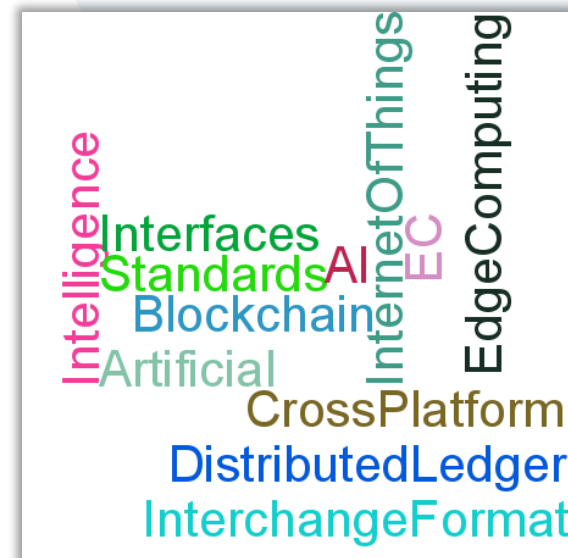


Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

Aspekte zu Precision Lifestock Farming (PLF)
und Brunsterkennung im alpenländischen Grünland

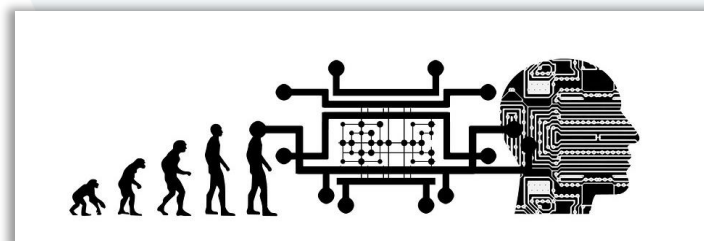
Christian Fritz
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Abteilung Ökonomie und Ressourcenmanagement
23. Oktober 2020



Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien



Effekt einer
Einzeltechnologie
Produktionsaspekt



Wert von
Technologie-
Kombinationen
Landwirtschaftsbetrieb

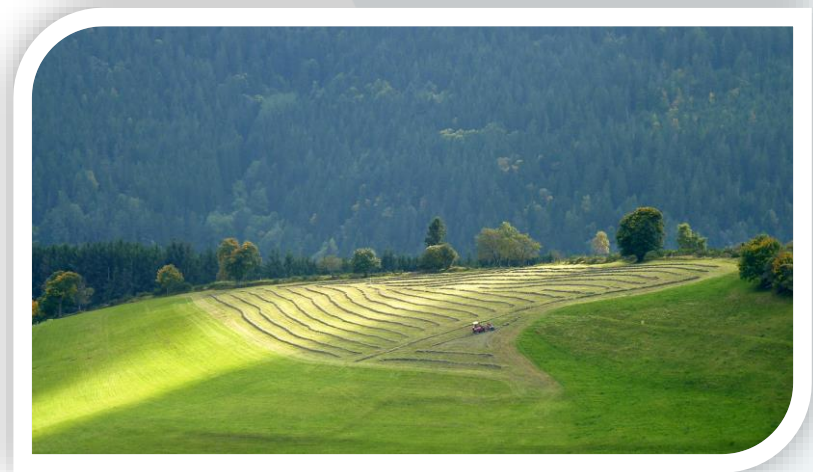


Struktureffekte
von Technologien
Region und Arbeitsplatz



Aussagen zur Wirtschaftlichkeit?

- Wirtschaftlichkeit einzelner technischer Systeme für Herdenmanagement und Gesundheitsmonitoring **wird zunehmend erforscht**
- Viele Systeme in Entwicklung und Erstanwendung, Technologiekombinationen und strukturelle **Rentabilität erst ex-post** mit breiterer Anwendung beurteilbar
- **Tendenzen** können abgeleitet werden
 - Anhand von Einzel- und Pilotstudien (z.B. einzelne Praxisbetriebe)
 - Auf Basis von Modellierung/ Simulation (z.B. Annahmen, Fehlerstreuung)
 - Aufgrund von Analogien zu ähnlichen Technologien



B: freie Nutzung, ybernardi 2017.pixabay

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

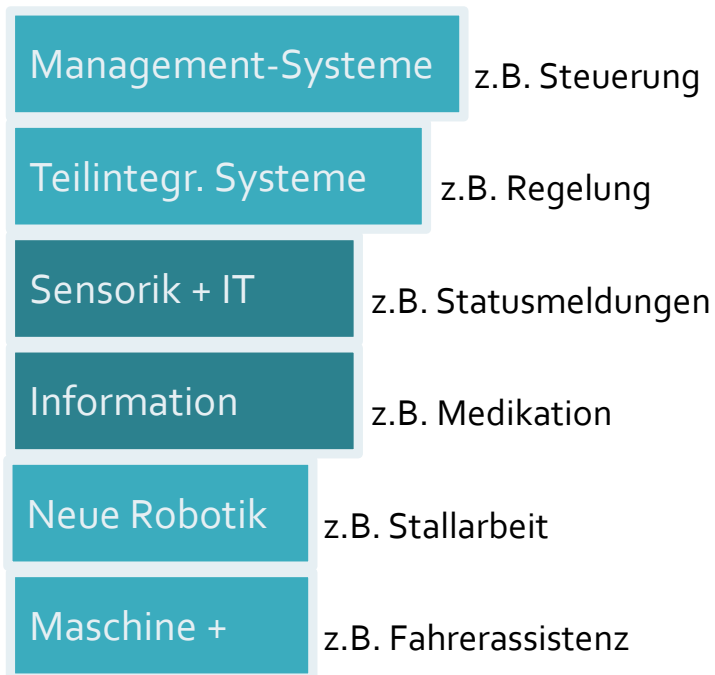
Literatur Ökonomie Einzeltechnologie PLF

- *Banhazi et al. 2012, Kamphuis et al. 2015, Long et al. 2016, Lunner-Kolstrup 2018:*
Praktische Schwierigkeiten, Risiken, hohe Kosten, Nutzen?
Lange Amortisation, hohe Einführungskosten und Arbeitsbelastung
- *Rutten et al. 2014:*
Modellierung Brunsterkennung positiv (NL), Einfluss Erkennungsrate
- *Pfeiffer et al. 2018, 2020:* Simulation Brunsterkennung 70 und 110 Milchkühe,
Rendite zu 80-90% positiv, Gewinnbeitrag +/- \geq Null,
Erkennungsrate vorher-nachher, Genetik
- *Adenuga et al. 2020:* Review Brunsterkennung (n=7)
Betriebsabhängig, ~15 Einflussfaktoren
- *Lovarelli et al. 2020:* Review PLF (n=18), Nachhaltigkeit positiv, Ökonomie positiv (n=2) aber nicht quantifiziert
Höhere Produktionseffizienz
Mehrwert PLF-Systems?



Was ist precision (livestock) farming?

Integrationsstufen



Q: cbinsights.com 2020, Vecchio et al. 2020

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

Beispiele für mögliche wirtschaftliche Effekte

- Konkrete Effekte

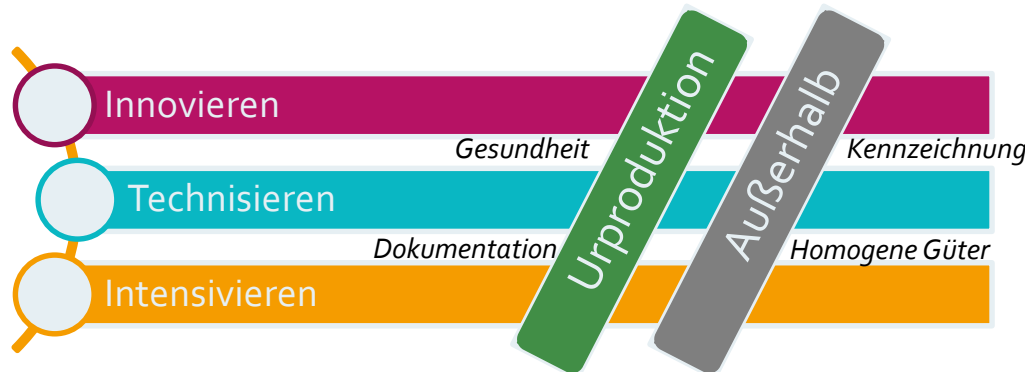
(potentiell kalkulatorisch bewertbar)

- Kosten des Systems + Service
- Biologische Leistungsparameter, z.B. Zwischenkalbezeit, Herdengesundheit
- Veränderte Arbeitsschritte, zusätzliche Technik-Arbeit

- Diffuse Effekte

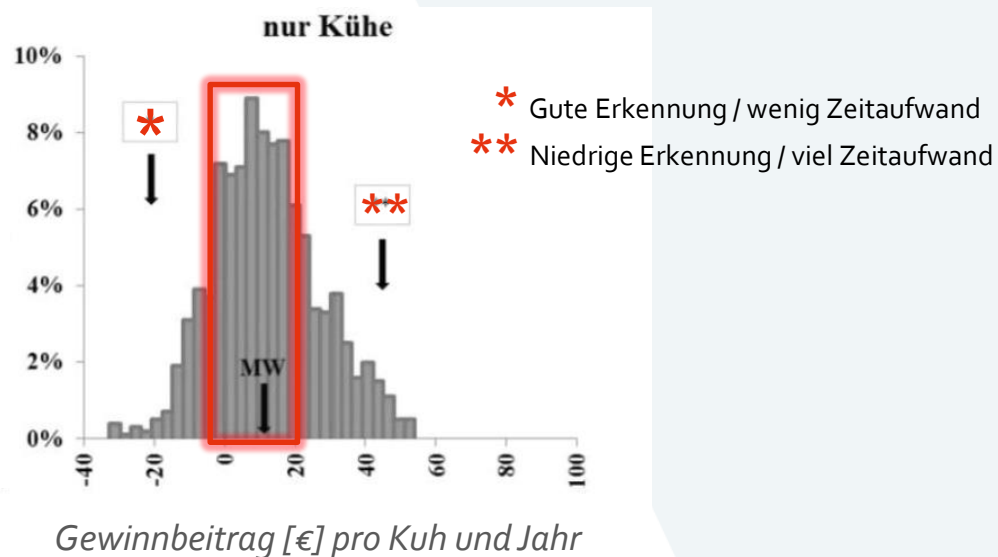
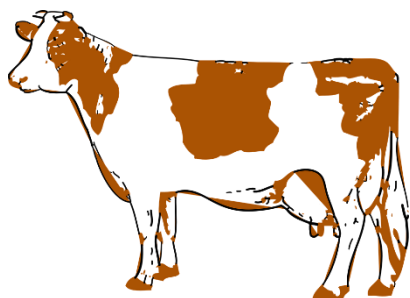
(eher empirisch ex post bewertbar)

- Wandel der Arbeit, Arbeitsbelastung durch die Technik
- Betriebsentwicklung, Mensch~Tier, Management vs. Technikeffekte
- Wechselwirkungen Struktur&Märkte...



Beispiel: Simulation für Brunsterkennung

- Gewinnbeitrag, 70 Kühe, 9.000 kg



Effektivität – Ausgangssituation am Betrieb entscheidend

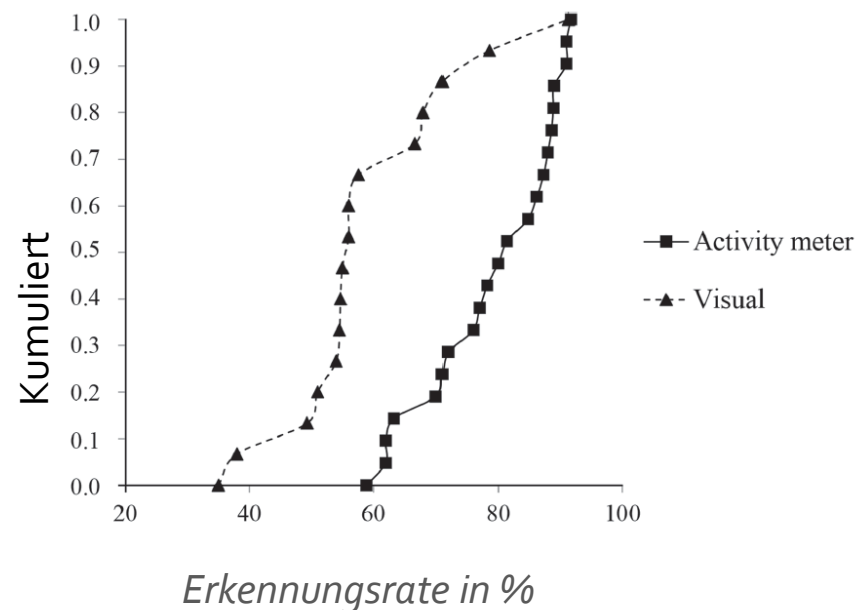
Erkennungsrate

Mensch	Maschine	Zwischen- kalbezeit
40 %	90 %	> %
60 %	80 %	< %
	85 % : 95 %	‰



Kosten der Arbeit

Schätzung Erkennungsraten Bayern



Q: Rutten et al. 2014, Pfeiffer et al. 2018, 2020, adaptiert

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

Methodische Zugänge

- Art der Beschreibung
 - Normative Modellierung, deterministisch oder stochastische Simulationen
 - Experimentelle Grundlagen(?), Auswertungen(?)
 - Deskriptive, empirische Zusammenhänge
- **Ökonomische Zielvariable?**
 - *Einkommensbeitrag, Gewinn pro Kuh, pro kg Milch, Investitionsrechnung, Amortisationszeit, Gegenwartswert, interner Zinsfuß, Anschaffungskosten, Arbeitsentlohnung, Opportunitätskosten, Informationswert, Deckungsbeitrag, Betriebszweigergebnis, Arbeitskraftbedarf, etc.*

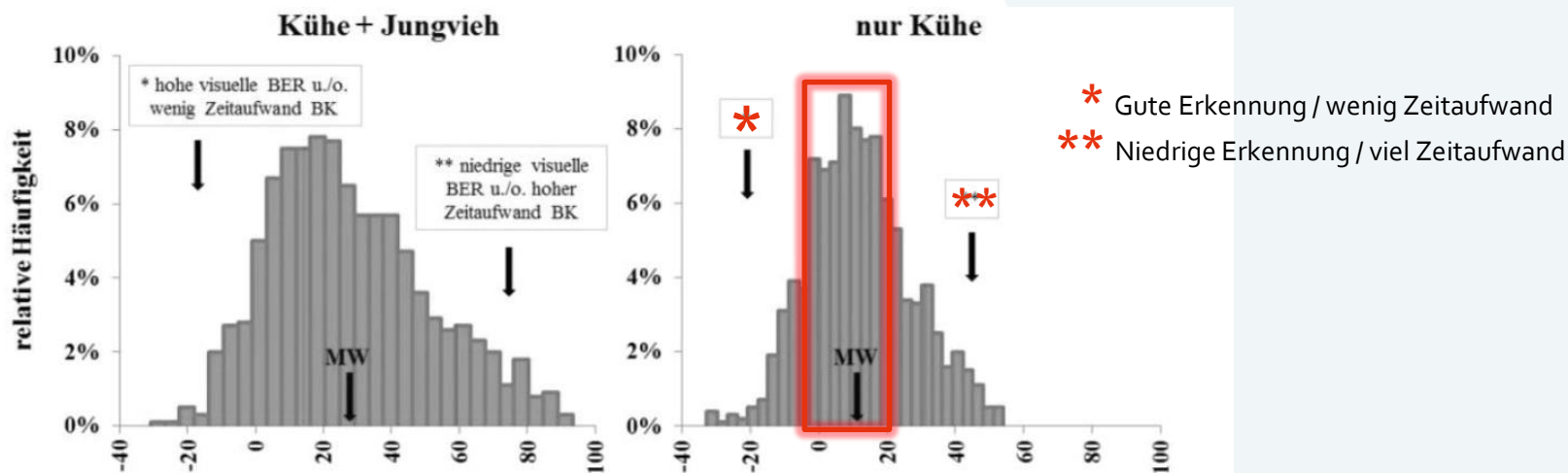


Q: Palczynski 2019, adapt., Adenuga et al. 2020

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

Simulation für Brunsterkennung, normativ-stochastisch

- Gewinnbeitrag pro Kuh und Jahr**



Tagesmilchmenge 10 Tage vor Brunst in kg

Brunstdauer in Stunden

25-30	-35	-40	-45	-50	-55
14,7	9,6	6,3	4,8	5,1	2,8

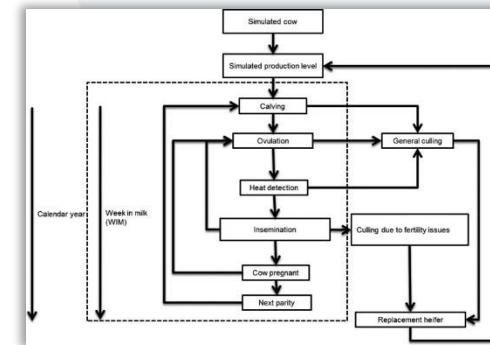
Wirtschaftliche Einflussgrößen



Q: Giordano 2015, Abeni et al 2019, Rojo-Gimeno 2019, Adenuga et al. 2020

Was zeigen Überschlags-Rechnungen?

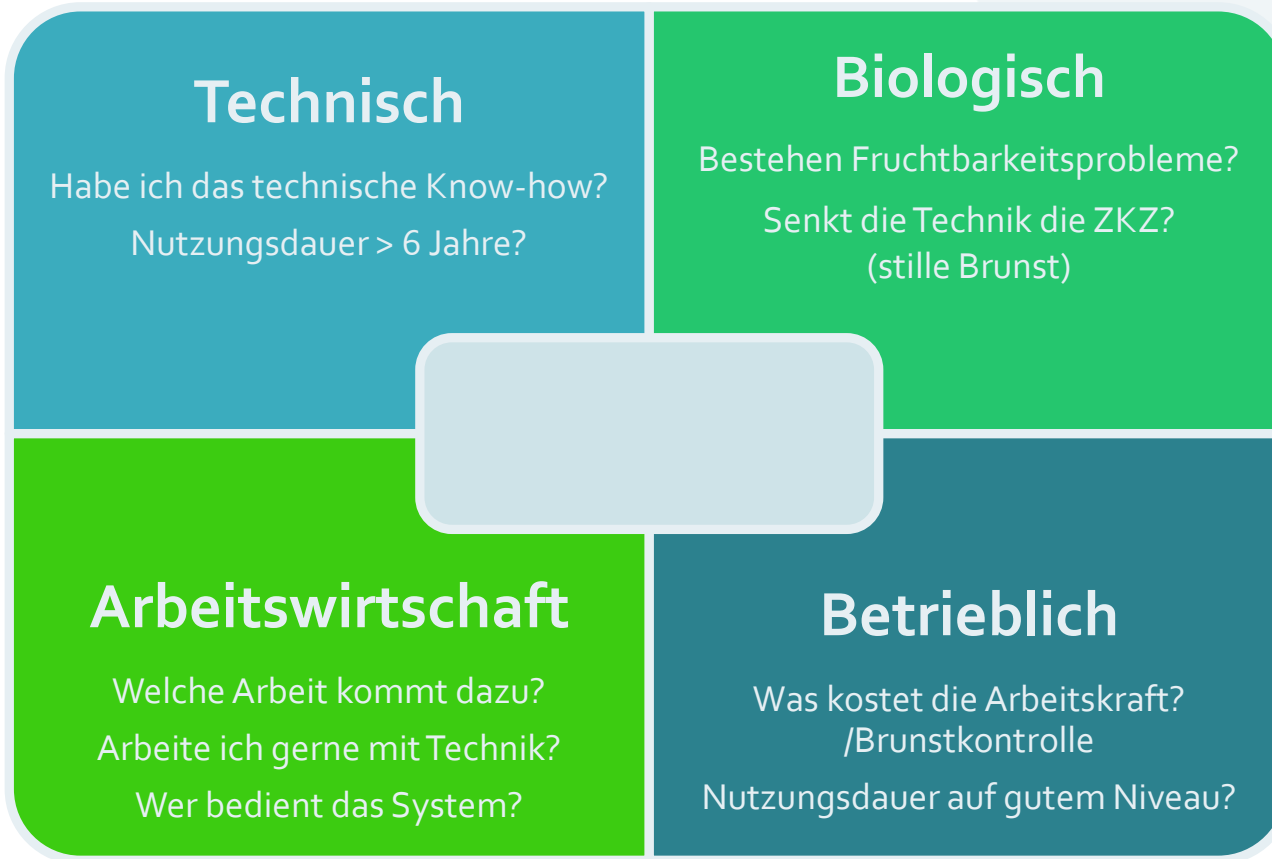
- Kosten System 40 GVE: € 12.000 inkl. Service, 7 Jahre: € 1.700 pro Jahr
 - Was muss das System ersetzen können? Annahme Lohn € 14 /Std.
 - Das System muss 120 Stunden pro Jahr einsparen, ca. 20 min. pro Tag
- **Brauche ich 20 Minuten pro Tag für die Brunstkontrolle?**
 - Schätzwert Zeitaufwand: 17 Minuten
 - Schätzwert Zeitaufwand Kontrolle mit IT-System: 7 Minuten
- Berechnung - mögliche Modelle für Beratung
 - **PLF „value creation tool“** Kamphuis et al. 2015; Praxisbeispiel Nedap
 - **Modell „SimHerd“** Østergaard et al. 2000, Pfeiffer et. al. (2020)
 - **Modell „Inchaisri (2010)“** Niederlande, Rutten et al. (2014)



Q: Schätzwerte Zeitaufwand nach Pfeiffer et al. 2018

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

Zwischenfazit Wirtschaftlichkeit Brunsterkennung



Q: Adenuga et al. 2020, Rutten et al. 2014

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

(Arbeits-)Kosten der Systemeinführung

Technologie-Junkie



VS.

Plug n' Play-Shopper



Q: Alexas 2017, Mediamodifier 2017.pixabay

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

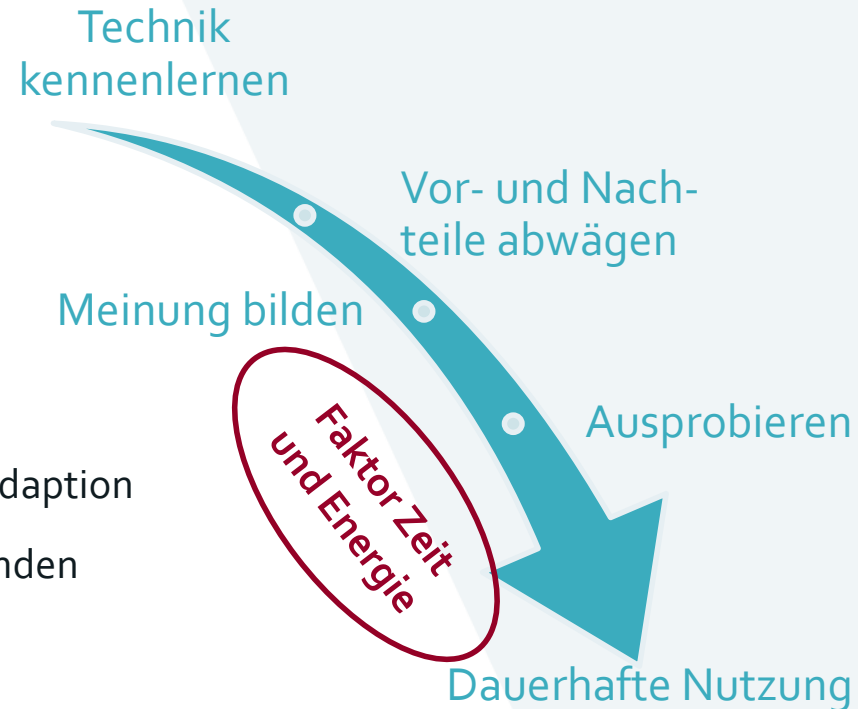
Wer wendet Precision Farming Systeme an?

- Jüngere Betriebsleiter und -Leiterinnen
 - ...mit höherer Ausbildung
 - ...auf großen Betrieben
 - ...auf spezialisierten Betrieben
 - ...mit hoher Arbeitsintensität
 - ...die gut informiert sind
 - ...mit entsprechenden Umfeldeinflüssen



„Psychologie der Innovation“

- Innovatoren sind risikobereit
 - Effizienz in Produktion
 - Re-Organisation des Betriebs
 - Investitionskosten wieder verdienen!
- Realistische Erwartungshaltung
 - 80% Planung + 20% Durchführung + 30 % lfd. Adaption
 - Keine einfachen Lösungen, mit Aufwand verbunden
 - Vieles selber probieren, aber auch Firmen



Was muss ich aus wirtschaftlicher Sicht beachten?



Q: Banhazi et al. 2012, Hartung et al. 2017, Van Hertem et al. 2017, Bahlo et al. 2019
C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

Schema betroffene Kosten- und Erlösbeiträge Digitalisierung

Technikkosten

Einführungskosten

Arbeitskosten

Servicekosten

Lernkosten

Investitions- kosten

Arbeits- veränderung

Arbeits- auslagerung

Qualifikation Lohnanstieg

Firmen

Infrastruktur

Risiko

Beispiele

Suche&Auswahl,
Inbetriebnahme
Bedienung

Hardware
Installation
Zinsen

IT+Management
Arbeitsbelastung

Firmen betreuen
Sensorikdienste
& Cloud

Digitalisierung
erfordert
Höherqualifikation

Servicepauschale
Erneuerungen

Datenverknüpfung
Betriebssicherheit
Netzwerk, IT

Versicherung
Ausfall-
absicherung

Erlösbeitrag

Ertragssicherung

Produktionseffizienz

Neue Märkte

Physiologie Gesundheit

Kommuni- kation

Preisstabilität

Input- reduktion

Integration am Betrieb

Höherer Output

Online- Vermarktung

Kenn- zeichnung

Beispiele

Fruchtbarkeit
erkennen+
vermeiden
(Mastitits, etc.)

Gesellschaft, neue
Medienkanäle

Markttransparenz
Finanzkontrakte
Hedging

Krankheitskosten
Ration, N-Effizienz
Arbeit Compliance

Betriebsmanage-
ment, Ernteertrag
Fütterung

Geringere ZKZ -
mehr Kälber,
+Nutzungsdauer

Neue Segmente
Höhere Margen

Produktmerkmale
Qualitätssicherung

Rechenbeispiel mehrere Parameter, 40 Kühe

pro Kuh und Jahr

Kalk. Kosten		Szenario 1	Szenario 2
Investition	€ 12.000, 7/5 Jahre Abschreibung	€ 43 7 Jahre	€ 60 5 Jahre
Sonstige Kosten	Infrastruktur, Energie, Zinsansatz € 120	€ 3	€ 6
Arbeitszeit System	8/16 Stunden / Jahr	€ 3	€ 6
		€ 49	€ 72

pro Kuh und Jahr

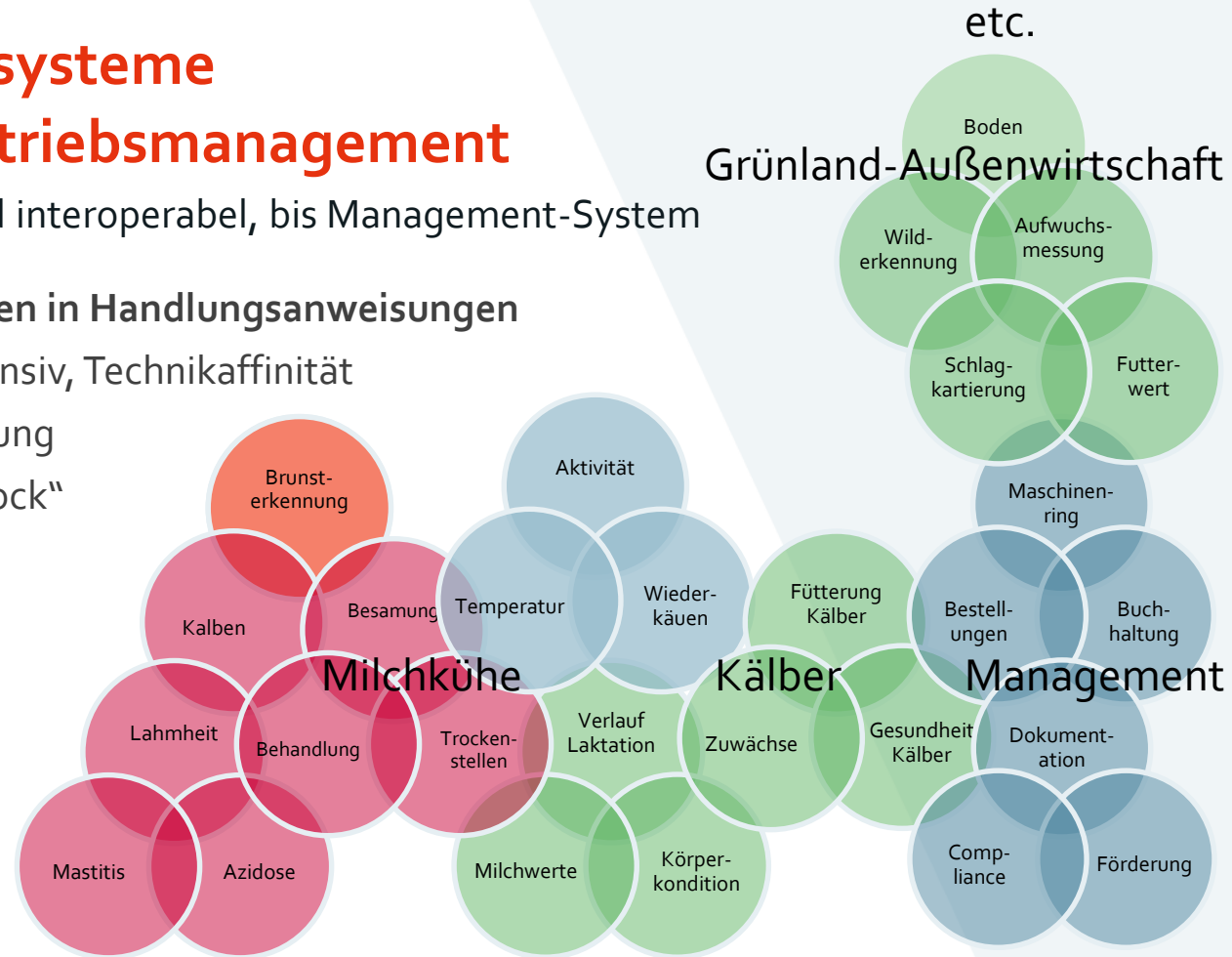
Kalk. Erlöse		Szenario A	Szenario B
Arbeitseinparung	-10 bzw. -20 sek / Kuh / Tag	€ 14 10 sek	€ 28 20 sek
Gesundheit	Mastitis -1,25 % Gebärmutterentzündung -1,25 %	€ 7 € 5	€ 7 € 5
Produktion Brunsterkennung	Remontierungsrate -1 % Zwischenkalbezeit -2 bzw. -6 Tage Milchleistung +0,25 kg	€ 10 € 5 2 Tage € 9	€ 10 € 13 6 Tage € 9
		€ 49	€ 72

Q: Nach Lührmann 2020

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

Anbindung Sensorsysteme an Herden- und Betriebsmanagement

- Datensysteme zunehmend interoperabel, bis Management-System
- **Umsetzung von Meldungen in Handlungsanweisungen**
 - Informations-/arbeitsintensiv, Technikaffinität
 - Psychische Arbeitsbelastung„Farmers' Duties to Livestock“
- **Programmierung parameterübergreifender Algorithmen**



Q: Segeberg 2016, Lunner-Kolstrup et al. 2018, Werkeheiser 2018, Rojo-Gimeno 2019, Stachovicz/Umstätter et al. 2020, Lühmann 2020, d4df.eu

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

Herdenmanagement: Kritische Pfade

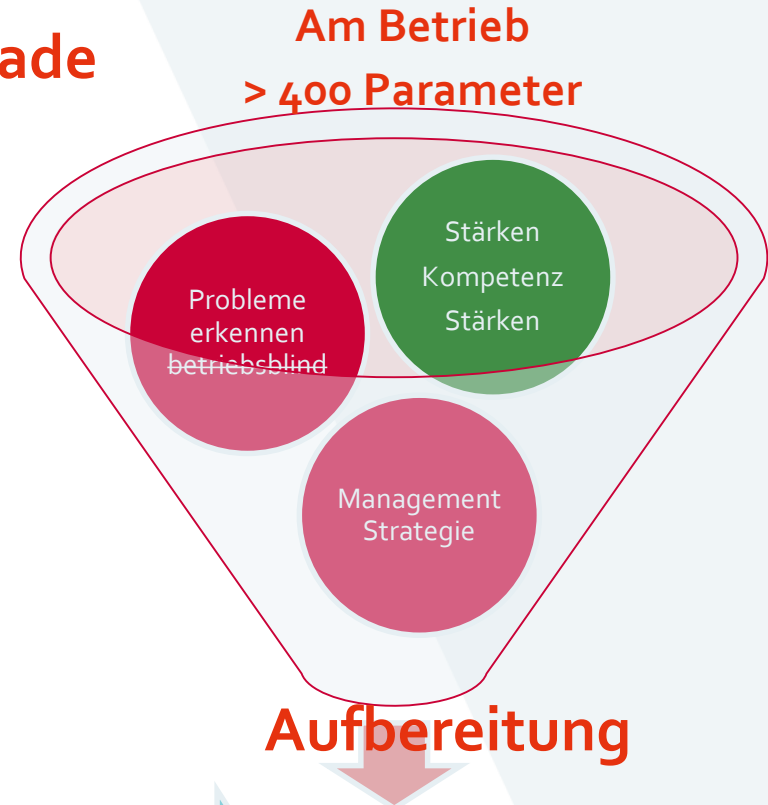
- 1) Kritische Prozesse identifizieren
- 2) Normalparameter festlegen
- 3) Korrekturmaßnahmen bei Abweichung
- 4) Standardroutinen für lfd. Betrieb (SOP)
- 5) Tools für gesamten Entscheidungsprozess



Information → Aufbereitung



Entscheidung



Digitales Herden- und Betriebsmanagement

- Robotik, Sensorik & Informationsaufbereitung
- **Betrieb analysieren: Process Mining**
Verknüpfung Daten mit dem Wissen der Betriebsleiter
- Erwartungen an PLF / smart farming technologies
 - a) Tierwohl inkl. Dokumentation
 - b) Klima- und Umweltschutz
 - c) Produktdifferenzierung & Vermarktung
 - d) Ländliche Entwicklung

Produktions- und Umwelt-Effizienz
wird immer wieder als Argument für
Digitalisierung genannt

Unbeabsichtigte Digitalisierungs-Risiken im Sektor?

- Ökonomische Optimierung zulasten der Kleinbewirtschaftung



- Beschäftigung im ländlichen Raum sinkt



- Datenmacht liegt bei Agrarkonzernen



- Verlust von Wissen und Urteilsfähigkeit



- Verlust an Wertschöpfung in der Landwirtschaft



- Ernährungssicherheit, Monoproduktion



- Höherer Ertrags/Erlösdruck auf Fläche und Arbeitskraft

Q: Regan 2019

C. Fritz 2020: Betriebswirtschaftliche Bewertung digitaler Technologien

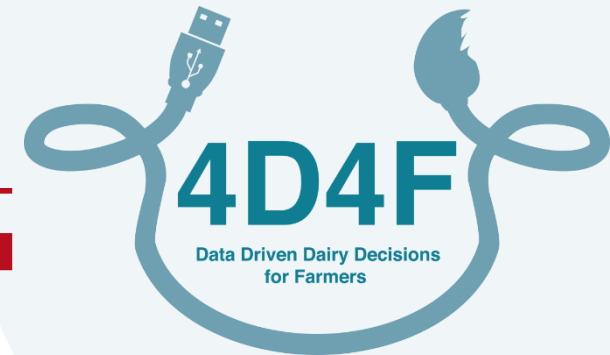
Fazit & Ausblick

- **Bewertung einzelner PLF**
 - Keine allgemeinen Ergebnisse, tendenziell positiv; betriebsindividuell und für Teilfragen möglich
 - Exakte Definition, Parametrierung hinterfragen, Sensitivitätsanalyse als weiterer Schritt zu Bewertung



Das Projekt „D4Dairy“

Digitalisation, Data integration, Detection and Decision support in Dairying



K2 FARMIT

COMET K2 Center for Sustainable,
Resilient, Digital Agriculture

Laufzeit: 4+4 Jahre (2020-2028)

Budget: ~€ 30 Mio.

124 Konsortialpartner

5 Thematische Areas:

- Future Farm
- Digitalisation
- Space to Earth
- Sustainable Productivity
- Resilience

Fazit zu wirtschaftlichen Effekten

