
Automatische Betriebsdatenerfassung im Ackerbau und seine Nutzenanwendung



Prof. Dr. Hermann Auernhammer

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
Department für Biogene Rohstoffe und Technologie der Landnutzung
Technik im Pflanzenbau

Landtechnische Jahrestagung 2002
„Ackerbau mit Zukunft“
4.12.2002
Deggendorf



Technik im Pflanzenbau



Automatische Betriebsdatenerfassung im Ackerbau und seine Nutzenanwendung

Landwirtschaft und Gesellschaft im Widerspruch

Wertewandel und EU-Politik

Landwirt und Produktkette

Automatische Prozessdatenerfassung

Anforderungen aktiv mitgestalten

Schlussfolgerungen

Gesellschaft und Nahrungsmittelproduktion

Die Gesellschaft entfernt sich mehr und mehr von der Nahrungsmittelproduktion (und gibt für Nahrungsmittel immer weniger Geld aus (< 13% des Einkommens))

- **Milch kommt aus dem Supermarkt**; wenn damit eine Kuh in Verbindung gebracht wird, dann ist es die farbige (**violette**) Kuh aus der Werbung.
- Die **intakte Umwelt wird von jedem Bürger gefordert**, die Landwirtschaft wird als erstes Gefahrenpotential gesehen.
- Krisen wie **BSE, Maul- und Klauenseuche und Nitrofen** bestärken den Verbraucher in seinem Misstrauen gegenüber der Landwirtschaft.
- Der jedem Bürger vertraute Umgang mit Blumen und Haustieren verführt zur eigenen Selbstüberschätzung als Fachmann für landwirtschaftliche Produktion.
- Die Politik nutzt die aufkommenden Ängste und differenziert (verantwortungslos) in

„klein = gut = organisch wirtschaftend“

und

„groß = schlecht (böse) = konventionell wirtschaftend“,

ohne zu definieren, was „klein“ und „groß“ ist!



**Traktoren werden mit
Joystick bedient**

**Mechatronik ist fester
Bestandteil der Traktoren**

02 2AU 044.cdr

Leistungsfähige selbstfahrende Erntemaschinen sind ohne Elektronik nicht beherrschbar !



02 2AU 045.cdr

Traktoren verfügen standardmäßig über Terminals

Traktor (Technik) erhält ein „Window“ zum Fahrer

Traktorinterne Steuerung und Regelung

Gerätesteuerung

Informationssammlung und Informationsspeicherung



Vielfältige und neue Möglichkeiten ohne Zusatzkosten !

PDA's bringen das Betriebsmanagement auf den Traktor

(Personal Digital Assistant)

PDA als „universeller Kommunikator“



PDA mit
GPS



GPS/Galileo-Nutzung heute und morgen

- 2001 Etwa **6.000 Mio.** Kfz-Navigationssysteme in Europa im Einsatz
- 2005 Erwartet werden Autoausstattungen mit Navigationssystemen
- **Japan = 50 %**
 - **USA = 30 %**
 - **EU = 30 %**
 - **D = 37 %**
- 2015 Ausfall von GPS/Galileo für 2 Tage (48 h) würde einen Schaden in der EU von etwa **1Mrd. €** verursachen
- 6 Tage Ausfall (2015) → Investitionsbedarf für Galileo 2001-2008 !*
- 2020 Jeder europäische Haushalt hat mindestens **1 GPS/Galileo-Empfänger**
- In Europa dann mindestens 350 Mio. Empfänger im Einsatz !*

!!! GPS/Galileo = Ort und Zeit sind immer und überall verfügbar !!!

„Automatische Stoppuhr für Jedermann“

Quelle: astrium Ottobrunn 28.2.2002

Veränderte Wertvorstellungen in der Bevölkerung

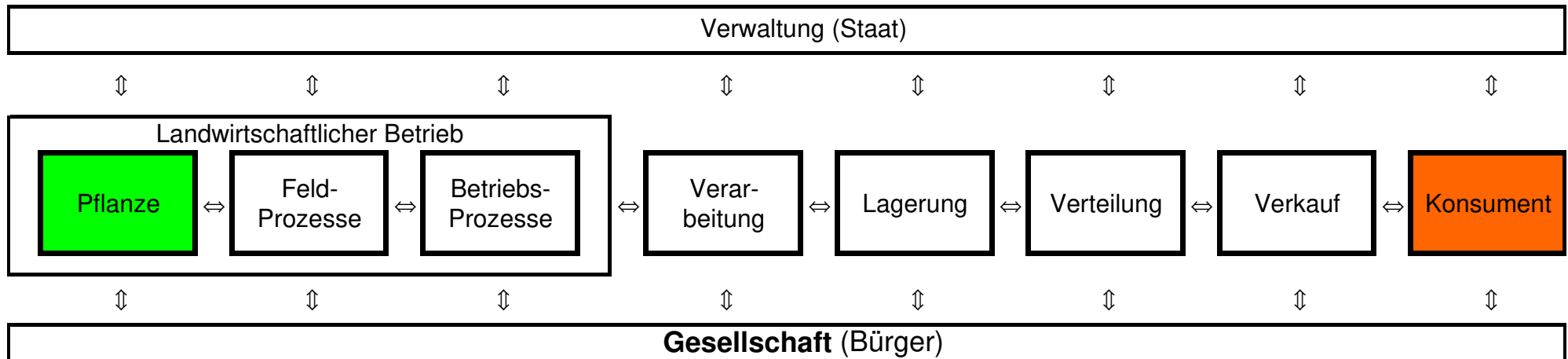
Nach einer Befragung in der EU

- sind **90% der Befragten** der Meinung, dass die Landwirtschaft zur **Umweltbelastung** beiträgt
- befürworten **75% der Befragten Direktzahlungen** an die Landwirtschaft als Entgelt für Leistungen im Sinne des Landschafts- und Naturschutzes

Folglich kann nur eine **zuverlässige Dokumentation** (nach FISCHLER)

- **den Bedenkenträgern entgegentreten**
- **die Befürworter von Direktzahlungen bestätigen**

Informationsschnittstellen in der Produktkette "Pflanzenproduktion"



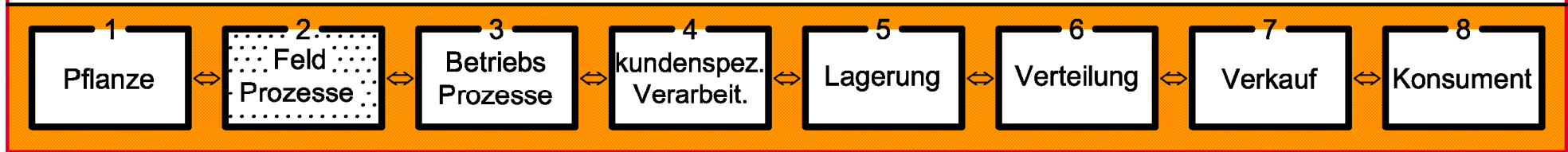
Landwirt steht am Anfang der Kette

Jedes folgende Glied in der Kette kann Schuld zurückverweisen

Informationsvorsorge = Überlebensvorsorge !!!

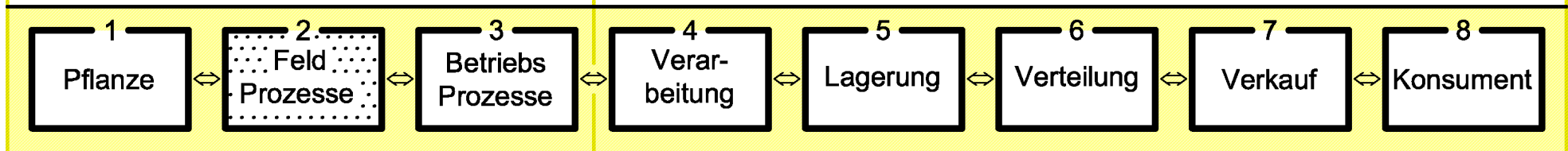
Stellung des Landwirts in der Produktkette

Betrieb (Direktvermarktung)



Betrieb

Handel (abnehmende Hand)

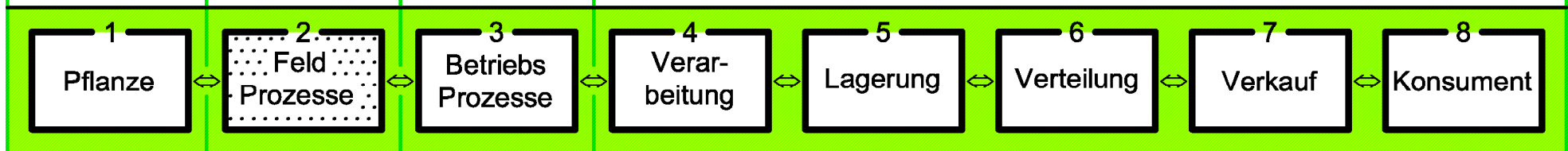


Betrieb

ÜMV

Betrieb

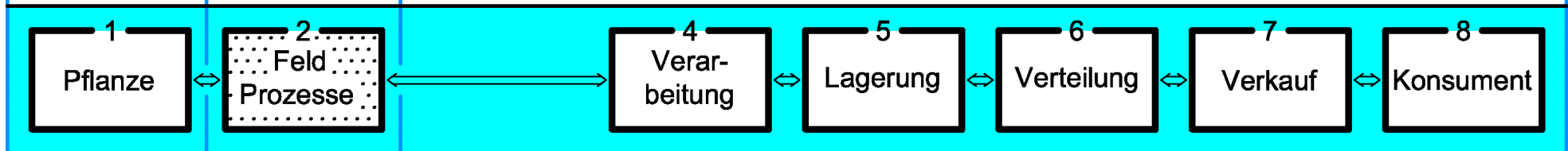
Handel (abnehmende Hand)



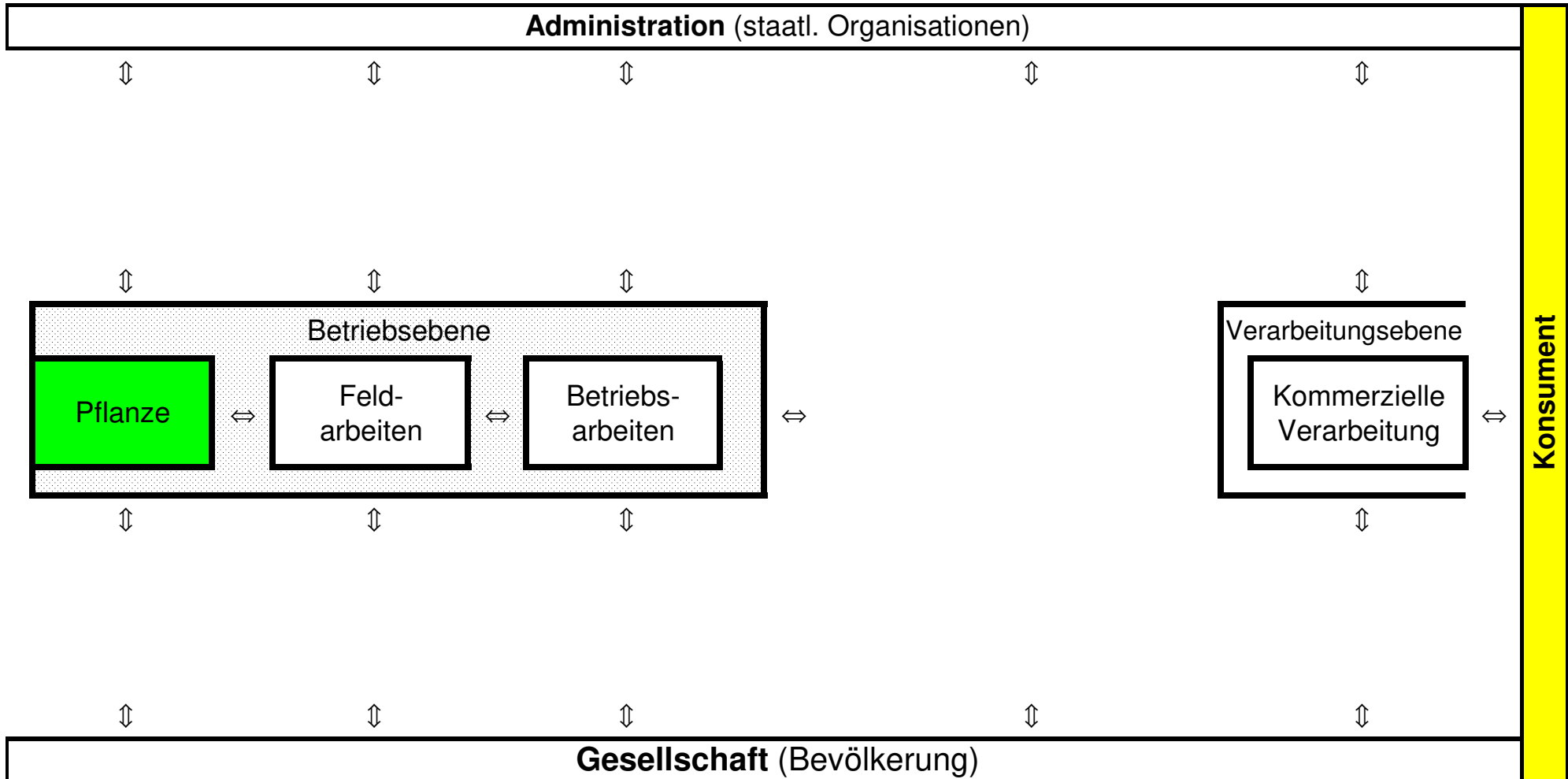
Betrieb

ÜMV

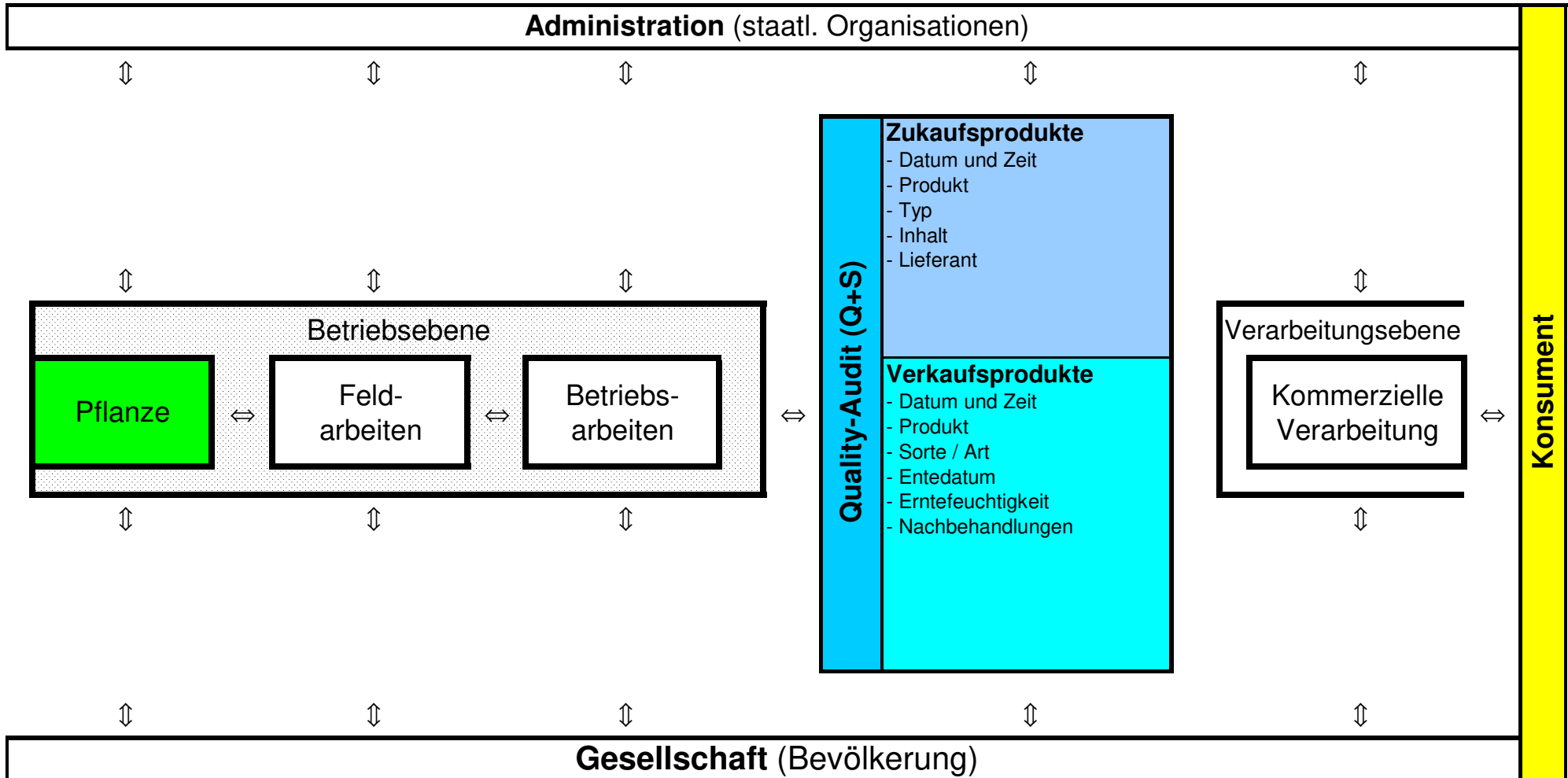
Handel (abnehmende Hand)



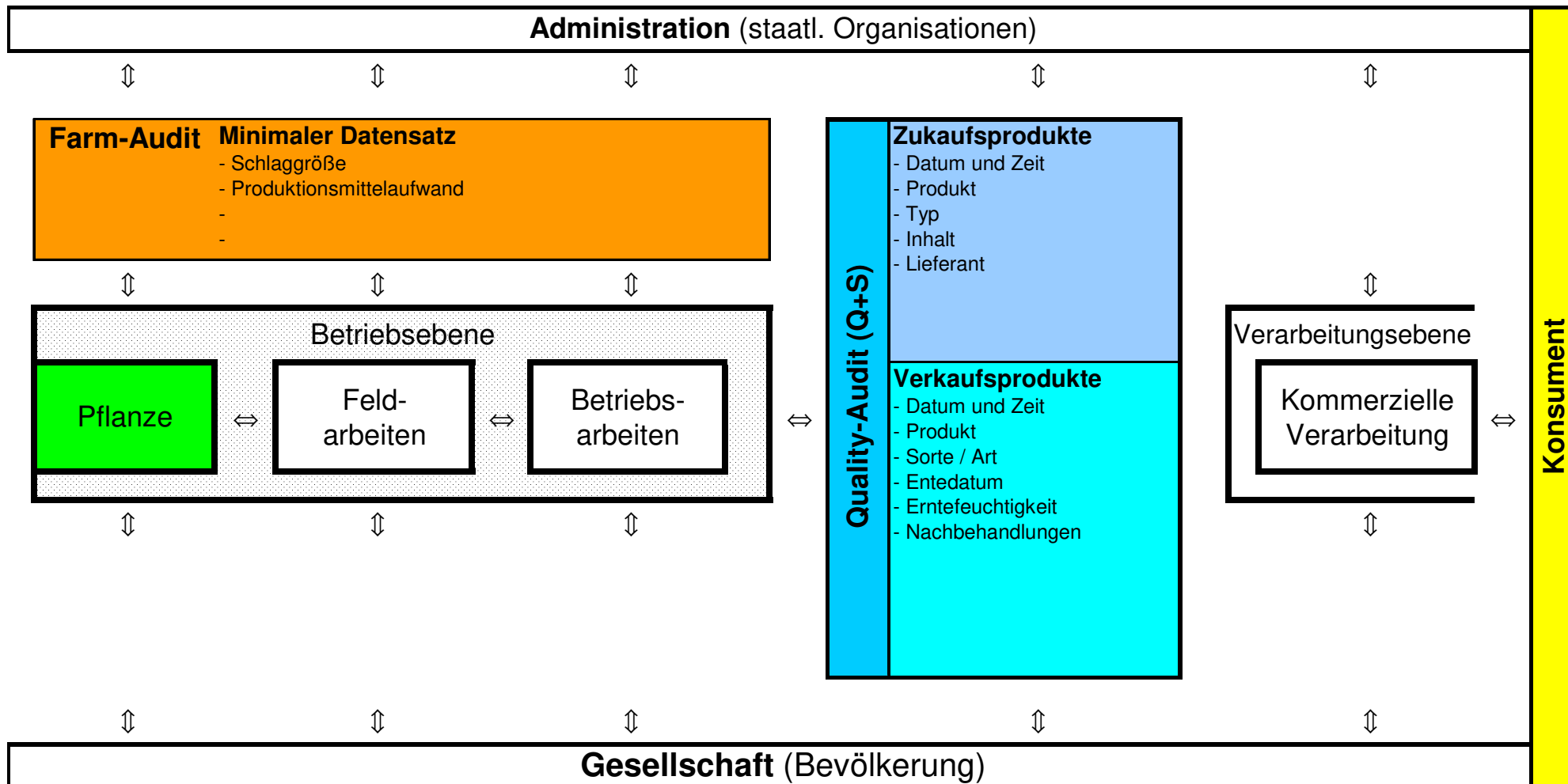
Traceability: Fehlende Daten = Isolation in Handel, Gesellschaft und Staat



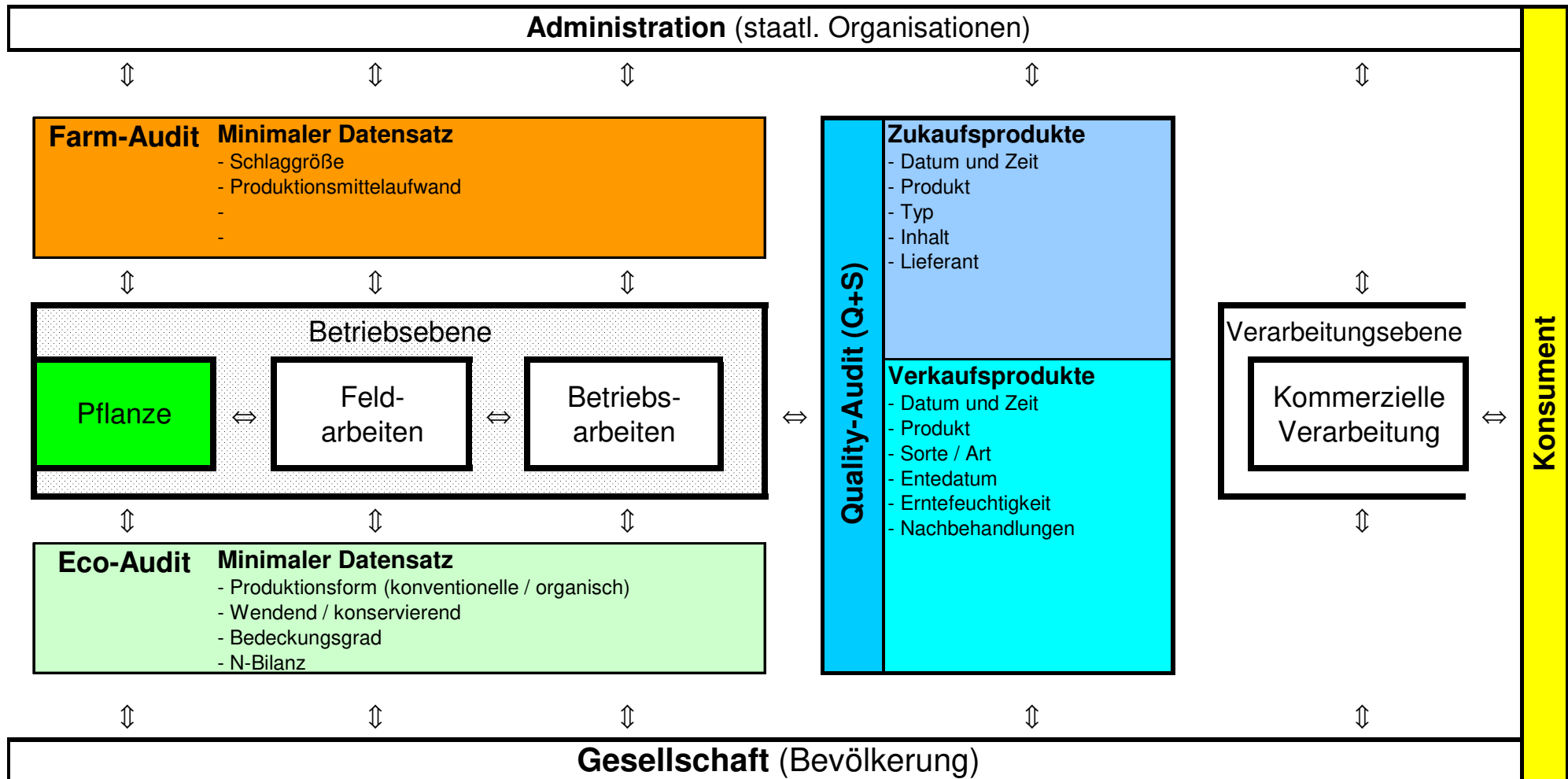
Traceability: Qualitäts-Audit = Rückverfolgungsschutz



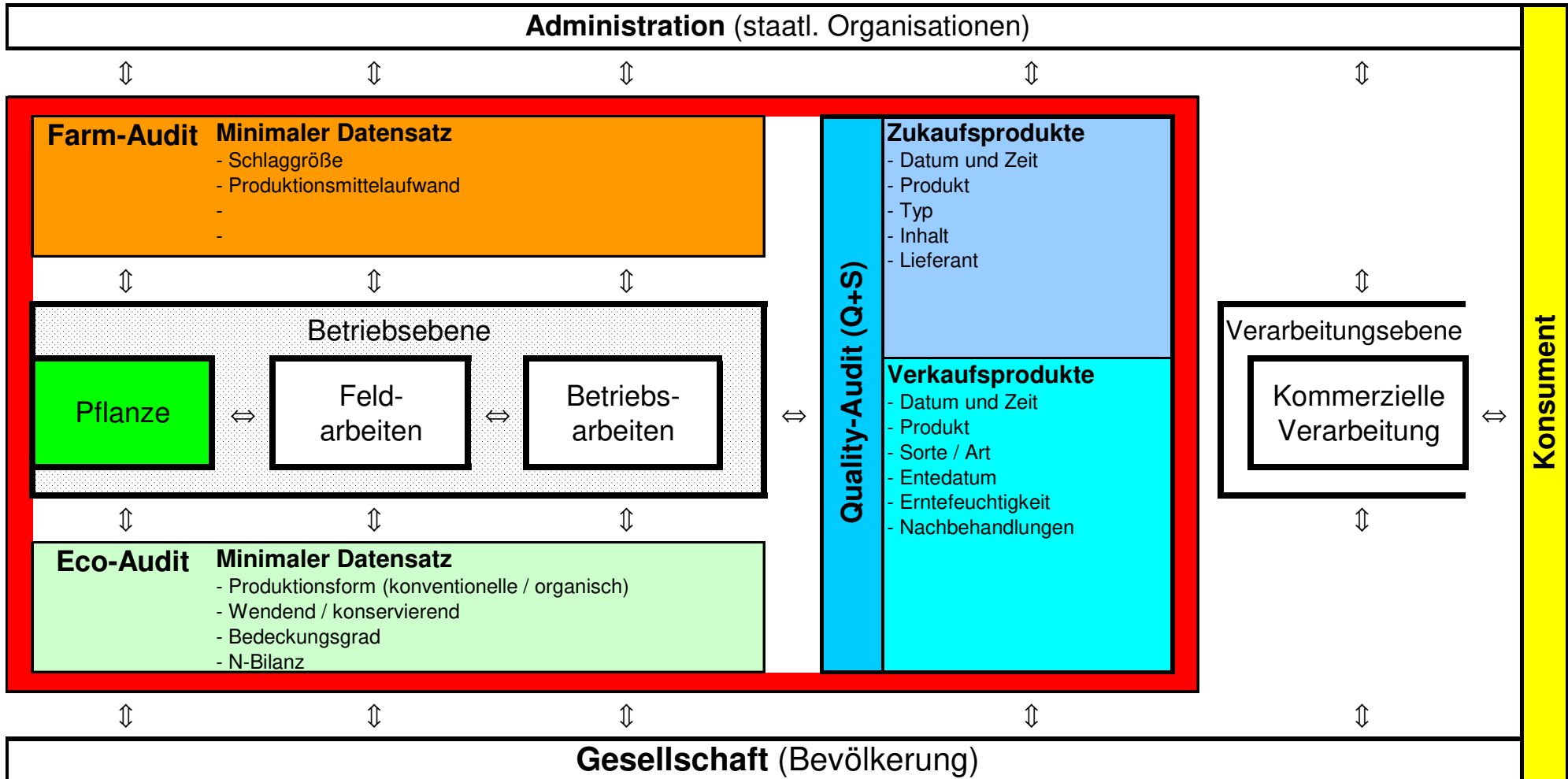
Traceability: Farm-Audit = Entlohnung der Umwelleistungen



Traceability: Eco-Audit = Vertrauensbildung zur Bevölkerung



Traceability: Datenerfassung = Überlebensschutz



Dokumentation darf nicht zu zusätzlichen Arbeitsbelastungen führen

Antragswesen ist ein negatives Beispiel für die manuelle Dokumentation

- hoher zeitlicher Aufwand
- trotz "standardisierter Formulare" viele Fehlermöglichkeiten
- jährlich wiederkehrender Aufwand mit jährlich wiederkehrenden "Armutsdebatten,, in der Bevölkerung
- Erniedrigung der Beamten in Kammern und Behörden zu "Papiertigern" mit Ablenkung von der eigenen Hoheitsaufgabe der Beratung

Automatische Datenerfassung ist die unverzichtbare Alternative
(auch und insbesondere für den Betrieb ohne Fremdarbeitskräfte)

Intelligente Technik ist die Voraussetzung!

Intelligente Technik ermöglicht Precision Farming

Precision Farming ist aber mehr als Teilflächenbewirtschaftung

Schwerpunkte intelligenter Komponenten bestimmen die Ausrichtung:

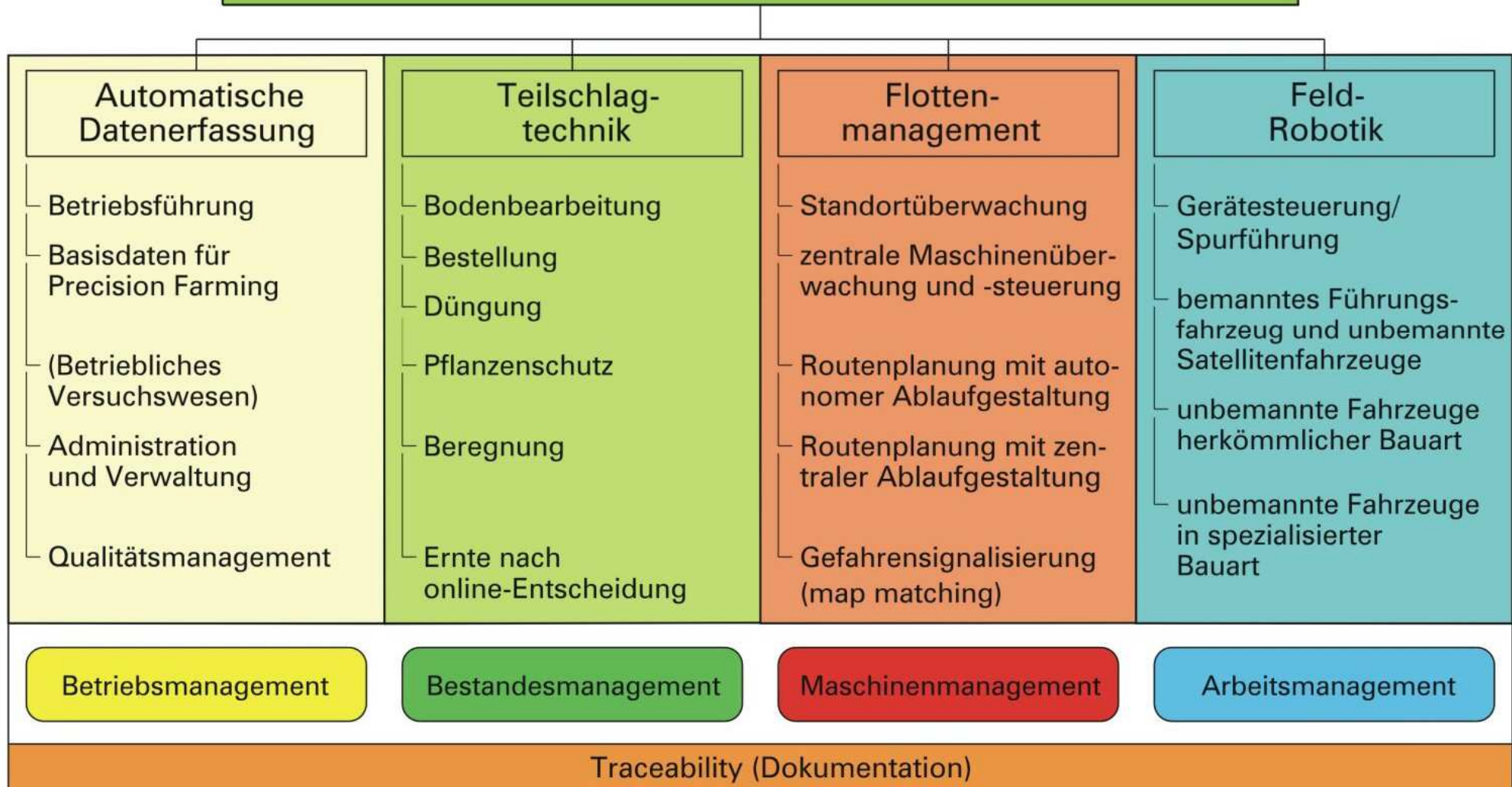
Sensorik + Aktorik + Kommunikation Automatisierte Prozessdatenerfassung

Sensorik + **Aktorik** + Kommunikation Teilflächenbewirtschaftung
„Virtuelle Flurbereinigung“

Sensorik + Aktorik + **Kommunikation** Flottenmanagement, Teleservice

Sensorik + Aktorik + Kommunikation Gerätesteuerung, Feldrobotik

Präziser Ackerbau Precision Farming



02 2AU 046

Technische Intelligenz = Elektronische Regelkreise

In der **Selbstfahrtechnik** wird technische Intelligenz herstellerspezifisch umgesetzt

Motorelektronik	Drehzahlbegrenzung, Einspritzsteuerung
Getriebeelektronik	Lastschaltung, stufenlose Antriebe
Hitch-Control	Zugwiderstand, Lage
Vernetzte Systeme	Fahrstrategien nach Leistung oder Verbrauch

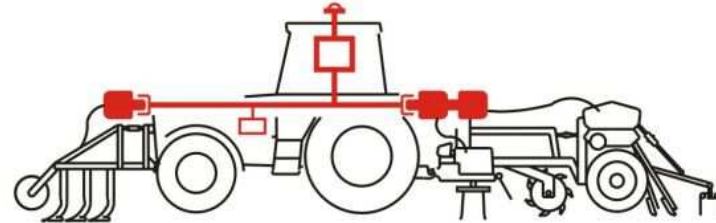
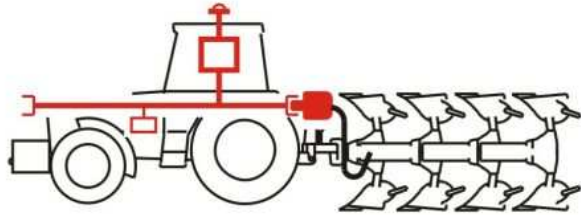
Nutzung erfordert keine längerfristig-strategischen Entscheidungen

Traktor-Gerätekombinationen benötigen die standardisierte Kommunikation zur Nutzung der technischen Intelligenz

Geräteerkennung	Einsatzdokumentation
Gerätesensorik	Informationserfassung
Gerätesteuerung	Lokale Anpassung

Nutzung erfordert längerfristig-strategische Entscheidung !

Beispiele für die automatisierte Datenerfassung mit LBS - schematisch -

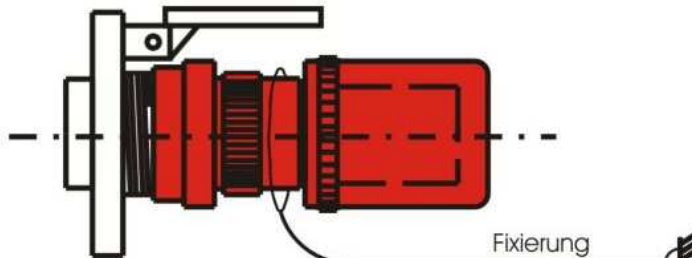


Grundbodenbearbeitung

Bestellkombination

Gerätekenner (IMI)

- Anmeldung (Gerätebezeichner)
- Icon
- Systemerhalt
- Grundparameter

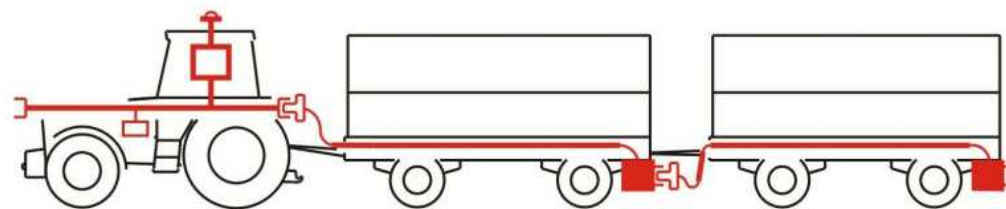
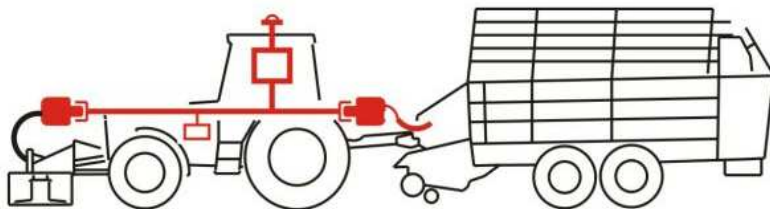


Erfassung von

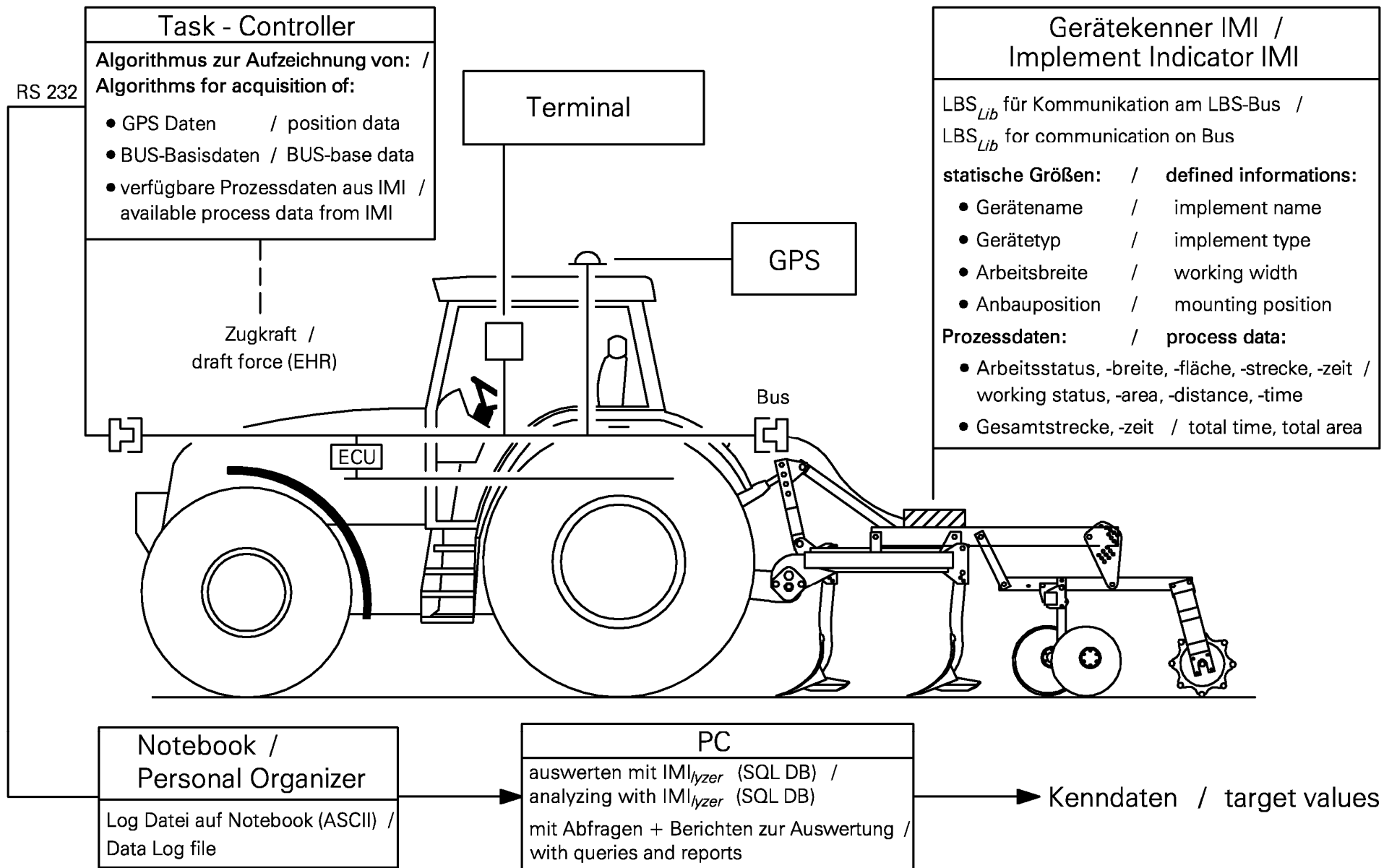
- Anbauzeit
- Betriebszeit
- Leistung

Transport

Futterernte

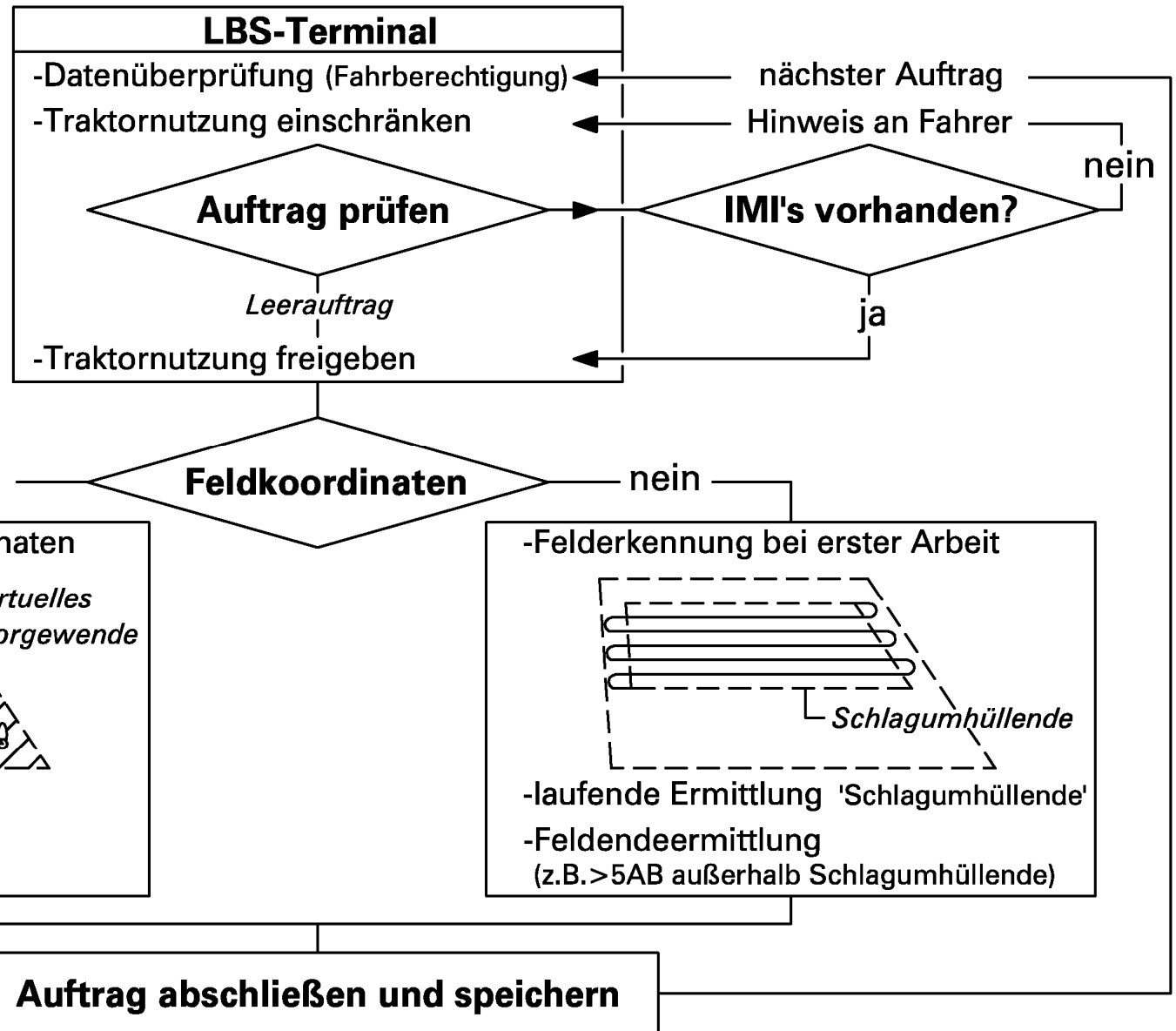


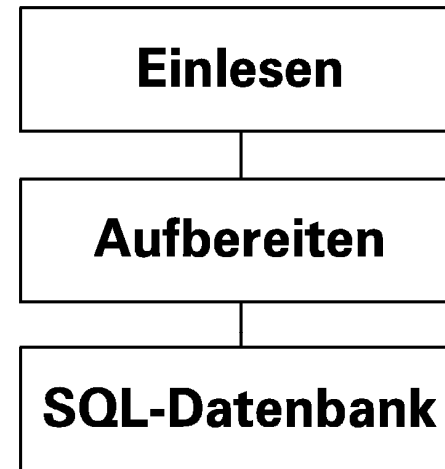
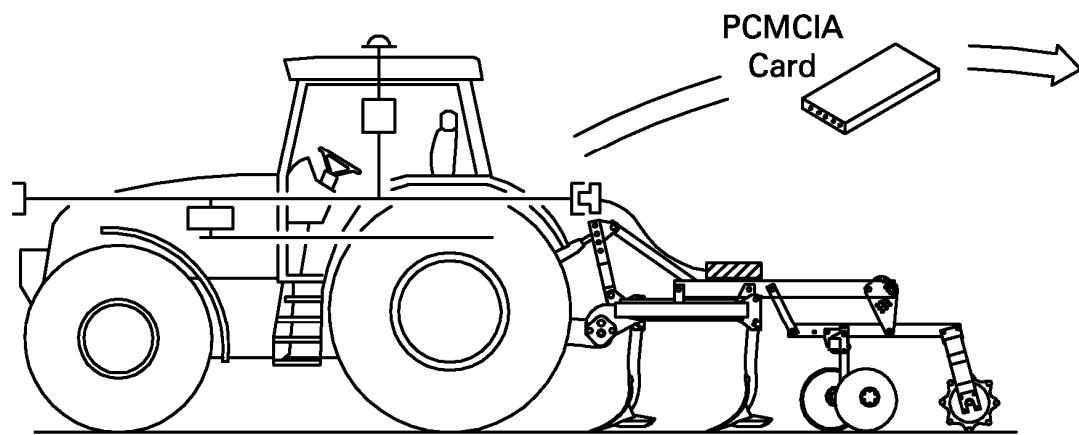
02 2AU 040.cdr



Chipkarte

- Personenidentifizierung
- Aufträge
- Leerauftrag
(für nicht planbare und zusätzliche Tätigkeiten)





Prozessdaten-Analyse

- bezogen auf Arbeitsgänge oder Jahre -

Geodaten-Analyse

- GIS -

Zeit Weg

- Gesamtzeit
- Teilzeiten
- Fahrwege
- Arbeitswege
- Standzeiten
- ...

Arbeitserledigung

Mittelaufwand Ertrag

- Mittelaufwand
- Treibstoff
- Ertrag
- ...

Betriebsmittel

Traktor Gerät

- Arbeitshöhe/-tiefe
- Arbeitsintensität
- Auslastung
- ...

Maschineneinsatz

Spuren

- Fahrspuren
- Geschwindigkeiten
- Arbeitspositionen
- Standzeiten
- Wendewege/-formen
- ...

Ablauf-optimierung

Raster

- Arbeitszeit
- Unterbrechungen
- Mittelaufwand
- Ertrag
- Bodenwiderstand
- ...

Standort-information

Umriss

- Arbeitszeit
- Unterbrechungen
- Mittelaufwand
- Ertrag
- Bodenwiderstand
- ...

Standort-bewertung

Ergebnisse der Datenerfassung beim Arbeitsprozess

„variable Stickstoffapplikation auf Schlag TH01“

Datum	Startzeit	Stopzeit	Schlag	Traktor	Gerät	Maßnahme
30.04.2001	19:45 Uhr	20:30 Uhr	TH01	MB-trac	Exaktstreuer	Düngen
Benötigte Zeit auf dem Feld						
<i>Gesamt</i>	<i>Arbeit</i>	<i>Wenden</i>	<i>Stand</i>	<i>Zeit / Fläche</i>		
0.59 h	61 %	23 %	16 %	0.10 h/ha		
Zurückgelegter Weg auf dem Feld						
<i>Gesamt</i>	<i>Arbeit</i>	<i>Wenden</i>	<i>Weg / Fläche</i>			
4.11 km	81 %	19 %	0.71 km/ha			
Arbeitsgeschwindigkeit			Zapfwellengeschwindigkeit bei der Arbeit			
<i>Mittel</i>	<i>Standardabweichung</i>		<i>Mittel</i>	<i>Standardabweichung</i>		
9.26 km/h	2.27 km/h		450 U/min	61 U/min		
Bearbeitete Fläche			Applizierte Menge			
<i>Summe</i>			<i>Summe</i>	<i>Mittel</i>	<i>Stand.abw.</i>	
4.75 ha			915.6 kg	203.4 kg/ha	34.9 kg/ha	

02 2AR 025



Erster marktreifer IMI



01 2AU 250.psd

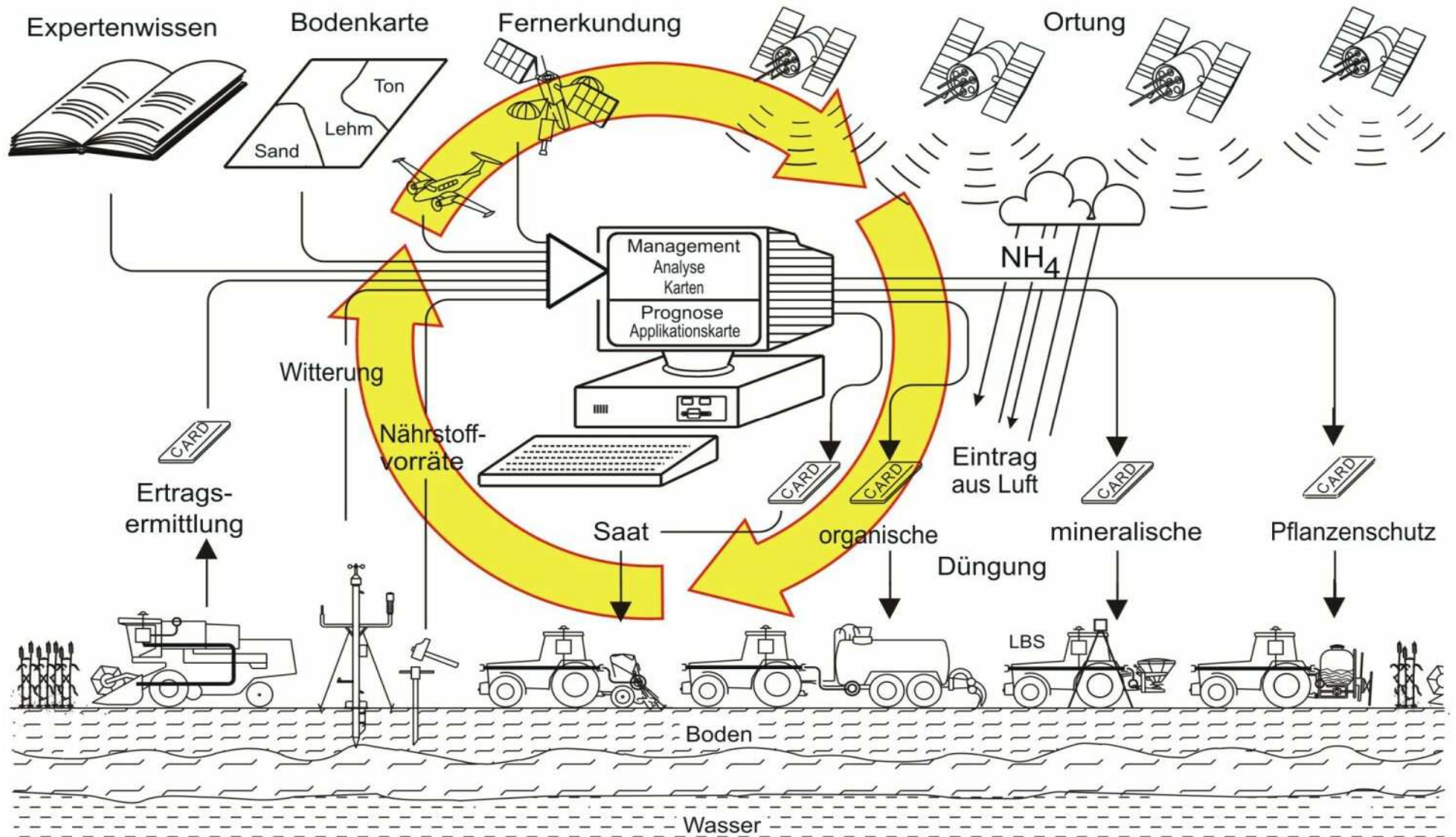
IMI[®]-X von WTK Neustadt August 2001

IMI-Gerätekennekarte für unterschiedliche Anforderungen

Typ 1	Typ 2	Typ 3
Gerätekenndaten Hersteller Typ Baujahr [mmjj] Arbeitsbreite / Nutzlast [m / t]	Gerätekenndaten Hersteller Typ Baujahr [mmjj] Arbeitsbreite / Nutzlast [m / t]	Gerätekenndaten Hersteller Typ Baujahr [mmjj] Arbeitsbreite / Nutzlast [m / t]
	Betriebsdaten Betriebs-Nummer MR-Nummer LU-Nummer Kostenstelle Feldarbeitsdaten Zeit für Arbeit im Feld [h] Weg für Arbeit im Feld [km]	Betriebsdaten Betriebs-Nummer MR-Nummer LU-Nummer Kostenstelle Feldarbeitsdaten Zeit für Arbeit im Feld [h] Weg für Arbeit im Feld [km] Einsatzdaten Gesamtzeit Feld [h] Gesamtweg Feld [km] Standzeit Feld [h] Anbau-/Anhängezeit [h] Fahrzeit [h] Fahrweg [km] Sensor 1 [...] Sensor n [...] Servicedaten
Elektronisches Typenschild Hersteller	Betriebsdatenerfassung Betrieb	Maschinenauslastung UMV

A02-09

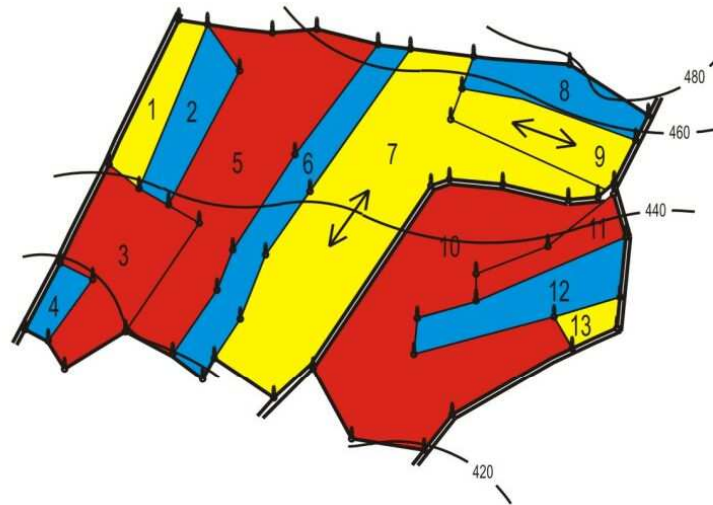
Teilschlagtechnik im „Präzisen Pflanzenbau“ (Precision Farming)



01 2AU 173

Formen der Gewannebewirtschaftung

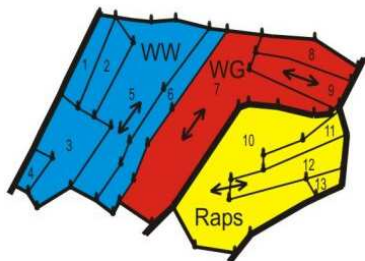
bestehende Struktur



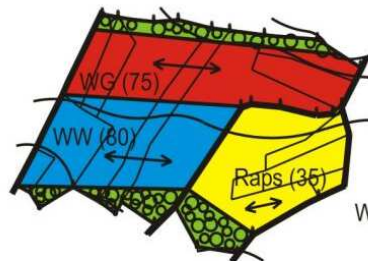
Landwirt		WW	WG	Raps
A		12	5	1
"	B	4;6	10	9
"	C	8	3	13
"	D	2	11	7

Ertragsorientiert (ökonomisch)

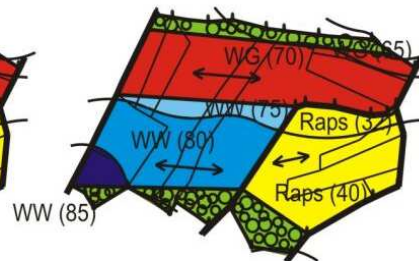
umweltorientiert (ökologisch)



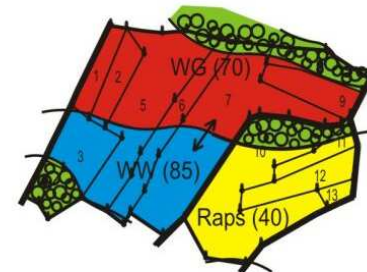
besitzorientiert



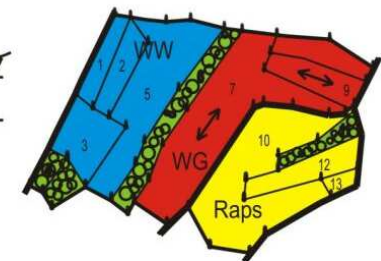
gemeinsames Ertragsziel



teilflächenorientiert

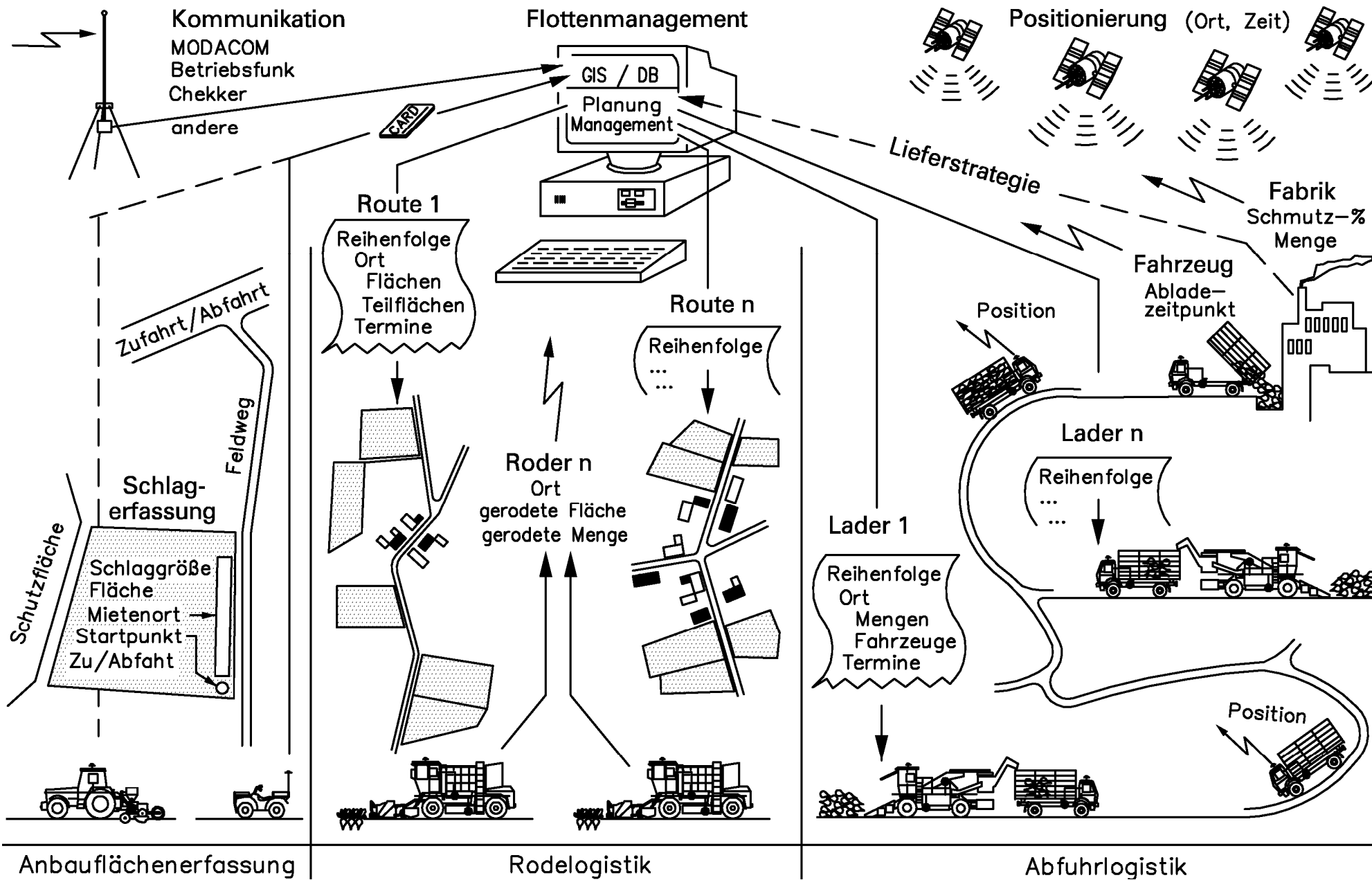


erosionsmindernd



Landschaftserhaltend

00 2AB 250



Innovation um jeden Preis ?

Informationsvorsorge = Überlebensvorsorge !!!

Alle Maßnahmen beginnen mit **W** (wir)

Wm (wir müssen)	ist schlecht (negativ)	Defensive
Ww (wir wollen)	ist gut	Hoffnung
Wk (wir können)	ist besser	Offensive

Dokumentation darf nicht Selbstzweck werden

Minimum-Datensätze für alles was nach „Außen“ geht

- abnehmende Hand
- Administration im Farm-Audit“
- Gesellschaft im „Eco-Audit“

Noch sind diese Minimum-Datensätze nicht definiert, weil

- vielfach **Ängste gegenüber der intelligenten Technik** bestehen
- der **Wertewandel** in der Bevölkerung von der Landwirtschaft noch nicht akzeptiert wird
- jegliche Art von Dokumentation als **„Zwang und Überwachung“** gesehen wird

Erstinvestitionen müssen erstattet werden

Dokumentation ist eine **"Zusatzforderung des Staates, also der Gesellschaft (der EU)"**

Zusatzforderungen müssen **„entgolten“** werden

Ständige Entlohnungen fördern **"Gewohnheit des Nehmens"**

Einmalig geförderte Erstinvestitionen

- **"puschen"** die Entwicklung
- haben eine **große Flächenwirkung**
- liefern **"sofort sichtbare"** Ergebnisse
- stellen **keine Dauerbelastung** für die Gesellschaft dar
- sind im politischen **"Kurzzeitgedächtnis"** **schnell vergessen**

Traktoren- und Gerätehersteller müssen sich öffnen

Bisher scheiterte die Einführung eines LBS (DIN oder ISO)

- an der fehlenden großen **Nachfrage**
- der **Unfähigkeit** einzelner Traktoren- und Geräteherstellern
- der **Unterwürfigkeit** der deutschen Landtechnik gegenüber dem Weltmarktführer
- fehlender gemeinsamer **Überlebensstrategie**
- Angst vor einer neuen, **unbekannten Technik**
- Angst vor **Fehlinvestitionen** in die Zukunft

**- insbesondere aber am zu geringen Druck der Abnehmer (Landwirte)
(Markentreue anstelle von Marktmacht)!**

Schlussfolgerungen

- Landtechnik wird durch die Integration der Elektronik **intelligent**
- Der Wertewandel in der Bevölkerung gegenüber der Landwirtschaft ist **Tatsache**
- Die Bevölkerung **erkennt und schätzt** den Beitrag der Landwirtschaft zum Umweltschutz
- Mit intelligenter Technik kann die Landwirtschaft die von der Gesellschaft geforderten **Informationen liefern**
- Dokumentation darf **keine zusätzliche Arbeitsbelastung** mit sich bringen und es dürfen dadurch **keine unerträglich hohen Zusatzkosten** entstehen
- Die „**Automatische Datenerfassung für Feldarbeiten**“ ist heute schon machbar
- **Qualitäts-Audit, Farm-Audit und Eco-Audit** ermöglichen den Überlebensschutz der Landwirte (aktiv dafür werben und zugleich auf Minimum-Datensätzen bestehen)
- Allerdings müssen die Landwirte die Landtechnik zur **Bereitstellung** preisgünstiger, zuverlässiger und angepasster Lösungen **zwingen**

Warum nicht auf der „sicheren Seite“ stehen ?