

Inhaltsübersicht

Einleitung	21
A. Problemstellung und Zielsetzung	22
B. Gang der Untersuchung	23

Erster Teil

Blockchain-Technologie und Blockchain-Zahlungstoken	24
--	----

Kapitel 1

Technische Grundlagen – Prinzipielle Funktionsweise der Blockchain-Technologie	24
---	----

A. Grundlagen	24
B. Konzeptionelle Ausprägungen einer Blockchain	49
C. Zusammenfassung	52

Kapitel 2

Blockchain-Zahlungstoken	53
---------------------------------	----

A. Private Blockchain-Zahlungstoken	54
B. Digitales Zentralbankgeld – Central Bank Digital Currencies (CBDC)	71
C. Gestaltungsformen von Blockchain-Zahlungstoken	88

Zweiter Teil

Vereinbarkeit mit dem Datenschutzrecht	92
---	----

Kapitel 1

Vorbemerkung	92
---------------------	----

A. Rechtsquellen	93
B. Grundprinzipien des Datenschutzrechts	99

Kapitel 2

Spannungsverhältnisse zwischen Blockchain-Zahlungstoken und dem Datenschutzrecht	101
A. Sachliche Anwendbarkeit	101
B. Rollenverteilung	133
C. Räumlicher Anwendungsbereich und Datenübermittlung in Drittstaaten	161
D. Rechtmäßigkeit der Datenverarbeitung	182
E. Betroffenenrechte	203
F. Lösungsansätze für die Umsetzung datenschutzkonformer Blockchain-Zahlungstoken	229

Dritter Teil

Rechtspolitische Kritik	257
--------------------------------	------------

Kapitel 1

Bedürfnis nach Rechtssicherheit und -klarheit	257
A. Absolute Geltung des Rechts auf Datenschutz?	257
B. Abwägung mit den gesellschaftlichen Belangen unter Berücksichtigung des digitalen Wandels	259
C. Zusammenfassung	262

Kapitel 2

Überarbeitungsbedarf des geltenden Rechtsrahmens	263
A. Anpassung des starren Datenschutzregimes durch flexible legislative Rahmenbedingungen	264
B. Überarbeitungsbedarf der bestehenden datenschutzrechtlichen Regelungen	266
C. Zusammenfassung	268

Gesamtergebnis und Zusammenfassung in Thesen	270
---	------------

Literaturverzeichnis	275
-----------------------------------	------------

Sachregister	298
---------------------------	------------

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	21
A. Problemstellung und Zielsetzung	22
B. Gang der Untersuchung	23

Erster Teil

Blockchain-Technologie und Blockchain-Zahlungstoken	24
--	----

Kapitel 1

Technische Grundlagen – Prinzipielle Funktionsweise der Blockchain-Technologie	24
---	----

A. Grundlagen	24
I. Historische Ursprünge und Entwicklung der Blockchain-Technologie	25
II. Definition und Einführung in die technischen Merkmale einer Blockchain	27
1. Digitales Datenbank-System	28
2. Hash-Kryptographie	28
3. Distributed-Ledger-Technologie	29
4. Peer-to-Peer-Netzwerke	31
III. Akteure	31
1. Programmierer	32
2. Nodes	32
3. Miner	33
4. Teilnehmer	35
IV. Transaktionsverlauf und Speicherung von Daten	36
1. Transaktionsdaten als Bestandteil der Datenblöcke	36
a) Abbildung der Inhaberschaft an digitalen Werten durch die jeweiligen Transaktionsdaten	36
b) Transaktionsdurchführung	37
aa) Öffentlicher Schlüssel – Public Key	37
bb) Privater Schlüssel – Private Key	38
cc) Schlüsselpaar als kryptographische Identität	39
dd) Verwendung des Public Keys und des Private Keys im Rahmen einer Transaktion	40
c) Dateninhalt einer Transaktion	40

- 2. Validierungsprozess – Konsensmechanismen 41
 - a) Proof-of-Work 41
 - b) Proof-of-Stake 43
 - c) Proof-of-Authority 44
- 3. Verkettung der Datenblöcke 44
- 4. Zwischenfazit 45
- V. Zusammenfassung der Wesensmerkmale einer Blockchain 46
 - 1. Dezentralität 46
 - 2. Transparenz 47
 - 3. Integrität – Konsensmechanismus 47
 - 4. Unveränderbarkeit 47
 - 5. Datensicherheit 47
 - 6. Kryptographische Funktionen 48
- B. Konzeptionelle Ausprägungen einer Blockchain 49
 - I. Vorstellung der Architekturkonzepte 49
 - II. Öffentliche Blockchain-Strukturen 50
 - III. Private Blockchain-Strukturen 50
 - IV. Konsortiale Blockchain-Strukturen 52
- C. Zusammenfassung 52

Kapitel 2

- Blockchain-Zahlungstoken** 53
- A. Private Blockchain-Zahlungstoken 54
 - I. Definition 54
 - II. Bitcoin 55
 - 1. Ursprung und Entwicklung 55
 - 2. Beweggründe für die Erschaffung des Bitcoins 56
 - 3. Technische Ausgestaltung 58
 - III. Ether 58
 - 1. Technische Ausgestaltung 59
 - 2. Unterschiede zur Bitcoin-Blockchain 59
 - IV. Komplementärwährungen privatwirtschaftlicher Großunternehmen 61
 - 1. Diem 62
 - a) Diem als „tragischer Held“? 62
 - b) Besonderheiten des Diem-Projektes 63
 - aa) Die Diem Association 63
 - bb) Die „Mission“ von Diem 64

Inhaltsverzeichnis	11
cc) Geplante Ausgestaltung als sog. Stablecoin	65
(1) Unterschiedliche Entwicklungsstufen	66
(2) Diem Reserve als geplanter Wertsicherungsmechanismus	67
dd) Technische Aspekte	68
c) Aufgabe des Diem-Projektes	69
2. PayPal USD (PYUSD)	69
B. Digitales Zentralbankgeld – Central Bank Digital Currencies (CBDC)	71
I. Definition	72
II. Digitaler Euro	72
III. Beweggründe für die Einführung eines digitalen Euro	74
1. Förderung der Digitalisierung	74
2. Rückgang von Bargeldtransaktionen	75
3. Sicherung der Machtposition der Europäischen Zentralbank	75
4. Individuelle Ausgestaltung des digitalen Euro – Etablierung europarechtlicher Sicherheitsstandards und Verbesserung der Resilienz der Zahlungssysteme	76
IV. Mögliche Ausgestaltungen von digitalem Zentralbankgeld	77
1. Wholesale CBDC für den Interbanken- und Wertpapierhandel	77
2. Retail CBDC für die Öffentlichkeit	77
a) Ausgestaltung des Zugriffs	78
aa) Direktes Modell	78
bb) Indirektes Modell	79
cc) Hybrides Modell	80
b) Ausgestaltung der Zahlungsinfrastruktur	80
aa) Zentrale Ausgestaltung	80
bb) Dezentrale Ausgestaltung	81
c) Ausgestaltung der Währungseinheit	81
aa) Kontenbasiertes System	82
bb) Wertbasiertes System	82
3. Zukunftsmodell: Machine CBDC für Maschinen	82
V. CBDC-Projekte im Ausland	83
1. China	83
2. USA	86
3. Schweden	87
C. Gestaltungsformen von Blockchain-Zahlungstoken	88
I. Öffentliche vs. private Blockchain-Strukturen	88
1. Technische Ausgestaltung von privaten Blockchain-Zahlungstoken	89
2. Technische Ausgestaltung von digitalem Zentralbankgeld	89
II. Zwischenfazit	91

Zweiter Teil

Vereinbarkeit mit dem Datenschutzrecht	92
Kapitel 1	
Vorbemerkung	92
A. Rechtsquellen	93
I. Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO)	93
1. Ziele	94
2. Erfassung dezentraler Datenverarbeitungssysteme?	95
II. Verordnung (EU) 2018/1725	96
III. E-Privacy-Verordnung	97
IV. Regulation on Markets in Crypto-Assets (MiCAR)	97
B. Grundprinzipien des Datenschutzrechts	99
Kapitel 2	
Spannungsverhältnisse zwischen Blockchain-Zahlungstoken und dem Datenschutzrecht	101
A. Sachliche Anwendbarkeit	101
I. Sachlicher Anwendungsbereich der DS-GVO	102
1. Überblick zu den wesentlichen Datenverarbeitungsvorgängen in Bezug auf Blockchain-Zahlungstoken	103
2. Personenbezug als Anknüpfungspunkt für den sachlichen Anwendungsbereich	104
3. Streitstand im Hinblick auf die Identifizierbarkeit von natürlichen Personen	105
a) Absoluter bzw. objektiver Ansatz	106
b) Relativer bzw. subjektiver Ansatz	107
c) Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs	107
d) Anhaltspunkte in der DS-GVO	109
e) Stellungnahme	110
4. Einordnung der wesentlichen Datenkategorien in einem Blockchain-Netzwerk	113
a) Public Key	113
b) Transaktionsdaten	115
c) Off-chain-Daten	117
d) Zwischenfazit	119
5. Differenzierung zwischen den technischen Ausgestaltungen von Blockchain- Zahlungstoken	119
a) Private Blockchain-Strukturen	120
b) Öffentliche Blockchain-Strukturen	121
c) Zwischenfazit	123

6. Ausschlussstatbestand: Haushaltsausnahme, Art. 2 Abs. 2 lit. c DS-GVO	124
7. Zwischenfazit	126
II. Sachlicher Anwendungsbereich der VO (EU) 2018/1725	126
1. Verarbeitung personenbezogener Daten durch Organe und Einrichtungen der EU, Art. 2 Abs. 1 VO (EU) 2018/1725	127
2. Sachlicher Anwendungsbereich der VO (EU) 2018/1725 in Bezug auf den digitalen Euro	129
a) Die Europäische Zentralbank als Organ der Europäischen Union	129
b) Verarbeitung personenbezogener Daten	129
III. Zusammenfassung	132
B. Rollenverteilung	133
I. Datenschutzrechtliches Verantwortungsprinzip nach der DS-GVO	133
1. Verantwortliche im Sinne der DS-GVO	134
a) Verantwortlicher, Art. 4 Nr. 7 DS-GVO	134
b) Gemeinsam Verantwortliche, Art. 26 DS-GVO	135
2. Auftragsverarbeiter, Art. 4 Nr. 8 DS-GVO	137
a) Abgrenzung zum (gemeinsam) Verantwortlichen	137
b) Voraussetzungen und Pflichten, Art. 28 ff. DS-GVO	138
3. Betroffener, Art. 4 Nr. 1 DS-GVO	140
4. Dritter, Art. 4 Nr. 10 DS-GVO	140
5. Rollenzuweisung gemäß der DS-GVO in Bezug auf Blockchain-Zahlungstoken	141
a) In privaten Blockchain-Strukturen	142
b) In öffentlichen Blockchain-Strukturen	145
aa) Fehlen eines datenschutzrechtlich Verantwortlichen	146
bb) Programmierer	147
cc) Nodes und Miner	148
dd) Transaktionssender und Transaktionsempfänger	152
II. Datenschutzrechtliches Verantwortungsprinzip nach der VO (EU) 2018/1725 . . .	154
1. Vorstellung der Rollen	154
2. Rollenzuweisung gemäß der VO (EU) 2018/1725 in Bezug auf den digitalen Euro	155
III. Zusammenfassung	157
C. Räumlicher Anwendungsbereich und Datenübermittlung in Drittstaaten	161
I. Maßgebliche Kriterien für die räumliche Anwendbarkeit der DS-GVO	162
1. Sitz- bzw. Niederlassungsprinzip, Art. 3 Abs. 1 DS-GVO	162
2. Marktortprinzip, Art. 3 Abs. 2 DS-GVO	164
a) Angebot von Waren oder Dienstleistungen, Art. 3 Abs. 2 lit. a DS-GVO . .	165
b) Unionsbezogene Verhaltensbeobachtung, Art. 3 Abs. 2 lit. b DS-GVO . . .	166

3. Räumlicher Anwendungsbereich der DS-GVO in Bezug auf Blockchain-Zahlungstoken	167
a) In privaten Blockchain-Strukturen	168
b) In öffentlichen Blockchain-Strukturen	170
4. Zwischenfazit	171
II. Maßgebliche Kriterien für die räumliche Anwendbarkeit der VO (EU) 2018/1725	172
III. Datenübermittlung in Drittstaaten gemäß der DS-GVO	173
IV. Datenübermittlung in Drittstaaten gemäß der VO (EU) 2018/1725	177
V. Zusammenfassung	179
D. Rechtmäßigkeit der Datenverarbeitung	182
I. Erlaubnistatbestände der DS-GVO	182
1. Legitimationsgrundlagen für Datenverarbeitungen im Zusammenhang mit Blockchain-Zahlungstoken	183
a) Einwilligung, Art. 6 Abs. 1 lit. a DS-GVO	183
b) Vertragserfüllung, Art. 6 Abs. 1 lit. b DS-GVO	185
c) Erfüllung einer rechtlichen Verpflichtung, Art. 6 Abs. 1 lit. c DS-GVO ...	188
d) Wahrnehmung einer Aufgabe im öffentlichen Interesse oder in Ausübung hoheitlicher Gewalt, Art. 6 Abs. 1 lit. e DS-GVO	190
e) Wahrung berechtigter Interessen, Art. 6 Abs. 1 lit. f DS-GVO	192
2. Zwischenfazit	195
II. Erlaubnistatbestände der VO (EU) 2018/1725	197
1. Legitimationsgrundlagen für Datenverarbeitungen im Zusammenhang mit dem digitalen Euro	197
2. Zwischenfazit	199
III. Zusammenfassung	200
E. Betroffenenrechte	203
I. Rechte der betroffenen Person, Art. 12 ff. DS-GVO	204
1. Auskunftsrecht, Art. 15 DS-GVO	205
a) Gesetzlicher Regelungsgehalt	205
b) Konfliktpotenzial bei Blockchain-Zahlungstoken	206
2. Recht auf Berichtigung, Art. 16 DS-GVO	207
a) Gesetzlicher Regelungsgehalt	207
b) Konfliktpotenzial bei Blockchain-Zahlungstoken	209
3. Recht auf Löschung („Recht auf Vergessenwerden“), Art. 17 DS-GVO	211
a) Recht auf Löschung, Art. 17 Abs. 1 DS-GVO	211
aa) Gesetzlicher Regelungsgehalt	211
bb) Konfliktpotenzial bei Blockchain-Zahlungstoken	215
b) Informationspflicht des Verantwortlichen, Art. 17 Abs. 2 DS-GVO	218

aa) Gesetzlicher Regelungsgehalt	218
bb) Konfliktpotenzial bei Blockchain-Zahlungstoken	221
II. Zusammenfassung	223
F. Lösungsansätze für die Umsetzung datenschutzkonformer Blockchain-Zahlungstoken	229
I. Einführung in die Problematik	229
II. Vorstellung diskutierter Lösungsansätze	229
1. Gesetzliche Rechtfertigungsmöglichkeiten	229
a) Allgemeine Beschränkungen, Art. 23 DS-GVO	229
b) Einschränkungsmöglichkeiten des Rechts auf Löschung („Recht auf Vergessenwerden“), Art. 17 Abs. 3 DS-GVO	232
aa) Rechtliche Verpflichtung oder Wahrnehmung einer Aufgabe im öffentlichen Interesse, Art. 17 Abs. 3 lit. b DS-GVO	232
bb) Archivzwecke, Art. 17 Abs. 3 lit. d DS-GVO	233
c) Sperrung statt Löschung	235
d) Unmöglichkeit als Schranke	236
2. Konzeptionelle bzw. technische Ansätze	236
a) Die Grundsätze „Privacy by Design“ und „Privacy by Default“	237
b) Ansätze, die zum Ausschluss der Anwendbarkeit der DS-GVO führen ...	239
aa) Auslagerung von personenbezogenen Daten (off-chain-Speicherung)	239
bb) Anonymisierung durch Verschlüsselung	240
(1) Homomorphe Verschlüsselung	240
(2) Zero-Knowledge-Proofs	241
cc) Anonymisierung durch Ringsignaturen und Stealth Adressen	242
dd) Anonymisierung durch den Einsatz sog. Tumbler	243
ee) Anonymity Voucher	244
ff) Ausschluss der Zulassung von Kryptowerten mit Anonymisierungsfunktion zum Handel	246
c) Ansätze zur Durchsetzung von Betroffenenrechten	247
aa) Forking	247
bb) Pruning	248
cc) Chamäleon-Hashs	249
dd) Off-chain-Speicherung	250
III. Zusammenfassung	251

Dritter Teil

Rechtspolitische Kritik	257
--------------------------------	-----

Kapitel 1

Bedürfnis nach Rechtssicherheit und -klarheit	257
A. Absolute Geltung des Rechts auf Datenschutz?	257
B. Abwägung mit den gesellschaftlichen Belangen unter Berücksichtigung des digitalen Wandels	259
C. Zusammenfassung	262

Kapitel 2

Überarbeitungsbedarf des geltenden Rechtsrahmens	263
A. Anpassung des starren Datenschutzregimes durch flexible legislative Rahmenbedingungen	264
B. Überarbeitungsbedarf der bestehenden datenschutzrechtlichen Regelungen	266
C. Zusammenfassung	268

Gesamtergebnis und Zusammenfassung in Thesen	270
---	-----

Literaturverzeichnis	275
-----------------------------------	-----

Sachregister	298
---------------------------	-----