

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, Alfert

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 |
| | 7 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----|
| 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 |

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------|--|
| 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 |

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

| | |
|----------|--------------------------------------|
| 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 |

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

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 |

Verzeichnis der Anlagen im Anhang

| | | |
|-----------|--|-----|
| Anlage 1: | Beispiel zur Streuung von Hash-Funktionen bei abweichenden Eingabewerten | 163 |
| Anlage 2: | Grundtypen von Krypto-Token | 163 |

Disclaimer

In dem vorliegenden Buch werden zum Teil zeitgeschichtliche Entwicklungen der Vergangenheit aufgezeigt. Hierzu wird – der guten wissenschaftlichen Praxis folgend – auf historische Literatur in Gestalt von Primärliteratur zurückgegriffen. Neben den zitierten inhaltlichen Ausführungen wird in dieser Literatur an anderen Stellen in Teilen rassistisches Gedankengut geäußert (so bspw. SCHMIDT, FRITZ (Zahlungsverkehr 1920), S. 5). Diesem Gedankengut soll mit dem vorliegenden Buch weder entsprochen noch soll es verbreitet werden. Vielmehr wird ihm an dieser Stelle entschieden und ausdrücklich widersprochen.

