Fraunhofer IML

Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML

Silicon Economy und der Aufbruch ins Digitale Kontinuum

Michael ten Hompel · Fraunhofer IML · FLW TU-Dortmund

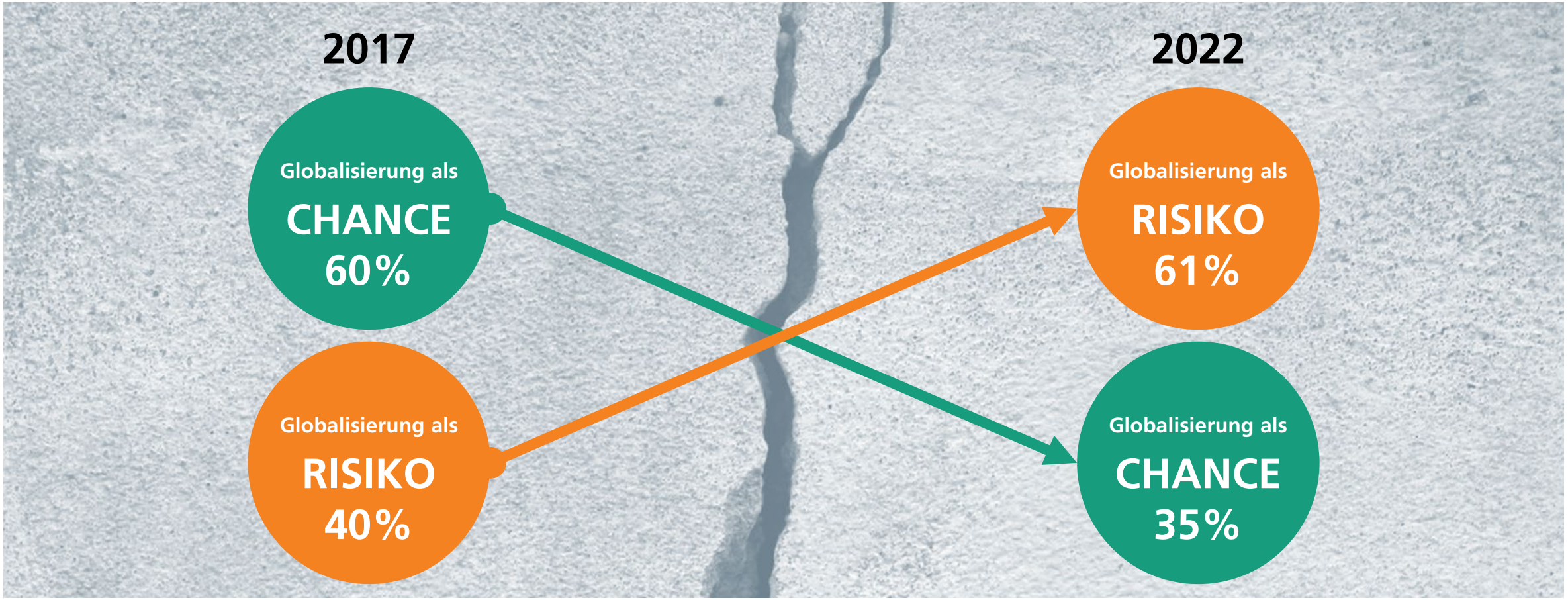
Logistik ist offensichtlich systemrelevant

Pic.: Pixabay · geralt

© Fraunhofer IML

Niedergang der (Hyper-)Globalisierung der Wirtschaft

Sehen heute 61% als Risiko und nur 35% als Chance – 2017 war es umgekehrt



Decoupling

geographisch – technologisch – wirtschaftlich → behindert Nachhaltigkeit

Pic: struppi0601, pixabay · flags: wikipedia

© Fraunhofer IML

DAS KONTINUUM

Ein Kontinuum bezeichnet etwas, das ununterbrochen aufeinanderfolgt.

Pic.: © NASA 2022 Carina Nebula, James Webb Telescope

Zwei Seiten des Digitalen Kontinuums – Supply Chain & Technik Kontinuum

Möbiusband

© Fraunhofer IML

1. Das Supply Chain Kontinuum – Management in neuer Form

AUTONOME Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich · HORIZONTAL – VERTIKAL – ZEITLICH

 © Fraunhofer IML

Wer den Überblick verliert, verliert

Transparenz, echtzeitnahe Vernetzung und Datensouveränität sind die Basis des Digitalen Kontinuums

Pic.: stock.adobe.com

 © Fraunhofer IML

Fraunhofer IML

Best of Breed oder Monolith

Föderaler Datenraum oder »Data Lake«

Pic.: tiero auf adobe stock

[1]API: Application Programming Interface

© Fraunhofer IML

Wer eine Schnittstelle zum Endkunden besetzt, überlebt

Wer alle Kanäle zum Kunden besetzt, gewinnt!

Omnichannel und Direct-to-Customer
– inklusive »Losgröße 1« und Retourenmanagement – machen den Unterschied.

→ E-Commerce, Direct-to-Consumer, Dropshipping, stationären und Großhandel etc. auf Plattformen zusammenführen.

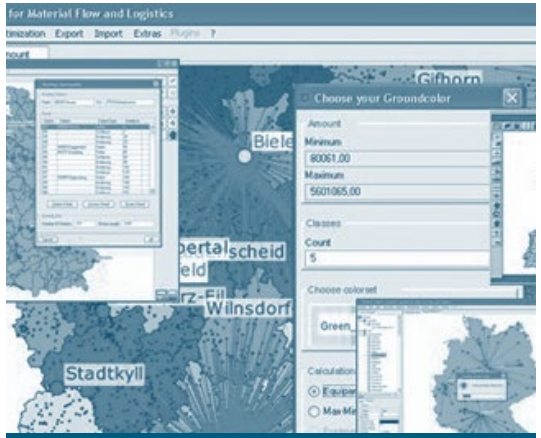
Pic.: Maksym Yemelyanov - Fotolia

© Fraunhofer IML

Internet der Daten →Internet der Dinge →Internet der Werte

Das Datengold im Internet der Werte heben

Heute wird das »**Datengold**«
durch Industrie 4.0 und das **Internet der Dinge** erweitert, durch **Künstliche Intelligenz** gehoben,
über **Blockchains** (DLT) verhandelt und auf **Plattformen** verarbeitet und angereichert



1990
Internet 1.0

2000
Internet 2.0

2010
Internet 3.0

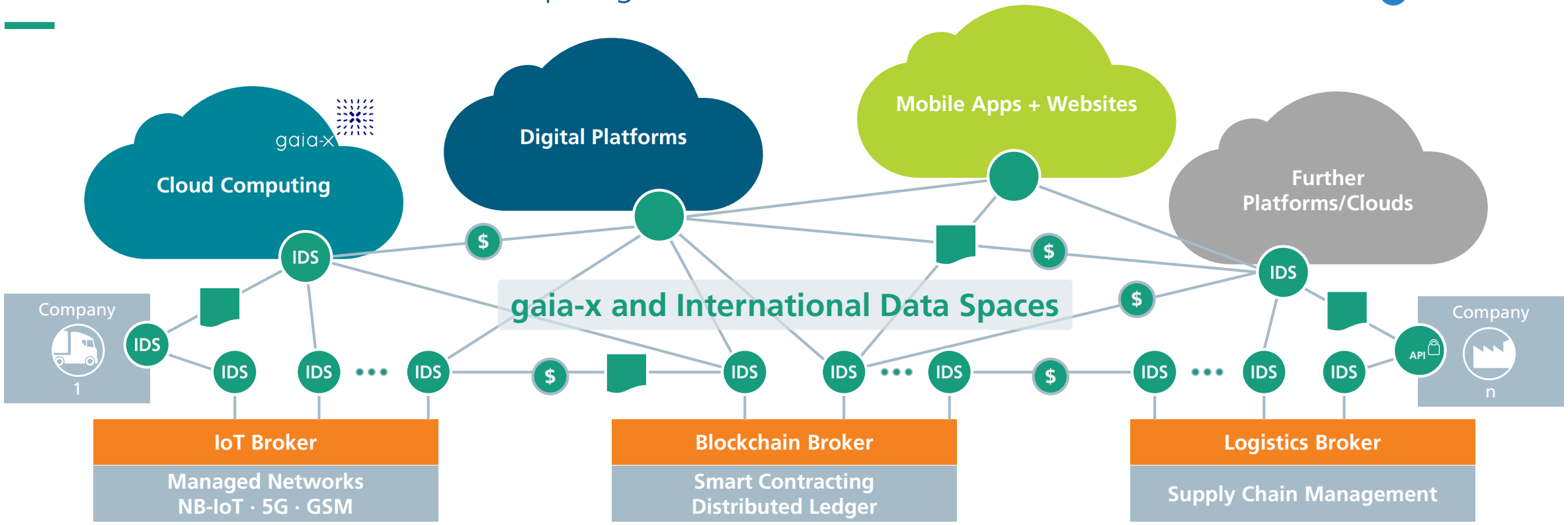
2020
Internet der Werte

Pic.: Fraunhofer IML · Pixabay Amazon

© Fraunhofer IML

Silicon Economy: Ecosystem des digitalen Kontinuums

AUTONOME Prozess- und Wertschöpfungsketten schließen sich



Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:

Federal Ministry for Digital and Transport

Fraunhofer IML

Die Zeit der Alleingänge ist vorbei – weit über die physische Logistik hinaus

Kollaboration: Supply Chains zu managen, ist schon lange kein eindimensionales Geschäft mehr

Lieferkettengesetz, Nachhaltigkeits- und Compliance-Verordnungen etc. müssen ebenso gemanagt werden wie eine immer größere Zahl von Prüflaboren, Lieferanten, Produzenten, Dienstleitstern, Einkäufern usw. – dies alles in »Echtzeit«.

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Software- und Datensilos abgebaut, Daten geteilt und Informationen automatisch generiert werden.

Pic.: stock.adobe.com

© Fraunhofer IML

ZU GEMEINSAM

Dies motivierte führende Logistiker zur Gründung der **Open Logistics Foundation** → Ziel ist es, gemeinsam ein offenes Ecosystem und damit ein »Linux für die Logistik« zu schaffen.

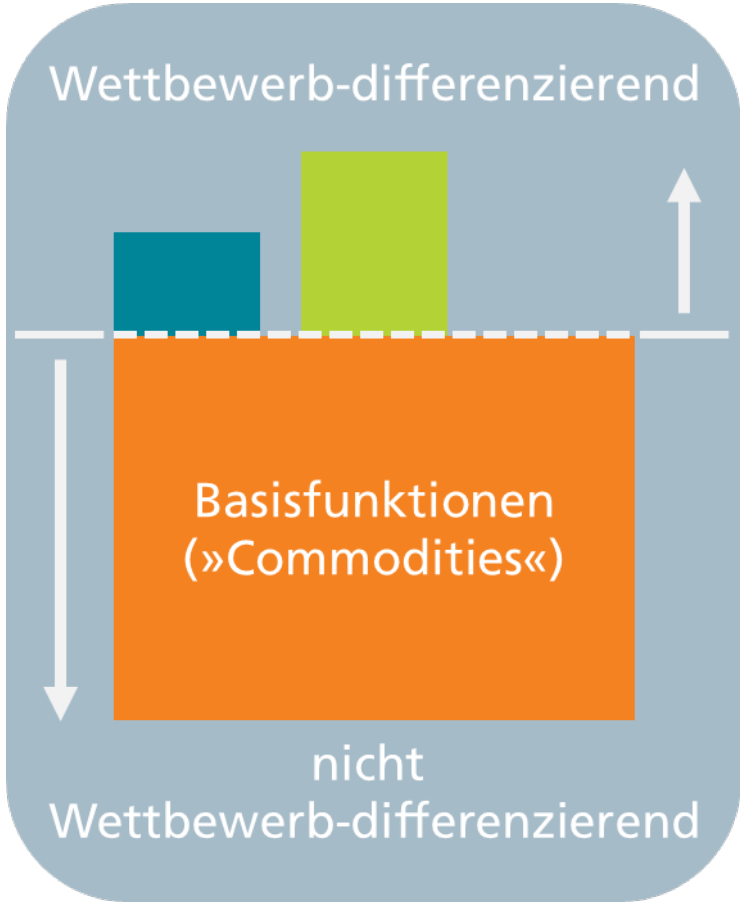
VON EINSAM

Kein Unternehmen in der Logistik verfügt über genügend Marktmacht, Ressourcen, oder Motivation um das »Big Picture« einer Silicon Economy allein umzusetzen.

© Fraunhofer IML

Neue Formen der Kollaboration: die Open Logistics Foundation

De-Facto-Standards sind die Basis des Erfolgs



Will man kollaborieren, muss man Daten austauschen und Prozesse synchronisieren. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

→ entweder alles in einen MONOLITHEN stecken

→ oder eine GEMEINSAME BASIS für Daten- und Dienste schaffen.

Viele Daten, Dienste und APIs sind nicht Wettbewerb-differenzierend (»Commodities«) und können getauscht werden.

Jochen Thewes (CEO DBSchenker): »Jedes Unternehmen kann Millionen Euro mit der individuellen Digitalisierung von Commodities versenken oder wir können Millionen Euro sparen, wenn wir unsere IT-Standards in der Logistik über die Unternehmensgrenzen hinaus gemeinsam entwickeln und die Ergebnisse allen zugänglich machen.«

© Fraunhofer IML

Silicon Economy Open Source Repository

KI-ETA
Automated ETA Forecasting with AI

ML ToolBox
Python library for creating nested object models

NaturIdent
Camera-based detection of load carriers

PUK
IoT Tracker

IDS
Integration Toolbox
Software library for the integration of IDS

eCRM
Digitized transport documents

eCRM
Token Manager
Easy access to the blockchain

libVDA5050++
Standard interface of driverless transport vehicles

Port Transfer
Optimization of port transfers

Blockchain connector
Event data available to various blockchain networks

Collaborative
demand aligner
Transparency over times and quantities

...

Perishable Import
Import processing for perishable goods

GPS Fuser lib
Localization of mobile robots and driverless transport vehicles

Smart camera
Compact compound systems

Open Dynamics
A new class of driverless transport systems

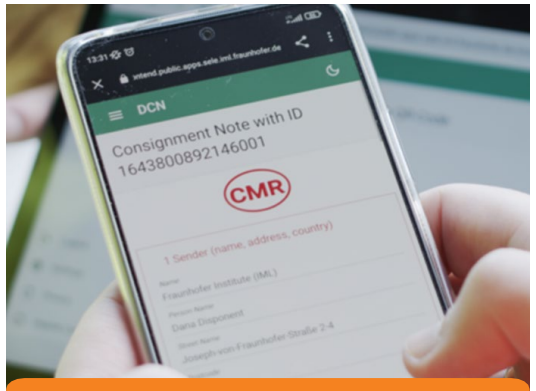
...

Silicon Economy Logistics Ecosystem wird gefördert durch:
Federal Ministry for Digital and Transport

Beispiele aus dem Repository der Open Logistics Foundation

open logistics foundation

Heute wird das »**Datengold**«
durch Industrie 4.0 und das **Internet der Dinge** erweitert, durch **Künstliche Intelligenz** gehoben,
über **Blockchains** (DLT) verhandelt und auf **Plattformen** verarbeitet und angereichert



eCRM

Digitized transport documents

NaturIdent

Camera-based detection of load carriers

KI-ETA

Automated ETA Forecasting with AI

Blockchain connector

Event data available to various blockchain networks

Entwickelt im Silicon Economy Logistics Ecosystem, gefördert durch:
Federal Ministry for Digital and Transport

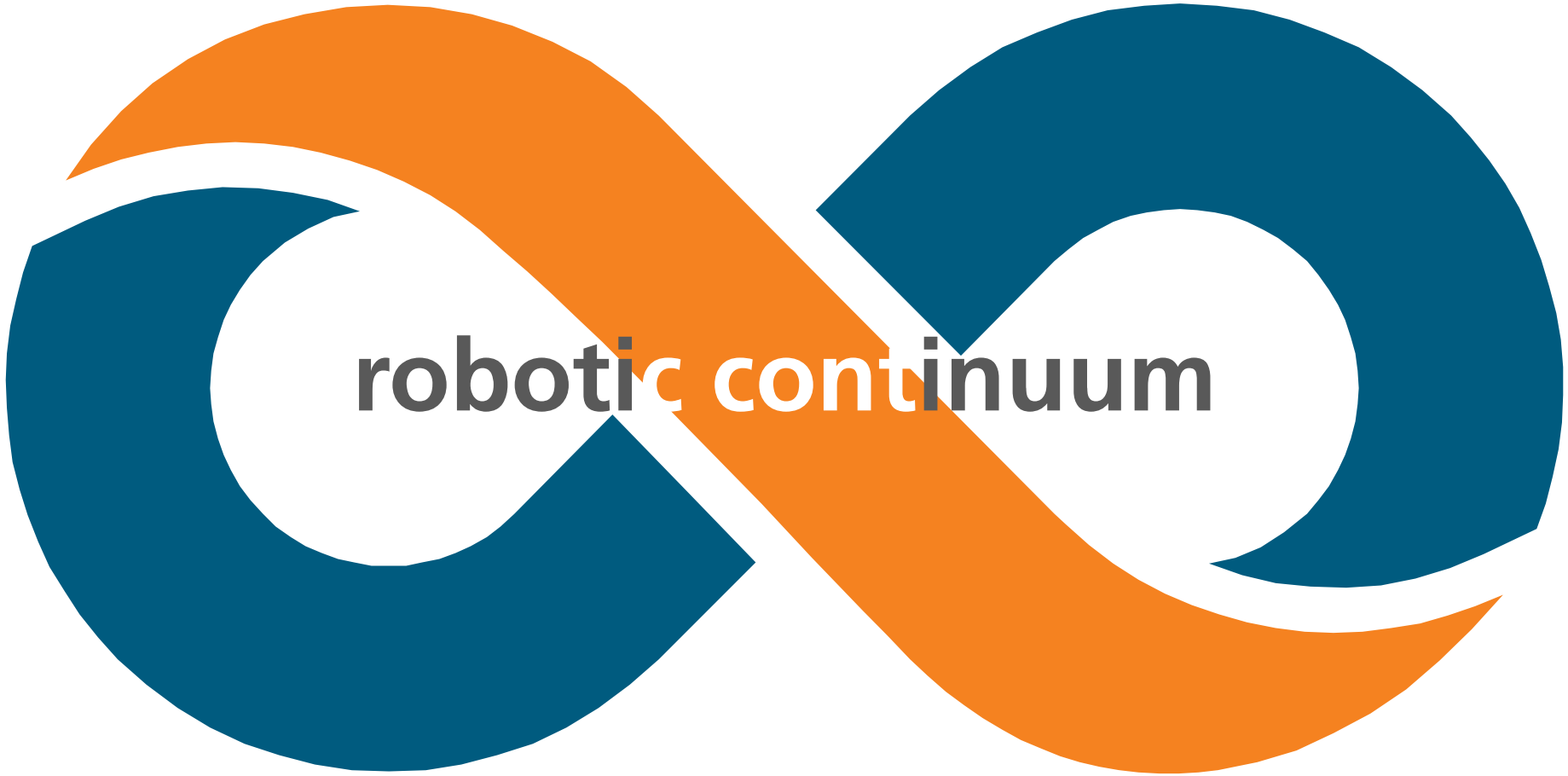
Fraunhofer IML

Zwei Seiten des Digitalen Kontinuums – Supply Chain & Robotik Kontinuum

 © Fraunhofer IML

2. Das Robotik Kontinuum

Digitale und cyberphysische Zwillinge verbinden digitale (virtuelle) Welten mit der physischen Realität

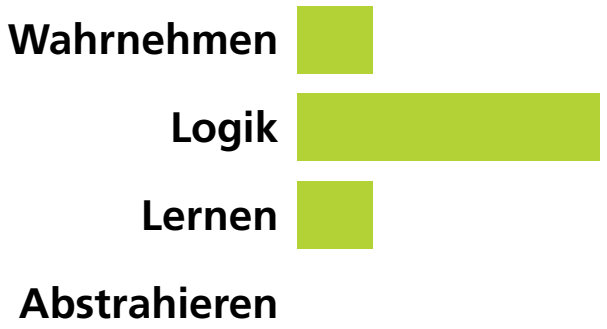


 © Fraunhofer IML

Das nächste große Ding: Künstliche Intelligenz der dritten Generation

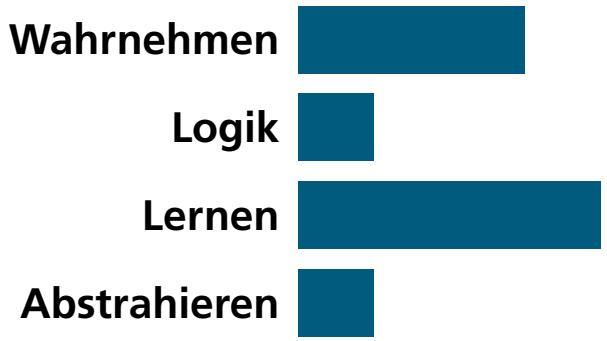
1. KI-Generation (1980er): Expertensysteme

Bsp. Cyc (Alltagswissen, Ontologie, logisches Schließen)



2. KI-Generation (seit 2006): Lernende Systeme

Bsp. IBM Watson (Jeopardy)
Alpha Go (Go)



3. KI-Generation (Zukunft):

Abstraktion, Erklärbarkeit, Einbeziehung von abstraktem Wissen, Transfer von Erlerntem

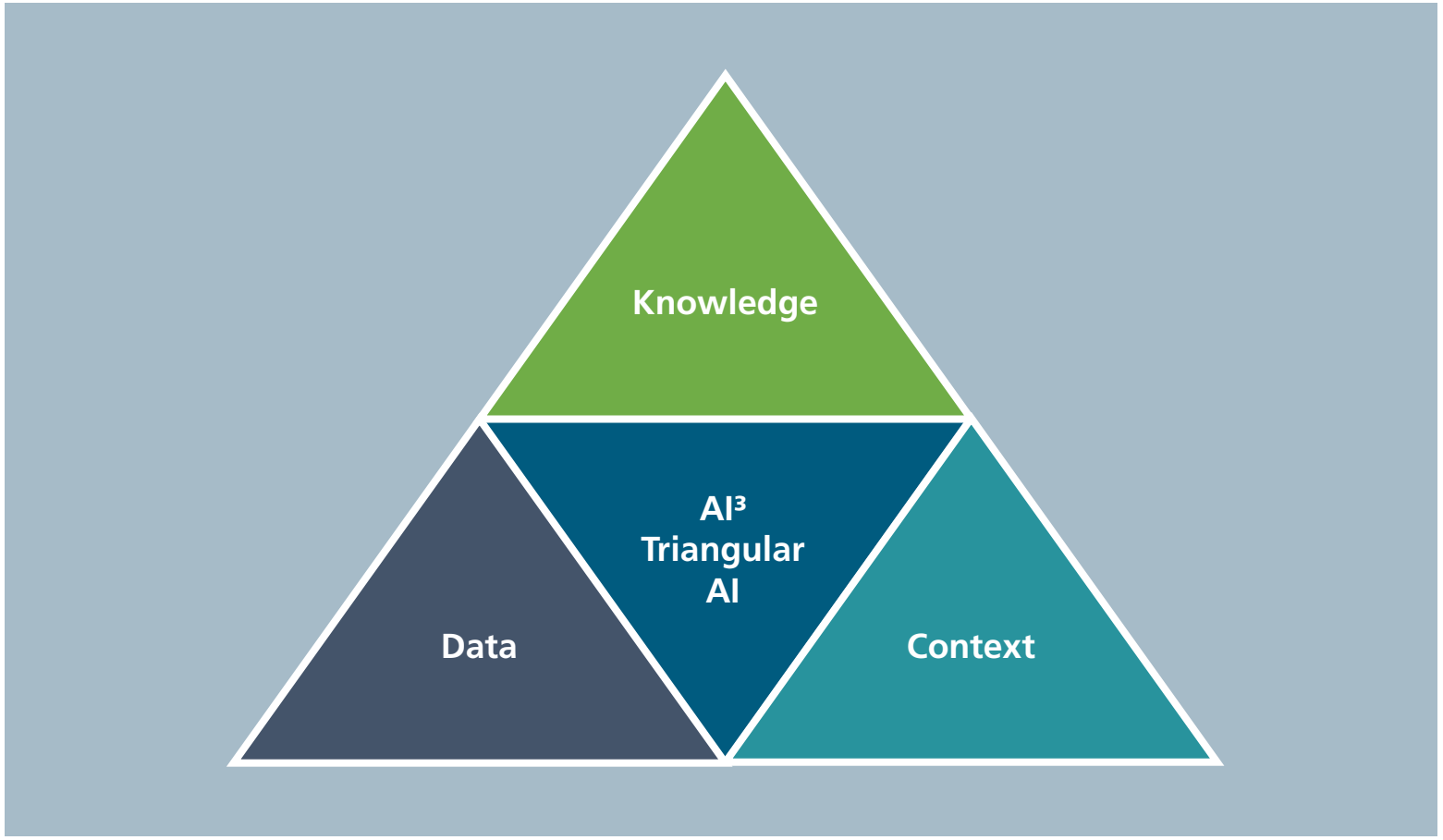
Quelle: Fraunhofer IAIS
Abstraktion: Anwendung allgemeiner Zusammenhänge auf konkrete Sachverhalte

 © Fraunhofer IML

Offen

Lamarr Institute for Machine Learning and Artificial Intelligence

www.lamarr-institute.org



Part of the German government's AI strategy - funded by:

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen

Offen

Fraunhofer
IML

Lamarr Institute

Core Research Areas and Interdisciplinary Research Areas (transfer to other fields of sience)

Core Research Areas

- Hybride ML
- Ressource-Aware ML
- Trustworthy AI
- Human-Centered Systems
- Embodied AI

Interdisciplinary Research Areas

- Planning and Logistics
- Astro-physics
- Industry Production
- Life Science
- Natural Language

© Fraunhofer IML

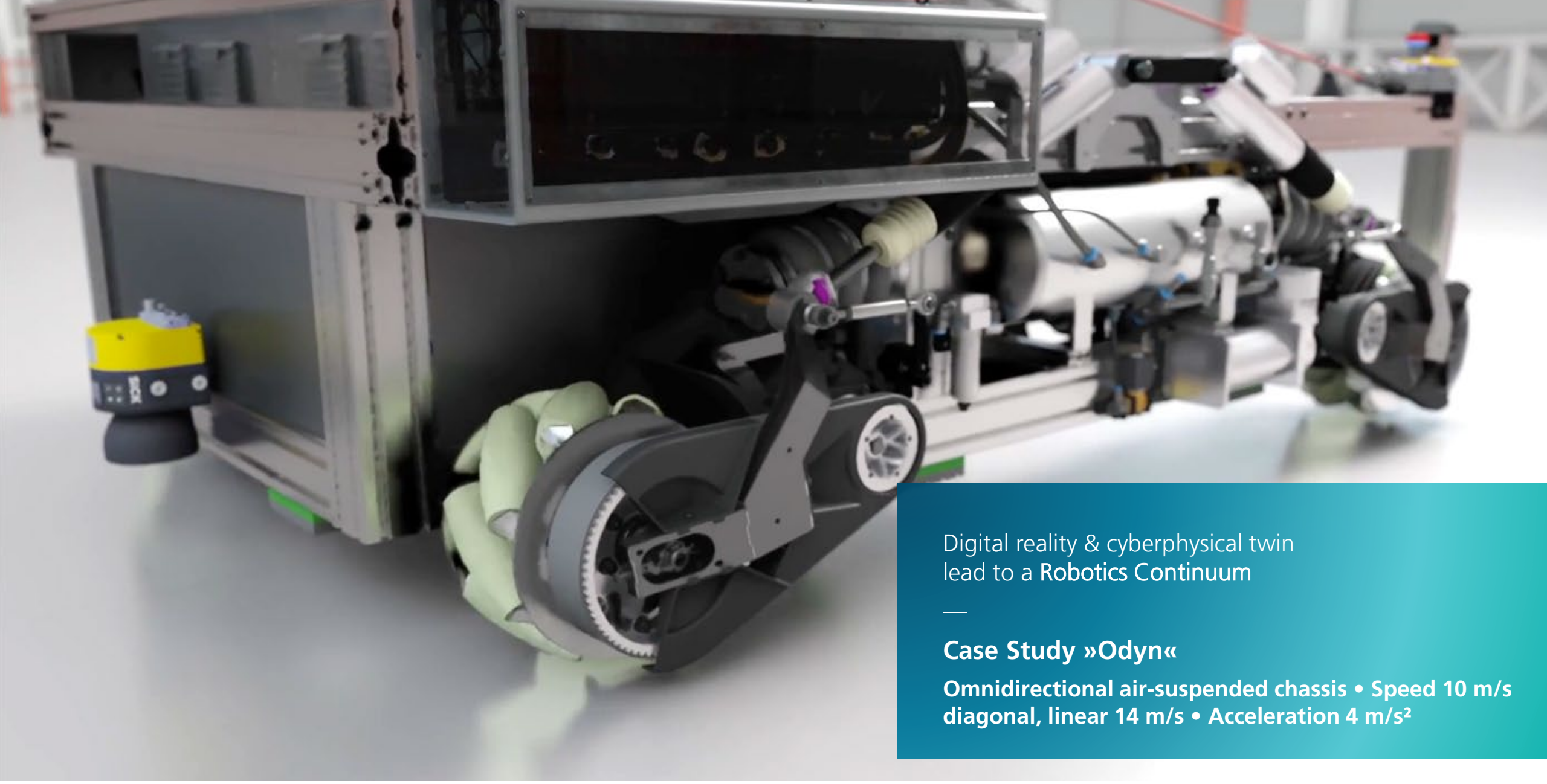
(physische) REALITÄT

Cyberphysischer Zwilling – das Erlernte ausführen

KÜNSTLICHE INTELLIGENZEN wandern zwischen den Welten und verbinden Realität und Simulation zum DIGITALEN KONTINUUM

(digitale) SIMULATION

Digitaler Zwilling – Lernen in der virtuellen Welt

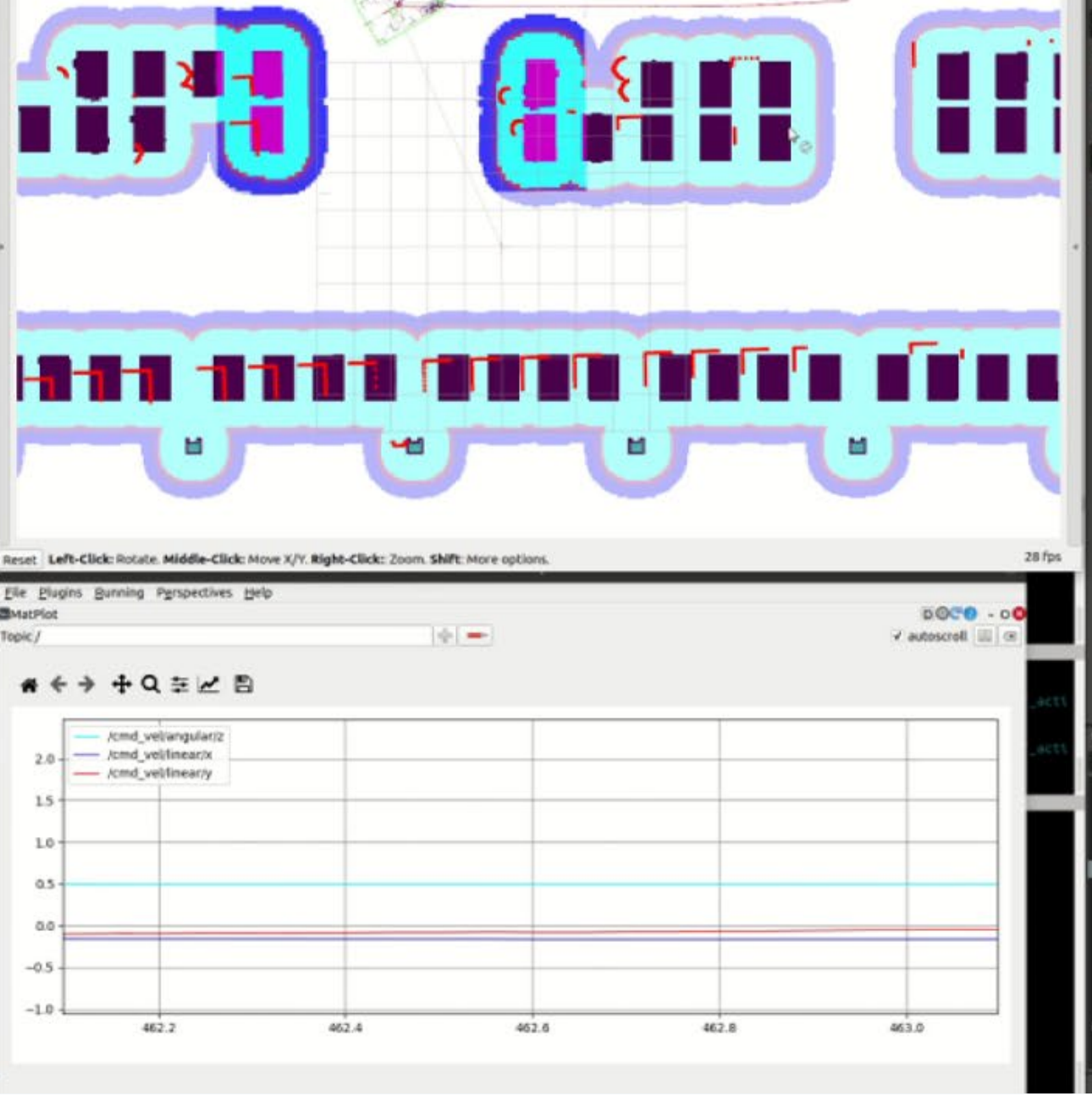


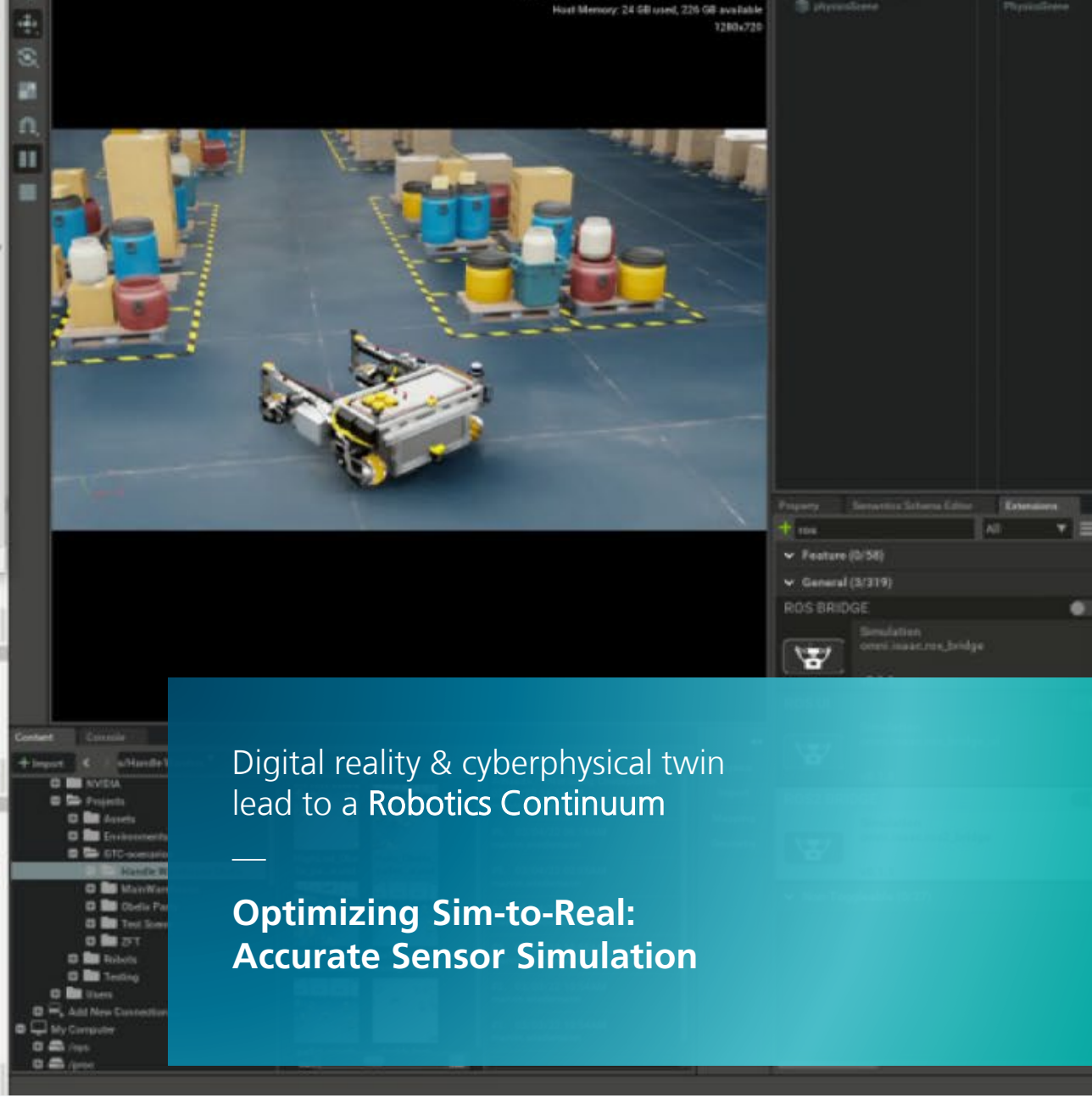
Digital reality & cyberphysical twin
lead to a **Robotics Continuum**

—

Case Study »Odyn«

Omnidirectional air-suspended chassis • Speed 10 m/s diagonal, linear 14 m/s • Acceleration 4 m/s²





Digital reality & cyberphysical twin lead to a **Robotics Continuum**

—

Optimizing Sim-to-Real: Accurate Sensor Simulation

© Fraunhofer

evoBOT – neue Evolutionsstufe logistischer Roboter

10m/s · 4m/s² · 35 kg Traglast

© Fraunhofer IML

Szenarien für den Einsatz des evoBOT

10m/s · 4m/s² · 35 kg Traglast

© Fraunhofer IML

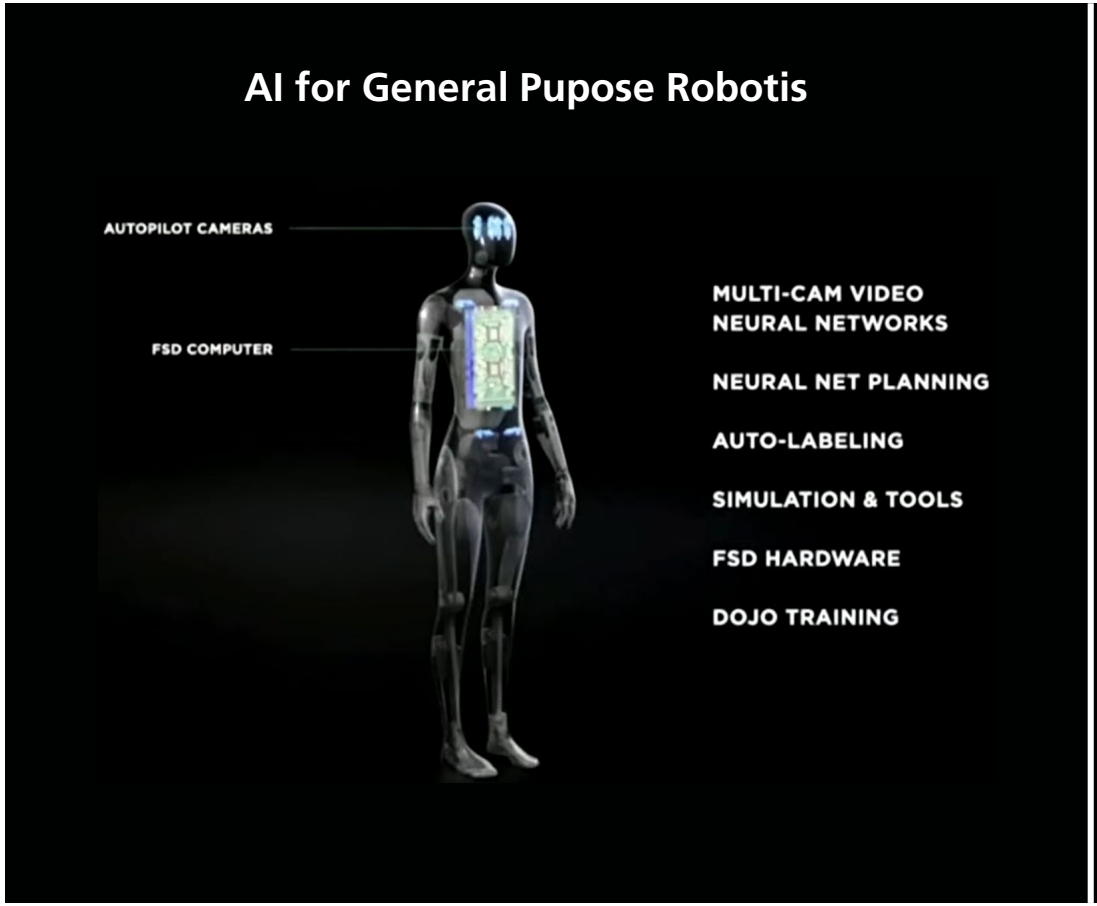
Szenarien für den Einsatz des evoBOT

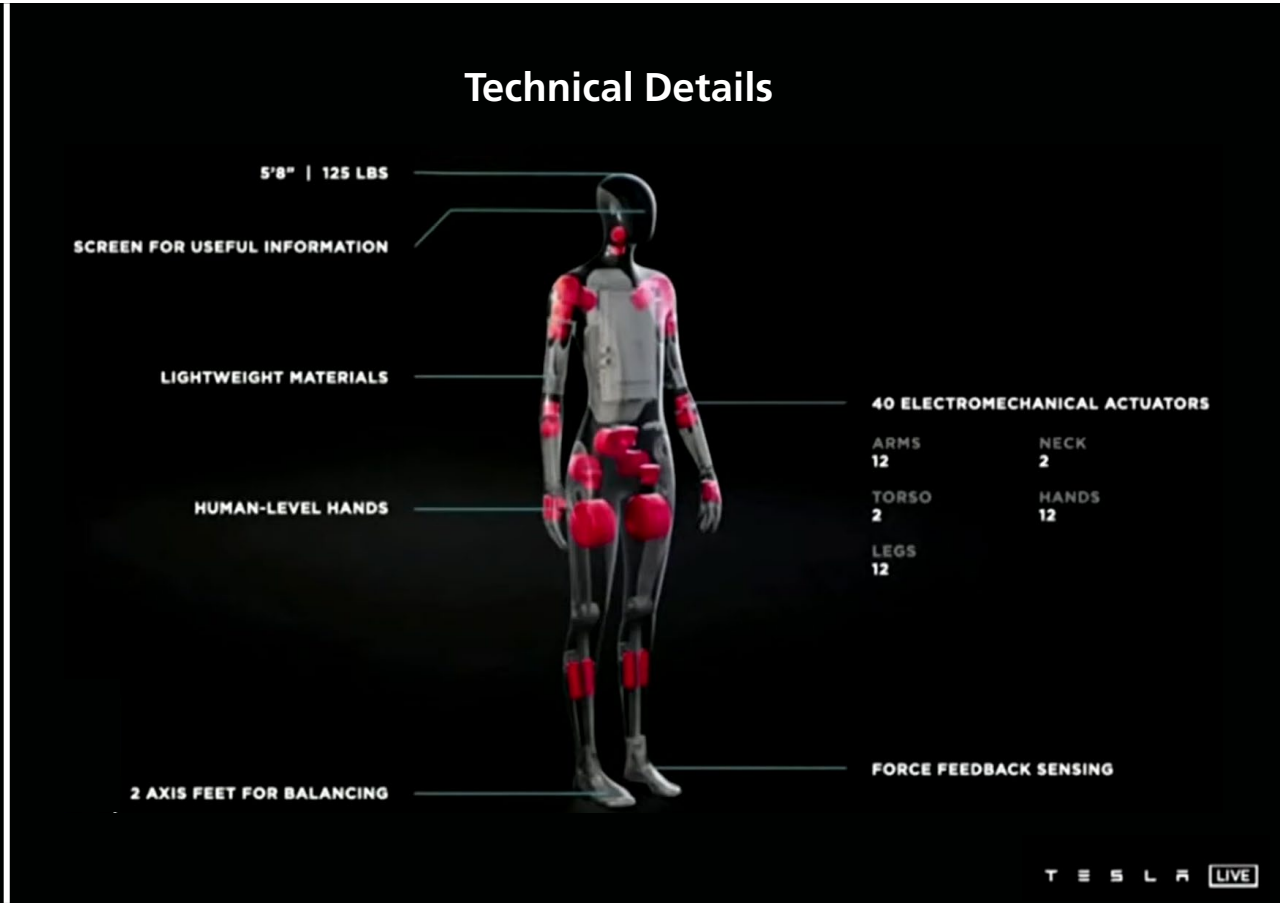
10m/s · 4m/s² · 35 kg Traglast

© Fraunhofer IML
Offen

Die Entwicklung geht in Richtung Humanoider Roboter

Elon Musk kündigt funktionierenden Prototyp des »Optimus« an (Tesla AI Day am 30. September)





Pic.: Tesla Optimus Vorstellung durch Elon Musk 19.1.2021

 © Fraunhofer IML

Innovation verantwortlich und nachhaltig gestalten

Wir sind unseren gemeinsamen Zielen verpflichtet – Die Zeit der Alleingänge ist vorbei!

Pic:: geralt · piaxabay.com

© Fraunhofer IML

Gestaltung der Silicon Economy und des Digitalen Kontinuums

Wir sind unseren gemeinsamen Zielen verpflichtet – Die Zeit der Alleingänge ist vorbei!

Pic.: Von Photographer: Dickenson V. AlleyRestored by Lošmi, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=50272842

© Fraunhofer IML

Gestaltung der Silicon Economy und des Digitalen Kontinuums

Wir sind unseren gemeinsamen Zielen verpflichtet – Die Zeit der Alleingänge ist vorbei!

Pic.: ©Michael Neuhaus – Fraunhofer IML

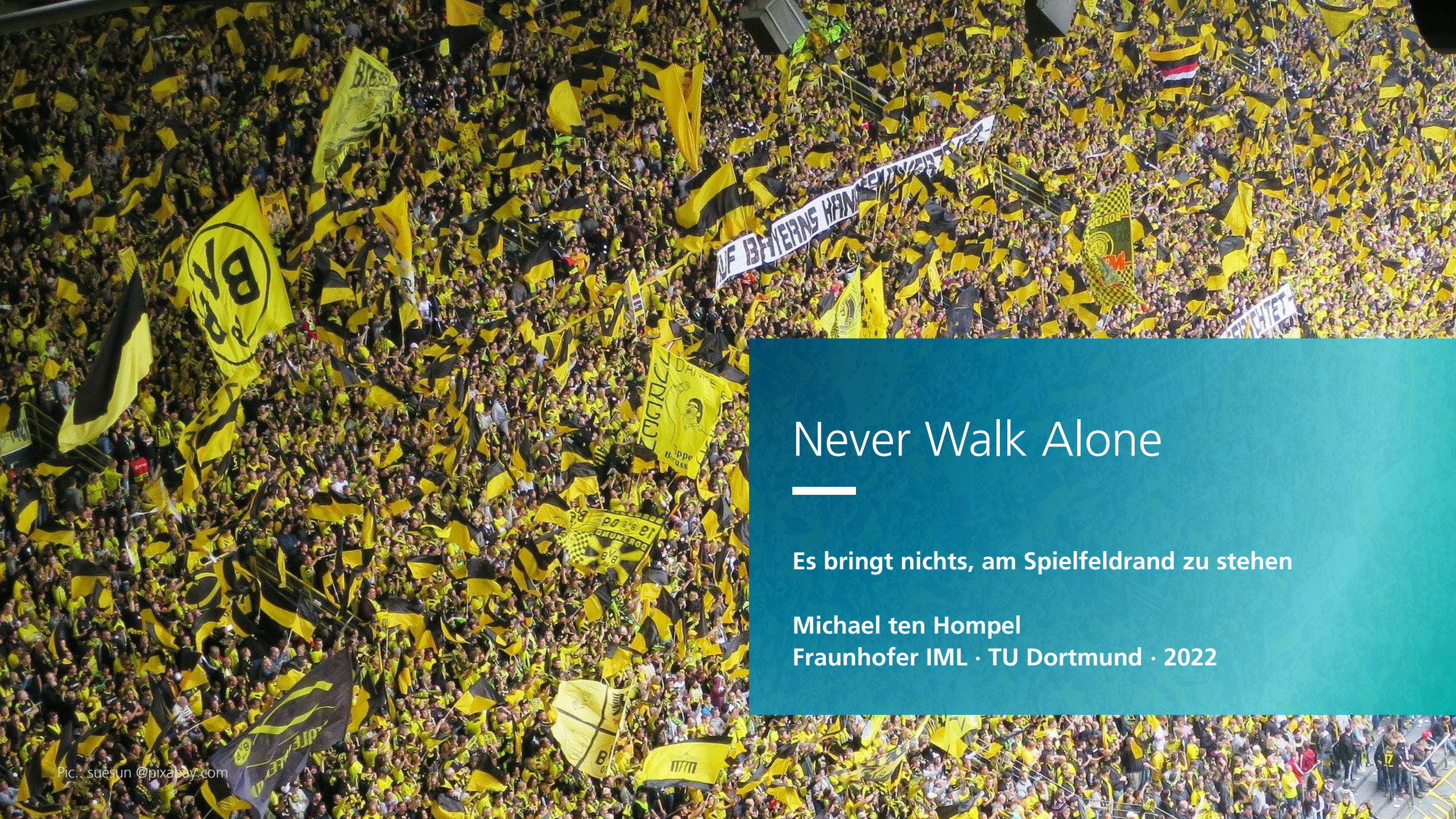
Fraunhofer IML

Gestaltung der Silicon Economy und des Digitalen Kontinuums

Wir sind unseren gemeinsamen Zielen verpflichtet – Die Zeit der Alleingänge ist vorbei!

Pic.: ©Michael Neuhaus – Fraunhofer IML

© Fraunhofer IML



Never Walk Alone

Es bringt nichts, am Spielfeldrand zu stehen

Michael ten Hompel
Fraunhofer IML · TU Dortmund · 2022

Pic.: suesun @pixabay.com