

Nutzen und Grenzen der Blockchain-Technologie

Untersuchungen in der Rückverfolgbarkeit der Wertschöpfungskette Rindfleisch

Von Lea Prein und Karin Schnitker

Für globale Transportwege, mehr Teilnehmer in der Agri-Food-Wertschöpfungskette und die durch die Lebensmittelskandale sowie die Digitalisierung gestiegene Erwartungshaltung von Konsumenten an die Transparenz und sichere Dokumentation der Supply Chain, sind möglicherweise neue technische Lösungen hilfreich. Eine Lösungsoption stellt die Blockchain-Technologie dar, welche zu den sogenannten Digital Ledger Technologien gehört und meist im Zusammenhang mit der Kryptowährung Bitcoin erwähnt wird.

Gestiegene Erwartungshaltung – Unsicherheit bezüglich der Glaubwürdigkeit

Die Globalisierung hinterlässt auch im Ernährungs- und Landwirtschaftssektor deutliche Spuren, da sich die Entfernung vom Hersteller zum Konsumenten für viele Produkte vergrößert (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017). Die Supply Chains werden zusehends länger und auch die Anzahl der dabei involvierten Beteiligten wächst (KRYSTEK und ZUR, 2002). Somit steigt die Gefahr von Fehlerquellen, da alle Beteiligten an einer Supply Chain das Potenzial haben, Fehler auszulösen. Diese Fehler können unter anderem zu Gewinn- und Vertrauensverlusten führen (SCHILLER, 2019a), aber auch Lebensmittelskandale können die Folge sein.

Skandale über Produktionsbedingungen oder Verunreinigungen sowie die Diskrepanz zwischen der Verbrauchervorstellung und realen Produktionsabläufen haben dazu geführt, dass heute zum einen eine gestiegene Erwartungshaltung gegenüber der Transparenz und zum anderen Unsicherheit bezüglich der Glaubwürdigkeit von Informationen über Produktherkunft, verwendeter Materialien und Einhaltung von (Nachhaltigkeits-)Standards bei Konsumenten besteht (SCHWARZKOPF et al. 2018). Um der gestiegenen Erwartungshaltung gerecht zu werden und den Unsicherheiten Rechnung zu tragen, wird zunehmend der Einsatz von Digital Ledger Technologien wie der Blockchain-Technologie untersucht und auch bereits in Pionierprojekten in der Nahrungsmittelbranche angewendet.

Die Autoren dieses Beitrags haben verschiedene Fallbeispiele und den jeweiligen Nutzenfokus sowie kritische Erfolgsfaktoren in Bezug auf die Nachverfolgung von Food-Supply-Chains untersucht. Hier wird ein Beispiel einer australischen Erzeugergemeinschaft von Angus-Rindern vorgestellt.

BeefLedger – „The First Blockchain Solution for the Australien Beef-Supply-Chain“

Das australische Unternehmen BeefLedger Limited hat sich mit der Blockchain-Technologie auseinandergesetzt. Unter dem Leitsatz „The First Blockchain Solution for the Australien Beef-Supply-Chain“ nutzt es die Blockchain-Technologie, um mit ihr den Weg von australischem Premium-Rindfleisch von der Aufzucht bis hin zum verarbeiteten Produkt, welches final den chinesischen Verbraucher erreicht, zu verfolgen (BeefLedger, 2020a).

Der Hintergrund dieses Projekts ist die Tatsache, dass auch auf dem chinesischen Markt die Nachfrage nach reinen und sicheren

SCHLÜSSELWÖRTER

- >> Blockchain
- >> Transparenz
- >> Herkunftsnachweis
- >> Food Supply Chain

Produkten zunehmend wächst (pwc Australia, 2020a). Denn in China sind in den letzten Jahren immer wieder Probleme bezüglich der Lebensmittelsicherheit aufgetaucht. In Lebensmitteln wurden Bakterien, Viren und Parasiten, Chemikalien, Wachstumshormone und Tierarzneimittel gefunden, welche Risiken für die menschliche Gesundheit darstellen (Forum on Health, Environment and Development (Forehead), 2014).

Täuschungen stellen jedoch nicht nur für die Verbraucher, sondern auch für die Nahrungsmittel produzierenden Unternehmen ein ernsthaftes Problem dar. Laut Aussage des Unternehmens PricewaterhouseCoopers Australia (pwc), ist die Qualität des australischen Rindfleisches weltweit bekannt. Die Rinder wachsen auf großen Freiflächen auf und auch die Behandlung der Tiere hat einen der weltweit höchsten Standards. Jedoch werden immer häufiger Etiketten bekannter australischer Marken auf gefälschten, billigen und oft gefährlich minderwertigen Produkten angebracht.

Laut pwc sind die auftretenden Probleme weniger der fehlende Umsatz, sondern viel schwerwiegender die Schädigung der Marke selbst. Ein über Jahrzehnt aufgebautes Ansehen kann innerhalb einer Nacht ruiniert werden, wenn die Verbraucher die gefälschten Versionen australischer Produkte ausprobieren und feststellen, dass die Qualität nicht passt oder es sogar noch schlimmer kommt und jemand nach dem Verzehr gefälschter Produkte erkrankt (pwc Australia, 2020b). Der Aufbau der Blockchain im Fall BeefLedger veranschaulicht Abbildung 1.

Der erste schwarz gekennzeichnete Datensatz der Blockchain entsteht beim Erzeuger. Dieser enthält verschiedene Informationen. Zuerst einmal wird der Name des Erzeugers, der Standort, die Rinderrasse und das Geschlecht gespeichert (POWELL, 2019). Hinzu kommt die Organic Zertifizierung. Diese unterliegt den Richtlinien des Australian Government – Department of Agriculture and Water Resources und wird durch zugelassene Zertifizierungsorganisationen geprüft (Department of Agriculture and Waters Resources, 2016).

Eine weitere Zertifizierung, die in der Blockchain erfasst wird, ist die PCAS-Zertifizierung. PCAS bedeutet Pasturefed Cattle Assurance System. Dieses System ermöglicht es den Landwirten, Anforderungen in Bezug auf weide- oder grasgefütterte Produktionsmethoden nach-

Überblick

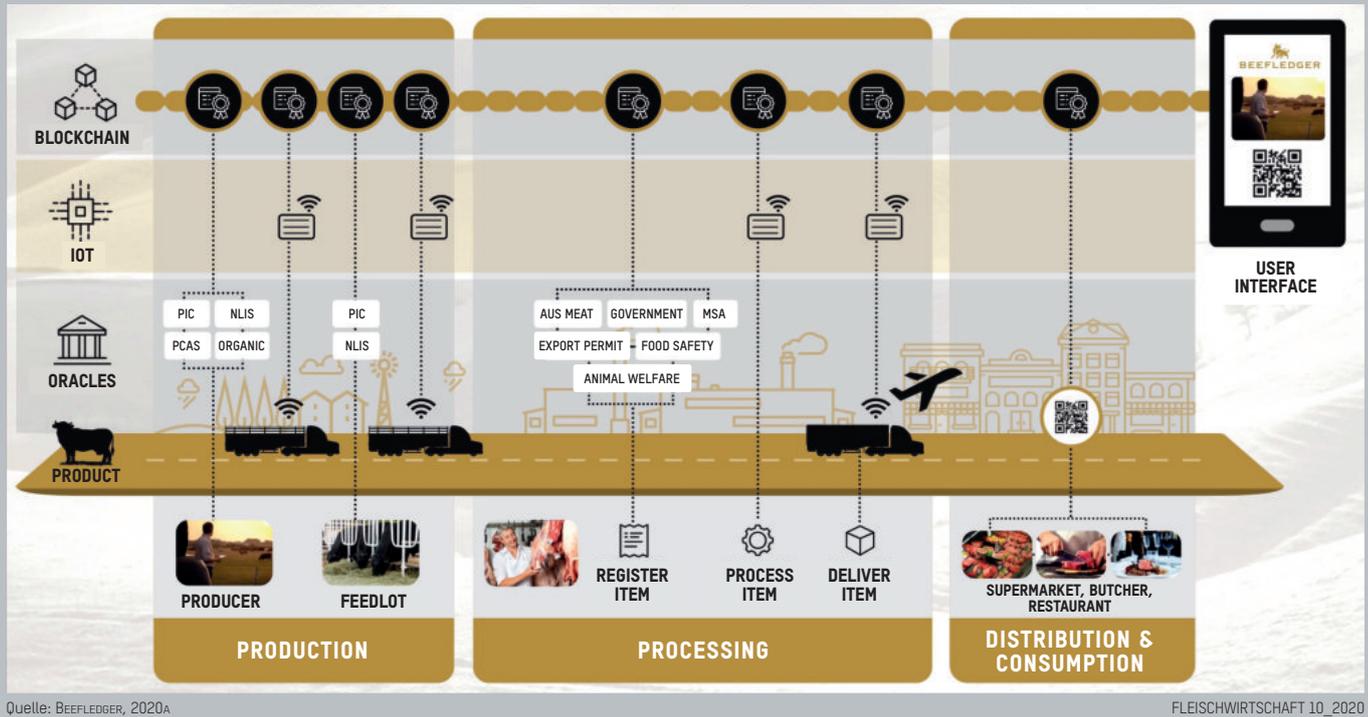


Abb. 1: Die Blockchain-Technologie in der Lieferkette von Rindfleisch gibt allen Beteiligten die Möglichkeit, nachverfolgbar und transparent zu sein.
Fig. 1: Blockchain technology in the beef supply chain allows all parties involved to be traceable and transparent.

zuweisen (Cattle Council of Australia, 2020). Nach der Geburt werden am Rind zwei Ohrmarken platziert. Zum einen ist dies der Smart Tag, der eigens für die Datenspeicherung in der Blockchain dient (COURTNEY, 2020).

Beim Smart Tag handelt es sich um ein elektronisches Etikett, in dem ein RFID-Gerät eingebettet ist (LEXICO, 2020). RFID steht für Radio Frequency Identification, also die Funkerkennung, welche sensor-generierte Messwerte drahtlos überträgt (SCHIESSLE und MUNDT, 2020). Im Fall des Rindes werden die Körpertemperatur, die Aufenthaltsorte und Bewegungen des Tieres gemessen, wodurch unter anderem die Gesundheit des Tieres und auch der Aufzuchtort nachgewiesen werden kann. Diese Daten werden drahtlos in die Datenbank der Blockchain übertragen und dort gespeichert (COURTNEY, 2020). Die zweite Ohrmarke dient dem National Livestock Identification System (NLIS), dem australischen System für die Identifizierung und Rückverfolgbarkeit von Rindern, welches für alle australischen Rinder verpflichtend ist (National Livestock Identification System, 2019). Dafür werden PICs (Property Identification Code) verwendet.

Hier handelt es sich um einen achtstelligen alphanumerischen Code, der einem landwirtschaftlich genutzten Grundstück zugewiesen wird. Somit wird der PIC des jeweiligen Grundstücks, auf dem sich das Rind aufhält, in der Datenbank des zugehörigen Rindes gespeichert (Agriculture Victoria, 2020). Gespeichert werden diese Daten in der Datenbank des National Livestock Identification Systems. Wenn ein Vieh gekauft, verkauft oder von einem Grundstück zu einem anderen gebracht wird, wird die Bewegung in der NLIS Datenbank gespeichert.

Es ist möglich, die Lebensgeschichte bezüglich des Aufenthaltsortes eines Tieres zu erstellen und auch aufzuzeigen, mit welchen anderen Tieren das Vieh in Kontakt gekommen sein könnte (National Livestock Identification System, 2019). Die NLIS-Daten werden im Rahmen des BeefLedger Projekts zusätzlich in der Blockchain gespeichert (Beefledger, 2020).

Jegliche Informationen können gespeichert werden

Nachfolgend kommt es zum Transport. Hier wird das Rind vom Erzeuger hin zum Mäster, der das Rind aufzieht, gebracht. Im Transporter wird ein Überwachungsgerät angebracht. Dieser „Mini-Computer“ zeichnet Daten bezüglich der Transportgeschwindigkeit, der Transportroute und der jeweiligen Stopps auf (COURTNEY, 2020). Da das Gerät über eine Internetverbindung verfügt, werden die Daten direkt in die Blockchain eingespeist und gespeichert (Beefledger, 2020).

Beim Mäster angekommen, wird der nächste Block in der Blockchain generiert. Aufgrund des Standortwechsels hin zum Mäster werden in diesem Schritt die Elemente PIC und NLIS verändert. Diese Standortänderung wird auch im NLIS System erfasst, sodass auch hier neue Daten entstehen, die wiederum neu abgespeichert werden müssen (Beefledger, 2020). Ebenfalls werden Futtermittel sowie Aufzuchtdauer aufgezeichnet, bevor das Rind zum Schlachter beziehungsweise Verarbeiter geliefert wird. Zusätzlich werden Informationen zur Aufzuchtregion mit den entsprechenden Bedingungen wie beispielsweise der Qualität des Trinkwassers registriert (Beefledger, 2019).

Während des nachfolgenden Transportes zur Schlachtung und Verarbeitung werden wieder ähnliche Informationen wie beim Transport vom Züchter zum Mäster gesammelt und in der Blockchain abgelegt. Nachfolgend werden Daten zur Schlachtung und zum Bearbeitungsprozess mit Einzelstückzerlegung registriert. Hier wurden bestimmte Qualitätssicherungssysteme in den Verarbeitungsanlagen integriert. Diese sollen verhindern, dass die Rinder während der Verarbeitung vertauscht werden und somit keine direkte Nachverfolgung des jeweiligen Rindes mehr gewährleistet werden kann (COURTNEY, 2020).

Während der Verarbeitung werden noch weitere Informationen erfasst. Beispielsweise ist es der Nachweis des AAWCS. AAWCS steht

für Australian Livestock Processing Industry Animal Welfare Certification System. Dies ist ein unabhängig geprüftes Zertifizierungsprogramm, welches die Einhaltung der branchenspezifischen Tierschutzstandards von der Warenannahme bis hin zur artgerechten Verarbeitung nachweist (Australian Meat Industry Council, 2019). Ein weiterer Standard, der aufgeführt wird, ist der Meat Standards Australia (MSA). Um den Konsumenten die Kaufentscheidung zu erleichtern, wird mit Hilfe eines Klassifizierungssystem jedes Teilstück in eine der drei Stufen der Verzehrqualität differenziert. Um ein solches Klassifizierungssystem zu nutzen, müssen die Unternehmen zuvor dafür lizenziert werden (Meat & Livestock Australia Limited, 2014).

Anschließend an die Verarbeitung erfolgt die Erfassung der Export Permit, der Exportgenehmigung. Hier wird überprüft, ob die jeweiligen Produkte für die Ausfuhr an einen vorgesehenen Bestimmungsort geeignet sind. Die Genehmigung wird durch die australische Zollbehörde erteilt (Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2008). Die Abbildung 1 zeigt, dass die verarbeiteten Produkte und die Verarbeitung selbst allen Zertifizierungen und Standards gerecht werden und die Daten somit auf der Blockchain unveränderbar gespeichert werden können (Beefledger, 2020).

Nach dem Transport der Fleischwaren an Supermärkte, Restaurants oder Fleischereien steht am Ende der Supply Chain der Konsument. Dieser hat die Möglichkeit, den zum Fleischstück zugehörigen Barcode mit einem mobilen Endgerät zu scannen, um auf diese Weise die in Abbildung 2 gezeigten Informationen zu erhalten.

Kritische Erfolgsfaktoren

Eine vergleichende Analyse diverser Use Cases aus der Nahrungsmittelindustrie, in denen die Blockchain-Technologie zur Erbringung des Herkunftsnachweises eingesetzt wurde, hat gezeigt, dass es kritische Erfolgsfaktoren im Hinblick auf eine sichere Rückverfolgbarkeit in der Supply Chain gibt. Diese Faktoren haben einen maßgeblichen Einfluss auf den Umsetzungserfolg:

- Verarbeitungszustand des Ausgangsrohstoffs
- Weiterverarbeitung
- Zusätze bei der Verarbeitung
- Verarbeitungsgrad der Endprodukte

Die Umsetzung ist umso schwieriger, je höher die Anzahl und Verteilung der Beteiligten ist bzw. die Anzahl der Länder, die in der Lieferkette involviert sind. Alle Beteiligten müssen vor der Inbetriebnahme mit dem benötigten Know-how und der technischen Ausstattung

versorgt werden. Hinzu kommen die Standorte der Beteiligten. Es muss sichergestellt werden, dass sie alle über eine Internetanbindung verfügen, damit die Speicherung auf der Blockchain überhaupt möglich ist.

Ein weiterer Punkt ist das zu verfolgende Produkt selbst. Der Schwierigkeitsgrad bezüglich der Rückverfolgbarkeit steigt unter anderem mit der Tiefe des Verarbeitungsgrades des Ausgangsrohstoffs bzw. des Endproduktes. Es ist leichter Produkte zu verfolgen, die zum gewissen Teil relativ unverarbeitet weiterveräußert werden. Rinder zum Beispiel werden zu großen Teilen zerlegt, aber weniger stark zu Wurstwaren etc. weiterverarbeitet, als es beim Schwein der Fall ist. Damit sind einzelne Teilstücke besser in ihrer Nämlichkeit zuordnungsfähig. Schwieriger wird es, wenn bei der Verarbeitung bereits eine Vermischung der Ausgangsrohstoffe stattfindet und somit von Anfang an mit einem höheren Anteil an unterschiedlichen Rohstoffen mit verschiedenen Herkünften und Mischungsgraden im Endprodukt gearbeitet wird. Ein Fleischsalat z. B. hat schon in der Fleischwurst möglicherweise Anteile verschiedener Tiere und Gurken von diversen Betrieben. Die Mayonnaise hat vermutlich wiederum Rohstoffbestandteile vieler Erzeuger. Ein weiterer Punkt ist die Weiterverarbeitung. Bleibt das Produkt ganz oder wird es nur in wenige Einzelteile zerlegt, ist es wesentlich einfacher zu tracken, als wenn es kleinteilig zerlegt und tiefgehend weiterverarbeitet wird. Auch die Zusätze bei der Verarbeitung spielen eine Rolle. Wird dem Konsumenten eine 100%ige Rückverfolgung eines Produktes suggeriert, muss die Rückverfolgung auch bei allen weiteren Zutaten möglich sein. Dies erweitert das Informationsspektrum und macht den Nachweis sehr teuer.

Zusammenfassend zeigt sich, dass viele verschiedene Faktoren die mögliche Nachverfolgung eines Produktes beeinflussen. Anwender sollten sich vor der Auswahl der Produkte und dem Einsatz der Blockchain diesen bewusst sein und genau analysieren, inwiefern ihr Use Case überhaupt wieviel Rückverfolgbarkeit ermöglicht. Im Hinblick auf die Kosten sollten alle technischen Möglichkeiten der autonomen Erfassung genutzt werden. Denn gerade im Zusammenhang mit der Sicherheit sind Maschine-zu-Maschine Aufzeichnungen oder autonome Datenerfassung häufig manipulationssicherer. Wichtig zu betonen ist, dass zwar die Datenspeicherung und -verfügbarkeit fälschungssicher ist, aber auch die Datenerhebung und -einspeisung entsprechend abgesichert sind muss, weil sonst die Technologie auch nur ein bedingt sicheres System darstellt, neben den sonstigen Vorteilen, welche die distribuierte Speicherungslogik mit sich bringt.

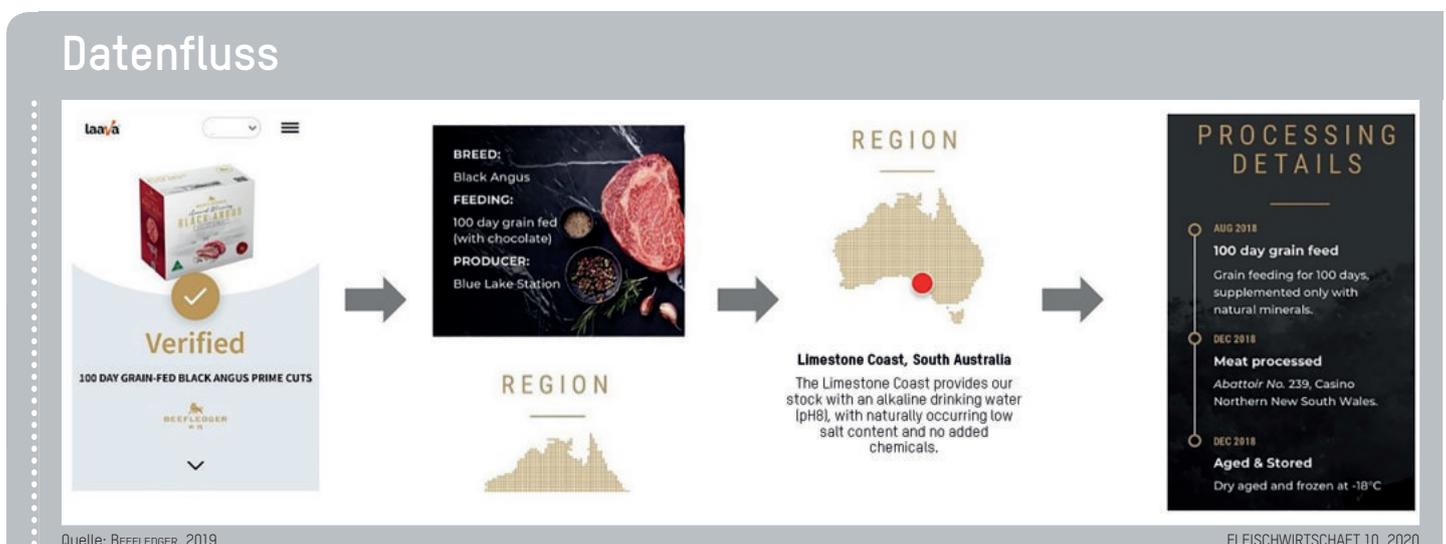
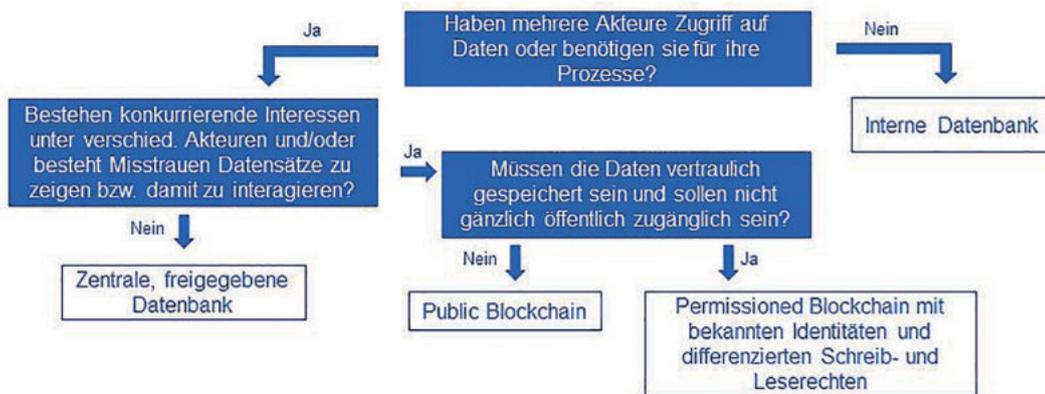


Abb. 2: Durch das Scannen des Barcodes werden alle gesammelten Informationen auf einen Blick ganz leicht zugänglich gemacht.

Fig. 2: By scanning the barcode, all collected information is made easily accessible at a glance.

Entscheidungsmodell



Quelle: I. A. AN NACH PECK, 2017; KÜCKELHAUS ET AL., 2018; MEUNIER, 2018

FLEISCHWIRTSCHAFT 10_2020

Abb. 3: Bei der Entscheidung für die Blockchain-Technologie kann ein Entscheidungsbaum hilfreich sein.

Fig. 3: A decision tree can be helpful in the decision for block chain technology.

Bedeutung für die Praxis

Jedoch haben verschiedene Use Cases gezeigt, dass es nicht immer einer Blockchain-Technologie für die Lösung des jeweils anvisierten Problems bedarf. Zum Teil erweckt es eher den Eindruck, als hätte zuerst die Blockchain-Lösung und der Wunsch nach einer solchen Anwendung bestanden, bevor ein Problem zur Anwendung definiert wurde. Diverse Autoren, die sich mit der Anwendung von Blockchain-Technologie befassen, empfehlen dabei ausdrücklich die Definition eines konkreten Problems im ersten Schritt.

Keine Universallösung für jegliches Problem

Erst nach einer tiefgehenden Problemanalyse gilt es, eine Lösung zu entwickeln und hierbei ggf. auf einen distribuierten Datenspeicherungsansatz mittels Blockchain-Technologie zurückzugreifen. Für diesen ersten Schritt gibt HOSP (2018) einen Fragenkatalog zur konkreten Problemidentifikation und -definition vor, aus dem sich folgende Fragen für Kunden und/oder Mitarbeiter der eigenen Organisation empfehlen:

- Was stört Sie in Ihrem Berufsalltag?
- Wer könnte durch diesen Punkt in seinem Berufsalltag ebenfalls behindert werden?
- Welche Dienstleistungen und Services sind im Unternehmen Ihrer Meinung nach zu teuer bzw. ließen sich kostengünstiger abbilden?
- Welche Prozesse sind aufgrund von Vertrauensmangel durch Ineffizienzen geprägt?
- In welchen Prozessen sehen Ihre Kunden ein Vertrauensproblem?

Nach der Identifikation bestehender Probleme bzw. Verbesserungspotenziale in der Organisation stellt sich die entscheidende Frage: Zentrale Datenspeicherung oder distribuierte Datenspeicherung z.B. über die Blockchain-Technologie oder andere Distributed Ledger Technologien? Die Analyse diverser Anwendungsfälle hat gezeigt, dass heutzutage zum Teil Blockchain-Lösungen bestehen, die im Grunde nur wegen des Hypes um die Technologie auf eben dieser basieren oder sie stellen einfach nur die Umsetzung eines ersten technischen Prototypen in der Praxis dar. Die Auseinandersetzung mit dieser Fragestellung sollte daher umso kritischer erfolgen. Diverse Beratungsgesellschaften und Anbieter von Blockchain-Technologie-Lösungen haben hierzu Entscheidungsbäume entwickelt, die sich untereinander häufig kaum unterscheiden. Die finale Entscheidung sollte nicht nur auf der Bearbeitung eines solchen Diagramms erfolgen. Sie kann aber dadurch wesentlich unterstützt werden und ver-

anschaulicht nochmals, dass es nicht immer einer Blockchain bedarf, sondern es auf den Use Case, die Ziele, den Kontext und die Probleme mit einer jetzigen, möglicherweise zentralen Lösung ankommt, ob diese neuartige technische Lösung von Vorteil ist. Abbildung 3 zeigt einen solchen Entscheidungsbaum, der aus bestehenden Entscheidungsmodellen nach (PECK, 2017; KÜCKELHAUS et al., 2018; MEUNIER, 2018) im Rahmen des Projektes entwickelt wurde.

Blockchain

Bei der Blockchain handelt es sich um ein verteiltes System, einem sogenannten Peer-to-Peer Netzwerk, welches aus einer Vielzahl von Einzelcomputern besteht. Es gibt keine zentrale Koordinierungsstelle, sodass alle Beteiligten dieselben Rechte und Rollen im System aufweisen. Anders als bei einer gewöhnlichen Datenbank, bei der alle Datensätze zentral an einer Stelle gespeichert werden, handelt es sich bei der Blockchain um eine distribuierte Datenbank, bei der die Speicherung der Datensätze dezentral auf allen Einzelcomputern des Netzwerks stattfindet (DRESCHER, 2017).

Eine Besonderheit der Blockchain ist die Speicherung der Datensätze in Blöcken. Dabei werden die enthaltenen Daten kryptografisch verschlüsselt, wodurch sie sicher vor unbefugtem Zugang gemacht werden. Die Blöcke werden aneinandergehängt, sodass eine Blockchain („Blockkette“) entsteht. Neu generierte Blöcke werden immer an den vorherigen Block angehängt. Da im neuen Block nicht nur die neuen Datensätze, sondern auch ein Verweis auf den vorherigen Block kryptografisch verschlüsselt werden, findet durch den enthaltenen Verweis eine Verkettung der beiden Blöcke statt.

Die Blockchain basiert auf dem alles oder nichts Prinzip. Soll eine nachträgliche Änderung eines Datensatzes in einem Block durchgeführt werden, ändert sich der kryptografische Schlüssel dieses Blocks. Dieser ist jedoch in seiner ursprünglichen Form mit dem darauffolgenden Block verkettet. Somit müsste die ganze Blockchain ab dieser Änderung angepasst werden (FILL, 2020). Da dieses Vorgehen mit enormem Aufwand und Kosten verbunden ist, gelten die Daten in einer einmal abgespeicherten Blockchain als unveränderbar (HOSP, 2018). Dies ermöglicht es, dass einmal von einer Originalstelle abgespeicherte und durch das Netz infolge eines Entschlüsselungsvorgangs angenommene Daten als wahrhaftig angesehen werden können.

Angefangen im Finanzsektor zur Speicherung von finanziellen Transaktionen, ergeben sich fortlaufend neue Anwendungsmöglich-

keiten, so auch im Bereich der Supply Chain (KLOTZ, 2016). Gerade im internationalen Handel mit einer Vielzahl von Akteuren sind die Anforderungen an die begleitende Dokumentation zum Warentransfer aufwendig und auch heute noch von papierlastigen Prozessen geprägt. Dabei speichern die involvierten Partner einer Lieferkette jeweils für sie relevante Informationen auf ihren eigenen Datenbanklösungen und Speichermedien. Es entsteht eine silohafte Mehrfachspeicherung von Informationen bei den beteiligten Akteuren (HINCKELDEYN, 2019).

Prozesszeiten werden durch sich wiederholende Dokumentationskontrollen erhöht und Overhead-Kosten in die Höhe getrieben. Hier greift ein wesentliches Argument von Blockchain-Technologie. So könnten Informationen manipulationssicher und vertrauenswürdig zwischen Partnern ausgetauscht werden und Datenabgleich bzw. -kontrollen teils automatisiert werden. Alle Teilnehmer eines Supply-Chain-Netzwerkes nutzen dazu ein und dasselbe Speichermedium – die Blockchain. Die Echtheit von Dokumenten kann dabei mit der charakteristischen Manipulationssicherheit der Blockchain-Technologie sichergestellt werden. Nachträgliche, fälschliche Veränderung, beispielsweise an Frachtdokumenten im internationalen Handel mit einander unbekanntem, nicht vertrauenswürdigen Partnern sind dabei technisch nicht möglich (LEONG et al., 2018; Wu et al., 2017).

Literaturverzeichnis

1. Agriculture Victoria (2020): Property Identification Codes. <http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/farm-management/property-identification-codes#>. –
2. Australian Meat Industry Council (2019): Animal Welfare. The Australian Livestock Processing Industry Animal Welfare Certification System (AAWCS). <https://amic.org.au/policy-agenda/animal-welfare/>. –
3. Beefledger (2020): The First Blockchain Solution. For the Australian Beef Supply Chain. <https://beefledger.io/wp-content/uploads/2018/08/BeefLedger-Booklet-English.pdf>, 4 –
4. Beefledger (2019): Verified. 100 Day Grain-Fed Black Angus Prime Cuts. scan.laava.id/scan-result. –
5. Cattle Council of Australia (2020): What is PCAS? <http://www.pcaspasturefed.com.au/>. –
6. COURTNEY, Pip (2020): Fake Steak. Video. Australien: Land Line. <https://beefledger.io/videos/>. –
7. Department of Agriculture and Waters Resources (2016): National Standard for Organic and Bio-Dynamic Produce. <https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/sitecollectiondocuments/aqis/exporting/food/organic/national-standard-edition-3-7.pdf>, 1, 22, 40. –
8. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (2008): Meat Commodity Export Permit Requirements. <https://www.agriculture.gov.au/export/controlled-goods/meat/elmer-3/meat-commodity-export-permit-requirements>. –
9. DRESCHER, Daniel (2017): Blockchain Grundlagen. Eine Einführung in die elementaren Konzepte in 25 Schritten. Mitp, 34. –
10. FILL, Hans-Georg (2020): Blockchain kompakt. Grundlagen, Anwendungsoptionen und kritische Bewertung. Morgan Kaufmann, 18, 20. –
11. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017): The future of food and agriculture. Trends and challenges. <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>, 4. –
12. Forum on Health, Environment and Development (Forehead) (2014): Food Safety in China: A Mapping of Problems, Governance and Research. <http://web.archive.ssrc.org/cehi/PDFs/Food-Safety-in-China-Web.pdf>, 3. –
13. HINCKELDEYN, Johannes (2019): Blockchain-Technologie in der Supply Chain. Springer Fachmedien Wiesbaden, 32. –
14. HOSP, Julian (2018): Blockchain 2.0 – einfach erklärt – mehr als nur Bitcoin. Gefahren und Möglichkeiten aller 100 innovativsten Anwendungen durch Dezentralisierung, Smart Contracts, Tokenisierung und Co. einfach erklärt. FinanzBuch Verlag, 70ff. –
15. KLOTZ, Maik (2016): Gar kein Mysterium: Blockchain verständlich erklärt. <https://www.it-finanzmagazin.de/gar-kein-mysterium-blockchain-verstaendlich-erklart-27960/>. –
16. KRZYSTEK, Ulrich; ZÜR, Eberhard (2002): Handbuch Internationalisierung. Globalisierung – eine Herausforderung für die Unternehmensführung. Springer, 5. –
17. KÜCKELHAUS, Markus; CHUNG, Gina; GONZÁLEZ-PERALTA, Jaime; TURNER, Keith; GÖCKEL, Bastian; ACAR, Tuna; FORSTER, Maximilian; HEUTGER, Matthias (2018): Blockchain in Logistics. Perspectives on the upcoming impact of blockchain technology and use cases for the logistics industry. DHL Customer Solutions & Innovation in Cooperation with Accenture Consulting. <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf>. –
18. LEONG, Christine; VISKIN, Tal; STEWART, Robyn (2018): Tracing the Supply Chain. How blockchain can enable traceability in the food industry. https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-93/Accenture-Tracing-Supply-Chain-Blockchain-Study-PoV.pdf. –
19. LEXICO (2020):

Definition of smart tag in English: smart tag. https://www.lexico.com/en/definition/smart_tag. –

20. Meat & Livestock Australia Limited (2014): Meat Standards Australia. beef. https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/marketing-beef-and-lamb/msa-beef-brochure_aus_lowres.pdf. –

21. MEUNIER, Sebastien (2018): When do you need blockchain? Decision models. <https://medium.com/@sbmeunier/when-do-you-need-blockchain-decision-models-a5c40e7c9ba1>. –

22. National Livestock Identification System (2019): NLIS Information. <https://www.nlis.com.au/NLIS-Information/>. –

23. PECK, Morgen E. (2017): Do You Need a Blockchain? <https://spectrum.ieee.org/computing/networks/do-you-need-a-blockchain>. –

24. POWELL, Warwick (2019): Provenance Value: Supply chains, blockchains and BeefLedger – issues and design considerations. <https://beefledger.io/wp-content/uploads/2018/08/Blockchain-in-Supply-Chain-Conference-Paper7.pdf>, 5. –

25. pwc Australia (2020a): Trust your crust. Producers are being expected to provide greater transparency to consumers about the paddock-to-plate process with food fraud on the rise. Technology is one solution. <https://www.pwc.com.au/publications/the-press/trust-your-crust.html>. –

26. pwc Australia (2020b): How PwC's Food Trust Platform uses micro tag technology to protect Australian brands from food fraud. <https://www.pwc.com.au/about-us/solving-important-problems/how-pwcs-food-trust-platform-protects-australian-brands-from-food-fraud.html>. –

27. r-biopharm (2016): Clenbuterol in Lebensmitteln: Eine Gefahr für den Verbraucher? <https://food.r-biopharm.com/de/news/clenbuterol-lebensmittel/>. –

28. SCHIESSLE, Edmund; MUNDT, Elisa (2020): Was sind RFID Systeme? Definition, Aufbau und Anwendung. <https://www.industry-of-things.de/was-sind-rfid-systeme-definition-aufbau-und-anwendung-a-687268/>. –

29. SCHILLER, Kai (2019): Blockchain ist die neue Supply Chain. <https://blockchain-welt.de/blockchain-ist-die-neue-supply-chain/>. –

30. SCHWARZKOPF, Julia; ADAM, Katarina; WITTENBERG, Stefan (2018): Vertrauen in nachhaltigkeitsorientierte Audits und in Transparenz von Lieferketten – Schafft die Blockchain-Technologie einen Mehrwert? In: Anshuman KHARE, Dagmar KESSLER und Jan WIRSAM (2018): Markt-orientiertes Produkt- und Produktionsmanagement in digitalen Umwelten. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 171–180. –

31. Wu, Haoyan; LI, Zhijie; KING, Brian; MILED, Zina Ben; WASSICK, John; TAZELAAR, Jeffrey (2017): A Distributed Ledger for Supply Chain Physical Distribution Visibility. Information, 137.

Summary

Benefits and limitations of block chain technology in the traceability of the beef value chain

L. Prein – Fürstenau, and K. Schnitker – Osnabrück/Germany
Increased expectations – uncertainty regarding credibility

For global transport routes, more participants in the agri-food value chain and the increased expectations of consumers for transparency and secure documentation of the supply chain as a result of food scandals and digitalization a new technical solution may be necessary. One solution option is the block chain technology, which belongs to the so-called digital ledger technologies and is usually mentioned in connection with the crypto currency Bitcoin.

Anschrift der Verfasser

Lea Prein, Hohe Straße 11a, 49584 Fürstenau; Prof. Dr. Karin Schnitker, Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Oldenburger Landstr. 62, 49090 Osnabrück