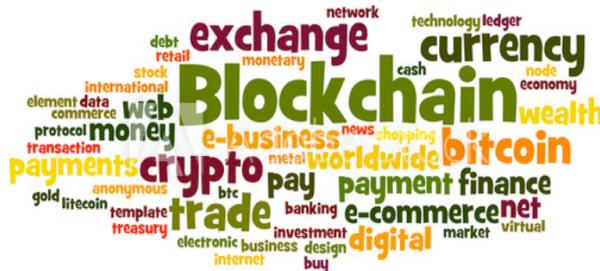




## Höre ich Blockchain, denke ich an ...

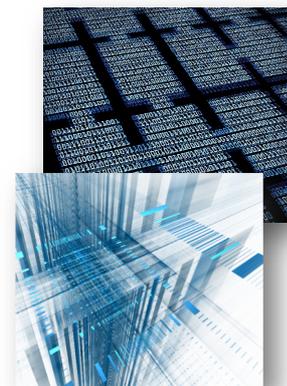
- Digitale Währungen, anonyme Bezahlsysteme oder Wertpapierhandel
- Ausschluss von Manipulationsmöglichkeiten durch Verteilung im Netz
- Ersatz von Intermediären (Disruptionspotential)
- ...



- Offene und vertrauensvolle Kooperationsunterstützung zwischen Agenten (Geschäftspartnern & Maschinen) – *neuer Intermediär*

## Was macht eine Blockchain so attraktiv?

- Verteiltes Transaktionsmanagement – Konsensbildung in einem Netzwerk
  - keine zentrale Instanz – Intermediär
- Nachvollziehbarkeit und Irreversibilität der Transaktionen
- Abbildung von Werten und Rechten
- Verlässlichkeit für Mikro-Transaktionen
- Automatisierungspotenzial durch Smart Contracts



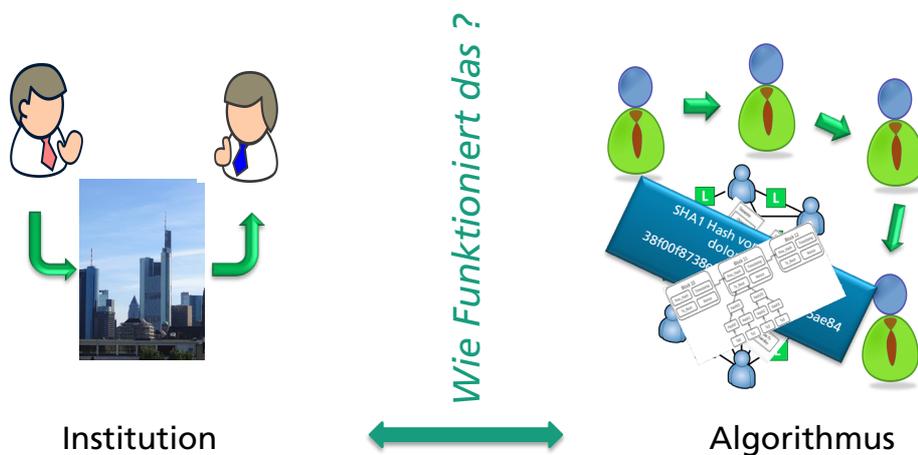
**Blockchain als Basis für die 4. Generation eines Internets der Werte**

## Übersicht

- Wie „tickt“ eine Blockchain ?
- Beispiele erfolgreicher Anwendungen einer Blockchain-Technologie
- Smart Contracts für die Automation von geschäftlichen Kooperationen
- Typische Anwendungsbereiche der Blockchain-Technologie
- Von der Datenerhebung, über die Analyse zur Verwertung: xConomy

### Nächste Generation des WWW ?

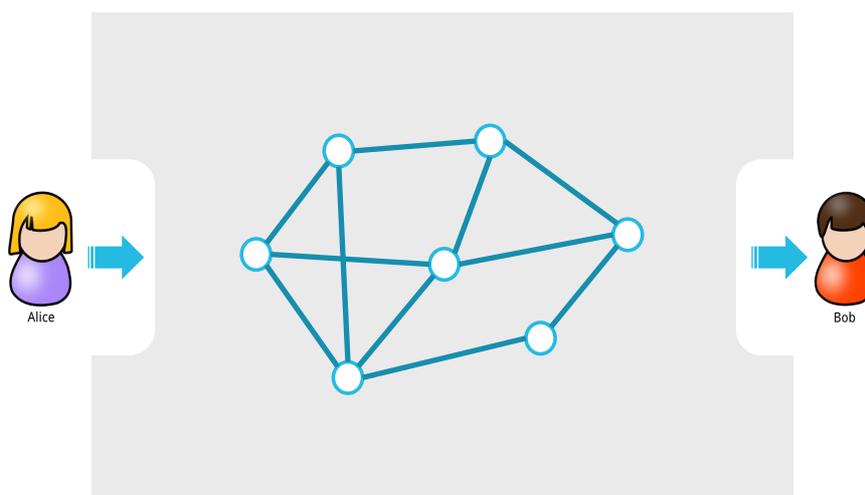
## Kontrolle, Vertrauen und Korrektheit im „Internet of Value“



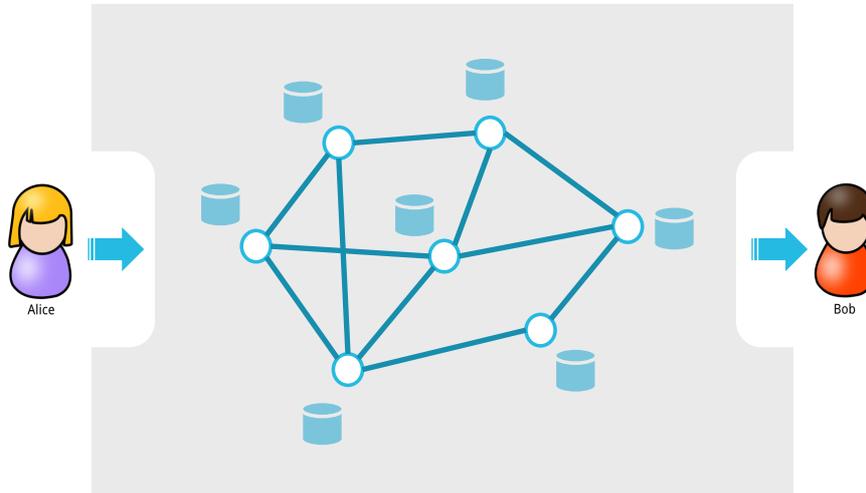
## Intermediär als vertrauenswürdige Plattform für den Austausch



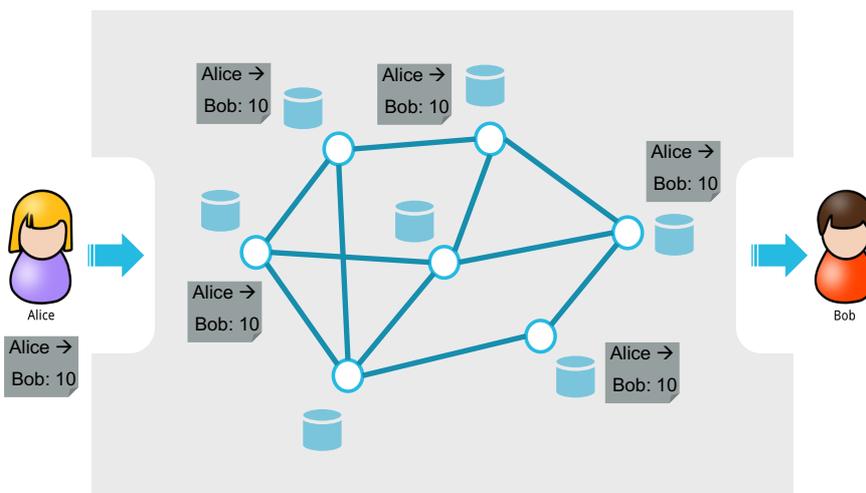
## Netzwerk ersetzt Plattform



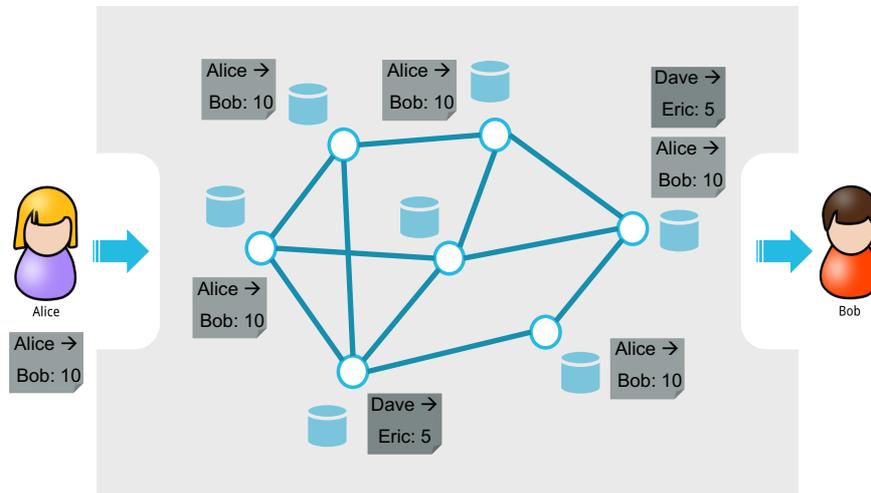
## ... Verteilung der Datenbasis



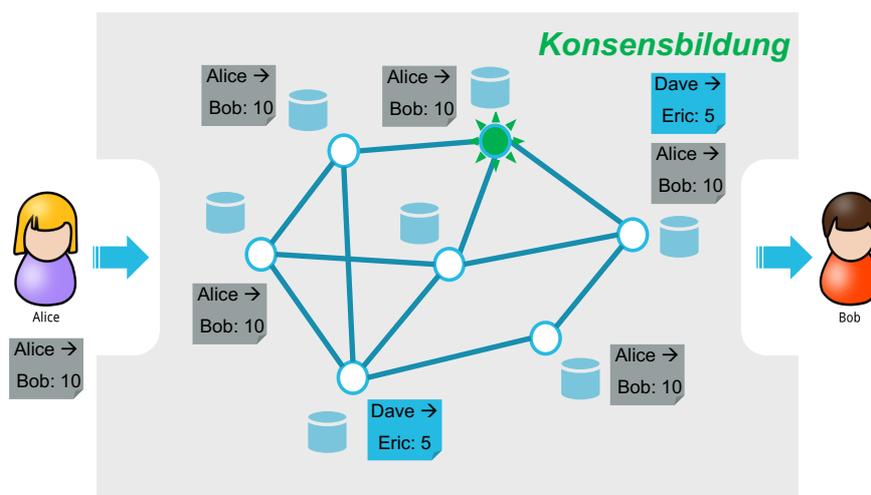
## ... Verteilung der Transaktionen



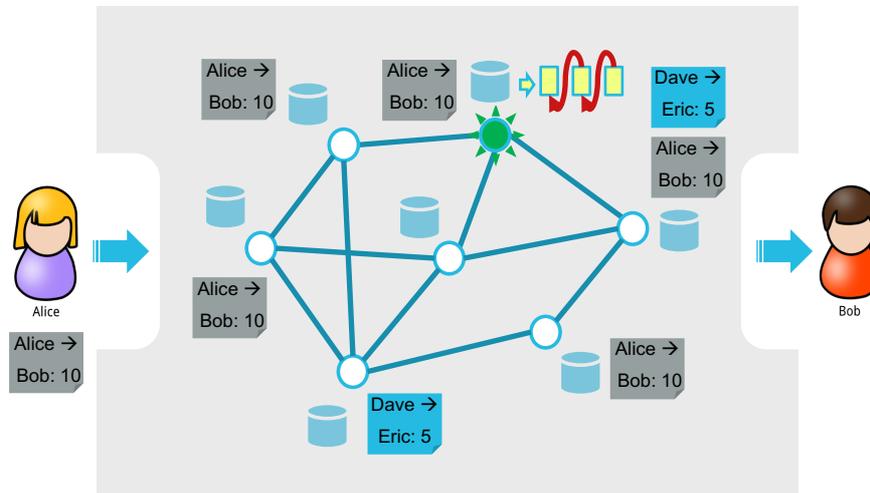
## ... möglicherweise ungleichmäßige Verteilung der Transaktionen



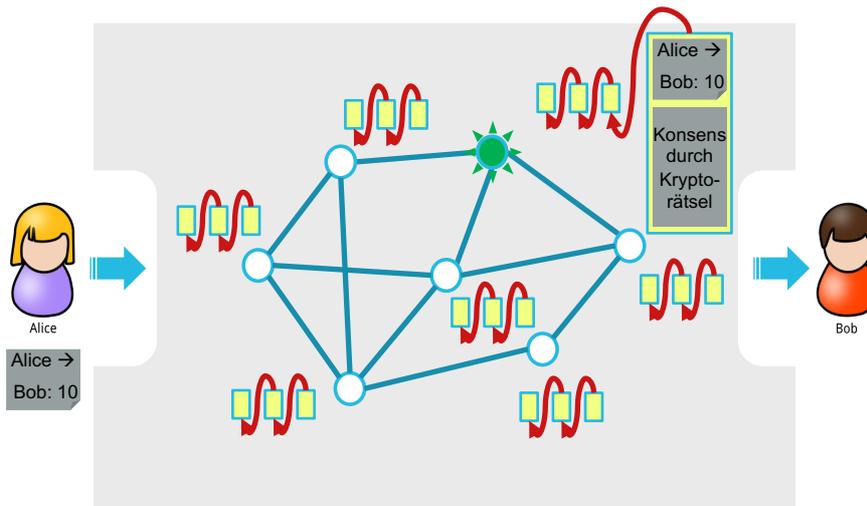
## ... ein Knoten validiert die Transaktionen



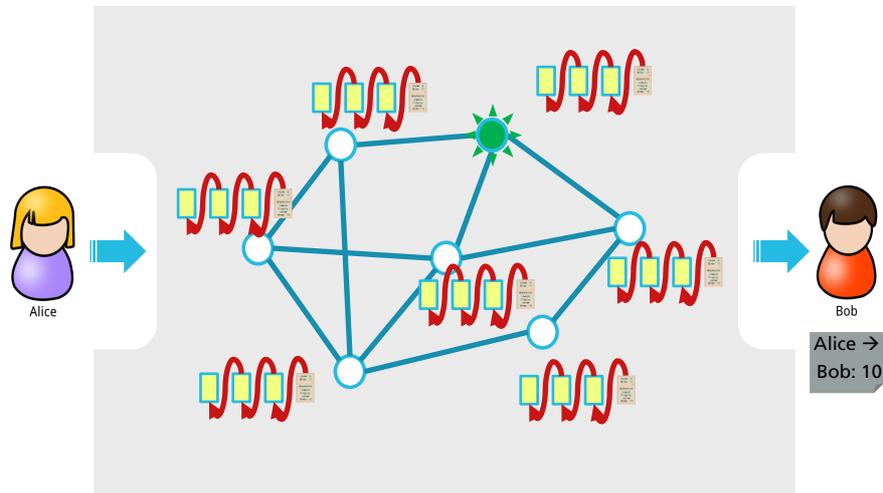
## ... Verwaltung der Transaktionen in Blöcken



## ... validierender Knoten erzeugt neuen Block und hängt in die Kette



## ... Übernahme des validierten Blocks im Netz nach Validierung durch Alle



## Übersicht

- Wie „tickt“ eine Blockchain ?
- Beispiele erfolgreicher Anwendungen einer Blockchain-Technologie
- Smart Contracts für die Automation von geschäftlichen Kooperationen
- Typische Anwendungsbereiche der Blockchain-Technologie
- Von der Datenerhebung, über die Analyse zur Verwertung: *xConomy*

# Everledger



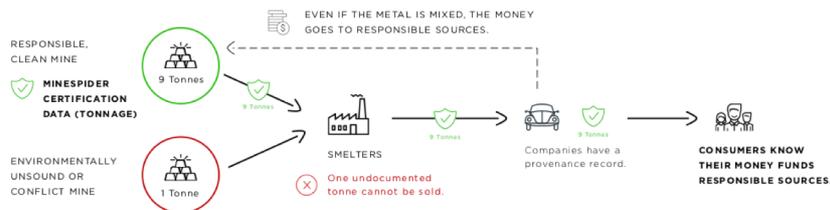
**Everledger Ltd.**

Gegründet 2015  
durch Leanne  
Kemp



- Kommerzielles System für die Nachvollziehbarkeit des Handels mit Diamanten
- Diamanten haben einen eindeutigen Fingerabdruck bei Bestrahlung
- Verfolgung aller Transaktion von der
  - Schürfung und der
  - Verarbeitung bis zum
  - Handel und
  - Versicherungswirtschaft plus
  - Polizei und Strafverfolgung
    - Verschiedene Interessensvertreter benötigen Informationen über den Lebenszyklus eines Diamanten
    - Herkunftsverfolgung (Provenance)

## Nachverfolgung von Konfliktmineralien



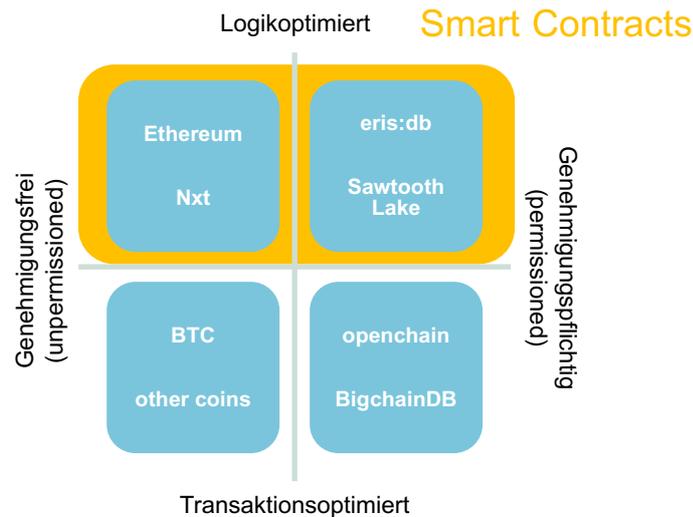
- Offener Nachweis von Ausgangsmaterialien für Produktionsprozesse
  - Verbunden mit eigener Kryptowährung (SILQ), die für die Kodierung der Kauftransaktionen benötigt wird (mengenabhängig)
  - Verteilte Governance Struktur mit Aufsichtsrat
  - Offene Blockchain vs. private mit Aufsichtsfunktion

## Automatisierung mit Blockchain

- Ernteaussfallversicherung für afrikanische Kleinbauern
  - Kleinstbeträge
  - Automatische Ausführung
  - Sensorik für die Schadensverursachung
- Versicherer wollen kleinvolumige Verträge automatisieren
  - Flugausfallversicherung
  - Mietwagenfreischaltung bei Zugverspätung



## Unterschiedliche Blockchain Umsetzungen



# Übersicht

- Wie „tickt“ eine Blockchain ?
- Beispiele erfolgreicher Anwendungen einer Blockchain-Technologie
- Smart Contracts für die Automation von geschäftlichen Kooperationen
- Typische Anwendungsbereiche der Blockchain-Technologie
- Von der Datenerhebung, über die Analyse zur Verwertung: xConomy

## Smart Contracts

- Verträge welche in Programmcode geschrieben sind
- Werden automatisch vom Blockchain-System ausgeführt
- Sind als Skripte in den Transaktionen gespeichert
- Umsetzung von juristischen Verträgen  **Kooperations-  
logik**  
Programmkode

Smart Contracts



**Smart Contracts:**  
*Frau Müller hat Herrn Mustermann ihr Auto verkauft, er bezahlt in Raten. Weil sein Konto jedoch nicht gedeckt ist, fällt schon die zweite Teilzahlung aus. Als Herr Mustermann das nächste Mal sein Fahrzeug öffnen möchte, verweigert es ihm den Einstieg - keine Rate, keine Nutzung.*



- Autonomie
- Integrität
- Verlässlichkeit
- Peer-2-Peer

## Decentralised Autonomous Organisation (DAO)

### ■ Traditionell

- Zentrale Überwachungs-, Ausführungs- und Kontrollinstitution (Governance)
- Zentrales Datenmanagement (Prozesskonsistenz)

### ■ DAO

- Definition von Regeln für verteilte Prozesse und Organisationsstrukturen
  - Installateur Müller bestellt 50 m Kupferrohr
  - System wählt nächsten Lieferanten wegen CO<sup>2</sup> aus
  - Automatische Rechnungsstellung nach Bezahlung
  - ...
- Implementierung der Regeln mittels Smart Contracts

## Smart Replenishment Box

Werkzeuge & Materialien

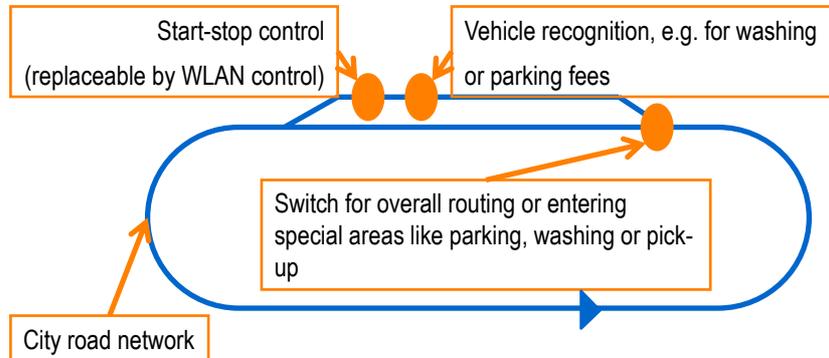


### Spezifikation der Prozesslogik

- DAO
- Smart Contracts

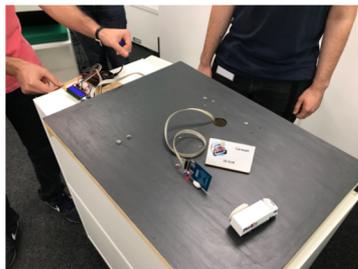
Bestellung individueller Produkte durch Kunden  
Produktauslieferung für mehrere Kunden  
Automatisches Rechnungsmanagement  
Offenes Netz von Käufern und Anbietern  
Automatische Ausschreibungen

## Smart Vehicle Control



- Overall structure of road layout
- Special areas, e.g., washing, parking, pick-up and drop-off of passengers, will be entered via switches and control by occupancy sensors

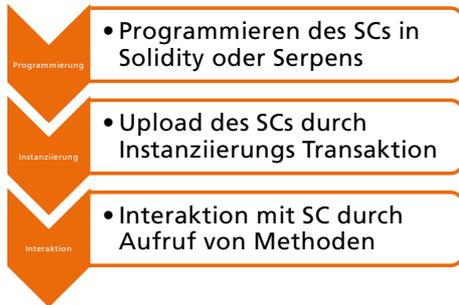
## Demonstrator



- Wallets and vehicle identification run on raspberry Pi
- Implemented with Faller Car System



## Ablauf Smart Contract Entwicklung



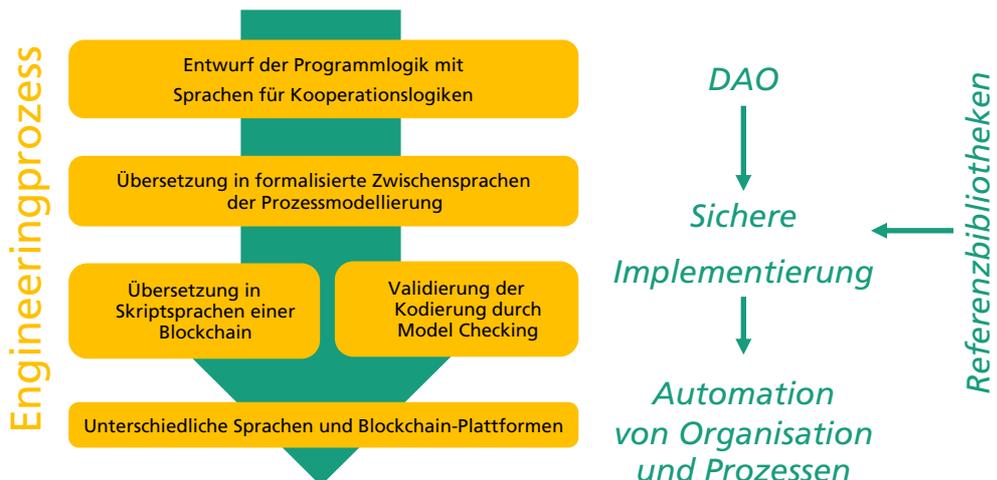
```

1 pragma solidity ^0.4.0;
2
3 // This is just a simple example of a coin-like contract.
4
5 contract MetaCoin {
6     mapping (address => uint) balances;
7
8     function MetaCoin() {
9         balances[msg.sender] = 10000;
10    }
11
12    function sendCoin(address receiver, uint amount) returns(bool sufficient) {
13        if (balances[msg.sender] < amount) return false;
14        balances[msg.sender] -= amount;
15        balances[receiver] += amount;
16        return true;
17    }
18
19    function getBalance(address addr) returns(uint) {
20        return balances[addr];
21    }
22 }
    
```

### Entwicklungsmethode als Herausforderung

- Lesbarkeit der Kooperationslogik
- Korrektheit der Kodierung
- Wiederverwendung von Bausteinen

## Entwicklung von Smart Contracts



## Übersicht

- Wie „tickt“ eine Blockchain ?
- Beispiele erfolgreicher Anwendungen einer Blockchain-Technologie
- Smart Contracts für die Automation von geschäftlichen Kooperationen
- Typische Anwendungsbereiche der Blockchain-Technologie
- Von der Datenerhebung, über die Analyse zur Verwertung: xConomy

## Typische industrielle Anwendungsfälle ...

- Nachverfolgung (Provenance) – Absicherung von Produkten und Lieferketten
- Identitätsmanagement – von Individuen als auch Maschinen
- Kleinvolumige Transaktionen – M2M Ökonomie

## Typische industrielle Anwendungsfälle ...

### ■ Nachverfolgung (Provenance) – Absicherung von Produkten und Lieferketten

- *Herkunft des Fleisches aus biologischem Anbau*
- *Nachweis der Einhaltung der Kühlkette*
- *Gewährleistung des passenden Drehmoments bei Felgenmontage*

Verankerung der Realwelt im System

### ■ Identitätsmanagement – von Individuen als auch Maschinen

- *Meine Bordkarte mit ID zur Zugangskontrolle am Flugschalter*
- *Fahrstuhlwartung nur durch qualifizierten Techniker*

### ■ Kleinvolumige Transaktionen – M2M Ökonomie

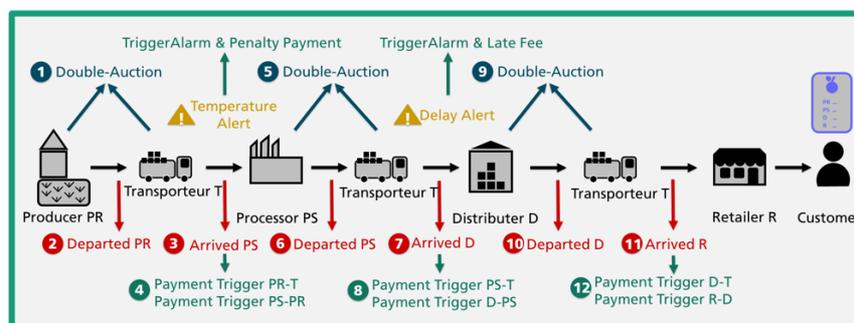
- *Energiehandel in Smart Grids (Prosumers)*
- *Handel von Straßenbedingungen zwischen Fahrwerken*
- *Handel von Einstellungsparametern bei Feinschnittmaschinen*



## Lebensmittelüberwachung

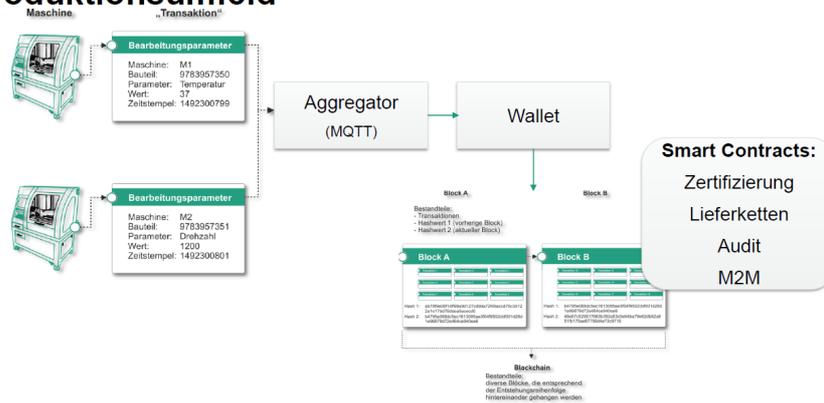
### ■ Nachverfolgung der Transportkette und Kontrolle der Einhaltung aller Transportbedingungen

#### Blockchain Provides Food Safety



# Blockchain für die Konfiguration von Maschinen

## Schematischer Blockchain-Aufbau im Produktionsumfeld

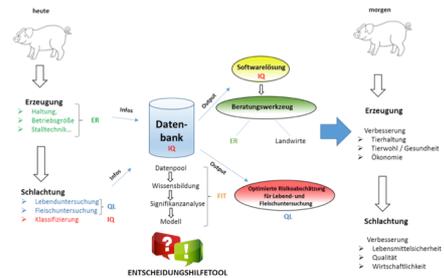


## Übersicht

- Wie „tickt“ eine Blockchain ?
- Beispiele erfolgreicher Anwendungen einer Blockchain-Technologie
- Smart Contracts für die Automation von geschäftlichen Kooperationen
- Typische Anwendungsbereiche der Blockchain-Technologie
- Von der Datenerhebung, über die Analyse zur Verwertung: xConomy

# Smarte Datenbewirtschaftung in der Schweinezucht *PigConomy*

- Steigerung der Haltungseffizienz in der Schweinezucht und quantitative Bewertung der Tiergesundheit (ca. 150 gr. Gewichtsverlust pro Tag)
- Kombination unterschiedlicher Datenquellen
  - Züchter
  - Bestandsveterinäre
  - Schlachthäuser
- Extraktion von *Wissen* durch statistische Analysen
- Blockchain als Clearing House für die Verfolgung von Datenbereitstellungen als auch Nutzungen des Wissens (*Geschäftsmodell*)



Source: <https://www.fit.fraunhofer.de/de/fb/risk/projects/pigtale.html>



## Proof of Concept für kausale Abhängigkeiten

PigTale

### Messung von Tierwohl und Erhöhung von Wertschöpfung sowie Lebensmittelsicherheit

PigTale ist ein Konzept zur Bewertung und Verbesserung von Tierwohl auf Basis quantitativer Evidenzen. Diverse Datenquellen werden verknüpft und integriert, die sowohl lebensbestimmende Umstände wie Stallausstattung, Futtereinsatz oder Stallmanagement beinhalten, als auch gesundheits- und wertbestimmende Merkmale, die am Schlachthof erhoben werden. Dies bietet die Möglichkeit, kausale Zusammenhänge zwischen Haltungsbedingungen und Gesundheitsmerkmalen – und damit Tierwohl – erstmalig auf rein quantitative Weise zu untersuchen. In diesem verknüpften Datenraum lassen sich signifikante Zusammenhänge erschließen und kausale Effekte abschätzen. Solche Erkenntnisse können dazu eingesetzt werden, um die Haltungsbedingungen zu optimieren und somit das Tierwohl langfristig zu steigern. Zusätzlich erlaubt uns dieses »Datenlabor« Modelle aufzustellen, die zur Vorhersage von Krankheiten oder Risiken eingesetzt werden können.

White Paper: PigTale – Messung von Tierwohl und Erhöhung von Wertschöpfung sowie Lebensmittelsicherheit | PDF, 6,32 MB | [Download](#)



PigTale – Pro-aktive Entscheidungsunterstützung in der Schweinehaltung

### Kontakt



Prof. Dr. Thomas Rose  
Telefon +49 2241 14-2798  
[E-Mail senden](#)



Kathrin Gunkelmann  
Telefon +49 2241 14-3624  
[E-Mail senden](#)  
[Zur Person](#)

## Datengrundlage

- 27.000 vollständige Lieferpartien
- 34 Schlachthöfe
- 749 Mastbetriebe
- Haltungsbedingungen
- Gesundheitliche Merkmale bei Schlachtung
- Wirtschaftliche Kennzahlen



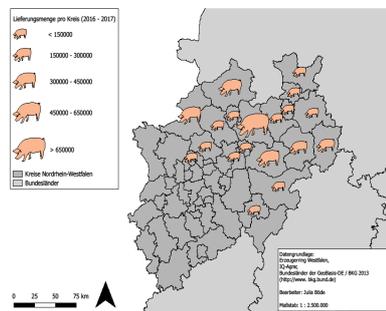
Quelle: Erzeugerring Westfalen eG

## Datengrundlage (ii)

- Jeder Datensatz kommt mit ungefähr 100 Attributen

... von denen 30 signifikant sind

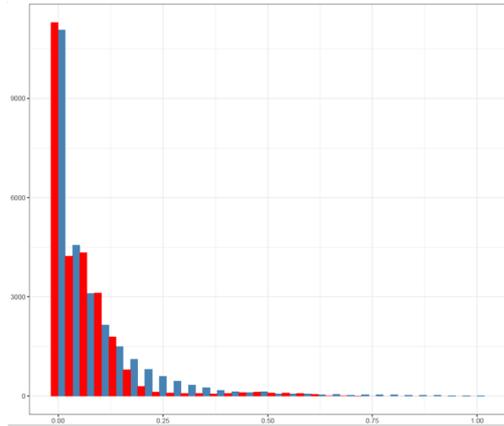
Rang	Variablen Code	Beschreibung
1.	RegS254	Region
2.	S203	Sauenlinie
3.	S231	Hauptfutterkomponente bei Eigenmisch(88% TS)
4.	S235	Fütterungstechnik Mast
5.	S245	Abluftreinigung
6.	S205	Abstammung der Ferkel (Zuchtunternehmen)
7.	S224	Gruppengröße Endmast
8.	S234	Phasenfütterung
9.	S201	Betriebstyp
10.	S233	Beimischung von Futterergänzungskomponenten
11.	S222	Fläche/Mastplatz m <sup>2</sup> 50-110 kg
12.	RegS261	Heizungstechnik
13.	S202	Herkunft der Ferkel
14.	S207	Öko
15.	S204	Eberlinie
16.	Schlachtge	Schlachtgewicht
17.	S238	Eiweiß-/Phosphorreduzierte Fütterung
18.	RegS267	Therapiehäufigkeit TAM 2015/ II (30-120kg)
19.	S232	Eiweißträger bei Eigenmischung
20.	S211	Stallbelegung
21.	RegS264	Kannibalismus (Caudophagie)
22.	S221	Aufstallungsart Endmast
23.	S239	Energiegehalt Endmastfutter
24.	S228	Verkaufsmanagement/Nachmast
25.	S246	Stallklimacheck
26.	S210	Geschlechtertrennung
27.	S241	Wasserangebot (Vorlage)
28.	BuchtFI	Buchfläche
29.	MastPI	Mastplätze



... für Westfalen

## Ergebnis der Analyse nach Datenintegration – *Wissen*

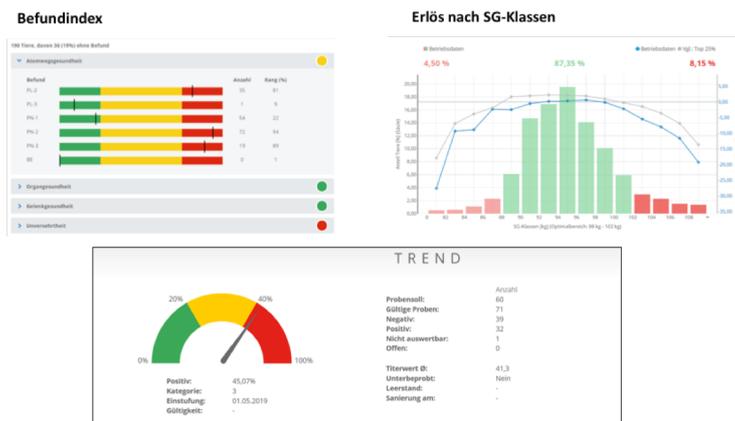
- *Modellierung* der Auswirkungen von Haltungsentscheidungen auf Tiergesundheit



- Prognostizierte & diagnostizierte Erkrankungen
- Signifikante Zusammenhänge quantitativ belegt

## Modell versus Ranking

- Rankings stellen nur relative Positionen dar ...

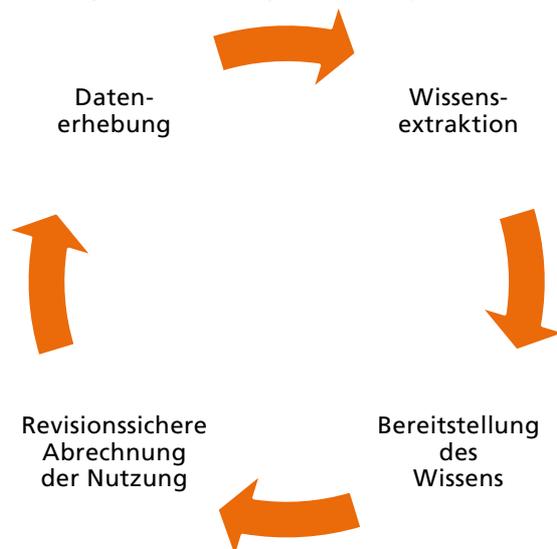


... während Modelle Zusammenhänge beschreiben

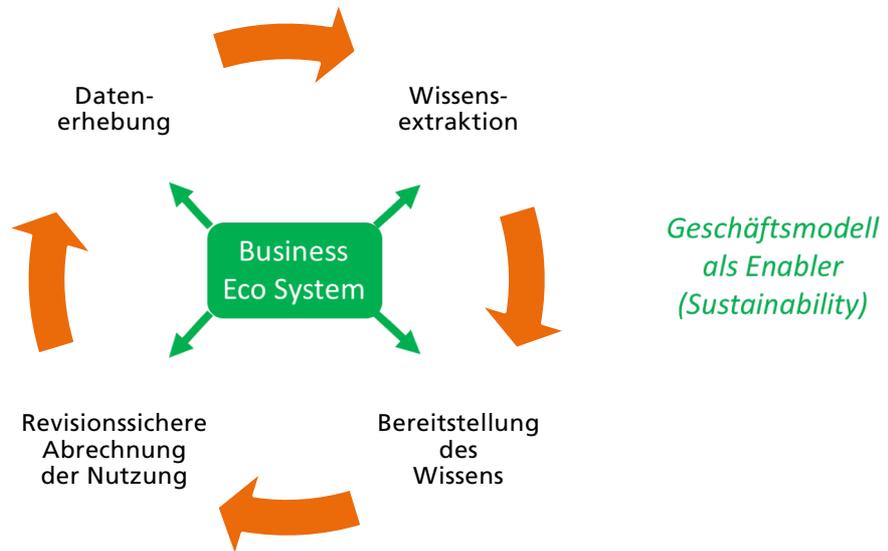
## Mehrwerte des extrahierten Wissens

- Risikoorientierte Schlachtkörperuntersuchung
  - Effizientere Untersuchung mit Anpassungsmöglichkeiten
  - Rückmeldung der Risikoeinstufung an Mastbetriebe
- Entscheidungsunterstützung
  - quantitative Modelle für die Auswirkungsanalysen
  - von eminenz- zu evidenzbasierten Entscheidungen
  - Regelkreis von einer Verbesserung in der Haltung bis zu ihren gemessenen Auswirkungen
- Verbreitung des Wissens
  - Online-Portal von IQ-Agrar
  - Erstellung von Handlungsempfehlungen mit Predictive Analytics
  - gezieltere Bestandsbetreuung durch Veterinäre und Berater

## Datenbewirtschaftung durch PigConomy



## Das Ökosystem von PigConomy



© Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

**Fraunhofer**  
FIT

## Technologien zur Implementierung des Ökosystems

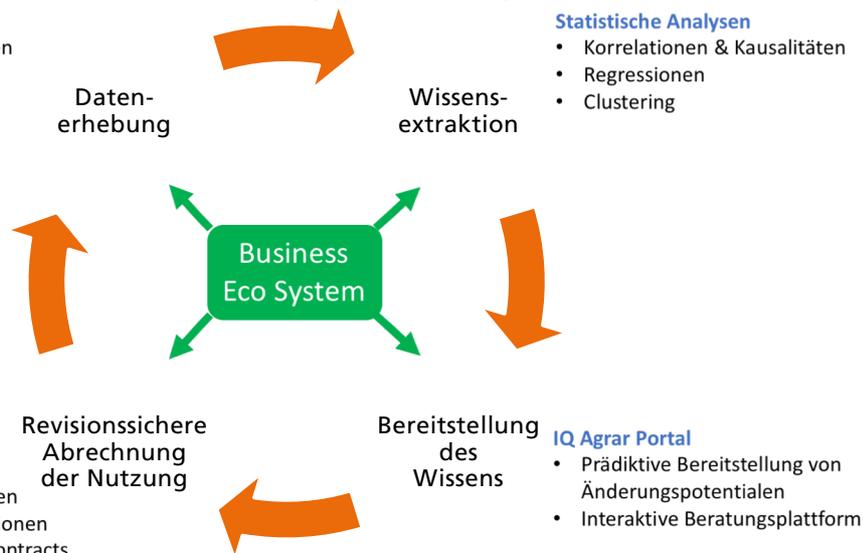
### Agricultural Data Space

- Integration von Datenquellen
- Wahrung der Souveränität

### Statistische Analysen

- Korrelationen & Kausalitäten
- Regressionen
- Clustering

*Technologien*



### Blockchain

- Revisions-sichere & klein-volumige Transaktionen
- Flexible Geschäftskooperationen
- Automation durch Smart Contracts

### IQ Agrar Portal

- Prädiktive Bereitstellung von Änderungspotentialen
- Interaktive Beratungsplattform

© Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

**Fraunhofer**  
FIT

## Fraunhofer FIT Blockchain-Labor seit 2016

- Smart Grids und lokale Energiemärkte
- Verteilte Medienproduktion
- Mobilität und Emissionstracking
- Produktion, Internet of Things und Pay per Use
- Sichere Lebensmittelketten
- Clearing House in Warenlogistik
- Blockchain for Education – Ausbildungszertifikate
- BMVi - Gutachten Blockchain und Mobilität
- BAMF - Asylprozess



Fraunhofer Positionspapier Blockchain:  
Ed.: W. Prinz (FIT), A. Schulte (IML)

### Angebot

Basiswissen



Anwendung



Machbarkeit



Realisierung

© Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

 **Fraunhofer**  
FIT

## Wenn Sie Blockchain hören, denken Sie sofort an ...

- verteiltes Transaktionsmanagement für eine M2M Ökonomie mit
- offener und flexibler Kooperation von Agenten (Mensch & Maschine)

### PLUS

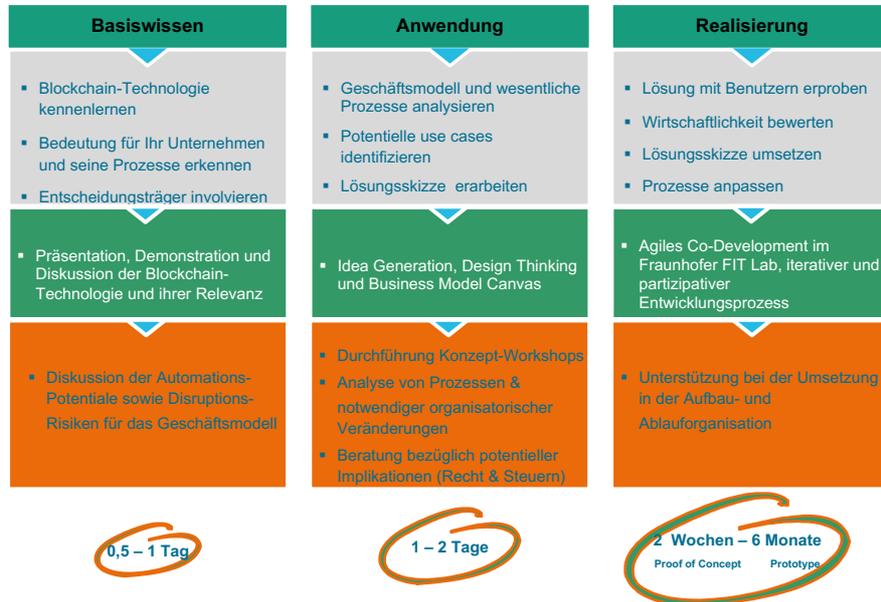
- sichere Automation komplexer, kooperierender Prozesse mit hohen Anforderungen an die Datenkonsistenz, die
- Maschinen als Sensoren und Aktoren einbindet und dabei
- transparent spezifiziert ist als auch
- auf gemeinsamen Werkzeugkisten aufbaut (*engineering experience*)
  - **Marktschaffende Kooperationen**  
*Prozesse und Geschäftsmodelle*



© Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

 **Fraunhofer**  
FIT

## Wie könnten Sie vorgehen und wer unterstützt Sie dabei?



## Koordinaten

- Prof. Dr. Thomas Rose**  
 Fraunhofer FIT & RWTH Aachen  
 Schloss Birlinghoven  
 53754 Sankt Augustin  
 Tel: 02241 – 14 2798  
 www.fit.fraunhofer.processes  
[Thomas.Rose@fit.fraunhofer.de](mailto:Thomas.Rose@fit.fraunhofer.de)

- Besuchen Sie unser Blockchain Experience Lab:  
[www.fit.fraunhofer.de/blockchain](http://www.fit.fraunhofer.de/blockchain)

