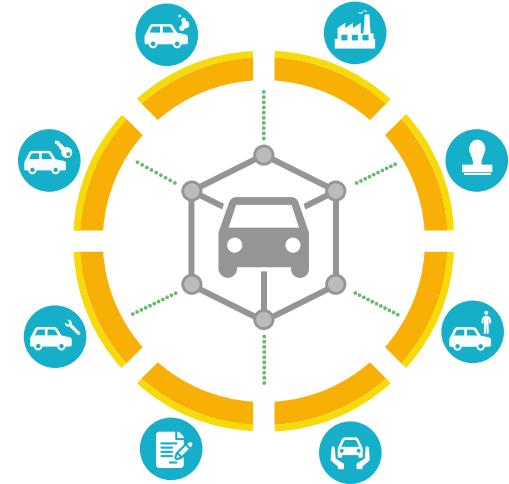


NATIONAL ROAD OFFICE  
PRINCIPALITY OF LIECHTENSTEIN



# The Blockchain Breakthrough: Innovative Vehicle Lifecycle Management

Dr. Otto C. Frommelt, MBA

National Road Office, Principality of Liechtenstein

UNECE: 116<sup>th</sup> Session ECE/TRANS/SC.1/415, Working Party on Road Transport at United Nations

Geneva, 14 October 2021



# Vehicle Life Cycle Management: today's time wasting



# Agenda



## 1. Overview



## 2. Digital ecosystem: mission and benefits



## 3. Digital ecosystem: governance and use case



## 4. Summary and discussion



# Agenda



## 1. Overview

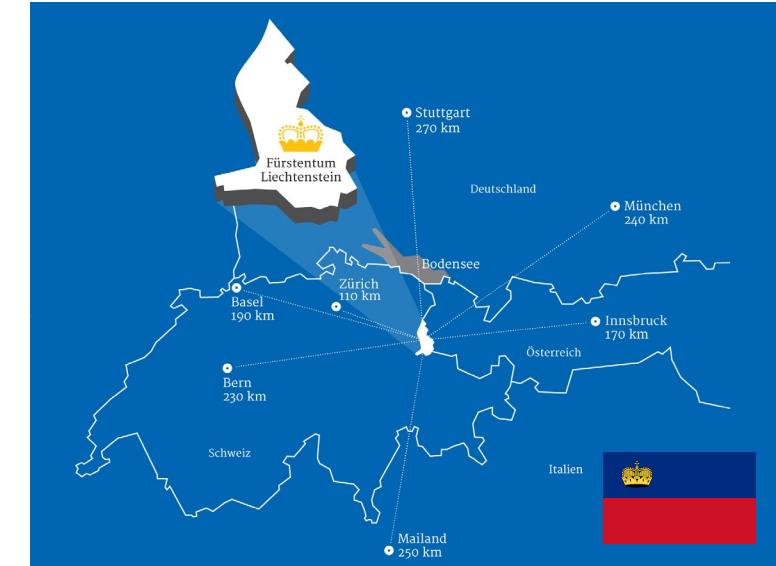
National Road Office, Liechtenstein Blockchain Act and vision



# National Road Office (NRO) Principality of Liechtenstein

NRO is acting on behalf of the Principality of Liechtenstein Government and its Ministry (MINF) with the following tasks and responsibilities:

- Contributing to road safety, mobility, autonomous driving and sustainability
- Drafting and implementing European Union/Swiss/Liechtenstein policy and laws
- Collaborating with stakeholders: government, EU institutions, UNECE, industry and society
- Issuing of driving licenses and vehicle registrations including “FL” number plates
- Technical inspection of all types of light, medium and heavy duty vehicles

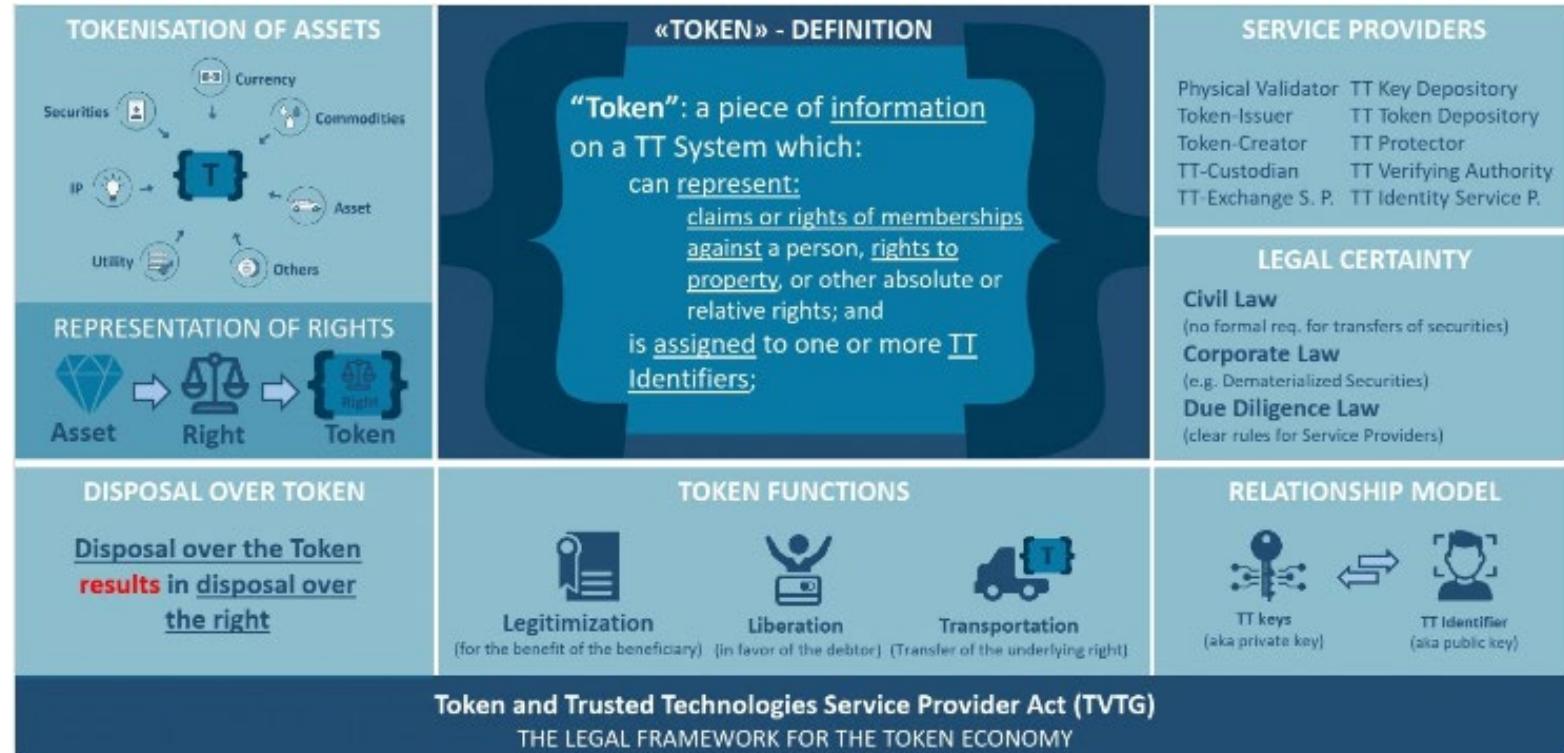


Note: Highest motorisation in Europe with 777 cars per 1.000 capita



# Liechtenstein Blockchain Act (LBA), legal certainty and due diligence

- One of EU first Blockchain Acts (1 January 2020)
- Concept of the “Token Container Model” with “Trustworthy Technology” (TT)
- Results to conduct business under legal certainty
- Supervision by Financial Market Authority (FMA) Liechtenstein

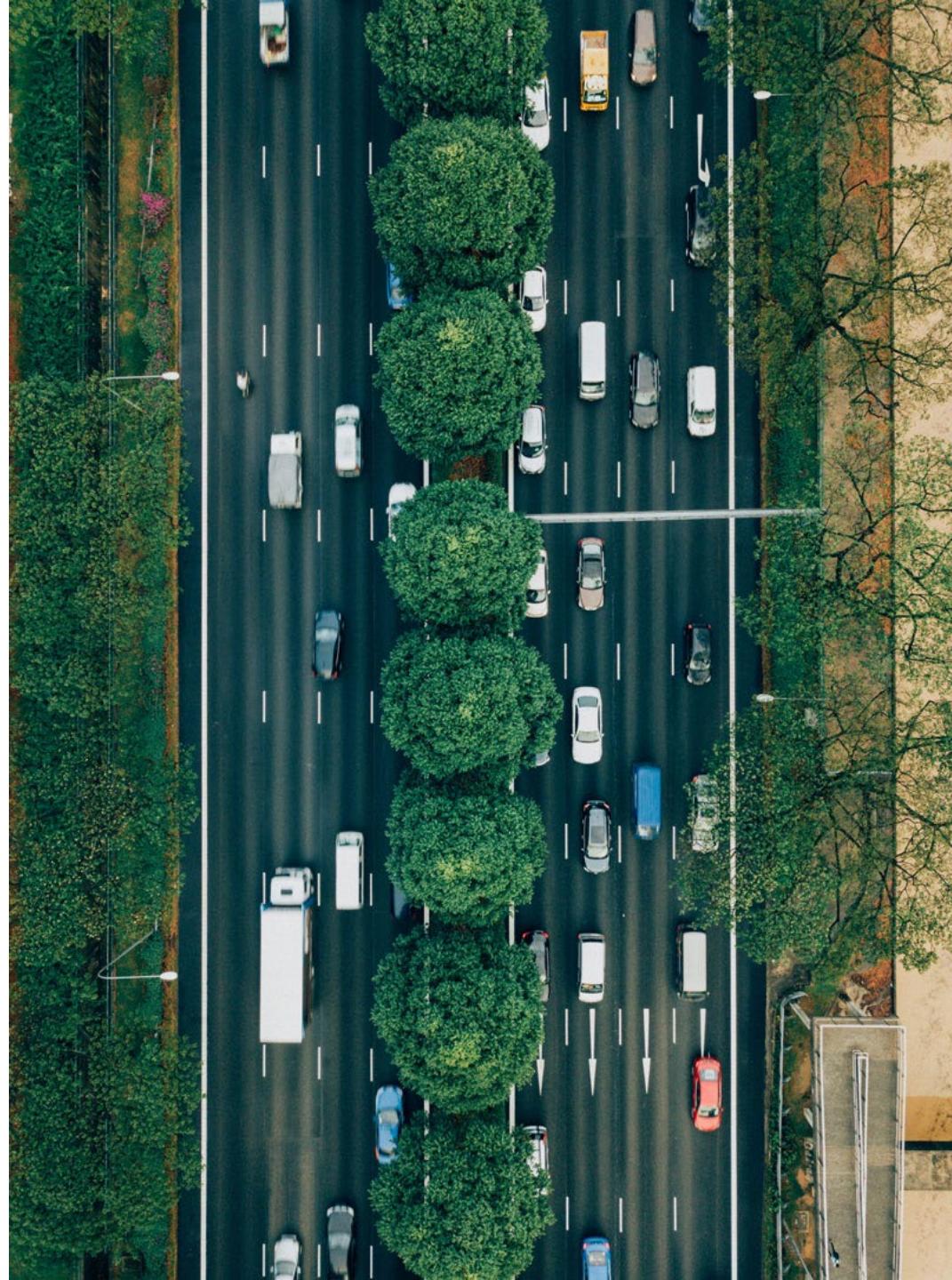


Source: Nägele Rechtsanwälte GmbH

# Vision

**Co-creating and participating in 360° vehicle's life cycle management system with blockchain technology**

- ✓ All relevant information during the life cycle of a vehicle
- ✓ Transparent, trustworthy and verified vehicle history
- ✓ Secure reliable data exchange and customised data ownership
- ✓ Digitalization of customer/citizen processes in own ecosystem (24/7)



# Agenda



## 1. Overview

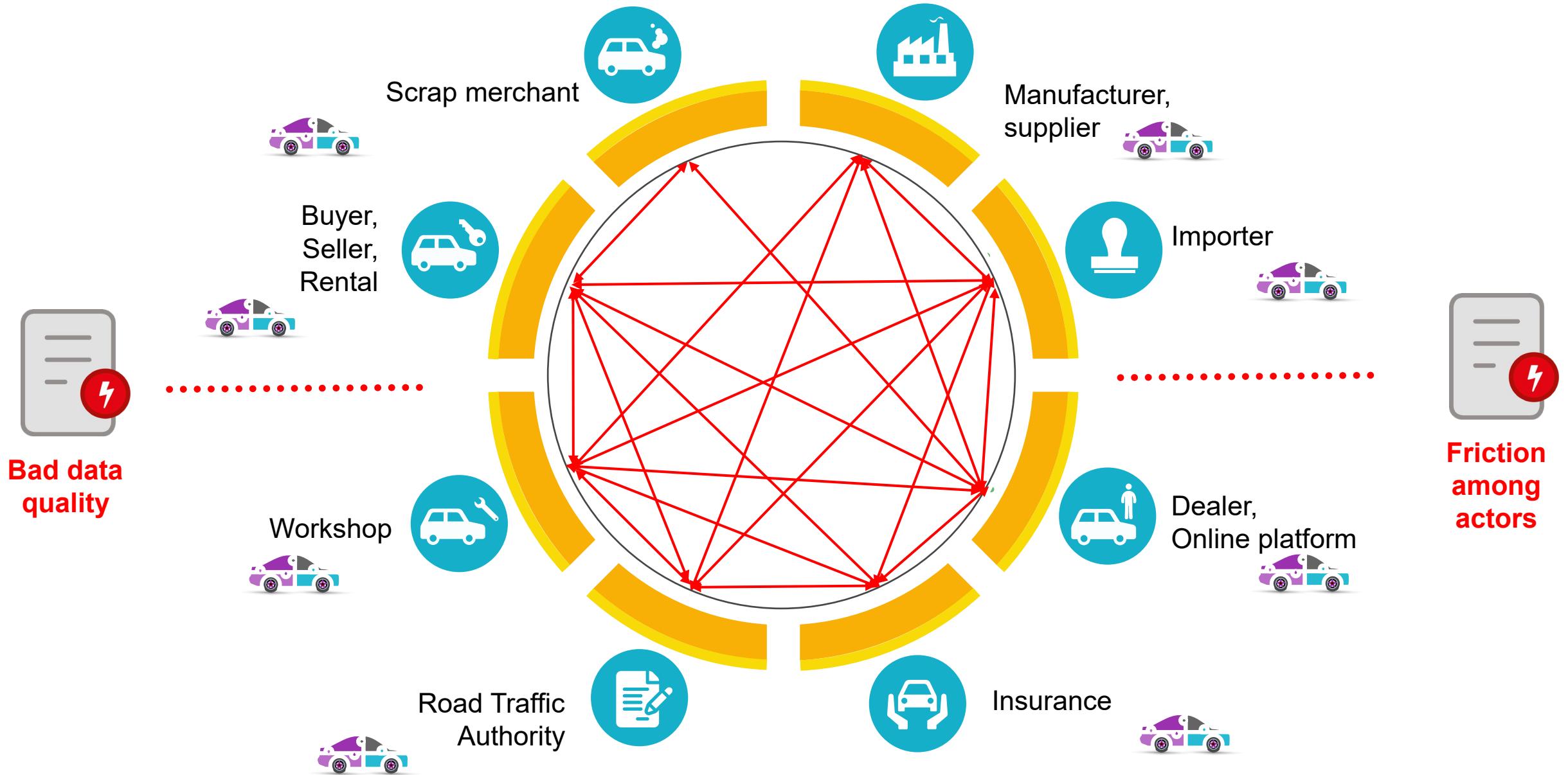


## 2. Digital ecosystem: mission and benefits

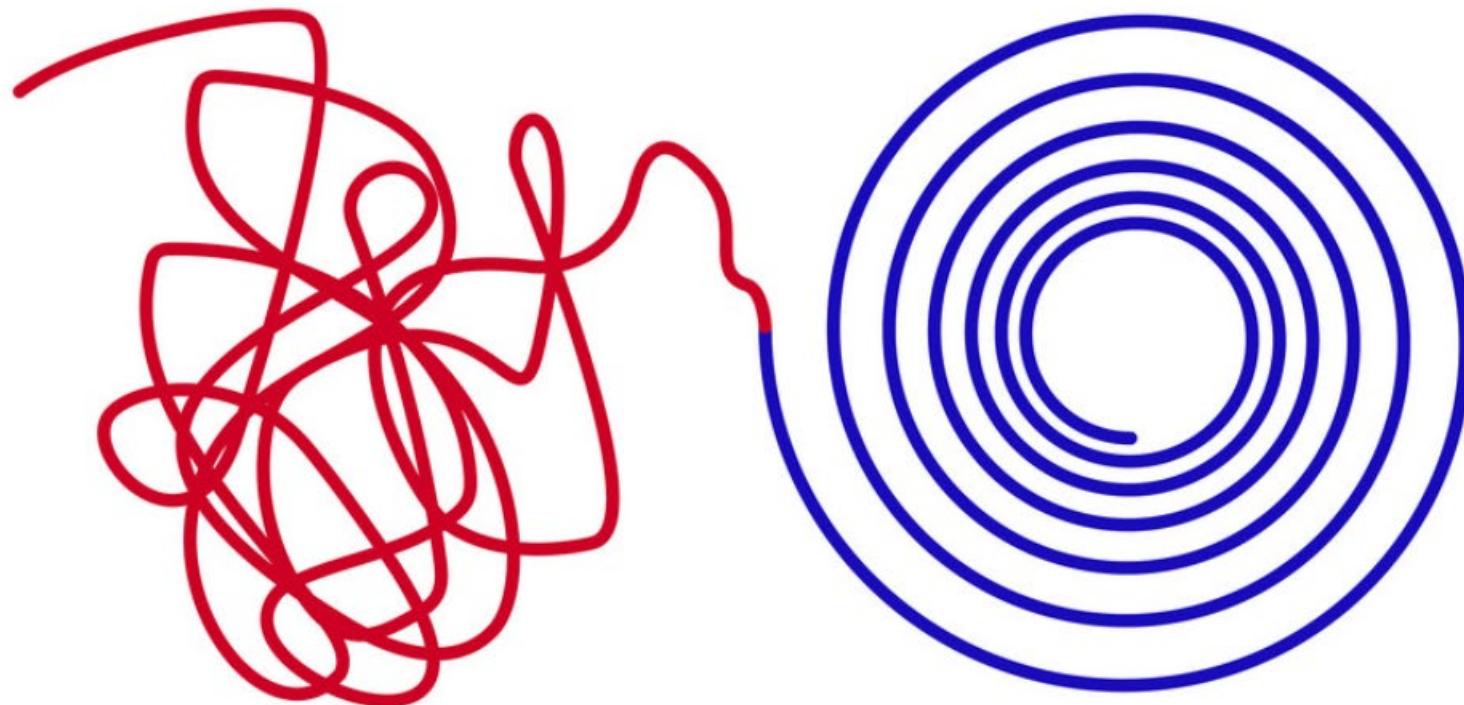
Vehicle ecosystem, Blockchain architecture, mission, NRO digital strategy and benefits



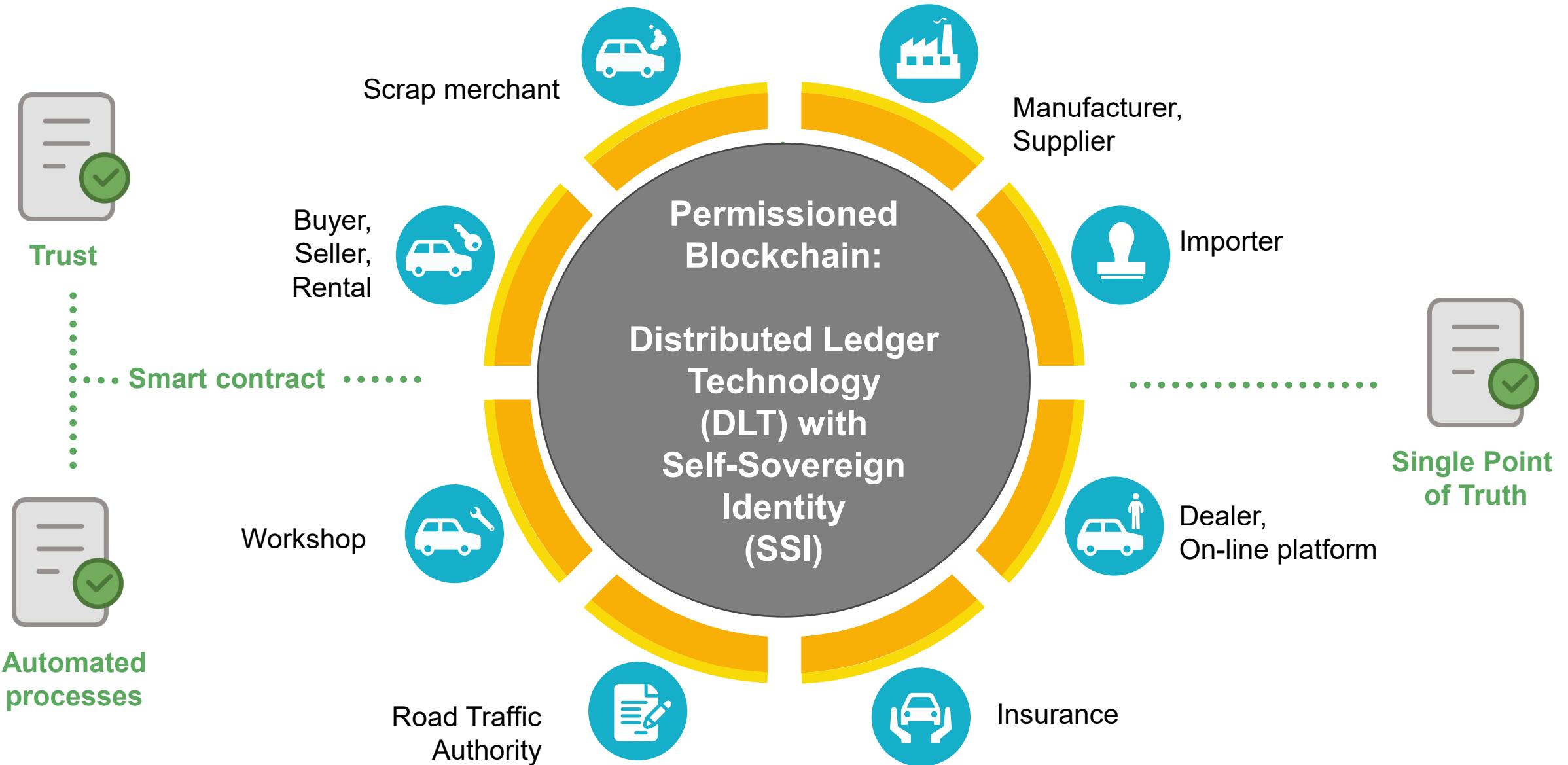
# Current situation



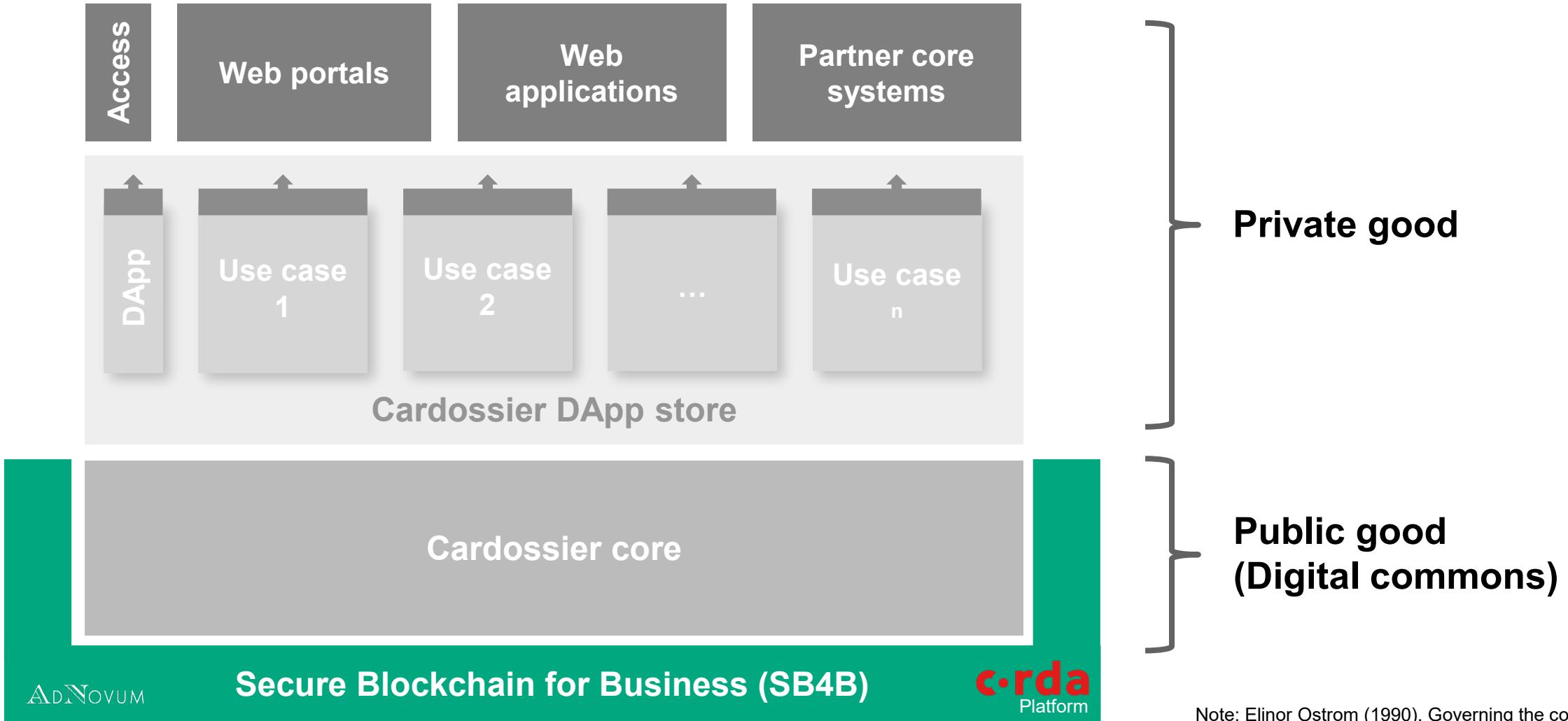
# Chaos → Order



# Digital ecosystem by using Blockchain: the Cardossier approach



# Cardossier Blockchain architecture and platform overview



# Mission statement for digital ecosystem

- To create a **digital platform (cardossier)** for data exchange and to manage **cross-company business and government processes** throughout **Liechtenstein and Switzerland** firstly, and then the EU
- To **democratise data access** and become a **catalyst for the digitalization** of all actors in the ecosystem
- **Digital ecosystem** in Blockchain mobility space is **open and jointly developed** by all stakeholders
- To contribute to e-Government and the **Liechtenstein digital strategy**



# Digital strategy National Road Office, Principality of Liechtenstein: Blockchain distributed applications (DApps) menu card

**Importing Process**

**Digital Number  
Plate**

**Digital Driver  
License**

**Digital Vehicle  
Information  
(eCoC)**

**Electronic  
Motorway Car Tax**

**Vehicle  
Inspection**

**Digital Vehicle  
Document**

**Truck Road  
Pricing (LSVA)**

**Process Token  
and Smart  
Contracts**

# Benefits for citizens, public and private organizations

Tokenization:

- ✓ Vehicle data management
- ✓ Trusted distributed data
- ✓ Internationally compatible



## Distributed product innovation

- Availability of trustful vehicle data for buy or sale
- Market creation to exchange new respective products and services
- New business models (24/7)

## New market platform



## Shared operational efficiency



- New faster processes by:
    - ✓ Standardization
    - ✓ Automatization
    - ✓ Compression
- => Cost reduction

## Secured customer intimacy



- Owner owns his data
- Tailor made peer-to-peer data transfer to respective partners
- Customized “citizen” services

# Agenda



## 1. Overview and introduction



## 2. Digital ecosystem: mission and benefits



## 3. Digital ecosystem: management and use case

Digital commons, distributed culture mindset, governance and use case



# Digital commons a disruptive concept for our future

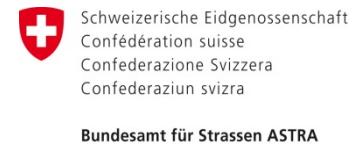


Note: Elinor Ostrom (1990) Governing the commons and Mayo Fuster Morell (2015) Digital commons

# Digital ecosystem cardossier association's members



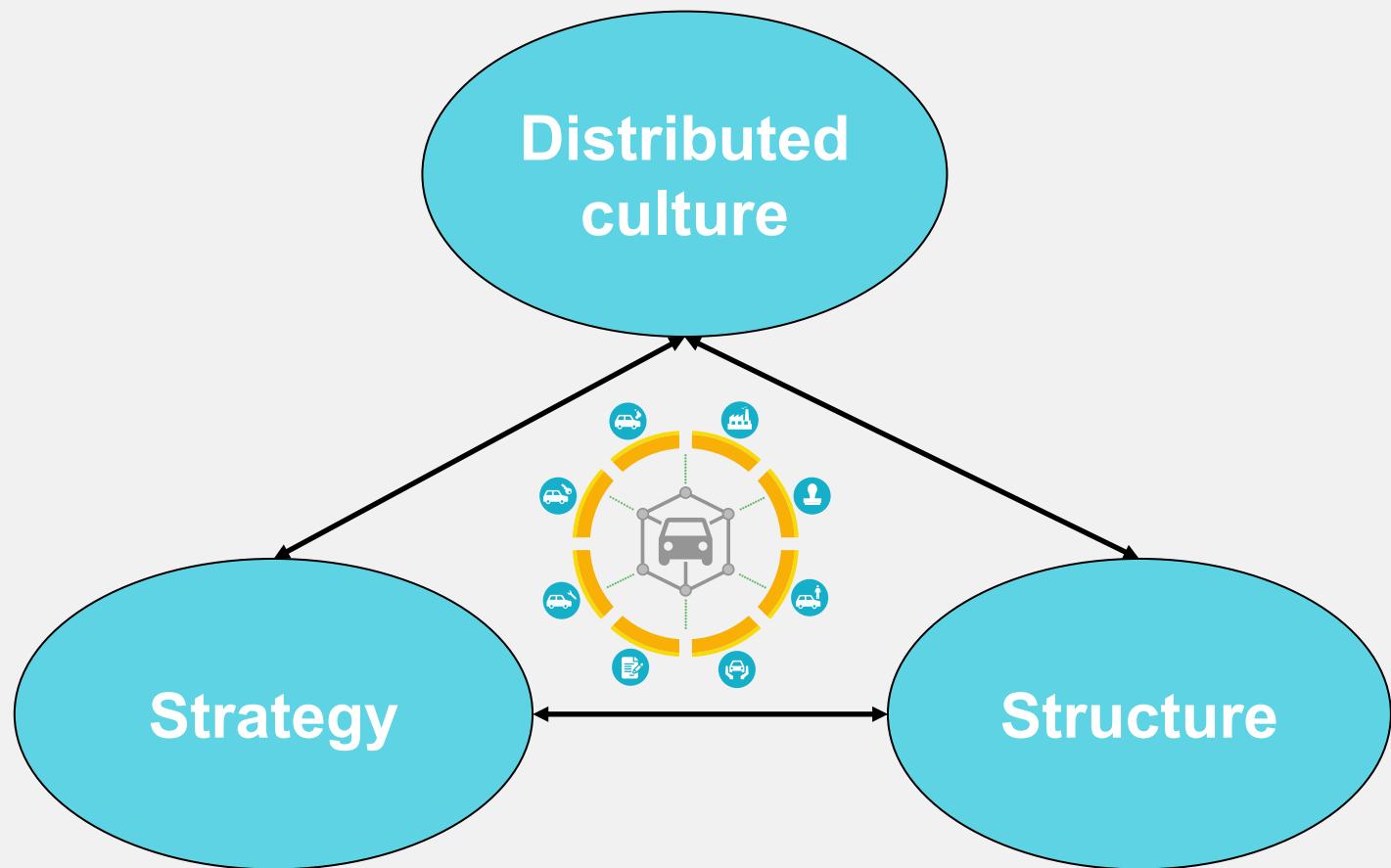
ASSOCIATION DES SERVICES DES AUTOMOBILES  
VEREINIGUNG DER STRASSENVERKEHRSÄMTER  
ASSOCIAZIONE DEI SERVIZI DELLA CIRCOLAZIONE



v o l v o

Digital commons:  
Public-private partnership

# New practice: “Distributed” culture and “distributed” mindset



Note: *Structure follows strategy* (Alfred D. Chandler) and *Culture eats strategy for breakfast* (Peter F. Drucker)

“The AI-Powered Organization: The main challenge isn’t technology. It’s culture.”

(Tim Fountaine et al, HBR, Jul-Aug 2019)

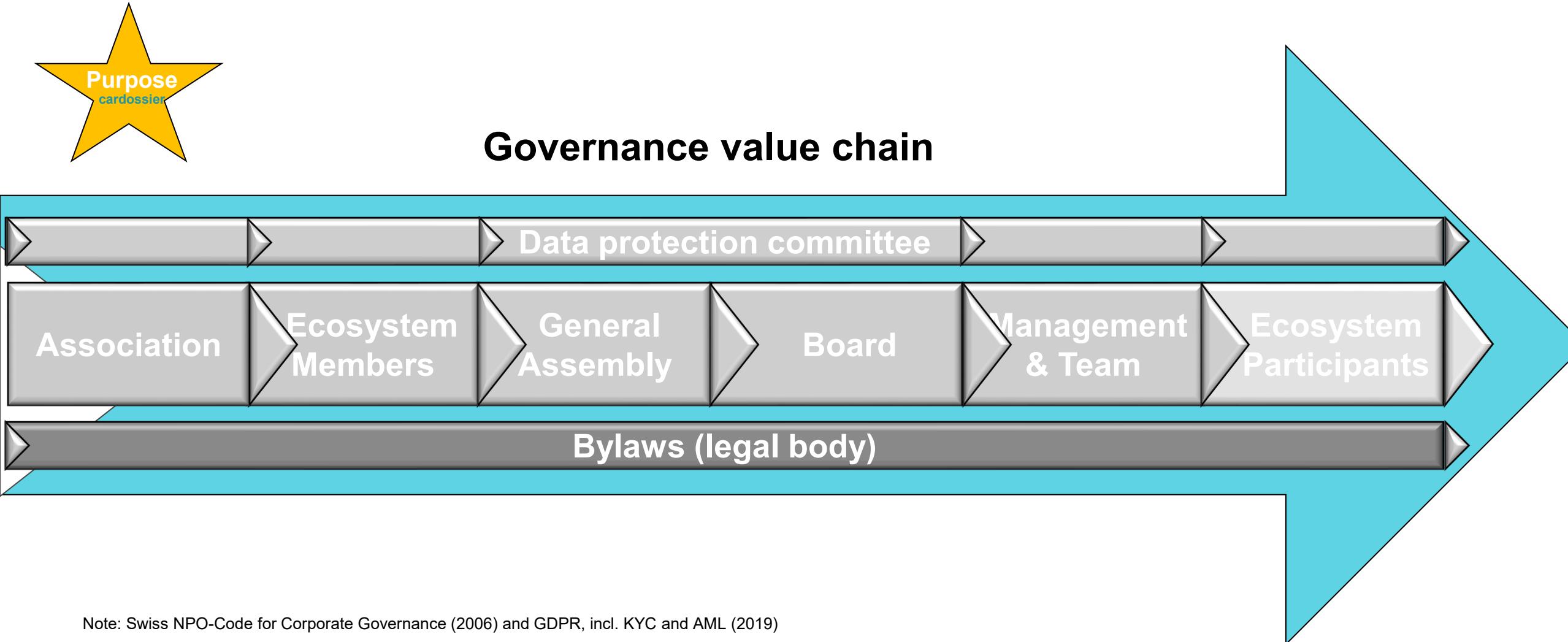
“For the Blockchain ecosystem to function, a **distributed culture mindset** is needed.”

(Ursula Sury, 2019)

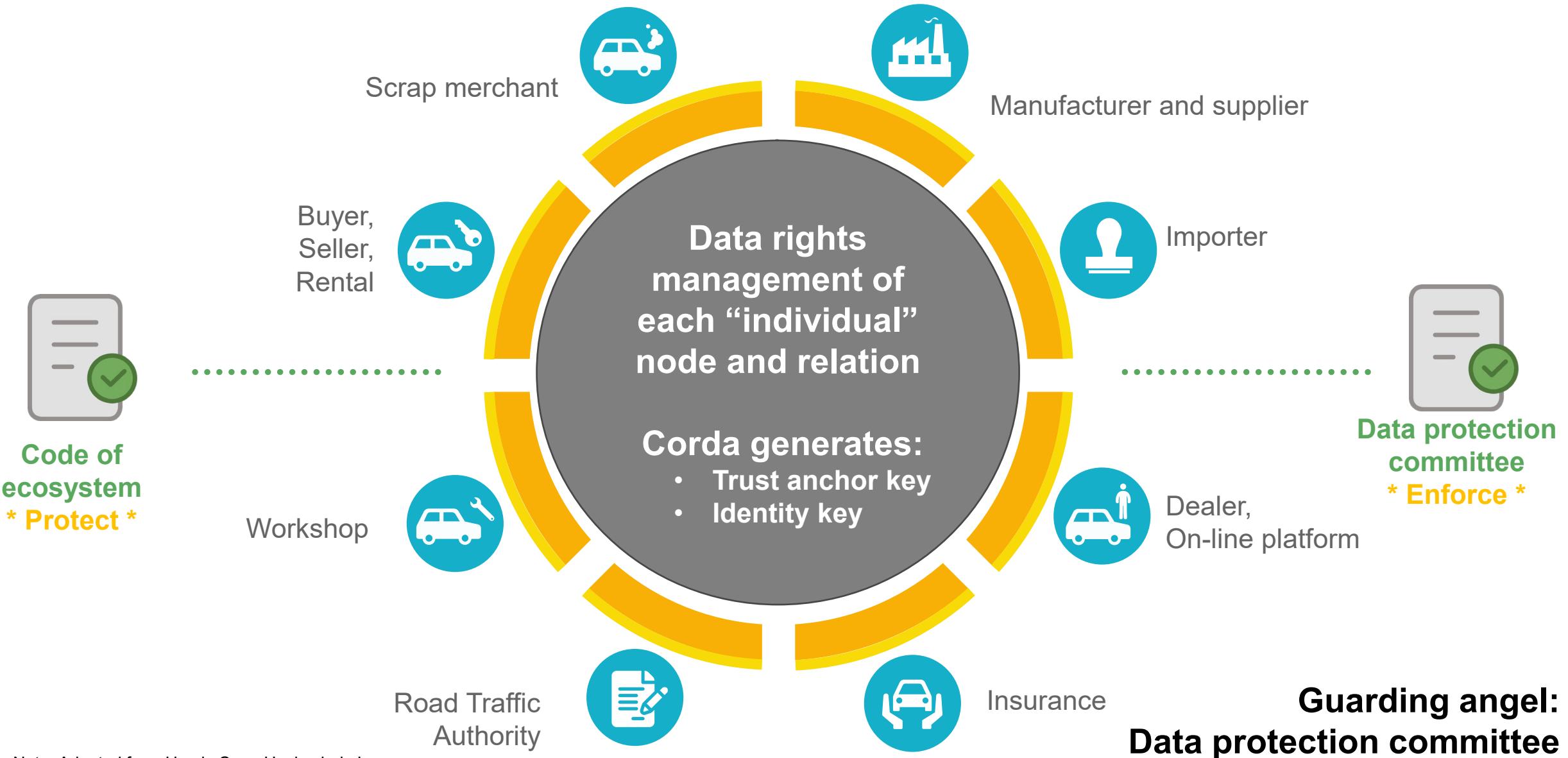
**Structure determines:  
Governance of ecosystem**



# Association's purpose drives governance of digital ecosystem



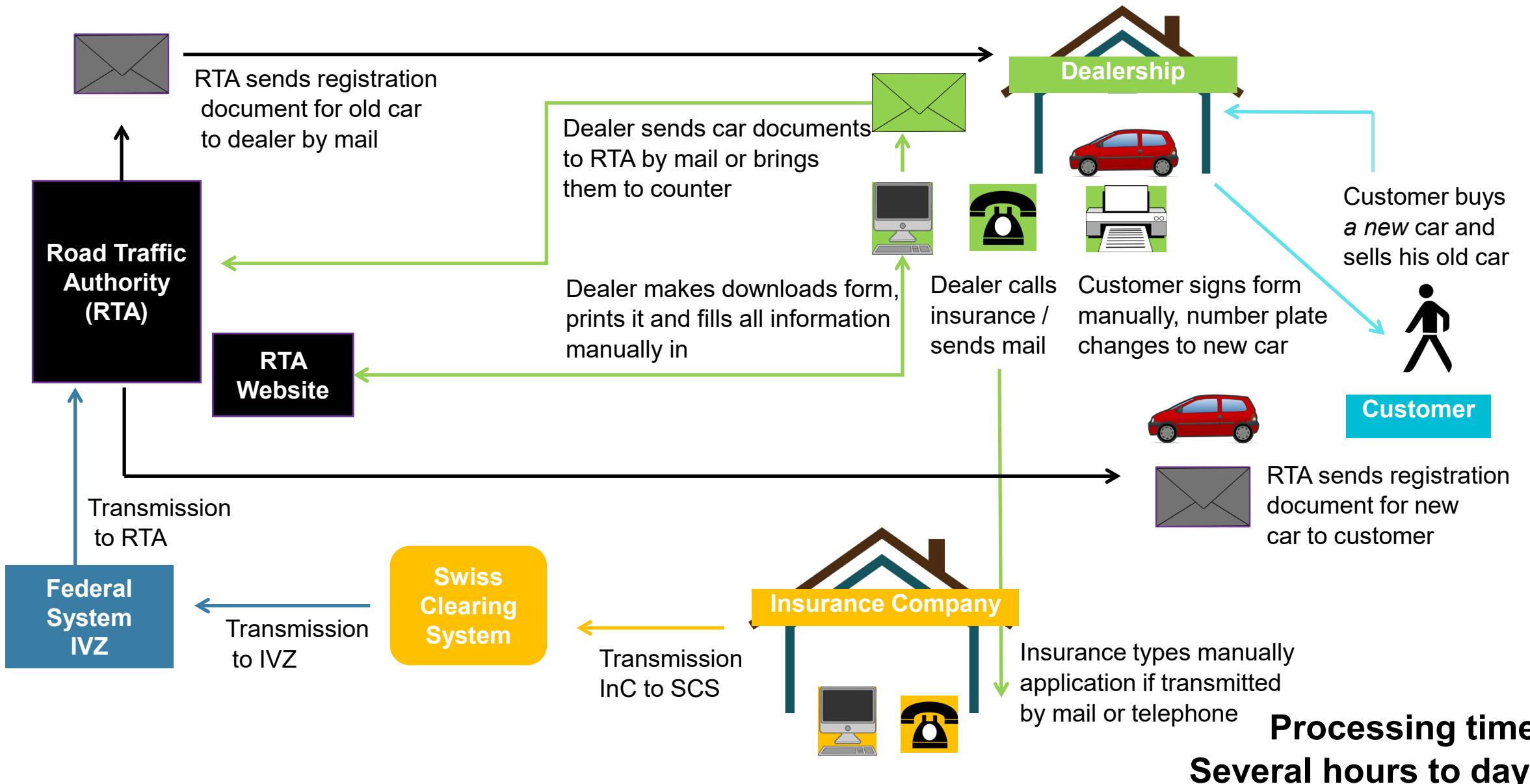
# Private Blockchain with node management to ensure trust



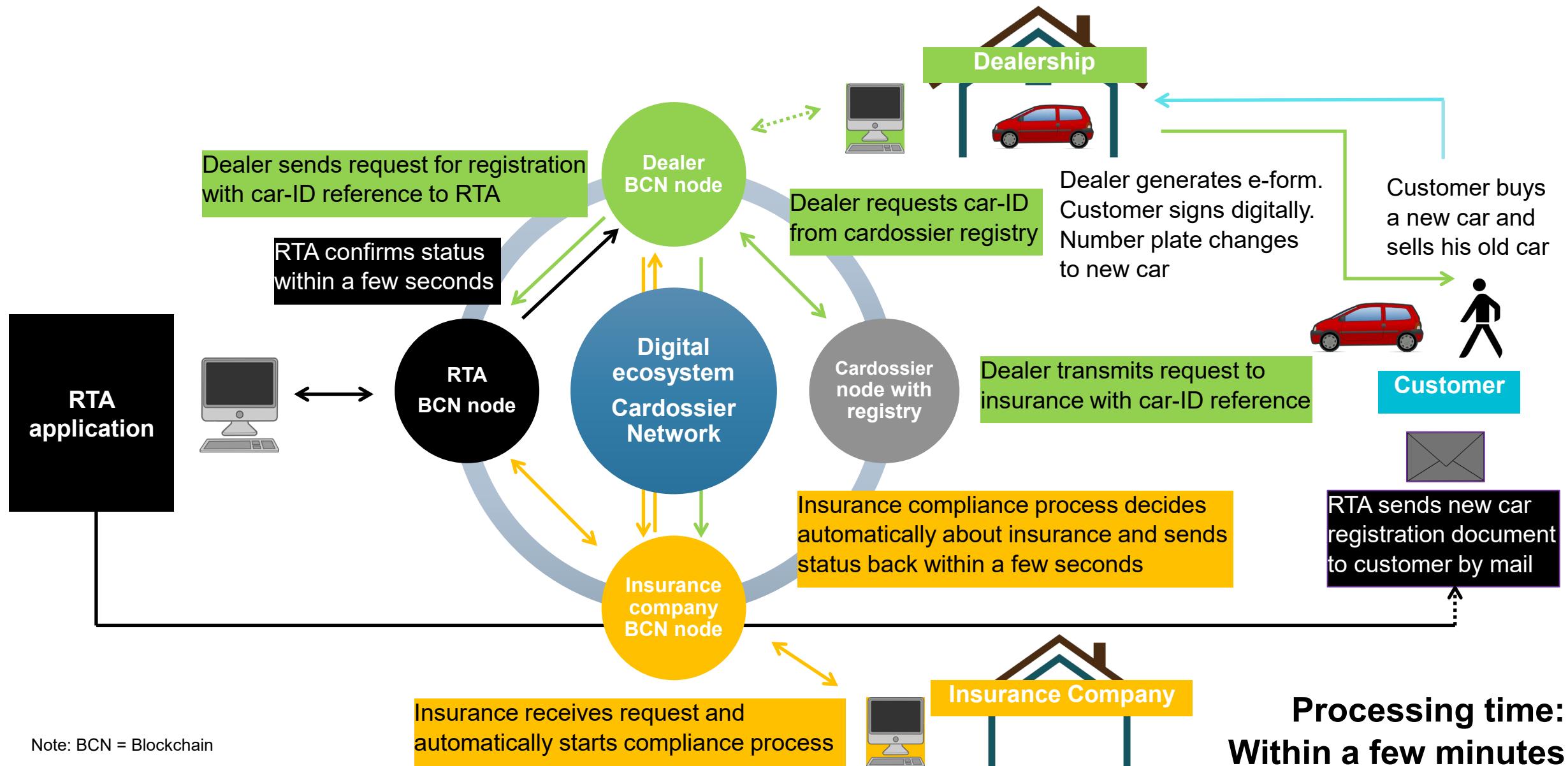
# Private Blockchain with General Data Protection Regulation (GDPR) and data privacy management



# Actual «temporary registration certificate» process

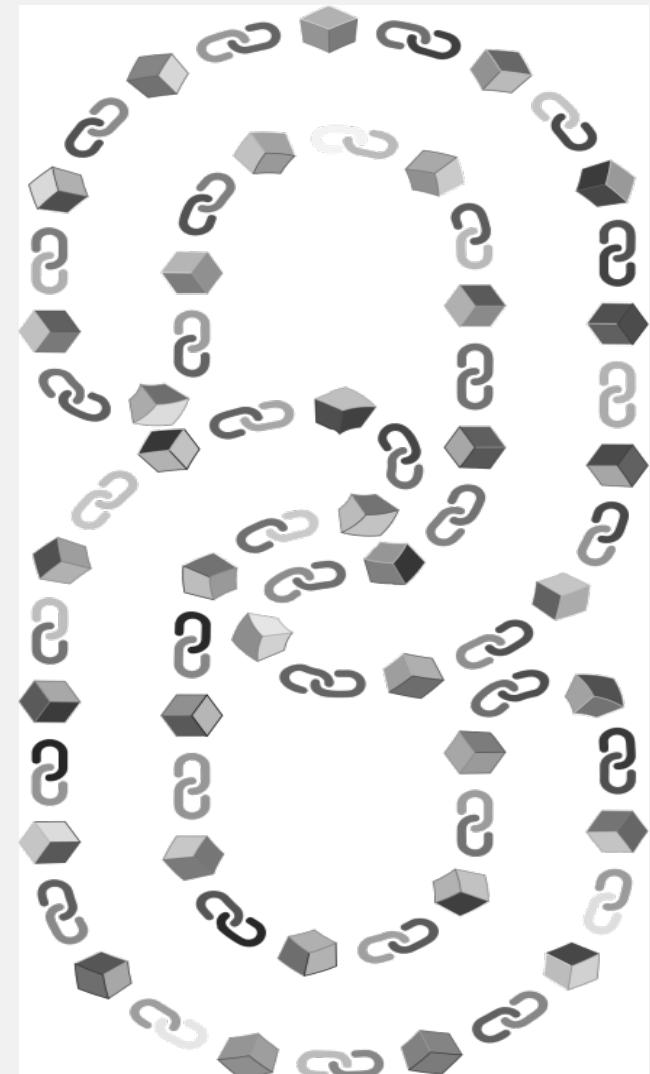


# New Blockchain registration process within digital ecosystem



# Blockchain use case applications to be considered

- Electronic Certificate of Conformity (eCoC) in the Blockchain
- Repair Confirmation Procedure (RCP)
- Complete Vehicle Registration Process
- Vehicle Inspection Management
- All (Application) Documents etc.



# Agenda



## 1. Overview



## 2. Digital ecosystem: mission and benefits



## 3. Digital ecosystem: governance and use case



## 4. Summary and discussion

Three take-away messages, blueprint and feedback



# Summary

## 1) Blockchain tech as enabler for innovation:

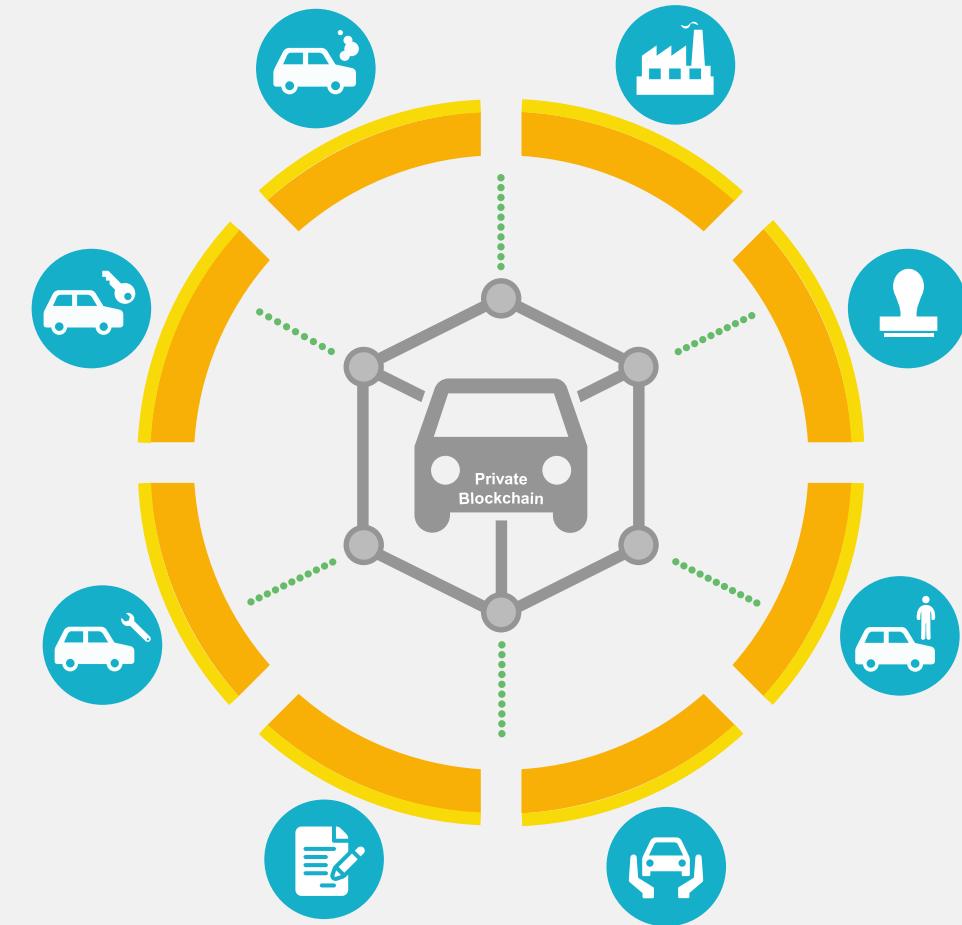
- New era of public-private partnership (PPP)
- “Digital commons” and “distributed culture mindset”
- Co-creation by Regulatory Authority and businesses

## 2) Digital ecosystem as new platform:

- New concept of digital vehicle and data management
- Fast, trustful, peer-to-peer services and 24/7

## 3) Major step towards Liechtenstein digital strategy:

- E-Government in practice
- Realization light house projects



# Blockchain breakthrough

## Vehicle lifecycle management:

*The blueprint for future digital ecosystems*



# Discussion and feedback

## Questions:

.....

.....

.....

.....

.....

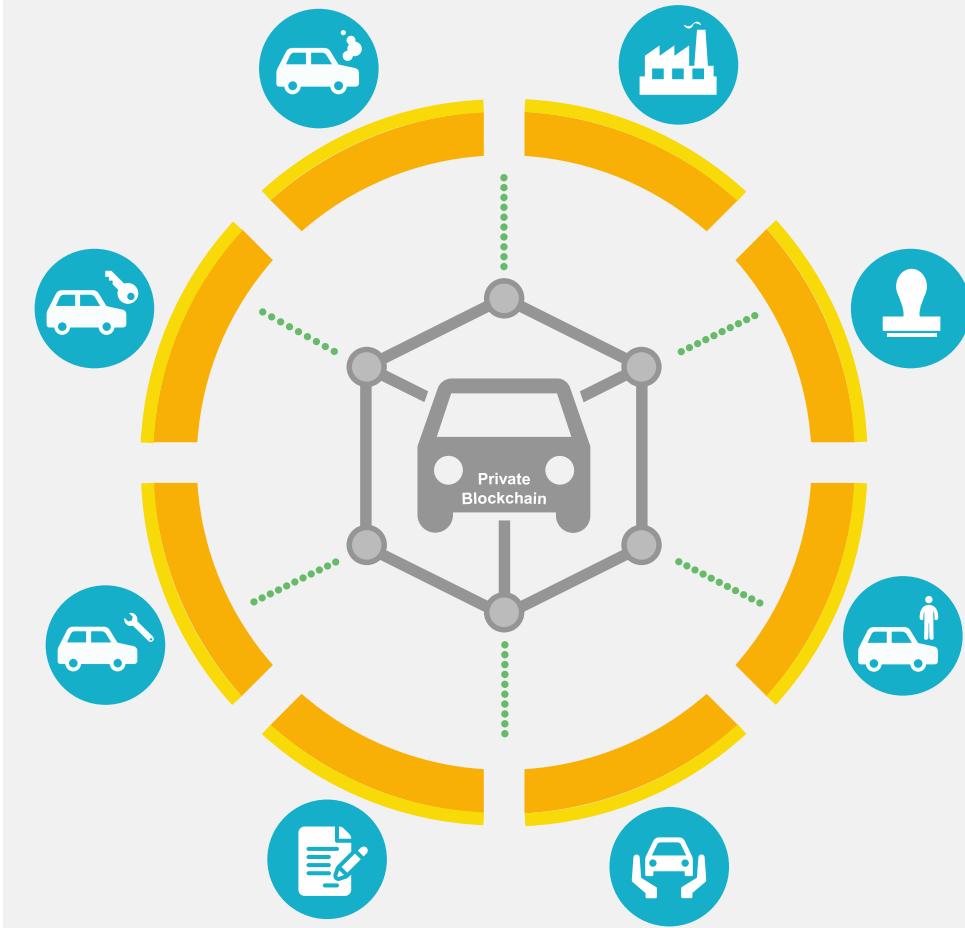
## Reflections:

.....

.....

.....

.....



# Appendix



# Biography



*Dr. Otto C. Frommelt is Director of the National Road Office at the Principality of Liechtenstein. He has top management expertise and significant international experience within the automotive industry, governmental administration, non-profit organizations and innovative start-up companies.*

His Senior Executive roles have been diverse and include those of CEO & Managing Director, Chief Financial Officer (CFO), Chief Information Officer (CIO), Business Development Director, Marketing Manager, and Chairman/Board Member of Dealership Groups, Leasing and Rental companies, Start-ups and Non-Profit Organizations (e.g. the Economic and Social Research Council, UK). Moreover, he is Mentor, Keynote Speaker, an international Scenario, Strategy and Foresight Expert as well as Business Angel. Most recently, he has published several articles about Leadership in Public Administration, Digitalization to Touch, Autonomous Vehicles, 360° Vehicle Life Cycle Management with Blockchain Technology and Mobility in the Blockchain by Click & Drive.

**LinkedIn:** <https://www.linkedin.com/in/ottocfrommelt/>   **Contact:** [otto.frommelt@llv.li](mailto:otto.frommelt@llv.li)

**Homepage:** <https://ottocfrommelt.li>   **NRO:** [www.asv.llv.li](http://www.asv.llv.li)

**Cardossier:** [www.cardossier.ch](http://www.cardossier.ch)

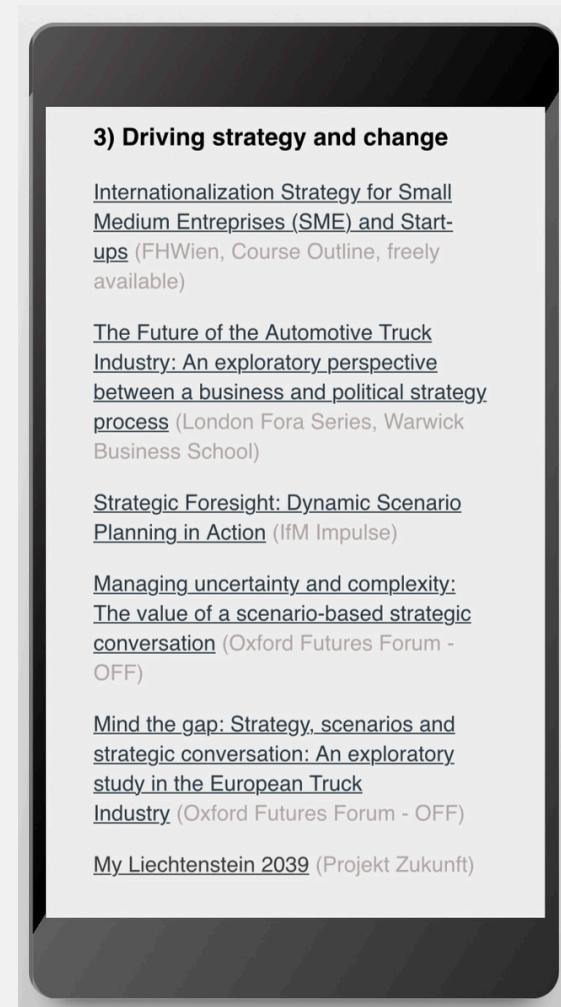
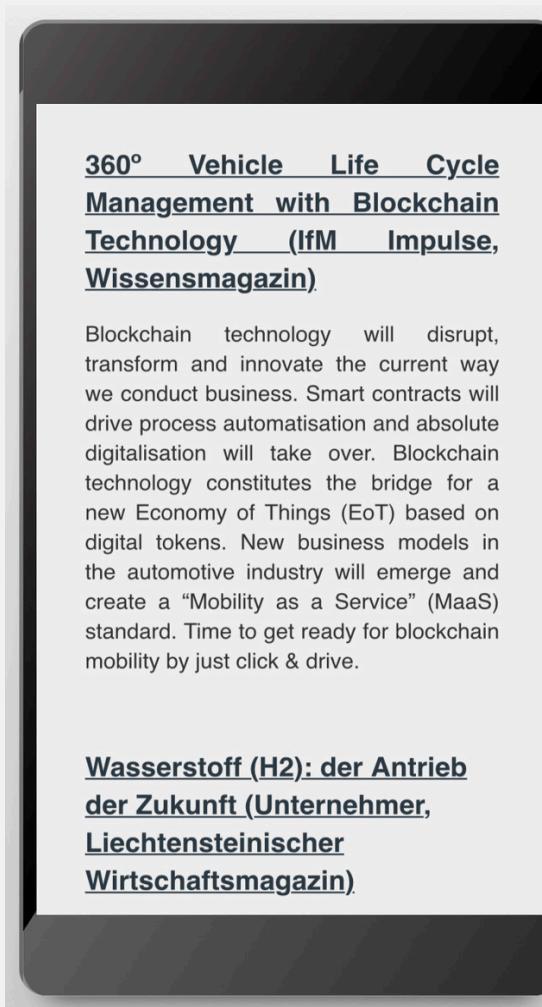
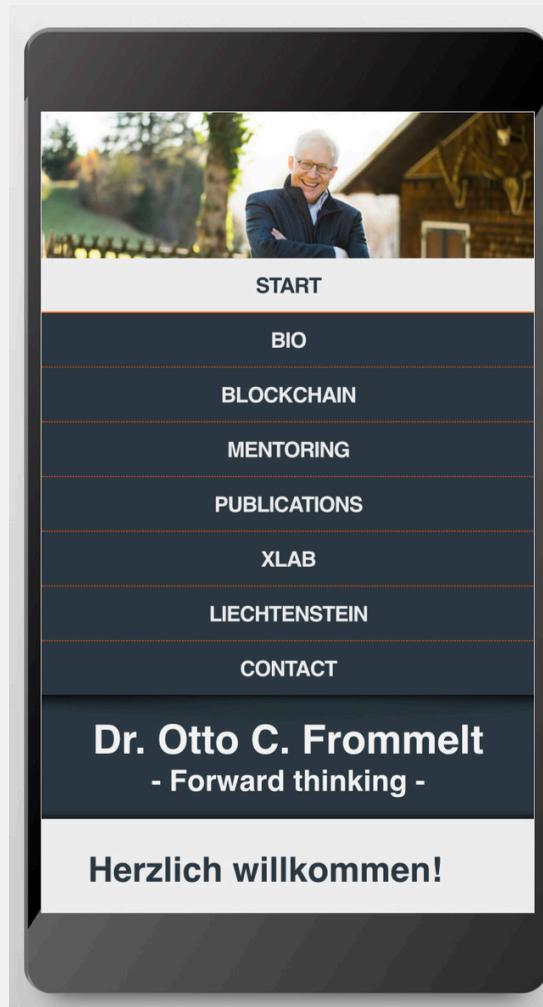


# Online resources

## ✓ Strategic conversation

- Publications in mobility
- Foresight Strategy Leadership xLAB
- More information:

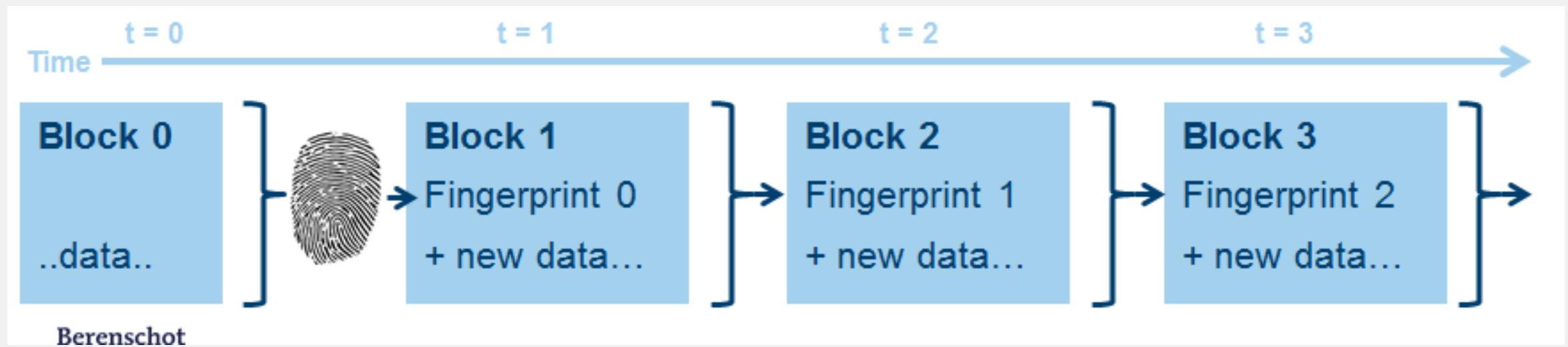
<https://ottocfrommelt.li>



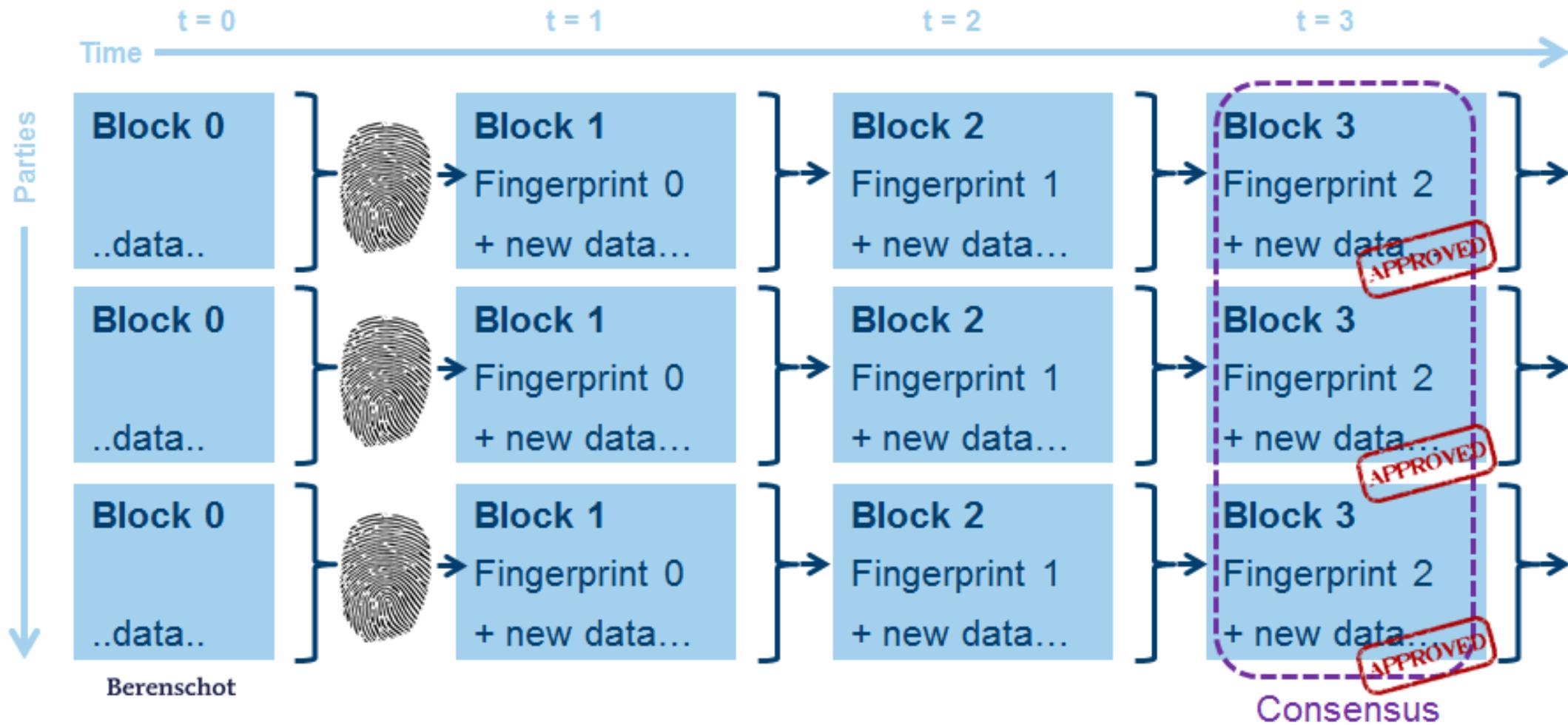
# Blockchain @ cardossier



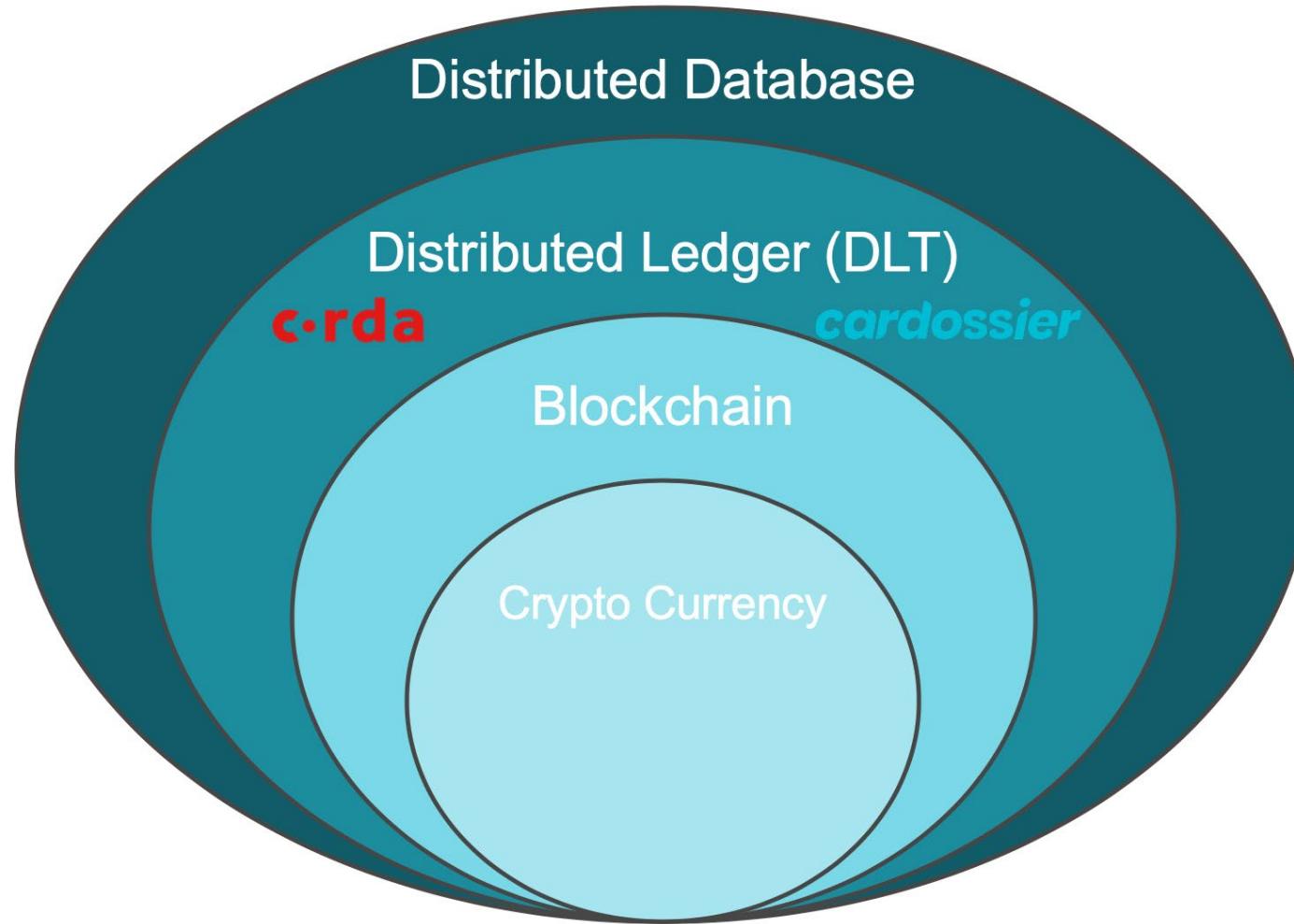
# The Blockchain

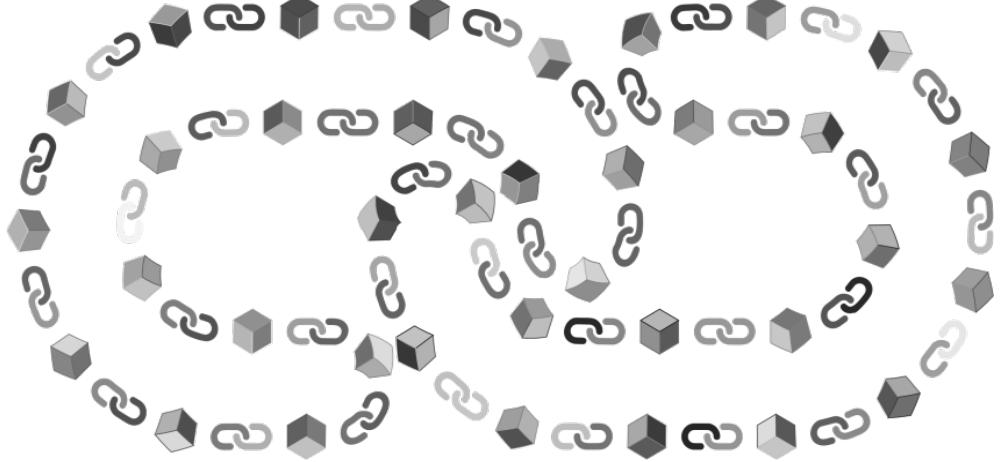


# Blockchain distribution and consensus

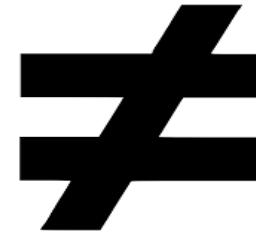


# Blockchain context





Blockchain



Cryptocurrency

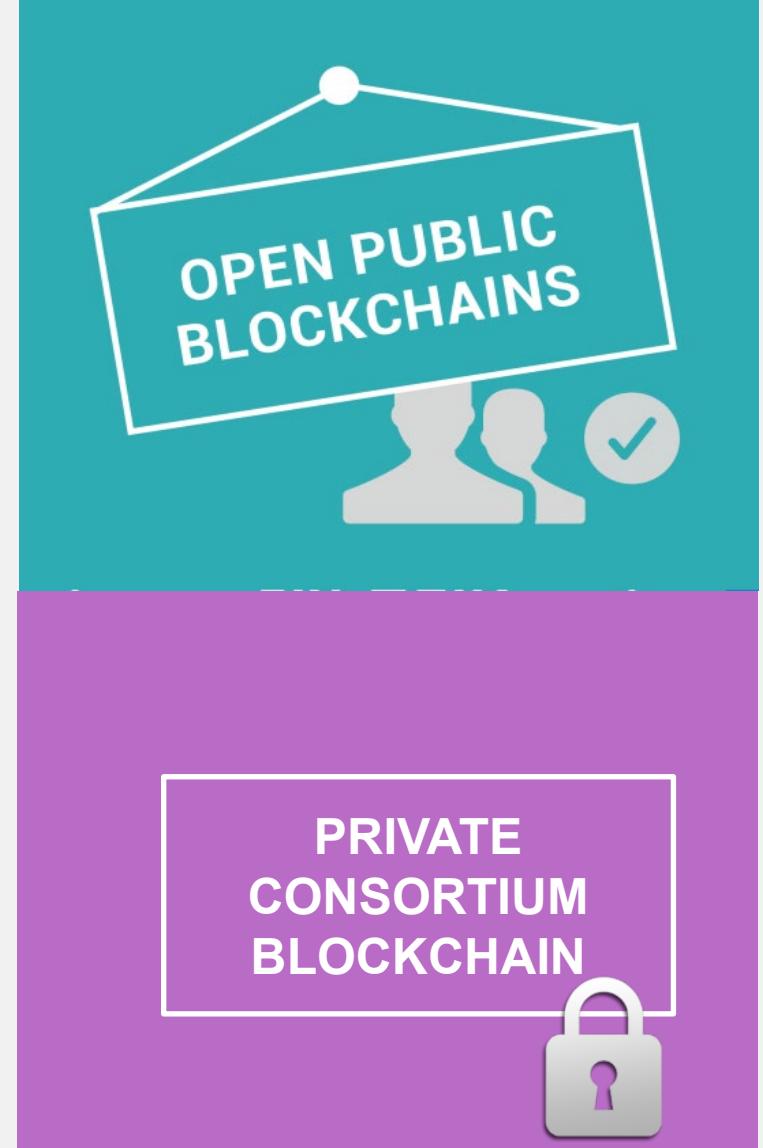
**Blockchain = Technology**



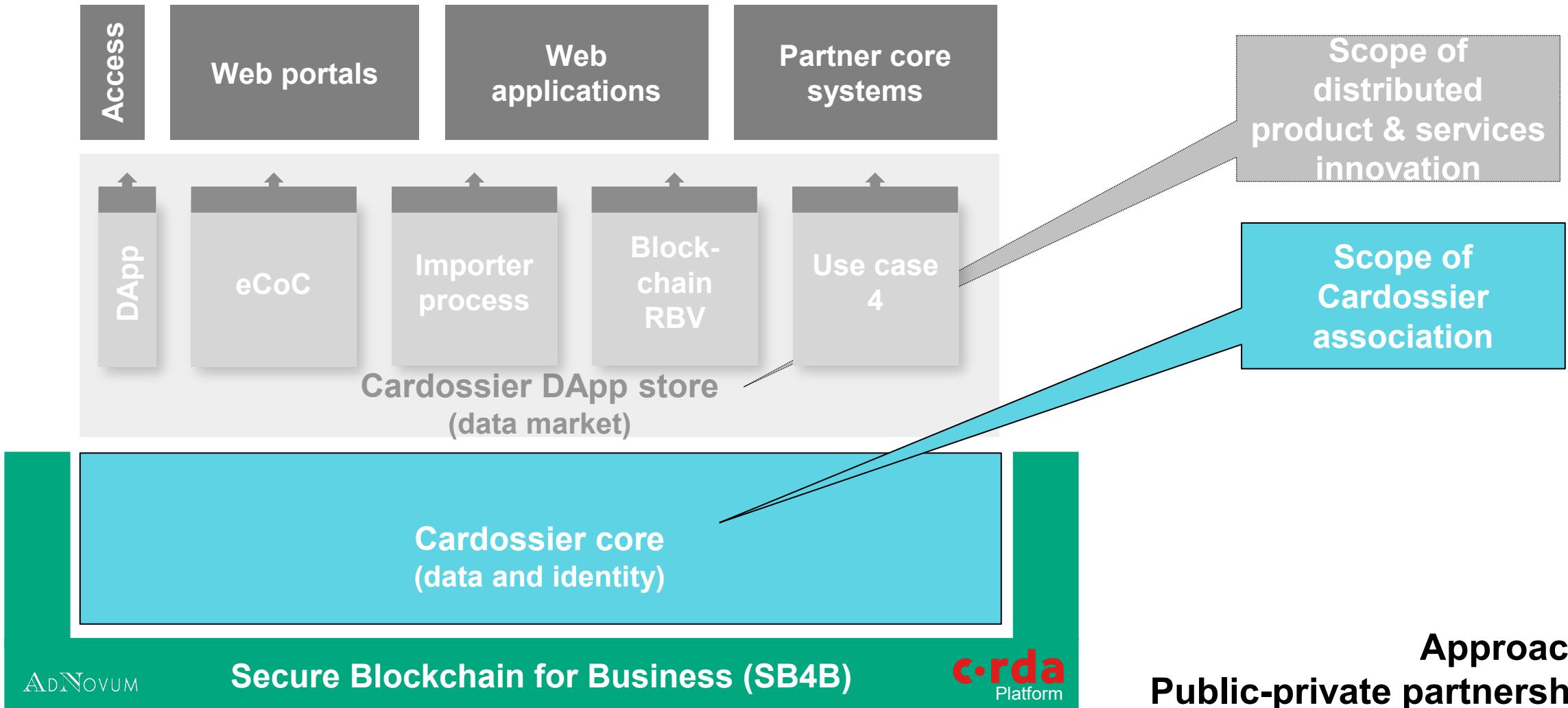
# Blockchain types

- Open to everyone
- Global
- Transactions public and transparent
- Similar to «Internet»-concept
- Examples: Bitcoin, Ethereum

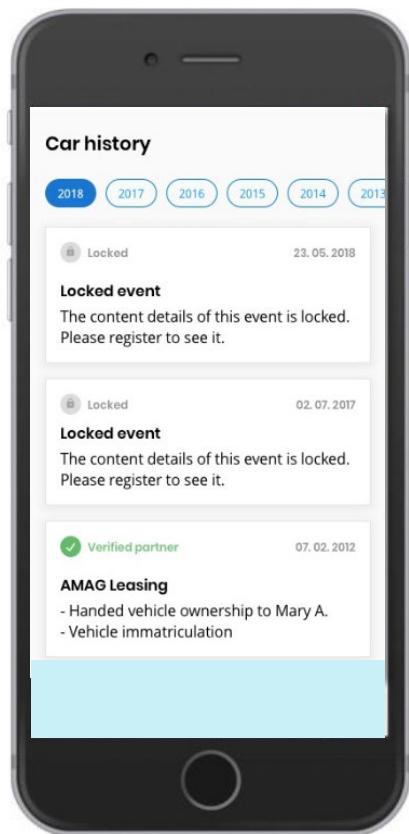
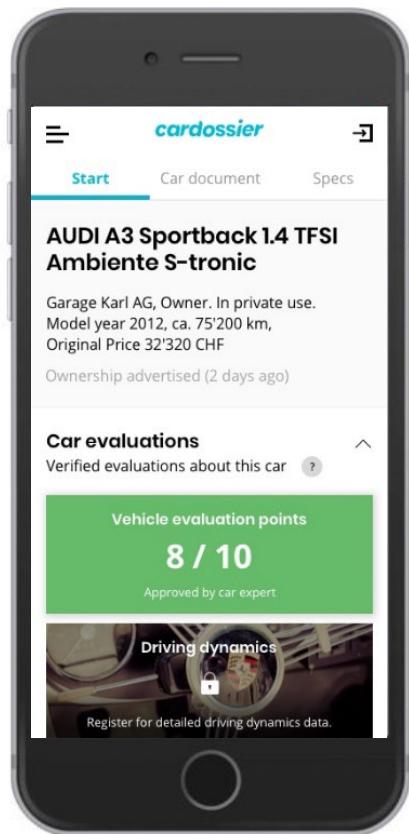
- ✓ Only registered members
- ✓ Company- or consortium based
- ✓ Improved privacy: transactions are private
- ✓ Similar to «Intranet»-concept
- ✓ Examples: Hyperledger Fabric, R3 Corda



# Cardossier association's scope



# Validated dataset and history by Cardossier



Standard data of vehicle

Homologation / immatriculation

Service checkup and repairs

Accidents

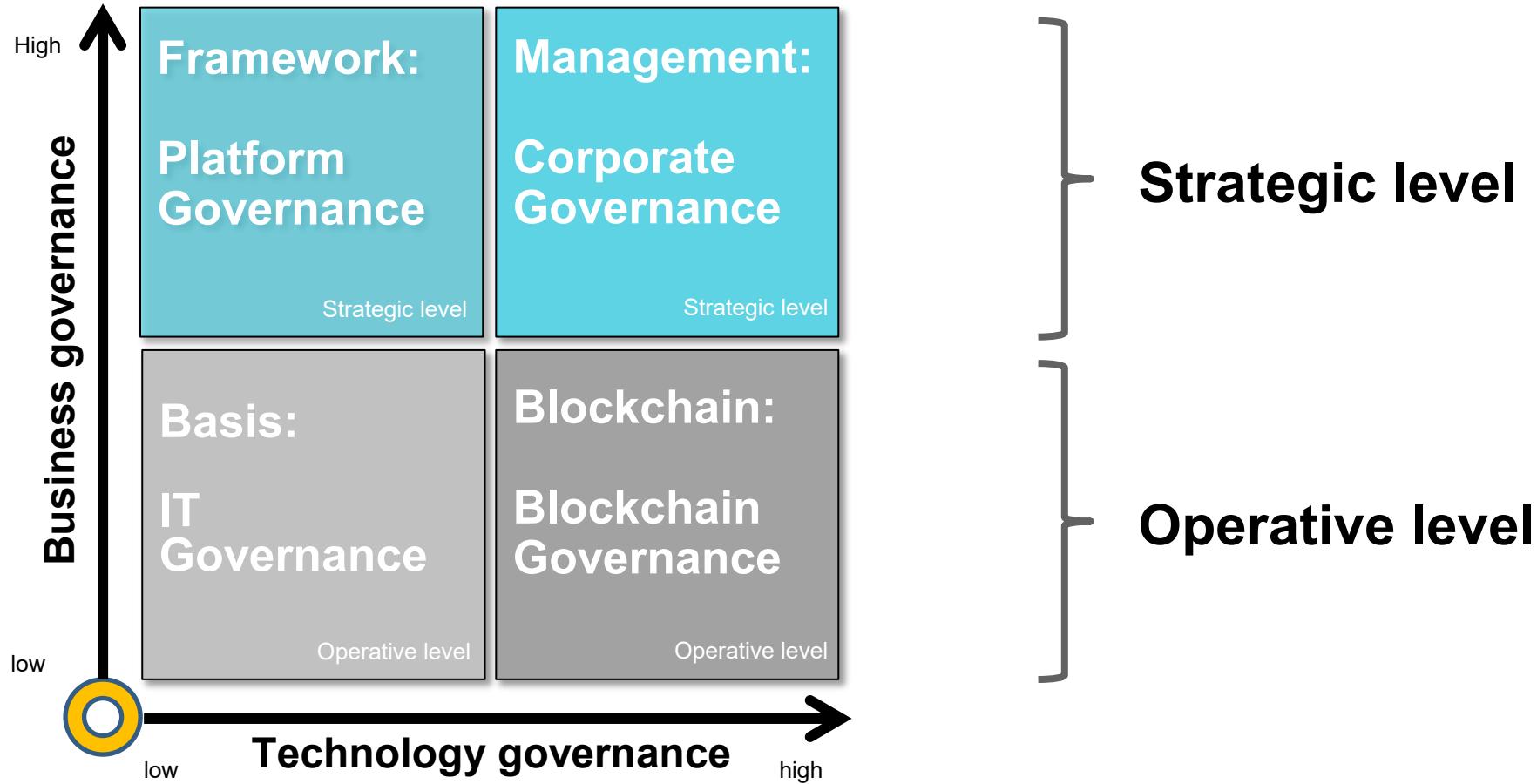
Valuation with details

...

# Strategy and Governance



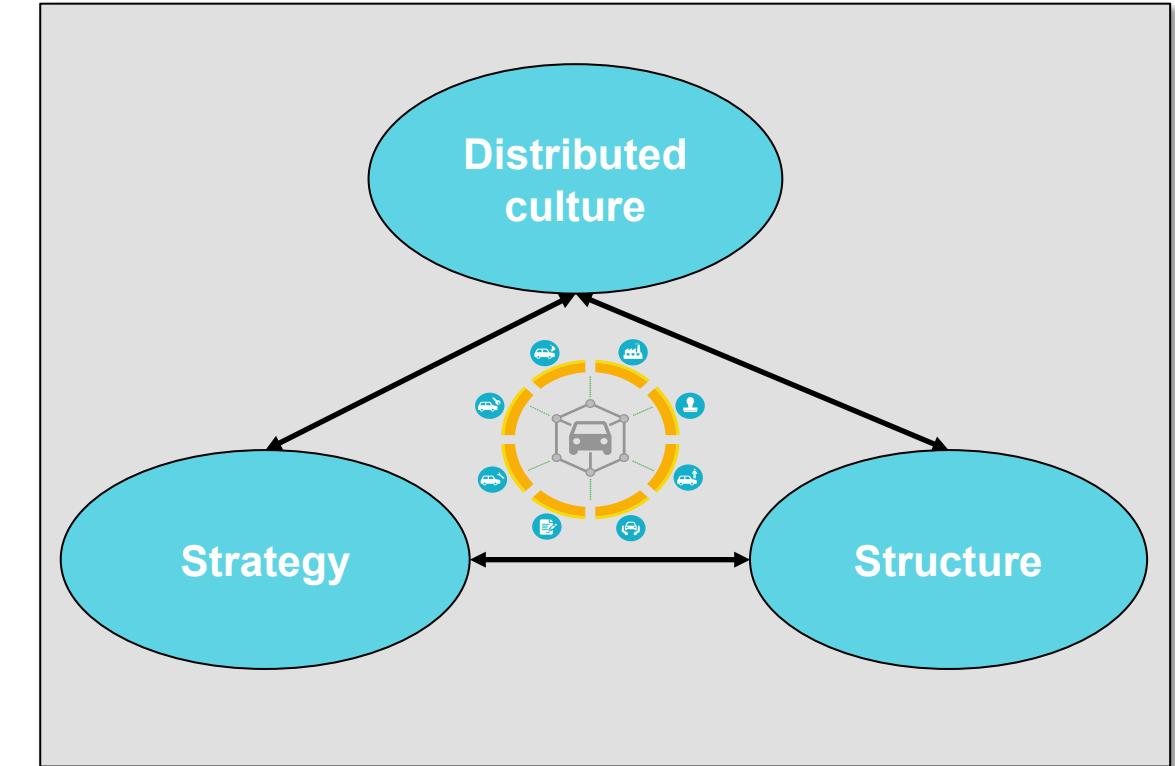
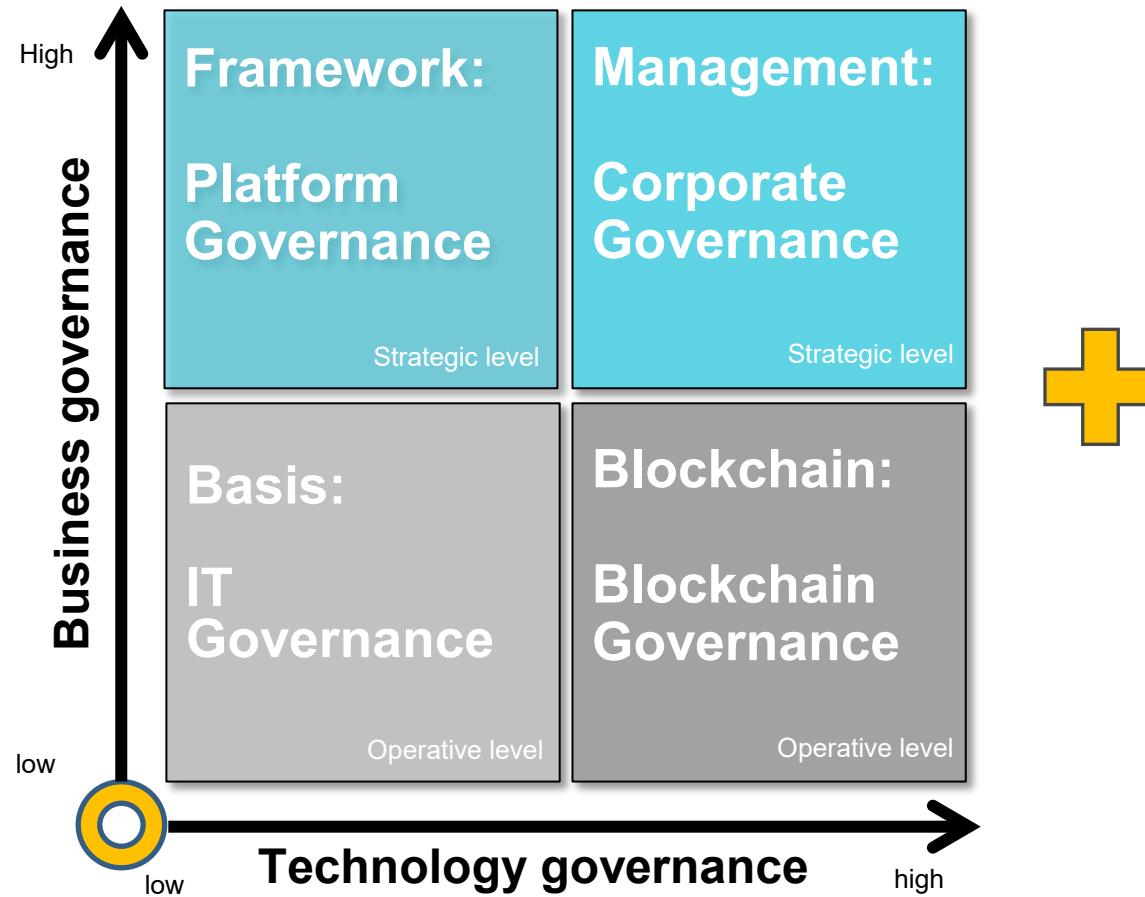
# Strategic and operative governance in the Blockchain



Note: Corporate Governance Matrix (CGM) in the Blockchain developed by Otto C. Frommelt, adapted from Rafael Ziolkowski and Gerhard Schwabe, University of Zurich



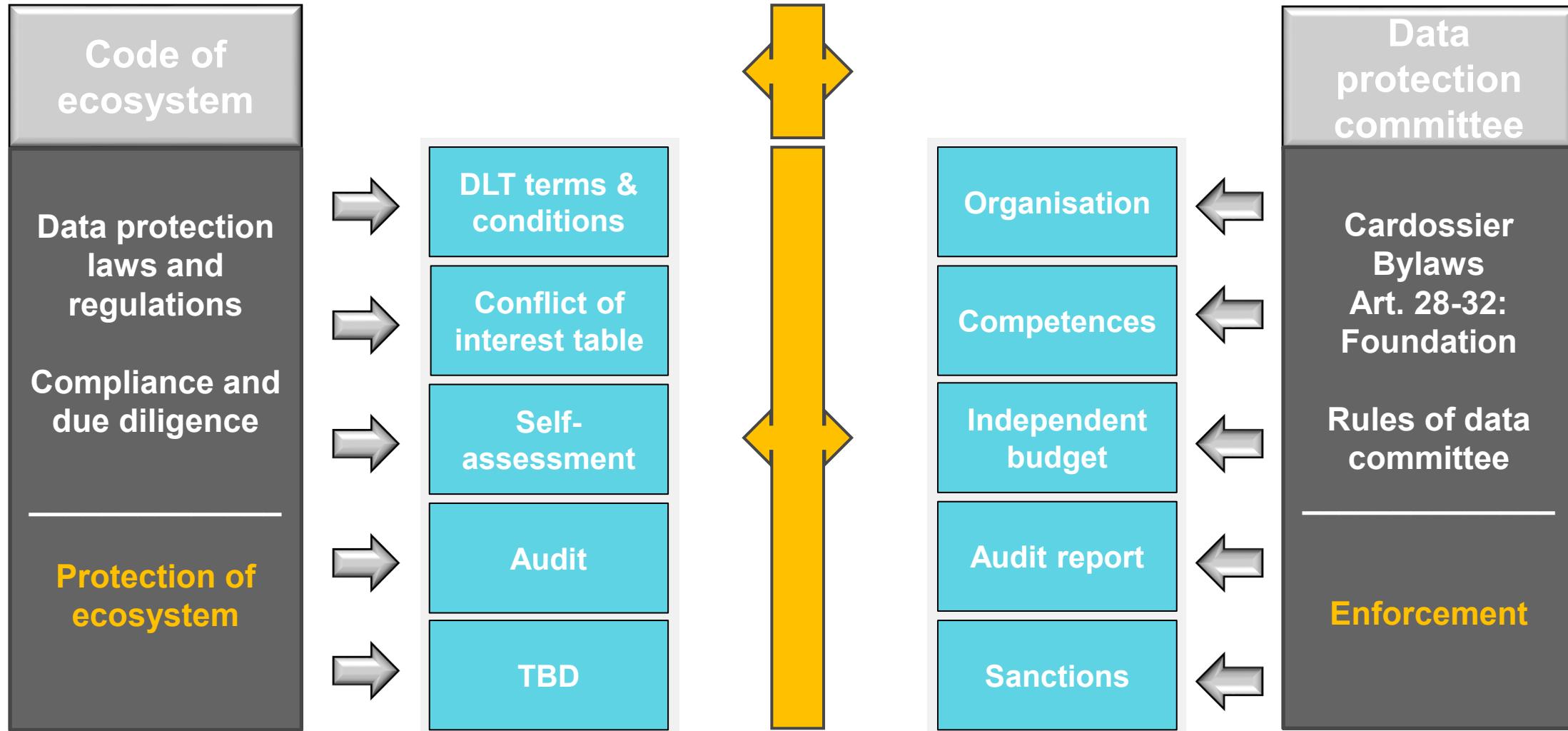
# Corporate Governance in the Blockchain and the distributed culture mindset



Note: Corporate Governance Matrix (CGM) in the Blockchain developed by Otto C. Frommelt, adapted from Rafael Ziolkowski and Gerhard Schwabe, University of Zurich



# Data compliance and data protection management



# Governing the commons: 8 core design principles



- 1) Clearly defined boundaries for the common pool resources (CPR)
- 2) Appropriation and provision of common resources fit local needs and conditions
- 3) Collective choice arrangements and decisions
- 4) Effective accountable monitoring of common resources
- 5) Scale of graduated sanctions
- 6) Mechanisms of fast, fair and informal conflict resolution
- 7) Self-determination of community recognised by higher-level authorities
- 8) Scale up by organization in multiple layers with local CPR at base (polycentric governance)

Source: Elinor Ostrom (1990), *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Nobel Memorial Prize in Economic Sciences (2009): Economic governance and how common property can be managed by groups using it as well as how to avoid the ecosystem to collapse. See also [ourcommons.org](http://ourcommons.org): #No commons, No future - social | environmental | digital -



# Liechtenstein digital



# Liechtenstein digital

## 2.2 Ausgangslage

Die Regierung von Liechtenstein hat im Jahr 2019 die strategischen Vorgaben<sup>6</sup> für die Digitalisierung definiert. Im Jahr 2020 wurden die nötigen gesetzlichen Grundlagen<sup>7</sup> revidiert (e-GovG und RVOG), welche folgende terminlichen Vorgaben setzen:

1. Ab 2023 soll der Geschäftsverkehr mit Unternehmen und Behörden ausschliesslich auf digitalem Weg erfolgen.
2. Bis 2027 sollen alle Leistungen der LLV digitalisiert erbracht werden können.

Das Amt für Informatik arbeitet seit 2019 mit Hochdruck an mehrfach verwendbaren E-Basisdiensten, welche Voraussetzung für die Realisierung der Digitalisierung in den Amtsstellen sind (Beschreibung vgl. Anhang 7.4).



# Digitale Innovationsplattform für Bürger / Ämter / Wirtschaft

- Möglichkeit, alle Marktteilnehmer über eine gemeinsame non-profit Plattform zu verbinden, Prozesse zu digitalisieren, komprimieren und zu automatisieren
- Für den Bürger bietet das zukünftig die Möglichkeit, alle Prozesse komplett digital anzustossen (24/7)
- Für die Ämter und Wirtschaft bietet sich die einzigartige Gelegenheit, Prozesse miteinander über cardossier komplett digital abzuwickeln und dabei Kosten und unnötige (Warte-)Zeit zu sparen

=> **Digitales Ökosystem ist die einmalige Chance für alle Marktteilnehmer und ein riesiger Schritt in Richtung Liechtenstein digital**



# Was brauchen wir dazu?

- Gemeinsames integratives Denken der Prozesse über alle Unternehmensgrenzen hinweg (also Ämter und Wirtschaft)
- Offenheit gemeinsam in einer non-profit Organisation eine einzigartige Plattform zu schaffen
- Engagement von allen Beteiligten, um es möglich zu machen – für alle!
- Ein Rechtsrahmen, der die Digitalisierung fördert
  - Digitales Signieren ohne zusätzliche Hürden (FES statt QES)
  - Digitales Mitführen von digital signierten Dokumenten
  - Papierlose Prozesse fördern, digitale Alternativen zulassen
  - Modernste Technologie enablen (Self Sovereign Identity (SSI), Blockchain)



# Leuchtturmvorhaben der Regierung Fürstentum Liechtenstein: eCardossier Blockchain und e-Führer- / e-Fahrzeug-Ausweis

Vorh.-Nr.	Titel	Start
ASV2	<b>eCardossier Blockchain</b>	2022
ASV5	<b>e-Führer-/e-Fahrzeug-Ausweis</b>	2020

Elektronisches Fahrzeugdossier auf Basis einer Blockchain, welche Informationen von allen (z.B. ASV, Fahrzeughalter, Versicherungen, Garagen, Importeure, ...), die einem Bezug zu einem Fahrzeug haben, sicher verwaltet. Es sollen alle Fahrzeugdaten im gesamten Fahrzeug-Lebenszyklus auf Basis der Blockchain-Technologie zur Verfügung stehen. Der Vorteil ist, dass keine Schnittstellen notwendig sind und alle Geschäftsfälle (z.B. Anmeldung, Einlösung, Abmeldung, Fahrzeugprüfung, usw.) in der Blockchain verwaltet/verarbeitet werden können.

Blockchain Eco eCardossier ([www.cardossier.ch](http://www.cardossier.ch)) System soll aufgesetzt werden. Schnittstellen ins Cari sind dazu erforderlich. Es wird gemeinsam mit anderen «Kunden» (Kantone) und den Trägerfirmen entwickelt. Es wird also zu einem Standardangebot.

Elektronischer Führer-/Fahrzeugausweis auf Basis der eID.li

Abbildung 10: Überblick Leuchtturmvorhaben



# NRO DApp

## Repair confirmation procedure (RCP)



# NRO vehicle report for defect remedy: inspection not passed

MOTORFAHRZEUGKONTROLLE  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Kundennummer [REDACTED]

**Fahrzeug Prüfbericht**

Prüfungsgrund: Periodische Kontrolle  
Prüftermin: [REDACTED] Experte [REDACTED]

Kontrollschild  
Fahrzeugart Personenwagen  
Marke / Typ [REDACTED]  
1. Inverkehrsetzung [REDACTED]

Stammmnummer [REDACTED]  
Fahrgestellnummer [REDACTED]  
TG-TS-Nummer [REDACTED]  
km Stand [REDACTED]

Prüfungsergebnis: Prüfung **NICHT** bestanden - RBV / Mängelkontrolle

**Mängel/Bemerkungen**  
- (2) Rad - vorne rechts - Spiel  
- (2) Koppelstange - vorne links - Manschette - gerissen  
- (2) Fernlicht - vorne links - Höhe - einstellen  
- (1) Bordapotheke - abgelaufen

**Schwere des Mangels:** (1) gering, (2) erheblich, (3) gefährlich

Bitte beachten Sie die Rückseite!

(Digitaler Prüfbericht ohne Unterschrift)

Geschätzte Kundin, geschätzter Kunde

Auf dem vorliegenden Prüfbericht sind vom Verkehrsexperten festgestellte Mängel dokumentiert. Die auf der Vorderseite dokumentierten **Mängel sind unverzüglich, spätestens innert 30 Tagen, fachmännisch zu reparieren.**

Es stehen Ihnen **zwei Möglichkeiten für den Abschluss der Prüfung** zur Verfügung:

a) Die Reparatur wird durch eine **RBV-berechtigte Werkstatt** durchgeführt. Diese muss nach der Reparatur den Prüfbericht **innert 30 Tagen** unterschreiben und **stempeln**. Zusammen mit dem **Fahrzeugausweis** muss der unterschriebene Prüfbericht bei der MFK eingereicht werden.

b) Sollten Sie für die Reparatur keine RBV-berechtigte Werkstatt beauftragen, können Sie **innert 30 Tagen** bei der **MFK** unter **dispo.mfk@llv.li** einen **Termin vereinbaren**.

Wenn die Prüfung nicht innert 30 Tagen mit einer der beiden genannten **Möglichkeiten abgeschlossen** werden kann, wird das **Fahrzeug erneut für eine komplette Prüfung aufgeboten**.

Stempel vom RBV-berechtigten Betrieb	Unterschrift vom RBV-berechtigtem Mitarbeiter
AD Garage Nischer Anbau Dengel 8 9490 Vaduz LI	[Handwritten Signature]

Rechtliche Grundlagen:  
EU RL 2014/45 Art. 9 Abs. 1  
SVG Art. 27  
VRV Art. 55 Abs. 3  
VZV Art. 85 Abs. 1, bst. b

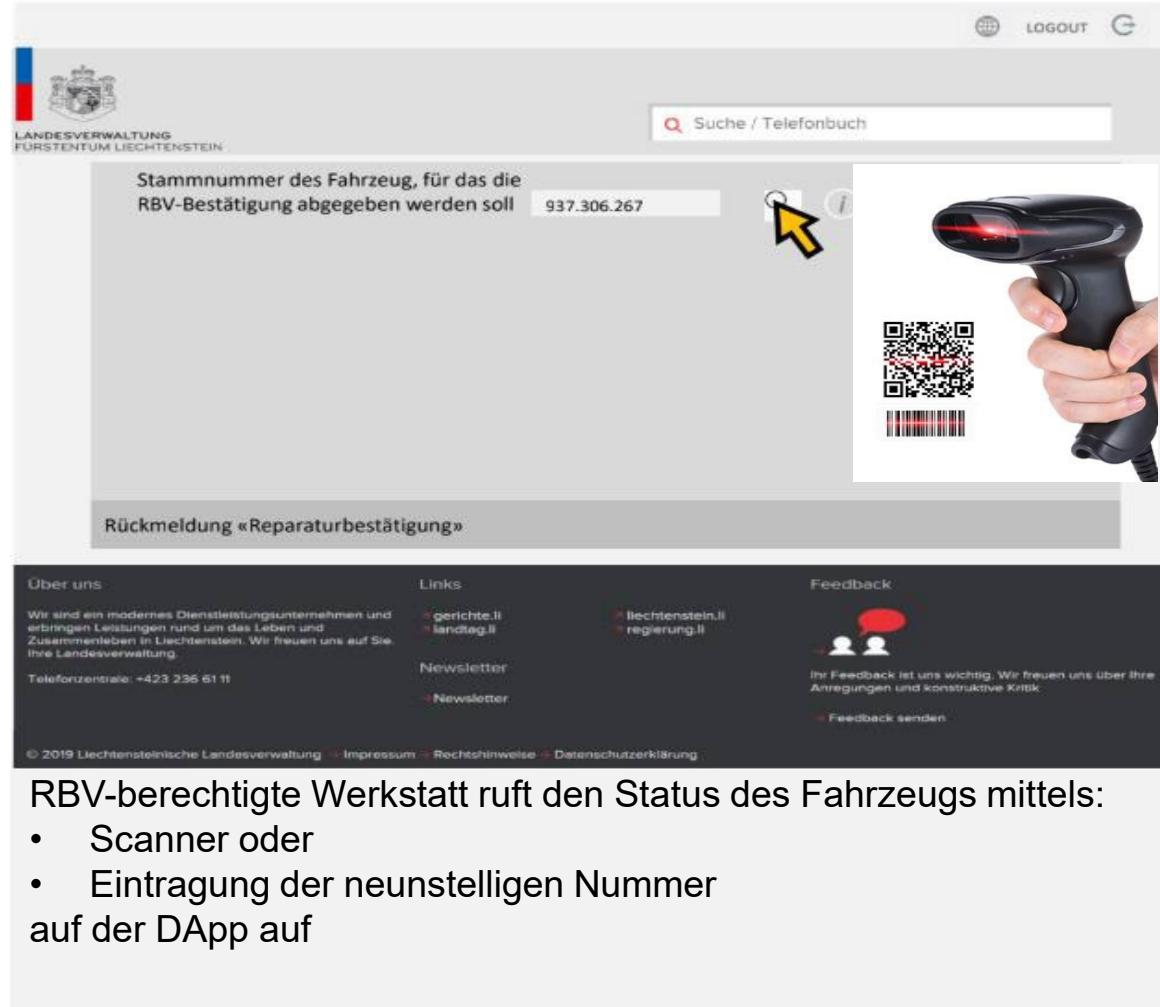
Motorfahrzeugkontrolle  
Gewerbeweg 2  
9490 Vaduz  
E-Mail: dispo.mfk@llv.li  
Tel. 00423 / 236 75 01  
Fax. 00423 / 236 75 09

**Mängel sind spätestens innert 30 Tagen fachmännisch zu reparieren**

**Zwei Möglichkeiten für den Abschluss der Fahrzeugprüfung: RBV oder nicht**

**Stempel vom RBV-autorisierten Werkstatt mit Unterschrift**

# DApp: vehicle inspection report and authentication by token



RBV-berechtigte Werkstatt ruft den Status des Fahrzeugs mittels:

- Scanner oder
- Eintragung der neunstelligen Nummer auf der DApp auf

Fahrzeugprüfung wird durchgeführt  
• Fahrzeugprüfung bestanden?

Nein

Mängel sind spätestens innert 30 Tagen fachmännisch zu beheben:  
• Zwei Möglichkeiten für den Abschluss der Fahrzeugprüfung

RBV oder nicht

Möglichkeit 1: Reparatur durch RBV autorisierte Werkstatt

- RBV Werkstatt Prüfbericht innert 30 Tagen nach Reparatur unterschreiben und abstempeln
- Fahrzeugausweis wird mit Prüfbericht bei ASV eingereicht
- ASV bestätigt Eingang

# DApp: confirmation of defect remedy triggering a smart contract

The screenshot shows a web interface for vehicle inspection reports. At the top, there's a search bar labeled "Suche / Telefonbuch". Below it, a message states: "Für das Fahrzeug mit der Stammnummer 937.306.267 (Triumph Tiger 900 / ZH 6806) sind folgende Mängel protokolliert:". A yellow box contains a "Rechtlicher Hinweis" section with text about repair confirmation and a statement that the vehicle will be destroyed if not repaired by a RBV garage. Another yellow box at the bottom left says "Rückmeldung «Reparaturbestätigung»". The footer includes links to "Über uns", "Links" (with entries like gerichte.li, landtag.li, regierung.li), "Newsletter", and "Feedback".

Durch Bestätigen von „rechtliche Hinweise werden akzeptiert“ und absenden des Formulars wird:

- eine rechtskonforme Reparatur angezeigt (mit Zeitstempel)
- alter Fahrzeugausweis kann durch Werkstatt eingezogen werden

Smart contract löst „automatisch“ das Drucken des Ausweises aus

Fahrzeugprüfung wird durchgeführt  
• Fahrzeugprüfung bestanden?

Nein

Mängel sind spätestens innert 30 Tagen fachmännisch zu beheben:  
• Zwei Möglichkeiten für den Abschluss der Fahrzeugprüfung

RBV oder nicht

Möglichkeit 1: Reparatur durch RBV autorisierte Werkstatt

- RBV Werkstatt Prüfbericht innert 30 Tagen nach Reparatur unterschreiben und abstempeln
- Fahrzeugausweis wird mit Prüfbericht bei ASV eingereicht
- ASV bestätigt Eingang



# TOP 10 Hashtags



#Blockchain #Technology #Digitalization #Mobility  
#Vision #DigitalStrategy #Leadership  
#DigitalEcosystem #eGovernment #Governance

#UNECE #Transport #Innovation  
#NRO #Liechtenstein

