

**Thomas Herlitzius**

Professur für Agrarsystemtechnik

## **Blick in die Zukunft:**

Von A wie autonomes Fahren über S wie Smart-Farming  
bis Z wie nachhaltige Ziele

8. Tag der LandBauTechnik

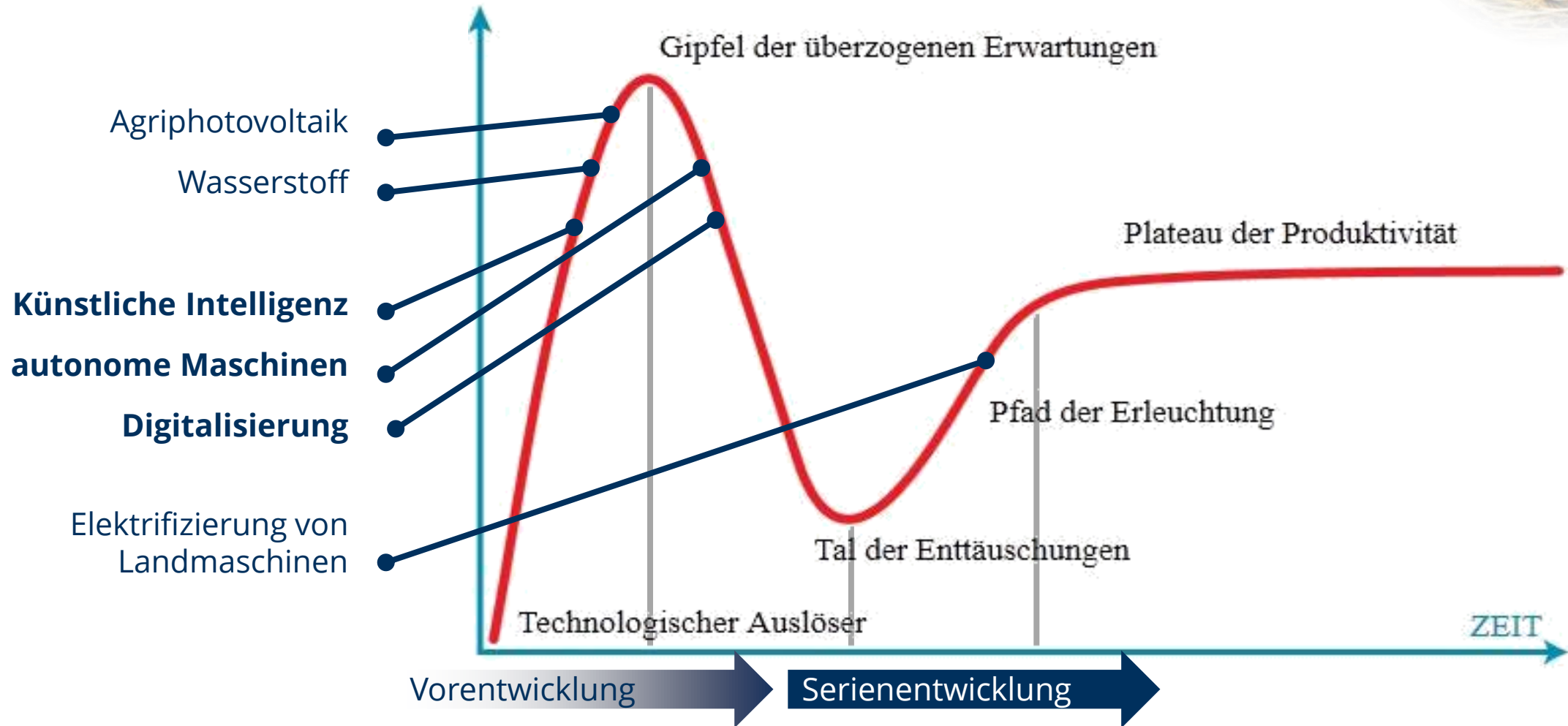
5. / 6. März 2024 bei Grimme in Damme





# Hype Cycles aus Sicht der Landtechnik

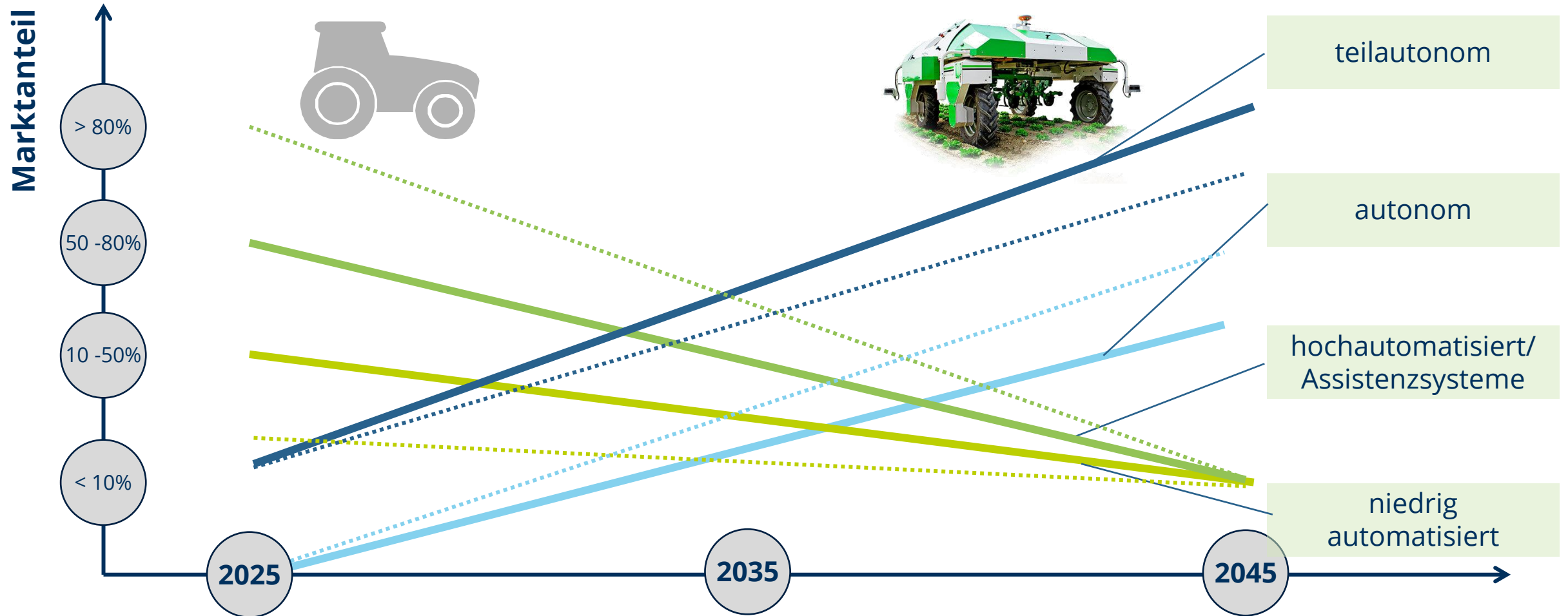
(persönliche Einschätzung bezüglich mobiler Arbeitsmaschinen in der Landwirtschaft)



(Quelle: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>)

# Studie Autonome Maschinen (Fraunhofer IESE & Kleffmann, 2020)

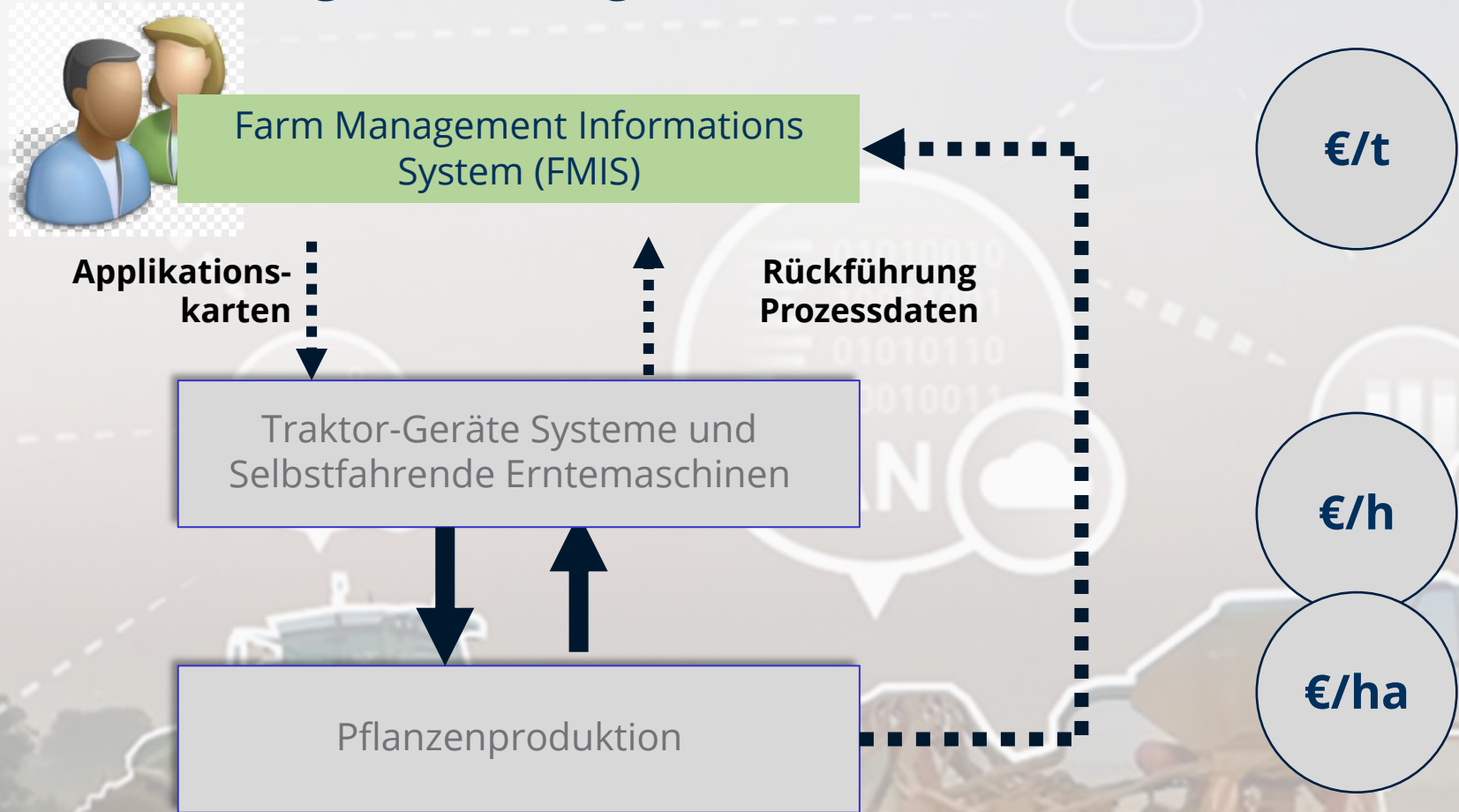
Westeuropäischer Markt — Nordamerikanischer / Australischer Markt ·····



In der 4.0-Welt werden Mobile Maschinen Cyber-Physikalischen-Produktions-Systeme (CPPS)

# Produktivität und Qualität durch Automatisierung ist das Ziel

nicht Digitalisierung und nicht Robotik !!!



In der 4.0-Welt werden Mobile Maschinen Cyber-Physikalischen-Produktions-Systeme (CPPS)

# Produktivität und Qualität durch Automatisierung ist das Ziel

nicht Digitalisierung und nicht Robotik !!!

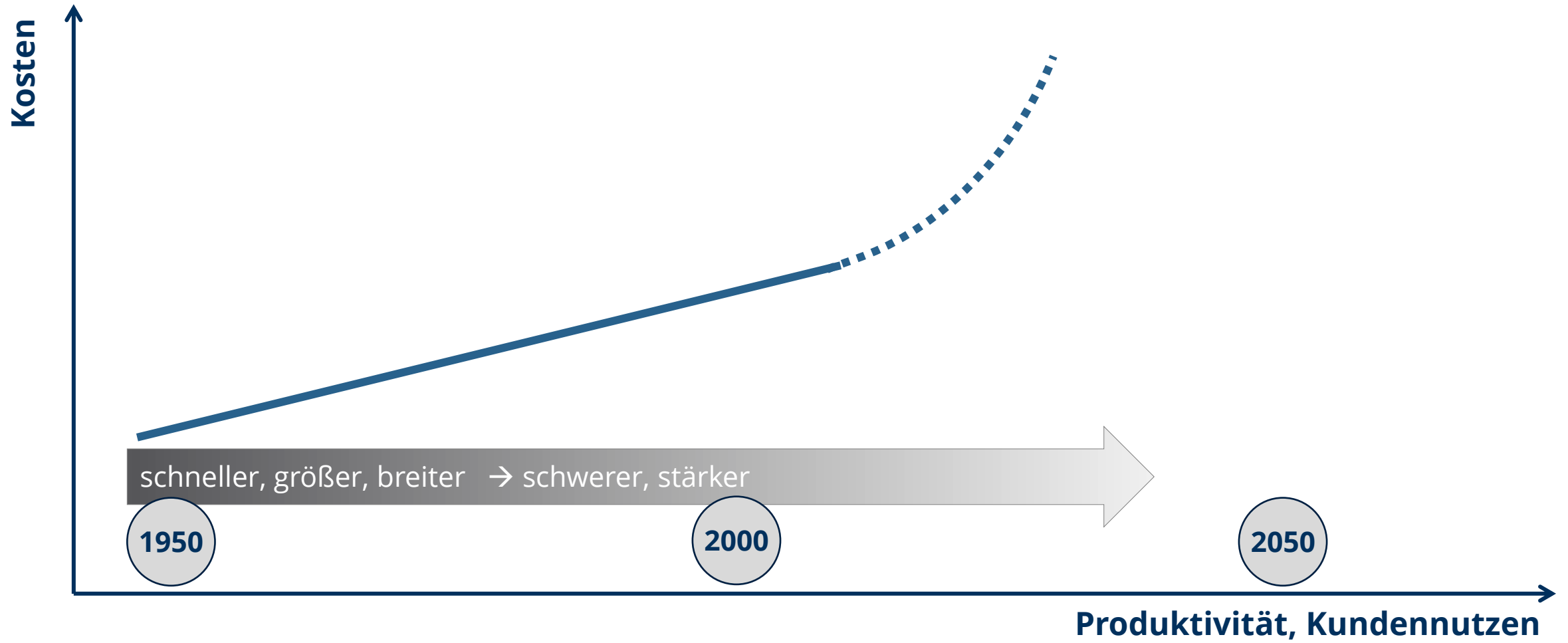
zusätzliche Herausforderungen

## Nachhaltigkeit, Klimaneutralität, Fachkräfte

Politiker-Visionen:	Landwirtschaft 4.0 ==	Digitalisierung == Mehrwert und Nachhaltigkeit
Marketing-Formel:	Smart Farming Apps ==	Mehrwert (Datenhoheit beim Technologielieferant)
Entwicklungsaufgabe:	Produktivitätssteigerung durch Automatisierung auf betrieblicher Ebene, die nahtlos intern und extern interoperabel ist	

**Digitalisierung in der Praxis: Wo ist (heute) mein Mehrwert?**

# Produktivität steigt proportional mit Prozessraumgröße - aber Maschinenkonzepte geraten an sie Grenze



Quelle: T. de Witte, „Wirtschaftliche Perspektiven autonomer Kleinmaschinen im Ackerbau,“ Journal für Kultur-pflanzen, p. S. 95–100, 71 (4) 2019

# Schneller, Größer, Breiter → Schwere, Stärker



**2022**

713 kW

20 t

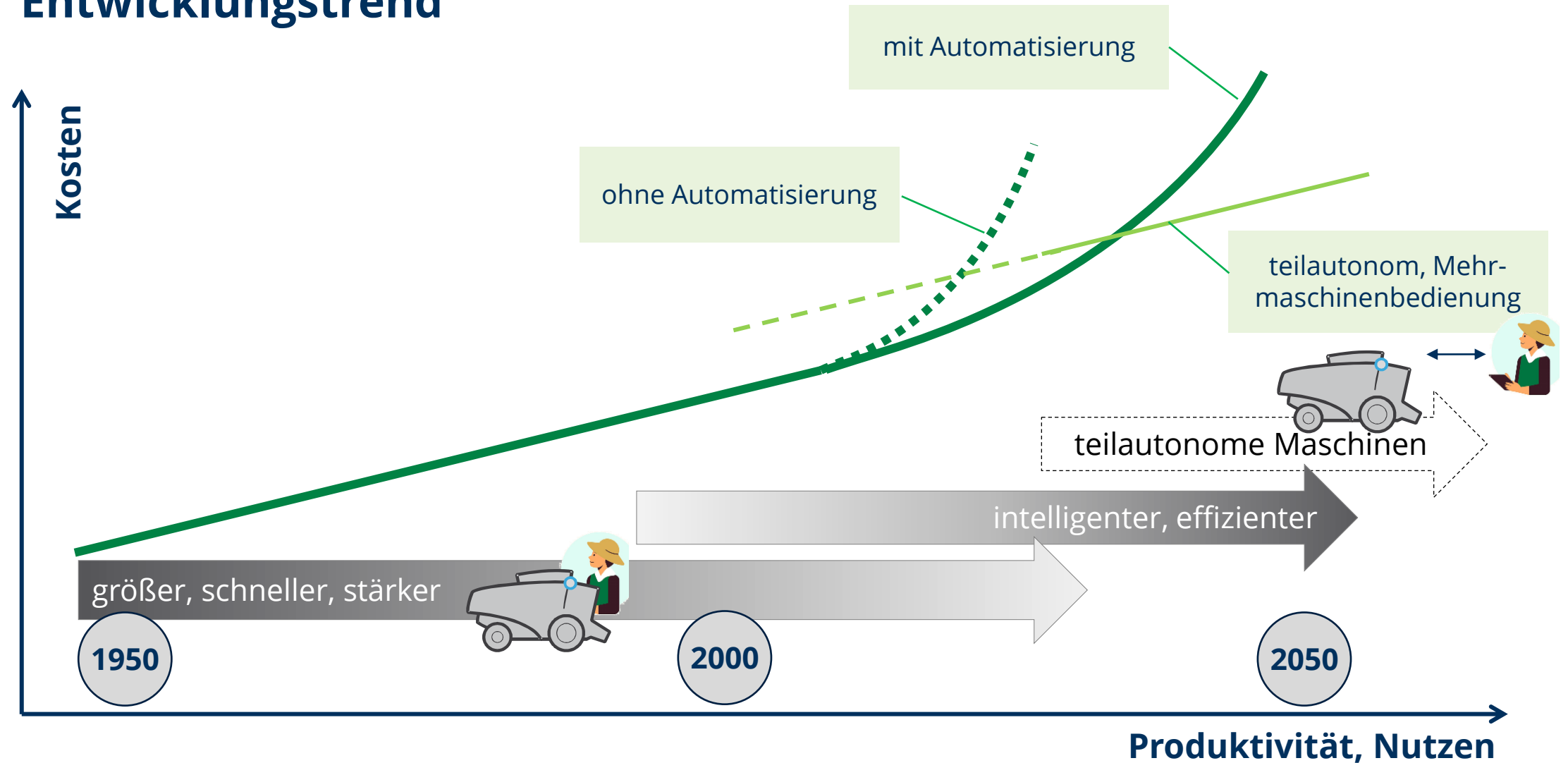
**1972**

130 kW

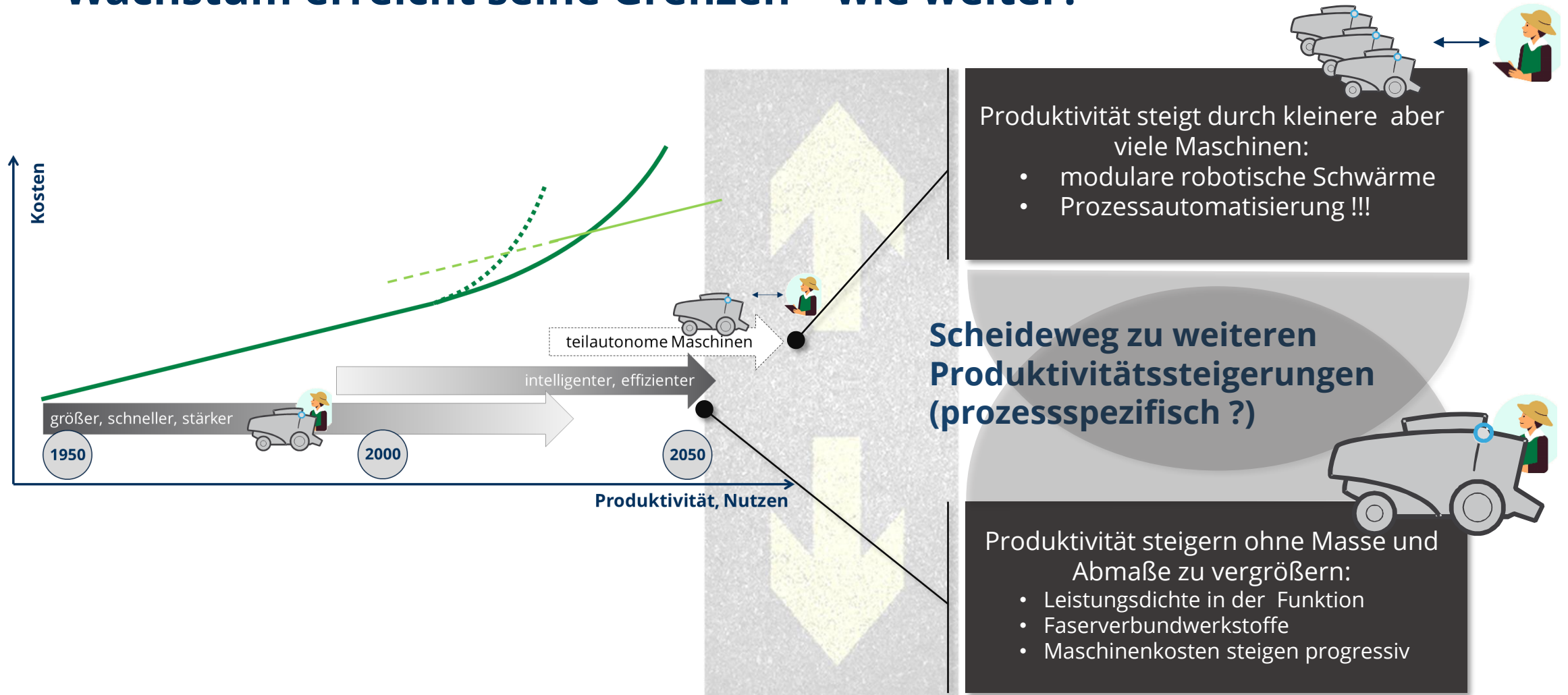
6,5 t



# Automatisierung von Maschinen und Verfahren ist der wichtigste Entwicklungstrend



# Automatisierung ist der wichtigste Entwicklungstrend aber Wachstum erreicht seine Grenzen – wie weiter?



# Konsequentes Umsetzen heutiger Anforderungen – NEXAT

## 1. Produktivität / 2. Produktivität / 3. Produktivität / 4. ...



# Neue Konzepte - teilautonom, Produktivität skaliert mit Anzahl Krone, Lemken, Kuhn



**Was machen Traktorenhersteller ???**

CNH: Studie, Follow Me,  
JD: 8R autonom  
Fendt: Master-Slave

**Automatisierung der Navigation primär, Prozess sekundär oder nicht sichtbar, TIM kein Thema?**

# Neue Konzepte - teilautonom, Produktivität skaliert mit Anzahl Naio, Farmdroid, Agxeed



- vorwiegend kleine und leichte Maschinen, oft mit elektrischen Antrieben,
- hoher Autonomiegrad, mehr Anwendungen in der Pflege
- mehr Selbstfahrer als universelle Plattformen

Traxx Concept H2 von Exxact Robotics



Haribot von HariTech



E-Terry von E-Terry GmbH



Weta Robot von Teyme  
Tecnologia Agricola S.L.U.



SoftiRover e-K18  
von Softivert



RobotOne von Pixelfarming Robotics



Jo von Naio Technologies

Blick in die Zukunft zwischen Smart Farming und Nachhaltigkeit  
Chair Agricultural Systems Technology | Thomas Herlitzsch  
Damme // 5. März 2024

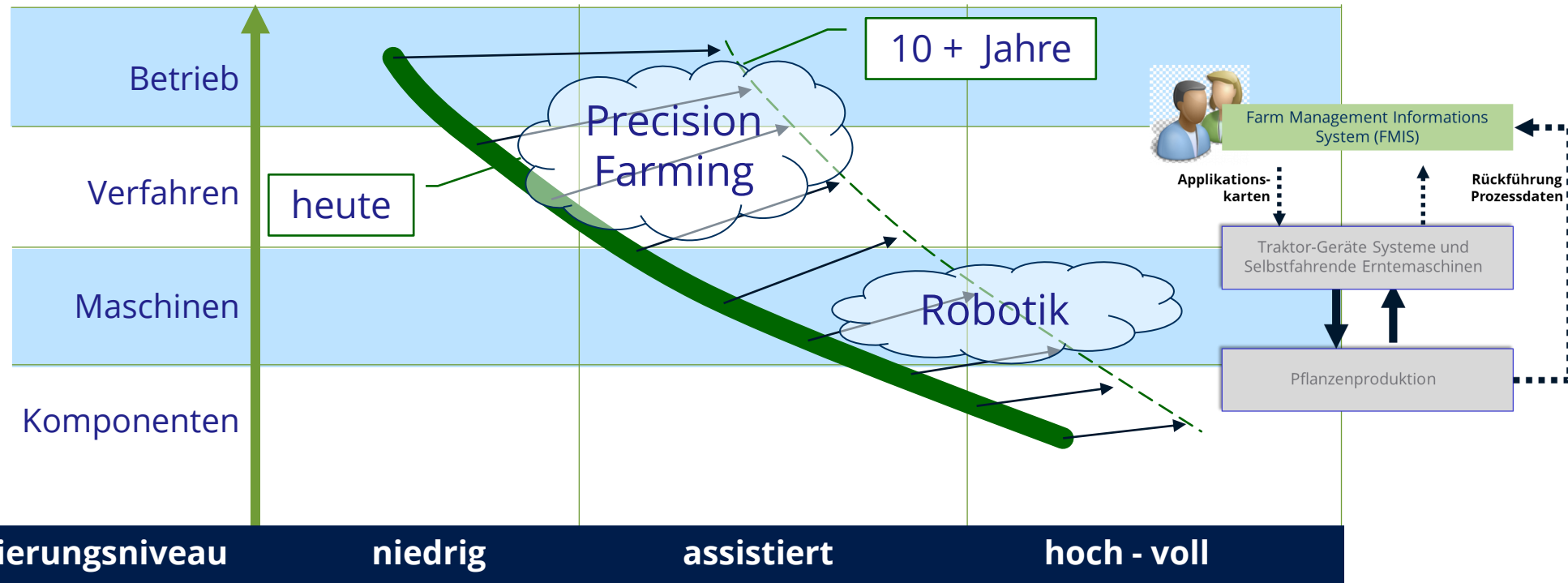
# Die größten Reserven sind in der Betriebsautomatisierung - Prozessautomatisierung ist Voraussetzung für (Teil)Autonomie

## Problem der Prozessautomatisierung:

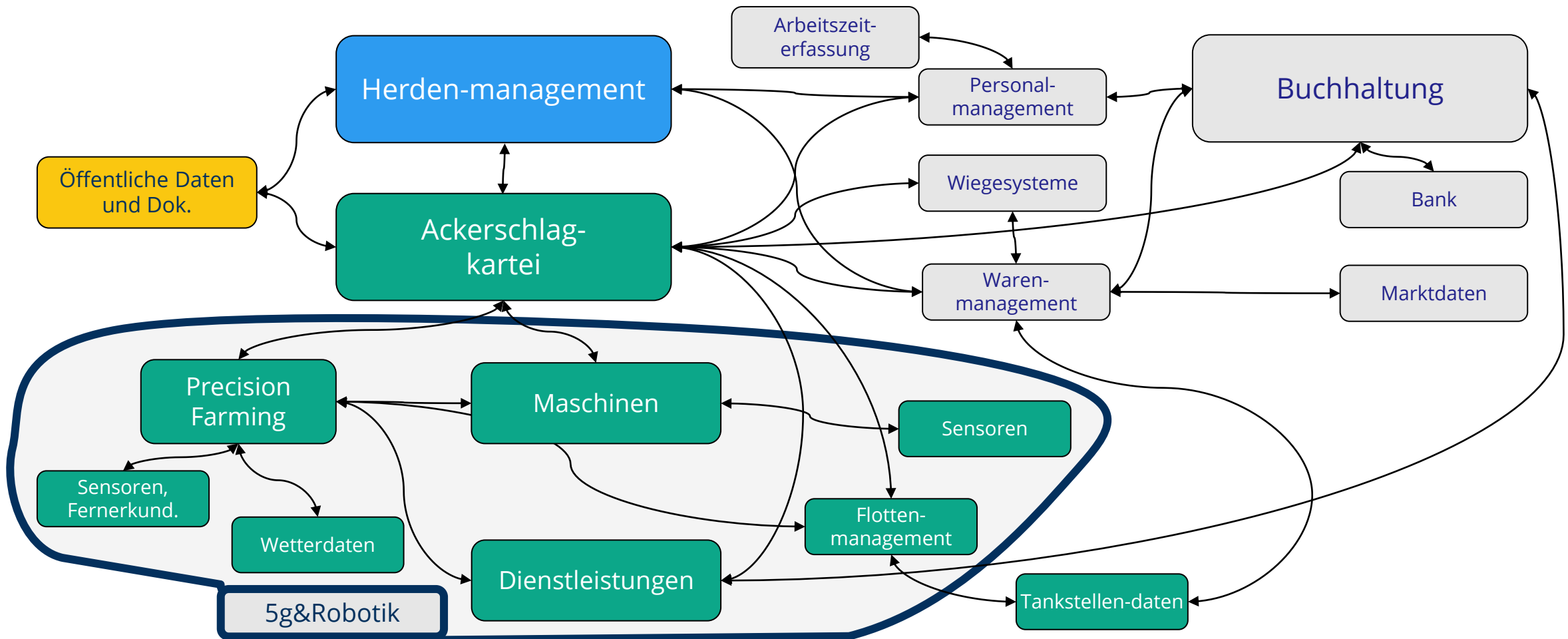
- Eingangsgrößen stark variabel, Mangel an Sensorik
- Vorwiegend empirisches Prozesswissen,
- mangelhafte Prozessmodelle

## Problem der Betriebsautomatisierung:

- Diversität der Systeme, keine „All in One“ Lösung
- Interoperabilität
- Informatik- und Betriebswirtschaftskompetenz



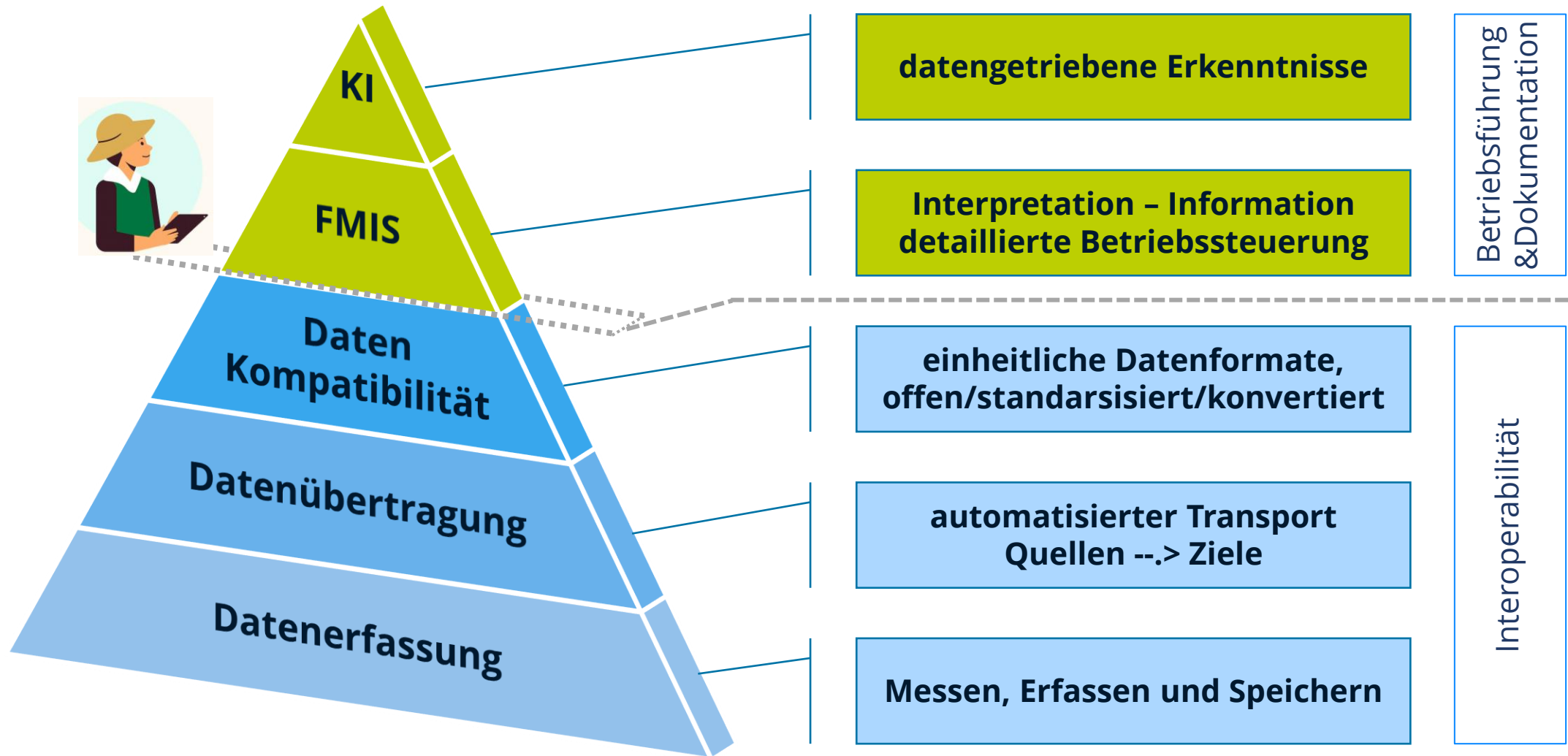
# Digitalisierungslandschaft im Betrieb (Pflanze&Tier)



Source: FMIS reportLfULG Saxony. 2021 (modified)

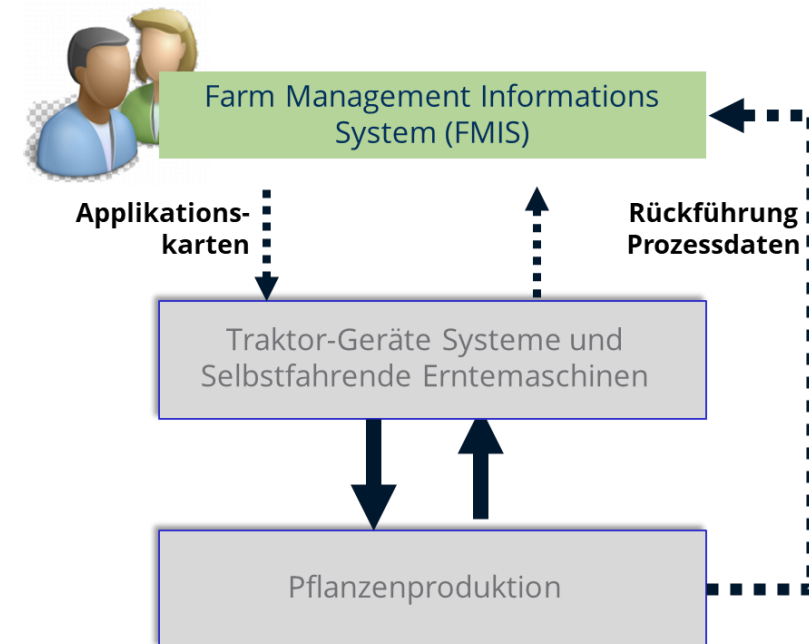


# Automatische Erfassung und Transport kompatibler Daten ist eine grundlegende Voraussetzung für die Betriebsautomatisierung



# Was sind die Hürden beim Einstieg in die neue Welt ?

- **Schnittstellen existieren aber Datenmodelle sind inkompatibel (nicht offen, nicht standardisiert) → Behörden und Hersteller**
- **Datenhoheit für die Landwirtschaft intransparent**
- **FMIS sind Spezialisten und keine Allrounder, 4 - 8 FMIS sind notwendig, um die Betriebsführung abzubilden**
- **Datenrouting geschieht manuell**
- **Um Prozesse zu optimieren muss ein Betrieb seine Prozesse detailliert kennen, betriebswirtschaftlich verstehen ... und die Betriebsabläufe an die FMIS Workflows anpassen**
- **Digitalisierungsfalle – FMIS Funktionalität verschiebt Arbeitsinhalte in Richtung Optimierung und Planung aber der Mehraufwand amortisiert sich nicht**



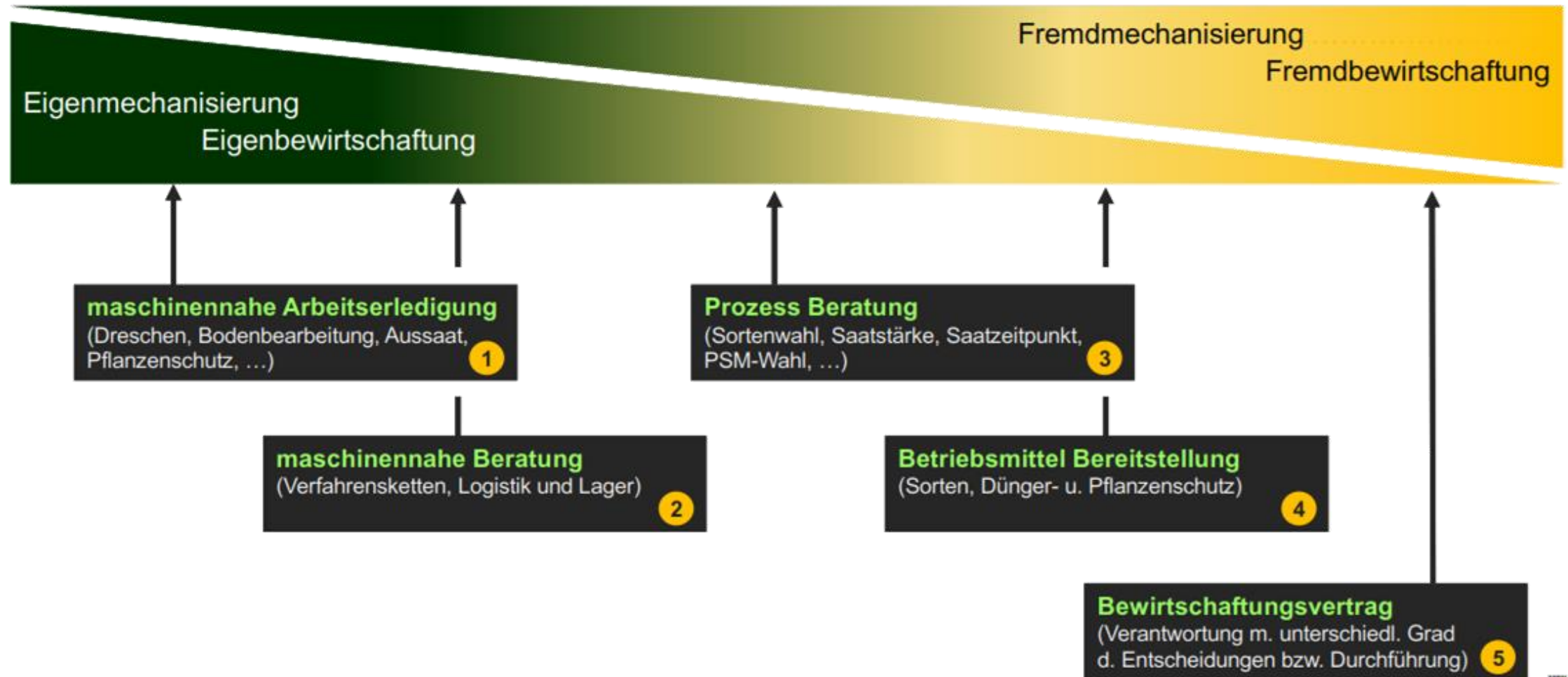
# Was sind die Hürden beim Einstieg in die neue Welt ?

- **Schnittstellen existieren aber Datenmodelle sind inkompatibel (nicht offen, nicht standardisiert) → Behörden und Hersteller**
- **Datenhoheit für die Landwirtschaft intransparent**
- **FMIS sind Spezialisten und keine Allrounder, 4 - 8 FMIS sind notwendig, um die Betriebsführung abzubilden**
- **Datenrouting geschieht manuell**
- **Um Prozesse zu optimieren muss ein Betrieb seine Prozesse detailliert kennen, betriebswirtschaftlich verstehen ... und die Betriebsabläufe an die FMIS Workflows anpassen**
- **Digitalisierungsfalle – FMIS Funktionalität verschiebt Arbeitsinhalte in Richtung Optimierung und Planung aber der Mehraufwand amortisiert sich nicht**

die ständig wachsende Komplexität von Anforderungen und Technologien überfordert zunehmend die kleinstrukturierte Landwirtschaft

# Veränderung bei der Zusammenarbeit – „Farming as a Service“

(Quelle: H.Matthes – BLU)



# Zusammenfassung

Automatisierungstechnologien auf Maschinen- und Verfahrensebene erlauben

- vernetzte Maschinen mit einem hohen Autonomiegrad,
- teilflächenspezifische Bewirtschaftung, Optimierung von Aufwand und Nutzen,
- nachhaltigere Prozessführung, wenn in der Wertschöpfungskette abbildbar
- Rolle des Bedieners wandelt sich in Richtung Mehrmaschinenbedienung, Planung und Problemlösung



**Die große Herausforderung besteht jedoch darin, die zahlreichen Einzelinnovationen in Pflanzenproduktionssysteme zu integrieren, die wirtschaftlich tragfähig sind und den gesellschaftlichen Anforderungen gerecht werden.**