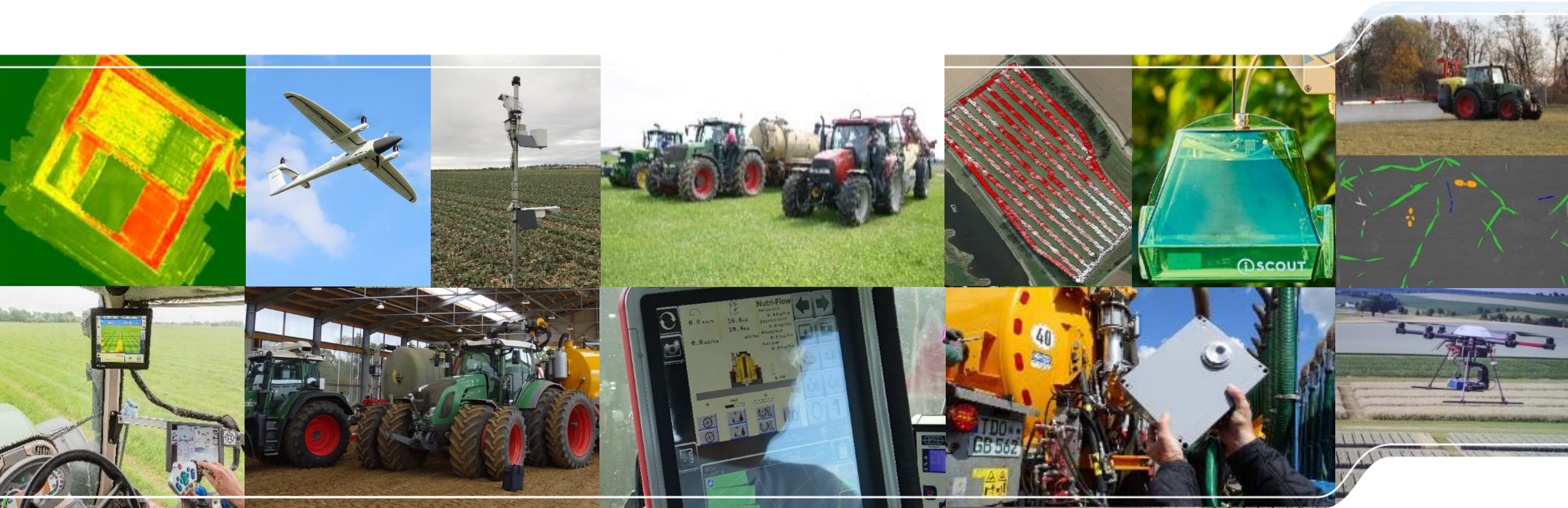
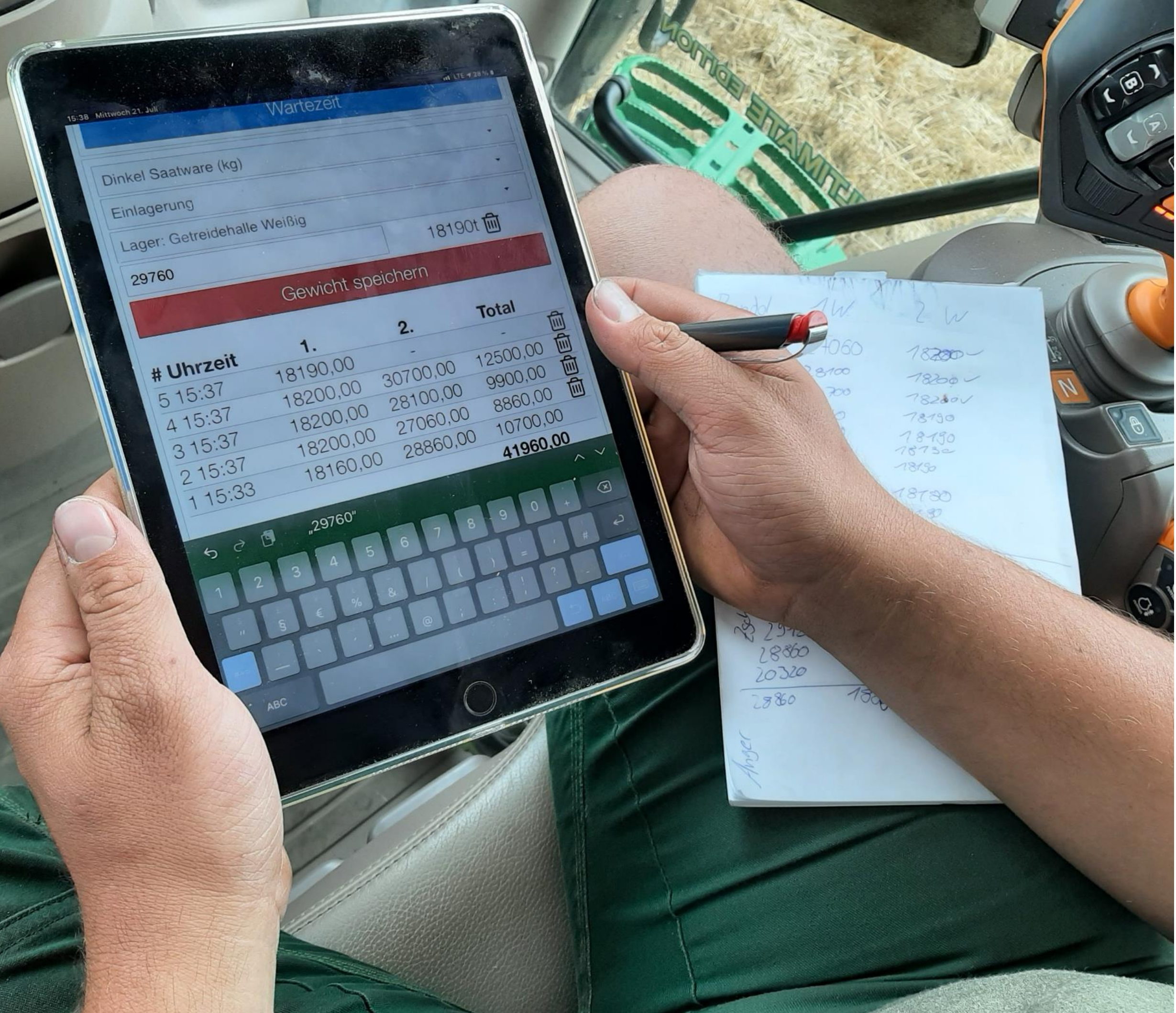


# Digitale Technologien – moderne Wege und smarte Lösungen für der Landwirtschaft





Realität...

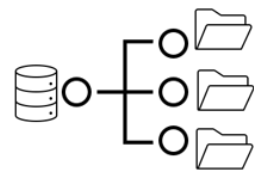
...viele Daten werden unvollständig,  
doppelt bzw. nicht richtig erfasst  
oder in „Sackgassen“ abgelegt ...



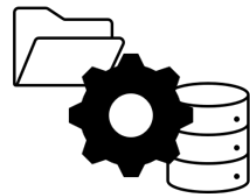
Begriffe



IST Situation in der Landwirtschaft / Umfrage / Marktübersicht



Datenströme / Schnittstellen



Datenmanagement



Praktisches Datenmanagement - Digitale Anwendungen



Trends



Datensicherheit / Datenhoheit



## Digitalisierung:

hat zwei Bedeutungen.

- Zum einen wird darunter die Überführung von Informationen von einer analogen in eine digitale Speicherung verstanden.
- Andererseits beschreibt er die **Automation von Prozessen und Geschäftsmodellen** durch das **Vernetzen** von digitaler Technik, Informationen und Menschen.



## Precision Farming

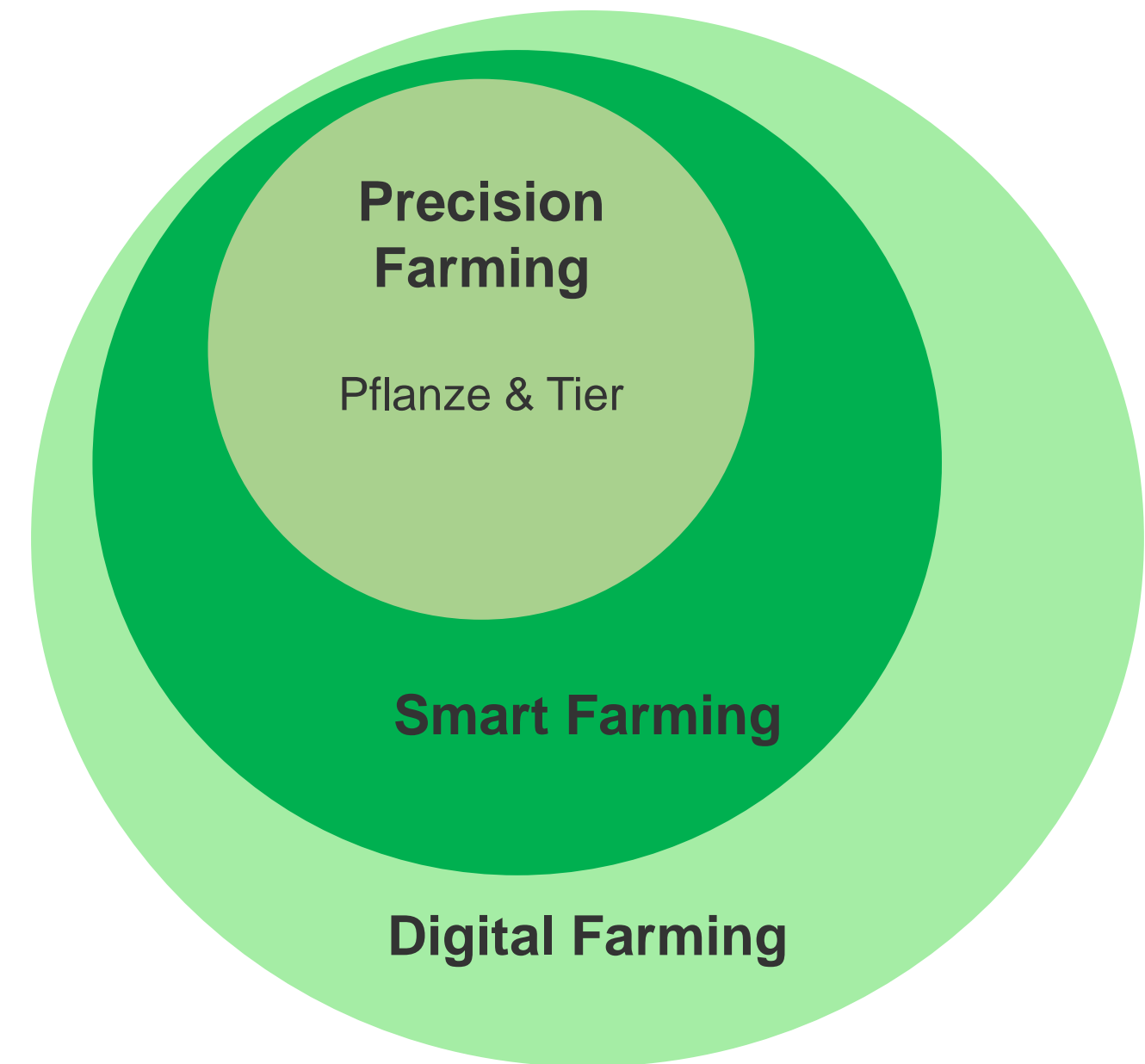
- Nutzung der sogenannten Teilschlagtechnik bsw. kartierter variabler Dosierung u. präziser Applikationstechnik

## Smart Farming

- Z.B. sensorbasierte Echtzeitsysteme zur Dünger- und Pflanzenschutzapplikation

## Digital Farming / Landwirtschaft 4.0

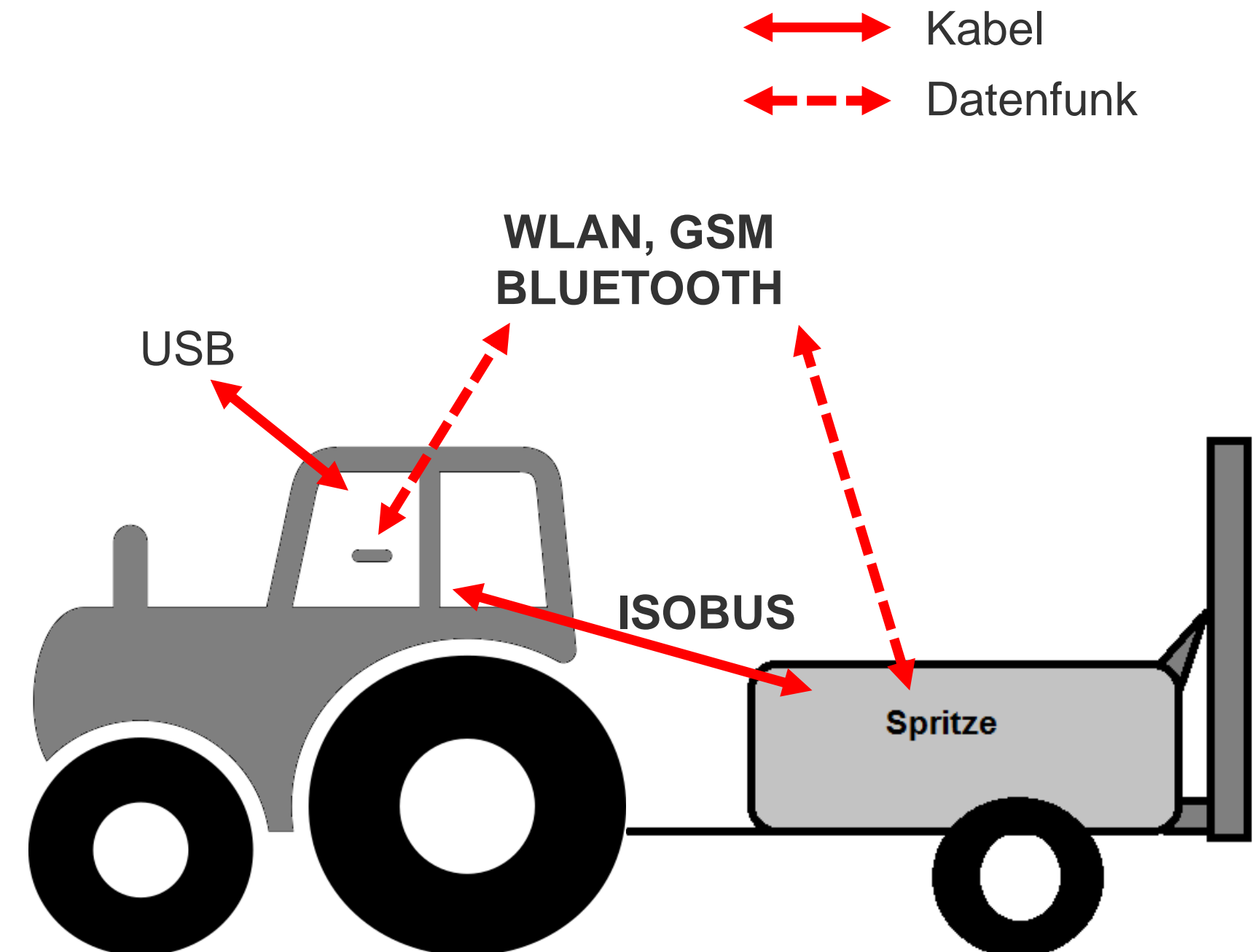
- Ergänzung der bestehenden Verfahren um weitere vier Hauptkomponenten: IoT, Cloud Computing, Big-Data/ KI, Robotik





## Internet der Dinge oder Internet of Things (IoT):

- Ist ein Sammelbegriff für eine **Infrastruktur der Informationstechnik**. Sie ermöglicht es, physische u. virtuelle Gegenstände miteinander elektronisch zu vernetzen u. automatisch kommunizieren zu lassen. - Maschine-zu-Maschine (M2M) Kommunikation

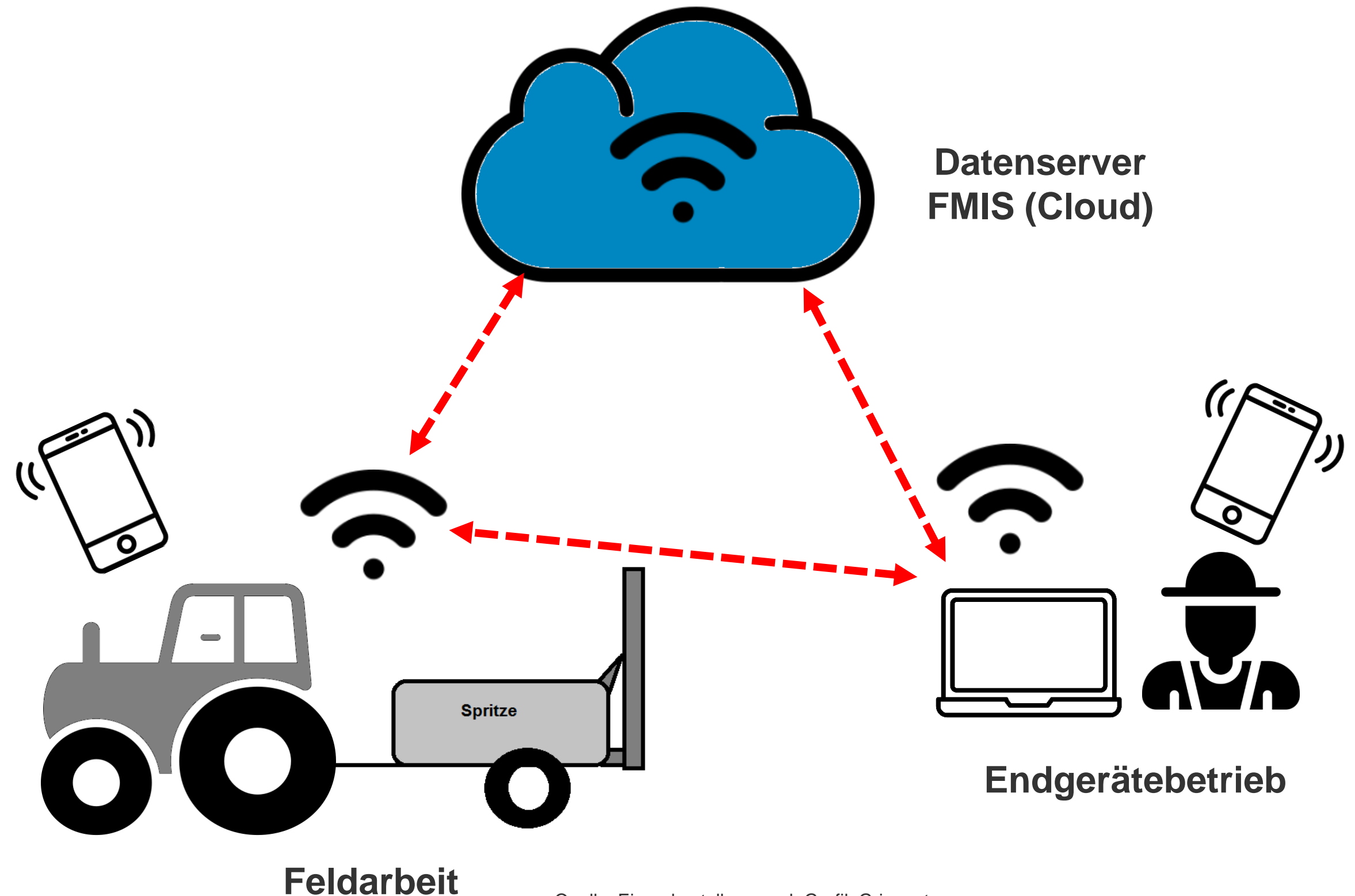


Quelle. Eigendarstellung nach Grafik Griepentrog

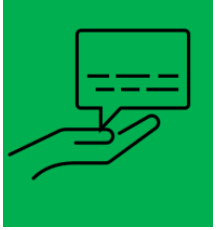


## Cloud Computing:

- Ausführung von Programmen, die nicht auf dem lokalen Rechner installiert sind, sondern auf einer zentralen Plattform.



Quelle: Eigendarstellung nach Grafik Griepentrog



## Big Data und Künstliche Intelligenz:

- Zunehmende große Datenmenge wird von Maschinen, Sensoren, Computer, Smartphones und ähnlicher Technologie erfasst, gespeichert und ausgewertet.
- sinnvolle Nutzung nur über sogenannte Big Data Analyse

## Automation und Robotik

- neue Stufe der Mechanisierung als auch der Automatisierung
- in der Größe skalierbar und deshalb auch ein Thema für kleinere und mittlere Landwirtschaftsbetriebe





## Datenmanagement:

- Der Begriff **Datenmanagement** umfasst alle technischen, konzeptionellen, organisatorischen und methodischen Maßnahmen, Daten zu erheben, zu speichern und bereitzustellen
- ... ist **mehr als ein einzelnes System** (wie beispielsweise eine Datenbank)
- ... hat das Ziel, die Unternehmensprozesse zu vernetzen und zu unterstützen.
- ... besteht aus Hard- und Softwareanwendungen. Auch datenerzeugende Maschinen und Anlagen gehören dazu.

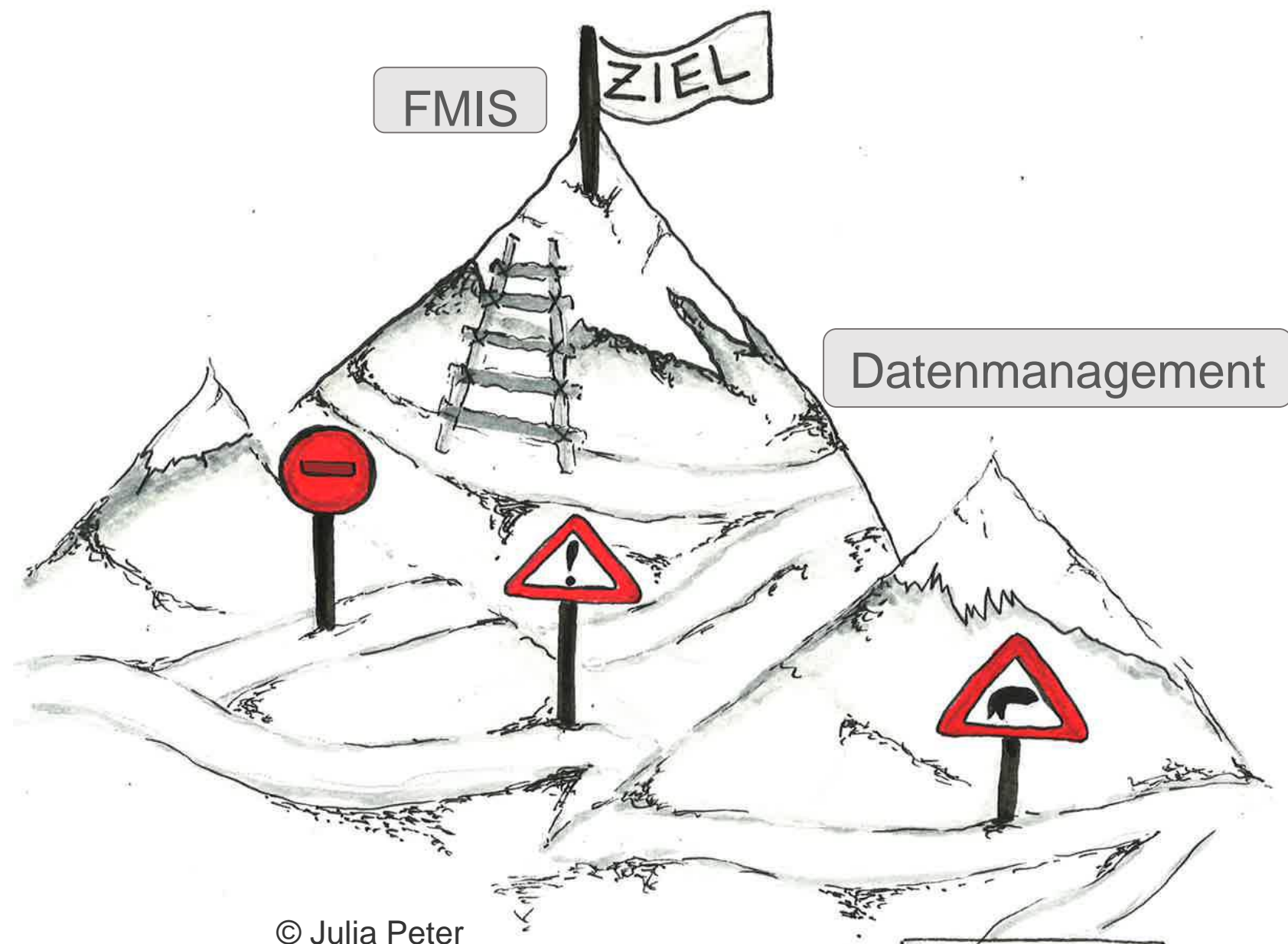


## Farm Management Information System (FMIS):

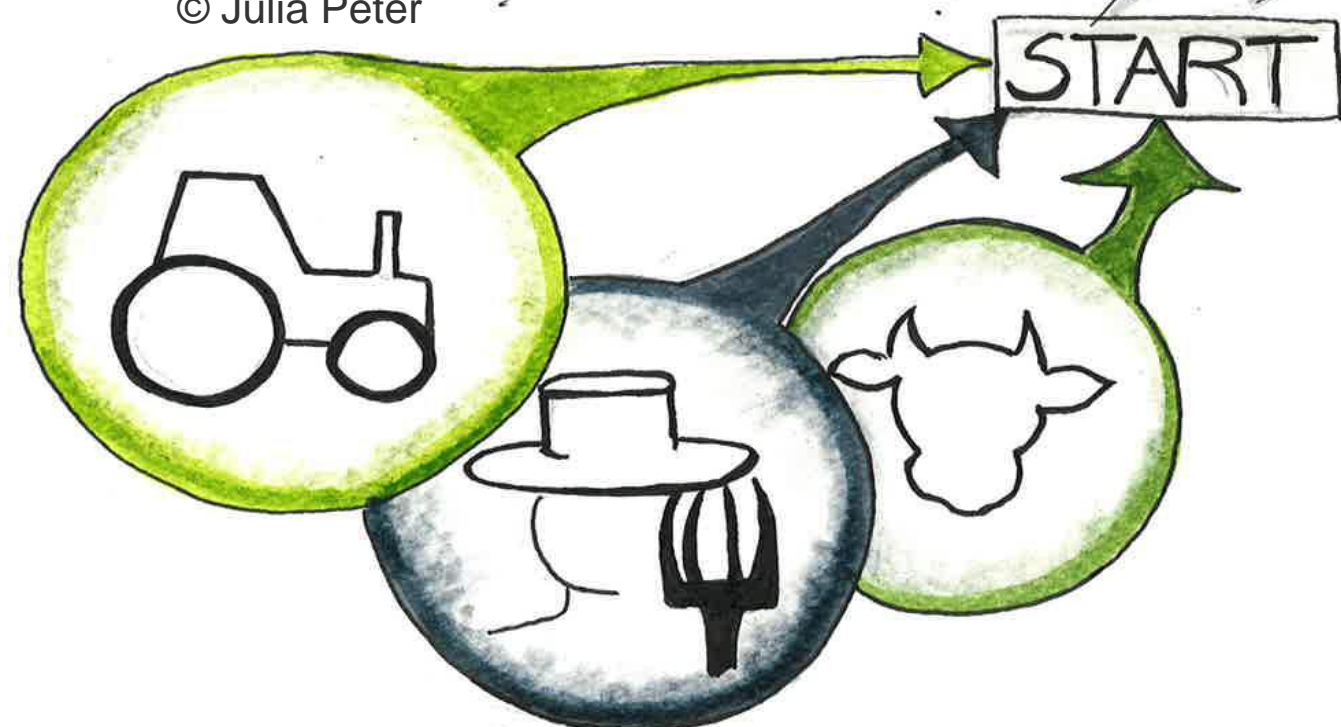
- Ein FMIS ist ein umfassendes System zum Sammeln, Verarbeiten, Speichern und Verbreiten von Daten bzw. Informationen, die für eine optimale Betriebsführung erforderlich sind (Sørensen et al. 2010).



Unterstützung der Betriebsleitung für die **operative & strategische Betriebssteuerung inkl. Dokumentation** (Verfügbarkeit von wichtigen Kennzahlen & Informationen)



© Julia Peter

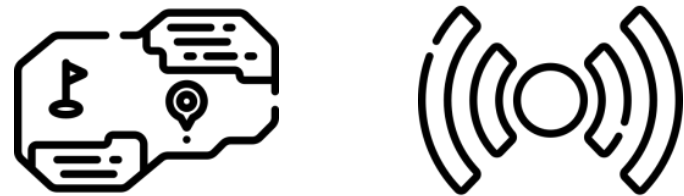


**Bis zur ganzen Digitalisierung  
der Landwirtschaft ist es  
noch ein langer Weg.**

**Wir befinden uns am Anfang  
und unterstützen  
Landwirtschaftsbetriebe auf  
dem Weg zu einem vernetzten  
Betrieb.**



Umfang digitaler Daten



Umstellung der Landtechnik auf daten-  
getriebene Anwendungen



fachliche Anforderungen an die  
Bewirtschaftung & Dokumentationspflichten



Fachkräftemangel



Folgen des Klimawandel (Dürreperioden,  
Starkniederschläge, ...)



gesellschaftliche Erwartungen  
(umweltverträgliche, ressourcenschonende  
und tiergerechte Landwirtschaft)



veränderte globale Wettbewerbsbedingun-  
gen (Krieg in der Ukraine)



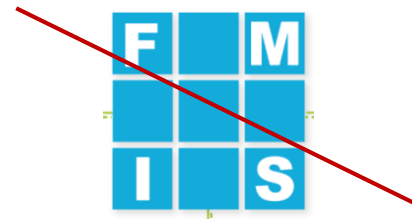
...



Komplexität erfordert digitale Unterstützung

Aber:

- Ideal – **FMIS** – nicht vorhanden!
- **fehlende Kompatibilität u. Interoperabilität**
- Softwareprodukte i.d.R. **keine Abbildung aller Bereiche** der Landwirtschaft & **nicht kombinierbar**
- unterschiedliche Daten - meist nur von dazugehöriger Software nutzbar
- **unübersichtlicher Markt** für Agrarsoftware
- **zunehmende Anzahl** digitaler Technologien in der LW ist zu erwarten
- große Differenz zwischen dem **Angebot**, dem **Nutzen** der Anwendungen und der Kenntnis über die Anwendungen





# Umfrage zur Nutzung digitaler Technologien in Deutschland

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



## Alle

Vorhersagemodelle (z.B. Feldmanager, Wettervorhersage)

47%

EDV-Programme zur Düngebedarfsermittlung

77%

8%

Digitale Ackerschlagkartei

54%

19%

## Außenwirtschaft

Automatische Lenksysteme

58%

8%

Digitale Dokumentation (z.B. top farmplan)

43%

17%

GPS-gesteuerte Teilbreitenschaltung (z.B. Feldspritze,...)

42%

15%

Farm-Management-Informationen-Systeme - Außenwirtschaft

35%

12%

Teilflächenspezifische Stickstoffdüngung

31%

12%

Karten aus Satellitendaten

23%

12%

Georeferenzierte Bodenproben

31%

4%

Ertragskartierung

23%

8%

Teilflächenspezifische Grunddüngung

27%

23%

Drohnen

4%

15%

Farm-Management-Informationen-Systeme - Innenwirtschaft

40%

## Innenwirtschaft

■ im Einsatz ■ Anschaffung geplant

0%

20%

40%

60%

80%

100%

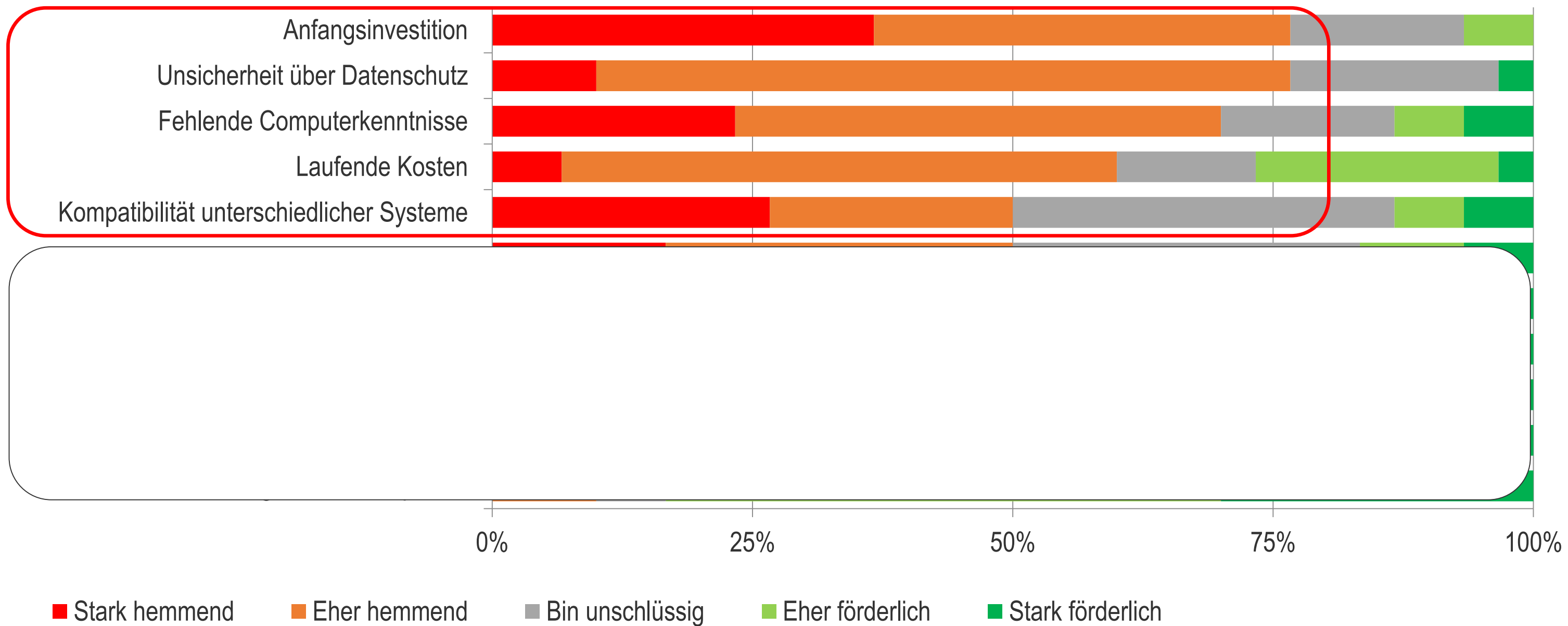
n= 30 sächsische Betriebe, 2020

<https://lsnq.de/hY>



# Umfrage: Was fördert bzw. hemmt die Anschaffung?

## Fördernde bzw. hemmende Wirkung für Verbreitung digitaler Technologien in der Landwirtschaft

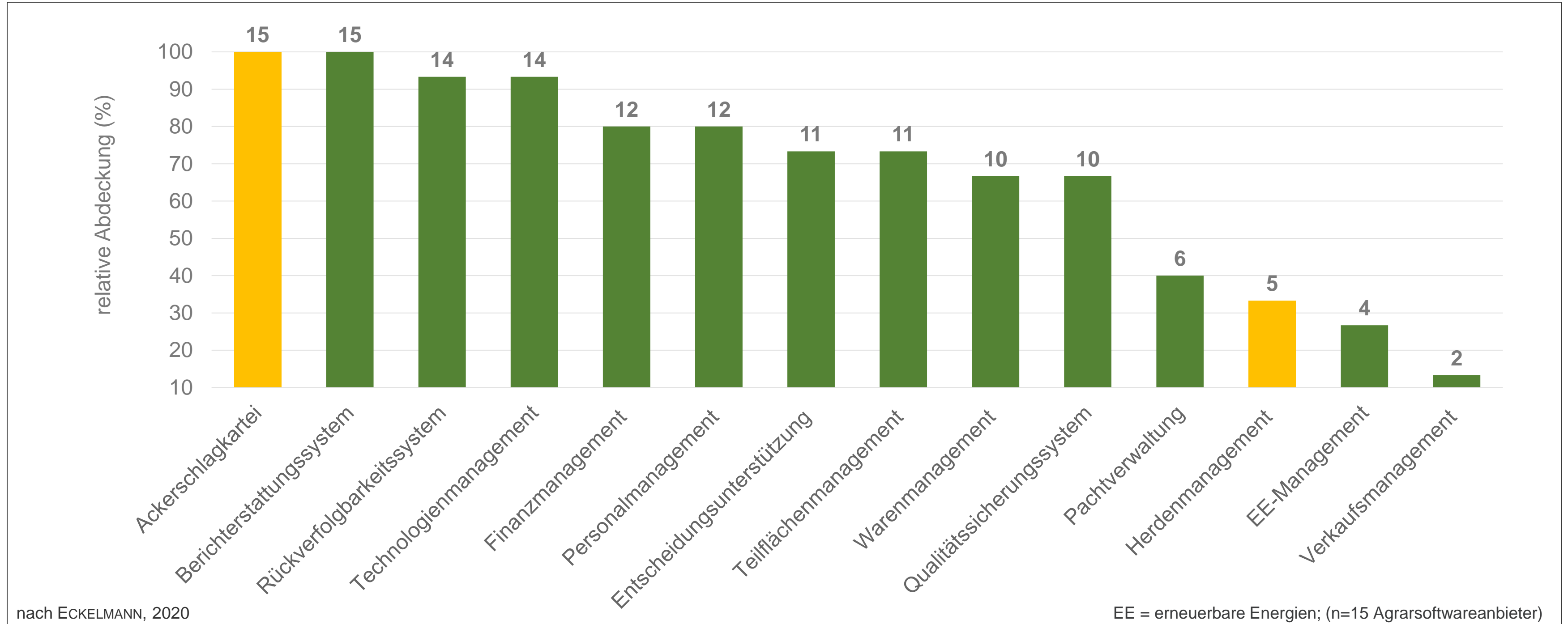


n= 30 sächsische Betriebe, 2020

<https://lsnq.de/hY>



# Marktübersicht – Abdeckung der Funktionsbereiche durch Agrarsoftware (2020)







# Marktübersicht – Kernaussagen aus der Marktübersicht (2020)

nach ECKELMANN, 2020

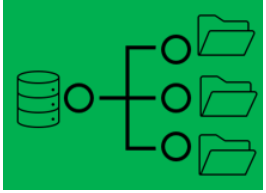
- 11 der insges. 15 untersuchten FMIS-Anwendungen aus Deutschland
- ca. 40 % dieser FMIS-Anbieter gehören zu Dachorganisationen (Landtechnik, Landhandel, Düngemittelerzeugung sowie Medien)
- kontinuierliche Veränderung des Marktes / Wandel der Systeme
- gegenwärtiger Trend: mehr Mobil- sowie Web-Anwendungen / Cloudanwendungen
- zunehmend komplexe Aufgabenbereiche, wie z. B.: Qualitätssicherung und Rückverfolgbarkeit von Agrarprodukten
- beliebte Preismodelle: „Jahresbetrag gemäß Betriebsgröße“ sowie „variabler Betrag gemäß Modulauswahl“



# Analyse von Datenströmen in den Projektbetrieben

- Entwicklung einer **Methode** zur Datenstromerfassung
- **IST Situation** der Projektbetriebe erfasst
- anschließend Erarbeitung der **Wunsch-Situation**
- **Prioritäten** der Wunsch-Situation

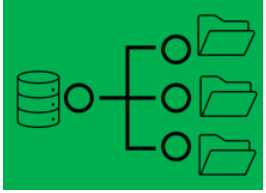




# Analyse von Datenströmen – Datenflüsse

Datenfluss	Anzahl	Anteil	Minimum	Maximum
Ausgang	42	14 %	9 %	17 %
Eingang	67	22 %	15 %	32 %
Intern	195	64 %	50 %	76 %
Gesamt	304	100 %		

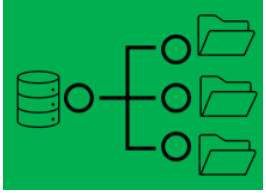
Anzahl und Anteil der Datenflüsse in Abhängigkeit der Datenherkunft in den Projektbetrieben (n = 3)



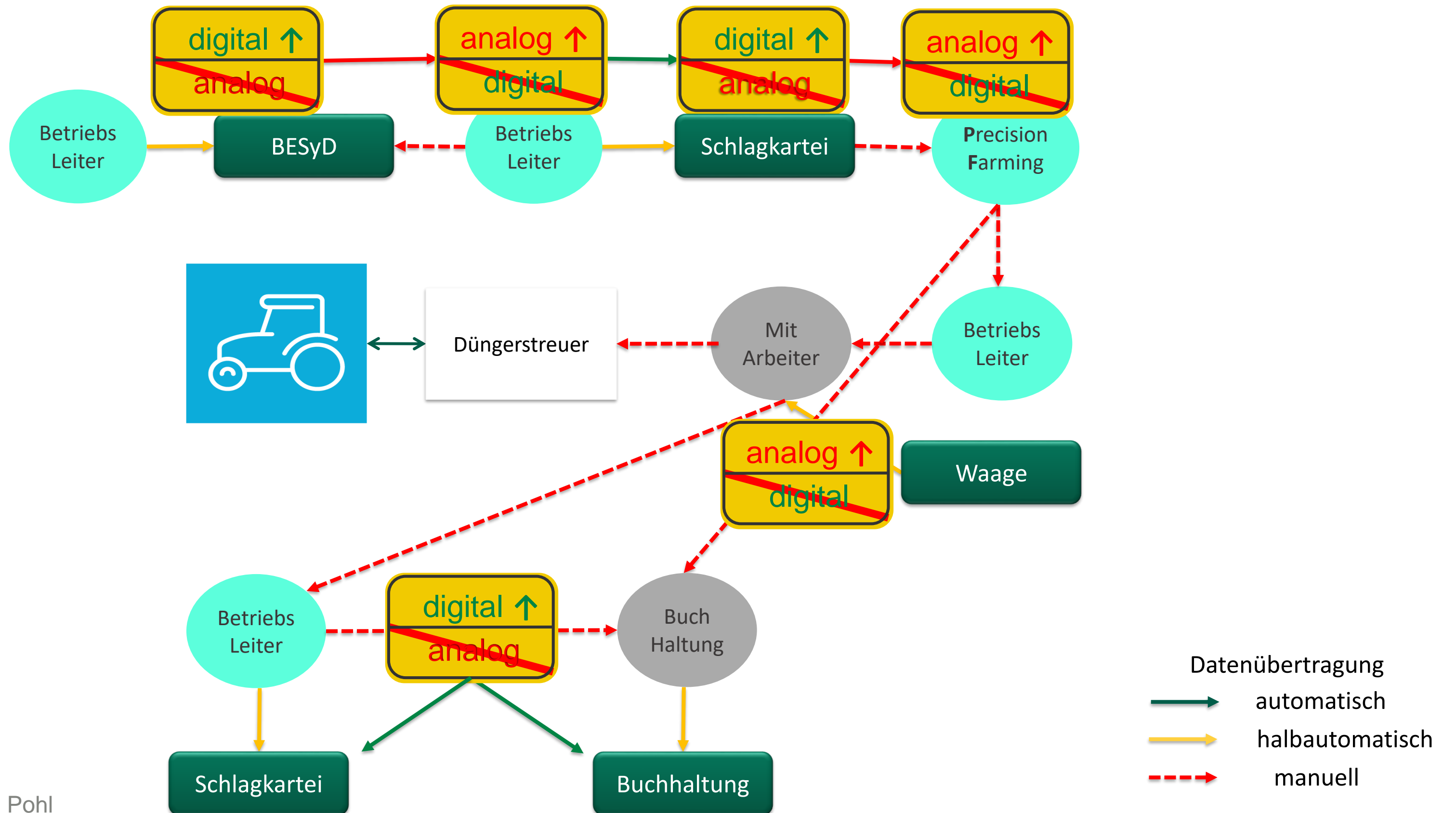
# Analyse von Datenströmen – Datenmanagement

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 %

Anzahl und Anteil der Arten der Datenübertragung in den Projektbetrieben (n = 3)



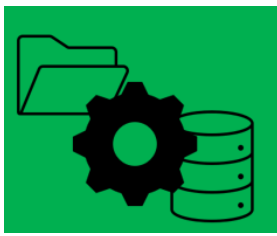
# Analyse von Datenströmen – Medienbrüche





# Zusammenfassung

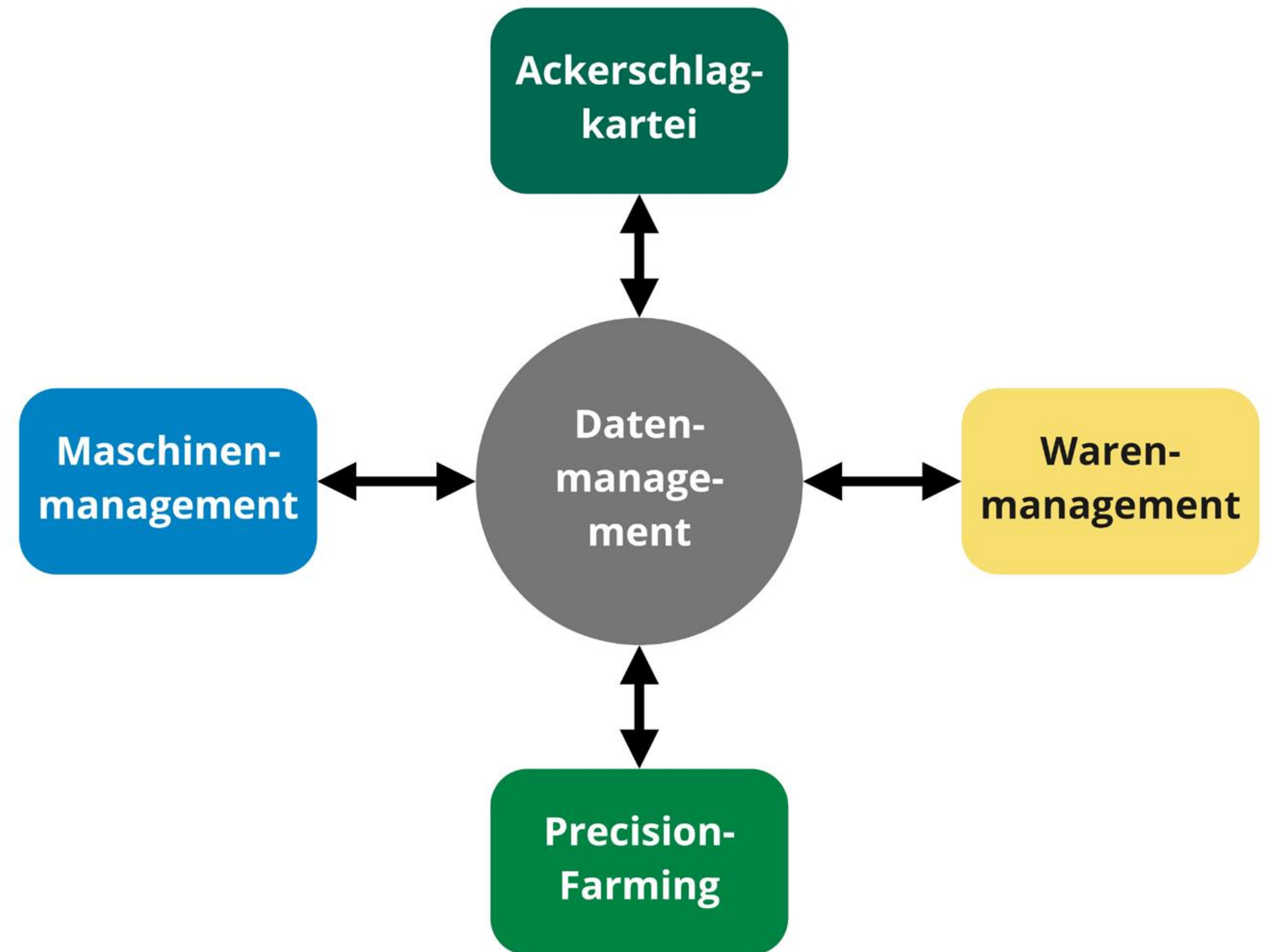
- Viele Medienbrüche
- relativ hoher Papiereinsatz – fehlendes digitales Datenformat
- Datentransfer häufig über Betriebsleitung
- Ackerschlagkartei ist derzeit das „Herzstück“ aber schwer mit Daten zu füllen
- ca. 45 % der Datenströme sind automatisierbar z.B. Arbeitserledigungsnachweise

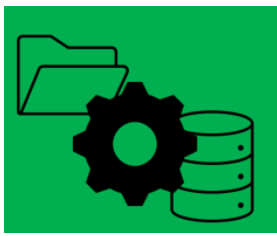


## Rolle des betrieblichen Datenmanagements (vereinfachte Darstellung)

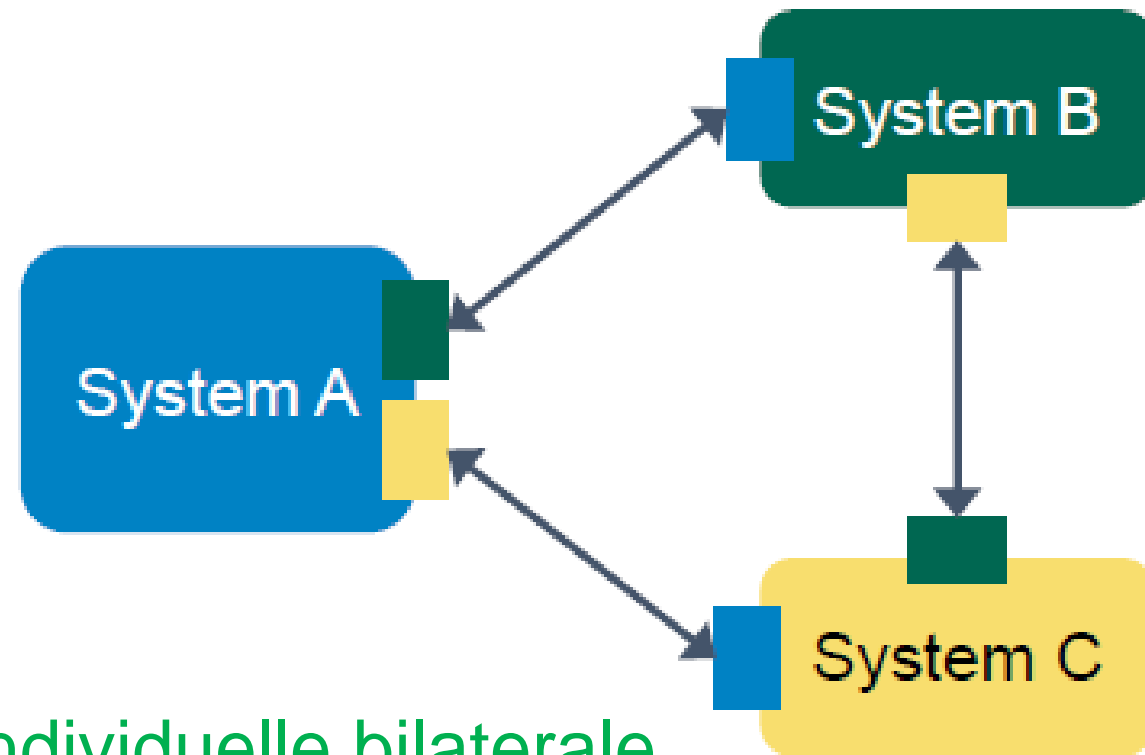
- Das Datenmanagement als „**Vermittler**“ zwischen betrieblich genutzten Softwaresystemen
- Wie kann ein betriebliches Datenmanagement **Interoperabilität** herstellen?
- Verschiedene **grundlegende Ansätze** als Lösungsbausteine im betrieblichen Datenmanagement

<https://lsnq.de/hU>

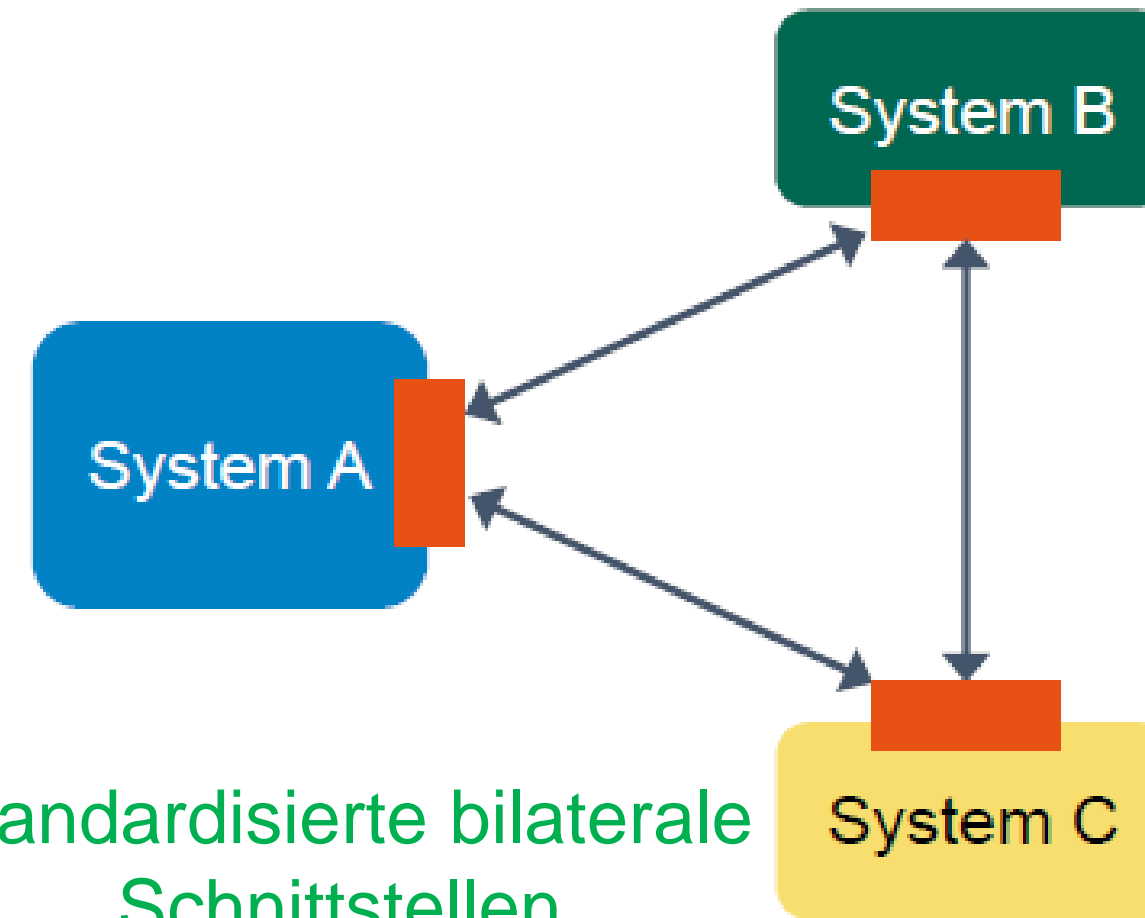




# Bilaterale Schnittstellen



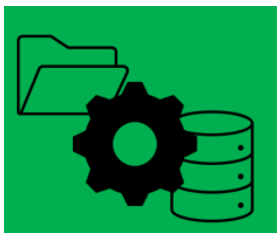
Individuelle bilaterale  
Schnittstellen



Standardisierte bilaterale  
Schnittstellen

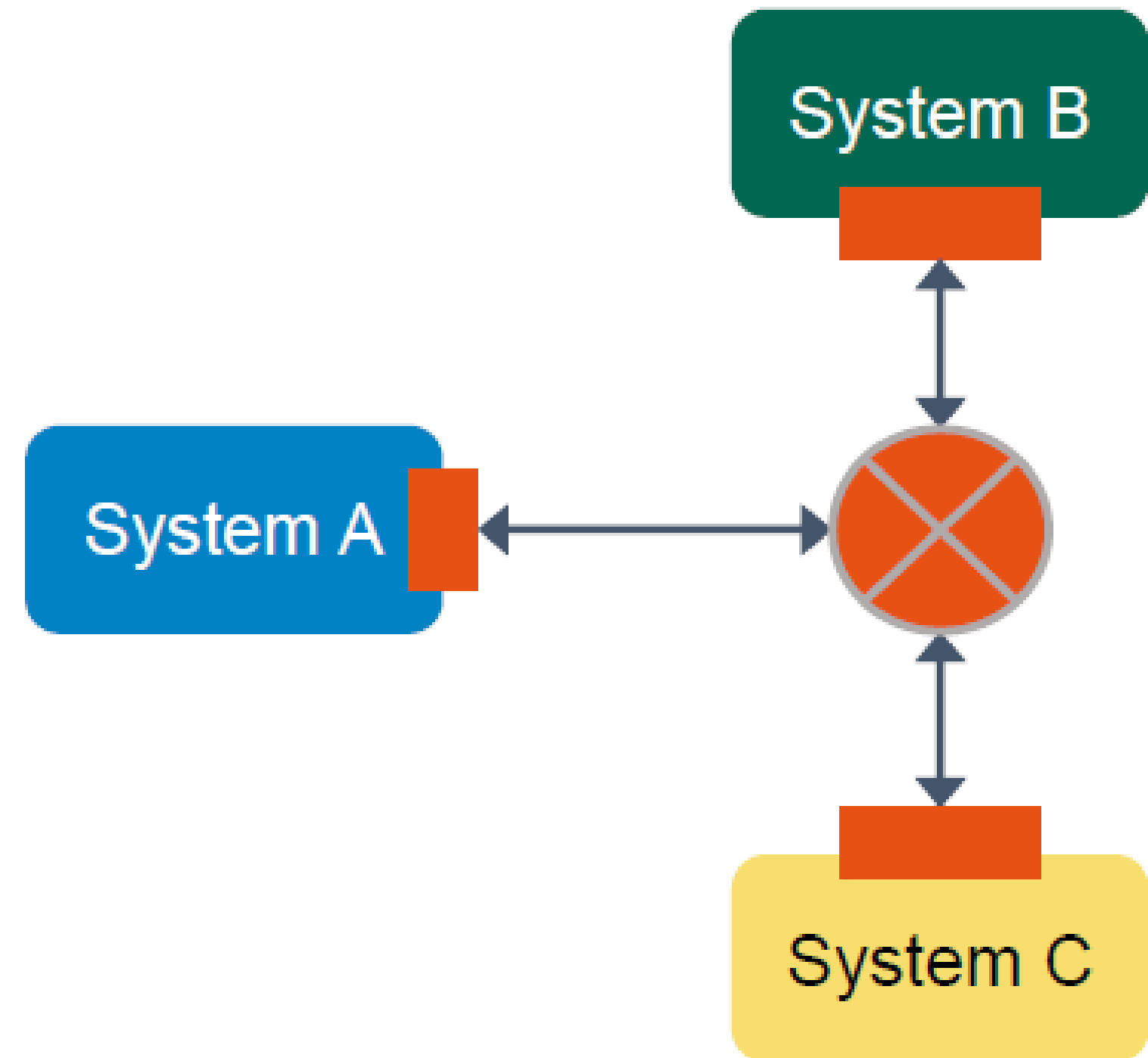
- Flexible Lösung zur direkten Anbindung zweier Systeme
- Wenige Beteiligte führen zu wenig Abstimmungsbedarf
- Tendenziell geringe Wiederverwendbarkeit bei individuellen Schnittstellen
- Ausufernde Komplexität im Gesamtsystem bei vielen bilateralen Schnittstellen
- Führt zu verteilter Datenhaltung



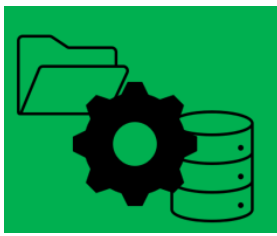


# Datenrouter

- Entkoppelt Systeme und unterstützt Transportprozesse
- Reduziert Schnittstellenvarianz im Gesamtsystem, wenn standardisiert
- Systeme sparen Standardisierungsaufwand
- Tendenziell hohe Kosten für Konzeption, Umsetzung und Betrieb
- Systeme müssen Standards akzeptieren (ggf. nachteilig, wenn diese nicht eigene Anforderungen erfüllen)
- Verteilte Datenhaltung, wenn Daten beim Sender und Empfänger gespeichert werden müssen

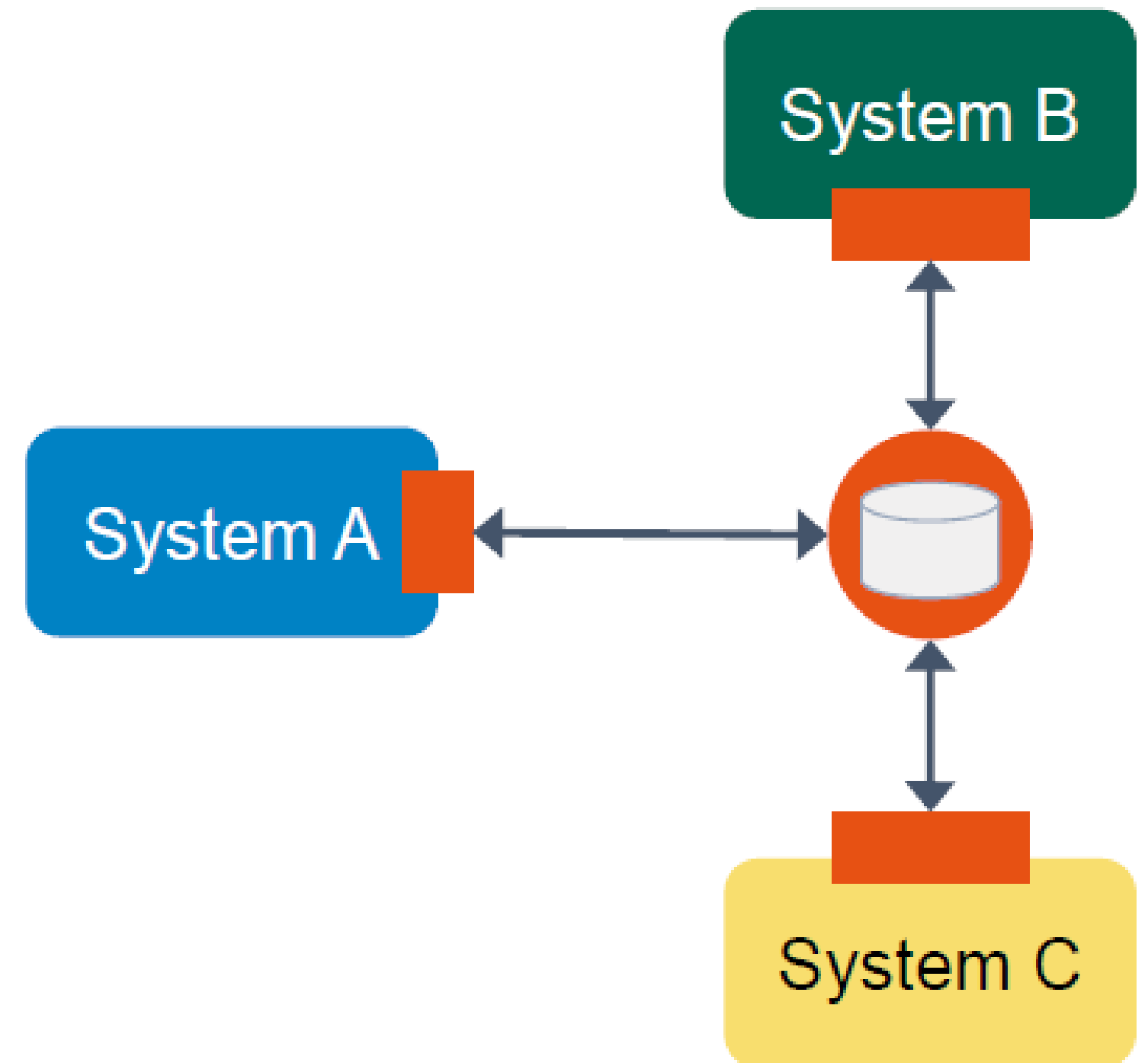


© Machbarkeitsstudie „Betriebliches Datenmanagement & FMIS in sächsischen Landwirtschaftsbetrieben“ (2021)

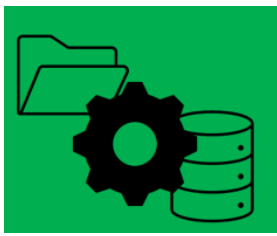


# Datenhub

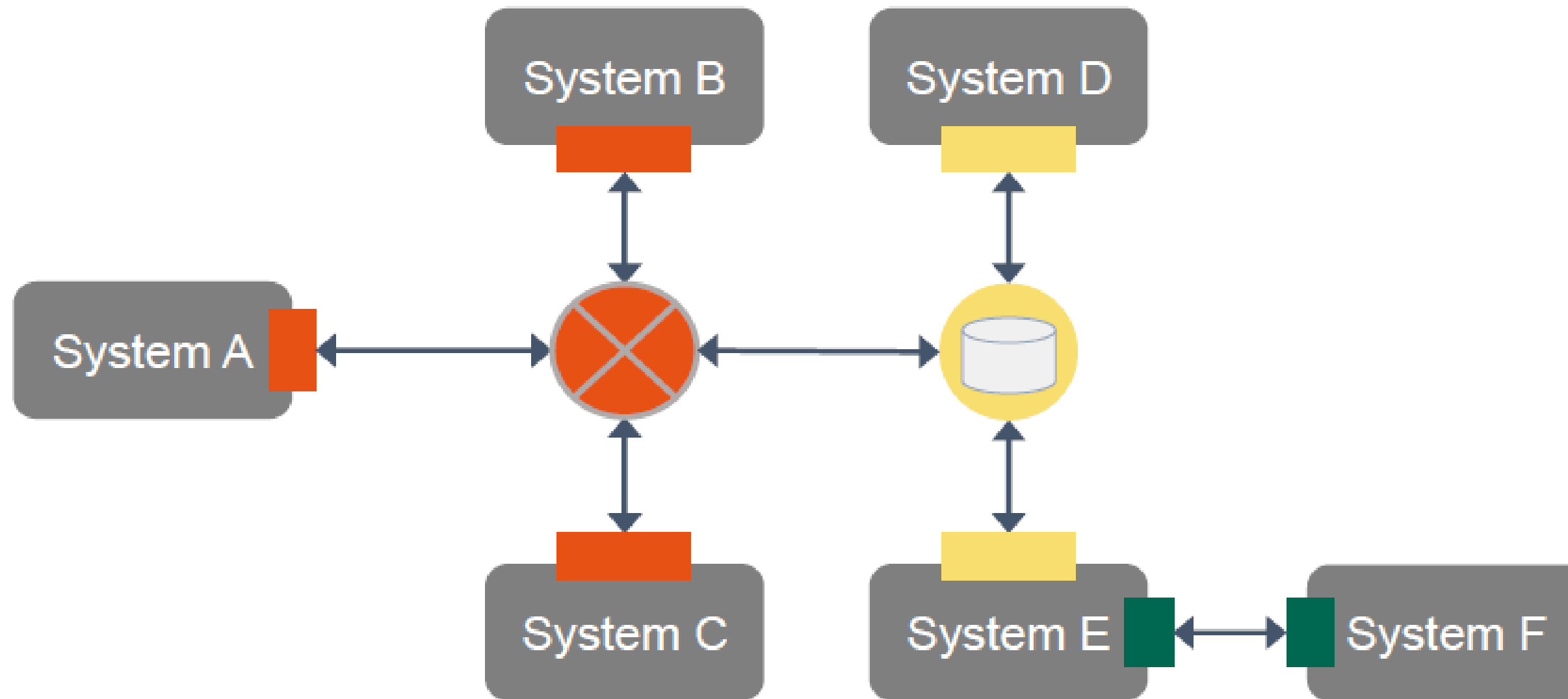
- Ermöglicht umfassende Nutzung betrieblicher Datenbestände durch verschiedene Systeme
- Erleichtert den Wechsel einer Softwarelösung, da Daten nicht an diese gebunden sind
- Kann weitere Funktionen auf Daten übernehmen
- Tendenziell hohe Kosten und Aufwände für Konzeption, Umsetzung und Betrieb
- Disruptiver Ansatz, bedingt Aufwände bei Softwareanbietern (externe Datenhaltung)
- Kann zu verteilter Datenhaltung führen wenn nicht Single Point-of-Truth
- Möglicherweise geringe Akzeptanz bei Softwareanbietern



© Machbarkeitsstudie „Betriebliches Datenmanagement & FMIS in sächsischen Landwirtschaftsbetrieben“ (2021)

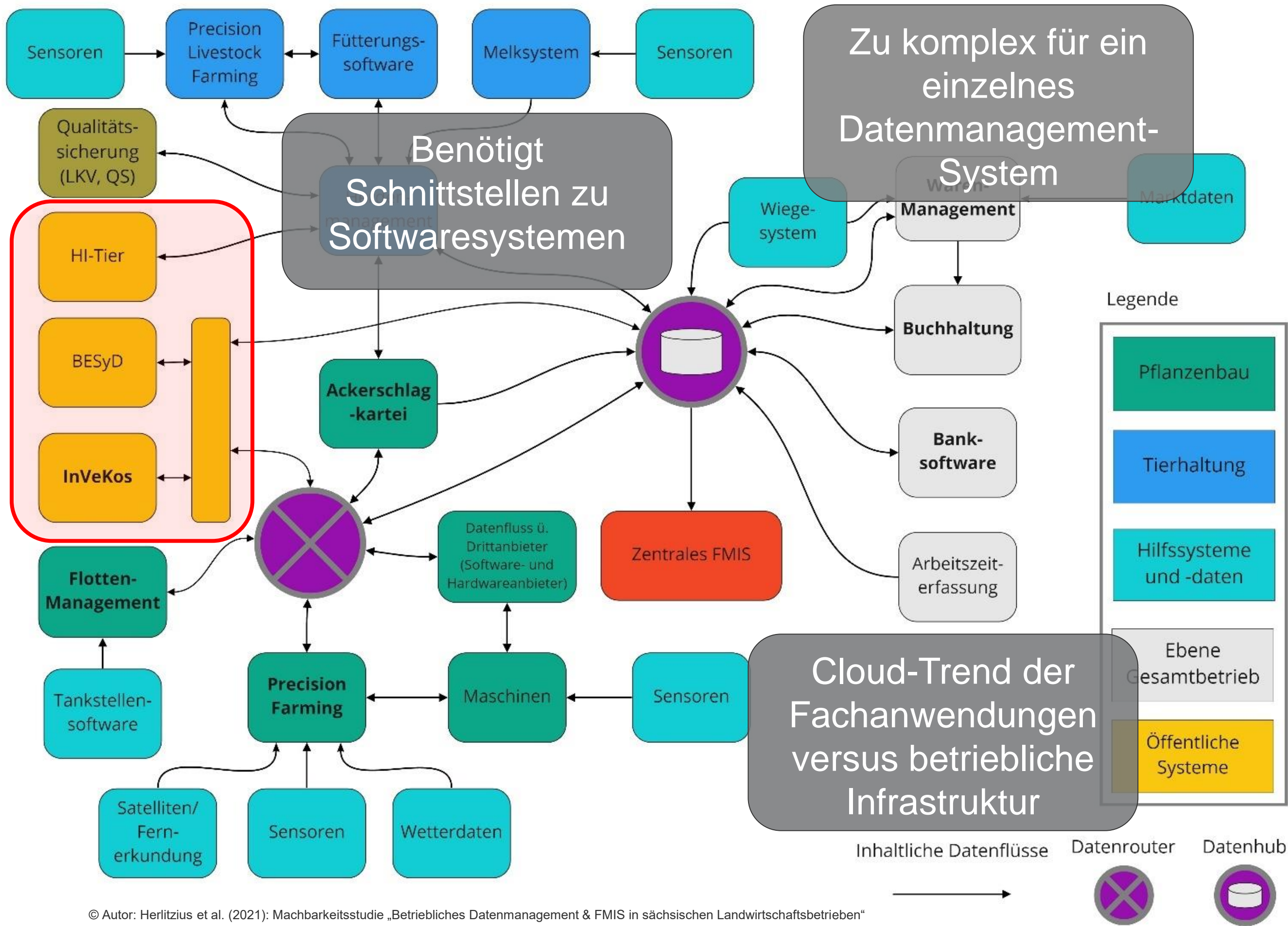


# Hybrides Datenmanagement



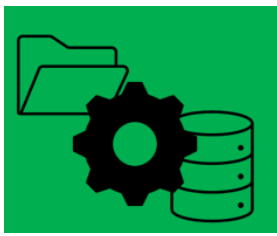
© Machbarkeitsstudie „Betriebliches Datenmanagement & FMIS in sächsischen Landwirtschaftsbetrieben“ (2021)

- Nutzung von Vorteilen und Reduktion von Nachteilen durch Kombination mehrerer Varianten
- Wird eher der Komplexität betrieblicher Softwarelandschaften gerecht
- Notwendig ist die Existenz oder Schaffung von Schnittstellen zu betrieblichen Fachanwendungen



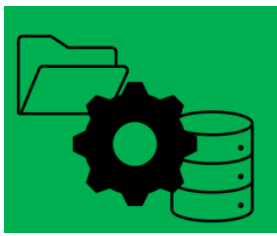
# Machbarkeitsstudie – Hybrides Szenario

© Autor: Herlitzius et al. (2021): Machbarkeitsstudie „Betriebliches Datenmanagement & FMIS in sächsischen Landwirtschaftsbetrieben“



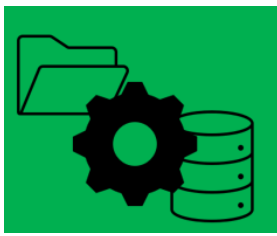
# Anforderungen

- **Unterstützung horizontaler Prozesse**, d. h. dass sämtliche an einem Produktionsprozess beteiligten Systeme miteinander kommunizieren können
- **Unterstützung vertikaler Prozesse**, d. h. es muss Daten aus unterschiedlichsten, fachspezifischen Softwaresystemen zusammenführen u. in gesamtbetrieblichen FMIS zur Verfügung stellen
- **Reduzierung manueller Aufwände**, d. h. sämtliche Schnittstellen prinzipiell zu automatisieren
- **Umsetzung Datensouveränität**, (Datennutzung nur mit Zustimmung; Transparenz der Datennutzung; Möglichkeit zur Datenmitnahme) – <https://lsnq.de/hW>
- **Kosteneffizienz digitaler Lösungen** (hoher Kostendruck für Idw. Betriebe)
- **Cybersecurity** - Höchstmaß an Datensicherheit



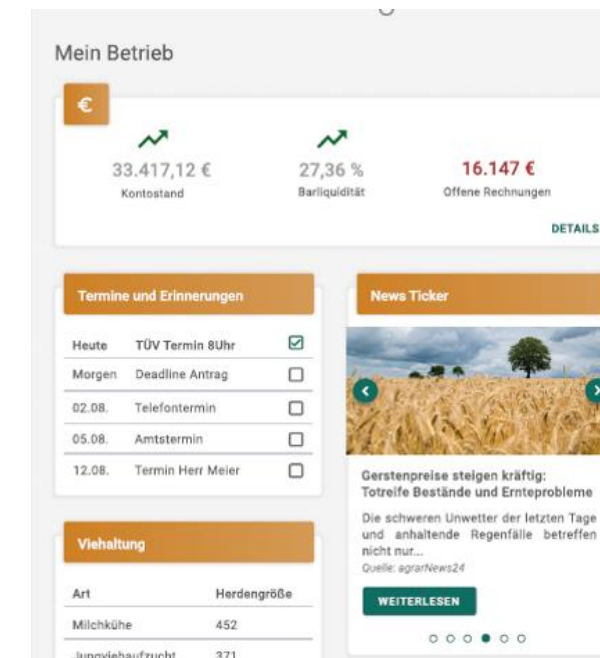
# Anforderungen

- **Flexibilität** – d. h. einfache, schnelle u. kosteneffiziente Integration neuer Schnittstellen
- **Robuster Betrieb**, d. h. störungsfreier Betrieb an 365 Tagen, zwischen 5:00 und 23:00 Uhr
- **Einfache Bedienbarkeit**, d. h. Bedienung ohne IT-Fachwissen
- **Performanz**, d. h. die Berücksichtigung der notwendigen Konnektivität aller Teilsysteme, was bspw. von der verfügbaren Internetanbindung oder Funkkonnektivität abhängt
- **Effiziente Datenverwaltung**, d. h. ein einfacher Überblick über betriebliche Datenbestände, schnelle und aufwandsarme Zusammenführung zur Verarbeitung oder einfache Freigabe für zusätzliche Dienstleistungen



## Fachkonzept FMIS

- Konzeption eines **FMIS als Dashboard** zur tagesaktuellen Anzeige betriebsrelevanter Funktionen. Keine unmittelbare Steuerung betrieblicher Prozesse
- Darstellung ausgewählter Zielgrößen und ergänzender Informationen. Auszüge:
  - Kosten-Leistungs-Rechnung für Winterraps
  - Liquiditätsanalyse
  - Konten- und Rechnungsübersicht
  - Kalender mit integrierter Terminübersicht
  - Maschinenparkauswertungen
- Konzeption und Gestaltung realistischer grafischer Oberflächen zur Darstellung und Evaluierung („Mock-ups“)



- Mein Betrieb
- Betriebszweige
- Liquiditätsanalyse
- Maschinen
- Kalender

€

33.417,12 €  
Kontostand

27,36 %  
Barliquidität

16.147 €  
Offene Rechnungen

DETAILS

Aktuelle Matif Übersicht

Winterweizen	168,42 € / t	↗
Wintergerste	153,82 € / t	↘
Winterraps	371,81 € / t	↗
Maissilage	40,04 € / t	→
Mahl- & Brotroggen	147,2 € / t	↘
Milch	0,32 € / l	→

Termine und Erinnerungen

Heute	TÜV Termin 8Uhr	<input checked="" type="checkbox"/>
Morgen	Deadline Antrag	<input type="checkbox"/>
02.08.	Telefontermin	<input type="checkbox"/>
05.08.	Amtstermin	<input type="checkbox"/>
12.08.	Termin Herr Meier	<input type="checkbox"/>

News Ticker

Gerstenpreise steigen kräftig:  
Totreife Bestände und Ernteprobleme

Die schweren Unwetter der letzten Tage und anhaltende Regenfälle betreffen nicht nur...

Quelle: agrarNews24

WEITERLESEN

Wetter

Aktuell: Sonnig 31°C

Dienstag		35°C
Mittwoch		0,5 l/m² 26°C
Donnerstag		2,5 l/m² 27°C
Freitag		30°C

Viehhaltung

Art	Herdengröße
Milchkühe	452
Jungviehaufzucht	371
Schweinemast	750
Ferkelaufzucht	194
Kälberaufzucht	185

Anbauverhältnisse

Kultur	Bisherige Kosten	Anbaufläche
Wintergerste	37.412 €	150 ha
Winterweizen	110.351 €	600 ha
Winterraps	39.546 €	300 ha
Winterroggen	37.332 €	150 ha
Silomais	27.541€	150 ha
Gesamt	252.182,76 €	1.350 ha

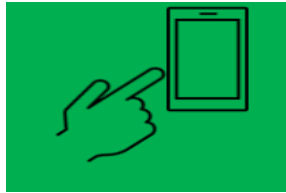
- Wichtige Links
- [AgMachine ControlPanel](#)
  - [BESyD](#)
  - [InVeKoS DIANAweb](#)

# Machbarkeitsstudie - FMIS Dashboard (Mock-up)

Darstellung **ausgewählter Zielgrößen** und ergänzender Informationen.

© Autor: Herlitzius et al. (2021): Machbarkeitsstudie „Betriebliches Datenmanagement & FMIS in sächsischen Landwirtschaftsbetrieben“

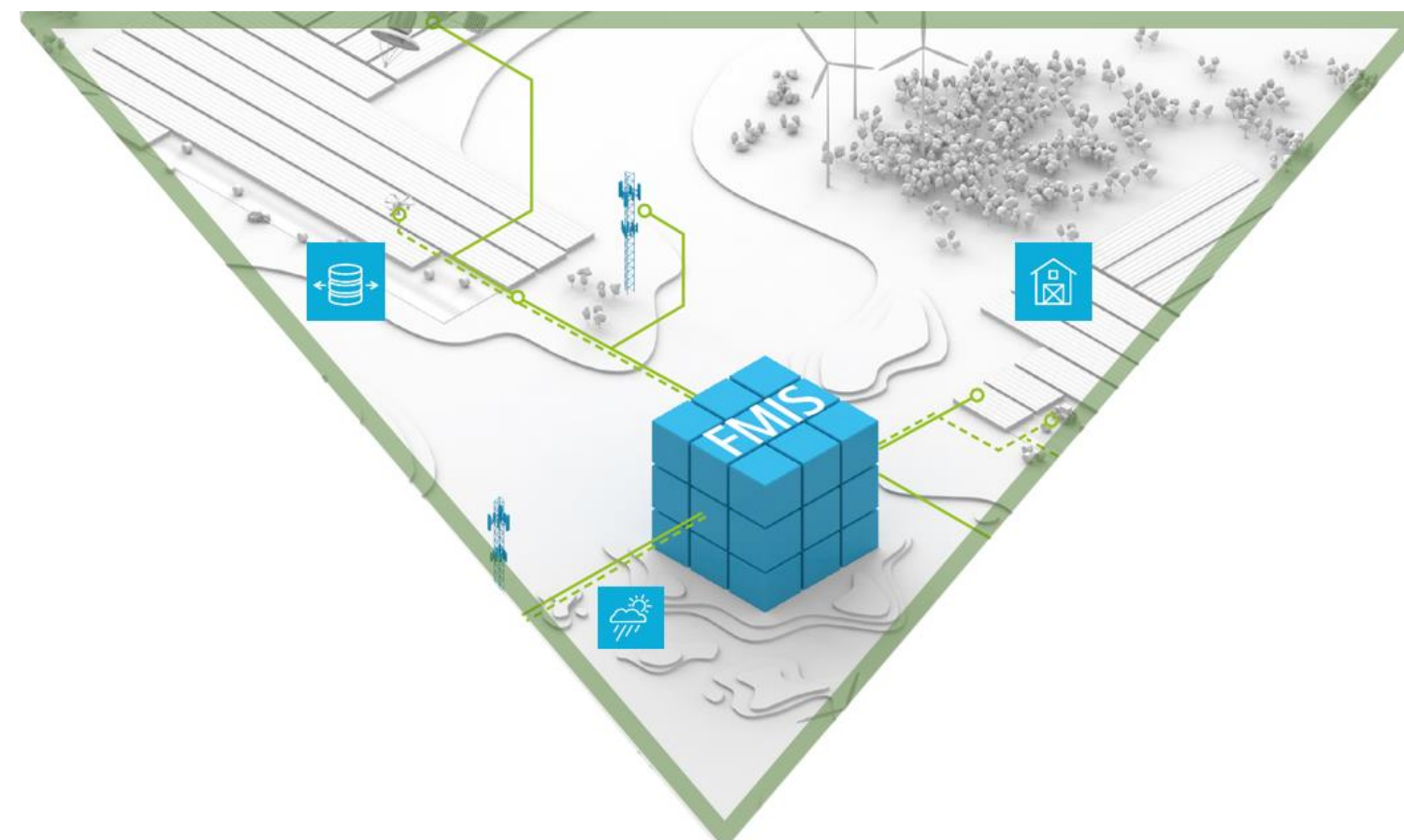




# Was ist unsere Vision u. wie kommen wir dahin?

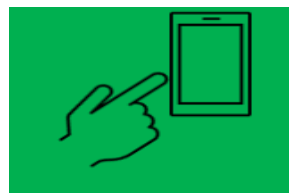
**Ziel:** mit Wissenstransfer Möglichkeiten und Empfehlungen für ein sicheres sowie selbstbestimmtes Datenmanagement aufzeigen

**FMIS-Anwendungen**



**Datenvernetzung**

**Projektbetriebe**

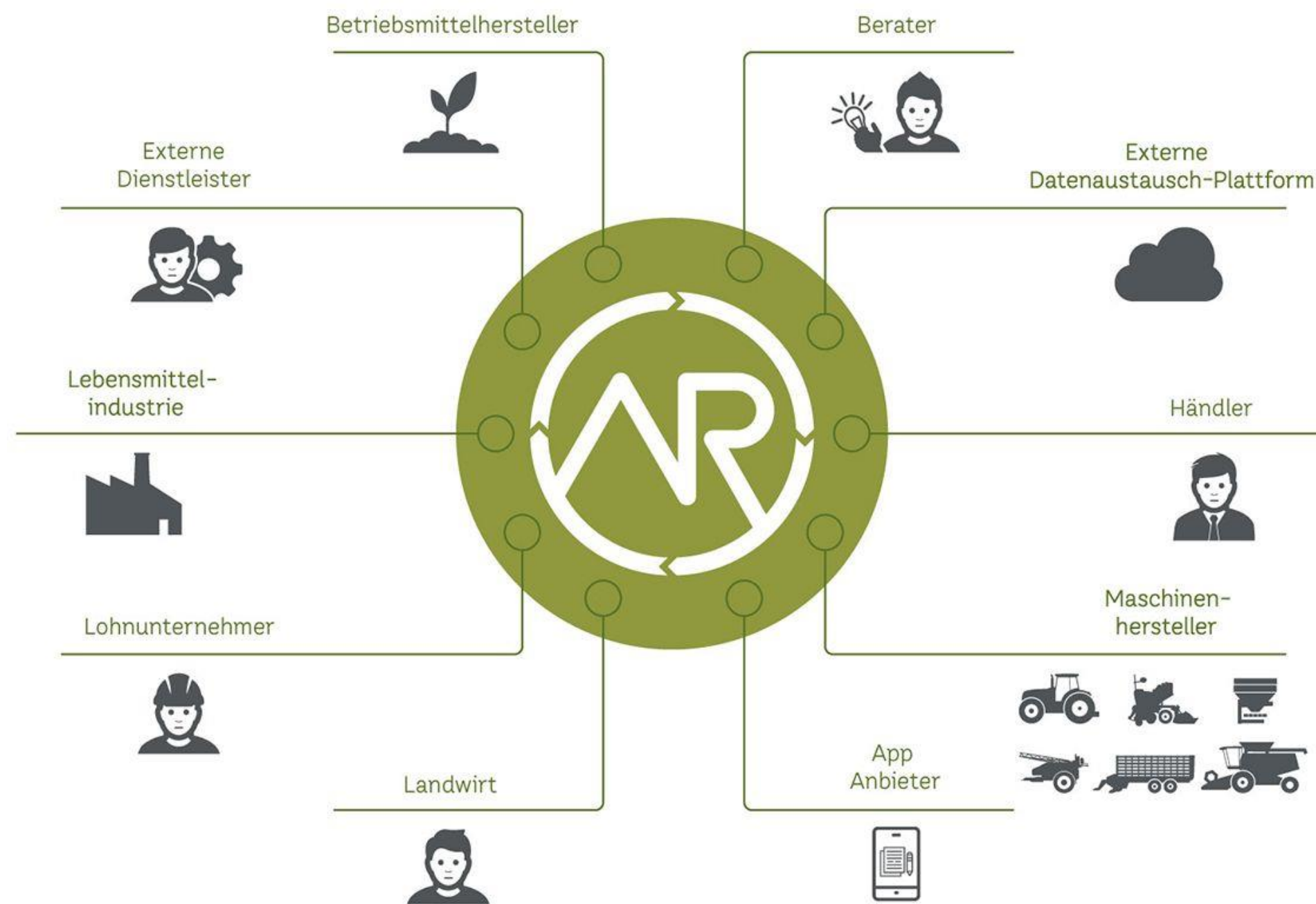


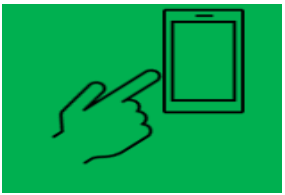
# Datenrouter

**agrirouter** – DKE GmbH

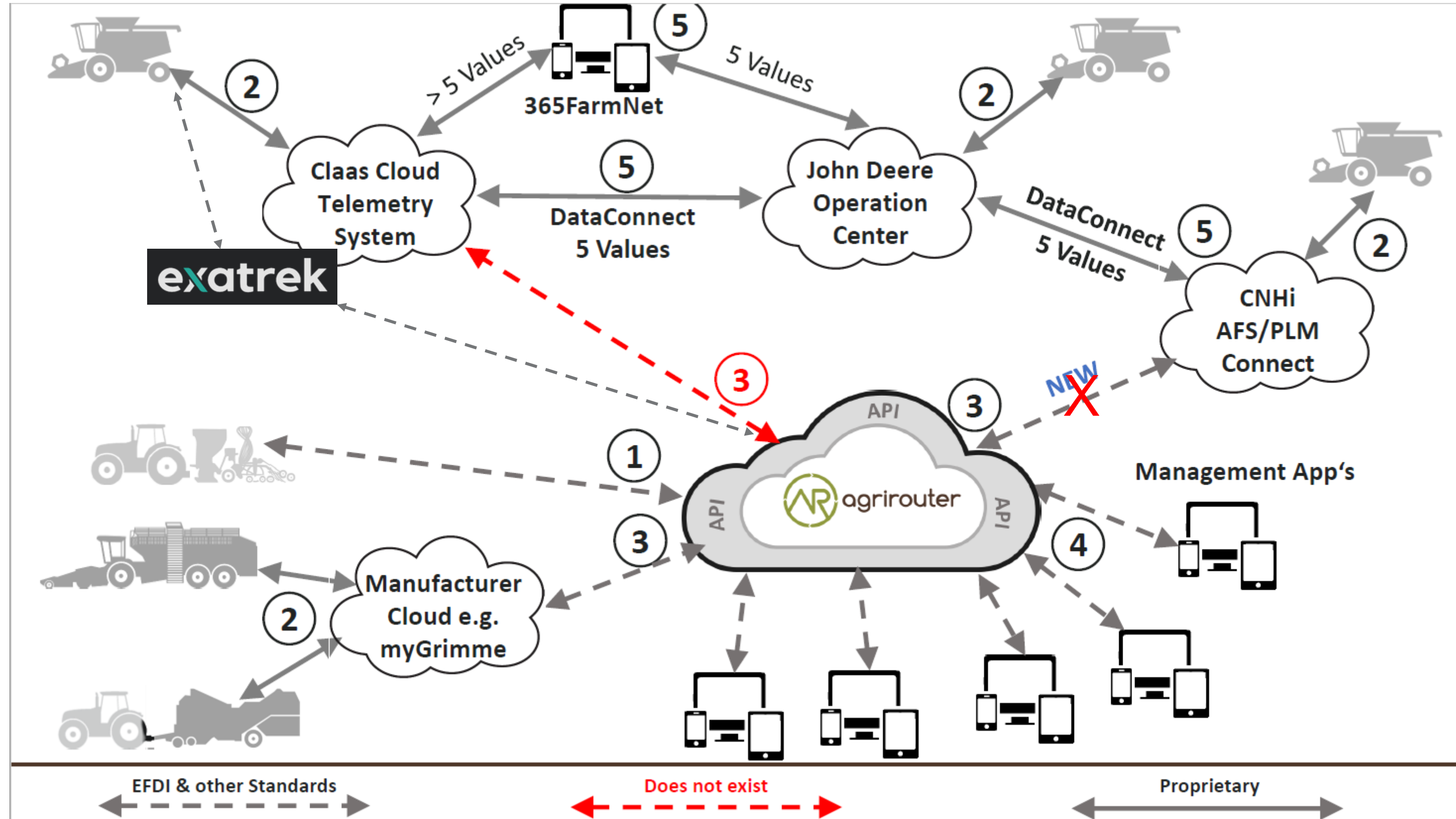


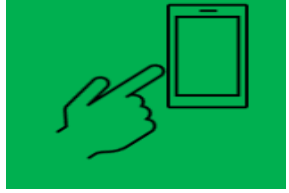
- als Datenaustauschplattform zwischen Maschinen und Agrarsoftware
- zurzeit 15 Softwarelösungen, und 20 Telemetrie Verbindungen von Firmen, wie  
**AMAZONE, KRONE, GRIMME, CASE, FENDT, ...**



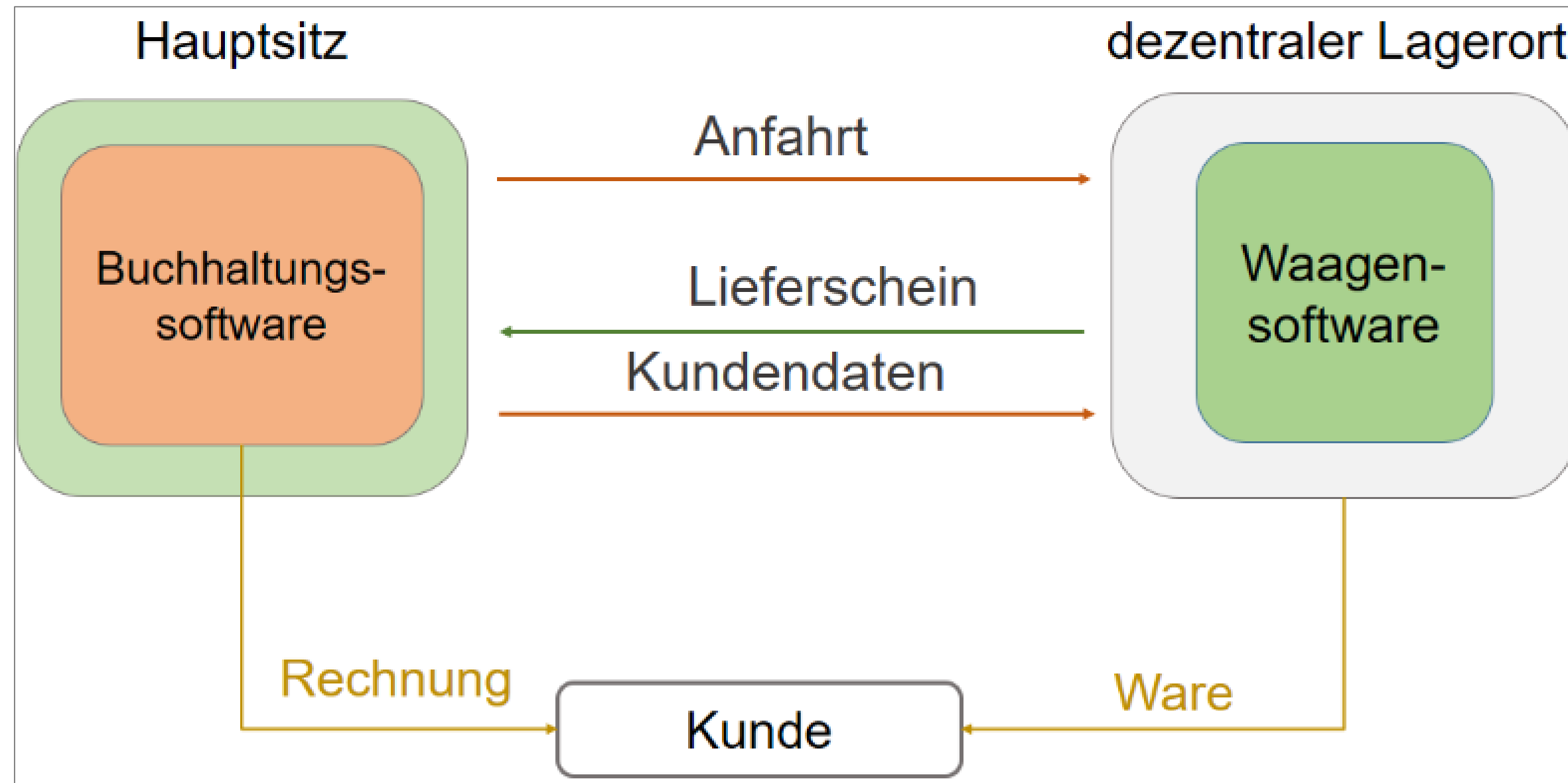


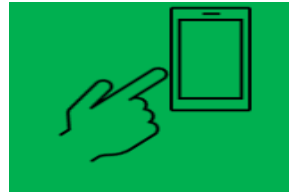
# Datenrouter Konnektivität u. Interoperabilität





## IST-Situation Auslagerung





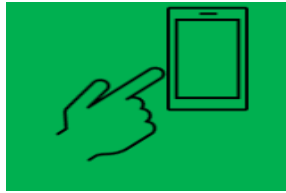
# Warenmanagement

## I Technologie von –

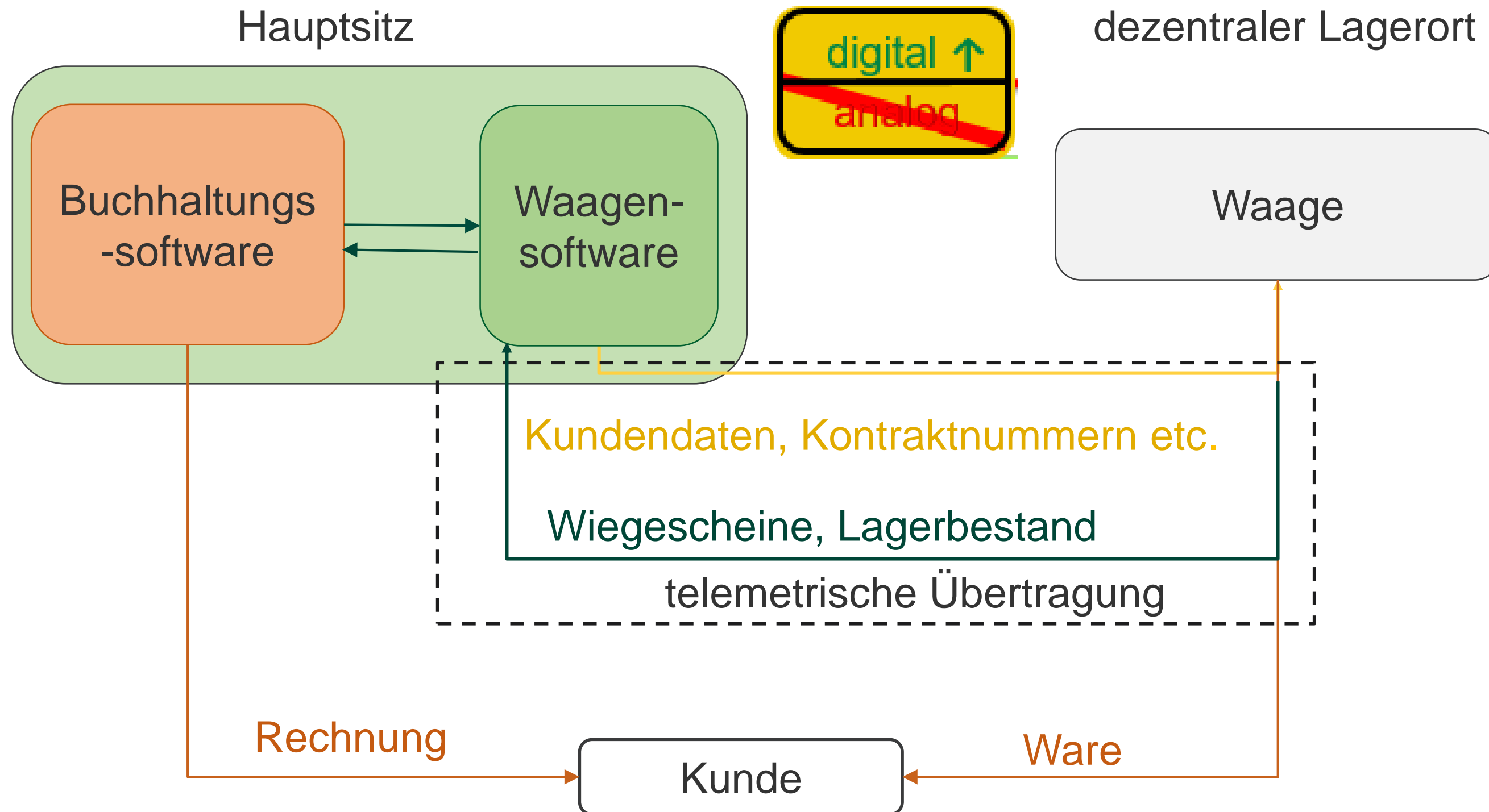
mit der Firma MeWa soll der automatisierte Datenfluss unter Einbindung der Waage in einem Projektbetrieb untersucht werden

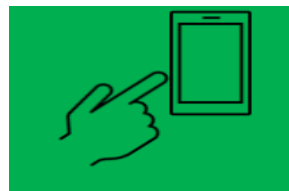
## I agrarmonitor

mit der Agrarsoftware agrarmonitor u. Nutzung von Tablets soll ein verbesserter Datenfluss unter Einbindung der Waage untersucht werden



## SOLL-Situation - Automatische Auslagerung



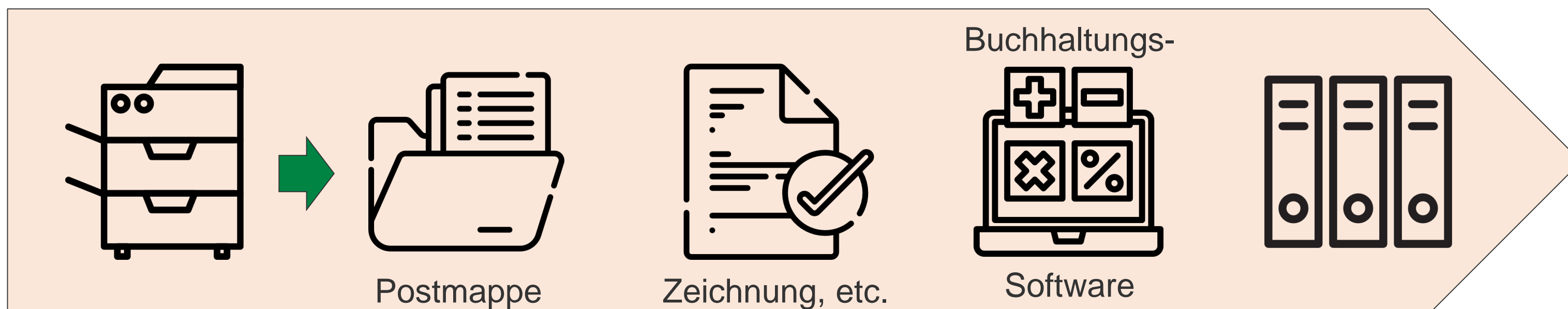


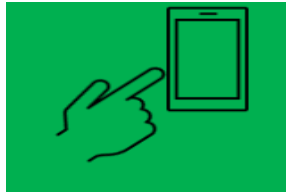
# Digitales Agrarbüro - WARUM?

## Optimierung der Verwaltungsprozesse

- Zunehmender Verwaltungs- u. Zeitaufwand in landwirtschaftlichen Betrieben
- Hunderte von Dokumenten in Papierformat oder digital müssen regelmäßig bearbeitet; weitergeleitet und systematisch abgelegt werden.
- Zunehmender Arbeits- u. Fachkräftemangel

 effiziente Büroarbeit!

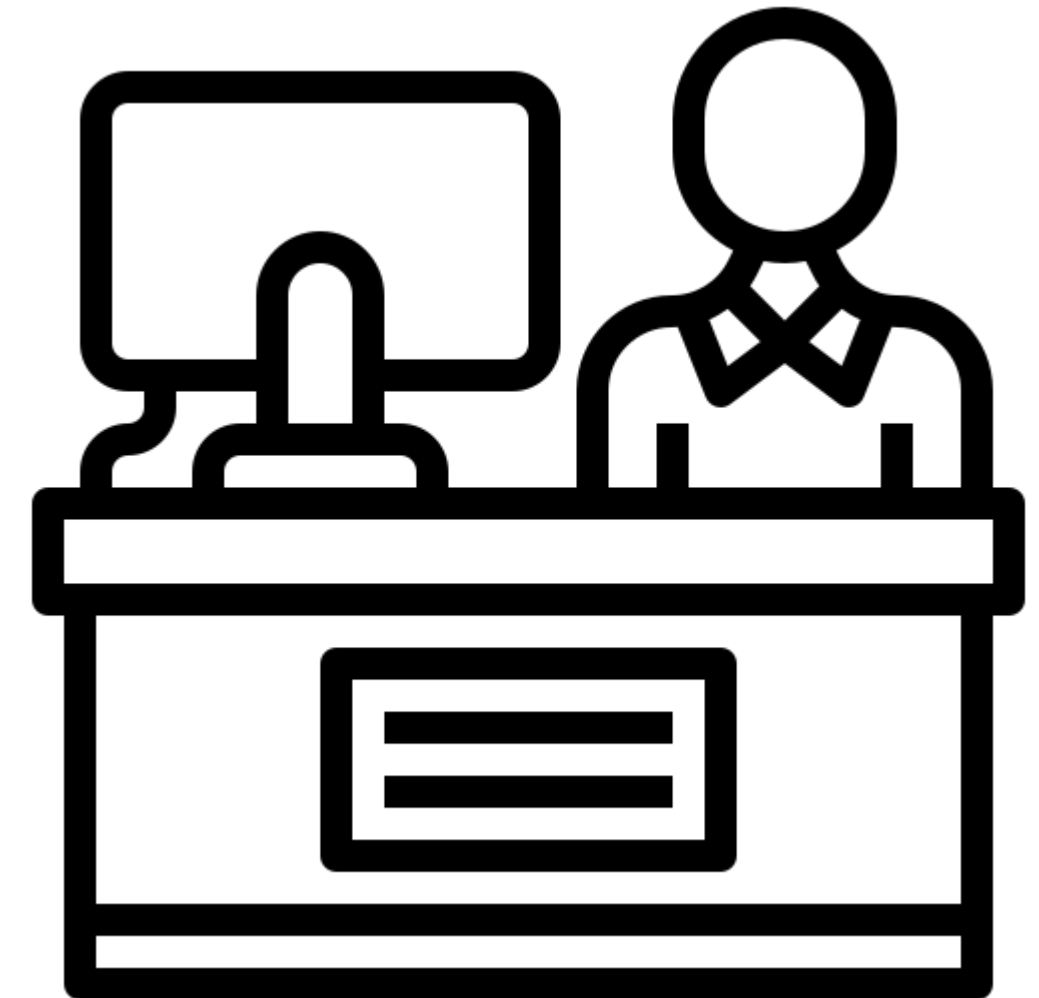




# Digitales Agrarbüro - WARUM?

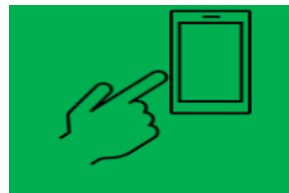
## Mögliche Vorteile des digitalen Büros

- Schneller und unkomplizierter Datenzugriff
- Mehr Platz vor Ort
- Strukturiertes Arbeiten in einer übersichtlichen Ordnung
- Weniger Zeitaufwand bei der Dokumentensuche dank Suchfunktion
- Weniger Kosten für Toner, Drucker und Papier
- Weniger Papier und damit Ressourcenschonung
- Transparenz für alle, die im Agrarbüro arbeiten



© <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/microsoft-office>





# Digitales Agrarbüro - WARUM?

## Herausforderungen

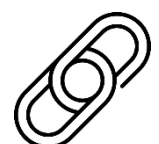


Abhängigkeit von stabiler **Internetverbindung**



**Kosten** für Installation und Updates des Dokumentenmanagementsystems

**Aufwand** der Umstellung



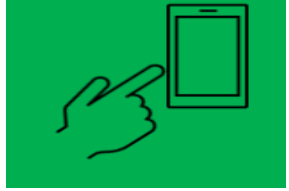
**Schnittstellen** zu anderen Systemen (Buchhaltung, Ackerschlagkartei etc.)



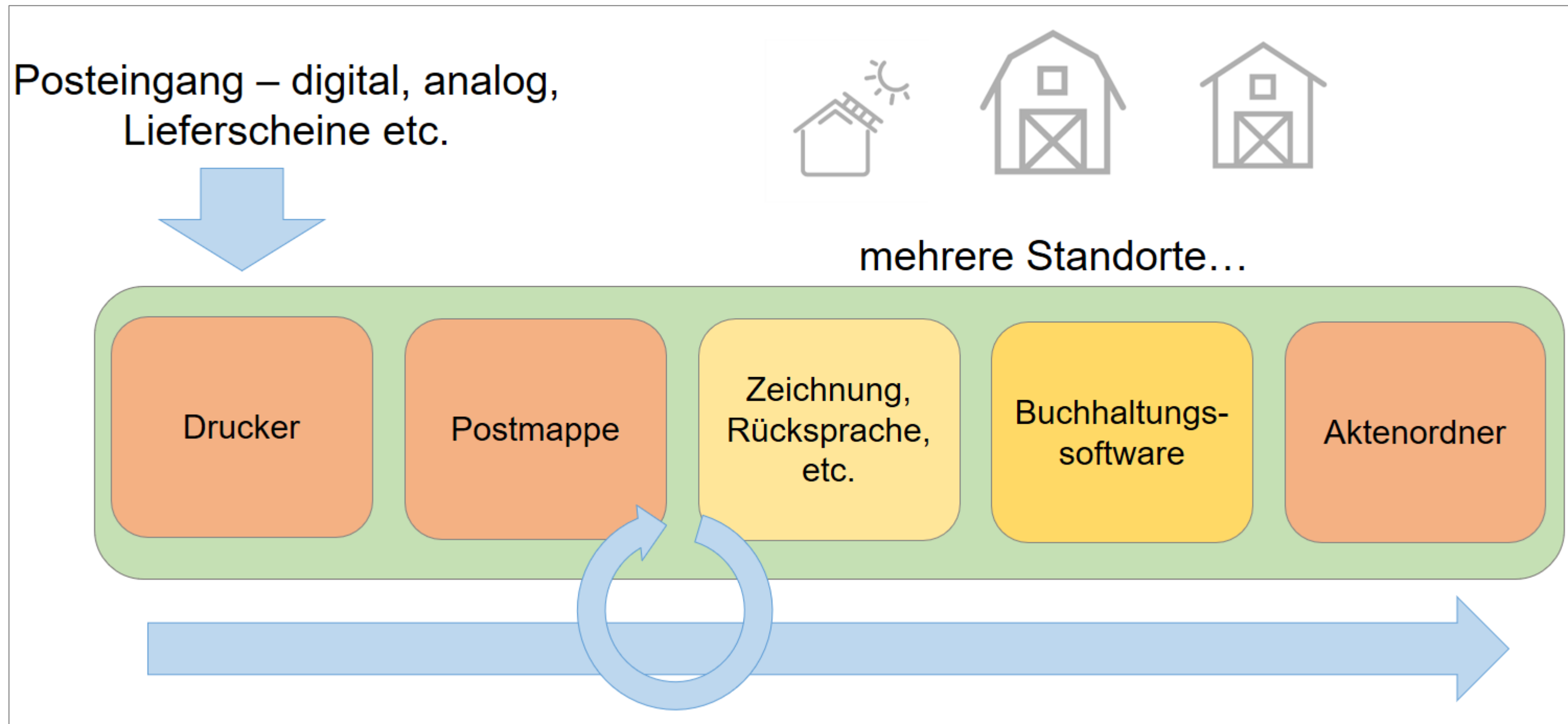
Einige **Mitarbeiter** schätzen möglicherweise die Arbeit mit analogen Notizen

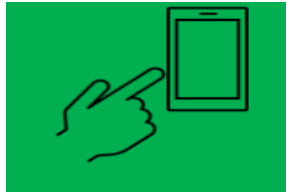


**Behörden** und ähnliche Instanzen akzeptieren ggf. (noch) keine digitalen Unterlagen

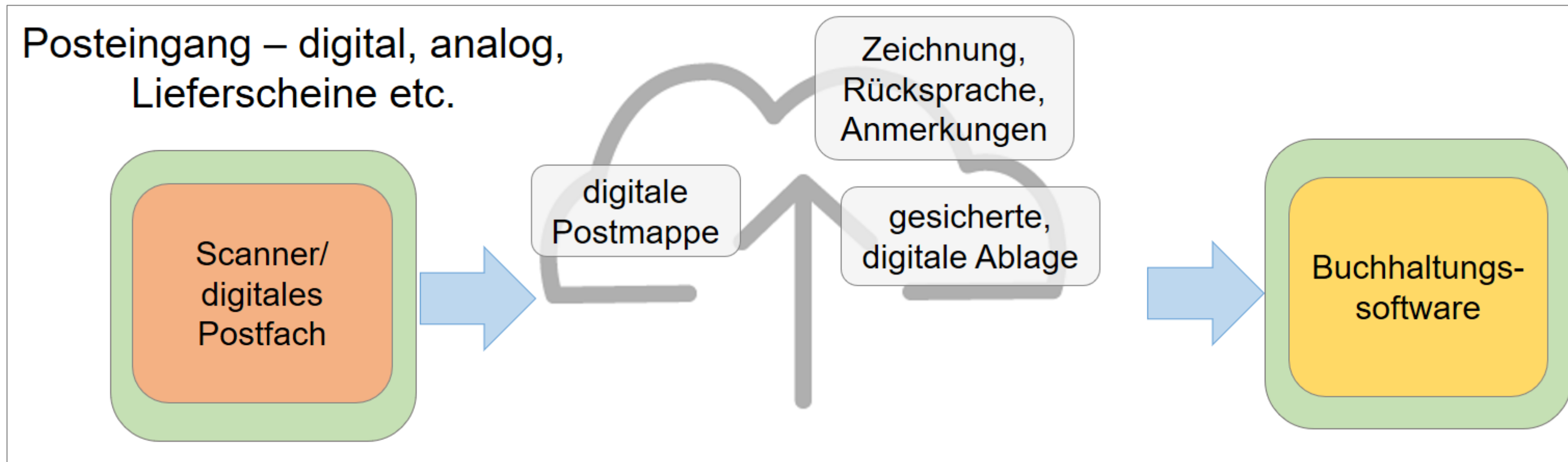


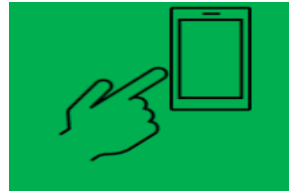
## IST-Situation: Postdurchlauf im Projektbetrieb





## SOLL-Situation: Prozesse im digitalisierten Agrarbüro





# Digitales Agrarbüro

## I topfarmplan - digitales Agrarbüro

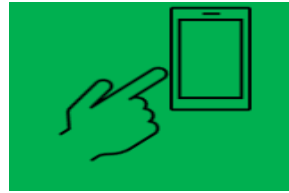
Eingänge (Rechnungen, Lieferscheine etc. scannen, einsortieren)

Innenumsatz (GoBD konforme Speicherung, Strukturierung)

Ausgänge (Weiterleitung u.a. an Buchhaltungssoftware, Zugriffsrechte, mobiles Arbeiten)

## I - das papierlose Büro für die Landwirtschaft

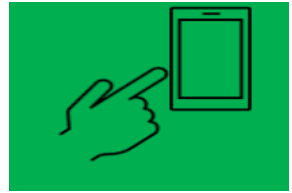
Artikel Bauernzeitung „Zettelwirtschaft ade“ <https://lsnq.de/hV>



# Digitales Agrarbüro - Zielstellung erreicht?



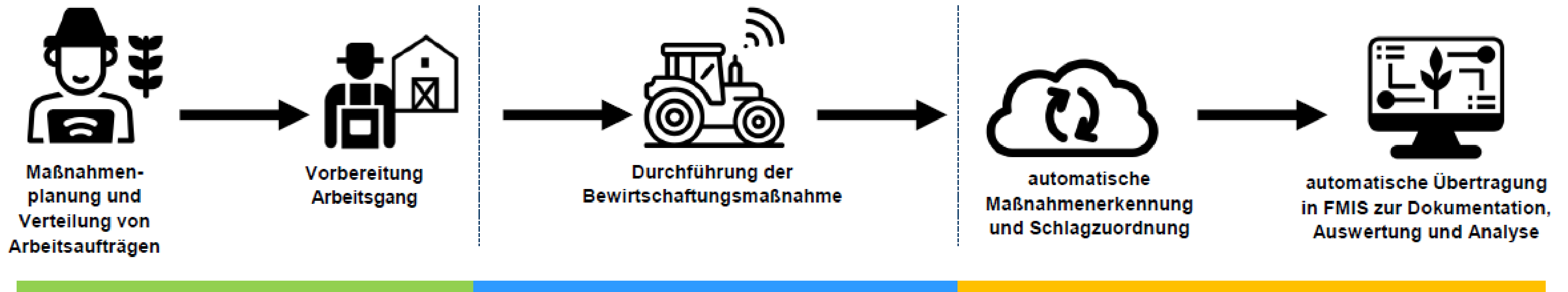
- Jeder hat ein Dokument nur einmal in der „Hand“ – definierter Work-Flow ✓
- alle Dokumente von jedem Standort tagaktuell in digitaler Form überall verfügbar ✓
- Digitale Freigabe der Dokumente/Rechnungen durch Geschäftsführer ✓
- digitale Aktenablage & Suchfunktion ✓
- Büroablauf verschlanken, um perspektivisch eine fehlende AK zu ersetzen (✓)
- Nutzung der Schnittstelle mit DATEV ✓
- Betriebsablauf in Teilen Optimiert ✓
- Kontrolle verbessert ✓
- Kinderkrankheiten weitestgehend abgeschafft ✓
- Weiterhin betrieblicher Optimierungsbedarf in Schnittstelle Buchhaltung (✓!)
- Weitere Zielstellung: Arbeitsaufwand der kontrollierenden Personen minimieren !



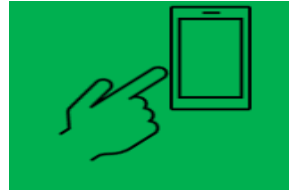
# Digitale Dokumentation der Feldarbeit

Idealvorstellung einer Prozessdatenerfassung und -nutzung

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



- Live-Übersicht der aktuell ablaufenden Arbeiten für alle Prozessbeteiligte
- Automatische Erfassung der Prozessdaten – möglichst ohne Abhängigkeiten des „Bedieners“
- Jeder Datensatz wird nur einmal digitalisiert und an einem Ort gespeichert („Single Point of Truth“)
- Die dokumentierten Daten sind nach verschiedensten Fragestellungen auswertbar. Dazu können sie mit weiteren Informationen angereicht werden (automatische Schnittstellen!)
- Berücksichtigung der Auswertungsergebnisse bei zukünftigen Managemententscheidungen



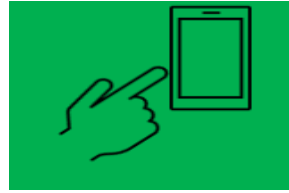
# Digitale Dokumentation der Feldarbeit - WARUM?

## Mögliche Vorteile digitaler Ackerschlagkarteien

- Schneller und unkomplizierter Datenzugriff
- Sammelbuchungen möglich
- Düngbedarfsermittlung, Düngedokumentation und Stoffstrombilanz
- Bodenanalysen von LUFA und anderen Laboren importieren
- Sicherheitsassistent (Gewässerabstand, DÜV eingehalten, ... )
- Schnittstellen zu anderen Systemen – Buchhaltung, Telemetrie-Systemen für automatisierte Dokumentation, ...
- Mobile Dokumentation - direkt vom Schlag per App
- Module für Kostenrechnung bzw. integriert
- ....



© <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/microsoft-office>



# Digitale Dokumentation der Feldarbeit - WARUM?

## Stärken - Schwächen-Analyse – digitale Ackerschlagkarteien



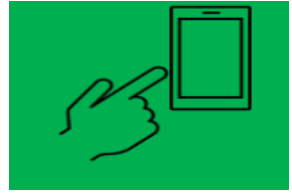
### Stärken:

- Einfache und schnelle Erfassung von Daten
- Teilweise automatische Berechnung von Kennzahlen und Auswertungen
- Möglichkeit zur Integration von Sensordaten und anderen digitalen Technologien
- Zugriff von überall auf die Daten (Cloudversion)
- Möglichkeit zur Zusammenarbeit und Austausch von Daten mit anderen Landwirten oder Beratern

### Schwächen:

- Abhängigkeit von Internetverbindung und Verfügbarkeit der Cloud
- Datenschutzbedenken bei der Speicherung sensibler Daten in der Cloud
- Kosten für die Nutzung der Cloud und eventuell notwendige Hardware
- Einarbeitungszeit und Schulungsaufwand für die Nutzung der Software
- Möglichkeit von Fehlern bei der Dateneingabe oder -verarbeitung durch den Nutzer oder die Software

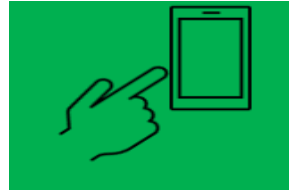




# Digitale Dokumentation der Feldarbeit - Zielstellung erreicht?

## Myfarm24

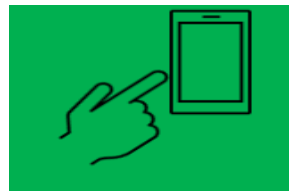
- alle Dokumentationen der Feldarbeiten aktuell in einem Portal – „MyFarm24“ ✓
- alle Daten der Ackerschlagkartei in digitaler Form (von überall) verfügbar ✓
- Einfach und rechtssicher ✓
- Daten gelangen ohne Umwege ins Büro ✓
- erfassen der Arbeitszeiten durch die Mitarbeiter ✓
- einfacher Export aller erfassten Daten ✓
- Zeitersparnis (Düngebedarfsermittlung etc.) ✓
- Intuitive Bedienung ✓



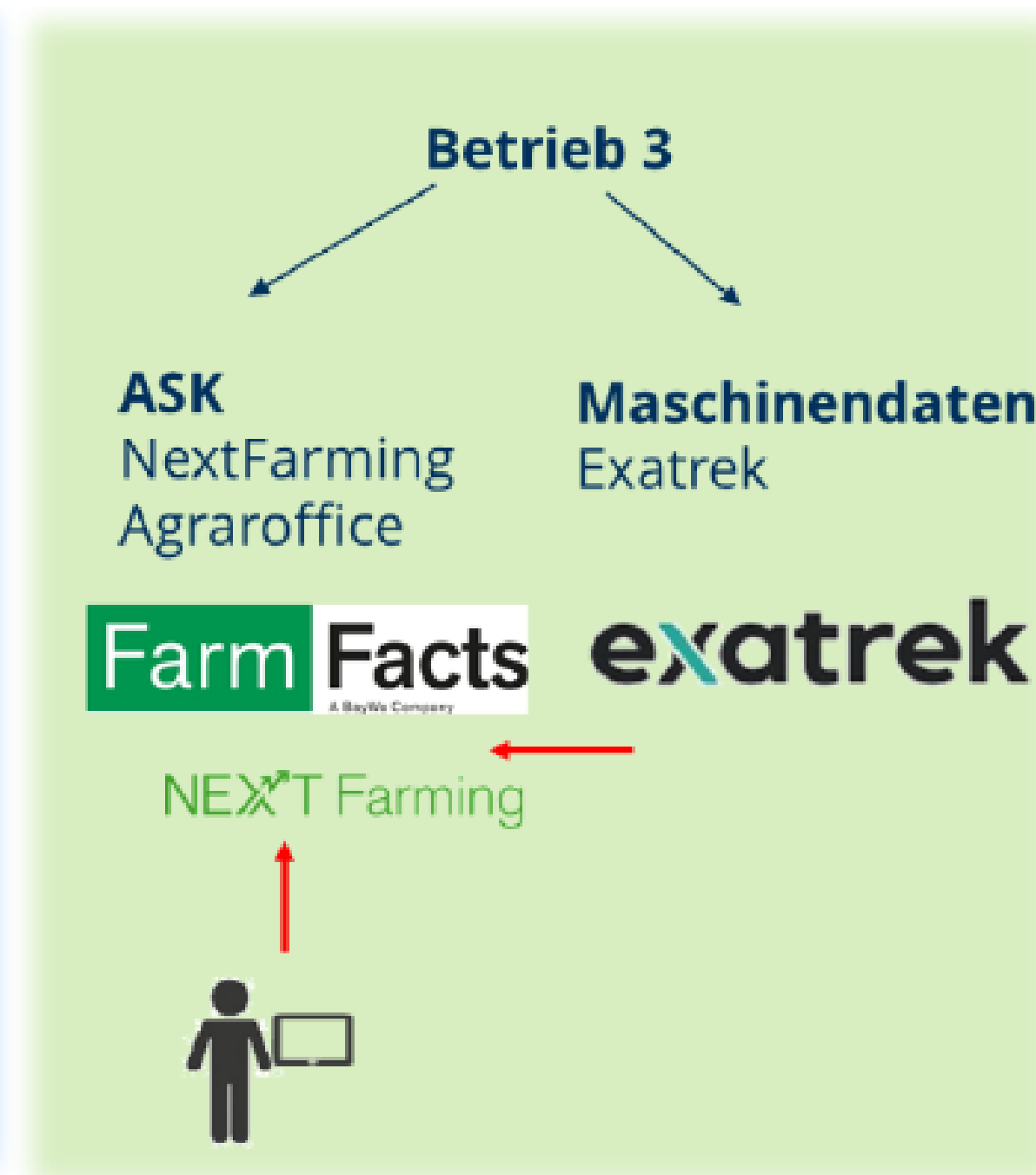
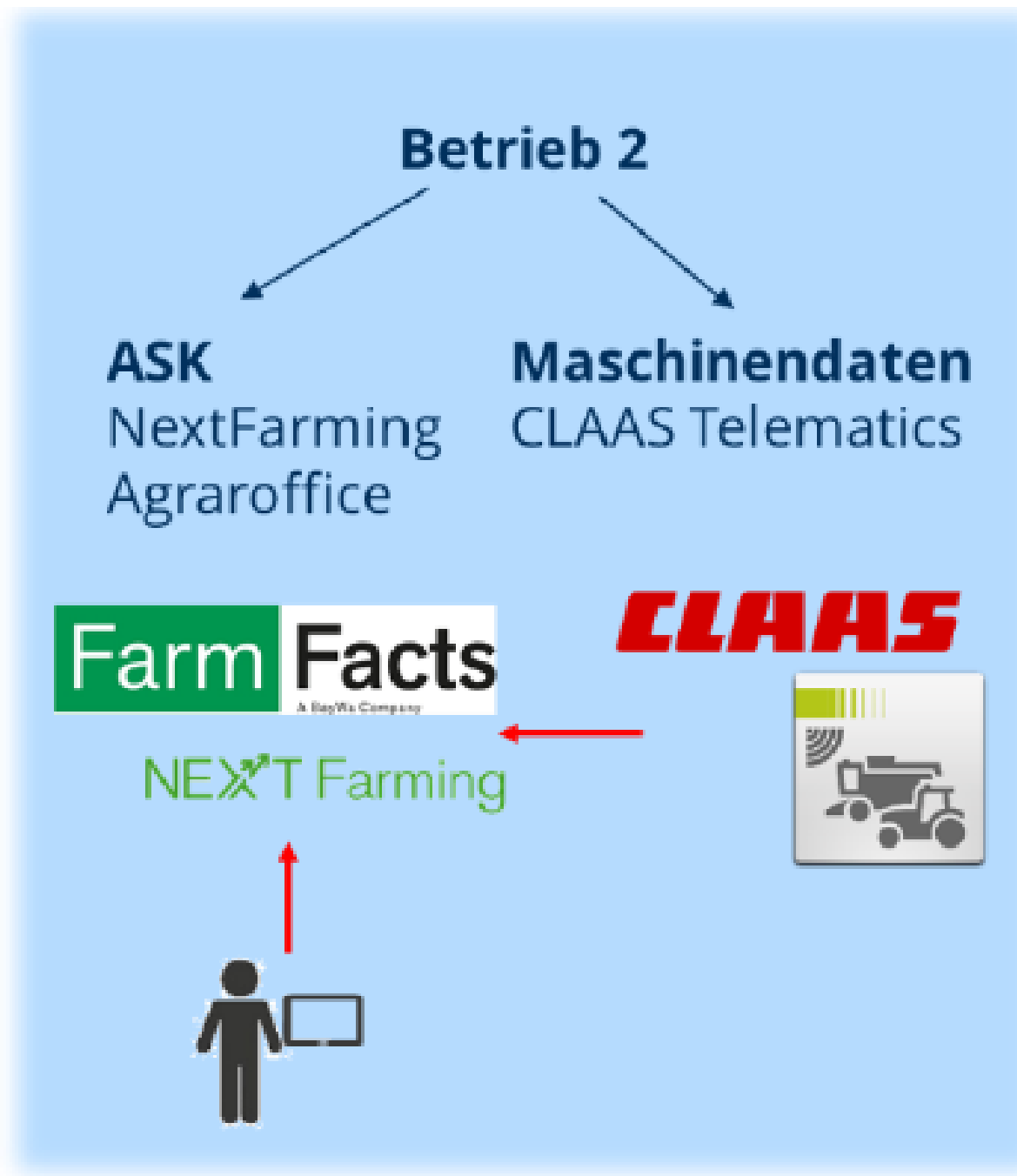
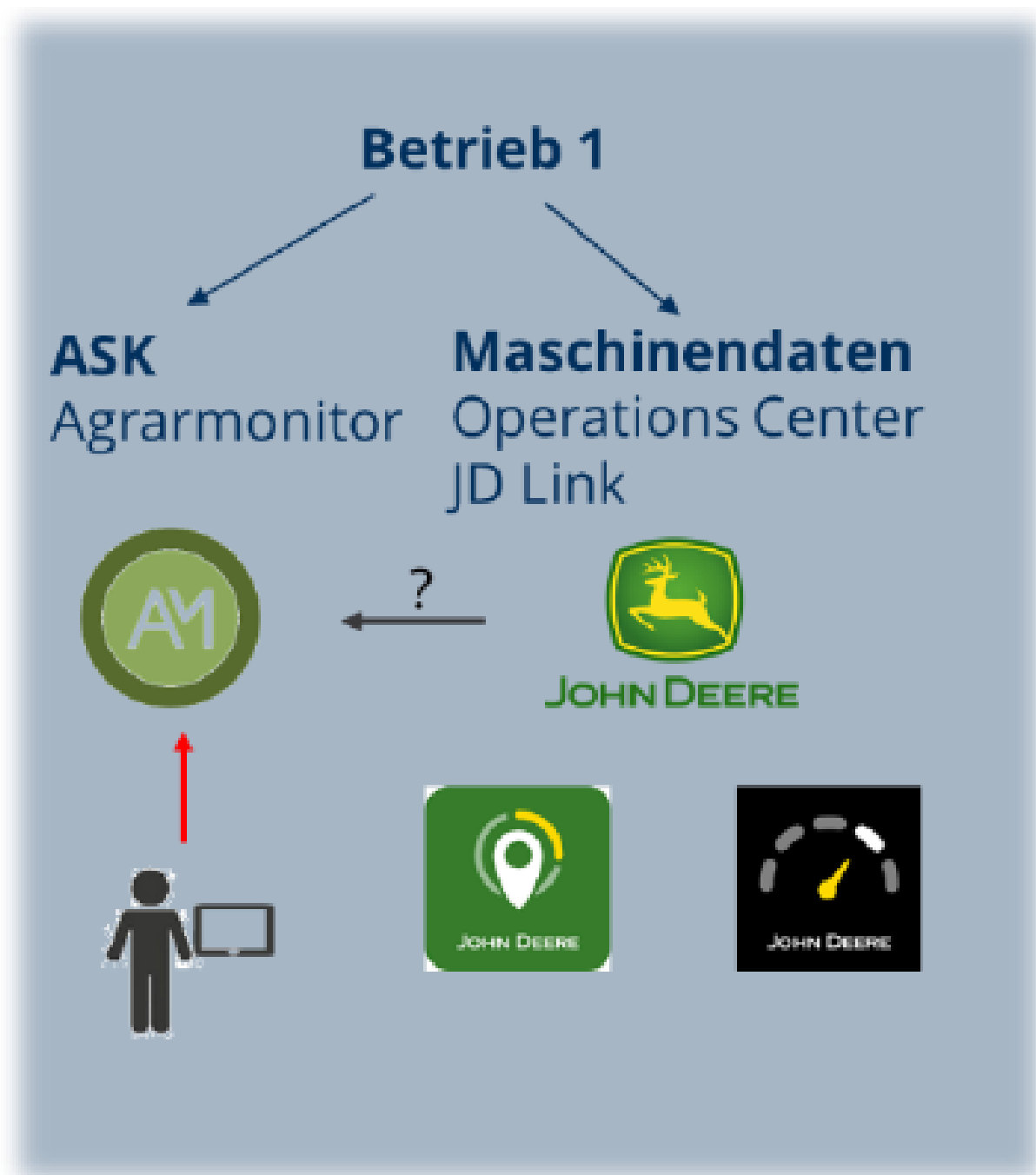
# Digitale Dokumentation der Feldarbeit - Zielstellung erreicht?

## AGRARMONITOR

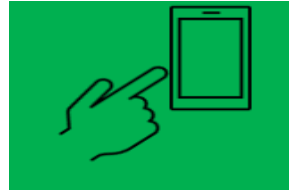
- Digitaler Stundenzettel für alle Mitarbeiter (Ackerbau, Stall, Biogas, Direktvermarktung, Saisonarbeiter) ✓
- Stundenzettel Ackerbau: Arbeitszeit und Prozesszeit in Ackerschlagkartei sind identisch! ✓
- Daten gelangen ohne Umwege ins Büro (keine Medienbrüche) ✓
- Neues Grundprinzip: die Ackerschlagkartei befüllt sich „von selbst“ (kein Zwischenschritt zwischen Mitarbeiter und Ackerschlagkartei) => bei Bedarf nachträgliche Korrekturen ✓
- Automatische Zuordnung aller Aufträge zum jeweils richtigen Betrieb (über den Schlag)! ✓
- Automatische Warenwirtschaft (Saatgut, Düngung, PSM)! ✓
- Tiefergehende Auswertungen einfach per Excel-Export möglich ✓



# Maschinenmanagement



<https://lsnq.de/hO>



## Verfolgte Ziele:

### ■ Automatische Erfassung

- schlagspezifischer Arbeitszeiten u. der zugehörigen Wegezeiten
- von Maschineneinsatzzeiten
- ausgebrachter Mengen anstatt händischer Übertragung vom Traktorterminal

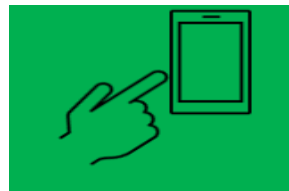
### ■ Minimierung der Büroarbeitszeiten durch „selbstfüllende“ ASK

### ■ Erzeugung einer Datengrundlage für Maschinenkosten

- Schlaggenaue Dokumentation der Maschinenkosten inklusive Wartungs- und Reparaturarbeiten
- Berechnung Maschinenvollkosten

### ■ Erzeugung einer Datengrundlage für betriebswirtschaftliche Auswertungen

- Betriebszweigauswertung
- Detaillierte Prozesskostenauswertung → Vollkostenrechnung
- Kultur- und schlagspezifische Kosten-Leistungs-Rechnung

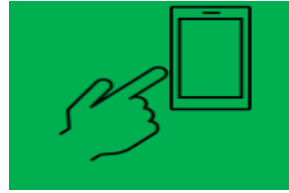


## Nutzen: Was liefern die Systeme an Auswertungsfunktionen?

	JOHN DEERE	agrarmonitor	exatrek	CLAAS TELEMATICS	Next Farming
<b>hinterlegbare Stammdaten</b>					
Maschinen	✓	✓	✓	✓	✓
Schläge	✓	✓	✓	✓	✓
Betriebsmittel	✓	✓	✓ ggf. über ISOBUS	(✓) ggf. über ISOBUS	✓
Mitarbeiter	✓	✓	✓	-	✓
Kostensätze	-	✓ inkl. DK	✓	-	✓
<b>Auswertungsübersichten</b>					
Schlaganalyse	✓	✓	✓	✓	✓
Maschinenanalysen	✓	✓	✓	✓	✓
Maschinenkosten	-	✓	✓	-	✓
<b>nutzbare Daten zur manuellen Auswertung</b>					
Naturalergebnisse	✓	✓*	(✓)	✓	✓*
Betriebsmitteleinsätze	✓	✓*	(✓)	(✓)	✓*
Kraftstoffverbräuche	-	✓*/**	✓	✓	✓*
Arbeitszeiten	-	✓*	✓ in Kombi. m. Maschineneinsatz	✓ in Kombi. m. Maschineneinsatz	✓*

\*Alle Informationen müssen manuell eingetragen werden und sind abhängig von der Qualität der Eintragung

\*\*Nicht Schlagbezogen



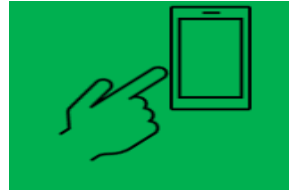
## Stärken - Schwächen-Analyse – JD Operations Center / Agrarmonitor

### Stärken:

- Kostenlos ab Werk in JD-Maschinen verbaut
  - Erfassung von Ertrags- und Ausbringungsmengen
  - Anschauliche Darstellung von Ertragsdaten
- 
- ASK wird direkt vom Feld ausgeführt
  - Minimiert Arbeitsaufwand im Büro
  - Anbindung an Buchhaltung
  - Schnelle (Vor-)Auswahl der Schläge anhand des Standorts

### Schwächen:

- Keine direkte Anbindung an ASK
  - Nur Erfassung maschinengebundene Arbeiten
  - Daten sind an Hektarzähler gebunden
- 
- Daten müssen eigenständig notiert werden - zusätzlicher Arbeitsaufwand für den Fahrer
  - Kurze Unterbrechungen müssen direkt erfasst werden
  - Es wird ein „Kontrolleur“ der korrekten Dateneingabe benötigt



**Nutzen:** Möglichkeiten zur Maßnahmenbewertung zur Flotten-/Maßnahmenanalyse

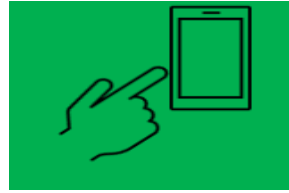


Maßnahmenvergleich mit unterschiedlichen Maschinen

unterschiedliche Traktoren/Fahrer in Kombination mit dem Horsch Terrano 6.4 X

Maschine	Arbeitszeit (h/ha)	feste Kosten (€/ha)*	variable Kosten (€/ha)*	Kraftstoffaufwand (€/ha)	Lohnkosten (€/ha)	Gesamtkosten (€/ha)	ausgewerteter Flächenumfang in ha
Fendt Vario 927 I	0,24	10,92	9,60	13,72	5,04	39,28	111
Fendt Vario 927 II	0,35	14,00	11,25	17,57	7,35	50,17	242
Fendt Vario 1046	0,27	12,88	10,05	22,46	5,67	51,06	1.470

\*Quelle: KTBL, 2022



## Nutzen: Möglichkeiten zur Maßnahmenbewertung zur Maßnahmenanalyse auf Schlagebene

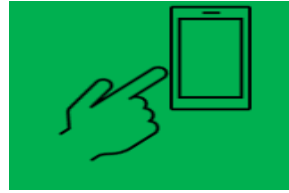
Aufstellung Vollkosten verschiedener Maßnahmen eines Schlages



Maßnahme	Datum	Maschinenkombination	Dauer (h/ha)	Feste Kosten (€/ha)	Variable Kosten (€/ha)*	Dieselmkosten (€/ha)	Lohnkosten (€/ha)	Gesamtkosten (€/ha)
Scheiben	11.08.2021	Claas Axion 810, Lemken Rubin	0,26	8,26	8,36	10,17	5,46	32,25
Grubbern	04.09.2021	Claas Axion 930, Lemken Kristall	0,23	9,00	9,45	9,46	4,83	32,74
Grubbern	30.09.2021	Claas Axion 810, Lemken Kristall	0,34	10,76	9,74	12,27	7,14	39,91
Pflügen	08.10.2021	Claas Axion 930, Pflug mit Packer	0,50	23,75	19,20	23,75	10,50	77,20
Pflügen	11.10.2021	Claas Axion 930, Pflug mit Packer	0,48	22,80	18,90	20,07	10,08	71,85

\*Quelle: KTBL, 2022

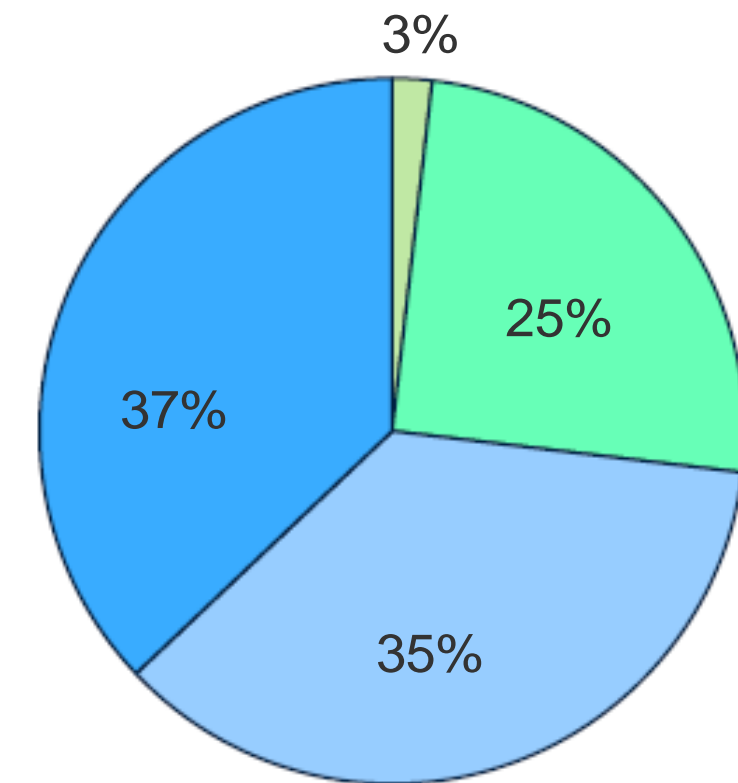




# Maschinenmanagement

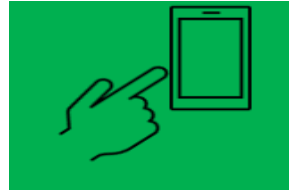
## Prozesskostenauswertung auf Schlagebene: Betrieb 1, Wintertraps

Position	Schlag 1 (8,02 ha)	Schlag 2 (8,18 ha)	Schlag 3 (26,42 ha)	Vergleich - Betriebe Sachsen
Ertrag (dt/ha)	25	16	19	35
Preis (€/dt)	59,5	59,5	59,5	56,5
Marktleistung (€/ha)	1.487,50	952	1.130,50	1.977,50
Saatgut (€/ha)	61,1	61,1	61,1	66,5
Düngemittel (€/ha)	248,9	248,9	248,9	193,5
PSM (€/ha)	60,4	60,4	62,6	195,5
Versicherung (€/ha)	39,6	25,4	30,1	29,4
<b>Summe Direktkosten (€/ha)</b>	<b>416,2</b>	<b>401,7</b>	<b>408,8</b>	<b>492,17</b>
Lohnkosten (€/ha)	66,6	73	63,2	94,5
Reparaturen (€/ha)	74,7	80	66,9	88,7
Betriebsstoffe (Diesel) (€/ha)	181,6	156,3	184,4	76,4
Zinsansatz (€/ha)	4,8	4,6	4,7	3,89
Feste Maschinenkosten (AfA, Unterhaltung, Zins) (€/ha)	300,8	305	286,3	-
Arbeitszeitbedarf (h/ha)	3,17	3,47	3,01	4,5
Arbeiterledigungskosten (€/ha)	628,4	618,7	605,5	-
Prozesskosten (€/ha)	1.044,60	1.020,30	1.014,30	-
Prozesskostenfreie Leistung (€/ha)	442,9	-68,3	116,2	-



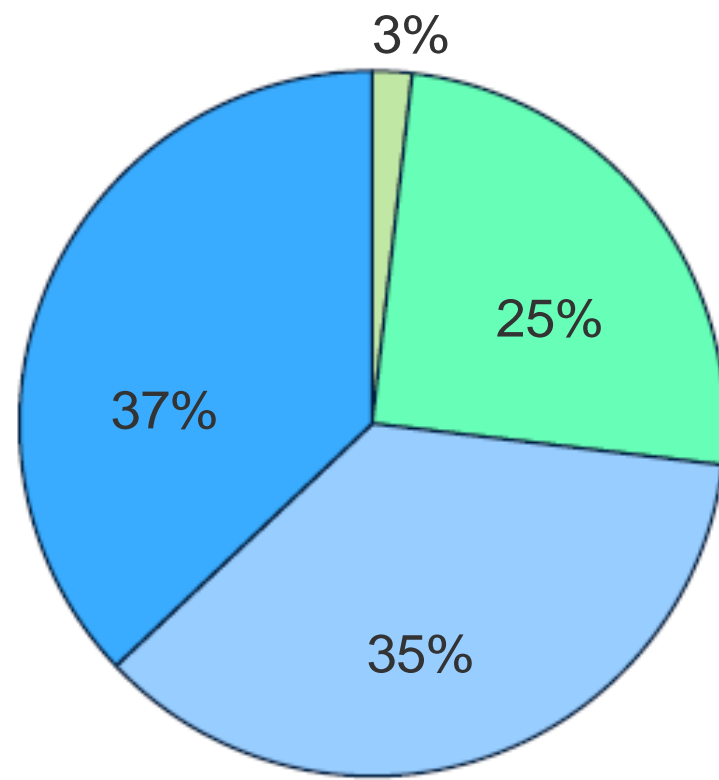
### Legende Datenquellen:

- John Deere Operations Center
- Agrarmonitor
- Angaben Betriebsleitung
- KTBL-Standardwerte verrechnet auf Betriebsdaten



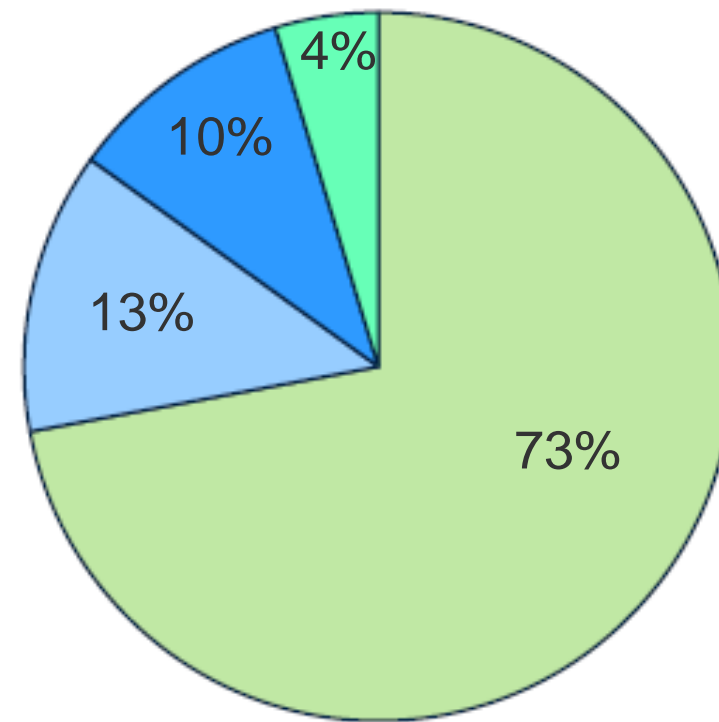
# Maschinenmanagement

## Prozesskostenauswertung auf Schlagebene: Winterraps



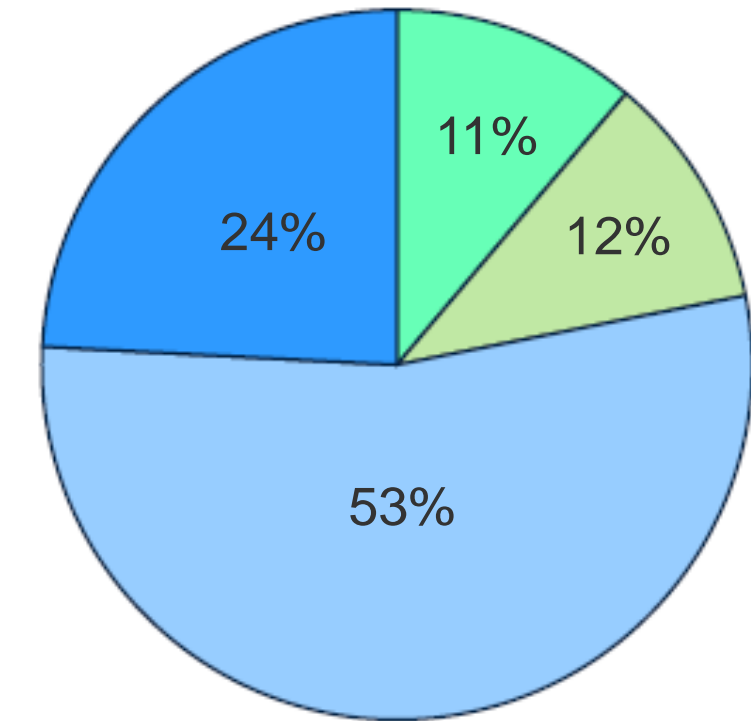
Legende Datenquellen:

- John Deere Operations Center
- Agrarmonitor
- Angaben Betriebsleitung
- KTBL-Standardwerte verrechnet auf Betriebsdaten



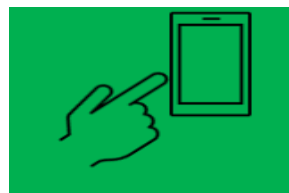
Legende Datenquellen:

- Agraroffice
- Telematics
- Angaben Betriebsleitung
- KTBL-Standardwerte verrechnet auf Betriebsdaten



Legende Datenquellen:

- Exatrek
- Agraroffice
- Angaben Betriebsleitung
- KTBL-Standardwerte verrechnet auf Betriebsdaten



# Maschinenmanagement



## Maschinenmanagementsystem

- Erfasste Daten:
  - Bearbeitete Flächen + Maßnahmen
  - Naturalergebnisse
  - Betriebsmitteleinsätze (Saatgut, Dünger, PSM)



## Ackerschlagkartei

- Geprüfte/ergänzte Daten:
  - Schlagbezogene Leistungen
  - Kosten für Betriebsmittel
  - Lohnkosten
  - Ggf. Maschinenkosten (fixe und variable)



(manuelle) Auswertung der  
Prozesskosten auf Schlagebene

## Prozesskosten, *Beispielschlag*

Marktleistung

- Direktkosten

- Arbeitserledigungskosten

Prozesskosten

prozesskostenfreie Leistung



## Ergebnisse der Treibhausgasbewertung - CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Winterweizenanbaus 2022 ausgewählter Schläge

	Betrieb 1 (konv)			Betrieb 2 (öko)			Betrieb 3 (konv)		
	Schlag 1	Schlag 2	Schlag 3	Schlag 1	Schlag 2	Schlag 3	Schlag 1	Schlag 2	Schlag 3
Schlaggröße (ha)	4,14	37,32	2,87	12,09	23,62	20,27	3,36	10,49	1,46
<b>FM-Ertrag HP (dt/ha)</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>31</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>59</b>	<b>89</b>	<b>49</b>
Mineraldünger ges. (kg CO <sub>2</sub> /ha)	394	394	394	0	61	61	446	171	453
- Mineraldünger-N (kg CO <sub>2</sub> /ha)	394	394	394	0	0	0	446	171	453
- Mineraldünger-P (kg CO <sub>2</sub> /ha)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Mineraldünger-K (kg CO <sub>2</sub> /ha)	0	0	0	0	61	61	0	0	0
Saatgut ges. (kg CO <sub>2</sub> /ha)	135	106	120	84	98	98	74	69	74
Pflanzenschutzmittel ges. (kg CO <sub>2</sub> /ha)	46	46	46	0	0	0	11	11	11
- Herbizide (kg CO <sub>2</sub> /ha)	0	0	0	0	0	0	10	10	10
- Fungizide (kg CO <sub>2</sub> /ha)	16	16	16	0	0	0	0	0	0
- Insektizide (kg CO <sub>2</sub> /ha)	0	0	0	0	0	0	2	2	2
- Wachstumsreg. (kg CO <sub>2</sub> /ha)	30	30	30	0	0	0	0	0	0
Diesekraftstoff ges. (kg CO <sub>2</sub> /ha)	349	209	351	303	588	308	175	164	260
Maschinen und Geräte ges. (kg CO <sub>2</sub> /ha)	51	33	53	35	52	35	29	28	44
<b>CO<sub>2</sub>-Verbrauch Anbau (kg CO<sub>2</sub>-äqu/ha)</b>	<b>974</b>	<b>788</b>	<b>964</b>	<b>422</b>	<b>798</b>	<b>501</b>	<b>735</b>	<b>443</b>	<b>842</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Äqu. N<sub>2</sub>O-Emission (kg CO<sub>2</sub>-äqu/ha)</b>	<b>1.032</b>	<b>1.034</b>	<b>1.037</b>	<b>161</b>	<b>207</b>	<b>207</b>	<b>1.087</b>	<b>607</b>	<b>1.075</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Sequestration Humuspool (kg CO<sub>2</sub>-äqu/ha)</b>	<b>550</b>	<b>550</b>	<b>550</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>750</b>	<b>750</b>	<b>750</b>
<b>Summe (kg CO<sub>2</sub>-äqu/ha)</b>	<b>2.556</b>	<b>2.372</b>	<b>2.550</b>	<b>620</b>	<b>1.042</b>	<b>745</b>	<b>2.572</b>	<b>1.801</b>	<b>2.668</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Fußabdruck (kg/dt)</b>	<b><u>32</u></b>	<b><u>28</u></b>	<b><u>30</u></b>	<b><u>20</u></b>	<b><u>20</u></b>	<b><u>15</u></b>	<b><u>44</u></b>	<b><u>20</u></b>	<b><u>55</u></b>



# Entwicklung von digitalen Ackerschlagkarteien

- stärkere **Integration von Sensordaten und anderer digitalen Technologien** (z.B. Drohnen, Satellitenbildern und Bodensensoren, Precision Farming-Technologien)
- verstärkte Nutzung von **künstlicher Intelligenz** und Machine Learning-Technologien
- Zusammenarbeit und der **Austausch von Daten** zwischen Landwirten und Beratern
- verstärkte Nutzung von **cloudbasierten Lösungen** (einfache, mobile u. automatisierte Datenerfassung)





# Datensicherheit



- Beinhaltet Schutz vor **Datenverlust** aber auch **Datenschutz** (vor Dritten)
- Lokale Datensicherung – Erstellen von Sicherungskopien (Backup) auf externe Festplatten / USB-Sticks etc.
- Externe Datensicherung - Cloud-Dienste (z.B. Google Drive, Microsoft OneDrive, Dropbox; Anbieter mit Serverstandort in Deutschland: z.B. luckycloud, HiDrive und Your Secure Cloud)
- Anbieter (Provider) gründlich checken (Also wo steht der Server und wer ist der Anbieter? Wird der Server gespiegelt? AGB gut lesen!)
- **sicheres** Passwort vergeben!
- Fazit: **Eine Datensicherung ist unverzichtbar. Wer das nicht tut, handelt fahrlässig.**



# Datensouveränität oder gleichbedeutend Datenhoheit



- Das deutsche Recht kennt kein Eigentum an Daten.
- Kontrolle/ selbstbestimmte Nutzung von digitalen Daten u. Systemen (z.B. Ackerschlagkartei)
- Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) bezieht sich **nur** auf eindeutig personenbezogene Daten
- Handlungsbedarf - konkreten Auslegung der DS-GVO in Bezug auf die Differenzierung zwischen personenbezogenen und nicht-personenbezogenen Daten!
- Rechtlich eindeutig wirksam sind letztendlich nur **Verträge mit den Anbietern (AGB)** digitaler Lösungen.
- Aber komplexe Vertragsbedingungen in deren AGB ⇒ schwer zu analysieren, kaum individuell verhandelbar



## drei wesentliche Punkte

- **Datennutzung nur mit Zustimmung:** wollen Dritte (Dienstleister, Unternehmen, Behörden oder Verbände) Daten aus landwirtschaftlichen Betrieben nutzen ⇒ muss zuvor eine Zustimmung erfolgen.
- **Transparenz der Datennutzung:** nutzen Dritte betriebliche Daten mit der Zustimmung, soll nachvollziehbar sein, für welche Zwecke und zu welchen Zeitpunkten Daten genutzt werden. Nachvollziehbarkeit der Konsequenzen aus der Datennutzung für Landwirte
- Möglichkeit zur **Datenmitnahme:** es soll möglich sein, betriebliche Daten auch außerhalb des datenhaltenden Systems (bspw. einer Ackerschlagkartei) nutzen zu können.  
⇒ einfacherer Anbieterwechsel

Datensouveränität sollte nicht in eine Einbahnstraße führen! (siehe Infoblatt – [Datensouveränität](#) in der Landwirtschaft)



# Links zum Thema Umgang mit digitalen Technologien in der Landwirtschaft

- Informationen zum Umgang mit Digitalen Technologien

<https://lsnq.de/hU>

- Kurzfassung – Machbarkeitsstudie „Betriebliches Datenmanagement und FMIS“

<https://lsnq.de/hT>

**Vielen Dank!**



Die Machbarkeitsstudie „Betriebliches Datenmanagement & FMIS“ finden Sie hier:

<https://lsnq.de/hS>

## Ansprechpartner

- Tobias Pohl – 0351/ 2612 2211      tobias.pohl@smekul.sachsen.de
- Nikolaus Staemmler – 0351/ 2612 2217      nikolaus.staemmler@smekul.sachsen.de
- Projektwebseite: <https://lsnq.de/hR>