

---

# ***Die Zukunft gestalten*** ***Landtechnik morgen und übermorgen***



Prof. Dr. Hermann Auernhammer

**Wissenschaftszentrum für Ernährung, Landnutzung und Umwelt**  
Department Ingenieurwissenschaften für Lebensmittel und biogene Rohstoffe  
***Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik***

***Francisco Josephinum Wieselburg***  
***„50 Jahre Abteilung Landtechnik“***  
**7.10.2006**  
**Wieselburg**



# Landtechnik **morgen** und **übermorgen**

Landtechnik „morgen“ noch gefragt?

Rahmenbedingungen für „morgen“

Landtechnik „morgen“

„Übermorgen“, was ist das?

Rahmenbedingungen für „übermorgen“

Landtechnik „übermorgen“

Schlussfolgerungen

# Zur Agrartechnik Hohenheim 1893

...

*"Ein weiterer Ausbau erfolgte zunächst nicht, war doch Direktor Voßler 1893 der Ansicht, daß "die Konstruktion der bäuerlichen Maschinen als nahezu abgeschlossen anzusehen ist", und daß in einem Lande mit vorherrschendem Kleinbesitz wie Württemberg überhaupt weniger Maschinen Anwendung finden als in Ländern mit Großbesitz. Die Landmaschinenindustrie, aber auch die praktische Landwirtschaft war anderer Ansicht.,,*

...

Franz, G.: Universität Hohenheim. Landwirtschaftliche Hochschule 1818 – 1968. Stuttgart: Ulmer Verlag 1968

## Zur Agrartechnik Weihenstephan 2003, also 110 Jahre später!

*„Die Nutztier-Ethologie, die Lehre von den Lebensweisen und dem Verhalten der Tiere soll in Zukunft zu einem Schwerpunkt im Landwirtschaftsstudium werden. Intern ist bereits vorgesehen, den ehemaligen Lehrstuhl für Landtechnik, ... mit einem Fachmann auf diesem Gebiet zu besetzen, wie Dekan Heinrich Meyer auf Nachfrage der Freisinger SZ mitteilte.*

*... Im Mittelpunkt werde natürlich die Tierhaltung und die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere stehen. Aber es sollen gleichzeitig auch moderne Verfahren der Informationserfassung und –verarbeitung gelehrt und erforscht werden, die das Tierverhalten rund um die Uhr dann aufzeichnen.*

... „

**Exakt 110 Jahre später und sie haben nichts dazu gelernt !**

## Und so weiter und so weiter

*Unsere Landesanstalt für Landtechnik in Weihenstephan hat 2002 das 75. Gründungsjubiläum gefeiert, 2003 wurde sie aufgelöst und als „Rumpfeinheit“ in die neue „Landesanstalt für Landwirtschaft“ integriert und mittlerweile insgesamt in Frage gestellt.*

*Wir, der Lehrstuhl für Landtechnik in Weihenstephan, haben im letzten Jahr das 50. Gründungsjubiläum gefeiert. Die Diskussionen kennen Sie. Seit 1.10.2006 nennen wir uns „Agrarsystemtechnik“ und derzeit läuft das 4. Berufungsverfahren; alle bisherigen Verfahren wurden vorzeitig abgebrochen!*

*Und was ist mit Wieselburg und mit Gumpenstein geschehen?*

*Und was wird mit dem Lehrstuhl für Landtechnik an der Boku in Wien?*

**Landtechnik ist und bleibt in der Diskussion !**

# Landtechnik **morgen** und **übermorgen**

Landtechnik „morgen“ noch gefragt?

**Rahmenbedingungen für „morgen“**

Landtechnik „morgen“

„Übermorgen“, was ist das?

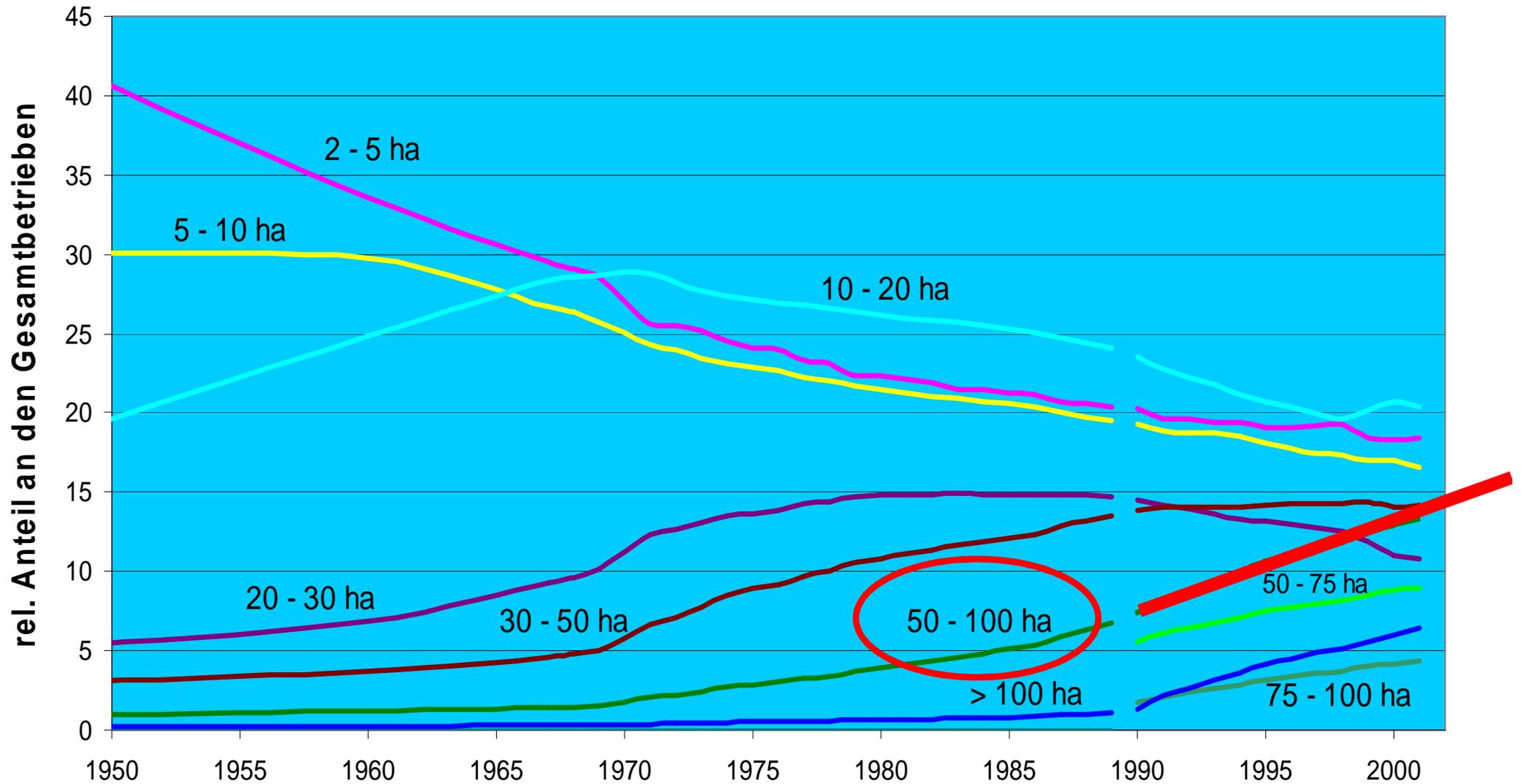
Rahmenbedingungen für „übermorgen“

Landtechnik „übermorgen“

Schlussfolgerungen

# Wachstumsgrenze der Betriebe nimmt ständig zu

Relative Anteile der Betriebsgrößenklassen in Deutschland



# Landwirtschaft im Wandel – Deutschland und Bayern

## Deutschland

Abnahme seit 1949	<b>69,9 %</b>
mittl. Abnahme (Betriebe/a)	<b>- 17.706</b>
Linearität der Abnahme ( $R^2$ )	<b>0,978</b>
Bei linearer Fortsetzung des Trends	
letzter Betrieb	2024
Aufgabe am	4. April
um	21:36

## Bayern

Abnahme seit 1949	<b>64,1 %</b>
mittl. Abnahme (Betriebe/a)	<b>- 4.932</b>
Linearität der Abnahme ( $R^2$ )	<b>0,997</b>
Bei linearer Fortsetzung des Trends	
letzter Betrieb	2029
Aufgabe am	30. Juni
um	19:41

Quelle: Stat. Jahrbuch ELF und Bayer. Landw. Jahrbuch

# Landwirtschaft im Wandel – Bayern und Österreich

## Bayern

Abnahme seit 1949	<b>64,1 %</b>
mittl. Abnahme (Betriebe/a)	<b>- 4.932</b>
Linearität der Abnahme ( $R^2$ )	<b>0,997</b>
Bei linearer Fortsetzung des Trends	
letzter Betrieb	2029
Aufgabe am	30. Juni
um	19:41

## Österreich

Abnahme seit 1989	<b>37,5 %</b>
mittl. Abnahme (Betriebe/a)	<b>- 8.006</b>
Linearität der Abnahme ( $R^2$ )	<b>0,932</b>
Bei linearer Fortsetzung des Trends	
letzter Betrieb	2035
Aufgabe am	3. März
um	2:21:07

**Das bedeutet:**

***So nicht zu erwarten !***

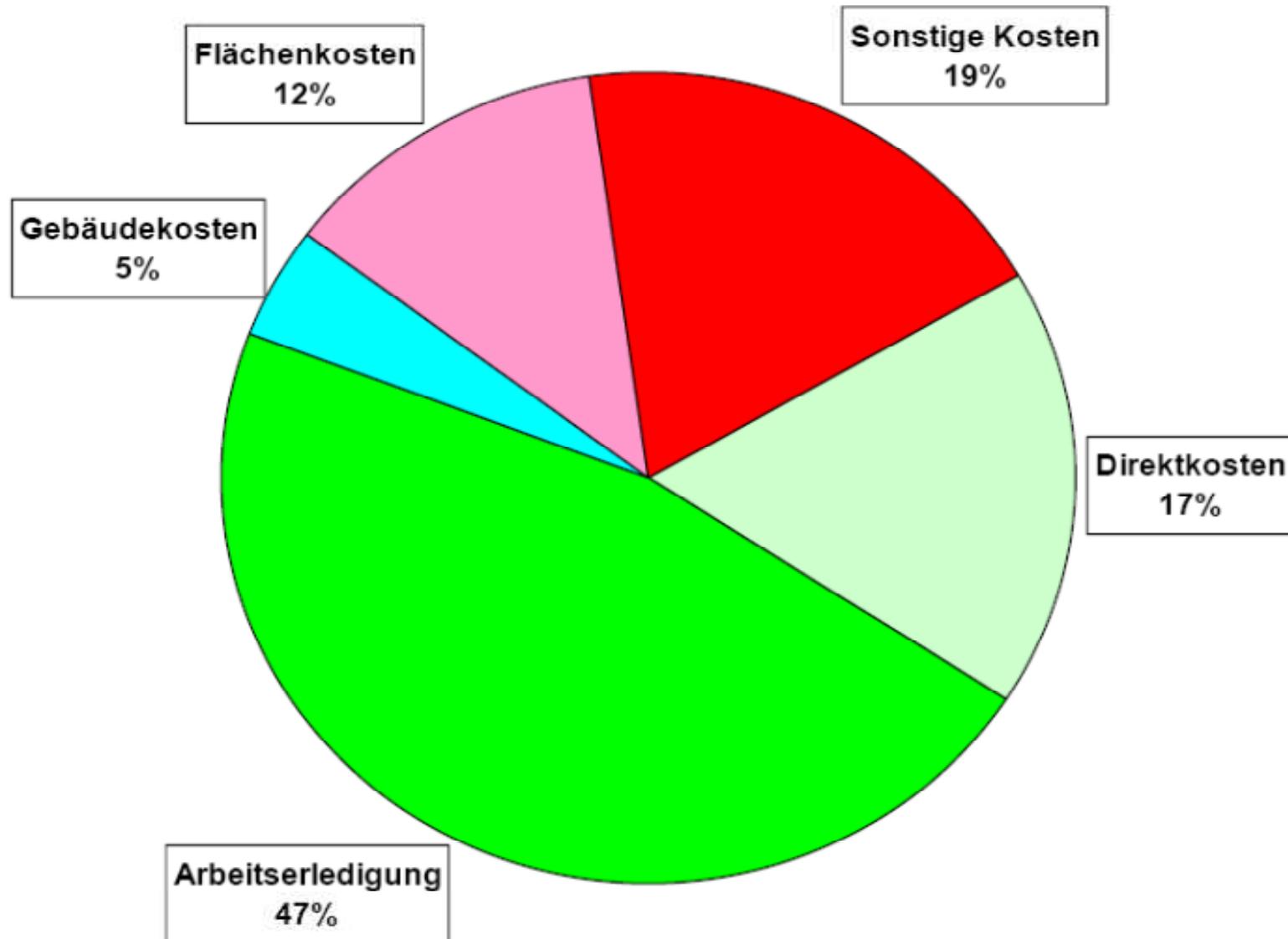
**Aber:**

- **Besitz wird nicht mehr eigenständig bewirtschaftet**
- **große Einheiten führen zur überbetrieblichen Nutzung**

Quelle: Stat. Jahrbuch ELF und Bayer. Landw. Jahrbuch

# Kosten der Arbeitserledigung dominieren!

(Vollkostenrechnung Bayer. Marktfruchtbetriebe mit durchschnittlich 97 ha LF)



## Einkommen 2005 gesunken (CH) \*

10% weniger Einkommen je Betrieb in der Schweiz

Arbeitsverdienst je Familien-AK

**36.700 Fr/a = 23.150 €/a**

Das entspricht einer Tätigkeit im Angestelltenverhältnis (nach BAT VII)

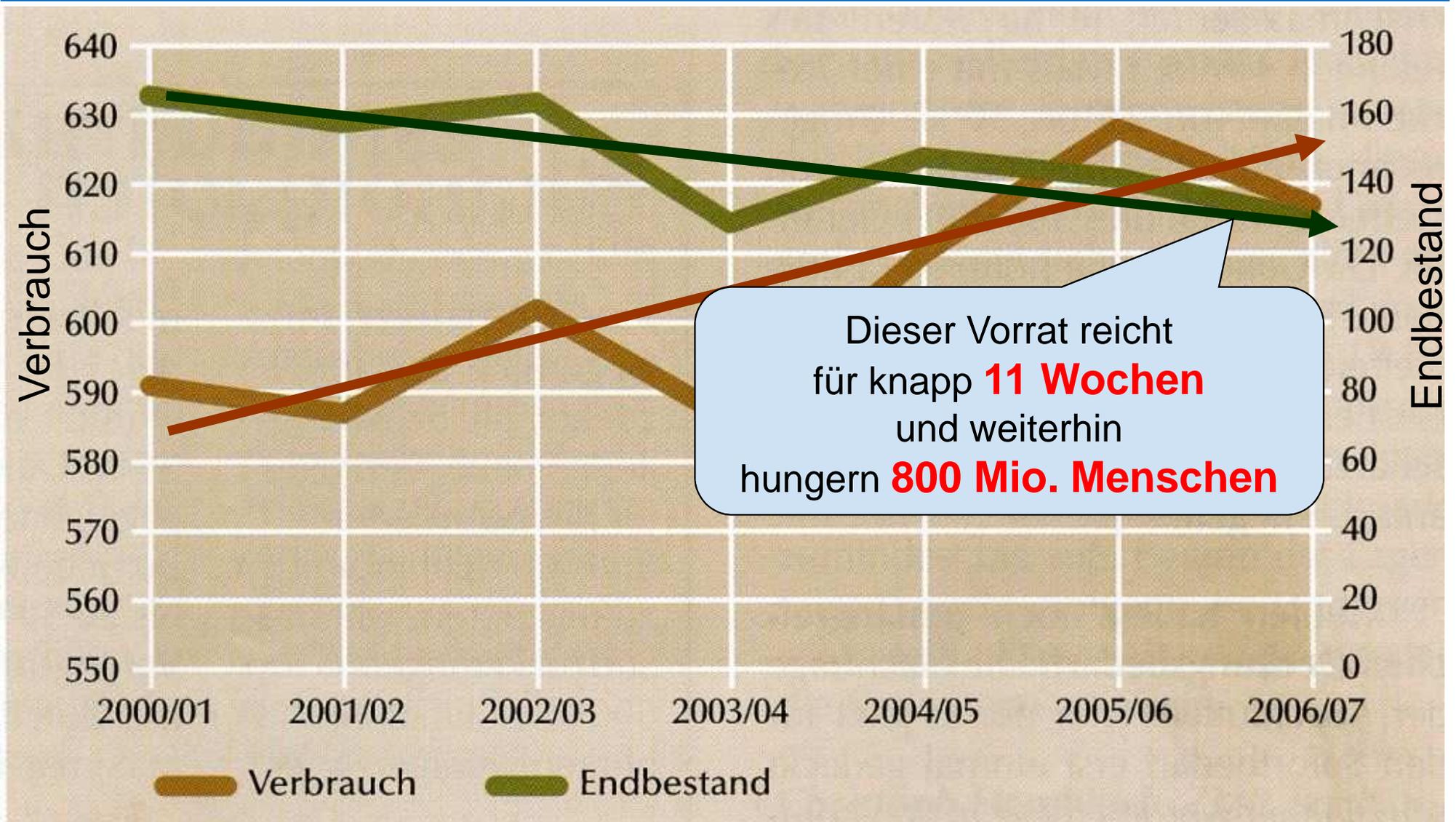
„Kinderpflegerinnen mit staatlicher Anerkennung oder mit staatlicher Prüfung und entsprechender Tätigkeit sowie sonstige Angestellte, die aufgrund gleichwertiger Fähigkeiten und ihrer Erfahrungen entsprechende Tätigkeiten ausüben, mit schwierigen fachlichen Tätigkeiten.“

Ein **Handwerksmeister** (Vb) kommt hingegen auf **37.100 €/a** (45 Jahre, 2 Kinder)

\* Quelle: Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartment EVD, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART vom 7.9.2006

# Weizen: Weltbestände und Weltverbrauch 2001 – 2006

(in Mio. t)



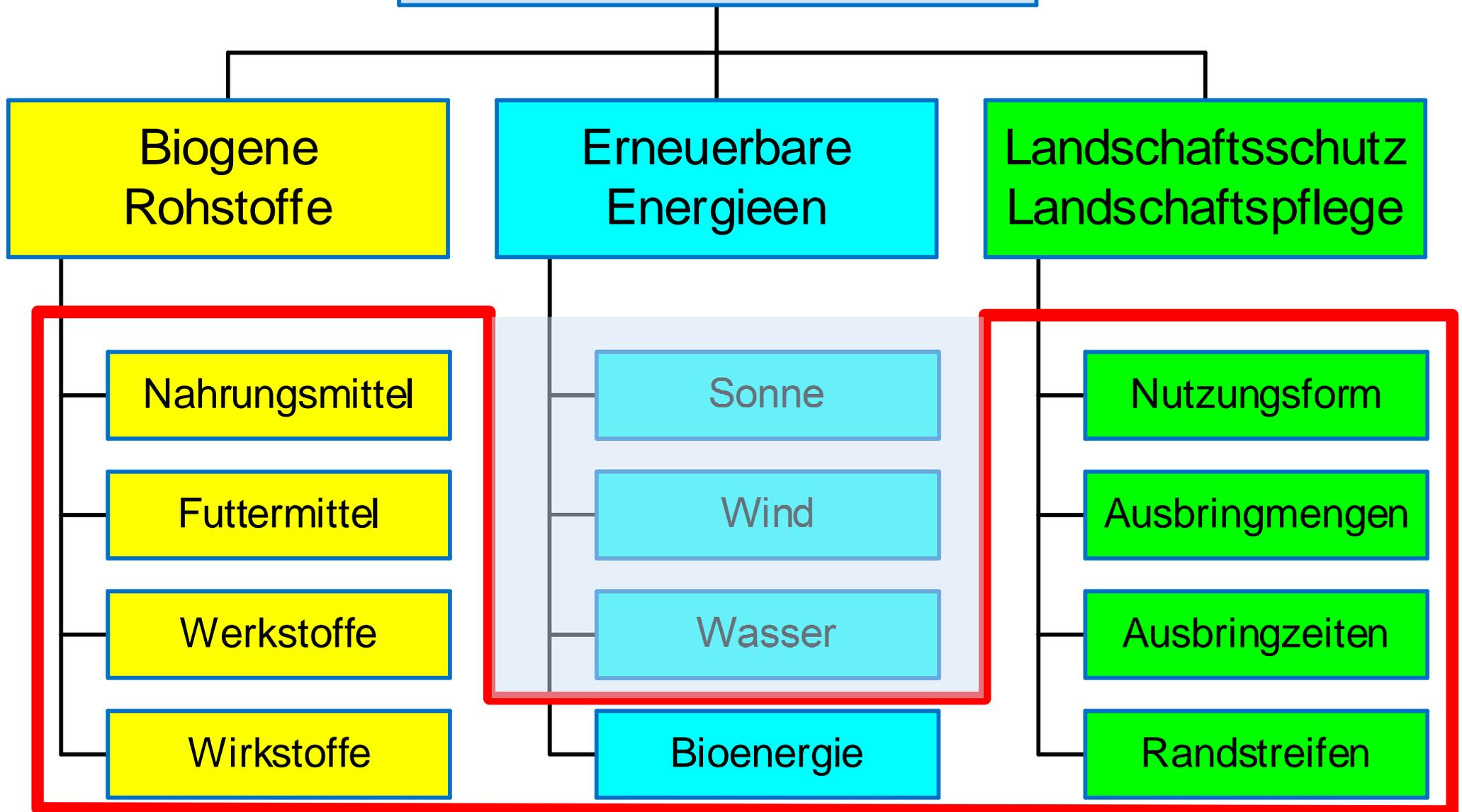
DLG Mitteilungen 9/06, S. 63

## Die 4 F's aus Brüssel

<b>F</b> ood	Nahrungsmittel
<b>F</b> eed	Futtermittel
<b>F</b> uel	Treibstoffe
<b>F</b> ibre	Faser (Natur- / Werkstoffe)

Wir diskutieren heute vielfach so, als könnten wir aus der Landwirtschaft die endlich verfügbaren fossilen Energieträger durch unendlich erzeugbare biogene Treibstoffe ersetzen und die Gesellschaft glaubt daran, denn dann kann sie so weitermachen wie bisher!

# Landbewirtschaftung



# Landtechnik **morgen** und **übermorgen**

Landtechnik „morgen“ noch gefragt?

Rahmenbedingungen für „morgen“

**Landtechnik „morgen“**

„Übermorgen“, was ist das?

Rahmenbedingungen für „übermorgen“

Landtechnik „übermorgen“

Schlussfolgerungen

# Die gesamte Landtechnik ist/wird intelligent



Traktoren werden mit  
Joystick bedient

Mechatronik ist fester  
Bestandteil der Traktoren

02 2AU 044.cdr

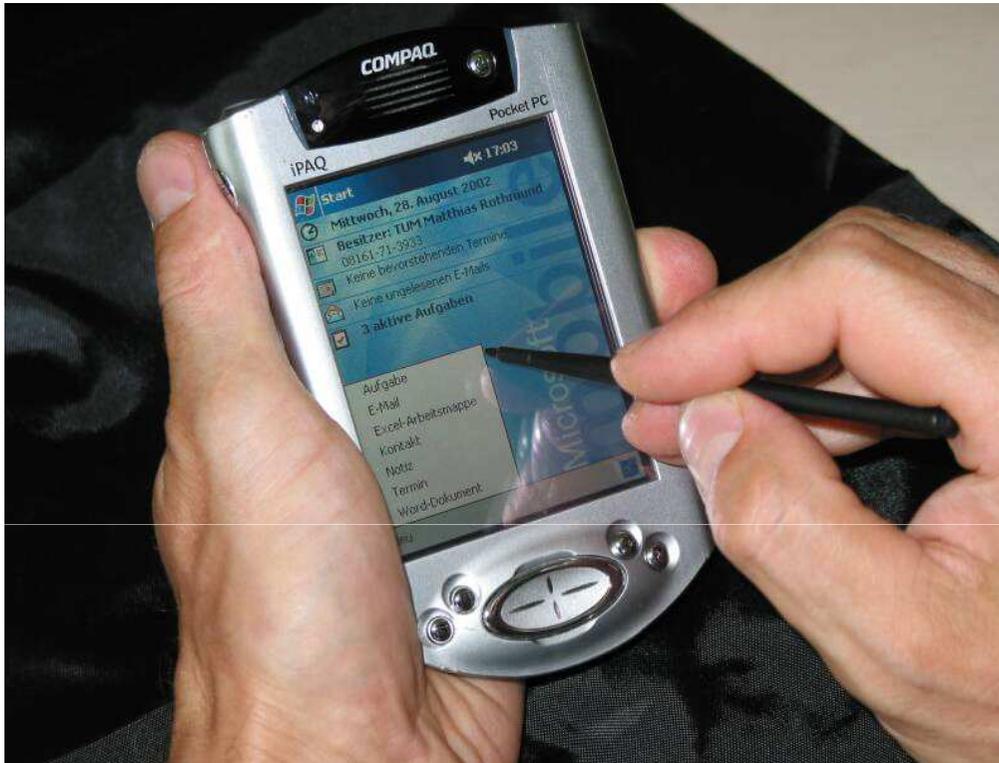
# Leistungsfähige Erntetechnik ist ohne Elektronik nicht beherrschbar



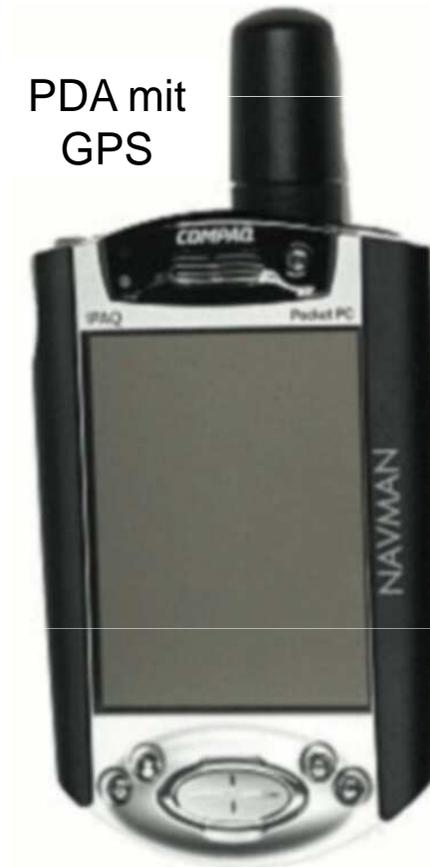
02 2AU 045.cdr

# PDA's bringen das Betriebsmanagement auf den Traktor und in den Stall (Personal Digital Assistant)

PDA als „universeller Kommunikator“



PDA mit GPS



# Landnutzung in der Realität



- ▶ **das homogene Feld gibt es nicht !**

***Aber:***

Die landwirtschaftliche Produktion möchte homogene Erträge erzielen !

***Die Frage:***

Können und/oder wie können wir auf Heterogenitäten reagieren ?

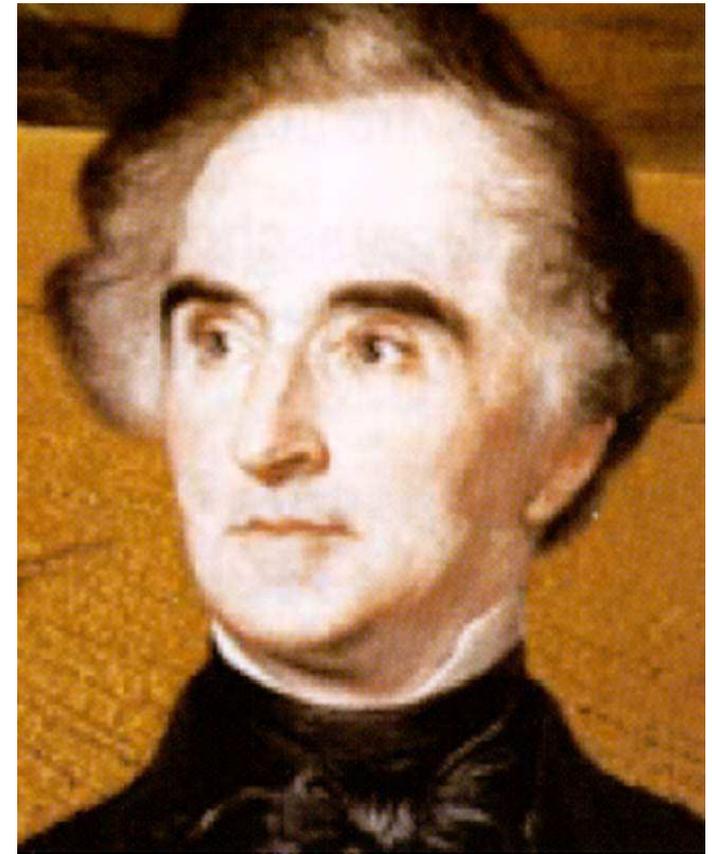
# Dokumentation und Precision Farming nach J. v. Liebig

(nach dem großen Naturwissenschaftler und Europäer)

„... . Eines Tages (etwa 1850) so versprach Liebig:

*Werde der Landwirt in der Lage sein, bei der Ernte den genauen Ertrag seiner Felder festzustellen, wie der Buchhalter einer gut geführten Fabrik; durch einfache Kalkulation könne er dann Substanzen, die er jedem Feld ersetzen muß, exakt bestimmen, auch mengenmäßig, um die Fruchtbarkeit wiederherzustellen (85).*

Seine Arbeit brachte .. „

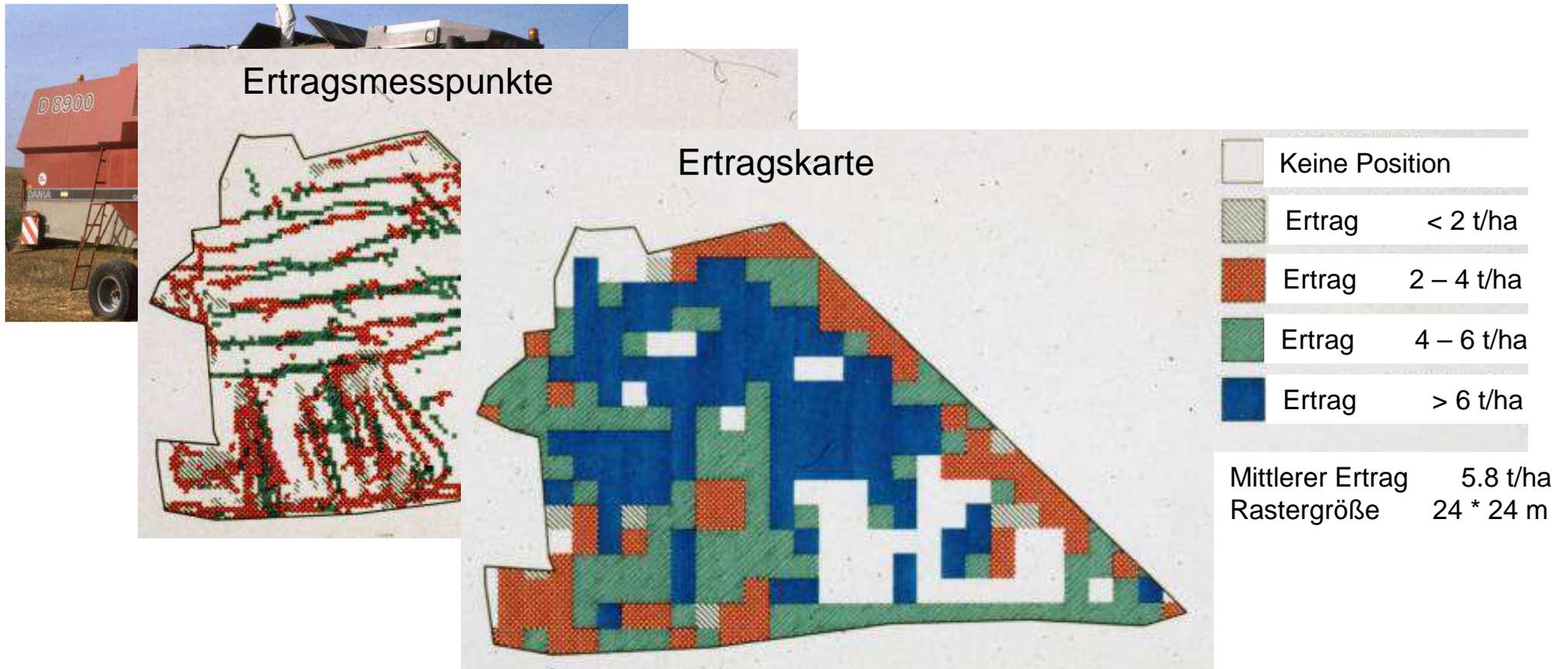


In: Brock, H.: Justus von Liebig. Braunschweig: Vieweg Verlagsgesellschaft 1999, S. 148

# Der erste Schritt in das „Precision Farming“ 1990

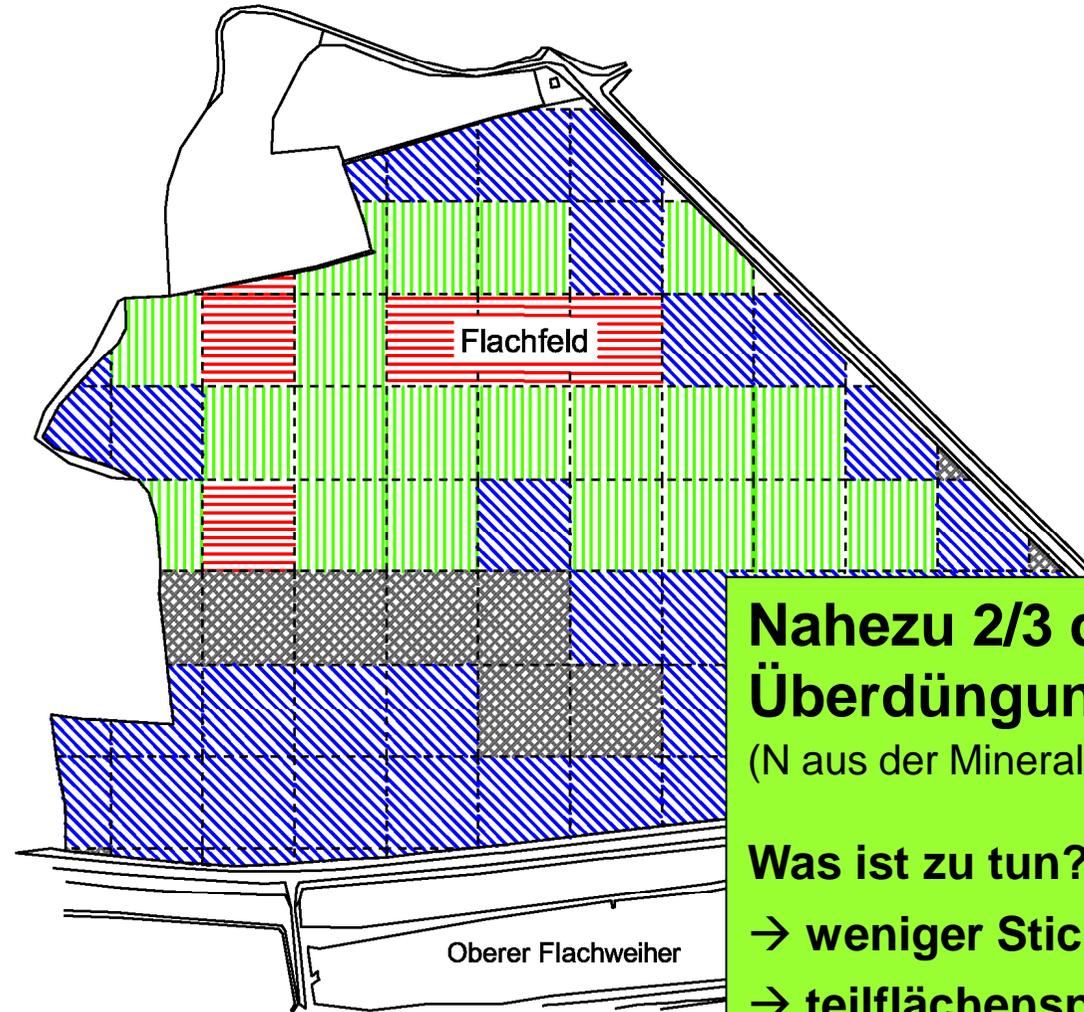
1990 Erstmals weltweit wurde in Weihenstephan ein serienverfügbarer Mähdrescher mit einem Ertragssensor und einem GPS-Empfänger eingesetzt

→ ***Datensicherung nahm mehr Zeit als das Dreschen in Anspruch !***



# Kalkulierter Reststickstoff „Flachfeld“ 1991

(Winterweizen „ORESTIS“; Vorfrucht Getreide, 16,6 ha; Düngung 160 kg N/ha einheitlich)



<u>Reststickstoff</u>	<u>Flächen- anteile</u>
 weniger als 20 kg/ha	= 7,7 %
 20 bis 40 kg/ha	= 30,8 %
 40 bis 60 kg/ha	= 50,8 %
 mehr als 60 kg/ha	= 10,7 %
 42,4 kg/ha = 26,5 % Reststickstoff	

**Nahezu 2/3 der Fläche hatten eine Überdüngung von mehr als 25% !**

(N aus der Mineralisation nicht berücksichtigt)

**Was ist zu tun?**

→ weniger Stickstoff

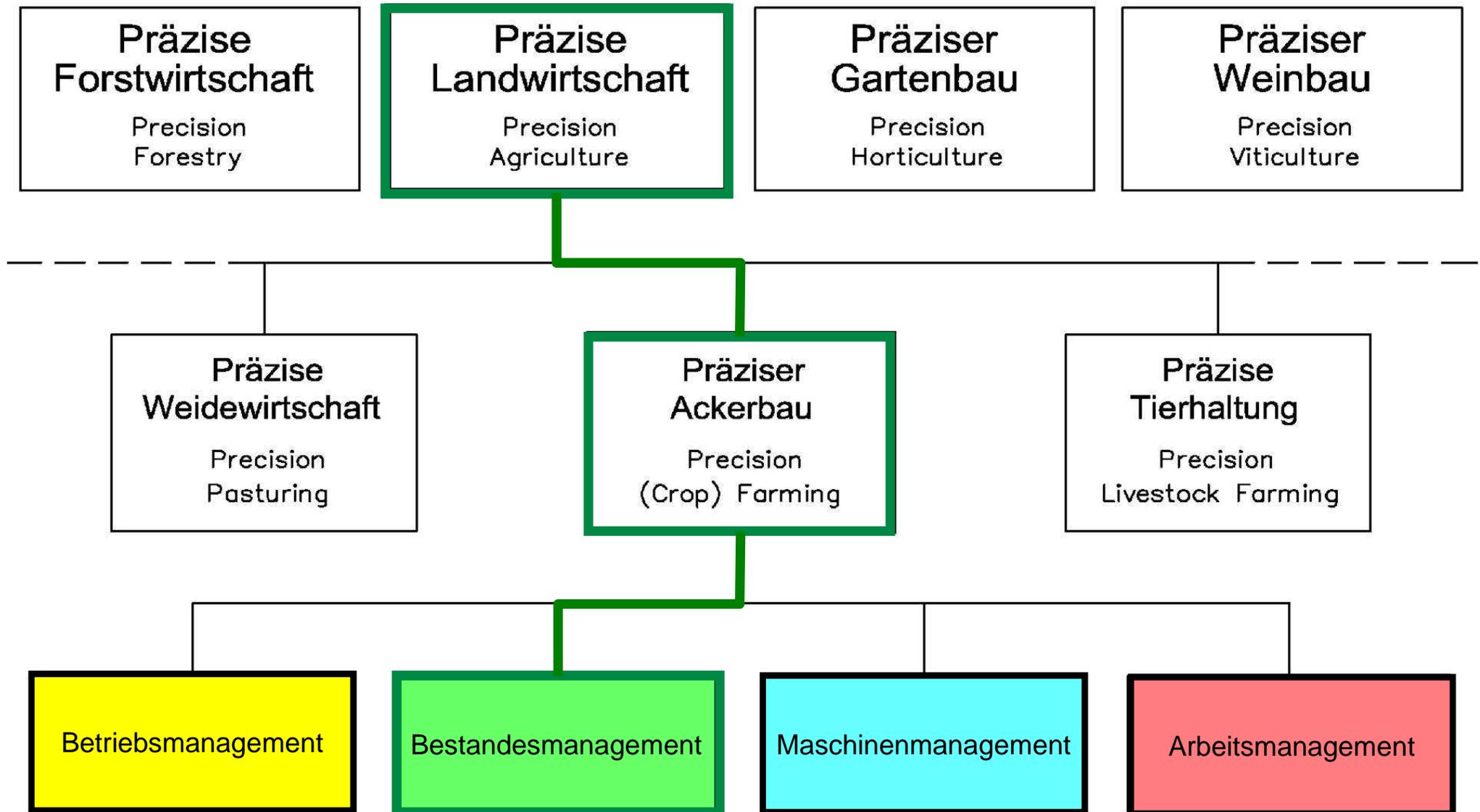
→ teilflächenspezifische Applikation

→ Ertragsverzicht !

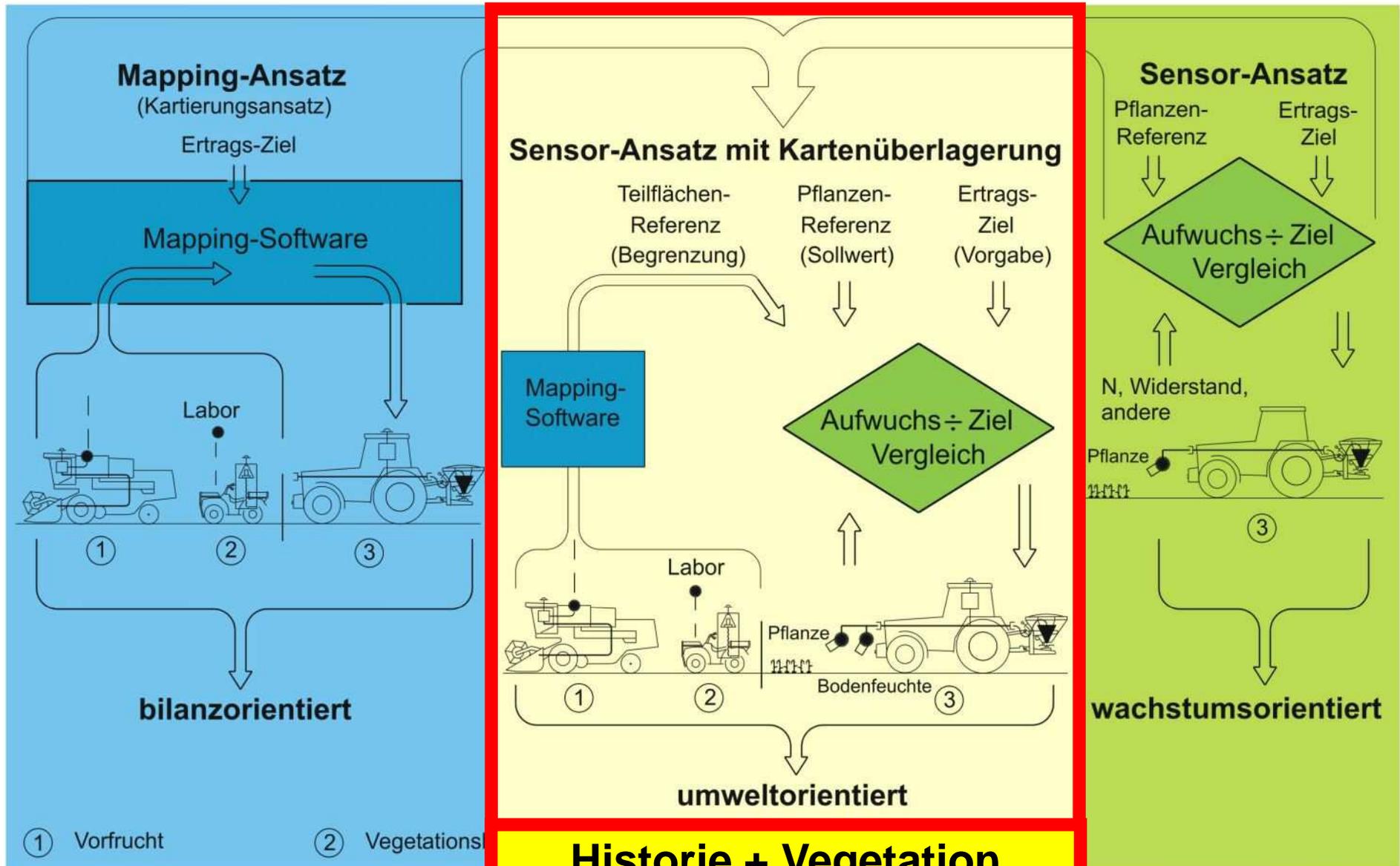
→ benötigt adäquate „Technik und Wissen“ !

Nach Maidl, Demmel, Auernhammer

# Von der Präzisionslandwirtschaft zur „präzisen Landnutzung“



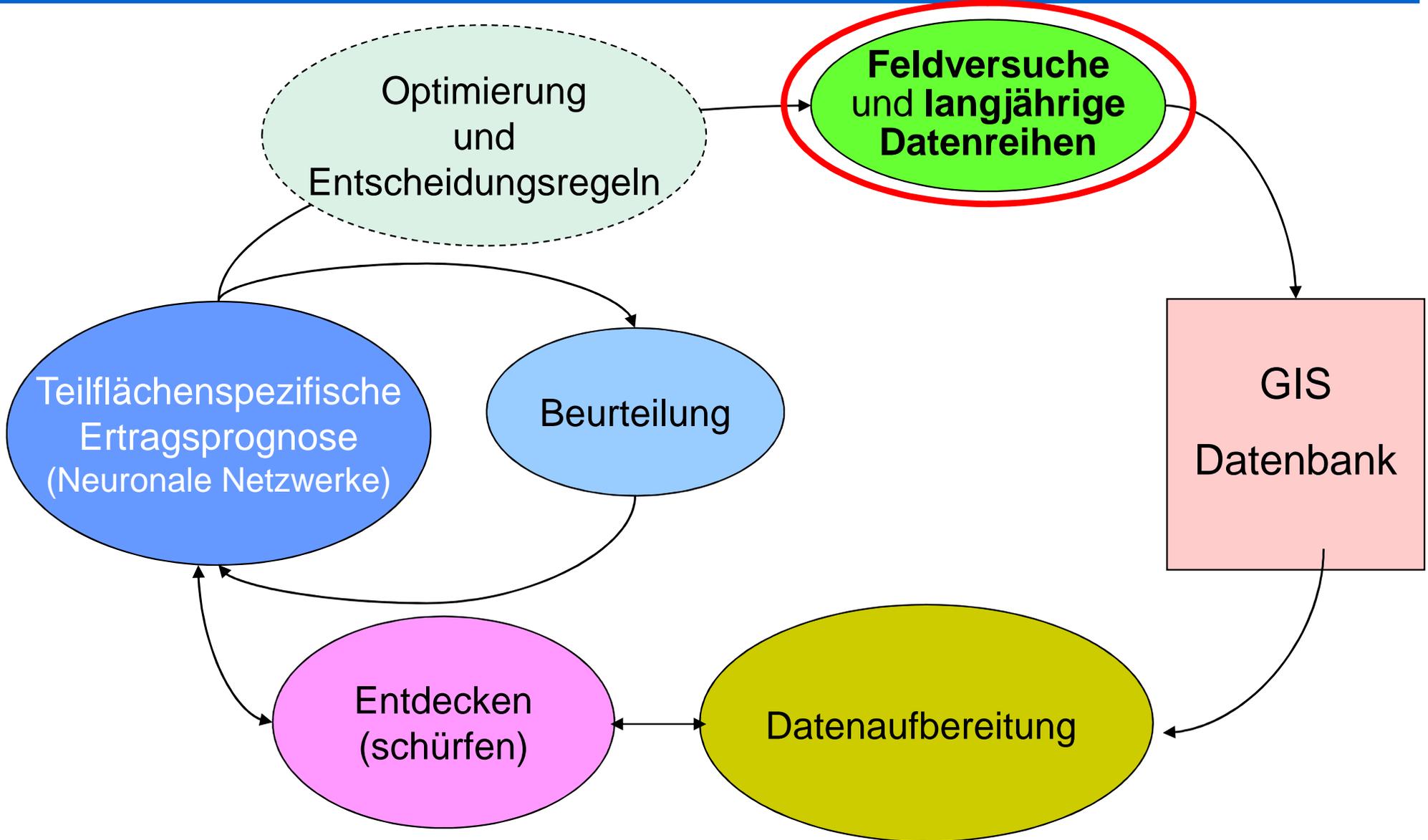
# Der Forschungsansatz für die N-Düngung im IKB Dürnast



**Historie + Vegetation  
+ zusätzliche Sensoren**

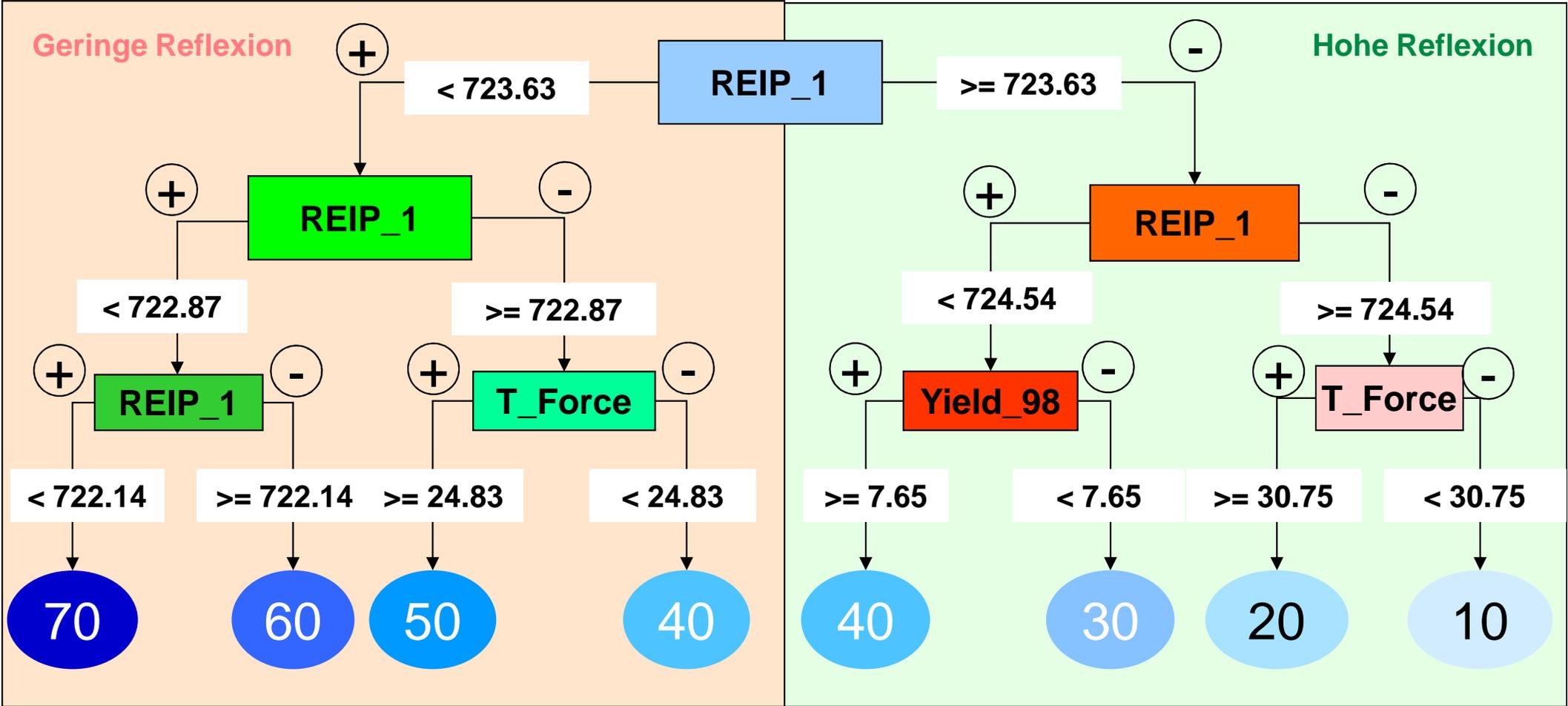
# „Daten ernten“ und „Data mining“

(Wissensentdeckung aus Datenbanken; nach WEIGERT)



# Entscheidungsbaum für teilflächenspezifische N-Düngung

(2. N-Gabe; nach WEIGERT, geändert)



**Benötigte N-Menge [kg/ha]**

$\oplus$  Zunehmende N-Menge

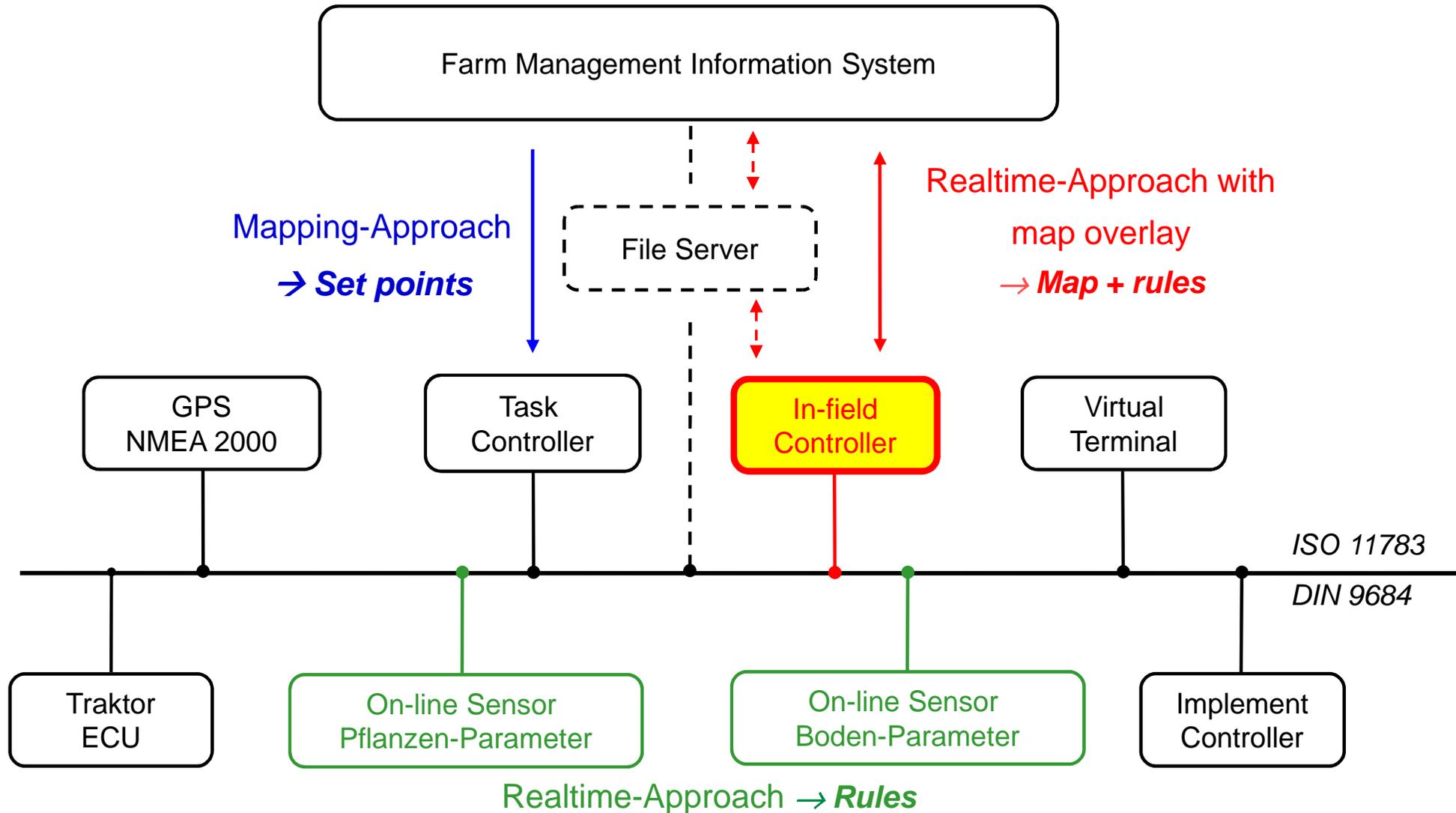
$\ominus$  Abnehmende N-Menge

# Erste Vergleichsergebnisse

(nach MAIDL)

Ertagspotential	Einheitlich	Mapping	Online	Online+Map
<b>N-Düngung insgesamt (kg/ha)</b>				
hoch	180	200	<b>163</b>	175
mittel	180	180	193	180
niedrig	180	160	<b>204</b>	146
gesamtes Feld	180	180	187	<b>167</b>
<b>Korn - Stickstoffbilanz (kg N/ha)</b>				
hoch	3,6	23,2	<b>-19,2</b>	-9,6
mittel	48,2	48,2	26,5	10,5
niedrig	45,2	40,4	<b>60,5</b>	-8
gesamtes Feld	32,3	37,3	22,6	<b>-2,4</b>
<b>N-kostenfreier Ertrag (€/ha)</b>				
hoch	984	947	995	<b>1014</b>
mittel	780	780	822	935
niedrig	745	<b>706</b>	799	889
gesamtes Feld	849	804	902	<b>944</b>

# On-the-go Gerätekontrolle durch Sensor Fusion im ISOBUS (nach OSTERMEIER)



# Qualitätsmanagement

Ertrag ist die Funktion aus Mengen/Massen **und Inhaltsstoffen**. Die alleinige Mengen-/Massenmittlung verhindert ein leistungsfähiges Qualitätsmanagement

## Leistungsfähige Sensorik

kann „Online“:

- Inhaltsstoffe erfassen
- Gehalte ermitteln
- Signale für „Online-Aktorik“ bereitstellen  
(Fahrerinformation, Gutstromtrennung, „Fingerprint“, ... )



Parameter	Messbereich %	Faktoren n	Korrelation R <sup>2</sup>
Wasser	57 - 69	13	<b>0,774</b>
Rohprotein	6 - 9	12	<b>0,706</b>
Stärke	28 - 41	13	<b>0,608</b>
Elos	63 - 76	16	<b>0,449</b>
Rohfaser	12 - 21	13	<b>0,423</b>

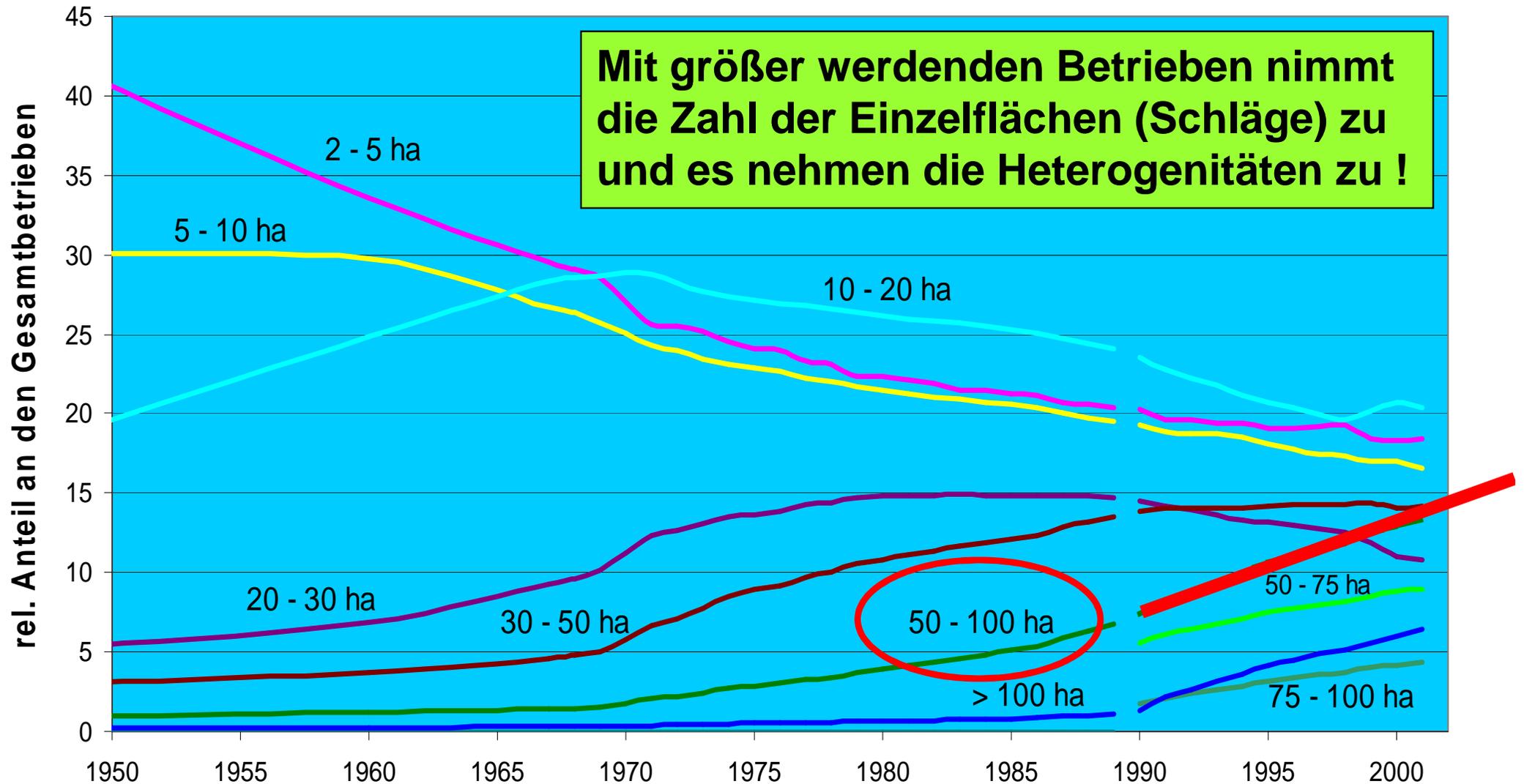
(nach KORMANN 2001, Silomais, n = 82)

## Benötigt werden:

- Leistungsfähige Sensorsysteme (NIR, Laser, Biosensoren, ... )
- Vielfältige Messreihen (Erntegut, Feuchte, Inhaltsstoffe, ... )
- Kalibrierungsstandards (Nassanalyse, Labortechnik, Mobiltechnik, ... )

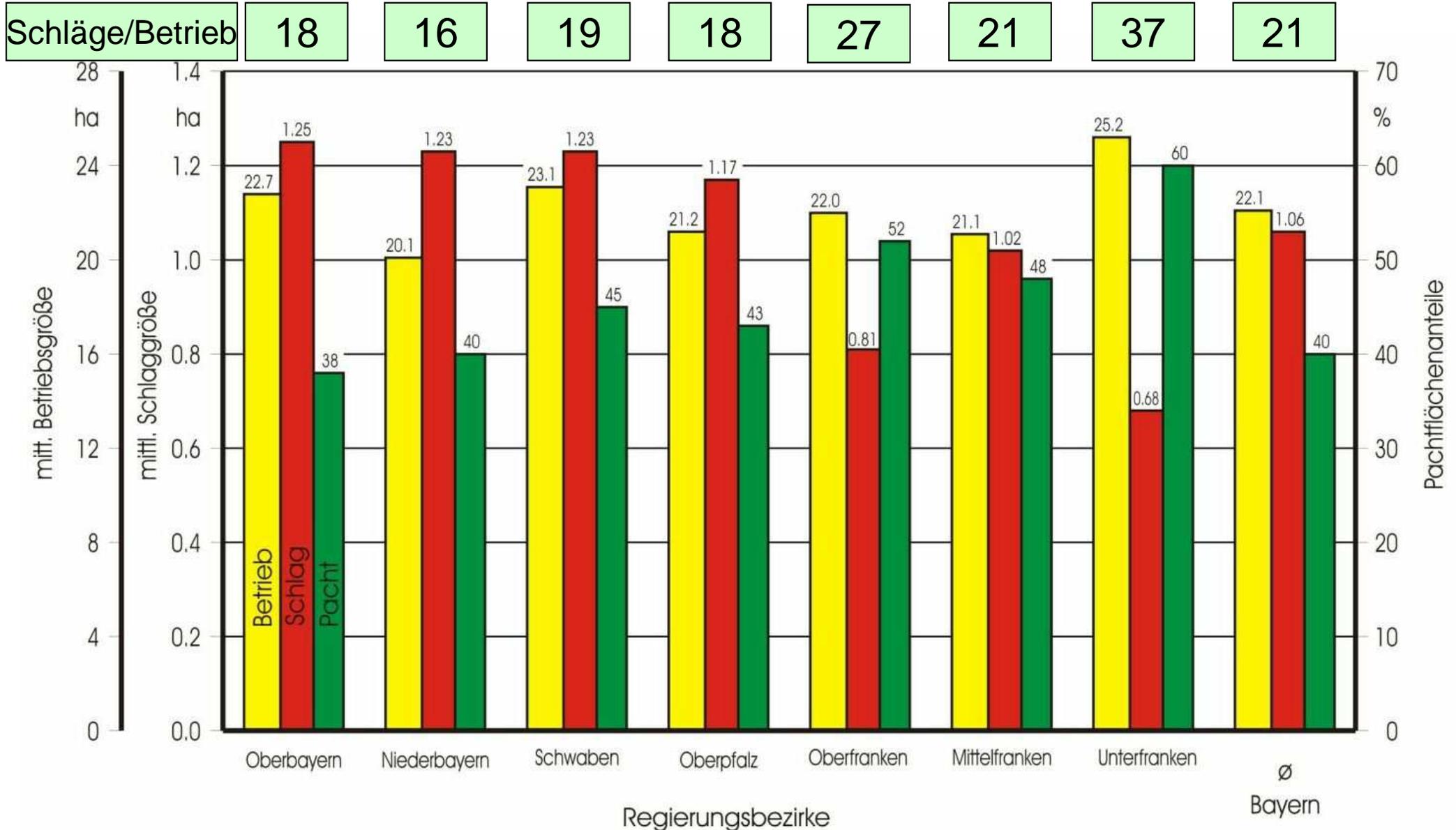
# Wachstumsgrenze der Betriebe nimmt ständig zu

Relative Anteile der Betriebsgrößenklassen in Deutschland



# Betriebsgrößen, Schlaggrößen und Pachtflächenanteile in Bayern

(InVeKos 1998; nach BÖCKEL, M. 1999; LN > 1 ha)



# Abgeschlossene Flurbereinigungsverfahren in Deutschland 1998

(k.A. = keine Angaben; \*ohne B, HB, HH; \*\*gewichtete Mittel)

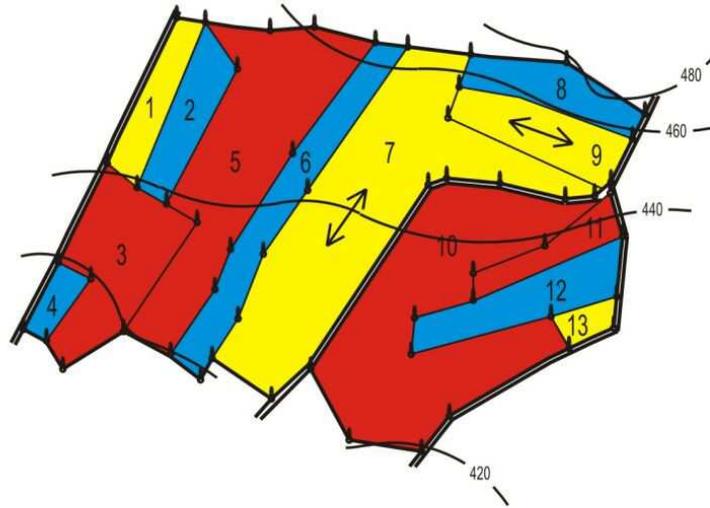
Bundesland	Anzahl Verfahren	Mittlere Schlaggröße			Fläche ha	Fläche (anteilig) %	
		alt	neu	Verhältnis		Verfahren '98	Bundesland
Baden-Württemberg	30	0,45	1,35	3:1	18.845	9,98	1,3
<b>Bayern</b>	<b>105</b>	<b>0,65</b>	<b>1,95</b>	<b>3:1</b>	<b>79.897</b>	<b>42,28</b>	<b>2,4</b>
Brandenburg	139	0,86	2,60	3:1	1.045	0,55	0,0
Hessen	13	0,27	0,55	2:1	6.645	3,51	0,8
Mecklenburg-Vorpommern	474	k.A.	k.A.	k.A.	4.668	2,47	0,3
Niedersachsen	21	k.A.	k.A.	k.A.	15.131	8,00	0,6
Nordrhein-Westfalen	22	2,23	4,46	2:1	32.135	17,00	2,1
Rheinland-Pfalz	40	0,39	1,19	4:1	18.137	9,59	2,6
Saarland	6	0,33	1,97	6:1	5.381	2,85	7,0
Sachsen	11	1,90	1,90	1:1	149	0,07	0,0
Sachsen-Anhalt	89	7,77	15,54	2:1	300	0,16	0,0
Schleswig-Holstein	9	k.A.	k.A.	k.A.	6.610	3,50	0,6
Thüringen	4	0,40	0,40	1:1	15	0,00	0,0
<b>Bundesgebiet *</b>	<b>963</b>	<b>0,899 **</b>	<b>2,66 **</b>	<b>2,96:1 **</b>	<b>188.958</b>	<b>100,00</b>	<b>1,4</b>

k.A. = Angaben; \* ohne B, HB, HH; \*\* gewichtete Mittel

Quelle: Jahresbericht über Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz und Bodenverordnungsverfahren nach dem Landwirtschaftsanpassungsgesetz. BML Berlin 1999, Monatsbericht 7

# „Virtuelle Flurbereinigung“ (Gewannebewirtschaftung)

bestehende Struktur

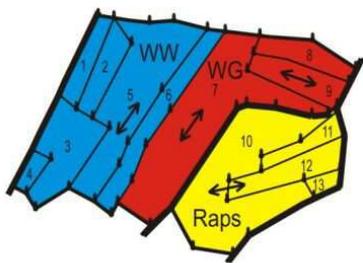


Landwirt		WW	WG	Raps
A		12	5	1
B		4;6	10	9
C		8	3	13
D		2	11	7

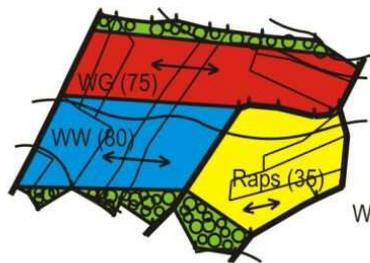
Erhalt der Kulturlandschaft

Ertragsorientiert (ökonomisch)

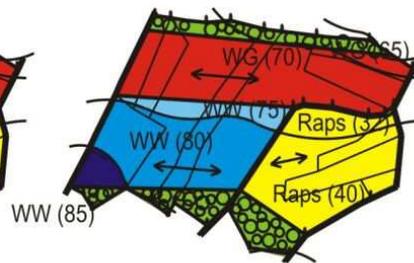
umweltorientiert (ökologisch)



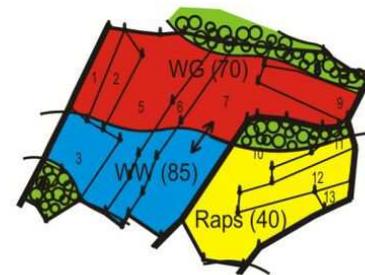
besitzorientiert



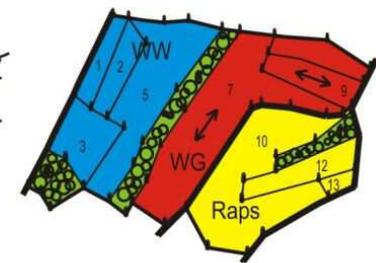
gemeinsames Ertragsziel



teilflächenorientiert



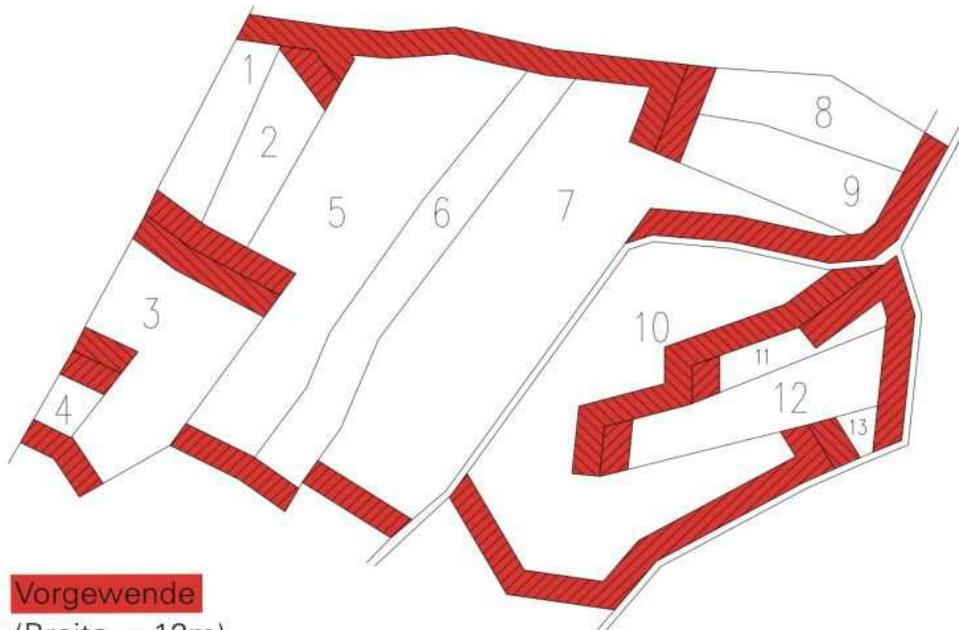
erosionsmindernd



Landschaftserhaltend

# Einzelfeld- und Gewannebewirtschaftung

## bestehende Struktur



**Vorgewende**  
(Breite = 12m)

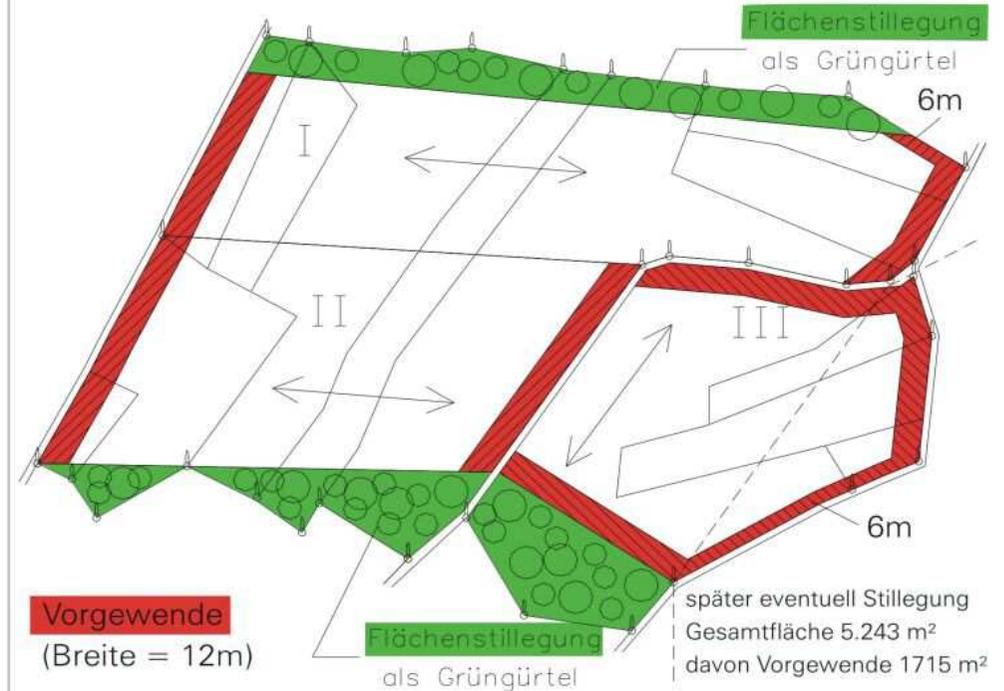
Gesamtfläche = 72.097 m<sup>2</sup>

Vorgewende = 16.471 m<sup>2</sup> **22,85%**

104 Fahrten/a; 208 km/a; 10,4 AKh/a

(8 Fahrten/Schlag und Jahr; 20 km/h; 1 km FE)

## Gewannebewirtschaftung unter Beibehaltung der Besitzstruktur



**Vorgewende**  
(Breite = 12m)

Gesamtfläche = 61.056 m<sup>2</sup> (55.813 m<sup>2</sup>)

Vorgewende = 8.743 m<sup>2</sup> (7.028 m<sup>2</sup>) **14,32% (12,59%)**

24 Fahrten/a; 48 km/a; 2,4 AKh/a

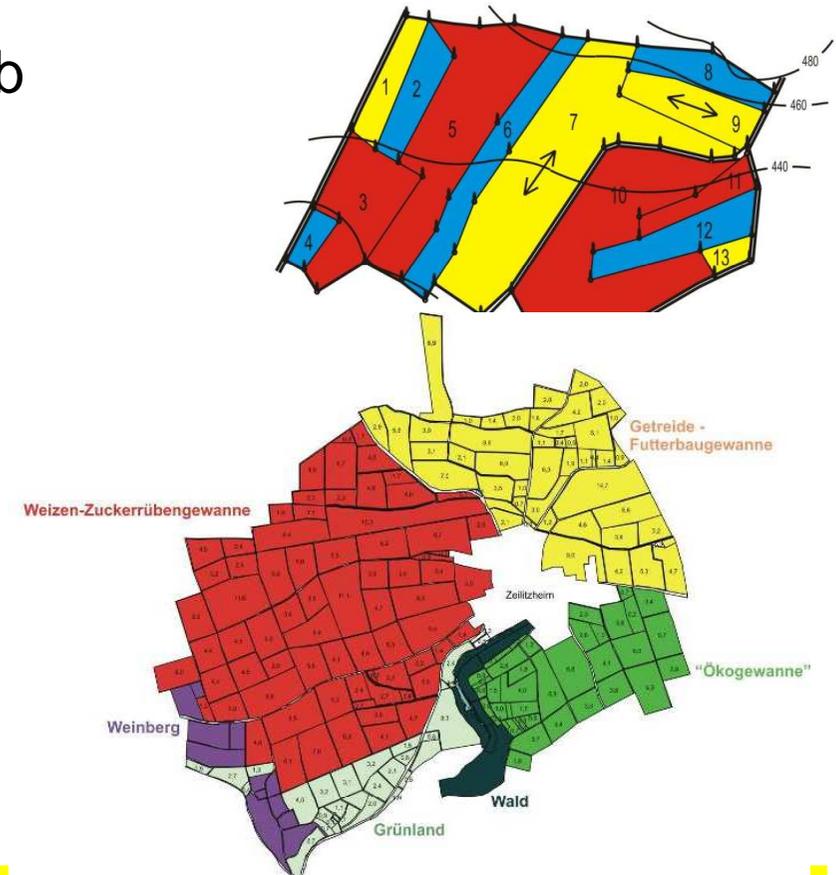
**--> - 74 %**

# Precision Farming – virtuelles Landmanagement

Im europäischen und im globalen Wettbewerb muss die Region ihre „**Spezifika**“ bewahren, um **Identitätsverluste** zu vermeiden !

**Virtuelles Landmanagement** ermöglicht

- schnelle Verbesserungen
- dynamische Anpassungen
- Berücksichtigung der Topologie
- Landschaftsgestaltung
- Miteinander von konventionell und organisch

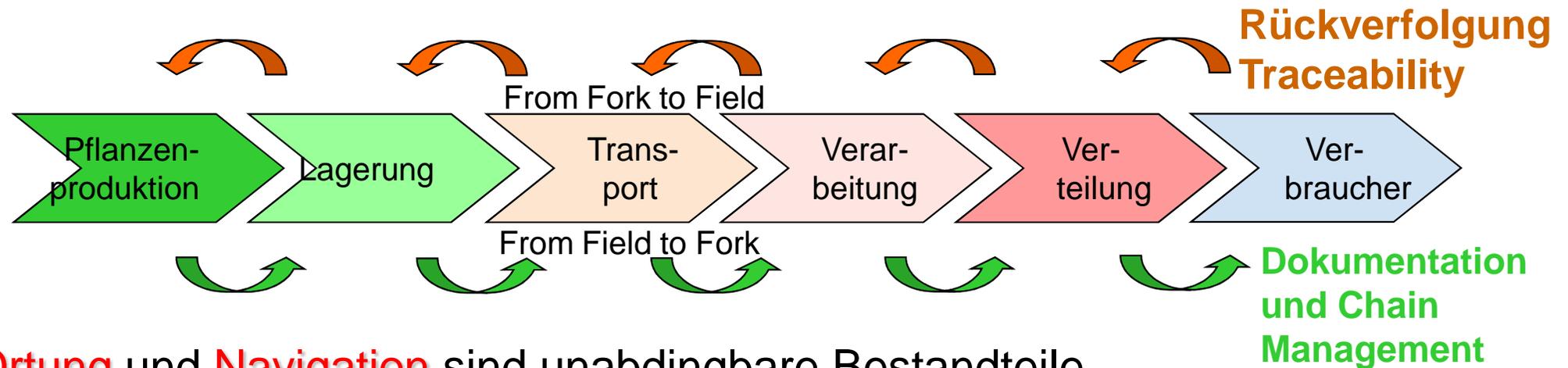


## Benötigt werden:

- Managementsysteme (Zuordnungssysteme, erforderliche Technik, Umwelt, ... )
- Umsetzungsstrategien (Modelle, Pilotvorhaben, ... )
- Erfassungs- und Bewertungsmethoden (eigenbetrieblich, überbetrieblich, Web-based, ... )

# Food Chain Management und „Traceability“

Durch **Probleme** in der Nahrungsmittelkette fordern Konsument und Gesetzgeber die **Rückverfolgbarkeit in der Produktion** !



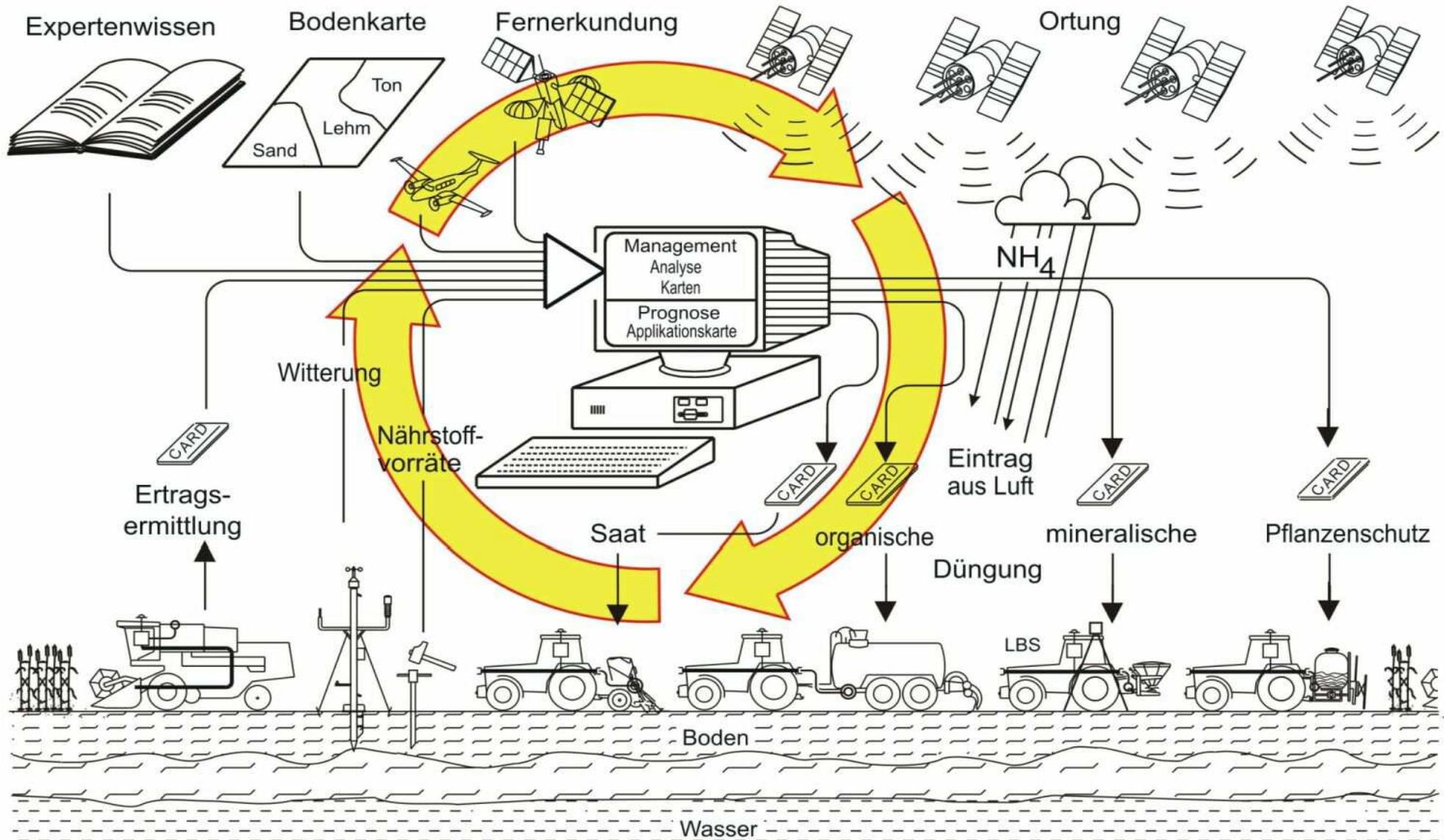
**Ortung** und **Navigation** sind unabdingbare Bestandteile

- liefern Orte, Wege und Zeiten
- verbinden „Glieder“ in der Chain

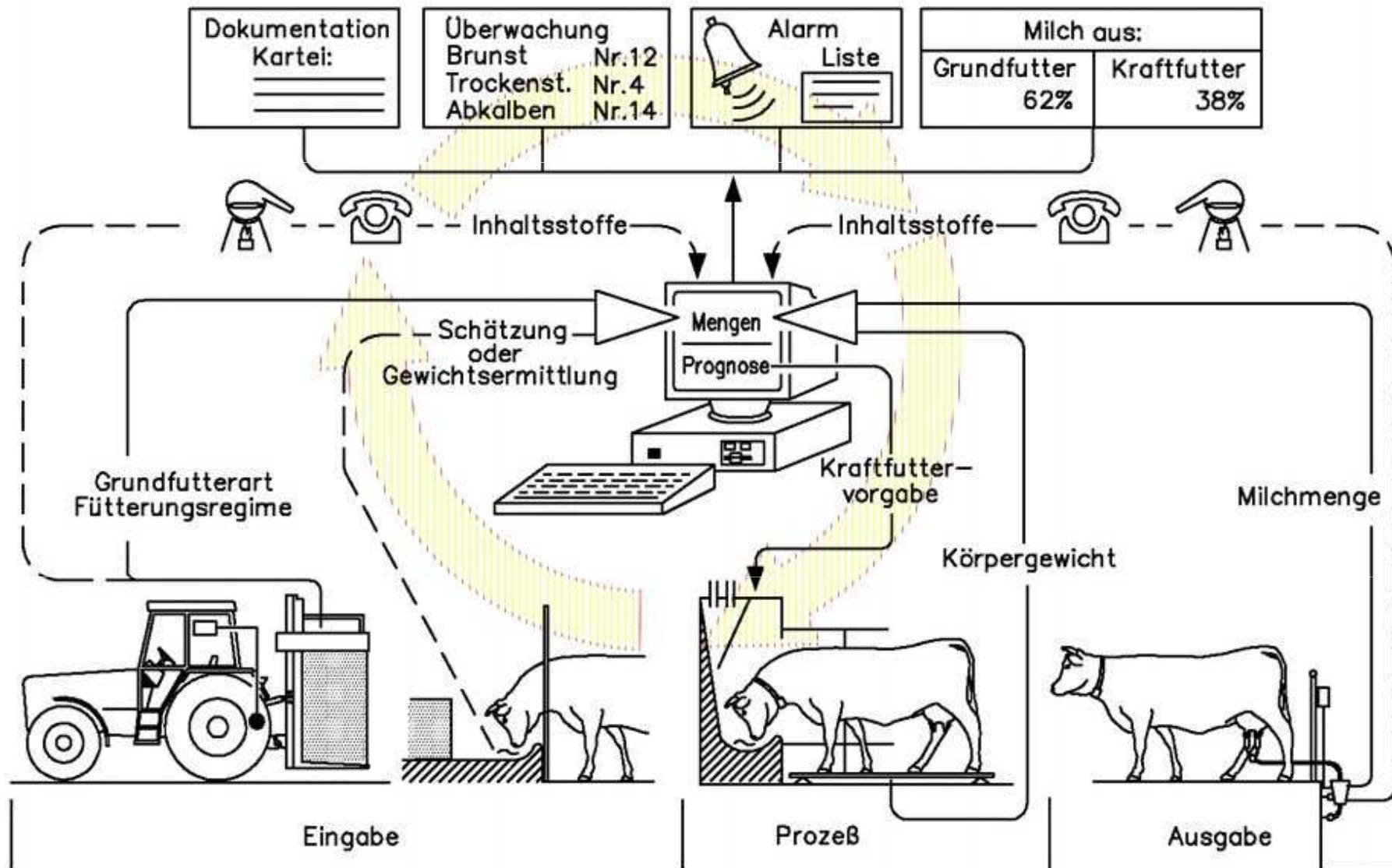
## Benötigt werden:

- automatische Prozessdatenerfassung (Entlastung, gesetzliche Auflagen, Verarbeitung, ... )
- Dokumentation (Datenschnittstellen, standardisierte Inhalte, Verfahren, ... )
- Zugriffe auf Daten (Datenfluss, Dateneigentum, Zugriffsberechtigungen, ... )

# Teilschlagtechnik im „Präzisen Pflanzenbau“ (Precision Farming)



# Tierindividuelle leistungsbezogene Kraftfutterversorgung (Precision Livestock Farming)



# Abruffütterung für Zuchtsauen



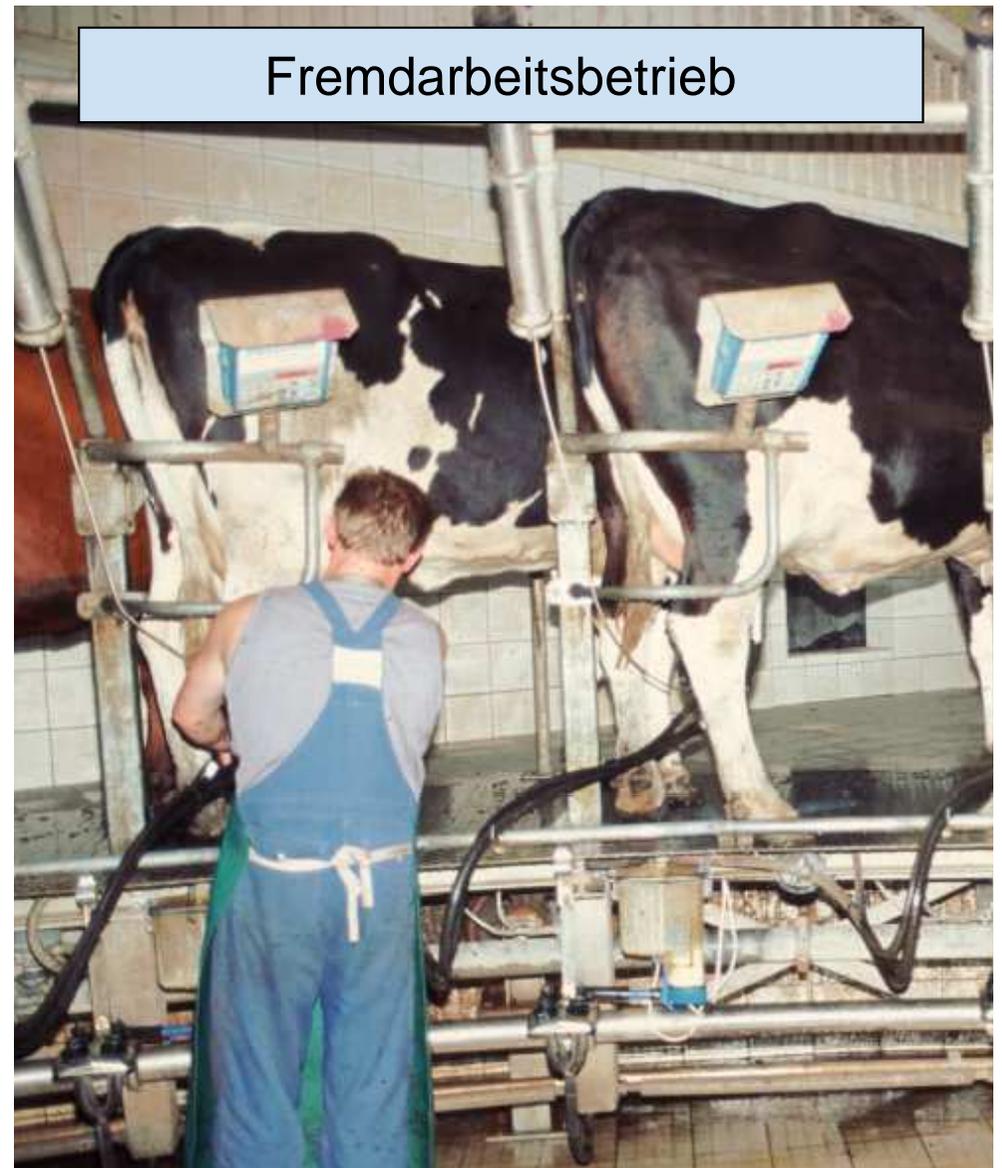
# „Melkstand“ kontra „Automatische Melksysteme“

Familienbetrieb



- Sozial
- Tiergerecht
- Euterschonend

Fremdarbeitsbetrieb



Landtechnik von morgen ist intelligent !

Landtechnik von morgen ist Systemtechnik !

Landtechnik von morgen lässt erahnen,  
welche neue Möglichkeiten wir haben und welche gewaltigen  
Herausforderungen im **System Arbeitserledigung** noch zu bewältigen sind

**Sollen wir deshalb überhaupt an „üermorgen denken“ ?**

**Hofwirts**



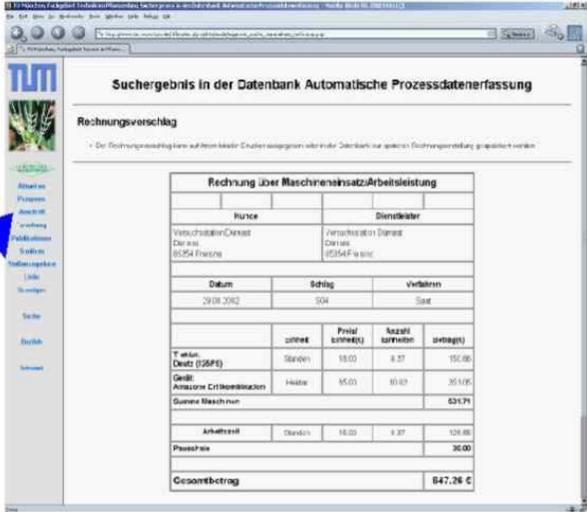
**Feldwirtschaft**



**Datenverarbeitung**



- On-farm / off-farm
- spez. Dienstleister
- Anbauverbände
- aufnehmende Hand
- staatl. Organisationen



Rechnung über Maschineneinsatz/Arbeitsleistung			
Purze		Dienstleister	
Versuchsstation/Caracas	Arbeitsstation/Caracas		
Datensatz 85254 Freize	Datensatz 85254 Freize		
Datum	Schlag	Uvfabrik	Sorte
2018_2012	504		
	ohne	Preis (Stunde)	Netto (Stunde)
T-Werk (E5PE)	Stunden	18,00	8,37
Gesamt: Arbeitsleistung	Stunden	18,00	8,37
Gesamt: Maschineneinsatz			35,00
Gesamt: Maschineneinsatz			63,37
Arbeitszeit	Stunden	18,00	8,37
Preis/ha			30,00
Gesamtbetrag			847,26 €

# Landtechnik **morgen** und **übermorgen**

Landtechnik „morgen“ noch gefragt?

Rahmenbedingungen für „morgen“

Landtechnik „morgen“

**„Übermorgen“, was ist das?**

Rahmenbedingungen für „übermorgen“

Landtechnik „übermorgen“

Schlussfolgerungen

# Landtechnik „übermorgen“

Übermorgen ist ganz nah und doch so weit weg

Wenn die Herausforderungen für morgen schon groß sind, dann werden sie für Übermorgen noch viel, viel größer sein

Wir können die Anforderungen allenfalls erahnen,  
und trotzdem:

Auch übermorgen wird die Landwirtschaft die Funktionen von heute beibehalten und erfüllen

- Biogene Rohstoffe erzeugen
- Regenerative Energien bereitstellen
- Kulturlandschaft erhalten

**Und trotzdem werden sich veränderte Rahmenbedingungen ergeben und es wird die Menschheit weiter wachsen**

# Ist „übermorgen“ schon 2025 oder erst 2030 oder 2035 ?

## Bayern

Abnahme seit 1949 **64,1 %**

mittl. Abnahme (Betriebe/a) **- 4.932**

Linearität der Abnahme ( $R^2$ ) **0,997**

Bei linearer Fortsetzung des Trends

letzter Betrieb **2029**  
 Aufgabe am **30. Juni**  
 um **19:41**

## Österreich

Abnahme seit 1989 **37,5 %**

mittl. Abnahme (Betriebe/a) **- 8.006**

Linearität der Abnahme ( $R^2$ ) **0,932**

Bei linearer Fortsetzung des Trends

letzter Betrieb **2035**  
 Aufgabe am **3. März**  
 um **2:21:07**

Wie gehen wir um mit

**Gentechnik**  
**Bodenfruchtbarkeit**  
**Energie**

??

# Grüne Gentechnik ?

- ▶ **Gerne wird dieses Jahrhundert als das Jahrhundert der „Biotechnologie“ bezeichnet!**

**Aber:** Gentechnik im Sinne „gentechnischer Veränderungen im Labor“ wird in Europa nicht akzeptiert!

**Die Frage:** Können wir auf die neuen Möglichkeiten der Gentechnik verzichten?

**Eine Antwort:** „**Smart Breeding**“<sup>1)</sup>

Gentechnisch analysierte Sorten werden gezielt für Kreuzungen im herkömmlichen Sinn ausgewählt und unmittelbar nach der Kreuzung auf den Erfolg überprüft

**→ die Pflanze entscheidet, ob eine Kreuzung möglich ist!**

1) VDI-nachrichten 2006, Nr. 31, S. 10

# Bodenschutz und Robotik

Höchste Erträge und ökonomische Zwänge führen zu **größeren Maschinen** mit zunehmender **Gefahr der Bodenverdichtung**



**Autonome Fahrzeuge** und **Robotik** ermöglichen

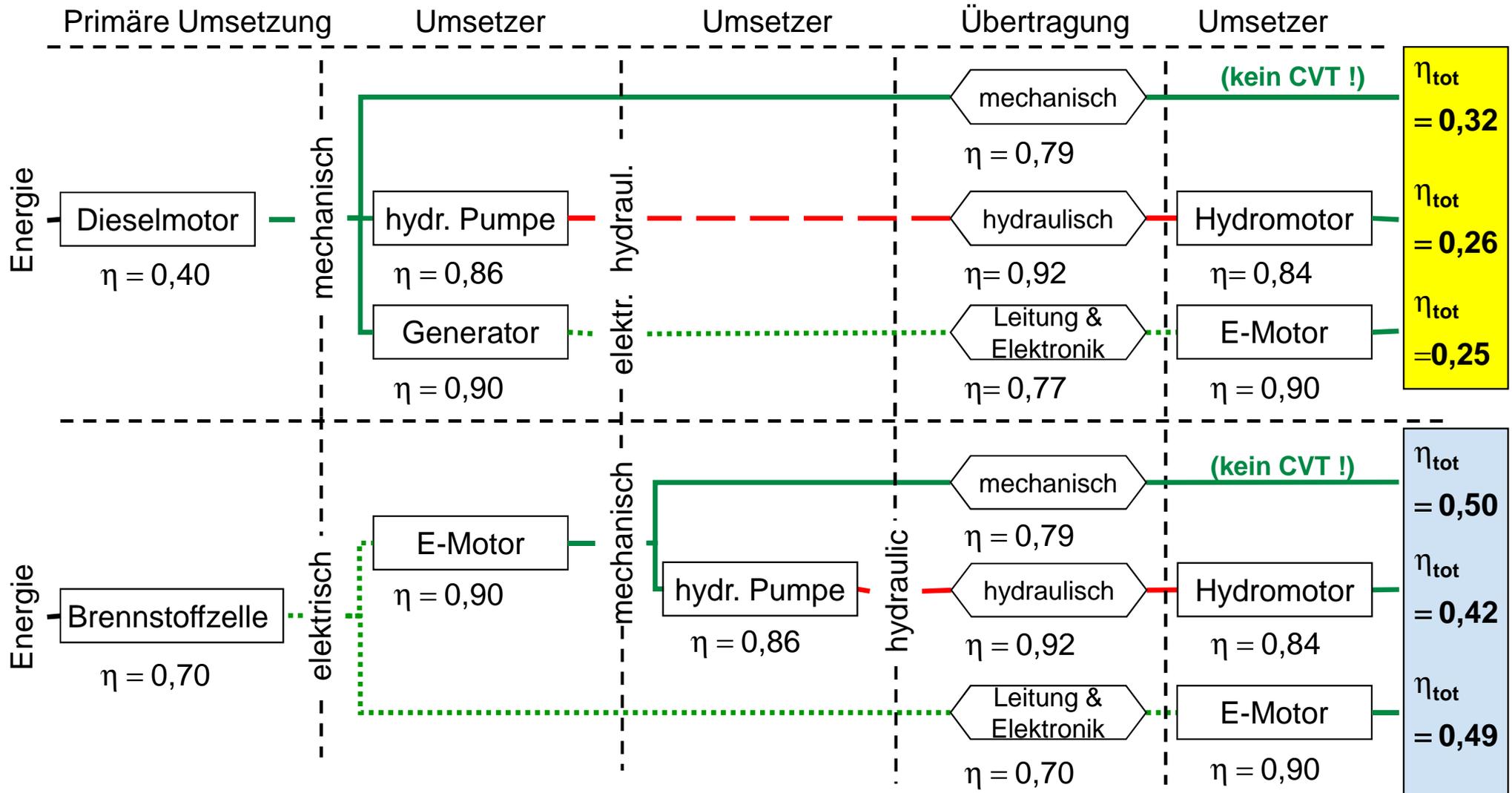
- Rückkehr zu kleineren Einheiten
- höhere Termintreue
- Übernahme saisonal anfallender Arbeiten  
(Unkrautregulierung, Erntearbeiten bei Spargel, Obst, Gemüse, ... )



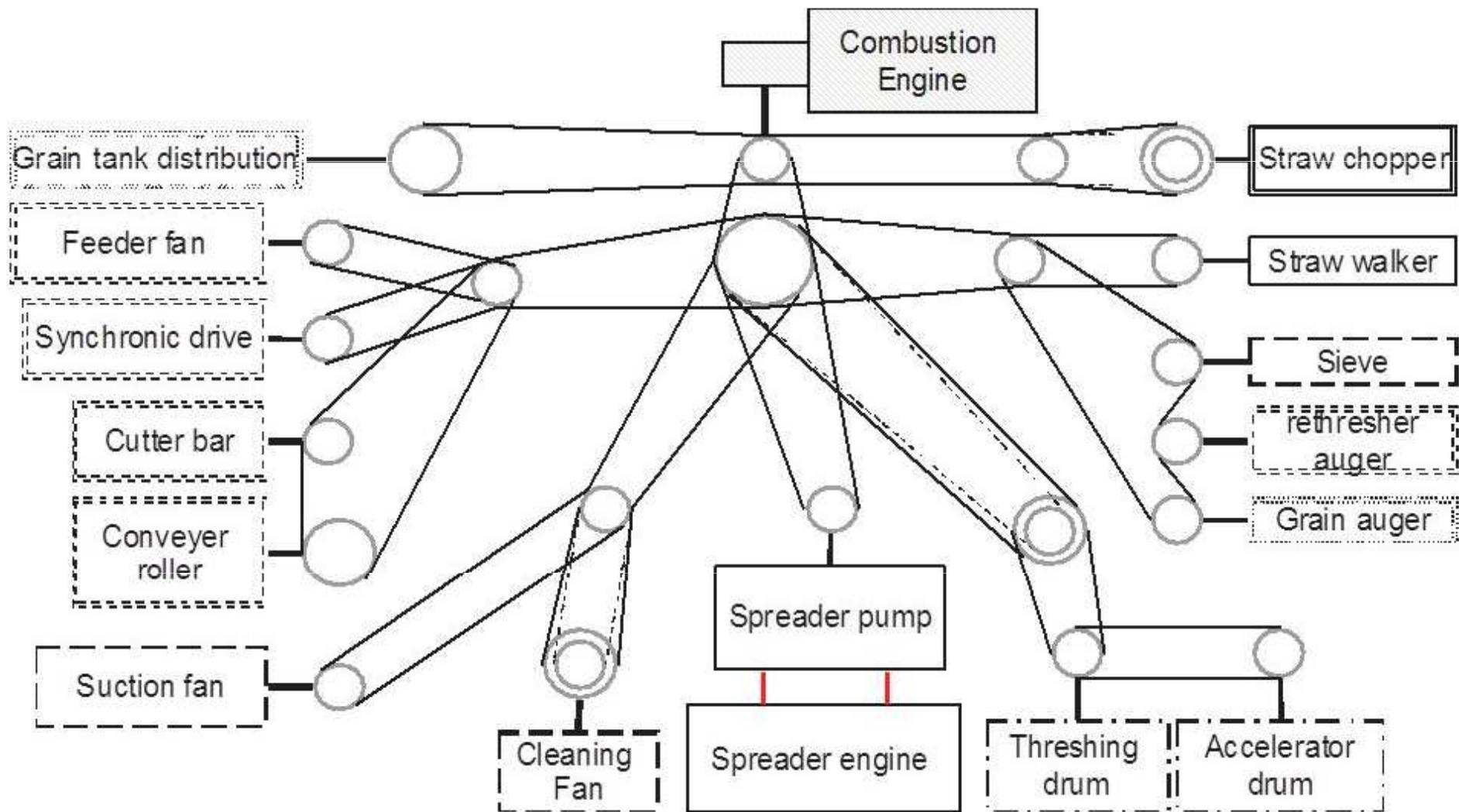
## Benötigt werden:

- Automatisierungskonzepte (wann, wo, wie automatisieren, ... )
- neuen Antriebstechnologien (dezentrale elektrische Antriebe, Brennstoffzellen, ... )
- terramechanische Verbesserungen (Reifendruck, Aufstandsflächen, Bandlaufwerke, ... )

# Wirkungsgrade in der mobilen Landtechnik (der Mobilität)

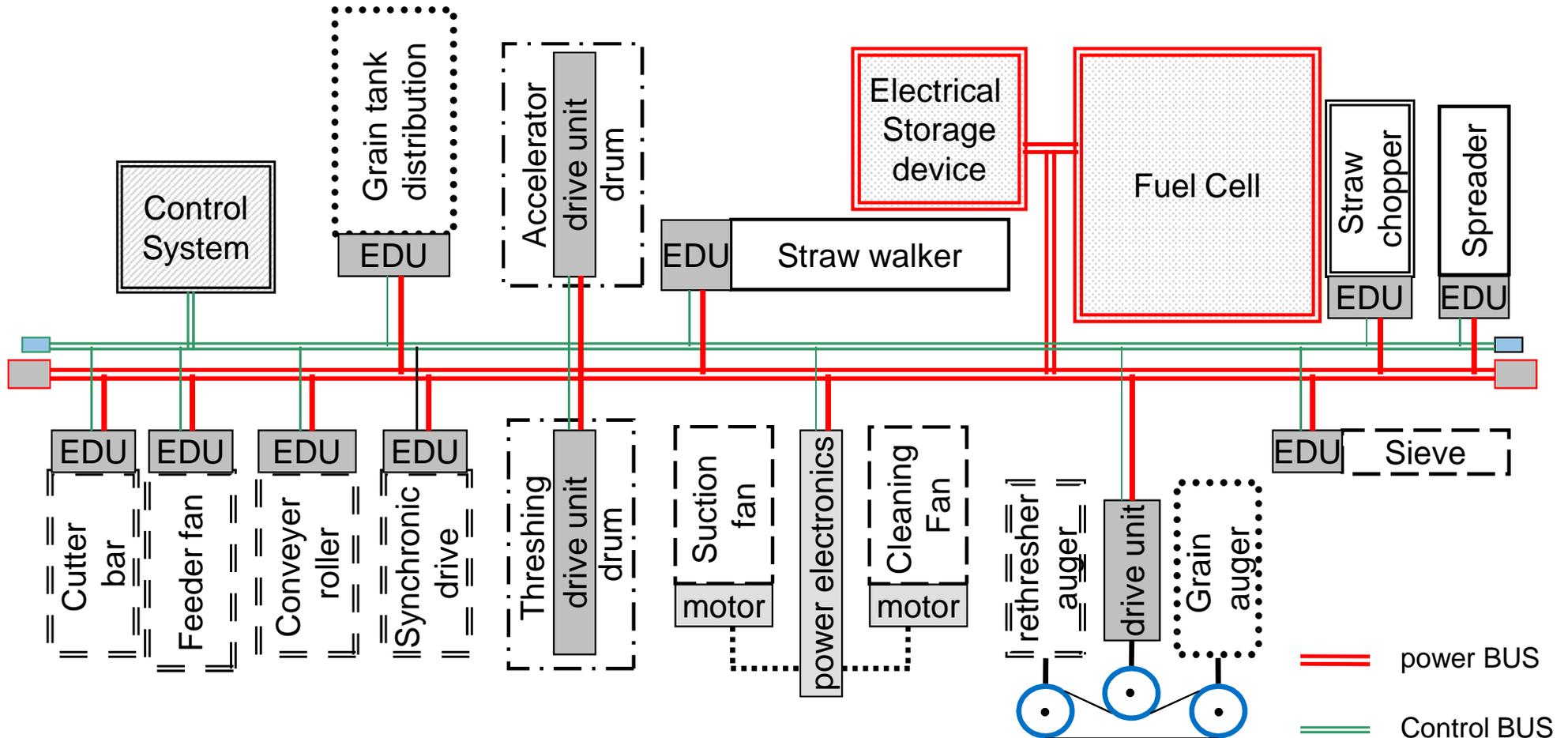


# Leistungsverzweigung in SF-Arbeitsmaschine „heute“<sup>66</sup>



Power train of a Claas Lexion 580 combine as typical mechanical drive line

# Leistungsverweigung in SF-Arbeitsmaschinen „morgen“ ?



# Spezialisierte autonome Feldbearbeitungseinheiten

(Ch. Pilgram und H. Auernhammer, Pforzheim 1995)



Designstudie

# Schlussfolgerungen

Die Landtechnik steht weltweit in der Diskussion. Erste „weiße Flächen“ sind erkennbar (Großbritannien, ... ). Zugleich nehmen die technischen Herausforderungen zu:

1. Mit Elektronik wird Technik intelligent, sie wird zur **Systemtechnik**
2. Intelligente Technik ist zugleich präzise Technik – **Precision Farming** und **Precision Livestock Farming** werden damit zur Landtechnik von morgen
3. Das Qualitätsmanagement wird heute durch die **Biogasszene** gefordert und muss schnellstens befriedigt werden
4. Die Erzeugung von **Biogenen Rohstoffen** verlangt höchste Massenerträge und treibt damit die Bemühungen um Bodenentlastung bis hin zu kleinen autonomen Fahrzeugen voran
5. Forderungen nach dem Erhalt der Kulturlandschaft und veränderte Bewirtschaftungsstrukturen verlangen **virtuelle Land-Managementsysteme**
6. Die intelligente Technik ermöglicht die **Automatische Dokumentation**. Diese garantiert verbessertes Management und die Rückverfolgbarkeit der Produktion.