



KERSTIN SCHMIDT



BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE BEIM AUTONOMEN FAHREN

CHANCEN UND RISIKEN FÜR DIE AUTOMOBILINDUSTRIE

Kerstin Schmidt

**Blockchain-Technologie
beim autonomen Fahren**

**Chancen und Risiken
für die Automobilindustrie**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Impressum:

Copyright © Science Factory 2020

Ein Imprint der GRIN Publishing GmbH, München

Druck und Bindung: Books on Demand GmbH, Norderstedt, Germany

Covergestaltung: GRIN Publishing GmbH

MANAGEMENT SUMMARY

Problemstellung und Zielsetzung

Spätestens seit dem Jahr 2018 erregt die Blockchain-Technologie über alle Branchen hinweg Aufsehen. Während Unternehmen nach Anwendungsmöglichkeiten suchen, fehlt es an einer Methodik zur umfassenden Bewertung dieser Technologie.

Gleichzeitig ist die Automobilindustrie konfrontiert von Herausforderungen wie immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen, globalem Wettbewerbsdruck und der Abkehr vom Auto als Statussymbol. Automobilhersteller müssen also nach Möglichkeiten suchen, ihre Kosten zu senken und die Nachfrage zu steigern, beispielsweise durch die neue Geschäftsmodelle. Kann die Blockchain-Technologie dabei helfen?

Das Ziel dieser Arbeit ist es, (1) die Einsatzmöglichkeiten der Blockchain-Technologie im vernetzten und autonomen Fahren aufzuzeigen, (2) eine Methodik zur Beurteilung der Einsatzpotentiale anhand von ökonomischen, technischen und gesellschaftlichen Kriterien zu entwickeln und (3) die Einsatzpotentiale von Blockchain-Technologien im autonomen und vernetzten Fahren anhand der entwickelten Evaluationsmethodik zu beurteilen.

Die entwickelte Methodik soll eine objektive Entscheidungsgrundlage bieten, mit welcher der technische Nutzen der Technologie beurteilt werden kann. Gleichzeitig sollen Unternehmen dabei unterstützt werden, ihrer Verantwortung für die Gesellschaft gerecht zu werden, indem gesellschaftliche Aspekte beleuchtet werden. Dabei ist die Methodik ressourceneffizient und kann von Entscheidungsträgern, unabhängig von ihren individuellen Kompetenzen, eingesetzt werden, um objektiv und nach wissenschaftlichen Maßstäben zu beurteilen, ob der Einsatz von Blockchain für ihre Anwendungsfälle nutzbringend ist. Nicht zuletzt soll auch die Wirtschaftlichkeit der Blockchain-Lösungen beurteilt werden.

In der abschließenden Beurteilung der Einsatzpotentiale wird insbesondere auf die Rolle der Automobilindustrie im autonomen und vernetzten Fahren eingegangen. Es wird beurteilt, inwiefern die Blockchain-Technologie helfen kann, deren Herausforderungen zu begegnen und Prozesse zu verbessern. Außerdem wird untersucht, welchen Einfluss auf die Gesellschaft die Verwendung von Blockchain in den betrachteten Use Cases haben könnte. Die jeweils verwendete Blockchain-

Lösung wird in Bezug zu eventuell schon bestehenden Systemen gesetzt und die Notwendigkeit der Blockchain-Technologie hinterfragt.

Vorgehensweise

Die Evaluationsmethodik wurde aufbauend auf existierenden Methoden der Technologiebewertung entwickelt. Sowohl die Auswahl der Dimensionen als auch die jeweils benutzten Kriterien leiten sich von etablierten Methoden ab. Als Kriterien für die ökonomische Dimension ergeben sich *Wert für den Kunden, neue Einnahmequellen / neue Geschäftsmodelle* und *Kostenersparnis*. Die Kriterien der technischen Dimension sind *Verarbeitungsgeschwindigkeit, Sicherheit, Transparenz* und *Unveränderlichkeit*. Die gesellschaftliche Dimension wird anhand der Kriterien *Privatsphäre, Übereinstimmung mit gesetzlichen Bestimmungen* und *gesellschaftliche Akzeptanz* beurteilt. Die Kriterien werden anhand einer dreistufigen Ordinalskala bewertet. Diese repräsentiert für jeden Use Case, wie groß der Mehrwert ist, der durch die Blockchain-Technologie geschaffen wird.

Es wurden Use Cases entlang der gesamten automobilen Wertschöpfungskette ausgewählt und in die Kategorien *Supply Chain Management, Service-Optimierung* und *V2X-Kommunikation* eingeordnet.

Ergebnisse und Fazit

Es zeigt sich ein gemischtes Bild: Die Use Cases Prozessautomatisierung in globalen Produktionsnetzwerken, automatisierte Abrechnung, Anomalie-Detektion sowie Nachrichtenintegrität & sichere Kommunikationskanäle sind auch ohne die Blockchain-Technologie mit keinen oder nur geringen Nachteilen gegenüber dem Blockchain-System denkbar.

Digitale Identitäten & individualisierte Nutzungsangebote und digitale Marktplätze sind zwar auch ohne die Blockchain-Technologie denkbar, ein solches System wäre allerdings mit starken Einschränkungen verbunden.

Einen besonders großen Nutzen stiftet die Blockchain-Technologie in den Use Cases Nachverfolgbarkeit und Reparaturlogging & Predictive Maintenance. Die Anwendungsfälle werden in der hier beschriebenen Form durch die Blockchain-Technologie sogar erst ermöglicht.

Die Methodik sollte zur Anwendung innerhalb der Unternehmen von den Entscheidungsträgern auf die spezifischen Bedürfnisse des jeweiligen Unternehmens angepasst werden. Auch die Wissenschaft kann einen Beitrag leisten, um die Evaluationsmethodik zu optimieren, etwa durch Experteninterviews oder durch Forschung an effizienten Möglichkeiten, wie sich Unternehmen ihrer gesellschaftlichen Verantwortung bewusst werden und dementsprechend handeln können.

INHALTSVERZEICHNIS

MANAGEMENT SUMMARY	III
Problemstellung und Zielsetzung	III
Vorgehensweise	IV
Ergebnisse und Fazit.....	IV
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	VIII
TABELLENVERZEICHNIS	IX
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	X
1 Einleitung.....	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Problembeschreibung	4
1.3 Ziele der Arbeit.....	5
1.4 Aufbau der Arbeit.....	6
2 Wissenschaftstheoretischer Grundlagenteil	9
2.1 Blockchain-Technologie	9
2.2 Datenschutz und Privatsphäre auf der Blockchain im Kontext der Mobilität.....	17
2.3 Methoden und konzepte zur Technologiebewertung.....	21
2.4 Vernetztes und autonomes Fahren	32
3 Vorgehensweise & Methodik.....	36
3.1 Ökonomische Dimension	38
3.2 Technische Dimension.....	39
3.3 Gesellschaftliche Dimension	41
4 Beschreibung der Use cases	44
4.1 Supply chain management.....	46
4.2 Service-Optimierung.....	50

4.3 V2X-Kommunikation	55
5 Anwendung der Methodik	62
5.1 Prozessautomatisierung in globalen Produktionsnetzwerken.....	62
5.2 Nachverfolgbarkeit.....	65
5.3 Digitale Identitäten & individualisierte Nutzungsangebote.....	68
5.4 Reparaturlogging & Predictive Maintenance	72
5.5 Automatisierte Abrechnung	75
5.6 Nachrichtenintegrität & sichere Kommunikationskanäle.....	79
5.7 Anomalie-Detektion.....	81
5.8 Digitale Marktplätze	82
6 Fazit.....	87
6.1 Zusammenfassung.....	87
6.2 Kritische Würdigung.....	89
6.3 Mehrwert für die Wissenschaft.....	90
6.4 Mehrwert für die Praxis	91
6.5 Ausblick.....	91
LITERATURVERZEICHNIS.....	93
Anhang 1: Komponenten einer TA.....	103
Anhang 2: Privacy Impact Assessment.....	104
Anhang 3: Blockchain Application Assessment Scorecard	105
Anhang 4: Übersicht Methoden der Technologiebewertung nach VDI Richtlinie 3780	106

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017	2
Abbildung 2: Schematischer Aufbau der Arbeit	8
Abbildung 3: Darstellung des Projektes „Unique in the Crowd“	18
Abbildung 4: Übersicht über Konzepte und Methoden der Technologiebewertung	21
Abbildung 5: Methoden der Technikbewertung	23
Abbildung 6: Novelty & Complexity Modell	31
Abbildung 7: Kriterien zur Beurteilung der Use Cases	43
Abbildung 8: Skala zur Bewertung der einzelnen Dimensionen	43
Abbildung 9: Zuordnung der Use Cases zu den Stufen der automobilen Wertschöpfungskette	45
Abbildung 10: Supply Chain-Prozess	46
Abbildung 11: Hierarchischer Konsensprozess	59
Abbildung 12: Komponenten einer TA	103
Abbildung 13: Privacy Impact Assessment Prozess	104
Abbildung 14: Blockchain Application Assessment Scorecard	105

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht Blockchain-Definitionen	9
Tabelle 2: Übersicht über Arten von Blockchains und deren Berechtigungen	14
Tabelle 3: Präferierte Verfahren der Technikbewertung	23
Tabelle 4: Kriterien der BAAS, eigene Darstellung nach	30
Tabelle 5: Übersicht der Use Cases nach Kategorie	46

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

3G	Dritte Generation von Mobilfunkstandards
AGG	Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz
BAAS	Blockchain Application Assessment Scorecard
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
F&E	Forschung und Entwicklung
IoT	Internet of Things
IP	Intellectual Property
MaaS	Mobility as a Service
P2P	Peer to Peer
PIA	Privacy Impact Assessment
PLM	Product Lifecycle Management
PoS	Proof of Stake
PoW	Proof of Work
RFID	Radio Frequency Identification
ROI	Return on Investment
RSU	Road Side Unit
TA	Technology Assessment
VANET	Vehicular ad-hoc network
V2I	Vehicle to Infrastructure
V2V	Vehicle to Vehicle
V2X	Vehicle to Everything
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Im Jahr 2009 wurde die Kryptowährung Bitcoin von einer Person oder Personengruppe unter dem Pseudonym Satoshi Nakamoto entwickelt.¹ Der Ursprung wird häufig mit dem mangelnden Vertrauen in Finanzinstitutionen nach der Bankenkrise in Verbindung gesetzt.² Während die Kryptowährung einige Jahre lang von der Allgemeinheit überwiegend unbeachtet blieb, begeisterten sich Enthusiasten für die Möglichkeiten, die die dahinterstehende Blockchain-Technologie für das Revolutionieren bestehender Geschäftsmodelle, Branchen oder des Internets bietet.³ In einem Blockchain-basiertem dezentralen Internet sind die Nutzer nicht mehr auf zwischengeschaltete Intermediäre zur Schaffung von Vertrauen angewiesen, denn die Integrität von Transaktionen wird durch die Anwendung von Algorithmen und Kryptografie sichergestellt.⁴ Aufbauend auf der Bitcoin-Blockchain wurde bald die zweite Generation von Blockchains entwickelt, welche die Grundlage für Smart Contracts bietet.⁵ Smart Contracts automatisieren die Regeln, die mit Transaktionen auf Grundlage von Verträgen verbunden sind, und können so Intermediäre wie beispielsweise Notare ersetzen.⁶ Nachdem Blockchain während der nächsten Jahre außerhalb von Tech-Kreisen nur wenig Aufmerksamkeit bekam, nahmen die Kurse 2017 an Fahrt auf. Im November und Dezember 2017 kam es zu einer rasanten Steigerung des Bitcoin-Kurses, begleitet von intensiver Berichterstattung seitens der Mainstream-Medien. Auch die Wirtschaft zog nach: Unternehmen fingen an, nach Anwendungsmöglichkeiten zu suchen, Startups und neue Kryptowährungen sprossen aus dem Boden und führten zu einer unübersichtlichen Landschaft an Lösungen für Probleme aller Art. Das Beratungsunternehmen Gartner sah Blockchain in seinem Hype Cycle 2017 im „Gipfel der überzogenen Erwartungen“ (vgl. Abb. 1). Diese Phase ist von intensiver Berichterstattung über Erfolgsgeschichten gekennzeichnet, oft begleitet von Misserfolgen.⁷

¹ Nakamoto, S. (2018): S.1

² Welzel, C. et al. (2017): S.3

³ Welzel, C. et al. (2017): S.5

⁴ Xu, X. et al. (2017): S. 244

⁵ Xu, X. et al. (2017): S. 244

⁶ Lemieux, V. L. (2016): S.118

⁷ o.V. (o.J.c)