
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
	Sigurd Schacht und Carsten Lanquillon	
	Literatur	2
2	Die Blockchain-Technologie	3
	Sigurd Schacht	
2.1	Bedeutung und Verbreitung	3
2.2	Blockchain und Distributed-Ledger-Technologie: Eine kurze Einführung	5
2.3	Distributed-Ledger-Technologie im Detail	6
2.3.1	Ebene 1 „Principles“: Komponenten der Distributed Ledger Technologie	7
2.3.2	Ebene 2 „Concept – Base Framework“	37
2.3.3	Ebene 3 „Concept – Application Framework“	69
2.3.4	Ebene 4 „Implementation Frameworks“	75
2.4	Ausblick	82
	Literatur	82
3	Grundzüge des maschinellen Lernens	89
	Carsten Lanquillon	
3.1	Definition und Entwicklung	89
3.1.1	Informatik, KI und maschinelles Lernen	90
3.1.2	Machine-Learning-Definitionen	90
3.1.3	Maschinelles Lernen und verwandte Disziplinen	93
3.2	Lernformen: Wie wird gelernt?	95
3.2.1	Überwachtes Lernen	96
3.2.2	Unüberwachtes Lernen	97
3.2.3	Halbüberwachtes Lernen	97
3.2.4	Bestärkendes Lernen	98
3.2.5	Weitere Kategorisierungen	99

3.3	Aufgabentypen: Was wird gelernt?	100
3.3.1	Modellanwendung: Wie wird ein Modell verwendet?	100
3.3.2	Eingabe: Die Daten als Matrix.	101
3.3.3	Gängige Aufgabentypen.	102
3.4	Grundlegende Vorgehensweisen	111
3.4.1	CRISP-DM: Ein Prozessmodell für Analyseprojekte	112
3.4.2	Automatisierung und Operationalisierung.	117
3.5	Lernverfahren: Ein kurzer Überblick.	122
3.5.1	Grundbausteine maschineller Lernverfahren.	123
3.5.2	Verfahrensklassen.	124
3.5.3	Ausgewählte Lernverfahren.	126
3.6	Zentralisiertes und verteiltes Lernen: Wo wird gelernt?	131
3.6.1	Parallelisierung von Berechnungen	131
3.6.2	Klassisches verteiltes Lernen.	132
3.6.3	Föderiertes Lernen	135
3.7	Zusammenfassung und Ausblick	137
3.7.1	Einfluss der Daten	137
3.7.2	Einfluss der Lernverfahren.	139
	Literatur.	140
4	Blockchain und maschinelles Lernen – Ein Literaturüberblick	143
	Jerome Tagliaferri	
4.1	Einleitung.	143
4.2	Maschinelles Lernen zur Unterstützung der Blockchain.	144
4.3	Blockchain zur Unterstützung des maschinellen Lernens	146
4.3.1	Datensicherheit.	146
4.3.2	Smart Contracts	148
4.3.3	Incentivierung	150
4.3.4	Datenplattform.	151
4.3.5	Anwendungsformen.	153
4.4	Anwendungsfälle	156
4.4.1	Einleitung.	156
4.4.2	Anwendung 1.	156
4.4.3	Anwendung 2.	157
4.4.4	Anwendung 3.	159
4.5	Zusammenfassung	160
	Literatur.	164
5	Der Analytics-Marktplatz	167
	Carsten Lanquillon und Sigurd Schacht	
5.1	Motivation	167
5.2	Zielsetzung.	169

5.3	Ordnungsrahmen	171
5.3.1	Ressourcen und Rollen	172
5.4	Herausforderungen und Lösungsansätze	177
5.4.1	Vertrauen	177
5.4.2	Datenschutz	180
5.4.3	Anreizsystem	182
5.4.4	Automatisierung	183
5.5	Aktuelle Ansätze	183
5.5.1	Kurtulmus und Daniel: Trustless Machine Learning Contracts ...	184
5.5.2	Özyilmaz et al.: IDMoB: IoT Data Marketplace on Blockchain ...	187
5.5.3	Fitchain	189
5.6	Zusammenfassung und Ausblick	192
	Literatur	193
6	DLT im Energiesektor – Wie blockchainbasierte Werkzeuge und maschinelles Lernen ein dekarbonisiertes Energiesystem möglich machen	195
	Thomas Brenner	
6.1	Dezentrales Energiesystem – verteiltes IT-Netzwerk	195
6.1.1	Herausforderungen	196
6.1.2	DLT und neutrale lokale Märkte als Lösungsansatz	198
6.2	Von der Anlage zum Kunden – Das Allgäu Microgrid	200
6.2.1	Status Quo und Ziele	200
6.2.2	Architektur	201
6.2.3	Ein Blick hinter die Kulissen – das Blockchain-Backend und exemplarische Smart Contracts	204
6.2.4	Die Kundenschnittstelle	206
6.2.5	Einsatzgebiete	208
6.3	Machine Learning für ein agentenbasiertes Energiemanagement	210
6.3.1	Data Mining zur Disaggregation von Energieverbrauchsdaten ...	211
6.3.2	Deep Neural Networks und SMPC zur Prognoseoptimierung und Prozesssteuerung	211
6.3.3	Predictive Maintenance und Pay Per Use	213
6.4	Zusammenfassung	214
	Literatur	215
	Stichwortverzeichnis	217