

Chargenrückverfolgung in der Lebensmittelindustrie - Möglichkeiten und Grenzen der Blockchain Technologie zum Identitätsmanagement

Proposal

Themensteller: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jorge Marx Gómez
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Hergen Pargmann

Vorgelegt von: Nils Lutz
Erlenweg 5
26129 Oldenburg
+49 173 25 28 407
nils.lutz@uni-oldenburg.de

Abgabetermin: 01. März 2019

Inhaltsverzeichnis

Glossar	III
Abbildungsverzeichnis	III
1 Motivation	1
2 Problemstellung	3
3 Zielsetzung	5
4 Vorgehensweise	6
5 Vorläufige Gliederung	8
6 Zeitplanung	9
Literaturverzeichnis	IV

Glossar

DLT	Distributed Ledger Technology	3
PoW	Proof-of-Work	4
PoS	Proof-of-Stake	4
BaaS	Blockchain-as-a-Service	7
ML	Machine Learning	7
IoT	Internet of Things	7
SC	Smart Contract	2

Abbildungsverzeichnis

1	Gartner Hype Cycle 2017	1
2	Statista Blockchain Umfrage	4
3	Design Thinking Prozess	6
4	SAP Leonardo Architektur Übersicht	7

1 Motivation

“Es ist davon auszugehen, dass wir in ein bis zwei Jahrzehnten wirtschaftlich über Mechanismen miteinander interagieren werden, für die wir bislang weder Konzepte noch Begriffe haben.” [Pla14, S. 92] Auch die Deutsche Bundesregierung ist an der Blockchain Technologie interessiert und erwägt den Einsatz in der Zukunft für die unterschiedlichsten Services. In einer der jüngsten Pressemitteilungen hat der Blockchain Bundesverband mitgeteilt, dass die Regierung eine umfassende Strategie zum Umgang und Einsatz der Technologie erarbeiten will. [FG18]

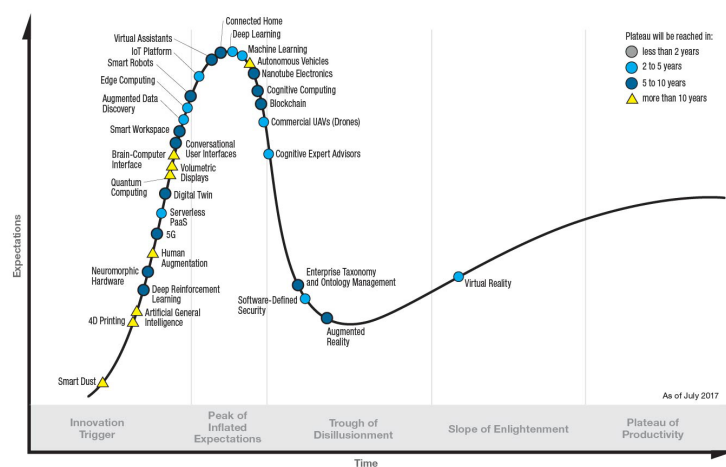


Abbildung 1: Emerging Technologies Hype Cycle 2017[Pan17]

Noch ist die Blockchain kein Alltag, bemessen am jährlich erscheinenden Hype Cycle des Marktforschungsinstituts Gartner, Inc. (Abb. 1) hat die Technologie noch fünf bis zehn Jahre Entwicklungszeit vor sich. Erst dann wird sie nach aktueller Einschätzung im produktiven Einsatz sein. Was der Hype Cycle nicht aussagt ist welchen Einfluss die Blockchain auf eine Branche oder die Gesellschaft hat in ihrer jeweiligen Phase.

Bereits heute zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den unzähligen Blockchains die in Pilotprojekten realisiert wurden. So gibt es Anwendungen der Blockchain um beispielsweise den Kilometerstand eines Fahrzeugs täglich „in die Blockchain“ zu schreiben. Die inhärenten Eigenschaften der Blockchain ermöglichen es

sehr einfach festzustellen, ob ein Kilometerstand nachträglich durch Fremdeinwirkung manipuliert wurde. Ebenfalls ist keine zentrale Zwischenstelle mehr nötig, um für die Echtheit des hinterlegten Wertes zu garantieren. [carb]

Bitcoin war die erste Generation von Blockchain. Die Bitcoin Blockchain ist in der Lage Einheiten der Bitcoin Währung zwischen zwei Parteien zu versenden ohne das eine Bank oder eine Clearingstelle diese Transaktion validieren muss. [Nak09, vgl.] Ethereum war die zweite Generation einer Blockchain. Im Vergleich zur Bitcoin Blockchain lassen sich mit dem Ethereum Netzwerk auch sog. Smart Contract (SC) erstellen und ausführen.[But14, vgl.] Mittlerweile behaupten die ersten Projekte von sich zur dritten Generation von Blockchains zu gehören. Skalierbarkeit und Interoperabilität spielen in dieser Generation eine der entscheidenden Rollen. [Cara, vgl.] Auch die Blockchain Anwendungen im Enterprise Bereich lassen in Masse noch auf sich warten. Es fehlen Erfahrungen und konkrete Einsatzgebiete für die Technologie.

2 Problemstellung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Problem der zeitnahen und transparenten Rückverfolgung von Chargen und Einzelprodukten über den gesamten Verlauf der Wertschöpfungskette. Lebensmittelsicherheit ist strategisch für die Volksgesundheit und das Wohlbefinden der Gesellschaft. Der öffentliche Druck auf Hersteller für eine ausreichende Kennzeichnung von Produkten und ihren Bestandteilen wird stetig größer.

Grundlage zur Chargenrückverfolgung ist die EU-Verordnung 178/02 (insbesondere Artikel 18 und 19), die die Notwendigkeit beschreibt, dass jeder in einer Lieferkette befindliche Teil der Lieferkette dafür verantwortlich ist nachzuweisen, von wem er seine Waren bezogen und an wen er seine Waren geliefert hat.[EU02]

Zum jetzigen Zeitpunkt findet eine Chargenrückverfolgung fast ausschließlich durch einen Datei-Austausch bzw. eine zentrale Datenbank je Teilnehmer der Lieferkette statt. Dabei müssen Informationen für einen mehrstufigen Produktionsprozess bereitgestellt und verarbeitet werden. In der Fleischwarenindustrie zum Beispiel existieren weit über 140 unterschiedliche Austauschformate zwischen den Teilnehmern der Lieferkette. So basiert die Echtheit der ausgetauschten Daten im Zweifel auf dem Glauben der Marktteilnehmer.

Die Fragestellung der Arbeit lautet daher: Kann die Blockchain Technologie den Prozess der Rückverfolgung von Chargen und/oder individuellen Produkten von der Rohstoffgewinnung bis hin zum letztendlichen Verkauf an den Endverbraucher für alle Teilnehmer der Wertschöpfungskette transparenter und sicherer gestalten?

Die Kernidee hinter der Blockchain-Technologie ist es einen Intermediär zu substituieren, der nur eingesetzt wurde um eine neutrale Vertrauensbildung zu ermöglichen. Distributed Ledger Technology (DLT) verfolgt dabei den Ansatz die Vertrauensbildung, den Ablauf von Transaktionen und deren sichere Festschreibung mit mathematischen und kryptographischen Methoden zu realisieren. Im Kontrast zum konventionellen Intermediär, welcher durch eine dritte Person oder Institution wie

z.B. eine Bank oder einen Notar repräsentiert wird.

Für das Problem der Einigkeit über den Zustand eines Werts innerhalb der Blockchain sind zwei generelle Verfahren etabliert. Die Proof-of-Work (PoW) und Proof-of-Stake (PoS) genannten Algorithmen nutzen unterschiedliche Ansätze um Konsens innerhalb eines Netzwerks zu bilden und so Vertrauen herzustellen. Beide Verfahren haben ihre Vor- und Nachteile.

Prozesse die einen transaktionalen Charakter besitzen und oft auch ein oder mehrere Vermittlerstellen zwischengeschaltet haben würden sich Ideal für den Einsatz von Blockchain Technologie eignen. Fehlende Standards und generelle Unsicherheit verhindern allerdings den flächendeckenden Einsatz der Technologie.

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse einer Umfrage des Fachmagazins Cofinpro zum Thema „Wo sehen Sie Hürden für die Blockchain-Technologie?“. So scheinen die mit Abstand größten Einstiegsbarrieren fehlende Standards und rechtliche Regelungen zu sein.

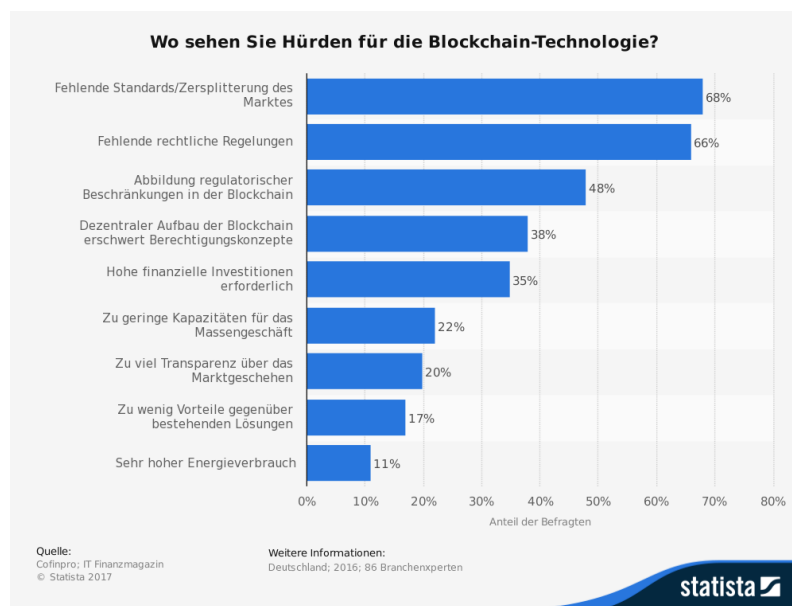


Abbildung 2: Cofinpro - Wo sehen Sie Hürden für die Blockchain Technologie? [Cof]

3 Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es, die theoretischen Grundlagen der Blockchain Technologie darzulegen und in Kontext mit der Nahrungsmittelindustrie zu bringen, um den Aufbau eines Identitätsmanagements zu evaluieren. Dafür sollen die spezifischen Anforderungen der Branche durch Experteninterviews ermittelt werden und eine Schnittstellenbeschreibung entstehen die es ermöglicht neuen Teilnehmern der Lieferkette unkompliziert am Netzwerk teilzunehmen. Auf dieser Basis soll dann in einer prototypischen Umsetzung die Machbarkeit überprüft werden.

Im Vordergrund des Prototyps stehen Aspekte wie Prozesssicherheit, Schutz vor Manipulation durch Teilnehmer und Möglichkeiten der Geheimhaltung von Geschäftsgeheimnissen bei maximaler Transparenz für alle Teilnehmer.

Der technische Hintergrund einer Blockchain ist nicht neu. Die einzelnen Komponenten sind bereits heute vielfach erprobt im produktiven Einsatz. [Dif76][SW05] Die Kombination zu einer Blockchain ist allerdings neu und aktuell nur in Pilotprojekten für vereinzelte Use-cases zu finden.

4 Vorgehensweise

Die beschriebenen Probleme und Ziele sollen gelöst und erreicht werden mittels der sog. Design Thinking Methode. Bei Design Thinking steht der Empfänger bzw. Nutzer im Fokus. Ein Prozess läuft im weiteren Sinne nach Design Thinking ab, sofern die Methoden von Designern bei Herausforderungen angewendet werden, die über das Aussehen des Produkts hinausgehen. [Pat09, vgl.] Der Design Thinking Prozess verläuft iterativ und hat fließende Übergänge zwischen den einzelnen Phasen.

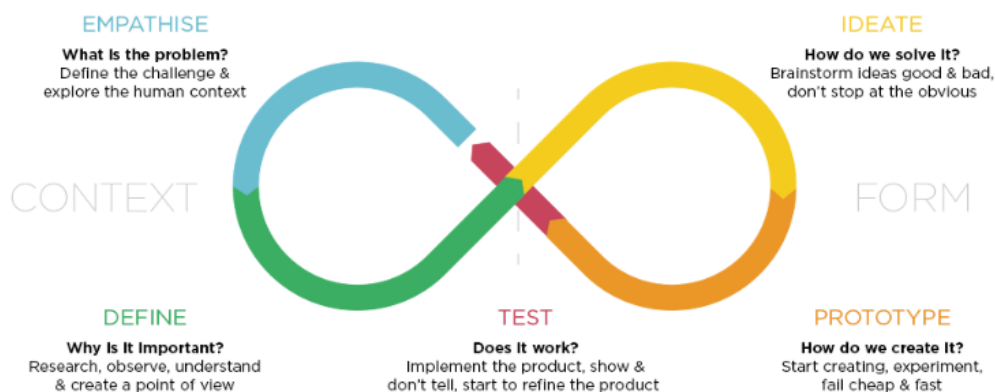


Abbildung 3: Diagram by Billy Loizou - Design Thinking

Abbildung 3 zeigt das Phasenmodell für Design Thinking. Es wird mit der Verständnisphase gestartet. In dieser Phase soll das eigentliche Problem konkretisiert und in einen Kontext mit dem Nutzer gebracht werden. Mit der Definition legt man das „Warum“ fest. Dazu „beobachtet“ und „versteht“ man das Problem und definiert dann einen Standpunkt aus der Sicht des Nutzers. Anschließend werden durch Innovationsmethoden Ideen evaluiert um das Problem zu lösen. Ein Prototyp wird früh entwickelt um Experimente wagen zu können. In den Prototyp fließen alle Ergebnisse der vorherigen Phasen ein. Nach einer kurzen Test Phase geht der Prozess in die nächste Iteration und startet von vorne.

Die Auswahl der Softwarehersteller ist nicht Teil dieser Masterarbeit und wurde im Vorfeld auf SAP festgelegt. Mittlerweile agiert SAP als Anbieter einer Cloud Plattform für die unterschiedlichsten Einsatzzwecke. [SE18] Dazu zählen auch Ser-

vices wie Blockchain-as-a-Service (BaaS), Machine Learning (ML) oder Internet of Things (IoT). Gebündelt werden diese Cloud Services in der Industrie 4.0 Lösung genannt SAP Leonardo. In der Abbildung 4 zeigt SAP schematisch die Architektur von SAP Leonardo auf. Mittels SAP Leonardo soll der Prototyp umgesetzt werden.

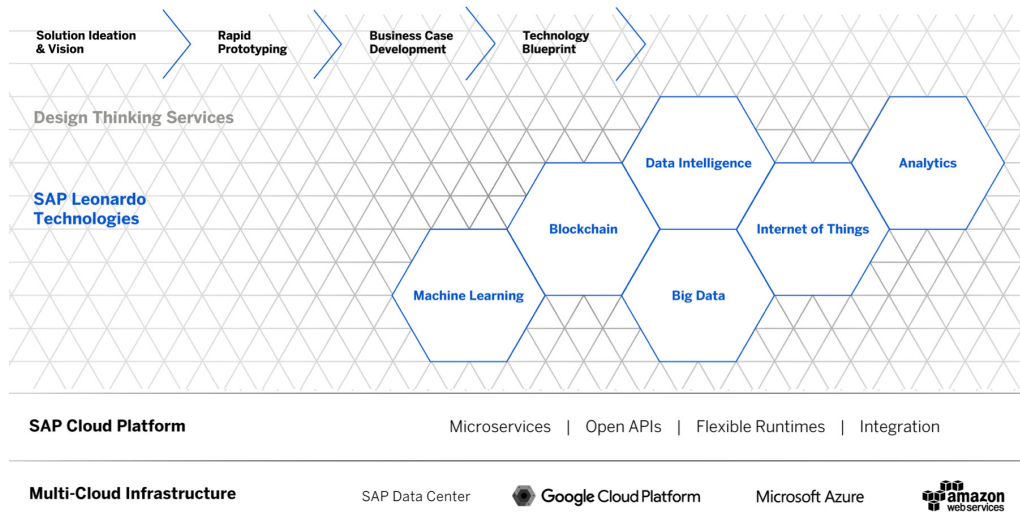


Abbildung 4: SAP Leonardo Architektur Übersicht [Ell]

5 Vorläufige Gliederung

1. Einleitung
 - 1.1. Motivation
 - 1.2. Problemstellung
 - 1.3. Lösungsansatz
 - 1.4. Struktur der Arbeit
2. Grundlagen Chargenrückverfolgung in der Nahrungsmittelindustrie
 - 3.1. ABC
 - 3.2. XYZ
 - 3.3. ÄÖÜ
3. Grundlagen Blockchain
 - 3.1. Definition
 - 3.2. Arten von DLT
 - 3.3. Abgrenzung zu Cryptocurrencies
 - 3.4. Technologischer Aufbau
 - 3.5. Ausprägungen von DLTs
4. Blockchain Technologie in der Nahrungsmittelindustrie
 - 4.1. Funktionale Anforderungen
 - 4.2. Nicht-Funktionale Anforderungen
 - 4.3. Mehrwerte durch DLT
5. Prototypische Umsetzung
 - 5.1 Environment
 - 5.2 Development
 - 5.3 Deployment
6. Fazit

6 Zeitplanung

Phase	Wochen
Literaturrecherche	2
Grundlagen	4
Experteninterviews	3
Anforderungserhebung	3
Prototyping	6
Auswertung	3
Restarbeiten	3

Literatur

- [But14] Vitalik Buterin. White Paper. <http://bit.ly/2KOC6mK>, 2014. abgerufen am 23.05.2018.
- [Cara] Cardano. Why we are building Cardano. <https://goo.gl/4xcTW1>. aufgerufen am 05.04.2018.
- [carb] carVertical. Whitepaper. <https://www.carvertical.com/carvertical-whitepaper.pdf?updated=20171224>. aufgerufen am 05.04.2018.
- [Cof] Cofinpro. Wo sehen Sie Hürden für die Blockchain-Technologie? <https://goo.gl/Z5EMkY>. aufgerufen am 05.04.2018.
- [Dif76] M. E. Diffie, W. ; Hellman. New Directions in Cryptography. *IEEE Transactions on Information Theory*, 22(6):644–654, 1976.
- [Ell] Timo Elliott. SAP Leonardo isn’t a product — here’s why that’s important! <https://goo.gl/xUspvH>. aufgerufen am 05.04.2018.
- [EU02] EU. Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32002R0178>, 2002. abgerufen am 07.02.2019.
- [FG18] Joachim Lohkamp Florian Glatz, Friederike Ernst. Deutsche Regierung setzt auf Blockchain. <https://goo.gl/qzFfhE>, 2018. abgerufen am 05.04.2018.
- [Nak09] Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. <http://bit.ly/2KL3zWM>, 2009. abgerufen am 23.05.2018.
- [Pan17] Kasey Panetta. Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017. <https://goo.gl/acfrrr>, 2017. abgerufen am 05.04.2018.
- [Pat09] Dev Patnaik. Forget Design Thinking and Try Hybrid Thinking. <https://goo.gl/HJBSLT>, 2009. abgerufen am 16.04.2018.

-
- [Pla14] Joerg Platzer. *Bitcoin : kurz & gut*. O'Reilly Verlag, Köln, 2014.
- [SE18] SAP SE. SAP Cloud Platform: Overview. <https://goo.gl/PuZgLz>, 2018. abgerufen am 16.04.2018.
- [SW05] Ralf Steinmetz and Klaus Wehrle. *2. What Is This “Peer-to-Peer” About?*, pages 9–16. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2005.