

## Modul 6

# ÜBERBLICK ÜBER BLOCKCHAIN IN DER AGRAR- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT

- 01 EINFÜHRUNG IN DIE BLOCKCHAIN IN DER AGRAR- UND LEBENSMITTELKETTE**
- 02 DIE BAUSTEINE DER BLOCKCHAIN**
- 03 WIE DIE BLOCKCHAIN IM AGRAR- UND LEBENSMITTELSEKTOR EINGESETZT WERDEN KANN**
- 04 BLOCKCHAIN IN DER PRAXIS**
- 05 VERTRAUENSWÜRDIGE BLOCKCHAIN-QUELLEN - WEM KANN MAN TRAUEN?ABSCHNITT**
- 06 SCHLUSSFOLGERUNG**

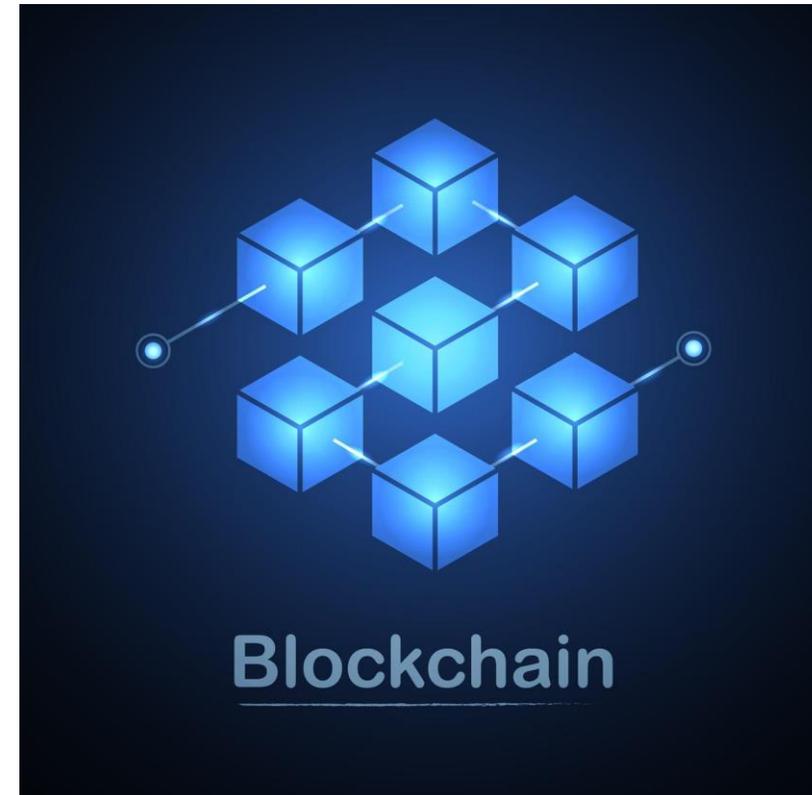


- Thema: '**Überblick über Blockchain in der Agrar- und Ernährungswirtschaft**'
- Bedeutung: Blockchain als Teil der Digitalisierung des Agrar- und Lebensmittelsektors - **eine potenzielle neue Lösung** für einige der drängendsten Probleme in der heutigen Agrar- und Lebensmittelindustrie (z. B. Vertrauen, Nachhaltigkeit, Lieferkettenmanagement)?
- Wachsendes Thema in der wissenschaftlichen Literatur
- Beantwortung von Fragen zur Blockchain und ihren Einsatzmöglichkeiten in der Landwirtschaft: Was, wie und **warum**?
- Praktische Anwendungen und **Fallstudien**

- **Demonstration** eines klaren Verständnisses der Grundlagen der Blockchain-Technologie, ihrer grundlegenden Komponenten, Mechanismen und Funktionen
- **Analyse** der wichtigsten Trends und Entwicklungen in Bezug auf den Einsatz von Blockchain in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, einschließlich praktischer Fallstudien
- **Bewertung** der relativen Vorteile und Grenzen des Einsatzes von Blockchain in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, ihrer Vertrauenswürdigkeit und ihres Zukunftspotenzials
- **Zusammenfassung** der in diesem Modul enthaltenen Themen zu einem Gesamtüberblick über Blockchain in der Agrar- und Ernährungswirtschaft

# DEFINITION EINER BLOCKCHAIN

- Die Blockchain, die auch als Distributed Ledger Technology (DLT) bezeichnet wird, ist eine Aufzeichnung, **die jeder hinzufügen kann, die niemand ändern kann und die nicht von einer einzelnen Person oder Einrichtung kontrolliert wird.**
- Das Kernkonzept ist ein öffentliches Hauptbuch mit Kopien, die auf mehrere Standorte verteilt sind, die als **Knoten** bezeichnet werden, wobei es sich in der Regel um einzelne Computer mit Kopien des Hauptbuchs handelt.
- Mit anderen Worten: Eine Blockchain ist eine **verteilte Datenbank**, die von den Knotenpunkten eines Computernetzes gemeinsam genutzt wird.



# WAS IST DIE BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE?

- Am bekanntesten sind sie für ihre entscheidende Rolle in Kryptowährungssystemen, die eine sichere und dezentrale Aufzeichnung von Transaktionen ermöglichen.
- Nicht auf Kryptowährungsanwendungen beschränkt
- Blockchains können verwendet werden, um Daten in jeder Branche unveränderbar zu machen - ein Begriff, der die Unveränderbarkeit beschreibt.
- Sehr oft als **dezentralisiert** bezeichnet



# INDUSTRIEANWENDUNGEN VON BLOCKCHAIN

- Blockchain ist eine aufstrebende Technologie, die von verschiedenen Branchen auf innovative Weise eingesetzt wird, darunter:
  - Energie
  - Finanzen
  - Medien und Unterhaltung
  - Einzelhandel
  - **Landwirtschaft**
- In diesem Modul konzentrieren wir uns auf die **Rolle von Blockchain im Agrar- und Lebensmittelsektor** sowie auf die mit ihrer Nutzung verbundenen **Chancen** und **Herausforderungen**. Die Landwirtschaft ist einer der wichtigsten Sektoren, in dem die Blockchain-Technologie das Potenzial hat, weitreichende Probleme im Zusammenhang mit Produktdiebstahl, Rückverfolgbarkeit, Preisbetrug und Kundenmisstrauen zu lösen.
- Die Entwicklung eines **zuverlässigeren, nachhaltigeren und sichereren** Agrar- und Lebensmittelsystems ist durch den Einsatz der Blockchain-Technologie möglich.

# SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Blockchain ist eine Art **gemeinsam genutzter Datenbank**, die sich von einer typischen Datenbank durch die Art und Weise unterscheidet, wie sie Informationen speichert; Blockchains speichern Daten in Blöcken, die durch **Kryptografie** miteinander verbunden sind.
1. In einer Blockchain können verschiedene Arten von Informationen gespeichert werden.
1. In vielen Fällen ist die Blockchain **dezentralisiert**, so dass keine einzelne Person oder Gruppe die Kontrolle hat - stattdessen behalten alle Nutzer gemeinsam die Kontrolle.
1. Dezentralisierte Blockchains sind **unveränderlich**, was bedeutet, dass die eingegebenen Daten nicht umkehrbar sind.

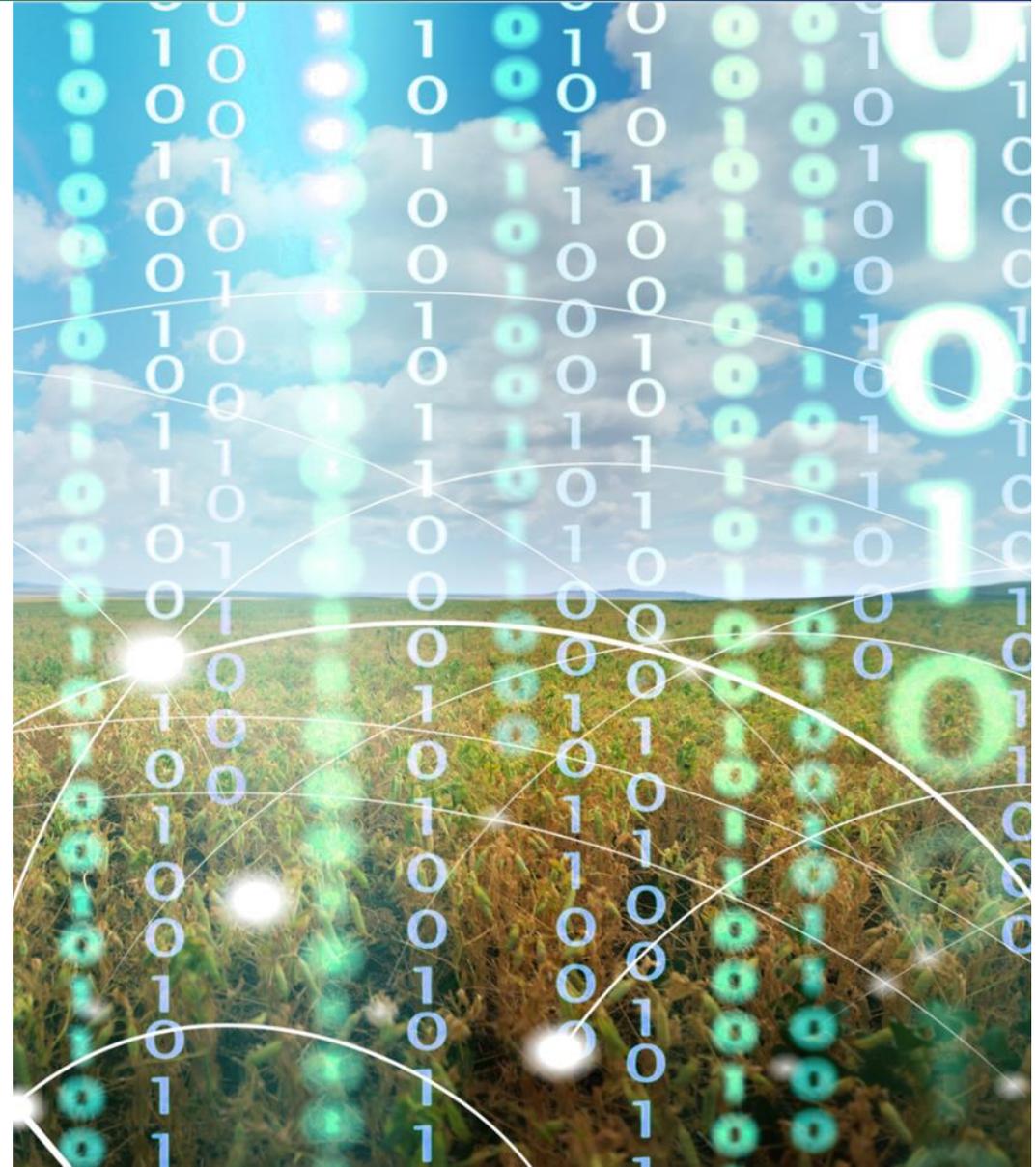
# BLOCKCHAIN IN DER AGRAR- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT: MÖGLICHKEITEN



- Transparenz der Lieferkette
- Provenienz und Qualitätssicherung
- Effiziente Rückverfolgbarkeit
- Intelligente Verträge
- Zugang zu Finanzierungen
- Verringerung der Lebensmittelverschwendung
- Nachhaltige Landwirtschaft
- Marktzugang

# BLOCKCHAIN IN DER AGRAR- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT: HERAUSFORDERUNGEN

- Standardisierung von Daten
- Datenschutz und Sicherheit
- Infrastruktur und Konnektivität
- Kosten der Implementierung
- Ausbildung und Schulung
- Interoperabilität



# HERAUSFORDERUNG IM FOKUS: DATENSTANDARDISIERUNG

- Unter Datenstandardisierung in der Landwirtschaft versteht man die Schaffung **einheitlicher Strukturen und Formate** für die Erfassung, Speicherung und den Austausch landwirtschaftlicher Daten. Sie spielt eine entscheidende Rolle bei der Verbesserung von Effizienz, Genauigkeit und Transparenz in der Branche.
- Mehrere Faktoren unterstreichen die Bedeutung der Datenstandardisierung in der Landwirtschaft.
  - Interoperabilität
  - Informierte Entscheidungsfindung
  - Effizienz der Lieferkette
  - Marktzugang
  - Forschung und Entwicklung
- **Die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren**, einschließlich Regierungen, landwirtschaftlichen Organisationen und Technologieanbietern, ist von entscheidender Bedeutung, um diese Herausforderungen zu bewältigen und die Einführung von Blockchain im Agrar- und Lebensmittelsektor voranzutreiben.

# ANWENDUNGEN VON BLOCKCHAIN IN DER AGRAR- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT

Die Anwendungen von Blockchain in der Agrar- und Ernährungswirtschaft können in vier Hauptkategorien eingeteilt werden:

1. Nachweis der **Rückverfolgbarkeit** und **Authentizität** von Lebensmitteln
2. **Intelligente Verwaltung landwirtschaftlicher Daten**
3. **Finanzhandel** im Management der Lieferkette
4. Andere Informationsmanagementsysteme

## Beispiel: AgriDigital

- AgriDigital, ein führendes unabhängiges digitales Getreideunternehmen, schloss 2016 den weltweit ersten Abrechnungsverkauf über eine Blockchain für 23,46 Tonnen Getreide ab.
- Seitdem haben mehr als 1.300 Kunden das Cloud-basierte System genutzt, um rund 1,6 Millionen Tonnen Getreide und 360 Millionen US-Dollar an Erzeugerzahlungen zu verarbeiten.

A screenshot of the AgriDigital website homepage. The header includes the AgriDigital logo, navigation menus for SOLUTIONS, RESOURCES, COMMUNITY, and FINANCE, and buttons for SUPPORT and LOGIN. Below the header are four columns, each with a representative image and a brief description of the service for a specific user group.

For Farmers	For Site Operators	For Traders	For Brokers
			
Manage your grain from paddock to payment with AgriDigital Onfarm	Track and manage stored grain inventory with AgriDigital Store	Buy and sell grain, and access finance to unlock growth opportunity	Connect, keep records and create value for your clients with AgriDigital Broker



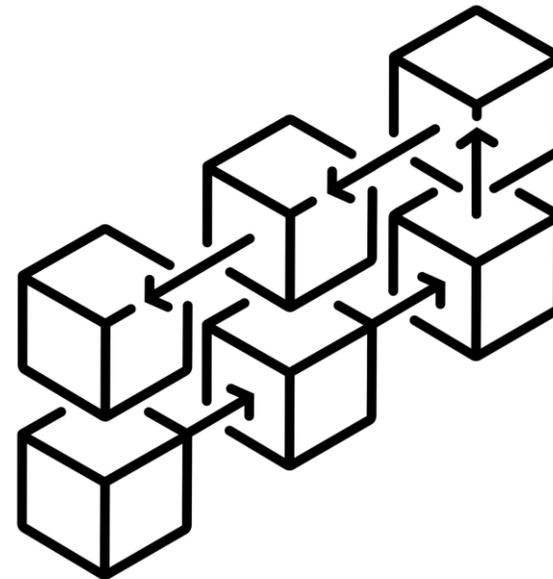
# DIE BAUSTEINE DER BLOCKCHAIN UND DER BLOCKCHAIN- MECHANISMUS

# EINFÜHRUNG

- Die Grundbausteine der Blockchain sind die folgenden Elemente:
- **Blöcke:** Jeder „Block“ von Daten in der Kette enthält eine Liste von Transaktionen und eine eindeutige Kennung (Hash) des vorherigen Blocks.
- **Verteiltes Hauptbuch (Distributed Ledger):** identische Kopien der in der Blockchain aufgezeichneten Informationen werden auf Tausenden von Computern (Knotenpunkten) in der ganzen Welt gespeichert.
- **Kryptographie:** Kryptografische Funktionen, so genannte Hash-Funktionen, sichern die in der Blockchain gespeicherten Informationen. Jedes Mitglied der Blockchain hat einen öffentlichen und einen privaten Schlüssel, die die Überprüfung und Unterzeichnung von Transaktionen ermöglichen.
- **Konsens-Mechanismus:** Bei der Blockchain müssen sich alle Knotenpunkte auf gültige Transaktionen einigen. Dies wird normalerweise durch verschiedene Konsensalgorithmen wie Proof of Work (PoW) oder Proof of Stake (PoS) erreicht.
- **Unveränderlichkeit:** Sobald Daten in der Blockchain gespeichert sind, können sie nicht mehr ohne weiteres geändert werden.

# WIE FUNKTIONIERT EINE BLOCKCHAIN?

- Jede Transaktion oder Dateneingabe, die als „**Block**“ bezeichnet wird, ist durch **kryptographisches Hashing** sicher mit der vorhergehenden **verknüpft**, wodurch eine kontinuierliche und fälschungssichere **Informationskette** entsteht.
- Da es **keine Möglichkeit** gibt, einen Block zu ändern, ist Vertrauen nur an dem Punkt erforderlich, an dem ein Nutzer oder ein Programm Daten eingibt. Dieser Aspekt reduziert den Bedarf an vertrauenswürdigen Dritten oder Vermittlern, wie z. B. Wirtschaftsprüfern, die zusätzliche Kosten verursachen und/oder das Risiko menschlicher Fehler erhöhen können.



# BLOCKCHAIN-ARCHITEKTUR

- Die Blockchain-Architektur besteht aus den folgenden Hauptkomponenten.

## **1. Ein verteiltes Hauptbuch**

- Eine gemeinsame Datenbank im Blockchain-Netzwerk, in der die Transaktionen gespeichert werden. Für verteilte Ledger-Technologien gelten jedoch strenge Regeln in Bezug darauf, wer sie bearbeiten kann und wie sie bearbeitet werden. Einmal aufgezeichnete Einträge können nicht gelöscht werden.

## **2. Intelligente Verträge**

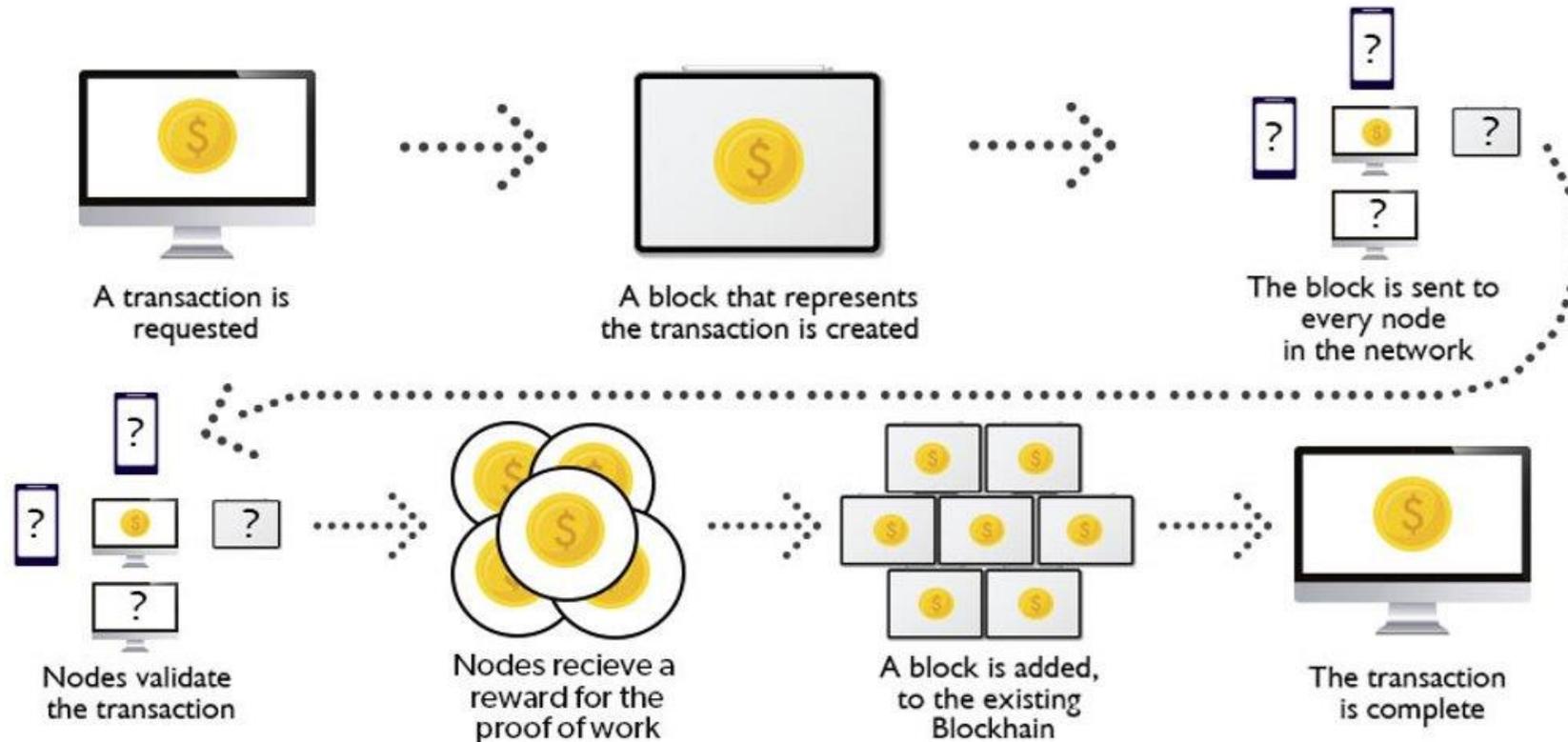
- Intelligente Verträge können zur Selbstverwaltung von Geschäftsverträgen verwendet werden, ohne dass eine unterstützende Drittpartei erforderlich ist. Es handelt sich dabei um Programme, die auf dem Blockchain-System gespeichert sind und automatisch ablaufen, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Sie führen Wenn-Dann-Prüfungen durch, so dass Transaktionen sicher abgeschlossen werden können.

## **3. Kryptographie mit öffentlichem Schlüssel**

- Ein Sicherheitsmerkmal zur eindeutigen Identifizierung der Teilnehmer am Blockchain-Netzwerk. Dieser Mechanismus generiert zwei Schlüsselsätze für die Netzwerkmitglieder. Ein Schlüssel ist ein öffentlicher Schlüssel, der allen Mitgliedern des Netzwerks gemeinsam ist. Der andere ist ein privater Schlüssel, der für jedes Mitglied einzigartig ist. Der private und der öffentliche Schlüssel arbeiten zusammen, um die Daten im Hauptbuch zu entsperren.

# WIE FUNKTIONIERT EINE BLOCKCHAIN?

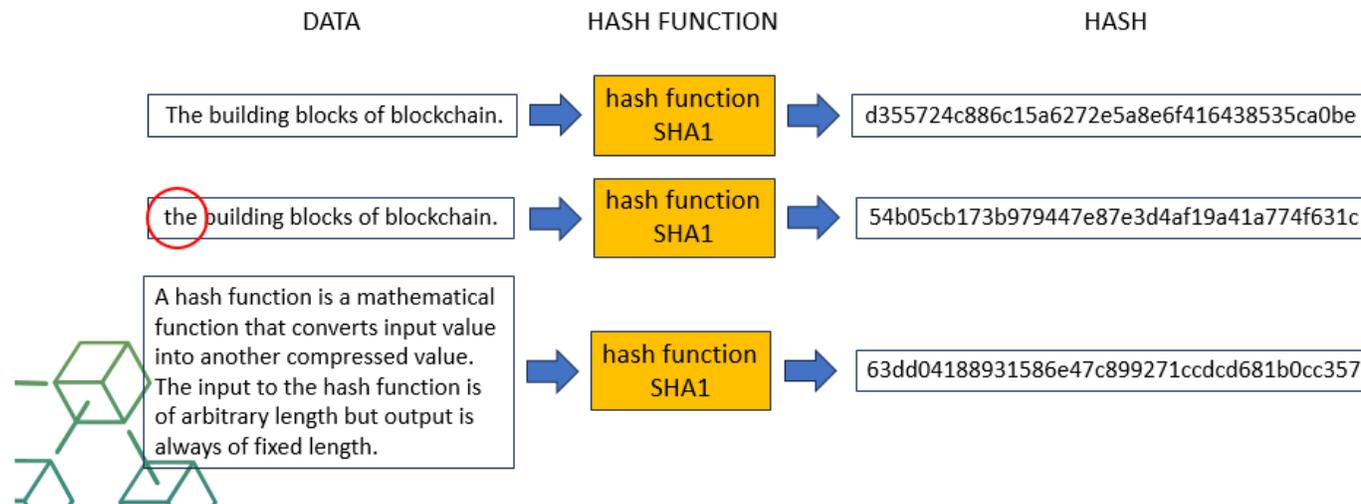
## How Blockchain Works?



# HASH-FUNKTIONEN

- Eine Hash-Funktion ist eine mathematische Funktion, die einen Eingabewert in einen anderen komprimierten Wert umwandelt. Die Eingabe in die Hash-Funktion ist von beliebiger Länge, die Ausgabe hat jedoch immer eine feste Länge.
- Hash-Funktionen sind äußerst nützlich und kommen in fast allen Anwendungen der Informationssicherheit vor.

## Unique output of hash function

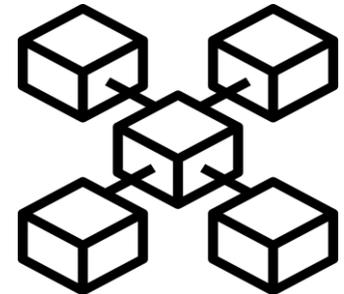
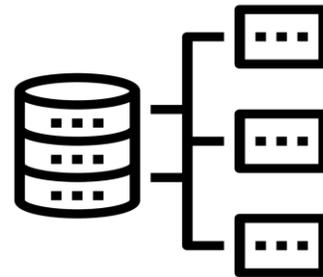


# VERGLEICH MIT EINER HERKÖMMLICHEN DATENBANK

- Blockchain ist eine besondere Art von Datenbankmanagementsystem, das mehr Funktionen als eine normale Datenbank hat. In der folgenden Liste beschreiben wir einige wesentliche Unterschiede zwischen einer herkömmlichen Datenbank und einer Blockchain.
- Blockchains **dezentralisieren die Kontrolle, ohne das Vertrauen** in die vorhandenen Daten **zu beschädigen**. Dies ist bei anderen Datenbanksystemen nicht möglich.
- Unternehmen, die an einer Transaktion beteiligt sind, können nicht ihre gesamte Datenbank teilen. In Blockchain-Netzwerken hat jedoch jedes Unternehmen seine Kopie des Hauptbuchs, und das System sorgt automatisch für die Konsistenz zwischen den beiden Hauptbüchern.
- Während man in den meisten Datenbanksystemen Daten bearbeiten oder löschen kann, kann man in der Blockchain nur Daten einfügen.

# VERGLEICH MIT EINER HERKÖMMLICHEN DATENBANK

- Hauptunterschied: **Zentralisierung** vs. **Dezentralisierung**
- **Traditionelle Datenbanken:** Bei herkömmlichen Datenbanken handelt es sich um zentralisierte Systeme, bei denen eine einzige Einheit (z. B. ein Unternehmen oder eine Organisation) die Kontrolle über die Datenbank hat. Sie stützen sich auf einen zentralen Server oder eine Gruppe von Servern zur Verwaltung und Speicherung von Daten.
- **Blockchain:** Blockchains sind dezentralisierte Netzwerke, bei denen die Daten über mehrere Knoten (Computer) in einem Netzwerk verteilt sind. Es gibt keine zentrale Behörde oder einen einzigen Kontrollpunkt, was sie resistent gegen Zensur und Manipulationen macht.



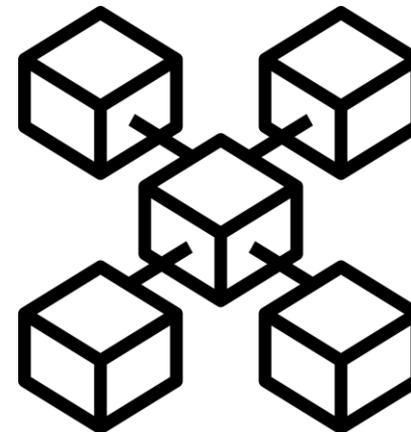
# BLOCKCHAIN VS. CLOUD & BLOCKCHAIN ALS DIENSTLEISTUNG

- **Wie unterscheidet sich die Blockchain von der Cloud?**

Der Begriff Cloud bezieht sich auf Computerdienste, auf die online zugegriffen werden kann. Sie können über die Cloud auf Software as a Service (SaaS), Product as a Service (PaaS) und Infrastructure as a Service (IaaS) zugreifen.

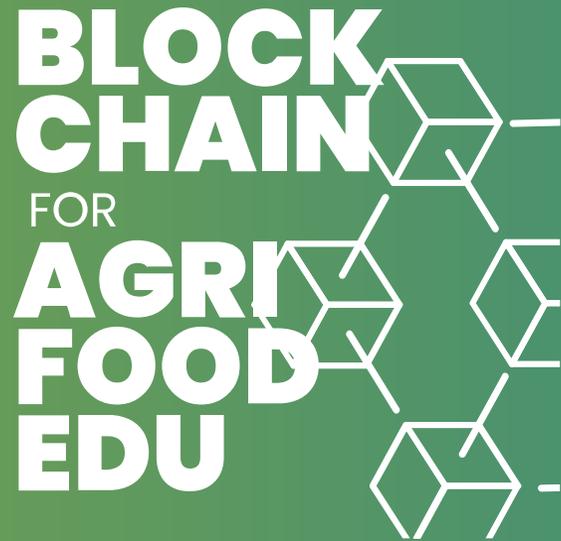
- **Was ist Blockchain als Dienstleistung?**

Blockchain as a Service (BaaS) ist ein verwalteter Blockchain-Dienst, der von einem Drittanbieter in der Cloud bereitgestellt wird. Sie können Blockchain-Anwendungen und digitale Dienste entwickeln, während der Cloud-Anbieter die Infrastruktur und die Blockchain-Aufbauwerkzeuge bereitstellt.



# VORTEILE DER BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE

- Die Blockchain-Technologie bietet viele Vorteile für die Verwaltung von Vermögenstransaktionen.
- **Erweiterte Sicherheit:** Blockchain nutzt eine Kombination aus Kryptographie, Dezentralisierung und Konsens, um ein hochsicheres Softwaresystem zu schaffen, das kaum zu manipulieren ist. Es gibt keinen einzigen Ausfallpunkt, und ein einzelner Nutzer kann die Transaktionsdatensätze nicht ändern. Somit kann Blockchain die Sicherheit und das Vertrauen verbessern.
- **Verbesserte Effizienz:** Blockchain kann Business-to-Business-Transaktionen beschleunigen, indem sie Transparenz schafft und die Disintermediation fördert.
- **Schnelleres Auditing:** Blockchain-Datensätze sind chronologisch unveränderlich, was bedeutet, dass alle Datensätze immer nach Zeit geordnet sind. Diese Datentransparenz beschleunigt die Audit-Verarbeitung erheblich.



WIE DIE BLOCKCHAIN-  
TECHNOLOGIE IM  
AGRAR- UND  
LEBENSMITTELSEKTOR  
EINGESETZT WERDEN  
KANN

# DIGITALISIERUNG DER AGRAR- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT UND BLOCKCHAIN

- Aktuelle **Herausforderungen** im Agrar- und Ernährungssektor: schnelles Bevölkerungswachstum, Lebensmittelverschwendung, Umweltverschmutzung und Treibhausgasemissionen, finanzielle Verluste durch Lebensmittelverschwendung und Lebensmittelbetrug
- **Die Digitalisierung des Agrar- und Ernährungssektors** als mögliche Lösung für viele dieser Probleme
  - Steigerung von Produktivität, Effizienz und Transparenz in den Lieferketten
  - Nachhaltigere, gerechtere landwirtschaftliche Praktiken
  - Verringerung der Verschwendung
  - Datengestützte Entscheidungsfindung
- **Blockchain** als **nützliches Instrument** im Rahmen der umfassenderen Digitalisierung des Agrar- und Lebensmittelsektors; **oft am effektivsten in Verbindung mit anderen fortschrittlichen Technologien** (z. B. IoT, Sensoren, Cloud Computing, maschinelles Lernen)
- Hauptvorteile von Blockchain in der Agrar- und Ernährungswirtschaft: **Transparenz, Rückverfolgbarkeit, Vertrauen**

# BLOCKCHAIN UND LIEFERKETTENMANAGEMENT

- **Herausforderungen:** global verteilte Interessengruppen; Mangel an gemeinsamen Informationen; geringes Vertrauen; menschliches Versagen und Betrug; **kostspielige Ineffizienzen**
- **Blockchain-Lösung/-Anwendung:** Blockchain als **verteiltes, dezentrales Hauptbuch**

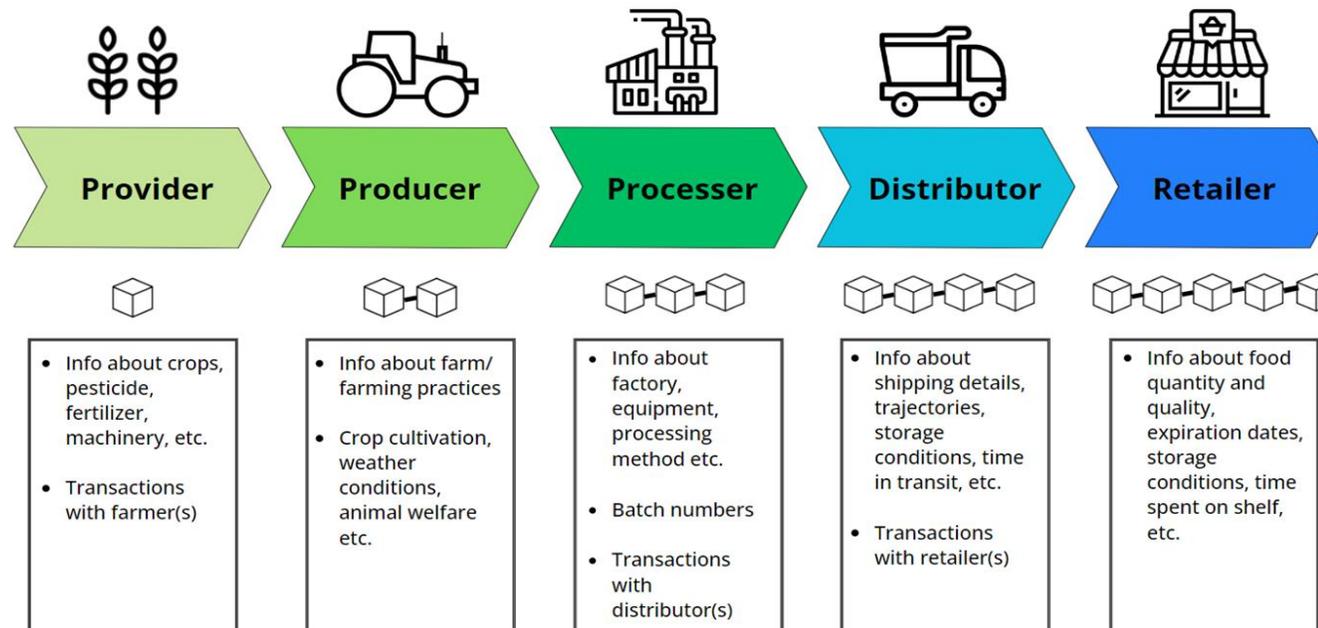


Fig. 1: Digitalisation of supply chain using Blockchain

# BLOCKCHAIN UND AUF LANDWIRTE AUSGERICHTETE LÖSUNGEN

- **Die Herausforderungen: Mangelnde Informationstransparenz verursacht Kosten,** die Kleinbauern von den Lieferketten ausschließen können; **mangelndes Vertrauen; verspätete Zahlungen** und Vertragsbrüche
- **Blockchain-Lösung/-Anwendung:** Intelligente Verträge (einschließlich intelligenter Ernteversicherungsverträge)



Fig.2 : Definition of smart contracts

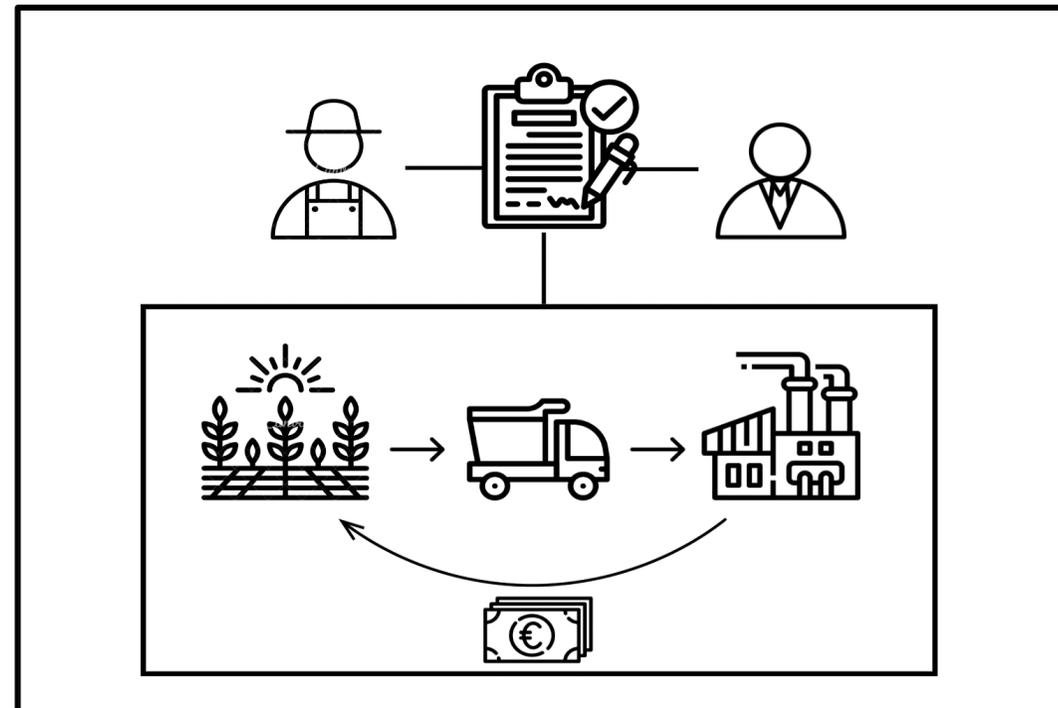


Fig. 3: Example of an agri-food smart contract between a farmer and producer

# BLOCKCHAIN UND LIEFERKETTENMANAGEMENT

- **Vorteile:**

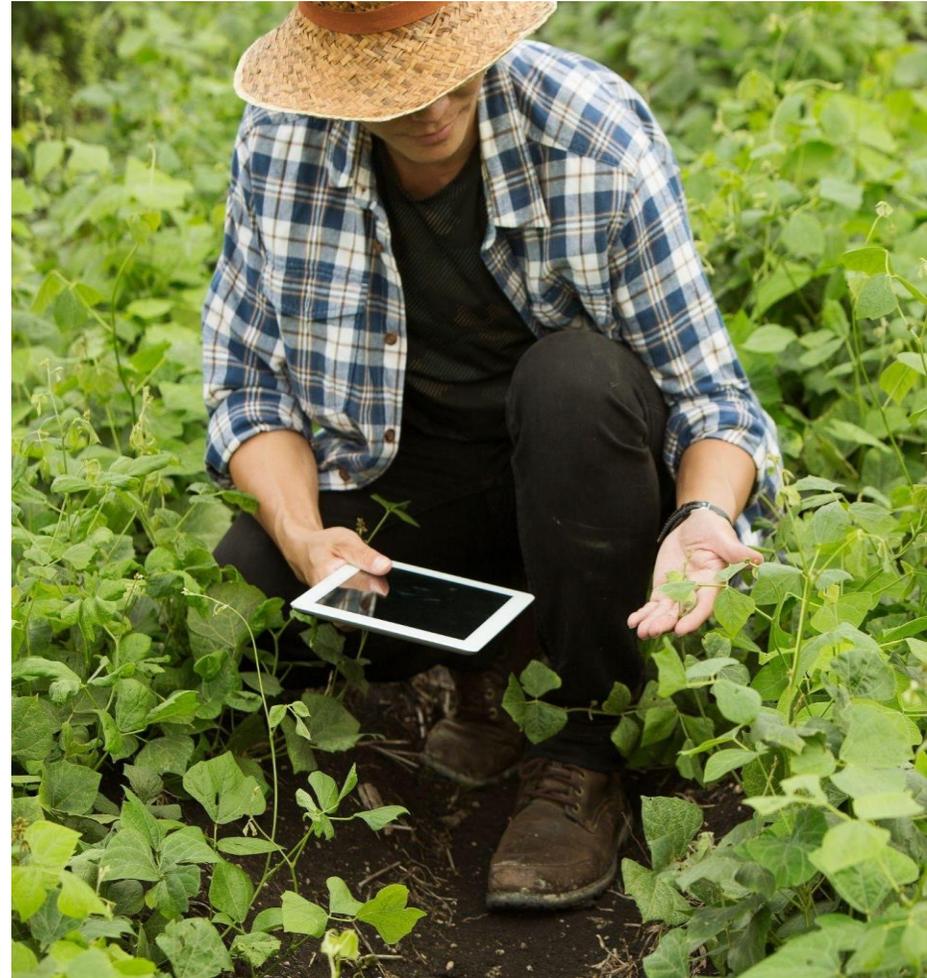
- Schnellerer, **präziserer Informationsfluss** zwischen den Beteiligten der Lieferkette
- **Verringerung des Kontaminationsrisikos**; rascher und gezielter Rückruf im Falle einer Kontamination, **Verbesserung der Lebensmittelsicherheit** und **Verringerung der Lebensmittelverschwendung**
- **Disintermediation**
- Weniger Raum für menschliches Versagen, Fehlkommunikation oder **Betrug**
- Erhöhte **Transparenz**
- Gesteigerte **Effizienz**
- **Geringere Kosten**

- **Grenzen:**

- Herausforderungen bei der Einführung - **hohe Vorlaufkosten** für die digitale Infrastruktur und die Qualifizierung der Beteiligten
- Mangelnde **Interoperabilität** zwischen verschiedenen Blockchain-Systemen
- Blockchain kann nicht überprüfen, ob die ursprünglich eingegebenen Informationen korrekt sind - es besteht immer noch ein gewisser Spielraum für **Betrug/Fehler**

# BLOCKCHAIN UND AUF LANDWIRTE AUSGERICHTETE LÖSUNGEN

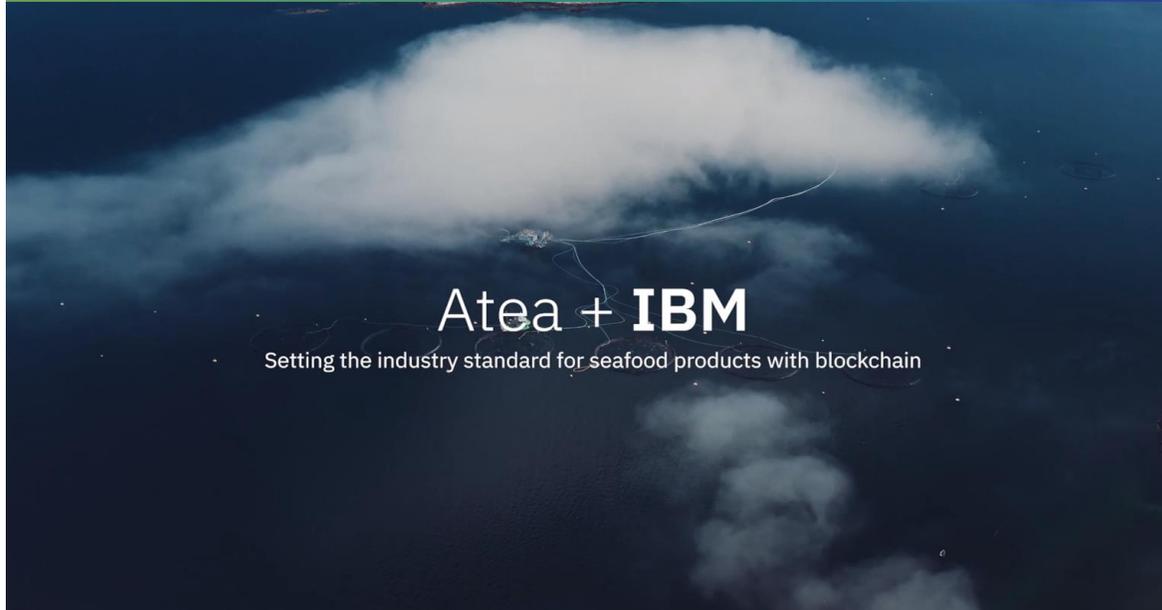
- **Vorteile:**
  - **Schnelle Bezahlung** von Dienstleistungen und Versicherungsansprüchen
  - Disintermediation und reduzierte Kosten → Zugang zu **neuen Märkten**
  - Transparenz und Unveränderlichkeit fördern **Vertrauen und Zusammenarbeit**
  - **Geringere** Wahrscheinlichkeit von Vertragsbrüchen
  - **Effizienz**
- **Einschränkungen:**
  - Herausforderungen bei der Einführung – **geringe digitale Fähigkeiten/Kenntnisse** bei Landwirten (insbesondere in Entwicklungsländern), hohe Anfangskosten (Infrastruktur, Weiterbildung)
  - Eigenständige Smart Contracts sind **nicht** rechtlich durchsetzbar (am effektivsten als Ergänzung)
  - Smart Contracts sind **unflexibel**



# BLOCKCHAIN UND UMWELTORIENTIERTE LÖSUNGEN

- **Herausforderungen:** negative Umweltauswirkungen der aktuellen landwirtschaftlichen Praktiken; Lebensmittelverschwendung; **Mangel an Rechenschaftspflicht/messbaren Ergebnissen** für die Nachhaltigkeitsverpflichtungen der Unternehmen – beschädigter Ruf/Glaubwürdigkeit
- **Blockchain-Lösung/-Anwendung:** intelligente Systeme zur Verwaltung von Lebensmittelabfällen; **IoT/RFID-Lebensmitteltracker** mit auf Blockchain gespeicherten Daten; Tracking vom Erzeuger bis zum Verbraucher zur Förderung nachhaltiger Praktiken
- **Vorteile:**
  - **Lebensmittelabfälle reduzieren**
  - Unternehmen zur Einhaltung ihrer öffentlichen Verpflichtungen/Nachhaltigkeitsversprechen **verpflichten**
  - **Nachhaltigere und ethischere landwirtschaftliche Praktiken fördern**
  - **Transparenz, überprüfbare Lieferketten und Vertrauen**
- **Einschränkungen:**
  - Selektiver Informationsaustausch
  - **Keine Vorschriften** zur Durchsetzung von Maßnahmen
  - PoW und **hoher Energieverbrauch** – stellen die Nachhaltigkeit der Blockchain selbst in Frage

# FALLSTUDIE ZUM UMWELTSCHUTZ: FISCHEREIINDUSTRIE



[Video: Atea + IBM Food Trust](#)

- Die Fischereiindustrie wird häufig mit nicht nachhaltigen Praktiken wie der Überfischung in Verbindung gebracht, die eine ernsthafte Bedrohung für den Schutz der Meere darstellen
  - Einsatz der Blockchain-Technologie zur **Unterstützung nachhaltigerer Fischereipraktiken**
  - Beispiel: **Atea und IBM Food Trust**
  - Beispiel: **World Wildlife Fund (WWF)**, Pilotprogramm 2018, Blockchain in der Thunfischindustrie der Pazifischen Inseln
- Die Online-Plattform OpenSC nutzt die Blockchain, um die nachhaltige Produktion zu **überprüfen** und Lebensmittel entlang der Lieferkette zu **verfolgen**

# BLOCKCHAIN UND VERBRAUCHERBEZIEHUNGEN

- **Herausforderungen:** Veränderte Verbraucherpräferenzen; „**Greenwashing**“; **Reputationsschäden** durch Produktrückrufe; **Lebensmittelbetrug**; **ausbeuterische Arbeitspraktiken** (insbesondere in Entwicklungsländern) – mangelnde **Transparenz** und verringertes **Kundenvertrauen**
- **Blockchain-Lösung/-Anwendung:** QR-Codes auf Produktverpackungen, die es Verbrauchern ermöglichen, auf in der Blockchain gespeicherte Informationen über das Produkt zuzugreifen (z. B. Herkunft, Bio-/Fairtrade-Zertifizierung); **IoT/RFID-Lebensmitteltracker** mit in der Blockchain gespeicherten Daten
- **Vorteile:**
  - **Increase consumer confidence & attract new customers**
  - Blockchain & transparency as a **unique selling point**
  - Swift, targeted product recall - **minimize** reputational damage
  - **Informed, ethical consumer decision-making**
  - Promote more **sustainable & ethical practices** in agri-food sector
- **Einschränkungen:**
  - Die Verbrauchernachfrage allein reicht möglicherweise **nicht** als Antrieb für Veränderungen aus.
  - **Fehlende Regulierungen**/politische Motivationen für Veränderungen

# NACHHALTIGKEIT & VERBRAUCHERBEZIEHUNGEN FALLSTUDIE: MOYEE COFFEE

- Herausforderungen in der Kaffeeindustrie:
  - "Big Coffee", **ungleiche Verteilung der Gewinne**
  - nur 10 % des Kaffeewertes verbleiben im Herkunftsland
  - **Armut** - 90 % der Kaffeebauern verdienen weniger als 2 € pro Tag
  - **Auswirkungen** auf die Umwelt - Zerstörung von Lebensräumen und Abholzung von Wäldern
- **Der Ansatz von Moyee:** „Radikal guter Kaffee mit radikaler Wirkung“
- **“FairChain”-Geschäftsmodell:** mehr Anteil an der Wertschöpfung des Kaffees in den Anbauländern
  - Schlüssel: Rösten, Verpacken und Markieren von Kaffee im Herkunftsland
- Schwerpunkt auf **sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit** - Unterstützung der Kaffeebauern bei der Erzielung eines existenzsichernden Lohns und Beitrag zur Wiederaufforstung in den Kaffeeanbauländern
- **Die Blockchain-Technologie ist ein zentraler Bestandteil des Geschäftsmodells und der Markenidentität von Moyee**



# NACHHALTIGKEIT & VERBRAUCHERBEZIEHUNGEN FALLSTUDIE: MOYEE COFFEE



## Einsatz von Blockchain bei Moyee Coffee:

- Durchgängig digitalisierte Kaffee-Wertschöpfungskette - **100 % Transparenz**
- Die Farmer von Moyee erhalten mobile Geldbörsen, Zapfkarten, eindeutige ID-Nummern und Barcodes - sie werden digital bezahlt
- Geo-Tagging von Farmen und Waschstationen zum Nachweis des Standorts
- **QR-Codes** auf der Seite der Kaffeesäcke - die Verbraucher können sie mit ihren Mobiltelefonen scannen und Informationen über die Landwirte und andere Akteure der Lieferkette abrufen, z. B. wer was bezahlt bekommt
- Die Verbraucher erhalten beim Kauf von Moyee-Kaffee einen digitalen Token im Wert von 50 Cent und können entweder
  - Behalten Sie die Wertmarke und erhalten Sie Geld auf Ihren nächsten Einkauf zurück
  - Verwenden Sie die Wertmarke als Trinkgeld für den Farmer
  - Helfen Sie bei der Finanzierung sozialer Projekte in Kaffeeanbaugemeinden

# NUTZUNG DER BLOCKCHAIN IM AGRAR- UND LEBENSMITTELSEKTOR: SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Die Blockchain-Technologie hat viele potenzielle Anwendungen im Agrar- und Lebensmittelsektor; zu den wichtigsten Vorteilen gehören **Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Vertrauen**
- Potenzielle Vorteile für viele Akteure in der Lieferkette, von Landwirten über Erzeuger bis hin zu Verbrauchern
- Es handelt sich um eine relativ neue Technologie, die erst vor kurzem im Agrar- und Lebensmittelsektor eingeführt wurde - es ist schwierig, das volle Ausmaß ihrer Stärken und Grenzen zu beurteilen, aber erste Ergebnisse lassen auf ein **großes Potenzial** schließen
- Blockchain ist jedoch auch von einem „Hype“ umgeben und hat ebenfalls Grenzen - keine Universallösung
  
- Die Blockchain-Technologie ist eher ein Werkzeug als ein Ziel - um soziale und ökologische Nachhaltigkeit zu erreichen, bedarf es einer **veränderten Einstellung und Sichtweise** sowie der Einführung neuer Technologien
- Die Ausschöpfung dieses Potenzials erfordert ein **höheres Maß an Digitalisierung und technischer Fortbildung** im Agrar- und Ernährungssektor.
- Eine sich schnell entwickelnde Technologie - halten Sie sich über die laufenden Entwicklungen auf dem Laufenden



# BLOCKCHAIN IN DER PRAXIS: FALLSTUDIEN

# AUSSAGEKRAFT VON FALLSTUDIEN

Fallstudien sind ein wirkungsvolles pädagogisches Instrument. Sie bieten die folgenden Vorteile:

- 1. Realistischer Kontext:** Durch Fallstudien wird das theoretische Wissen in die Praxis umgesetzt. Wir besprechen nicht nur Konzepte, sondern sehen uns an, wie sie sich in realen Szenarien auswirken.
- 2. Problemlösung:** Jede Fallstudie birgt eine Reihe von einzigartigen Herausforderungen. Indem Sie in diese Situationen eintauchen, befassen Sie sich aktiv mit der Problemlösung und fördern kritisches Denken und analytische Fähigkeiten.
- 3. Anschauliches Lernen:** Wenn man die Blockchain in vertrauten landwirtschaftlichen Umgebungen in Aktion sieht, wird das Wissen leichter verständlich und nachvollziehbar.
- 4. Vielfältige Perspektiven:** In den Fallstudien werden oft verschiedene Standpunkte der Beteiligten - von Landwirten bis zu Händlern - dargestellt, was unser Verständnis des Themas bereichert.

Die folgenden Fallstudien sollen Ihnen helfen, die **reale Anwendung** von Blockchain im Agrar- und Lebensmittelsektor zu verstehen.

# FALLSTUDIE 1: CARREFOUR

## Lernen wir Carrefour kennen

*Der Supermarkt, der die erste Lebensmittel-Blockchain Europas für sein Freilandhuhn aus der Auvergne eingeführt hat*

<https://www.carrefour.com/en/group/food-transition/food-blockchain>

# FALLSTUDIE 1: CARREFOUR

- **2018 hat der führende französische Einzelhändler Carrefour mit seinem Freilandhuhn aus der Auvergne, von dem jedes Jahr eine Million Stück verkauft wurden, die erste Lebensmittel-Blockchain Europas eingeführt.** Seitdem hat das Unternehmen die Technologie auf viele weitere tierische und pflanzliche Produkte, einschließlich Eier, ausgeweitet.
- **Rückverfolgbarkeit**
  - Carrefour setzt die Blockchain im Lebensmittelsektor ein, damit jeder Beteiligte entlang der Lieferkette, einschließlich Erzeuger, Verarbeiter und Händler, Informationen zur Rückverfolgbarkeit über seine jeweilige Rolle bereitstellen kann. So kann zum Beispiel jede Charge - Datum, Ort, Betriebsgebäude, Vertriebswege, mögliche Behandlungen - zurückverfolgt und in die Datenbank aufgenommen werden.
  - So kann sie den Verbrauchern eine lückenlose Rückverfolgbarkeit der Produkte garantieren und dem wachsenden Wunsch nach Transparenz vom Erzeuger bis zum Verbraucher entsprechen.
  - Carrefour erklärte, dass es damit in der Lage wäre, eine sichere Datenbank mit all seinen Partnern zu teilen und seinen Kunden ein höheres Maß an Lebensmittelsicherheit zu garantieren.

# FALLSTUDIE 1: CARREFOUR

- **QR code**
- Und wie funktioniert das Ganze? Konkret ist auf dem Etikett jedes Produkts ein QR-Code angebracht, den die Verbraucher mit ihrem Smartphone scannen können. Auf diese Weise erhalten sie Informationen über das Produkt und den Weg, den es zurückgelegt hat - vom Ort der Aufzucht bis hin zum Regal: Für das Carrefour Quality Line Auvergne-Huhn aus Freilandhaltung konnten die Verbraucher beispielsweise die folgenden Informationen abrufen:
  - Wo der Vogel aufgezogen wurde
  - Der Name des Züchters
  - Welches Futter verwendet wurde (ob sie mit französischem Getreide und Sojabohnen, mit GVO-Produkten usw. gefüttert wurden oder nicht)
  - Etwaige Qualitätskennzeichen
  - Wo der Vogel geschlachtet wurde

# FALLSTUDIE 1: CARREFOUR

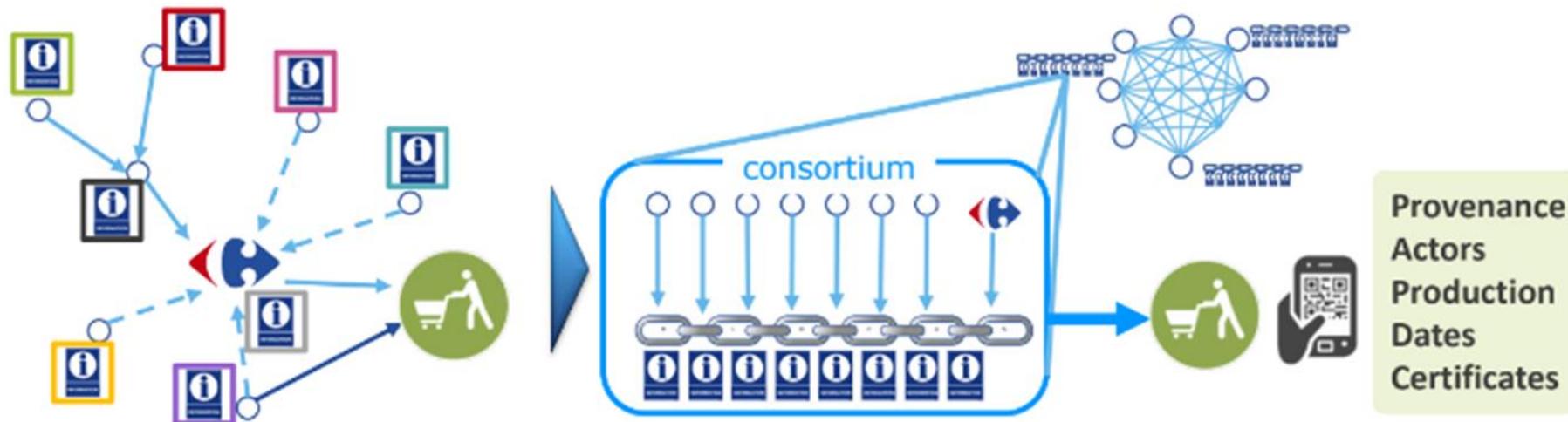
## 200+ products 'blockchained' for Carrefour customers over 3 years



Lesen Sie mehr: [Carrefour uses blockchain to offer consumers greater supply chain transparency - RetailWire](#)

# FALLSTUDIE 1: CARREFOUR

- Der Trend zu **präzisen und umfassenderen Informationen** ist ungebrochen
  - 73 % der Kunden sind bereit, für mehr Qualität/Informationen zu zahlen
  - Labels und Zertifizierungen sind zahlreich
  - Nachfrage nach lokaler Herkunft
  - „Frei von“-Segmente steigen
  - Die Kunden verlagern sich vom Überfluss auf Qualität und Vertrauen



Carrefour's blockchain organises community data into chains of blocks

# FALLSTUDIE 2: PROVENANCE

## Lernen wir Provenance kennen

*Das britische Unternehmen, das die  
Transparenz revolutioniert*

<https://www.provenance.org/>

## FALLSTUDIE 2: PROVENANCE

- Gegründet im Jahr 2013 von Jessi Baker.
- Mission: Marken befähigen, Schritte zu mehr Transparenz zu unternehmen.
- Werkzeug: Blockchain-gestützte Plattform zur Rückverfolgung der Herkunft von Produkten.
- Jessi Baker erkannte die Diskrepanz zwischen Produkten und ihrer Herkunft. Mit einem Master in Ingenieurwesen (Universität Cambridge) und Design (Royal College of Art) gründete sie Provenance, während sie in Computerwissenschaften (UCL) promovierte.
- Provenance ist eine digitale Plattform, die es Produzenten, Herstellern und Einzelhändlern ermöglicht, den Weg von Menschen, Orten und Zutaten hinter ihren Produkten nachzuvollziehen. Das Unternehmen nutzt Blockchain- und Smart-Tagging-Technologien, um die Transparenz der Lieferkette zu revolutionieren. Mit Provenance können Unternehmen das Risiko in ihrer Lieferkette drastisch reduzieren und eine neue Form des Verbrauchervertrauens fördern.

## FALLSTUDIE 2: PROVENANCE

- Als stolzes Sozialunternehmen und B Corp. setzt sich Provenance dafür ein, die Wirtschaft zu einer Kraft für das Gute zu machen. Provenance war 2013 das erste Unternehmen, das die Blockchain-Technologie in der Lieferkette einsetzte, und arbeitet heute mit Unternehmen in Großbritannien und in globalen Lieferketten zusammen, darunter der Co-op-Supermarkt, Sainsbury's, Unilever, die Weltbank, Greenpeace, biozertifizierte Bauernhöfe in ganz Europa und Luxusmarken in der Lebensmittel- und Modebranche.
- Das Unternehmen ist Mitglied der Ellen MacArthur Foundation CE100 - ein Pionier für offene Rückverfolgbarkeitssysteme für eine Kreislaufwirtschaft - und wurde 2017 in mehr als 100 Nachrichtensendungen erwähnt.
- Lesen Sie mehr:
  - TechCrunch – Provenance’s Geschichte
  - <https://techcrunch.com/2015/09/21/provenance-aims-to-use-blockchain-technology-to-prove-authenticity/>

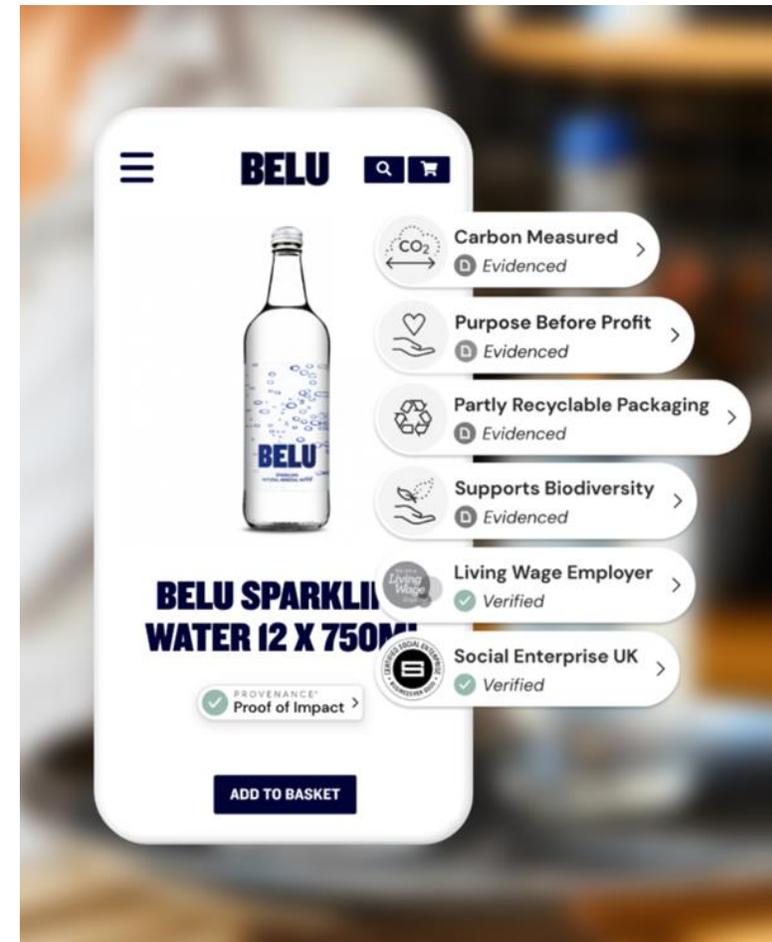
# FALLSTUDIE 2: PROVENANCE

Video: Die Geschichte von Provenance - Interview mit der Gründerin Jessi Baker



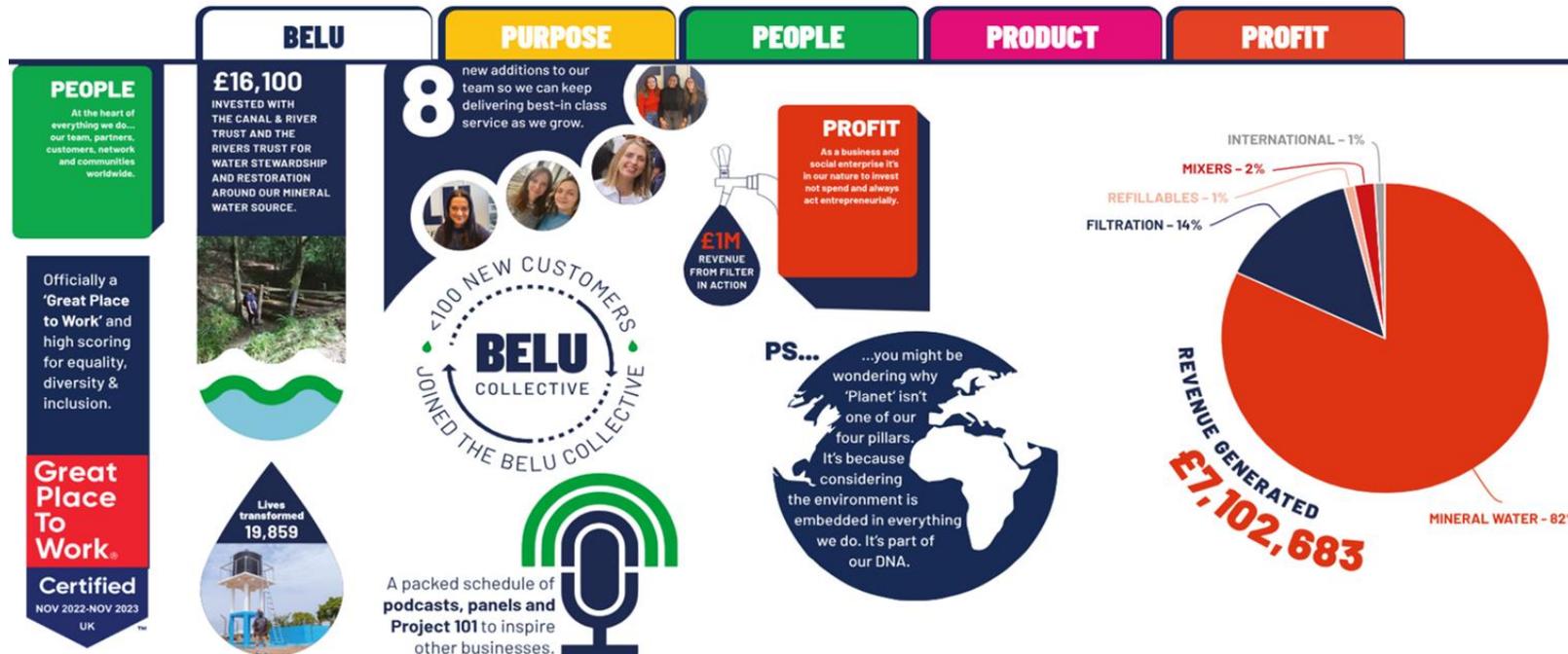
# FALLSTUDIE 2: PROVENANCE

- Beispiel: Partnerschaft zwischen der Marke Provenance und Belu Water
  - Belu wurde 2007 gegründet und hat sich zum Ziel gesetzt, die Sichtweise der Welt auf Wasser zu verändern. Sie investieren ihre Gewinne in die Vermeidung von Kohlenstoffemissionen in der Atmosphäre, in die Förderung einer Kreislaufwirtschaft und in die Beendigung der Wasserarmut.
  - Seit 2011 hat sich das Sozialunternehmen Belu dazu verpflichtet, seinen gesamten Nettogewinn an WaterAid zu spenden, eine Partnerschaft, die sich zum Ziel gesetzt hat, allen Menschen überall sauberes Wasser, anständige Toiletten und gute Hygiene zu ermöglichen. Bis heute wurden mehr als 5,5 Millionen Pfund gespendet. BELU sah sich jedoch mit der Herausforderung konfrontiert, seinen hochgesteckten Markenzweck und die Ausrichtung auf die UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung in greifbare Fakten und Aussagen zu übersetzen, die die Kunden leicht verstehen und denen sie vertrauen können. Das Unternehmen ging eine Partnerschaft mit PROVENANCE ein.



# FALLSTUDIE 2: PROVENANCE

- BELU veröffentlicht eine bemerkenswerte Impact Report, der einen einfachen Überblick über ihre Wirkungsinitiativen gibt, so dass wir uns durchklicken können, um weitere Informationen und Beweise zu sehen.



## INHALTLICHER TEIL ABSCHNITT 2

- Wo sie früher ihren Markenzweck auf einer eher abstrakten Ebene artikulierten, kommunizieren sie jetzt ihre Wirkung auf eine Weise, die ihre Kunden leicht nachvollziehen können. Die Proof Points von BELU sind auch ein nützliches Hilfsmittel bei Gesprächen mit Händlern im Gastgewerbe, von denen viele zunehmend auf eine nachhaltige Beschaffung achten.
- Lesen Sie mehr über die Provenance, die die Transparenz von Belu stärkt
  - Provenienz: BELU-Fallstudie zu Nachhaltigkeit und Transparenz bei Lebensmitteln und Getränken
  - Belu: Grüne Referenzen, kein Greenwash

# BLOCKCHAIN IN DER PRAXIS: SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Die Blockchain-Innovation im Agrar- und Lebensmittelsektor ist **bereits Realität**, und die potenziellen Einsatzmöglichkeiten und Anwendungen der Technologie werden wahrscheinlich noch zunehmen
- Fallstudien zeigen eine klare **Kundennachfrage** nach erhöhter **Transparenz und Rückverfolgbarkeit** - die Funktion von Blockchain als unveränderliches, dezentrales Hauptbuch ist gut geeignet, diesen Bedarf zu decken
- Blockchain als **Alleinstellungsmerkmal**, Steigerung des **Verbrauchervertrauens und der Markentreue**
- Verbindungen zwischen Blockchain, Rückverfolgbarkeit und **Nachhaltigkeit**



VERTRAUENSWÜRDIGE  
BLOCKCHAIN-  
RESSOURCEN: WEM KANN  
MAN TRAUEN?

# EINLEITUNG: VERTRAUEN

- Vertrauen wurde aus psychologischer und organisatorischer Sicht umfassend untersucht.
- Informationssystemforschung (IS): Es wurde der Begriff einer „Vertrauensbeziehung zwischen Mensch und Technologie“ entwickelt (Lankton, McKnight und Tripp, 2015, S. 882); Beschreibung der Vertrauenswürdigkeit von IT-Artefakten (Benbasat und Wang, 2005)
- Der Mensch behandelt Computer als sozialen Akteur (Fussell et al., 2008)
- Diese Art von Vertrauen wird auch als menschenähnliches Vertrauen in Technologie bezeichnet (Lankton et al., 2015).

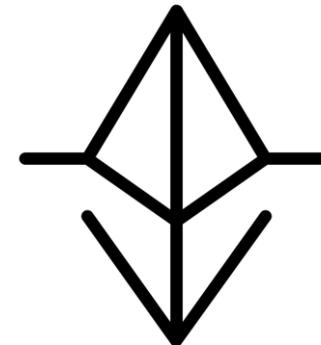


# BLOCKCHAIN & DIGITALE SICHERHEIT

- Das Vertrauen in die Blockchain kann nie vollständig sein. Mehrere Elemente haben dieses Vertrauen tatsächlich in Frage gestellt.
- Die Fähigkeit, Transaktionen zu authentifizieren und gleichzeitig digitale Identitäten zu schützen:
- Blockchains bieten Privatsphäre (z. B. durch die Verwendung von Pseudonymen), implementieren jedoch angepasste Sicherheitsmaßnahmen, um zu gewährleisten, dass Transaktionen gültig und Konten sicher sind. Dieses Gleichgewicht zwischen Identitätsschutz und Sicherheitsmanagement ist ein entscheidender Faktor für das Vertrauen in die Blockchain.
- Programmierfehler: Programmierbare Blockchains bergen ein hohes Risiko menschlicher Programmierfehler, wie es beim Angriff auf Ethereum im Jahr 2016 der Fall war.
- Innerhalb von 4 Wochen hat die Decentralised Autonomous Organisation (DAO), die es ihrer Community ermöglicht, in Risikokapital zu investieren, die spektakuläre Summe von 150 Millionen US-Dollar aufgebracht, um Start-up-Projekte zu unterstützen, die auf Ethereum aufbauen möchten.

# BLOCKCHAIN & DIGITALE SICHERHEIT

- Anschließend wurden der DAO 50 Millionen Dollar von einer Gruppe Hacker gestohlen, die eine Schwachstelle in der Implementierung von Smart Contracts ausnutzten.
- Dieser Fehler ermöglichte es den Angreifern, die Funktion zum „Auszahlen“ eines Kontos mehrmals zu verwenden. Ethereum-Mitbegründer Vitalik Buterin schrieb in einem Blogbeitrag: „Dies ist ein Problem, das speziell die DAO betrifft; Ethereum selbst ist vollkommen sicher.“
- 2017 führte ein weiterer Angriff auf die Wallet-Software Parity Wallet zum Diebstahl von Ether im Wert von 30 Millionen Dollar.

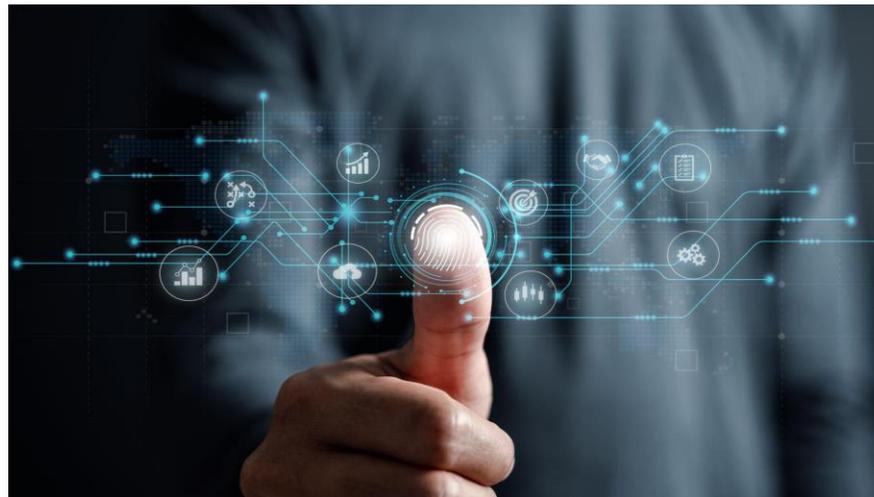


# Transparenz- und Datenschutzverletzungen in der Blockchain

- Eine Blockchain basiert auf der Pseudonymität ihrer Teilnehmer. Das bedeutet, dass, sobald die wahre Identität eines Kontoinhabers offengelegt ist, alle Transaktionen offengelegt werden können, die er von seinem Konto aus getätigt hat. Wie oben erläutert, können viele Techniken die wahre Identität von Benutzern schützen, darunter der Besitz mehrerer Konten (einige werden nur einmal verwendet) und das Zusammenführen von Transaktionen, wie dies mit Coinjoin möglich ist.
- Sobald die wahre Identität eines Kontoinhabers offengelegt ist, können alle Transaktionen offengelegt werden, die er von seinem Konto aus getätigt hat.
- Techniken zum Schutz der wahren Identität eines Benutzers: Besitz mehrerer Konten (einige werden nur einmal verwendet), Zusammenführen von Transaktionen

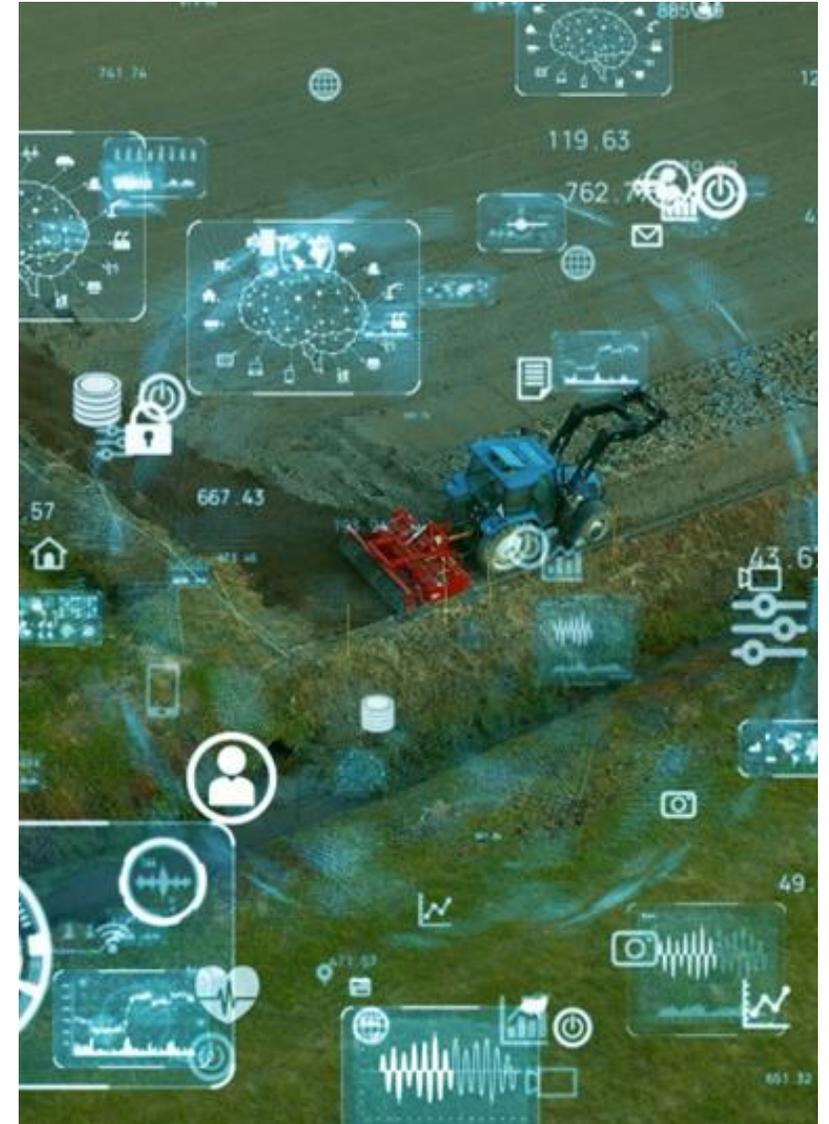
# STRUKTURELLE GRENZEN DER BLOCKCHAIN

- Blockchain-Technologien haben strukturelle Grenzen
- Sie können nicht als Grundlage für vollständiges Vertrauen betrachtet werden. Tatsächlich machen organisatorische Probleme im Zusammenhang mit Machtdynamiken zwischen Akteuren und Benutzeraneignung sowie technische Faktoren die Untersuchung des tatsächlichen Umfangs dieser Technologie sehr komplex. Sie zeigen jedoch einmal mehr, dass bloße Transparenz nicht unbedingt mit vollständigem Vertrauen und einem angemessenen Schutz personenbezogener Daten einhergeht



# MODUL 6: ALLGEMEINE SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Blockchain ist eine **komplexe** neue Technologie, die **viel Potenzial für den Agrar- und Lebensmittelsektor bietet**
- Wichtige **Vorteile**: Effizienz, Vertrauen, Transparenz, Rückverfolgbarkeit
- Blockchain hat jedoch auch erhebliche **Einschränkungen** und Mängel, die ebenfalls berücksichtigt werden müssen
- Eine relativ **neue** Technologie – umgeben von „Hype“, noch in der Entwicklung – ist es noch zu früh für eine endgültige Bewertung?
- Die Anwendungen von Blockchain im Agrar- und Lebensmittelsektor werden in den kommenden Jahren wahrscheinlich **zunehmen** – bleiben Sie über neue Entwicklungen auf dem Laufenden



# LINKS ZU WEITEREN MATERIALIEN

- **Einführung in Blockchain in der Argar- und Lebensmittelkette:**

- <https://doi.org/10.1155/2022/8011525>
- <https://doi.org/10.3390/agriculture12091333>
- <https://doi.org/10.3390/bdcc7020086>
- <https://www.pcmag.com/how-to/what-is-the-blockchain-and-whats-it-used-for>
- <https://www.agmatix.com/blog/importance-of-data-standardization-and-harmonization-in-agriculture/>
- <https://www.scnsoft.com/blockchain/food-supply-chain>
- <https://www.pcmag.com/how-to/what-is-the-blockchain-and-whats-it-used-for>

- **Die Bausteine der Blockchain und der Blockchain-Mechanismus :**

- <https://101blockchains.com/permissioned-vs-permissionless-blockchains/>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835221000346?via%3Dihub>
- <https://www.bcg.com/capabilities/digital-technology-data/blockchain>
- <https://www.techtargt.com/searchcio/feature/Top-9-blockchain-platforms-to-consider>

# LINKS ZU WEITEREN MATERIALIEN

- **So nutzen Sie die Blockchain-Technologie im Agrar- und Lebensmittelsektor:**

- <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2021-11/UNDP-Blockchain-for-Agri-Food-Traceability.pdf>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620347752>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772390922000609>
- <https://www.nature.com/articles/s41599-023-01658-2.pdf>
- <https://www.researchgate.net/publication/343090613>
- [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3028164](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3028164)

- **Blockchain in der Praxis: Fallstudien:**

- <https://www.carrefour.com/en/group/food-transition/food-blockchain>
- <https://retailwire.com/discussion/carrefour-uses-blockchain-to-offer-consumers-greater-supply-chain-transparency/>
- <https://www.provenance.org/>
- <https://techcrunch.com/2015/09/21/provenance-aims-to-use-blockchain-technology-to-prove-authenticity/>
- <https://belu.org/green-credentials-not-greenwash/>
- <https://www.provenance.org/case-studies/belu>

# LINKS ZU WEITEREN MATERIALIEN

- **Vertrauenswürdige Blockchain-Ressourcen: Wem kann man vertrauen?:**
  - <https://aisel.aisnet.org/jais/vol16/iss10/1/>
  - [https://www.researchgate.net/publication/220580421\\_Trust\\_In\\_and\\_Adoption\\_of\\_Online\\_Recommendation\\_Agents](https://www.researchgate.net/publication/220580421_Trust_In_and_Adoption_of_Online_Recommendation_Agents)
  - <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1349822.1349842>
  - <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1750-3841.15477>
  - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096248723000279>
  - <https://www.mdpi.com/2673-4591/40/1/7>

# SELBSTTEST-QUIZ

## 1. Was ist Blockchain?

- a) Eine dezentralisierte, verteilte Ledger-Technologie, die zum Aufzeichnen von Transaktionen zwischen mehreren Computern verwendet wird.
- b) Eine zentralisierte Datenbank, die von einer einzigen Entität gesteuert wird, um Transaktionsaufzeichnungen zu speichern.
- c) Eine Art Kryptowährung, die für Online-Käufe und -Investitionen verwendet wird.
- d) Eine Softwareanwendung zum Erstellen digitaler Kunstwerke.

# SELBSTTEST-QUIZ

2. Welche Möglichkeiten bietet die Blockchain-Technologie??
- a) Erhöhte Transparenz, Effizienz und Sicherheit in verschiedenen Branchen wie Finanzen, Lieferkette und Gesundheitswesen.
  - b) Verbesserter Datenschutz durch zentrale Datenkontrolle.
  - c) Senkung der Transaktionskosten durch Eliminierung der Notwendigkeit von Vermittlern.
  - d) Nur eingeschränkte Anwendbarkeit auf den Kryptowährungsmarkt.

3. Welche Rolle spielen Kryptografiefunktionen in der Blockchain-Technologie?
- a) Sichern von Transaktionen und Sicherstellen der Datenintegrität durch Verschlüsselung und digitale Signaturen.
  - b) Bereitstellen von Echtzeitanalysen und Datenvisualisierung.
  - c) Regulieren der Bereitstellung digitaler Assets innerhalb des Blockchain-Netzwerks.
  - d) Erleichtern der Kommunikation zwischen verschiedenen Knoten im Netzwerk.

# SELBSTTEST-QUIZ

4. Wie unterscheidet sich die Blockchain-Technologie von herkömmlichen Datenbanken?
- a) Blockchain bietet eine dezentrale, unveränderliche und transparente Datenhaltung, während herkömmliche Datenbanken typischerweise zentralisiert und veränderlich sind.
  - b) Herkömmliche Datenbanken bieten im Vergleich zu Blockchain eine bessere Skalierbarkeit und Leistung.
  - c) Blockchain verlässt sich im Gegensatz zu herkömmlichen Datenbanken auf eine einzige zentrale Autorität für die Datenverwaltung.
  - d) Herkömmliche Datenbanken sind im Vergleich zu Blockchain widerstandsfähiger gegen Cyberangriffe.

5. Wie unterscheidet sich Blockchain von der Cloud??
- a) Blockchain ist eine dezentralisierte und verteilte Ledger-Technologie, während die Cloud ein zentralisiertes Netzwerk von Servern für Speicherung und Datenverarbeitung ist.
  - b) Blockchain bietet unbegrenzte Speicherkapazität, während die Cloud nur über begrenzte Speichermöglichkeiten verfügt.
  - c) Die Cloud verlässt sich aus Sicherheitsgründen auf kryptografische Algorithmen, während Blockchain traditionelle Verschlüsselungsmethoden verwendet.
  - d) Blockchain bietet im Vergleich zur Cloud schnelleren Datenzugriff und -abruf.

## 6. Ist Blockchain im Agrar- und Lebensmittelsektor einsetzbar?

- a) Ja, Blockchain kann die Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Effizienz in der Agrar- und Lebensmittelversorgungskette verbessern und so zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit und Qualitätssicherung beitragen.
- b) Nein, die Blockchain-Technologie ist nicht mit den vielfältigen Abläufen und Interessengruppen im Agrar- und Lebensmittelsektor kompatibel.
- c) Ja, aber nur für große Agrar- und Lebensmittelunternehmen; kleine und mittlere Unternehmen können nicht von Blockchain profitieren.
- d) Nein, denn der Agrar- und Lebensmittelsektor benötigt keine Transparenz oder Rückverfolgbarkeit in seinen Abläufen.

7. Was sind einige der wichtigsten Vorteile der Blockchain-Technologie?
- a) Effizienz, Vertrauen, Transparenz und Nachvollziehbarkeit.
  - b) Kosteneffizienz, zentrale Kontrolle, schnelle Skalierbarkeit und Anonymität.
  - c) Komplexität, eingeschränkte Zugänglichkeit, hoher Energieverbrauch und Anfälligkeit für Hackerangriffe.
  - d) Datenfragmentierung, Abhängigkeit von Vermittlern, langsame Transaktionsgeschwindigkeit und mangelnde Sicherheit.

8. What are the defining characteristics of a "block" and a "chain" in blockchain technology?

- a) Effizienz bei der Datenspeicherung und -verarbeitung und die sequentielle Verknüpfung von Blöcken, um Vertrauen, Transparenz und Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.
- b) Die Verschlüsselung von Daten innerhalb jedes Blocks und die Dezentralisierung der Kontrolle über mehrere Knoten.
- c) Die Verwendung kryptografischer Hashing-Algorithmen und die Implementierung intelligenter Verträge.
- d) Die Erstellung eines digitalen Hauptbuchs und die Verteilung digitaler Vermögenswerte.

# BLOCK CHAIN FOR AGRI FOOD EDU



Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by  
the European Union