



Gesellschaft zur Förderung des Strukturwandels
in der Arbeitsgesellschaft e.V.

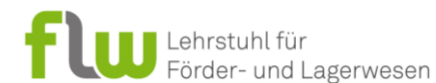
Lernen, was wir nicht verstehen

KI und ihre Anwendung in der Logistik

Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel

TU Dortmund · FLW der TU Dortmund · Fraunhofer IML

Lamarr-Institut für Maschinelles Lernen und KI · Open Logistics Foundation





Die Digitalisierung von allem und die Künstliche Intelligenz in allem wird alles für uns alle ändern.

»ChatGPT hat den Turing-Test bestanden« [Nature 25 July 2023]

»Funken einer Generellen Künstlichen Intelligenz«: Early experiments with GPT-4



I'm not a robot





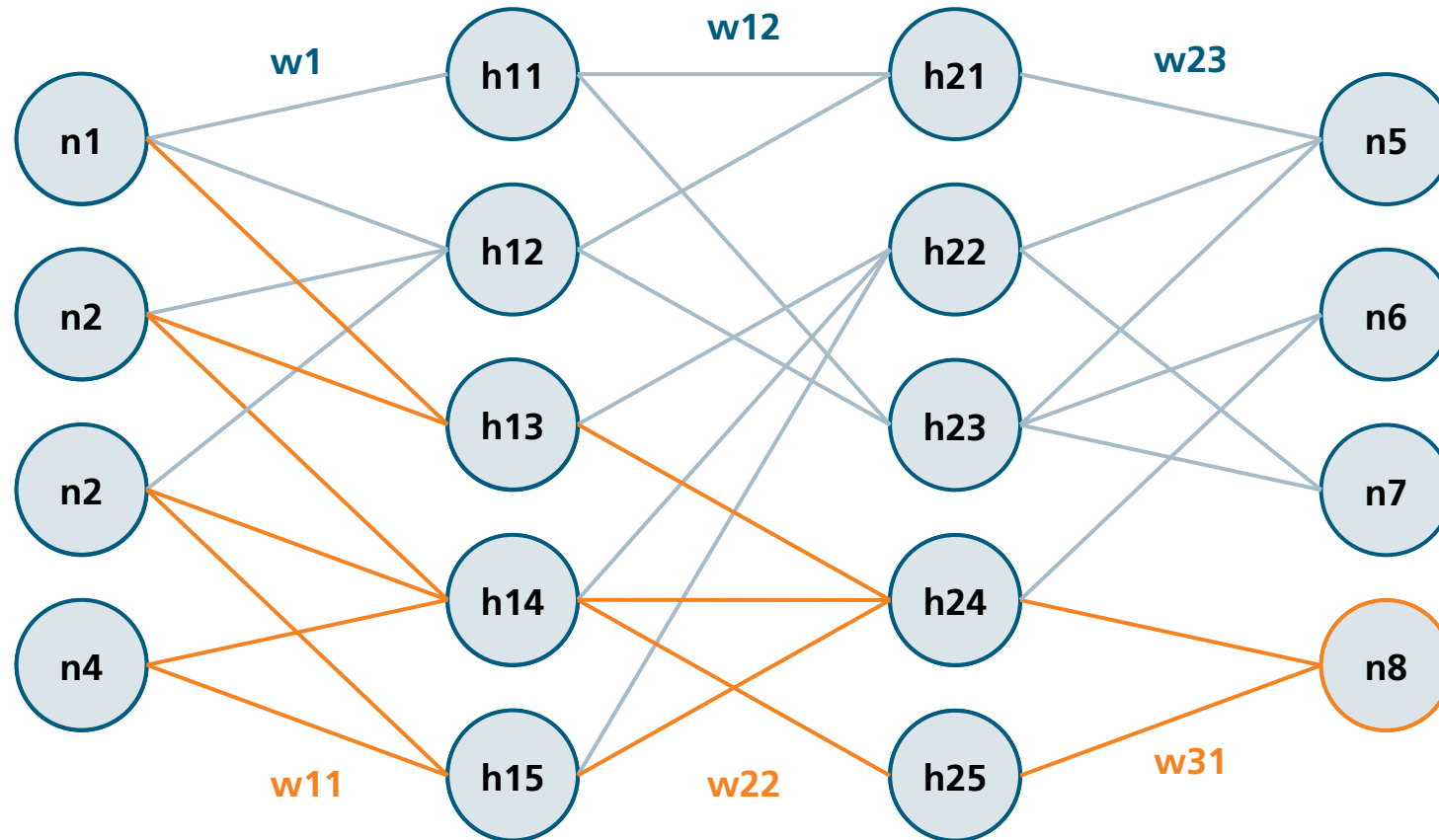
Deus ex Machina

Lernen, was wir nicht verstehen – wir schaffen Maschinen wie ChatGPT-4, die scheinbar vernünftig handeln, und wir wissen nicht immer warum.

Neuronales Netz

Maschinelles Lernen: Iterative, selbst optimierende Problemlösung ohne explizite Programmierung

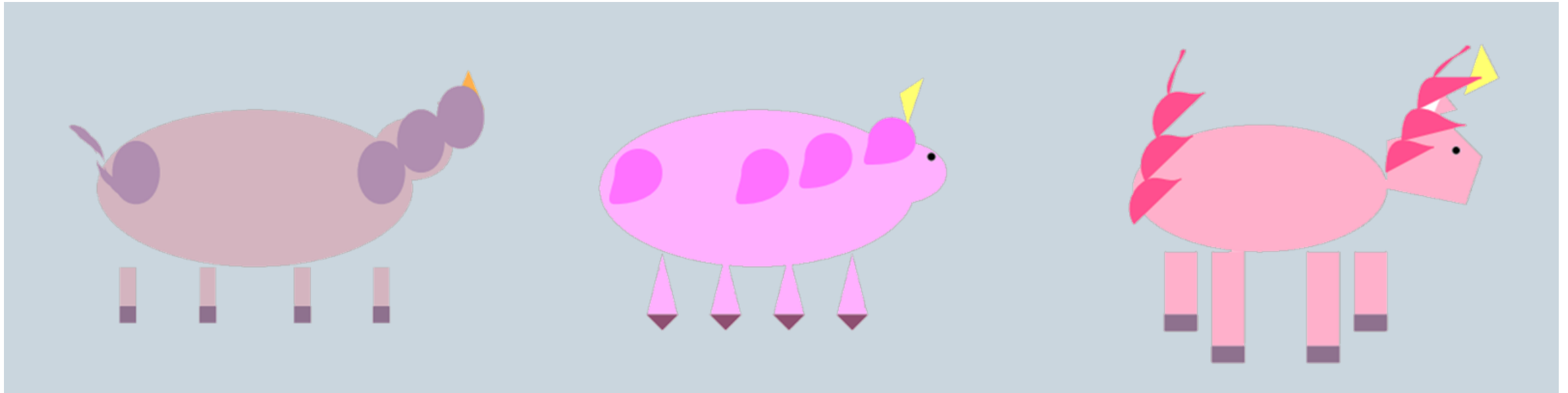
Eingabe



Ausgabe

GPT-4 · Funken starker, genereller KI (Artificial General Intelligence AGI)

Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4



ChatGPT hat Fähigkeiten erlangt, die man ihr nicht beigebracht hat.

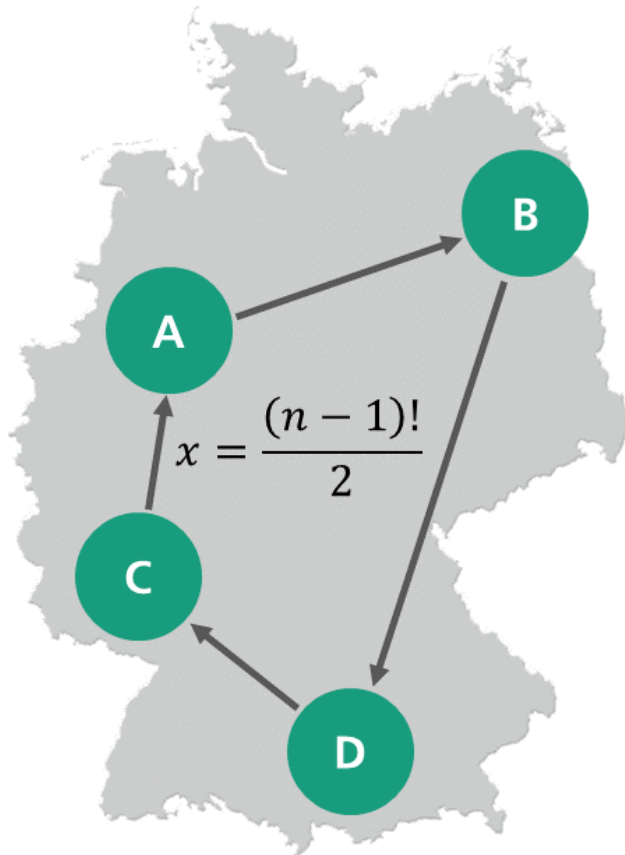
»Wir haben GPT-4 dreimal in etwa gleichen Zeitabständen über einen Monat hinweg mit der Aufforderung »Zeichne ein Einhorn in TikZ« abgefragt, während das System weiterentwickelt wurde. Wir können eine klare Entwicklung in der Raffinesse der Zeichnungen von GPT-4 erkennen.« **GPT-4 hatte zu dem Zeitpunkt kein Grafik-Interface (wie z.B. DALL·E).**



»Die Logistik beschreibt die vernünftige Bewegung der Dinge durch die Zeit an Orten und in Relationen.«

Laplacescher Dämon und das Problem des Handlungsreisenden

Multikriterielle Optimierung und die »Explosion« des Zahlenraums



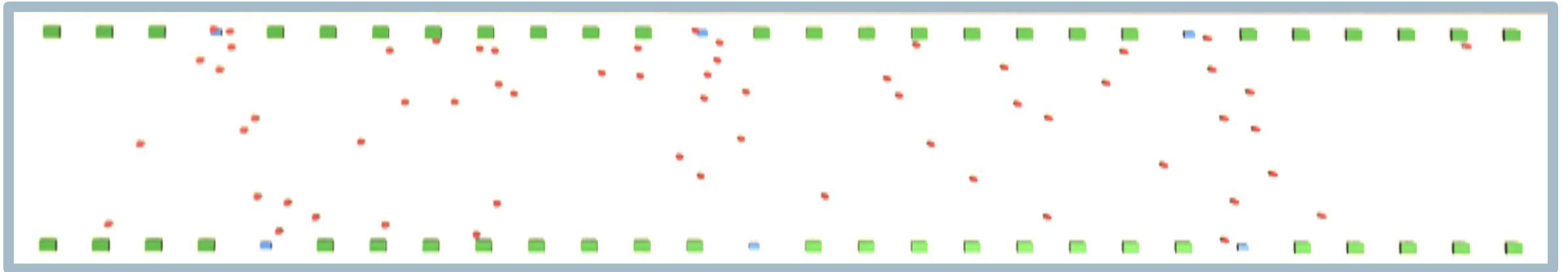
Laplacescher Dämon

Etwa bei 62 Städten übertrifft der Suchraum (Anzahl möglicher Wege) die Zahl aller Atome unseres Universums (10^{82}).

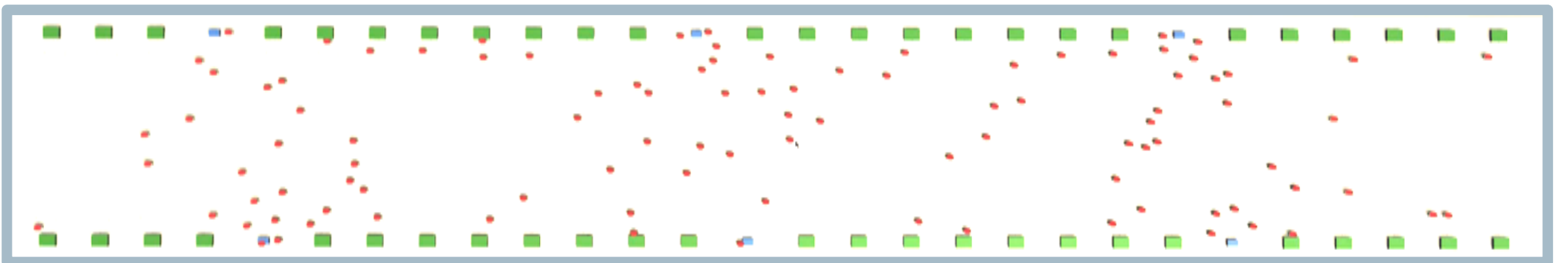
Simulation eines Paketverteilzentrums · 60/100 LoadRunner®

Fahrbereich von 115 x 20 m mit 50 Zuführungen und 6 Einspeisungen, vgl. Dreikörperproblem

60 LoadRunner®

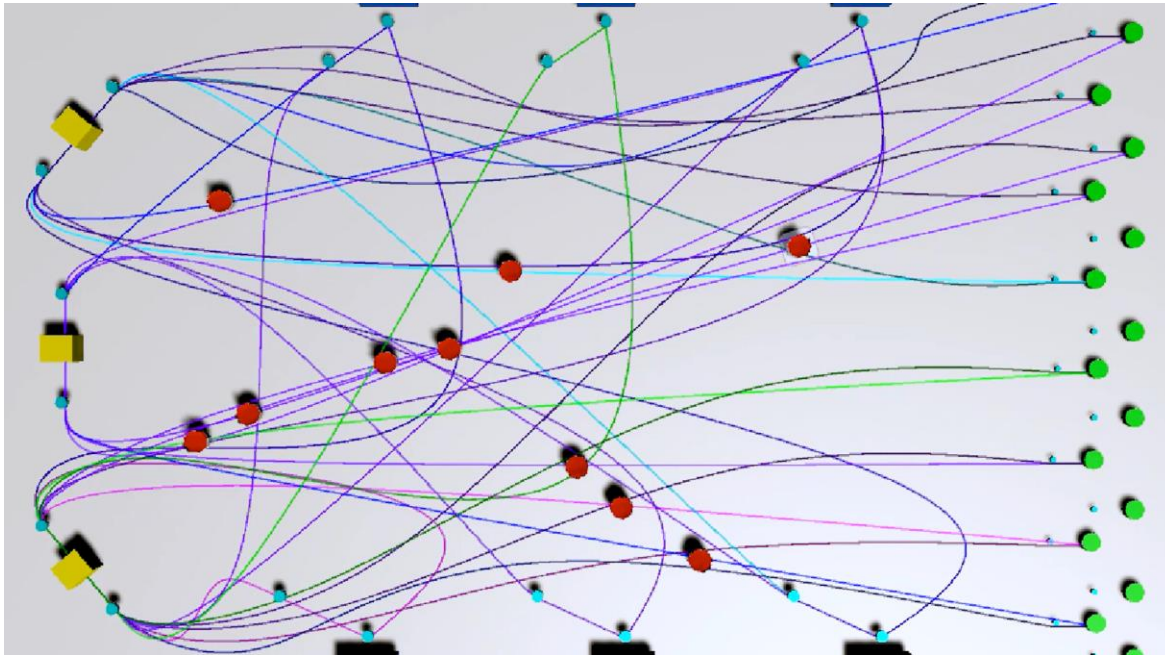


100 LoadRunner®



LoadRunner® · Simulationsgestützte Optimierung & KI

Sim2Real alignment · Motion Capturing · vgl. Dreikörperproblem



SIMULATION



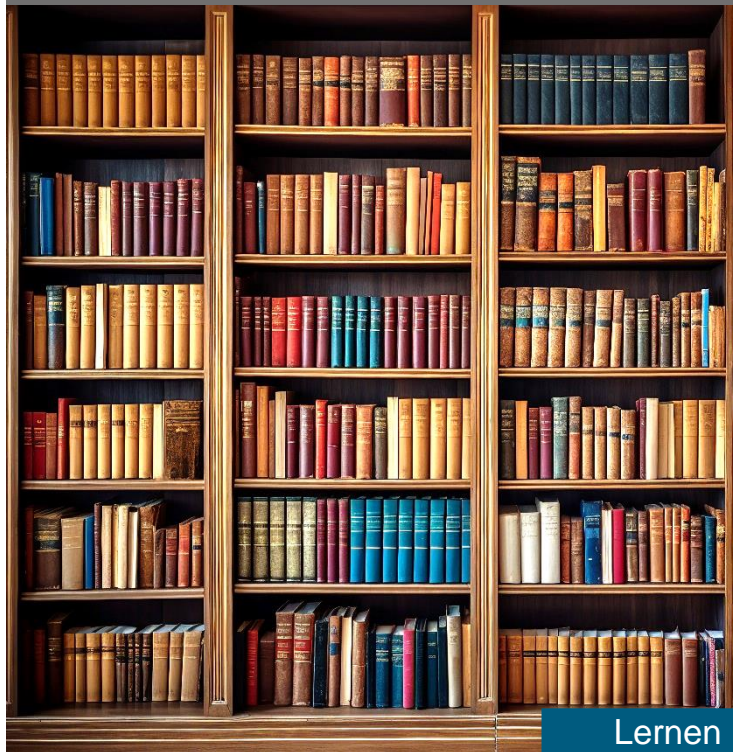
Real Life / Motion Capturing

LoadRunner® is a project of the KION Enterprise Labs

Trianguläre KI³ – die dritte Generation Künstlicher Intelligenz

Verbindung von Daten · Wissen · Kontext

Daten (Daten sammeln und zu Information verarbeiten)

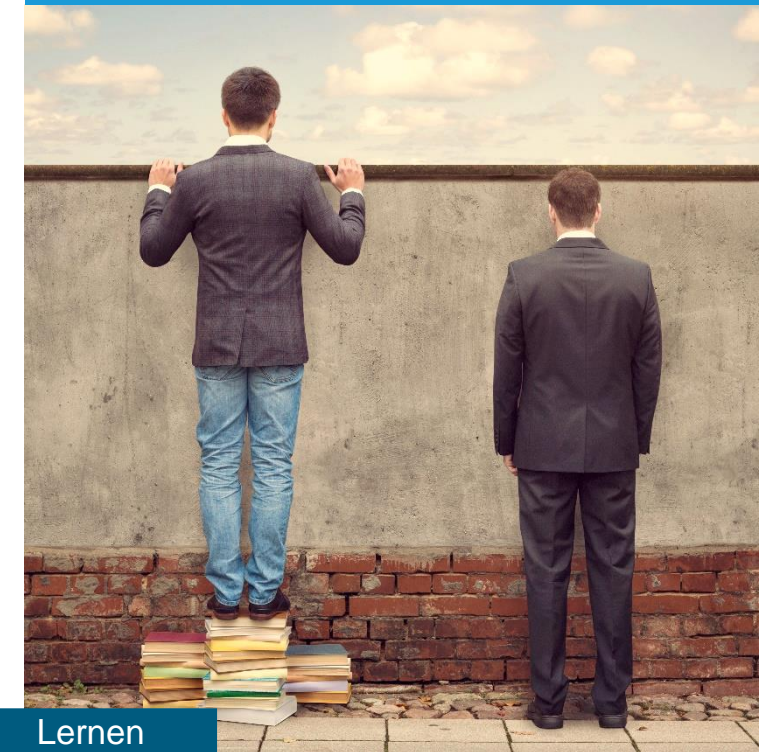


Lernen

Wissen (Erfahrung sammeln, Gewissheit erlangen)



Kontext (Zusammenhänge erkennen und verstehen)



Lernen

Pic.: Adobe Stock (part. KI generiert)

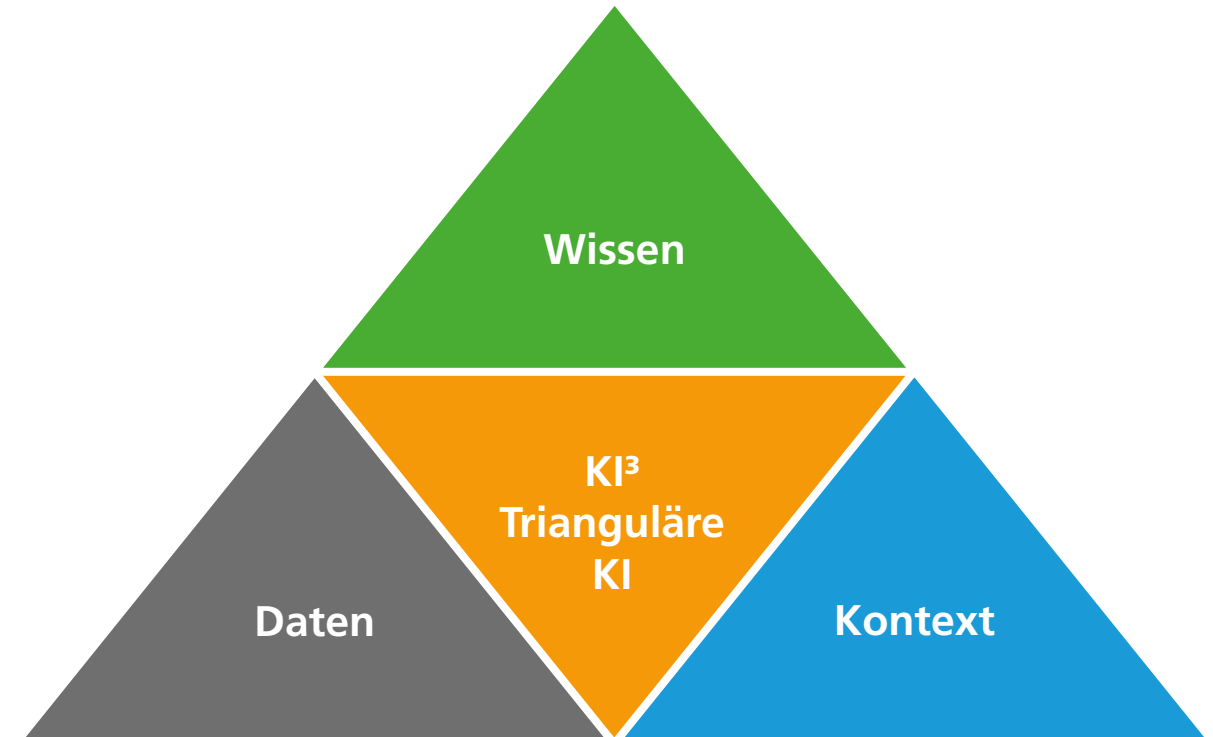
KI³ – Lamarr Institute for Machine Learning and Artificial Intelligence

Trianguläre KI – Verbindung von Daten · Wissen · Kontext



LAMARR

INSTITUTE FOR
MACHINE LEARNING
AND ARTIFICIAL
INTELLIGENCE



Teil der KI-Strategie der deutschen Regierung - finanziert durch :



Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen



Offen



Lamarr Institute for Machine Learning and Artificial Intelligence

Eröffnung im September 2022



Teil der KI-Strategie der deutschen Regierung - finanziert durch :




Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen



Offen



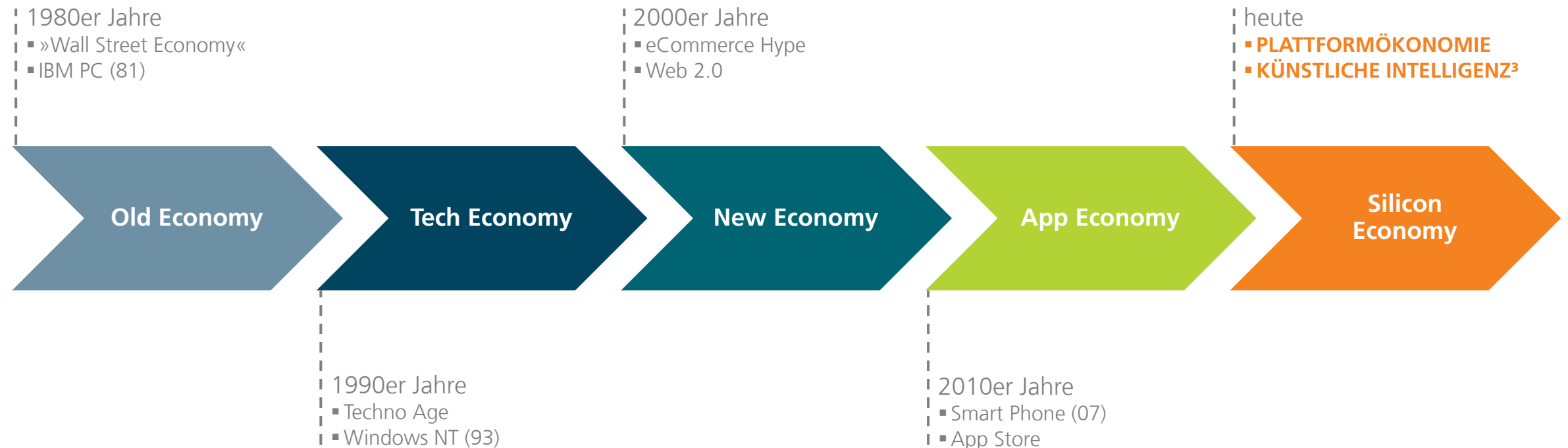


Silicon Economy: Synonym für ein digitales Ökosystem Künstlicher Intelligenz

vgl.: ten Hompel, M, Henke, M., Otto, B. (Hrsg): Silicon Economy, Springer Buch, ISBN 978-3-662-63955-9

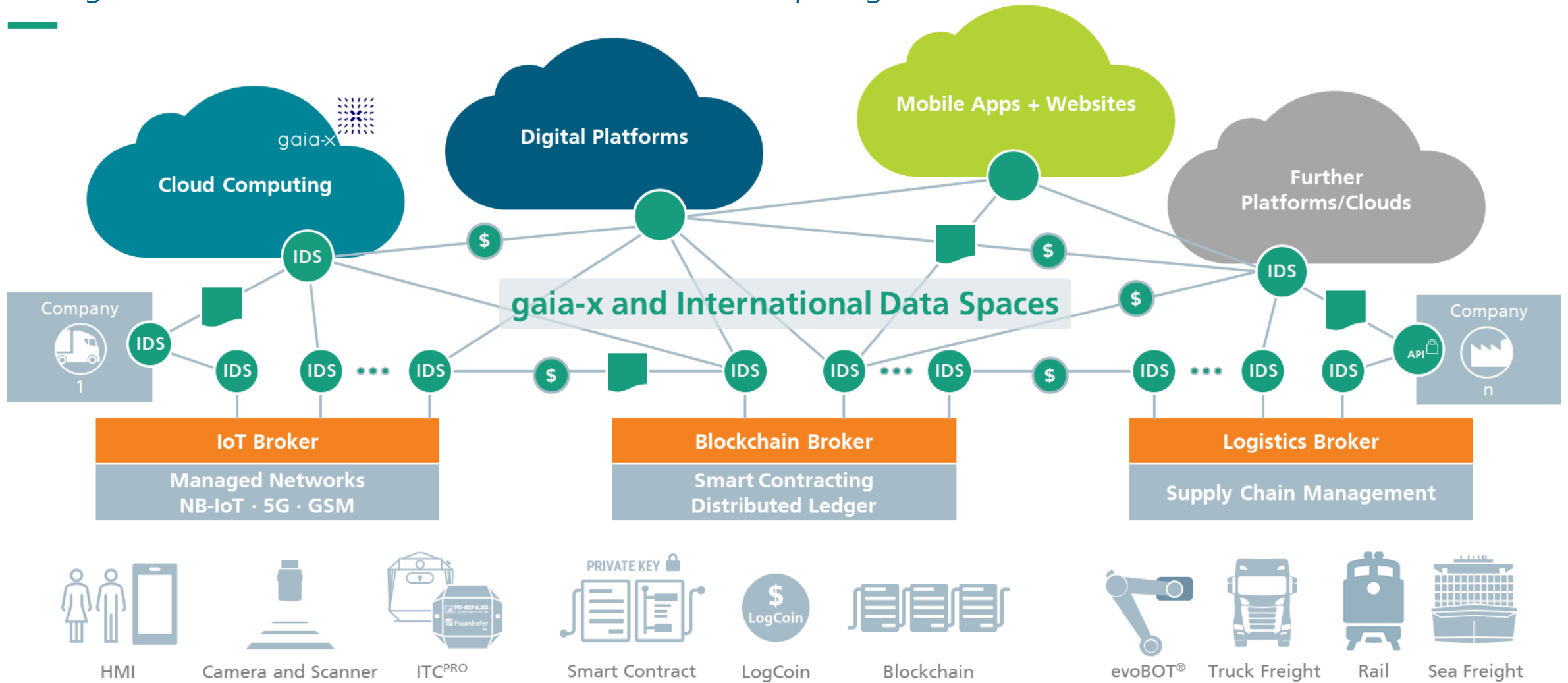
Die Entwicklung verläuft in Dekaden → Silicon Economy

Durch die Digitalisierung von allem und die KI in allem wird sich alles für alle ändern



Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:



Offen



Wie fängt man an und startet durch in der Silicon Economy?

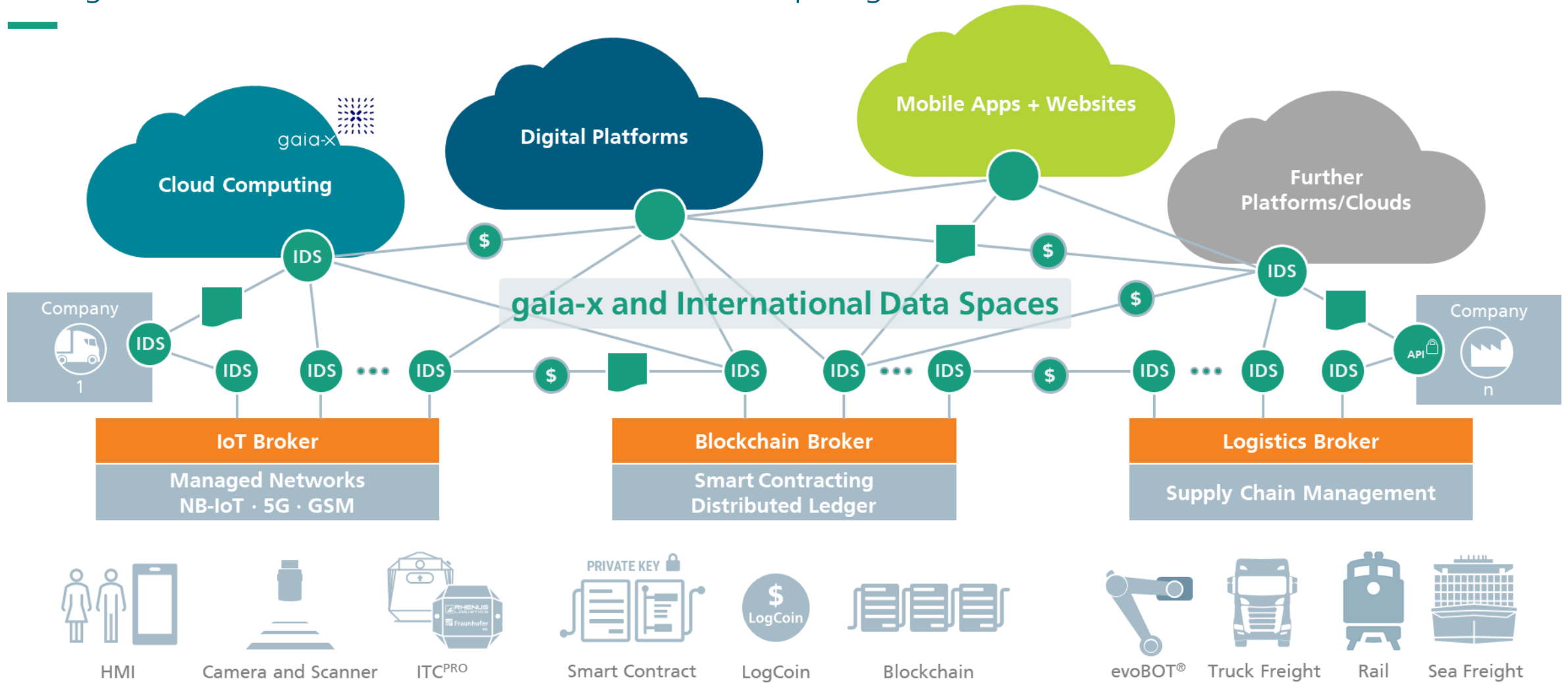
START UP

SO GEHT'S LOS



Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:

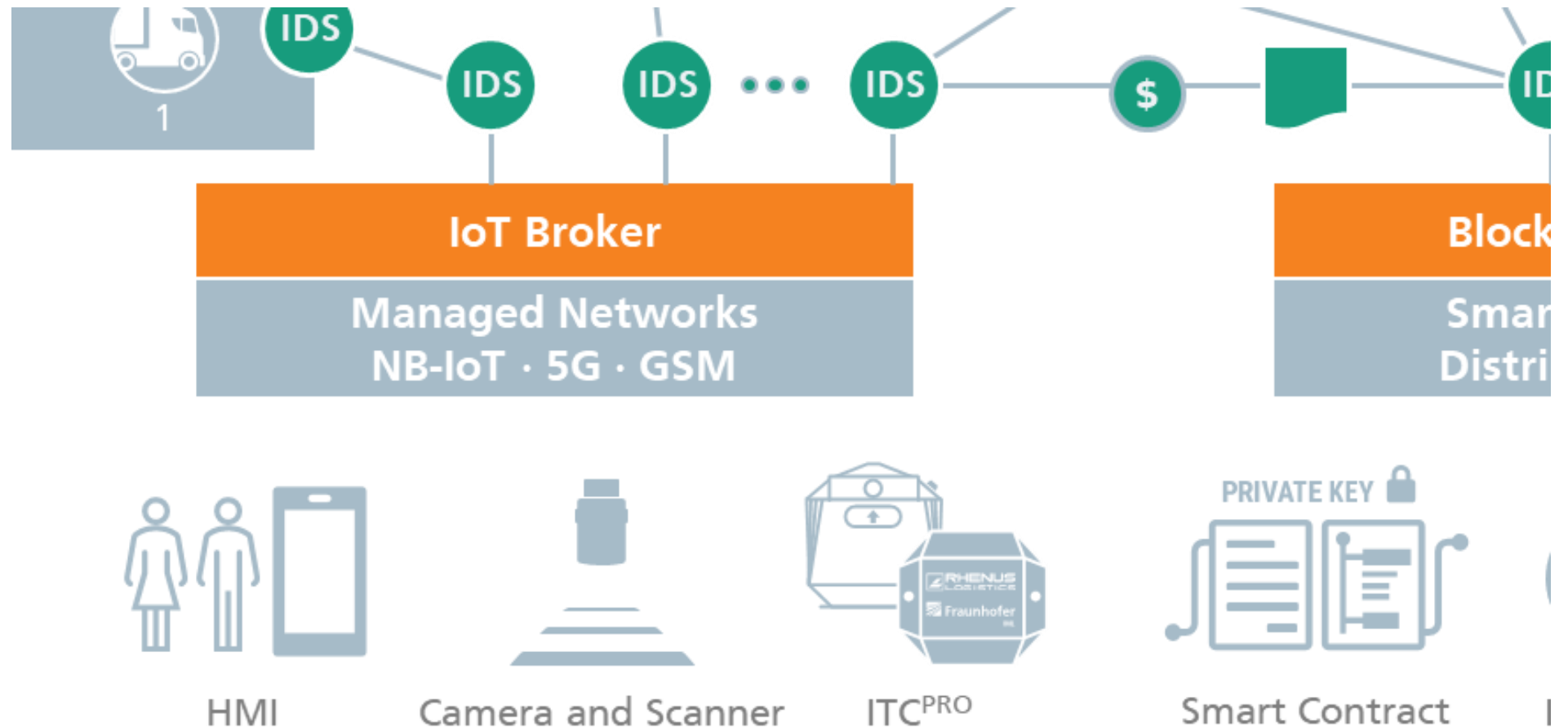


Offen



Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:

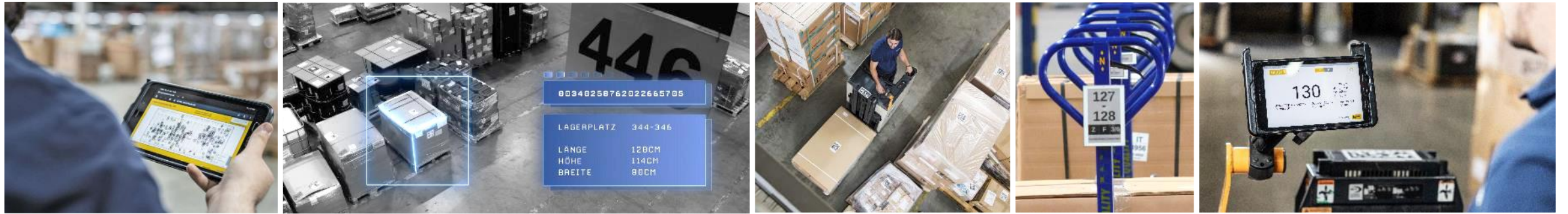


Offen



DACHSER @ILO: 400-600 kamerabasierte Scanner unter der Hallendecke

Lokalisierung und Vermessung von Paletten in Echtzeit



Identifizieren



Messen



Visualisieren

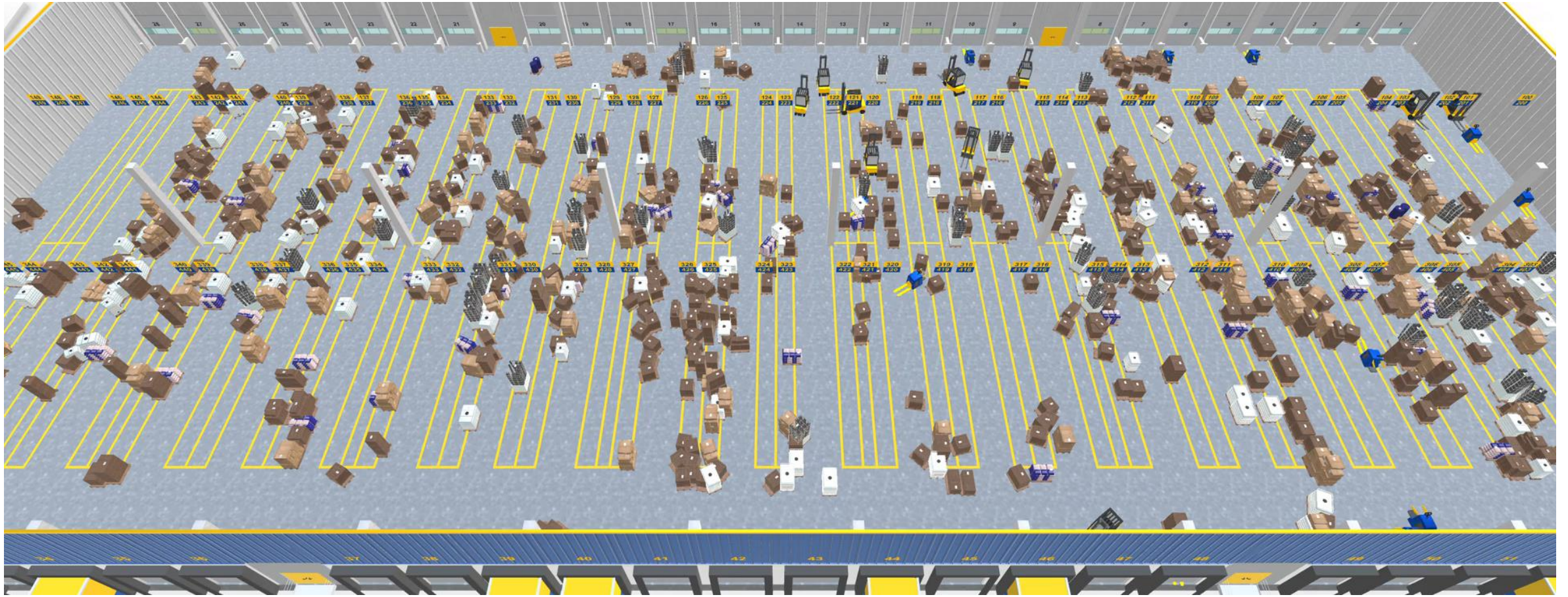


Lokalisieren

Dachser Enterprise Lab am Fraunhofer IML · Dachser DCs in Unterschleissheim & Öhringen

DACHSER @ILO – Digitaler Zwilling – eine Vision wird Wirklichkeit

400-600 kamerabasierte Scanner unter der Hallendecke (Unterschleissheim und Öhringen)



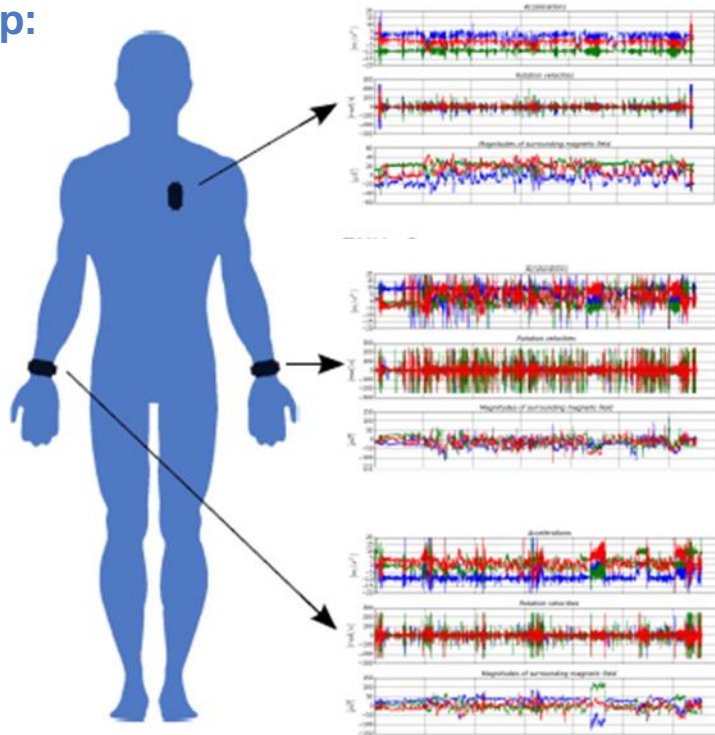
Dachser Enterprise Lab am Fraunhofer IML · Dachser DCs in Unterschleissheim & Öhringen

MotionMiners

Prozessanalyse mit Künstlicher Intelligenz

Automatisierte Messung und Analyse menschlicher Tätigkeiten inkl. der Fahrzeug- und Maschinennutzung

Sensor Setup:



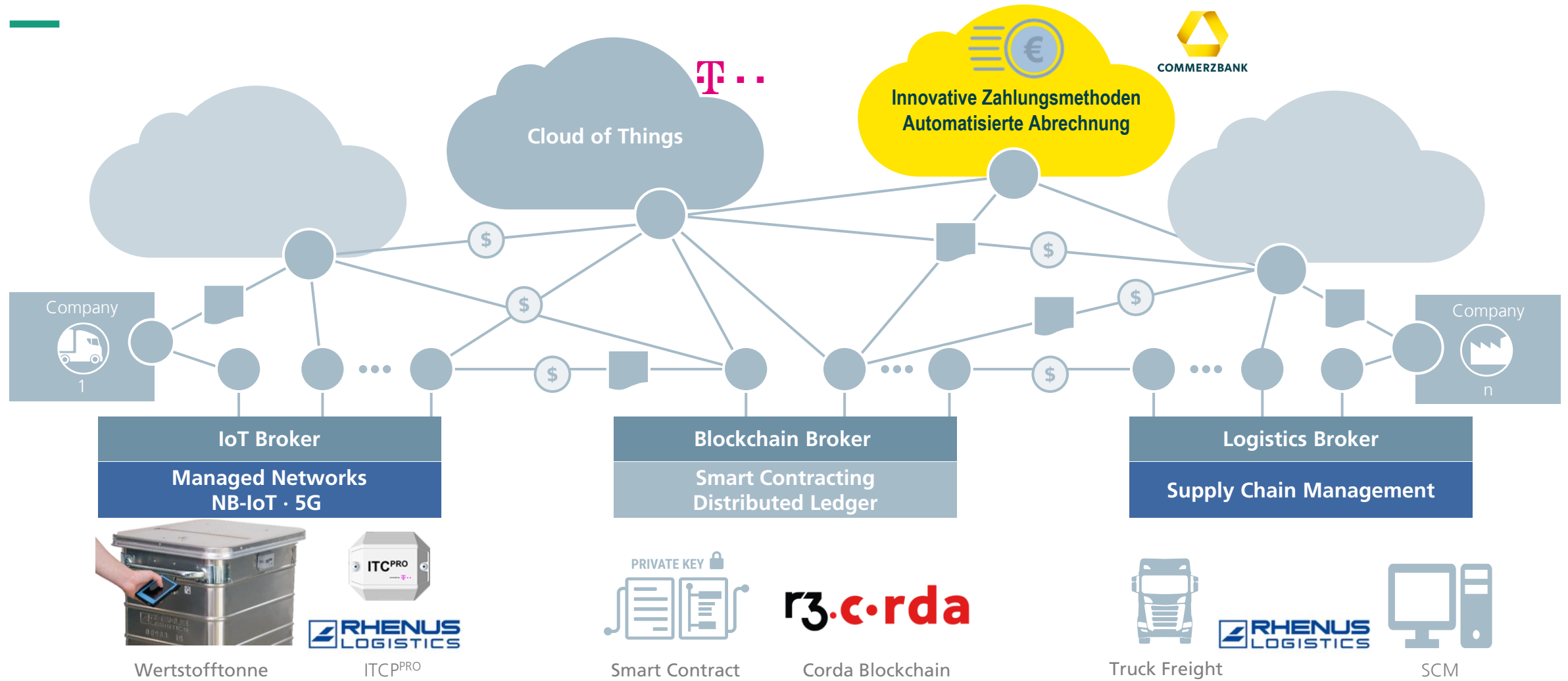
Sascha Feldhorst CEO

René Grzeszick CTO

Sascha Kaczmarek COO

ITC^{PRO} – 30% Ressourcenersparnis durch End-to-end Automatisierung

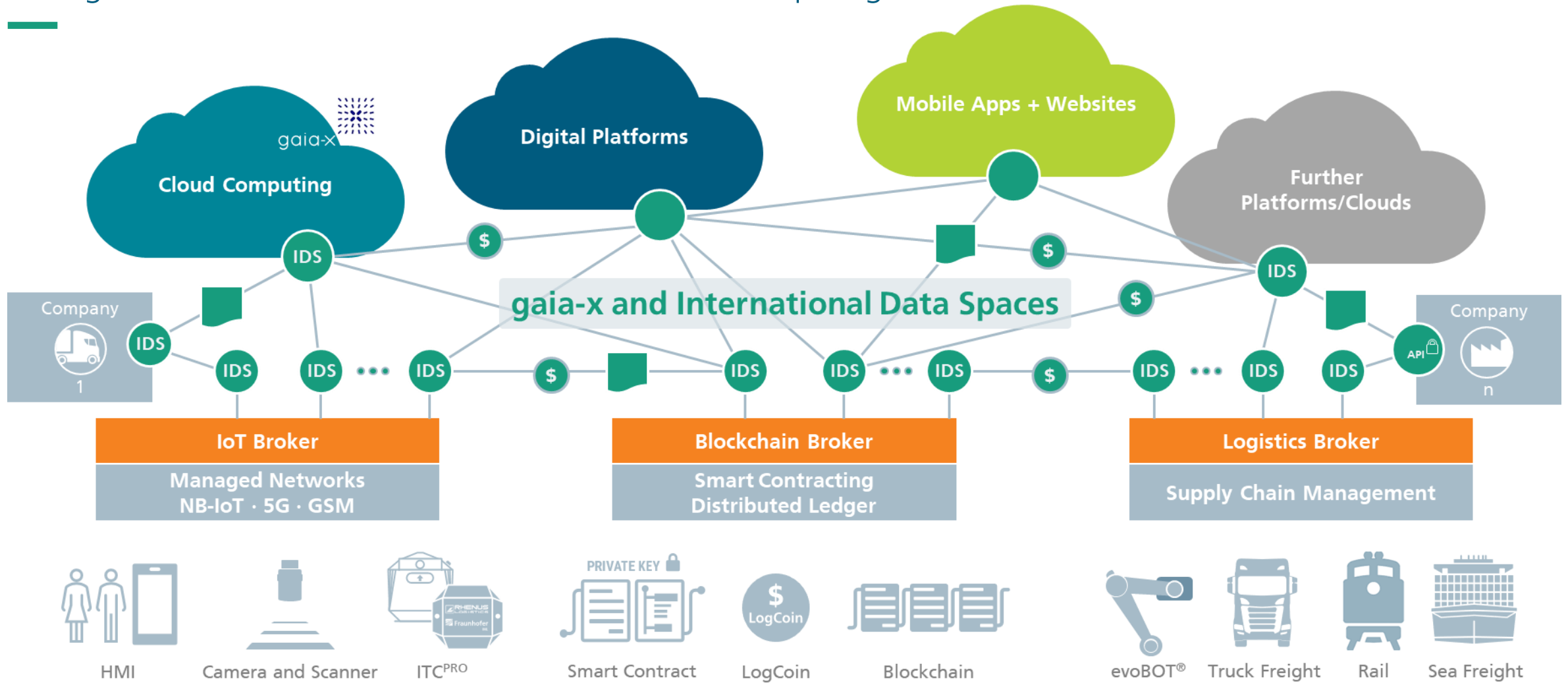
5-8 Jahre Batterielaufzeit dank 5G (NBloT) · Tausende Rhenus ITCPro im Einsatz



Eine Entwicklung im Rhenus and Commerzbank »Enterprise Labs« am Fraunhofer IML

Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:

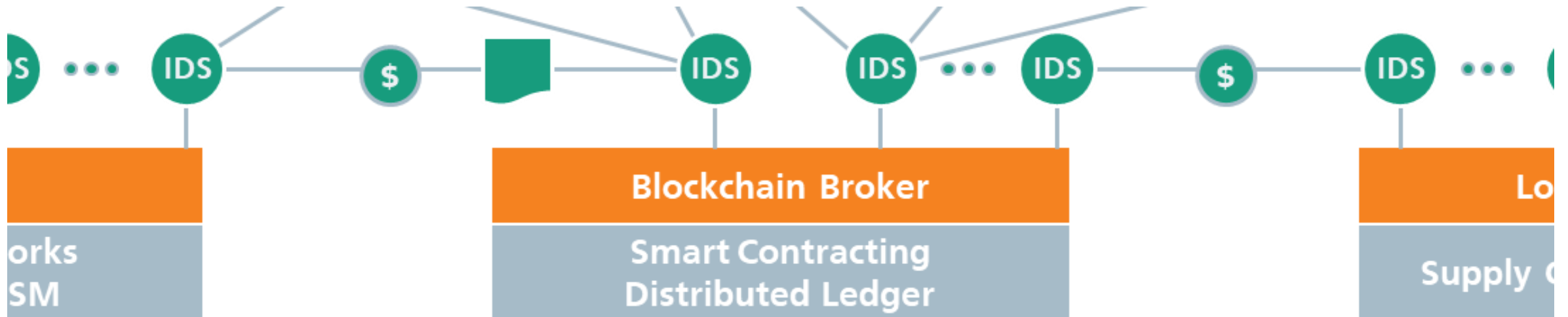


Offen



Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:



Offen



Borderless Technologies

Smart Contracting · Blockchain · IoT · Finance

Die Plattform für Smart Contracting

Von Grund auf neu entwickelte Blockchain-Technologie mit höchsten Standards an Datenschutz und Sicherheit

Peer-to-Peer (P2P) Datentransfer – jeder Prozess teilt nur die Daten, die er teilen muss und nur mit den Partnern, die am Prozess beteiligt sind (»P2P for B2B«)

Silicon Economy Ready – von der IoT-Integration bis zu Distributed Ledger und Financing

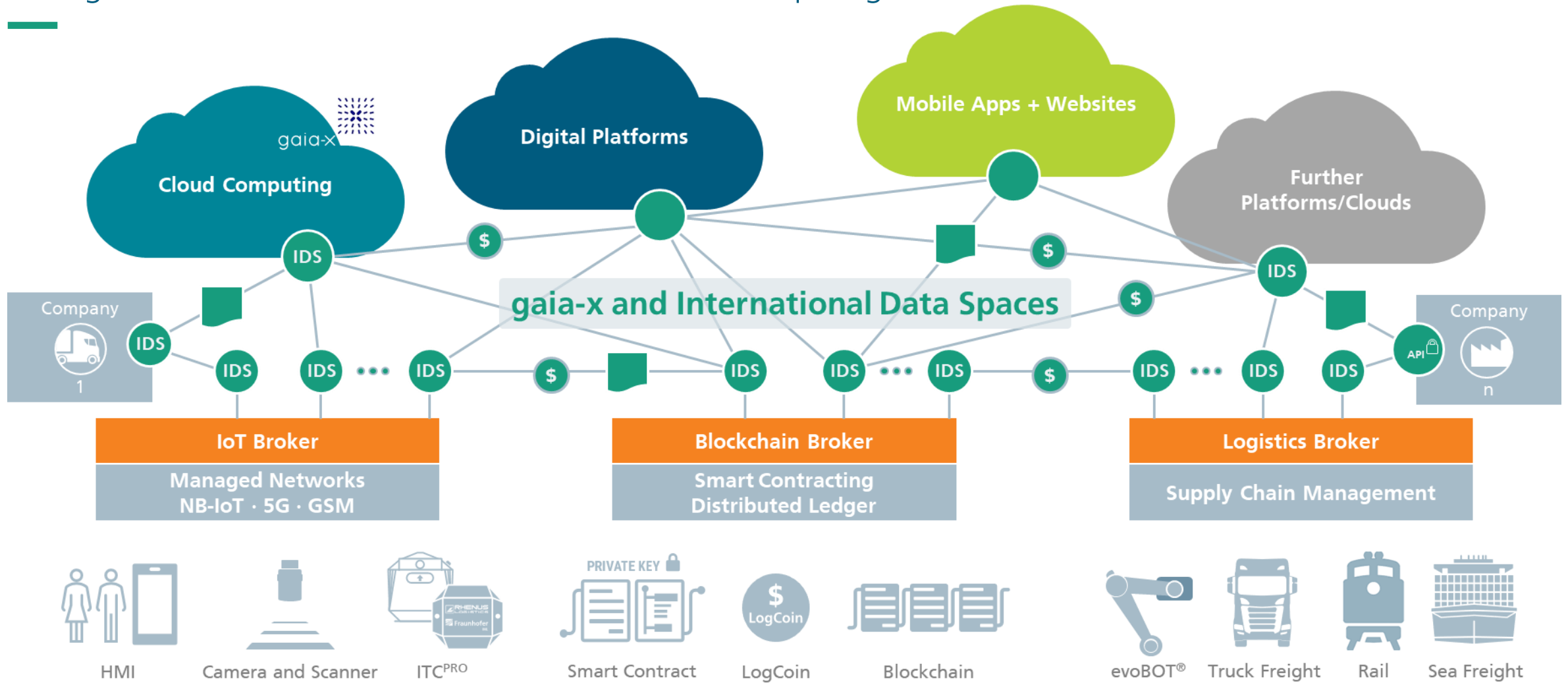
Open Standard: OpenSource Software-Development-Kit (SDK) zur Erstellung von SmartContracts mit starkem Fokus auf Integrierbarkeit in bestehende Software-Infrastruktur



Christian Hammermeister · Borderless Technologies

Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:

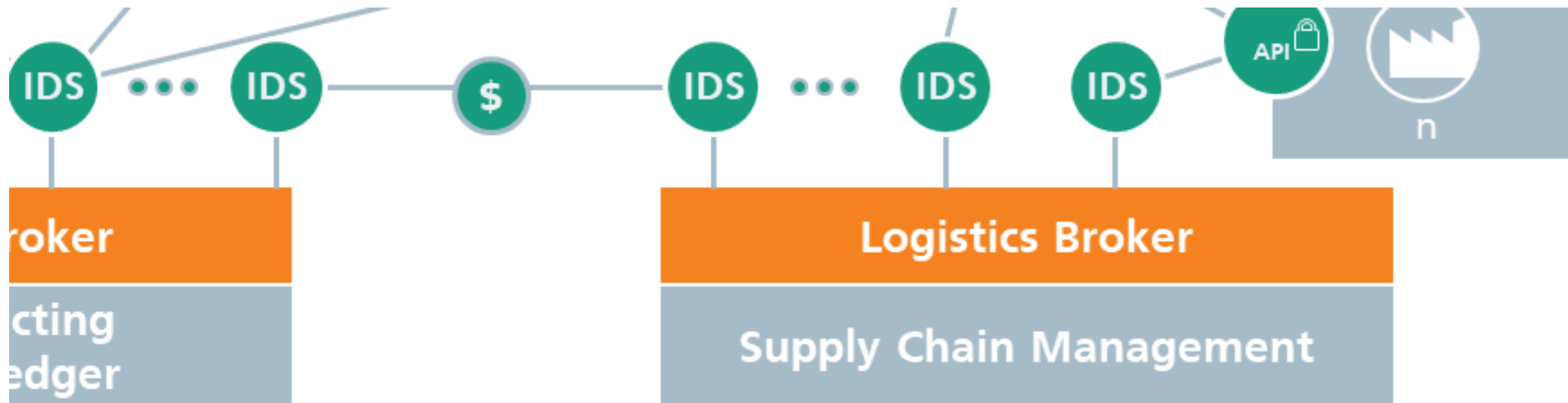


Offen



Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Blockchain



evoBOT®



Truck Freight



Rail



Sea Freight

Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:



Offen



SLAPStack

Autonome KI für Blocklager aller Branchen

Autonome Bodenlager als Warehouse-as-a-Service-Lösung. Simulationsbasierte Künstliche Intelligenz für das ganze System, inklusive:

- **Lagerverwaltung (Basis)**
- **Leitsteuerung**
- **Hardware**
- **Simulation & Optimierung**
- **Analytics**
- **Virtualisierung**

Minimale Investitionskosten/-zeiten · konfigurierbare Ziele · effizient im Betrieb · hoch flexibles & selbstlernendes System



Jakob Pfrommer



Dr. Anna Vasileva



Natalia Ogorelysheva



Alexandru Rinciog

evoBOT – Evolution autonomer Robotersysteme

Es gab kaum bessere Zeiten, um in die Zukunft zu investieren ... und 32 Mio. views bei YouTube



Zukunft wird durch
Zuversicht gemacht

Teilweise gefördert durch:



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

Offen

evoBOT – Evolution autonomer Robotersysteme

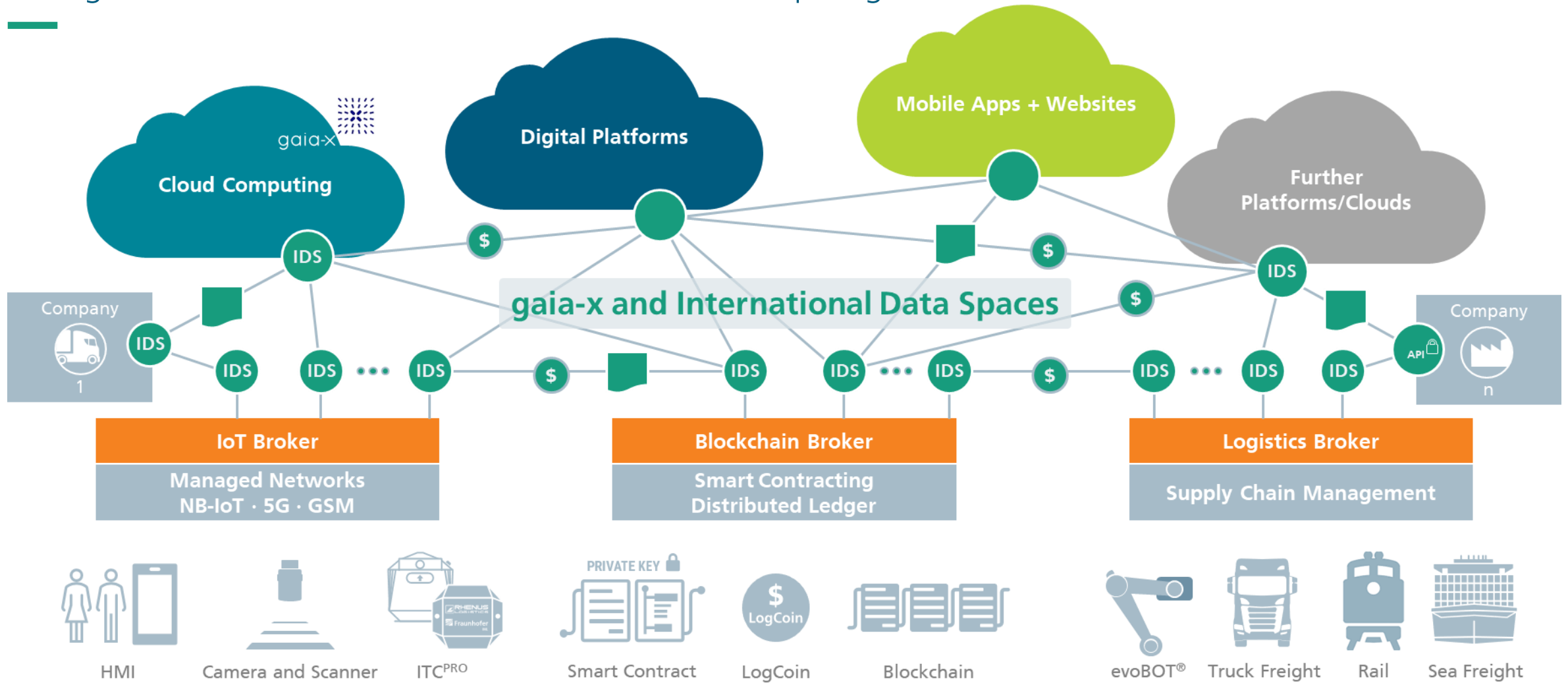
60 km/h max. Geschwindigkeit bei 50kg Eigengewicht · 35 kg Hubkraft · bis zu 100 kg Tragkraft



Zukunft wird durch
Zuversicht gemacht

Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:

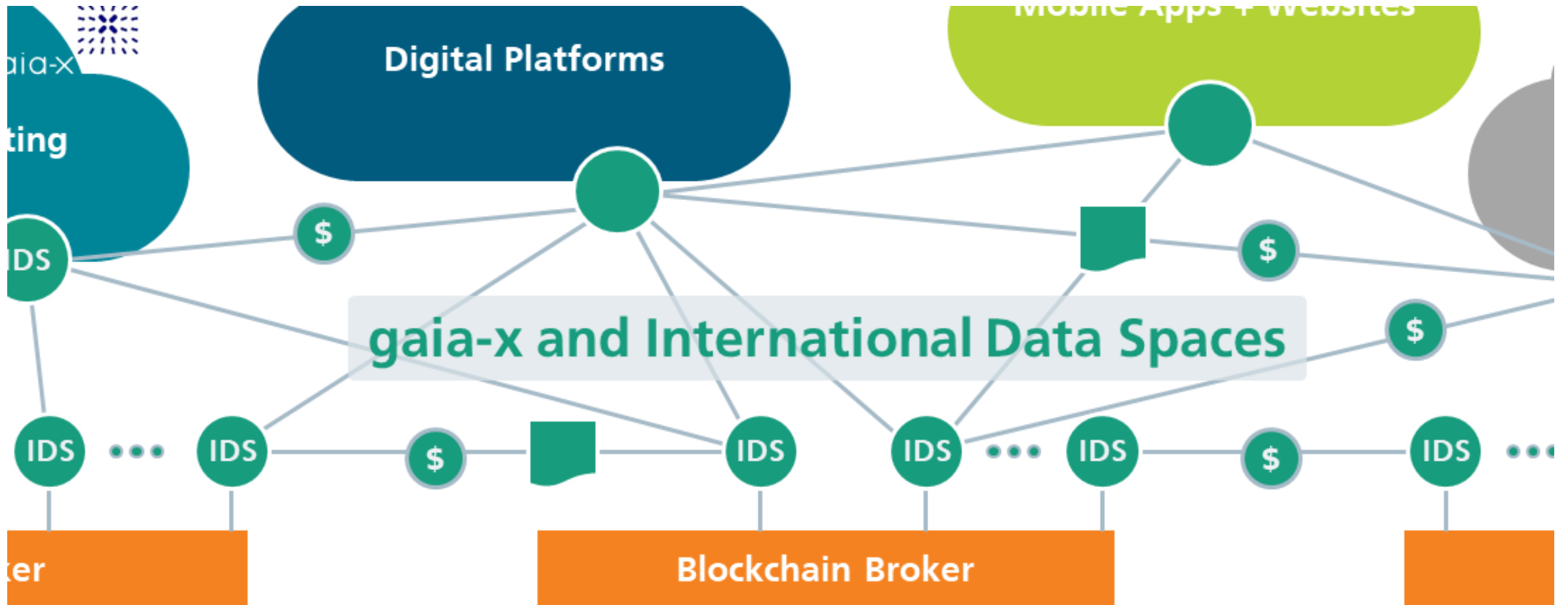


Offen



Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:



Offen



International Data Spaces Association



150+

Companies

870+

People contributing

28

Countries

Sovity

Daten souverän handhaben

Der Anbieter für Datensouveränität als Service (DSaaS)

Sovity ermöglicht die gemeinsame Nutzung von Daten und datengetriebene Geschäftsmodelle, durch eine ganzheitlichen Software-as-a-Service-Lösung um Unternehmen in Datenökosystemen miteinander zu verbinden.

Auf der Grundlage der International Data Spaces (IDS) bietet Sovity Unternehmen aller Größen Zugang zur Datensouveränität.

Sovity ist eine Ausgründung des Fraunhofer-Institutes für Software und Systemtechnik ISST in Dortmund.



Die Gründer: Dr. Sebastian Opriel, CTO · Sebastian Kleff, CEO

www.sovity.de

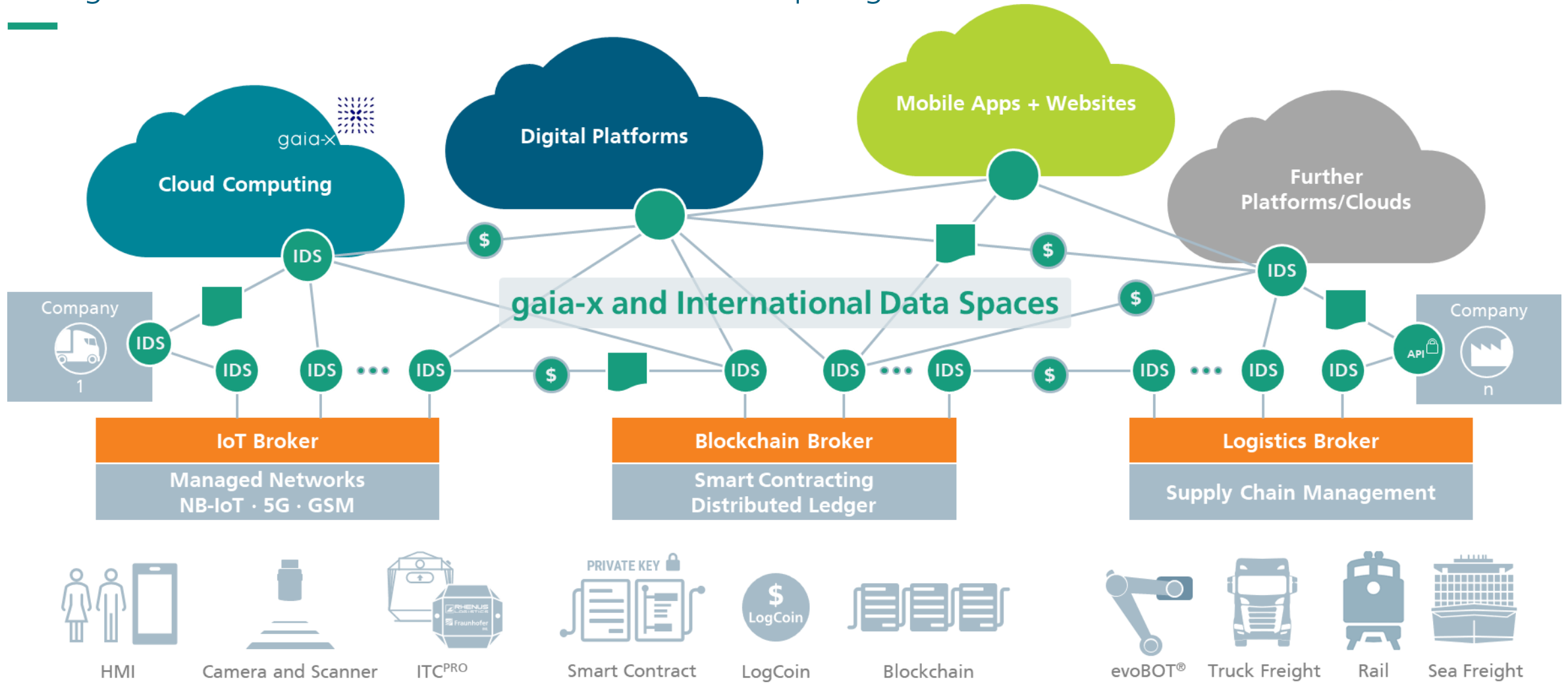


Offen



Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:

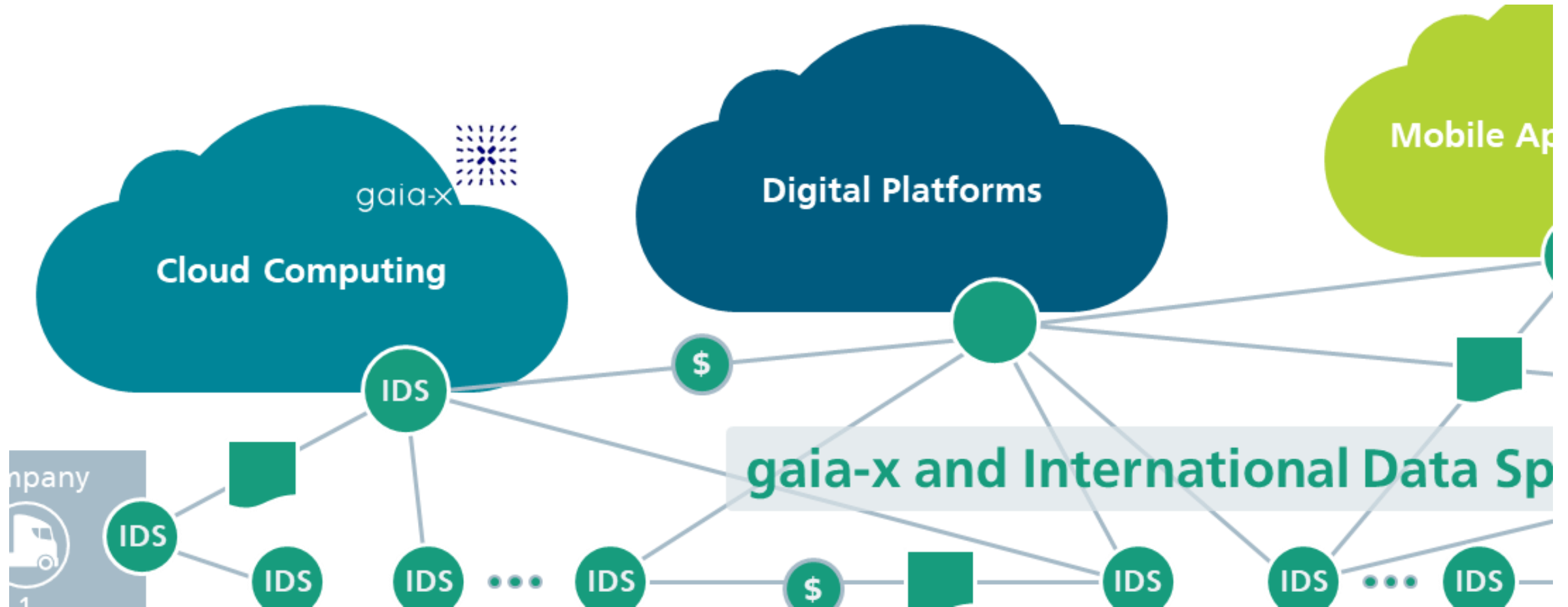


Offen



Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:



Offen



Logistikbude

Mehrweg-Management-Plattform

30% weniger Personal durch Automatisierung der Prozesse von der Erfassung bis zur Abstimmung der Bestände

15% weniger Nachkauf durch schnellere Umläufe & weniger Schwund

X Bäume gespart durch weniger Einweg, weniger Leerfahrten und weniger Papier

»Neben dem Company Builder von FIEGE Logistik XPRESS Ventures und dem Venture Capital Spezialfonds Rethink Ventures investierten auch der FTTF sowie unter anderem die Business Angel Gwendolyn Schröter, Beate Fastrich und Thomas Gottheil über den Business Angel Club better ventures. Zusätzlich beteiligten sich auch die Gründer von ProGlove und SB21.« [TZDo]

www.logistikbude.com



Offen

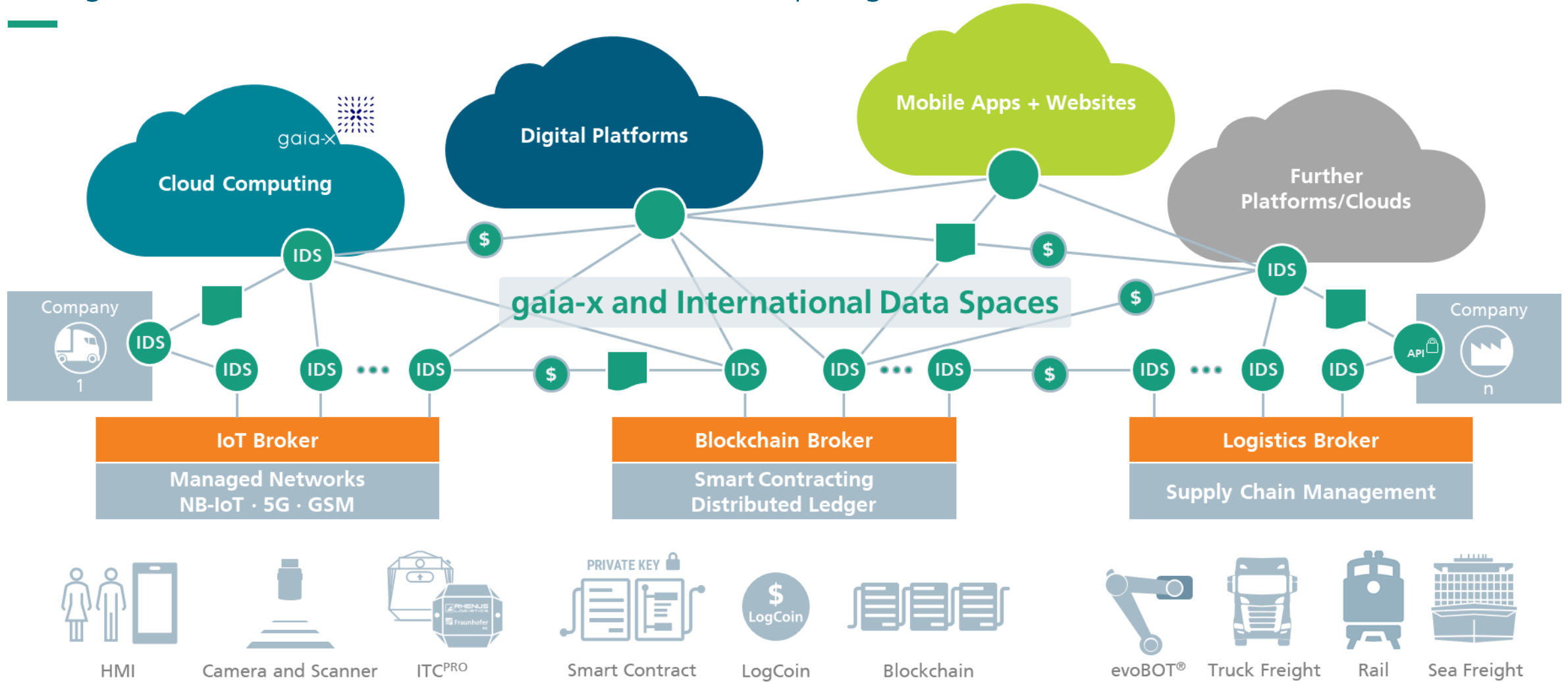


Die Gründer: Dr. Philipp Hüning CEO · Michael Koscharnyj. COO
Patrik Elfert CTO · Jan Möller. CTO



Silicon Economy: Ecosystem Künstlicher Intelligenz

KI beginnt *aktiv* zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Das Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:



Offen





Das Digitale Kontinuum

KI beginnt aktiv zu handeln – Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich

Pic.: © NASA, ESA, CSA, STScI – James Webb Telescope · M16 - »Säulen der Schöpfung«