



# **Digitalisierung in der Landwirtschaft: Chancen und Risiken**

**Dr. Martin Kunisch, Dr. Stefanie Reith, Dr. Jürgen Frisch**

Berlin, 24. Oktober 2017

- Einführung
- Digitalisierung in der Landwirtschaft
  - Bereiche der Digitalisierung
  - Beispiele aus Ackerbau und Tierhaltung
- Arbeit 4.0
- Fazit

Kompetenzanforderungen heute und morgen (IW-Personalpanel 2014)

	Bedeutung 2014		Steigende Bedeutung in den nächsten fünf bis zehn Jahren	
	Unternehmen 3.0	Unternehmen 4.0	Unternehmen 3.0	Unternehmen 4.0
Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit	76,2	87,4 <sup>+++</sup>	72,2	83,0 <sup>+++</sup>
Planungs- und Organisationsfähigkeit	49,5	76,4 <sup>+++</sup>	69,0	81,5 <sup>+</sup>
Berufliches/betriebliches Erfahrungswissen	53,4	60,5 <sup>+++</sup>	55,7	70,7 <sup>+++</sup>
Technisches Fachwissen	28,9	35,1 <sup>+++</sup>	53,1	60,8 <sup>+++</sup>
Handwerkliches Geschick	34,4	19,7	24,1	20,6
Betriebswirtschaftliches Fachwissen	21,3	28,4	52,1	57,4 <sup>++</sup>
Online-Kompetenzen	9,7	43,6 <sup>+++</sup>	51,3	75,0 <sup>+++</sup>
IT-Fachwissen	4,0	11,9 <sup>+++</sup>	43,0	63,8 <sup>+++</sup>

## Arbeit 4.0 ist eine Mammutaufgabe

Deutschland im Rückstand – Agrarausbildung muss aufholen

VON KATJA BONGARDT

**BERLIN. In Sonntagsreden steht die Digitalisierung der Arbeitswelt unmittelbar vor der Tür. Im landwirtschaftlichen Alltag tun sich indes riesige Lücken auf. Auch die ‚Digital Natives‘ müssen nachsitzen.**

Leichte Beunruhigung kam bei den Besuchern der Tagung „Landwirtschaft 4.0 – Digitalisierung in der Arbeitswelt“ in dieser Woche in Berlin auf. Denn nach rund drei Stunden hochkarätiger Vorträge und lebhafter Diskussionen war bei der Veranstaltung des Berufsverbandes Agrar, Ernährung, Umwelt (VDL) klar: Die Digitalisierung der Arbeitswelt ist eine Mammutaufgabe. Und manche Themen sind in Deutschland noch nicht einmal ansatzweise in Arbeit.

So zum Beispiel das Ehrenamt. Niemand habe bisher überhaupt Pläne entwickelt, um die Heerscharen der freiwillig Engagierten in die Digitalisierung einzubinden, erklärte Caroline Dangel-Vornbäumen, stellvertretende

Geschäftsführerin des Deutschen Landfrauenverbandes. Sie vertritt mit rund 500 000 Mitgliedern eine der stärksten Interessenvertretungen im ländlichen Raum. Dennoch werde sie belächelt, wenn sie das Thema anbringe.

**Ehrenamt braucht mehr Kompetenzen**

Gerade aber in den Vereinen müssten dringend digitale Kompetenzen vermittelt werden, ist Dangel-Vornbäumen überzeugt. Das wäre auch eine große Chance, die schwindende Freude am Ehrenamt wieder neu zu beleben. Immerhin sind in Deutschland 31 Millionen Menschen in rund 600 000 Organisationen ehrenamtlich engagiert.

In der Kombination von Digitalisierung und Landwirtschaft werden ebenfalls die Chancen längst nicht genutzt. Die Referenten, die sich in Forschung und Lehre oder

im Agrarhandel mit den neuen Technologien befassen, bescheinigten Deutschland Rückständigkeit. Karsten Borchard, Leiter des Multimedialabors Agrar und Ernährung an der Universität Kiel, brachte die Tagungs-Teilnehmer auf den Gedanken, dass das Wort „digital Natives“ eigentlich nur ein Missverständnis sein kann. Er berichtete von einer Umfrage unter Kieler Agrar-Erstsemestern, in der rund 75 Prozent der Befragten

**75 Prozent** der Kieler Erstsemester wissen nicht, was Isobus ist.

nichts mit den Begriffen GIS und Isobus anfangen konnten. Obwohl der Nachwuchs mit digitalen Geräten groß geworden ist, fehle es an Wissen über die Zusammenhänge, so Borchard.

Auch der Bereichsleiter Digital Farming bei der Baywa AG, Jörg Migende, berichtet von Nachholbedarf. In den vergangenen zwei Jahren habe das Agrarhandels- und Dienstleistungsunternehmen stark in seine Digitalisierungsstra-



Wunsch und Wirklichkeit klaffen weit auseinander.

FOTO: LANDPIKEL

tegie investiert und viele Mitarbeiter eingestellt, um digitale Lösungen für Landwirte zu entwickeln. Das verändere auch die Arbeitsstrukturen innerhalb des Konzerns. An der Entwicklung einer digitalen Lösung für die teilflächenspezifische Maisaussaat seien bei der Baywa beispielsweise acht Abteilungen beteiligt. Da müsse jede Abteilung ihr Silodenken aufgeben, berichtet Migende von den Konsequenzen.

**Umdenken bis zur Chefetage**

Auch die Kommunikation sei eine Herausforderung. Es würden Mitarbeiter gebraucht, die in der Lage seien, die spezifischen landwirt-

schaftlichen Anforderungen in die Sprache der Programmierer zu übersetzen. Umdenken sei bis in die Führungsebene erforderlich, denn die neuen Technologien erforderten ein agiles Projektmanagement. „Digitale Projekte sind nie fertig“, erklärt der Baywa-Bereichsleiter. An diese Arbeitshaltung müsse sich auch so mancher Chef noch gewöhnen.

„Die Digitalisierung ist in der Ausbildung und im Curriculum der Universitäten zu wenig präsent“, beobachtet auch VDL-Präsident und Gastgeber der Tagung, Markus Ebel-Waldmann. „Das treibt uns als VDL um.“ Sein Verband bleibe an dem Thema dran, versicherte Ebel-Waldmann.

## Internet der Dinge (Internet of Things, IoT)

- Jedes Ding trägt ein Datenpaket,
  - in dem es sich selbst beschreibt,
  - seine Rolle im System definiert,
  - über seine Schnittstellen und Datenformate informiert.
- Die Welt, in der die Dinge agieren, wird ebenfalls digital beschrieben.
- Die Dinge können über das Internet miteinander interagieren, Daten austauschen, kommunizieren.

## Ausgetauschte Daten

- sind nahezu kostenlos und unendlich oft kopierbar,
- verbreiten sich mit minimalem Zeitverlust,
- sind faktisch nicht mehr zu löschen.

**„Eine tödliche Gefahr für unsere Gesellschaft“**

**Frank Walter Steinmeier**



## **Kernaussagen**

- Die Komplexität der digitalen, vernetzten Welt überfordert uns.
- Für die digitale Revolution sind wir weder intellektuell noch kulturell vorbereitet.
- Demokratien brauchen aufgeklärte und streitbare Demokraten.
- Bildung ist die beste Versicherung gegen Manipulation und Manipulierbarkeit.

## „Wir sind alle Cyborgs“

**Aral Balkan**, Informatiker und selbständiger Webentwickler. Er ist spezialisiert auf sozialverträgliche Technologien.

### Kernaussagen

- GAFA-Konzerne besitzen unsere persönlichen Daten.
- Persönliche Daten müssen als Bestandteil des eigenen „Ich“ betrachtet werden.
- Dann wird Überwachung zur Verletzung der Menschenrechte.
- Sozialverträgliche Technologien nutzen Zero-Knowledge-Anwendungen. Diese geben ein Minimum an Daten an Dritte weiter.
- Für die Realisierung brauchen wir stärkere Demokratien.

## Grundrechte können digital – Lösungen für den Rechtsstaat im Wandel

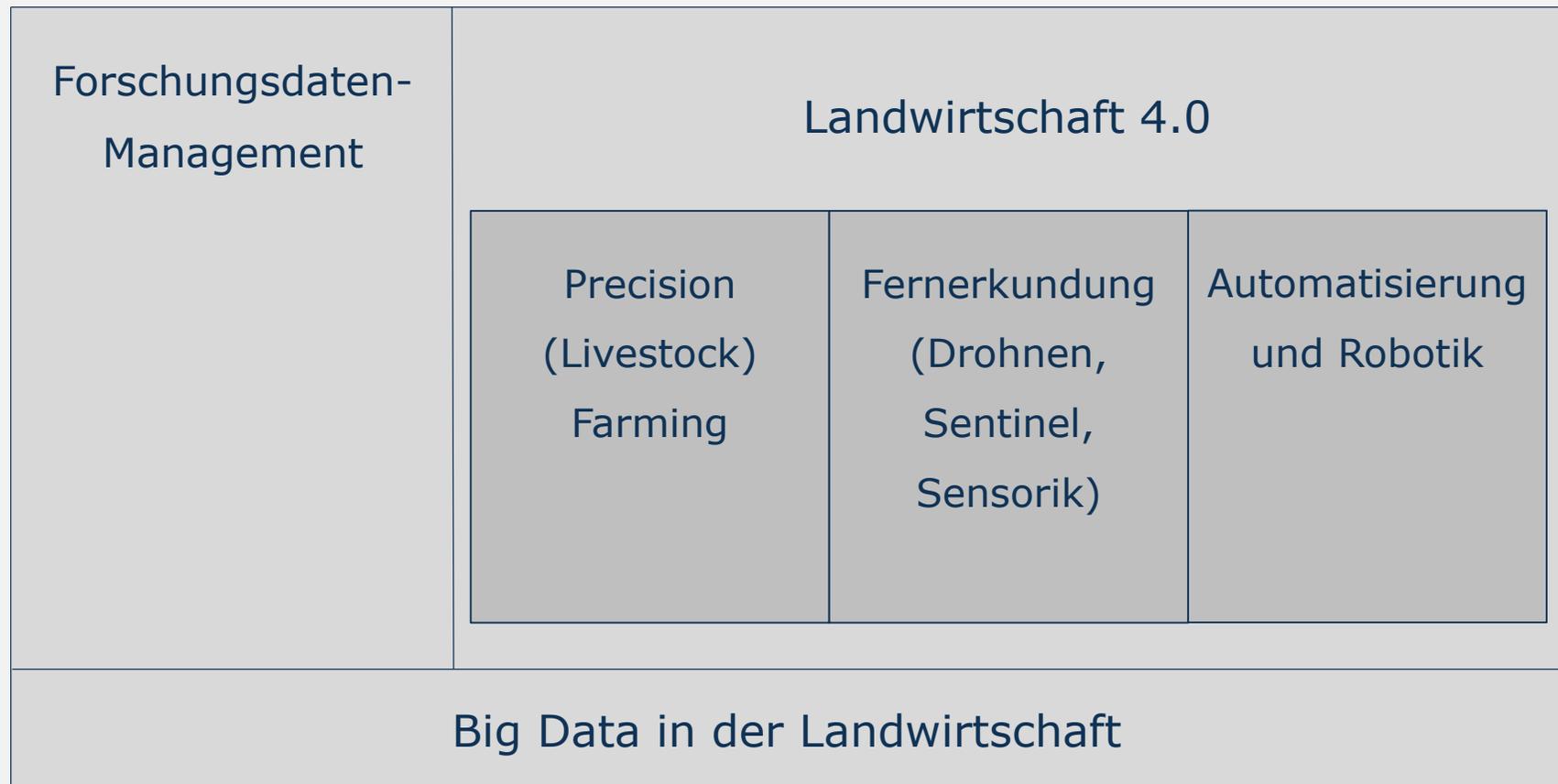
**Udo di Fabio**, ehemaliger Bundesverfassungsrichter,  
Professor für Staatsrecht an der Universität Bonn

**Brad Smith**, President and Chief Legal Officer, Microsoft

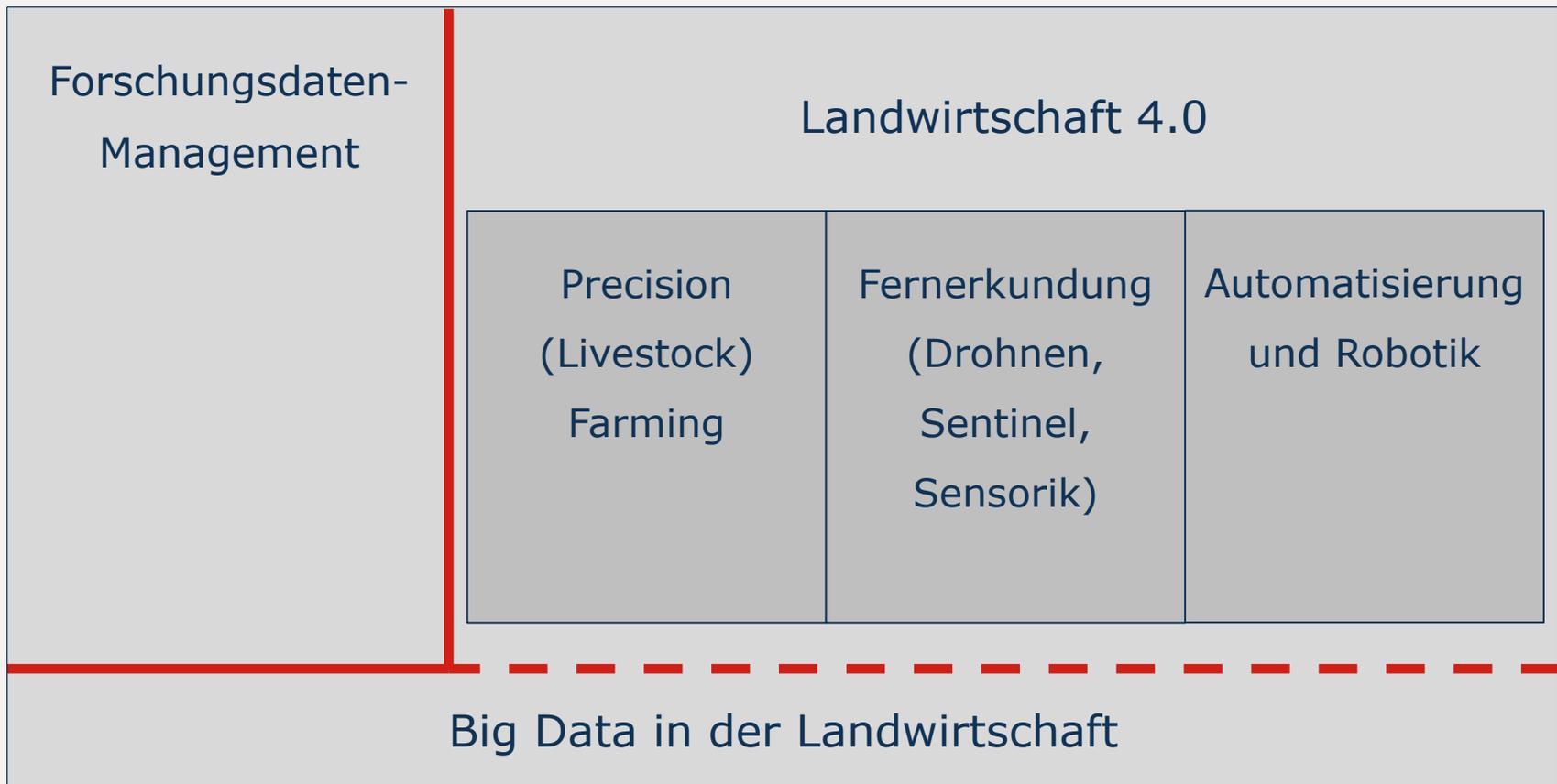
### Kernaussagen

- Forderung nach unabhängigen internationalen Institutionen für den Cyberschutz
  - eine Art Genfer Konvention für digitale Technologien
  - Ähnliches wie die Internationale Atomenergie Agentur (IAEA)
- Transparenz der Geschäftsmodelle von Digitalunternehmen (GAFA)
- Investitionen in Bildung, Qualifizierung der Bürger
  - Nutzung von IT und Umgang mit persönlichen Daten
  - Demokratiebewusstsein

## Digitalisierung in der Landwirtschaft



## Digitalisierung in der Landwirtschaft



## Digitalisierung in der Landwirtschaft

### Forschungsdaten- Management

### Landwirtschaft 4.0

Precision  
(Livestock)  
Farming

Fernerkundung  
(Drohnen,  
Sentinel,  
Sensorik)

Automatisierung  
und Robotik

Big Data in der Landwirtschaft

## Ziele

- offene Bereitstellung und Nutzung von Daten  
(<https://www.force11.org/group/fairgroup/fairprinciples>)
  - FAIR: **F**indable, **A**ccessible, **I**nteroperable, **R**euseable
- Qualitätssicherung von Forschungsdaten
- Vermeidung unnötiger Redundanz in der Forschung
- interdisziplinärer Erkenntnisgewinn

## Aktuelle Situation

- Metadaten liegen nur über ganze Veröffentlichungen oder ganze Datensätze vor.
- Dateninhalte sind nur ungenügend beschrieben.
- Daten liegen in sehr heterogenen Formaten und Strukturen vor.
- Die Motivation der Forscher ist gering, Anreize sind derzeit noch nicht vorhanden.

## Digitalisierung in der Landwirtschaft

Forschungsdaten-  
Management

Landwirtschaft 4.0

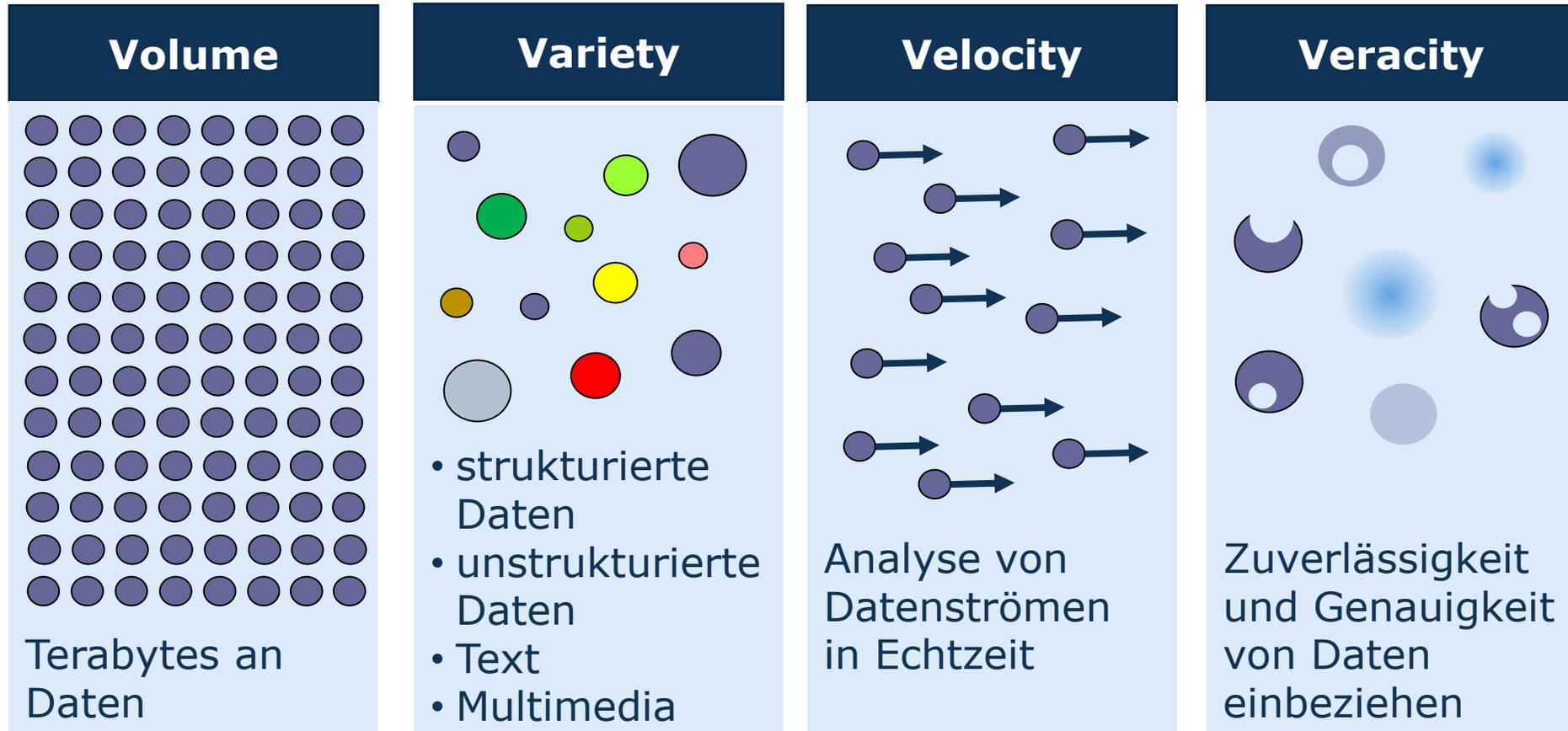
Precision  
(Livestock)  
Farming

Fernerkundung  
(Drohnen,  
Sentinel,  
Sensorik)

Automatisierung  
und Robotik

**Big Data in der Landwirtschaft**

## Die vier charakteristischen „V“



## Datenspeicherung und Datenauswertung

- In Memory-Datenspeicher und Parallelisierung von Computing-Aufgaben sind Stand der Technik und allgemein verfügbar.

## Big Data (Predictive Analytics und Data Mining) ermöglicht

- kurzfristige Vorhersage von Verhaltensweisen und Ereignissen.
- Durchspielen verschiedener Szenarien und Handlungsalternativen.
- Erkennen neuer Muster und Zusammenhänge.

## Beispiele

- Erstellung unserer persönlichen Profile bei GAFA
- Vorhersage von Straftaten verdächtiger Personen
- Lastmanagement im Energienetz (Nutzerverhalten, Wind, PV, etc.)
- Fahrerassistenzsysteme und autonomes Fahren

## Denkbare Beispiele in der Landwirtschaft

- Sozialverhalten in Tiergruppen
- Management von Telemetrie-Plattformen und Transportketten
- Bestandsentwicklung und Ressourcenmanagement
- Pflanzenkrankheiten und Schädlinge

## Anwendung in den Agrarwissenschaften

- Klassische Methoden der Dateninterpretation scheitern oft
  - an der Komplexität der untersuchten Systeme.
  - an sehr unterschiedlich strukturierten Daten.
  - an der Interdisziplinarität der Forschenden.



**Mit Big Data-Analysen können neue Zusammenhänge erkannt und komplexe Phänomene erklärt werden.**

## Digitalisierung in der Landwirtschaft

Forschungsdaten-  
Management

### Landwirtschaft 4.0

Precision  
(Livestock)  
Farming

Fernerkundung  
(Drohnen,  
Sentinel,  
Sensorik)

Automatisierung  
und Robotik

Big Data in der Landwirtschaft

## Definition

- Maßnahmen des Smart Farming, die, unterstützt durch Sensorik und Fernerkundung, auf der Datenebene verknüpft werden. Sie tragen so zur Optimierung und Transparenz von Produktionsprozessen im landwirtschaftlichen Betrieb bei und unterstützen automatische und autonome Verfahren.

## Im folgenden Beispiele aus Ackerbau und Tierhaltung zu

- Precision Farming
- Fernerkundung und Sensorik
- Automatisierung und Robotik



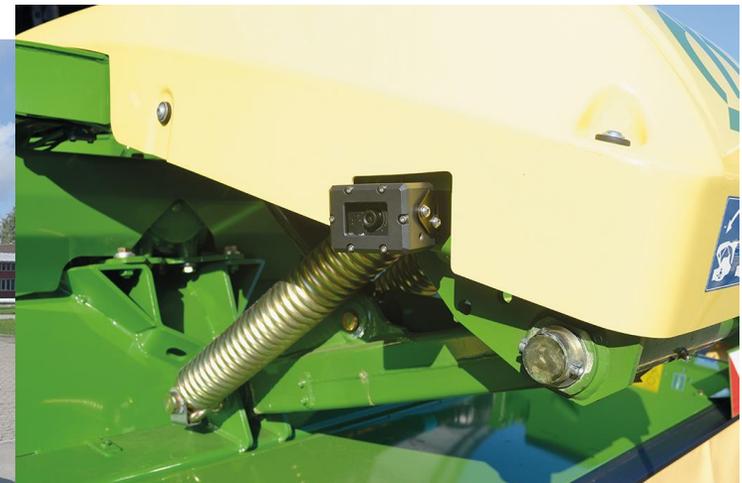
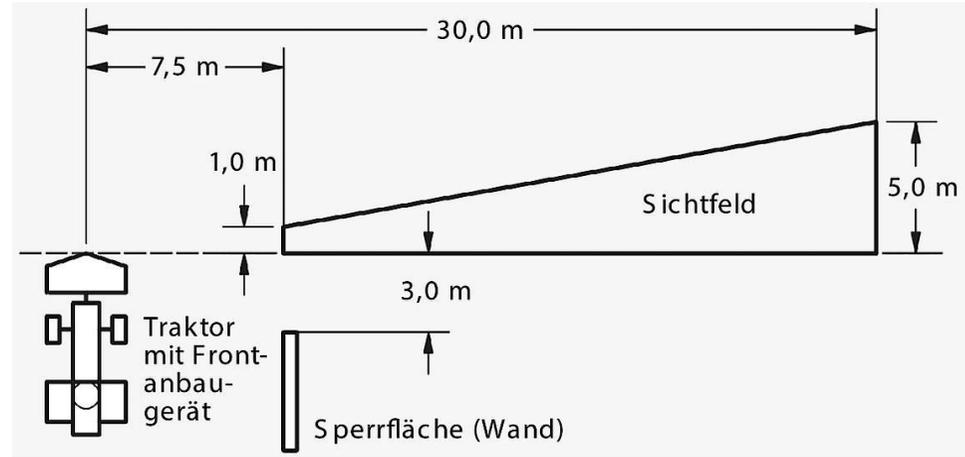
## Copernicus – Ein europäisches Erdbeobachtungssystem.

- Für die Landwirtschaft haben die 6 Sentinel-Satelliten besondere Bedeutung, die von 2014 bis 2020 in Umlauf gebracht werden.
  - Sentinel 2a wurde am 23. Juni 2015 in Umlauf gebracht.
  - Sentinel 2b wurde am 25. April 2016 in den Orbit gebracht und wird derzeit in Betrieb genommen.
- Sie liefern kontinuierlich Bilder alle 5 Stunden, unabhängig von Bewölkung und atmosphärischen Störungen.
- Die Daten stehen Open Source zur Verfügung.



## Vorbau-Kamera

- Einbiegen auf vielbefahrene Straßen ist gefährlich
  - Einweiser oft nicht dabei
  - Einweiser ist stark gefährdet
- **geprüfte Vorbau-Kamera-Monitor-Systeme**



# Automatisierung und Robotik

AUTOMATISIERTE  
WENDEVORGÄNGE  
MIT iTEC PRO



PERFEKTE KOORDINATION:  
JOHN DEERE MACHINESYNC



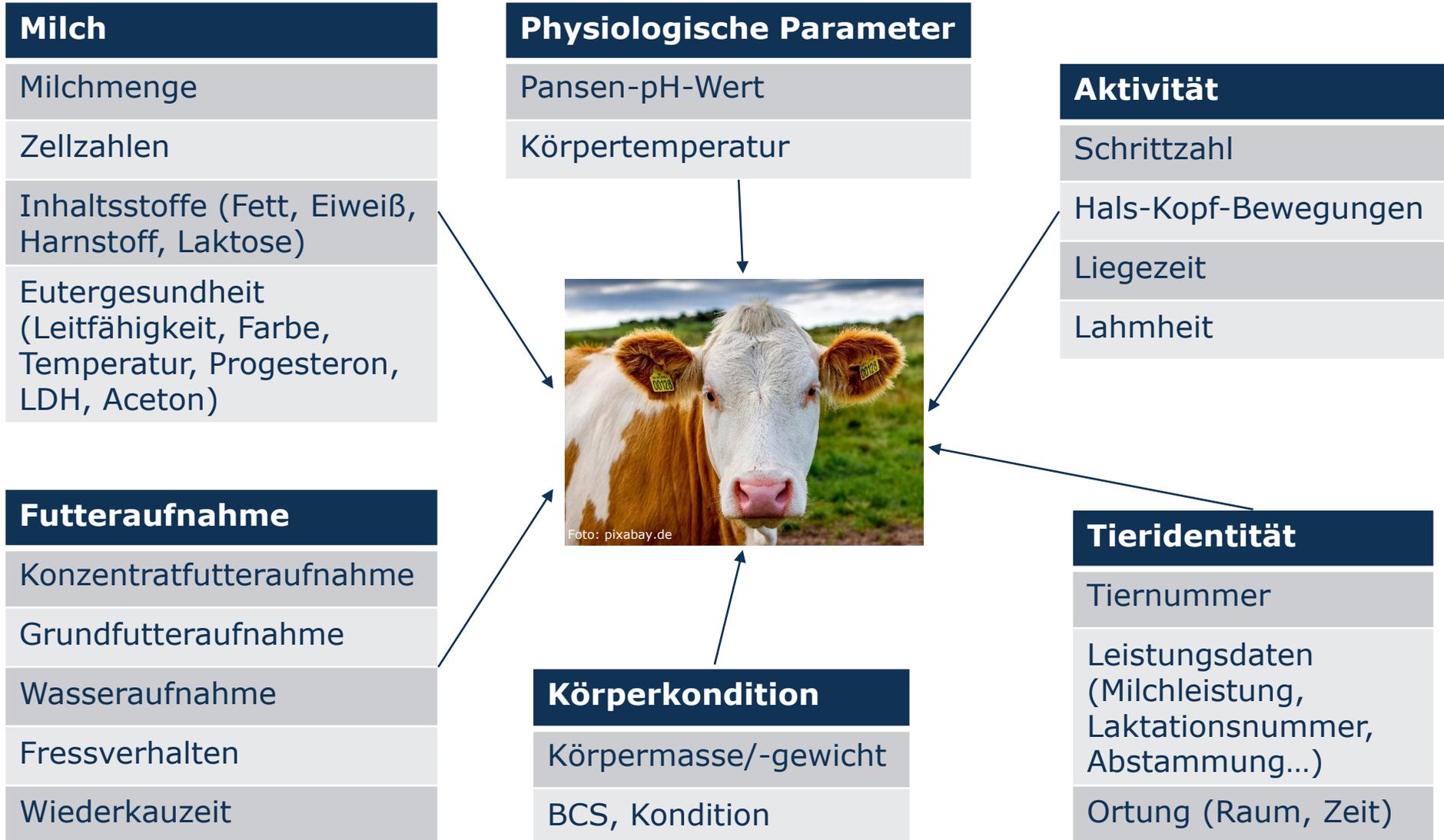
## Blue River Technologie: Einzelpflanzenbehandlung Einsparung von Pflanzenschutzmitteln bis 90%



## MARS Maissaat 24/7 bei (fast)jedem Wetter, 1 ha/h

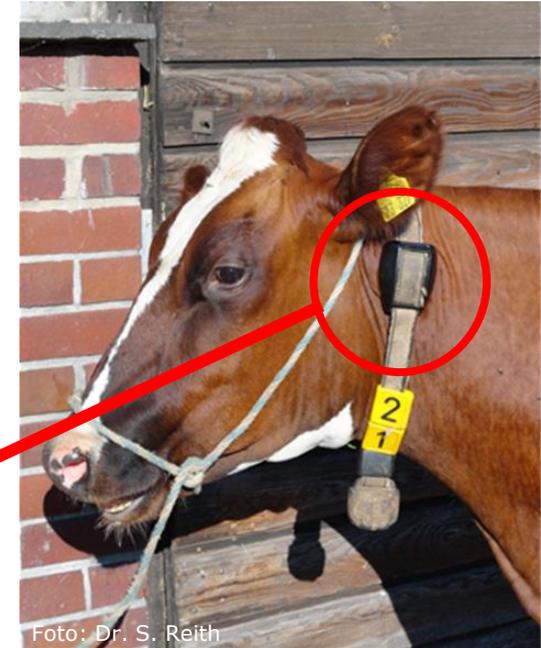
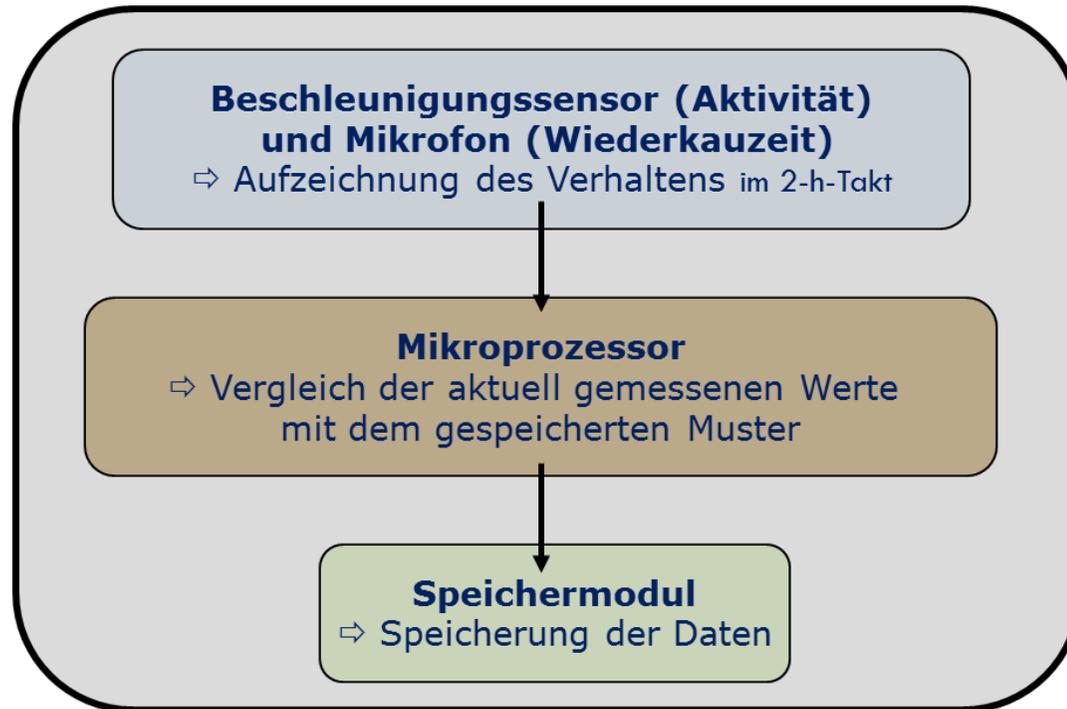


# Sensorgestützte Tierüberwachung



## Aktivitäts- und Wiederkauzeit-Messsystem (HR-Tag)

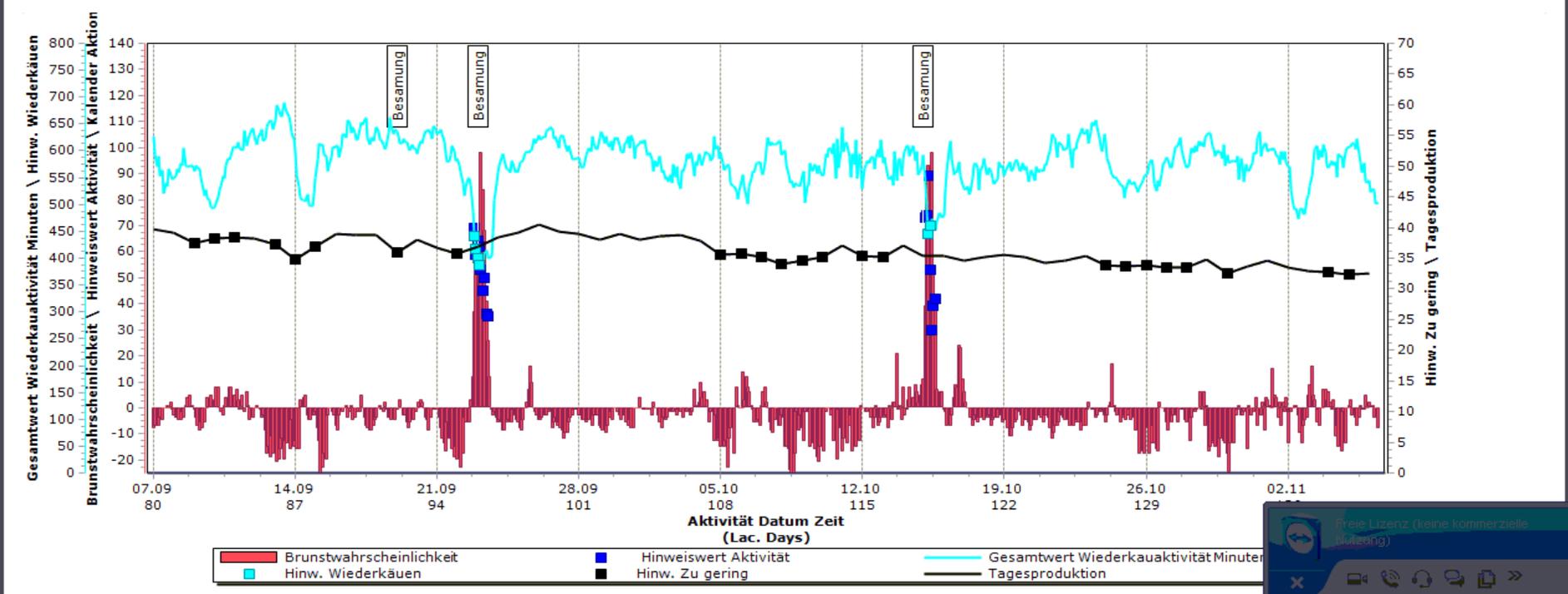
### Einsatz zur automatischen Brunsterkennung



**General**

<b>Auf</b>	<b>Tiernummer</b> : 526	<b>Kalbedatum</b> : 19.06.2012	<b>Reproduktionsstatus</b> : Besamt(22)
<b>Ab</b>	<b>Gruppe</b> : M-immer me	<b>Laktation Nummer</b> : 3	<b>Tage seit der Befruchtung</b> : 22
	<b>Responder</b> : 739409	<b>Laktationstage</b> : 140	

Zeige Legende



Freie Lizenz (keine kommerzielle Nutzung)

Verbindungsübersicht

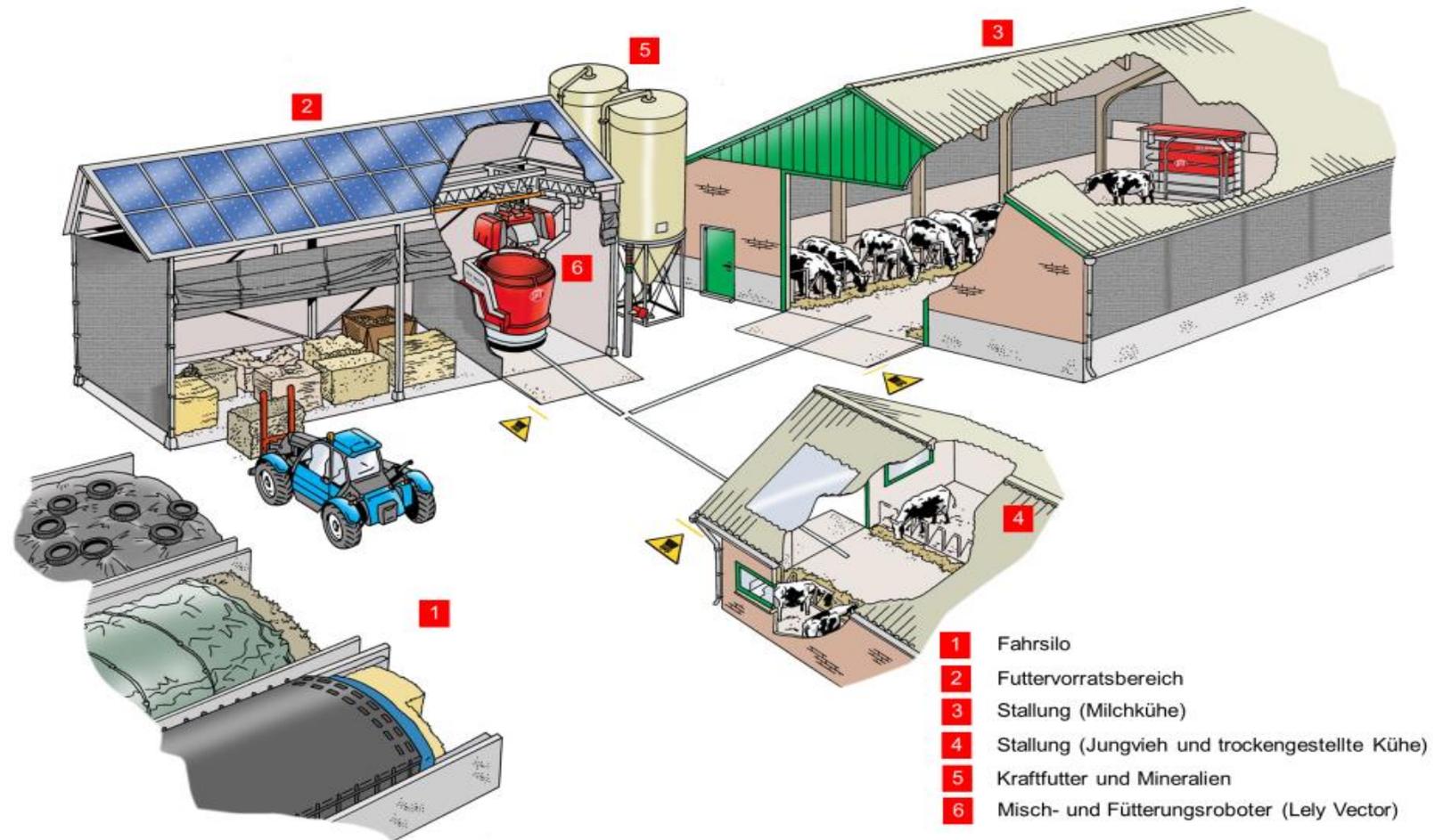
231 102 400

www.teamviewer.com

## Automatische Melksysteme

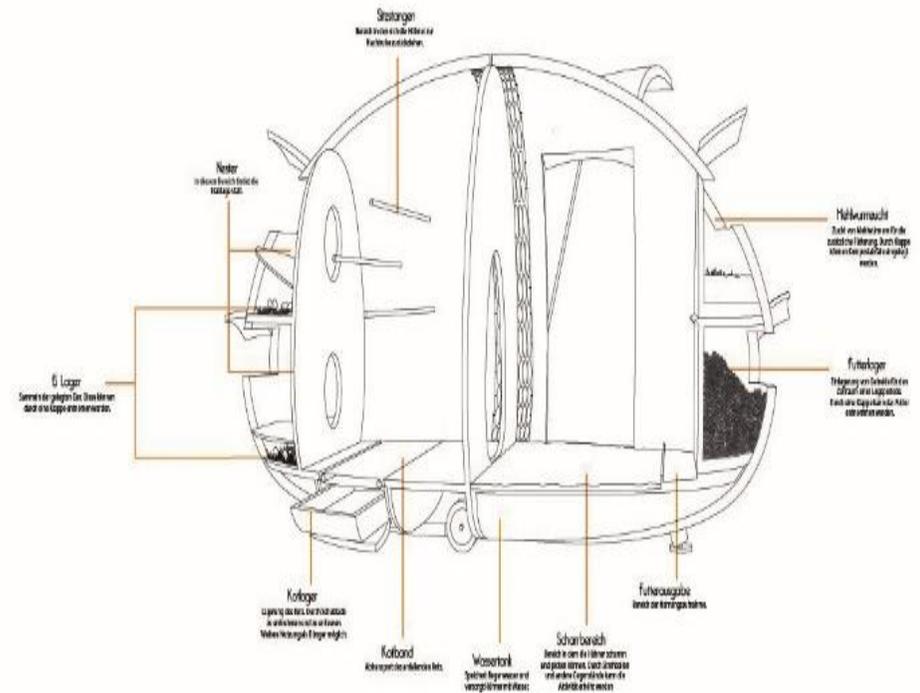


## Automatische Fütterungssysteme in der Rinderhaltung



# Zukunftsvision „FlyEi“

- Transparente und verbrauchernahe Produktion über einen durch Drohnen transportablen multifunktionalen Legehennenstall „flyEi“



KTBL-Ideenwettbewerb „Stall der Zukunft – neue Konzepte für die Nutztierhaltung“  
Entwurfsverfasserinnen: ©Regine Ott, Julia Windeler/TU Braunschweig

# Agrarsoftware-Anbieter 2007 für die Außenwirtschaft

---



**agrocom.**  
the name for perfect farming



# Agrardienstleister Landwirtschaft 4.0 für die Außenwirtschaft



Open Ag Data Alliance

MONSANTO



HELM



JOHN DEERE



365FarmNet



wissen wie's wächst



## Definition Landwirtschaft 4.0

- Maßnahmen des Smart Farming, die, unterstützt durch Sensorik und Fernerkundung, auf der Datenebene verknüpft werden. Sie tragen so zur Optimierung und Transparenz von Produktionsprozessen im landwirtschaftlichen Betrieb bei und unterstützen automatische und autonome Verfahren.

## Definition Arbeit 4.0

- Die Auswirkungen von Landwirtschaft 4.0 auf die Arbeitsorganisation und Arbeitserledigung im landwirtschaftlichen Betrieb.



- Intensive Überarbeitung im Rahmen einer KTBL-Arbeitsgruppe Publikation 2017
- Interesse und Mitarbeit der Landtechnik-industrie
- Grundlage für die automatische Erfassung und Bewertung der Arbeit

Gliederungsebene 1	Gliederungsebene 2
t1 Hauptzeit	t11 Arbeitsverrichtungszeit
	t12 Wendezeit
	t13 Be- und Entladezeit
	t14 Ablaufbedingte Wartezeit
	t15 Einstellungszeit
	t16 Arbeitsbedingte Erholungszeit
t2 Störzeit	t21 Funktionelle und technische Störzeit
	t22 Organisationsbedingte Störzeit
	t23 Witterungsbedingte Störzeit
	t24 Persönliche Verteilzeit
t3 Nebenzeit	t31 Versorgungszeit
	t32 Arbeitsvorbereitungszeit
	t33 Arbeitsnachbereitungszeit
	t34 Wegezeit
	t35 Wartungszeit

## Ansätze zur automatischen Ableitung von Zeitarten anhand verschiedener Maschinenzustände aus ISOBUS-Daten

		t1 Hauptzeit					t2 Störzeit		
		Prozesszeit Arbeitsverrichtung t111	Prozesszeit Transport (für Transportfahrzeuge) t112	Leerfahrten t113	Wenden t112	Standzeit t14, t15 t16	Funktionelle und technische Störzeit t21	sonstige Feldbetriebszeit t22, t23, t24	sonstige Feldzeit t312, t313 t3312, t3313
Motor	EIN	X	X	X	X	X	0	X	0
GPS	Position Feld (Silo) "Straße"	X	X	X	X	X	X	X	X
	Position Hof (Werkstatt)						0		
	Geschwindigkeit > 0	X	X	X	X	0	0		
Hauptantrieb	EIN	X	0	X	0	0	0	(= Feldbetriebszeit - Prozesszeit - Wendezeit - Leerfahrten - Standzeit)	
Arbeitsstellung	EIN	X	0	0	0		X / 0		

X erfüllt, 0 nicht erfüllt

## Arbeitsschutz

- Fernsteuerung und -wartung von Maschinen ⇒ Trennung Mensch von gefährlichen Umgebungen, Einsparung von Dienstwegen
- Datenerfassung zur Früherkennung von Maschinendefekten
- optimale ergonomische Bedingungen für den Menschen
  - ⇒ Melken im Melkstand/mit AMS
  - ⇒ ergonomische Sitzposition im Traktor: Sensorik im Traktorsitz ⇒ automatische Anpassung an Gewicht, Sitzklimatisierung ⇒ entspanntes gesundes Sitzen
- automatische Sortierschleusen: kein direkter Kontakt zum Tier beim Treiben, keine Unfallgefahr
- Prüfung von gesundheitsgefährdenden Stoffen durch Sensoren

## Arbeit 4.0

---

### **Chancen der Digitalisierung für den Menschen und seine Arbeitsbedingungen**

- Automatisierung von schweren, unangenehmen und gefährlichen Tätigkeiten, Kostenreduktion
- Erhöhung der Präzision und der Arbeitsqualität
- Flexibilisierung der Arbeitszeiten und des Arbeitsortes
- Entscheidungsunterstützung und Informationsgewinn
- Dokumentation und Nachweis der ausgeführten Arbeiten
- Entlastung von monotonen und belastenden Routinetätigkeiten

## Arbeit 4.0

---

### Risiken der Digitalisierung für den Menschen und seine Arbeitsbedingungen

- Automatisierung der Tätigkeiten
  - Verlust der Handlungsautonomie bei Prozessen und Entscheidungen
  - Überforderung durch zunehmende Komplexität der Entscheidungen
  - Polarisierung der Arbeit
- Flexibilisierung der Tätigkeiten, der Arbeitszeiten und des Arbeitsortes
  - ständige Erreichbarkeit
  - Zunahme an Überforderung, psychischer Belastung
- Entwertung menschlicher Arbeitsleistung
- Zunahme an Arbeitsunfähigkeitstagen, innerer Kündigung, Demotivation, Burnout (Bertelsmann Stiftung, 2014; Statistika DAK)

## Absehbare Konsequenzen für den landwirtschaftlichen Betrieb

- Zunahme der Arbeitszeit (Tierhaltung) im Büro um 20 %, Abnahme der Arbeitszeit im Stall um ca. 35 % (Schick 2017)
- hohe Dynamik der fachlichen Anforderungen
- regelmäßige Fort- und Weiterbildung
- insgesamt höhere Anforderungen an den Ausbildungsstand, Spezialisierung
- Gefährdung der Betriebssicherheit durch illegale (z.B. Hackerangriff) oder technische Störungen
- steigende Bedeutung der Datensicherheit
- Wahrung von Arbeitsrecht und Arbeitsschutz (Persönlichkeitsrechte)
- steigende Probleme der generationsübergreifenden Zusammenarbeit

## Digitalisierung in der Landwirtschaft

- Optimierte Prozesse entlasten die Umwelt und sparen Zeit, Kraftstoff und weitere Betriebsmittel.
- In der Tierhaltung trägt die Digitalisierung zu einem verbesserten Herden- und Tiergesundheitsmanagement – unter Berücksichtigung des Tierwohls – bei.
- Digitale Technologien können helfen, Ökosystemleistungen (Biodiversität) mit vertretbarem Aufwand zu dokumentieren.
- Wenn wir es schaffen, Datenhoheit und Datensouveränität zu gewährleisten, trägt Digitalisierung zur Nachhaltigkeit der Landwirtschaft bei.
- Der Strukturwandel wird durch Digitalisierung weiter gefördert.

## **Forschungsdatenmanagement, Big Data und Landwirtschaft 4.0 können zur Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft beitragen.**

- Besonders verbessert sich die Ressourceneffizienz und die Dokumentation der Ökosystemleistungen wird möglich.
- Die Komplexität der Systeme, Anforderungen der Gesellschaft an die Qualität der Lebensmittel und an das Tierwohl begrenzen das betriebliche Wachstum.
- Dadurch entsteht eine mittelständische Struktur der Landwirtschaft
  - zwischen kleinbäuerlichem Familienbetrieb und „industrieller Landwirtschaft“.
  - jenseits der Grenzen von ökologisch und konventionell.
  - unter Nutzung traditionellen Wissens und technischem Fortschritt.

### **Bedingung**

- Die Gesellschaft ist bereit, die Leistungen dieser mittelständischen, nachhaltigen Landwirtschaft adäquat zu bezahlen.

## Dunning-Kruger effect



Die Digitalisierung bietet große Chancen,  
**wenn wir intelligent und sensibel mit ihr umgehen.**

Dies gilt für die Landwirtschaft, viel mehr aber noch für unsere Gesellschaft

**Vielen Dank!**

**Ich freue mich auf eine angeregte Diskussion.**