Agri-Gaia – Das KI-Ökosystem

Dr. Jan Hendrik Schoenke | LMIS AG

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Zum Vortragenden

Dr. Jan Hendrik Schoenke

Head of Research & Development

Jan.Hendrik.Schoenke@LMIS.de

+49 (0) 541 200 690 - 198

LMIS AG

Neumarkt 1,

49074 Osnabrück

Vorstand

Prof. Dr. Marco Barenkamp, LL.M. (CEO)

Dipl.-Inf. Sascha Dömer (CDO)

Stephan Brauckmann (CGO)

LMIS Portfolio

LMIS
LET'S MAKE IT SMARTER

R&D

AGRIGAIA

AUTO WERKSTATT 4.0

Produkte

Dynamian

Dienstleistungen

Entwicklung KI-Anwendungen

Celonis

Managed IT Services

- Applikationen (Java, .net, C#)
- Infrastruktur
- Security (MSSP)

Dyn365

- Sales & Marketing
- Field Services

Individuelle Softwareentwicklung & Consulting

- Strategie (KI)
- App-Development
- App-Management
- Digitalisierungsberatung
- Security

Agenda

- Gaia-X – Ein Überblick
- Agri-Gaia – Das KI-Ökosystem
- Agri-Gaia – Die Use Cases
- Agri-Gaia – Zum Mitmachen
- Ausblick & Zusammenfassung

Gaia-X kurz erklärt

AGRIGAIA

GAIA-X die europäische Cloud-Initiative

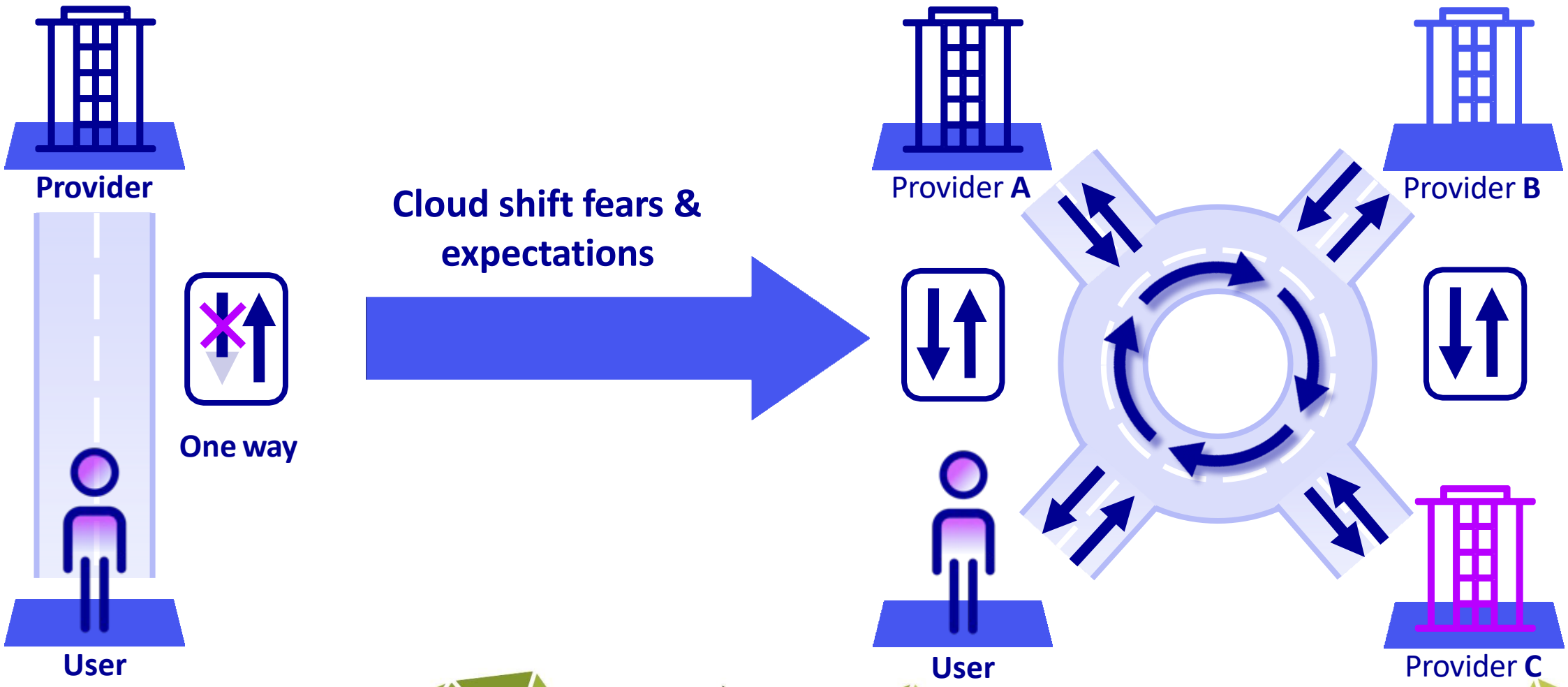
- Initiative der Bundesregierung & Frankreich, Industrie 4.0
- Vereint über 300 Organisationen europaweit
- Stärkt die europäische Souveränität & bietet eine Alternative zu den großen Cloudanbietern
- Europäischer DSGVO-Standard

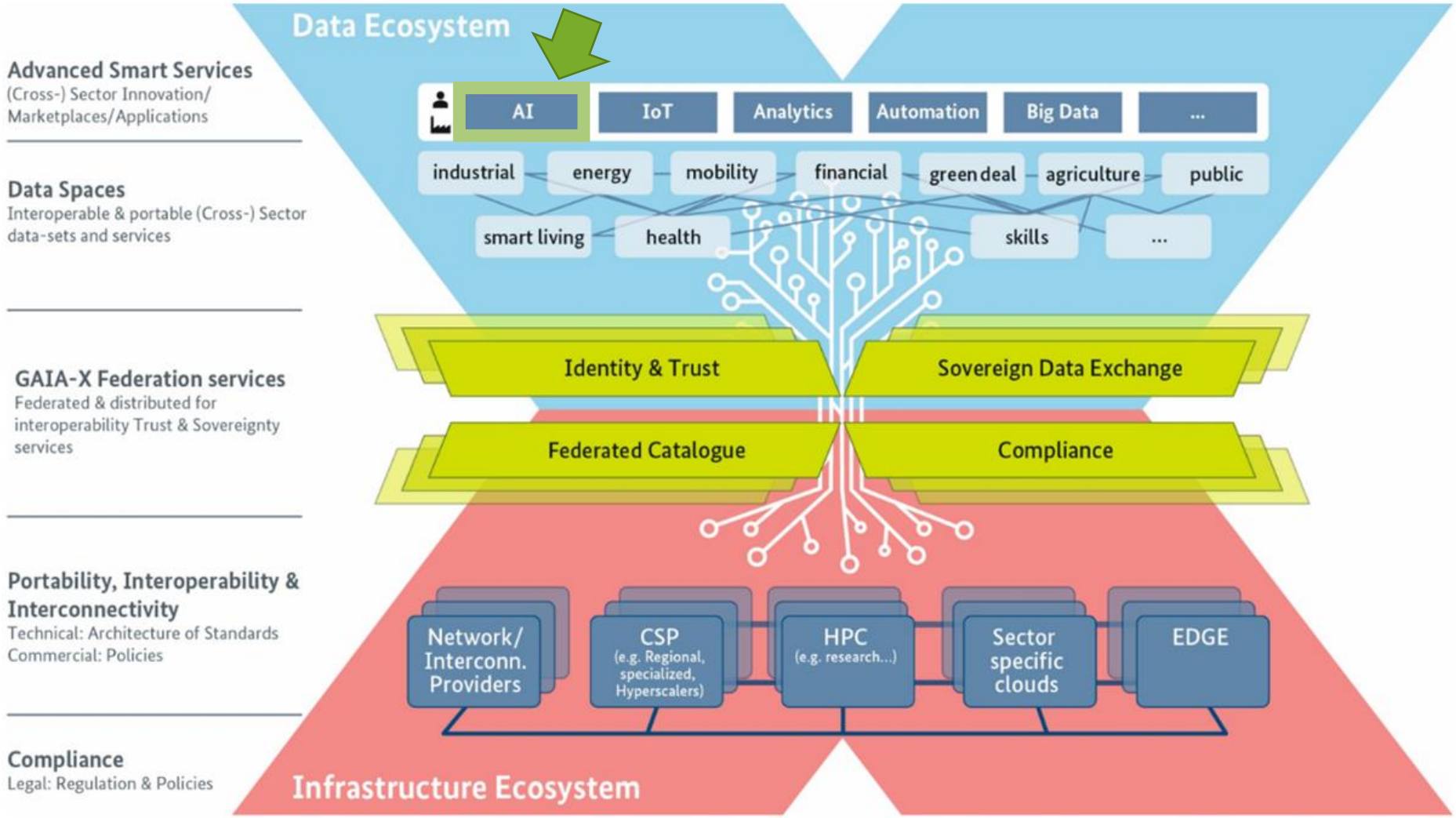
Ziele

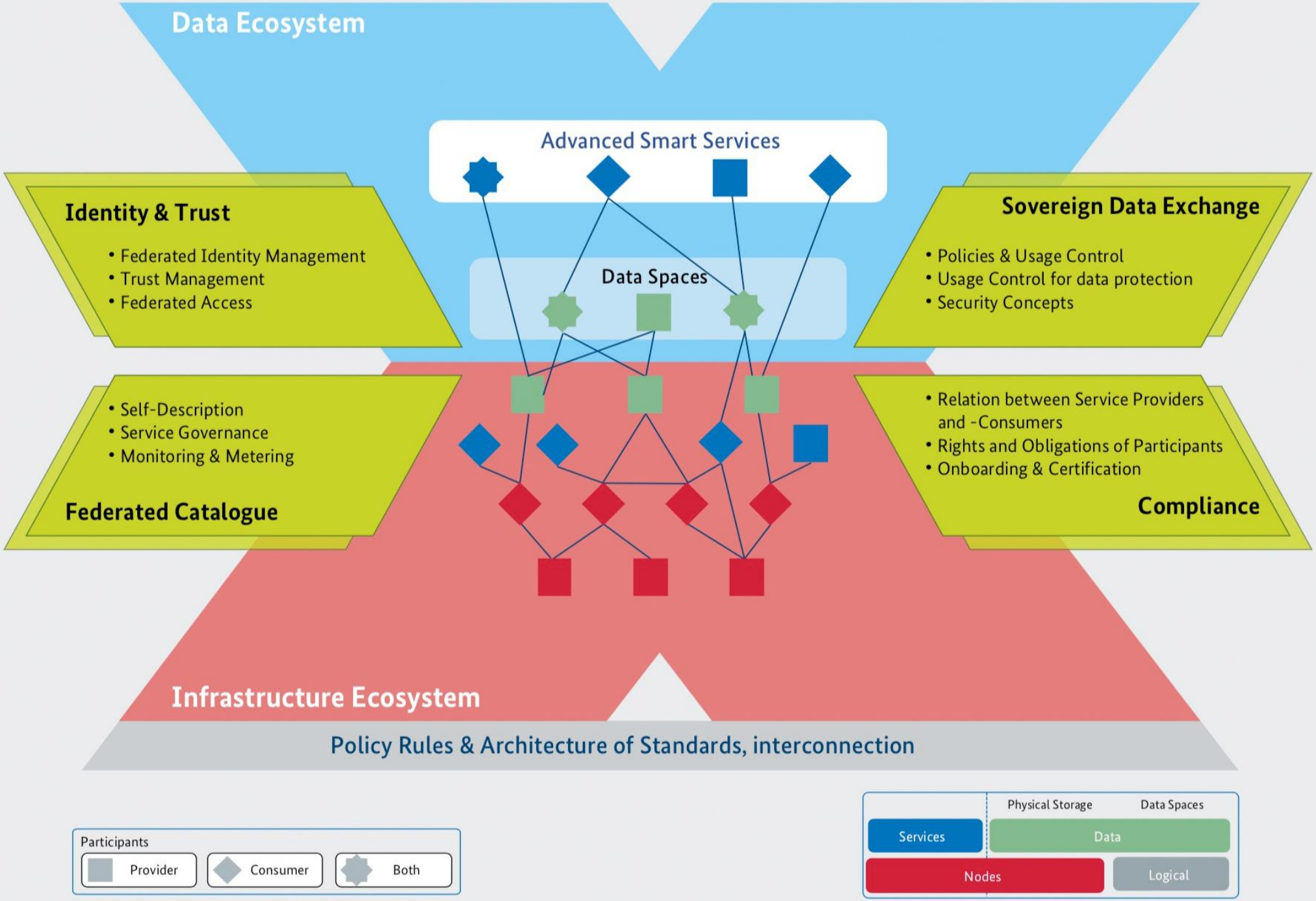
- Offen und transparent
- Gewährleistet einen sicheren und vertrauenswürdigen Datenaustausch

gaia-x

From one-way to free & sovereign

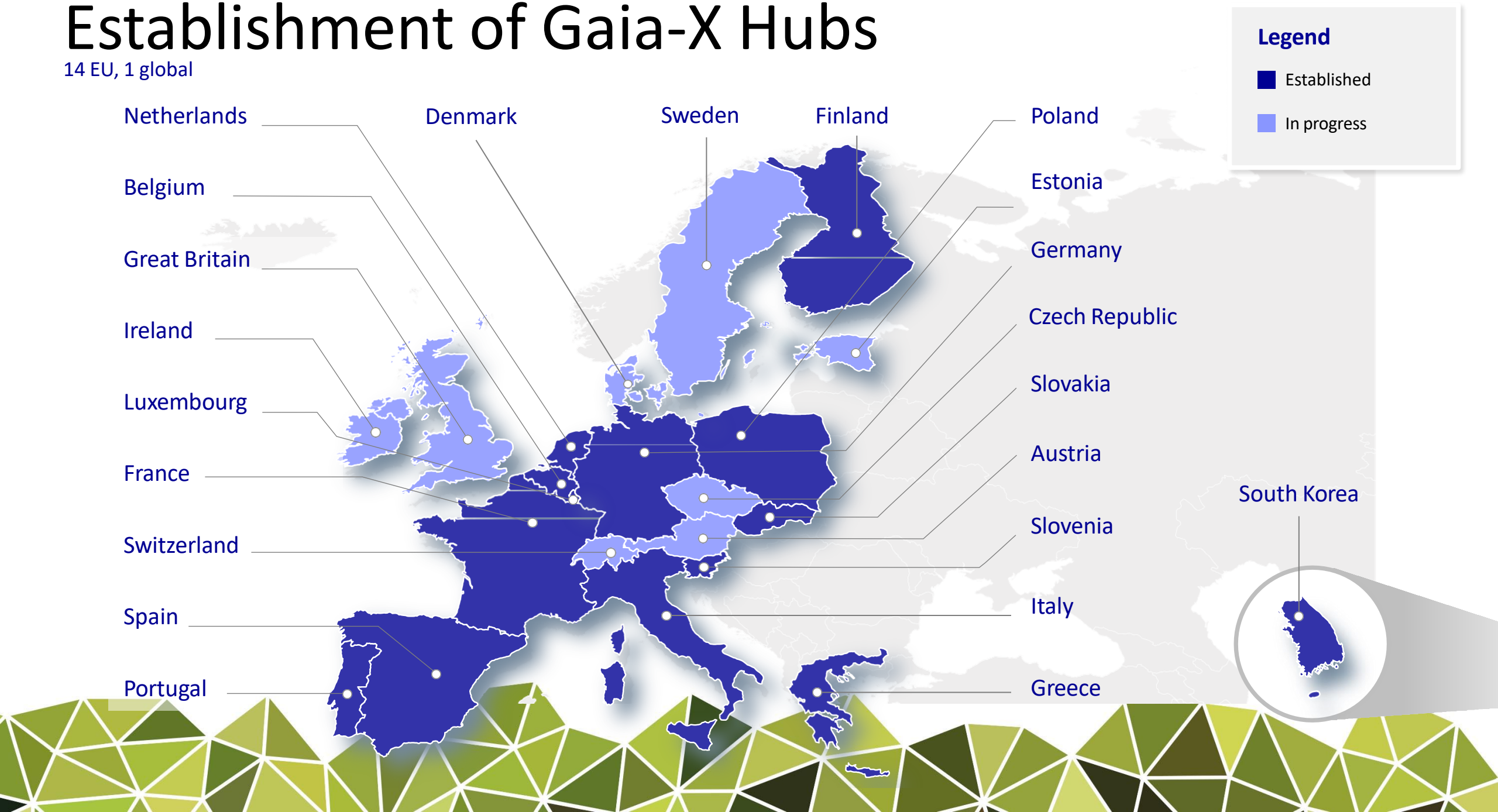



Data Ecosystem
Advanced Smart Services
(Cross-) Sector Innovation/
Marketplaces/Applications
AI
IoT
Analytics
Automation
Big Data
...
Data Spaces
Interoperable & portable (Cross-) Sector
data-sets and services
industrial
energy
mobility
financial
green deal
agriculture
public
smart living
health
skills
...
GAIA-X Federation services
Federated & distributed for
interoperability Trust & Sovereignty
services
Identity & Trust
Sovereign Data Exchange
Federated Catalogue
Compliance
Portability, Interoperability &
Interconnectivity
Technical: Architecture of Standards
Commercial: Policies
Network/
Interconn.
Providers
CSP
(e.g. Regional,
specialized,
Hyperscalers)
HPC
(e.g. research...)
Sector
specific
clouds
EDGE
Compliance
Legal: Regulation & Policies
Infrastructure Ecosystem


Data Ecosystem
Advanced Smart Services
Data Spaces
Identity & Trust
• Federated Identity Management
• Trust Management
• Federated Access
Sovereign Data Exchange
• Policies & Usage Control
• Usage Control for data protection
• Security Concepts
• Self-Description
• Service Governance
• Monitoring & Metering
Federated Catalogue
• Relation between Service Providers and -Consumers
• Rights and Obligations of Participants
• Onboarding & Certification
Compliance
Infrastructure Ecosystem
Policy Rules & Architecture of Standards, interconnection
Participants
Provider
Consumer
Both
Physical Storage
Data Spaces
Services
Data
Nodes
Logical

Establishment of Gaia-X Hubs

14 EU, 1 global



What we are? The do‘s and dont‘s of Gaia-X

AGRIGAIA

What Gaia-X is or is not

1	**Gaia-X Association is**	- Gaia-X architecture & rules - Open implementation - Qualification authority for Gaia-X compliance
2	**Gaia-X Association is not**	- Formal standardisation body - Software or hardware product or cloud platform - Runtime implementation of any Gaia-X service
3	**Gaia-X vs Gaia-X Association**	- Gaia-X project is driven by the Association - Gaia-X architecture is developed by the Association members - Gaia-X services will not be operated by the Association (AISBL)

What we do? Gaia-X in scope activities

AGRIGAIA

The Gaia-X association has more than 310 members and focuses on three outcomes

1 **Specify**
(Architecture specifications)

- Architecture and functionality of Gaia-X
- Conformity requirements and criteria
- Applicable standards

2 **Develop**
(Open-source software code)

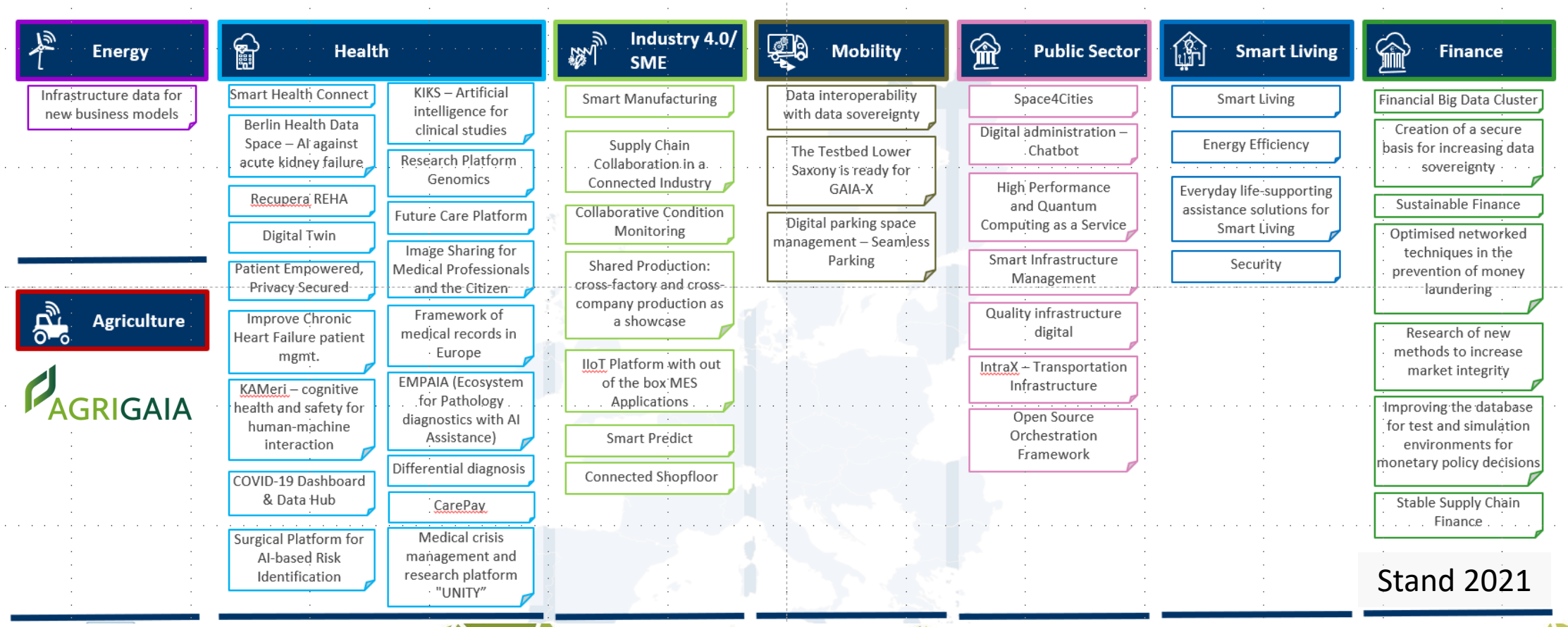
- Open implementation of federation services
- Open-source community

3 **Qualify**
(Instruments of qualification)

- Labelling and qualification criteria**
- Qualification to third parties
- Process and technology for qualification

Gaia-X

- Eines der aktuell laufenden Leuchtturmprojekte von Gaia-X ist **Agri-Gaia**.
- Agri-Gaia ist der erster Use Case der **Anwendungsdomäne Agrar** in **Gaia**-X



Agri-Gaia - Motivation

- Die Landtechnik ist eine wichtige Branche, sowohl wirtschaftlich als auch gesellschaftlich, da sie unsere Versorgung sichert
- Aktuelle Herausforderungen durch Klimawandel, steigende Weltbevölkerung und andere Einflüsse
- Effizienzdruck, Ökologische und gleichzeitig effiziente Landwirtschaft, Anpassung der Prozesse an die Klimaveränderungen)

„Die Frage ist nicht mehr „ob KI“ in die Landwirtschaft einzieht,

sondern nur noch das „wie“ ist entscheidend“

Vision

gaia-x

*Das Projekt Agri-Gaia schafft ein **KI-Ökosystem** für die **mittelstandsgeprägte** Agrar- und Ernährungsindustrie in enger Anknüpfung an **GAIA-X**. Eine innovative **B2B-Plattform**, die Agri-Gaia-Plattform, stellt **branchenspezifisch** adaptierte **KI-Bausteine** als leicht verwendbare Module bereit und bringt Anwender und Entwickler von KI-Algorithmen zusammen.*

AGRIGAIA

garant Kotte
AMAZONE
CLAAS
KRONE

LMIS
LET'S MAKE IT SMARTER
BOSCH

WERNSING
Für gute Lebensmittel

DFKI
AgBRAIN
UNIVERSITÄT OSNABRÜCK
HOCHSCHULE OSNABRÜCK
AGROTECH VALLEY FORUM

DBV Deutscher Bauernverband
bitkom
BLU Bundesverband Lohnunternehmen e.V.

KTBL
LEMKEN
GRIMME
HOF Fleming EHREN
Graswald
imbus
AGVOLUTION

A growing number of companies (~40) and research projects ~(10) in the Agri-Gaia stakeholder ecosystem

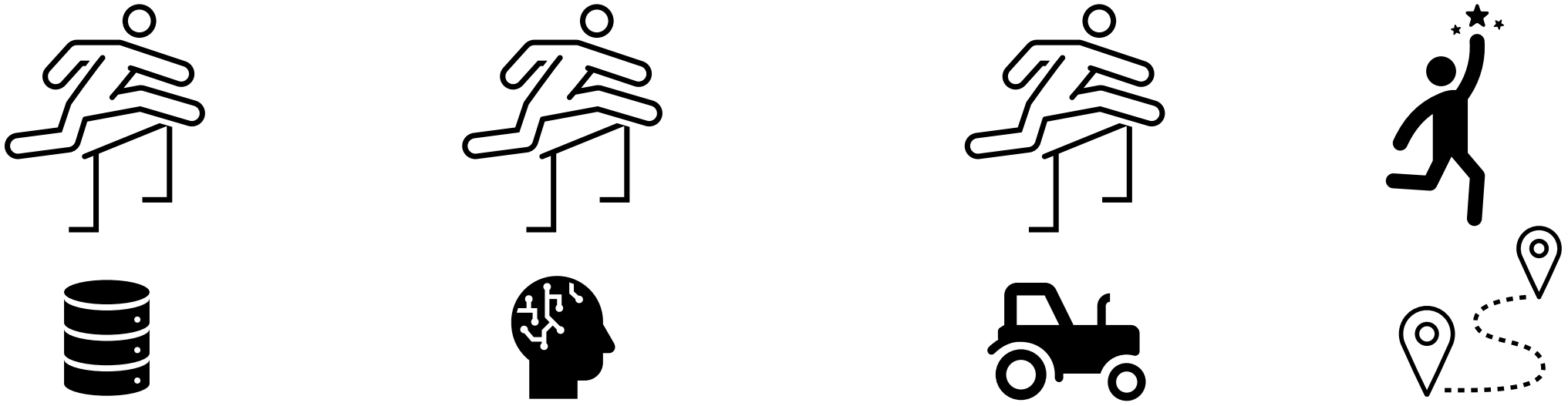
Das Ziel

Gemeinsam verfolgen wir das **Ziel von Agri-Gaia**, den Kreis von der Sensordatenaufnahme auf der Landmaschine im Feld über das Trainieren der passenden Algorithmen und auf entsprechenden Servern bis zur kontinuierlichen Aktualisierung und Optimierung dieser Algorithmen zu schließen.

Agri-Gaia

- Eine Infrastruktur schaffen, mit der KI-Innovationen leicht in die Land- und Ernährungswirtschaft gebracht werden können
- Herstellerübergreifend und diskriminierungsfrei
- B2B Plattform von verschiedenen Akteuren, wie KI-Entwicklern, Landtechnikherstellern und der Lebensmittelwirtschaft
- Agri-Gaia schafft ein einheitliches Vokabular für die semantische Beschreibung von Daten und Algorithmen
- Zehn repräsentative Use Cases, die den Nutzen des KI-Ökosystems für eine effiziente und gleichzeitig nachhaltige Landwirtschaft demonstrieren

Beispiel: Hürdenlauf zur KI-Lösung



Daten **KI-Entwicklung** **KI-Bereitstellung**

Warum könnten Daten ein Problem sein?

Digitalisierung

Vernetzung

Verfügbarkeit

Multiplikator: Daten

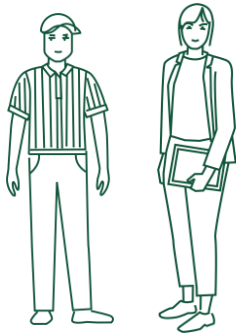
1. Semantische Datenbeschreibung

Upload, Speichern

Inhalt: 42 Bilder
Annotiert: Frucht/Unkraut
Zugriff: …

Suchen, Finden, Download

Agri-Gaia Plattform



Wir stellen z.B. eine annotierte Bildsammlung zur Verfügung

Daten-“Provider“

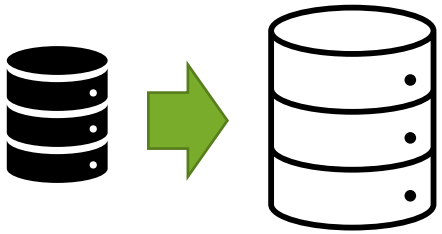
Wir suchen Daten, um z.B. unsere Lösung zu trainieren

Daten-“Consumer“

Multiplikator: Daten

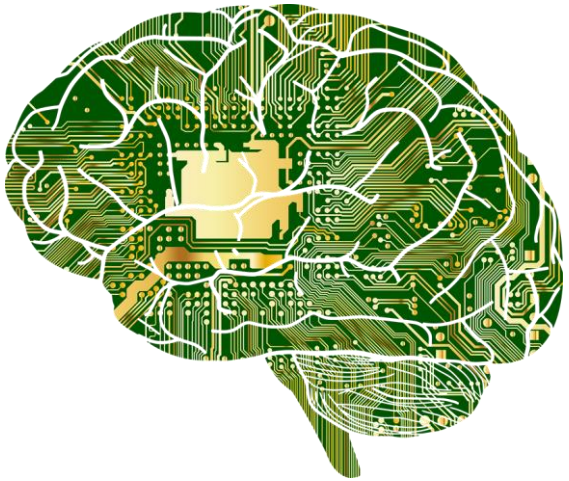
2. Synthetische Datenerzeugung

- **Skalierbarkeit**
  - Wenige reale Daten
  - Viele synthetische Daten
- **Flexibilität**
  - Kontrollierte Umgebung
  - Perfektes Labelling



Warum könnte KI-Entwicklung ein Problem sein?

KI-Kompetenz



Agronomisches
Wissen

Sensortechnologie

2. Multiplikator: KI-Entwicklung

AGRIGAIA

Technologie Experten

KI-Anwender

KI-Modelle

Daten Services

Community

Marktplatz

KI-Entwickler

Agrar Experten

Relevante Datensätze

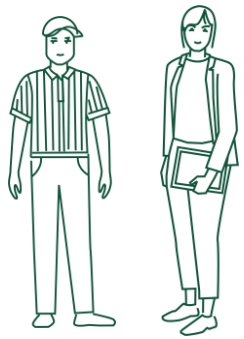
Warum könnte KI-Bereitstellung ein Problem sein?

Modellvielfalt

Bunte Flotten

Konnektivität

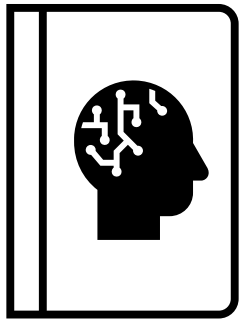
3. Multiplikator: KI-Bereitstellung



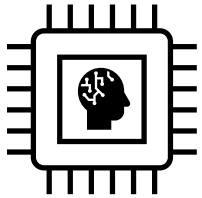
Wir stellen z.B. eine Reihenerkennung zur Verfügung

KI-“Provider“

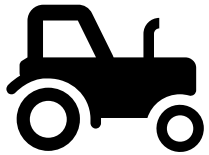
Standardisierte Beschreibung

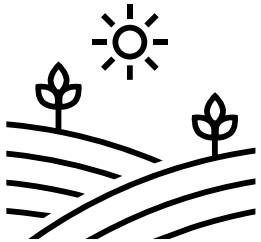


KI-Modell “Telefonbuch” (Registry)



Agri-Gaia Client





Edge-Deployment

Agri-Gaia – Das KI-Ökosystem

- **Daten**
  - Semantische Beschreibung
  - Synthetische Daten
- **KI-Entwicklung**
  - Community
  - Marktplatz
- **KI-Bereitstellung**
  - Edge-Deployment
  - Einheitliche Schnittstellen

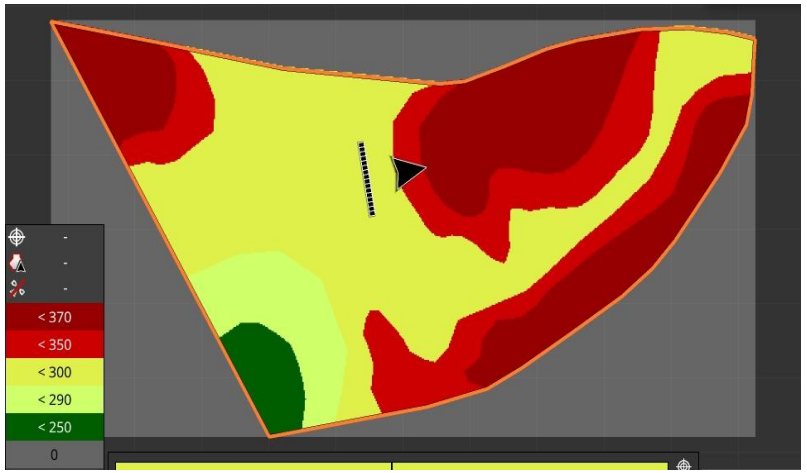
Agri-Gaia – Die Use Cases I

- **Operative Planung und Simulationsbausteine**
- **Gülleausbringung**

Ansprechpartner: Christoph Tittel (DFKI) | christoph.tittel@dfki.de | +49 541 3860502248

Motivation - Herausforderungen

Herausforderungen der Gülleausbringung:

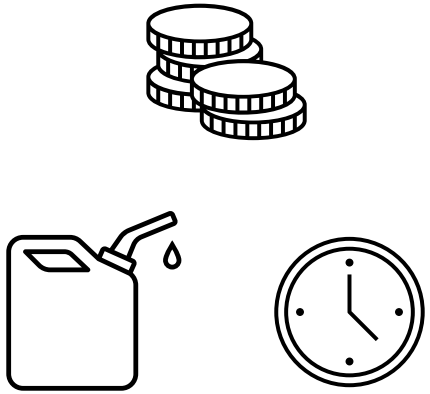


Quelle: AgBRAIN

Nährstoffbedarf soll möglichst genau erfüllt werden

Quelle: https://www.forestbook.info/bodenverdichtung/

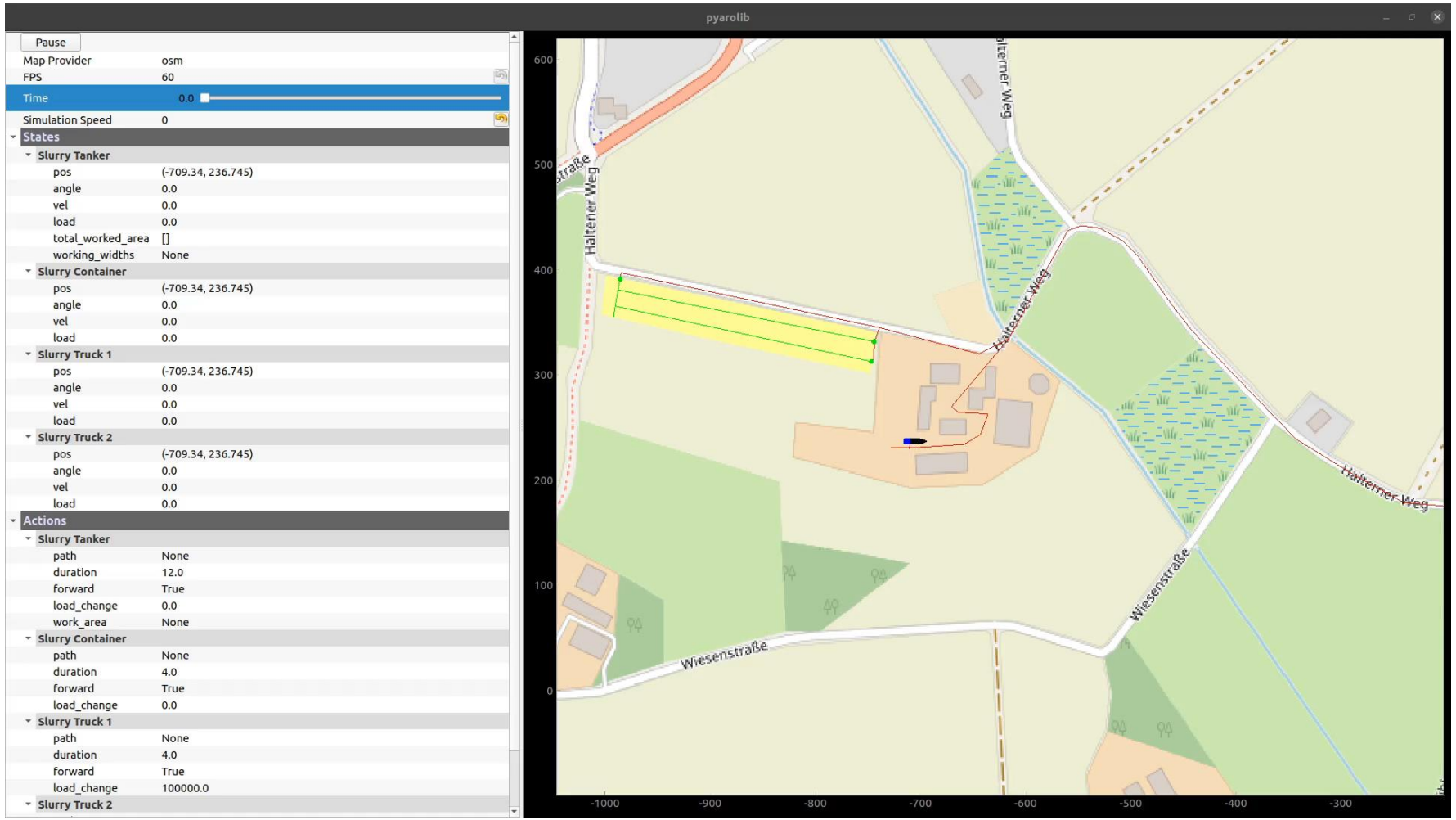
Boden soll möglichst geschont werden



Maschinen sollen möglichst effizient eingesetzt werden

➔ Gülleausbringung ist ein komplexes Planungsproblem

Demo 1 – Infield Planning

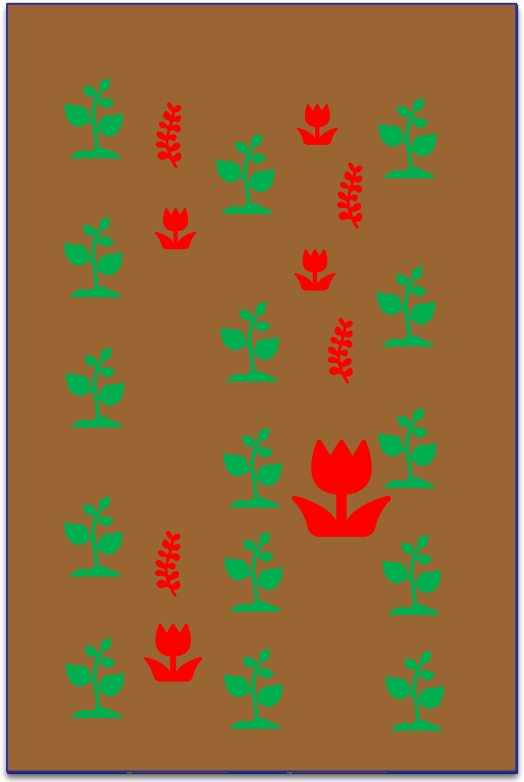


Agri-Gaia – Die Use Cases II

- Simulation und Synthetische Trainingsdaten
- Unkrautbekämpfung

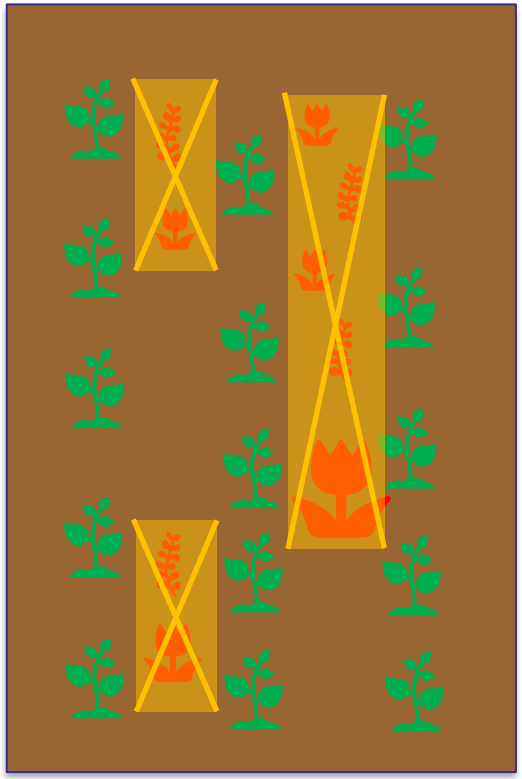
Unkrautbekämpfung mit der Hacke

Unbearbeitetes Feld



konventionell

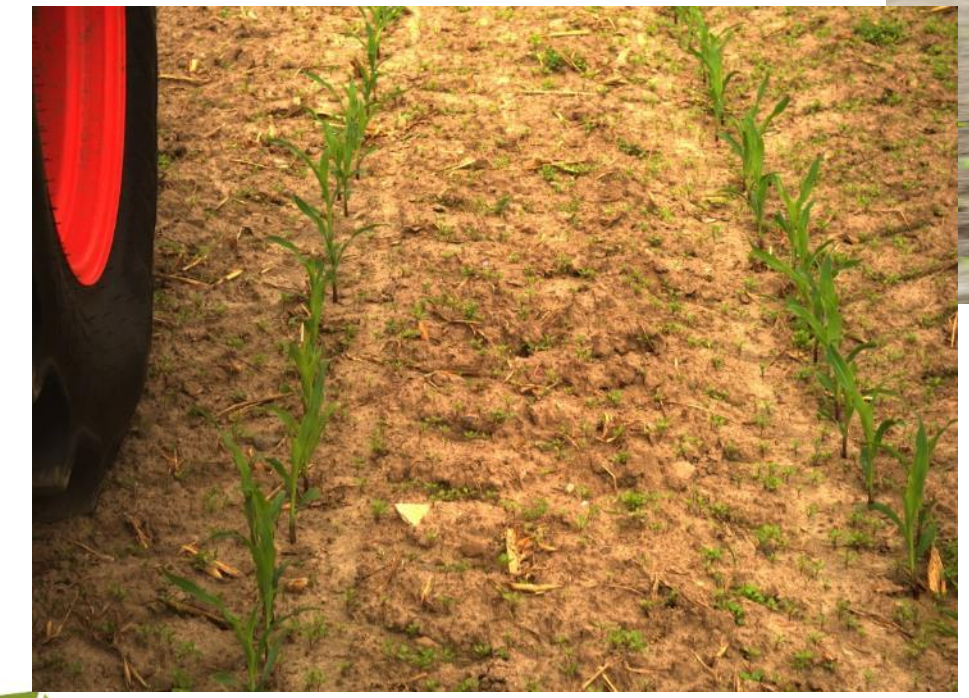
Agri-Gaia



Intelligente Unkrautbekämpfung

- Hacke mit diversen Anpassungen

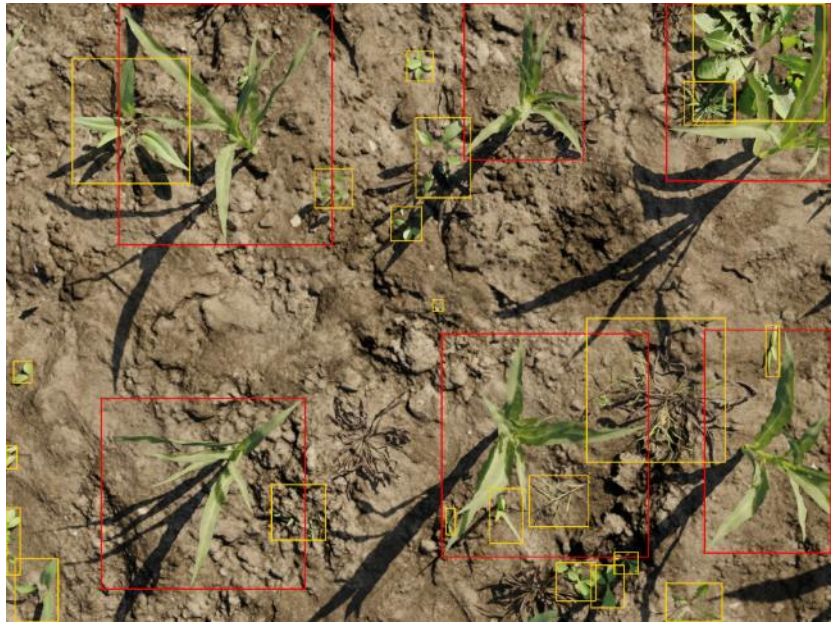
- Unkrauterkennung mittels Kamera und KI



AGRIGAIA

Unkrauterkennung mittels KI

- Herausforderung: Trainieren der KI
  - Viele Trainingsdaten notwendig – Annotationen (meist manuell) sehr aufwändig
  - Wie bekommt man die notwendigen Daten (Einschränkungen durch das Landwirtschaftsjahr)?



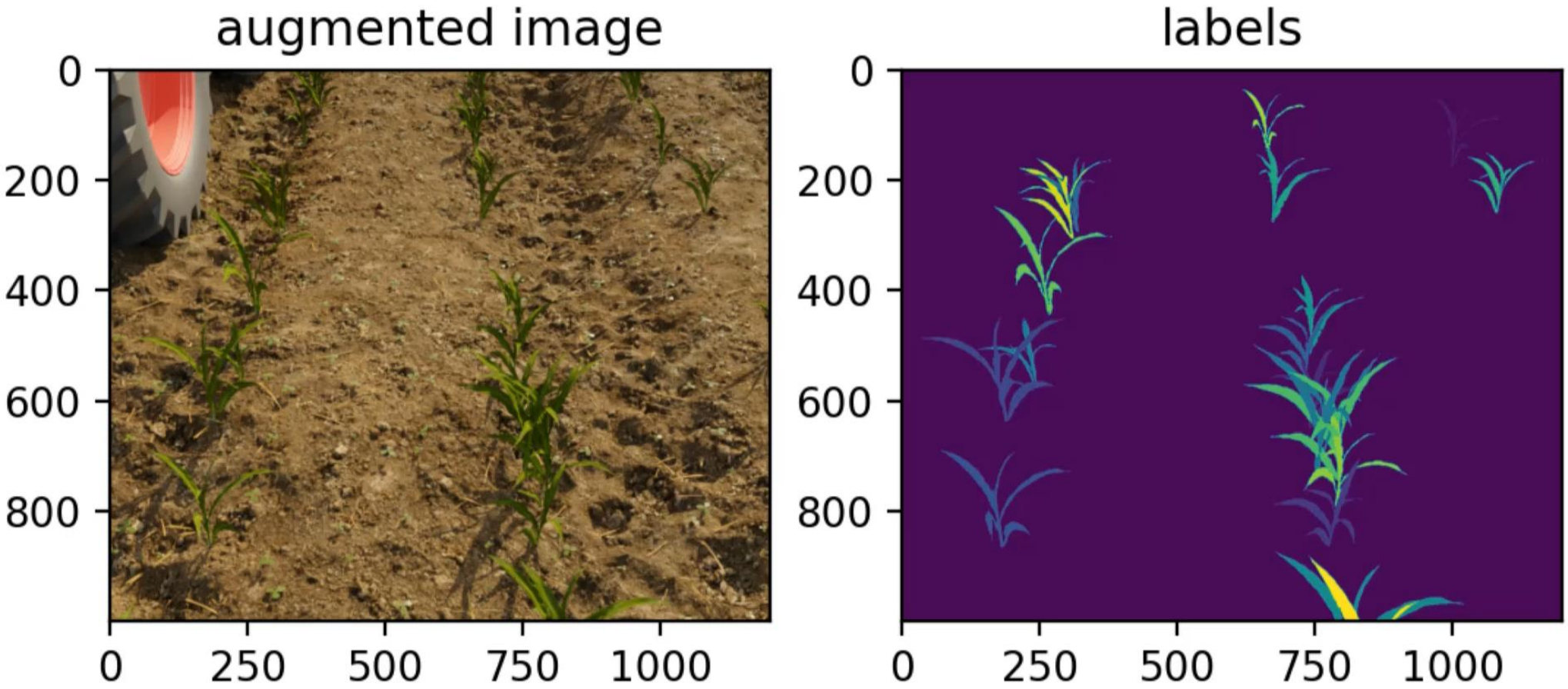
AGRIGAIA

Unkrauterkennung mittels KI

Zwei Versuche – ein großer Unterschied

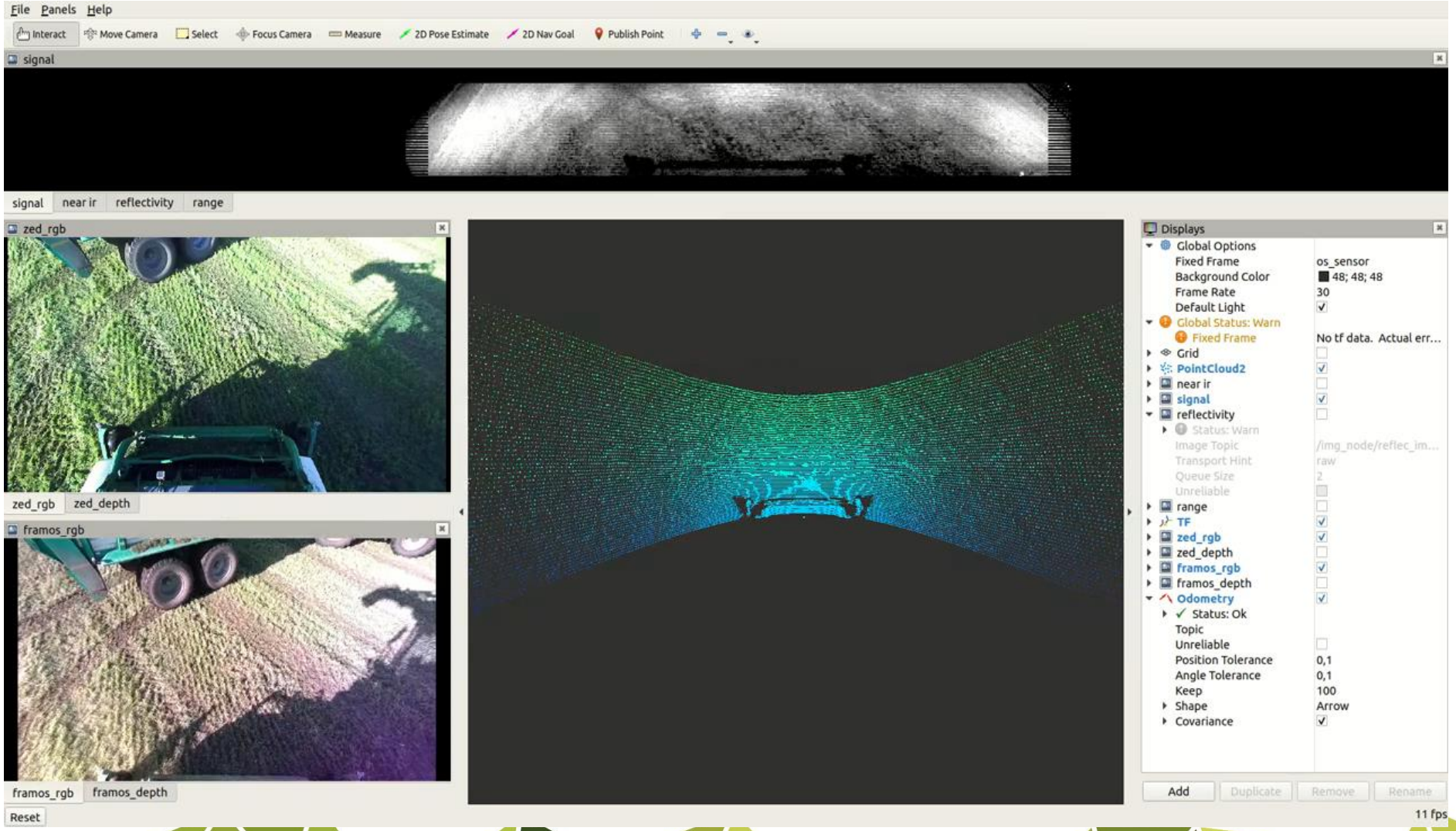
AGRIGAIA

Künstliche Daten lassen sich leicht vervielfältigen



AGRIGAIA

Agri-Gaia – Die Use Cases III - Fahrassistenz



Meilensteinplanung

AGRIGAIA

M1 – Abschluss der Konzeptionsphase

M2 – Vorbereitungen zur Durchführung der Feldtests sind abgeschlossen

M3 – Technische Realisierung der semantischen Beschreibung von Daten und Algorithmen möglich

1. Jahr

M4 – Vertikale Integration des Agri-Gaia Ökosystems abgeschlossen.

Interne Use Cases können unterstützt werden

M5 – Technologien in Agri-Gaia wurden identifiziert und die Integration zentraler Technologien sind abgeschlossen

2. Jahr

M6 – Synthetischer Trainingsdaten können erzeugt werden

Modellbasierte Objekterkennung ist möglich

Betreiberkonzept ist abgeschlossen

M7 – Pflanzendetektion und Lokalisierung sowie die Plattform-entwicklung ist abgeschlossen

3. Jahr

M8 – Projektinhalte sind abgeschlossen und der Betrieb der Plattform beginnt

Agri-Gaia – Zum Mitmachen

1. **Community**

2. **Kooperation über Förderprojekte**
   - Regional, national, europäisch

3. **Geschäftsmodelle**
   - Digital, souverän, innovativ

Community

Wir sind offen für Kooperation, Austausch & Innovation

Agri-Gaia - Anknüpfungspunkte

Grünland

Tierhaltung

Verarbeitung & Verpackung

...

Pflanzenzucht

Ackerbau

Saatgut

Logistik & Lieferketten

Querschnittsthemen:

- Qualitätssicherung
- Planung & Optimierung
- Automatisierung, Agrarroboter
- Effizienz & Nachhaltigkeit

Ansprechpartner für Rückfragen

Dr. Jan Hendrik Schoenke

Head of Research & Development

Jan.Hendrik.Schoenke@LMIS.de

+49 (0) 541 200 690 - 198