

Waschbusch | Burr | Kiszka

Blockchain in der Bankenbranche

Anwendungsfelder und
regulatorische Herausforderungen



Nomos

Die Reihe „Wettbewerb und Regulierung von Märkten und Unternehmen“ wird herausgegeben von

Prof. Dr. Justus Haucap,
Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf

Prof. Dr. Gregor Krämer,
Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft, Alfter

Prof. Dr. Jürgen Kühling,
Universität Regensburg

Prof. Dr. Gerd Waschbusch,
Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Band 51

Gerd Waschbusch | Julius Burr
Sabrina Kiszka

Blockchain in der Bankenbranche

Anwendungsfelder und
regulatorische Herausforderungen



Nomos



Onlineversion
Nomos eLibrary

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

ISBN 978-3-8487-8542-1 (Print)

ISBN 978-3-7489-2903-1 (ePDF)

1. Auflage 2022

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2022. Gesamtverantwortung für Druck und Herstellung bei der Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

Vorwort

Digitalisierung ist mittlerweile seit einigen Jahren ein bestimmendes Thema im öffentlichen Diskurs. Während einige Wirtschaftsbereiche durch die Digitalisierung bereits vollkommen disruptiert wurden (zu denken ist hier bspw. an die gravierenden Veränderungen, die durch das Aufkommen von Streamingportalen im Musikgewerbe ausgelöst wurden), steht anderen Branchen wie dem Kreditgewerbe der größte Teil der digitalen Revolution noch bevor.

Eine Technologie, die als ein Motor der Digitalisierung in der Bankenbranche angesehen werden kann, ist die Blockchain-Technologie. Auch wenn diese ursprünglich entwickelt wurde, um Banken und andere Finanzintermediäre zu ersetzen, zeigt sich, dass es auch für Banken einige sinnvolle Einsatzmöglichkeiten dieser Technologie gibt. Da das Meinungsbild über das ob und wie dieser Einsatzmöglichkeiten sehr heterogen ist, soll dieses Buch einen sachlichen und wissenschaftlich fundierten Beitrag zur Debatte liefern.

Adressaten des vorliegenden Buches sind Leser, die sich eingehend mit der Blockchain-Technologie im bankbetrieblichen Kontext auseinandersetzen wollen. Vorrangig angesprochen werden Praktiker und Entscheidungsträger in Kreditinstituten, Entscheidungsträger in der Politik sowie Lehrende und Studierende an Universitäten, Fachhochschulen, Dualen Hochschulen und Akademien. Das Buch liefert darüber hinaus auch für Bürger, die an der Blockchain-Technologie interessiert sind, sich bislang aber noch nicht mit der Thematik auseinandergesetzt haben, einen grundlegenden Einblick.

Herrn Jonathan Biehl, B. Sc., Frau cand. rer. oec. Carolin Fleck sowie Frau Lena Hettrich, B. Sc. danken wir für die Unterstützung bei der Literaturrecherche und für das Lesen der ersten Ausarbeitungen des vorliegenden Buches. *Herrn Carsten Rehbein* von der Nomos Verlagsgesellschaft danken wir für die konstruktive und jederzeit angenehme und vertrauensvolle Zusammenarbeit bei der Entstehung dieses Buches.

Saarbrücken, im Februar 2022

Gerd Waschbusch
Julius Burr
Sabrina Kiszka

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Inhaltsverzeichnis	7
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	11
Abbildungsverzeichnis	19
Verzeichnis der Anlagen im Anhang	21
Disclaimer	23
1. Einleitung	25
1.1. Problemstellung und Zielsetzung des Buches	25
1.2. Aufbau des Buches	29
2. Theoretische Grundlagen der Blockchain-Technologie und deren Abgrenzung von der Distributed Ledger-Technologie	31
2.1. Begriffsbestimmung der Distributed Ledger- und der Blockchain-Technologie	31
2.2. Systematisierungsmöglichkeiten der Blockchain-Technologie	39
2.2.1. Unterscheidung zwischen öffentlichen und privaten Blockchains	39
2.2.2. Unterscheidung zwischen genehmigungsfreien und genehmigungsbasierten Blockchains	41
2.3. Kryptografische Verfahren und weitere technische Maßnahmen der Blockchain-Technologie	42
2.3.1. Hash-Funktionen zum Schutz der Datenintegrität in der Blockchain-Technologie	42
2.3.2. Digitale Signaturen für Nachrichten als Ausprägungsform asymmetrischer Kryptografie	46

2.3.3.	Konsensmechanismen zur Lösung des Problems der byzantinischen Generäle	49
2.3.3.1.	Proof of Work-Mechanismus	49
2.3.3.2.	Proof of Stake-Mechanismus	55
2.3.3.3.	Proof of Authority-Mechanismus	57
2.4.	Erweiterung der Funktionalität der Blockchain-Technologie durch Smart Contracts	58
3.	Praktische Umsetzung der Blockchain-Technologie am Beispiel der Bitcoin-Blockchain	63
3.1.	Aufbau eines Blocks in der Bitcoin-Blockchain	63
3.2.	Ablauf einer Transaktion in der Bitcoin-Blockchain	68
4.	Anwendungsfelder der Blockchain-Technologie in der Bankenbranche	71
4.1.	Wertpapiergeschäft	71
4.1.1.	Historische Übersicht über die Entwicklung des Wertpapiergeschäfts	71
4.1.1.1.	Grundsätzliches zum Neuemissionsgeschäft	71
4.1.1.2.	Die Emission von Einzelurkunden und die damit verbundenen Schwierigkeiten	74
4.1.1.3.	Die Emission von Sammelurkunden und die damit verbundenen Erleichterungen	78
4.1.1.4.	Die im (Nach-)Handelsprozess von Sammelurkunden erforderlichen Aktivitäten	80
4.1.2.	Anwendungsmöglichkeiten der Blockchain- Technologie im Wertpapiergeschäft	86
4.1.2.1.	Die bisherige Nutzung der Blockchain- Technologie im Kontext der Unternehmensfinanzierung und ihre regulatorische Behandlung	86
4.1.2.2.	Pilotprojekte zur Nutzung der Distributed Ledger- bzw. der Blockchain- Technologie zur Emission von Wertpapieren	91
4.1.2.3.	Schaffung einer Gesetzesgrundlage zur Emission elektronischer Wertpapiere in Deutschland	94

4.1.2.4.	Anwendungsmöglichkeiten der Blockchain-Technologie im (Nach-)Handelsprozess	99
4.2.	Zahlungsverkehr	108
4.2.1.	Historische Übersicht über die Entwicklung des Zahlungsverkehrs	108
4.2.2.	Zahlungsverkehrsprozesse aus heutiger Sicht	112
4.2.2.1.	Überweisungen auf nationaler Ebene bzw. auf Ebene des Euro-Zahlungsverkehrsraums	112
4.2.2.2.	Überweisungen auf internationaler Ebene	118
4.2.2.3.	Internationaler dokumentärer Zahlungsverkehr	123
4.2.3.	Digitale Werte, digitales Geld und sonstige Lösungen zur Durchführung von Zahlungen mit der Blockchain-Technologie	132
4.2.4.	Anwendungsmöglichkeiten der Blockchain-Technologie im Zahlungsverkehr	144
5.	Fazit und Ausblick	155
	Anhang	163
	Literaturverzeichnis	165
	Verzeichnis der Rechtsquellen	205

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

&	and/und
@	at
–	bis
€	Euro
=	gleich
§	Paragraf
+	plus
%	Prozent

A

Abs.	Absatz
ACM	Association for Computing Machinery
AG	Aktiengesellschaft
a. M.	am Main
Anm. d. Verf.	Anmerkung der Verfasser
App	Application
Art.	Artikel
Aufl.	Auflage

B

BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
Bd.	Band
BDE	Big Data Engineering
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BFuP	Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BIC	Bank Identifier Code
BIS	Bank for International Settlements
Bitkom	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien
BIZ	Bank für Internationalen Zahlungsausgleich

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

BKR	Zeitschrift für Bank- und Kapitalmarktrecht
bm	bank und markt
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNP	Banque Nationale de Paris
BSchuWG	Bundesschuldenwesengesetz
bspw.	beispielsweise
BTP	Blockchain Technology Partners
BWL	Betriebswirtschaftslehre
bzw.	beziehungsweise

C

CA	California
CAP	Consistency, Availability, Partition Tolerance
CBDC	Central Bank Digital Currency
CBF	Clearstream Banking Frankfurt
CESR	Committee of European Securities Regulators
Covid	Coronavirus Disease
CSDR	Central Securities Depositories Regulation

D

DAG	Directed Acyclic Graph
DC	District of Columbia
DepotG	Depotgesetz
DG Bank	Deutsche Genossenschaftsbank
d. h.	das heißt
DHBW	Duale Hochschule Baden-Württemberg
Diss.	Dissertation
DLT	Distributed Ledger Technologie/Technology
Dr.	Doktor
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung

E

EBA	European Banking Authority
E-Commerce	Electronic Commerce
EFRAG	European Financial Reporting Advisory Group

EFTS	Electronic Funds Transfer System
eG	eingetragene Genossenschaft
EG	Europäische Gemeinschaft
E-Geld	Elektronisches Geld
EG-UnthVO	Verordnung (EG) Nr. 4/2009 des Rates vom 18. Dezember 2008 über die Zuständigkeit, das anwendbare Recht, die Anerkennung und Vollstreckung von Entscheidungen und die Zusammenarbeit in Unterhaltssachen
eID	electronic Identification
e-identity	electronic identity
EIOPA	European Insurance and Occupational Pensions Authority
EJECE	European Journal of Electrical Engineering and Computer Science
EKA	Entwurf komplexer Automatisierungssysteme
e-krona	electronic krona
E-Mail	Electronic Mail
EMZ	Elektronischer Massenzahlungsverkehr
ERCIM	European Research Consortium for Informatics and Mathematics
Erwg.	Erwägungsgrund
ESMA	European Securities and Markets Authority
ETH	Ethereum
EU	Europäische Union/European Union
EuErbVO	Verordnung (EU) Nr. 650/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 über die Zuständigkeit, das anzuwendende Recht, die Anerkennung und Vollstreckung von Entscheidungen und die Annahme und Vollstreckung öffentlicher Urkunden in Erbsachen sowie zur Einführung eines Europäischen Nachlasszeugnisses
Eurex	European Exchange
e. V.	eingetragener Verein
eWpG	Gesetz über elektronische Wertpapiere
EZB	Europäische Zentralbank
F	
FDP	Freie Demokratische Partei
FED	Federal Reserve
ff.	fortfolgende

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

FinfraG	Finanzmarktinfrastrukturgesetz
Fintech	Financial technology
Fn.	Fußnote/n
FPN	Frankfurt Payments Network
FSBC	Frankfurt School Blockchain Center

G

ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
G7	Group of Seven

H

Halbs.	Halbsatz
HdWW	Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft
HGB	Handelsgesetzbuch
HMD	Handbuch der maschinellen Datenverarbeitung
hrsg.	herausgegeben
HSBC	Hongkong and Shanghai Banking Corporation
HUntProt	Haager Protokoll über das auf Unterhaltspflichten anzuwendende Recht vom 23. November 2007

I

I4.0	Industrie 4.0
IACR	International Association for Cryptologic Research
ICO	Initial Coin Offering
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IEVS	Informatik und Elektronik Hacklab Verein Schweiz
ifo	ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e. V.
IFRS	International Financial Reporting Standards
i. H. v.	in Höhe von
ING	Internationale Nederlanden Groep
insb.	insbesondere
IoT	Internet of Things
IOU	I Owe U
IPO	Initial Public Offering
i. S. d.	im Sinne der/des

IT	Informationstechnik
ITASEC	Italian Conference on Cyber Security
ITRB	Der IT-Rechtsberater
i. V. m.	in Verbindung mit

J

JITE	Journal of Institutional and Theoretical Economics
------	--

K

KAGB	Kapitalanlagegesetzbuch
KapESt	Kapitalertragsteuer
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KryptoFAV	Verordnung über Kryptofondsanteile
KWG	Kreditwesengesetz
kWh	Kilowattstunden
KYC	Know Your Customer

L

L/C	Letter of Credit
LEDGER	The Journal of Cryptocurrency and Blockchain Technology Research
LGP	Lansky, Ganzger, Goeth, Frankl & Partner
lit.	litera

M

M2M	Machine to Machine
MEAG	Munich ERGO Assetmanagement
MiCAR	Markets in Crypto Assets Regulation
MiCAR-V	Vorschlag für eine Markets in Crypto Assets Regulation
MiFID II	Markets in Financial Instruments Directive II
m. w. N.	mit weiteren Nachweisen

N

Nr.	Nummer/n
No/no	Numero
Nonce	Number used only once
NZG	Neue Zeitschrift für Gesellschaftsrecht

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

O

o. J.	ohne Jahr
o. O.	ohne Ort
OTC	Over The Counter
o. V.	ohne Verfasser

P

P2P	Peer to Peer
PBFT	Practical Byzantine Fault Tolerance
PoA	Proof of Authority
PoS	Proof of Stake
PoW	Proof of Work
ProspektVO	Prospektverordnung

R

RdW	Recht der Wirtschaft
Rom-I-VO	Verordnung (EG) Nr. 593/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über das auf vertragliche Schuldverhältnisse anzuwendende Recht
Rom-II-VO	Verordnung (EG) Nr. 864/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Juli 2007 über das auf außervertragliche Schuldverhältnisse anzuwendende Recht
Rom-III-VO	Verordnung (EU) Nr. 1259/2010 des Rates vom 20. Dezember 2010 zur Durchführung einer Verstärkten Zusammenarbeit im Bereich des auf die Ehescheidung und Trennung ohne Auflösung des Ehebandes anzuwendenden Rechts
Rz.	Randziffer/n

S

S.	Seite/n
SEC	Securities and Exchange Commission
SEPA	Single Euro Payments Area
SHA-256	Secure Hash Algorithm-256
sog.	sogenannte/n/r
STO	Security Token Offering

SWIFT/
S.W.I.F.T. Society for Worldwide Interbank Financial Telecommu-
nication

T

TARGET Trans-European Automated Real-time Gross settlement
Express Transfer system

TARGET2 Trans-European Automated Real-time Gross settlement
Express Transfer system 2

TIPS TARGET Instant Payment Settlement

U

u. und

u. a. und andere

UAbs. Unterabsatz

US United States

USA United States of America

USD US-Dollar

UTXO Unspent Transaction Output

V

VermAnlG Vermögensanlagengesetz

vgl. vergleiche

VÖB Bundesverband Öffentlicher Banken Deutschlands

vs./vs. versus

VVB Vereinigte Volksbank eG – Saarlouis – Losheim am See
– Sulzbach/Saar

W

WPg Die Wirtschaftsprüfung

WpHG Wertpapierhandelsgesetz

WpPG Wertpapierprospektgesetz

X

Xetra Exchange Electronic Trading

Z

ZAG Zahlungsdiensteaufsichtsgesetz

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

z. B.	zum Beispiel
ZBB	Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft
ZfbF	Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Netzwerktopologien nach Baran	33
Abbildung 2:	Übersicht über verschiedene Definitionen von Netzwerktopologien	36
Abbildung 3:	Anwendung der Hash-Funktion SHA-256 und einer digitalen Signatur am Beispiel eines Dokuments	48
Abbildung 4:	Bestandteile eines Blocks in der Bitcoin-Blockchain	64
Abbildung 5:	Vorgehensweise zur Ermittlung des Root-Hash-Werts aus den Transaktionen eines Blocks	67
Abbildung 6:	Beispielhafte Darstellung eines (Nach-)Handelsprozesses eines länderübergreifenden Wertpapierhandelsgeschäfts	84
Abbildung 7:	Überweisung in der Fallkonstellation der Institutsverrechnung	113
Abbildung 8:	Überweisung in der Fallkonstellation bilateraler Verrechnungskonten	114
Abbildung 9:	Überweisung in der Fallkonstellation eines Zahlungsverkehrssystems	116
Abbildung 10:	Überweisung im internationalen Zahlungsverkehr	121
Abbildung 11:	Beispielhafter Ablauf eines Dokumenteninkassos	128
Abbildung 12:	Beispielhafter Ablauf eines Dokumentenakkreditivs	131

