

# Inhalt

<b>Vorwort .....</b>	<b>7</b>
 <b>Kapitel 1: Einleitung .....</b>	 <b>19</b>
I. Einleitung .....	19
II. Ziel der Untersuchung .....	21
III. Gang der Untersuchung .....	22
 <b>Kapitel 2: Blockchain-Technologie .....</b>	 <b>25</b>
I. Einleitung .....	25
II. Historischer Überblick .....	25
1. Anfänge von Peer-to-Peer-Netzwerken .....	25
2. Bitcoin by Nakamoto .....	27
3. Weiterentwicklung der Blockchain-Technologie .....	28
III. Blockchain .....	29
1. Definition einer Blockchain .....	30
2. Distributed Ledger .....	34
a) Netzwerktopologie von Peer-to-Peer-Netzwerken .....	34
aa) Das Client-Server-Modell im Internet .....	35
(1) Datenaustausch über die TCP/IP-Protokolle .....	35
(2) Client-Server-Modell .....	35
bb) Peer-to-Peer-Netzwerk (Netzwerktopologie) .....	36
b) Distributed Ledger .....	37
c) Vor- und Nachteile eines Distributed Ledger .....	38
aa) Single-Point-of-Failure .....	38
bb) Manipulationssicherheit durch Dezentralität .....	39
cc) 50%+1-Attacke .....	39
d) Rechtsnatur .....	40
3. Token .....	43

a) Begriffserklärung .....	43
b) Entstehung von Token .....	45
c) Arten von Token .....	46
d) Rechtsnatur .....	47
e) Orakel-Problem .....	49
4. Chain of Blocks .....	50
a) Kryptografische Hashfunktion .....	51
aa) Hashfunktion .....	51
bb) Kryptografische Hashfunktion .....	51
b) Merkle Tree und Merkle Proof .....	54
c) Verkettung der Datenblöcke .....	55
aa) Header eines Blocks .....	55
bb) Hauptteil eines Blocks .....	57
5. <i>Public key infrastructure</i> .....	57
a) Asymmetrische Verschlüsselung .....	58
b) Versendung von Token mittels einer PKI .....	59
6. Konsensmechanismus .....	59
a) Begriffserklärung .....	59
b) Proof-of-Work .....	61
aa) Die Idee von Nakamoto .....	61
bb) Beispielrechnung eines Proof-of-Work .....	63
cc) Spieltheoretische Incentivierung .....	63
dd) Nachteile des Proof-of-Work .....	64
c) Proof of Stake .....	65
d) Proof-of-Burn .....	67
7. Netzwerkberechtigungen von Nodes .....	67
a) Begriffserklärung .....	67
b) Validierungsberechtigung .....	68
c) Funktions- oder Schreibberechtigung .....	69
aa) <i>Permissioned</i> .....	69
bb) <i>Permissionless</i> .....	69
d) Zugangs- oder Leseberechtigung .....	69
aa) <i>Public</i> .....	69

bb) <i>Private</i> .....	70
e) Beispielfhafte Ausgestaltungen .....	70
IV. Smart Contract .....	71
V. Zwischenergebnis .....	72

### **Kapitel 3: Grundbuch** ..... 75

I. Bestehende Rechtslage des Grundbuchs .....	76
1. Historischer Überblick .....	76
2. Übergeordnete Prinzipien des Grundbuchwesens .....	77
3. Struktur des Grundbuchs .....	79
a) Zuständigkeit .....	79
b) Einrichtung des Grundbuchs .....	80
aa) Papiergrundbuch, maschinelles Grundbuch und Datenbankgrundbuch .....	80
bb) Aufteilung des Grundbuchblatts .....	81
c) Eintragung .....	83
aa) Wesen der Eintragung .....	83
bb) Eintragungsarten .....	83
d) Das Grundbuch als <i>Title Register</i> .....	83
aa) <i>Title Register</i> .....	83
bb) <i>Deeds Register</i> .....	84
e) Verknüpfung von Grundbuch und Liegenschaftskataster .....	84
4. Registerverfahren .....	85
a) Verfahrensablauf .....	85
b) Eintragungsvoraussetzungen .....	85
aa) Buchungsgrundsatz .....	85
bb) Bestimmtheitsgrundsatz .....	86
cc) Antragsgrundsatz .....	86
(1) Eintragungsantrag gem. § 13 Abs. 1 S. 1 GBO .....	86
(2) Die Antragsermächtigung des Notars .....	87
(3) Die Eintragung aufgrund eines Behördenersuchens ..	88
dd) Der Grundsatz der Voreintragung .....	88

ee) Bewilligungsgrundsatz .....	88
ff) Beweisgrundsatz .....	89
gg) Legalitätsgrundsatz .....	90
c) Prüfung des Antrags .....	90
aa) Die Prüfungskompetenz des Grundbuchamts .....	91
bb) Die notarielle Vorprüfung und Funktion der Notare .....	92
(1) Die Filter- und Entlastungsfunktion und Identitätsfeststellung durch die notarielle Vorprüfung ....	92
(2) Belehrungs- und Beratungsfunktion .....	95
d) Die Eintragung im Grundbuch .....	95
5. Leseberechtigung .....	96
II. Die Nutzung der Blockchain-Technologie für das Grundbuch .....	98
1. Die Umsetzung der Registereigenschaften auf einer Grundbuch-Blockchain .....	98
a) Struktur .....	98
aa) Zuständigkeit .....	98
bb) Einrichtung des Grundbuchs .....	98
(1) Eine Grundbuch-Blockchain als Datenbank-grundbuch .....	98
(2) Die Aufteilung des Grundbuchblatts .....	101
cc) Eintragung .....	102
(1) Das Wesen der Eintragung .....	102
(2) Eintragungsarten .....	102
dd) <i>Title Register</i> .....	103
ee) Die Verknüpfung von Grundbuch-Blockchain und Liegenschaftskataster .....	104
b) Registerverfahren .....	105
aa) Verfahrensablauf .....	105
bb) Eintragungsvoraussetzungen .....	105
(1) Buchungsgrundsatz .....	105
(2) Bestimmtheitsgrundsatz .....	106
(3) Antragsgrundsatz .....	106
(4) Grundsatz der Voreintragung .....	107

(5) Bewilligungsgrundsatz .....	107
(6) Beweisgrundsatz .....	108
(7) Legalitätsgrundsatz .....	108
cc) Prüfung des Antrags .....	108
(1) Die Prüfungskompetenz des Grundbuchamts .....	108
(2) Die Notarielle Vorprüfung .....	108
dd) Die Eintragung im Grundbuch .....	109
ee) Rechtsbehelfe und Rechtsmittel .....	109
c) Leseberechtigung .....	110
2. Designanforderungen an eine Grundbuch-Blockchain .....	110
a) Konsensmechanismus .....	110
b) Die Token-Art einer Grundbuch-Blockchain .....	112
c) Die Berechtigung zur Validierung, zum Schreiben und zum Lesen .....	113
d) Die Identifizierung der Teilnehmer .....	116
3. Zwischenergebnis <i>de lege lata</i> .....	116
4. Vergleich der Grundbuch-Blockchain mit einem Datenbankgrundbuch .....	117
III. Ein Grundbuch „ohne“ Intermediäre .....	119
1. Werden die Vorteile der Blockchain-Technologie genutzt? .....	119
2. Das Grundbuch nach dem „Architekturentwurf Ökosystem“ von <i>Noll</i> .....	121
a) Technische Umsetzung .....	121
b) Die Ersetzung der Funktionen des Notars .....	122
3. Ein Grundbuch unter Ausschluss von Intermediären .....	124
a) Technische Umsetzung .....	124
b) Die Ersetzung der Funktionen des Grundbuchamts .....	125
4. Der Vergleich einer Grundbuch-Blockchain mit und ohne Intermediäre .....	126
IV. Ergebnis Grundbuch .....	128
<b>Kapitel 4: Handelsregister .....</b>	<b>131</b>
I. Die Bestehende Rechtslage des Handelsregisters .....	131

1. Einführung .....	131
2. Historischer Überblick .....	132
3. Übergeordnete Funktionen .....	132
a) Publizitätsfunktion .....	133
b) Informationsfunktion .....	134
c) Prüfungs- und Kontrollfunktion .....	135
4. Die Struktur des Handelsregisters .....	136
a) Zuständigkeit .....	136
aa) Sachliche und örtliche Zuständigkeit .....	136
bb) Funktionelle Zuständigkeit .....	137
b) Einrichtung des Handelsregisters .....	137
c) Eintragungsfähige Tatsachen .....	139
d) Elektronische Führung und Abrufbarkeit des Handelsregisters .....	139
5. Registerverfahren .....	140
a) Anmeldung und Amtsverfahren .....	140
b) Prüfung .....	141
aa) Registergericht .....	141
bb) Der Notar und seine Funktionen im Rahmen der Prüfung .....	141
(1) Filter- und Entlastungsfunktion durch nota- rielle Vorprüfung .....	141
(2) Identitätsfeststellung .....	142
(3) Belehrungs- und Beratungsfunktion .....	144
c) Rechtswirkung einer Eintragung .....	144
aa) Registerpublizität .....	144
(1) Negative Publizität gemäß § 15 Abs. 1 HGB .....	145
(2) Positive Publizität § 15 Abs. 3 HGB .....	145
bb) Rechtswirkung von eingetragenen und bekannt- gemachten Tatsachen .....	145
cc) Die deklaratorische und konstitutive Bedeutung .....	146
dd) Beweisrechtliche Bedeutung .....	146
d) Entscheidung des Registergerichts .....	147

6. Leseberechtigung .....	147
II. Die Nutzung der Blockchain-Technologie für das Handelsregister ..	148
1. Das Handelsregister als Informationsregister ohne die Tokenisierung der Eintragung .....	148
2. Die Umsetzung der Registereigenschaften auf einer Handelsregister-Blockchain .....	150
a) Struktur .....	150
aa) Zuständigkeiten .....	150
bb) Einrichtung des Handelsregisters .....	151
cc) Tokenisierung von eintragungsfähigen Tatsachen .....	151
dd) Die Elektronische Führung des Handelsregisters .....	153
b) Registerverfahren .....	156
aa) Anmeldung und Amtsverfahren .....	156
bb) Prüfung .....	157
(1) Registergericht .....	157
(2) Notar .....	157
cc) Rechtswirkung einer Eintragung .....	158
dd) Entscheidung des Registergerichts .....	159
c) Leseberechtigung .....	159
3. Designanforderungen an eine Handelsregister-Blockchain .....	159
a) Konsensmechanismus .....	159
b) Die Token-Art einer Handelsregister-Blockchain .....	160
c) Die Berechtigungen zur Validierung, zum Schreiben und zum Lesen .....	162
d) Die Identifizierung von Teilnehmern .....	164
4. Zwischenergebnis <i>de lege lata</i> .....	164
5. Nutzung der Vorteile der Blockchain-Technologie? .....	165
III. Eine Handelsregister-Blockchain ohne Intermediäre <i>de lege ferenda</i>	166
1. Das Handelsregister ohne Intermediäre .....	167
a) Die Möglichkeit der Ersetzung der Notare .....	167
aa) Filter- und Entlastungsfunktion .....	167
bb) Identitätsfeststellung .....	168
cc) Belehrungs- und Beratungsfunktion .....	170

dd) Zwischenergebnis für der Ersetzung der Notare .....	171
b) Die Möglichkeit der Ersetzung des Registergerichts .....	172
aa) Prüfungsfunktion des Registergerichts .....	172
bb) Amtshaftung .....	173
cc) Zwischenergebnis .....	174
2. Fazit und Vereinbarkeit mit den übergeordneten Prinzipien .....	175
IV. Ergebnis Handelsregister .....	176

## **Kapitel 5: Aktienregister .....** 179

I. Die Bestehende Rechtslage des Aktienregisters .....	179
1. Einführung .....	179
2. Historischer Überblick .....	181
3. Übergeordnete Prinzipien .....	184
a) Prinzip der Registerklarheit .....	185
b) Prinzip der Registervollständigkeit .....	185
c) Prinzip der Registerwahrheit .....	185
4. Struktur .....	186
5. Die Eintragung im Aktienregister und die Übertragung von Aktien .....	188
a) Eintragung und Löschung .....	188
b) Eintragungswirkung .....	189
aa) Rechtswirkung .....	189
bb) Die Voraussetzung der Rechtswirkung der Eintragung .....	191
cc) Ausnahmen von der Rechtswirkung der Eintragung .....	191
c) Übertragung der Mitgliedschaft .....	192
aa) Verfügung und Übertragungsart .....	192
bb) Übertragung durch Zession .....	194
cc) Übertragung durch Indossament und Übereignung .....	196
(1) Vollindossament .....	197
(2) Blankoindossament .....	197
(3) Übereignung der Aktienurkunde .....	197
d) Eintragungspflichtige und -fähige Tatsachen .....	200



6. Leseberechtigung .....	201
II. Die Nutzung der Blockchain-Technologie für das Aktienregister <i>de lege lata</i> .....	202
1. Struktur .....	202
2. Eintragung und Löschung .....	204
3. Übertragung der Mitgliedschaft .....	205
4. Leseberechtigung .....	206
5. Zwischenergebnis .....	206
III. Eine Tokenisierte Mitgliedschaft über das Aktienregister .....	207
1. Design eines blockchainbasierten Aktienregisters mit tokenisierten Aktien .....	209
a) Grundidee .....	209
b) Technische Umsetzung und Design eines tokenisierten Aktienregisters .....	209
c) Die Übertragung der Mitgliedschaft und des Aktien-Tokens .	211
aa) Mitgliedschaft und Aktien-Token .....	211
bb) Übertragung des Aktien-Tokens .....	213
cc) Übertragung der Mitgliedschaft .....	215
dd) Gleichzeitige Übertragung von Mitgliedschaft und Aktien-Token .....	216
2. Rechtliche Einordnung und Anforderungen an ein tokenisiertes Aktienregister .....	218
a) Zivilrechtliche Anforderungen an ein tokenisiertes Aktienregister .....	219
b) Aktienrechtliche Anforderungen an ein tokenisiertes Aktienregister .....	221
c) Kapitalmarktrechtliche Anforderungen an ein tokenisiertes Aktienregister .....	222
3. Beispiel der „Ten31 Bank“ von der WEG Bank .....	224
4. Fazit .....	225
IV. Ergebnis Aktienregister .....	226

<b>Kapitel 6: Zusammenfassung der Ergebnisse .....</b>	<b>229</b>
--	------------

<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>231</b>
-----------------------------------	------------