

# Landwirtschaft in Europa - Strukturen und Trends

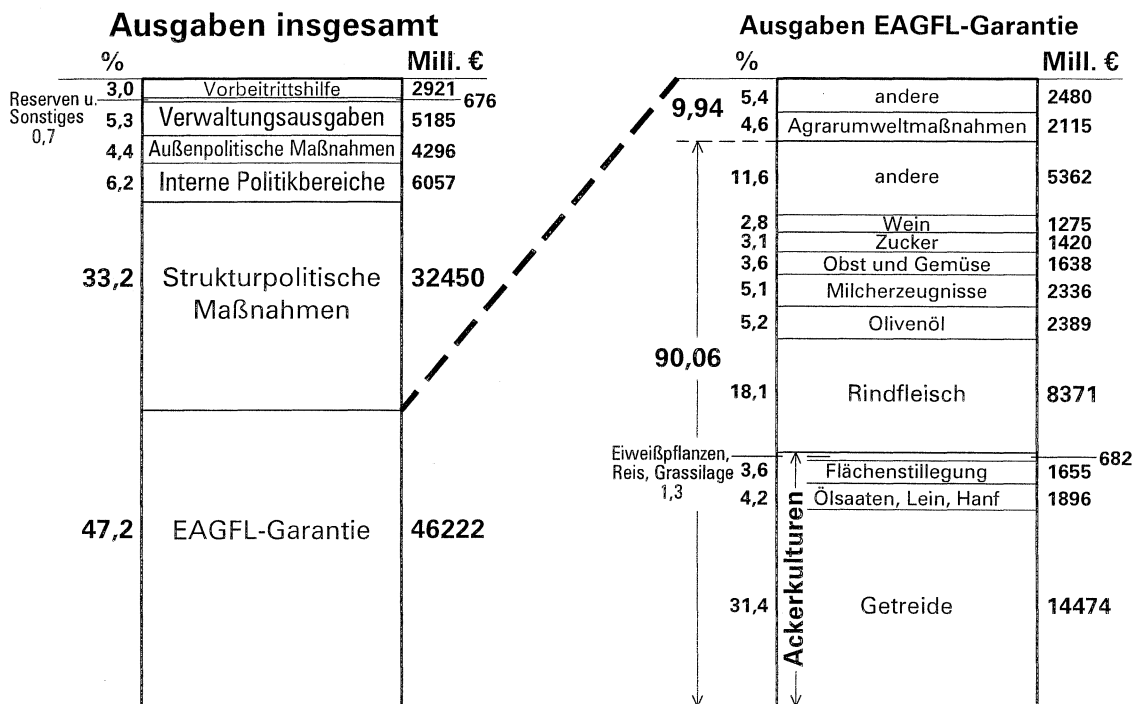
Prof. Dr. Hermann Auernhammer and Dr. Markus Demmel

TUM - Technik im Pflanzenbau  
85354 Freising-Weihenstephan  
Germany

## 1 Einführung

Die Integration Europas wurde maßgeblich durch die Landwirtschaft beeinflusst und vorangetrieben. Vielfach wurde die Landwirtschaft sogar als die „einzigste und wirkliche Klammer“ für die Zusammenführung und den Zusammenhalt der EU bezeichnet. Dies gilt auch heute nach der realen Einführung der gemeinsamen Währung zum 1.1.2002 und die Landwirtschaft wird auch in der Osterweiterung der EU eine zentrale Rolle einnehmen.

Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass der EU-Haushalt von dieser Situation sehr stark geprägt wird (Abb. 1).



Quelle: Stat. Jahrbuch ELF 2001; S.415

Abbildung 1: Einnahmen und Ausgaben der EU 2002

Einnahmen aus dem Agrarbereich mit etwa 1,5 % stehen Ausgaben von etwa 47 % am Gesamthaushalt gegenüber. Innerhalb der Ausgaben werden 90 % für die Agrarmarktordnung und nur etwa 10 % für die ländliche Entwicklung ausgegeben.

Agrarstrukturelle Veränderungen werden somit nicht über gezielte EU-Maßnahmen, sondern über die Agrarmarktordnung und über die Maßnahmen der Mitgliedsländer verursacht und herbeigeführt.

## 2 Entwicklung der Landwirtschaft in der EU

Aus der Vielzahl möglicher Kennzahlen sollen hier nur die Betriebsstrukturen und die verfügbaren Leitmaschinen Traktor und Mähdrescher betrachtet werden.

### 2.1 Betriebsstrukturen

In der EU<sub>15</sub> wirtschafteten 1980 etwa 10 Mio. landwirtschaftliche Betriebe mit einer mittleren Betriebsgröße von 12,6 ha. Zwanzig Jahre später hat die Zahl der Betriebe um 30 % auf etwa 7 Mio. abgenommen. Nunmehr bewirtschaftet der Durchschnittsbetrieb 18,4 ha. Allerdings zeigen sich sehr große Unterschiede innerhalb der Mitgliedsstaaten mit sehr ungünstigen Strukturen in Griechenland, Italien und Portugal und einer vierfachen Betriebsgröße in Großbritannien gegenüber dem Durchschnitt (Abb. 2).

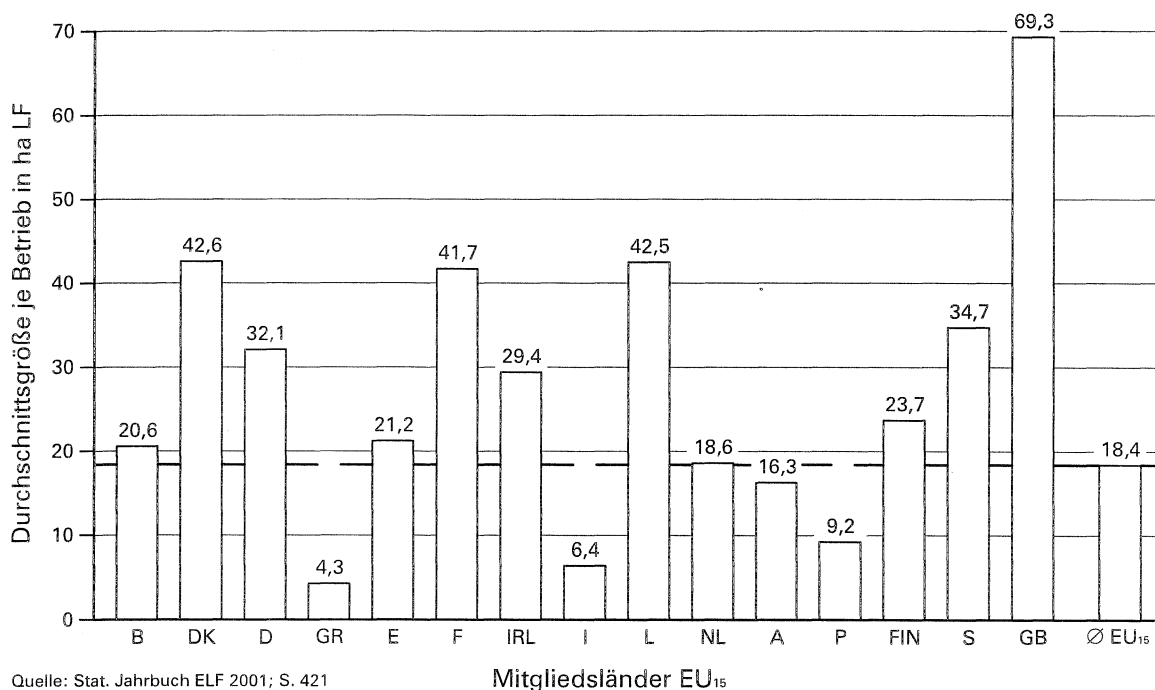


Abbildung 2: Mittlere Betriebsgrößen in der EU<sub>15</sub> 1997

Entsprechend dieser Statistik bewirtschaften 56 % der Betriebe (3,9 Mio. Betriebe) weniger als 5 ha mit insgesamt nur 5,4 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche

in der EU<sub>15</sub>. Demgegenüber bewirtschaften 3,2 % der Betriebe (223.650 Betriebe) mit jeweils mehr als 100 ha Betriebsgröße mehr als 41 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in der EU<sub>15</sub>.

Die aufgezeigten Betriebsgrößen werden in der EU aus etwa 60 % Eigentum und 40 % Pachtfläche je Betrieb gebildet. Hohe Pachtanteile sind vor allem in den Ländern mit mittleren Betriebsgrößen zwischen 15 und 25 ha anzutreffen (Abb. 3).

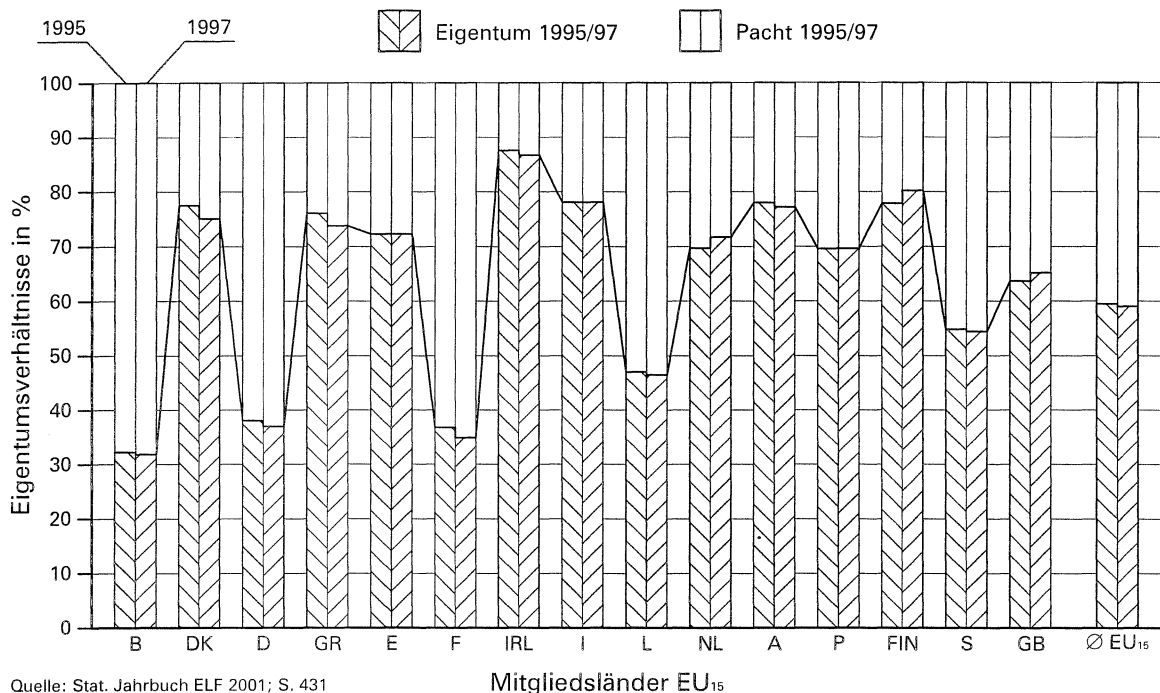


Abbildung 3: Besitzverhältnisse in der EU<sub>15</sub> 1997

Mitgliedsländer mit einer großen Bevölkerungsdichte zeigen zunehmende Pachtanteile, während in den weniger dicht besiedelten Mitgliedsländern eher eine Abnahme der Pachtanteile zu beobachten ist.

Schließlich muss in einer Bestandesaufnahme auch das Alter der Betriebsleiter betrachtet werden. Dabei wird ersichtlich, dass in den ungünstig strukturierten Mitgliedsländern die Anteile der jüngeren Betriebsleiter unter 35 Jahre sehr niedrig und zugleich jener über 65 Jahren sehr hoch ist (Abb. 4).

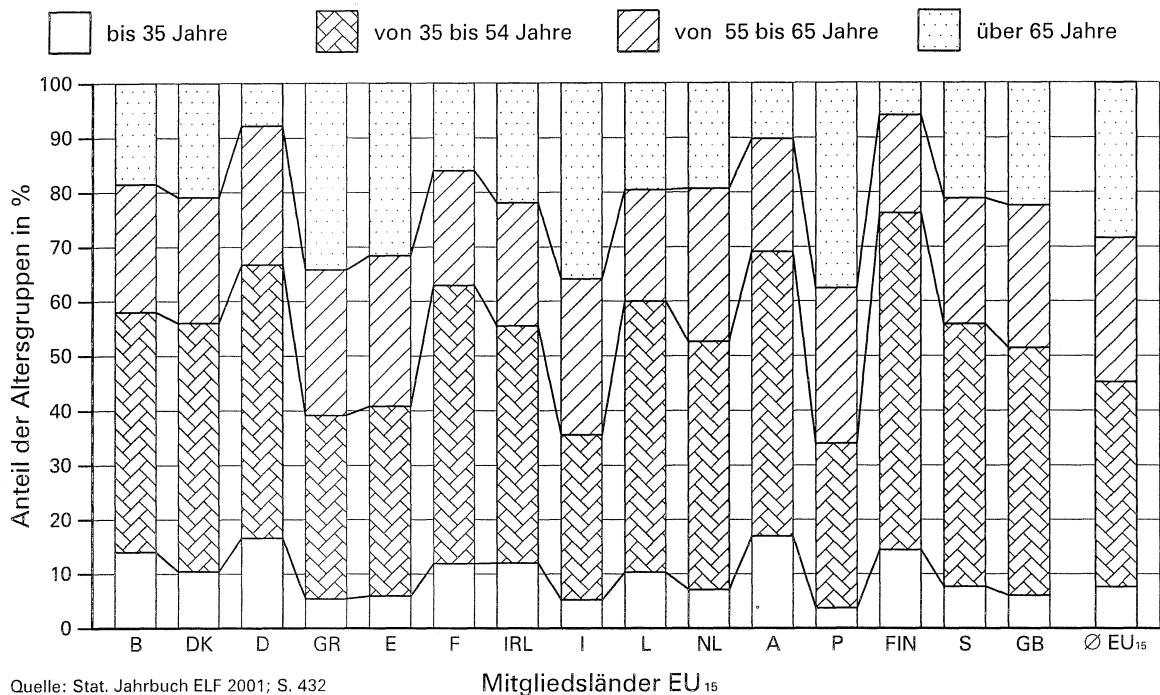
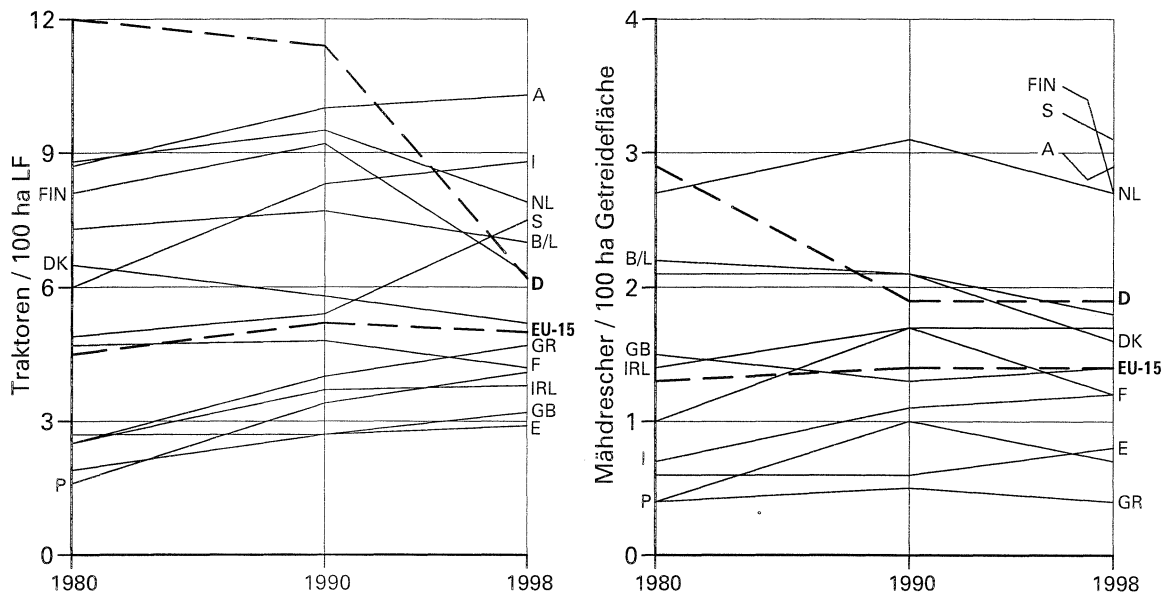


Abbildung 4: Altersstruktur in der EU<sub>15</sub> 1997

Wird davon ausgegangen, dass in all jenen Betrieben mit einem Alter des Betriebsleiters von mehr als 65 Jahren kein Nachfolger verfügbar sein wird, dann ist zu erwarten, dass innerhalb der nächsten 10 bis 15 Jahre innerhalb der EU<sub>15</sub> weitere 30 % der Betriebe (2,1 Mio. Betriebe) aus der Produktion ausscheiden werden.

## 2.2 Traktoren und Mähdrescher

Nach wie vor nimmt der Traktor eine zentrale Stellung im landwirtschaftlichen Betrieb ein. Er ist im Durchschnitt mit 0,998 Traktoren/Betrieb in jeder europäischen Landwirtschaft anzutreffen. Wiederum zeigen sich jedoch sehr große Unterschiede zwischen den Mitgliedsländern (Abb. 5 links).



Quelle: Stat. Jahrbuch ELF 2001; S.433

Abbildung 5: Entwicklung des Traktorenbestandes in der EU<sub>15</sub> von 1980 bis 1998

Eine zunehmende Mechanisierung ist seit 1980 in Griechenland, Spanien, Irland, Österreich, Portugal, Schweden und auch in Großbritannien zu erkennen. Hingegen haben sich die Traktorzahlen je 100 ha LF in Dänemark, Deutschland, Frankreich, Holland und Finnland von zum Teil sehr hohen Werten mehr oder weniger stark verringert. Entgegen dem allgemeinen Trend hat hingegen in Italien und in Österreich der Traktorbestand zunehmend einen sehr hohen Wert erreicht.

Nahezu direkt vergleichbar ist die Entwicklung der Mähdrescherbestände in den Mitgliedsländern der EU<sub>15</sub> (Abb. 5, rechts). Parallel zum Traktorenbestand haben die genannten Länder auch ihren Mähdrescherbestand erhöht, bzw. verringert. Allerdings sind die Unterschiede weitaus geringer und direkte Ausnahmen sind nicht zu erkennen.

### 3 Entwicklungstrends bei Traktoren und Geräten

Die Trendanalyse soll auf Traktoren und selbstfahrende Arbeitsmaschinen beschränkt werden.

#### 3.1 Traktoren

Zurückblickend auf die letzten 50 Jahre lassen sich zwei Trends bei der Traktorenentwicklung und beim Traktoreinsatz ableiten (Abb. 6):

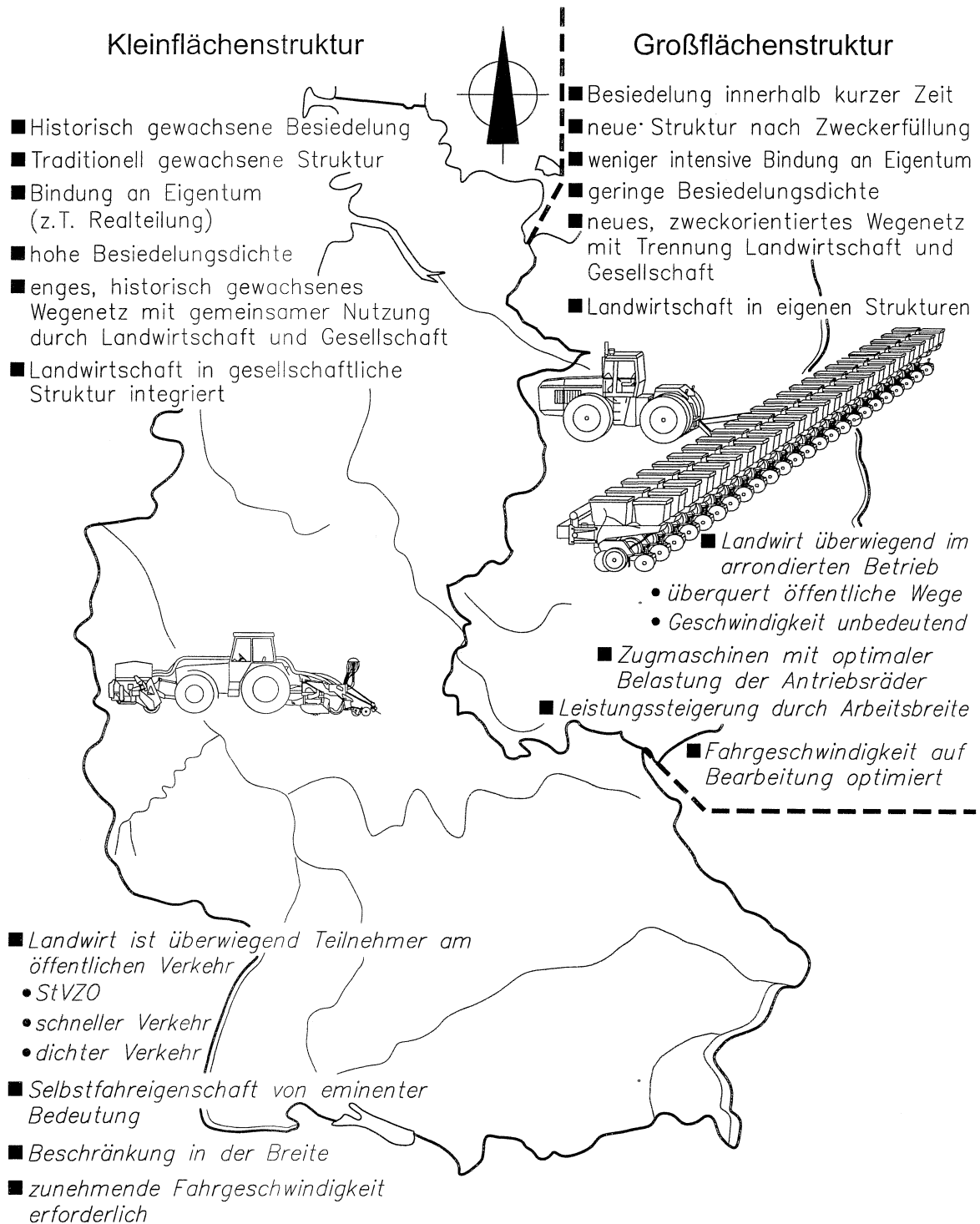


Abbildung 6: Trends bei der Traktorennutzung in Deutschland

### ***Universaltraktoren als selbstfahrende Traktor-Gerätekombinationen:***

In Verbindung mit der Dreipunkthydraulik wird der Traktor zur universell nutzbaren selbstfahrenden Arbeitsmaschine. Er kommt insbesondere den kleinstrukturierten Betrieben entgegen, denn:

- Anbaumaschinen und Geräte werden durch den Verzicht auf eigene Fahrgestelle preisgünstig.
- Die Traktor-Geräteeinheit besitzt auf der Straße und im Feld eine hohe Wendigkeit.
- Der Traktor mit seinem optimierten Arbeitsplatz kann mit den Geräten in Steuer- und Regelkreisen optimal aufeinander abgestimmt und eingesetzt werden.
- Schnelllaufende Traktoren verringern den Wegezeitanteil und passen die landwirtschaftliche Technik der schnelleren PKW- und LKW-Technik im Straßenverkehr an.

Bedingt durch die Straßenverkehrszulassungsordnungen ist die Entwicklung in „die Breite“ sehr stark eingeschränkt. Leistungssteigerungen müssen in der Fahrzeuglänge durch Gerätekombinationen im Heckanbau und durch die zusätzliche Gerätenutzung im Frontanbau realisiert werden. Daraus resultieren:

- Erhöhte Anforderungen an den Fahrer für Überwachung und Steuerung der Geräte mit Gerätenutzung im Rückenbereich und mehr oder weniger stark eingeschränkter Sicht - *die Automatisierung ist deshalb unerlässlich.*
- Zunehmende Achslasten mit hohen Anforderungen an die Tragfähigkeit der Reifen bei den erforderlich hohen Geschwindigkeiten auf den Straßen und eine hohe Verdichtungsgefährdung der Böden im Feld bei zunehmender Bodenfeuchte und Bodenschwere - *große Breitreifen mit Anpassung des Luftdruckes an die Einsatzverhältnisse sind unabdingbare Voraussetzungen.*

Eine Sonderrolle in dieser Entwicklung nimmt das Systemfahrzeug (Trac-Fahrzeuge, Geräteträger) ein. Es versucht die negativen Einflüsse der komplexen Gerätenutzung auf den Fahrer zu minimieren und zugleich Aufbauräume für Vorräte bei den Applikationsarbeiten bereitzustellen. Dies hat zur Folge:

- Einschränkungen in der Arbeitsbreite oder bei der Kombinationsmöglichkeit.
- Zusätzliche Achslasten durch größere Transportmassen.

Die konsequente Weiterentwicklung des Universaltraktors mit genereller Verfügbarkeit der Frontdreipunkthydraulik stellen diese Entwicklungen zunehmend in Frage.

### ***Traktoren mit gezogener Technik:***

Entgegen den kleinstrukturierten Betrieben entfällt im arrondierten Großbetrieb der Zwang zum schnellen Schlagwechsel und der relativ hohe Wendeanteil an der Gesamtarbeitszeit. Größere Leistungen bei minimiertem Personalaufwand werden dort über die zunehmende Arbeitsbreite realisiert. Deshalb muss vom „Anbausystem“ auf das „Zugsystem“ gewechselt werden.

- Die erforderliche Tragfähigkeit des Traktors wird minimiert.
- Über eine optimierte Gewichtsverteilung kann die Zugkraft gleichmäßig auf alle vier Räder verteilt werden.
- Geräte- und Transportgewichte stützen sich auf angepasste Fahrgestelle ab.

Allerdings sind der Übertragung von Drehleistung an die Geräte enge Grenzen gesetzt. Zugleich erfordert deren Verteilung in die „Breite“ einen enormen mechanischen Aufwand mit sehr hohen zusätzlichem Gewicht. Große Zugtraktoren werden deshalb dort eingesetzt, wo

- aufgesattelte Gerätekombinationen mit eingeschränkter Arbeitsbreite bei intensiver Bodenbearbeitung auf hohem Ertragsniveau genutzt werden

oder

- wo durch den Übergang zur reduzierten Bodenbearbeitung mit großen Arbeitsbreiten und ausschließlich gezogenen Geräten auf reduziertem Ertragsniveau gearbeitet wird.

### **3.2 Selbstfahrtechnologie**

Gegenüber den Traktoren mit dem Zwang zur vorübergehenden Verbindung mit einem Gerät beschränkt sich die Selbstfahrtechnologie auf die spezialisierte Maschinennutzung. Unverkennbar sind die dadurch erzielbaren Vorteile.

- Nichts ist doppelt vorhanden.
- Der Arbeitsplatz ist an die speziellen Anforderungen angepasst.
- Die Antriebs- und die Verarbeitungstechnologie sind optimal aufeinander abgestimmt und in geschlossenen Regelkreisen gekoppelt.
- Transport- und Arbeitsstellungen können kurzfristig mit hohem Komfort gewechselt werden.
- Differenzierte Lenkmöglichkeiten garantieren höchste Wendigkeit bei maximalem Bodenschutz.
- Bei Erntemaschinen wird durch Frontarbeit ein Freischnitt auch kleiner Flächen ermöglicht.

Aufgrund dieser vielfältigen Vorteile befindet sich die Selbstfahrtechnologie weiter auf dem Vormarsch. Entwicklungen wie in Deutschland (Abb. 7) können in der gesamten EU beobachtet werden.



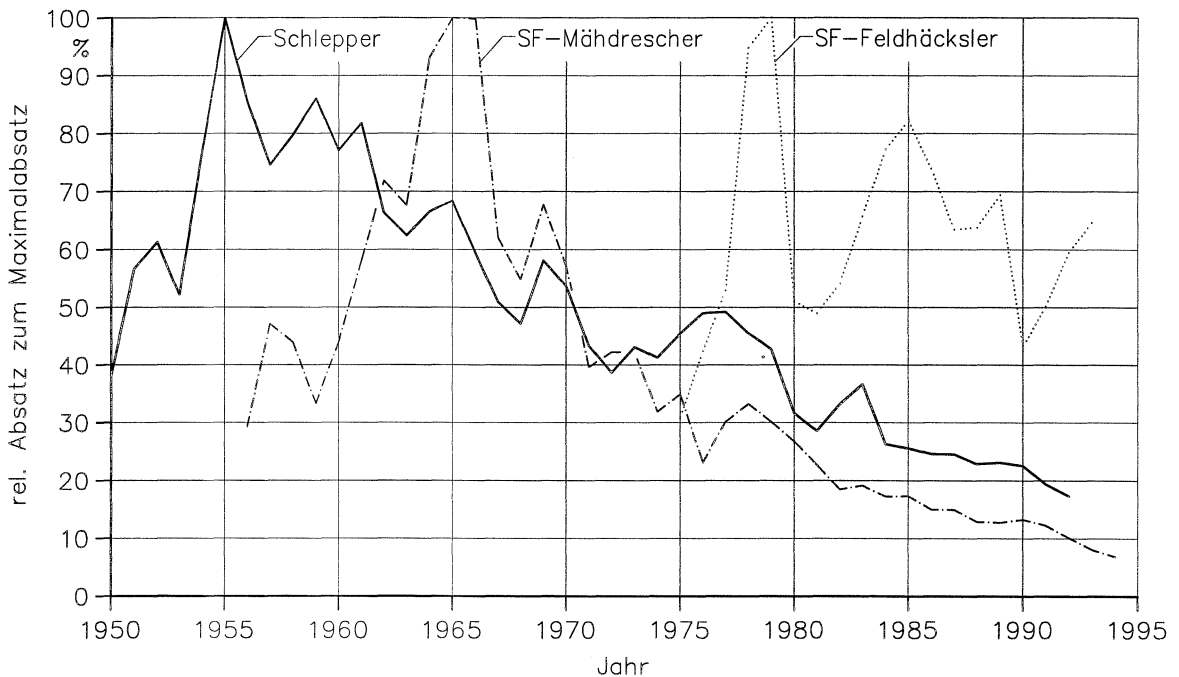


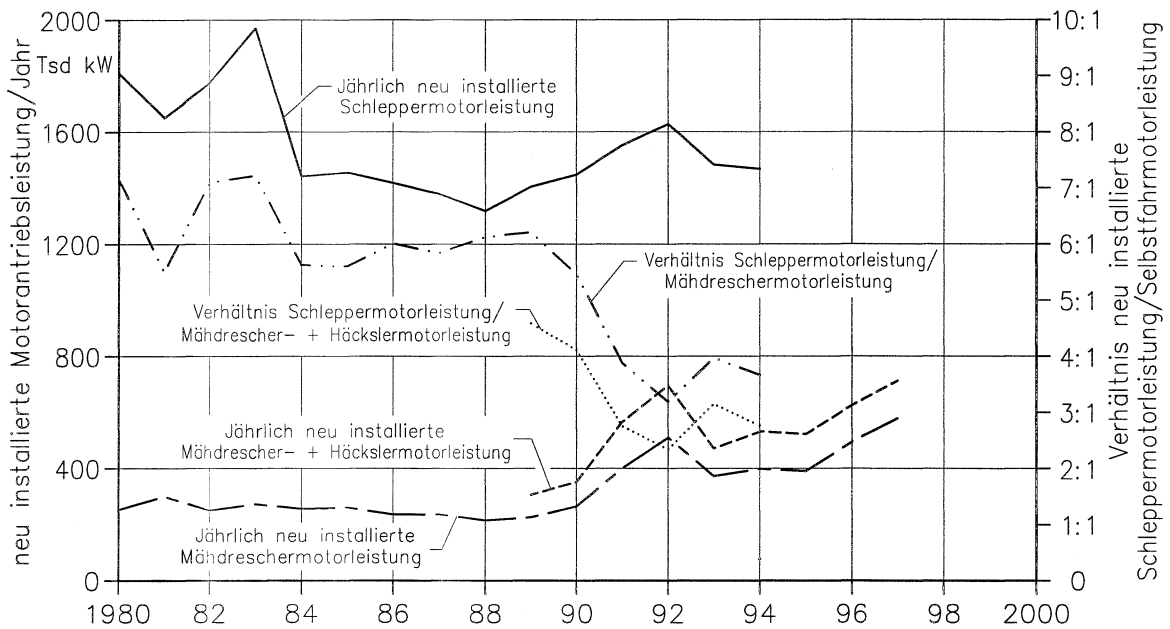
Abbildung 7: Relative Absatzzahlen selbstfahrender Erntemaschinen in Deutschland

Schon nach kurzer Einführungszeit wird danach ein Maximum im Absatz erreicht. Danach nehmen die Verkaufszahlen stetig ab, wobei einerseits die vollständige Marktdurchdringung erreicht wird und andererseits Ersatzmaschinen beschafft werden. Dem Mähdrescher folgten der Feldhäcksler und der selbstfahrende Zuckerrübenvollernter. Die beiden letztgenannten ernten z.B. in Deutschland jeweils mehr als 80 % der Anbauflächen bei Silomais und bei Zuckerrüben. Mittlerweile werden erste vierreihige selbstfahrende Kartoffelvollernter angeboten, deren Einsatz zunächst jedoch auf die Stärkekartoffel beschränkt bleibt.

Der Einsatz der selbstfahrenden Erntemaschinen erfolgt nahezu ausschließlich überbetrieblich. Mähdrescher und Feldhäcksler sind die Domäne der Lohnunternehmer, während bei der Zuckerrübenenernte in Verbindung mit der Abfuhrlogistik Maschinengemeinschaften mit einem starken Einfluss der Zuckerindustrie überwiegen.

Ausgehend von Großbritannien kann ein Vordringen selbstfahrender Feldspritzen und Düngerstreuer beobachtet werden. Dies würde bedeuten, dass überall dort, wo in der EU Mindestbetriebsgrößen erreicht werden, diese Technologie ebenfalls genutzt werden wird.

Alle diese Veränderungen hinterlassen deutliche Spuren bei den Neuinvestitionen in die Traktorentechnik. Eine nur für Deutschland vorliegende Analyse bestätigt den Verdrängungseffekt (Abb. 8).



Quelle: Stat. Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, LAV, Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes

Abbildung 8: Relative Absatzzahlen für Traktoren, selbstfahrende Mährescher und selbstfahrende Feldhäcksler in Deutschland im Verhältnis zum maximalen Absatz je Jahr

Danach hat sich das Verhältnis der neu installierten Motorleistung zwischen Traktoren und selbstfahrenden Erntemaschinen von ursprünglich 7:1 auf mittlerweile 3:1 verringert.

Für den Traktor verbleiben somit nur noch die beiden Domänen „Bodenbearbeitung mit Bestellung“ und der „Transport“ - wie lange noch ?

## 4 Landbewirtschaftung morgen

Die Landbewirtschaftung morgen wird geprägt durch

- Politik und Umwelt
- Intelligente Technik
- Veränderte Produktion
- Neue Technologien

### 4.1 Umwelt und Bevölkerung

Wie nie zuvor lebt die Bevölkerung der EU im Überfluss. Wirklicher Hunger ist unbekannt, Qualität bei den Nahrungsmitteln selbstverständlich. Zugleich wird für Essen so wenig wie nie zuvor ausgegeben und die Bevölkerung hat sich von der eigentlichen Produktion vollständig entfernt:

- Milch kommt aus dem Supermarkt, wenn damit eine Kuh in Verbindung gebracht wird, dann ist es die farbige Kuh aus der Werbung.

- Die intakte Umwelt wird von jedem Bürger gefordert, die Landwirtschaft wird als erstes Gefahrenpotential gesehen.
- Krisen wie BSE und Maul- und Klauenseuche bestärken den Verbraucher in seinem Misstrauen gegenüber der Landwirtschaft - Landwirtschaft wird gleichgesetzt mit Umweltverschmutzung und Profit.
- 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 in  
 „klein = klein = organisch wirtschaftend“  
 und  
 „groß = schlecht = konventionell wirtschaftend“.

Vor diesem Hintergrund wird der Landwirt in Europa zum Verlierer innerhalb der Bevölkerung. Diese übersieht seine bisherigen Leistungen und Fortschritte in der Produktion, im Tier- und im Umweltschutz. Sie steht vielfach sogar jeder technischen Weiterentwicklung mit größter Skepsis gegenüber und verkennt damit unbewusst die Chancen der neuen Möglichkeiten in der Landbewirtschaftung.

#### 4.2 Intelligente Technik

Allen voran ist die Nutzung der Informationstechnologie in der Landtechnik zu sehen. Die „Mechatronik“ aus Mechanik und Elektronik führt zu intelligenten Bauteilen, welche über die elektronische Kommunikation vernetzt werden können. Dies kann auf eine Maschine oder Gerät intern beschränkt werden und damit deren Leistung signifikant erhöhen und/oder deren Bedienung sehr stark vereinfachen. Dies kann aber auch über die Maschinen- und Gerätegrenze hinweg erfolgen, wenn dafür standardisierte Kommunikationssysteme wie LBS/ISOBUS (Abb. 9) bereitgestellt werden. Jene sorgen auch für die Anbindung an die Betriebsführung und garantieren damit eine durchgängige Kommunikation von der Entscheidung des Landwirts über die Sensorik und Aktorik in der mobilen Landtechnik mit Rückmeldung an den Auftragsgeber.

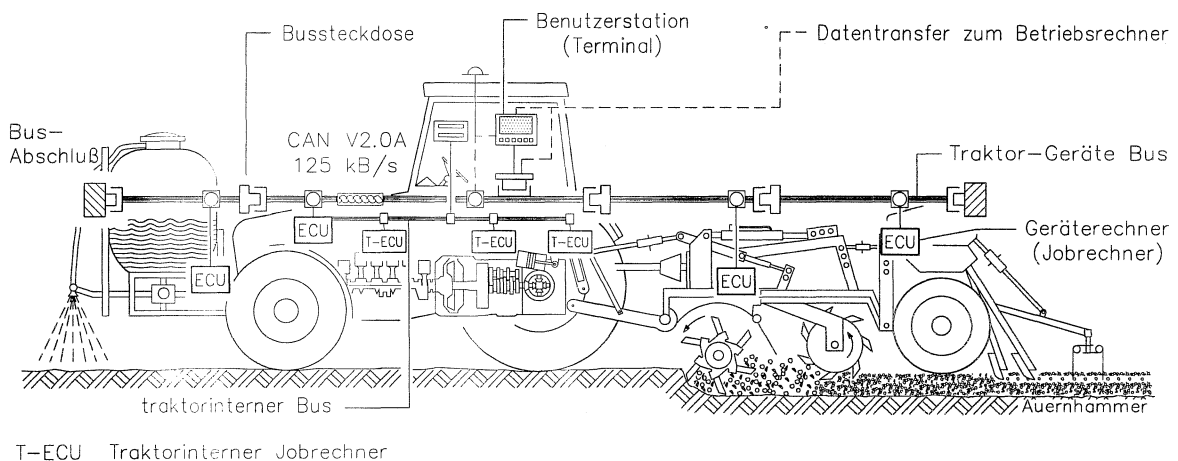


Abbildung 9: Schematischer Aufbau von LBS/ISOBUS

Werden in diese Systeme Positionsdienste wie GPS, GLONASS oder künftig Galileo integriert, dann ist der Weg zur Informationsgewinnung und Informationsumsetzung nach Ort und Zeit eröffnet. Die ersten Ansätze für diesen Technologieeinsatz führten zur teilchlagspezifischen Düngung.

### 4.3 Precision Farming

Intelligente Technik in Verbindung mit „Ort und Zeit“ ist aber weit mehr als nur die Berücksichtigung von Teilflächen in einer entsprechenden Schlagstruktur. Precision Farming beginnt bei der Informationsgewinnung, führt über die teilflächenspezifische Bewirtschaftung zum Maschinenmanagement und schließlich zur Feldrobotik (Abb. 10).

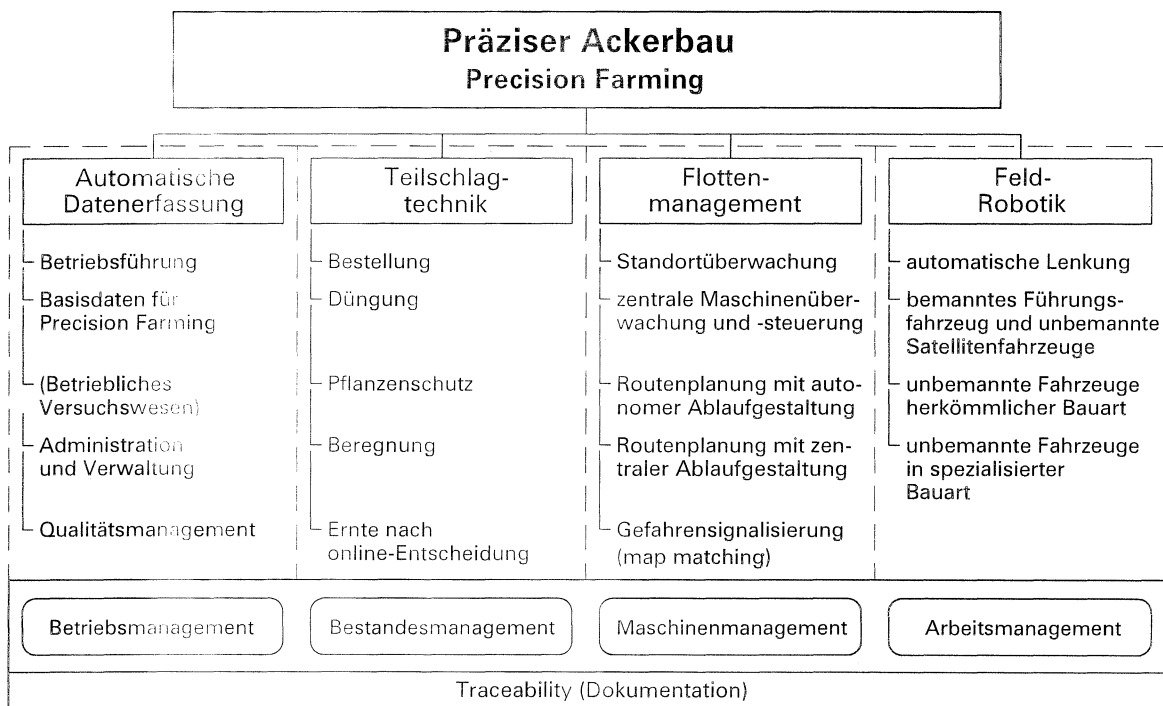


Abbildung 10: Precision Farming und seine Teilbereiche

Wichtige Beispiele sollen die neuen Möglichkeiten aufzeigen und deren Umsetzung herausstellen.

**Betriebsdatenerfassung:** Intelligente Technik kann über die Sensorik Informationen selbständig erfassen. In Verbindung mit Ort und Zeit führt dies zur nachvollziehbaren Dokumentationen von Arbeitsabläufen. Sind alle in einem Prozess beteiligten Maschinen und Geräte elektronisch identifizierbar, dann können diese Abläufe automatisiert werden. Der Weg zur „Gläsernen Produktion“ ist offen (Abb. 11).

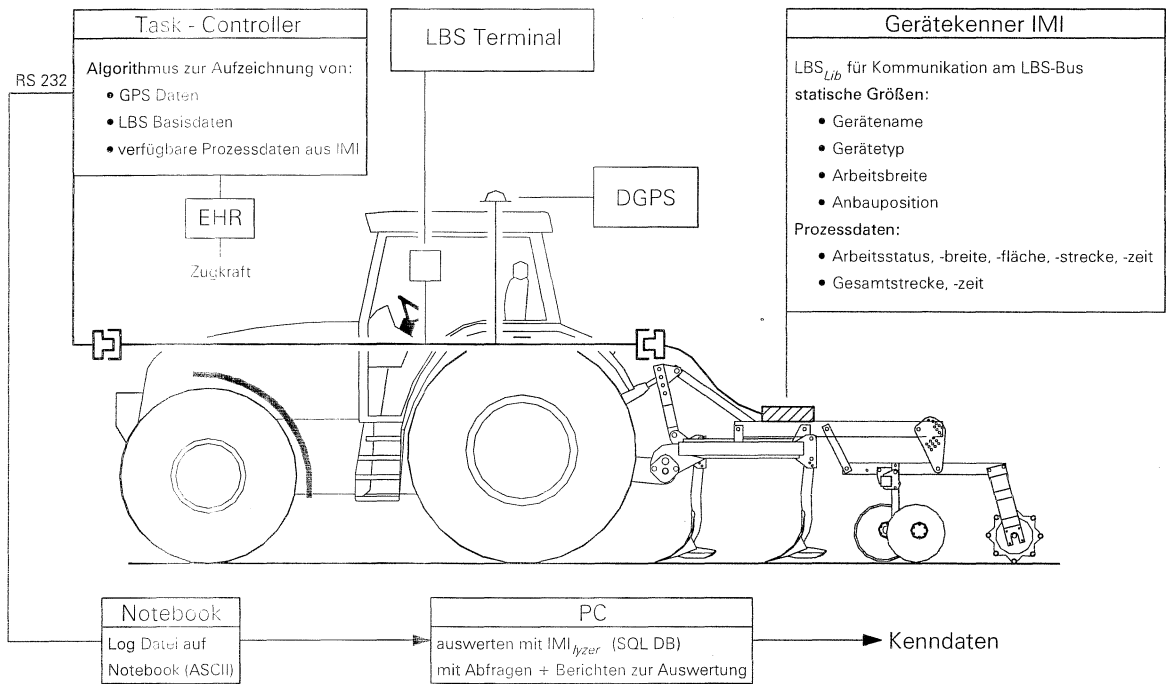


Abbildung 11: Automatisierte Prozessdatenerfassung mit LBS, GPS und Gerätekenner IMI

**Schlagmanagement:** Die Teilschlagtechnik berücksichtigt die Heterogenitäten innerhalb eines Schlages nach drei unterschiedlichen systematischen Ansätzen (Abb. 12).

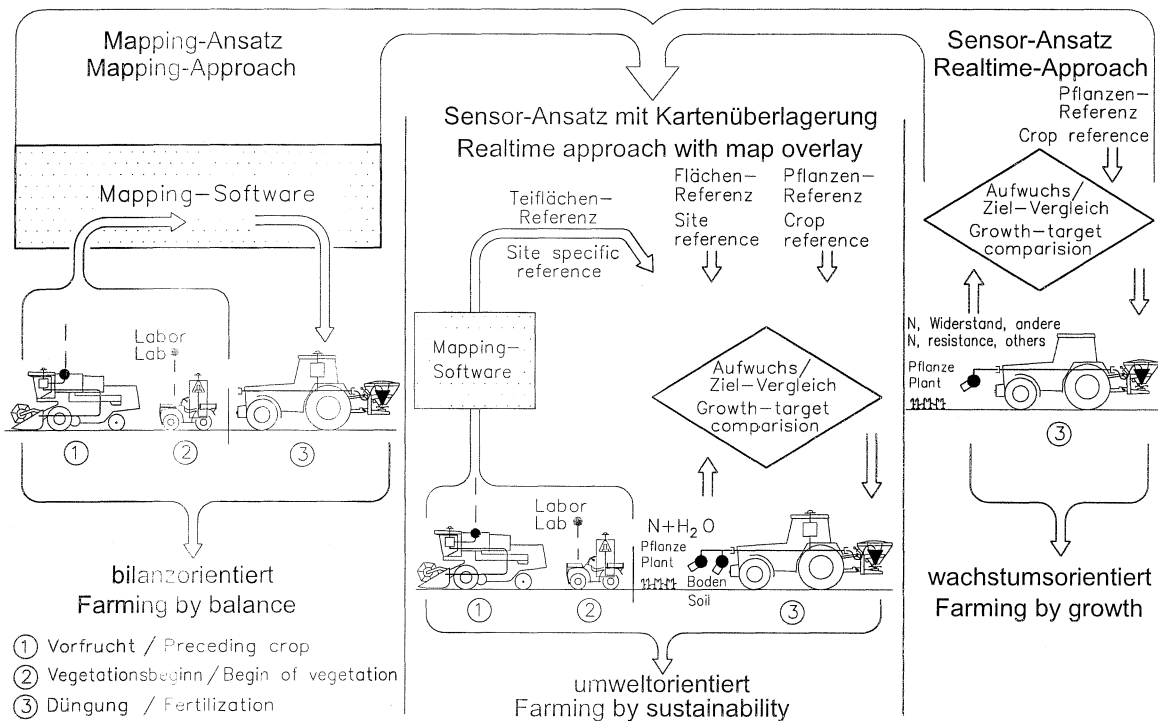


Abbildung 12: Strategien für die Teilflächenbewirtschaftung

- Im Mapping-approach werden die erforderlichen Maßnahmen für die Grunddüngung und die erforderliche Saatstärke aus mehrjährigen lokalen Ertragsermittlung und/oder aus einer systematischen Bodenbeprobung abgeleitet.
- Sensorsysteme (Realtime-approach) erfassen hingegen das vor Ort vorliegende Pflanzenwachstum (Biomasse) oder die gegebene Verunkrautung. Anhand vordefinierter Handlungsanweisungen werden daraus die erforderlichen Applikationsmengen abgeleitet und direkt online appliziert.
- Schließlich können beide Systemansätze kombiniert werden. Damit lassen sich insbesondere bei der Stickstoffdüngung sonst unvermeidbare Überdosierungen vermeiden, wenn jahresbedingt von der langjährigen Ertragsstruktur abweichende Sensorsignale gewonnen werden.

Alle diese Ansätze erfordern den größeren Schlag mit einer virtuellen Unterteilungsmöglichkeit in Managementzonen gleichen Ertrages, gleicher Bodenart gleicher Verunkrautung oder gleicher Beregnungsintensität.

Kleinstrukturen können an dieser Technologie nur teilhaben, wenn innerhalb der Schläge eine sehr starke Heterogenität vorliegt und wenn gleichzeitig dafür eine - im Verhältnis - sehr teure, kleinstrukturfreundliche Technik bereitgestellt würde. Allerdings kann mit der verfügbaren Teilschlagtechnik auch der systematische Ansatz umgekehrt werden, indem die vorliegende kleinflächige Besitzstruktur als eigenständige

Managementzonen in einer größeren Bewirtschaftungseinheit betrachtet und umgesetzt werden. Über die Bildung von Gewannen (Transborder Farming) kann dann eine „Virtuelle Flurbereinigung (Virtual Land Consolidation)“ eingeleitet und darin das Teilflächenmanagement nach unterschiedlichen Zielvorstellung realisiert werden (Abb. 13).

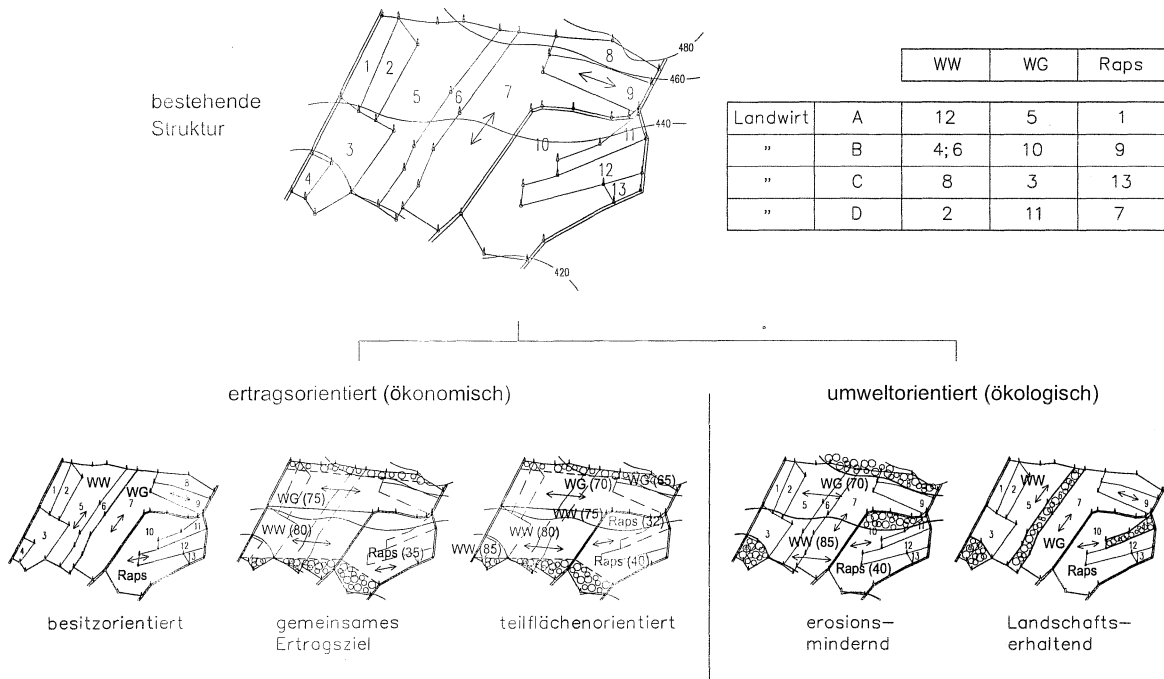


Abbildung 13: Gewannebewirtschaftung in einer „Virtuellen Flurbereinigung“

### Flottenmanagement:

Die umfassende maschineninterne Information in Verbindung mit Ort und Zeit kann neben den mehr betriebswirtschaftlichen Belangen auch für das zentrale Management des Maschineneinsatzes herangezogen werden. Dazu ist der Informationstransfer von der mobilen Technik zu einer Leitzentrale und zurück erforderlich. Für die Leitzentrale müssen zudem die Einsatzorte mit Einsatzflächen in geografischer Form verfügbar gemacht werden. Maschinengemeinschaften (z.B. Rodegemeinschaften für Zuckerrüben nach Abb. 14), Maschinenringe und Lohnunternehmer können mit diesen Flottenmanagementsystemen

- Den Maschinenbedarf logistisch planen,
- die jeweils erforderlichen Maschinen termingerecht am richtigen Einsatzort bereitstellen,
- die Leistung fortlaufend überwachen,
- auf einen sich abzeichnenden oder erkennbaren Kapazitätsmangel reagieren,
- über Teleserviceeinrichtungen Maschineneinstellungen optimieren und
- erforderliche Service- und Reparaturmaßnahmen zentral initiieren.

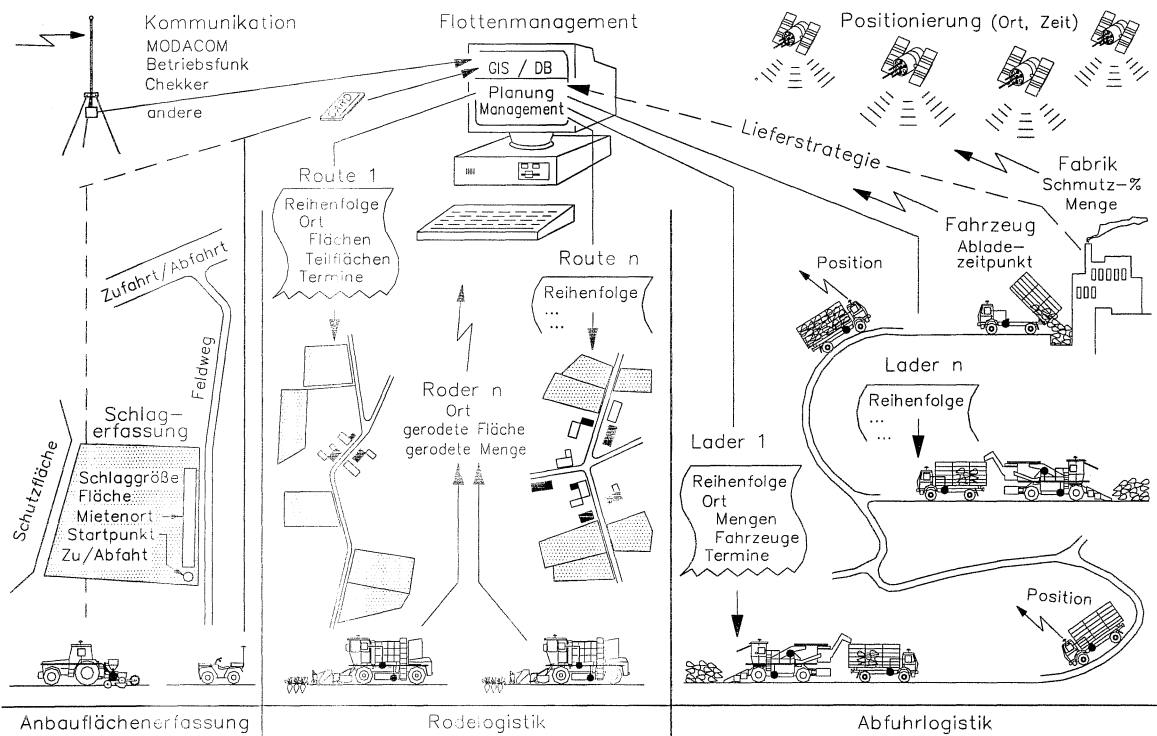


Abbildung 14: Flottenmanagementsystem am Beispiel der Zuckerrübenproduktion in einer Rodegemeinschaft

### Feldrobotik:

Schließlich ermöglicht die maschinenintern verfügbare umfassende Information in Verbindung mit Ort und Zeit und einer geografischen Ablaufplanung die automatische Führung von Fahrzeugen ohne jegliches Bedienpersonal (Abb. 15)



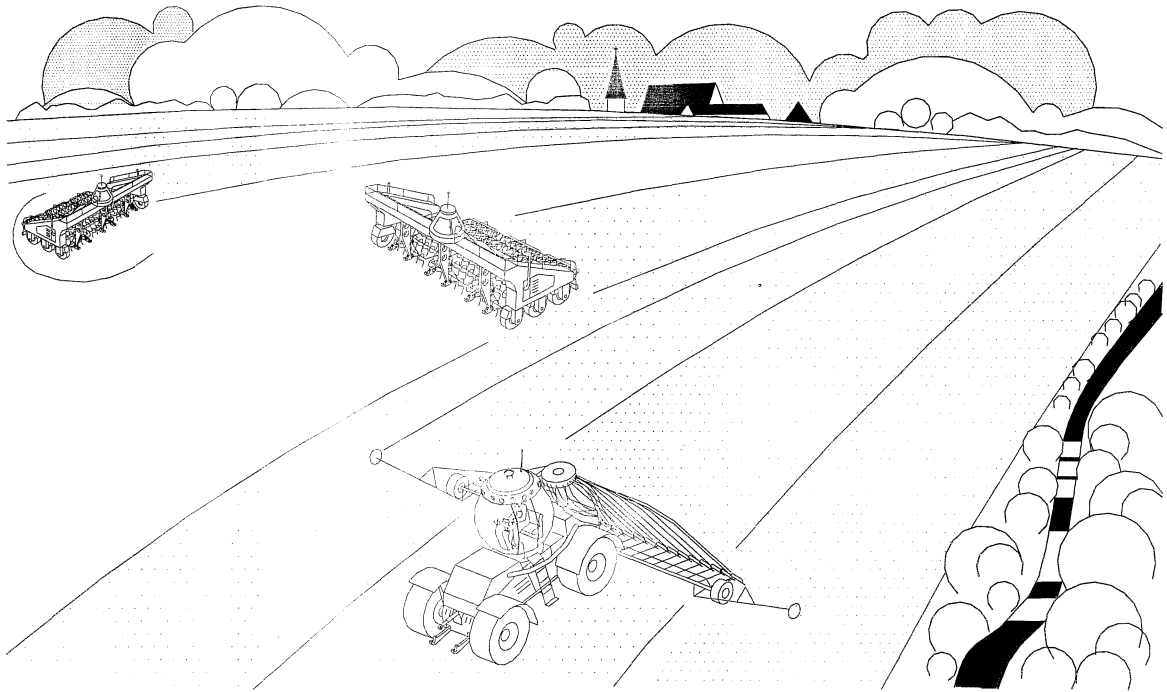


Abbildung 15: Autonome Fahrzeugführung in einem „Drohnen-system“

Über die Zwischenstufen:

- Automatische Fahrzeugführung mit Überwachungsperson On-board,
  - Kombination von bemannten Führungsfahrzeugen mit unbemannten  
Folgefahrzeugen (Drohnen) und
  - unbemannten selbstfahrenden Maschinen herkömmlicher Bauart  
können damit spezialisierte unbemannte Fahrzeuge für die vielfältigsten Feldarbeiten  
realisiert und eingesetzt werden. Damit ließe sich vermutlich der immer noch anhaltende  
Trend zu immer noch größeren Einheiten beenden und mit einer „Herd of Robote“  
termin- und ortsgerecht
  - auf der einen Seite die überwiegend vorhandene Kleinstruktur erhalten und  
bewirtschaften (Trend in Japan)
- und
- auf der anderen Seite der immense Saisonarbeitskräftebedarf der großen Betriebe  
und der spezialisierten Betriebe minimieren (Trend USA, Großbritannien,  
Ostdeutschland).

Insofern besteht der berechnete Bedarf für eine aktive und leistungsfähige Forschung und Entwicklung im Bereich der Feldrobotik mit vielen bisher noch nicht angedachten Einsatzmöglichkeiten und Anforderungen.

#### 4.4 Schlussfolgerungen

Aus diesen ausgewählten Kriterien der Landwirtschaft in Europa lassen sich wesentliche Folgerungen ableiten:

- Die Landwirtschaft erfordert innerhalb der EU nahezu 50 % des Haushaltes, die Ausgaben für die Landwirtschaft werden deshalb nicht zunehmen sondern zurückgehen.
- Die Betriebsstrukturen sind sehr unterschiedlich, innerhalb der nächsten 20 Jahre ist zu erwarten, dass sich die Zahl der Betriebe um weitere 30 % verringern wird.
- Traktoren und Mähdrescher sind Leitmaschinen. Generell ist ein Rückgang beim Bestand zu erwarten. Dieser wird stärker sein als der Rückgang bei den verbleibenden Betriebszahlen.
- Die Traktoren werden sich stärker in Universaltraktoren und Traktoren für reine Zugarbeiten differenzieren. Die Spezialtraktoren in Form der Trac-Systeme werden eher an Bedeutung verlieren.
- In der Mechanisierung geht der Trend eindeutig zur Selbstfahrtechnologie. Nach den Erntemaschinen werden in allernächster Zeit die selbstfahrenden Applikationssysteme folgen. Erste selbstfahrende Bestellsysteme mit Verzicht auf den Pflug sind zu erwarten.
- Die Landtechnik wird zunehmend intelligenter. GPS wird zur Grundausstattung ebenso wie eine standardisierte elektronische Kommunikation auf der Basis LBS/ISOCUS
- Precision Farming wird zur Landbewirtschaftungsform der Zukunft. Dabei hat die automatisierte Datenerfassung höchste Priorität. Ihr folgen die Teilschlagbewirtschaftung und das Flottenmanagement. Erst danach werden autonome Fahrzeuge Eingang in die Landwirtschaft finden.

**Zusätzliche Informationen:**

*Dieser Beitrag und alle im Vortrag gezeigten Grafiken können von <http://www.tec.agrar-tu-muenchen.de/pflanztech/Filker/> für ihren persönlichen Bedarf abgerufen werden. Bei einer weiteren Verwendung ist die Quelle anzugeben.*