autonom operierende Organisation ermöglichen werden. In Ermangelung eines allgemeingültigen internationalen Gesellschaftsrechts<sup>44</sup> wird deutsches Recht als Grundlage genommen, wobei Lösungsansätze aus dem Ausland vergleichend herangezogen werden. Auch Aspekte des IPR (Internationalen Privatrechts) werden mit Blick auf die DAOs näher beleuchtet. Die Verordnung über Märkte für Kryptowerte (MiCA) und andere aufsichtsrechtliche Fragen werden gestreift, jedoch nicht vertieft. Darüber hinaus werden steuerrechtliche Problemstellungen und Lösungsmöglichkeiten thematisiert. Selbstverständlich werden noch wesentliche datenschutzrechtliche sowie arbeitsrechtliche Fragestellungen erörtert.

- 25 In diesem Buch wird der Versuch gewagt, technische mit rechtlichen Aspekten zu harmonisieren. Da es sehr unterschiedliche Blockchain-basierte Projekte gibt, kann lediglich eine exemplarische Erörterung einzelner spezifischer Fälle zur besseren Einordnung in das Gesamtbild vorgenommen werden, jedoch keinesfalls eine vertiefte Analyse. Der Fokus liegt ganz klar auf der allgemeinen gesellschaftsrechtlichen Einordnung der Thematik. Alle weiteren relevanten Rechtsbereiche, wie beispielsweise (aber nicht abschließend) das Zwangsvollstreckungsrecht, das Strafrecht, das neue eWpG, werden von dieser Arbeit nicht erfasst. Auch die allgemeinen Funktionsprinzipien der Blockchain-Technologie werden aufgrund zahlreicher existierender Darstellungen und Erörterungen mit Blick auf die technische Funktionsweise allenfalls angerissen und als weitestgehend bekannt vorausgesetzt. Ebenso verhält es sich mit der geschichtlichen Entwicklung und einer vertieften Darstellung von technischen Grundlagen der Blockchain-Technologie.
- 26 Dieses Buch bietet daher Erkenntnisse für alle, die sich mit DAOs und Krypto-Themen beschäftigen. Gleichzeitig richtet sich die Arbeit auch an Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung, die den Blockchain-Standort Deutschland unterstützen und fördern wollen.

---

42 *Sundararajan*, The sharing economy: The end of employment and the rise of crowd-based capitalism, S. 18.

43 *Mienert*, Dezentrale Autonome Organisationen als alternative Organisationsstruktur der Zukunft, REthinking: Law 2022, S. 29 f.

44 *Baur*; Die gesellschaftsrechtliche Außenhaftung für die Verbindlichkeiten von Decentralized Autonomous Organizations, S. 27.

Abschließend sei festgehalten, dass der Fokus dieses Buches – wenn sich viele Prinzipien sicherlich auch auf zahlreiche andere Blockchain-Netzwerke übertragen ließen – mehrheitlich auf der Ethereum-Blockchain liegt. 27

## II. Die allgemeine Funktionsweise der Blockchain-/Decentralized Ledger Technology (DLT) und DAOs

Die Blockchain – auch als Decentralized Ledger Technology (DLT) bezeichnet – kann als dezentrale Datenbank erklärt werden. Um ein verständliches Bild zu bekommen, könnte man auf Wikipedia verweisen, wo viele Änderungen an Artikeln stattfinden, aber in der „Artikelhistorie“ gespeichert werden und jederzeit von jedem eingesehen werden können, da die Einträge öffentlich zugänglich sind. Die Blockchain speichert ein Register von Vermögenswerten und Transaktionen innerhalb eines dezentralen Peer-to-Peer-Netzwerks.<sup>45</sup> Werte werden virtuell über ein System gehandhabt, das keine zentrale Autorität kennt und dezentral und (normalerweise, aber nicht immer) demokratisch verwaltet wird.<sup>46</sup> Einige würden sogar argumentieren, dass die Blockchain-Technologie – die ironischerweise einen sicheren direkten Handel mit weit entfernten Parteien und eine faire Umverteilung der Macht an die Massen gewährleistet – den ursprünglichen demokratischen Zielen, die zu den modernen westlichen Demokratien geführt haben, sehr nahe kommt.<sup>47</sup> Auf diesen technischen Grundlagen setzen auch DAO auf. 28

### 1. Die Funktionsweise der Blockchain-Technologie/Decentralized Ledger Technology (DLT)

Man kann die Blockchain-Technologie als ein öffentliches Register bezeichnen, in dem nahezu unveränderliche, durch Kryptografie gesicherte Informationen darüber zu finden sind, welche Vermögenswerte zu welchem Teilnehmer der Blockchain gehören.<sup>48</sup> Jeder Block enthält Daten, einen Hash und den Hash des vorangegangenen Blocks. Ein Hash ist eine mathematisch berechnete Zahl, die praktisch nicht nachgebildet werden kann.<sup>49</sup> Man kann einen Hash mit einem Fingerabdruck vergleichen, da er immer eindeutig ist und einen Block und seinen Inhalt identifiziert.<sup>50</sup> Sobald der Block erstellt ist, wird sein Hash berechnet. Jeder Block mit dieser Kettenstruktur ist 29

45 *Lehner*, Einsatz der Blockchain-Technologie im IP-Law, S. 45.

46 *Burniske/Tatar*, Cryptoassets, Introduction S. xxiv.

47 *Vigliotti/Jones*, The Executive Guide to Blockchain, S. 171.

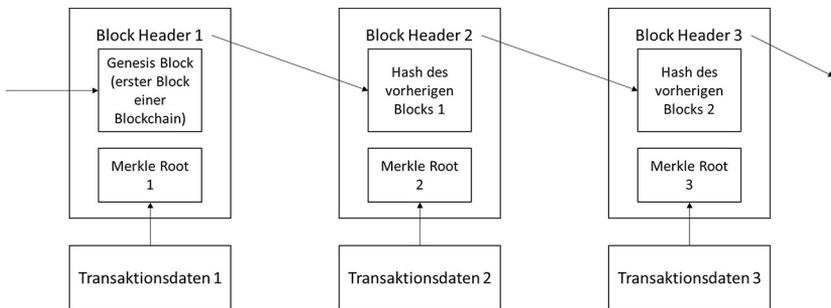
48 *Ølnes/Jansen*, Blockchain Technology as Information Infrastructure in the Public Sector, S. 19.

49 *Burke*, Financial Services in the Twenty-First Century, S. 142.

50 *Ølnes/Jansen*, Blockchain Technology as Information Infrastructure in the Public Sector, S. 31.

## F. Hauptteil

identisch mit der anderen Datenstruktur mit einem Header, der den Merkle, den Zeitstempel für die Erstellung des Blocks und die Adresse des vorherigen Blocks als Hash-Schlüssel (Hash-Key) enthält.<sup>51</sup> Wenn sich innerhalb des Blocks etwas ändert, ändert sich auch der gesamte Hash, wodurch der Block und alle weiteren Blöcke ungültig werden. Der Hash des vorherigen Blocks macht die Blockchain-Technologie so sicher, weil er jeden Block mit einem anderen verbindet und jede Änderung von jedem Knoten des Systems überprüft wird (Abbildung Nr. 2). Jeder Server speichert den gesamten Blockchain-Datensatz und führt ähnliche Aufgaben parallel aus. Diese Server werden als Full-Nodes einer Blockchain bezeichnet.<sup>52</sup> Da jede Transaktion von jedem Knoten der Blockchain überprüft wird, bevor sie von der Blockchain aufgezeichnet wird, und aufgrund des ausgeklügelten digitalen Signierverfahrens (vgl. Abbildung Nr. 3) ist das System ziemlich sicher.<sup>53</sup>



**Abbildung Nr. 2 – Diagramm der Hash-Funktion<sup>54</sup>**

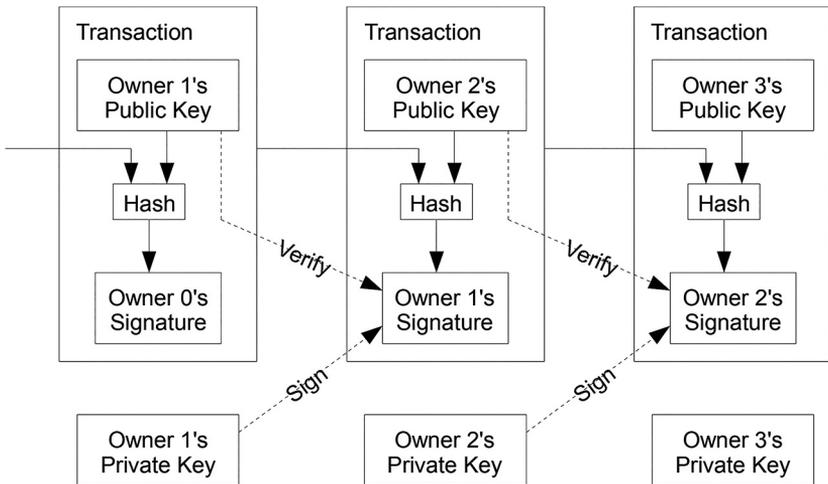
*Die Hash-Funktion lässt sich am besten durch einen Blick auf die Bitcoin-Blockchain veranschaulichen. Jeder vorhergehende Hash in jedem vorhergehenden Block muss im nächsten Block gespiegelt werden, um die Kette der Blöcke als Ganzes zu vervollständigen.*

51 Erdem/Altun, Redesigning Current Banknotes with Blockchain Infrastructure: A Model Proposal, S. 50.

52 Yano/Dai/Masuda/Kishimoto, Blockchain and Crypto Currency – Building a High Quality Marketplace for Crypto Data, S. 5.

53 Dayi, The Global Financial System's New Tool: Digital Money, S. 30.

54 Bitcoindeveloper, Bitcoin developer guide, abrufbar unter: [https://developer.bitcoin.org/devguide/block\\_chain.html](https://developer.bitcoin.org/devguide/block_chain.html), (zuletzt aufgerufen am 12.01.2024).



**Abbildung Nr. 3 – Diagramm des Transaktionsprozesses auf der Bitcoin-Blockchain<sup>55</sup>**

Auf der Abbildung wird der Transaktionsprozess der Bitcoin-Blockchain in einem Diagramm dargestellt.

Es gibt inzwischen zahlreiche unterschiedliche Ausprägungen von Blockchain bzw. DLT-Protokollen oder ähnlichen Technologien. Zu erwähnen – aber nicht weiter zu vertiefen – seien hier der Vollständigkeit halber DAGs (auch D.A.G.s – Directed Acyclic Graphs), Hashgraphs (Gossip about Gossip) und DTA (Distibuted Hash Tables). Ferner gibt es auch zahlreiche dezentrale Speichersysteme wie IPFS oder Arweave Permanent Information Storage.

30

## 2. Die Funktionsweise von DAOs

DAOs bestehen in der Regel aus einer Sammlung von Smart Contracts, die keinen Eigentümer haben.<sup>56</sup> Ein Smart Contract ist ein Softwareprogramm, das Bedingungen beinhaltet, deren Erfüllung eine spezifische Folgeoperation durch den in dem Programm enthaltenen Code auslöst. Dieser Code wird auf den Computern von Minern oder Netzwerkunterstützern, sogenannten Nodes, ausgeführt und die Ergebnisse der Operationen werden wiederum

31

<sup>55</sup> Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, veröffentlicht am 31.10.2008, abrufbar unter: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, (zuletzt aufgerufen am 12.01.2024).

<sup>56</sup> Baur, Die gesellschaftsrechtliche Außenhaftung für die Verbindlichkeiten von Decentralized Autonomous Organizations, S. 35.