Stand der Agrarrobotik: angewandt und praxisrelevant

Herausforderungen und Vision

Thomas Herlitzius, TU Dresden – Institut für Naturstofftechnik – Lehrstuhl Agrarsystemtechnik

Landwirtschaft muss sich neu orientieren

Der Verbraucher will
gesunde, regionale, preiswerte Lebensmittel, Tierwohl, Nachhaltigkeit

1

Weiter So

Landwirtschaft wird weiter dem Spiel der freien Marktkräfte überlassen,

Tier- und Umweltschutz wird zugunsten Wettbewerbsfähigkeit zurückgestellt

2

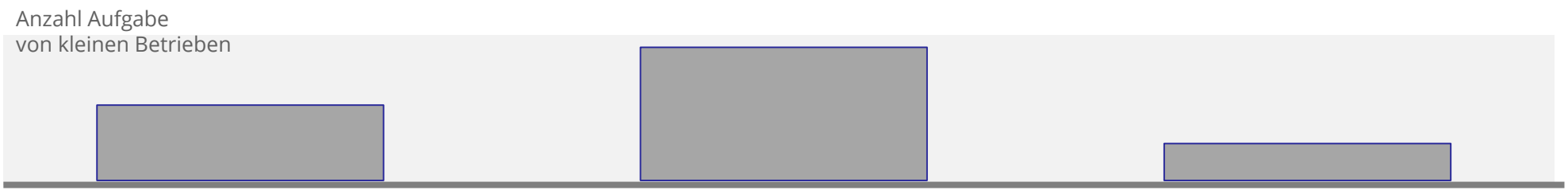
Mehr Regulierung

Landwirtschaft wird entsprechend der gesellschaftlichen Forderungen so reglementiert, dass die Ziele erreicht werden.
→ Noch mehr Kostendruck
→ innovationshemmend

3

Neue Wege

Landwirtschaft wird in Kombination aus veränderten Vorgaben und finanzieller Kompensation tier- und umweltgerechter.
Die Verbraucher sind bereit diese Wertsteigerung zu bezahlen.



Was soll Landwirtschaft tun?

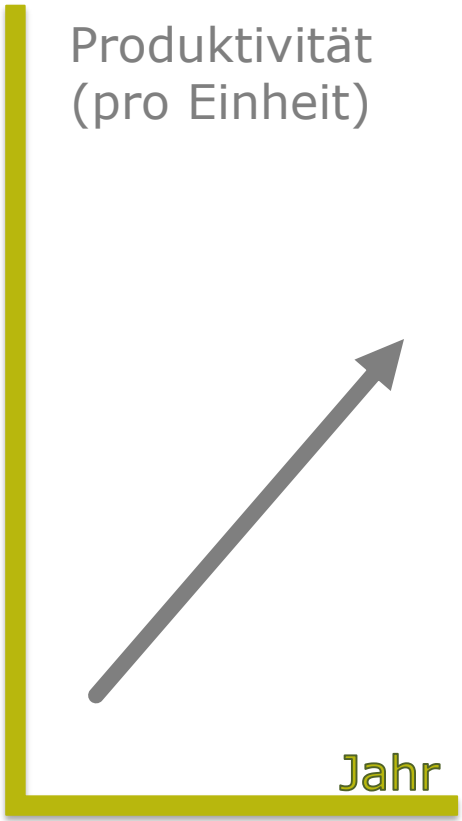
Effizienz:
Produziere zu geringeren Kosten als jeder andere.

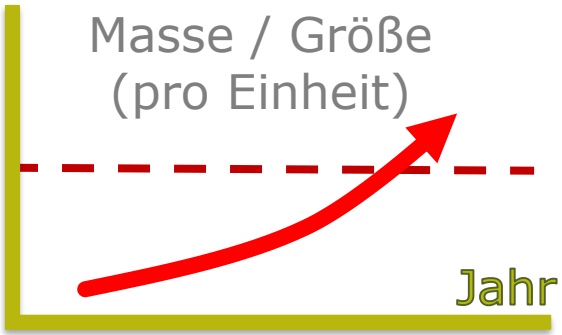
Differenzierung:
Fokus auf Wert & Schaffung von Produkten für die der Verbraucher mehr bezahlt.

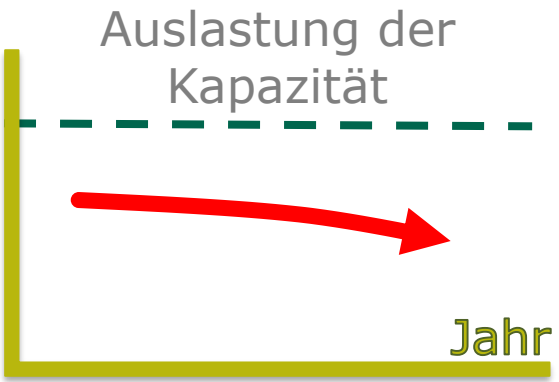
Landwirtschaft 4.0:
Automatisierung von Maschinen , Digitalisierung der Betriebsabläufe

Ökologische Landwirtschaft:
kein chem. Pflanzenschutz und Dünger, breitere Fruchtfolgen

Wachstum erreicht seine Grenzen: Wie weiter?







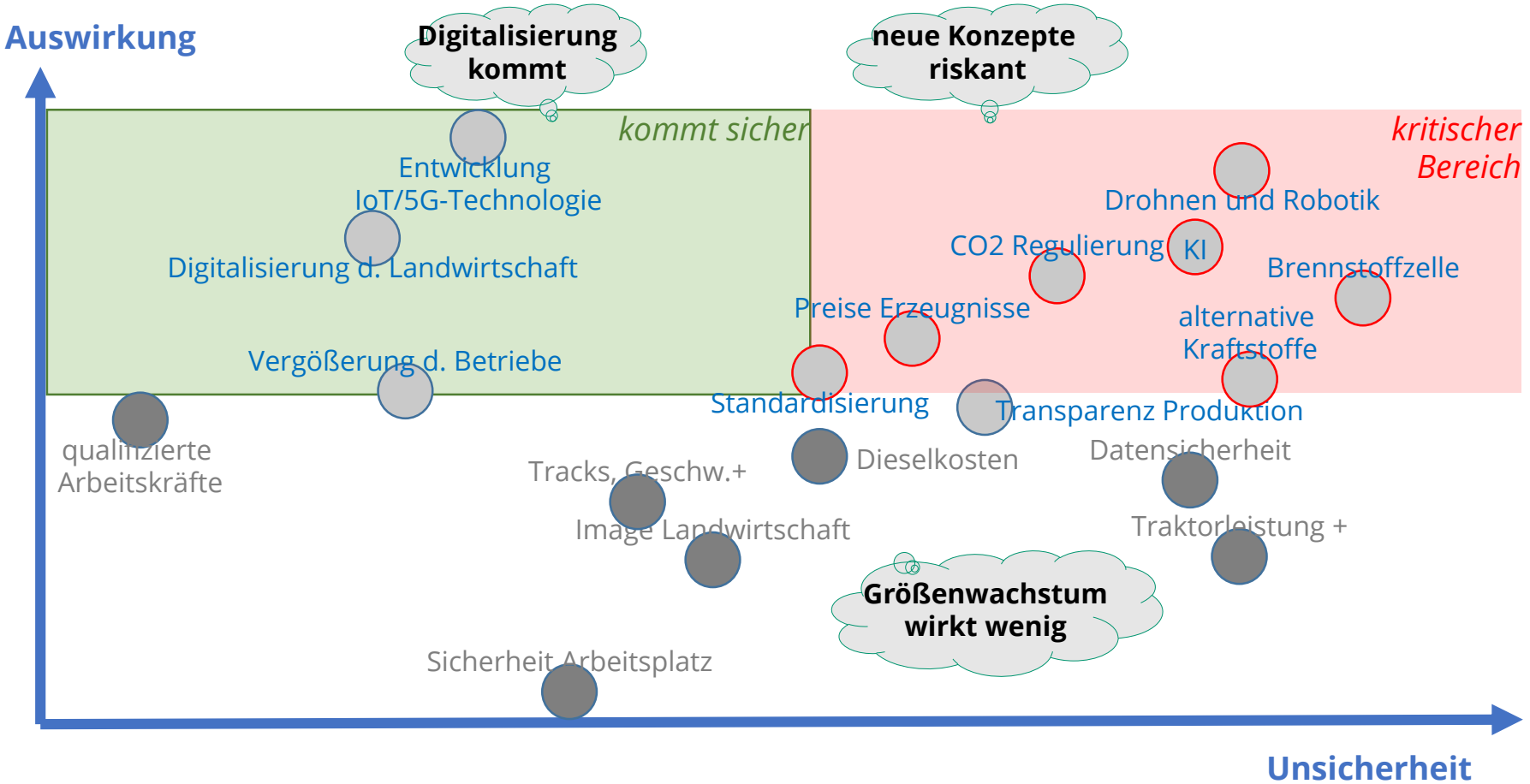
mehr Leistungs-dichte & Leichtbau

Konzeptwechsel in der Landtechnik

Autonome Maschinen?

Automatisierung

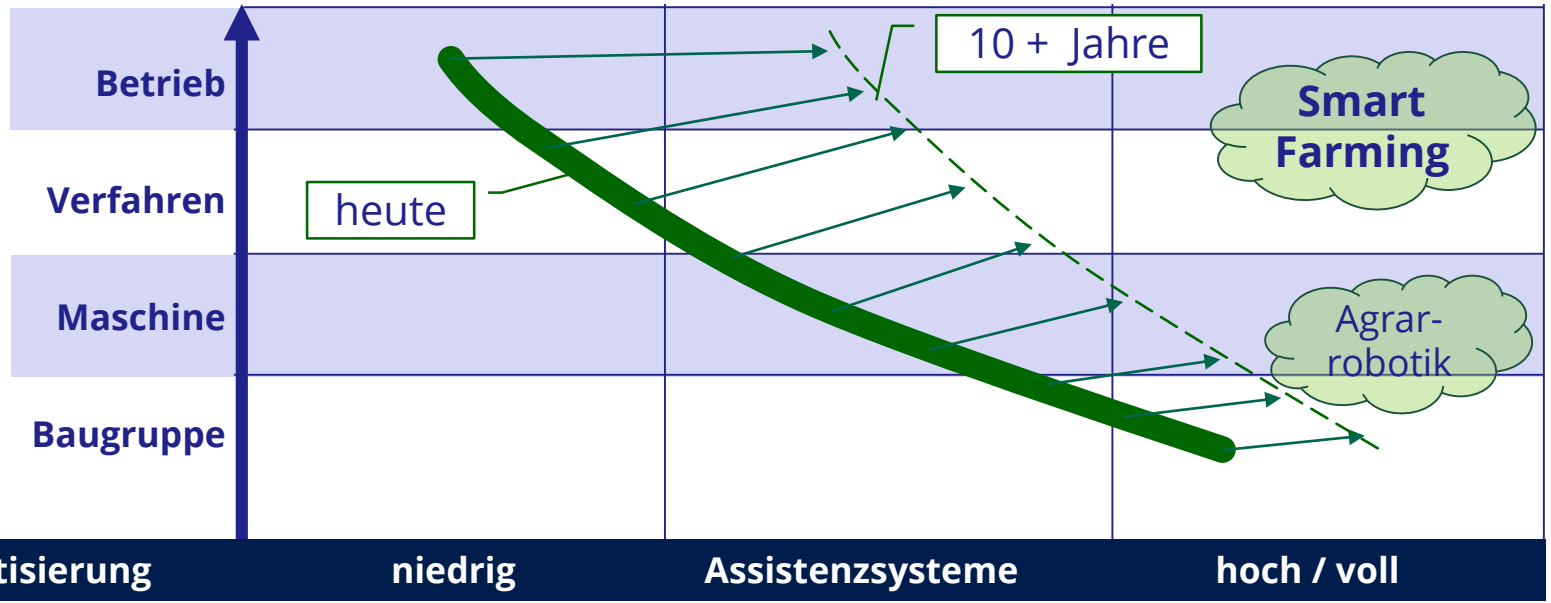
Strategische Entwicklungsfragen



AREAS OF ROBOTIC APPLICATION

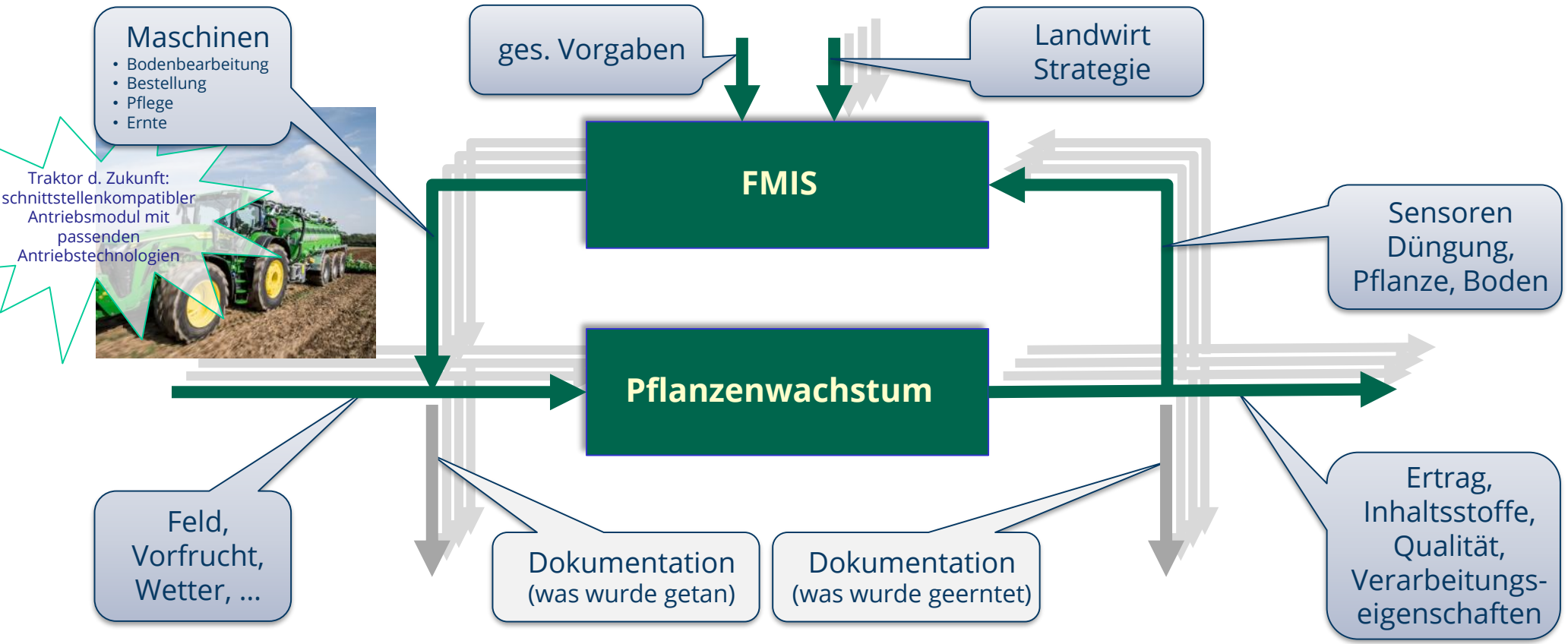
- MANUFACTURING ROBOT
  - HUMAN-LIKE ASSEMBLY ROBOT
  - MICROMANUFACTURING ROBOT
  - ROBOT AUTOMATION FOR SMALL SCALE MANUFACTURING
  - RAPIDLY ADAPTABLE MANUFACTURING CELL
  - LARGE STRUCTURE MANUFACTURING
  - POSTPRODUCTION AUTOMATION (RECYCLING, REMANUFACTURING)
- ROBOT WITH INTEGRATED PROCESS CONTROL
  - FORESTRY AND AGRICULTURE ROBOT
  - CONSTRUCTION ROBOTS
  - MINING ROBOT
- EXPLORATION AND INSPECTION ROBOT
  - COORDINATED MOBILE MANIPULATORS
  - PLANETARY ROBOT AGENT
  - ORBITAL ROBOT AGENT
- MAINTENANCE
  - PROFESSIONAL CLEANING ROBOT
  - MAINTENANCE ROBOT
- ASSISTANCE ROBOTS FOR
  - INDUSTRIAL ENVIRONMENT
  - SURGICAL
  - PHYSICALLY CHALLENGED
  - REHABILITATION
  - EXPLORATION
  - PERSONAL AND EDUTAINMENT

Hypothese:
In den kommenden Jahrzehnten wird sich die heutige Landmaschinentechnik fundamental wandeln! Der Trend zu immer größeren Maschinen wird abgelöst: Autonom operierende, flexibel konfigurierbare, aufgabengerecht skalierbare Gerätesysteme mit verteilten elektrischen Antrieben halten beginnend in Westeuropa schrittweise Einzug.

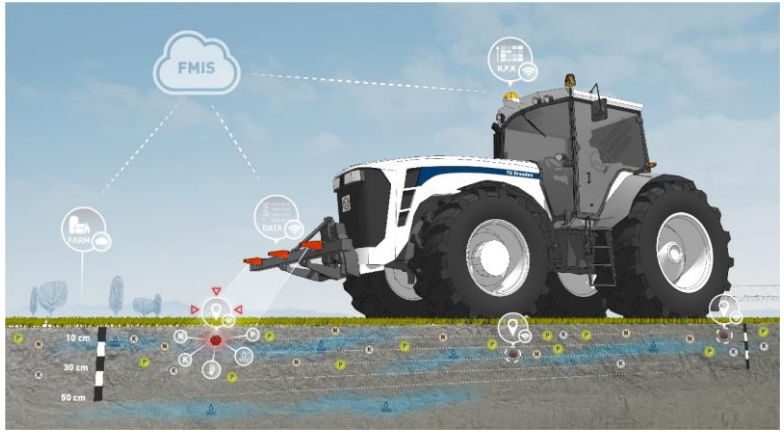


Darstellung nach Griepentrog, Hohenheim, modifiiziert

Der (neue) Regelkreis im Pflanzenbau



Treiber für hoch automatisierte / autonome Landmaschinen



Die Technologietreiber:

- Sensor- und Aktuatortechnik,
- Bildverarbeitung und KI,
- drahtlose Kommunikationstechnologien,
- Elektrifizierte Antriebe,

anwendungsrelevante Treiber:

- Klimawandel und veränderte Anbausysteme und Fruchtfolgen,
- Verfahrenskostenmanagement und Profitabilität,
- Vertrauen und Akzeptanz der autonomen Technologie durch die Landwirte und
- politische Rahmenbedingungen und Regularien einschließlich der Einschränkungen in Düngerapplikation und Pflanzenschutz.

J. Dörr und et.al., „Scouting the Autonomous Agricultural Machinery Market," IESE-Report Nr. 041.19/E, Kaiserslautern, 2019.

Studie zu autonomen Maschinenkonzepten (Fraunhofer IESE & Kleffmann)

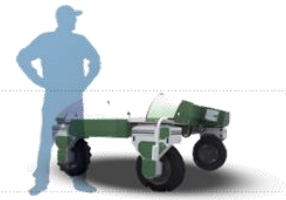
		Völlig mensch-betrieben	Mensch-betrieben mit Assistenz	Überwachte autonome Maschinen	Völlig autonome Maschinen
2025	Hochtechnologische, große Märkte (Nordamerika & Australien)				---
	Westeuropäische Märkte				---
2035	Hochtechnologische, große Märkte (Nordamerika & Australien)				
	Westeuropäische Märkte				
2045	Hochtechnologische, große Märkte (Nordamerika & Australien)				
	Westeuropäische Märkte				

Legende				
Marktanteil	>80%	50-80%	10-50%	<10%

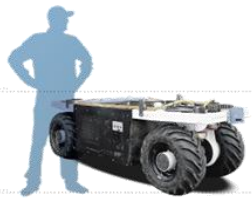
J. Dörr und et.al., „Scouting the Autonomous Agricultural Machinery Market," IESE-Report Nr. 041.19/E, Kaiserslautern, 2019.

Feldschwarm
remotly electriefied traction module

Feldschwarm
autonomous unit



Naio - Dino



TU Dresden - Elwobot

Swagbot

CASE IH – Magnum autonomous concept

NEW Holland – T8 Genesis

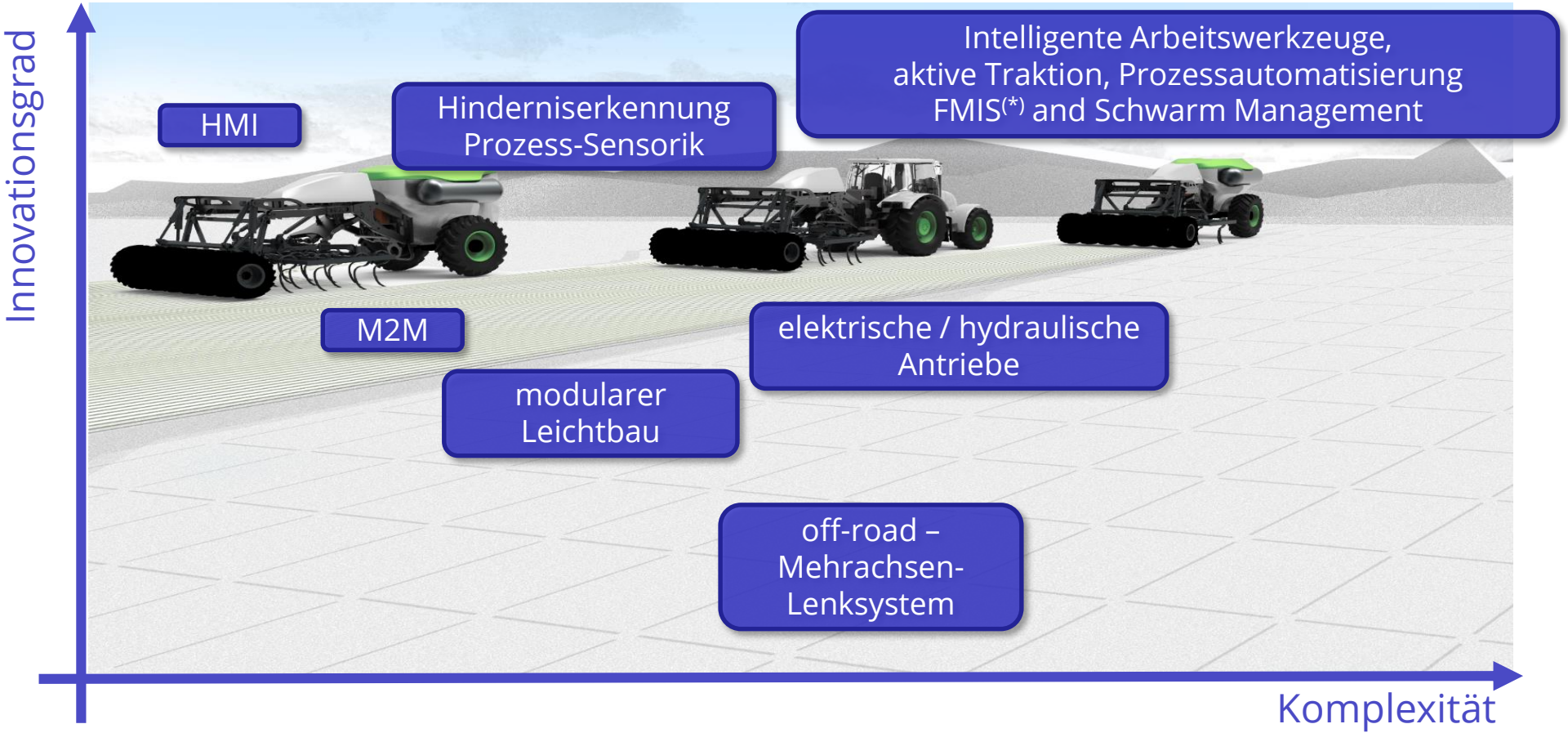
John Deere – 9620 RX

List of new robotic applications entering the market

(Future Farming Magazine. Retrieved from Robot Catalogue: https://misset.com/robot-catalogue)

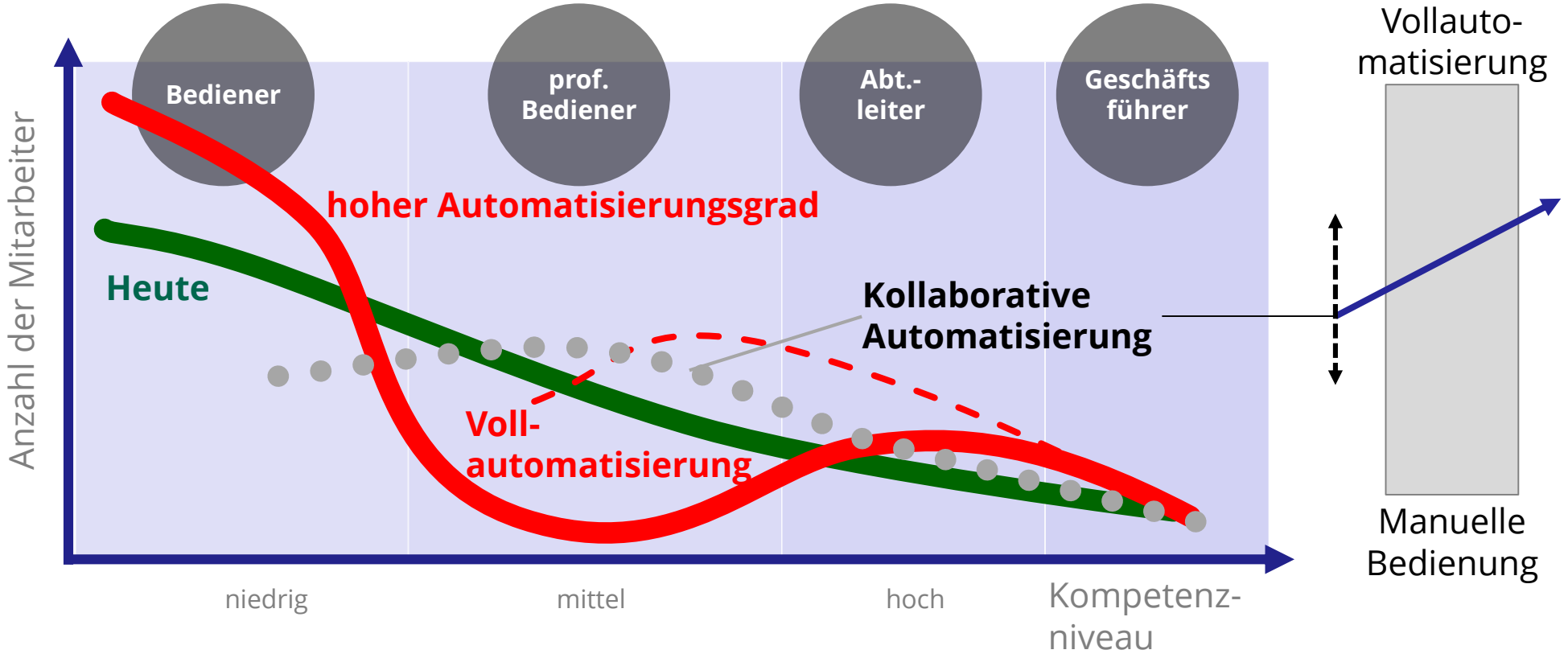
application	market penetration	count of manufacturers	most relevant countries of origin
platform system for multiple applications	1 … 20 units	10	spread over 7 countries NL (2), US (2)
weeding & other	1…1000 units	15	FR (6), NL (3) US (2)
spraying & other	1 … 15 units	3	CH, NL, US
special	prototype only	3	I, USA, ES
total		28	FR (7) US (6) NL (6)

Entwicklungsfeld Cobotics

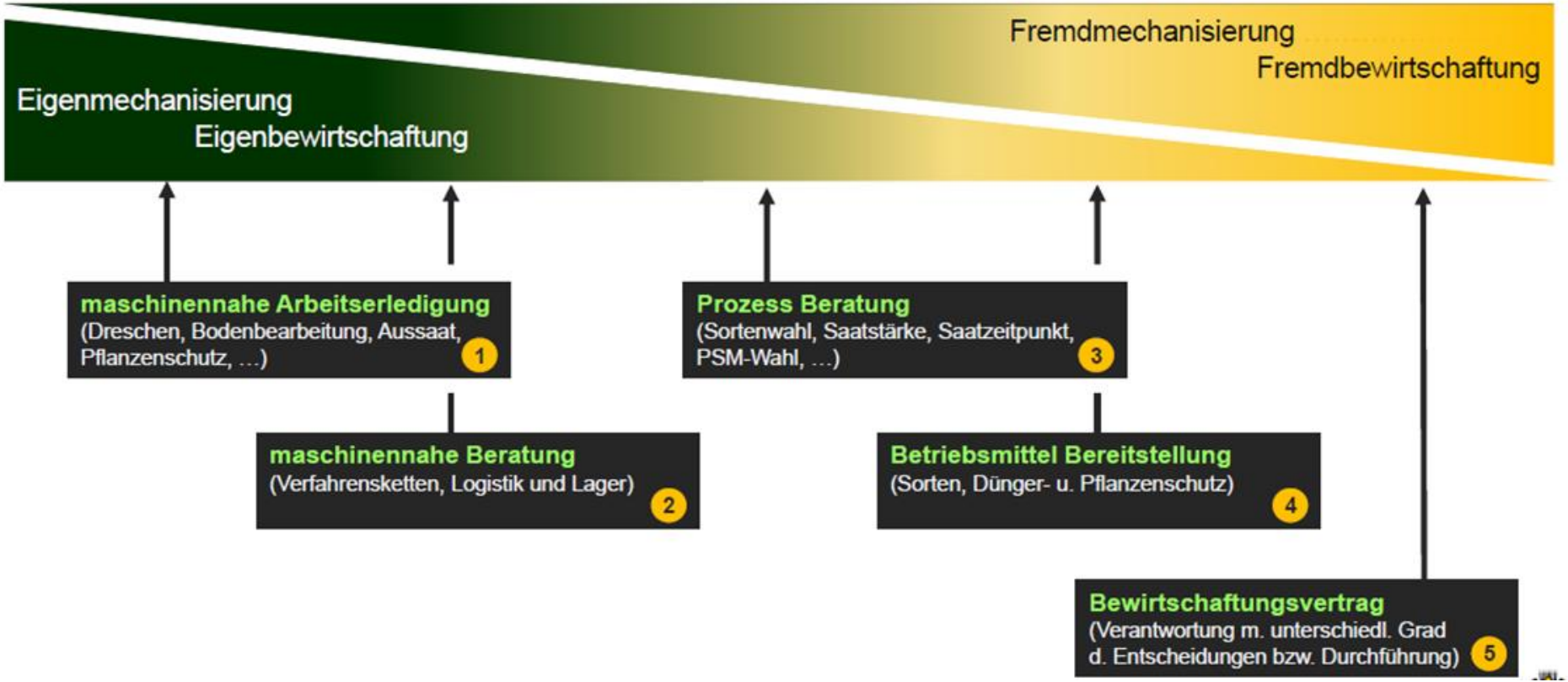


Automatisierung mit “Shared Autonomie”

Integration des Menschen in die Automatisierungslösung



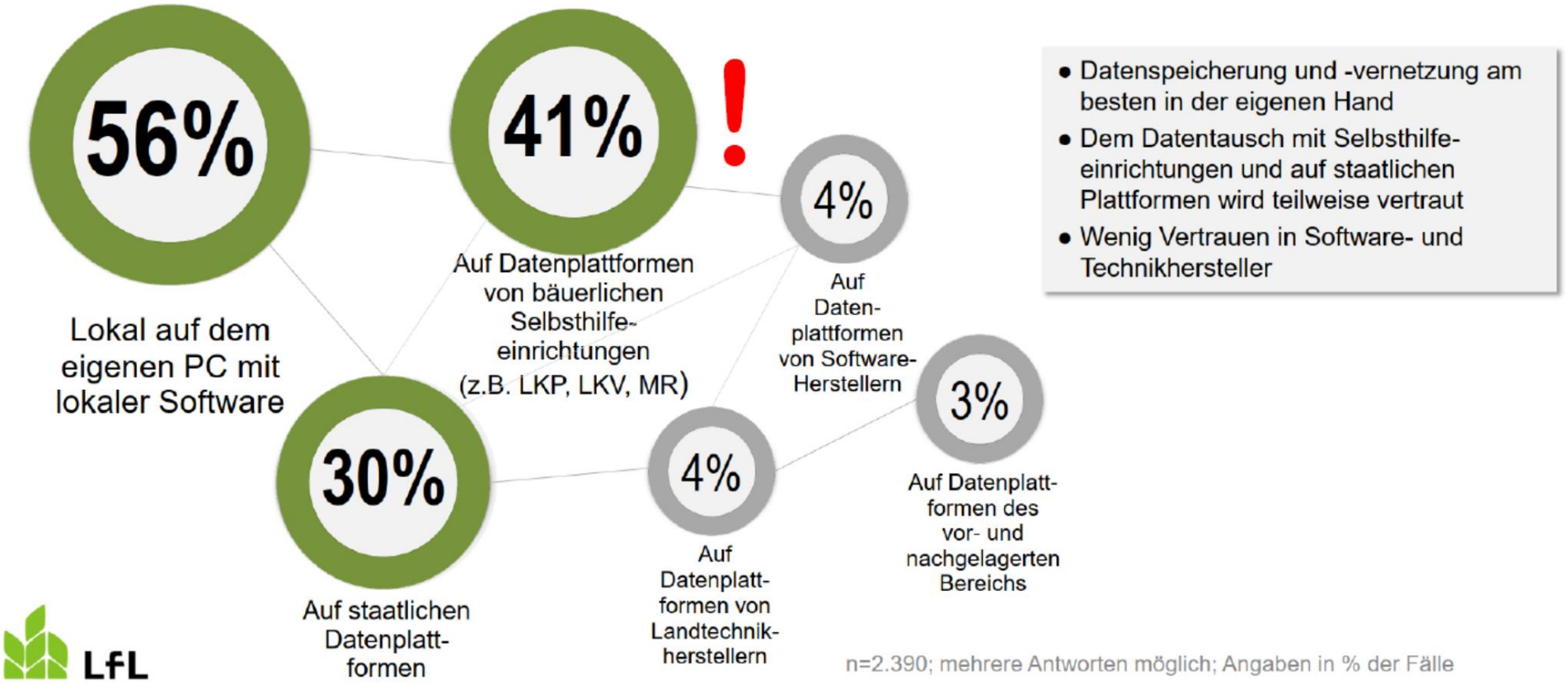
Farming as a Service
(Quelle: BLU Jahrestagung 2020)

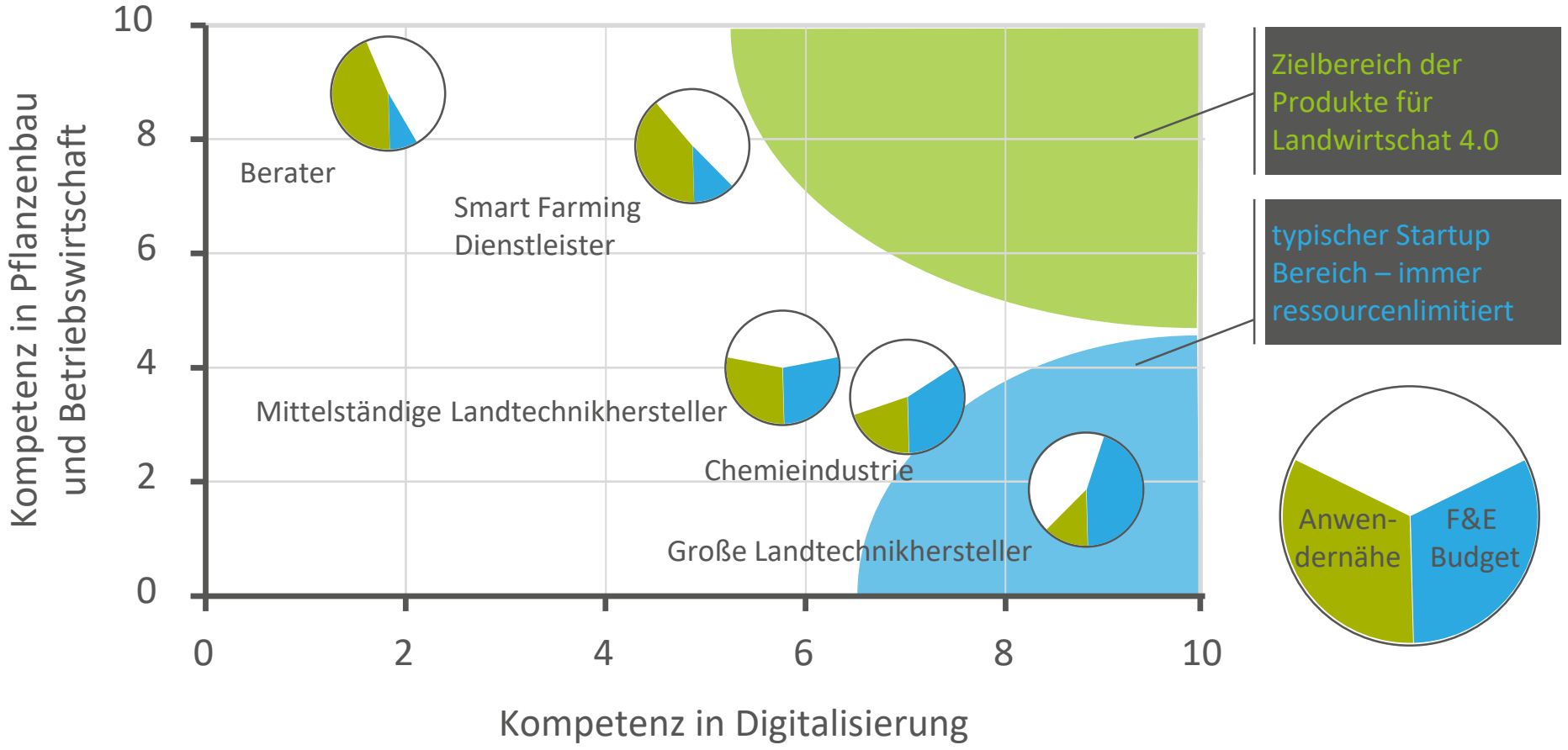


ABER: Landnetz: Umfrage zur Datenübertragung

Datenübertragung	Anzahl	Anteil
E-Mail	36	12 %
Internet	24	8 %
ISOBUS/ Schnittstelle	12	4 %
Mobilnetz	25	8 %
Papier	124	41 %
USB	24	8 %
verbal	59	19 %
Gesamt	304	100 %

ABER: Wo sollte Speicherung, Vernetzung und Analyse von betrieblichen Daten am besten stattfinden?



- Datenspeicherung und -vernetzung am besten in der eigenen Hand
- Dem Datentausch mit Selbsthilfe-einrichtungen und auf staatlichen Plattformen wird teilweise vertraut
- Wenig Vertrauen in Software- und Technikhersteller

Stärken und Schwächen der Technologieanbieter und Dienstleister in der Landwirtschaft