





**Blockchain macht Informationsaustausch zwischen Unternehmen sicherer:** Moderne Blockchain-Lösungen ermöglichen eine nachvollziehbare, manipulationsresistente und unternehmensübergreifende Verteilung und Dokumentation geschäftskritischer Daten



**Blockchain erhöht den Digitalisierungsdruck:** Marktführer rollen zunehmend Blockchain-Lösungen aus und erzeugen damit einen branchenweiten Innovationsdruck



Blockchain-Lösungen bieten strategische Potenziale gerade auch für Mittelständler: **Unternehmensübergreifende Prozesse können flexibler und kostengünstiger** gestaltet und neue Geschäftsmodelle ermöglicht werden



Die Potenziale differieren stark nach Branche: **Insbesondere in der Logistik, der Konsumgüter- und Automobilindustrie zeigen sich gewinnbringende Einsatzmöglichkeiten** für Blockchain-Lösungen

## 5D DER BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE

### Disruption

Die Blockchain hat das Potenzial, die Prozesse vieler Branchen strukturell zu verändern

### Demokratisierung

Die Blockchain wirkt der Monopolbildung einzelner Marktteilnehmer entgegen

### Dezimierung

Die Blockchain verringert mittelfristig Transaktions- und IT-Infrastrukturkosten



### Datensicherheit

Moderne Blockchain-Lösungen schützen geschäftskritische Daten vor Manipulation und rückwirkenden Änderungen; sie ermöglichen ein hohes Maß an Datenschutz

### Dezentralität

Moderne Blockchain-Lösungen ermöglichen die dezentrale Ausführung von Geschäftslogik

## BLOCKCHAIN TRANSFORMIERT...



...Logistik und Supply Chain



...Konsumgüter und Transparenz



...Automobilindustrie und Mobilität



...Maschinenbau und Internet der Dinge



...Energie und Smart Grid

## ZAHLEN & FAKTEN

>120

Blockchain-Start-Ups in Deutschland

USD 20 MRD.

globales Blockchain-Marktvolumen bis 2024

BIS ZU 10%

des globalen BIP wird bis 2027 nach WEF-Schätzung über Blockchain-Lösungen abgewickelt



➔	Warum Blockchain?	4
➔	Branchenperspektiven und Use Cases:	5
📦	Logistik	6
📦	Konsumgüter	8
🚗	Automobil	10
🏭	Maschinenbau	12
⚡	Energie	14
➔	Ausblick: Wie entwickelt sich die Technologie weiter?	16
➔	Checkliste: Welchen Mehrwert bietet die Technologie für Ihr Unternehmen?	17
➔	Ergänzende Informationen	18





Sichere digitale Technologien spielen eine zentrale Rolle für die deutsche Wirtschaft. Spätestens die COVID-19-Pandemie hat verdeutlicht, welchen Beitrag Informationstechnologien zu Koordination, präziser Datenerhebung, Informationsaustausch zwischen Organisationen und reibungslosen Prozessabläufen leisten. Eine dieser Technologien ist Blockchain: Sie bietet gerade dort großen Mehrwert, wo organisationsübergreifende Zusammenarbeit erforderlich ist<sup>[1]</sup>.

Unternehmen in der Logistik und Konsumgüterindustrie setzen sie bereits erfolgreich zur Steigerung von Effizienz und Transparenz von Lieferketten ein. Aber auch in der Automobilindustrie, Energiebranche und dem Maschinenbau finden sich zunehmend Blockchain-Lösungen<sup>[2]</sup>.

## ORGANISATIONSÜBERGREIFENDE ZUSAMMENARBEIT

Mittels Blockchain können Informationen gezielt zwischen verschiedenen Unternehmen geteilt und manipulationsresistent nachgehalten werden, ohne dass hierfür ein zentraler Betreiber erforderlich wäre. Bei der Entscheidung für Blockchain-Lösungen spielen daher Überlegungen zur Datensouveränität eine wesentliche Rolle: Sie kann durch konventionelle IT-Lösungen und Plattformansätze oft nicht zufriedenstellend sichergestellt werden. Moderne Blockchain-Lösungen werden insbesondere zur Unterstützung organisationsübergreifender Prozesse genutzt, etwa um einen kontrollierten Austausch von Informationen über den Verlauf von Waren und Güterströmen in internationalen Lieferketten zu gewährleisten<sup>[3]</sup>.

## NEUARTIGE HERAUSFORDERUNGEN

Gleichzeitig sind mit dem Einsatz von Blockchain auch wesentliche Herausforderungen verbunden. Diese liegen nicht nur auf der technischen, sondern auch auf der regulatorischen und organisatorischen Seite. So bedarf es etwa innovativer Lösungsansätze, um unter Wahrung des Datenschutzes (DSGVO) mit Blockchain-Lösungen auch personenbezogene Daten verarbeiten zu können. Daneben erfordert die dezentrale Natur der Blockchain neue Betriebsmodelle mit geteilten Eigentums- und Entscheidungsstrukturen. Diese zu definieren, ist oft langwierig und setzt auf allen Seiten Bereitschaft zu einer kollaborativen Lösung voraus.

## ZUNEHMENDE RELEVANZ – AUCH IM DEUTSCHEN MITTELSTAND

In vielen Blockchain-Projekten entstehen innovative Lösungen und Ansätze, die branchenspezifische Herausforderungen wie fehlende Lieferkettentransparenz adressieren. In den meisten Fällen lassen sich diese auch auf den deutschen Mittelstand übertragen.

Die vorliegende Kurzstudie gibt Einblick in aktuelle Entwicklungen fünf zentraler Branchen in Deutschland: Logistik, Konsumgüterindustrie, Automobilindustrie, Maschinenbau und Energiesektor. Wir zeigen wesentliche Herausforderungen auf und beleuchten, wie Blockchain-Lösungen helfen, sie zu adressieren. Zudem beleuchten wir Anwendungsmöglichkeiten, die verstärkt diskutiert und erprobt werden, sowie branchenspezifische Hürden für die Einführung von Blockchain-Lösungen. Anhand konkreter Cases Studies zeigen wir auf, wie Blockchain im Rahmen je einer der Anwendungsmöglichkeiten bereits zum Einsatz kommt.

## GELEBTE PRAXIS – SCHON HEUTE

In den meisten Branchen zeichnet sich ein klares Bild ab: Große Unternehmen setzen verstärkt auf Blockchain-Lösungen, um Ineffizienzen in bisherigen Prozessen abzubauen und den digitalen Informationsaustausch zu verbessern. Zudem üben sie Druck auf ihre (mittelständischen) Partnerunternehmen aus, diese Blockchain-Lösungen ebenfalls zu nutzen. Gleichzeitig bieten Blockchain-Lösungen strategische Potenziale gerade auch für kleinere Partnerunternehmen, indem sie demokratisierend und Monopol-Stellungen entgegen wirken.

Unternehmensübergreifende Prozesse können flexibler und kostengünstiger gestaltet und neue datengetriebene Geschäftsmodelle ermöglicht werden. Diese Potenziale können allerdings nur dann gehoben werden, wenn die Partnerunternehmen im deutschen Mittelstand notwendiges Knowhow aufbauen sowie Kooperations- und Innovationsbereitschaft zeigen. Dies sind auch Voraussetzungen, um selbstbewusst mit den großen Unternehmen oder IT-Dienstleistern diskutieren zu können und eigene Bedürfnisse in die Gestaltung von Blockchain-Lösungen einfließen zu lassen. Daher ist eine aktive Auseinandersetzung mit den Potenzialen und Hürden unerlässlich.

## WIE FUNKTIONIEREN MODERNE BLOCKCHAINS?



Ein Nutzer möchte eine Transaktion ausführen



Die Informationen zur Transaktion werden mit anderen zu einem Block zusammengefasst



Der Block wird an ausgewählte Teilnehmer des Netzwerks gesendet (z.B. Transaktionspartner)



Teilnehmer validieren den Block und die Transaktion



Block wird an Blockchain angehängt



Transaktion wird bestätigt



## WANN?

Das Anwendungspotenzial ist branchenspezifisch und getrieben vom jeweiligen technologischen Reifegrad, Innovationsdruck und der Bedeutung eines sicheren, manipulationsresistenten Informationsstands.



## WOZU?

Es existieren diverse Ansätze zur Kostensenkung oder Generierung von Umsatz: u.a. Effizienzsteigerung in Lieferketten, Produktion, Vorratshaltung und in Kontrollprozessen; Verknüpfung verschiedener Marktakteure mittels offener Plattformen oder Schaffen von Kundenmehrwert bieten monetarisierbare Vorteile – wenn auch teilweise indirekt.

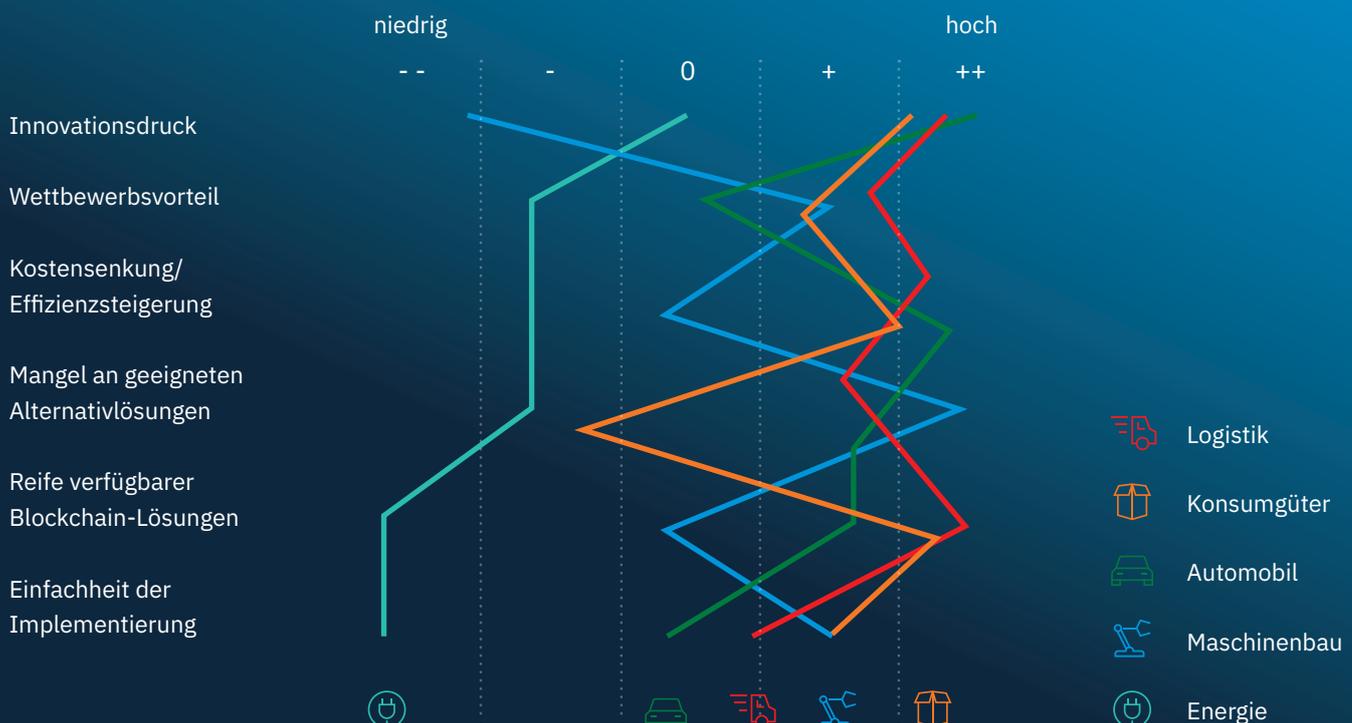


## WER?

Insbesondere in der Logistik, der Konsumgüter- und Automobilindustrie zeigen sich gewinnbringende Einsatzmöglichkeiten für Blockchain-Lösungen.

Konkrete Vorteile von Blockchain gegenüber bestehenden digitalen Lösungen müssen fallbasiert evaluiert werden; oft ist eine partielle Integration in (zum Teil bereits etablierte) Softwareangebote sinnvoll. Bedacht werden sollten auch mögliche Verknüpfungspotenziale mit anderen neuen digitalen Technologien wie dem Internet der Dinge.

## WER PROFITIERT DERZEIT AM STÄRKSTEN VON BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN? REIFEGRAD





Viele Logistikunternehmen setzen verstärkt auf digitale Lösungen, um das Management bisher stark papierbasierter Prozesse effizienter und kostengünstiger zu gestalten. Gleichzeitig werden diese Lösungen meist unternehmensintern, höchstens aber zwischen wenigen Unternehmen umgesetzt und nicht über gesamte Logistikketten hinweg<sup>[1]</sup>. Blockchain-Lösungen liefern interessante Anknüpfungspunkte, Digitalisierungspotenziale auch unternehmensübergreifend zu heben. Im Vordergrund steht dabei die manipulationsresistente Protokollierung von Prozessdaten und Dokumenten über Organisationsgrenzen hinweg. Auf Basis dieser Protokollierung können Transportvorgänge optimiert, Bestände flexibilisiert und Buchungs- und Abrechnungsprozesse automatisiert gestartet werden, wodurch langfristig Kosteneinsparungen möglich sind sowie Working Capital Optimierung<sup>[2]</sup>. Anders als konventionelle IT-Lösungen erfordern Blockchain-Ansätze keinen zentralen Eigentümer und Betreiber. Vielmehr können mit Blockchain geteilte Eigentums- und Betriebsmodelle umgesetzt werden. Eigentum und Kontrolle über die ausgetauschten Prozessdaten und Dokumente verbleiben hingegen bei den jeweiligen Akteuren<sup>[3]</sup>.

## BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN WERDEN BEREITS ERFOLGREICH EINGESETZT

Seit 2018 existiert mit TradeLens eine Blockchain-Lösung für das Management von Prozessen und Dokumenten im Bereich des Container-Schiffverkehrs. Ursprünglich aus einer Kooperation von IBM und Maersk entstanden, wird TradeLens inzwischen von über 150 globalen Unternehmen, inklusive der fünf größten Containerschiff-Reedereien der Welt genutzt<sup>[4]</sup>. TradeLens ermöglicht sowohl die Nachverfolgung von Verschiffungsprozessen als auch das dynamische Teilen digitaler Verschiffungsdokumente (nähere Details finden sich in der ausführlichen Use Case Beschreibung)<sup>[5]</sup>. Mit Vinturas besteht eine vergleichbare Lösung für die Lieferung von Fahrzeugen an den Endkunden<sup>[6]</sup>. Die meisten anderen Logistik-Lösungen fokussieren hingegen vorwiegend bestimmte Konsumgüter, für die insbesondere Transparenz ausschlaggebend ist, wie u.a. Food Trust, Everledger oder Textile Genesis – vgl. Kapitel Konsumgüterindustrie<sup>[7]</sup>.

## DIE EINFÜHRUNGSHÜRDEN SIND HOCH

Moderne Logistikketten umfassen ein vielschichtiges und globales Netzwerk an Akteuren. Diese Akteure an eine gemeinsame IT-Lösung anzubinden, ist meist mit erheblicher organisatorischer, vertraglicher und regulatorischer Komplexität verbunden. Entsprechend schwierig gestaltet sich

die Definition tragfähiger Governance-Frameworks – nicht zuletzt, da sich bei IT-Systemen ohne zentralen Betreiber und Eigentümer immer die Frage nach der finalen Entscheidungsgewalt und Finanzierung stellt<sup>[2]</sup>. Im Fall von TradeLens liegt diese Autorität beispielsweise bei einer separaten Legal Entity aller Partner, welche die Technologie gemeinsam weiterentwickeln. Auch auf technischer Seite existieren wesentliche Anfangshürden. Blockchain-Lösungen ersetzen meist keine unternehmensspezifischen Bestandssysteme, sondern bieten vielmehr ein ergänzendes, unternehmensübergreifendes System zur Nachhaltung und zum Austausch von geschäftsrelevanten Daten. Entsprechend können Blockchain-Lösungen gezielt mit den Bestandssystemen der Unternehmen kombiniert werden. Gleichzeitig müssen aber technische Branchenstandards (insbesondere für Schnittstellen und Daten-Schemata) etabliert werden, um die Daten in den unterschiedlichen Bestandssystemen austauschbar zu machen<sup>[8]</sup>.

## ES GILT, DEN RICHTIGEN MOMENT ABZUPASSEN

Blockchain-Lösungen bieten in der Logistikbranche gerade dort wesentliche Mehrwerte, wo Vertrauensvorbehalte bezüglich Datenhoheit und -schutz bisher die Einführung konventioneller IT-Lösungen und Plattformansätze verhindert haben. Dies ist insbesondere dort relevant, wo unternehmensübergreifend Daten ausgetauscht werden müssen, die Rückschlüsse auf u.a. Geschäftsgeheimnisse ermöglichen. Gleichzeitig sind hier die Einführungshürden besonders hoch und der Erfolg entsprechender Blockchain-Lösungen hängt wesentlich von der Unterstützung investitionsstarker Logistikschwergewichte ab.

Für den deutschen Mittelstand ergibt sich daher kein unmittelbarer Handlungs- und Innovationsdruck. Vielmehr kann gezielt abgewartet werden, bis die Einführungshürden geringer werden und sich die erforderlichen Standards konkreter abzeichnen. Andererseits sollten mittelständische Unternehmen nicht zu zaghaft agieren und sich Blockchain-Initiativen nicht zu spät anschließen. Sobald Lösungen einmal etabliert sind, wird es schwierig, aktiv Standards mitzugestalten und eigene Interessen adäquat durchzusetzen. Ein wesentliches Hindernis stellt derzeit jedoch noch ein geringer Informationsgrad in der Branche dar (vgl. Grafik „Einstellung der Branche“). Zur Evaluation der potenziellen Vorteile für das eigene Geschäftsmodell ist daher eine gezielte Informationsbeschaffung und inhaltliche Auseinandersetzung durch interdisziplinäre Teams – mit enger Anbindung an bestehende Digitalisierungsinitiativen – erforderlich.

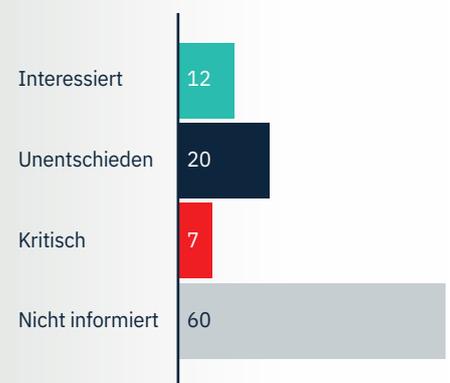
## BLOCKCHAIN IM LOGISTIKSEKTOR

1 (NIEDRIG) – 5 (HOCH)



## EINSTELLUNG DER BRANCHE ZU BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN

(% DER BEFRAGTEN UNTERNEHMEN)



Quelle: Bitkom

## TREIBER FÜR DIE EINFÜHRUNG VON BLOCKCHAIN IM LOGISTIKSEKTOR:

-  Digitalisierung papierbasierter Prozesse
-  Manipulationsresistente Protokollierung
-  Unternehmensübergreifender Datenaustausch
-  Kosteneffizienz und Liquiditätsoptimierung



TradeLens ist eine gemeinsam von IBM und Maersk, der größten Containerschiffsreederei der Welt, entwickelte Blockchain-Lösung, um bislang papierbasierte Prozessdaten und Dokumente innerhalb von Logistikketten unternehmensübergreifend effizienter und kostengünstiger nachzuhalten. Derzeit nutzen über 170 in der weltweiten Logistik engagierte Unternehmen TradeLens, darunter vier der fünf nächstgrößeren Containerschiffsreedereien: MSC, CMA-CGM, ONE und Hapag-Lloyd. TradeLens befindet sich seit 2018 im Produktivbetrieb und soll in den nächsten Jahren gezielt weiterentwickelt werden <sup>[10]</sup>.

## ANTIQUIERTE SYSTEME FÜHREN ZU INEFFIZIENZEN

Blockchain-Lösungen in der Schifffahrtslogistik fokussieren primär die beiden Hauptherausforderungen der Branche: stark papierbasierter und damit langsamer, fehleranfälliger Informationsaustausch sowie geringe Abstimmung zwischen den Akteuren. Diese Herausforderungen sind gravierend, da globale Lieferketten pro Warensendung etwa 30 Akteure und über 200 Abstimmungsvorgänge erfordern <sup>[11]</sup>.

Zwar werden bereits viele Daten in digitalen Formaten erfasst, doch gewährleisten die aktuellen Bestandssysteme keinen zeitnahen und kosteneffizienten Informationsfluss über Unternehmensgrenzen hinweg. Wesentliche geschäftsrelevante Informationen sind entsprechend oft nicht oder nicht kurzfristig genug verfügbar <sup>[12]</sup>.

## TRADELENS ERMÖGLICHT DIE DIGITALISIERUNG PAPIERBASIERTER LOGISTIKPROZESSE

Mit TradeLens können papierbasierte Logistikprozesse, die den Informationsfluss bisher unnötig verlangsamen, zielgerichtet digitalisiert werden. Konkret ermöglicht die Blockchain-Lösung eine persistente Nachhaltung und einen sicheren Austausch prozessrelevanter Handelsdokumente und Echtzeitinformationen, z.B. zur Erreichung von Meilensteinen in Liefervorgängen oder zur Nutzung relevanter Sensormesswerte. Hierzu werden diese Dokumente und Informationen über eine gemeinsame Datenstruktur dauerhaft gespeichert und allen Teilnehmern, die am jeweiligen Vorgang beteiligt sind, zugänglich gemacht <sup>[13]</sup>.

## OPTIMIERUNG DER LIEFERKETTE VERBESSERT WERTSCHÖPFUNG

Zudem verbessert TradeLens das Ineinandergreifen von Teilprozessen sowie die Effizienz des Gesamtprozesses. Konkret können mithilfe von in der Blockchain-Lösung definierten Geschäftslogiken bestimmte Teilprozesse automatisch angestoßen und manipulationsresistent nachgehalten werden. So können Sicherheitsbestände reduziert und nachgeordnete Abläufe besser geplant, Probleme erkannt sowie Gebühren und Zuschläge einfach überprüft werden. Die Blockchain-Lösung optimiert langfristig Ineffizienzen und hebt Einsparpotenziale aller Teilnehmer <sup>[14]</sup>.

## MEHRWERTE AUCH JENSEITS DES REINEN INFORMATIONSFLOSSES

Nach einem schwierigen Start aufgrund mangelnder Kooperationsbereitschaft hat TradeLens inzwischen einen nachhaltigen, positiven Einfluss auf die Effizienz und Kosten von Containerlogistikketten. Auch die anfänglichen Bedenken, mit Blockchain in eine in dieser Größenordnung noch unerprobte Technologie zu investieren, haben sich nach der erfolgreichen Pilotierungsphase relativiert <sup>[10]</sup>. Selbst für das kontroverse Governance-Framework gibt es nun statt Joint Venture geteilte Eigentumsstrukturen und ein gemeinsames Weiterentwicklungsmodell. Der Betrieb wird kostenpflichtig durch IBM zur Verfügung gestellt <sup>[15]</sup>.

Entsprechend soll die Blockchain-Technologie auch künftig einen integralen Bestandteil von TradeLens darstellen, den papierlosen Informationsaustausch weiter vereinfachen und zudem verschiedene Aufgaben, darunter den Zahlungsverkehr, innerhalb der Lieferkette schrittweise automatisieren. Insbesondere die automatisierte Anstoßung bzw. Abwicklung des Zahlungsverkehrs bietet zusätzliche Ansätze zu einer zeit- und kosteneffizienteren Gestaltung der Lieferkette <sup>[12,16]</sup>.

## BEZAHLMODELL:

Aktuell können an TradeLens interessierte Unternehmen je nach Bedarf und Größe zwischen einem Pay-Per-Use oder einem Abo-Modell wählen <sup>[17]</sup>.

## MEHRWERTE DER TRADELENS BLOCKCHAIN-LÖSUNG FÜR VERSCHIEDENE AKTEURE ENTLANG DER CONTAINERLOGISTIK-LIEFERKETTE



### Hafen-/Terminalbetreiber

- Transparenz und Echtzeitzugriff auf Informationen
- Bessere Zusammenarbeit und Planung in Häfen/Terminals

### Reedereien

- Kosteneinsparung für Kundenservice
- Weniger falsch deklarierte Fracht

### Behörden

- Fundierte Risikobewertung
- Besserer Informationsaustausch unter geringerem manuellen Aufwand

### Inlandstransport

- Verbesserung der Planung und Anlagen durch Echtzeitzugriff
- Geringere Wartezeiten

### Spediteure/Frachteeigentümer

- Vorhersehbarkeit durch optimierte und transparente Lieferkette
- Überprüfung von Gebühren und Zuschlägen
- Kleinere Sicherheitsbestände

### Frachtführer

- Bessere Einbindung
- Verbesserte Tools für Zollabfertigung
- Echtzeitzugriff auf Daten der Lieferkette

### Finanzdienstleistungen

- Zugriff auf Echtzeitinformationen
- Manipulationsresistentes Festhalten von Handelsfinanzierung und -versicherung



In der Konsumgüterindustrie fordern ca. 50% <sup>[1]</sup> der Endkunden und ca. 90% <sup>[2]</sup> der Einzelhändler Transparenz über Produktherkunft und -sicherheit. Um diese Transparenz länder- und unternehmensübergreifend gewährleisten zu können, ergeben sich hohe Digitalisierungs- und Vernetzungsbedarfe. Gleichzeitig sind konventionelle Plattformansätze bedingt geeignet, da hier wesentliche Abhängigkeiten von Plattformbetreibern entstehen und Informationen bezüglich Produktherkunft und -sicherheit nachträglich wieder geändert werden können <sup>[3]</sup>.

Blockchain-Lösungen für die Konsumgüterindustrie knüpfen genau an diese Bedenken an. Sie ermöglichen den beteiligten Unternehmen eine kontrollierte Verteilung sowie manipulationsresistente Nachhaltung von Produktinformationen. So können Produktherkunft und -sicherheit einfach und unternehmensübergreifend nachvollzogen werden. In Verbindung mit gemeinsam definierten Geschäftsregeln können diese Informationen zudem genutzt werden, um Abrechnungsvorgänge zwischen Unternehmen zu automatisieren <sup>[4]</sup>.

## BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN SIND AUF DEM VORMARSCH

Für den internationalen Handel mit Lebensmitteln und anderen sensiblen Konsumgütern besteht mit IBMs Food Trust bereits eine vollfunktionsfähige Blockchain-Lösung zur Protokollierung von Produktdaten entlang der Lieferkette <sup>[4]</sup>. Walmart, eines von neun großen Partnerunternehmen bei Food Trust, nutzt diese Lösung, um u.a. fälschungssicher Standort- und Nahrungsmittelsicherheit von grünem Blattgemüse nachzuvollziehen <sup>[5]</sup>.

Food Trust adressiert neben Nahrungsmittelsicherheit auch das Thema Müllvermeidung. Konkret können Unternehmen mithilfe der Blockchain-Lösungen den Bestand vom Produktionstag bis zum Ablaufdatum entlang der Lieferkette abrufen und damit den eigenen Risikobestand kalkulieren <sup>[4]</sup>. Ein ergänzend von IBM bereitgestelltes Zertifizierungsmodul garantiert zusätzlich Herkunft und Authentizität von Produkten (nähere Details finden sich in der ausführlichen Use Case).

Neben Lebensmitteln bewährt sich dieses Zertifizierungsmodul besonders im Handel mit Fair Trade Produkten und Luxusgütern. So nutzt es beispielsweise Farmer Connect, um Konsumenten den Ursprung ihrer Kaffee-

bohnen aufzuzeigen <sup>[6]</sup>, und Everledger, um den digitalen Fingerabdruck von Diamanten transparent nachzuhalten. Aber auch in der Pharmaindustrie finden sich Blockchain-basierte Zertifizierungslösungen <sup>[7]</sup>. MediLedger, als US-amerikanischer Vorreiter, wurde u.a. geschaffen, um die Einhaltung regulatorischer Forderungen des Drug Supply Chain Security Acts nachzuhalten. In Deutschland strebt DHL eine vergleichbare Kooperation zur Nachhaltung der Seriennummern von Medikamenten an, um Fälschungen vorzubeugen <sup>[8]</sup>.

## DIE HÜRDEN SIND ÜBERSCHAUBAR

Die Einführungshürden für Blockchain-Lösungen sind in der Konsumgüterbranche beherrschbar, da oft bereits eine organisatorische und technische Infrastruktur zur Nachverfolgung der Produktherkunft besteht, um sich für z.B. für bestimmte Gütesiegel zu qualifizieren. Auch der Aufwand, Blockchain-Lösungen in diese bestehenden Systeme zu integrieren, ist weitgehend überschaubar. In den meisten Anwendungsfällen werden zudem keine personenbezogenen Daten verarbeitet <sup>[9]</sup>.

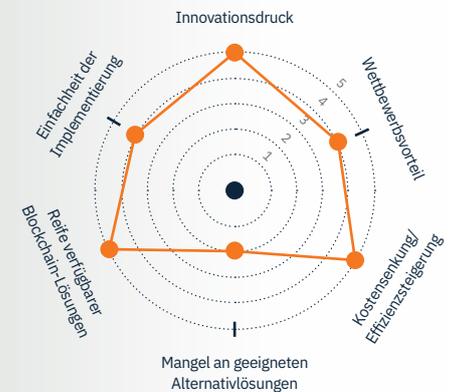
## TRANSPARENZ ALS MONETARISIERBAREN MEHRWERT VERSTEHEN

Blockchain-Lösungen zeigen gerade dort ihren Mehrwert, wo Unternehmen Produktinformationen entlang der Lieferkette vom Produktionsort/-tag bis zum Händler transparent und manipulationsresistent protokollieren wollen. Entsprechend bieten sich Blockchain-Lösungen besonders für sensible Produktparten an, bei denen Transparenz Verluste reduziert oder einen konkreten Mehrwert für Kunden bietet <sup>[10]</sup>.

Für den deutschen Mittelstand ergeben sich insbesondere im Bereich Gütesiegel-zertifizierter Endprodukte interessante Möglichkeiten, indem deren Produktherkunft und -sicherheit glaubwürdig nachgewiesen kann. Für viele Produktparten, u.a. Nahrungsmittel oder Luxusgüter, gibt es auch bereits Netzwerke mit tragfähigen Blockchain-Lösungen wie Food Trust, Everledger und Textile Genesis <sup>[11]</sup>, denen mittelständische Unternehmen beitreten können. Inwiefern ein Beitritt zu diesen Netzwerken oder gar die Entwicklung eigener Alternativlösungen sinnvoll ist, muss jedoch im Einzelfall entschieden werden.

## BLOCKCHAIN IN DER KONSUMGÜTERINDUSTRIE

1 (NIEDRIG) – 5 (HOCH)



Reifegrad:



## EINSTELLUNG DER BRANCHE ZU BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN

(% DER BEFRAGTEN UNTERNEHMEN)



Quelle: Bitkom

## TREIBER FÜR DIE EINFÜHRUNG VON BLOCKCHAIN IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE

- Vermeidung lebensmittelbedingter Krankheiten
- Eindämmung Lebensmittelbetrug
- Transparenz (extern)
- Erfüllung regulatorischer Erfordernisse
- Rückverfolgbarkeit (intern)
- Frische von Lebensmitteln/ Vermeidung Lebensmittelverschwendung



Food Trust ist eine Blockchain-basierte Lösung von IBM, die in Kooperation mit neun großen Einzelhandelskonzernen, u.a. Walmart, Nestlé und Unilever, entstanden ist. Sie ermöglicht es besonders Einzelhändlern in der Lebensmittelindustrie, innerhalb ihrer Lebensmittellieferketten Transparenz über Produkt-herkunft und -sicherheit herzustellen. Food Trust wurde u.a. mit seinem Gründerkonzern Walmart erfolgreich pilotiert und befindet sich mittlerweile im Produktivbetrieb <sup>[10]</sup>.

## FEHLENDE TRANSPARENZ FÜHRT ZU INEFFIZIENZEN UND PRODUKT-VERLUSTEN

Blockchain-Lösungen in der Lebensmittel-industrie adressieren vorwiegend zwei große Problemfelder: Ineffizienzen aufgrund eines fehlenden Überblicks über häufig globale und sehr komplexe Lieferketten sowie das Drängen von Konsumenten und Einzelhändlern nach mehr Transparenz über Produktherkunft und -sicherheit.

Beides ist mit den aktuellen Bestandssystemen nur schwer realisierbar und erfordert enormen Zeitaufwand, wenn einzelne Produktdaten lieferkettenübergreifend abgerufen werden müssen. Gerade bei Frischeprodukten, die etwa die Hälfte ihrer Haltbarkeitsdauer auf dem Weg zum Einzelhändler verbringen, führt diese fehlende Übersicht zu erheblichen Produktverlusten <sup>[11]</sup>.

## INEFFIZIENZEN KÖNNEN DURCH BESSEREN INFORMATIONSAUSTAUSCH ABGEBAUT WERDEN

Food Trust setzt zur Reduzierung von Ineffizienzen auf einen kontrollierten Austausch von Produktinformationen zwischen den Teilnehmern entlang der Lieferkette. Mit einem sog. Data-Entry-and-Access-Modul können sich diese gegenseitig relevante Informationen zu Herkunft und Zustand der Lebensmittel zur Verfügung stellen und manipulationsresistent nachhalten. Die Trace-Funktion macht zudem ausgewählte prozessrelevante Informationen wie z.B. den Echtzeitstandort der Lebensmittel zugänglich, wodurch Unternehmen ihre Lieferketten besser aufeinander abstimmen, mögliche Risikobestände identifizieren, langfristig Ineffizienzen reduzieren und Einsparpotenziale heben können <sup>[12]</sup>.

## TRANSPARENZ STÄRKT DAS VERTRAUEN DER KONSUMENTEN

Für viele Verbraucher und Einzelhändler ist es wichtig zu wissen, woher ihre Lebensmittel kommen und welche Schritte sie innerhalb der Lieferkette durchlaufen haben. Food Trust erlaubt mit einem Blockchain-basierten Zertifizierungsmodul diesbezügliche Informationen und Zertifikate auf der Blockchain transparent nachzuhalten. So können beispielsweise Einzelhändler mit QR-Codes oder entsprechenden Smartphone-Apps über die Lebensmittellieferkette Qualitätsversprechen nachweisen und das Vertrauen der Konsumenten in ihr Produkt stärken <sup>[13,14]</sup>.

## FOOD TRUST VERFOLGT EINE GEZIELTE WACHSTUMSSTRATEGIE

Derzeit nutzen zwar selbst die großen

Einzelhändler wie Carrefour und Walmart Food Trust nur für ausgewählte Lebensmittel in ihrer Produktpalette, mittelfristig ist es jedoch auch deren Ziel, das eigene Produktportfolio so umfassend wie möglich transparent abzubilden (wie z.B. Carrefour bis 2022). Zudem macht beispielsweise Walmart den eigenen Zulieferern (gerade im Umfeld von Salat und Spinat) klare Vorgaben, Food Trust ebenfalls zu nutzen. IBM arbeitet zudem mit Hochdruck an der Weiterentwicklung von Food Trust, um die Nachverfolgbarkeit von Lebensmitteln auch in der Breite voranzutreiben <sup>[15]</sup>.

## BEZAHLMODELL:

Unternehmen, die zur Verfügung gestellte Daten wie oben beschrieben aktiv nutzen wollen, können je nach Anforderungen und Unternehmensgröße zwischen verschiedenen preislich gestaffelten Software-as-a-Service-Optionen wählen. Zulieferer hingegen können Daten kostenfrei einpflegen <sup>[16,17]</sup>.

## MEHRWERTE DER IBM FOOD TRUST BLOCKCHAIN-LÖSUNG FÜR DIE VERSCHIEDENEN AKTEURE ENTLANG DER LEBENSMITTELLIEFERKETTE



<b>Erzeuger</b>	<b>Lebensmittel-Hersteller/CPGs</b>	<b>Großhändler/Verteiler</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Landwirtschaftsbetrieb nicht ursächlich für Mängel</li> <li>Gute Einbindung in die Lieferkette</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertrauen herstellen zwischen Einzelhandel, Lieferanten &amp; Verbraucher</li> <li>Verwaltung von Zertifikaten automatisieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gezielte Rückrufe</li> <li>Ermöglicht internen Datenaustausch</li> </ul>
<b>Lebensmittel-Logistik</b>	<b>Einzelhändler</b>	<b>Verbraucher</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verbesserung der Compliance</li> <li>Reduzieren manueller Prozesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kann Lebensmittelsicherheit garantieren</li> <li>Gezielte und schnelle Rückrufaktionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verbesserte Transparenz</li> <li>Geringeres Risiko, Opfer von Lebensmittelbetrug zu werden</li> </ul>
<b>Zertifizierungsstellen</b>	<b>Verpflegung</b>	<b>Aufsichtsbehörden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Weniger Betrug über gefälschte Zertifikate</li> <li>Leichtere Erneuerung bestehender Zertifikate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebensmittelsicherheit für Kunden garantieren</li> <li>Lebensmittelverschwendung reduzieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontaminierungen leichter zurückverfolgbar</li> <li>Keine unnötigen Tests</li> </ul>



Das Bedürfnis nach mehr Transparenz von Lieferketten, die Mobilitätswende und das schwierige Umfeld für Sharing-Angebote stellen die Automobilindustrie vor wesentliche Herausforderungen [1].

Einem Teil dieser Herausforderungen wird aktuell durch IoT-basierte Anwendungen wie Smart Manufacturing begegnet. Diese erfassen geschäftskritische Daten in großen Mengen entlang der Lieferkette [2]. Blockchain-Lösungen bieten eine vielversprechende Ergänzung für diese Anwendungen, da sie die manipulationsresistente Protokollierung und das kontrollierte Teilen dieser Daten ermöglichen [3]. Aber auch Fahrzeugstammdatensätze und -identitäten sowie Buchungs- und Abrechnungsdaten können persistent nachgehalten und zielgerichtet weitergegeben werden [4].

## DIE AUTOMOBILHERSTELLER ZIEHEN VORAN

Derzeit arbeiten die großen Automobilhersteller (OEMs) insbesondere an Blockchain-Lösungen zur Nachverfolgung der Zulieferketten. So entwickeln beispielsweise BMW und Daimler eigene Blockchain-Lösungen, mithilfe derer die Herkunft von Bau-/Ersatzteilen, die für die Herstellung verwendeten Materialien sowie die Einhaltung von Nachhaltigkeitsstandards protokolliert werden sollen [4,5].

Ähnliches plant BMW für die Nachverfolgung des Lebenszyklus seiner Fahrzeuge. Konkret sollen Endkunden mit einer Blockchain-basierten App wesentliche Informationen über das Fahrzeug wie die Anzahl der Vorbesitzer, Kilometerstand, Wartungen oder Unfälle zugänglich gemacht werden – ohne die Gefahr einer nachträglichen Manipulation. Auf diese Weise kann die gesamte Fahrzeughistorie verifiziert und noch vor Ort beim Verkaufsgespräch nachvollzogen werden [5]. Daimler arbeitet im Rahmen der Mobility Blockchain Plattform zudem an einer Blockchain-Lösung, die Buchungs- und Abrechnungsprozesse für anbieterübergreifende Mobilitätslösungen nachhaltig optimieren sowie ein zeitsparendes Staumanagement ermöglichen soll [6].

## ES GILT ANFANGSHÜRDEN ZU ÜBERWINDEN

Die Zulieferketten in der Automobilindustrie umfassen eine Vielzahl kleiner und großer Unternehmen. Dadurch bringt die Einführung entsprechender Blockchain-Lösungen nicht unwesentliche organisatorische, vertragliche und wettbewerbsrechtliche Komplexitäten mit sich.

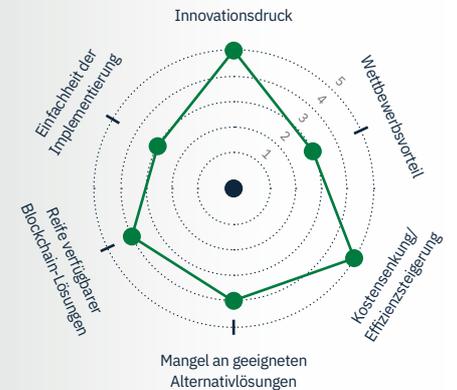
So müssen oft erst die technischen Voraussetzungen geschaffen werden, um Daten entlang der Lieferkette oder zu den Fahrzeugen sicher in eine Blockchain-Lösung übertragen zu können [5,6]. Dazu ist es sinnvoll, sich vorab auf Branchenstandards zu Schnittstellen und Daten-Schemata zu einigen, um eine breitflächige Verwendung zu ermöglichen sowie das Investitionsrisiko der einzelnen Unternehmen gering zu halten [4,7]. Diese Standards könnten durch entsprechende Initiativen, wie z.B. die Mobility Open Blockchain Initiative MOBI [7], aber auch durch bestehende Verbandsstrukturen wie den VDA vorangetrieben werden. Zudem spielt der Schutz sensibler und personenbezogener Daten im Einklang mit der DSGVO eine nicht unerhebliche Rolle. Gerade bei der Rückverfolgung von Fahrzeughistorien sowie Buchungs- und Abrechnungsprozessen für Mobilitätslösungen werden oft personenbezogene Daten verarbeitet, die nicht unlöschar gespeichert werden dürfen [3]. Doch neben der Datensicherheit ist auch die Fahrzeugsicherheit nicht zu vernachlässigen. Über Blockchain gesteuerte Anwendungen, die etwa das Entriegeln des Fahrzeuges auf Basis eines abgeschlossenen Mietvertrags ermöglichen; müssen vor Missbrauch geschützt und für Fehleranfälligkeit unempfindlich sein.

## MITMACHEN LOHNT SICH

Um weitreichende Transparenz über die Herkunft und Entstehungsprozesse von Automobilteilen zu gewinnen, werden die großen OEMs zunehmend Druck auf ihre mittelständischen Partnerunternehmen erzeugen, ihre Blockchain-Lösungen zu nutzen. Gleichzeitig bieten diese Blockchain-Lösungen auch interessante Möglichkeiten, die Datensouveränität zu stärken, Datenaustausch branchenübergreifend zu standardisieren und die Zusammenarbeit für Zulieferer effizienter und flexibler zu gestalten. Zudem ist eine Nutzung dieser Lösungen in entsprechenden Software-as-a-Service-Modellen mit vergleichsweise geringen Investitionsrisiken für den deutschen Mittelstand verbunden. Es lohnt sich also, die organisatorischen und technischen Voraussetzungen zu schaffen, um diese Blockchain-Lösungen in die eigenen Geschäftsprozesse zu integrieren. Zudem beziffern erste Studien die kumulierte Zahlungsbereitschaft der Endkunden für Blockchain-Lösungen im Automobilsektor bis zum Jahr 2030 weltweit auf bis zu € 104 Mrd. – entsprechend sind also auch substantielle finanzielle Mehrwerte zu erwarten [8].

## BLOCKCHAIN IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

1 (NIEDRIG) – 5 (HOCH)

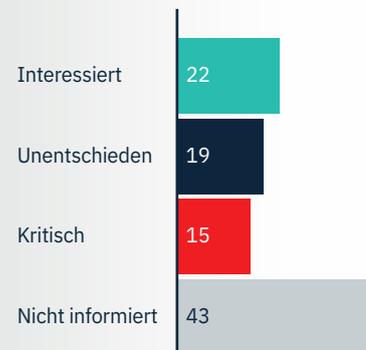


Reifegrad:



## EINSTELLUNG DER BRANCHE ZU BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN

(% DER BEFRAGTEN UNTERNEHMEN)



Quelle: Bitkom

## TREIBER FÜR DIE EINFÜHRUNG VON BLOCKCHAIN IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE:

- Transparenzanstieg und Fälschungssicherheit in der Lieferkette (Erstausrüstung und Reparaturen)
- Manipulationsresistente Datenerfassung über gesamten Lebenszyklus (Gebrauchtwagen)
- Zielgerichtete Kommunikation (z.B. Buchung, Abrechnung)



Die Car Wallet ist eine Lösung des Blockchain-Start-ups Riddle&Code zur sicheren Kommunikation mit Fahrzeugbordsystemen. Die Car Wallet-Lösung wurde im Kontext der von Daimler Mobility initiierten Mobility Blockchain Factory entwickelt, an der neben Riddle&Code aktuell noch vier weitere Blockchain-Startups beteiligt sind <sup>[10]</sup>. Die Lösung ist seit Mai 2020 in der zweiten Generation erhältlich und wird derzeit insbesondere im Rahmen der Daimler Mobility Blockchain Platform eingesetzt. Sie ist dabei aber auch mit verschiedenen Fabrikaten anderer Hersteller kompatibel <sup>[11]</sup>.

## SICHERE DATENÜBERTRAGUNG IST WESENTLICH FÜR BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN

Die Car Wallet adressiert eine wesentliche Herausforderung der Integration von (autonomen) Fahrzeugen in Smart Mobility-Konzepte im Allgemeinen und Blockchain-Lösungen im Speziellen, die anbieterübergreifende und sichere Kommunikation mit den Fahrzeugbordsystemen. Dies erfordert einerseits, dass die Kommunikationsmodule vor unbefugten Zugriffen gesichert, und andererseits, dass Informationen sicher übertragen werden und ihre Authentizität überprüft werden kann.

Aktuell in Fahrzeugen verbaute Telematik-Lösungen werden diesen Anforderungen nur eingeschränkt gerecht. Sie bieten insbesondere nur begrenzte Sicherheit gegen Manipulation und sind stark anbieterspezifisch <sup>[12]</sup>.

## CAR WALLET ERMÖGLICHT VERSCHLÜSSELTE UND AUTHENTIFIZIERTE DATENÜBERTRAGUNG

Das Herzstück der Car Wallet-Lösung ist ein Crypto Chip, welcher die Erzeugung einer manipulationssicheren Fahrzeug-Identität ermöglicht. Der Crypto Chip wiederum befindet sich in einem Hardwaremodul, das über bestehende Schnittstellen an das Fahrzeugbordsystem angeschlossen werden kann. Aus dem Fahrzeugbordsystem werden entsprechend Daten über gängige Protokolle ausgelesen. Diese können dann mithilfe der Fahrzeug-Identität verschlüsselt, authentifiziert und signiert werden, ehe ergänzende Software-Komponenten des Wallets sie an ein beliebiges Block-

chain-Protokoll übertragen. Die Zielblockchain ist dabei je nach Anwendungsfall frei wählbar.

## CAR WALLET WIRD AKTUELL IM KONTEXT DER DAIMLER MOBILITY BLOCKCHAIN PLATFORM ERPROBT

Die Car Wallet ist seit Mai 2020 in der zweiten Generation als Nachrüstmodell in Form eines OBD-Dongles verfügbar. Sie wird aktuell insbesondere im Rahmen der Mobility Blockchain Platform erprobt und weiterentwickelt. Die Car Wallet wird dabei gezielt mit der Blockchain-Komponente der Plattform verknüpft. Letztere dient dabei als manipulationsresistentes System zur Steuerung von Buchungs- und Abrechnungsprozessen sowie dem Abgleich zwischen der Kunden-ID, der durch die Wallet belegten Fahrzeug-ID und einer Corporate-ID für Betreiber von Mobilitätsdiensten <sup>[13,14]</sup>.

Die Car Wallet ermöglicht aber auch sichere Datenflüsse aus Blockchain-Lösungen an Fahrzeugbordsysteme. So könnten beispielsweise Mietfahrzeuge nach erfolgreicher Verifizierung des Mieters und Bezahlung durch eine anbieterunabhängige App entriegelt werden <sup>[15]</sup>. Ebenso kann die Car Wallet jederzeit für direkte V2X-Transaktionen, d.h. Transaktion des Fahrzeugs mit diversen anderen IT-Systemen, benutzt werden <sup>[11]</sup>.

## BEZAHLMODELL:

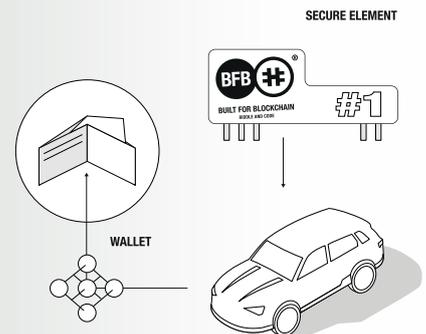
Das Bezahlmodell für die Car Wallet-Lösung ist noch nicht endgültig festgelegt. Denkbar ist jedoch ein kombiniertes Modell aus Verkauf des Hardwaremoduls und einem Lizenzmodell mit wiederkehrenden Zahlungen für die Nutzung der Software. Aber auch ein transaktionsbasiertes Pay-Per-Use-Modell ist möglich <sup>[16]</sup>.

Riddle & Code

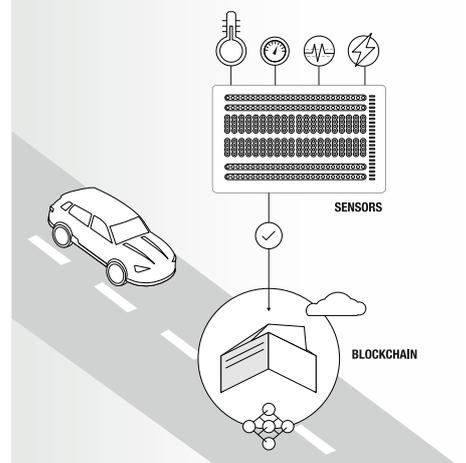
✚ CAR WALL3T SOLUTION



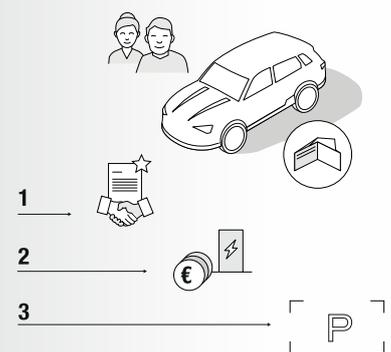
### STEP 1 INTEGRATING CAR WALLET CAPABILITIES



### STEP 2 ENABLING DATA SHARING



### STEP 3 SETTLEMENT BASED ON BUSINESS LOGIC





Die Industrie 4.0 und das Industrial Internet of Things verschieben die Wertschöpfung im Maschinenbau zunehmend von der eigentlichen Maschine (Hardware) hin zu Software und Daten, vgl. Andersch-Maschinenbaustudie [1]. Diese Verschiebung bedeutet für viele deutsche Mittelständler große Investitions- und Digitalisierungsbedarfe [2].

Gleichzeitig ergeben sich aber auch wesentliche Chancen und Innovationspotenziale. Unsachgerechte Nutzung und Wartungsbedarfe können z.B. im Rahmen von Predictive Maintenance Modellen frühzeitig erkannt sowie die Verfügbarkeit und Verlässlichkeit von Maschinen verbessert werden [3]. Digital-Service-Ansätze ermöglichen zudem neue Geschäftsmodelle, wie z.B. Equipment-as-a-Service (EaaS). Im Rahmen von EaaS-Modellen werden Maschinen nicht länger verkauft, sondern vielmehr vermietet [4]. So ist der EaaS-Anbieter für Wartung, Service, Reparaturen und Ersatzteile verantwortlich, wodurch kontinuierliche Cashflows erzeugt und Kundennähe aufgebaut werden kann. Endkunden vermeiden hingegen erhebliche Investitionen und können Teile des operativen Risikos an den Anbieter weitergeben.

Blockchain-Lösungen bieten verschiedenste Anknüpfungspunkte für diese Digitalisierungsansätze. Im Vordergrund steht dabei insbesondere die manipulationsresistente Protokollierung von Nutzungs- und Zustandsdaten. Diese Protokollierung kann sowohl für Verrechnungszwecke als auch für das Monitoring zur Bestimmung von Restwerten und zur Klärung von Gewährleistungs- und Garantiefällen genutzt werden [5].

## ERSTE BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN WERDEN BEREITS ERFOLGREICH EINGESETZT

Aktuell stehen insbesondere Blockchain-basierte EaaS-Lösungen im Fokus. So hat beispielsweise Bosch bereits eine Blockchain-Lösung zur Protokollierung der Nutzung nachgerüsteter Hydraulikaggregate in Bohrmaschinen erprobt. Eine derartige Protokollierung ermöglicht wiederum eine dynamischere und automatisch angestoßene Verrechnung der genutzten Maschinenleistung [6].

Zudem arbeiten verschiedene deutsche Maschinenbauer wie Bosch und ZF an Blockchain-Lösungen für die Zahlungsabwicklung zwischen Maschinen. Diese sog. Economy-

of-Things-Lösungen stellen Maschinen in den Mittelpunkt und ermöglichen ihnen, ökonomisch autonom zu handeln [7,8].

## DIE EINFÜHRUNGSHÜRDEN SIND ÜBERSCHAUBAR

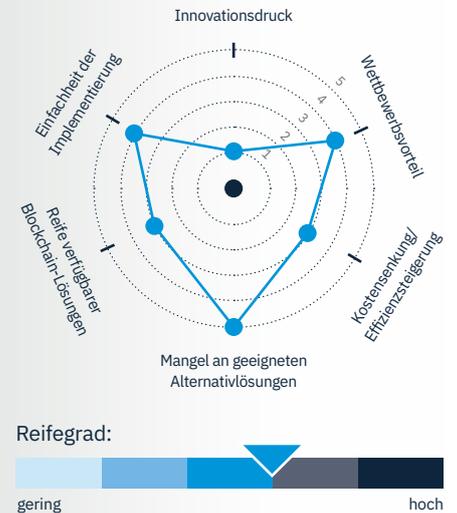
Das Angebot digitaler Zusatzleistungen setzt einen hohen Digitalisierungsgrad beim Kunden und technologisches Know-how des Maschinenbauers voraus. Strenge Datenschutz-Anforderungen sowie kundenseitige Vorbehalte gegenüber firmenüberschreitendem Datenaustausch werden häufig als weitere Hürden für einen breiten Technologieeinsatz angeführt. Aber: Viele Blockchain-Anwendungsfälle im Maschinenbau umfassen eine überschaubare Zahl von Partnern, wodurch sich die organisatorische und vertragliche Komplexität meist beherrschbar gestaltet. Zudem werden zumeist keine personenbezogenen Daten verarbeitet. Auch strenge Sicherheitsrichtlinien für die Installation von Zusatzsoftware auf Maschinen lassen sich durch entsprechende Architekturen einhalten, in denen die Protokollierung in die Blockchain nicht auf der Maschine selbst, sondern nach verschlüsselter Übertragung in einer sicheren Cloud-Umgebung. Durch die Kombination mit IoT-Ansätzen können zudem gezielt Skalierbarkeitsanforderungen reduziert werden, indem die meisten Zustands- und Nutzungsdaten in der Cloud gespeichert und nur ausgewählte Daten zusätzlich auf der Blockchain protokolliert werden [9].

## BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN KÖNNEN WETTBEWERBSVORTEILE SCHAFFEN

Blockchain-Lösungen bieten im Maschinenbau dort wesentliche Mehrwerte, wo verschiedene Partner Nutzungs- und Zustandsdaten von Maschinen manipulationsresistent protokollieren wollen. Für den deutschen Mittelstand ergeben sich hierdurch insbesondere Chancen im Bereich von EaaS-Modellen. In einem schwierigen und volatilen Marktumfeld, das stark von der aktuellen Auftragslage abhängt, können diese Modelle einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil darstellen, da sie Kunden große Flexibilität bei geringer Kapitalbindung ermöglichen. Zudem ist der Anbieter näher am Kunden und kennt dessen Bedürfnisse genau, wodurch sich nicht unwesentliche Cross- und Upselling Potenziale ergeben. Gleichzeitig erfordert der Einsatz von Blockchain-Technologien eine gesteigerte Innovationsbereitschaft gegenüber dem Status quo.

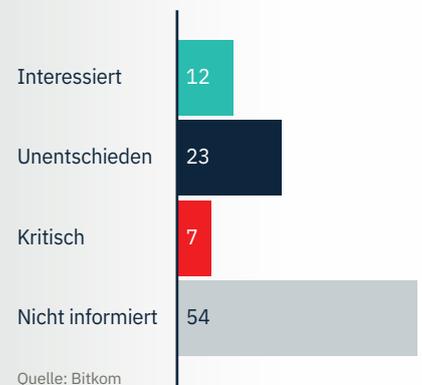
## BLOCKCHAIN IM MASCHINENBAU

1 (NIEDRIG) – 5 (HOCH)



## EINSTELLUNG DER BRANCHE ZU BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN

(% DER BEFRAGTEN UNTERNEHMEN)



## TREIBER FÜR DIE EINFÜHRUNG VON BLOCKCHAIN IM MASCHINENBAU:

-  Unterstützung neuer Produkte und Geschäftsmodelle wie Predictive Maintenance, Equipment-as-a-Service
-  Manipulationsresistente Protokollierung



Die Blockchain-basierte Software von ZkSystems soll Maschinen- und Anlagenbauer befähigen, neben traditionellen Verkaufs-Modellen auch Leasing-Modelle für Industriegeräte anzubieten. Derartige Pay-per-Use und Equipment-as-a-Service Geschäftsmodelle sind oft kostspielig und erfordern eine zuverlässige Protokollierung der Maschinennutzung. Die Softwarelösung von ZkSystems nutzt Blockchain-Technologie, um Nutzungsdaten sicher zu erfassen und für Verrechnungszwecke bereitzustellen. Die notwendige Cloud-Infrastruktur stellt IT-Spezialist Oracle, auch SAP ist aktiv in der Weiterentwicklung der Plattform eingebunden <sup>[11]</sup>.

## SERVICE-BASIERTE GESCHÄFTSMODELLE BIETEN VIELVERSPRECHENDE POTENTIALE

Laut Erhebungen der Europäischen Kommission erzielen Maschinenbauer, die Servicebasierte Geschäftsmodelle adoptieren, ein jährliches Umsatzwachstum zwischen fünf und zehn Prozent und erzielen bis zu 50% ihres Umsatzes mit Leasing-Modellen <sup>[12]</sup>. Dazu kommen Umsatzpotenziale aus datenbasierten Dienstleistungen: mittels Auswertung der erhobenen Daten können Maschinen-

bauer ihren Kunden zusätzliche Services wie Predictive Maintenance und leistungsbezogene Garantien anbieten. Kunden hingegen profitieren von optimierten Cash Flows durch geringe Investitionskosten, höherer Flexibilität und reduzierten operativen Risiken <sup>[13]</sup>.

## BLOCKCHAIN ERMÖGLICHT SKALIERBARE EAAS-MODELLE

Eine wesentliche Herausforderung bei der Erfassung von Maschinennutzung mittels Blockchain ist die hohe Datenmenge, die bei Industrial Internet of Things (IIoT) Anwendungen anfällt. Die neuartige Infrastruktur des Berliner Startups unterstützt bis zu 5.000 Transaktionen pro Sekunde – ein Wert, der den flächendeckenden Einsatz der Software auch in großen Maschinenparks möglich macht <sup>[14]</sup>. Getestet wird die Blockchain-basierte Software von ZkSystems aktuell zum Beispiel gemeinsam mit dem Fraunhofer IPK im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsprojektes I4KMU. Konkret werden in diesem Test die Sensordaten einer Fräsmaschine von DMG Mori erfasst <sup>[15]</sup>.

Noch sind Blockchain-basierte EaaS-Modelle allerdings kaum in der Praxis etabliert, Grund dafür sind i.W. hohe Einführungshür-

den bei bestehenden Lösungen. ZkSystems strebt daher eine mühelose Integration mit gängigen IT-Systemen zur Ressourcenplanung und automatischen Zahlungsverwaltung an, um Nutzern eine reibungslose Erfassung und Abrechnung der Maschinennutzung zu ermöglichen und damit den Einstieg in das EaaS-Segment zu erleichtern. So können beispielsweise Anwender von Oracle-Produkten die Lösung nahtlos in ihre Bestandssysteme einbinden.

## DAS LANGFRISTIGE ZIEL IST EINE ECONOMY OF THINGS

Langfristig zielt ZkSystems darauf ab, technologische Lösungen für die Machine-to-Machine Kommunikation zur Verfügung zu stellen und komplexe IIoT-Konzepte zu ermöglichen. Das Gründerteam erwartet langfristig, dass Maschinen eigenständige Nutzer von EaaS-Modellen werden, die u.a. Konditionen verhandeln und Serviceleistungen buchen. Potenzial dafür sieht ZkSystems erneut in der Blockchain-Technologie – die Entwicklung geht momentan allerdings nicht über ein konzeptionelles Stadium hinaus <sup>[16]</sup>.

ZkSystems





Das deutsche Energiesystem wird durch den Ausbau dezentraler erneuerbarer Erzeugung immer kleinteiliger und komplexer. Zudem erzeugen viele Privat- und Gewerbetunden inzwischen einen Teil ihres Strombedarfes selbst und nutzen das Stromnetz nur noch zum Ausgleich von Mehr- oder Mindermengen. Diese veränderten Rahmenbedingungen erfordern ein Umdenken des traditionellen Rollenverständnisses von Produzenten und Konsumenten und insbesondere eine gewisse Dezentralisierung der bestehenden ökonomischen Marktstrukturen <sup>[1]</sup>. Denn nach Einschätzung der Deutschen Energie-Agentur (DENA) ist „[o]hne Dezentralisierung und Digitalisierung [...] die Transformation des Energiesystems [...] nicht denkbar“ <sup>[2]</sup>.

Blockchain-Lösungen bieten eine Option zur technischen Abbildung derartiger Marktstrukturen. Durch manipulationsresistente Protokollierung und redundante Datenerhaltung können z.B. die Einhaltung von Einspeise- und Entnahmeverpflichtungen überprüft, Abrechnungsvorgänge automatisiert und Doppelvermarktungsverbote durchgesetzt werden <sup>[3]</sup>.

## VIELE BLOCKCHAIN-PROJEKTE STECKEN NOCH IN DEN KINDERSCHUHEN

Blockchain-Lösungen werden aktuell insbesondere für regionale Anwendungen im Bereich Peer-to-Peer-Handel, EE-Zertifikate und Speicherverbünde diskutiert und von einigen Verteilnetzbetreibern und Stadtwerken erprobt <sup>[1,3,4]</sup>. Auch im Bereich eRoaming (anbieterunabhängiges Laden von Elektrofahrzeugen) finden sich vielversprechende Anwendungsmöglichkeiten, von denen nicht nur große Ladepunktbetreiber, sondern auch die Anbieter von e-Mobility-Services profitieren können <sup>[5]</sup>.

Die meisten dieser Anwendungen befinden sich aktuell noch im konzeptionellen oder Proof-of-Concept-Stadium. Eine der wenigen Produktivsysteme sind das Open Charging Network der Share&Charge Foundation und eine Anwendung der Sonnen GmbH zur Vermarktung der Kapazitäten virtueller Speicherkraftwerke. Gleichzeitig nutzen diese beiden Systeme Blockchain-Technologie nur für einen kleinen Teil der Gesamtlösung, konkret für Identitäts- & Access Management (Share&Charge) bzw. die Nachverfolgung und Abrechnung von Speichervorgängen (Sonnen GmbH).

## ZAHLEICHE HÜRDEN HEMMEN DEN EINSATZ IN DER BREITE

Hohe Skalierbarkeits- und Echtzeit-Anforderungen stellen viele Blockchain-Projekte im Energiebereich vor große Herausforderungen. Auch mangelnde Interoperabilität mit einer Vielzahl individueller Bestandsysteme erweist sich oft als hohe Hürde.

In vielen Blockchain-Lösungen werden für Abrechnungsvorgänge sog. „Token“ eingesetzt, obwohl deren rechtliche Einordnung noch nicht geklärt ist. Zudem erschweren der enge regulatorische Rahmen und die zentralisierten Strukturen des Energiesystems den Einsatz bzw. Mehrwert von Blockchain-Lösungen.

Auch die Anforderungen des Datenschutzes und insbesondere das Betroffenenrecht auf Löschung sind in vielen B2C-Anwendungsfällen nur schwer zu adressieren.

Daneben stocken viele Blockchain-Projekte im Energiebereich, da technisches Know-how fehlt oder den Projekten wenig strategische Bedeutung beigemessen wird. Auch fehlen Referenzwerte für die Ausgestaltung und gesellschaftsrechtliche Abbildung von Governance-Frameworks, welche die Besonderheiten von Blockchain-Lösungen mit den klassischen Rollen und regulatorischen Verantwortlichkeiten im Energiesystem vereinen.

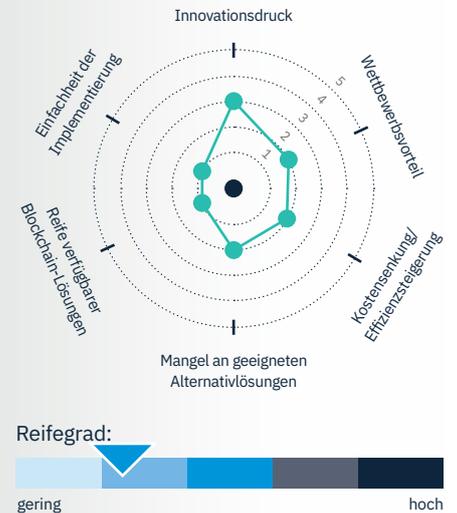
## VORAUSSETZUNGEN SCHAFFEN HAT PRIORITÄT

Obwohl der sich im Wandel befindliche Energiesektor zunächst den Anschein erweckt, ein ideales Testfeld für die Erprobung der Blockchain-Technologie zu sein, spielt diese aufgrund der hohen Einführungshürden eine eher untergeordnete Rolle. Auch seitens großer Akteure wie RWE und E.ON ist nicht unmittelbar mit hohem Innovationsdruck zu rechnen.

Andererseits existieren durchaus Anwendungsnischen, in denen der Einsatz von Blockchain-Technologie in bestimmten Konstellationen sinnvoll sein kann. Auch in der Kombination mit anderen digitalen Technologien wie künstlicher Intelligenz und dem Internet of Things (IoT) können sich noch Potenziale ergeben. Diesbezüglicher Wissens- und Knowhow-Aufbau im Rahmen innovativer Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit Forschungseinrichtungen und anderen Marktteilnehmern kann sich mittelfristig entsprechend positiv auf die Schaffung gemeinsamer Standards und Governance-Frameworks sowie die Wettbewerbsfähigkeit auswirken.

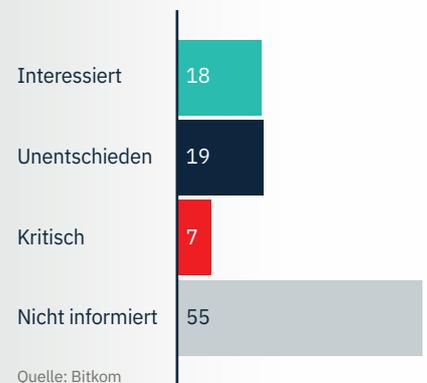
## BLOCKCHAIN IM ENERGIESEKTOR

1 (NIEDRIG) – 5 (HOCH)



## EINSTELLUNG DER BRANCHE ZU BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN

(% DER BEFRAGTEN UNTERNEHMEN)



## TREIBER FÜR DIE EINFÜHRUNG VON BLOCKCHAIN IM ENERGIESEKTOR:

- Dezentralisierung
- Überprüfung von Einspeise- und Entnahmeverpflichtungen
- Automatisierte Abrechnung
- Derzeit überwiegen Einführungshürden



Das Open Charging Network (OCN) ist eine von der Share&Charge Foundation in Zusammenarbeit mit großen Industriepartnern wie EDF, EVBox, Innogy, Wallbe und Volkswagen Financial Services entwickelte Lösung mit Blockchain-Elementen. Sie ermöglicht das Laden von Elektrofahrzeugen unabhängig vom Fahrzeughersteller oder von der Mitgliedschaft in einem spezifischen Ladenetzverbund. OCN vereinfacht die digitale Kommunikation zwischen Ladepunktbetreibern, e-Mobility-Anbieter und anderen Marktteilnehmern <sup>[7]</sup>. Das OCN wird derzeit von verschiedenen Energieunternehmen getestet <sup>[8]</sup>.

## SCHLECHTE LADEINFRASTRUKTUR BEHINDERT DIE VERBREITUNG VON E-FAHRZEUGEN

Das OCN fokussiert eine der wesentlichen Herausforderungen der Elektromobilität: die Fragmentierung der bestehenden Ladeinfrastruktur aufgrund zahlreicher unterschiedlicher Ladepunktbetreiber <sup>[9]</sup>.

Bestehende eRoaming-Anbieter wie Hubjet und ladenetz.de versuchen, diese Fragmentierung durch zentralisierte Plattformansätze zu adressieren <sup>[10]</sup>. Diese Ansätze ermöglichen allerdings nur eRoaming im jeweiligen Plattformökosystem und keine freie und anbieterunabhängige Nutzung von Elektroladesäulen analog zu konventionellen Tankstellen <sup>[9]</sup>.

## ANBIETER UND NUTZER PROFITIEREN VON OFFENEM E-ROAMING

Das Open Charging Network ist eine offene Kommunikationslösung für Ladepunktbetreiber und Anbieter von e-Mobility-Services und basiert auf dem weitverbreiteten Open Charge Point Interface (OCPI 2.2) <sup>[8]</sup>. Es nutzt eine Blockchain-Komponente, um die an das OCN angeschlossenen Systeme der Ladepunktbetreiber und der Anbieter von e-Mobility-Services zu registrieren sowie bilateralen Informationsaustausch und Abrechnungsvorgänge zu ermöglichen.

Durch den offenen Ansatz des OCN können auch Ladepunktbetreiber und Anbieter von e-Mobility-Services miteinander interagieren, die nicht Mitglied im gleichen Plattform-Ökosystem sind. Von diesem plattformunabhängigen Ansatz profitieren insbesondere die Besitzer von Elektrofahrzeugen durch verbesserte Verfügbarkeit von Ladepunkten und reduzierte eRoaming-Gebühren. Aber auch die Ladepunktbetreiber und die Anbieter von e-Mobility-Services profitieren durch die Vergrößerung des Kundenstamms sowie den vereinfachten Informationsaustausch <sup>[11]</sup>.

## DAS OCN MUSS SICH ERST NOCH BEWEISEN

Das OCN befindet sich derzeit noch in der Testphase. Erste Probeläufe mit beispielsweise ElaadNL, einer partnerschaftlichen Initiative der niederländischen Netzbetreiber, verliefen allerdings bereits erfolgreich <sup>[8]</sup>.

Die Share&Charge Foundation arbeitet zudem kontinuierlich an der Weiterentwicklung des Open Charging Networks. So soll das OCN perspektivisch auch mit Systemen genutzt werden können, die keine explizite OCPI 2.2-Schnittstelle besitzen. Zudem sollen weitere Schnittstellen geschaffen werden, z.B. für Apps, und Token-basierte Abrechnungsvorgänge ermöglicht werden.

## BEZAHLMODELL:

Das Open Charging Network wird von der Share&Charge Foundation unter einer Open Source Lizenz entwickelt und es kann kostenlos genutzt werden.

## LEISTUNGEN: DIE 5C DES OCN



**CONNECTION**  
Einfache Anbindung



**CONTRACTING**  
eRoaming Verträge



**CERTIFICATES**  
Green Charging



**CHARTS**  
Smart Charge Analyse



**CLEARING**  
Instant Payment & Settlement

**OPEN CHARGING NETWORK**



Einige Blockchain-Lösungen wie Food Trust und TradeLens befinden sich mittlerweile bereits sehr erfolgreich im Produktivbetrieb. Sie tragen dabei wesentlich zur Effizienzsteigerung und dem sicheren Austausch von Dokumenten und Prozessdaten entlang der Lieferkette bei. Aber auch in der Automobilbranche und dem Maschinenbau zeichnen sich zunehmend vielversprechende Lösungen und Einsatzmöglichkeiten ab. Doch trotz allem berechtigten Optimismus gegenüber der Blockchain-Technologie: Sie ist im breiten Kontext der Digitalisierung zu betrachten – und es gibt für viele Anwendungsbereiche alternative Technologien, die bereits erfolgreich im Markt verankert sind.

## DER EINSATZ VON BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN WILL WOHLÜBERLEGT SEIN

Die Frage, ob der deutsche Mittelstand in die Entwicklung von Blockchain-Lösungen investieren sollte, lässt sich entsprechend nicht pauschal beantworten. In Anbetracht oft nicht unwesentlicher Herausforderungen müssen branchen- und unternehmensindividuell verschiedene Faktoren evaluiert werden, um Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Blockchain-Lösungen eignen sich grundsätzlich für Anwendungsfälle, in denen unternehmensübergreifend Informationen geteilt und persistent nachgehalten werden sollen, Vertrauensvorbehalte und Datensouveränitätsüberlegungen allerdings gegen konventionelle IT-Lösungen oder Plattformmodelle sprechen. Allerdings erfordert die Einführung von Blockchain-Lösungen neuartiges technisches Knowhow und die Bereitschaft, Betriebs- und Eigentumsmodelle gemeinsam mit IT-Dienstleistern, Wettbewerbern und Kunden neu zu denken.

## MITTELSTÄNDLER SOLLTEN DEN RICHTIGEN ZEITPUNKT ABPASSEN

Viele Großkonzerne arbeiten aktuell an eigenen Blockchain-Lösungen und werden in Zukunft verstärkt Druck auf ihre (mittelständischen) Partnerunternehmen ausüben, diese Lösungen zu übernehmen. Eine zu frühe Adaption birgt dabei das Risiko, sich organisatorisch und technisch zu stark an einzelne Systeme zu binden, die sich später nicht in der Breite durchsetzen. Eine zu späte Adaption kann hingegen dazu führen, dass Anpassungen an der Blockchain-Lösung kaum noch möglich sind und dass eigene Bestandsysteme und Prozesse aufwändig und teuer umgestellt werden müssen.

Entsprechend sollten mittelständische Unternehmen zunächst evaluieren, inwiefern Blockchain-Technologie ihre Digitalisierungsbestrebungen unterstützen kann. Hierfür bietet die Blockchain-Checkliste einen ersten Anhaltspunkt. Sollte die erste Evaluation ein deutliches Indiz für die Sinnhaftigkeit einer Blockchain-Lösung liefern, empfiehlt es sich im zweiten Schritt unternehmensinternes Knowhow aufzubauen. Denn gerade kollaborative Eigentums- und Entwicklungsmodelle bergen eine Vielzahl rechtlicher und organisatorischer Herausforderungen, wie beispielsweise die Einhaltung der Vorgaben der DSGVO.

## DIE WAHL DES RICHTIGEN IMPLEMENTIERUNGSPARTNERS IST ENTSCHEIDEND

Erwartungsgemäß wird die Mehrheit der deutschen Mittelständler nicht bereits im Vorfeld das nötige technische Knowhow besitzen, um Blockchain-Lösungen selbständig zu implementieren. Folglich sollten externe Lösungen zum Einstieg in Betracht gezogen werden. Zudem gilt es, die technischen Voraussetzungen zu schaffen, um Daten sicher und standardisiert über eine Blockchain-Lösung auszutauschen. Dies kann mitunter sehr kostenintensiv werden.

Die Wahl des richtigen IT-Dienstleisters spielt daher eine wichtige Rolle. Während Blockchain-Start-ups oft mit geringeren Kosten punkten, verfügen etablierte IT-Dienstleister meist über ein besser auf den Mittelstand zugeschnittenes Angebot. Insbesondere bieten viele große IT-Dienstleister Cloud-basierte Modelle an, sogenannte „Blockchain as a Service (BaaS)“ Dienste. Die Vorteile dieser Modelle liegen auf der Hand: Neben schneller Implementierung können vor allem die Investitionsrisiken in Grenzen gehalten werden – dafür sorgt das Pay-Per-Use-Prinzip, welches erlaubt, Leistungen auf Basis der tatsächlichen Nutzung abzurechnen.

Erweist sich die Blockchain-Lösung als strategisch vorteilhaft, sollten Mittelständler über den mittel- bis längerfristigen Aufbau von internen IT-Kompetenzen nachdenken, um die Abhängigkeit von externen Dienstleistern zu reduzieren und so die erforderliche Flexibilität für weitere Projekte zu schaffen.

## BLOCKCHAIN-LÖSUNGEN ERFORDERN INNOVATIONSBEREITSCHAFT

Eine wesentliche Grundvoraussetzung für den Einsatz von Blockchain-Lösungen ist die generelle Bereitschaft zu digitaler Innovation und Disruption.

*„Ganz der deutschen Seele verhaftet setzen viele Unternehmerfamilien auf Sicherheit – ohne dabei die Chancen aus dem Blickfeld zu verlieren. Es geht eher um Evolution als um Disruption. Um wendiger und vielleicht noch radikal innovativer zu werden, müssten sie allerdings deutlich höhere Risiken eingehen.“*

Mike Zöller, Andersch

Diese Einschätzung spiegelt adäquat das Vorgehen des deutschen Mittelstands wider, wie eine Studie der WHU in Kooperation mit Andersch belegt <sup>[1]</sup>. Geprägt von einer Vielzahl an Familienunternehmen spielt hier traditionell Sicherheit eine größere Rolle als Innovation. Dennoch kann sich der deutsche Mittelstand radikalen Neuerungen nicht dauerhaft verschließen, besonders in Anbetracht der globalen Digitalisierungsbestrebungen auf vielerlei Ebenen.



Folgende Blockchain-Checkliste bietet einen ersten Anhaltspunkt, inwiefern die Blockchain-Technologie für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet sein könnte. Je mehr Fragen mit „Ja“ beantwortet werden, desto wahrscheinlicher ist es, dass in einem Unternehmen ein potenzieller Blockchain-Use-Case vorliegt.

Fachliche Fragestellungen		Zutreffend [Ja/Nein]
1	Die Transparenz von Vorgängen zwischen Unternehmen und/oder Maschinen soll erhöht werden	
2	Ausgewählte Dokumente und/oder Daten sollen manipulationsresistent nachgehalten werden	
3	Ausgewählte Teilprozesse sollen automatisiert angestoßen werden können	
4	Der Informationsaustausch zwischen Unternehmen und/oder Maschinen soll schneller, effizienter und sicherer gestaltet werden	
5	Einfache und sichere Überprüfbarkeit von Sachverhalten spielt eine wichtige Rolle	
6	Die Datenhoheit und -verantwortung soll bei den einzelnen Unternehmen und/oder Maschinen verbleiben und es soll keine (digitale) Zentralstelle geschaffen werden	
7	Die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben soll sicher nachgehalten werden	
Technische Fragestellungen		Zutreffend [Ja/Nein]
8	Eine gemeinsame Datengrundlage wird benötigt	
9	Mehrere Unternehmen und/oder Maschinen sind lese- und schreibberechtigt	
10	Die verarbeiteten Datenmengen sind relativ gering und es bestehen geringe Echtzeitanforderungen	
11	Eine hohe Redundanz und Ausfallsicherheit sind wünschenswert	
12	Unternehmensspezifische Besonderheiten und Varianten sollen abgebildet werden können	
13	Ein gemeinsamer Betrieb und eine gemeinsame Weiterentwicklung sind erwünscht	
14	Eine Anbindung an Bestandssysteme ist mit vertretbarem Aufwand machbar	





**DOROTHÉE FRITSCH**

Dorothee Fritsch leitet als Direktorin den Bereich Markets & Strategy bei FTI-Andersch.

Sie ist Expertin für Markt- und Wettbewerbsanalysen im Rahmen von Sanierungsgutachten, Independent Business Reviews und Planungsplausibilisierungen. Analysen zur strategischen (Neu-)Ausrichtung und Sicherung der nachhaltigen Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zählen zu ihrem fachlichen Schwerpunkt.

Sie verfügt über umfangreiche Branchenerfahrung, insbesondere in den Bereichen Automotive, Maschinenbau, Konsumgüter, Handel, Fashion, Möbel, Logistik, Print, Erneuerbare Energien sowie im Dienstleistungssektor.

Zudem beschäftigt sie sich intensiv mit dem Thema Digitalisierung (Internet der Dinge/IoT) und nimmt Bewertungen des digitalen Reifegrads eines Unternehmens (Digital Readiness) vor. Sie ist Mitautorin der Andersch-Digitalisierungsstudien.

Vor ihrem Einstieg bei Andersch im Jahr 2012 war sie vier Jahre im Bereich Unternehmensberatung (Advisory) einer weltweit führenden Wirtschaftsprüfungsgesellschaft tätig.



**PROF. DR. GILBERT FRIDGEN**

Prof. Dr. Gilbert Fridgen zählt zu den führenden Experten im Bereich Blockchain.

Als Leiter der Forschungsgruppe Financial Services and Cross-Organizational Digital Transformations (FINATRAX) analysiert er die transformativen Auswirkungen digitaler Technologien auf Organisationen sowie auf das Verhältnis zwischen Organisationen. Dabei beschäftigt er sich insbesondere mit potenziell disruptiven Technologien wie Blockchain, Künstlicher Intelligenz, dem Internet der Dinge oder Digitalen Identitäten.

Seine Forschung adressiert dabei branchenübergreifend insbesondere digitale Geschäftsmodelle, Strategie und Risikomanagement im Bereich der IT-Transformation, IT und Regulatorik sowie die Gestaltung innovativer digitaler Lösungen.

Er publiziert regelmäßig in Zeitschriften und Konferenzbänden in der Betriebswirtschaftslehre, Informatik und in den Ingenieurwissenschaften. Zudem war er bereits als Mitherausgeber von Tagungsbänden der wichtigsten deutschen, europäischen und internationalen Konferenzen der Wirtschaftsinformatik und als Gutachter für verschiedene wissenschaftliche Zeitschriften tätig.

Von 2013 bis 2019 war Gilbert Fridgen Professor für Wirtschaftsinformatik und Nachhaltiges IT-Management an der Universität Bayreuth, stellvertretender Leiter der Fraunhofer-Projektgruppe Wirtschaftsinformatik sowie stellvertretender wissenschaftlicher Leiter des Kernkompetenzentrums Finanz- & Informationsmanagement.

In dieser Rolle gründete er auch das Fraunhofer Blockchain Labor.



**ALEXANDER RIEGER**

Alexander Rieger ist Mitarbeiter der FINATRAX-Forschungsgruppe am SnT, dem Interdisciplinary Centre for Security, Reliability and Trust an der Universität Luxemburg.

Er leitet das wissenschaftliche Beraterteam des Blockchain-Projektes des Bundesamtes für Migration und Flüchtlinge und ist als Berater der European Blockchain Partnership und verschiedener Behörden in Deutschland und Luxemburg tätig.

Vor seinem Wechsel an das SnT war er operativer Leiter des Fraunhofer Blockchain Labors. Zudem hat er mehrere Jahre in der Industrie und in der Beratung gearbeitet.

Seine Forschungsinteressen umfassen innovative digitale Technologien wie Blockchain und digitale Identitäten und insbesondere deren strategische Implikationen und Anwendung.



## WARUM BLOCKCHAIN?

- [1] Redaktionsnetzwerk Deutschland (2020). Digitalisierung der Wirtschaft: Mit der Blockchain gegen die Corona-Krise. <https://www.rnd.de/wirtschaft/digitalisierung-der-wirtschaft-mit-der-blockchain-gegen-die-corona-krise-LO-WI4QZPZWQWHFHPN2L4JD6LL4.html> (zuletzt aufgerufen am 24.04.2020).
- [2] Bitkom eV (2019). Blockchain in Deutschland – Einsatz, Potenziale, Herausforderungen. [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613\\_bitkom\\_studie\\_blockchain\\_2019\\_0.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613_bitkom_studie_blockchain_2019_0.pdf) (zuletzt aufgerufen am 24.04.2020).
- [3] Fridgen, G., Guggenberger N., Hoeren T., Prinz, W., & Urbach, N. (2018). Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik. Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?__blob=publicationFile). (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).

## AUSBLICK UND CHECKLIST

- [1] Wiedeler, C., Kammerlander, N., Zöller, M. (2019). Internes Corporate Venturing (ICV) in Familienunternehmen: Eine explorative Studie über die organische Erschließung neuer und digitaler Geschäftsfelder in deutschen Familienunternehmen. Vallendar: WHU, Institut für Familienunternehmen. Online verfügbar unter: <https://www.andersch-ag.de/de/knowledge-leadership#der-deutsche-mittelstand-innovativer-als-gedacht> (zuletzt aufgerufen am 21.06.2020).
- [2] Schlatt, V., Schweizer, A., Urbach, N., and Fridgen, G. (2016). Blockchain: Grundlagen, Anwendungen und Potenziale. Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT. [https://www.fit.fraunhofer.de/content/dam/fit/de/documents/Blockchain\\_WhitePaper\\_Grundlagen-Anwendungen-Potentiale.pdf](https://www.fit.fraunhofer.de/content/dam/fit/de/documents/Blockchain_WhitePaper_Grundlagen-Anwendungen-Potentiale.pdf) (zuletzt aufgerufen am 24.04.2020).
- [3] Blockchain-Initiative Energie (2018). Entscheidungsbaum Blockchain: Anwendungsbeschreibung. <https://blockchain-initiative.de/uncategorized/entscheidungsbaum-blockchain-anwendungsbeschreibung/> (zuletzt aufgerufen am 24.04.2020).
- [4] Kemmere, T. (2018). Brauche ich eine Blockchain? <https://ov-software.de/brauche-ich-eine-blockchain/> (zuletzt aufgerufen am 24.04.2020).
- [5] Pedersen, A., Risius, M., & Beck, R. (2019). Blockchain Decision Path: When to Use Blockchains? Which blockchains do you mean? MIS Quarterly Executive, 18(2).

## ENTWICKLUNG BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE





<b>Generelle Einordnung</b>	<b>Name</b>	<b>Einsatzfeld</b>	<b>Reifegrad</b>
	TradeLens	Containerlogistik	5
<b>Spezifische Einordnung</b>	<b>Adressierte Herausforderung(en)</b>	<b>Treiber/Profiteure</b>	<b>Mehrwerte</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlen technischer Branchenstandards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leader: Große Containerlogistik-unternehmen wie Maersk, MSC, CMA-CGM in Kooperation mit dem IT-Dienstleister IBM</li> <li>Follower: Mittlere und kleinere (Logistik-) Unternehmen (u.a. Kerry Logistics, CN Rail, Southway Group und auch Banken &amp; Versicherungen), mehr als 600 Hafen-/Terminalbetreiber und relevante (Zoll-) Behörden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transparenz und Nachverfolgbarkeit von Warentransporten</li> <li>Papierloser Informationsfluss</li> <li>Lieferketteneffizienz</li> <li>Förderung der logistikkettenübergreifenden Zusammenarbeit</li> </ul>
<b>Einführungshürden &amp; Lösungsansätze</b>	<b>Wesentliche Einführungshürde(n)</b>	<b>Gewählte Lösungsansätze</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlen technischer Branchenstandards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Große Logistikunternehmen schaffen de facto Branchenstandards (z.B. „DCSA – Digital Container Shipping Association“) und kleinere Unternehmen ziehen nach</li> </ul>	

## QUELLENANGABEN

- [1] IGZ Ingenieurgesellschaft für logistische Informationssysteme mbH (2020). Blockchains in der Logistik. Potenziale und mögliche Use Cases. <https://www.igz.com/blog/blockchains-in-der-logistik/> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [2] Fridgen, G., Guggenberger, N., Hoeren, T., Prinz, W., & Urbach, N. (2018). Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik. Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?__blob=publicationFile). (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [3] Tijan, E., Aksentijevic, S., Ivanic, K., & Jardas, M. (2019). Blockchain Technology Implementation in Logistics. *Sustainability*, 11 (4), 1185-1198.
- [4] Ledger Insights (2019). COSCO, CMA CGM, Hapag-Lloyd join blockchain shipping network GSBN. <https://www.ledgerinsights.com/blockchain-global-shipping-business-network-gsbn-cargosmart-cosco-cma-cgm-hapagloyd/> (zuletzt aufgerufen am 15.04.2020).
- [5] Jensen, T, Hedman, J, & Henningsson, S. (2019). How TradeLens delivers business value with blockchain technology. *MIS Quarterly Executive*, 18(4), 221-243.
- [6] Vinturas (2020). Supply chain visibility and the access to digital documents. <https://www.vinturas.com/what-we-do/our-digital-platform> (zuletzt aufgerufen am 02.04.2020).
- [7] Brett, C. (2020). WEF launches self-service Blockchain track and trace platform. <https://www.enterprisetimes.co.uk/2020/02/07/wef-launches-self-service-blockchain-track-and-trace-platform/> (zuletzt aufgerufen am 08.04.2020).
- [8] Ubiquitous Marketplace System, Inc. (2017). Ubims. 3D supply chain process system. <http://www.ubims.com/> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [9] Bitkom eV (2019). Blockchain in Deutschland – Einsatz, Potenziale, Herausforderungen. [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613\\_bitkom\\_studie\\_blockchain\\_2019\\_0.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613_bitkom_studie_blockchain_2019_0.pdf) (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).
- [10] Jensen, T., Hedman, J., & Henningsson, S. (2019). How TradeLens delivers business value with blockchain technology. *MIS Quarterly Executive*, 18(4), 221-243.
- [11] TradeLens (2020). Smarter logistics with more reliable data. <https://www.tradelens.com/ecosystem/shippers-and-cargo-owners> (zuletzt aufgerufen am 08.04.2020).
- [12] TradeLens (2019). TradeLens-Blockchain in der Logistik. <https://transportrecht.org/wp-content/uploads/TradeLens-Blockchain.pdf> (zuletzt aufgerufen am 08.04.2020).
- [13] TradeLens (2019). TradeLens-Überblick. <https://www.ibm.com/downloads/cas/1ZVRWXPg> (zuletzt aufgerufen am 08.04.2020).
- [14] TradeLens (2020). TradeLens for BCOs. <https://tradelens-web-assets.s3.us.cloud-object-storage.appdomain.cloud/TradeLens-for-BCOs.pdf> (zuletzt aufgerufen am 08.04.2020).
- [15] Vaske, H. (2019). IBM erklärt seine Blockchain-Strategie. <https://www.computerwoche.de/a/ibm-erklart-seine-blockchain-strategie,3547257,2> (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).
- [16] Kadia, P. (2019). The Success Story of TradeLens. <https://business-blockchainhq.com/business-blockchain-news/the-success-story-of-tradelens/> (zuletzt aufgerufen am 08.04.2020).
- [17] IBM Service Description (2018). TradeLens. [https://www-03.ibm.com/software/sla/slabd.nsf/8bd55c6b9fa8039c86256c6800578854/10f530929ce9e9c386258307004818e5/\\$FILE/i126-8178-01\\_09-2018\\_en\\_US.pdf](https://www-03.ibm.com/software/sla/slabd.nsf/8bd55c6b9fa8039c86256c6800578854/10f530929ce9e9c386258307004818e5/$FILE/i126-8178-01_09-2018_en_US.pdf) (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).



<b>Generelle Einordnung</b>	<b>Name</b>	<b>Einsatzfeld</b>	<b>Reifegrad</b>
	IBM Food Trust	Lebensmittellieferketten	5
<b>Spezifische Einordnung</b>	<b>Adressierte Herausforderung(en)</b>	<b>Treiber/Profiteure</b>	<b>Mehrwerte</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulatorische und organisatorische Komplexität entlang von Lebensmittellieferketten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leader: Verschiedene große Einzelhändler (Walmart, Unilever, Nestlé) in Kooperation mit dem IT-Dienstleister IBM</li> <li>Follower: Teils große Einzelhändler wie Albertson, Avril Group (in Summe derzeit mehr als 200 Unternehmen weltweit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transparenz und Nachverfolgbarkeit von Lebensmitteln bzgl. Herkunft, Sicherheit und Authentizität</li> <li>Steigerung der Lieferketteneffizienz</li> </ul>
<b>Einführungshürden &amp; Lösungsansätze</b>	<b>Einführungshürde</b>	<b>Gewählte Lösungsansätze</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bereitstellungs- und Betriebskosten entlang der Lieferkette</li> <li>Wahrheitsgehalt eingepflegter Daten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SaaS-Modell mit Kostenstaffelung nach Unternehmensgröße/Leistungsumfang; kostenlose Nutzung durch Zulieferer</li> <li>Anreizsetzung durch manipulationsresistente Speicherung</li> </ul>	

## QUELLENANGABEN

- [1] SpecPage (2020). Die Bedeutung von Transparenz bei Produktinformationen für Konsumenten. <https://www.specpage.com/de/transparenz-produktinformationen/> (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).
- [2] Marketing-Börse (2020). Mehr Transparenz bei Lebensmitteln durch Digitalisierung. <https://www.marketing-boerse.de/news/details/1913-mehr-transparenz-bei-lebensmitteln-durch-digitalisierung/155345> (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).
- [3] Sachdev, D. (2019). Enabling data democracy in supply chain using blockchain and IoT. *Journal of Management*, 6(1), 66-83.
- [4] IBM Food Trust. (2018). Focus on supply chain efficiencies. <https://www.ibm.com/downloads/cas/LR8VR8YV> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [5] The Linux Foundation (2020). How Walmart brought unprecedented transparency to the food supply chain with Hyperledger Fabric. <https://www.hyperledger.org/resources/publications/walmart-case-study> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [6] Wolfson, R. (2020). IBM and Fair Trade Initiative Demo Blockchain-Based Coffee Tracking App. <https://cointelegraph.com/news/ibm-and-fair-trade-initiative-demo-blockchain-based-coffee-tracking-app> (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).
- [7] DHL Customer Solutions & Innovation (2018). Blockchain in Logistics. Perspectives on the upcoming impact of blockchain technology and use cases for the logistics industry. <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [8] Mattke, J., Hund, A., Maier, C., & Weitzel, T. (2019). How an enterprise blockchain application in the U.S. pharmaceuticals supply chain is saving lives. *MIS Quarterly Executive*, 18(4), 246-261.
- [9] Montecchi, M., Plangger, K., & Etter, M. (2019). It's real, trust me! Establishing supply chain provenance using blockchain. *Business Horizons*, 62(3), 283-293.
- [10] Morris, N. (2019). Uploading data to IBM's Food Trust blockchain is free. <https://www.ledgerinsights.com/ibm-food-trust-blockchain-cost-food-traceability/> (zuletzt aufgerufen am 04.04.2020).
- [11] IBM Food Trust (2018). Onboarding-Übersicht. <https://www.ibm.com/downloads/cas/R9DGQEKY> (zuletzt aufgerufen am 04.04.2020).
- [12] IBM Food Trust. (2018). Focus on supply chain efficiencies. <https://www.ibm.com/downloads/cas/LR8VR8YV> (zuletzt aufgerufen am 06.04.2020).
- [13] IBM Food Trust (2018). Focus on brand trust. <https://www.ibm.com/downloads/cas/JDKYEKD5> (zuletzt aufgerufen am 04.04.2020).
- [14] IBM Food Trust (2018). Focus on food safety. <https://www.ibm.com/downloads/cas/ZN9EWKRQ> (zuletzt aufgerufen am 06.04.2020).
- [15] Loosbroek, -van S. (2019). 10 Blockchain projects in the Agri & Food industry that you should keep an eye on. <https://www.cegeka.com/en/be/blog/10-blockchain-projects-in-the-agri-food-industry-that-you-should-keep-an-eye-on> (zuletzt aufgerufen am 06.04.2020).
- [16] IBM News Room (2018). IBM Food Trust expands Blockchain network to foster a safer, more transparent and efficient global food system. <https://newsroom.ibm.com/2018-10-08-IBM-Food-Trust-Expands-Blockchain-Network-to-Foster-a-Safer-More-Transparent-and-Efficient-Global-Food-System-1> (zuletzt aufgerufen am 06.04.2020).
- [17] IBM Blockchain (2018). Transforming the Global Food System with IBM Food Trust. <https://de.slideshare.net/ShekharJyotiDas/ibm-food-trust-135209293> (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).



<b>Generelle Einordnung</b>	<b>Name</b>	<b>Einsatzfeld</b>	<b>Reifegrad</b>
	Car Wallet	Mobility Services	3
<b>Spezifische Einordnung</b>	<b>Adressierte Herausforderung(en)</b>	<b>Treiber/Profiteure</b>	<b>Mehrwerte</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unsichere Kommunikation mit den Fahrzeugbordsystemen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leader: Daimler gemeinsam mit den Start-ups Riddle&amp;Code, evan.network, Helix ID 51nodes und Spherity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherer und authentifizierter Informationsaustausch von Fahrzeugdaten zwischen verschiedenen Systemen, um z.B. Nutzerfreundlichkeit und Effizienz zu erhöhen</li> </ul>
<b>Einführungshürden &amp; Lösungsansätze</b>	<b>Einführungshürde</b>	<b>Gewählte Lösungsansätze</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Langwierige Entwicklungszyklen, Sicherheit existierender Schnittstellen im Fahrzeug</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leicht anschließbare Nachrüstoption</li> </ul>	

## QUELLENANGABEN

- [1] Rogaischus, A. IBM THINK Blog DACH. Blockchain in der Automobilindustrie. <https://www.ibm.com/de-de/blogs/think/2017/07/11/blockchain-automobilindustrie/> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [2] Fridgen, G., Guggenberger N., Hoeren T., Prinz, W., & Urbach, N. (2018). Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik. Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?__blob=publicationFile). (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [3] BMW AG (2020). Wie die Blockchain Autofahrern helfen kann. <https://www.bmw.com/de/innovation/blockchain-automobilindustrie.html> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [4] Daimler Mobility AG (2020). Blockchain-Pilotprojekt macht CO2-Emissionen transparent. <https://www.daimler.com/nachhaltigkeit/ressourcen/blockchain-pilotprojekt-lieferkette.html> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [5] Daimler Mobility AG (2020). Partnerschaft auf Augenhöhe Die Mobility Blockchain Plattform. <https://www.daimler-mobility.com/de/unternehmen/news/projekt-blockchain-mobility-platform/> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [6] Ayres, G. IBM Blockchain Blog (2020). Is standardization the missing link in automotive blockchain? <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2019/07/is-standardization-the-missing-link-in-automotive-blockchain/> (zuletzt aufgerufen am 31.03.2020).
- [7] Schiller, K. (2019). MOBI | Blockchain-Initiative führender Automobilunternehmen. <https://blockchainwelt.de/mobi-mobility-open-blockchain-initiative-fuehrender-automobilunternehmen/> (zuletzt aufgerufen am 22.04.2020).
- [8] Simon Kucher & Partners (2018). Blockchain in der Automobilindustrie: Marktpotenzial von über 100 Mrd. Euro im Jahr 2030. <https://www.simonkucher.com/de/about/media-center/blockchain-der-automobilindustrie-marktpotenzial-von-ueber-100-mrd-euro-im-jahr-2030> (zuletzt aufgerufen am 22.04.2020).
- [9] Bitkom eV (2019). Blockchain in Deutschland – Einsatz, Potenziale, Herausforderungen. [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613\\_bitkom\\_studie\\_blockchain\\_2019\\_0.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613_bitkom_studie_blockchain_2019_0.pdf) (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).
- [10] Riddle & Code (2019). Riddle & Code führt gemeinsam mit Daimler Mobility und den anderen beteiligten Unternehmen die Hardware Car Wallet im Rahmen der Mobility Blockchain Plattform ein. [https://static1.squarespace.com/static/58f7bc39bebaf94498d25bf/t/5d3579a87a6681000106b255/1563785644583/CarWallet\\_RIDDLE%26CODE\\_PR\\_Deutsch.pdf](https://static1.squarespace.com/static/58f7bc39bebaf94498d25bf/t/5d3579a87a6681000106b255/1563785644583/CarWallet_RIDDLE%26CODE_PR_Deutsch.pdf) (zuletzt aufgerufen am 16.04.2020).
- [11] Interview mit Riddle&Code (2020)
- [12] Riddle&Code (2020). Car Wallet Solution. <https://www.riddleandcode.com/use-case-n16> (zuletzt aufgerufen am 16.04.2020).
- [13] Ledger Insights (2020). Daimler develops blockchain car wallet. <https://www.ledgerinsights.com/daimler-develops-blockchain-car-wallet/> (zuletzt aufgerufen am 16.04.2020).
- [14] Wallstreet Online (2019). Riddle&Code führt gemeinsam mit Daimler Hardware Car Wallet ein. <https://www.wallstreet-online.de/nachricht/11618635-riddle-code-fuehrt-gemeinsam-daimler-hardware-wallet> (zuletzt aufgerufen am 16.04.2020).
- [15] Haslwanter, C. (2019). Hardware-Based Blockchain Car Wallets To Enable Future Mobility Solutions. <https://medium.com/riddle-code/hardware-based-blockchain-car-wallets-to-enable-future-mobility-solutions-11532964c6d6> (zuletzt aufgerufen am 27.04.2020).
- [16] Kuhn, D. (2019). Daimler to Produce Crypto Hard Wallet for Automotive Industry. <https://www.coindesk.com/daimler-partners-with-riddle-code-to-produce-automotive-hard-wallet> (zuletzt aufgerufen am 17.04.2020).



<b>Generelle Einordnung</b>	<b>Name</b>	<b>Einsatzfeld</b>	<b>Reifegrad</b>
	ZKSystems	Equipment-as-a-Service	2
<b>Spezifische Einordnung</b>	<b>Adressierte Herausforderung(en)</b>	<b>Treiber/Profiteure</b>	<b>Mehrwerte</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertrauensproblem bei Maschinenvermietung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT-Anbieter: Oracle, SAP</li> <li>Kunden: Maschinenbauer (u.a. Bosch, Siemens) und Nutzer (Industrieunternehmen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nahtlose Integration in Bestandsysteme</li> <li>Verlässliche, validierte und ressourcenschonende Erfassung der tatsächlichen Maschinennutzung</li> </ul>
<b>Einführungshürden &amp; Lösungsansätze</b>	<b>Einführungshürde</b>	<b>Gewählte Lösungsansätze</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau von Schnittstellen mit Bestandsmodellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skalierbares Plattform-Geschäftsmodell</li> </ul>	

## QUELLENANGABEN

- [1] Andersch AG (2015). Paradigmenwechsel im deutschen Maschinen- und Anlagenbau. [http://maschinenbau.andersch-ag.de/downloads/Studie\\_Andersch.pdf](http://maschinenbau.andersch-ag.de/downloads/Studie_Andersch.pdf) (zuletzt aufgerufen am 21.06.2020).
- [2] Bley, S. (2018). Industrie 4.0 & IoT im Maschinen- und Anlagenbau. Kritische Erfolgsfaktoren. [https://www.vdma.org/documents/106096/26011063/EY\\_Industrie%204.0\\_Event%20Maschinenfabrik%20Reinhausen%20042018\\_1523354298992.pdf/598697b8-a0eb-cb92-fca4-697b956766c4](https://www.vdma.org/documents/106096/26011063/EY_Industrie%204.0_Event%20Maschinenfabrik%20Reinhausen%20042018_1523354298992.pdf/598697b8-a0eb-cb92-fca4-697b956766c4) (zuletzt aufgerufen am 04.06.2020).
- [3] Robert Bosch Manufacturing Solutions GmbH (2020). Nexeed Industrial Application System. Predictive Maintenance für maximale Maschinenverfügbarkeit. [https://www.bosch-connected-industry.com/connected-manufacturing/maschinenbetreiber/production-performance/predictive-maintenance/?gclid=CjwKCAjwg6b0BRBMEiwAND1\\_SE2xXG-KvmlisDTAhQxrX1CrW08uJnuEdMT6HHDjyrpZ-dtHnicEAsxCczwQAvD\\_BwE](https://www.bosch-connected-industry.com/connected-manufacturing/maschinenbetreiber/production-performance/predictive-maintenance/?gclid=CjwKCAjwg6b0BRBMEiwAND1_SE2xXG-KvmlisDTAhQxrX1CrW08uJnuEdMT6HHDjyrpZ-dtHnicEAsxCczwQAvD_BwE) (zuletzt aufgerufen am 04.04.2020).
- [4] ZKSystems (2020). Equipment-as-a-Service für führende Maschinenbauer. <https://zksystems.io/> (zuletzt aufgerufen am 04.04.2020).
- [5] Sandner, P. (2018). Mit Blockchain auf dem Weg zur Smart Maintenance. <https://medium.com/@philippsandner/mit-blockchain-auf-dem-weg-zur-smart-maintenance-3e53625b4244> (zuletzt aufgerufen am 04.04.2020).
- [6] Robert Bosch Manufacturing Solutions GmbH (2020). Economy of Things – neue Technologie, neues Geschäft. <https://www.bosch.com/de/forschung/know-how/erfolgsgeschichten/economy-of-things-neue-technologie-neues-geschaeft/> (zuletzt aufgerufen am 04.04.2020).
- [7] Vogel Communications Group (2020). Den echten Verbrauch einer Leihmaschine mittels Blockchain erfassen. <https://www.industry-of-things.de/amp/den-echten-verbrauch-einer-leihmaschine-mittels-blockchain-erfassen-a-884045/> (zuletzt aufgerufen am 04.04.2020).
- [8] ZF Car eWallet GmbH (2020). Say hello to the first automotive Blockchain. <https://car-ewallet.de/> (zuletzt aufgerufen am 04.04.2020).
- [9] Fridgen, G., Guggenberger N., Hoeren T., Prinz, W., & Urbach, N. (2018). Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik. Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?__blob=publicationFile). (zuletzt aufgerufen am 20.04.2020).
- [10] Bitkom eV (2019). Blockchain in Deutschland – Einsatz, Potenziale, Herausforderungen. [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613\\_bitkom\\_studie\\_blockchain\\_2019\\_0.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613_bitkom_studie_blockchain_2019_0.pdf) (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).
- [11] ZKSystems (2020). Kunden und Partner. <http://zksystems.io/> (zuletzt aufgerufen am 23.06.2020).
- [12] Bednar-Brandt, M. (2019). Den echten Verbrauch einer Leihmaschine erfassen. <https://www.maschinenmarkt.vogel.de/den-echten-verbrauch-einer-leihmaschine-erfassen-a-879781/> (zuletzt aufgerufen am 23.06.2020).
- [13] L. Probs, L. Frideres und B. Cambier (2016). „Servitisation pay-per-use“. Business Innovation Observatory, European Commission. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/16594/attachments/1/translations/en/renditions/native> (zuletzt aufgerufen am 23.06.2020).
- [14] Romanenko, P. (2019). Industrial Machines that Can Be Offered through an Equipment-as-a-Service Model. <https://medium.com/zksystems/industrial-machines-that-can-be-offered-through-an-equipment-as-a-service-model-bc90740b7333> (zuletzt aufgerufen am 23.06.2020).
- [15] Deutsche Welle (2019). Vernetzung: Startups und Maschinenbauer. <https://www.dw.com/de/vernetzung-startups-und-maschinenbauer/av-50275472> (zuletzt aufgerufen 23.06.2020).



Generelle Einordnung	<b>Name</b>	<b>Einsatzfeld</b>	<b>Reifegrad</b>
	Open Charging Network (OCN)	eRoaming	3
Spezifische Einordnung	<b>Adressierte Herausforderung(en)</b>	<b>Treiber/Profiteure</b>	<b>Mehrwerte</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fragmentierung der bestehenden Ladeinfrastruktur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leader: Share&amp;Charge Foundation</li> <li>Follower: Energieanbieter wie ElaadNL und Innogy, Ladepunktbetreiber und Elektrofahrzeughersteller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anbieter- und plattformunabhängiges eRoaming</li> </ul>
Einführungshürden & Lösungsansätze	<b>Einführungshürde</b>	<b>Gewählte Lösungsansätze</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starke Konkurrenz durch etablierte eRoaming-Plattformbetreiber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Offene Lösungsarchitektur und Open-Source-Ansatz</li> </ul>	

## QUELLENANGABEN

- [1] VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (2020). Dezentrale Systeme für lokalen Energiehandel und Stromspeicherbewirtschaftung in der Community. [https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/SSW\\_Energiewende\\_getrieben\\_durch\\_Blockchain.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=15](https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/SSW_Energiewende_getrieben_durch_Blockchain.pdf?__blob=publicationFile&v=15) (zuletzt aufgerufen am 28.03.2020).
- [2] Dena Multi-Stakeholder-Studie (2019). Blockchain in der integrierten Energiewende. [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-Studie\\_Blockchain\\_Integrierte\\_Energiewende\\_DE4.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-Studie_Blockchain_Integrierte_Energiewende_DE4.pdf) (zuletzt aufgerufen am 03.06.2020).
- [3] Sonnen GmbH (2020). Speichern statt abregeln - Virtuelles Kraftwerk von sonnen sichert sauberen Windstrom, der sonst verloren wäre. <https://sonnen.de/presse/virtuelles-kraftwerk-von-sonnen-sichert-sauberen-windstrom/> (zuletzt aufgerufen am 28.03.2020).
- [4] Fridgen, G., Guggenberger N., Hoeren T., Prinz, W., & Urbach, N. (2018). Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik. Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?__blob=publicationFile). (zuletzt aufgerufen am 20.04.2020).
- [5] Share&Charge (2020). Open Charging Network. <https://shareandcharge.atlassian.net/wiki/spaces/OCN/overview?homepageId=265257095> (zuletzt aufgerufen am 28.03.2020).
- [6] Bitkom eV (2019). Blockchain in Deutschland – Einsatz, Potenziale, Herausforderungen. [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613\\_bitkom\\_studie\\_blockchain\\_2019\\_0.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-06/190613_bitkom_studie_blockchain_2019_0.pdf) (zuletzt aufgerufen am 14.04.2020).
- [7] Schaal, S. (2020). Share&Charge kündigt Open Charging Network an. <https://www.electrive.net/2020/03/03/sharecharge-kuendigt-open-charging-network-an/> (zuletzt aufgerufen am 17.04.2020).
- [8] OCPI (2020). Connecting made easier with new Open Charging Network (OCN) <https://ocpi-protocol.org/connecting-made-easier-with-new-open-charging-network-ocn/> (zuletzt aufgerufen am 27.04.2020).
- [9] Fridgen, G., Guggenberger N., Hoeren T., Prinz, W., & Urbach, N. (2018). Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik. Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?__blob=publicationFile). (zuletzt aufgerufen am 17.04.2020).
- [10] Autohaus.de (2019). Ladenetz: Charge4Europe und Hubject schließen Kooperation <https://www.autohaus.de/nachrichten/ladenetz-charge4europe-und-hubject-schliessen-kooperation-2447435.html> (zuletzt aufgerufen am 20.04.2020).
- [11] Share&Charge (2019). Tokens Module. [https://github.com/ocpi/ocpi/blob/master/mod\\_tokens.asciidoc](https://github.com/ocpi/ocpi/blob/master/mod_tokens.asciidoc) (zuletzt aufgerufen am 18.04.2020).



**DOROTHÉE FRITSCH**

Direktorin

fritsch@andersch-ag.de

+49 160 90658014



Frankfurt am Main • Düsseldorf • Hamburg • Berlin

## ÜBER FTI-ANDERSCH:

FTI-Andersch ist die führende Restrukturierungsberatung im deutschsprachigen Raum.

FTI-Andersch unterstützt Mandanten in der Entwicklung und Umsetzung tragfähiger Zukunfts-/ Performance- sowie Restrukturierungskonzepte. FTI-Andersch wird in Situationen aktiv, in der Unternehmen sich mit operativen oder finanzwirtschaftlichen Herausforderungen beschäftigen müssen – oder noch weit davor, um frühzeitig Geschäftsmodell, Organisation und Prozesse zukunftsfähig auszurichten. Ein besonderer Schwerpunkt ist die Erstellung von unabhängigen Entscheidungsgrundlagen für angestrebte (Re-)Finanzierungen.

Zu den Mandanten zählen mittelständische Unternehmen und Konzerne, die international agieren. FTI-Andersch ist Teil der globalen FTI Consulting Gruppe (NYSE: FCN) mit mehr als 5.500 MitarbeiterInnen.

[www.andersch-ag.de](http://www.andersch-ag.de)