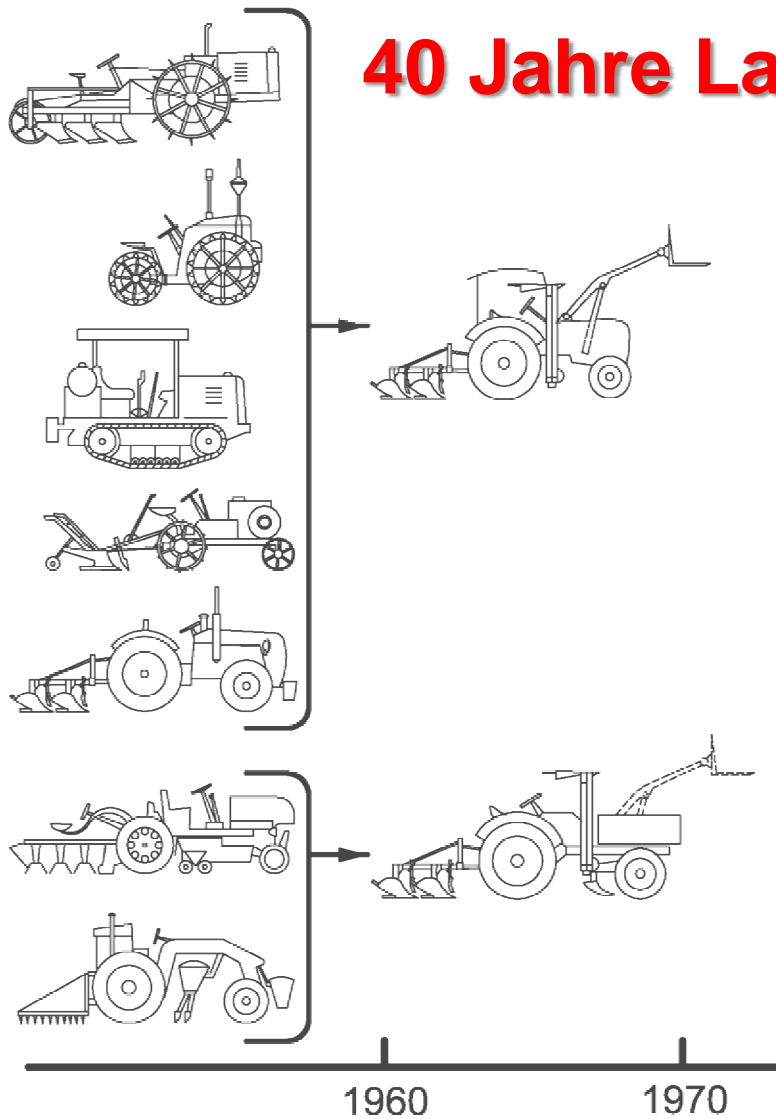


# 40 Jahre Landtechnik - gestern, heute, morgen

(Visionen, Meilensteine, Herausforderungen)



Prof. i.R. Dr.  
**Hermann Auernhammer**  
Freising

*Jubiläum 40 Jahre VDI Arbeitskreis Landtechnik  
im VDI Bezirksverband Köln 1977 - 2017*

*Köln  
05.12.2017*

# Agenda (Zahlenspiele und Schlaglichter)

---

1. - 40 = +30 ? (gestern)

2. 0 = -170 ? (heute)

oder 0 = -250 ?

3. + 40 = -10.000 ? (morgen)

4. ++ 40 = 9 Mrd. ??

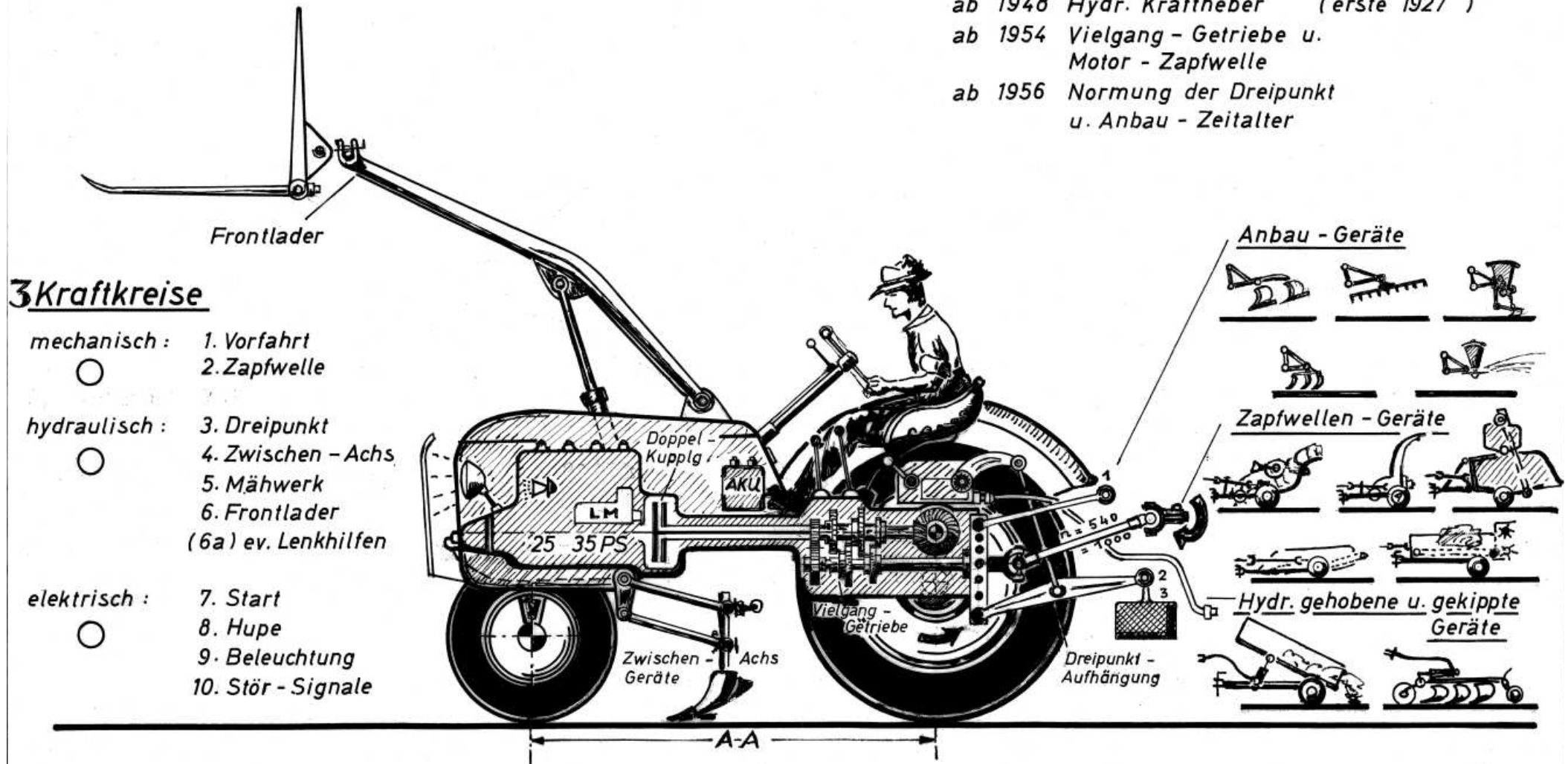
# „Ein Traktor“ und „Ein-Mann“

## Schlepper Entwicklung :

Zug -	Zeitalter	( bis 1930 )
Zapfwellen -	"	( ab 1936 )
Anbau -	"	( ab 1955 )
Lade -	"	( ab ? )

## Wichtigste Abschnitte :

ab 1930	Zapfwellen Antrieb
ab 1933	Schlepper - Luftreifen ( Allzweck )
ab 1935	Zapfwellen - Geräte allgem.
ab 1936	erst Geräte - Ketten ( Full - Line )
ab 1948	Hydr. Kraftheber ( erste 1927 )
ab 1954	Vielgang - Getriebe u. Motor - Zapfwelle
ab 1956	Normung der Dreipunkt u. Anbau - Zeitalter



### 3 Kraftkreise

- mechanisch : 1. Vorfahrt  
2. Zapfwelle
- hydraulisch : 3. Dreipunkt  
4. Zwischen - Achs  
5. Mähwerk  
6. Frontlader  
(6a) ev. Lenkhilfen
- elektrisch : 7. Start  
8. Hupe  
9. Beleuchtung  
10. Stör - Signale

Nach Brenner, 1960, <https://mediatum.ub.tum.de/697320>

# „Ein Traktor“ und „Ein-Mann Rückschau-System“

## Schlepper Entwicklung :

Zug -	Zeitalter	( bis 1930 )
Zapfwellen -	"	( ab 1936 )
Anbau -	"	( ab 1955 )
Lade -	"	( ab ? )



**Selbstfahrtechnik**  
übernimmt die Ladetechnik  
über Erntetechnik und  
**Teleskoplader**

Deckt „Pflanzenproduktion“ ab

Entlastet Arbeitskraft durch Ladegerät

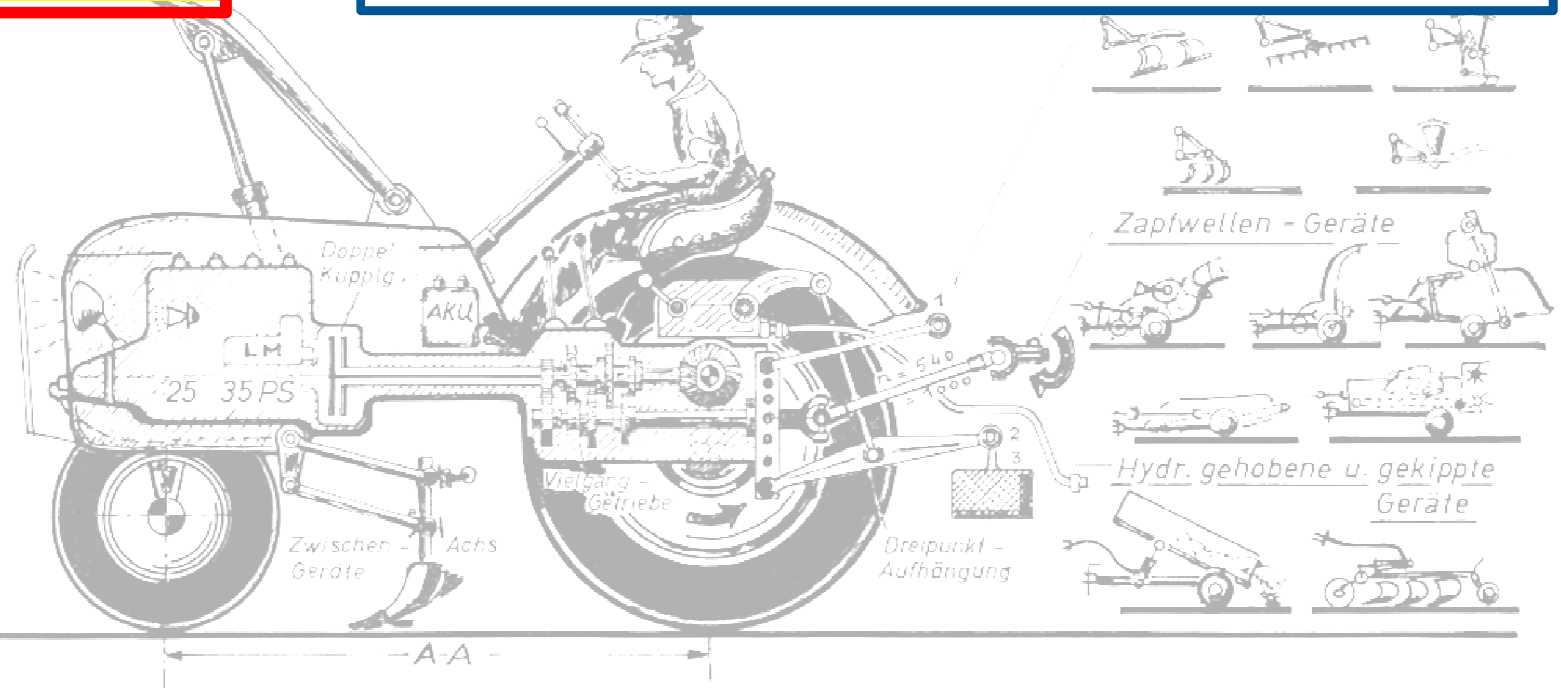
„Wespentaille“ erzwingt gute Gewichtsverteilung

Aber: Geräte nach „Schau zurück Prinzip“

Vision aus Sicht gezogener Erntetechnik

## 3 Kraftkreise

- mechanisch :
  - 1. Vorfahrt
  - 2. Zapfwelle
- hydraulisch :
  - 3. Dreipunkt
  - 4. Zwischen - Achs
  - 5. Mähwerk
  - 6. Frontlader
  - (6a) ev. Lenkhilfen
- elektrisch :
  - 7. Start
  - 8. Hupe
  - 9. Beleuchtung
  - 10. Stör - Signale



Nach Brenner, 1960, <https://mediatum.ub.tum.de/697320>

# Gerät **definiert** den Traktor im „Ein-Mann Schauvoraus-System“



<https://mediatum.ub.tum.de/722058>



<https://mediatum.ub.tum.de/1282525>



<https://mediatum.ub.tum.de/695238>

„Ein-Mann System“

„Schau voraus Prinzip“

Deckt gesamte Pflanzenproduktion ab

**Aber: Zu geringe Antriebsleistung**

**Hoher Rüstzeitenanteil**

**Witterung erzwingt oft Änderung des Arbeitsregimes (falsche Anbaugeräte)**

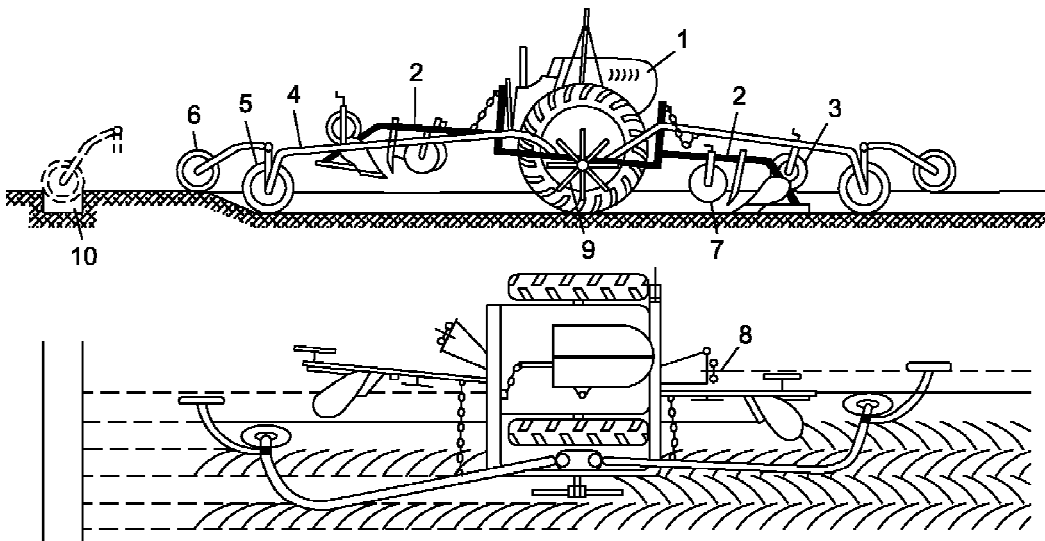
# Geräteautomat (Eicher Agrirobot, Pflugroboter 1964)



Einfache Feldvorbereitung  
(Querfurchen) ohne Vorbeet

Kann 24 h/d arbeiten (Einscharpflug  
identisch zu 3-scharigem Traktorpflug im 8-  
Stundentag)

Aus Serienteilen existierender  
Produktionslinien gefertigt (Motor,  
Achse, Getriebe, Pflug)



**Aber:**

Keine sichere mechanische  
Erfassung der Querfurchen,

keine zuverlässige Arbeit bei  
unsauberen Querfurchen,

nur Nutzung in Zeiten, wenn  
Traktor und Arbeitskraft ohnehin  
verfügbar sind.

→ insgesamt keine sichere und  
problemlose Nutzung !

**Agrirobot**, ein autonomer Einscharpflug mit mechanischer Steuerung. Die Arbeitsrichtung wird geändert, wenn das Tastrad (Schaltrad) über die zuvor erstellte Querfurchen geführt wird.

# Freiheit (Tierwohl) für das Tier !!! : ???



Diaarchiv: Schulz, H., Weißenstephan

Einer der ersten Liegeboxenlaufställe  
in D (Kirchdorf 1964)

Tier bekommt Freiheit zurück

Leistungsgerecht Füttern →  
Krafftutterautomat

Melken → Melkstand (nur größere Herden!)



<https://mediatum.ub.tum.de/707251>

Zuchtschweine werden angebunden

und

in den Käfig gesperrt !

und

weiterhin tun wir den Sauen das an !!!

# Systemtraktor MB Trac – Geschichte wiederholt sich



Verfügbare Technik (Unimog) wird für größere Serien neuem Konzept zugeführt

Kabine wird „Wohlfühlumgebung“

„Schau voraus Prinzip“ stark eingeschränkt

Verfügbare Zweit- und Dritttraktoren mildern für genutztes Anbausystem Wetterrisiken ab



**Aber: Hoher Rüstzeitenanteil**

**Verfügbare Motorleistung deckt**

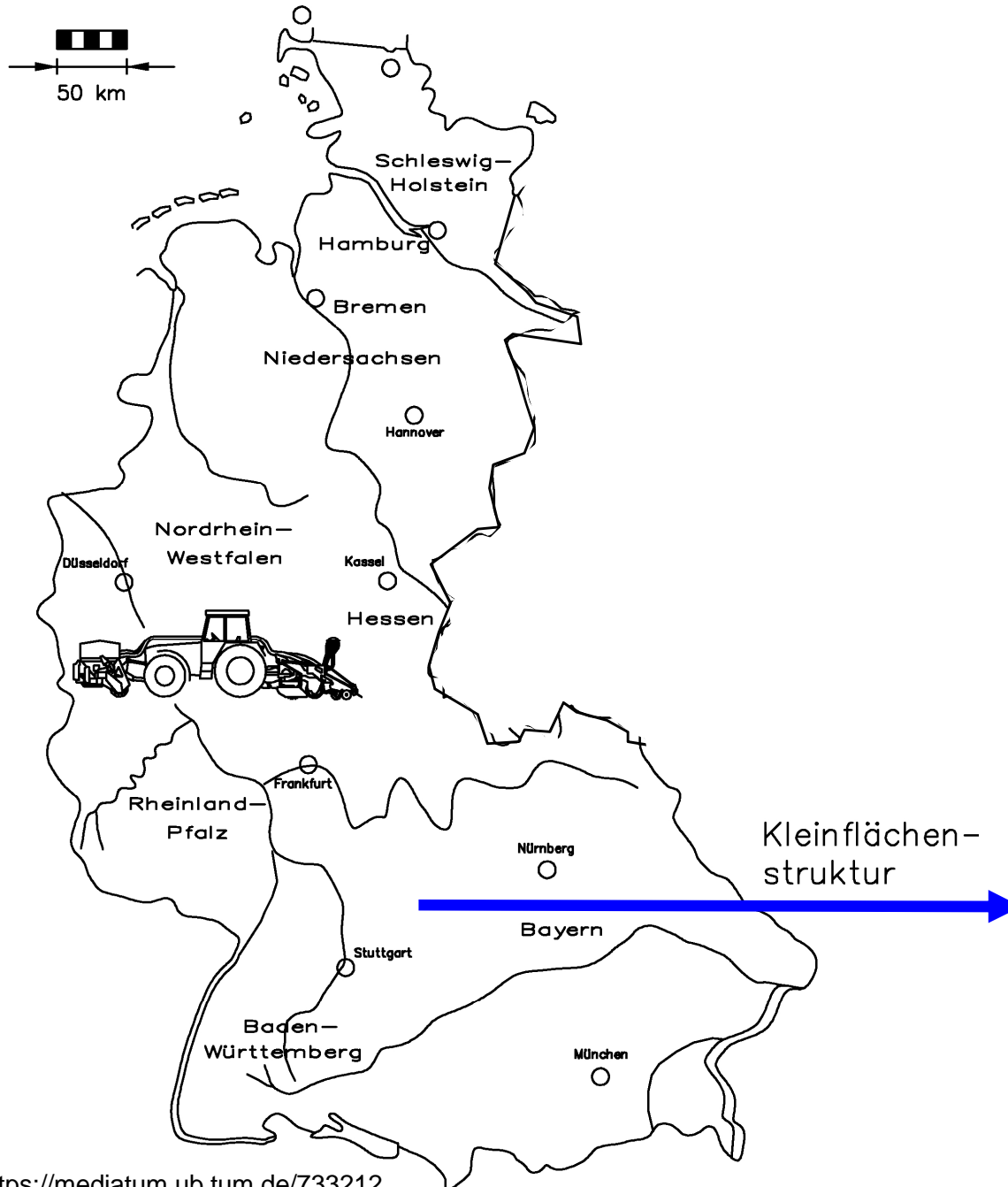
**Grenzen möglicher**

**Gerätekombinationen auf !!!**

**(Lanz Alldog, CLAAS Huckepack, Fendt  
Geräteträger, ... )**



# Wiedervereinigung erweitert die Mechanisierungsstrategie



## **Bis 1989:**

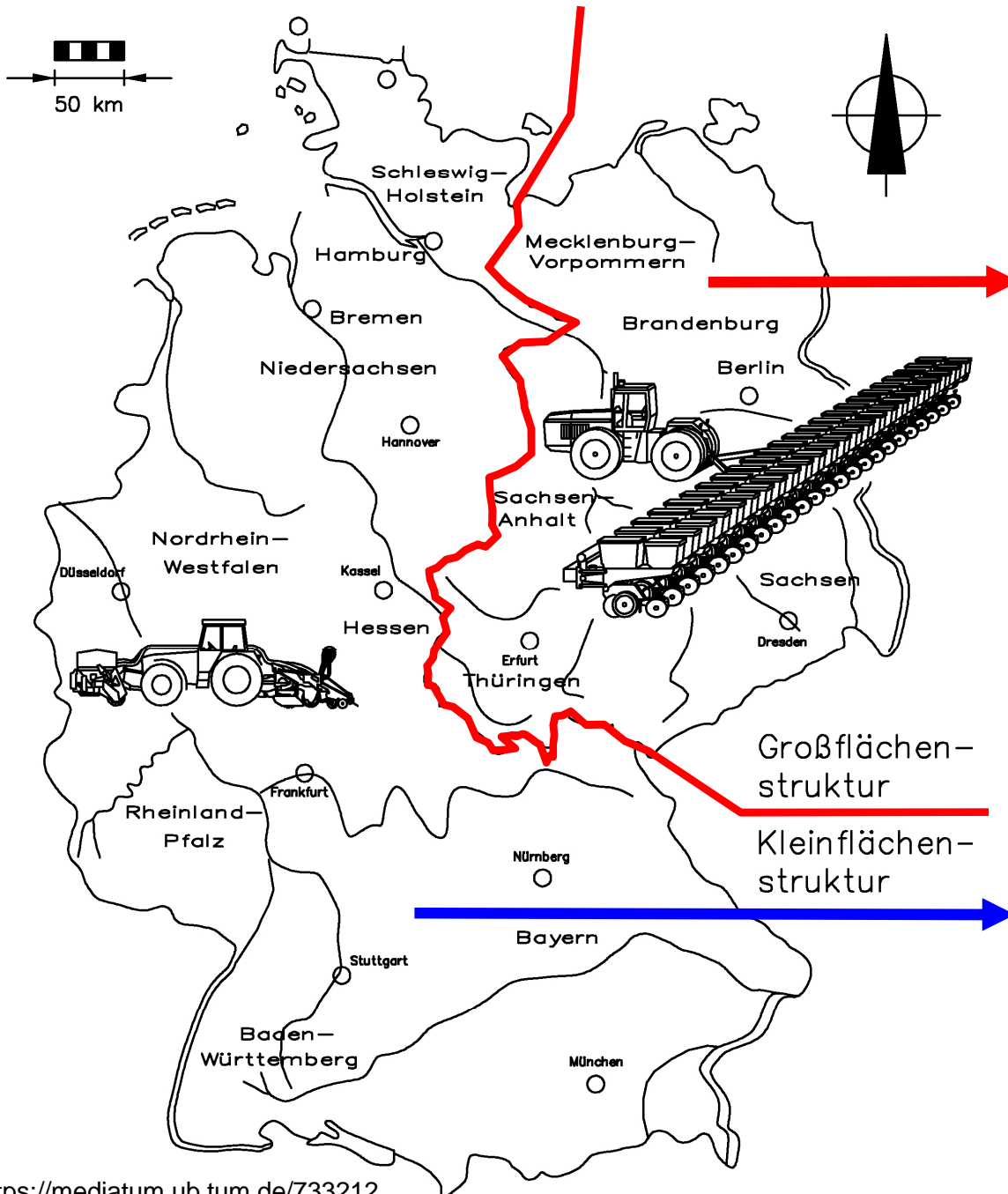
„Small Scale Farming“

→ **Angebaute Geräte**  
mit Selbstfahreigenschaft

- Technik geht in die Länge
- Fast immer Kombinationen

→ **teurer**, intensive Zapfwellennutzung

# Wiedervereinigung verändert die Mechanisierungsstrategie



## **Dazu ab 1989:**

„Large Scale Farming“

→ **Gezogene Geräte**

**Straßentauglichkeit ?**

- Technik geht in die Breite
- Weniger Kombinationen
- **preisgünstiger, Antrieb ?**

## **Bis 1989:**

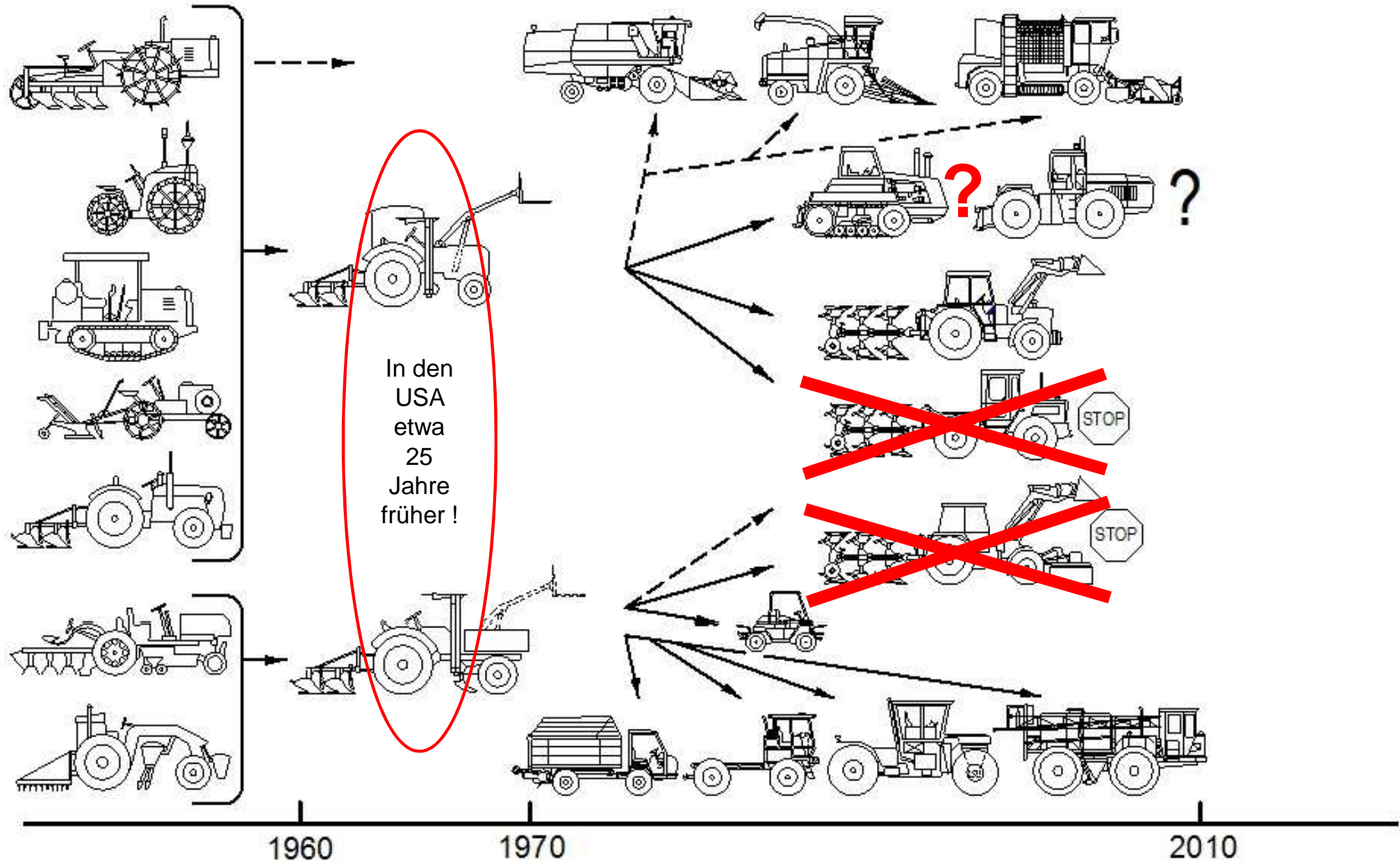
„Small Scale Farming“

→ **Angebauete Geräte**

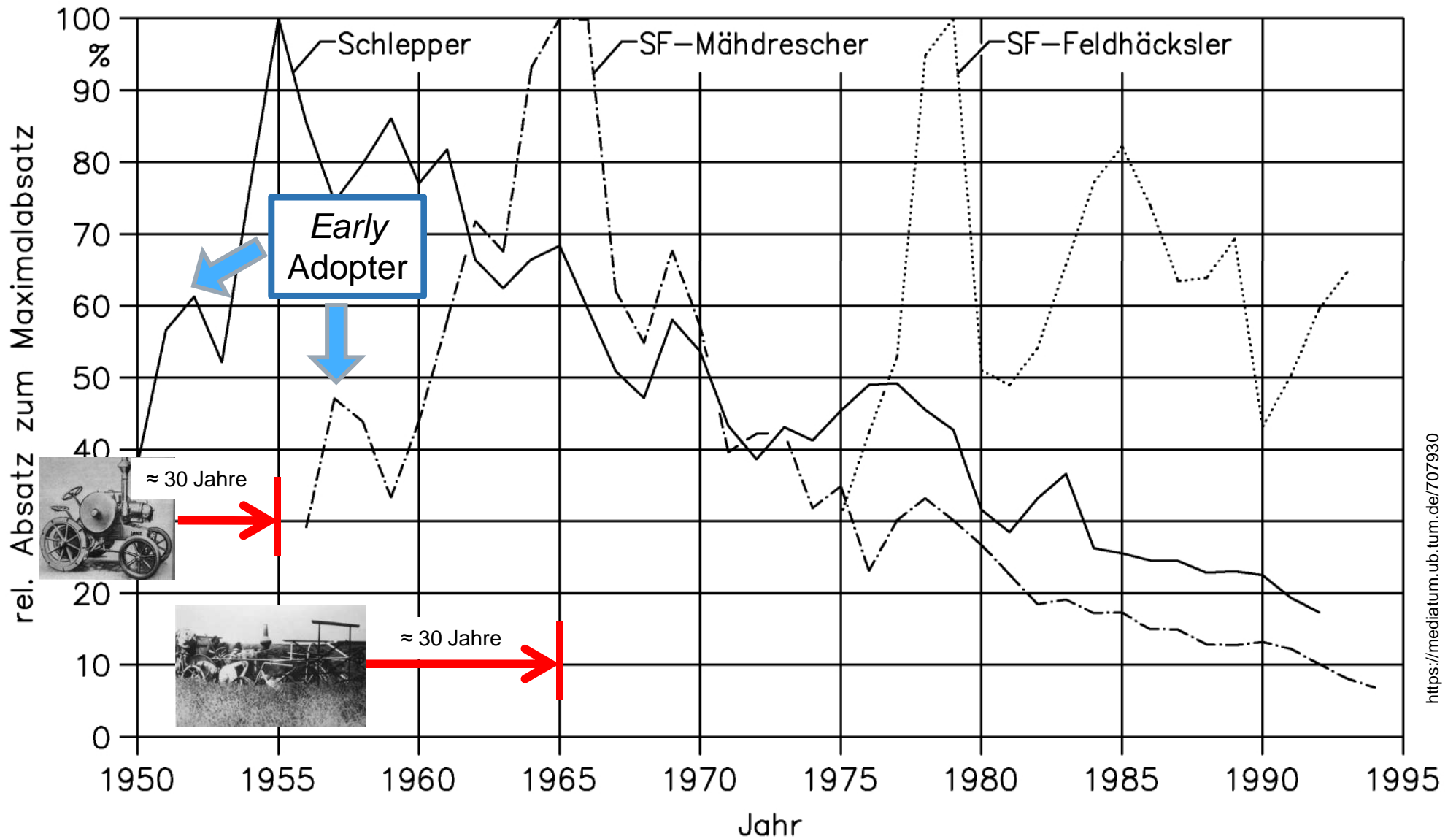
**mit Selbstfahreigenschaft**

- Technik geht in die Länge
- Fast immer Kombinationen
- **teurer, intensive Zapfwellennutzung**

# Traktoren – Konzepte verändern sich



# Selbstfahrende Arbeitsmaschinen -40 = +30 !



https://mediatum.ub.tum.de/707930

https://mediatum.ub.tum.de/715517  
/709862  
/700674



≈ 30 Jahre

# Agenda (Zahlenspiele und Schlaglichter)

---

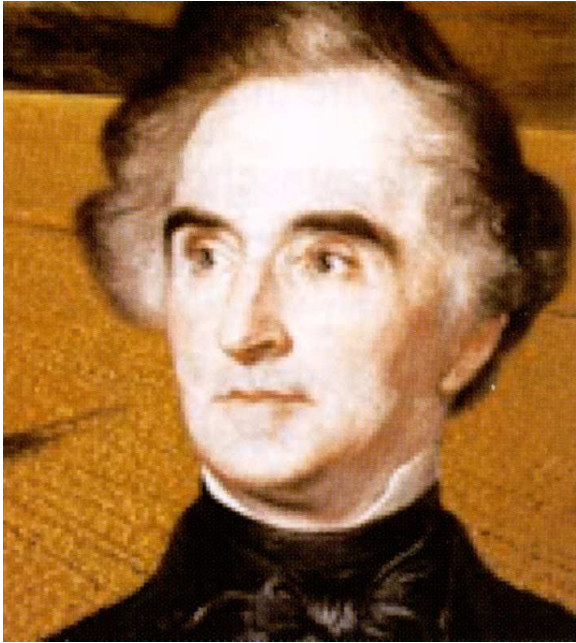
1. - 40 = +30 ? (gestern)

2. 0 = -170 ? (heute)

oder 0 = -250 ?

3. + 40 = -10.000 ? (morgen)

4. ++ 40 = 9 Mrd. ??



Justus von Liebig, 1803 - 1973

„... . Eines Tages 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 .. „

**Mit Elektronik in der Landtechnik können wird das heute - nach 165 Jahren – obwohl hier „nur“ das Feld und nicht der Teilschlag oder sogar die Einzelpflanze angesprochen wird !**

# Die erste Idee von Precision Farming 1770 ?

---

*„Da wir bald eine neue Chartre von hiesigem Hochstifte erhalten werden: So wäre zu wünschen, daß auch eine dergleichen, worauf nach gehöriger Vergrößerung überall die Beschaffenheit des Bodens angezeigt wäre, verfertigt würde; es könnte solches bloß durch Farben geschehen und zugleich in den Farben wiederum der Unterschied angebracht werden, daß z. E. der beste Weidegrund durch **Dunkelgrün**, der mittlere durch etwas **hellere** und der schlechteste durch **noch hellere** angezeigt würde. In der Erfassung; wodurch ... , würde durch eine Schattierung von Rot, Gelb, Blau oder Schwarz angezeigt, ob Mergel-, Sand- oder Moorgrund anzutreffen wäre; ...*

*Man könnte auch auf jeden Fleck durch Nummern die Tiefe einer Lage oder deren Abstand von einer gewissen angenommenen Linie, wie auf Seekarten, bemerken. ...*

*Außer dieser Chartre müßten wir noch eine andere haben, worauf die ganze Fläche, so wie sie sich in 6, 7 oder 8 Schuh tief unter der Erde befände verzeichnet würde, so daß, wenn man erstere Chartre auf die andere legte, man sogleich sehen könnte, wie es in vorgedachter Tiefe beschaffen wäre. Man würde solches durch Erdbohrer bald untersuchen und geometrisch auftragen können. ...*

# EHR bringt ab 1979 Elektronik in die Traktoren



Erste BOSCH EHR 1973 in Arizona



<https://mediatum.ub.tum.de/698531>



<https://mediatum.ub.tum.de/698527>

## Erweiterte Funktionen

- Aushubbegrenzung
- Sensitivität

## Freiheit in der Bedienfeldanordnung

- Rund um den Arbeitsplatz
- Im Dreipunkt-Anbaubereich

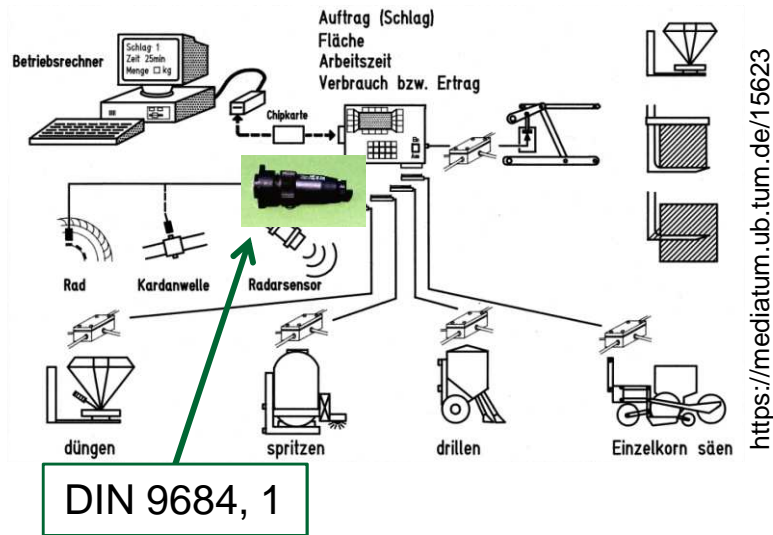
## Basis für elektronische Erweiterungen

- Schwingungstilgung
- Anti-Schlupfregelung

**Aber: Messdatenerfassung ohne mögliche agronomische Datennutzung** (weil noch keine Ortungstechnik und kein preisgünstiger Datenspeicher verfügbar sind)



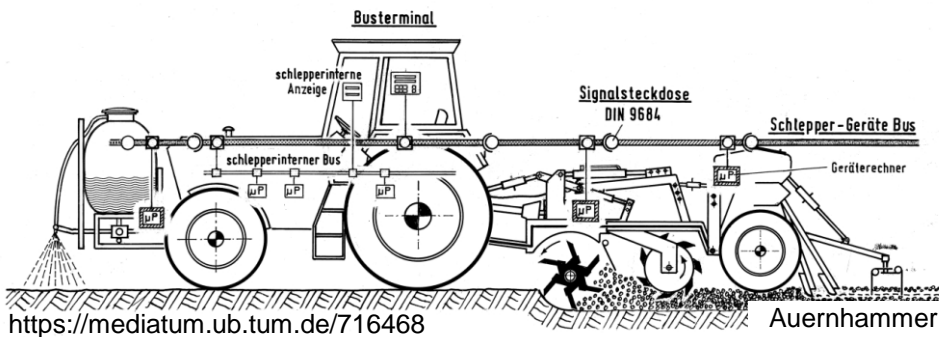
## Mobiler Agrarcomputer, 1986



Elektronik aus einer Hand für  
Überwachung, Steuerung und Regelung  
Manuelle ortsspezifische Steuerung mit  
+/- Taste

**Aber:** Bindet Landwirt an einen Hersteller  
Reduziert/verhindert freie  
Gerätewahl  
Erfordert eigene Basissignale

## Landwirtschaftliches BUS-System (LBS), 1987 DIN 9684, 2-5



Gerätespezifische Elektronik mit  
Sensoren, Aktoren und Bedienoberfläche  
Zentrale Nutzerstelle mit Task-Controller  
und Anbindung an Betriebsmanagement  
DIN-Standard

**Aber:** Erfordert Herstellerakzeptanz  
Erfordert Elektronikkompetenz  
beim Hersteller

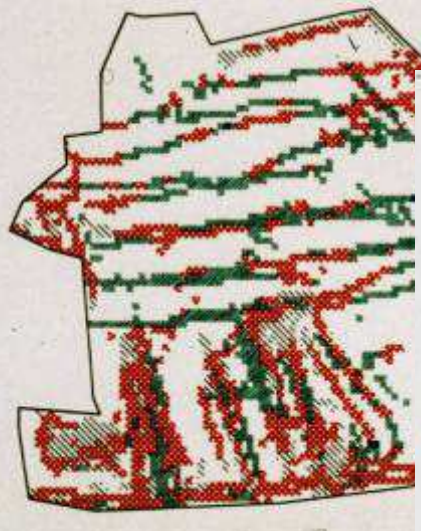
# Ein wichtiger Schritt in das „Precision Farming“ 1990

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 !*)



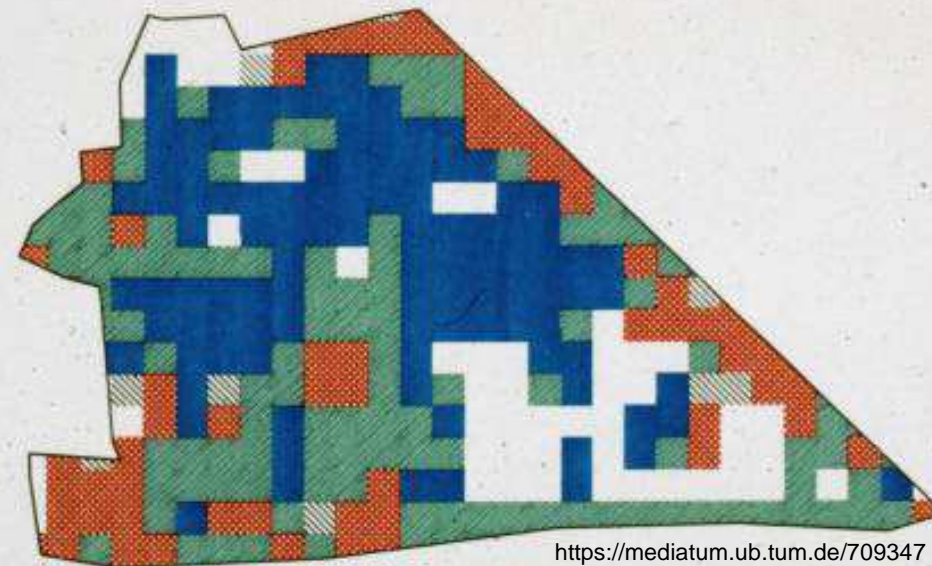
atum.ub.tum.de/13842

Ertragsmesspunkte



um.de/698719

Ertragskarte



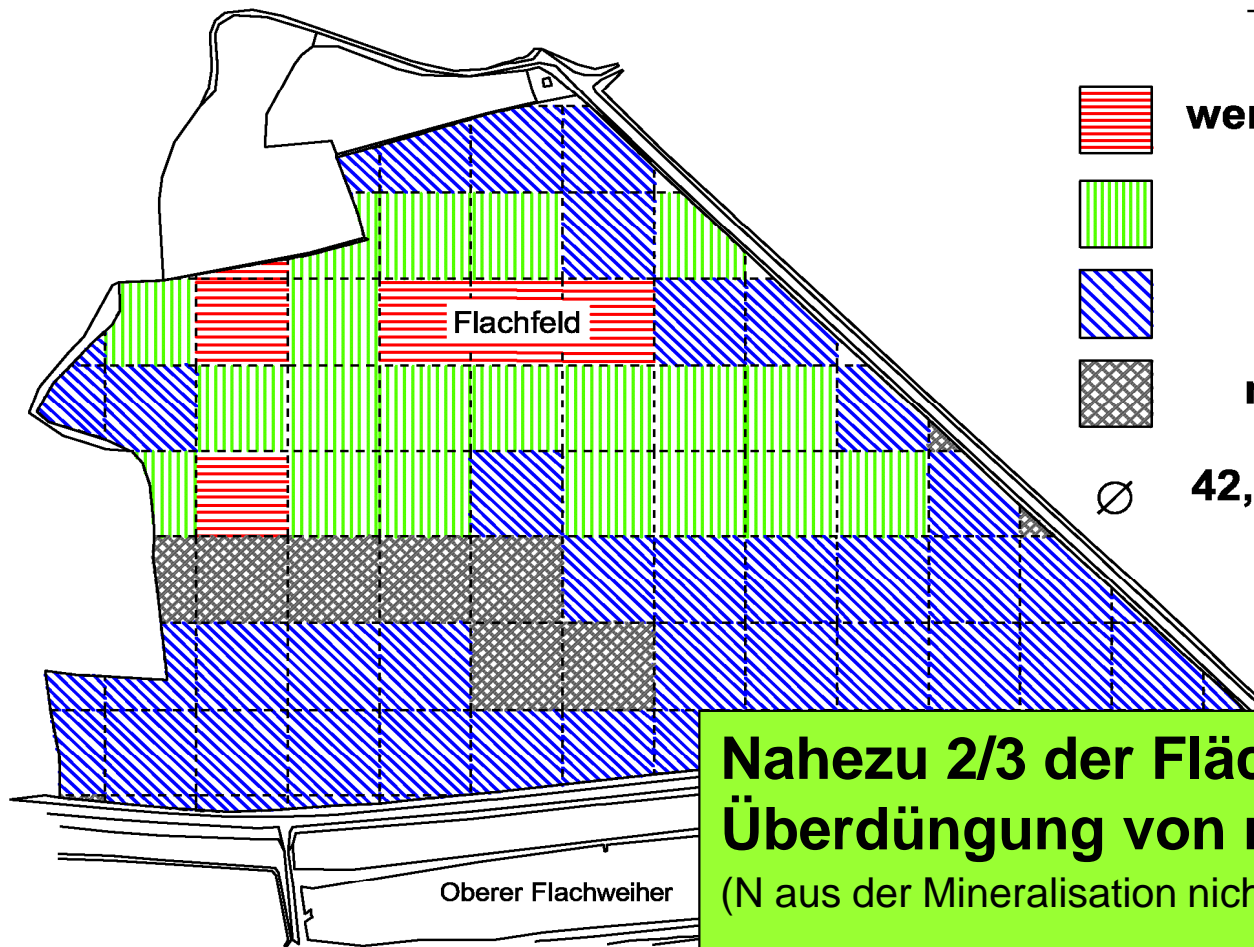
Keine Position
Ertrag < 2 t/ha
Ertrag 2 - 4 t/ha
Ertrag 4 - 6 t/ha
Ertrag > 6 t/ha

Mittlerer Ertrag 5.8 t/ha  
Rastergröße 24 \* 24 m

<https://mediatum.ub.tum.de/709347>

# Ertragskarte → Nährstoffbilanzierung (Kalkulierter Reststickstoff „Flachfeld 1991“)

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



## Reststickstoff

## Flächen- anteile

	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 %

Ø 42,4 kg/ha = 26,5 % Reststickstoff

Maximum/Raster 71 kg/ha = 44,4 %  
Raster 50 x 50 m

Werte pro Rast. 25 (a 100 m<sup>2</sup>)  
Werteanzahl 2202

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

(N aus der Mineralisation nicht berücksichtigt)

**Was ist zu tun?**

→ weniger Stickstoff

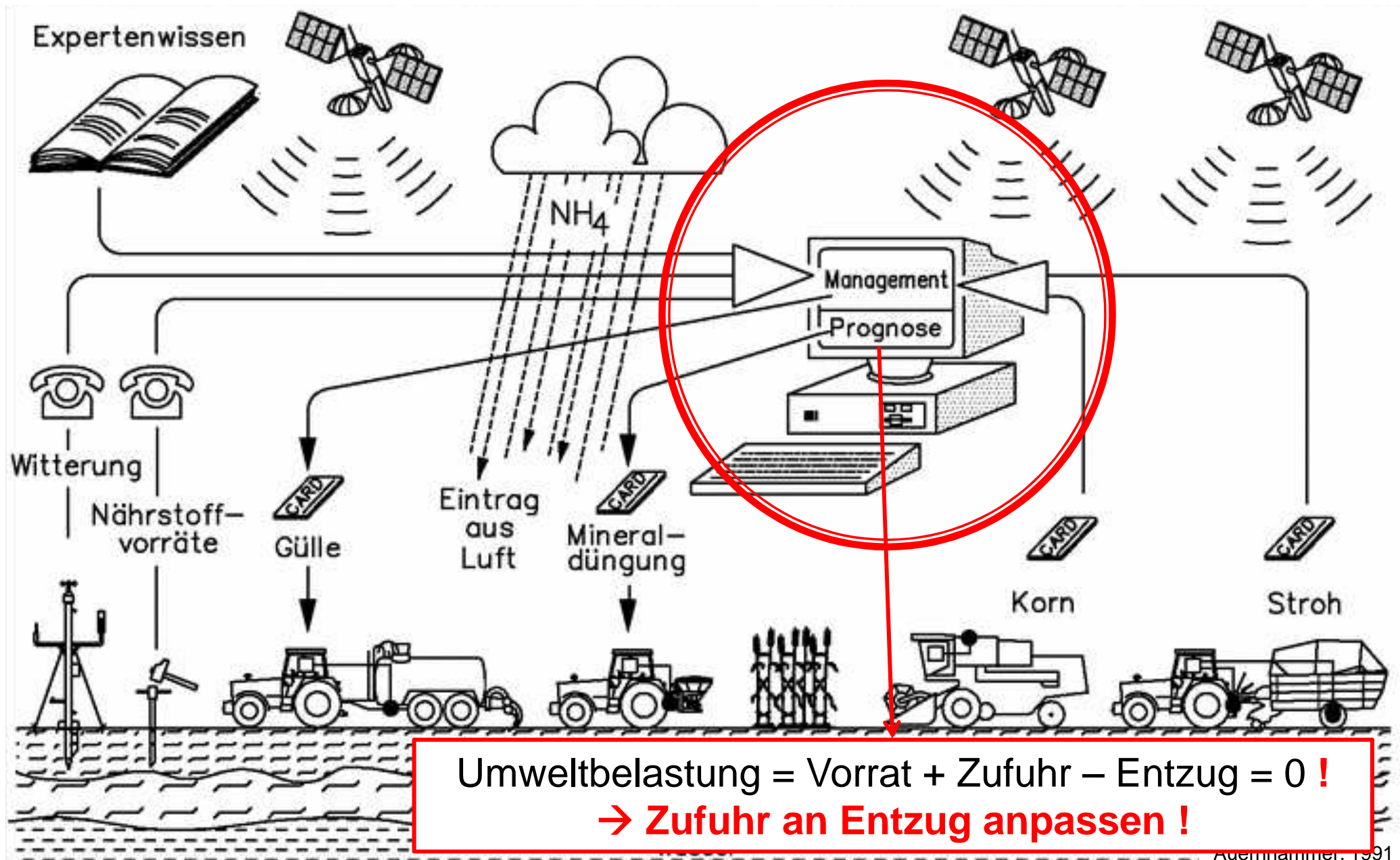
→ **Ertragsverzicht !**

→ teilflächenspezifische Applikation

→ **benötigt adäquate „Technik und Wissen“ !**

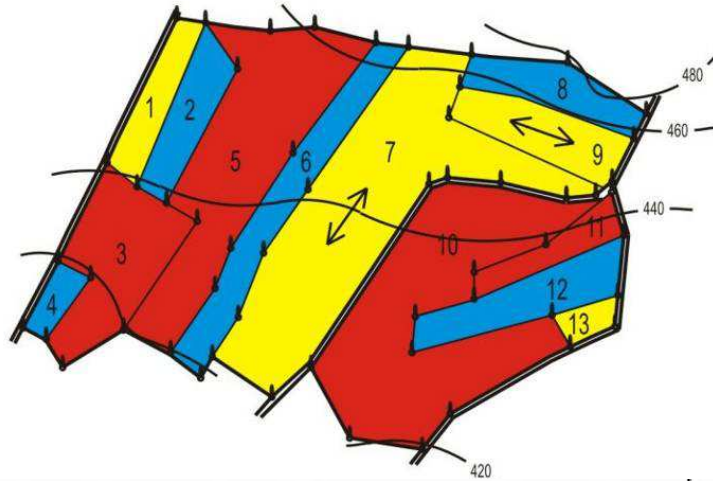
Maidl, Demmel, Auernhammer, 1993,  
<https://mediatum.ub.tum.de/13521>

# „Precision Farming“ ist „Information(smanagement)“



# Virtuelle Flurneuordnung = „Reduzierter Aufwand“ !

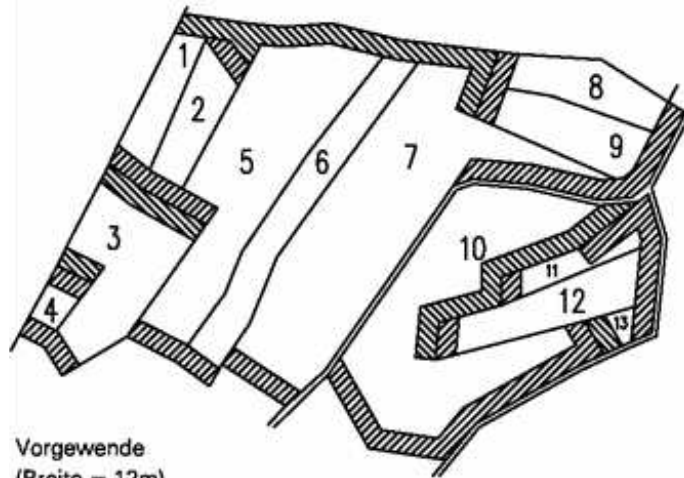
bestehende Struktur



WW	WG	Raps
----	----	------

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

bestehende Struktur



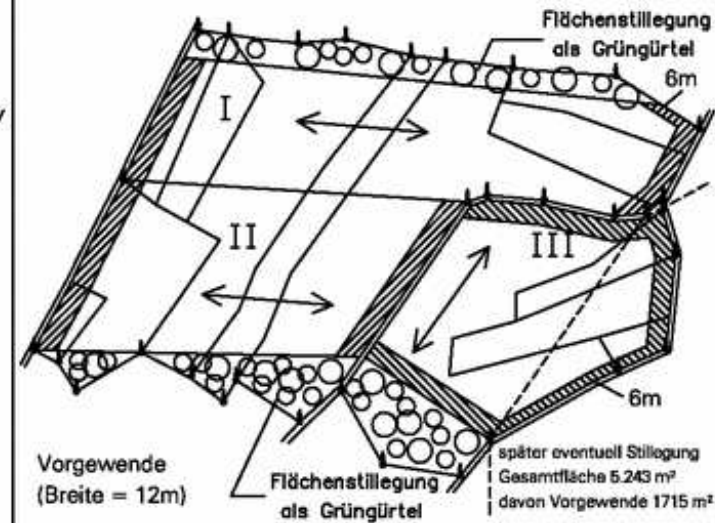
Vorgewende  
(Breite = 12m)

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%)

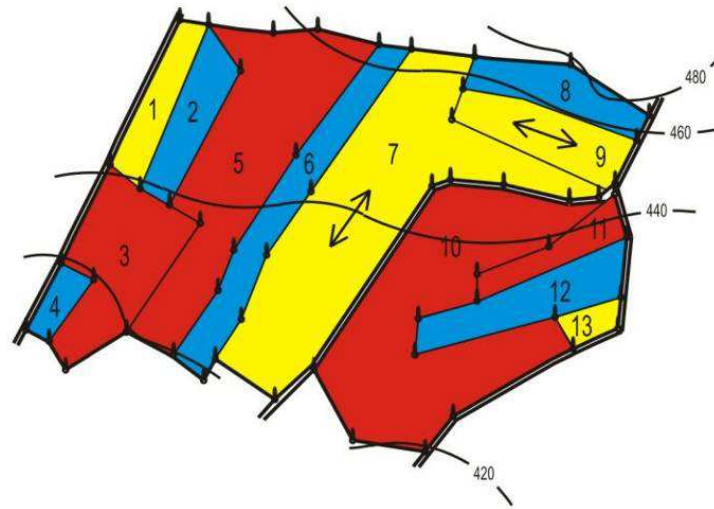
24 Fahrten/a; 48 km/a; 2,4 AKh/a

--> - 74 %

Auernhammer, 2002 (<https://mediatum.ub.tum.de/733611>)

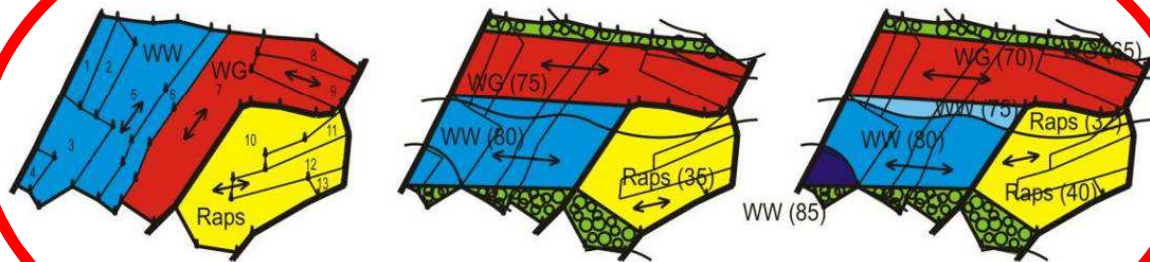
# Virtuelle Flurneuordnung (Gewannebewirtschaftung) in zwei Konzepten

bestehende Struktur



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

Ertragsorientiert (ökonomisch)

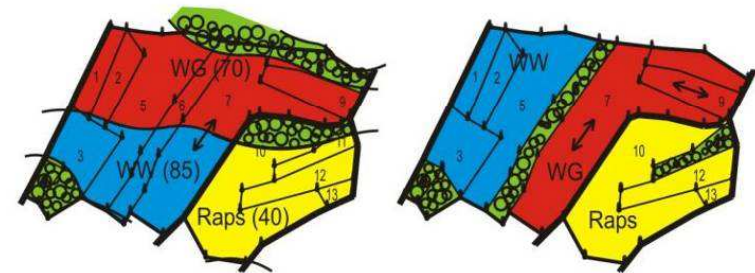


besitzorientiert

gemeinsames Ertragsziel

teilflächenorientiert

umweltorientiert (ökologisch)



erosionsmindernd

Landschaftserhaltend

**Gestern und heute**

<https://mediatum.ub.tum.de/733184>

# Agenda (Zahlenspiele und Schlaglichter)

---

1. - 40 = +30 ? (gestern)

2. 0 = -170 ? (heute)

oder 0 = -250 ?

3. + 40 = -10.000 ? (morgen)

4. ++ 40 = 9 Mrd. ??

# Blick in die Kugel oder *Aus dem Tagebuch eines Jüngbauern.*

Kleine Utopie der Agrartechnik im Jahre 2010, von 1959

20. Mai 2010: Ein denkwürdiger Tag in der Geschichte der Weltagrarmirtschaft. Heute vor 32 Jahren, also am 20. 5. 1978 wurde das große Weltwirtschaftsabkommen unterzeichnet. Es ist unglaublich, welchen riesenhaften Aufschwung die Agrarmirtschaft seit Bestehen der Vereinbarungen genommen hat. Wenn man in alten Büchern blättert, wird einem klar, daß hauptsächlich der Einsatz der durch die nun schon seit Jahrzehnten nicht mehr nötige Rüstung freigewordenen Arbeitsenergien der Weltwirtschaft grundlegend nach vorwärts half. Es muß ein komisches Gefühl gewesen sein, Trocken- und Dürrezeiten auf Gedeih und Verderb ausgeliefert zu sein. Mir scheint es selbstverständlich, daß die internationale Wetterkontrolle einseitige Witterungsverhältnisse ändern kann.
25. Mai 2010: In den hinter dem Ural liegenden Gebieten, die sich zu der gemeinschaftlichen Wetterkontrolle nicht entschließen konnten, gehen seit vierzehn Tagen ununterbrochen Wolkenbrüche nieder. Diese Verminderung der russischen Ernteerträge ist für uns nur günstig. Rußland, mit seiner Kornkammer Ukraine, mit seinen alles erdrückenden Großraumwirtschaften und den billigen Arbeitskräften, hat sich zu einem Erzeugungsgiganten entwickelt. Die „Vereinigten Staaten von Europa“ sind nur mehr Pufferstaat der Weltwirtschaft, da von der anderen Seite Uebersee die Preistendenz drückt. Amerika und Argentinien haben aus ihren Betrieben förmliche Farmfabriken gemacht.
2. Juni 2010: Gestern war ich mit dem Ueberschall-Atomkreuzer auf der Agrarmesse in Detroit. Großvater meint, wenn sich auch alles geändert hätte, schöne Reden zu halten und den Leuten das Geld aus der Nase zu ziehen, verstehe man noch immer. Am meisten hat mir die Behandlung des Weizens mit radioaktiven Strahlen imponiert. Man soll damit bis zu acht Ernten im Jahr erreichen können. Nur über die Herkunft des dazu notwendigen Wassers wurde nichts gesagt.
5. Juni 2010: Heute hat der plastische Fernsehkundendienst der Atomin-Traktorenfabriken sein neues Modell gebracht. Das „Robot-Gespann“ besteht aus zwei Traktoren, deren Befehlsgerät in der Frühe am Hof eingestellt wird. Das Gespann erledigt dann alle befohlenen Arbeiten von selbst. Man hofft, daß man die jetzige Einstellzeit von zwei Stunden in Kürze auf vier Stunden verlängern kann. Der im Schlepper eingebaute 10 - Scharpflug stellt seine Tiefe durch Radar-Taster selbständig ein.
18. Juni 2010: Der Berater, der heute auf den Hof kam, hat uns ein neues, von der Fabrik im Gemeinschaftseinsatz kostenlos zur Verfügung gestelltes Atomenergie-Aufladegerät gezeigt. Mit ihm soll man den kleinen Atomtank im Motor nur alle vier Monate einmal eine halbe Stunde aufzuladen brauchen. Durch Zusätze sollen Leistungs-Steigerungen bis zu 100 % erzielt werden können. Ich will morgen in die Fabrik fliegen und mir die Sache ansehen. . . .



# Die Gesellschaft „verstädtert“ (Urbans) und die „Super-Weeds“



Hans Wertinger (um 1466 – 1533, Landshut, um 1525/26)



[https://de.wikipedia.org/wiki/Herbizidresistente\\_Unkr%C3%A4uter](https://de.wikipedia.org/wiki/Herbizidresistente_Unkr%C3%A4uter), 21.11.2017

2060 überwiegend Stadtbevölkerung

Nostalgisch verträumtes Bild der Landwirtschaft

Bestimmt die Politik

Bio-Gläubigkeit („Landwirtschaft entgiften !“)

„Düngung und Pflanzenschutz“ werden zur Herausforderung der Landwirtschaft !

## ***Amaranthus palmus*** (pigweed)

Glyphosat resistent !

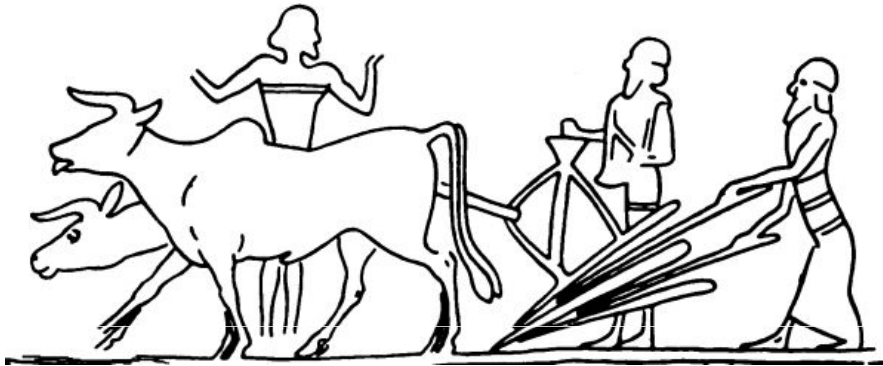
Schnellwachsend, trockenresistent

Pollen überwiegend durch Wind verbreitet

2014 und 2015 wählte der "ND Weed Control Guide" der North Dakota State University *Amaranthus palmeri* als "Unkraut des Jahres" aus, um das Bewusstsein für seine "potenziell verheerenden Auswirkungen" zu schärfen !

[https://translate.google.de/translate?hl=de&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Amaranthus\\_palmeri&prev=search](https://translate.google.de/translate?hl=de&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Amaranthus_palmeri&prev=search), 28.11.2017

# 10.000 Jahre Ackerbau



Pflug mit Saattrichter (Siegelabrollung aus Nippur; 14. Jh.)  
(<https://www.bibelwissenschaft.de/de/stichwort/11295>, 25.9.2017)

Ausgehend von der Geräteanspannung entstand die „Reihenkultur“ durch „Auf und Ab“ (vorne und hinten)

Der Traktor hat dies mit seiner Spurweite übernommen und auf alle Feldfrüchte ausgedehnt

**Aber: Pflanzen erhalten dadurch unterschiedlichen Standraum**



Wo aber ist hier „vorne und hinten“ ?

Warum dann „Auf- und Ab-Arbeit“ ?

Warum dann nicht den Einzelpflanzen gleichen Standraum zubilligen ?

**Aber: Dann ändert sich unser gesamtes Bewirtschaftungssystem !**

# Maisanbau im Dreiecksverband 2000

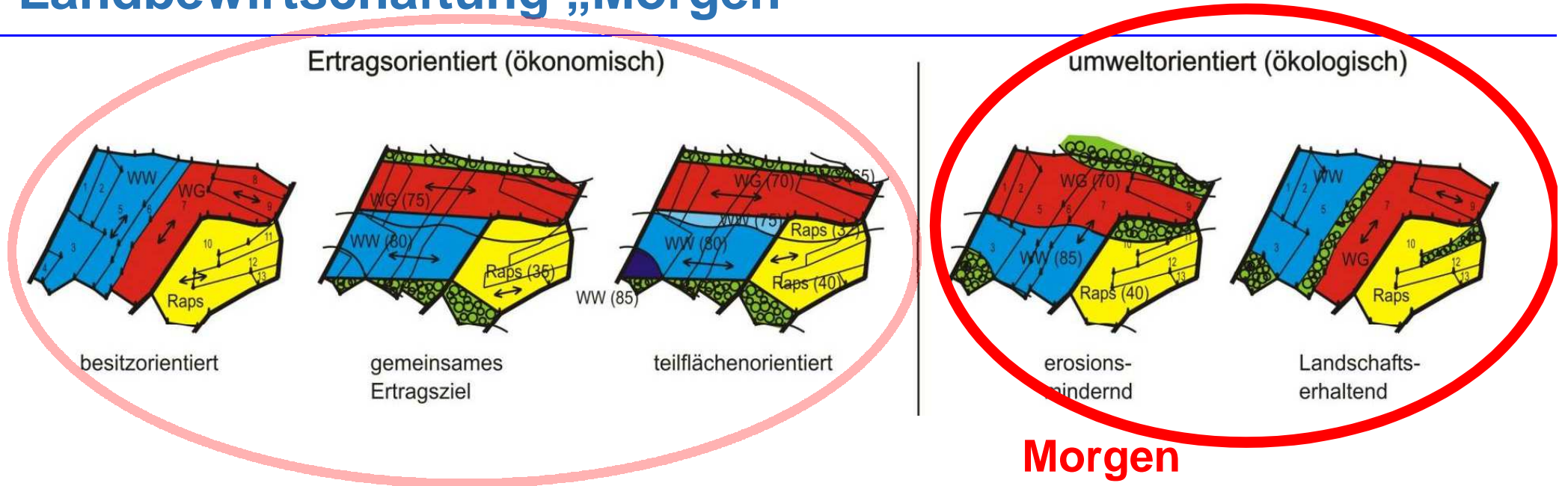


Rechteckverband 2006 – nahezu flächendeckende Hackarbeit (6-Blatt-Stadium, 03.07.2006)

**Versuchsergebnisse 2000:**

**+15 % Ertrag bei gleicher Düngung mit 15 % besserer Wasserausnutzung**

# Landbewirtschaftung „Morgen“



## Morgen

### Gestern und heute

Bio und Konventionell wachsen zusammen

Saat und Ernte mit „Großtechnik“ als  
Partnersysteme **B**emannt + **U**nbemannt

Groß<sup>(B)</sup> + Groß<sup>(U)</sup>

oder

Groß<sup>(B)</sup> + Klein<sup>(U)</sup>

Pflege mit „Kleintechnik“ als Einzelpflanzen- oder  
Reihensystem aus

Drohne (Sensor) + Small Robot(s) (Aktor)

und/oder

Drohne (Sensor + Aktor)

# Farming autonom?

## Robotik im Ackerbau (wann?)

### Mittlere Robotik 2015 \*

Arbeiten als teil- oder vollständig autonome **Maschinen-Systeme** in Anpassung an die geforderte Leistung.

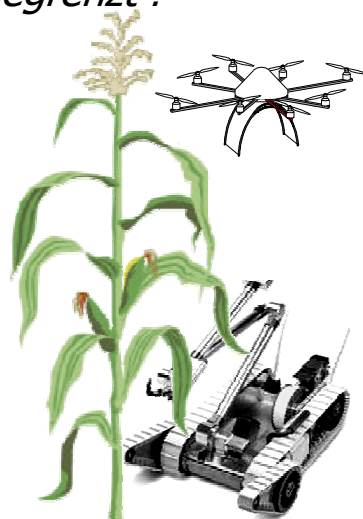
*Technik verfügbar, erste Lösungen als Leader-Follower Systeme bei den Herstellern !*



### Mini – Robotik 2015

Arbeiten **um die Pflanzen** von der Saat bis zur Ernte.

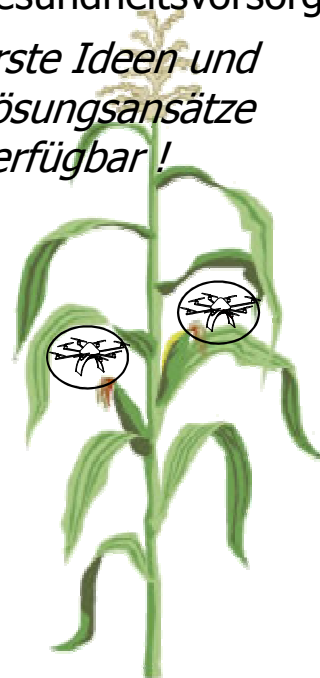
*Erste Lösungen existieren. Die Handhabung von großen Massen ist begrenzt !*



### Micro – Robotik 2020

Arbeiten **an den Pflanzen** für verbessertes Wachstum und für Gesundheitsvorsorge.

*Erste Ideen und Lösungsansätze verfügbar !*



### Nano – Robotik 2035

Arbeiten **in den Pflanzen** zur Gesundheitsfürsorge.  
*Vision für Übermorgen !*

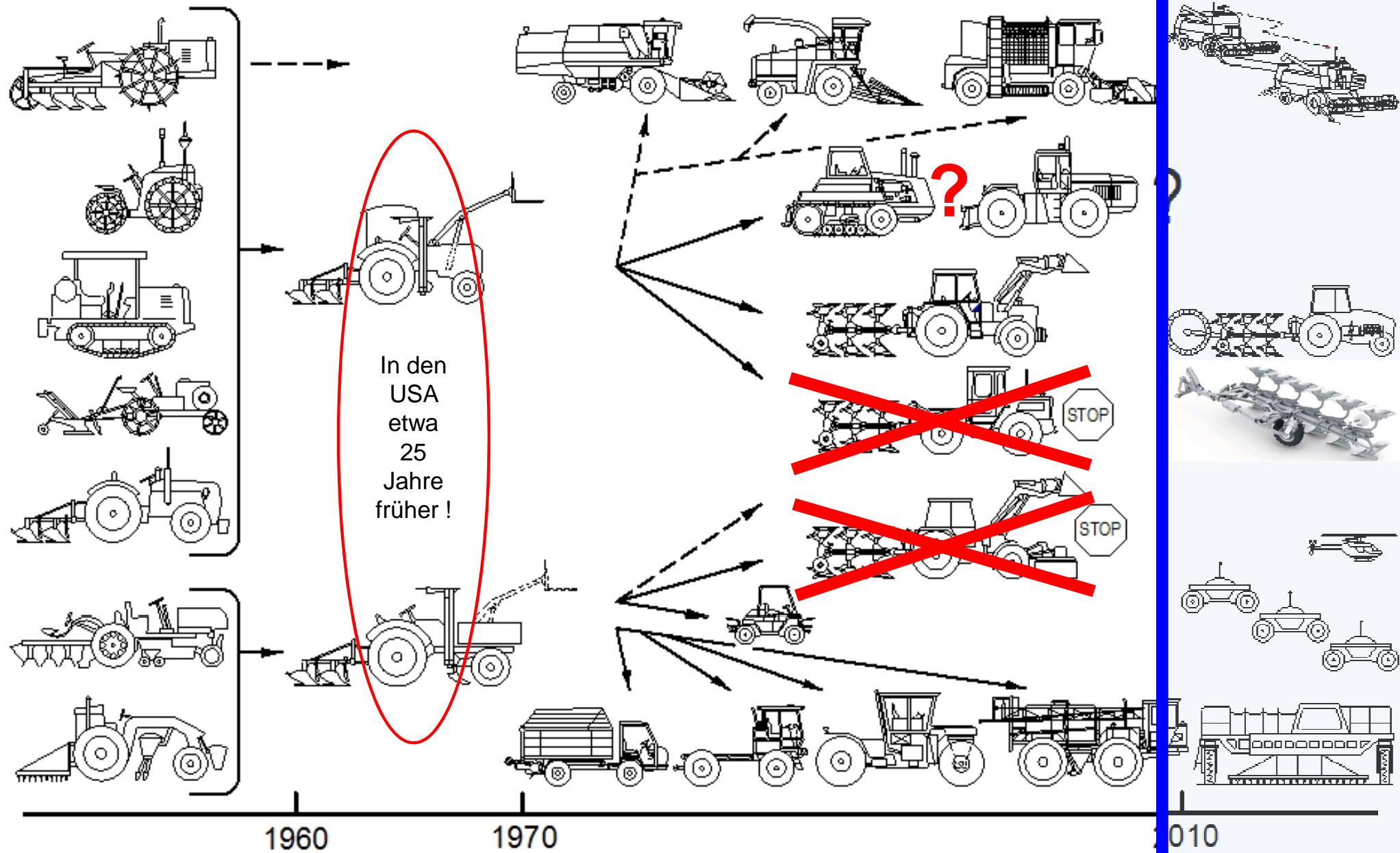


Entwicklungstendenz für die Feldrobotik (Auernhammer, 2009)

\* Auf ersten Betrieben im Einsatz

# Traktoren – die Verlierer von morgen ?

?



Auernhammer, H., Demmel, M. 2010, <https://mediatum.ub.tum.de/1419569>

# Ausschließlich die “Sonne” liefert die Energie



Die Sonne geht nicht unter, vielmehr signalisiert sie zuverlässige umweltfreundliche Energie für eine „goldene Zukunft“!

Energie (physikalisch) ist nicht erneuerbar

Nur die Sonne liefert Energie ( 1 Tag Sonneneinstrahlung würde weltweiten Bedarf eines Jahres abdecken)

Volatiler Energieanfall erfordert Speicherung

Fotosynthetische Speicherung mit  $\eta = 1 \%$  unsinnig

Power to Gas (P2G) für den Landwirt

- Aufwendiger Transport
- Schwierige Lagerung
- Spezielle Betankungseinrichtung
- Angepasste Motortechnologie

Power to Liquid (P2L) für den Landwirt

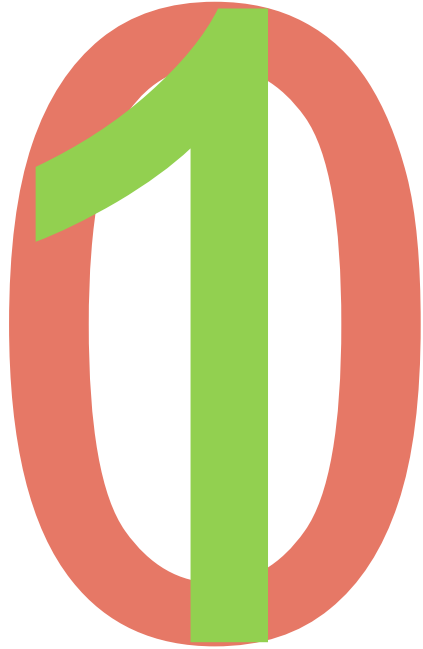
- Einfacher Transport
- Einfache Lagerung
- Gewohnte Betankungseinrichtung
- Angepasste Motortechnologie



**Die kompakte Pilotanlage im SOLETAIR Projekt**

<https://www.fona.de/de/power-to-liquid-200-liter-sprit-aus-solarstrom-und-dem-kohlenstoffdioxid-der-umgebungs-luft-22407.html>, 28.11.2017

# Morgen = “Digitalisierung” = “Alles ist Smart”



smart *n v adj (Englisch)* <https://www.linguee.de/deutsch-englisch/search?source=auto&query=smart>  
intelligent *adj* · smart *adj* · klug *adj* · schlau *adj* · fesch *adj* · frech *adj*  
schmerzen *v* · brennen *v*  
Schmerz *m* · Brennen *nt*

Demnach heute (gilt auch für mich):

Alles Bisherige ist „dumm, unklug, wenig schlau, altmodisch !

Aber: Brav, angenehm, verursacht keinen Schmerz und brennt nicht !



[https://de.wikipedia.org/wiki/Herman\\_Hollerith](https://de.wikipedia.org/wiki/Herman_Hollerith), 21.11.2017

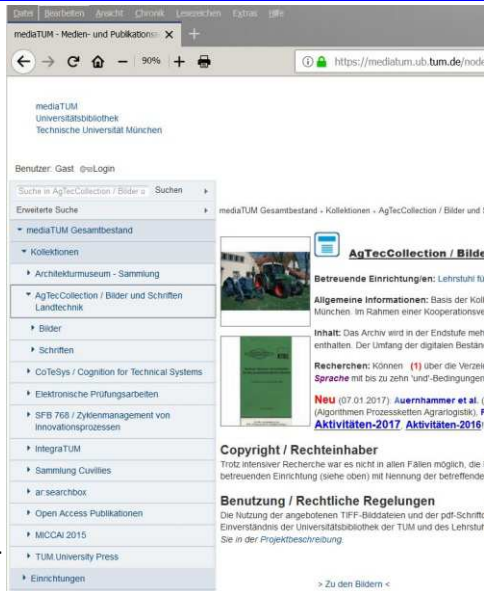
Und Digitalisierung es ist schon (ur)alt

Maschinen nach Herman Hollerith 1890. Auf dem Tisch rechts ein Lochkartenleser, gekoppelt mit senkrecht montierten runden Zählwerken (die frühe Tabelliermaschine), neben dem Tisch rechts die damit verbundenen Kästen des Lochkartensortierers, auf dem Tisch links der Pantographlocher als Lochkartenlocher



# AgTecCollection (ATC) in mediaTUM® (Auernhammer 2001 - ....)

https://mediatum.ub.tum.de/11274



**Wer die Geschichte nicht kennt ist dazu verdammt, sie zu wiederholen!**

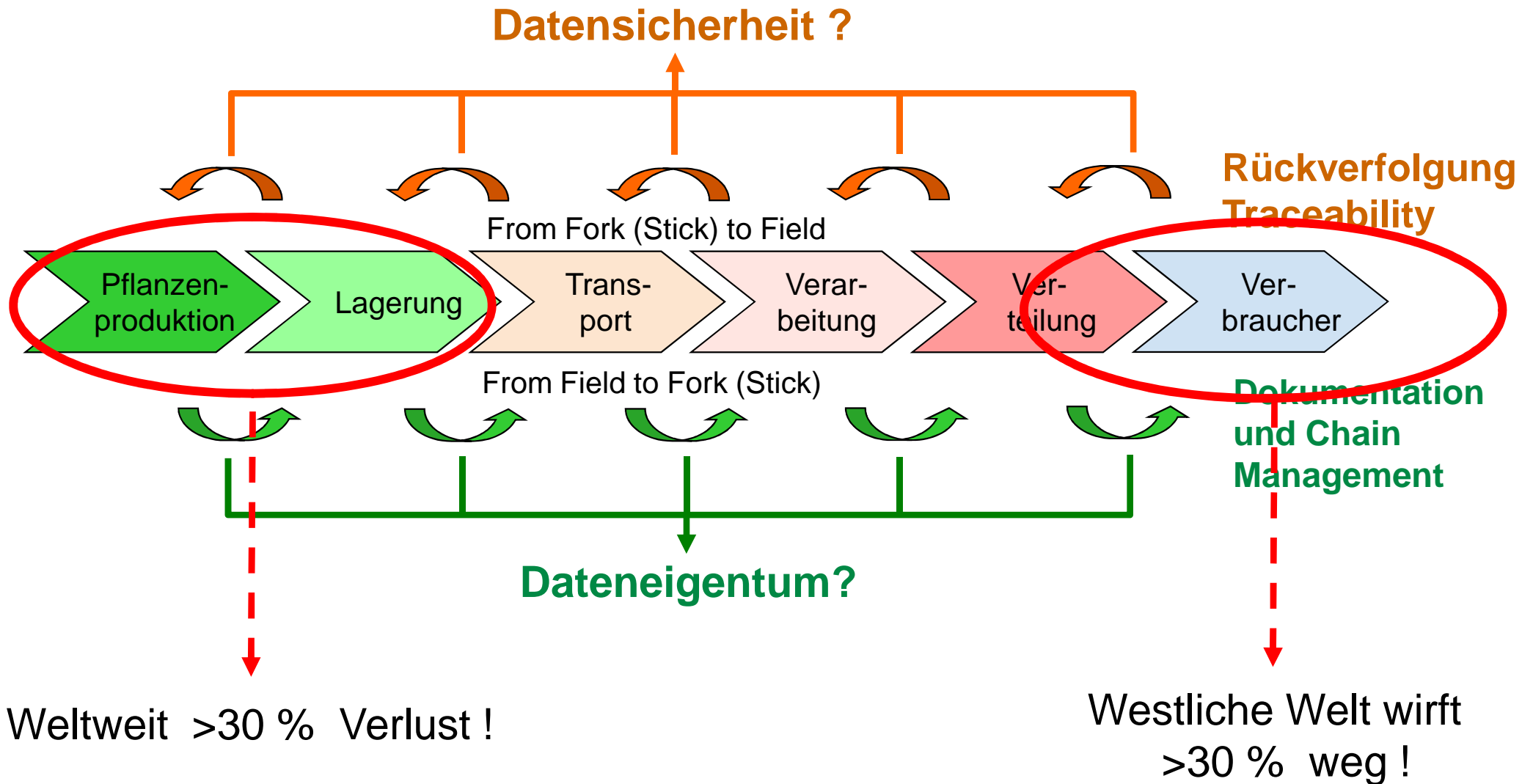
Georg Santayana: The Life of Reason, 1905

Also „Analoges Wissen“ in das „Digitale Zeitalter“ überführen (was nicht digital ist nicht existent !)

Am erfolgreichsten, solange noch auf Zeitzeugen zurückgegriffen werden kann !

„AgTecCollection“ in mediaTUM ( <a href="https://mediatum.ub.tum.de/?item=11274_7.html">https://mediatum.ub.tum.de/?item=11274_7.html</a> )		
Aktivitäten in 2016	Datum/Date	Activities in 2016
Zum Jahresende sind 44.118 Bilder und 372 Schriften veröffentlicht. Seit 2009 erfolgten 1.860.515 Zugriffe aus 104 Ländern. Im gleichen Zeitraum erfolgten 81.334 Bilder-Downloads in 69 Länder.	31-12-2016	At the end of the year a total of 44.118 images and 372 documents were published. Since 2009 there were 1,860,515 accesses from 104 countries. In the same time period 81,334 downloads of images into 69 countries occurred.
Die AgTecCollection wird am Institut für Mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge der Technischen Universität in Braunschweig vorgestellt.	09-12-2016	The AgTecCollection is presented at the Institute of Mobile Machines and Commercial Vehicles at the Technical University of Braunschweig (Germany).
Die insgesamt 2.579 gescannten Einzelzeichnungen von 1953 bis 1974 sind zugeschnitten und ausgerichtet.	21-11-2016	All 2,579 single images of the unlisted drawings from 1953 to 1974 are rectangular adjusted and trimmed.
Aus den 259 Scans des Großscanners wurden 1.040 Einzelzeichnungen ausgeschnitten.	10-09-2016	From the 259 digitized over-sizes images 1,040 images were separated.
Drei neuere Dissertationen publiziert: <a href="#">HECKMANN</a> (Hydraulische und elektrische Achsantriebe), <a href="#">HEIZINGER</a> (Analyse Prozessketten Agrarlogistik), <a href="#">PAULI</a> (Auto-Dokumentation in Transportprozessen)	21-07-2016	Three more Doctoral Theses published: <a href="#">HECKMANN</a> (Hydraulic and electric axle drives), <a href="#">HEIZINGER</a> (Process chains Ag-Logistics), <a href="#">PAULI</a> (Auto documentation in transport processes).

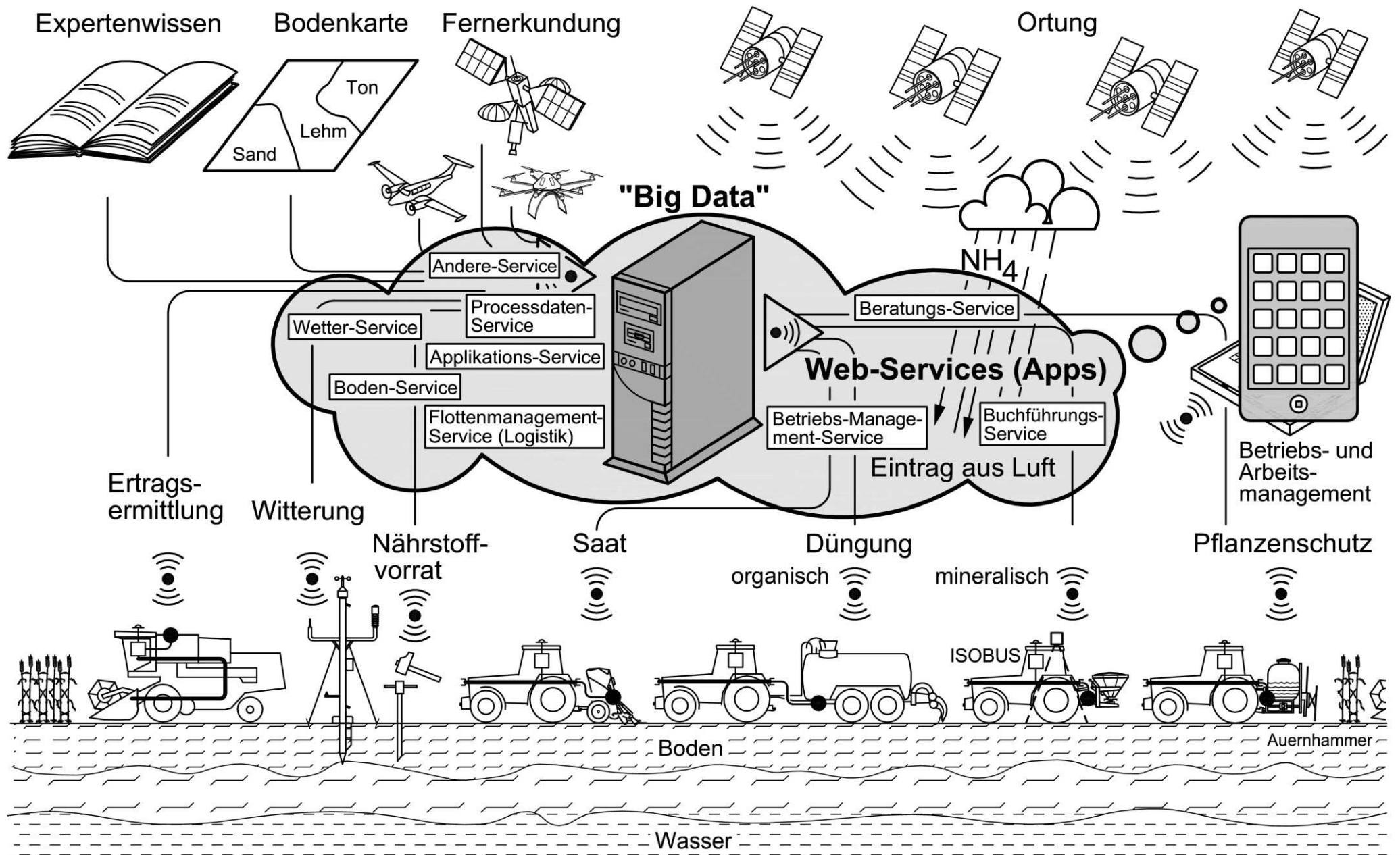
# Mit Dokumentation vom „Anbieter-“ zum „Verbrauchermarkt“



Zunehmende Produktionsintensivierung = falscher Ansatz

Digitalisierung als Chance kann/muss Verluste reduzieren/beseitigen

# „PF = „Informationsmanagement“ = „Smart Farming“



# Agenda (Zahlenspiele und Schlaglichter)

---

1. - 40 = +30 ? (gestern)

2. 0 = -170 ? (heute)

oder 0 = -250 ?

3. + 40 = -10.000 ? (morgen)

4. ++ 40 = 9 Mrd. ?? **Farming 5.0**

# Fazit:

---

Innovationen benötigten bisher etwa 30 Jahre bis zur breiten Akzeptanz

Auch die Elektronik in der Agrartechnik hat diese Zeitspanne benötigt

Agrartechnik heute hat ihre „Leistungsgrenzen“ erreicht, bzw. schon überschritten

Landwirtschaft muss zur „Umweltfreundlichen Landbewirtschaftung“ mutieren

Morgen werden:

- Ausschließlich die „Urbans“ die Leitlinien vorgeben,
- Robotics eine veränderte Bewirtschaftungsform ermöglichen,
- nur noch solar basierende Energien genutzt und
- Schäden und Verluste über Digitalisierung weitgehend ausgeschlossen werden !

**Ich danke dem „VDI Arbeitskreis Landtechnik Köln“ für die herausragende Arbeit in den letzten 40 Jahren und wünsche für die kommenden 40 Jahre „Visionen, Ausdauer und viel Erfolg“**