

Inhaltsübersicht

Vorwort.....	III
Inhaltsübersicht	V
Inhaltsverzeichnis	VII
Abbildungsverzeichnis	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XV
1. Teil Einleitung	1
2. Teil Einführung	5
3. Teil Die Legaldefinition von Token nach dem TVTG.....	33
4. Teil Schlussbetrachtung.....	165
Literatur- und Materialienverzeichnis	173
Stichwortverzeichnis.....	185

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	III
Inhaltsübersicht.....	V
Inhaltsverzeichnis.....	VII
Abbildungsverzeichnis	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XV
1. Teil Einleitung.....	1
§ 1 Ausgangslage.....	1
§ 2 Gegenstand und Ziel dieser Arbeit.....	2
2. Teil Einführung.....	5
§ 1 Glossar.....	5
§ 2 Die technischen Grundlagen hinter der Blockchain-Technologie.....	12
I Die drei Kerntechnologien hinter der Blockchain-Technologie.....	12
1 Peer-to-peer Netzwerk.....	12
2 Asymmetrische Verschlüsselung	13
3 Hash-Funktion.....	14
II Blockchain - wie eine Kette von Blöcken entsteht.....	16
1 Zu den Begriffen «Blockchain» und «Distributed Ledger Technologies»	16
1.1 Zur Transaktionsbestätigung und der Entstehung der verketteten Blöcke...17	
1.2 Zur Frage der Finalität bei Transaktionen	18
2 Konsens-Algorithmen.....	20
2.1 Proof-of-Work («PoW»).....	20
2.2 Proof-of-Stake («PoS»).....	22
§ 3 Die Entwicklung von der ersten Kryptowährung bis hin zum TVTG	24
I Die Entstehungsgeschichte von Kryptowährungen.....	24
1 Die Entstehung von Bitcoin - die Geburtsstunde des Phänomens «Blockchain»	24
2 Die Entstehung von Ethereum - einer Smart-Contract-Plattform für dezentrale	27
Anwendungen.....	
3 Die Entstehung von Aeternity - ein Blockchain-Protokoll, das aus Liechtenstein	27
heraus entwickelt wurde.....	
II Die Entstehung des Token- und VT-Dienstleister-Gesetzes.....	28
3. Teil Die Legaldefinition von Token nach dem TVTG	33
§ 1 Warum mit dem Token ein neues Rechtsobjekt eingeführt wurde.....	33
§ 2 Zu (1) «Informationen».....	36
A Was sind Informationen und Daten im Allgemeinen?	37
I Zum Begriff Daten aus technischer Sicht.....	37

II	Zur zivilrechtlichen Einordnung von Daten	38
1	Zur Frage der Unterstellung von Daten unter das Sachenrecht	39
1.1	Vorbemerkungen zum liechtensteinischen Sachenrecht	40
1.2	Zur Unterstellung digitaler Daten unter das Sachenrecht (res digitalis)	42
1.3	Zur Nichtunterstellung unter das Sachenrecht	43
2	Zur Einordnung von Daten unter die Immaterialgüterrechte	44
3	Zur Anwendung des Urheberrechts auf Computerprogramme	45
4	Zur Unterstellung von Daten unter das Datenbankrecht	46
III	Fazit zur zivilrechtlichen Einordnung von Daten	47
B	Zur «Information», die einen Token ausmacht	47
I	Vorbemerkung	47
II	Zu den systemeigenen Token (Coins)	49
1	Zum Bitcoin-Token (bitcoin)	49
1.1	Zur Bitcoin-Blockchain und dem Transaktionsmodell	49
1.2	Zu den Unspent Transaction Outputs (UTXO)	52
1.3	Zur Information, die einen Bitcoin-Token ausmacht	53
2	Zum Ethereum-Token (Ether)	54
2.1	Zur Ethereum Virtual Machine (EVM)	54
2.2	Zur Information, die einen Ether-Token ausmacht	54
3	Zur Entstehung von systemeigenen Token durch Mining	54
III	Zu Token im eigentlichen Sinn	56
1.1	Zur Entstehung von Token durch Smart Contracts	56
1.2	Zur Entstehung von Token durch Minting	57
2	Zu den unterschiedlichen Token-Standards	57
2.1	Allgemeines zu den auf Ethereum basierenden Token-Standards	57
2.2	Zu ERC-20-Token (Fungible Token)	58
2.3	Zu ERC-721 Token (Non-Fungible Token)	62
2.4	Zu ERC-1400 Security Token (Share-Token)	63
3	Auf Aeternity basierende Token	65
3.1	Aeternity Fungible Token	66
3.2	Aeternity Non-Fungible Token	66
IV	Zur Frage der Beherrschbarkeit von Daten	67
V	Fazit zur Information, die einen Token ausmacht	68
VI	Exkurs zum Token-Erzeuger nach TVTG	69
§ 3	Zu (2) «Auf einem VT-System»	71
A	Vertrauenswürdige Technologien (VT) und VT-Systeme	71
I	Zu den Begriffsbestimmungen VT und VT-Systeme	74
1	Zur Vertrauenswürdigkeit bei vertrauenswürdigen Technologien und VT-Systemen	78
2	Zu den wesentlichen Lösungsansätzen, um digitale Transaktionen ohne Intermediäre zu ermöglichen	79

2.1	Zum Problem der byzantinischen Generäle.....	79
2.2	Double-Spend-Problem – Kopierbarkeit digitaler Informationen.....	80
2.3	Zum CAP-Theorem und dem Lösungsansatz durch Einsatz von Konsens- Algorithmen und Dezentralität.....	81
2.4	Zu den Angriffsmöglichkeiten (Attacken) auf VT-Systeme.....	82
3	Zur Veröffentlichung des Software-Quellcodes («Open-Source»).....	84
II	Zu den funktionalen Tatbestandsmerkmalen der Begriffsdefinitionen VT und VT-Systeme.....	85
1	Zur (1) Integrität von Token.....	86
2	Zu (2) der eindeutigen Zuordnung von Token zu VT-Identifikatoren.....	86
3	Zu (3) Verfügung über Token.....	87
4	Zu (4) VT-Systemen.....	87
III	Zur Übertragung von Token durch Verfügung über Token nach Art. 6 TVTG.....	88
1	Zu Art. 6 und den Verfügungen über Token mittels einer eigenen Übertragungsordnung.....	88
2	Zur Übertragung nach den Regeln des VT-Systems.....	90
2.1	Zu on-chain-Übertragungen.....	90
2.2	Zu off-chain-Übertragungen.....	91
B	Fazit zu den Begriffen «VT» und «VT-System».....	95
§ 4	Zu (3) der Repräsentation von Rechten.....	97
A	Allgemeines zur Repräsentation von Rechten.....	97
I	Das Token-Container-Modell {«TCM»}.....	97
1	Zu intrinsischen Token - leere Container nach dem Token-Container-Modell {TCM}.....	98
2	Intrinsische Token als Gattungs- oder Speziesschuld?.....	99
3	Zu extrinsischen Token – mit Rechten «gefüllten Containern».....	101
II	Zu den Funktionen von Token bei der Repräsentation von Rechten.....	101
1	Zu Art. 8 TVTG - der Legitimations- und Befreiungswirkung bei der Repräsentation von Rechten.....	101
1.1	Zur Situation bei intrinsischen Token.....	103
1.2	Zur Situation bei Wertrechten.....	103
1.3	Zur Situation bei extrinsischen Token.....	104
III	Zur Tokenisierungsklausel bei extrinsischen Token.....	105
IV	Zwischenfazit zur Repräsentation von Rechten.....	107
B	Zu (3a) Forderungs- oder Mitgliedschaftsrechten gegenüber einer Person.....	108
I	Zur Repräsentation von Forderungsrechten.....	108
1	Zur Anwendbarkeit der Legitimations- und Befreiungswirkung.....	110
2	Zur Tokenisierung am Beispiel eines Kaufvertrages über eine Uhr.....	110
II	Zur Repräsentation von Mitgliedschaftsrechten und den Wertrechten.....	112
1	Von physischen Wertpapieren über Forderungen und Mitgliedschaftsrechte hin zu Wertrechten und einem elektronischen Registersystem unter Einsatz von VT-Systemen.....	113

2	Zum Wertrechtebegriff nach § 81a SchlT PGR – „funktionsäquivalente Wertpapiere in tokenisierter Form“	115
3	Zur Übertragung von Wertrechten am Beispiel von Inhaberaktien einer Aktiengesellschaft in Form von Token.....	117
III	Zu Forderungs- und Mitgliedschaftsrechten in Form von Wertrechten in (Security-)Token und der aufsichtsrechtlichen Einordnung.....	119
IV	Zur Bestellung beschränkt dinglicher Rechte (insb. Verpfändung und Nutzniessung) von Wertrechten nach § 81a Abs. 4 SchlT PGR.....	123
V	Fazit zu Forderungs- oder Mitgliedschaftsrechten gegenüber einer Person	123
C Zu (3b)	Rechten an Sachen.....	124
I	Zum Koordinationsbefehl nach Art. 7 Abs. 2 TVTG bei der Repräsentation von Rechten an Sachen	126
II	Zur Eigentumsübertragung durch Besitzübertragungssurrogate	129
1	Die Besitzanweisung nach Art. 503 SR.....	130
1.1	Zur Besitzanweisung bei in Token repräsentierten Rechten.....	133
2	Zum Besitzkonstitut nach Art. 503 SR.....	135
2.1	Zum Besitzkonstitut bei in Token repräsentierten Rechten	136
III	Zum Problemfall von konkurrierenden Verfügungen bei der Repräsentation von Rechten an Sachen.....	137
IV	Zum Sonderfall des physischen Validators.....	140
V	Zur Bestellung von Pfandrechten an beweglichen Sachen nach Art. 365 SR unter Berücksichtigung des Faustpfandprinzips	141
1	Zur Veranschaulichung der Repräsentation von Rechten an Sachen anhand von Beispielfällen.....	143
1.1	Beispielfall 1 – Repräsentation von Eigentumsrechten an einer Uhr.....	143
1.2	Beispielfall 2 – Repräsentation von Eigentums- und Nutzungsrechten in Token zum Betrieb eines Snowboard-Verleihs.....	147
VI	Zum Sonderfall der Repräsentation von Rechten an Immobilien.....	148
VII	Fazit zur Repräsentation von Rechten an Sachen.....	148
D Zu (3c)	den anderen absoluten oder relativen Rechten.....	149
I	Zu Immaterialgüter- und Schutzrechten	149
1	Zur Repräsentation von Urheberrechten in Token	151
2	Zur Repräsentation von Nutzungsrechten (Vermögensrechten) an geschützten Werken in Token	152
II	Fazit zu anderen absoluten oder relativen Rechten	153
§ 5 Zu (4)	der Zuordnung zu VT-Identifikatoren.....	154
I	Zur Umsetzung im TVTG	154
1	Einführung eines eigenen Begriffes für „öffentliche Schlüssel“	154
II	Zur Zuordnung aus technischer Sicht und dem technologieneutralen Ansatz	154
1	Zur technischen Umsetzung bei Bitcoin	155

1.1 Allgemeines zu den VT-Identifikatoren bei Bitcoin	155
1.2 Pay-to-Public-Key-Hash (P2PKH) "Adressen"	156
1.3 Pay-to-Script-Hash (P2SH) "Adressen"	157
2 Zur technischen Umsetzung bei Ethereum.....	160
2.1 Zu den Ethereum-Adressen, die eine Zuordnung zu Personen ermöglichen (externally owned accounts, EOA)	160
2.2 Smart-Contract-Accounts – Adressen, die Smart Contracts identifizieren..	161
III Fazit zur Zuordnung zu VT-Identifikatoren	162
4. Teil Schlussbetrachtung	165
Literatur- und Materialienverzeichnis	173
Stichwortverzeichnis.....	185