



# Automatisierung im Feldbau Entwicklungen, Chancen und Risiken

Prof. Thomas Herlitzius, Lehrstuhl Agrarsystemtechnik  
Pflanzenbautagung Groitzsch



# ***Zukunft Ackerbau***

- Breitere Fruchtfolgen
- Weniger Chemie
- Effizienterer Einsatz von Dünger
- Mehr „C“ Umsatz
- Weniger PS/Gewicht
- 100% Rückverfolgbarkeit

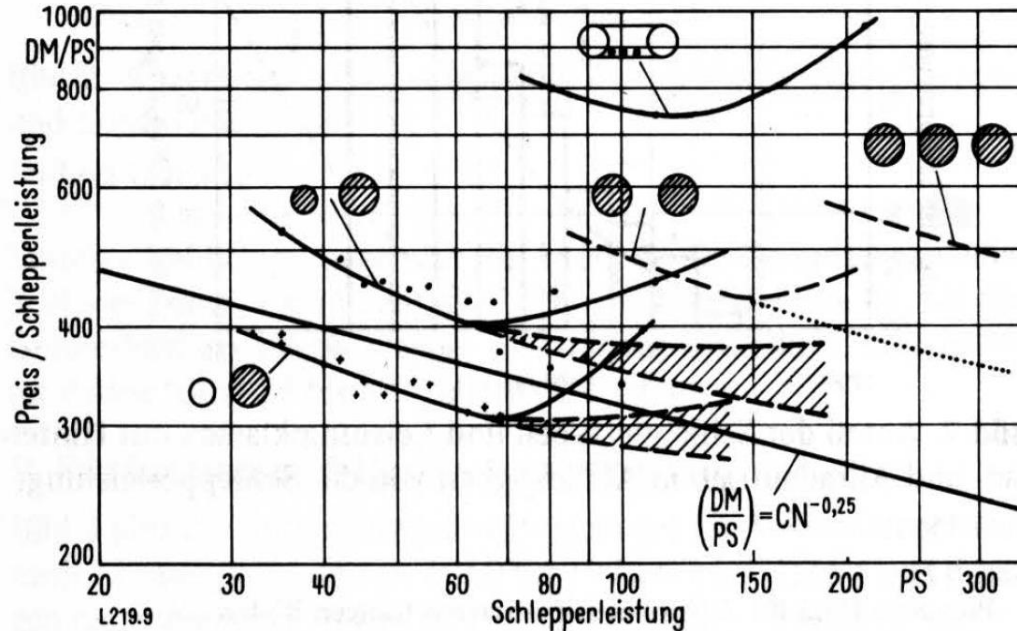
**Michael Horsch:**  
FARM & FOOD 4.0,  
Berlin, 23.1.2017

## *Neue Vision: “Gesunder Mensch durch gesunde Ernährung”*



- *150 Jahre lang so viel und so billig wie möglich Nahrungsmittel erzeugt*
- *5 Mrd Menschen sind unzufrieden mit ihrem Gewicht → Überernährung*
- *Gesundheitsindustrie verdient damit*
- *Weniger tierische mehr pflanzliche Ernährung*
- *Fruchtfolgen und Kulturen ändern sich*

**Michael Horsch:**  
FARM & FOOD 4.0,  
Berlin, 21.1.2019



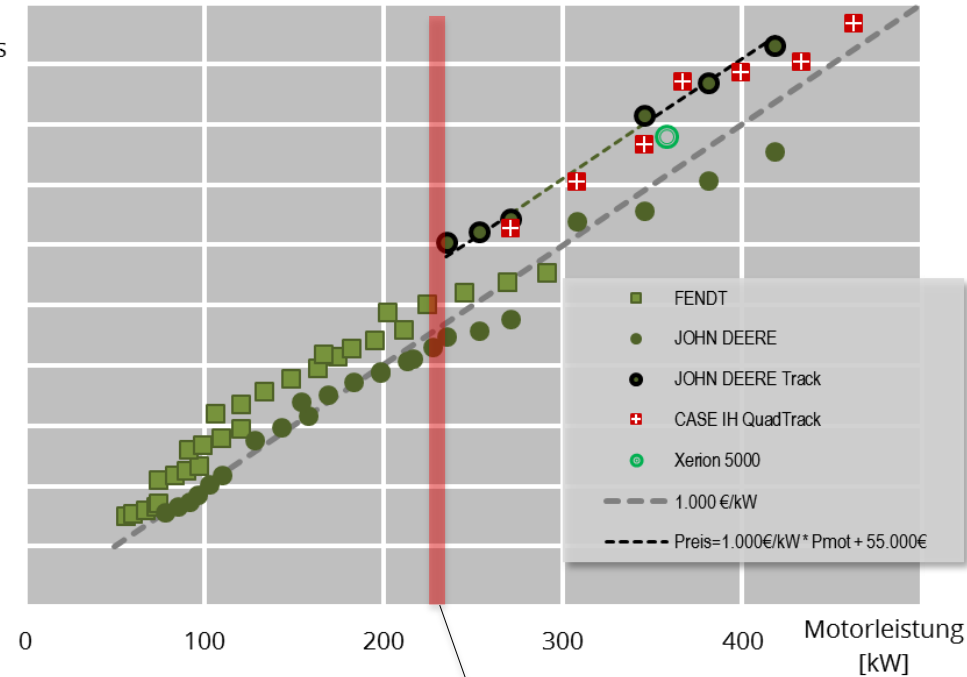
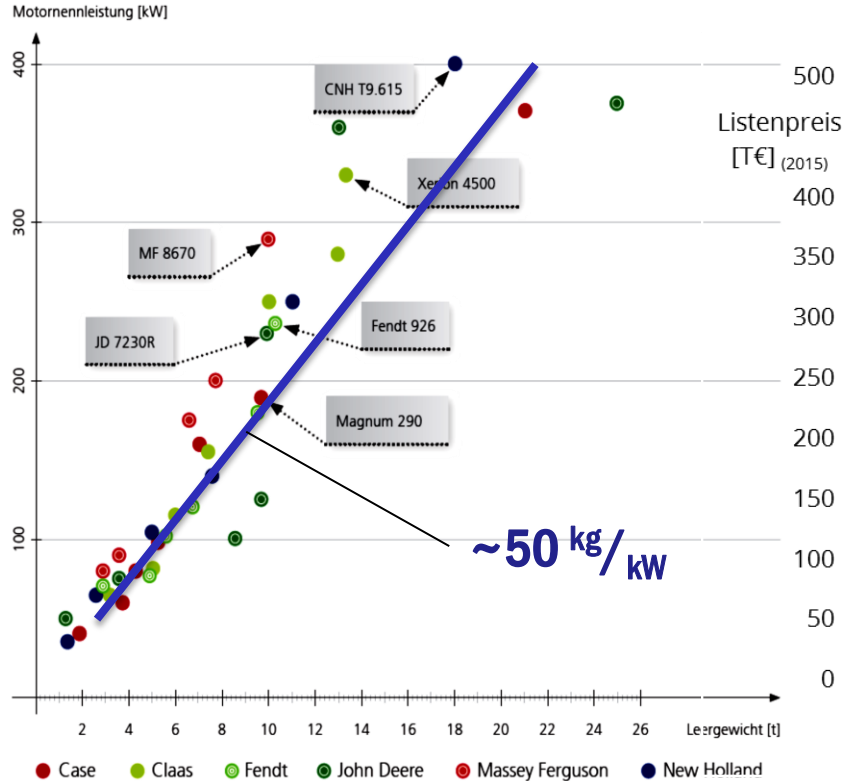
## Übergang zum Dreiachs-Schlepper bei 11 t und 220 kW

→ Aufsattelpflug mit zwölf Pflugkörpern, 4,8 m mit 11,2 km/h auf mittelschwerem Boden.

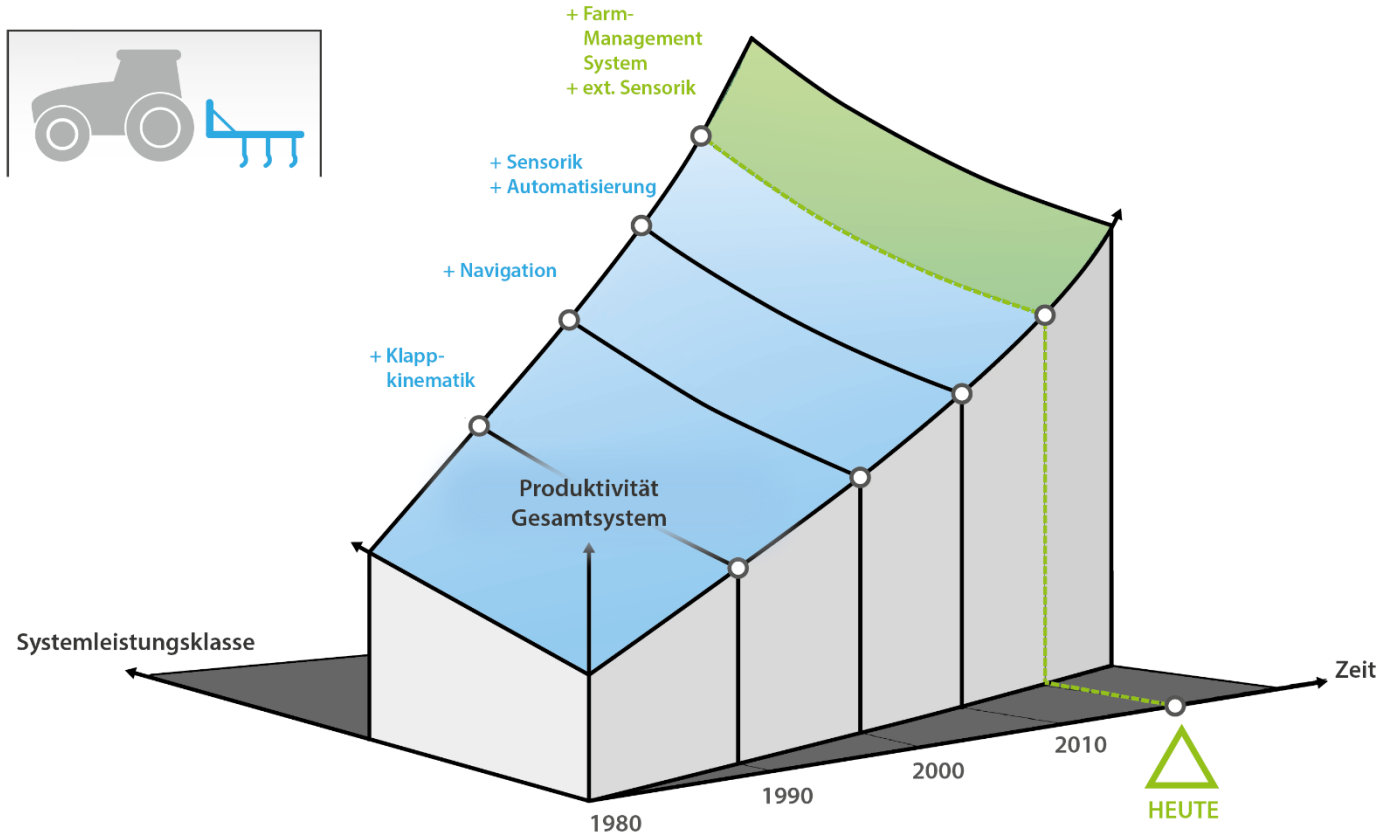
„Ein solches Gespann ist aber nicht mehr auf Feldwegen und Bundesstraßen zu handhaben.

Aus diesem Grunde ist nicht damit zu rechnen, daß die größten Traktoren in Europa die Grenze von 220 kW überschreiten.“

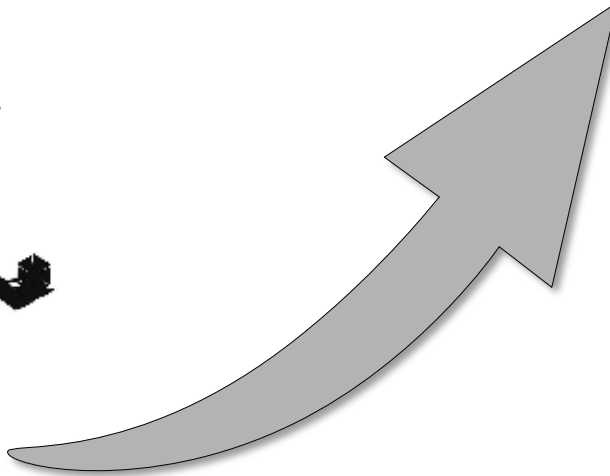
Walter Söhne: Versuch einer Prognose der Leistung und Produktion der Ackerschlepper sowie ihrer konstruktiven Weiterentwicklung.  
Grundlagen Landtechnik 1972



„Söhne – Grenze“



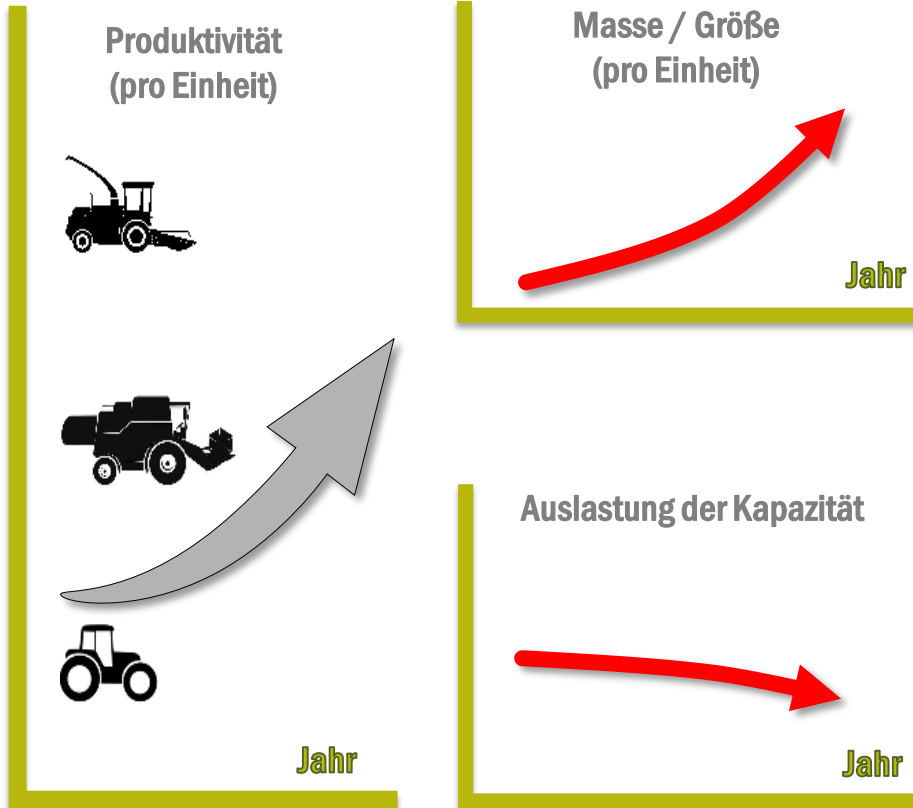
Produktivität (pro Einheit)



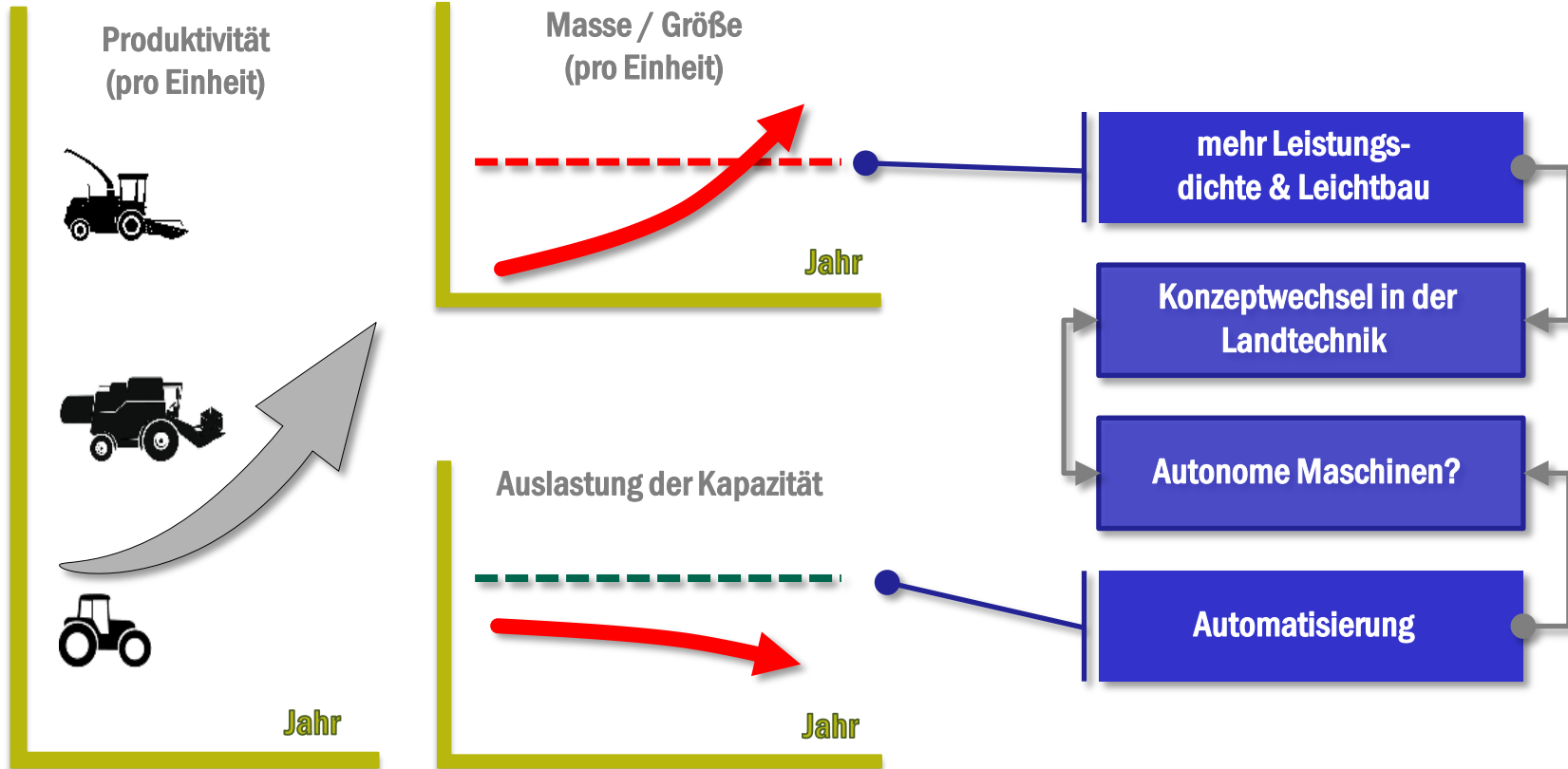
Jahr









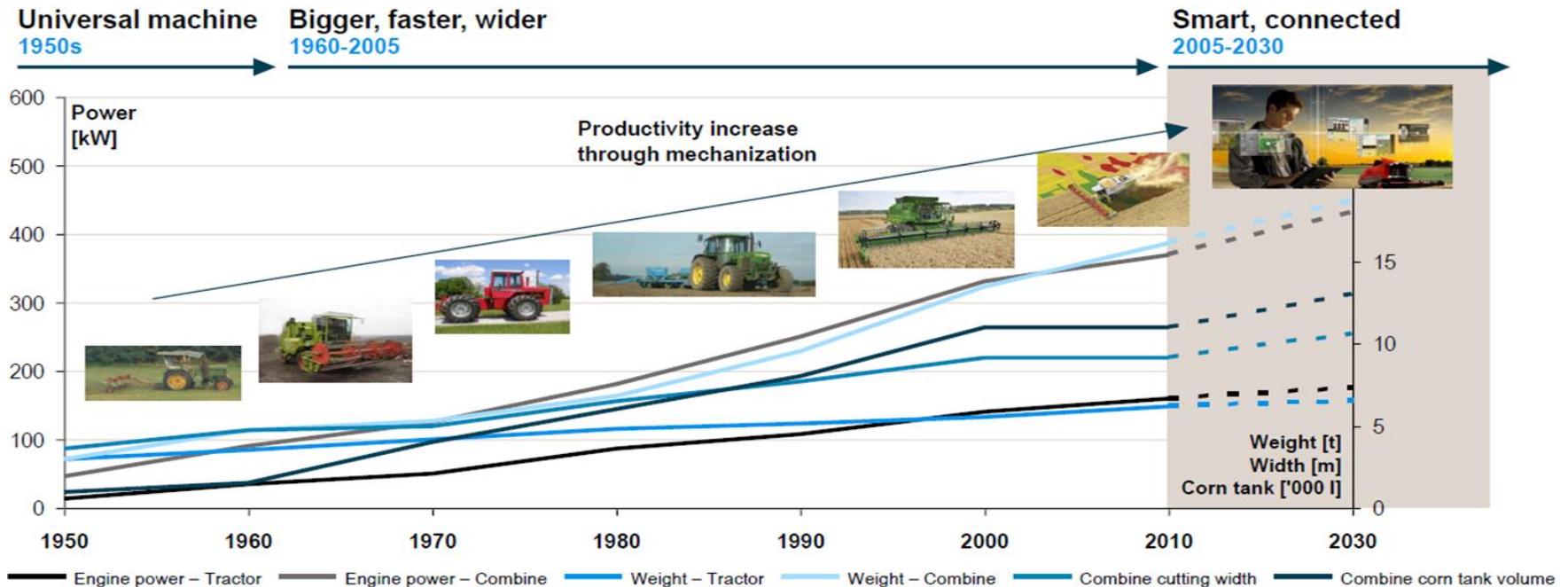


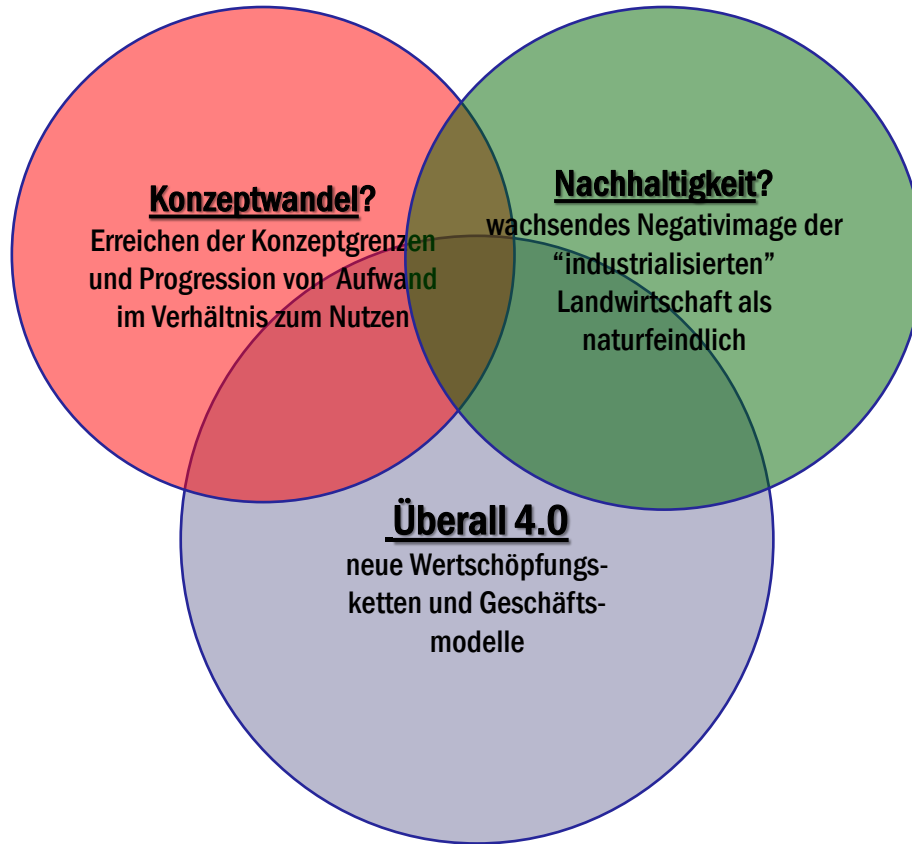
# Evolution to smart & connected

Source: Roland Berger Consultants

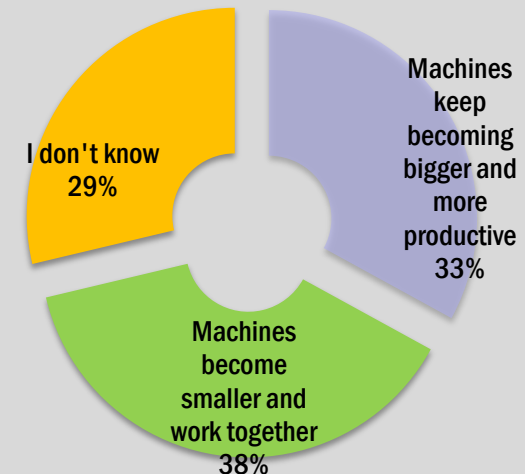
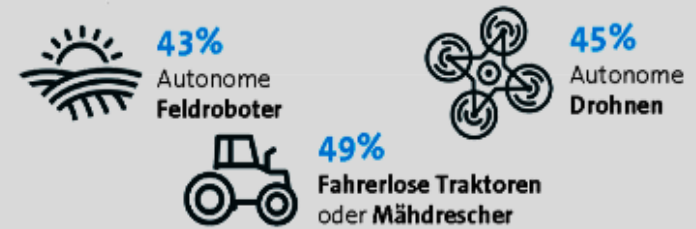
After a steady increase in machinery parameters in the past, agricultural machinery is becoming smarter and more connected

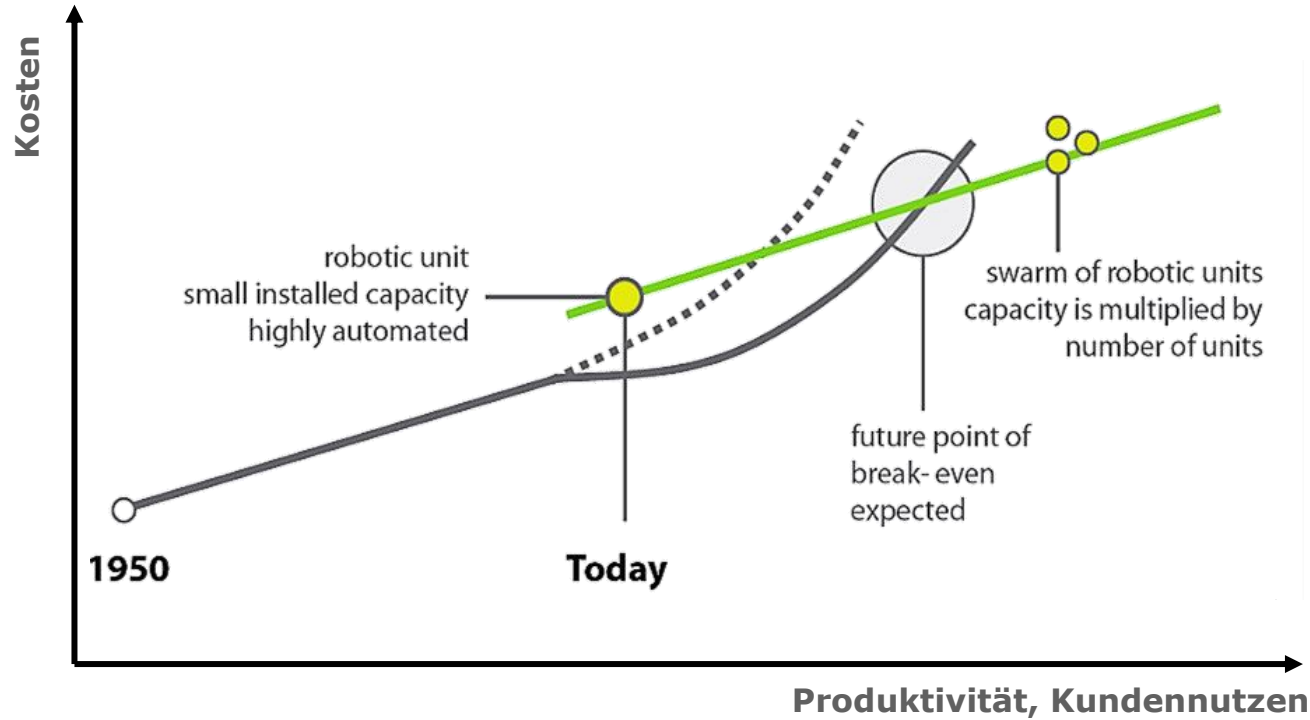
Evolution of agricultural machinery, past and future (Europe)

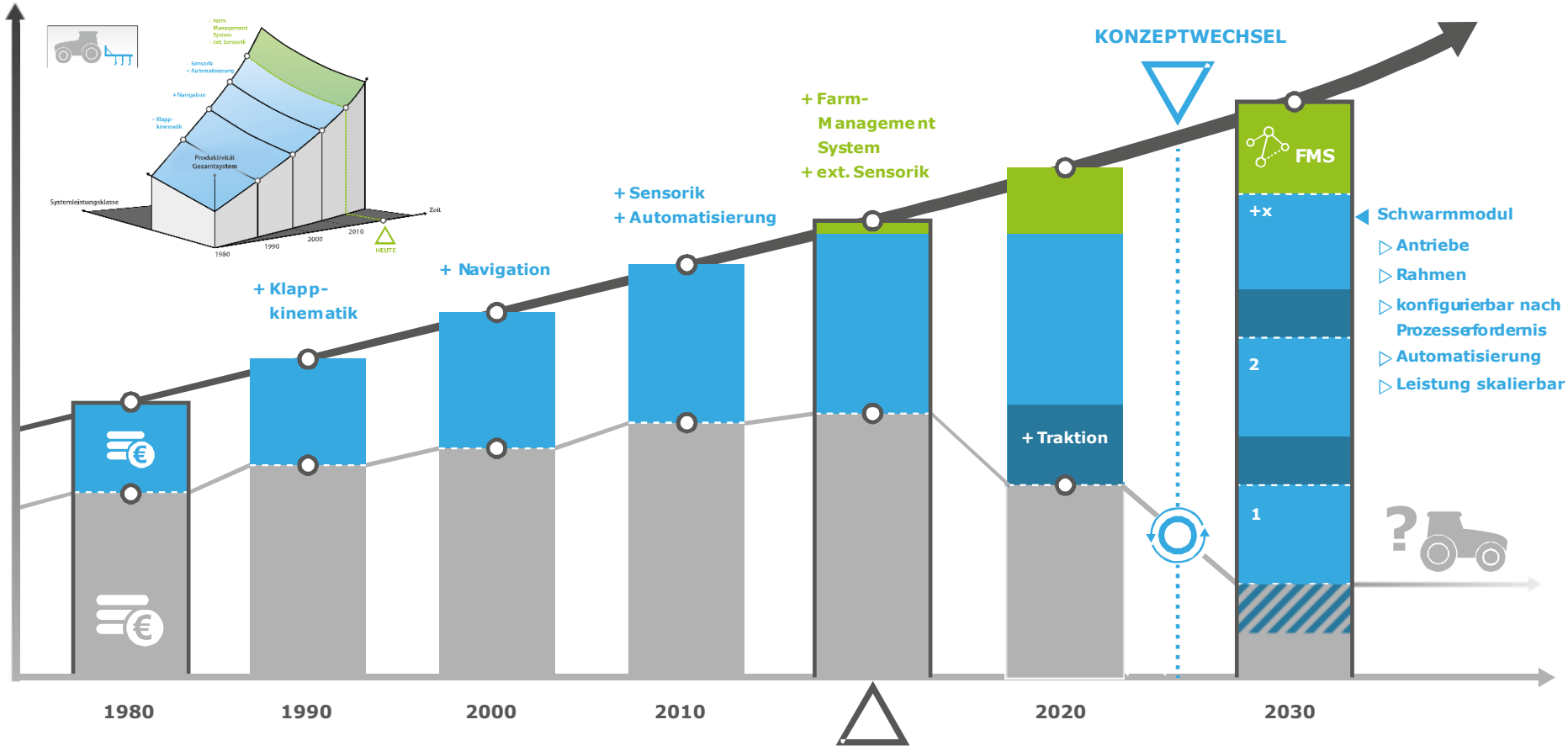




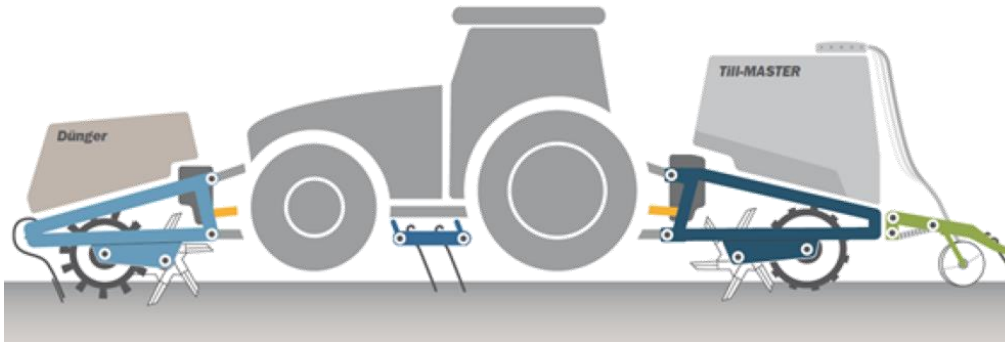
## Was Landwirte in 2030 erwarten:













## Bioproduction Systems Engineering, Okayama University, Japan.



# Bioproduction Systems Engineering

[home](#) > [Research Themas](#) > Tomato and cherry tomato harvesting robot

## ● Tomato and cherry tomato harvesting robot



Fig.1 Tomato harvesting robot.

Fig.1 shows a tomato and cherry tomato harvesting robot. This robot consists of 4 components; manipulator, end-effector, visual sensor, and traveling device. Here, those components are described. A seven degrees of freedom manipulator was used to harvest larger size tomato and cherry tomato fruits as shown in Fig.1 (Kondo et al., 1993; 1994c; 1995a). This manipulator could have high manipulatability when it had a harvesting posture. The manipulator consisted of two prismatic joints and five rotational joints. The lengths of upper arm and fore arm were 250 mm and 200 mm, while strokes of the prismatic joints are 200 mm in horizontal direction and 300 mm in vertical direction.

Robotics for Zero-Tillage Agriculture project within the CyPhy Group at the Queensland University of Technology, Australia which is developing small cooperative agricultural robots to increase broad-acre crop production and reduce environmental impact. (In partnership with The University of Sydney and Advanced Agricultural Systems.)

Agricultural Robotics Research in the Australian Research Council Centre of Excellence for Autonomous Systems.

University of Sydney: SwagBot – an omnidirectional electric robotic ground vehicle, capable of navigating difficult cattle station environments through water crossings and steep ground. Future research will explore SwagBot's potential in farming practice, including monitoring and interacting with plants and animals.



Farm Technology Group, Wageningen University & Research centre,

**SAGA: Swarm robotics for agricultural applications**

swarm of drones to monitor weed infestations

**Project SMARAGD (smart mechanisation - automation - robotics for an arable farming sector with growth and sustainability)** uses the development of light autonomous mechanisation to improve soil quality, increase the resilience and yield of

(Other parties involved: Land- en Tuinbouw Organisatie Noord (LTO Noord), Agrifac, Agrifirm Plant B.V., Precision Makers B.V., Steverink Techniek B.V., Bayer Crop Science SA N.V., Drone4 Agro B.V., Multi Tool Trac Holding B.V., Suiker Unie, onderdeel van Cooperatie Koninklijke Cosun U.A., Rabobank Nederland, Protonic, Matador, Advanced Electromagnetics BV, MPPD BV, TU Eindhoven)



## Fendt XAVER (ehemals MARS)

### 1) Vielzahl statt Größe

- Das bisherige Größenwachstum landtechnischer Maschinen und Geräte ist begrenzt – aber neue Wege werden möglich.

### 2) Pflanzenbau statt Maschinenbau

- Für Nachhaltigkeit und Ertragswachstum müssen die agronomischen Anforderungen im Mittelpunkt stehen.

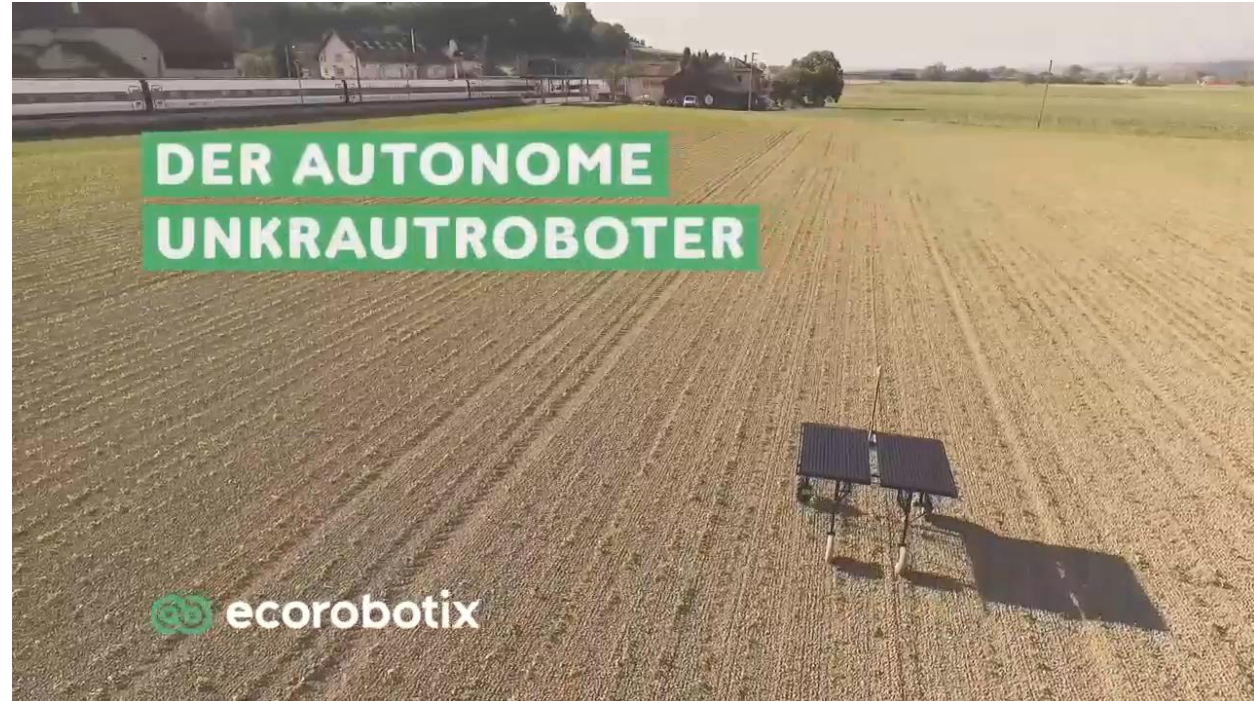
### 3) Einfachheit statt Komplexität

- Autonomie robust und sicher umgesetzt.
- Ohne teure Sensorik, komplexe Algorithmen, logistische Einschränkungen.





ecorobotix – Schweiz  
Pflanzenspezifische  
Spritzmittel-anwendung  
95% Herbizideinsparung  
Solarenergie erlaubt 12h  
Einsatzzeit  
130 kg



## Herausforderungen sind:

Neue Systemkonfiguration verursachen immer

- Entwicklungsrisiken
- Akzeptanz Risiken

Kosten und Funktionale Sicherheit von autonomen Maschinen.

Prozessautomatisierung ist (noch) nicht auf dem Niveau auf dem Maschinen vollständig unabhängig vom Bediener arbeiten können.

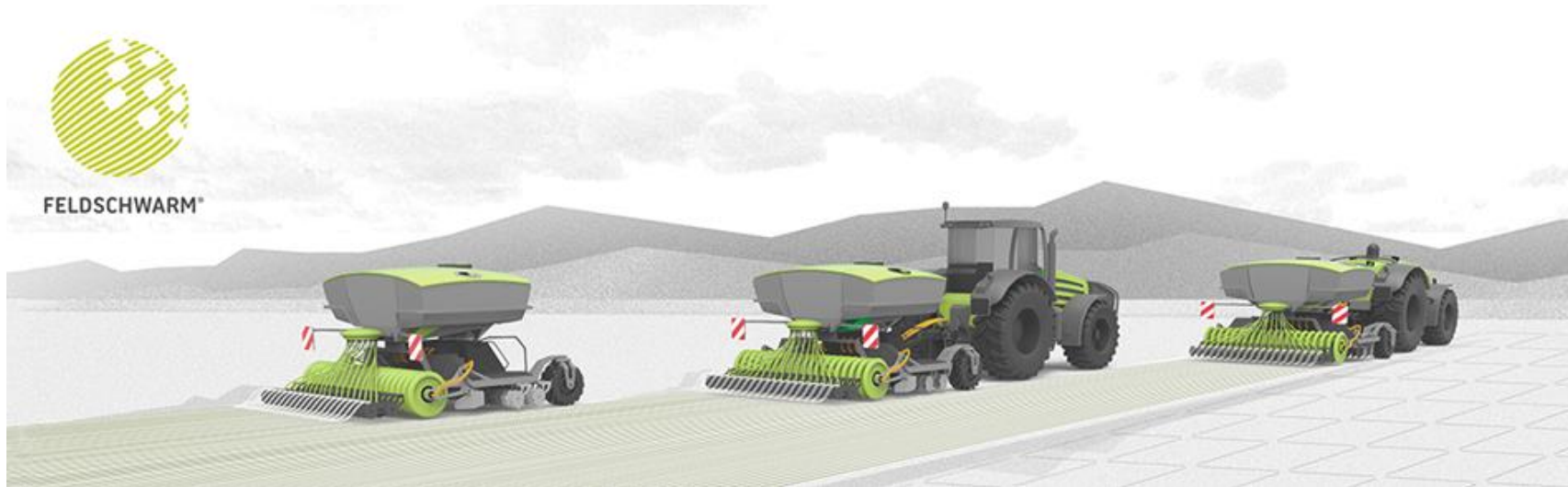
Straßentransport und Feld-Setup müssen ohne nennenswerte Zusatzkosten gelöst werden

Selbstfahrende Plattformen brauchen ein Fahrwerk, das unter allen Bedingungen robust und sicher funktioniert

→ Traktionskräfte =  $f(F_g)$  ?







Feldschwarmeinheiten in Testfeld  
einbinden, Demo in der  
Bodenbearbeitung

Aufbau von batteriebetriebenen Einheiten  
mit Schnellade-einrichtung, Einbindung von  
Pflanzenschutz und mechanischer  
Unkrautbekämpfung

Demonstration von zwei  
elektrisch angetriebenen  
Einheiten im Feld

2019

2020

2021

2022



Prototypen in  
Vorserienmodell überführen



Kommunikation und  
Navigation an Testfeld  
adaptieren

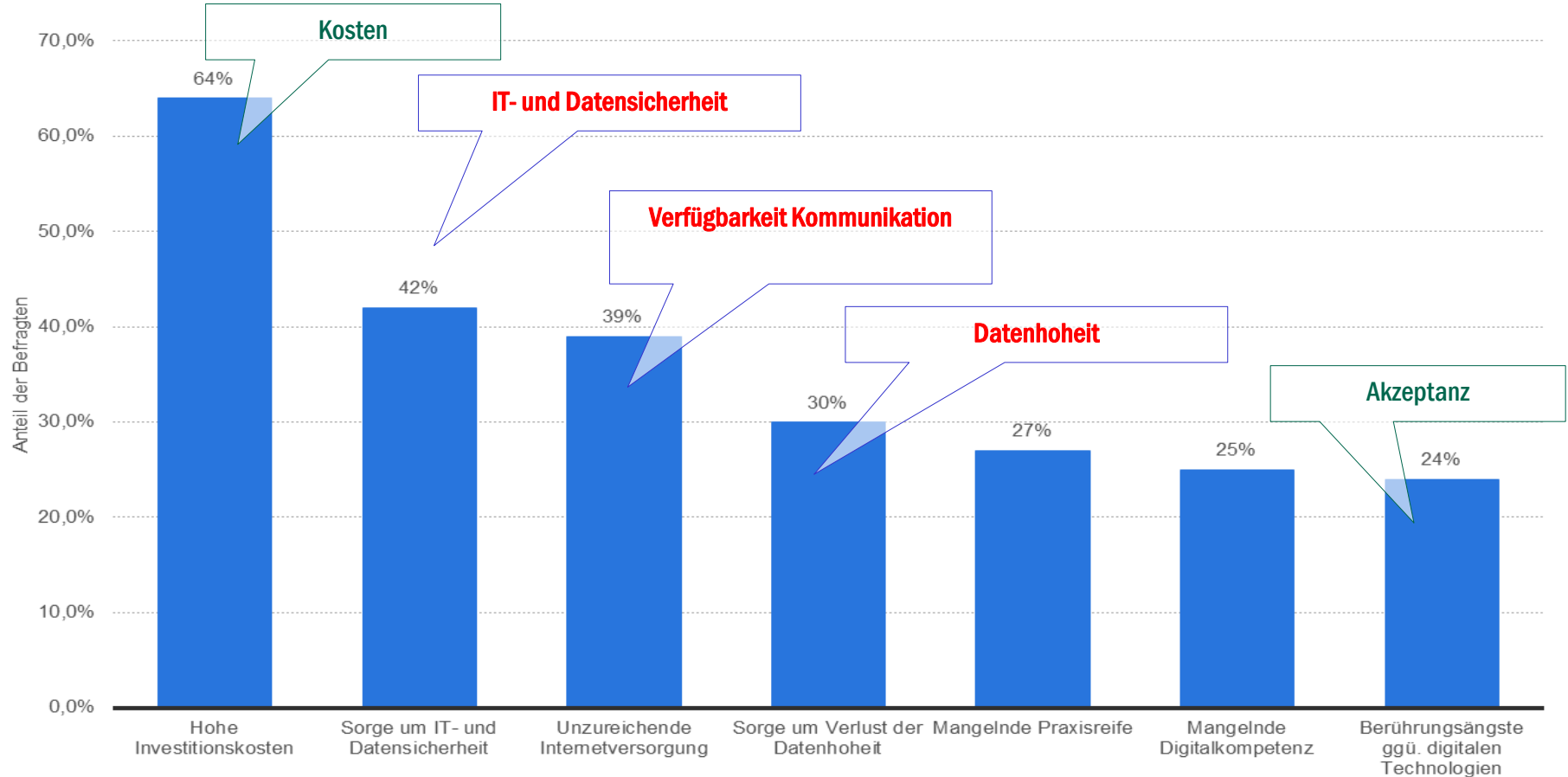


Demonstration von zwei  
Einheiten in der Plantage

2019

2020

2021



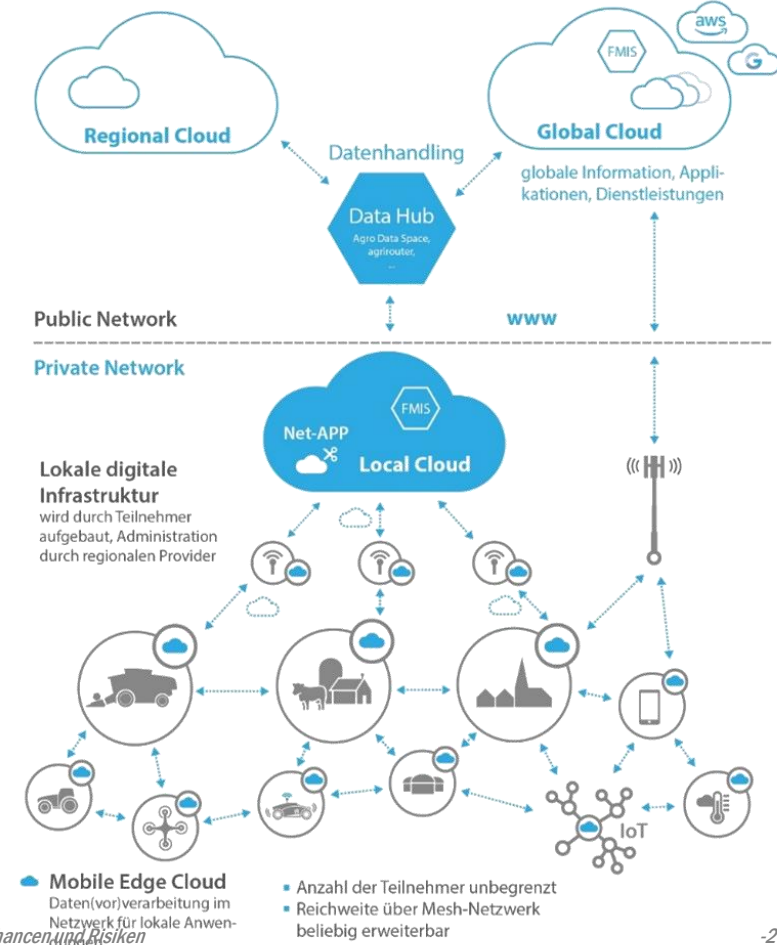
**Hindernisse der Digitalisierung in der  
Landwirtschaft**

**Maschinenhersteller und Dienstleister  
schaffen (bisher) Insellösungen**

**haben Interessenkonflikt zwischen neutraler  
Datenverfügbarkeit und Datenverwertung**

**Standardisierungsprozess ist langsam und  
kompliziert**

**aktuelle Telekommunikationsprovider  
„verhindern“ Breitbandausbau**





# LANDTECHNIK DER ZUKUNFT

23.1.2018  
BERLIN

## LANDWIRTSCHAFT 4.0 - DISRUPTIVE INNOVATIONEN UND HERAUSFORDERUNGEN AN MENSCHENZENTRIERTE TECHNIKEENTWICKLUNG

PROF. DR. GUNTER DUECK

