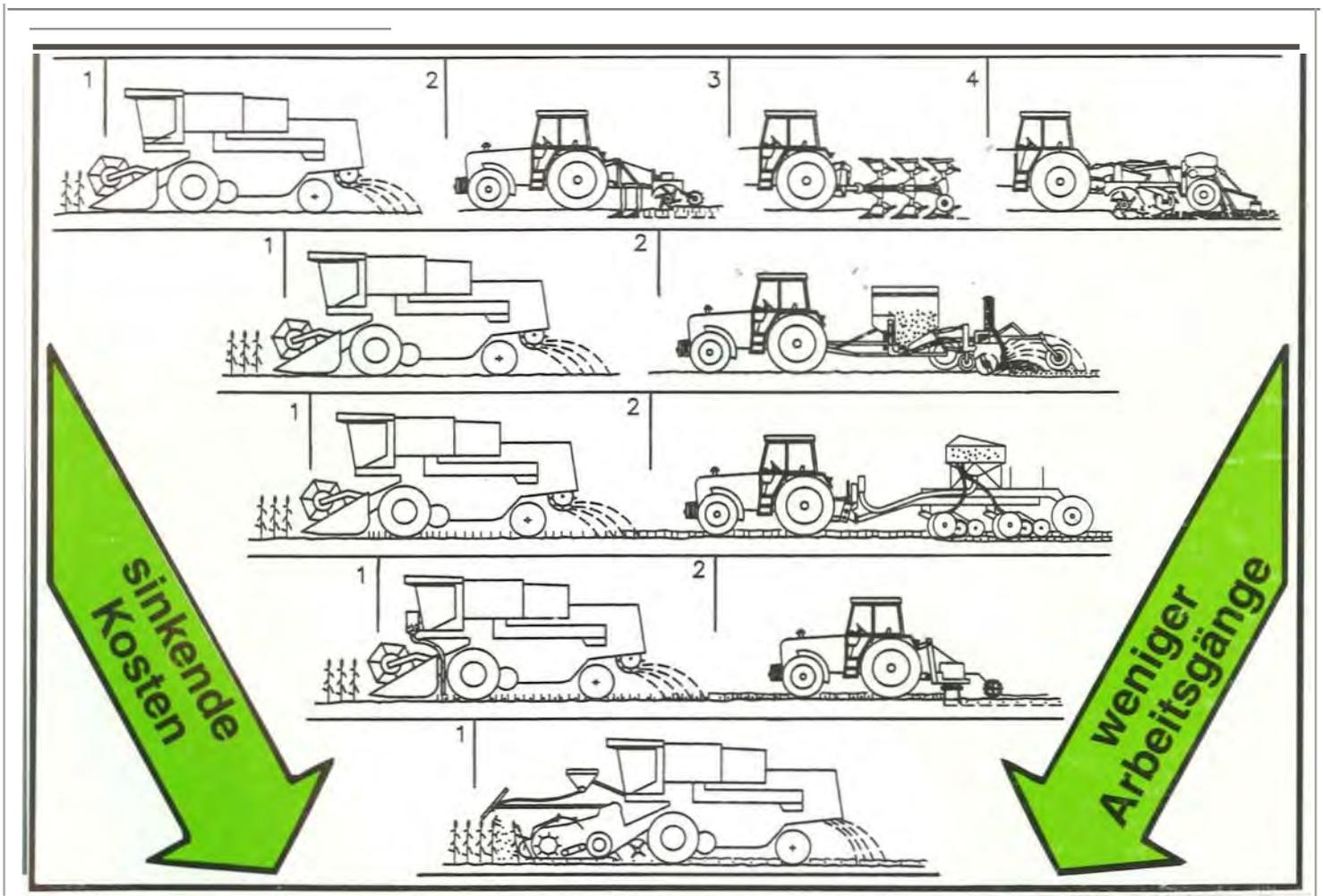
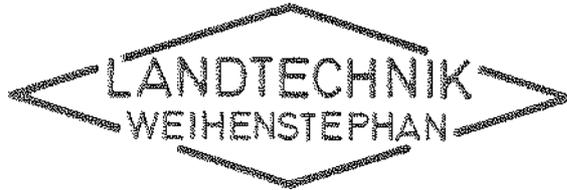




Ackerbau unter veränderten Bedingungen - neue Techniken zur Kosteneinsparung -





Landtechnik Weihenstephan

Kuratorium Bayerischer Maschinenringe

**Ackerbau unter veränderten Bedingungen
neue Techniken zur Kosteneinsparung**

Tagungsband

zur

landtechnischen Jahrestagung

am 22.11.

in Deggendorf

sammengestellt von: er, M. hu , G. Wend

© 1994 by Landtechnik Weihenstephan, Vöttinger Str. 36, D-85354 Freising.
Nachdruck, auszugsweise Wiedergabe, Vervielfältigung, Übernahme auf Datenträger
und Übersetzung nur mit Genehmigung der Landtechnik Weihenstephan

Printed in Ge an

Vorwort

Rückläufige Erzeugerpreise, Flächenstilllegung und steigende Betriebsmittelpreise belasten den Ackerbau. Der daraus entstehende Kostendruck verlangt eine kritische Überprüfung der Ist-Situation und die Suche nach neuen Lösungen.

Die diesjährige Landtechnische Jahrestagung, die wir gemeinsam mit dem Bayerischen Maschinenring veranstalten, will Ihnen für die Ackerbaubetriebe geben. Nach einer Analyse der zukünftigen Perspektiven des Ackerbaues aus Sicht des Bayerischen Staatsministeriums werden durch die fachlich zuständigen Bayerischen Landesanstalten betriebswirtschaftliche und pflanzenbauliche Möglichkeiten aufgezeigt. Neue technische Verfahren der Minimalbodenbearbeitung, der Bestell- und Pflorgetechnik und des Elektronikeinsatzes bieten Ansatzpunkte zur Kostensenkung. Bei einem Anteil von ca. 40% an den Gesamtkosten ist eine kostensparende Mechanisierung für unsere bäuerlichen Betriebe von zentraler Bedeutung - dies vor allem auch im Hinblick auf die Konkurrenzfähigkeit gegenüber den ostdeutschen Großbetrieben.

Jahrestagung Gelegenheit, Rechenschaft über die Arbeiten der Landtechnik Weihenstephan im Bericht zu geben. Die im Anhang vorgelegte Liste der Veröffentlichungen, Dissertationen, Diplomarbeiten, durchgeführten Tagungen und über die Mitarbeit in Arbeitskreisen belegt die vielfältigen Aktivitäten unseres Hauses. Die Verleihung angesehenen wissenschaftlicher Preise, wie den Dr. Anton Schlüter Preis an Herrn Dr. Gronauer, den August Claas Forschungspreis an Herrn Dr. Strehler und die Verleihung der Ehrendoktorwürde der Pannon-Agraruniversität an Prof. Dr. Schön betrachten wir als Zeichen der Anerkennung unseres gemeinsamen Bemühens im In- und Ausland. Durch das große Engagement aller Mitarbeiter ist es gelungen, trotz schwieriger finanzieller Rahmenbedingungen den großen Umfang der frei finanzierten Forschungsvorhaben weiter zu vergrößern und neue Arbeitsgebiete zu erschließen.

Es ist uns ein Bedürfnis, allen Förderern der Landtechnik Weihenstephan, insbesondere den Bayerischen Staatsministerien für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie für Landesentwicklung und Umweltfragen für die vielfältige Unterstützung unserer Arbeit herzlich zu danken. Die von gegenseitigem Vertrauen getragene, intensive Zusammenarbeit mit den Ministerien, der Wissenschaft, der Industrie, der Beratung und der Praxis ist uns auch in Zukunft ein Anliegen und prägt die Arbeitsweise unseres Hauses.

Weihenstephan im November


Prof. Dr. Dr. h.c. (P) Hans Schön



Autorenverzeichnis

Auernhammer Hermann Dr.

Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Bach Peter Dr.

Bayer. Landesanstalt für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur
Infantriestr. 1, 80797 München

Ballis Erwin Dipl.-Ing.agr. (FH)

Kuratorium Bayerischer Maschinen- u. Betriebshilfsringe
Kaiser-Ludwig-Platz 5, 80336 München

Bertram Andreas Dipl.-Ing.agr.

Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Eichhorn Horst Prof.Dr.

Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Universität
Braugasse 7, 35390 Gießen

Demmel Markus Dipl.-Ing.agr.

Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Estler Manfred Prof.Dr.

Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Grimm Anton Dr.

Kuratorium Bayerischer Maschinen- u. Betriebshilfsringe
Kaiser-Ludwig-Platz 5, 80336 München

Meyer Joachim Prof.Dr.

Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Muhr Thomas Dipl.-Ing.agr.

Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Nawroth Peter Dipl.-Ing.agr.

Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Neumair Berthold Techn.Angestellter
Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Rittel Leonhard Dr.
Bayer. Landesanstalt für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Rottmeier Josef Dipl.-Ing.agr.
Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Rödel Gerhard Dipl.-Ing. (FH)
Bayer. Landesanstalt für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Ruppert Wilhelm Dr. Präsident
Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau
Vöttinger Str. 38, 85354 Freising

Schön Hans Prof.Dr.Dr.h.c.
Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Schuh Alfred Min.Direktor
Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Postfach 22 00 12. 80535 München

Schurig Manfred Dr.
Bayer. Landesanstalt für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Spanner Martin
Kuratorium Bayerischer Maschinen- u. Betriebshilfsringe
Kaiser-Ludwig-Platz 5, 80336 München

Weber Hansjörg Dipl.-Ing.agr.
Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Wendl Georg Dr.
Bayer. Landesanstalt für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Wild Karl Dipl.-Ing.agr.
Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Inhaltsverzeichnis

Ackerbau unter verstärktem Kostendruck
- neue Techniken und Verfahren -
H. Schön 9

Perspektiven des Ackerbaues in Bayern nach der Reform
der EG-Agrarpolitik en
A. Schuh

19

Acker- und pflanzenbauliche Möglichkeiten, Strukturentwicklung
W. Ruppert

Minimalbestell- und Pflorgetechnik

Ergebnisse langjähriger Versuche mit reduzierten
Bodenbearbeitungssystemen
H. Eichhorn

Drusch-Saat-Verfahren für den extensivierten
Getreide- und Rapsanbau
M. Estler, P. Nawroth, B. Neumair

Physikalische Verfahren der Unkrautbekämpfung in
Beetkulturen
J. Meyer, A. Bertram, Hj. Weber

Elektronik im Ackerbau

Mechanische Bodenprobeentnahme und Schnell-
bestimmung von Nitrat-N 1
M. Schurig, G. Rödel

Rechnergestützte Ertragsermittlung für eine um-
weltschonende Düngung
H. Auernhammer, M. Demmel, Th. Muhr, J. Rottmeier,

Kostensparende Mechanisierung

Durch optimierte Planung und Durchführung des überbetrieblichen Maschineneinsatzes Kostenreserven ausschöpfen am Beispiel der Zuckerrübenernt
E. Ballis

Neue Formen des überbetrieblichen Schleppereinsatzes
A. Grimm, M. Spanner

1

Planung und Bau kostensparender Maschinenhallen
L. Rittel

1

Veröffentlichungen

1

Auszeichnungen

1

Dissertationen

1

Diplomarbeiten

1

Durchgeführte Veranstaltungen, Fachgespräche und Kolloquien

1

Arbeitskreise an der Landtechnik Weihenstephan

1

Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien

1

Vorträge

1

Ackerbau und Verarmungskosten - neue Methoden und Verfahren

Einführung

ans Schön

Der Agrarbericht 1 der Bundesregierung nennt die Aufgabe der Landwirtschaft, eine leistungsfähige, marktorientierte und umweltverträgliche Landwirtschaft zu sein, die sich in unterschiedlichen Unternehmens- und Organisationsformen organisieren wird. Wenn auch weiterhin die bäuerlichen Handwerksbetriebe eine wichtige Rolle spielen, so werden die

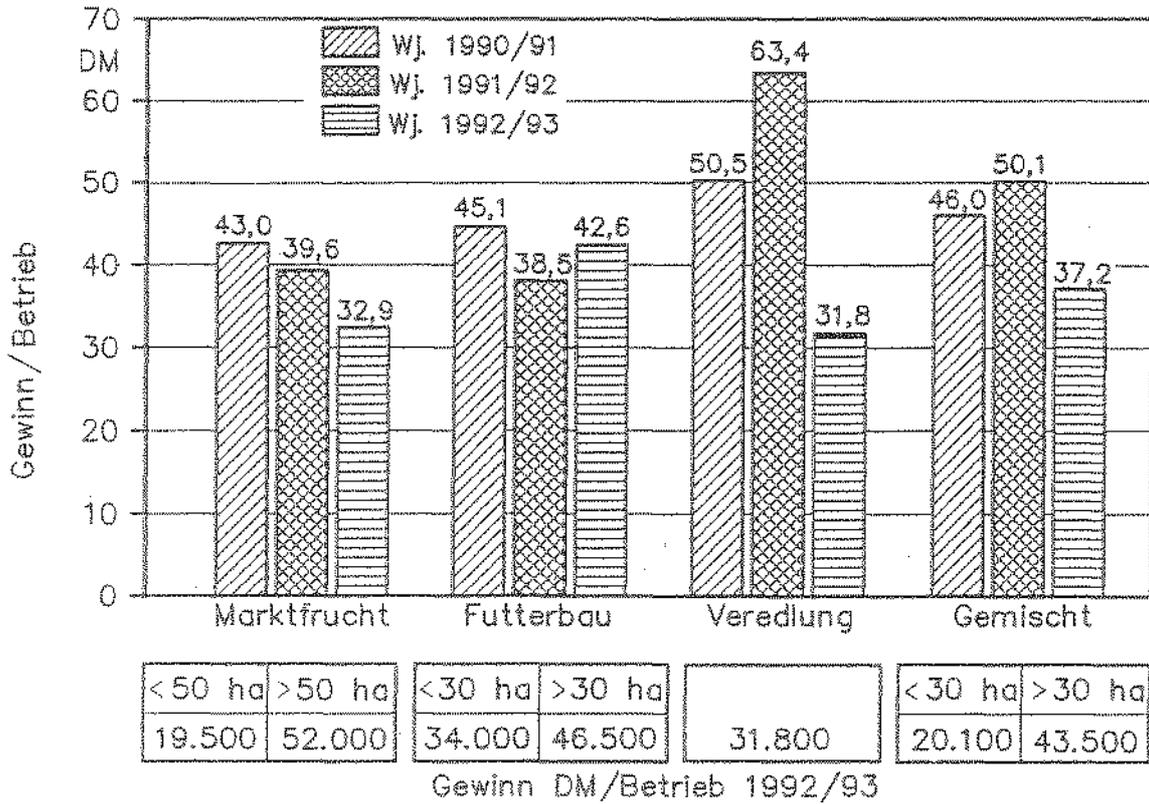
mit dem internationalen Wettbewerb mit erhöhten Umweltanforderungen auch neuen Aufgaben im Ökosystemleistungsbereich

Leistungsziele zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit

Die schrittweise Annäherung an die Ziele in der Landwirtschaft bis in den nächsten Jahren trotz flächenbezogener Leistungssteigerung zu erheblichen Gewinneinbußen geführt (Abb. 1)

Dies besonders bei Ackerbaubetrieben und hier wiederum die flächenarmen Betriebe unter 5 ha. Als Ausweg bieten sich die in der Abbildung 1a

Bei allen den genannten Maßnahmen sind die Maßnahmen im Hinblick auf die Ertragssteigerung zu berücksichtigen. Die Ertragssteigerung der landwirtschaftlichen Produktion ist ein wichtiger Bestandteil der

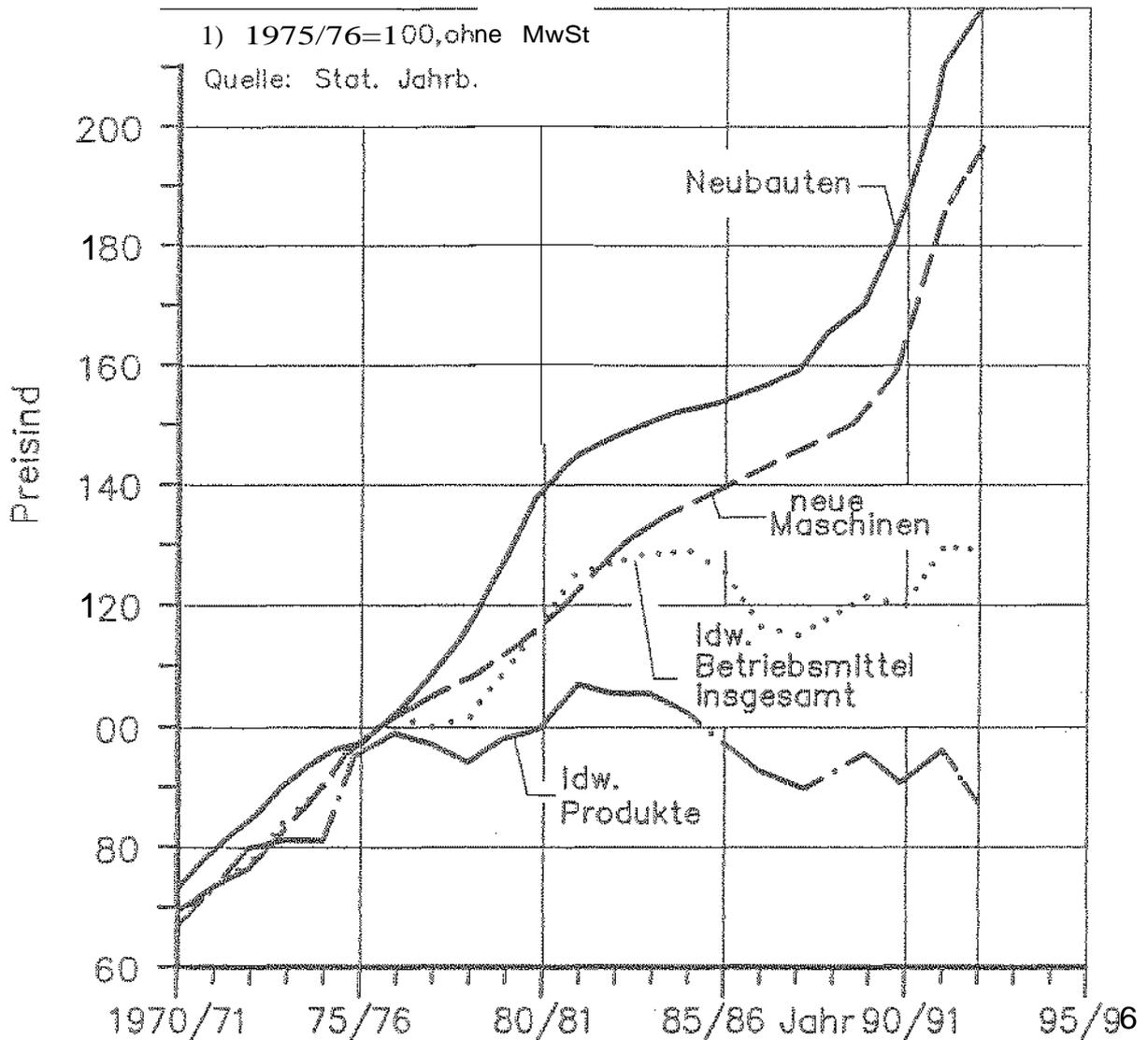


Oeff. Ber. Landw. Stat. 1993, S. 10

ewinnewicklung landwirtschaftlicher Betriebe n rn

b. 1' a n me zu Enkommenverbesserung Ackerbaubetriebe (ispiel

bessere P se du h e u e ge S rau
 Z pac o Fl en (hohe P is
 zusätzliche E quel en .B. d e mm n
 a e e n
 ntensive e ge .B. müse, erisc e n
 wac e e e Flächen
 ne e P roduktionskosten



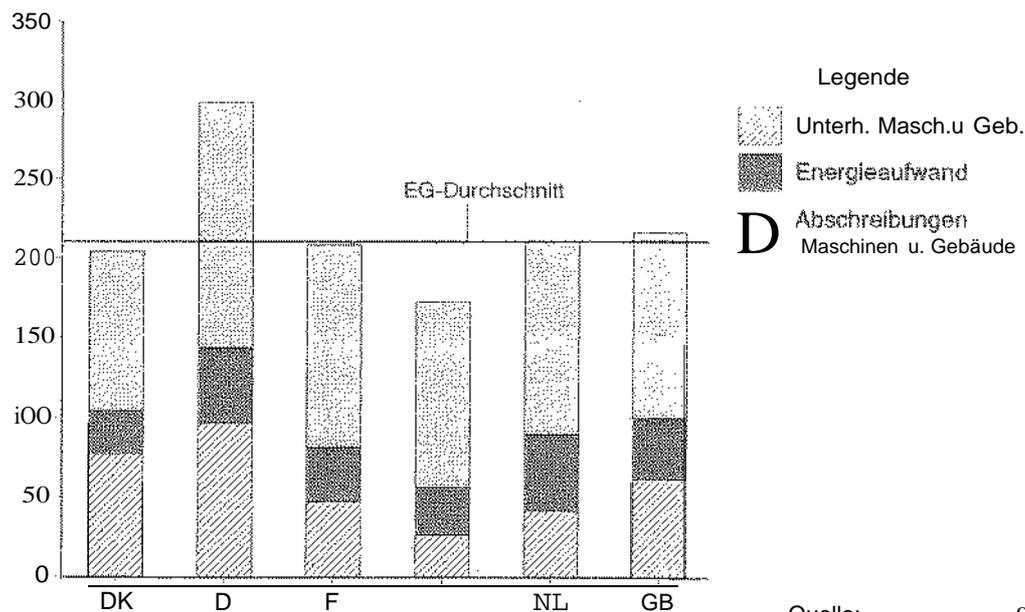
b. 2: Entwicklung d Erzeugerpreise vo andwirtschaftlichen Pro-
dukten und der Einkaufspreise vo landwirtschaftlichen Be-
ebsmitteln

re d si beisp e sweise i de B Oe hland bis 1975 Erzeuge d
Betrieb pre s annähern ge entwickelten, seit Mitte der 7
Jahre n z nehmendes s nanderklaffen d sog nan n "P ss here"
zu beobachten.

Des führte zu ei e starken ... , de zu
ei er drastischen Reduzierung der "Stückkosten" zwingt. Letztere werden
einem Anteil bis zu 90% nicht unwesentlich durch die Landtechnik
bestimmt, wobei im internationalen Vergleich d e Bu des u blick De utsch-
land als übermechanisiert gilt (Abb

Die hohen Mechanisierungs- und Gebäudekosten werden wesentlich durch die Betriebsstruktur verursacht, wie eine Analyse für Bayern in Abbildung 4 zeigt. Die Betriebsgrößen sind hier noch überwiegend einzelbetrieblich. Die Mechanisierungskosten sind in diesem Preis für unsere bisher geprägte Agrarstruktur.

DM/1000 DM Gesamterzeugung



Quelle: 1994

Abbildung 3: Betriebsaufwand für die Landtechnik unterschiedlicher Betriebsgrößenklassen Bayerns

Aufwand

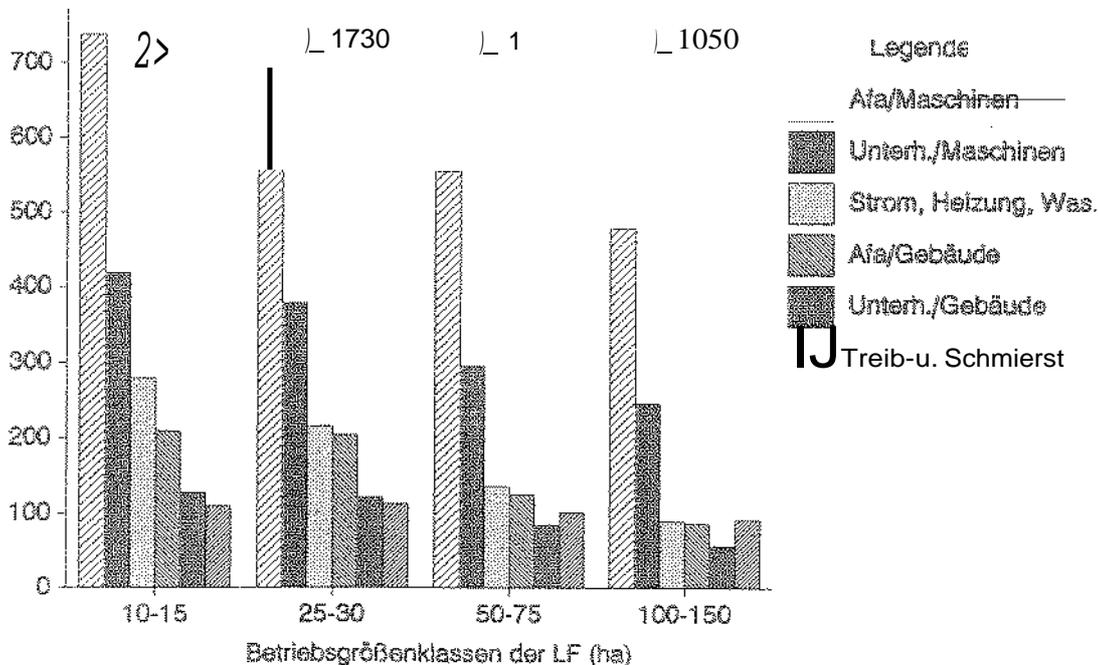


Abbildung 4: Betriebsaufwand für die Landtechnik unterschiedlicher Betriebsgrößenklassen Bayerns

ressen er, ß die gerin n in der R bei ner s ag-kräftigen Technik mögli wenn diese gen [GRIMM BALLIS]. Dies gilt nicht nur für selbstfahren nen, sondern zunehmend auch für des S leppers. muß sogar die Hypothese gewagt we un von r B e größe und Betriebsorganisation m nieren werden, wäh- rend alle den unterschiedlichen Betri ren und -größen angepaßten Techniken an Bedeutung verlieren. E gep ragte Betriebsstruktur wird deshalb in Zukunft nur n ne hance h n, wenn der überte- eblik e i nur wie heute eine ergänzende Funktion h sondern die ü gen anisierungskonzepte überbetrieblich ausge- ri sind und si dan nur unwesentlich von der eines Großbetrieb- u eiden IN ENBE

Ein zweiter Ansatzpunkt zur Kostensen ng die nderung des laufenden Betriebsmitteleinsatzes. Hier die Technik aufgerufen, Verfahren zu entwickeln, die es erlauben, b ho er Schlagkraft Energie und Arbeits- gänge einzusparen sowie den Dünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz deutlich zu reduzieren; letzteres ispiel se du m ani e und thermische Verfahren [MEYER].

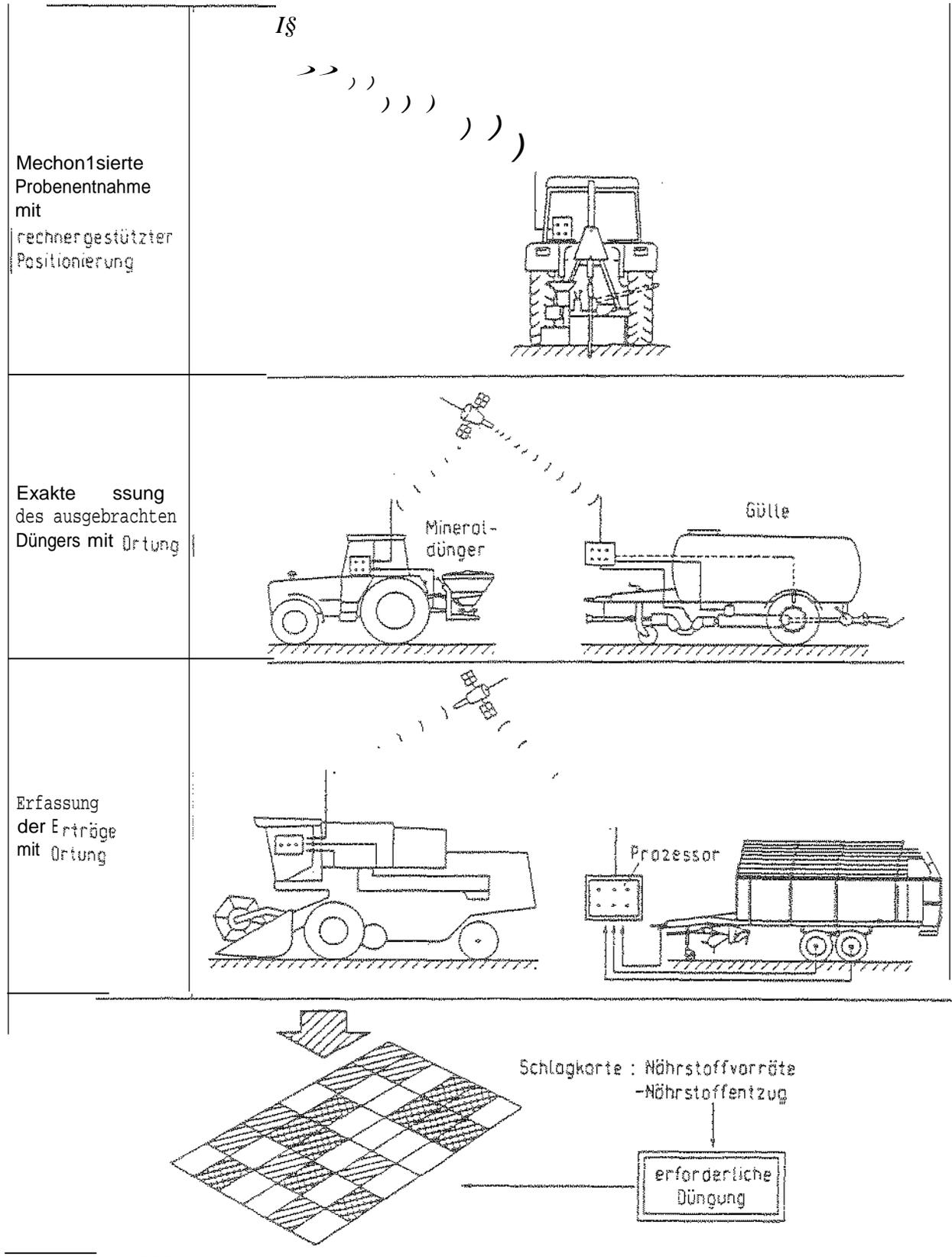
Weitere Beispiele dafür ind:

- die konservierend: B en earbeitung, de e nen verbesserten Bodenschutz bei H b erung des Arbeits- und E e ee n satzes er- möglich [EICHH RN].

	1	2	3	4	AKh/ho	kl'th/ho
Konventionell Grundboden- bearbeitung mit Pflug					4,1	434
Konservierend Grundboden- bearbeitung mit Grubber					2,8	304
Frässaat ohne Grundboden- bearbeitung					1,8	204
ohne jegliche Bodenbearbeitung					1,5	195
Drusch-Saat- Verfahren Saatgutein- arbeitung mit ZW-Gerät					1,5	174
ohne Saatgut- einarbeitung					0,4	46

Extensivierung im Pflanzenbau

Mit dem "Drus -Saatverfahren", de t vo eini p er-
 pro wi n der Energie- und Arbe d s 10 de
 üblichen Werte reduz



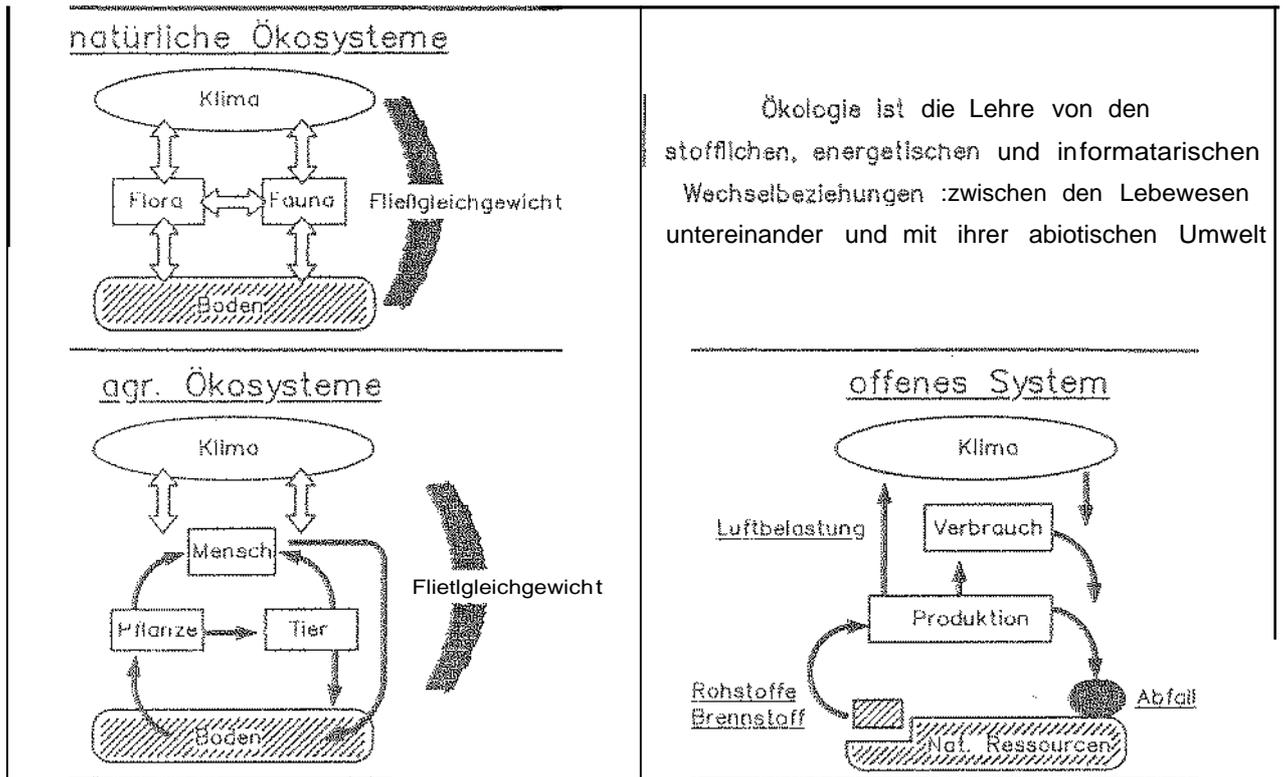
6: Rechnergestützte Datenerfassung für die Nährstoffbilanzierung

der n nergestützte anzen u b. , der eine mieru des Dünger- und anzen nsatzes ermögli Unsere sherigen Verfahren gehen vo nhe ichen Erträgen und damit von einem undifferenzierten nger- und Pflanzenschutzmittelbedarf innerhalb eines Feldschlages aus. Durch die rechnergestützte Teilflächenbewirtschaftung ist eine differenzierte Schnell-Bestimmung der verfügbaren Nährstoffe [SCHURIG] und eine teilflächenbezogene Ertragsermittlung möglich. Damit ist die Grundlage für angepa Düng u d für einen selektiven Pflanzenschutz durch den Bord computer möglich [AUERNHAMMER]. Allerdings erfordert der re nergestützte Pflanzenbau ein anspruchsvolles Datenmanagement welches n der Regel n r übe l zu eisten ist.

2. Ökologische Anforderung

dem Beitrag von 1 zum Nettosozialprodukt wird es immer schwieriger, eine flächendeckende Landwirtschaft in der BR Deutschland allein aus ökonomischen Gründen zu rechtfertigen. Deshalb muß das zweite Ziel der Agrarpolitik, nämlich die "Erhaltung und Pflege der natürlichen Lebensgrundlagen sowie die vielfältige Landschaft", an Bedeutung gewinnen. Alle ökonomischen und technischen Maßnahmen zur Kosteneinsparung müssen deshalb auch den künftigen ökologischen Anforderungen genügen. Eine solche "sachliche" Bewertung erfolgt auf der Basis biologischer Fakten und Hypothesen, die zunehmend die Wertvorstellung der Bevölkerung beeinflussen werden.

Die Ökologischen sind geschlossene, sich selbst erhaltende Systeme, die durch die Sonne angetrieben sind. Die Sonnenenergie wird in der Pflanze in chemische Energie umgewandelt und in Form von Nahrung für die Tiere genutzt. Durch die Nutzung der Energie in den natürlichen Ökosystemen ein mit dem Ziel, Nahrung und Rohstoffe zu gewinnen. Nach Jahren im Bereich der Landwirtschaft zu einer Bewirtschaftungsform, die den hohen Niveau der nachhaltigen Fruchtbarkeit gewährleistet. Durch die modernen Methoden der Produktion tiefgreifend verändert. Mittels mineralischer Düngemittel, Pflanzenschutz, Mechanisierung und Züchtung der Erzeugnisse. Die Energie wird durch die Erzeugung von Energie erzeugt.



b 7: (vereinfachte Darstellung der Grundprinzipien der Ökologie)

weil die Landwirtschaft, allerdings um den Preis des „offenen“ Systems. Dies bedeutet, da die Landwirtschaft - genau wie die übrige Industriegesellschaft - fossile Energieträger und andere, nicht mehr ersetzbare Rohstoffe verbraucht und "Fremdstoffe" an die Umwelt freisetzt. Umgekehrt wirken Fremdstoffe aus Industrie, Verkehr und Haushalten auf Agrarökosysteme ein. Wir wissen wir noch nicht, wie sich solche Systemveränderungen langfristig auf das gesamte Ökosystem und damit auf unsere biologischen Grundlagen auswirken.

In der Öffentlichkeit wird deshalb häufig eine Rückkehr zu den traditionellen Methoden des früheren Landbaus gefordert, ohne allerdings zu beachten, daß inzwischen die Bevölkerung auf der Erde seit 1850 von 1 Mrd. auf 6 Mrd. angewachsen ist und sich in den nächsten 50 Jahren noch einmal verdoppeln wird. Dieser Entwicklung kann die Landwirtschaft nur mit leistungsfähigen und gleichzeitig umweltverträglichen Methoden der Landwirtschaft begegnen.

Die bei der Herstellung vorgestellten Methoden zur Kostensenkung erfüllen diese Anforderungen. Darüber hinaus sollten wir aber auch die Umlaufzeit wieder zu geschlossenen Kreisläufen durch eine bodengebundene Tierhaltung bringen. Dies muß nicht einzelbetrieblich geschehen, sondern kann durchaus über eine enge Kooperation zwischen Veredelungs- und Ackerbaubetrieben realisiert werden. Darüber hinaus ergeben sich für die Landwirtschaft durch die erhöhten ökologischen Anforderungen auch neue Chancen durch die Erzeugung nachwachsender Rohstoffe und Energieträger sowie durch die Rückführung organischer Reststoffe aus Haushalt und Lebensmittelindustrie; letztere Themen sollen in einer späteren Landtechnik Jahrestagung vorbehalten sein.

Agropolitische und ökonomische Rahmenbedingungen

Perspektiven des Ackerbaus in Bayern nach der Reform der EU-Agrarpolitik

Alfred Schuch

1. Ausgangssituation

Die bayerischen Ackerbauern haben sich stärker als alle anderen Betriebe den Reformbeschlüssen vom 21. Mai 1992 getrieben. Im Vergleich zum Ausgangsjahr bringt die Agrarreform einen Rückgang der Marktordnungspreise in der pflanzlichen Produktion von 35 %. Das System der schrittweisen Senkung der Interventionspreise wird erst im Wirtschaftsjahr 1995/96 zum Schlußpunkt erreicht haben. Der Interventionspreis wird einheitlich 23,24 DM pro dt betragen.

Nach den neuesten Angaben des Bayerischen Agrarberichts liegen die Ackerbauern (einschließlich der Vollerwerbsbetriebe) mit durchschnittlich 381 DM im Jahr um rund 4 000 DM unter dem Mittel aller Vollerwerbsbetriebe. Die durchschnittlichen Erträge betragen 900,- DM. Die Erträge orientieren sich am bekannten bayerischen Durchschnitt von 56,1 dt pro ha. Ein Wunsch nach stärkerer Regionalisierung der Erträge ist verständlich, scheitert jedoch an der verfahrensmäßigen Umsetzbarkeit. Letztlich würde dieser Schritt für Bayern auch bedenklich sein, da die Erträge in benachteiligten Regionen weiter gesenkt werden müssten, mit allen Folgen für den dortigen ländlichen Raum. Wir müssen daher davon ausgehen, daß die Rahmenbedingungen

der EU-Strategie für die Landwirtschaft und die Entwicklung der ländlichen Räume.

Die Rolle der Landwirtschaft in der Veredelungswirtschaft, welche Rolle nun dem Marktfruchtbaubetrieb zu? Es sei darauf hingewiesen, dass es neben den Kleinbetrieben nur wenige Betriebe gibt, bei denen der Standarddeckungsbeitrag von Marktfrüchten wie Zuckerrüben, Getreide oder Kartoffeln mindestens 50 % des Nettowerts ausmacht.

Die Zahlen ausgedrückt sind von den gut 80 000 bayerischen Haupterwerbsbetrieben gerade 16 %, das heißt 12 800 Betriebe nach obigem Kriterium als Marktfruchtbaubetrieb eingestuft. Wegen des geringen Umfangs der Viehhaltung sind die Betriebe durchwegs auf eine gute Flächenausstattung und überdurchschnittliche Standortbedingungen angewiesen. Der Durchschnitts-Haupterwerbsbetrieb bewirtschaftet heute 42,5 ha LN. Um zu einer befriedigenden Einkommenslage zu gelangen, werden die Haupterwerbsbetriebe weiter wachsen müssen und damit auch Degressionseffekte in der Festkostenbelastung ausnützen. Bayerns Ausgangssituation für größere Ackerbetriebe ist nicht ideal. Wir haben zur Zeit ganze 620 Marktfruchtbetriebe, die eine Fläche über 100 ha bewirtschaften. Aber selbst in Betrieben mit 50 bis 150 ha ist die Einkommenssituation mit einem niedrigen M-Gewinn je Unternehmen nicht gerade befriedigend. D.h., allein die Agrarpolitik kann die Antwort nicht gesucht werden.

Die Zahl von Nebenerwerbsbetrieben ist aufgrund der Arbeitsbelastung durch die Viehhaltung in den letzten Jahren auf den reinen Ackerbau umgestiegen. Bereits heute wirtschaften 42 % der rd. 92 000 Nebenerwerbsbetriebe viehlos oder nur mit einem sehr geringen Viehbesatz. In anderen Worten ausgedrückt: 80 % aller Ackerbaubetriebe in Bayern sind heute bereits Nebenerwerbsbetriebe. In der Zukunft wird sich ihr Anteil wesentlich erhöhen. Dabei werden die Nebenerwerbsbetriebe in eine Flächenausstattung vorzuziehen, die bisher dem Haupterwerbsbetrieb vorbehalten war. Nach meiner Auffassung werden in Zukunft ganze Betriebszweige über den überbetrieblichen Maschinenpark bewirtschaftet. Neben der reinen Produktion von Maschinen und Dienstleistungen wird sich eine zweite Gruppe herausbilden, die nur Leistungen nachfragt. Die Zahl der stärkeren Arbeitsteilnehmer am Markt wird

Die weitere Entwicklung der Produktion von Getreide, Ölfrüchten, Zuckerrüben und Kartoffeln wird die Geschwindigkeit des Anpassungsprozesses wesentlich mitbestimmen. Aufgrund der vielen unbekanntenen Größen ist zum jetzigen Zeitpunkt eine mittelfristige Preisvorhersage äußerst schwierig geworden. Lassen Sie mich - bei aller Problematik - trotzdem die wichtigsten Märkte des Ackerbaues beleuchten

2. Der Getreidemarkt

Bedingt durch den neuen Vertrag (rund 36 D pro dt) für Getreide an den Grenzen der EU und die Erleichterung kann mittelfristig eine Liberalisierung erreicht werden. Die Überkapazitäten, die durch das neue Marktordnungssystem geschaffen wurden, sind inzwischen weitgehend abgebaut. Die marktentlastenden Maßnahmen wie die Mehrverfütterung von Getreide, die Flächenstillegung sowie die geringere Produktionsintensität zeigen erste Wirkungen. Die Interventionslagerschichten sind auf einem lange Zeit nicht mehr gekannten niedrigen Niveau. Die Gesamternte der EU ist um weitere 4 Mio t niedriger als erwartet ausgefallen und erreichte im Jahr 1994 158 Mio t. Im Vergleich dazu beträgt die europäische Getreideernte von über 180 Mio t in den europäischen Scheunen. Erste Anzeichen einer Erholung der Preissituation sind am Markt erkennbar. Trotz der rechnerischen Absenkung der Interventionspreise um 7,7 % (von 27,19 DM auf 25,10 DM) bewegen sich die Erzeugerpreise für Getreide und Futtergetreide auf dem Niveau des Jahres 1993. Die Bauernbetriebe im Ackerbaubereich haben diese Entwicklung einen Hinweis auf eine Umkehr gegeben. In den letzten Jahren hat sich deshalb vehement in der Diskussion mit dem Bauernverband gegen den Verkauf von Interventionsware. Seit dem 1. Dezember 1994 eingesetzt. Staatsminister Böcher hat sich diese Gelegenheit direkt an Agrarkommissar René Jacquinot gewandt. Unsere Bemerkungen konnten die Kommission nicht überzeugen. Da nur 10 % der Erntemengen aus der Intervention freigegeben wird, sollten wir diese Verkaufsaktionen überbewerten. Uns kommt es darauf an, mehr Sensibilität gegenüber unseren Landwirten zu entwickeln. Oeffentlich muss immer wieder bekräftigt werden, daß die Preise sich bei einem Anstieg über dem Interventionspreis entwickeln können. Unverständlich ist uns, daß die Flächenstillegung schon im ersten Jahr der Marktstabilisierung wieder zurückgefahren hat und zwar in einem Ausmaß, das aus dem Milchmarkt nichts lernt?

Die Erhebung über das Integrierte Verwaltungs-Kontrollsystem etwa 3 Mio. Hektar Flurstücke erfaßt. Bayern hat eine Grundfläche und damit eine Basisfläche für die Ausgleichszahlungen an den Produzenten von 1,7 Mio. ha. Für "andere Kulturpflanzen als Mais" sind 358.200 ha ausgeschrieben. Der Maisanbau kann mit Ausgleichszahlungen auf 482.000 ha angebaut werden. Die über unsere Ämter für Landwirtschaft und Ernährung festgestellten Anbauflächen für das Jahr 1994 liegen im Rahmen der Basisflächen. Wir werden deshalb in Bayern keine weiteren Erhöhungen an den Ausgleichszahlungen vornehmen müssen. Die Auszahlungen erfolgen Ende November.

Die neuen agrarpolitischen Bestimmungen und die Preisauschläge auf dem Getreide- und Saatgutmarkt gewöhnen müssen. Wichtig kommt der Vermarktung ein viel stärkeres Gewicht zu. Sich mit "mehr Markt" auseinandersetzen, heißt die Vermarktungsstrukturen zu stärken. Uns stellt sich die Frage, ob wir alleine in der pflanzlichen Produktion auch in Zukunft über 150 Erzeugergemeinschaften benötigen. Ich begrüße ausdrücklich eine weitere Konzentration. Uns stellt sich die Frage, ob wesentliche Funktionen der Vermarktung noch durch einen ehrenamtlichen Vorsitzenden und durch eine Geschäftsführung "so nebenbei" erfüllt werden können. Die Mitglieder von Erzeugergemeinschaften müssen sich endlich einem verschärften Andienungsdruck unterwerfen. Heute werden große, einheitliche Partien mit garantierten Qualitätseigenschaften nachgefragt. Unsere Dienststelle für Ernährung hat vor kurzem die verschiedenen Strategien des Gemeinschaftsmarketing unserer europäischen Nachbarn analysiert. In anderen Ländern sind dies geschehen.

Hierbei:

gefordert, nachgefragt
gibt wie bestellt
pünktlich erwartet,
den Qualitätsstandards entsprechend von A bis Z.

Zukunft hat der Vertragsanbau. Erzeuger und Verarbeiter haben ein starkes Interesse, ihren Produkten besondere Qualitätsmerkmale durch Sortenwahl, Anbaumethode und regionale Besonderheit zu geben. Die Produktindividualität und der örtliche Bezug sichern heute Marktanteile. Für mich ist es nur konsequent bei Spezialprodukten wie Bio-Produkten Qualitätswei-

umweltfreundlichen nachwachsenden Rohstoffen zu erzeugen. Da landwirtschaftliche Erzeugnisse auf einer relativ geringen Fläche aus der Nahrung für die Bevölkerung produziert werden müssen, bieten sich gute Voraussetzungen, um dieses Ziel zu erreichen.

Der Kartoffelmarkt

Aufgrund der unterdurchschnittlichen heurigen Kartoffelernte ist das Preisniveau auf dem Speisekartoffelsektor durchwegs befriedigend. Der rückläufige Getreidepreis hat sich auch noch nicht auf dem Stärkesektor niedergeschlagen. Inzwischen wurde hier ein System der nationalen Stärkequoten festgelegt. Die Bundesrepublik hatte im ersten Zug eine Quote von 500 000 t zugewiesen bekommen. Nach heftigen Protesten wird die Quote stufenweise auf 700 000 t aufgestockt. Für die Aufteilung auf die einzelnen Produktionsstandorte haben die Länderreferenten inzwischen Vorschläge erarbeitet. Wir sind mit dem bisherigen Stand der Ergebnisse zufrieden. Die Kapazitätsausweitung der Südstärke in Sünching wird in den Vorschlägen ausreichend bedacht. Auch für die geplante Fabrik in Lauingen ist eine Quote (50 000 t) vorgesehen. Wir konnten durch unsere Verhandlungen sicherstellen, daß die Auslastung der bayerischen Fabriken optimal gewährleistet ist und damit auch langfristig konkurrenzfähig auf dem hart umkämpften Stärkemarkt produziert werden kann.

Der Zuckermarkt

Die Zuckerrübe ist nach wie vor die "Königin" des Marktfruchtbaues. Bei der EU-Agrarreform ist sie als eine der wenigen Kulturen von einschneidenden Änderungen verschont geblieben. Heute sind unsere Rübenanbauer in einem hohen Maße hinsichtlich des Fortbestehens der bisherigen Zuckermarktordnung verunsichert. Bei der Einbeziehung der Marktordnung in die Reform müßten die deutschen Rübenanbauer im europäischen Vergleich nach ersten Modellberechnungen die größten Verluste hinnehmen. Der Deckungsbeitrag würde sich um über 1 100 DM pro ha verschlechtern. Bayern hätte damit Verluste von annähernd 100 Mio DM zu verschmerzen. Wir sind davon überzeugt, daß die bisherige Marktordnung sich bewährt hat. Es bedarf darum jetzt der Bündelung aller Kräfte, um die Marktordnung für weitere Jahre fortzuschreiben. Innerhalb der Kommission ist keine Einigung über

Weitere ... wo Die d s e n an-
ten der Preisabsen ... ei ... hren zu g neuen
Belastungen m gern insamen Haush ... s ... e
bl ... daß ... raus den GATT-Verträgen resultierende Marktzugang für Dritt-
der au dem Zuckersektor über die AKP-Zuckerquote bereits gewährleistet
. m Rahmen des Entwicklungshilfeabkommens zwischen der EU und den
dem Afrikas, der Karibik u d des Pazifiks we en rzeit rund o
t Rohzuc zu besonder, en Preis nditionen in den Binnenmarkt eingeführt.
Ein Diskussionsbedarf ergibt s eh si er aus der bisherigen Exportmenge
nd den bezahlten Exporterstattungen. Der Selbstversorgungsgrad auf dem
Zuckersektor beträgt n 8 ern nach neuesten Marktdaten l e r-
handlungslinie des Bundes und der der , eine flexible ung zu fin-
en, bei der das sherige uotensystemm garantie ni ü
geworden wird

er Handel mit Oste ropa

dem Fall de Ei s Pl uktionsstandorte Osteuro-
pas zur ernsthaften Konkurrenz herang s . Oe andelsaustausch mit
dem Osten zum P I ku en Ranges geworden. Hierzu einige Fakten:
Die rarausfuhren B verns nach Osteuropa haben sich se t 1988 äußerst
positiv entwickelt und ind von 73 Mio auf über eine h e !i e DM 1993
g egen. 6 ern liefe rte vo lern zen s e e sch und e schwarzen
Die Impo haben sich m leichen itraum vo 508 io D 1988) auf
5 io D e öht. m Ra men des Assoziierungsabkomme s zw sehen de
EU ve eh e ener päischer Länder wurden für bestimmte Getrei
d mengen Abschö ngen für die Einfuhr ermäßigt. Lediglich 1,7 % der e-
antragten Einfuhren in R me n dieser ermäßigten Abschöpfunge e
folgt. Die Quoten aus dem s ierungsabkommen wurden in die GATT-Ver-
träge mit eingerechnet. Be der wirtschaftlichen Beurteilung aus bayerischer
Sicht muß bedacht werden, daß 1993 365 000 t Getreide aus Bayern in
Drittländer exportiert wurden. Knapp ein Drittel davon geht an unsere osteu-
ropäischen Nachbarn. Kurzfristig könnten die Agrareinfuhren Bayerns aus
Osteuropa weiter zurückgehen. Ursache dafür ist die dort anhaltende sinken-
de Agrarproduktion. Mittelfristig erwarten natürlich alle Staaten Osteuropas
en verbesserten Marktzugang zur EU hre Voraussetzung gerade im

Bereich des Aues - und aufgrund der Strukturdaten deutlich besser als in Bayern. Letztlich bleibt es eine Frage der politischen Zugeständnisse, inwieweit wir bereit sind, uns weiter zu öffnen. Die Europäische Union hat in den bis jetztigen Verhandlungen eine restriktive Linie verfolgt.

7, Die Erweiterung der Europäischen Union

Die bei der Erweiterung der Union werden die Positionen Bayerns in der Bundesrepublik gestärkt. Mit Österreichs am 1. Januar 1995 an der Parität mit dem gleichen agrarpolitischen Interesse am Tisch. Die Erweiterung wird aus der Sicht des Ackerbaues keine Probleme mit sich ziehen. Beitrittsländer weisen zum Teil ungünstige Strukturdaten auf, sind im Durchschnitt. So sind die Flächenkapazitäten der Betriebe und die Ausnahme von Sonderleistungen in ländlichen Betrieben. Tierbestandsgebunden sind die Gebirgsbetriebe in Österreich 13,2 ha, Sonderbetriebe 29,0 ha, in Tirol 12,8 ha und in Nonnenbetriebe 10,4 ha (1991). Damit verbleiben Betriebe in der EU. Andererseits bleiben die Betriebe im Marktfruchtbau sind unsere Wettbewerbsnachteile gravierend.

Schlußbemerkung

Die bayerische Landwirtschaft hat im Hinblick auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Ackerbau deutlich auf die neuen Rahmenbedingungen nach GATT und EU-Agrarreform reagiert. Die Aufwendungen sind um weitere 16 % im Vergleich zum Vorjahr, die Ertragsausbeute um 14 % gesunken. Es ist jetzt Aufgabe eines jeden Betriebes eine optimale spezielle Intensität neu zu überprüfen und darauf zu achten, daß "des Guten" nicht zuviel getan wird. Allein aus den Einsparungsmitteln sind die notwendigen Anpassungen nicht zu erreichen. In den nachfolgenden Beiträgen werden sicher weitere Maßnahmen zur Kostensenkung und der Überbetrieblichkeit vorgelegt werden.

Die Ergebnisse der EU-Agrarreform stellen die Landwirtschaft und gerade den Marktfruchtbau zweifelsohne vor große Herausforderungen. Mit Sicherheit wird der dynamisch und unternehmerische Landwirt seine Chancen nutzen. Die künftige Agrarpolitik wird jedenfalls die Interessen der Landwirte stärker als bisher in den Vordergrund rücken.

Prosequenzen für die Betriebsführung und Strukturwicklung

Peter Böh

Die Neuzei-ten der europäischen Agrarpolitik, die in den Jahren von 1994 bis heute Niederschlag gefunden, zwingt unsere Betriebe vor grundlegende Entscheidungen. Hierbei sind bisher die agrarpolitischen Maßnahmen hauptsächlich auf die Erzeugung und den Absatz ausgewiesen, wobei künftig auch die derzeitigen Bedürfnisse der Strukturen wie die Agrarflächen und Zuchtbetriebe betroffen sein. Die Orientierung von einer Förderung der Produktion auf die Begrenzung der Erzeugung und den Erwerb der erwerbsfähigen Landwirte und die Abkehr von den Maßnahmen vor der Förderung nach der Neuorientierung der Betriebe

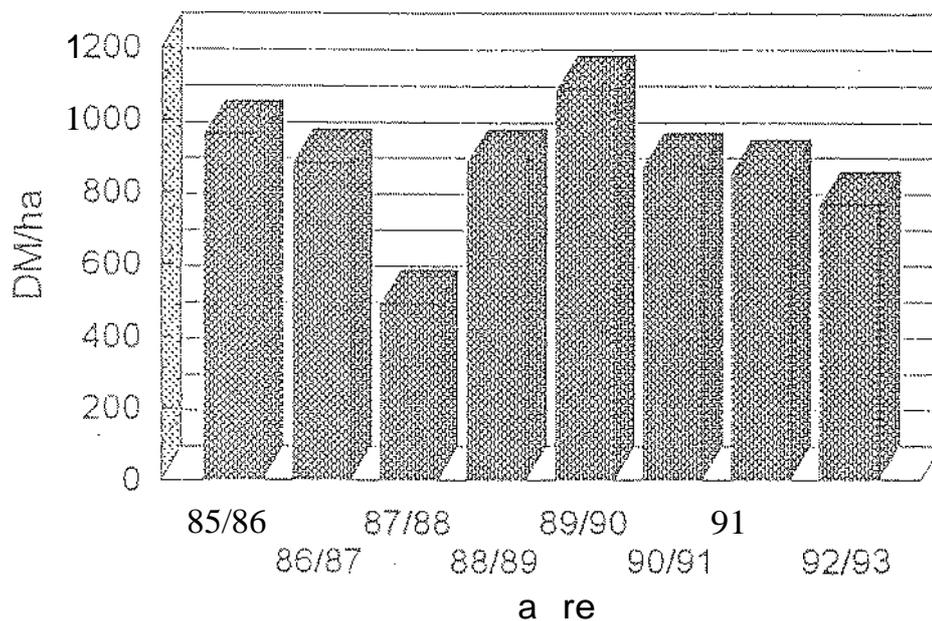
Ungewöhnliche Situation der Agrarwirtschaft

Im Agrarbetrieb sind mittlerweile, wenn mehr als 50 Hektar landwirtschaftlicher Beitrag aus diesem Betrieb einkommen. Das deutet, daß in landwirtschaftlich kleineren Betrieben noch eine mehr oder weniger starke Abhängigkeit von den Erträgen in Betrieben zwischen 50 und 100 ha nimmt die Bedeutung der Viehhaltung stark ab. Dafür liegt häufig ein relativ hoher Anteil an den landwirtschaftlichen Betrieben über 100 ha in der hochproduktiven mit wachsender Flächenausdehnung der Regel gleich ab. Das heißt, die Gruppe in sich sehr heterogen zusammengesetzte Betriebe, die flächenmäßig größere Gruppe der Agrarwirtschaftliche Betriebe heraus, die sich hinsichtlich der erzielten Einkommen das in der Abhängigkeit zeigte Bild

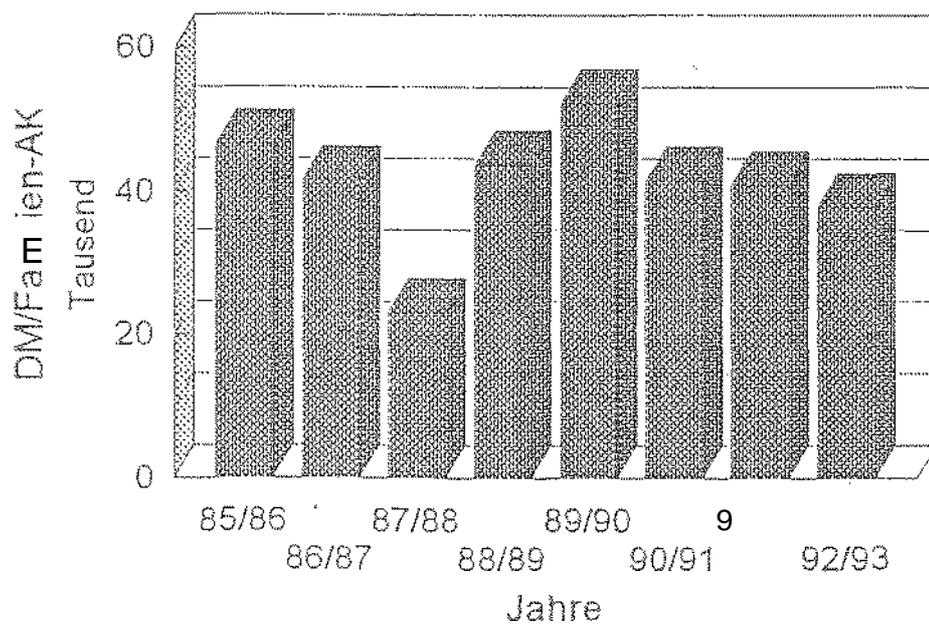
Wirkungen der agrarpolitischen Maßnahmen der EU und des GATT die künftigen Betriebsergebnisse

Über die Auswirkungen der EU-Agrarreform und der GATT-Beschlüsse sagen die verschiedenen Untersuchungsabschlüsse noch nichts aus, da die wesentlichen Änderungen mit den Agrarpreissenkungen sowie der Preisbildung noch keinen Eingang gefunden haben, mit anderen Worten eher auf die Agrarwirtschaft zu zeigen.

Gewinn bayer. Marktfruchtbetriebe
in DM je ha LF



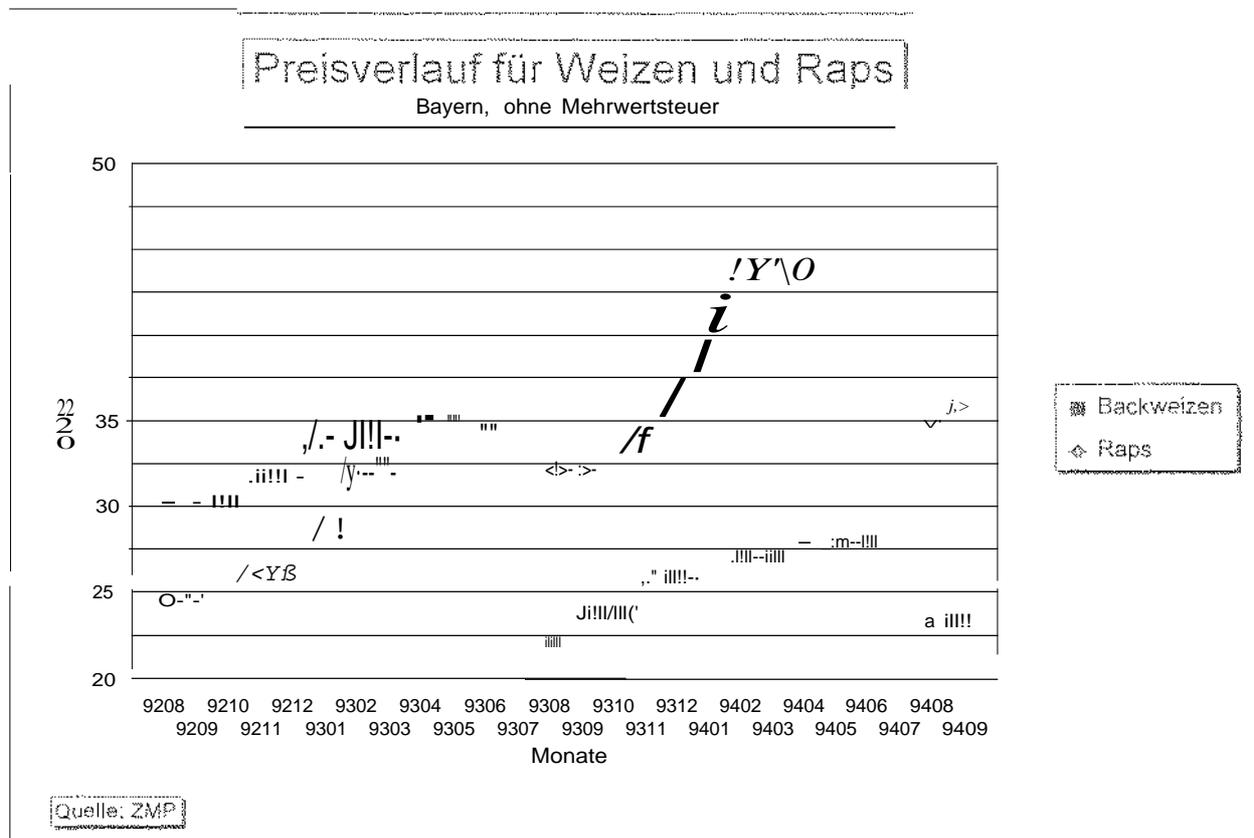
Gewinn bayer. Marktfruchtbetriebe
in DM je Familien-Arbeitskraft



Quelle: Buchführungsergebnisse

2. Entwicklung der Preise und Ergebnisse

Hinsichtlich der Entwicklung der Preise für Weizen und Raps zeigen die Erzeugerpreise nach der Ernte 1994, daß die Voraussagen der Erzeuger sich nicht bestätigt haben. Die Weizenpreise sind zum Ende der Beobachtungsperiode im Vergleich mit dem Preis im Januar 1994 um 10% gesunken. Der Preis für heimisches Weizen ist im Vergleich mit dem Preis im Januar 1994 um 10% gesunken. Der Rapspreis ist im Vergleich mit dem Preis im Januar 1994 um 10% gesunken. Die voraussichtliche Entwicklung der Preise für Weizen und Raps im Jahr 1995 wird durch die GATT-Verhandlungen beeinflusst.



Erzeugerpreise für Weizen und Raps

Die GATT-Verhandlungen vom letzten Dezember, die u.a. eine Reduzierung der subventionierten Exporte, einen Mindestmarktzugang für Importprodukte und eine Anbauobergrenze für Ölfrüchte festschreiben, werden erst 1995 zu wirken beginnen. Diese Regelungen könnten nochmals zu einem Preisdruck bzw. zu einer spürbaren Reduzierung der Ausgleichszahlungen bei Ölfrüchten führen (siehe vorhergehendes Referat). Insgesamt werden aufgrund geringerer Preisabsicherung durch die Intervention die Preisschwankungen

Flächenausstattung		ha			995/96	1992/93	1995/96
Jahr							
Anbauflächen:							
- Zuckerrüben A/B	% der AF				13/6,5	10/5	10/5
- Getreide	% der AF				41,5	60	47
- Körnermais/Raps	% der AF					18,5	18,5
- Brache	% der AF					0	12,5
AKh Feld gesamt	AKh/Jahr					3054	2846
AKh allgemein	AKh/Jahr					1800	1800
AKh gesamt	AKh/Jahr	1613	1557	2856	2743	4854	4646
Arbeitskräftebedarf	AKh/Jahr	0,81	0,78	1,43	1,37	2,43	2,32
Umsatz	DM/Jahr	274438	207964	475198	341304	859028	590823
Variabie Kosten	DM/Jahr				181044	384377	315869
Deckungsbeitrag o. Ausgl.zahlung	DM/Jahr				160260	474651	274954
Ausgleichszahlungen	DM/Jahr				87444	33827	162590
Deckungsbeitrag m. Ausgl.zahlung	DM/Jahr				247704	508478	437544
Einkommensziel 1 Familie	DM/Jahr				65000	65000	65000
Maximale Festkosten	DM/Jahr				182704	443478	372544
- desgleichen je Hektar	DM/ha				1218	1478	1242
Einkommensziel 2 Familien	DM/Jahr				100000	100000	100000
Maximale Festkosten	DM/Jahr	58803	49675	184898	147704	408478	337544
- desgleichen je Hektar	DM/ha	917	662	1233	985	1362	1125

Modellannahmen

	Preisannahmen		Ertragsannahmen
	1992/93	1995/96	
	DM/dt	DM/dt	dt/ha
Winterweizen A9/A6	42/38	27/25	68/75
Wintergerste	35	23	62
Zuckerrüben A/8	11,4/7,3	10,8/6,9	620
Körnermais	36	24	79
Raps	42	38	33

A Modellkalkulationen für die einzelnen Betriebsbereiche

etwas höheres Einkommen zu erzielen. Entsprechend werden die Fixkosten in den verschiedenen Ackerbaugebieten variiert. Ein Minimum der Fixkosten wird erreicht, wenn sie nicht in der Höhe der Rhythmisierung durch den Deckungsbeitrag festgesetzt werden.

2. Entwicklung der Fixkostendeckung und des Bruttoertrags

Dazu ist üblicherweise die durchschnittliche Einkommensentwicklung zu betrachten, als die Einnahmen zur Erhaltung und zur Stabilisierung des Betriebes notwendigen Eigenkapitalzusätze als gegeben betrachtet. Aus dem Deckungsbeitrag ergibt sich der zur Fixkostendeckung verfügbare Betrag. Zur Schätzung der Privatverfügbarkeit sind die Fixkosten zu berücksichtigen. In Bayern sind die Fixkosten für einen Hektar im Durchschnitt 10.000 bis 12.000 DM zu betragen.

Die pro Jahr 4,5 bis 5 Millionen Personen je 8 Haushalte sind dies ca. 5.000 Millionen. Sind zwei Millionen auf einem Hof, muß man mindestens 85.000 DM konsumativer Einnahmen kalkulieren. Für die Eigenhaltung wird zu ziehen ein Betrag von mindestens 5.000 DM je 8 Hektar und Jahr vorausgesetzt.

Die Modeebene sei dann je nach Betriebs- und Familienstruktur die zu Fixkosten von 660 bis 1240 DM je ha.

Derzeit wird das Handwerkliche Fließband in den Ackerbaubetrieben zwischen 5 und 50 ha LF mit 10 bis 1800 DM an Fixkosten belastet. Es also - unter sonst gleichen Umständen - die Fixkosten um 200 bis 600 DM zu senken, um den gleichen bei den Kosten aus dem Bereich der betrieblichen und dem privaten Konsum zu kommen.

3.2.2.2. Möglichkeiten der Marktfruchtbetriebe

Wie nun der Marktfruchtbetrieb auf diese Veränderungen der ökonomischen Verhältnisse reagieren?

3.2.2.2.1. Die Veränderung des Produktionssystems

Es ist zu fragen, wie viele der heute schon bestehenden Einkommensquellen gesucht werden. Diese können außerhalb der Landwirtschaft (z.B. der Veredelung) oder auch außerhalb der eigentlichen Ackerbewirtschaftung liegen. Die Möglichkeiten für Kommunen und Zweckverbände im Bereich Landschaftspflege und Entsorgung ganz außerhalb der Landwirtschaft liegen ebenfalls im gewerblichen Bereich, ob nun sie geändert oder im Rahmen eines Arbeitsverhältnisses.

Die Arbeit der 8 Millionen in den Betrieben als Entlohnung wäre aber nur das äußere Dienstgeld zur Aufrechterhaltung der Leistung des verfügbaren

die Arbeit der 8 Millionen wäre ausgerichtet

Das Agrarunternehmen muß eine Vergrößerung der Differenz sehen und Erträge suchen. Dies könnte durch höhere Erlöse geschehen. Die von der Britishischen Politik geförderten Bemühungen nach Anpassungen, verteilte Gebüden und Rollen im Anbau, Ökologischem Bau usw. sind diese Bemühungen und für eine gewisse Zeit von Betrieben eine echte Aufgabe.

Die andere Seite von Betrieben muß eine Anpassung der Kosten an die Erträge sein. Dazu sollte es sie zu niedrigeren Kosten kennen.

Ergebnisse exemplarischer Vollkostenrechnungen

Von den ausgewiesenen Vollkosten entfallen nur zwischen 30 und 50 % auf variable Kosten und diese sind in Reserven gegeben, die es zu nutzen gilt.

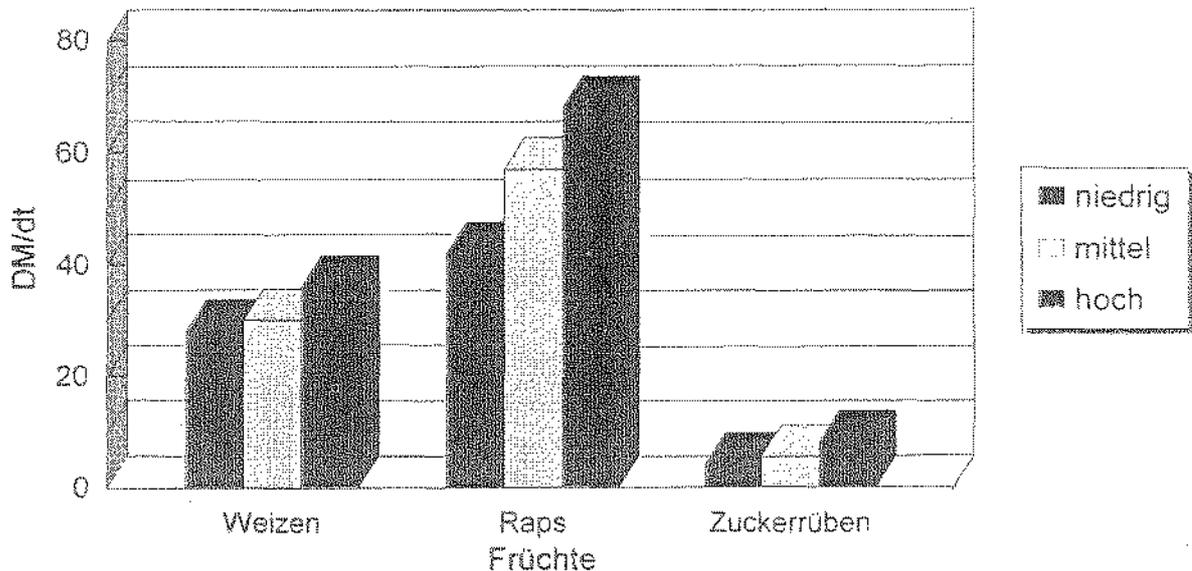
Die Ergebnisse zeigen, dass die Stückkosten (Abb. 4) mit der Ertragsmenge sinken. Je höher der Naturalertrag, desto geringer die Stückkosten. Aber auch, je höher die Produktionsmenge insgesamt, desto geringer die Stückkosten. Intensive Produktion auf großen Bewirtschaftungseinheiten ist rein betriebswirtschaftlich - entgegen allen anderen Gesetzen - eine Zielsetzung nach ökonomischen Prinzipien.

3.3.3.3.3

Das Agrarunternehmen fließt durch die hohen Preise für Energie, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel. Darüber hinaus sind ihm im Westen die hohen Preise für Energie, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel. Die hohen Preise für Energie, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel sind die Folge der hohen Preise für Energie, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel. Die hohen Preise für Energie, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel sind die Folge der hohen Preise für Energie, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel.

Gestehungskosten im Marktfruchtbau

Größenordnungen auf der Basis von Erhebungsdaten



Quelle: LBA 1993/94

Produktionskosten im Marktfruchtbau

3.4 Neue arbeits- und kostensparende Verfahren des Pflanzens und

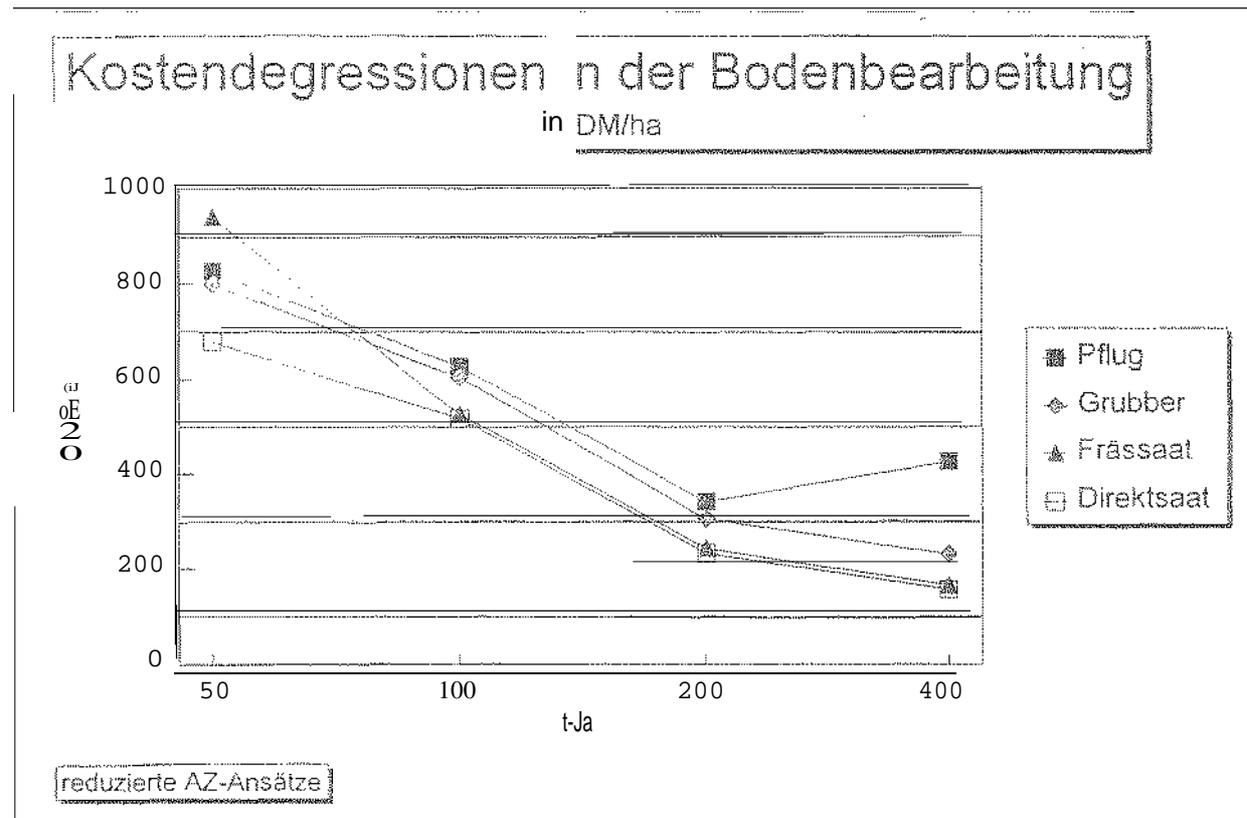
Ein Einzelbetrieb kann hier durch arbeitssparende Verfahren der Bodenbearbeitung gegenübertreten. Diese Verfahren sind aber nur in Verbindung mit einer angepassten Fruchtfolge und Pflanztechnik erdreich. Die gleichzeitig sind in der Regel diese Verfahren so schlagkräftig, daß unsere Betriebsgrößen zur Auslastung dieser Verfahren die Folge an Arbeitskräfte - nicht ausreichen. Durch die Produktivitätserhöhung verteuert.

5 Kooperation

Ähnliches gilt für die Leitmaschineneinsatz Großschlepper in den Marktfruchtbetrieben. Zu ihrer Auslastung ist die Zusammenarbeit mehrerer Betriebe nötig. Die Betriebsleiter haben das Bewußtsein und ziehen in immer

größere Hlde nsequenzen in m überbetrieblcher Zusammenfa
 n der unterschiedlichen Formen.

meine Endergebnisse der möglichen Energieersparnis zu geben, so
 schließend wiederum an einem optimalen Energieeffekt bei
 eigener Betriebsgröße und angestrebten den den-
 beabsichtigten Energieerwartungen.



Ab 5: Kostendegressionen in der Bodenbearbeitung

Allein die Ausdehnung der Fläche von 50 auf 400 ha hätte ohne weitere Änderungen der Arbeitsverfahren schlägt die Kosten um 1/3 Buche. Der optimale Effekt wäre in der Zukunft zu sehen.

c und lanzenbauliche ögl ehkeiten

ilhe! uppe ¹

Einlei u g

Die Verände ngen in de Rahmen d ngu en n r- und lanzenbau bestehe in e Lin e i n e rigeren P u preisen höheren Anforderungen an de Umweltschutz

Niedrigere Preise sen n den renzn n im E n ert ragssteige m r B rie m und nnen demnach bei erne r mierung der I n eine inderung dies:es ns zes bewirken. Dabei e e n sich nicht nur :ein h:e ungen einem Betriebsm l, sondern auch chselwirkunge , z 8. sehe de Sortenty p, der Hö e de Dü gu g und Krankhei b IL

dem Bereich ,e variable c g Be n- sparungsmödllichkeiten bei den Festkosten au e zu behandelnden Themas betrifft dies vor die festen Kosten Bodenbea ng, bei de ein hohes Einspa rungs e r au beträchtliche auli R si n n sein nnen.

Der ng zu umwe h ne eren ren dBs es resu ert aus reits bestehenden de zu e nde e n und aus neuen F B gen de ese sch deshalb au die Umwelt lange immer ede hinge esen nd am hluß arau eingegange , we he nd diB ndbev rtsch ung im Umweltschu erze erreicht h .

us c g r duktionstechnik nach de o ma len speziellen ntensi

Die Produktionstechnik jeweils e nzeigen Frucharten getrennt behandelt werden würde de vo egeben e Rahmen

¹ Für die Abfassung des Manuskriptes sei G. Pommer, U. Hege, H.

J. Kreitmayer und H. Tischner vielmals gedankt

sprengen. Es wird daher die ideale Produktionstechnik vorwiegend am Beispiel des Winterweizens beleuchtet. Für die anderen Fruchtarten muß auf die Anbauempfehlungen der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP) verwiesen werden.

Resistenzere Sorten mit hohem Ährenertrag

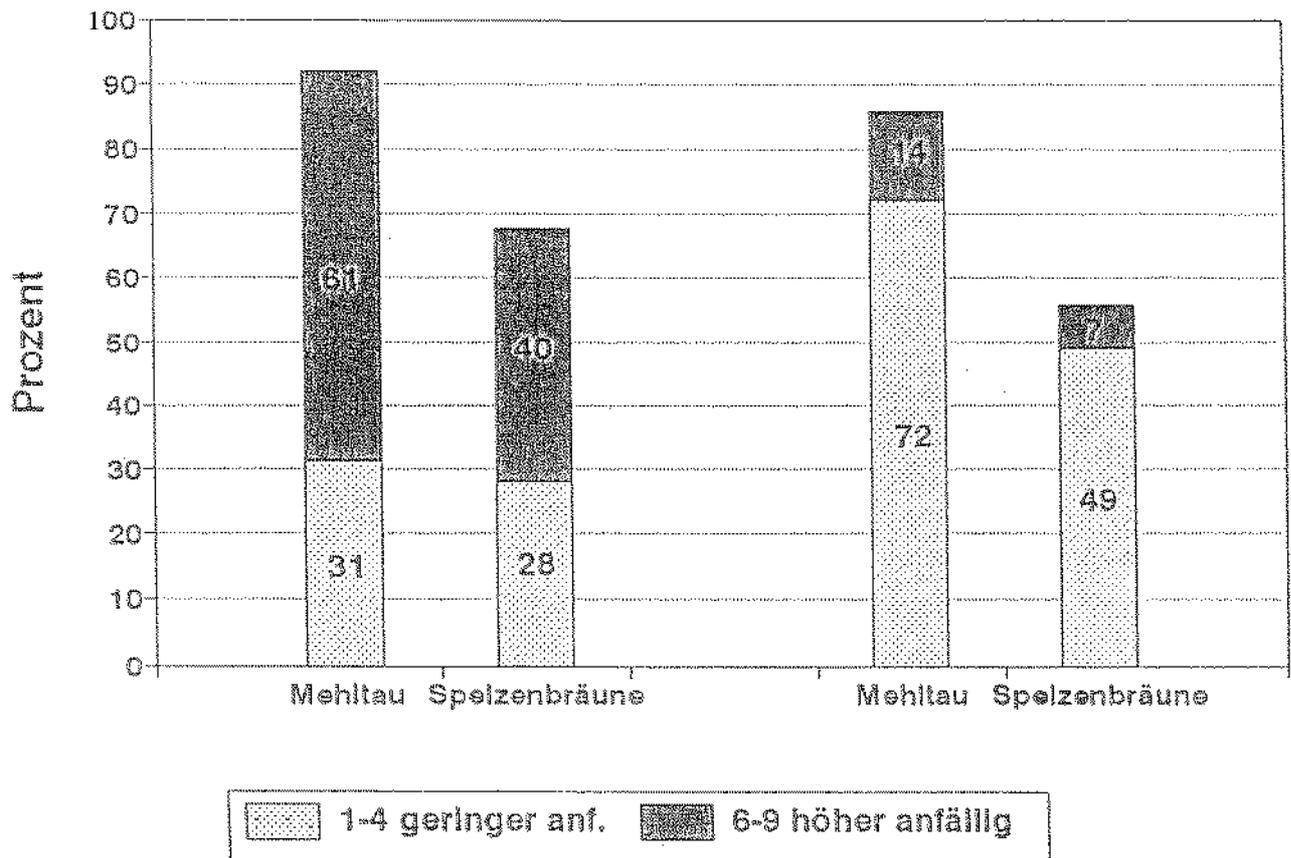
Resistenzere Sorten stellen den Ansatz dar, das nämlich diese Varietäten dar. Diese sind als Saatgut teurer zu sein, verringern sie die Kosten für Pflanzenschutz und entlasten die Umwelt. In niedrigeren Produktionsniveaus nimmt bei der Sortenwahl die Bedeutung der Krankheitsresistenz im Vergleich zur Ertragsleistung zu, weil die durch die hohen Kosten für Pflanzenschutzmaßnahmen und die hohen Erträge zu beschaffen als geringe Erträge.

Der große Fortschritt in der Resistenzzüchtung und diese Ergebnisse. Der Anbau führt zu der Annahme, daß in den letzten 13 Jahren die Zahl der Sorten, die gegen die wichtigsten Krankheiten resistent sind und Spelzenbildungsfähigkeit sind, zugenommen hat. Daneben gibt es eine immer größere Zahl von Sorten mit Resistenz gegen die wichtigsten Krankheiten.

Der Anbau der richtigen Sorten. Es kann es an Hand der Sortenbeschreibungen (Kreuzchentabellen und Sortenblätter der LB und der Ergebnisse der Abteilung Bodenkultur der Ämter für Landwirtschaft und Ernährung im jeweiligen Regierungsbezirk. Unter günstigen Witterungsbedingungen ist bei der Sortenwahl sogar ein Anbau ohne jegliche Fungizidmaßnahmen möglich. Der Deckungsbeitrag liegt bei 99 (Abbildung 2) zu den Kosten.

Das wertvolle Produktionsmerkmal Krankheitsresistenz. Anpassungsreaktionen der Erreger werden. Um wertvolle Resistenzen länger funktionstüchtig zu halten, sollte deshalb im Anbau keine zu hohe Konzentration einzelner Sorten erfolgen. Die Anbau von Sorten oder die Anbau von Sorten mit Resistenz gegen die wichtigsten Krankheiten zu vermeiden.

Aber nicht nur die Resistenzausstattung, sondern auch der Sortentyp kann zur Kostenminderung beitragen. Bei Getreide, insbesondere bei Weizen, eignen sich dafür Sorten mit einem hohen Ährenertrag. Ährenbetonte Typen be-

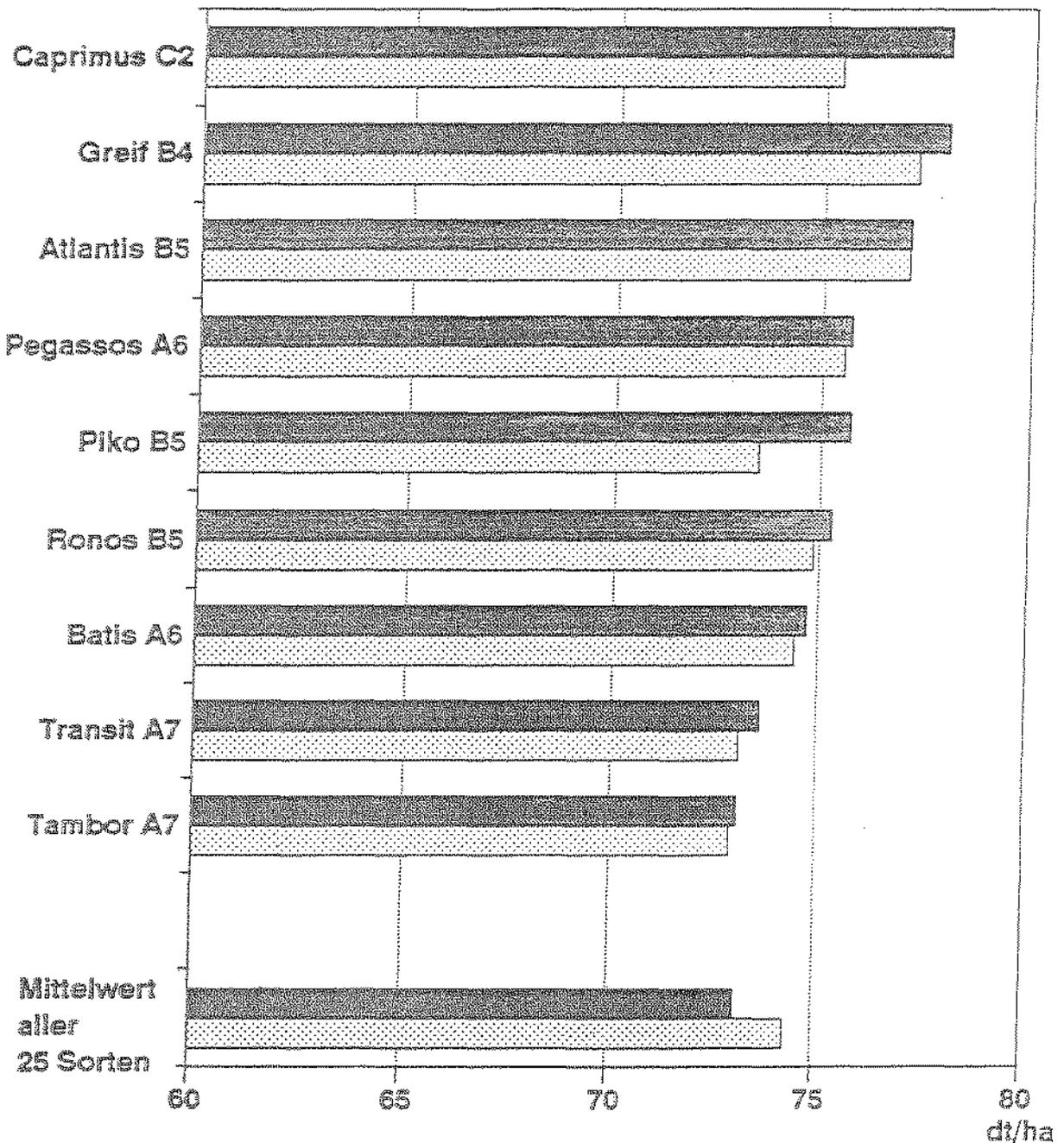


Anteile der Winterweizensorten mit unterschiedlichen Resistenzeigenschaften an der Vermehrungsfläche (8 1993 Bundesgebiet)

n ige hohe Ert e ne hohen s ic n. S tzenert e
 ü r ha wu en in än n diese So mit < ähren-
 t ende Hamen erre c

Sie verfügen ü eine ve ne ngsi n und lden da r
 e ne ge ngeren Ü ubi ende o s-
 trie O we en die in diesem h m hn im a gel
 vo andenen Näh e r enge

0 e gering re n ssen m F a n c so a a
 dün en. Eine ve füh zu lo ren n ng
 ständen, die e es besseren Mikroklimas und einer widerstands-
 fähigeren Blattbeschaffenheit weniger von Krankheiten befallen werden und
damit auch weniger mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden müssen.
 Der Zurücknahme er 1. N-Gabe sind aber Grenzen gesetzt, so an
 sommertrockener andorten, auf leichten Böden und in sehr rauen Lagen.



Stufe 1 = minus 40 kg N/ha, ohne CCC, ohne Fungizid

Stufe 2 = ortsüblich N, mit CCC, mit gezieltem Fungizideinsatz

Kalkulationsannahmen:					
1 dt Winterweizen	=	26,63 DM	1 CC	=	8,17 DM
1 kg Stickstoff	=	7,00 DM	1 Fungizid	=	7,00 DM
Mehraufwand für	n			=	126,03 DM

MW von 16 Versuchen

Erträge in 2 Intensitätsstufen 994 nach Abzug des Aufwand^e
 in Stufe 2 - Auszug aus Sortiment 102 (unterstellt
 Eigenmechanisierung)

Der An von ährenbö n ert zu m d e Ert ss ehe eit, weil diese So n in den h um ien ab r B ng ü r ein hohes Ert s e ial und dam ein hohes leichsvermögen voran-gegangene Sch gungen ve gen.

1.2 E n satz von el en zu Se kämpfu g vo zkran ei

o lle z r m ung n Pilz n heiten gebe dem nd rtE sehe- d ngsh n an die Hand, u den Eins z von emische Pflanze - schutzmitte'n au das un ding n ndige aß zu beschränken. Durch de Ü ang vo routinemäßig er, adien zogener zu m ngerec er, gezielter Be m ung wi e ne spürbare enentl ung und eine Ver- ringerung des unerwünc n E s an Pt anzenschu zm ein- und rückstän den in sse und Luft erreich .

Di um ngre eh e E hrunge it l en l egen nterweizen vor In 34 rsuchen in Bayern m Durchsc nitt r Jahre 993 und 994 nach dem zenmodel ern m Ve leic zur un Parzel e ,3 a eh e we b ld **g3.0** u eh 1,8 Be and u ge durchge hrt werden. Nach zugder P Ausbrin ungs lieb in bereini er ehert von ha itere gep odelle - Bee arian Spa ante, Pro Pla (nur an zwei S dorten im ersuch) hrtten zu ähnlichen E ebniß n wie das izenmodell 8 ern.

	Unbe- handelt	Routine- behandl.	Weizen- modell	Beer- variante	Spar- variante
Ertrag dt/ha	75,6	87,0	83,9	82,7	82,7
Mehrertrag zu unbehandelt dt/ha	-	+11,4	+8,3	+7,1	+7,1
Applikationshäufigkeit Anzahl	-	2,5	1,8	1,3	1,3
Präparatekosten DM/ha	-	286,0	169,0	127,0	123,0
Bereinigte Mehreträge DM/ha (Eigenmechanisierung)	-	+1	+42	+54	+59

Die in der Handlung mit weitgehendem zugehörigen Fungizideinsatz
erzielt mit 1,4 % zwar den höchsten Ertrag, der jedoch mit
den höheren Fungizidkosten erkauft wurde. Nach Bezug der Erträge
erweist sich der Ertragsmehrertrag als leicht zu unterschätzen.

Seit große Kosteneinsparungen bzw. Erträge sind mit Hilfe von Entscheidungsmodellen im Grunde leider nie zu erreichen. Die Ertrags-
erzeugnisse weisen diese Spielräume noch entgegen. Die Ertrags-
erträge sind mit den Modellen verbessern zu, muß eine regelmäßige Beobachtung
erforderlich sein, um eine exaktere Diagnose zu erhalten. Die Nutzung der
Witterung mit aktuellen Wetterdaten ist für manche Modelle erforderlich (z.B.
das Modell B), für andere Voraussetzung (z.B. Prognose). Jeder
Landwirt muß sich entscheiden, ob er den erforderlichen Aufwand an
Zeit und So. It. er will oder seine Ertrags-
sinnvolle Einsparungen kann. In B. haben im Jahr 19 ca. Betriebe
in der Region das Modell verwendet und ca. 2 B. die
Ertragsgruppen das Modell pariert.

Die besten Ergebnisse mit den Modellen werden erzielt:

In der Region sind die Erträge
bei Beobachtung der Rolle der Erträge
Fläche.

In Regionen mit geringerer Bevölkerungswahrscheinlichkeit

In Teilregionen beispielsweise sind die Erträge möglich, die Erträge
ausreichend reichen Regionen mit regelmäßigem Ertrag.

Im Anbau von Sorten mit geringem Ertrag
ist Hilfe der Modelle bei diesen eher auf eine Fungizidmaßnahme
abzuzichteln, wenn es sich um alte Sorten

Nachdem die Erträge sind die Beratung
tun. Sie liefern aktuelle Daten über die Erträge der Erträge
kämpfungsnotwendigkeit von Schaderregern im Dienstgebiet. Über den Pflanzen-
schutzwarndienst ist eine breite Ausstrahlung in die landwirtschaftliche Praxis
möglich und auch bereits gegeben. Somit können die Erträge, die Modelle
selbst nehmen, davon profitieren.

Für die Praxis sind derzeit mehrere Entscheidungsmodelle von Bedeutung, in denen, wo große Entscheidungen bei der Kontrolle von Unkräutern vorliegen, gibt es verschiedene Ansätze von Modellen, die unterschiedliche Aspekte berücksichtigen, aber noch nicht abschließend evaluiert sind. In Zuckerrübenläuseinfällen zur Entwicklung einer Strategie zur gezielten Bekämpfung der regional sehr bedrohlichen Cercospora-Blattfleckenkrankheit

Verwendung von Schadensschwellen zur Unkrautbekämpfung

Die ökonomische Intensität der Unkrautbekämpfung ist die Basis für die Festlegung verlässlicher wirtschaftlicher Schadschwellen voraus. Nach circa zwanzigjähriger Entwicklungsarbeit für Getreide und neuerdings auch für andere wichtige Nutzpflanzen sind die für gezielte Unkrautregulierungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, stößt die konsequente Anwendung von Schadensschwellen in der Praxis vielfach noch auf erhebliche Schwierigkeiten, die eher Resultat der tolerierten Restverunkrautung ausgehen können (Folgeverunreinigung, Ernteerschwerisse und die Ökonomie der Unkrautbekämpfung bei unvorhergesehener Lage des Bestandes).

Die Anpassung der Schwellenwerte an die Standortgegebenheiten hinsichtlich der Unkrautart, Nestschichthöhe und -verteilung, Sauerstoff- und Lichtverfügbarkeit, günstigeren Standort (z.B. Parabraun) in der Regel eine geringere Ertragsminderung durch Unkrautverunreinigung zu erwarten als auf weniger empfindlichen Beständen.

Hilfreich sind die Ergebnisse von Modellrechnungen zur Unkrautregulierung z.B. in der Zeitschrift HERB, in den Schriften der SE, der Universität, der HERB- und der HERB-E-PERT, die in den letzten Jahren entwickelt wurden, wegen fehlender Aktualisierung der Daten aus dem Bereich der Unkrautbekämpfung auch wegen fehlender Zugriffsmöglichkeiten auf die Modelle. Inwieweit sich das in Erprobung befindliche Herbizidberatungssystem HERB-ASYS der Biologischen Bundesanstalt mit den Teilbereichen Herbizidwahl, Grundwassergefährdung, Bodeneinwaschung, Risiko und Nachbauprognose durchsetzen kann, muß weiter evaluiert werden.

Die Schadenswerte die gezielte Bekämpfung von Unkräutern und der geringen Verunkrautung (Lückbildung) sind in der Praxis nicht und werden sich orientierungshilberangezogen. Nur in seltenen Fällen erfolgt ihre exakte Bestimmung.

Getreideart	Unkraut / Ungras n	Schadensschwelle	
		Pflanzen/ m ²	Deckungs- grad %
Winterweizen-Frühsaaten	Windhalm	0	
Wintergerste			
Winterweizen			
Sommergetreide			
Winterroggen			
Winterweizen	Ackerfuchsschwanz	5	
Wintergerste (Ackermarsch-Frühsaaten)			
Winterweizen (sonstige Frühsaaten)		15	
Wintergerste			
Winterweizen			
Winterroggen und Sommergetreide			
Ungräser zusamm			
alle Getreide- arten	Klettenlabkraut	0,1	
	Windenknöterich	2	
	Wicke	2	
	Vogelmiere	25	
Wintergetreide: - während der Bestockung - zum letztmöglichen Bekämpfungstermin	zweikeimblät- trige Unkräuter insgesamt	50 50	

Hinzu kommt als Problem die in der Regel nicht gleichmäßige Verteilung des Unkrauts auf dem Feld mit mehr oder weniger ausgeprägter Nesterbildung. Für eine ökonomische und ökologisch gerechtfertigte (gezielte) Unkrautbekämpfung ist eine ausreichend genaue Feststellung des Unkrautbestandes hinsichtlich Art und Dichte erforderlich. Oft wird die Aufgabe einer exakten Ermittlung der tatsächlichen Verteilung des Unkrautbestandes gescheitert, so daß man sich mit der gesamtflächigen Behandlung einer Teilfläche zufriedengeben muß. Eine technische Lösung, die es ermöglicht, Unkraut zu bekämpfen, wo die Schadschwelle überschritten ist, wird zukünftig mit Hilfe des Einsatzes von Bildverarbeitungsgeräten oder optoelektrischen Systemen denkbar. Bisher hat man jedoch über Versuchsansätze keine Erfahrungen gemacht.

Von der Praxis ist eher akzeptiert, daß die konsequente Anwendung des Schadschwellenprinzips wegen derzeitiger Schwierigkeiten um Minimierung der Herbizidmenge geht. In dem Zusammenhang sind Kosten und Umweltbelastungen zu berücksichtigen und die Risikoreduktion zu begrenzen. Folgende Gesichtspunkte sind zu beachten:

Anwendung der Herbizide möglichst Ende der Vegetationsperiode des Unkrautes
 Unkrautbestände vor dem Einsatz von Herbiziden = Herbizid
 Keimruhe (NA) vermeiden;
 Aufwand 30 - 50 g/ha

Herbizidkombinationen mit Monomethylharnstoff (insbesondere bei Oxidation in Präparaten und Sulfonylharnstoffen)

Zusatz von Additiven (Paraffinöl u.a.)

Die Wirkung von Paraffinöl ist in den meisten Fällen geringfügig. In Unkrautarten kann sich die Wirkung durch die Beobachtung hinsichtlich des Auftretens von Unkraut bestätigen; dies ist eher in der Herbizid- bzw. Unkrautbehandlung bei sehr großen Schlagschäden zu erwarten. Die Wirkung ist geringfügig.

Die Unkrautbekämpfung im Winter wurde in den letzten Jahren das Schadschwellenmodell RAPUS von der Universität Göttingen entwickelt, das sich aber noch in der Erprobungsphase befindet. Es berechnet anhand von Schadpflanzendichten und Deckungsgraden unkrautbedingte

Sehen und ... im R ... und gi ... u ... rF Berücksichtigung wei erer
ren, E eh du gshi n über N otwendigkeit und rt de Unk
regulierung. Bei Übe fu en in B ,ern zeig sich eine re g
Überein immung der bereeh en Verlu m den tatsächl eing nen.
Als wese l eh erwiesen seh vor allem der Kulturzu and as aß des
Unk u c ngsvermögens un der f au eit n der Unk r im
e leich zur l tur.

tisch zu bewerten i d e Beu e lung der Leitunk uter Kle enla rau un
eruehl se Kamill durch das odel, weil dese Arten aufgrund ihrer nega-
ve E nfl sse au die E eehni und die Trocknungs- und Reinigungs-
en von de Praxis in de tolerieren Die e nie a iert we en.

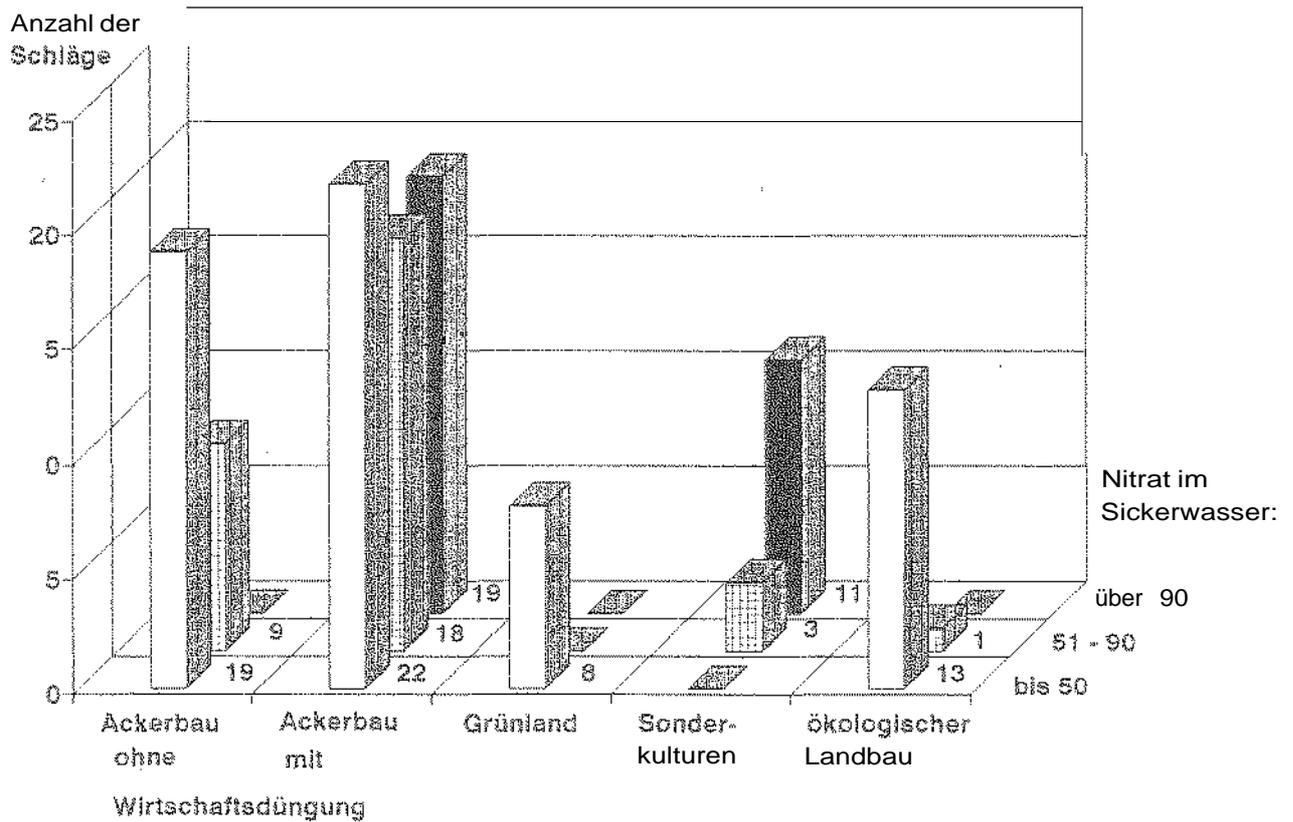
ü gun nach B ie bs- und Sta ortbed ingungen

D B nae l gBnd au aß ahme h n z m Ziel, d e Düngung dem
Nä be rf er P la zBn anzu en, damit diB K en z duziB n d
das rund- n rf henwasser und di L ft wenigB zu bei en.

Zie des Verple ches de Näh s toffzü un -abfahren (hrs b l nze

Die 1\läh ilanz soll e nen Übe liek ü die Näh ffun er- ode -ü
verso ung in landwirtsch lichen B rieben geben. U ersuchunge der LBP
wie auch anderer In itute h en e eben, daß nsbesondere in ieh a ten e
8 rieben z.T. erhebliche Näh offüberhänge vorhanden sind. Diese sind
mei nicht ngend und aus ö logischer Sich nie zu akze ieren Oie
E Tiefenbohrungen, die die LBP au Schlägen u ersch edl ehe
8 rieb n urchge h h chaulichen die lgen de Nit
übe änge an Han der Nit n e Sc rwassers b ldun 5).

8 i d r ähr ffbilanz des 8 r e s au oft r- is der Näh ff-
i t übe ieh, Futtermittel, ine dü ge , o a ische Dü ge un
biologische - ixierung m1 dem Näh ilch, Eie ,
Ern rodu und o anisehe D 6). E ne weit-
g usg gliche Bilanz i n , da im
gerecht gedüngt wi l 8et a e le Überhängen ai
Näh n c de U ach zu h



b. Ergebnisse von Untersuchungen zur Nitratkonzentration in der Sickerwasserzone (unterhalb 1,5 m Tiefe) aus Tiefbohrungen 123 Praxisstellen in 8 Jahren

Bilanz auf Hoftor-Basis (Bilanz-HT)



Zukauf v.: Vieh
Futtermittel
Mineraldünger
Zugang sonst. org. Dünger
Symbiotische N-Bindung

Verkauf: tierische Produkte
pflanzliche Produkte
Abgabe eigener organischer Dünger

Nährstoffbilanzierung erforderlich (h n)

Nur wenn der Standort korrekt aufzeichnet, ein auswertbares Ergebnis zu erwarten. Zu Bilanzierung sollen immer die Mittelwerte mehrerer Jahre herangezogen werden. Die Nährstoffbilanz auf Hofort-Basis ergibt sich aus den betrieblichen Betriebsgleichmaßen. Sie ist hauptsächlich zur Planung der Betriebsituation der verschiedenen Jahreszeiten für Planungen im Bereich Erzeugung und Silagebau zu verwenden. Die Ableitung von Düngemittelungen zur Einzelfrucht Stickstoff, Phosphor und Kalium sind in der Untersuchung möglich.

Untersuchung zur Bestimmung der Stickstoffdüngung

Rahmen des Düngemanagements (DSfN) oder Elektro-Ultrafiltration (EUF) an Hand der Ergebnisse der Untersuchung auf Pflanzenverfügbarkeit und weiterer Schlag bzw. Betriebsdaten, insbesondere Einsatz von Wirtschaftsdüngern, eine spezielle Empfehlung für den notwendigen Einsatz an mineralischem Stickstoffgehalt. Die empfohlene N-Düngung sollte hinsichtlich Menge und Zeitpunkt gehandhabt werden, daß nach der Ernte wenig anzeigbare Bestände zu liegen kommen. Daß die Ergebnisse so aussagen sollen, daß die Erträge der Mineraldüngung das Ertragsziel sind (Zu den Ergebnissen siehe 7).

Im Rahmen von DSN werden derzeit in Bayern ca. 20.000 bis 25.000 Böden auf pflanzliche Verfügbarkeit von Stickstoff (N) untersucht.

1.3 Bestimmung der Düngemengen

Die Erzeugung des Preisniveaus, im Sortenspektrum und in der Produktion, sind die wesentlichen Faktoren, die die Bodenbearbeitung (z.B. Mulchsaat), Pflanzenschnitt, die Erneuerung der Düngung auf Menge und Zeitpunkt der Gabe, Schwere der Bodenbearbeitung und die Forschungstätigkeit beeinflussen müssen.

Überprüfung und Ermittlung der Entscheidungshilfen zur Höhe der zeitlichen Verteilung der N-Gaben. Ein Düngewindefenster (kleine Fläche mit hoher Düngung) läßt rechtzeitig erkennen, wann der Bestand weite Stickstoffgaben. Die 2. Gabe wird in der Praxis häufig zu früh

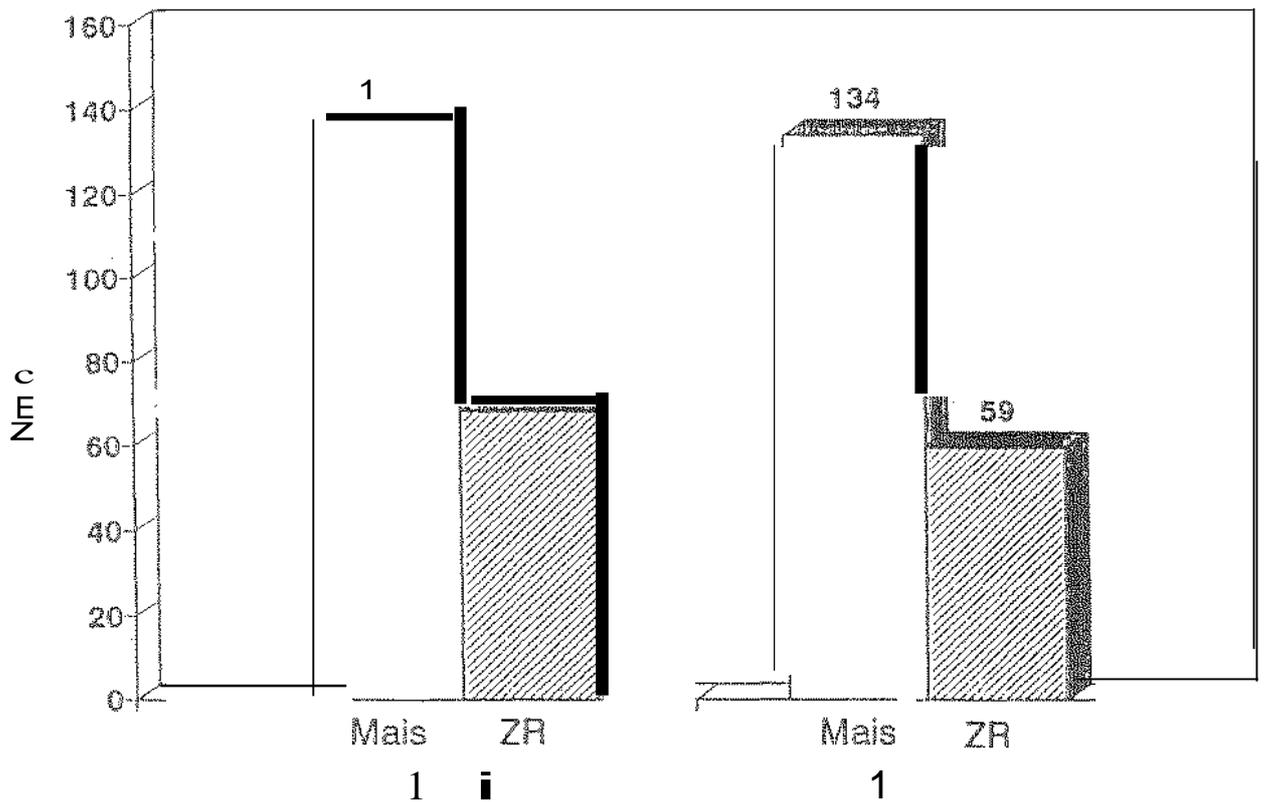


Abb. 7: Durchschnittliche N_{min} -Gehalte (0-90 cm) nach der Ernte an Monitoringflächen bei Mais und Zuckerrüben

Verabreichung: Erst ab Stadium 31 fördert sie vor allem die Regrowth und damit ert ragswirksamer. Schnellbestimmung der Stickstoff mengen und Pflanzen helfen viel, solche Zusammenhänge in den zu erkennen.

Prüfung, mit veränderten Pflanzungen (Unterfußdüngung, Reihen- und Banddüngung, Blühdüngung) die Düngernähe an Wurzeln und die Pflanzung und damit besser genutzt werden können. Fußdüngung mit N und P heute in Maisbefreiungen meist eine kostenintensive und umweltschonende Standardmaßnahme.

Prüfung in erweiterten Ertragsumfängen: Die Düngermengen reduziert bzw. Erträge gesteigert werden können. Die Abbildung 8 zeigt den lohnenden Einsatz von Alzon bei Silomais durch bessere Nährstoffumsetzung trotz höherer Kosten.

Düngerform	Ertrag in KSTE/ha (Mittel über Orte und Jahre)	spezialkostenfreier Geleldrohertrag DM/ha
KAS	10.010	3.693,80
Harnstoff	10.010	3.723,80
Alzon	10.318	3.775,84

A 8: S lo isertrag bei eine Stickstoffga von 10 N a als S,
zo oder Harnstoff

2. nd ortsspezifische Abwägu g n ncn Ri n eine u-
zierten Bodenbear" " ng

rö ßeren Betriebseinheiten ändernsich e ngen an die ren
der Bodenbearbeitung und Bestel ung. hohe F ng
1 oft kurzen Zeitspannen und nd
Interhalt. Die reduzierte Bodenbearbeitung, die d esen " e gen
ntspricht, umschließt im hren nserv ere en,
d losen Bestellu g sowie die Direktsaat

ortfaktor Boden

hmig, tonige Böden, d e m el schwer zu be ite si d, eignen sich
grundsätzlich für die re z e e Be ng. e n d rch d na e
Prozesse wie Ag reg b ldung, Fra g n ve B denleben ein
hohes Regenerationsvermöge n n mit ü e em
Körnerfruchtbau sin desh b n E zu erwarten.

Risiken für reduzierte Bodenbearbeitung sind zu erwarten auf:

- **schluffreichen Sandböden:** Wird dort die organische Substanz nicht krumentief eingearbeitet, führt dies zu wachstumsstörender Dichtlagerung.
- **anmoorigen Böden:** Die zusätzliche Anreicherung des Bodens mit organischer Masse erhöht dessen Puffigkeit. Saatgutablage und Wirkung von Bodenherbiziden sind negativ beeinflusst.

In erosionsgefährdeten Gebieten sind Maßnahmen zur Vermeidung von Erosion erforderlich. Die Bodenbearbeitung sollte so erfolgen, dass die Bodenstruktur erhalten bleibt. Die Verwendung von Mulch und die Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern sind wirksame Maßnahmen zur Erosionsvermeidung. Die Verwendung von Düngemitteln sollte so erfolgen, dass die Bodenfruchtbarkeit erhalten bleibt. Die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sollte so erfolgen, dass die Umwelt nicht belastet wird.

2.2 Standortfaktoren Klima

Lagen mit hoher Niederschlagsmenge sind für die Produktion von Getreide nachteilig. Regenempfindliche Kulturen, wie Getreide, sind in diesen Gebieten weniger geeignet. Die Verwendung von Regenwassersammelbehältern und die Anpflanzung von Regenwasserpflanzen sind wirksame Maßnahmen zur Regenwassernutzung. Die Verwendung von Düngemitteln sollte so erfolgen, dass die Bodenfruchtbarkeit erhalten bleibt. Die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sollte so erfolgen, dass die Umwelt nicht belastet wird.

In sogenannten Schlagschneefeldern, in denen nur eine Ernte zwischen Ernte und Neuansaat möglich ist, sind die Anbauverfahren zu überprüfen. Die Verwendung von Düngemitteln sollte so erfolgen, dass die Bodenfruchtbarkeit erhalten bleibt. Die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sollte so erfolgen, dass die Umwelt nicht belastet wird.

2.3 Humus und Rasen

Humus ist ein wichtiger Bestandteil der Bodenfruchtbarkeit. Die Verwendung von Humus ist eine wirksame Maßnahme zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Die Verwendung von Humus sollte so erfolgen, dass die Bodenfruchtbarkeit erhalten bleibt. Die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sollte so erfolgen, dass die Umwelt nicht belastet wird.

2. Gesamtwertung

Pflanzliche Produktion auf mäßig fruchtbaren Standorten und überwiegend Körnerfruchtbaubietet sowohl ökonomische als auch ökologische Chancen. Ihr vorwiegendiger oder teilweiser Einsatz mit den Standortgegebenheiten und der Betriebsorganisation zusammen. Anbau erfordern reduzierter Bodenbearbeitung erfordern Anpassungen der Saatwahl, Fruchtfolgegestaltung und dem Pflanzenschutz minimalen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, im Falle der Direktsaat von Unkräutern, nicht den. Ökologische Pflanzenschutzmittel relativiert die ökologische Vorteile, die ansonsten in der Bodenfruchtbarkeit gegeben sind.

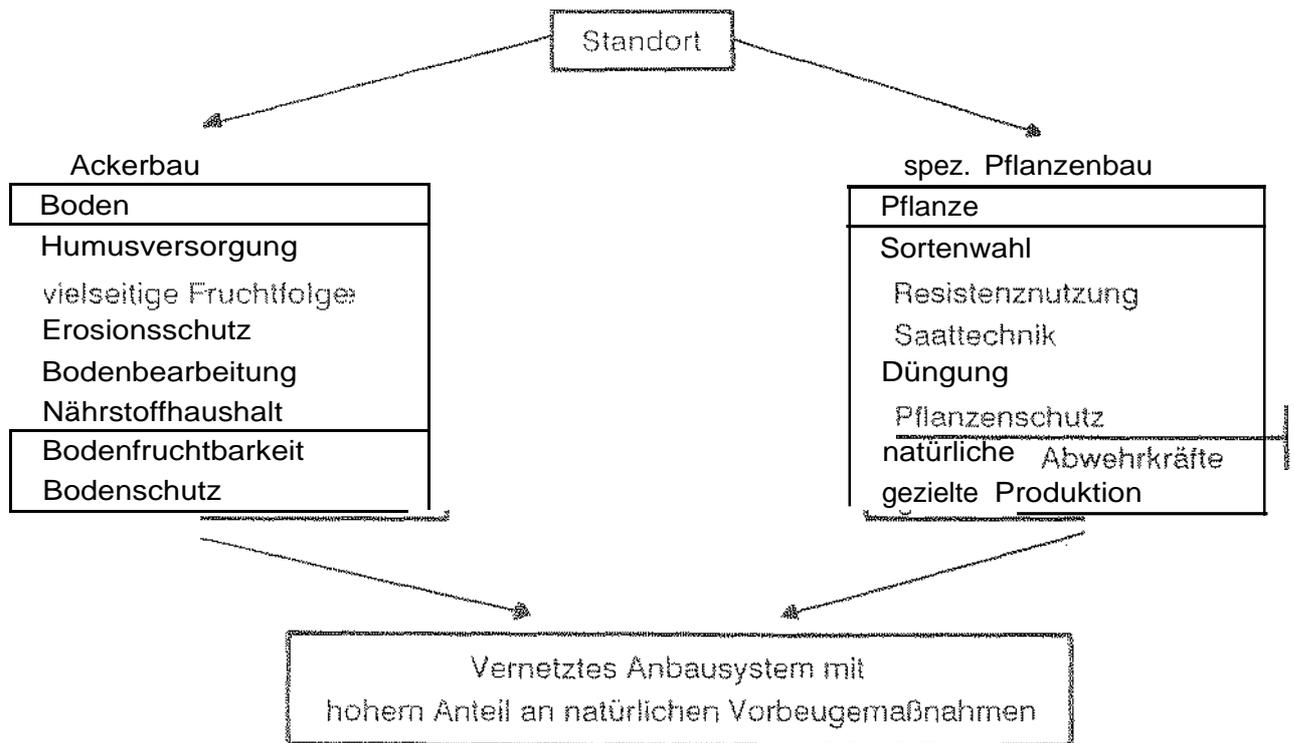
Einbindung von Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes (IPB)

Die optimale spezielle Intensität setzt den gezielten und sparsamen Einsatz von Betriebsmitteln nach Bedarf oder beim Überschreiten von Schadens- und Bekämpfungsschwellen voraus, wobei jede Maßnahme ihre Aufgabe erfüllt. Dies ist eine der Säulen im Maßnahmenbündel des IPB's. In diesem Bereich ist der IPB relativ weit fortgeschritten. Für alle Fruchtfolgen und Anbauweisen für den gezielten Einsatz von Saat, Düngern und Pflanzenschutzmitteln. Es gibt nur wenige Lücken, die zu schließen sind. Sie finden sich bei Bekämpfungsschwellen für Krankheiten. In diesen Lücken wird u.a. durch den LBP mit Aussicht auf Erfolg gearbeitet.

Schwieriger stellt sich die Situation bei den Abnahmen dar, die überwiegend im Bereich der Abnahme, der zweiten Seite des Diagramms, liegen. Entsprechend Maßnahmen gegen Unkräuter und Schädlinge bzw. Maßnahmen, die die Fruchtbarkeit erhalten, sind bekannt. Ihre Anwendung sollte sich auf die notwendigen Renabilität (Abbildung 10).

Maßnahmen, die im eigentlichen Wortsinn integrierende Elemente in das Produktionssystem einbringen können, sind nach wie vor schwer zu realisieren. Daran ändern die neuen agrarpolitischen Rahmenbedingungen wenig. In zwei Fällen eröffnen sich jedoch neue Wege.

Anbausystem Integrierter Pflanzenbau



9: Anbausystem integrierter Pflanzenbau

Maßnahme	Kostendeckung (kurzfristig)	
	ja	nein
<u>Vorbeugemaßnahmen und Maßnahmen für die Bodenfruchtbarkeit</u>		
Verwendung vielseitiger Fruchtfolgen		
Anbau von Futterleguminosen		
Anbau von Zwischenfrüchten für Futternutzung	x	
Anbau von Zwischenfrüchten für Grundüngung		x
Späte Saat von Wintergetreide		
Schaffung von Lebensräumen für Nützlinge		x
Einsatz strukturschonender Bodenbearbeitungsverfahren	x	
Erosionsschutz		x
Verteilung der Gülle auf alle Früchte		
Schaffung von Lagerraum für Gülleausbringung zum optimalen Zeitpunkt für die Nährstoffverwertung		x
Einhaltung telarierbarer Viehbesatzdichten		x

Stabilität von Vorbeugemaßnahmen im IP

Mit dem bayerischen Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) kann die 20jährige Stilllegung von Flächen gefördert werden. Derartige Flächen sind Lebensräume für Nützlinge. Damit verbessern sich die Voraussetzungen für die Schädlingsbekämpfung durch natürliche Regelmechanismen.

Die obligatorische Flächenlegung in Form der Rotationsbrache erweitert die Fruchtfolgevielfalt, indem sie vom Landwirt auch die Möglichkeit der Kleegrasensaat, gestärkt durch die Bodenfruchtbarkeit verbessert und Krankheiten vorbeugt. Die Fruchtfolge in diesem Programm ist jedoch nicht zentral. Grundsätzlich handelt es sich hier um eine beliebige Bausteinliste IPB's.

Was aber ist das IPB's, soweit es den gezielten Einsatz von Betriebsmitteln in betreffen, können vermehrt zu Kosteneinsparung und Umweltschonung führen. Maßnahmen müssen vom Charakter, die den Betriebsmitteln entgegenwirken oder entgegenwirken können, sind sie eher zu vermeiden. In der Folgezeitige Maßnahmen und zur Förderung von Neuland eben sehr unterschiedliche Möglichkeiten.

Umsatz der erweiterten Erzeugung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse

Infolge sinkender Preise und des Druckes der Kostensteigerung wird der Betrieb tendenziell zurückgehen. Dies wird auch die Umweltentlastung zu bewirken. Die Extensivierungseffekt wird sich aber in Grenzen halten, weil die Landwirte zur Deckung ihrer Kosten, vor allem der Fixkosten weiterhin auf hohe Erträge angewiesen sind. So sind die Erträge im Anbau von Getreide und Gärtnerei mit dem Namen der Frucht der Bodenbearbeitung und größere Eingriffe im Bereich der Fruchtfolge, nur leicht unterhalb der bisherigen Ebene.

Ein Extensivierungsansatz, der sich nicht realisieren ließe, verbessern könnte, wird somit nicht erreicht. Es ist zu erwarten, dass nach heutigem Stand des Wissens die geringeren Umweltbelastungen durch die Landwirtschaft, insbesondere durch die Tierhaltung ausgeht.

Eine Entlastung der Umwelt, wie die Ökologen gefordert werden. Grund neuerer Erkenntnisse notwendig erscheint, ist bei realistischer Einschätzung durch die geänderten agrarpolitischen Rahmenbedingungen nicht zu erreichen, auch nicht durch eine flächendeckende Extensivierung. Sie käme sehr teuer und wäre den verfügbaren Haushaltsmitteln

finanzieren, ganz diese in den, daß diese Vorgehensweise zu werden, Büro sehen Eng in die gesamte Landwirtschaft hren würde

Die erforderlichen Änderungen zu einer besseren Umweltsituation
weise liehe zienter zu erreichen, wenn gezielt in sonstigen
Bereichen auf instabile und leicht verwundbaren
erprechende und Produktionsbedingungen gemacht werden.
Och diese Länder sind sehr wichtig behaltet und der
Unternehmens Spielraum für nun punkuell und geringfügig
eingehen

Zusammenfassung

derneuen Ratik effizient dem auch grenzte Möglichkeiten zu
eineinsparung einen verringerten Einsatz. Bei
Acht sparen hren der Bodenbearbeitung, vor allem von Interesse für
große in den, bergen ein hohes Potential in der
Feld in sich. Für ihren Einsatz muß die Eignung sorgfältig geprüft
und in neue sich abgestimmtes Anbausystem entwickelt werden. Beide
Vorgehensweisen sollen hohe Anbauenergien an und

Minimalbestell- und Pflorgetechnik

den an äh igen uche duze n
ode rbei ngs s e

o Eichhorn

Die ngen ü r de n endi e l ns der n a ng
sowie von de Häufigkeit des Befahrens von en h n s in den
n J ren ewa lt.

n eine umwe sch nenden den zu e me dem a ee
wartet ß B ndsch - un rsc u a sh:e
berücksic e

m eses erreichen zu können, es zun ächst unumgänglich, die
e igen r flectungen m Ökosystem den mi seinen o re sl n
zu u rsuchen. Eine n isziplinäre Fo rsche ru s h gt s eh dahe
der Justus-L g-Un rsität Gießen ü e ne lä gere auer mit de
selwirku ngen vo Bodenbearbeitungsve hren auf das m
B en ie e e we en n stitut für Landtechnik o D ese
Zusammena eit n echni kwissenschaften d Bi en sowo l
m m ro- als au m mi krobiologisch en reic c die bei
" m m -Du den- lau n de Prozesse mit hre große hl
gegenseitigen Abhängigkeiten

n diesem Vorhaben wird n
Bodenbearbeitung auf landte zenbauliche Parameter
ermittelt, sondern n der
verschiedenen B u systeme auf Umsetzungs- und Verlagerungs-
prozesse ung der Bodenfauna dargestellt. Die bisherigen
e stetige Wiederholung einer verschiedenartigen

Beachtung zu den Änderungen in den Bodeneigenschaften
jeweils gesondert

Durch die hier bei der Zusammenfassung der Ergebnisse war
dabei möglich nachzuweisen, daß die unterschiedliche Intensität des
Eingriffs in den Boden nicht nur unmittelbar die
Bodenstruktur, so z.B. auch das Bindungsvermögen, Porenverteilung
und die Bodenfruchtbarkeit, sondern auch maßgebend auf das
Bodenleben, die Bodenbiologie, die biologische und den Abbau
von organischen Substanzen auf den Stickstoff- und Kohlenstoffhaushalt (z.B.
Nitrifikation, Denitrifikation und Immobilisierung) des Bodens. Tabelle 1
enthält wesentliche Parameter, die in den Anhang der Teilberichte des

b. Untersuchungsparameter im Versuchsvorhaben

<i>Bodenbearbeitungssysteme</i>			
<ul style="list-style-type: none"> - Projektkoordination (Landtechnik) - Betreuung der Feldversuche (Landtechnik) - Landtechnische Parameter (Landtechnik) - Saatgutablagetechnik (Landtechnik) - Mechanische Unkrautbekämpfung (Landtechnik) - Pflanzbauliche Parameter (Landtechnik) 			
<i>Bodengefüge</i>	<i>Unkrautflora</i>	<i>Ernterückstände</i>	<i>Bodenleben</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Bodenphysik Kenndaten (Bodenk./Landeskult./Landtechnik) - Aggregatgrößen (Landtechnik) - Biogene Grobporen (Landtechnik) - Kontinuität der Poren (Bodenkunde/Landeskultur) - Durchwurzelbarkeit (Bodenkunde) - Oberflächenstabilität (Landeskultur) - Befahrbarkeit (Landtechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> Unkräuter (Landtechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> Einarbeitung der Rückstände (Landtechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> Lumbriden (Landtechnik) - Nematoden (Phytopathologie) - Übrige Makro- und Mesofauna (Bodenfauna) - Mikroorganismen (Mikrobiologie) Fruchtfolgekrankheiten (Landtechnik/Phytopath.)
<i>Umsatzprozesse</i>	<i>Kulturpflanze/Ertragsbildung</i>	<i>Verlagerungsprozesse</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Strohabbau (Bodenfauna) - C-, N- und P-Umsatz (Mikrobiologie) - N-Dynamik (Pflanzenern.) - Schleimstoffe: Gefügestabilität (Mikrobiol.) - Humusqualität (Mikrobiol.) - Abbau von Pflanzenschutzmitteln (Mikrobiol./Phytopath.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ertragsparameter, Ertragsstruktur (Landtechnik/Bodenkunde; Pflanzenern.) Systemgerechte N-Düngung (Pflanzenern.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Infiltrationsleistung/Boden-erosion (Landeskultur) - Makroporenversickerung (Landeskultur) - Sickerwasserbelastung (Bodenkunde/Landeskultur) - Nitratverlagerung (Bodenkunde; Pflanzenern.) 	
<i>Boden- und Gewässerschutzaspekte</i>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit 2. Energieeinsparung 3. Vermeidung von Bodenverdichtung 		<ol style="list-style-type: none"> 4. Verhinderung von Boden-erosion 5. Nitratverlagerung 6. Abbau von Pflanzenschutzmitteln 	

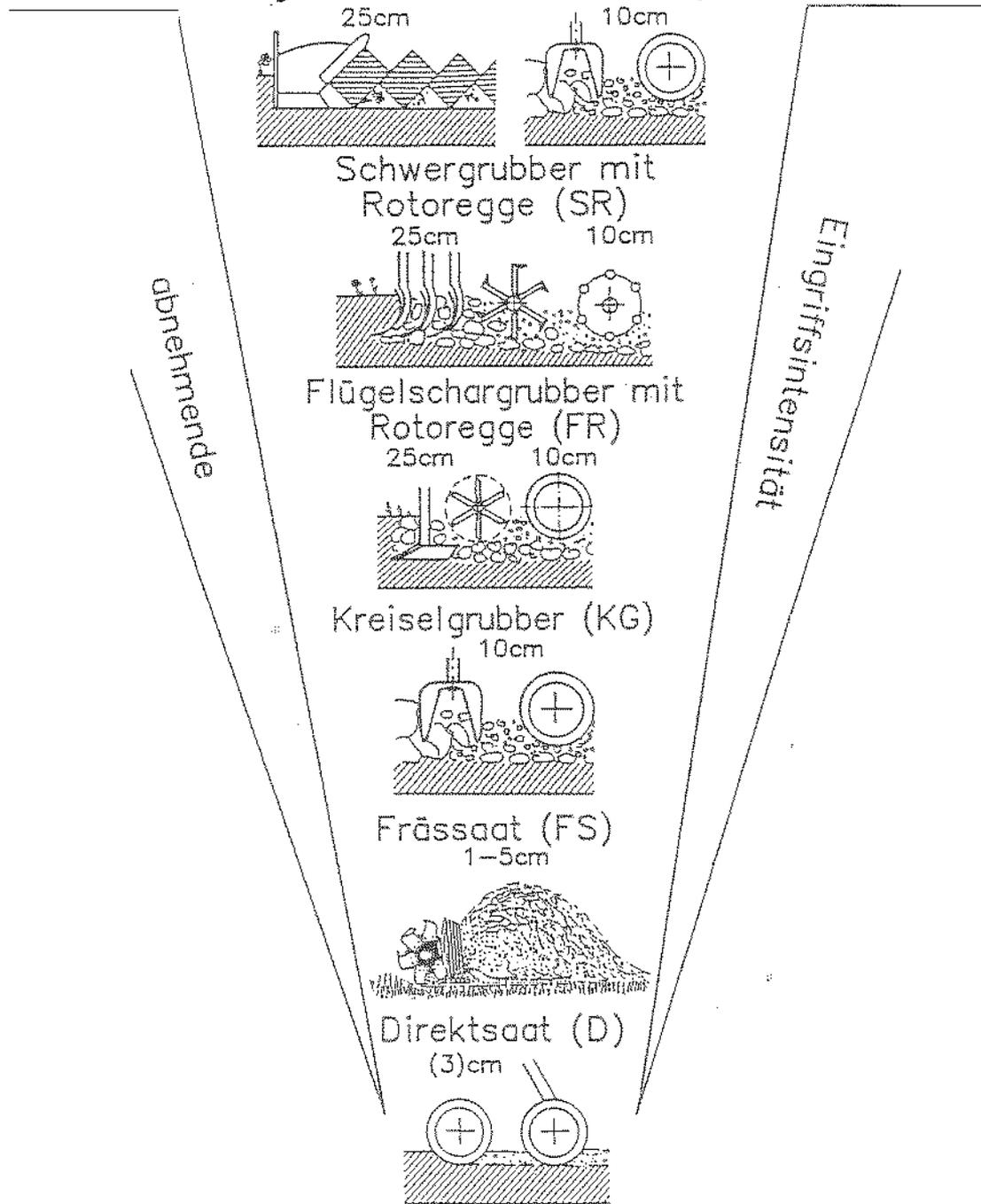
Ve un abens be ic we en. sgehend von diesen mehr-
jährige prax so erten perime n zur B enbea ei ng b sen
seh die lgenden hrungen mt den durch die e n
Bereichen es de e biologi e Aktivität Unkraut-
entwicklung, Befahrbarkeit und Porencha rik von Ackerböden
nehmendem Werkzeugeingri , ge s z fisc en ungsansp chen
nd Ve hrens en.

Verfahre d Boden rbeitung

Neuere Ve hren der Boden ea ei ng mit zum Teil ü r die Zapfwelle
iv a e enden Teil m ne en, de zu mp en eitseinhei en
sammeng ügt und der nie ende den Boden eitung zuzuo nen
sin , u ersehe den sich in rt und Nachhaltig ihres Eingri den
Bode von he mm! chen e eme n h n i l edessen zu
anderen denzu nden. Abbi ung 1 verwei - vo o n nach u en
racht - au den sich ve ngernde E g de euge er-
c ied n B denbea ein sge . Bei er sp be e nden e s-
we se der eh ndenden und dennoch rument e oc rnden Ve h
wird das Tra ewicht bereits in de rumenschich abgepu rt. E ne
eve uell do e andene Ve ic ung unmittelbar durch die lgenden
Werkzeuge des e es seitig , die Pore ntinui im U rumen-
bereich du h icht ze rt nd g e Infi ion auch a r
Nie arschläge rzielt. servierende Bea eitungsve hren führen zu
Bö en, die wesent ich abiler sind a s nventionell mi emP ug
ea eite e, doch en spezial ie hohen gregat igkei en eines
ann ernd unge örten Bodens nicht öllig erreicht. Die Beg ndung diese
E e n sse dü e in der o an sehen Bedeckung liegen, die bei konser-
vierender Bodenbearbeitung und Dire s erhalten blei sowie in de
Lebendve auung zu finden i . Das Eina iten der Pflanzen ck ände in
aue chere Zo e d s d ert di it er Baden-
mikroben, die urch ih S hselprodu e maßgeblich an e Be-
än Bodenk me gegen N ederschläge teilig sind.

Die wichtigste lte n iv zum Pflug sind Bea ungs mbin i ne ,
bestehend aus Flü elscha rubber, Zinkenrotor un Packerwalze Der gro e
e es s nze es e der Komb 10 grobe Lockeru

Pflug + Sekundärbearbeitung (P)



1: B enbe e ngsve hren mi nnehmende E ngriffs- nsit

urc ein gezog e Werkzeug un de nachfolgen n le neru de groben Kluten mittels zapfwellengetriebenem Gerät. Dadurch n e sehr gute Aufbruchwirkungsgrad des gezogenen Werkzeuges und der gute Wirkungsgrad der Leistungsübertragung mit der Zapfwelle ausgenutzt werden. So wird der Hauptteil der Gesamtleistung mit dem guten Wirkungsgrad der Zapfwelle übertragen n deutlich geringe e

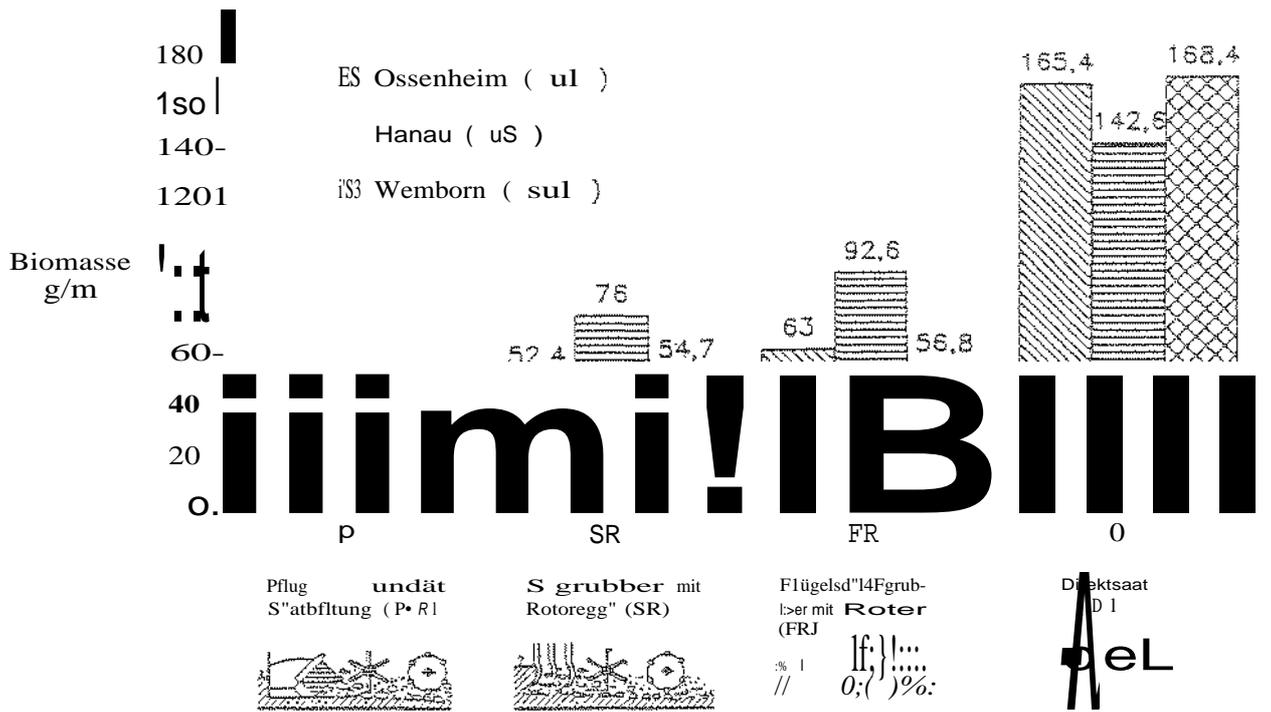
schlechten Vorgang der schluffhafteten. Problematisch ist
solchen Boden vorgemischten, insbesondere große Gesamtschwermetalle-
belastung. Je höher liegt die Lockerungsenergie, desto höher.

Die wichtigsten Tendenzen zeigen sich auf Dauer bei der Anwendung
des Direktsaatverfahrens, welches das Bodengefüge in etwa gleich bleibt.
Nahezu 3/4 der gesamten Fläche Österreichs werden als geeignet
für die Direktsaat angesehen, dort und Fruchtwirtschaften da eine
besondere Rolle spielen. Die Direktsaat vorwiegend in den
nördlichen Hülsenfrüchten, Raps, Hackfrüchten und Silomais. Die
Fruchtwirtschaft wird dagegen kritischer beurteilt, denn es verbleiben in der Regel
große Mengen an dem, welche zu den Reaktionen gegenüber
Saattgutablage führen können. Die Reaktionen sind es noch nicht
vollständig gelöst.

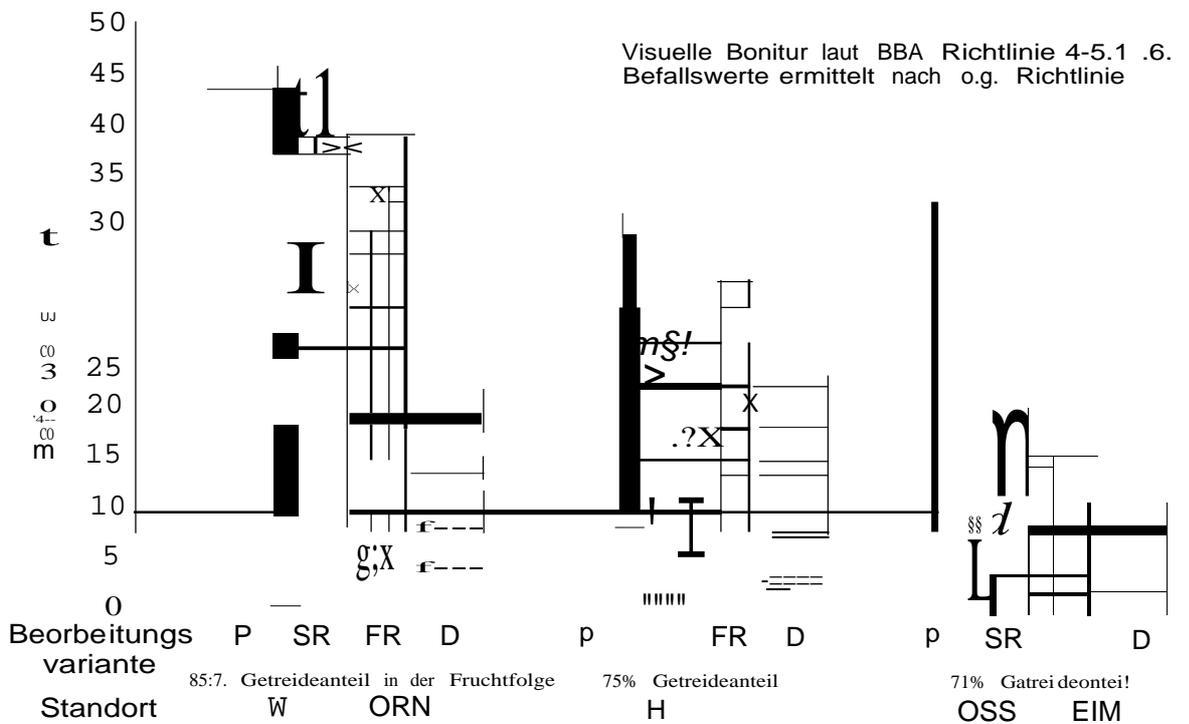
oder nach

Die verschiedenen Versuchsversuche an verschiedenen Standorten in
leichteren, mittleren und schweren Böden belegen die positiven Ergebnisse
nicht nur den Bodenbearbeitung auf Biomasse sondern auch die Regen-
würmer, die um das Drei- bis Fünffache über dem Pflugschicht liegen (Abb.
2). Das Röhrensystem der Regenwürmer, das aus zwei oder drei
Böden inabreicht, führt in bis zu vier Zentimeter langen, luftführenden
Röhren bei der Bearbeitung und in den Pflanzenwurzeln als
Diensteleistungen in tieferen Bodenschichten. Daneben
spielt der Regenwurm eine ebenso wichtige Rolle im Umbauprozess von
organischen Pflanzensubstraten.

Die Fruchtserienkrankheitsübertragung durch die auf der
Ackeroberfläche lebenden Pilzerreger wurde in einem früheren Un-
tersuchungslandtechnik untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß mit Abnahme der
Bearbeitungsintensität - selbst bei einem Grünschnittanteil von 5 Prozent
Fruchtfolge die Biomassewerte in Folge von Nierenresistenz und
agonistischen gegenwärtigen Erregern zurückgehen (Abb. 3)



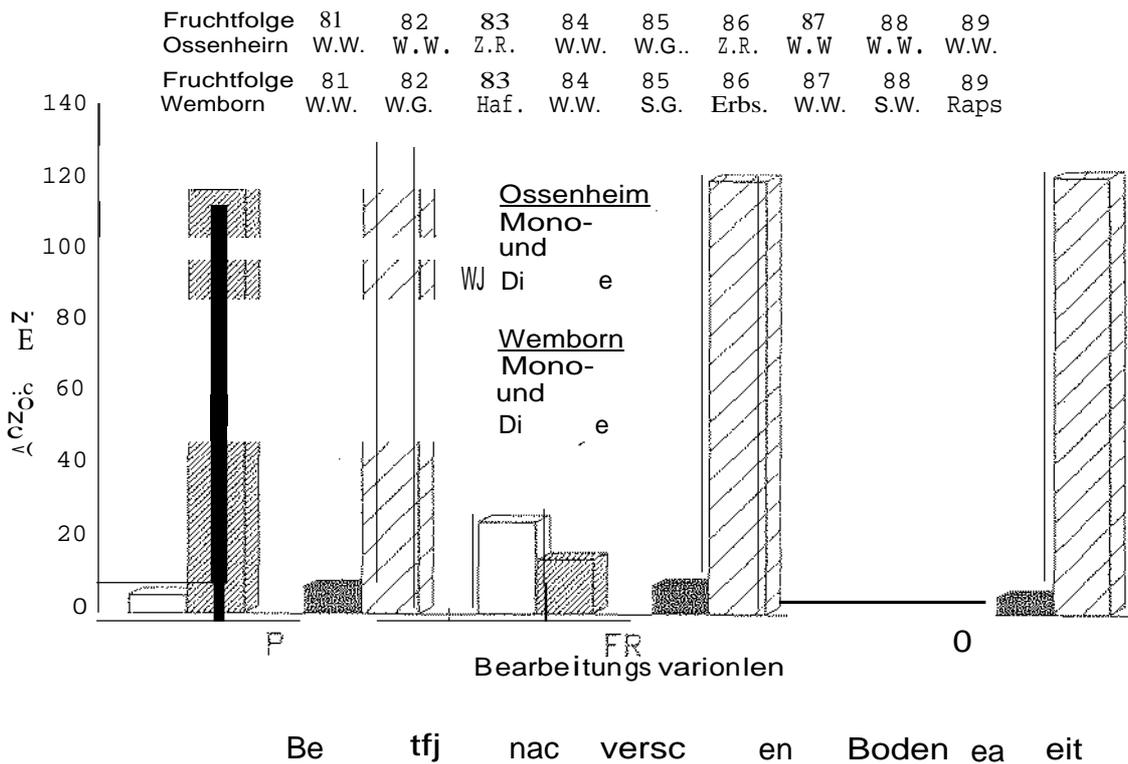
2. Biomasse d Lumbriciden von drei n dorten unter-
sch e lieh r Bodenbearbeitung



Einfluß der Bodenbearbeitung auf den Befall von Winterweizen mit Halmbasiskrankheiten (Pseudocercospora herpotrichoides und Fusarium spp.)

U n t e r s u c h u n g

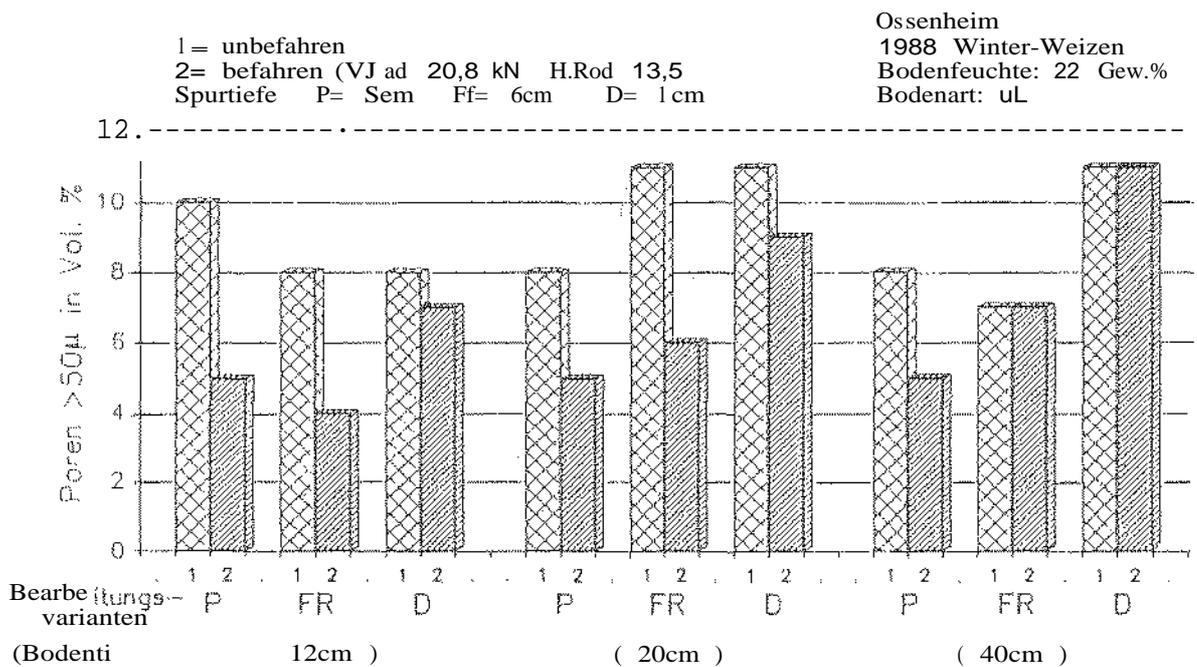
Darüber hinaus wird die Unkrautentwicklung über Jahre in beiden Versuchsvarianten der Bodenbearbeitung verfolgt. Höhe, Zusammensetzung und Trockenmasse der Beikrautflora dienen als Berechnungsgrundlage für die Bekämpfungseffizienz, Anteil der Monokotylen, sowie die Artenvielfalt der Arten und des Deckungsgrades. Die Untersuchungen lassen folgende Aussagen zu: In der Umstellungsphase finden man sich eher in den ersten Jahren bei den Bodenbearbeitungsvarianten die zu einer höheren Ausbreitung und zügigeren Entwicklung des Unkrauts führen. Danach sind Rückgänge des hohen Samenpotentials zu bemerken und somit eine höhere Herbizidaufwand zwangsläufig notwendig (Abb. 4). Entscheidend ist hier letztlich das Bekämpfungsmaß, das dem Ertragsverlust bei der Unkrautbekämpfung entspricht.



Befahrbarkeit und Porencharakteristik

Nach den mehr biologischen Feststellungen sollen die heute vielerorts diskutierten Fragen des Einflusses der Bearbeitungsintensität auf die Befahrbarkeit und den Porencharakteristik der Ackerböden angesprochen werden.

we en. Die dendru messungen wu en mi einer Dru sonde sowohl auf einem Sand ndort als auch im ß den durchg hrt. De essungen e en in 20 cm und c Bodentiefe u er rvo er- und Hi ern. D war zu e nnen, daß Bodendru durch de er-zeugte Auflast n der D rektsaat-Variante ("no-tillage") sowohl in der Ackerkrume, a s auch im Unterboden am gering en hrend sich der erm elte Sondend auf de vom Flügelscha rubber mit n n r bea eiteten Fl hen bei 20 cm Tiefe - a in der Krume - den rten r ugvariante nähert, l en e Drücke im e en ehe im Bere eh re Die E e nsse zu Porenraumve iung au de rsuchs-parze! en vo und ac einer hrt verwe sen ebens die unterschiedl j en e hinsie l eh de Boden ru 5). So wi sonders be de we en bporen (<50 sich bar, daß be-



b 5: Porenraumve iung i verschiedene 8 denbea e ungs-aria en vor un nach Bei ung

ereits bei einer Überfahrt vor n r Pflugvariante eine sä re uktion dieses Porenraums au tritt. Ebenso vermindert sich dabe de r von den Pflanzen durchwurzelbare Porenbereich ab 10 µ auf der gepflügten Fläche im Vergleich zu den beiden anderen Verfahren D und FR. Das heißt, Porenraum, em asa ustausch Wasserdränung und Wurze lentwick-

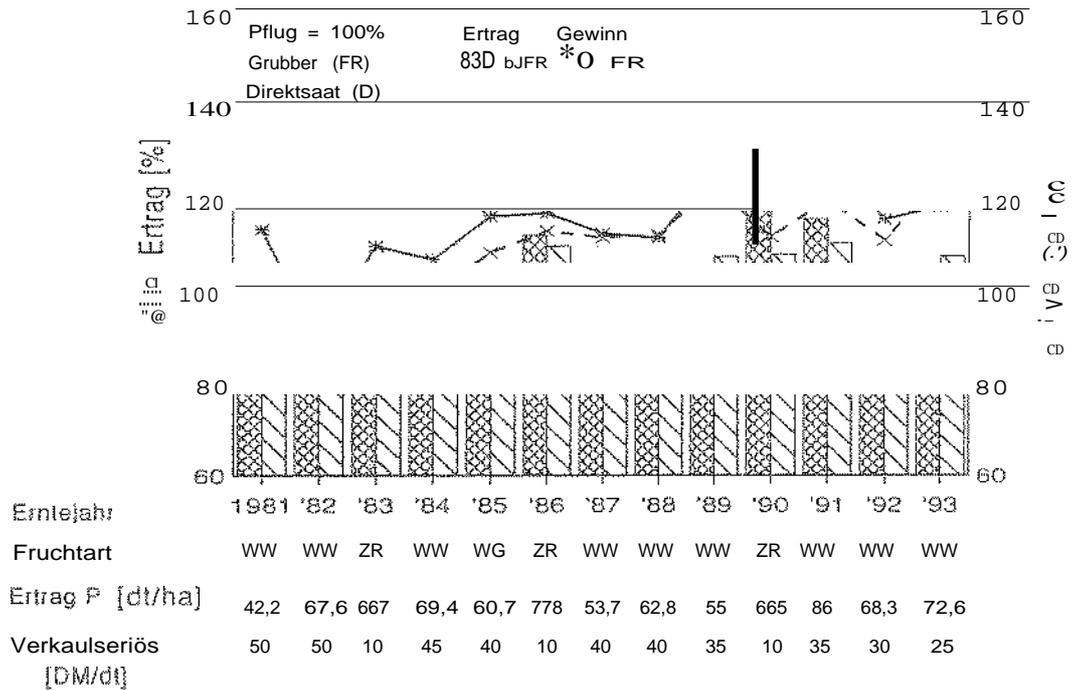
ung stattfinden können, ist nach einer Belastung in der Urtiefe relativ gering.

Die beim Pflügen auftretende Überflutung der eingangfristigen Absetzen des Wassers, um den Porenraum von nur 10 Prozent zu füllen. Die geringe Tragfähigkeit aufgelockerter Böden führt bei Bearbeitung mit schwerem Transporthilfsmittel zu tiefen Reifeneindrücken mit einer Tiefe von bis zu 10 cm unterhalb des Bearbeitungshorizonts. Sie machen Staunässe.

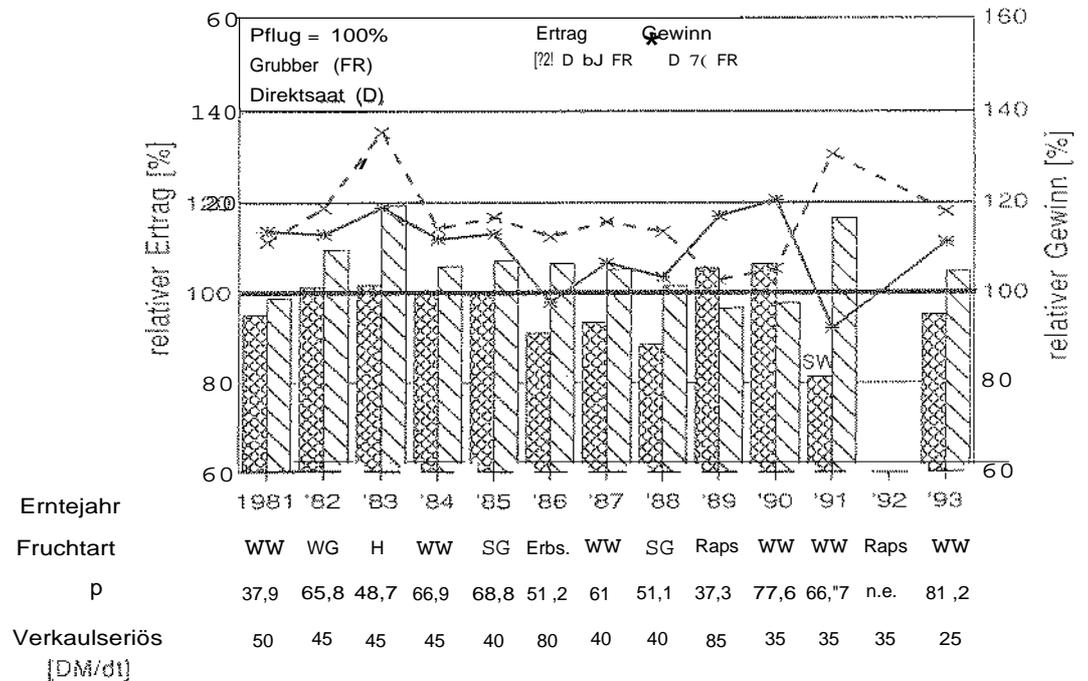
Zur Vermeidung der Bodenabnutzung sind neben der Fruchtfolge auch die Reihenweite und ihr Abstand zu berücksichtigen. So ist beispielsweise das Verarbeiten der Erde, also eine unerwünschte Verfestigung, zu vermeiden. Die Direktsaat auf Sandstandorten ist zu vermeiden.

Ernteertrag

Für den Praktiker ist es wichtig, sich über nachhaltige Pflanzenarten und die Ökonomie im Vorfeld seiner Überlegungen zu informieren. Die Ergebnisse 6 und 8 sind die relativen Erträge der Bodenbearbeitungssysteme zu P (100%). Die Standorte über eine längere Versuchsdauer aufgetragen. Hieraus ist deutlich, dass das Drillverfahren der konservierenden Bodenbearbeitung im Vergleich zu den konventionellen Bodenbearbeitungen auf allen untersuchten Standorten, und dies bei gleichem Düngemittel- und Pflanzenschonvermögen, vergleichbare, aber tendenziell leicht höhere Pflanzenarten für die jeweilige Fruchtfolgen erzielt wurden. Mit dem Nachteil des mehr als doppelt breiten Drillreihenabstandes von 16 cm bei der Getreideaussaat erweist sich selbst die absolute Direktsaat durchaus als konkurrenzfähig, ausgenommen die Zuckerrübenenerträge auf dem Sandstandort und die Silomaisenerträge auf dem Aueboden. Ein weniger hohes Ertragspotential wird hier im Ergebnis durch die geringeren Betriebskosten ausgeglichen.



6: Ertragsdurchschnitt der Bearbeitungssysteme (ü die
 Versuchsjahre 1981-93, Standort Ossenheim he
 nosen-Parabra ne aus Löß (uL)



Ertragsdurchschnitt der Bearbeitungssysteme (%) über die
 Versuchsjahre 1981-93, Standort Wernborn-Pseudogley-
 Parabraunerde (uL)

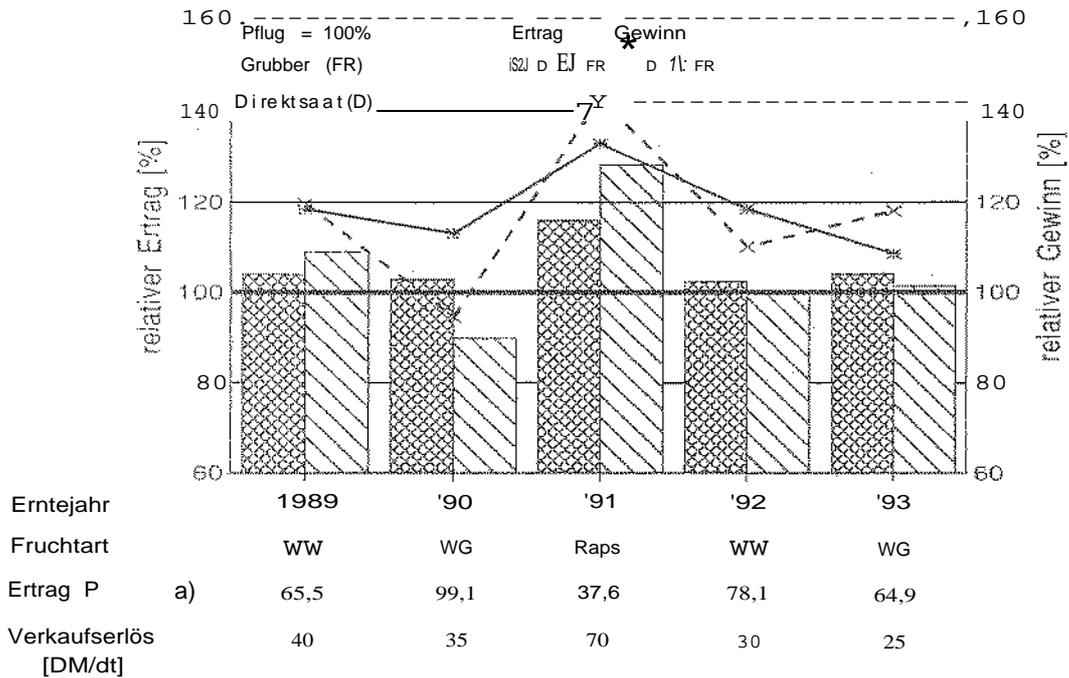
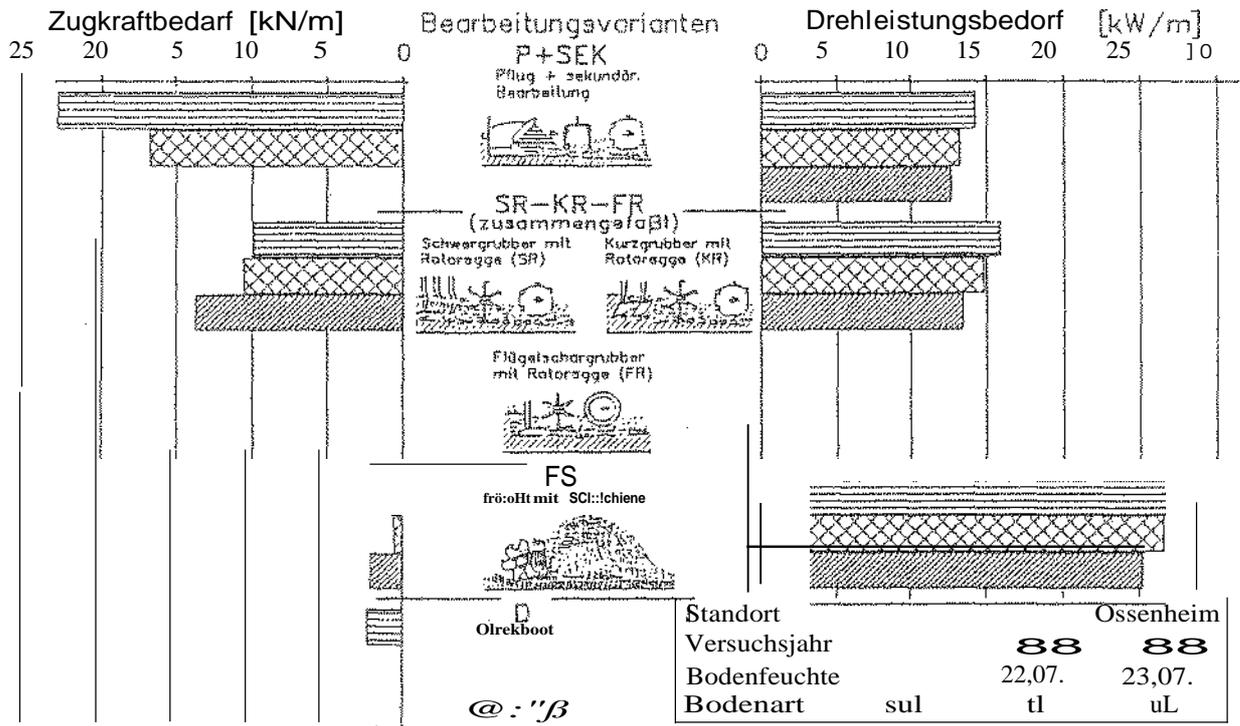


Abb. 8: Ertragsdurchschnitt der Bearbeitungssysteme (%) über die Versuchsjahre 1989-93, Standort Hassenhausen - schwach pseudovergleyte Parabraunerde (uL)

Leistung und Kosten

Die ökonomische Leistungsfähigkeit der verschiedenen Bearbeitungssysteme wird durch den spezifischen Leistungsbedarf (Energieverbrauch pro Hektar) und den Kraftstoffverbrauch für die ausgewählten Gerätevarianten benützt werden. Die Daten zeigen, dass die Direktsaat (D) den geringsten Leistungsbedarf aufweist, während die Pflugschicht (P) den höchsten Leistungsbedarf aufweist. Die Landteilergebnisse zeigen, dass die Direktsaat (D) die besten Ergebnisse erzielt, während die Pflugschicht (P) die schlechtesten Ergebnisse erzielt. Die Verschiedenheiten sind in Hessens.

Betrachtet man in Abb. 9 die verschiedenen technischen Bearbeitungslösungen, zeigen sich beim maschinenspezifischen Leistungsbedarf sehr hohe Einzelwerte bei der getrennt ablaufenden Primär- und Sekundärbodenbearbeitung, so daß in Folge davon der flächenspezifische Energiebedarf im Vergleich zu allen anderen Verfahren am größten ist. Schnellere Vorfahrtschwindigkeiten ermöglichen einen vollen Ausgleich

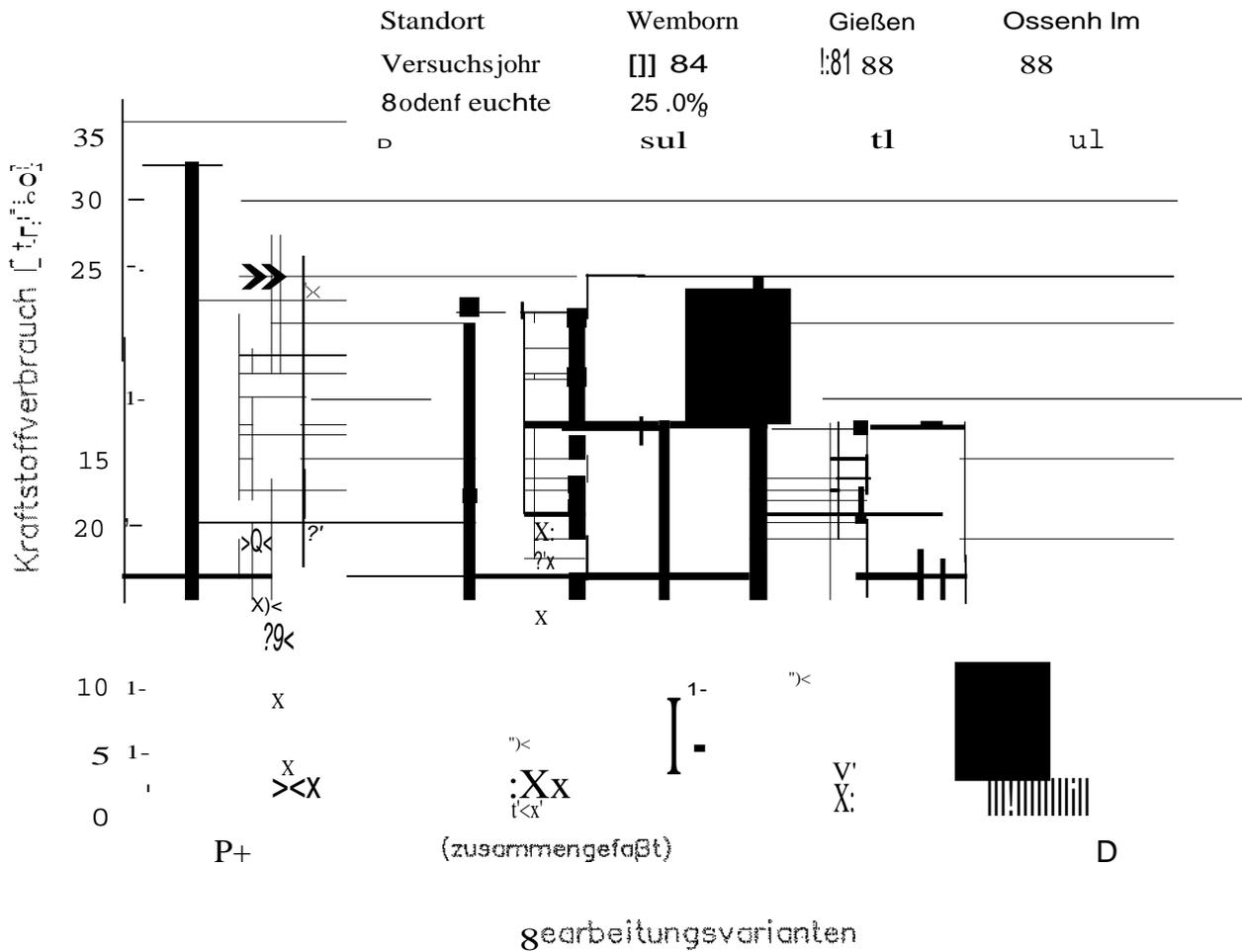


Gerätespezifischer Zugkraft- und Drehleistungsbedarf
Meter Arbeitsbreite bei verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren

Die Rotorregge- und Rotorbockverfahren sind die günstigsten auch bezüglich des Energieverbrauchs von Dreh- und Zugleistung. Die Rotorregge hat eine hohe Drehleistung, nur eine geringe Zugkraft.

Die Energiebilanz stellt sich bei der Rotorregge am günstigsten dar, da die Eingriffsintensität beim Ziehen der Rotorregge nur noch geringfügig über dem Pflugschritt liegt.

Der große Energiebedarf beim Pflugverfahren mit anschließender Saatbettbearbeitung hat demzufolge auch den höchsten Flächenenergieverbrauch; dies verdeutlicht Abb. 10 mit der vergleichenden Darstellung aller Bearbeitungsvarianten. Das zweiteilige Pflugverfahren liegt im Ergebnis von mehrjährigen Untersuchungen an der Spitze hinsichtlich der technischen Ansprüche, erbrachte jedoch die schlechteste Flächenleistung von allen Gerätesystemen.

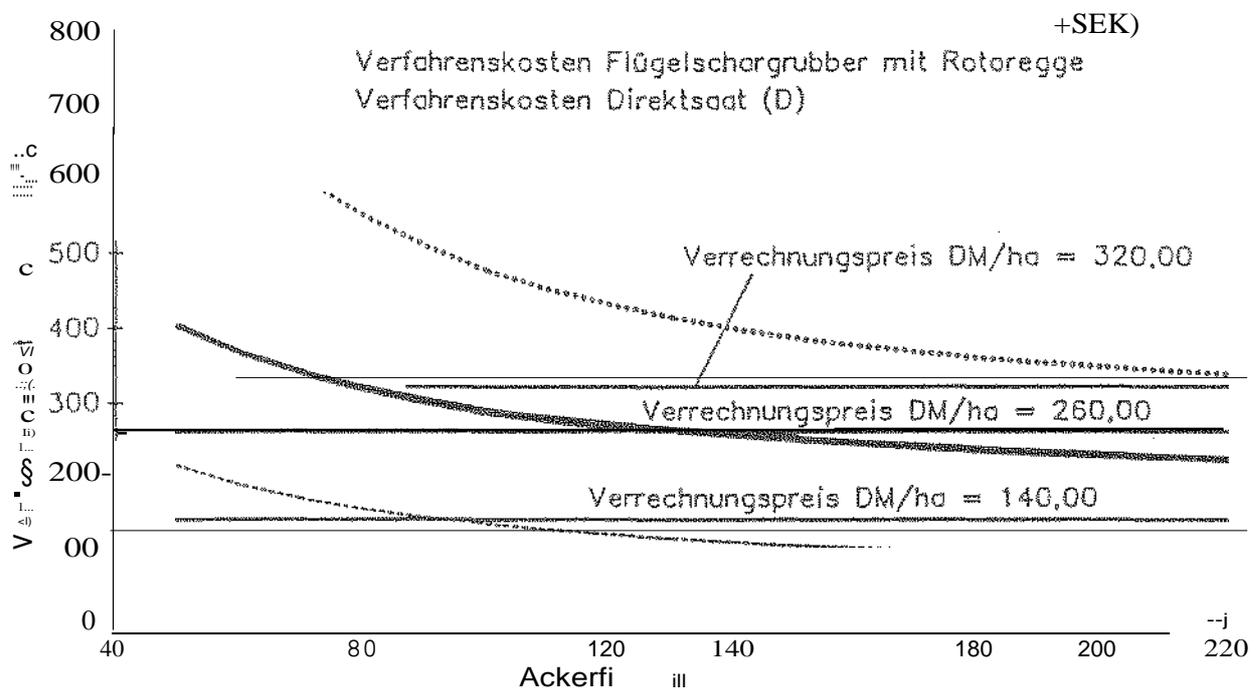


Gerätespezifischer Kraftstoffverbrauch
 verschiedenen Standorten und Bearbeitung

Die angegebenen Werte sind die Verfahrenskosten der Bearbeitungssysteme gegenüber zu den konventionellen Verfahren. Bei einer Ackerfläche von 120 ha die mechanisierungseinheit von 20 Tagen von 1 Ackerfrucht, die mit nahezu 2 für das konventionelle Verfahren liegen. Die Direktsaatverfahren hingegen sind um 0 bis drei, wobei aufgrund der Schiefe Flächenleistung erzielt werden (1).

Das konventionelle Verfahren müsste bei Ausdehnung der zu bewirtschaftenden Fläche eine zusätzliche Ackerfrucht neben Traktor für die Sekundärbearbeitung im Parallelbetrieb, alternativ eine insgesamt größere Mechanisierungseinheit oder eine komplette zweite Mechanisierungseinheit bereitgestellt werden. Selbst bei optimaler Auslastung können jedoch hier die Kosten nicht unter 300 DM/ha gesenkt werden. Die Ergebnisse über den

E e arf



Verrechnung von den Ackerfi in den Ackerfi
 Däring und Bearbeitung im
 Vergleich zum üblichen Verrechnungspreis

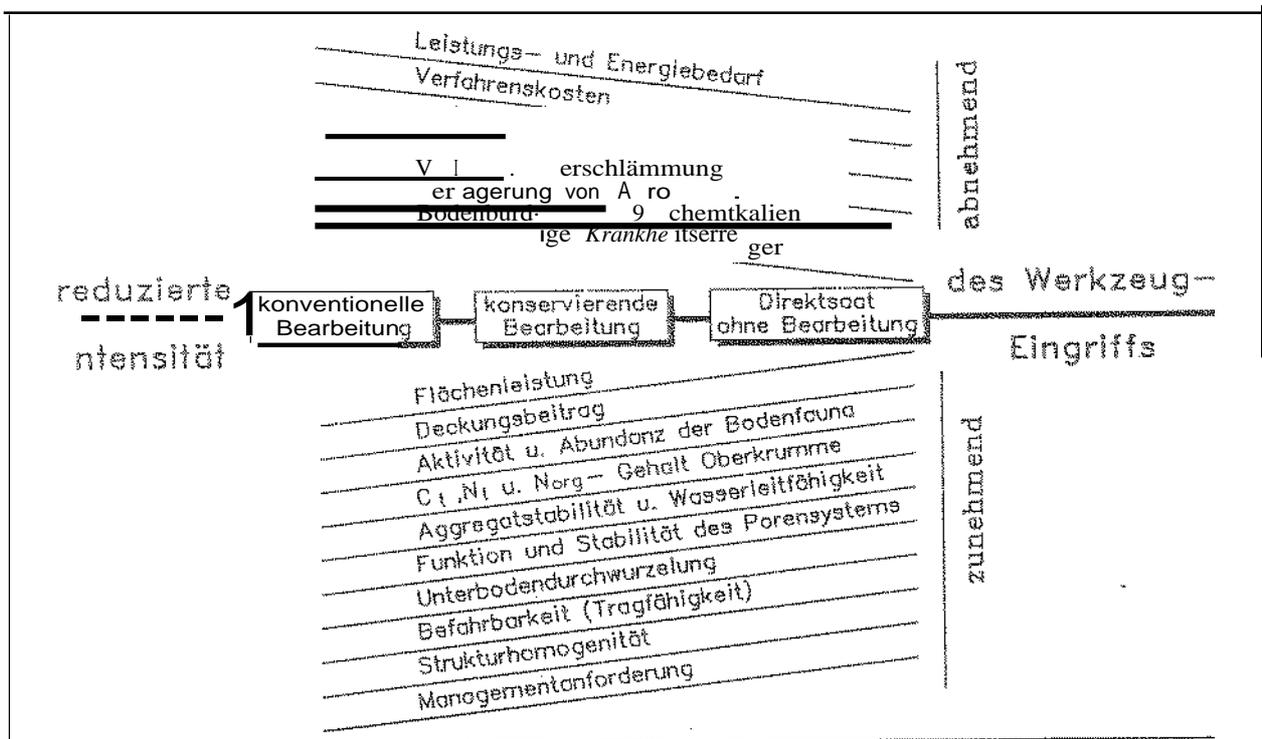
Bodenbearbeitung auf die Auswahl eines dem Leistungsbedarf angepassten Traktors unabdingbar ist.

In Anbetracht der prekären Situation der Landwirtschaft, die sich aus der engeren Spanne von Aufwand und Ertrag in der landwirtschaftlichen Produktion wie bei anderen Maschineninvestitionen auch für die Bodenbearbeitung die Frage zu stellen, ob in allen Fällen eine Eigenmechanisierung kostenmäßig vertretbar und damit betriebswirtschaftlich sinnvoll ist. Dies bedingt entweder die Inanspruchnahme von Lohnmaschine oder eine weitere Nutzung der eigenen nicht ausgelasteten Maschinen auf Fremdbetrieben.

Dabei soll allerdings nicht vergessen werden, daß die termingerechte Ausführung der Bodenbearbeitung und Aussaat, die ohne Lohnmaschinenarbeit unbedingt erhalten bleiben muß.

Zusammenfassung

Durch die un­mehr 14-j rige rsuch auer l ä sich e n, ß e erse s mit Ve hren r nse erenden Bodenbea ng bis hin zur solu n Direktsaat i.d.R. verg!eich re Pflanzenert e e elt und andererseits die elf ält gen Bodenfun­tionen au im Bereich der gie sitiv einfluß we n nnen (Abb. 12); es a so möglic i , durch Reduktion der Bea e ungsi en sit ät den e ngen des den s zu entsprec e .



A ngen vo en it ngs me

E h sie sc e auf verschi enen ndo n u sch e in lei gewic szu än e Versuchsflächen bieten damit ideale Voraussetzungen, in reifender Z sammena der S in landtechnischer un ' la vor s S so sh rschiedlicher Bearbeitungs- inte annten Zielsetzung zu untersuchen. Nach den bis) mit reduzierten Bodenbearbeitungsverfahren lassen sich folg de Aussagen treffen: Der Leistungs- und Energiebedarf si t hme dar Eingriffsintensität, wobei Bodenschäden durch Druck

und Silu geringer we en. Durch die ho ogene Einmischung der
o ani en Re nzen kann r rsch mungs- und dam t der
Erosion g n n e eblich ve ssert, de
Um diese , de alogische Aktivität
g rt und durch dese ngen die n rliche den ru t-
barkeit wie K mel- nd ge e ö we en.

Literaturverzeichnis

- BEISECKER, R. & H.-J. FREY (1990): Auswirkungen langjähriger unterschiedlicher Bodenbearbeitungssysteme auf die Oberflächeninfiltration, die Infiltrationsleistung und die Porosität des Bodens.
Symposiumsband: Wechselwirkungen von Bodenbearbeitungssystemen auf das Ökosystem Boden; 17.-18. Mai 1989, Gießen, S. 147-154.
- BARTIGAM, V. (1990): Fruchtfolgekriterien und Beikrautflora.
Symposiumsband: Wechselwirkungen von Bodenbearbeitungssystemen auf das Ökosystem Boden; 7.-8. Mai 1989, Gießen, S. 41-52.
- ECHTERN, H., RÜBER & RIEBEL (1991): Bodenbearbeitungs- und Beikrautflora - ökonomischer Aspekt.
Landtechnik 46 (1), S. 39-41.
- FRIESE, B. & HENKE (1991): Bodentiere und deren Rohabbauleistungen bei reduzierter Bodenbearbeitung.
Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 32 (2), S. 121-126.
- GRIEBEL, J. (1989): Wirkung von Bodenbearbeitungssystemen auf landtechnische Leistungsparameter, Boden und Pflanze.
Dissertation, Universität Gießen. Forschungsbericht der Arbeitskreise Forschung und Lehre der Fachgesellschaft (MEG) 171, 123 S.
- GRASS, U. (1992): Ökonomie der Bodenoberfläche bei langfristig differenzierter Bodenbearbeitung. In: Friese, B. (Hrsg.): Wechselwirkungen von Bodenbearbeitungssystemen auf das Ökosystem Boden zum 3. Symposium vom 12.-13. Mai 1992, Gießen, S. 31-41.
- EBRÜCKE, F. (1990) Soil tillage in agroecosystems influence on the intensity of soil cultivation.
Int. Conf. on Agricultural Engineering AGENG '90, 24.-26. October 1990, Berlin, S. 21-22.
- EBRÜCKE, F., GRUBER, H. (1991) Long-term cultivation practices effects on the ecological environment.
ASAE Meeting Presentation, Paper No. 91-1009, 15 S.

ru eh- a a ür den s e en reld
und apsanbau

a ler, r , Be od ∅ air

U e rzeit e e un g men bedin-
gungen m en
Senkung der Betrie n in len en u o ni ne
ze e R e zu.

Oie rCmde

Des gi andere aße de - und e
deren s ge er un de d n festgelegten
ll spü n s nd, I b rischem Agrarbericht
I ca. (BACH, 1994).

Es besteht kein Zweifel daran, daß durch eine konsequente Senkung der Betriebskosten - im Ackerbaubetrieb vor allem durch das Anwenden extensiver Bodenbewirtschaftungssystemen, wo immer dies möglich erscheint ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung des Betriebsergebnisses geleistet werden kann.

Eine Reduktion der Ackerbaubetriebsläufe können, durch entsprechende Vorkehrungen im Bereich der Bodenbearbeitung und Pflanzung besonders erfolgversprechend sein werden. Denn diese Arbeitsschritte sind z.B. im Betriebszweig "Getreidebau" auch in gut mechanisierten und motorisierten Betrieben derzeit immerhin noch zwischen 60 und 75% des für das Gesamtverfahren erforderlichen Arbeitszeitbedarfes. Rationalisierungs- und Extensivmaßnahmen sollten daher bevorzugt in diesem Sektor ansetzen.

De n i s e n u n g e n

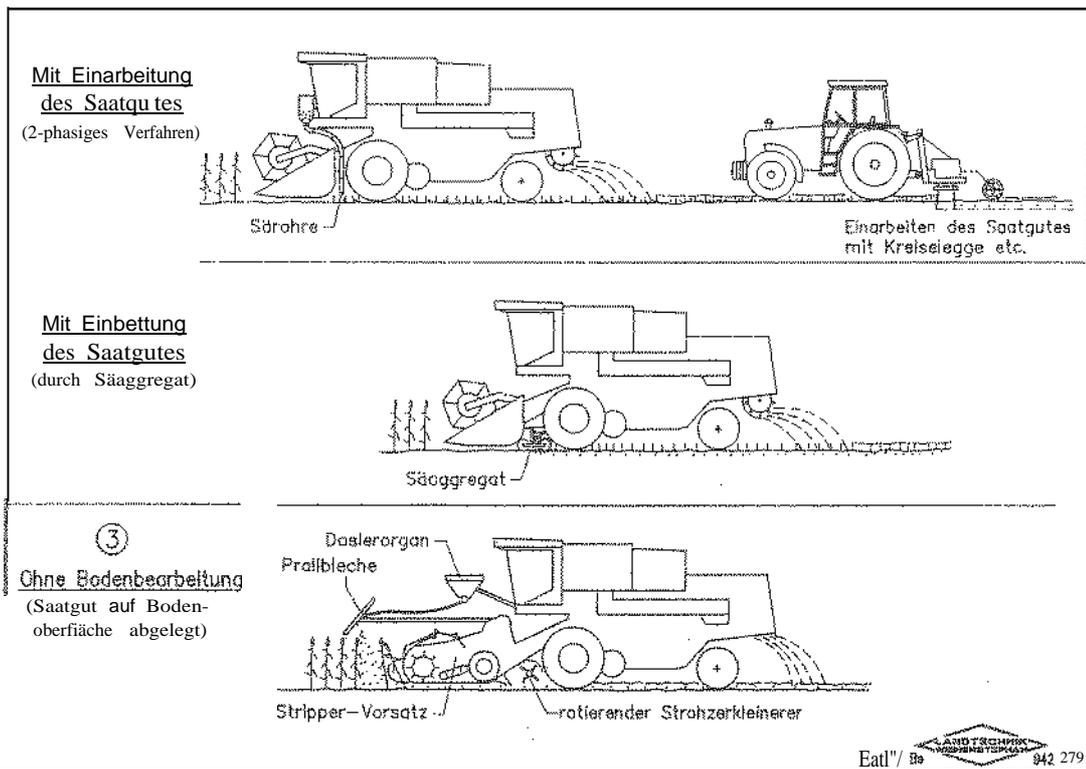
Für die Kostensenkung bei den Ernte und B e i l l u n g bieten sich heute aus landtechnischer S i m e r e r e i n n a n .

1. Die Kombination von Arbeitsgängen, z. B. durch Verwendung von Bestellsaatmaschinen nach dem Pflug- α r u b b e r e i n s a t z für eine kombinierte Saatbettbe i n g u m die b i s h e r i g e Vielzahl von Arbeitsgängen konsequen t z u v e r g e
2. Der Verzicht auf kostenintensive Arbeitsgänge, typisches Beispiel hierfür ist der Übergang vom Pflugeinsatz auf pfluglose Bodenbewirtschaftungssysteme, bei welchen die Feldbestellung (ggf. nach einem r u b b e r e n s v o n F r ä s s a a t - r e k t s a a t m a s e n ü n n o m m e n
3. Die Kombination von Ernte und Neuansaat in Drusch- Saat- M a s s i n e n", je nach Verfahren mit oder ohne E r a r b e i t u n g S a a t - g

Oe Ein d i e s e r, o n c h r i e P r a k t i k e n k o n z i p i e r t e u S a a t - v e r f a h r e n s i n b e s o n d e r s i n F r u c h t g e b i e t e n v o r t e i l h a f t s e i n, b e i d e n e n n u r s e h r k u r z e Z e i t s p a n n e n z w i s c h e n E r n t e u n d S a a t r e i n - s t e l l u n g d e n a c h f o l g e n d e n K u l t u r z u v e r t u g u n g s t e h e n. E i n e h i e r f ü r t y p i s c h e S i t u a t i o n s t e l l t d i e Aussaat von Raps nach einer Getreidevorrucht (v o r w i e g e n d W i n t e r w e i z e n) d a r. H i e r k o m m t e s i n b e s o n d e r e m M a ß e d a r a u f a n, d u r c h B e r e i t u n g e i n e r h o c h e n S c h l a g k r a f t u n d e i n e k o n s e q u e n t e R e d u z i e n g d e s b e i z e i t e d a r f e s b e i d e n B e s t e l l a r b e i t e n e i n e t e r m i n g e r e c h t e u n d e n o c h k o s t e n s p a r e n d e S a a t s i c h e r z u e r z i e l e n.

Derzeit b i n d e n s i c h d r e V a r i a n t e n v o n D r u s c h - S a a t - v e r f a h r e n i m p r a k t i - s e h e n E i n s a t z b z w. i n E r p r o b u n g (A b b i l d u n g):

- 1' Zwei-phasiges Verfahren mit Einarbeitung S a a t g u t e s d i e s e m V e r f a h r e n i s t d e r M ä h d r e s c h e r m i t e i n e r s p e z i e l e n S ä v o r r i c h - u n g (n e u m a t i s c h e S a a t g u t v e r t e i l p r i n z i p) a u s g e r ü s t e t. D a s S a a t g u t u n d e S a a t r o h r e, d i e h i n t e r



b r e n r d e Dru S

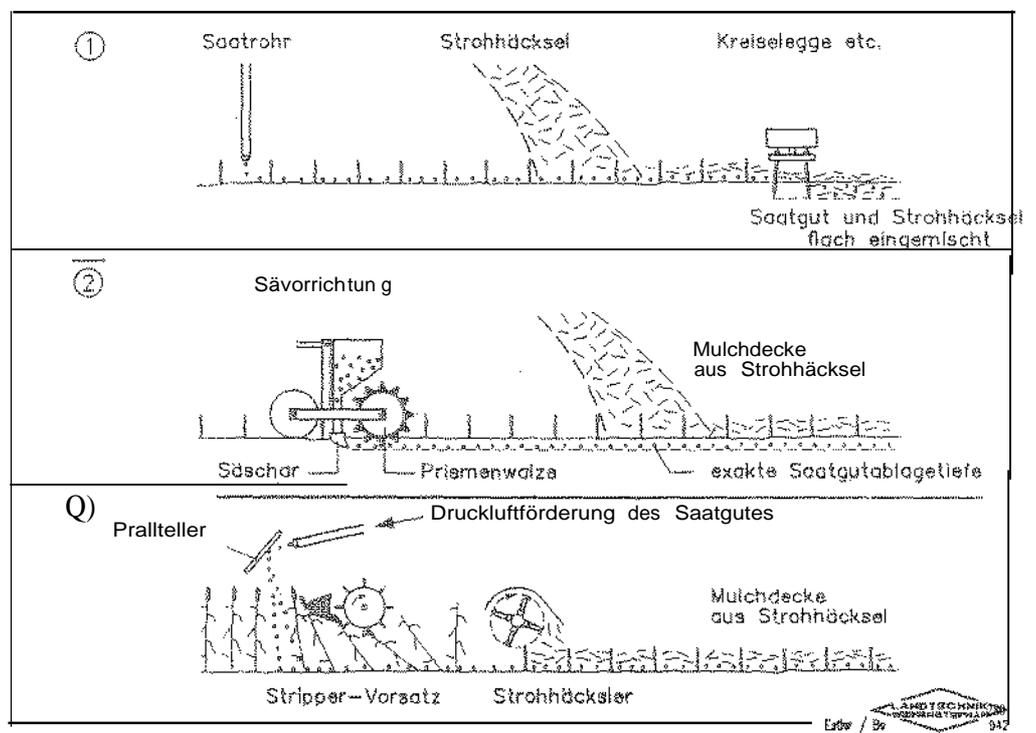
dem S d n nd, in e
Stoppel abgeleert. Der heckseitig am Mähdrescher angeordnete Strohhäcksler spreut gleichmäßig auf der Feldoberfläche das Stroh. Im zweiten Arbeitsgang erfolgt die Aussaat mit einer Sämaschine, die ähnlich, wie arbeitenden Geräten.

2. E hren m Ein Hier sind en
Schneidwerk und vom Mähdrescher
aggregat angeordnet. d e n den Boden
ziehe und das S ve der
dresche le chmäßig
de e.

3. Ei as S die
der Mähdrescher mit
einem Stripper-Vorsatz ausgerüstet. Dieser streift lediglich die Ähren
zeitgehend unversehrt auf dem Feld stehen. Der
Mähdrescher ist mit einer Sävorrichtung mit pneumatischer Körnerförderer
ausgestattet. Über Prallbleche wird das Saatgut vor dem

p ors in den n enden ideb au sgesät.
 Ein s en e und vo eren ern des Mäh-
 dres ers einerer bed eckt das
 de e S mit e ner Stroh-Mulch
 s , de glei g s so ons- und ndens onsschicht
 wirkt. E ne n ng es S s n den Bo n n ni

de nach genden bil un 2 s d o m s di s e en techni e
 o erheiten de versch ene S aatgutablagesystem e d e lt.



b 2: S u abla ei de n eh ed ic e e re

ie E e ni e

Das eh das e re (E inbett un des S aatgutes m it o rrichtung) noch
 im E ickl ngsstadiu mb efindet werden be ei er v le c ende B etrach-
 tung nur die Ve re un berücksi

Arbeitszeit- und Energiebedarf

Die **Ü** **bildung** über die erforderlichen **ge** vom **bis zur** **ssaat** von Raps läßt erkennen, daß die **den** Verfahren mit **rege mäßigem Einsatz** des Pfluges bzw. des Grubbers den höchsten Arbeitszeit- und Energiebedarf aufweisen. Diese Werte verringern sich beim Übergang auf Verfahren ohne tiefgreifende Bodenlockerung ganz erheblich. Zwischen Frässaat, Direktsaat und zwei-phasiger **Dru** **s** bestehen jedoch nur geringfügige Unterschiede. Dagegen reduzieren die Werte bei der einphasigen Druschsaat ohne Saatguteinarbeitung **n** **m** **s** sehr deutlich. Sie betragen nur **mehr 10%** des derzeit bei konventionellen Verfahren mit Pflug erforderlichen Arbeitszeit- und Energiebedarfs. Ursache dafür ist hauptsächlich, daß mit dem Einsatz eines **S** **pper-Vorsat** zes bei den Drescharbeiten eine sehr hohe Fahrgeschwindigkeit von ca. 12 km/h erreichbar ist und darüber hinaus **einerlei Ein** **e** ng des **S** gutes erfolgt.

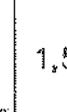
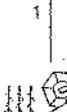
Ackerbauliche Auswirkungen und Erträge

Die konventionelle **deni** **h** ng mit alljährlichem **uge** ns **ge** **nnze** **hn** **u** **ei** **e** hohe **Be** **eitungsintensität** ("Lockerbodenwirtschaft") und einen **u** **en** Fahrverkehr infolge der Vielzahl von Arbeitsgängen. Dadurch besteht auch **die** Gefahr von erheblichen Radspurenverletzungen mit **n** **ativen** Auswirkungen an **anzenwach** **um** **u** **d** **E** **e**.

Bei allen **neue** **Bodenbewirtschaftungssystemen** wird deshalb **ne** Verbesserung dieser Situation durch den **Übe** **ang** "Fe **b** **eh** " und **rzi** **t** auf Pflug **rub** **nse** **quen** **r** Reduzierung des **Fa** **rve** **rs** **ange** **es** **dann** möglich, die von den Schlepperrädern **b** **rene** **B** **he** **und** **dam** **das** **En** **hen** **on** **sch** **lichen** **Bodenverdichtun** **end** **zu** **redu** **eren**.

Die **is** **ang** vorliegenden Versuchsergebnisse und **pra** **satzerfah** **rungen** **assen** erkennen, daß **o** **nungsgemäße** Durchführung derartiger **Verfa** **rträge** **an** **e** **da** **f** **gleichem** **N** **eau** **ble** **be** **oder** **regional** **10%** **nie** **rige** **liegen**, als beim **ventionellen** **Verfahre** **n** **Pflug** (Abbildung 4)

u
 Arbeitszeit- und Energiebedarf bei ausgewählten Ernte- und Bestellverfahren

Verfahren	1:	2:	3:	4:	AKh/ha	kWh/ha
<u>Konventionell</u> Grundbodenbearbeitung mit Pflug					4,1	
<u>Konservierend</u> Grundbodenbearbeitung					2,8	304
<u>Frässaat ohne Grundbodenbearbeitung</u>					1,8	204
<u>Direktsaat</u> ohne jegliche Bodenbearbeitung					1,5	195
<u>Drusch-Saat-Verfahren</u> Saatgutein- arbeitung <u>mi ZW-Ger</u>					1,5	174
ohne Saatgutein- arbeitung					4	

Arbeitsgänge für Bodenbearbeitung und Bestellung	befahrene Bodenfläche m ² /ha
<u>Konventionell (mit Pflug)</u>	
Stoppelbearbeitung	3.500
Pflügen	6.643
Bestellkombination	3.500
	13.643
<u>Konservierend (mit Grubber)</u>	
Stoppelbearbeitung	3.500
Bestellsaat (mit Vorgrubber)	4.000
	7.500
<u>Konservierend (Frässaat)</u>	3.1
<u>Direktsaat (ohne Bodenbearbeitung)</u>	2.800
<u>Drusch-Saat (2-phasig mit Saatgutelnarbeitung)</u>	:2.067
Befahrene Bodenfläche bei ausgewählten Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren (Reifenbreite: Pflügen 0,93 m, übrige Arbeiten 1,40 m je Reifenpaar)	

b. hrene e u li en ren

ze si au siver Bewirtschaftung der die Verunkrautung massiv verändert. Dies betrifft vor allem die Dire und in etwas abgeschwächter Form auch die Frässaat und die Druschsaat. Zwar wurde beobachtet, daß der Unkraut aufwuchs insgesamt so geringer ist, je weniger Bodenbearbeitungsmaßnahmen durchgeführt werden. Es besteht aber die Tendenz zu einer deutlichen Umschichtung innerhalb der Unkrautpopulation. Vor allem schwer bekämpfbare Unkräuter und Ungräser (speziell die Tresse) gewinnen die Oberhand. Die Folge davon: der gezielte und konsequente Einsatz von Totalherbiziden ist unverzichtbar um die Unkrautkonzentration wirksam auszuschalten.

Kosten

Die Gesamtkosten der Arbeitserledigung (feste und variable Kosten) werden maßgeblich von zwei Komponenten beeinflusst: den erforderlichen Investitionen und der jährlichen Ausbringung (ha/Jahr).

Bestellung wurden

konventi

Ein-Schlepper- und Zwei-Schlepper-Verfahren)

Frässaat (mit Säsi

des Saatgutes.

ichen Kostenvorteil der pfluglosen Bestellverfah

atz bei

Hapsaussaat unterstellt. Druschsaat und Direktsaat

diesen Vo

Da das D

Arbeitsgang

ne zusätzliche Mech

Frässaat (Abb

Weich

ng 7 dargestellt

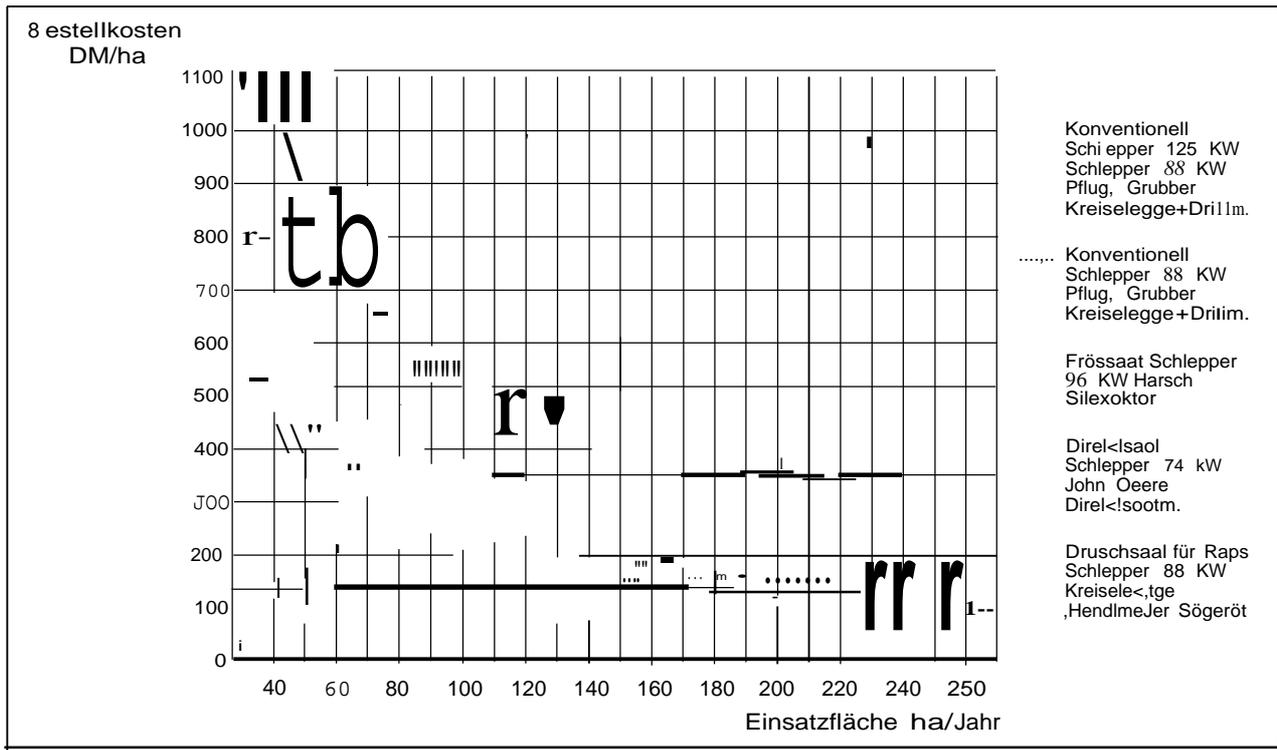
Ein Verg

Lohn- und

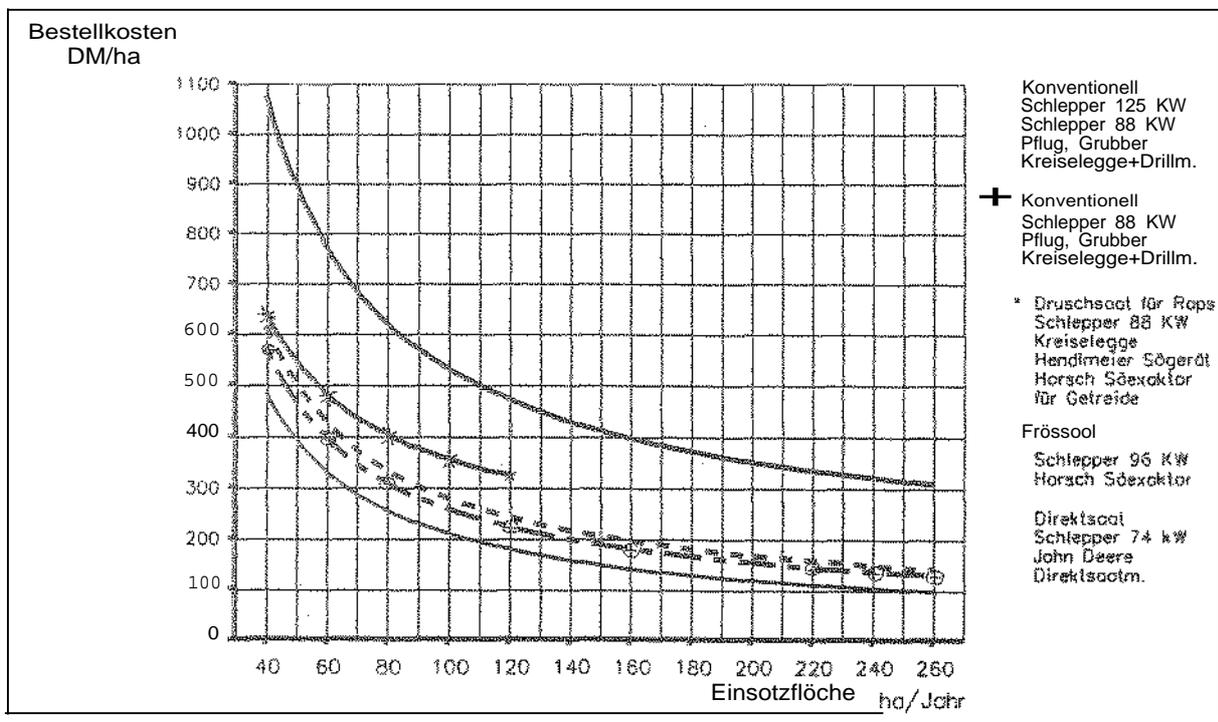
noch unvollstän

Bestellverfahren mit drastisch reduziertem Bearbeitu

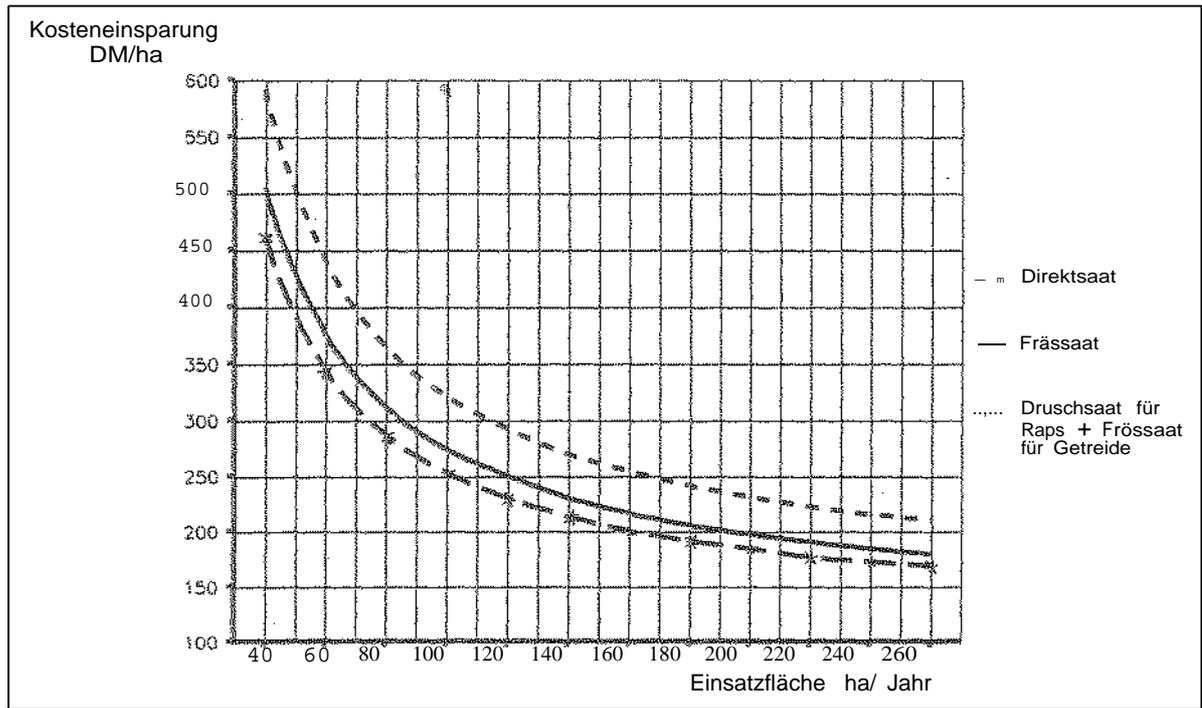
erforderlich



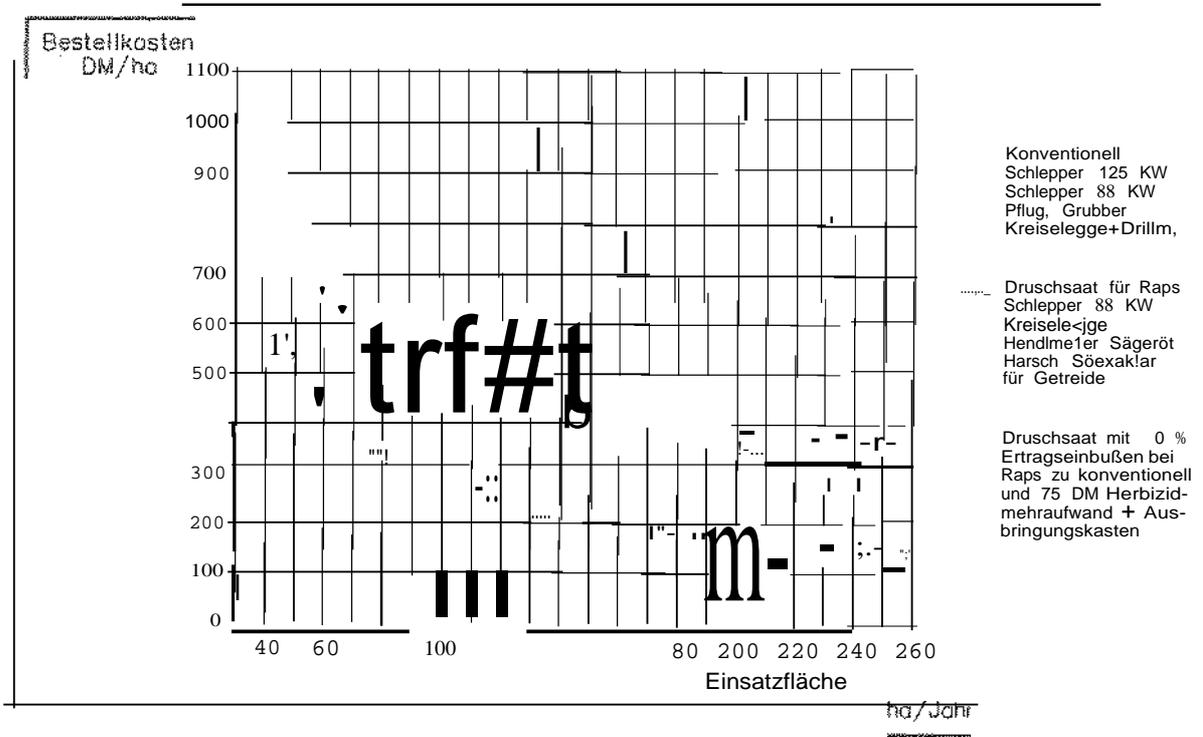
b. 5: Gesamtkosten der Bestellung bei verschiedenen Verfahren (Drusch-Saat ohne Getreidebestellung)



Gesamtkosten der Bestellung bei verschiedenen Verfahren (Drusch-Saat bei Raps + Frössaat bei Getreide)



Kosteneinsparung aus gewählten Bestellverfahren



Gesamtkosten für ausgewählte Bestellverfahren bei Raps

Ein p...sn er... der es... muß deshalb auch die Kosten
 ürve...renssp... Maßnahmen berücksichtigen.
 ußerdem wurde unterstellt, daß im Vergleich zum konventionellen Boden-
 b... m... i... von 100% im mehrjährigen Durch-
 s... n.
 Vergleicht man auf dieser Basis das... n-
 ventionellen Verfahren... zeigt sich
 folgendes: Die Drusch... on 120-140
 h... eren... en i st de kon-
 onel e... lung... h after.

Einsatzmöglichkeiten und -grenzen

In...n...arbeitsbetrieben mit ausgeprägtem Druschfruchtanbau spielt r...
 Aspekt "Kostensenkung" eine zentrale Rolle. In besonderem Maße gilt des
 für Betriebe, die in wenige günstigen er... ren... en des Ackerbaues
 wirtschaften

Betriebswirtschaftliche Experten gehen derzeit davon aus, daß derartige
 Betriebe langfristig nur dann ein zufriedenstellendes Einkommensergebnis
 e... in gt, den AK-Besatz auf unter 0,5 AK/100 ha,
 und... inen-Neuwert auf unter 2.000 DM/ha landwirtschaftlich
 enutzter Fläche zu sen

Bei derartig n... e...
 Fruchtfolge das... rusch-Saat-Verfahren eine echte Alternative und einen
 praktikablen Lösungsansatz darstellen. Es bietet eine Reihe schwergewich-
 tiger Vorteile:

Ökonomisch

- Reduzieren von Arbeitszeitbedarf, Energieaufwand und Kosten
- Gut geeignet für den überbetrieblichen Einsatz

Verfahrenstechnisch

- Minimum an Arbeitsgängen
- Verringern des Fahrverkehrs
- Vereinfachen der Arbeitsorganisation



Ökologisch

- Ungestörte Bodenstruktur mit einem intakten, bis in tiefe Schichten durchlässigen Kapillarsystem
- Verbessertes "Schluckvermögen" bei Starkregenfällen
- Bessere Befahrbarkeit und Tragfähigkeit des Bodens
- Boden geschützt gegen Erosion, Austrocknen und Verkrustung.

Es kann und soll aber auch nicht verschwiegen werden, daß noch **offene Fragen** und **Einschränkungen** bestehen:

Ökonomisch

- langjährige Höhe und Sicherheit der Ernteerträge
- Erzielbare Kosteneinsparungen bei Mechanisierung Arbeitsorganisation
- Nachhaltiger Betriebse g

Ackerbaulich

- Entwicklung des Besatzes mit Unkräutern und Ungräsern, von Krankheiten und Schädlingen, wirksame Maßnahmen und spezielle Kosten zur Reduzierung

Spezielles Düngungsmanagement, vor allem im Hinblick auf die Zeitpunkte der Düngergaben

Betriebsorganisatorisch

- Vielseitig verwendbares Verfahren oder Einengung der Fruchtfolge?
- Spezielles Fachwissen und abgesicherte Versuchsergebnisse erforderlich.

Eine entscheidende Einschränkung besteht derzeit noch darin, daß das Drusch-Saat-Verfahren vor allem aus acker- und pflanzenbaulichen Gründen vorerst nur für die Aussaat von Blattfrüchten nach Getreide, im wesentlichen also nur von Winterraps nach Winterweizen eingesetzt werden kann. Die Druschsaat von Getreide nach Getreide ist z.B. im Futtergetreideanbau denkbar, da hier eine Arten- und Sortenvermischung keine gravierenden Nachteile verursachen würde. Bei den hierfür infrage kommenden Getreidearten liegen aber die Druschtermine der Vorfrucht und Aussaattermine der nachfolgenden Getreidefrucht so weit auseinander, daß allein aus pflanzenbaulichen Gründen dieses Verfahren ausscheidet.

Außerdem konnten bislang nur mit dem zweiphasigen Druschsaatverfahren mit Saatguteinarbeitung zufriedenstellende Pflanzenbestände und Ernteerträge erzielt werden. Die Druschsaat ohne Einarbeitung, so vorteilhaft sie aus arbeitswirtschaftlicher, energetischer und ökonomischer Sicht wäre, ist noch zu unsicher und kann vorerst noch nicht für die praktische Anwendung empfohlen werden.

Auf einen Punkt sei besonders ausdrücklich hingewiesen. Zuvor genannter Begriff "Fachwissen" hat für die erfolgreiche Anwendung der neueren Verfahren besonderes Gewicht. Die Erfahrungen zeigen folgendes: Je extensiver die produktionstechnischen Maßnahmen durchgeführt werden, desto mehr ist ein spezielles Fachwissen erforderlich. Es ist nicht damit getan, nur neue Verfahren einzusetzen, die Rahmenbedingungen dafür aber wie bisher zu lassen. Der Produktionsfaktor "Information" erhält also eine ganz besondere Bedeutung. Dies gilt nicht nur im Hinblick auf die Beurteilung des Gesamtsystems und der einzelnen Arbeitsabschnitte, sondern auch hinsichtlich der Wechselwirkungen innerhalb des Gesamtsystems, deren Richtung und Wirkung aufeinander.

Zusammenfassung

In den zukünftig zu betriebliehenden Ackerbaubetrieben, insbesondere in den Grenzlagen des Ackerbaues wirtschaftenden Betrieben die aus betriebswirtschaftlicher Sicht notwendigen Einrichtungen erwirtschaftet werden sollen, wird eine der zentralen Forderungen sein: Kostensenkung durch Extensivierung.

Allerdings stellt sich auch die Frage: Wieviel Extensivierung ist für uns bei den neuen Verfahren im Hinblick auf das Verhältnis von Nutzen zu Risiken und den Wechselwirkungen von Aufwandsreduzierungen (z.B. Kosten, Energie, Arbeitszeitbedarf) und Mehraufwand auf der anderen Seite (z.B. Pflanzenschutzmittel, Investitionsaufwand, Know-how und langjährige Erfahrung) zu erwarten?

Hinzu kommt die Frage der Akzeptanz dieser neuen Verfahrenslösungen durch die Landwirte selbst. Diese ist nur dann zu erwarten, wenn langfristig sichergestellt ist, daß die Summe der Vorteile überwiegt. Nicht nur der ökonomischen Vorteile, sondern auch der positiven ackerbaulichen und ökologischen Effekte.

Auch die n k h an d esen zu ori eren. e
vo en die
Voraussetzungen für das Lösen der anstehenden Probleme zu schatten.
Noch sind nicht alle Fragen geklärt. Die vorliegen nisse
und en en lassen nnen, ß e
ni ngen zu g n hen.

Literatur

Bach, P.: Aspekte e und n gsansätze zur Extens e g im an-
zen aus der Sicht der Betriebswirtschaft.

Unveröffentlichtes Manuskript eines Vortrages anläßl de erstenS ng
des Arbeitskreises "Extensivieru im anzen "am 12.7.1 in
henstephan

Estler, M.: Exten

Landtechnik, 49 (1994) S. 92-93

Estler, M.: Drusch-Saat spart Zeit un Energie.
25-27

Chemische und mechanische Verfahren zur Unkrautbekämpfung in Beetkulturen

John E. und Bertram A. Öster

Einleitung

Ursache der gegenwärtigen eugenischen Verfahren zur Unkrautbekämpfung (mechanisch und chemisch) sind zunächst einmal gesetzliche und gesellschaftliche Randbedingungen (z.B. in Wasserschutzgebieten), aber auch harte Zulassungen von Herbiziden, Kosten der Herbizide und andere Probleme. In physikalische Verfahren der Unkrautbekämpfung mit chemischen Verfahren in Konkurrenz stehen, der Entscheidungsbereich also im Anwender liegt, muß über die verschiedenen zusammenfassenden Bewertungen der ökonomischen Vorteilhaftigkeit entschieden werden, die streng genommen nicht rein monetär, sondern eine Berücksichtigung der menschlichen Gesundheit werden muß.

Eine Optimierung der Anwendung ist möglich, wenn sie zu einer stärkeren Berücksichtigung in der Pflanzenproduktion betrachtet wird. Das bedeutet, daß alle Maßnahmen nicht nur auf die Ertragssteigerung abzielen, sondern auch die Auswirkungen auf andere Faktoren wie z.B. die Bodenfruchtbarkeit, den Wasserhaushalt, die Nährstoffversorgung, die Luftverschmutzung, die Ertragsstabilität, die Fruchtfolge und Fruchtwechsel eine große Bedeutung zu. Dabei sind auch die längerfristigen nicht chemischen Unkrautbekämpfung zu erwartenden Probleme, wie beispielsweise die Zunahme von Tiefwurzeln, zu berücksichtigen.

Einsatzbedingungen B nbau

Die Einsatzbedingungen für die physikalische Unkrautbekämpfung bei Be-

der Rehen beträgt minima ca. 25cm mit 5 liche Be

Die Gleitspur ist ungleichmäßig und damit als ren
eine die Beetoberfläche und die Reistiefe nie ausreichend
genügend

Die Unkräuter sind sehr erschwerlich für den Anbau ge-
genüber mechanischer oder thermischer Unkrautbekämpfung.

Die Unkrautbekämpfung ist sehr schwierig und es gibt sogar
Probleme.

Die mechanische Unkrautbekämpfung hat eine hohe Anbauanforderung an die Erntetechnik, an die Einreihung, an die jeweiligen Arbeitsaufgaben und an die Technik der Geräteführung.

Arbeitszeit und physikalische Unkrautbekämpfung

Die Arbeitszeit wird von den eingesetzten Gerätetechniken und von den verschiedenen abhängigen Arbeitsbedingungen maßgeblich beeinflusst. Die Arbeitszeit wird durch das Spiel der gemessenen Arbeitszeit bedarf für verschiedene Unkrautbekämpfungsmaßnahmen im Bebau dargestellt (R 99). Die Arbeitszeit ist in den verschiedenen Situationen und der Arbeitsweise, möglichst nahe an der Kulturpflanze zu arbeiten, führen notwendigerweise zu geringeren Arbeitsgeschwindigkeiten und zu erheblichen Problemen mit der Ernteführung. Bei den verschiedenen Lagen sind sie häufig im unteren Bereich von bis zu 2 km/h. Ein sehr deutlicher Einfluss auf den Arbeitszeitbedarf hat darüber hinaus die Parzellengröße. Der Gesamtarbeitsaufwand für die physikalische Unkrautbekämpfung innerhalb einer Kulturperiode ist unter dem Einfluss der Witterungsbedingungen stark variabel. Eine saisonale Beanspruchung wird durch die notwendigen

, 1: ei ze t dar f ür d e mecha ische Unk be kämpfung in
 Beet uren H, 93) = eitsbreite, R = Anzahl
 Re hen der Kultur

Arbeitsverfahren	Parze llengröße in m ²		
	200	1000	5000
Fräse im Hackanbau (A: 1,4m)	15	9,1	7,7
Reihenhackfräse (4R)	2	4,5	2,
Reihenhackfräse mit Häufelkörpern (4R)	16	8,2	6,4
Hackbürste im Zwischenachsenbau (3R)	18	8,9	6,8
Häufelkörper im Zwischenachsenbau (3R)	7,7	4	3,1
Winkelmesser im Zwischenachsenbau (3R)	21	5,6	2,3
Gänsefußschare im Zwischenachsenbau (4R)		6	3,1
Striegel (A: 1,4)	8,2	3,	1,8

Fü einen voll m e e zi re en n u m be n e ng nac
 unkrautfreien Be den n c das Pro lern es lei nden Handa
 sau ndes längs der Pflanzenreihen hinzu. Nebe ltu u Unkraut
 bes n diese ga z wese lieh n de Breite des un a e n
 Schutzstreifens ab Abb. 1 e he Anteil der Gesa fl äche unbear-
 itet bleibt, wenn m Be bau m hu u nein u rschiedl c er Be
 gearbeitet wird

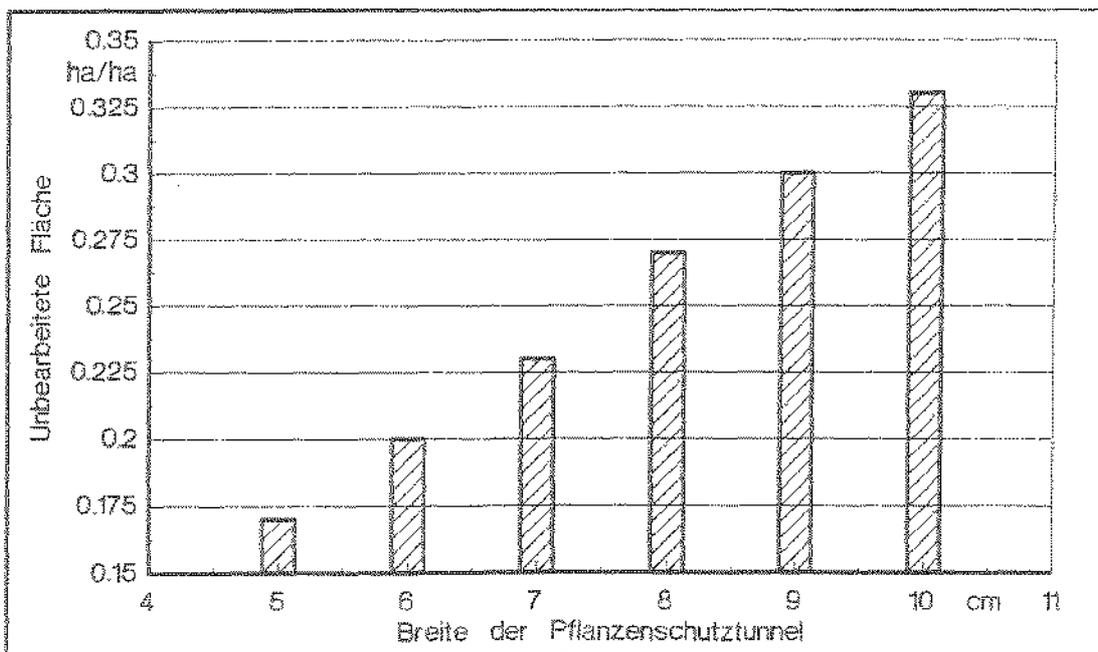


Abb. 1: Unbearbeitete Fläche in Abhängigkeit von der Pflanzenschutz-tunnelbreite. Arbeitsbreite 1.5m, 5 Reihen pro Beet

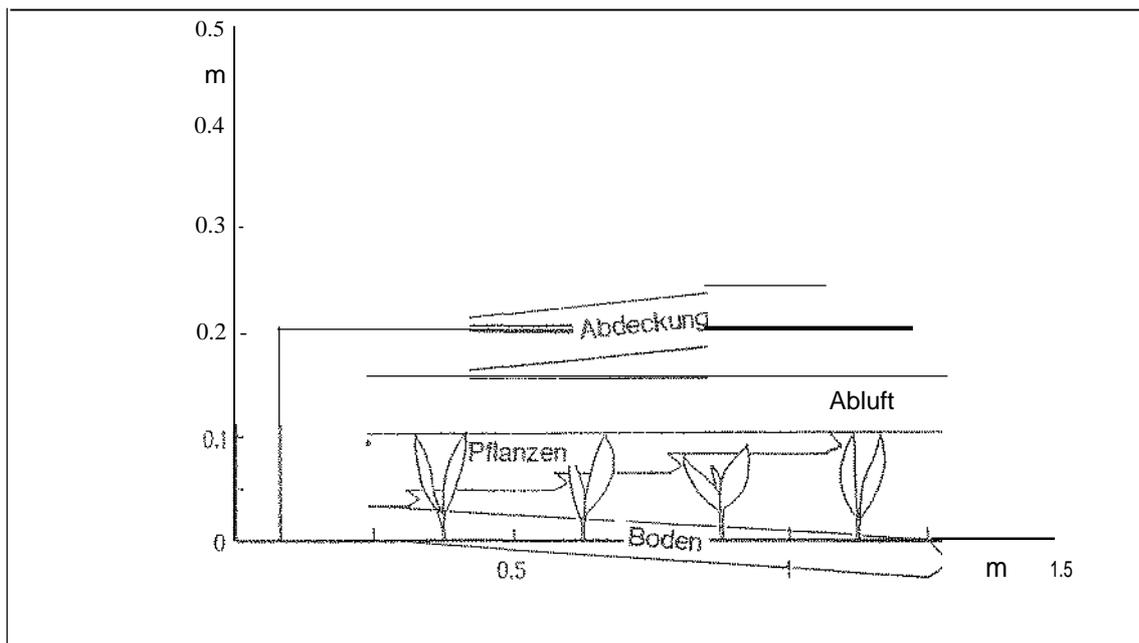
Seh schmale Sch unnel vermindern n Anteil des unbea ei
8 ens zwar e eb ch, sie e gern r Problem r e rung,
die Gefahr von Beschädigungen an den lan n und sie e rfordern e ne
g e chmäßige Tiefenführung e e itswerkzeuge.

Stand und Entwicklungsbedarf der Gerätetechnik

Thermisc Un krautbekäm g

e e e herm s n Be an g i e , ie Unk r so weit zu e rhitzen,
da sie in Folge irrevers ble h igungen e n. D r he zwei
verschi e zu e gung, die sich du d e rt der me-
übert a unterscheiden. Be m "dire en flammen", der e ge lichen
"Abflammtechn d Pf nze dre von einer frei bren en e Flamm
e d e h n ra ge s ammen") e
d e Flamme ei im e n lches ca. 9 °C. Dieses gi
rm durc die sie.

ze das Funktionsschema ei es en" Abflammge m
ein er Abde ng. Aus der Abbildu g w deutl eh, ß de g e Teil der
zugeführten Ene ie mit der luft aus dem e ungenu en tweicht
Beim praktis en Ein der lammgeräte zei n sich dahe a s gru d e-
gen Prob! me d e langsame ndig it, der geringe r
E e e snu zu und die U ssheit über ie n ndige Behandlungs-
osis zur Abtötu durch ammen. G nd egende Erkennisse da be ,
e e ang au d e Pf a ze nd und von welc e n Fak-
ren e ee nflu wi s nd e Grund! e ür eine gezie eräte -
ung. Durch eine m hem i ehe o ll erung de ve hren techni-
schen Eigensch e von Abflammge en (beisielsweise m ngsge-
sc ndigkeit o r rahlungsverhalti Heizgasroms, Baul ge,
Heizleistung) konnte ermittelt werd en, we ehe i Einfluß ge etec nis e
Veränderungen auf e itsweß er a m geräte en.



A Funktionschema eines Abflamngeräte

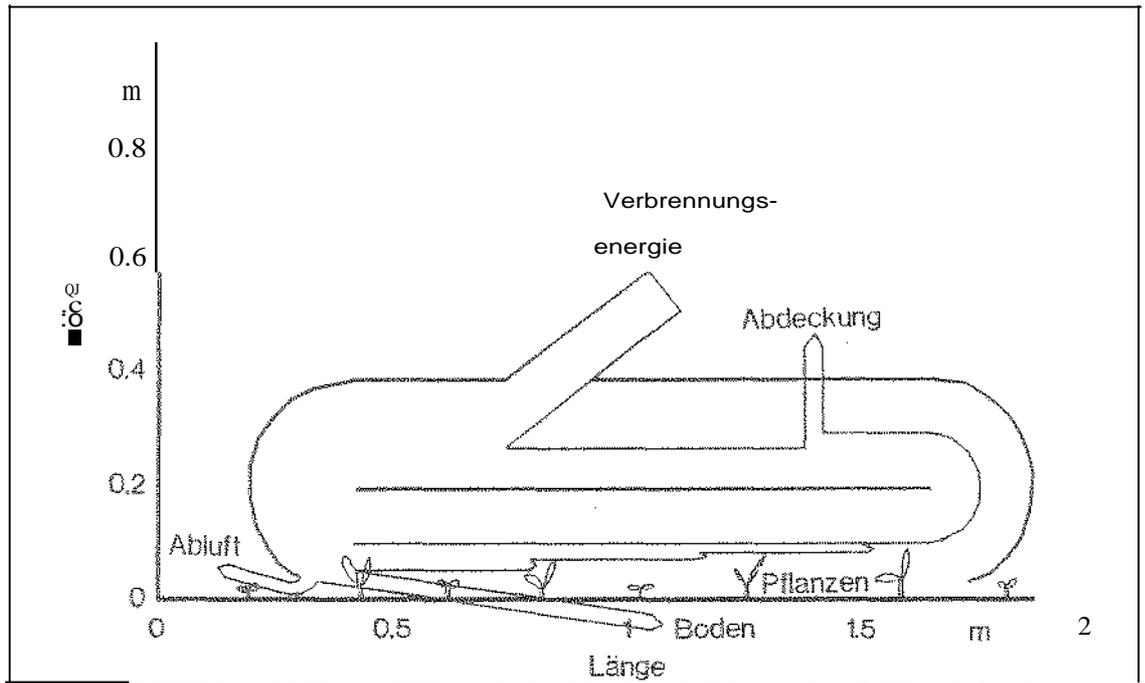
Als die Ergebnisse der Untersuchungsaufgaben in den folgenden Abschnitten dargestellt werden, sind die Ergebnisse sowie die ermittelten Anforderungen an die Vorgabe für einen optimalen Einsatz definiert worden. Für die abflamngeräte gelten folgende Grundregeln:

Eine gute Wirkungsgeschwindigkeit deutlich verbessern.

Eine gute Leistung sollte möglichst lang und flach ausgeführt sein.

Eine geringere Strömungsgeschwindigkeit verbessert den Wärmeübergang auf die Pflanzen.

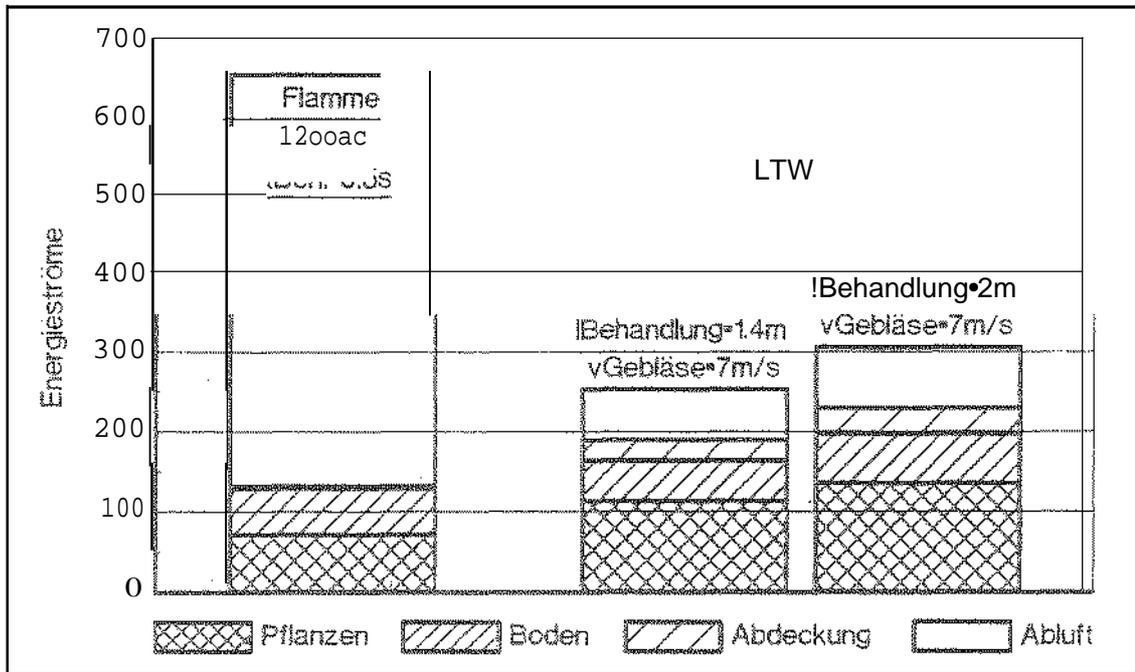
Die Aussagen dieser Grundregeln sind alle in der Praxis technische und praktische Grenzen gesetzt. Beispielsweise kann eine höhere Strömungsgeschwindigkeit unter der Abdeckung nur über einen kleinen Bereich aufrechterhalten werden und die langen, flachen Abdeckungen sind Schwerkraft mit der Luft zur Länge zu erweitern. Die weitere Optimierung wird daher in erster Linie durch eine völlig neue Gestaltung vorangetrieben, da die Voraussetzung dafür geschaffen ist.



A . 3. Ge e nze zur mierung der Abfam echnik mi einem energiesparenden Heiß uft , m_1 (LTW)

as e arbeitet mit e ne miuftsystem bei de d e mun geschwin igkei durch ein ebläse a frechte halten wi Die Ene ie zufuhr erfolg zum Au rech erhaltende Umlu empe u in Abhäng gkeit der "ve b h en", d.h. a das Unkra übert enen Ene iemenge, und de un ermeidlichen Verlu e. urc die mt Umlu e erre eh e är- me c nung Ab . 4 da e el Ene e bilanz erwa we e Das euart ge e läßt dem zu lge einen geri geren Ene eein- z bei höh rer eitsgesch ndig keit erwa

E eb iche issenslücken be h n zum mechan smus der the ische Unkra e mpfung a der Pfla ze e a eh in der Anwendung e hn . Hier reic e F enk log von E nissen über die no e d ge Dosi bis hin zu Frage, ewei as U kra rhau g we e m oder ob eine Sch igung a sreic oder e L soga besse



A Energiebilanzvergleich beim Lammgrün

Aus den Versuchsergebnissen lässt sich hingegen deutlich entnehmen, dass die thermische Unkrautbekämpfung mit Heißluft unter bestimmten Voraussetzungen eine erhebliche Spielräume (Sleit) für eine Unkrautbekämpfung in der Pflanzenreihe bietet.

mechanische Unkrautbekämpfung

Bei der mechanischen Unkrautbekämpfung treten neben den sonst notwendigen, die Vertikal- und Geometrie im Bezug auf die Schicht und die Reduzierung des Handarbeitszeitausmaßes eine gleichzeitige Erregung bzw. der Boden zu optimieren. Die Erhaltung der Forderungen nach geringer Bodenschonung und hoher Schlagkraft nicht gleichzeitig voll erfüllen lassen. Beispielsweise wird bei Hackbürsten eine gute Bekämpfungsergebnisse mit notwendiger Arbeitstiefe durch die Drehzahl der Maschine und niedrige Geschwindigkeit erreicht, was eine geringe Schlagkraft und eine Beeinträchtigung der Bodenstruktur zur Folge hat.

Folge h (Abb. 5 und 6). Andere Arbeitsverfahren und Verbesserungen an der Erätetechnik können diese Nachteile ausgleichen. Beispielsweise sind der von Fa. Kress vertretene "nger weerer" oder eine modifizierte Hackfräse der Fa. Grimme, die nicht mit H-messern sondern mit schneidähnlichen Werkzeugen ausgestattet. Sehr wichtig in diesem Zusammenhang, daß bei der Erprobung der Geräte viele Reihen sehr genaue Messungen gesammelt werden, die übertragbare Ergebnisse liefern. Mehrere Untersuchungen laufen auf der Ebene von Erfahrungsbereichen. Das ist zwar auch verdienstvoll, aber nicht ausreichend.

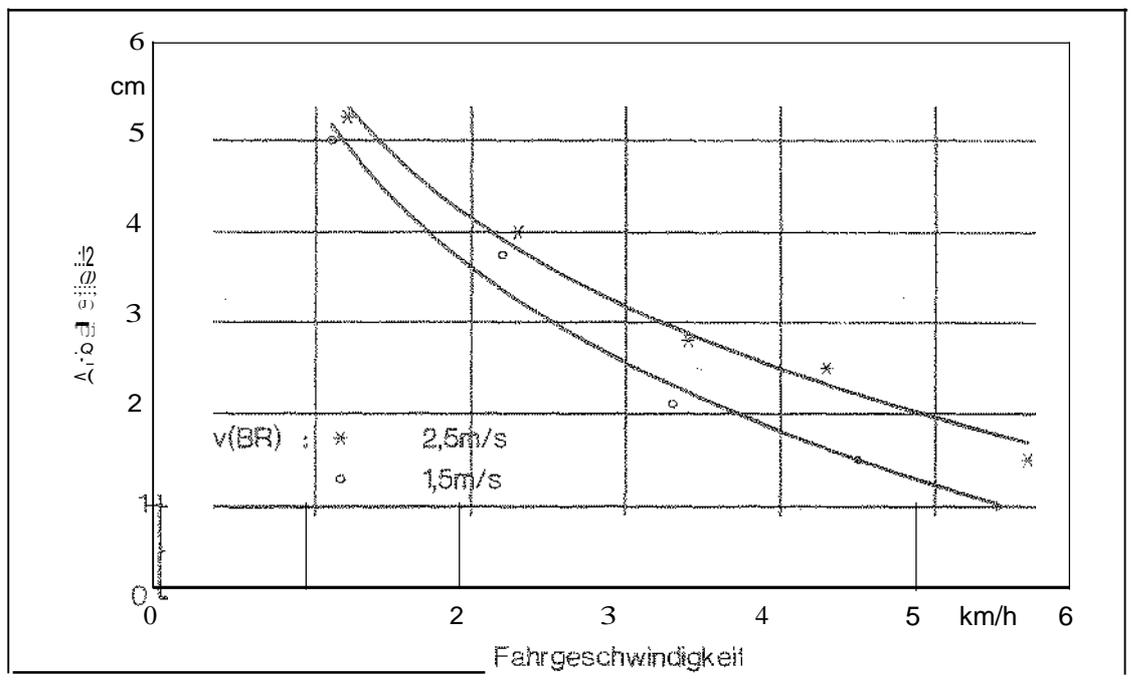
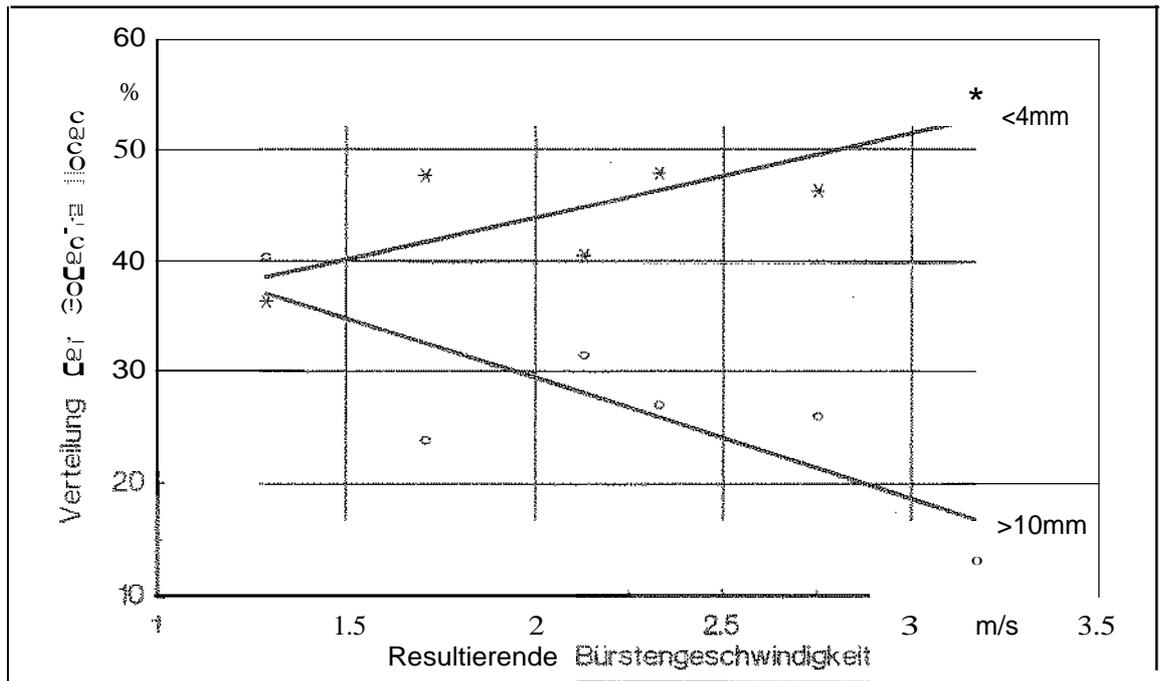


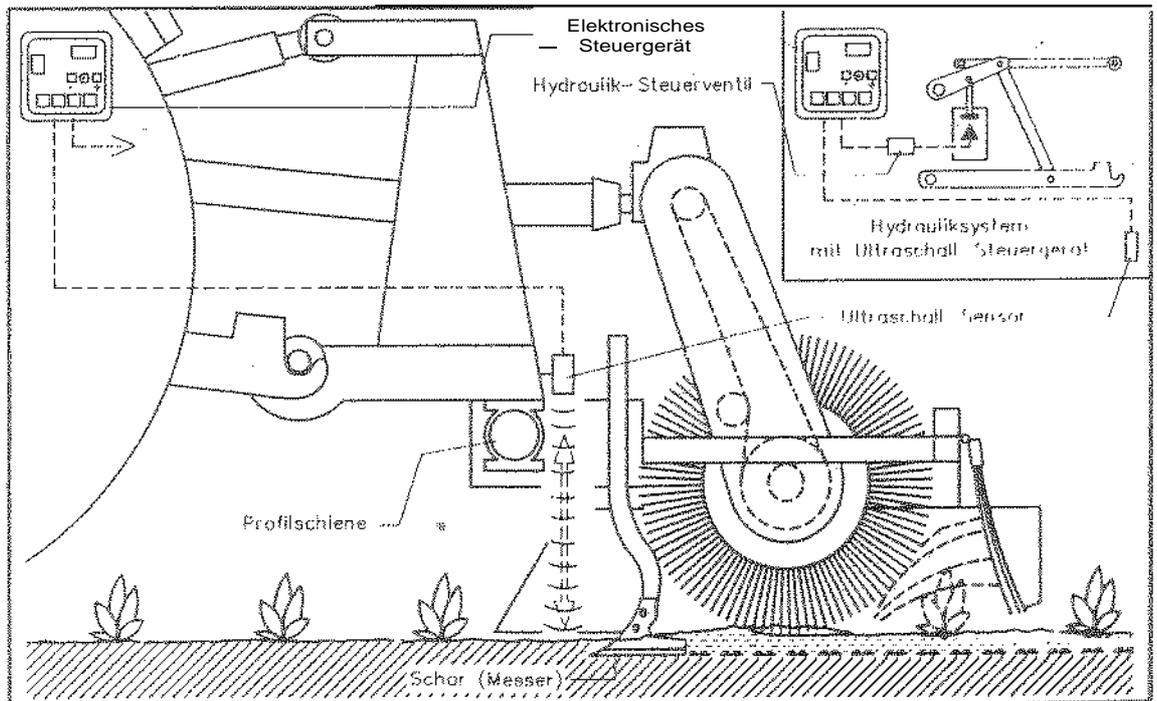
Abb. 5: Zusammenhang zwischen der Arbeitshöhe und der Fahrgeschwindigkeit bei unterschiedlichen Schnittgeschwindigkeiten.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der Abbildung dargestellt. Das Diagramm zeigt die Abhängigkeit der Arbeitshöhe von der Fahrgeschwindigkeit für zwei verschiedene Schnittgeschwindigkeiten. Die Arbeitshöhe nimmt mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit ab. Ein Prototyp einer neuartigen Hackfräse wurde entwickelt, die für den Einsatz auf Beeten geeignet ist (Abb. 7). Bei diesem Gerät erfolgt ein Unterschneiden bzw. Anheben des Unkrauts durch ein direktes Überfahren der Beetoberfläche durch ein direkt über dem Boden verlaufendes Trennwerkzeug.





6: Abhängig ist die denstru u rn ßenve ung n
absoluten Bürstengeschwindigkeit



Prototyp der Weihenstephaner Trennhacke (Schema)

Für diese Proportionen werden höhenlose Höhenmessungen auf Basis der rasch 1- Höhenmessung durchgeführt. Trotz der grundsätzlichen Eignung dieses Verfahrens können bei einer Reihe von Problemen der Anwendungserwartungen die Notwendigkeit einer eingehenden Sensibilisierung der Beteiligten der Sachverhalte der Anwendung nach sich ziehen.

Die wichtigsten Arbeitsergebnisse sind in dieser Zusammenfassung

Auswahl geeigneter Sensoren für die berührungslose Abstandsmessung

Ausschaltung von Störquellen (Elektronen, elektrische Pflanzen, Fremdelemente) auf die Steuerung und Regelung durch Meßwertniederung und programmatische Einföhrung.

Entwicklung von Regel- und Steuerprogrammen sowie Einbindung der Aktoren (hydraulisch, elektrisch, mechanisch).

Verbindung aller Komponenten zu einer integrierten Regel- und Steuerung, die stark variierenden Einsatzbedingungen in der Praxis reagieren kann.

Zusammenfassung

Mit den bisherigen Untersuchungen sind die Einsatzbedingungen und Entwicklungsspielräume der physikalischen Messungen deutlich definiert worden. Im Bereich der thermischen und der mechanischen Verfahren wurde jeweils ein Prototyp eines neuartigen entwickelt. Diese Prototypen werden derzeit erprobt und dienen als Versuchsgeräte für weiterführende Arbeiten zur Geräteentwicklung zur selektiven Unkrautbekämpfung in der Pflanzenreihe. Neben anderen Fragen der Gerätetechnik werden längerfristig die arbeitswirtschaftlichen Komponenten der Entwicklung und damit die Arbeitskosten von ausschlaggebender Bedeutung sein. Damit kommen Schlagkraft und Automatisierung von Geräten eine zunehmende Bedeutung zu. Da klar ist, daß dabei die Technik in das Kulturverfahren eingebunden werden muß, kann die Fol-

gerung daraus nur i sive hübe rei nde sammena se . r
e ne e ä e Ein ührung der physikalisehen Verfahren in Prax sb rieben
es e e lieh, w ssensch beg e e hrensve le ehe n r
gärne sehen Praxis urehzuführen. Dies g lt insbesondere fü die ge an -
en Bere ehe e e e e, e e efü rung und m isie ng.

D ei i es von au ßero entlic große deutu g, daß sse nsc
iche", d.h. übert bare und verallgemeine re E ebnisse erzie lt werden.
as o u be ns z nd s a e e e zu
rz m ge Forschung sförderung vora s.

Die Geräteentwicklu ngen zur Abflammtchnik wurden mit ei e rs ngs-
vo a n des Bundes inisteriums r Ernährung, Landwirtschaft und
en ge ert Be estellten E ebnissen n se um r-
läufige E ebn sse au ie em P

Literaturhinweise

- BERTRAM, A. 1994: Wärmeübertragung und Pflanzenschädigung bei
thermischen Unkrautbekämpfung. In: - Zeitschrift für Pla -
zenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft 14, S. 273-280.
- EYER, J. 1994: Optimierung der physikalischen Unkrautbekämpfung in
Beetkulturen. In: - Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflan-
zenschutz. Sonderheft 14, S. 267-272.
- ORTH, U. 1993: Betriebswirtschaftliche Folgen umweltschonende Pflan-
zenschutzverfahren im Gemüsebau. Forschungsberichte
nomie im Gartenbau 74, Hannover und Weihenstephan
- EBER, Hj. 1994: Unkrautschädigung mit Reihenhackbürsten - Bekämp-
fungserfolg kontra Bodenschonung. In: - Zeitschrift für Pflan-
zenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft 14, S. 281-288.

Methodenprobenahme und Selbstbestimmung von Nitrat-N

Manfred Curig, Heidelberg

Der Produktionsfaktor Boden ist für den Landwirt die tragende Säule seines Einkommens. Genaue Erkenntnisse über Zustand und Inhaltsstoffe des Bodens sind wesentliche Voraussetzungen für eine optimale Nützung des Produktionspotentials, welches ihm der Boden liefern kann.

In den Inhaltsstoffen ist es zunächst wichtig, Informationen über den Vorrat der drei Grundnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kali zu haben. Obgleich Stickstoff und Phosphor für die Pflanzenversorgung von gleicher Bedeutung sind, steht der Stickstoff heute stärker denn je im Vordergrund des Interesses. Stickstoff wirkt schnell und wird sichtbar in Pflanzenwuchs umgesetzt. Dem Landwirt steht damit ein Instrument zur Verfügung, mit dem er gezielt auf Pflanzenwuchs und Ertragsbildung einwirken kann. Es ist aber auch bekannt, daß die Pflanzen nicht allen ihnen angebotenen Stickstoff umsetzen und verwerten können, d.h., der von der Pflanze nicht genutzte Stickstoff wandelt sich in Nitrat-Stickstoff um und wandert in untere Bodenschichten ab und kann sich später als Nitratbelastung im Grundwasser wiederfinden.

Nitrat gilt als einer der wichtigsten Schadstoffe im Wasser. Seit neun Jahren gilt in der EU ein Grenzwert von 50 mg NO₃/Liter Trinkwasser. In Deutschland überschreiten sich die Gemeinden, in deren Wasserwerken diese Grenze überschritten wird. Aus diesem Grund interessieren sich nicht nur die Wasserwerke, sondern auch weite Teile der Bevölkerung über das Maß der Stickstoffdüngung.

Die Untersuchung des Bodens auf seinen Nitrat-Stickstoff-Gehalt vor dem Beginn einer Düngemaßnahme wird daher aus dieser Sicht immer dringlicher.

Der personel

Bodenuntersuch

daß die Bodenuntersuchung mehr oder weniger als notwendiges Übel

aufwendige Transpo

Untersuchungslabor, die Entsor-

gung von Überschuß

Ver-

zögerung von der Probenentnah

Wochen), als wesentliche Hemmnisse

Bodenuntersuchun

Kosten.

Staatsministeriums für

beentnahme zu entwickel

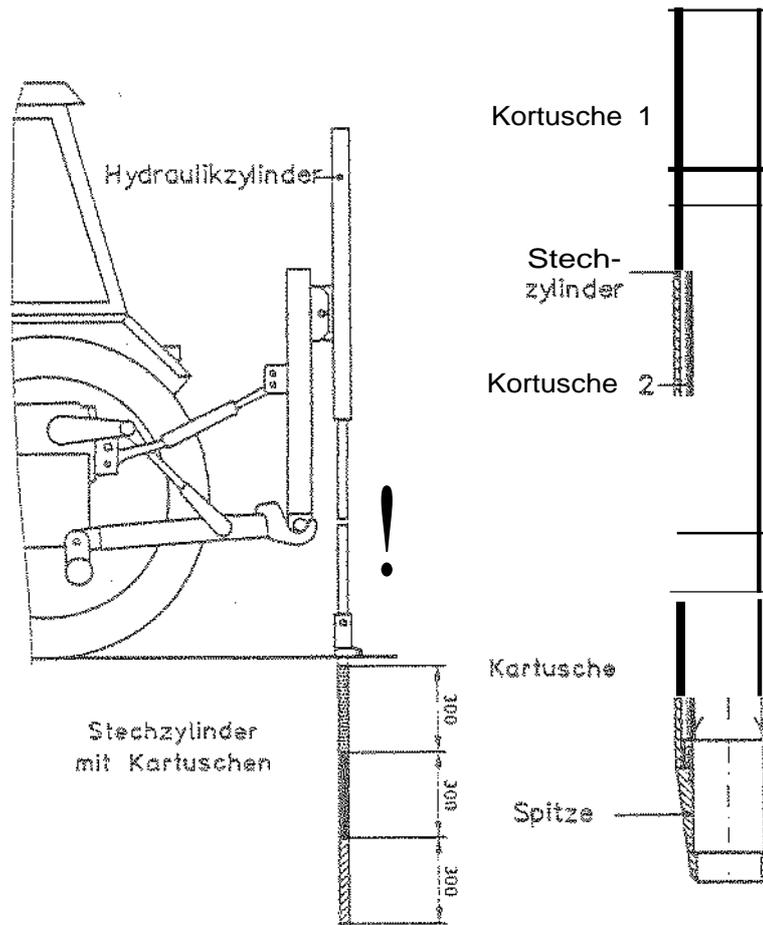
unserer Arbeiten war es,

e eeJgn anisieru g r die 8 n me zu
e In

n er zu p eren un
ne Vor-Ort-Analythik (Schnellbestimmung) für Nitrat-N zur Reduzierung
er Pro me nd n ng i das ren
einzuführen

Probeentnahmegerat

Das Kernstück des Bodenprobeentnahmesystems "Weihestephan" bildet ein spezieller Stechzylinder, in dem Kartuschen zur Aufnahme e Bodenprobe befinden



enpro beentnahme "System Weihenstephan (Schema)

Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenprobeentnahmegerätes wurden in der Zwischenzeit über den ursprünglichen Anforderungskatalog hinaus wesentlich **erweitert**. So können mit dem Stechzylinder Bodenproben aus den Schichten 0 bis 30 cm, 30 bis 60 cm und 60 bis 90 cm gezogen werden. Das Eintreiben des Stechzylinders kann durch Eindrücken (hydraulisch) oder Einschlagen (von Hand oder mit dem Bohrhammer) erfolgen. Das Bodenprobeentnahmegerät läßt sich sowohl am Schlepper (Dreipunkthydraulik) als auch an Spezialfahrzeugen anbringen.

Die Einbindung dieses Systems in die rechnergestützte Positionierung lassen die Probeentnahmestandorte später leicht in das System der Teilschlagbewirtschaftung integrieren (siehe Beitrag von Auernhammer Seite 114).

Probenaufbereitung

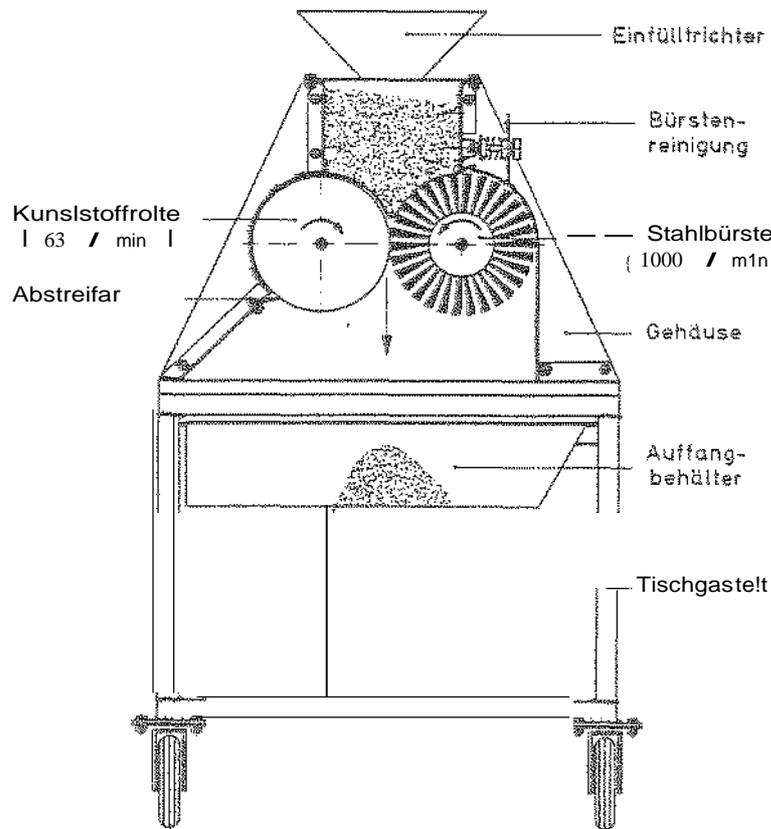
Nachdem von uns entwickelten Vorschläge von Landwirten aufgegriffen wurden, gingen wir dazu über, das Problem der Bodenprobenaufbereitung näher zu untersuchen. Bisher war es üblich, die gesamte Probenmenge vor Ort zu kühlen und zum Labor zu transportieren. Dort wurde der Boden aufbereitet und homogenisiert, um einen repräsentativen Anteil aus jeder Probe von 100 g für die Bodenuntersuchung zu entnehmen. Der Rest des Bodens (mehrere Tonnen) wurde teilweise als Sondermüll zurückgeführt.

In unserem Hause wurde daher ein Gerät konzipiert und gebaut, welches der Lage ist, feuchten Boden zu homogenisieren und zu mischen, so daß es möglich wird, die gewonnenen Bodenproben bereits vor Ort so aufzubereiten, daß nur ein repräsentativer Anteil von 100 g je Probe dem Labor zugeleitet werden kann.

Die Funktionsweise ist einfach und ermöglicht einen stetigen Betrieb. Eine Stahlbürste arbeitet gegen eine Kunststoffwalze, die unterschiedliche Umlaufgeschwindigkeiten haben. Mehrere Dutzend solcher Geräte sind bereits im Einsatz, sie arbeiten zuverlässig und störungsfrei selbst bei hohem Verschleiß gegen Steine (Abb. 2)

Schnellbestimmung

Nachdem von uns technische Werkzeuge der Bodenprobeentnahme und Aufbereitung entwickelt waren, konzentrierten sich alle Bemühungen darauf, die Zeit vom Beginn der Bodenprobeentnahme bis zum Vorliegen des Analyseergebnisses weiter zu verkürzen. Es muß das Ziel sein, dem Landwirt wenige Stunden vor dem Beginn einer Düngemaßnahme die notwendigen Informationen an die Hand zu geben. Zur Reduzierung der Restnitratgehalte nach der Ernte kann es nur dann kommen, wenn Stickstoff-Düngung den Erfordernissen angepaßt wird.



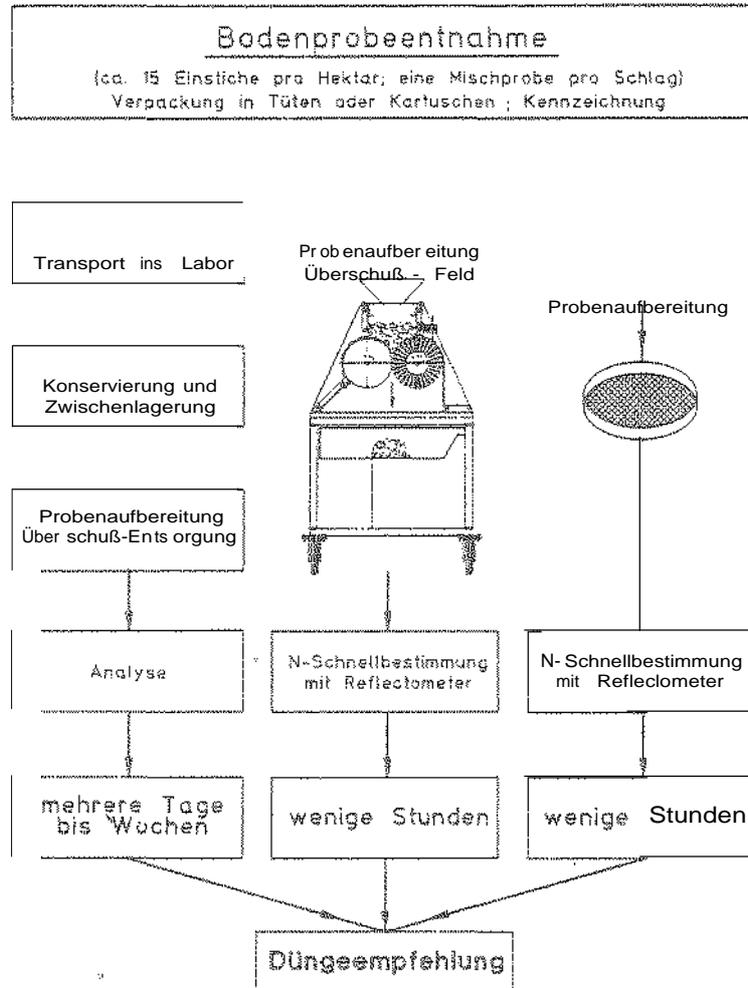
b. 2: ere p em

Es eröffne si d e m e e um de n Gehalt an Ni N sei em en m en:

1. b she ge bin me e n U ntersuchungslabor als letztes Glied in die ... m it e in. Hierdu rch hat der Ländw irt die Mög lichkeit, zu ... andere I nhaltsstoffe mitbestimmen zu lassen, muß aber in Kauf nehmen, daß die E rgebnisse einen gewissen Zeitraum in sp au hö e re Kosten entstehen.

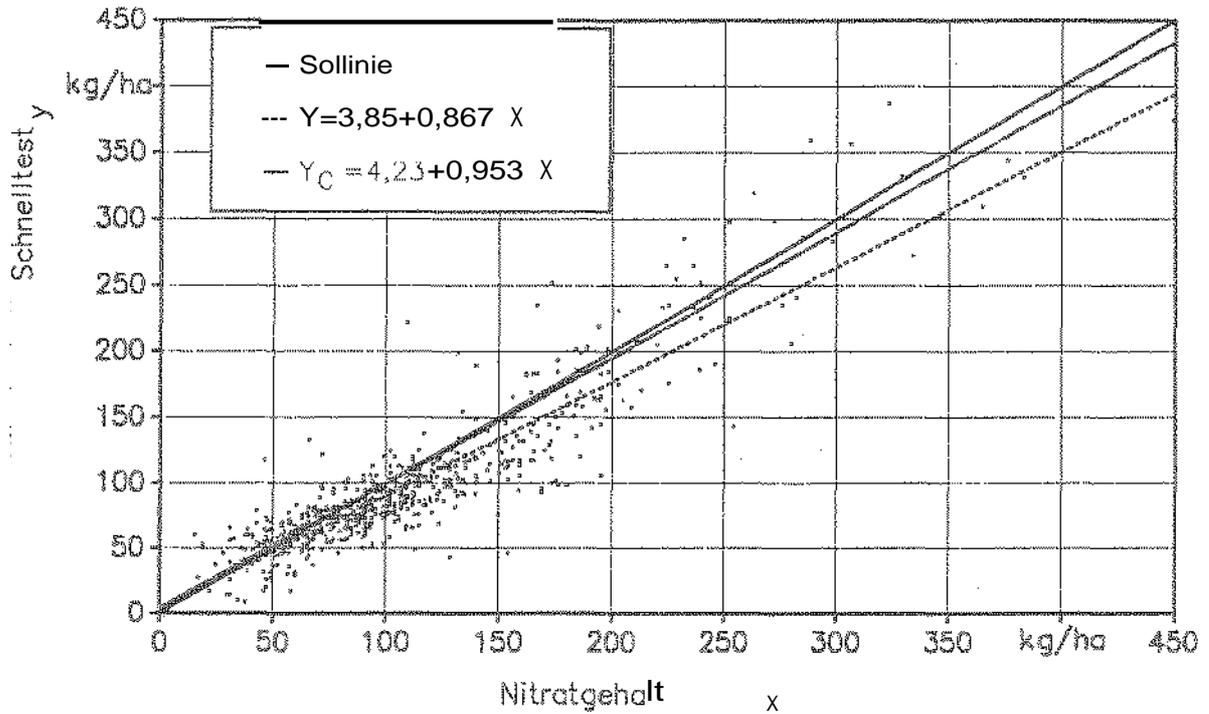
2. Durch re g vom Labor zum E ung s nd sicherlich auch Laborkosten aren. Man kann der Probenau tbereitu ng aber auch ein mobiles Labor nachschalten und somit vor Ort die Bestimmung des Nitrat-N-Gehaltes vornehmen. Eine Mög lichkeit, die sich für die überbetriebliche Nutzung anbietet, aber auch innerhalb eines Maschinenringes denkbar wäre.

3. Der Landwirt, der es absolut selbständig machen möchte und die Untersuchungsergebnisse innerhalb weniger Stunden braucht, wird den letzteren Weg wählen, die Proben selbst aufbereiten und über ein Schnellanalysegerät die Nitrat-N-Bestimmung vornehmen



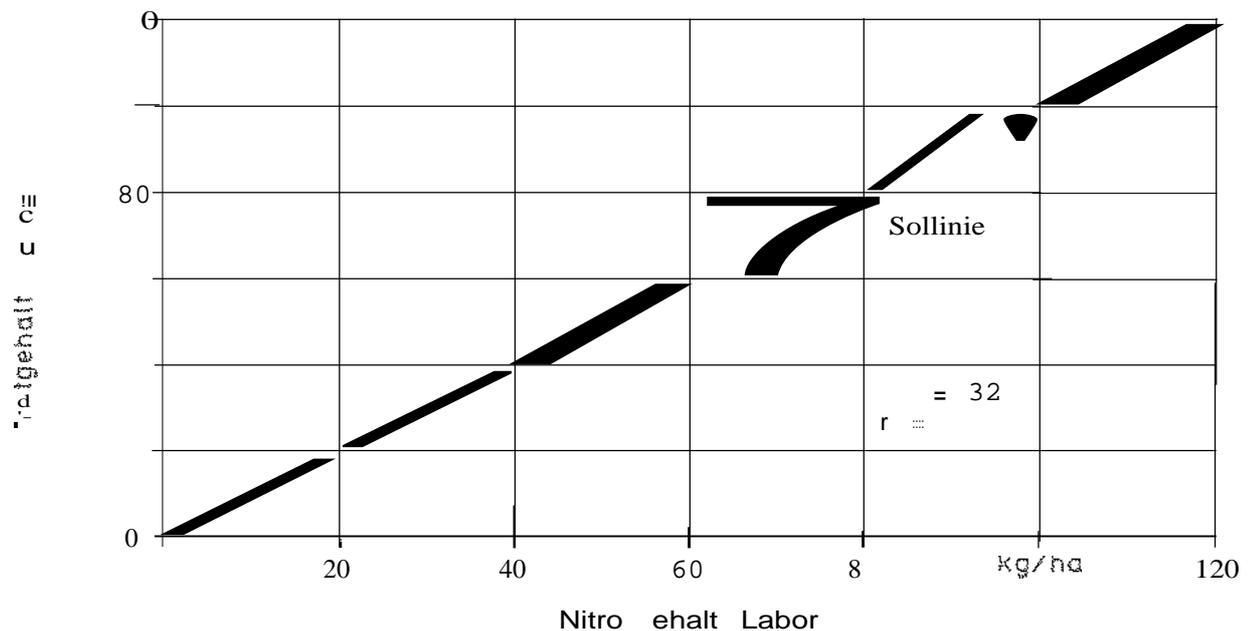
Ögliche Wege zur Bestimmung von Nitrat-N

Zentrales Werkzeug in dieser Kette ist das Schnellbestimmungsgerät, das sich hier um ein von der Industrie entwickeltes Reflektometer, das käuflich erworben werden kann. Im Rahmen einer Versuchsreihe haben wir ermittelt, inwieweit die mit einem solchen Gerät gewonnenen Ergebnisse mit den Werten aus Untersuchungslabors übereinstimmen. Dazu wurden insgesamt 651 Proben geteilt und getrennt analysiert. Der Schnelltest kam zu einem durchschnittlichen Minderbefund von 6 % (Abb. 4).



NO₃-Bestimmung Vergleich Labormethode - Schnellbestimmung
Feldversuch - Hopfenring

Die Abweichung ist u.a. durch Veränderungen innerhalb der Proben während des immerhin sehr kurz gehaltenen Transportweges vom Entnahmepunkt zum Labor zu erklären. Aus diesem Grund haben wir in einem anderen Versuch das Schnellbestimmungsgerät im Labor mit dem Laborgerät arbeiten lassen wie auch das Laborgerät gleichen Filtrat und stellend eine sehr starke Übereinstimmung fest.



b. 5: $3-8$ μ g/l μ g/l - S lb mmun
 gle en Filtrat

Nur die die
 einen kleinen tragbaren Analysenkoffer zu i
 e und un mp e ne S,
 vor Ort zu b

Die
 we mit dem obe beschriebenen
 einem Han sieb
 e
 m
 Filtrat we en
 über das Schnellbestimmungsgerät Werte aus, die zur Berechnung des
 Nitrat-Gehaltes führen. Die verbrauchten Teststäbchen sind kein Sondermüll,
 sondern dürfen mit dem Hausmüll entsorgt werden. Die Analyse von 10 bis
 20 p roben am Tag ist oh e Schwierigkeiten möglich e e sollten in
 e a mi s o C stattfinden

Zusamm

itrat-Stickstoff-

Bestimmung zeigen sich neue Möglichkeiten auf, den
zu verkürzen. Der Landwirt, der Gemüseanbauer u

geempf-
und zu verfügen. Dies kann besonders für den Anbau von Gemüse und
Sonderkulturen wichtig sein, aber auch bei der gezielten Du Mais,
die zwischen dem 20. Mai und 10. Juni stattfinden soll. Hier ist di elle
Verfü über
eringe Rest-Nitrate im Boden zu vertugen.

aterial

(

ie normale Labor-Bodenuntersuchung
fall DM/Probe (Entnahme und Laboranalyse) an. Der
personelle un
pfehlung können z.T. bis zu vier Wochen vergehen. Vielfach haben
sie nur historischen Wert und sind allenfalls für eine Rückschau von
nteress

Der Selbstkostenpreis einer Analyse für die Nitrat-N-Schnellbestimmung li
bei etwa 5,- DM/Probe. Der Zeitaufwand beträgt nur wenige Stunden.

Die Einbindung des Bodenprobeentnahmesystems in die rechnergestützte
Positionsbestimmung (Teilschlagsystem) ist ohne Schwierigkeiten möglich;
damit wäre dieses System, beginnend bei der Bodenanalythik über
Nährstoffentzugs- und Ertragsermittlung geschlossen.

Oberstes Ziel dieser Arbeiten war es, dem Landwirt Möglichkeiten zu
eröffnen, kurzfristig über Daten zu verfügen, mit denen er seine Entschei
d n en bzgl. Nährstoffausgleich termingerecht treffen kann.

Literatur

E .: Ers d den h rstock? DLG-
Mitteilungen H. , S. 20-22

H. und HER S, .. N mmer zu en rsu chung
R S 4. .2. März 93, S. 337-362

SCH RI u OE .. denpro m anisch e D
Mitteilungen 105 (l ; H. 1, S. 18

S und LEHMANN, B.: Ergebnisse zum E ns eines
m u ung s zu S chnellbest mung von N N.
S III/10

SCH R OE . und LEH N, B.: Bodenunters u ung sc ne!
nd ein , S. 94-95

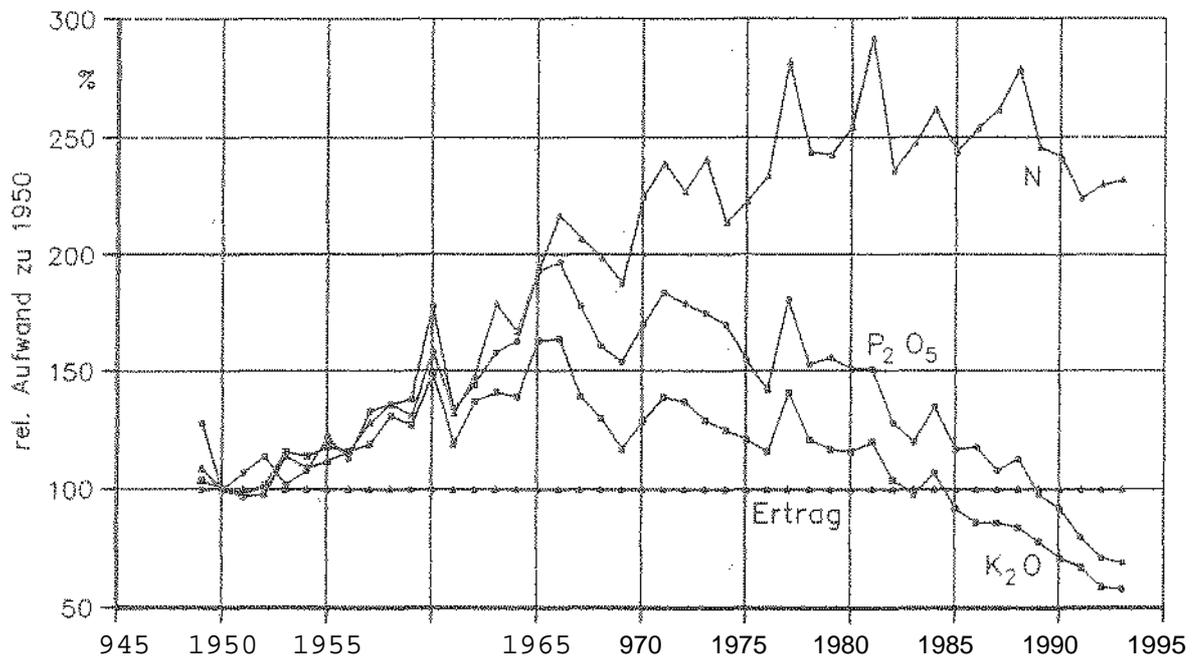
8 KERH FF, üngep an ng m e -Silan eru g ? Mais 4/94

Rechnergestützte Ertragsermittlung für eine umweltschonene Düngung

Hermann Auernhammer, Markus Demmel, Thomas Muhr,
Josef Rottmeier und Karl Wild

1. Einleitung

Die mineralische Düngung hat seit Anfang der fünfziger Jahre eine ständige Zunahme erfahren. Damit einher ging eine lineare Ertragssteigerung, obwohl sich die Relation aus Aufwand und Ertrag ständig verschlechterte (Abb. 1). Vor allem beim Stickstoffaufwand zeigt sich dieses Mißverhältnis sehr deutlich. Wurden 1949 noch etwa 23 kg N je ha ausgebracht, so hat sich dieser Betrag bis 1988 auf etwa die sechsfache Menge erhöht, obwohl sich in der gleichen Zeitspanne der damit erzielte Ertrag nur etwas mehr als verdoppelte



Relative Aufwands-/Ertragsbeziehung für die Düngung
(Jahrbücher für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten).

verantwortlichen Ursachen näher einzugehen

verallgemeinernd festgehalten werden, daß damit das schon von Justus von Liebig geforderte Gleichgewicht zwischen Aufwand und Ertrag mehr und mehr verloren ging. Der Begriff Umweltbelastung ist demnach nicht eine Modeerscheinung. Vielmehr ist sie die Konsequenz aus der Nichtbeachtung der aufgezeigten Zusammenhänge oder aber aus deren sträflichen Vernachlässigung. Heute, etwa 40 Jahre nach der Einführung der Mineraldüngung in die Praxis, müssen deshalb mehr denn je Lösungsmöglichkeiten gesucht werden.

In der Gesellschaft wird dafür sehr schnell die Forderung nach dem "Zurück zur Natur" erhoben. Mit anderen Worten: Der Verzicht auf die Mineraldüngung, wobei die eigene Sättigung, der nicht erlebte Hunger und ein fast unbegrenzt erscheinender freier Welthandel in Verbindung mit eigenem Wohlstand den Blick für realistische und zugleich vorsorgende Denkvorgänge eingeengt hat.

In der Politik wird dagegen die Lösung per Vorschriften gesucht. Die ersten Entwürfe der Düngeverordnung streben eine Festlegung von Höchstmengen bei der mineralischen Düngung und eine zeitliche und mengenmäßige Beschränkung bei der organischen Düngung^{an}.

In der Wissenschaft hat neben der herkömmlichen, mehr punktuellen Betrachtung der ertragsorientierten Landnutzung die Systemforschung Eingang gefunden. In komplexen Ansätzen werden Stoff-, Energie- und damit Informationsströme betrachtet. Die Information als das Hilfsmittel der 90er Jahre rückt immer stärker in den Vordergrund. Gleichzeitig erfährt das Blickfeld eine Erweiterung. Die Ökosystemforschung bezieht nun die Umwelt in die Überlegungen ein. Die Berücksichtigung von Raum (Fläche) und Zeit ist zur landtechnischen Herausforderung^g geworden.

2. Konzept umweltorientierte Düng^u

Umweltschonende Düngung wird hier als ein System verstanden, bei welchem die Summe der im Boden verfügbaren Nährstoffe einschließlich der zugeführten organischen und mineralischen Düngermengen exakt dem Entzug durch die Pflanzen auf jeder Stelle des Feldes entspricht. Diese abstrakte und zugleich sehr hohe Forderung läßt sich -wenn überhaupt- sicher nur in Teilschritten erreichen. Zudem ist verständlich, daß unterschiedliche Konzepte denkbar und möglich sind.

In Anlehnung an den Vegetationsablauf den dafür erforderlichen landtechnischen Maßnahmen kann ein derartiges System nach Abb. 2 dargestellt werden

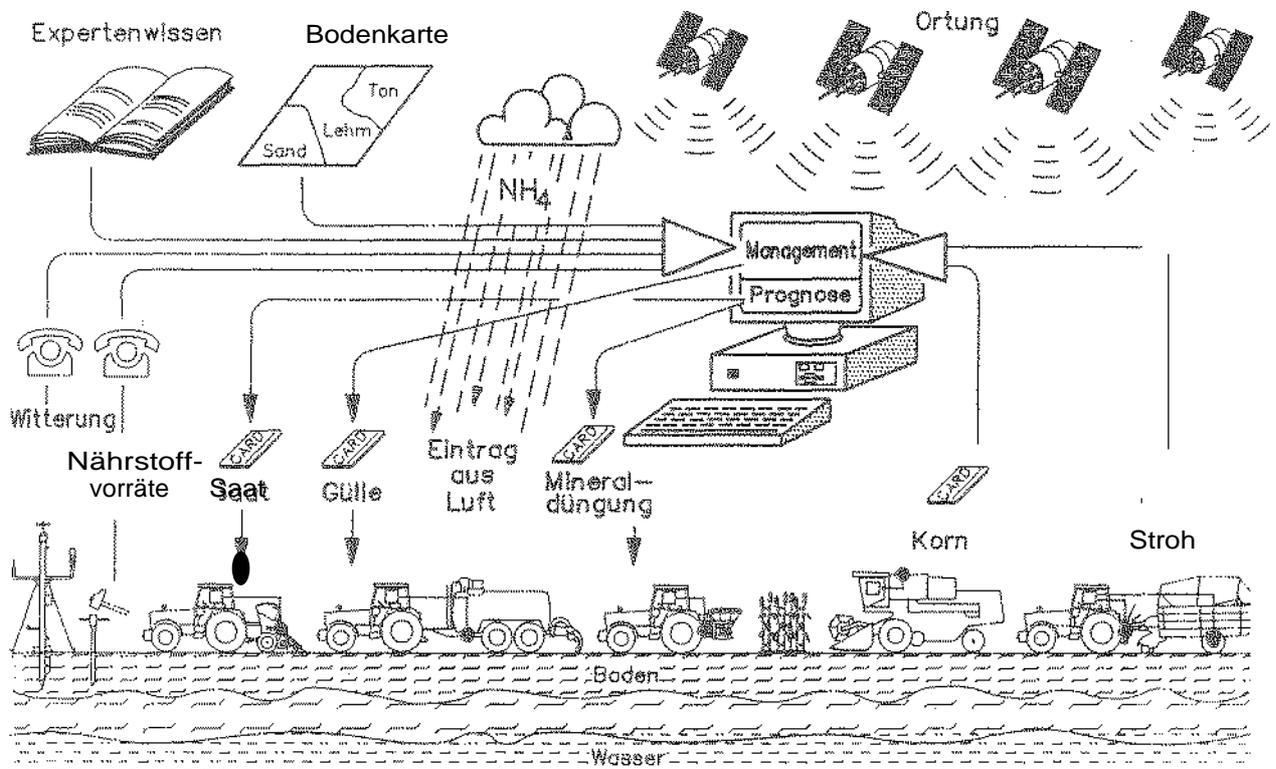


Abb. 2 Konzept "Umweltorientierte Düngung"

Darin nimmt der Entzug durch die Ernte die zentrale Stellung ein. Der rechnergesteuerte Informationsfluß verbindet die daran beteiligten Komponenten bzw. Teilsysteme. Diese werden über ein Positionierungssystem nach Ort und Zeit räumlich und zeitlich zugeordnet. Ergänzungen bestehen durch schlagspezifische Bodendaten und durch Expertenwissen.

Diesem Konzept folgend wurden die eigenen wissenschaftlichen Arbeiten seit 1984 geplant und durchgeführt. Sie befaßten sich bisher mit:

Der qualitativen Verbesserung der Witterungsdaten durch die Entwicklung einer kleinen elektronischen Wetterstation von 1984 - 1987.

Der Überwachung der Düngerausbringungsmengen durch Untersuchungen von Wiegeeinrichtungen im Heckkraftheber der Schlepperdreipunkthydraulik von 1986 - 1991.

Die Ertragsermittlung in Futtererntemaschinen im Ladewagen ab 1988, im Mähdrescher ab 1990, in der Rundballenpresse ab 1991, im selbstfahrenden Feldhäcksler zu Silomais ab 1993 und im selbstfahrenden 6-reihigen Zuckerrübenroder ab 1994.

Eine teilschlagbezogene Düngerausbringung mit einem eigens dafür entwickelten Mehrkammerdüngesystem von 1989 - 1994.

Diese Arbeiten im sensorischen Bereich wurden seit 1987 durch Fragen zur Positionsbestimmung landwirtschaftlicher Fahrzeuge im Feld ergänzt. Seit 1989 wird das Satellitenortungssystem GPS (Global Positioning System) eingesetzt.

Die jüngsten Forschungsansätze versuchen in der Kombination von GPS maschinenspezifischer Sensorik für ausgewählte Erntemaschinen die Prozeßdatenerfassung zu automatisieren und damit erstmals positionsbezogene Daten für die Betriebsführung bereitzustellen.

3. Ertragsermittlung Ortung und Ertragskartierung

Die positionsbezogene Ertragsermittlung in der Erntemaschine erfordert die Komponenten Ertragsmeßsystem, Positionierungssystem und Datenaufzeichnung. Alle diese Komponenten sind derzeit noch Zusatzausrüstungen. Ihre Anbringung bzw. der nachträgliche Einbau erfordert Kompromisse, da in der Regel deren Anforderungen bei der Maschinenkonstruktion noch nicht bekannt waren. Generell sind zwei Prinzipien zu unterscheiden

Gewichtserfassung im Sammelbehälter oder als Gesamtgewicht der Maschine,
sensitive Erfassung des Gutsstromes nach Volumen oder Masse.

3.1 Gewichtserfassung

Nahezu bei jeder Diskussion über eine Gewichtsermittlung in der Erntemaschine wird das Wiegen als erste und beste Möglichkeit angesprochen. Die Vertrautheit mit dieser Technik, der Schluß auf die Masse und die Vorstellung eines isolierten Korntanks sind wohl die wesentlichen Gründe dafür.

In Wirklichkeit scheidet diese Möglichkeit bei modernen Mähdreschern heute in der Regel aus. Zwei wesentliche Gründe sind dafür verantwortlich:

Höhere Anforderungen an die Korntankvolumen zwingen den Konstrukteur zur Nutzung aller verfügbaren Freiräume.

Verkehrsrechtliche Begrenzungen für den Transport der Maschinen vom Hersteller zum Landwirt limitieren die maximalen Ausmaße, sofern die weitgehend einsatzfähige Maschine das Konstruktions- und Verkaufsziel der Hersteller bleibt.

Beides führt dazu, daß der Korntank zu einer vollständig integrierte Einheit Mähdreschers wurde. Eine isolierte Verwiegung ist nicht mehr möglich.

Somit verbliebe eventuelle noch die Gewichtserfassung über die Ermittlung des Gesamtgewichtes der Maschine. Aber auch diese Möglichkeit scheidet aus, denn: Einer Grundmasse von etwa 10 t stehen Gewichtszunahmen von etwa 4 kg je m Vorfahrt bei z.B. 5 m Arbeitsbreite und einem Hektarertrag von 80 dt gegenüber. Meßfehler von 1 % (in der Wiegetechnik immer auf die maximale Last bezogen, im Beispiel 15 t) hätten dafür eine Abweichung von ±150 kg zur Folge.

Insoweit ist die reine Gewichtsermittlung im Mähdrescher nicht zu realisieren. Sie stellt eine interessante Möglichkeit dort dar, wo das Maschinengewicht im Vergleich zum Gesamtgewicht günstiger wird, allen voran Futtererntemaschinen Ladewagen und Rundballenpresse (Tab. 1).

Massen von Erntemaschinen und Ernteweglängen mit kleinstmöglichen Rastergrößen für Ertragsfehlbestimmungen von ±10 % (bezogen auf 1% Meßfehler vom Gesamtgewicht).

Erntemaschine (Arbeitsbreite)	Nutzlast		Anteil Leer- an Gesamt- gewicht %	Längsmaß m	Rastergröße für 10% Meßfehler m x m
	t	t			
F-Mähdrescher	11	5	69	4,4	40 x 45
SF-Zuckerrübensvollernter 3 reihig (1,5m)	11	12	48	26	20 x 20
SF-Zuckerrübensvollernter 6 (3,0m)			53	9	24 x 24
Ladewagen Grüngut (2,7m)	2,5	5,5	31	4	23 x 23
Erntewagen Grassilage (5,0m)	3,5	4,5		6	13 x 25
Rundballenpresse Heu/Stroh (5,0m)	1,8	0,3	86	4	16 x 18
Grassilage (5,0m)	1,8	0,5	78	6	14 x 14

Für die eigenen Untersuchungen wurde die Dehnungsmeßstreifentechnik (DMS) in den beiden Erntemaschinen eingesetzt (Abb. 3). Damit kann über die Scher- oder Biegespannung die auf ein Bauteil wirkende Kraft bzw. Gewichtskraft festgestellt werden

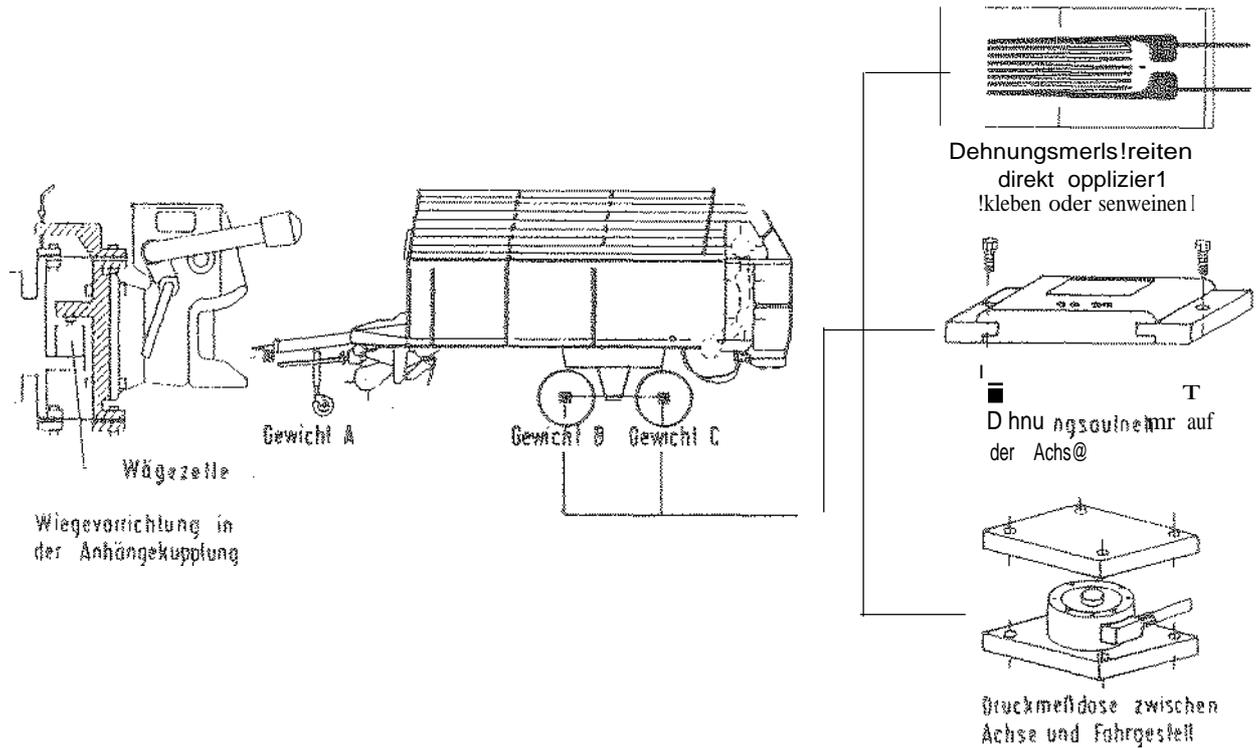


Abb. 3 Möglichkeiten der Sensorgestaltung für die Gewichtsermittlung Erntemaschinen und landwirtschaftlichen Transportfahrzeugen.

In der direkten Form wird der DMS auf das Bauteil geklebt oder geschweißt. Dazu ist eine entsprechende Vorbereitung des Bauteils nötig. Oft muß es geschwächt werden. Diese Applikationsform bietet sich deshalb in erster Linie zur DMS-Ausstattung von Neumaschinen beim Hersteller an.

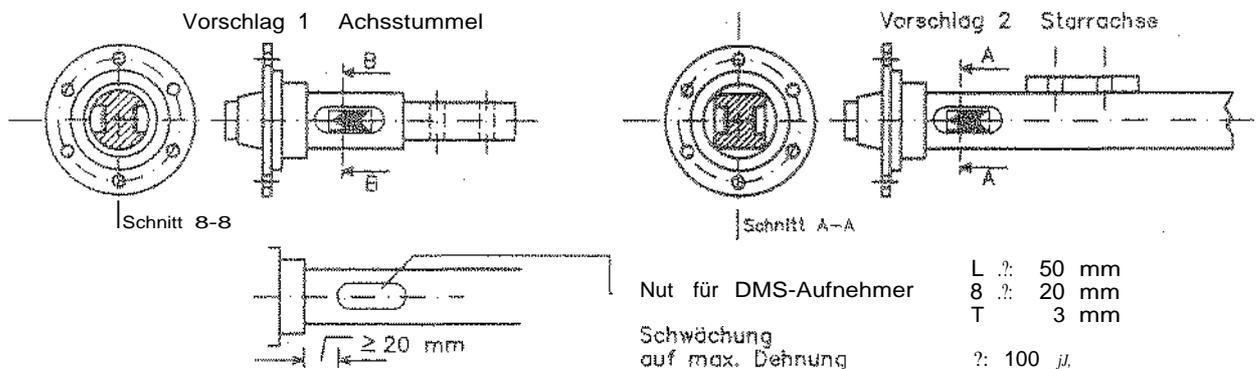
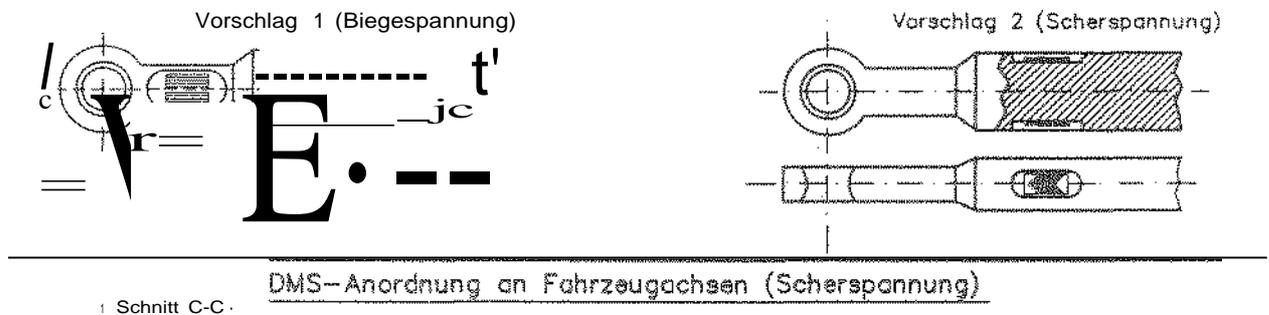
Gut zur Nachrüstung eignen sich mit DMS bestückte Dehnungselemente. Diese sind universell einsetzbar und einfach anzubringen. Mit einer integrierten Signalaufbereitung ergibt sich eine kompakte und intelligente Sensoreinheit, welche jedoch mit nicht unbeachtlichen finanziellen Aufwendungen verbunden ist.

Eine dritte Anwendungsform von DMS zur Gewichtsermittlung ist die Applikation in Druckmeßdosen. Diese Sensoren werden zwischen bestehenden Bauteilen, wie z.B. Achse und Rahmen gesetzt und geben über den Druck ein Maß für das auf sie wirkende Gewicht.

Als Ort für die Applikation in direkter Form oder für die Anbringung von Dehnungselementen bieten sich Achsen, bzw. Achsstummel und bei einachsigen Fahrzeugen die Deichsel an. Würden die Vorbereitungsarbeiten zur Direktapplikation

schon firmenseitig beim Achsenhersteller vorgenommen (Abb. 4) dann könnte die Wiegetechnik preisgünstig in Neufahrzeugen installiert werden. Auch die Nachrüstung vor Ort wäre dann unproblematisch.

Universelles Deichselstück für Einachsfahrzeuge



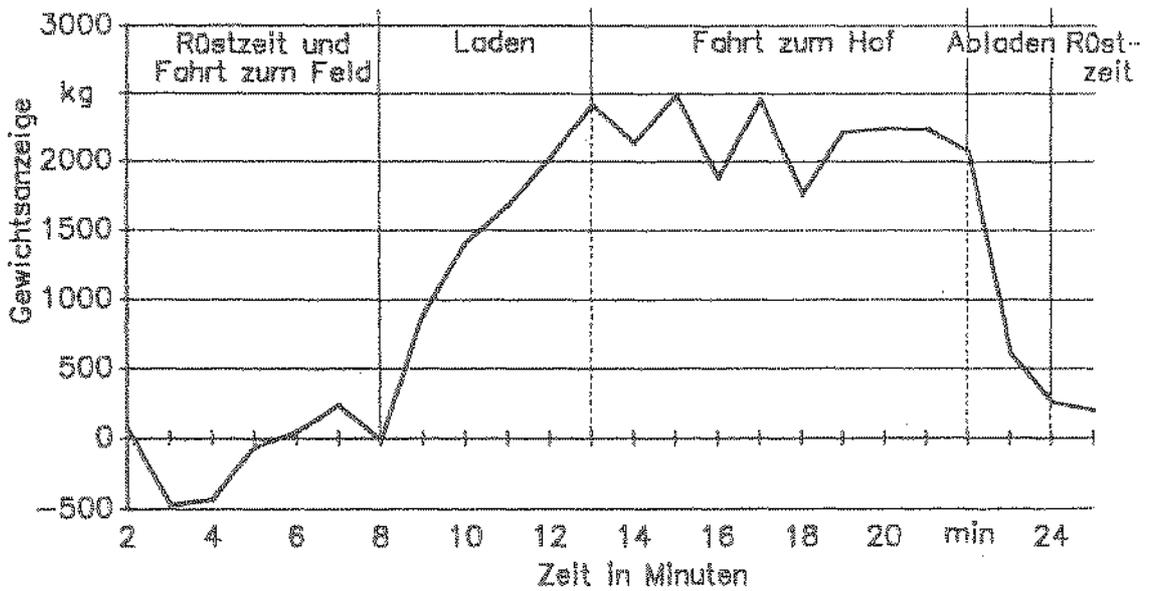
- 4: r industriell angebrachte Schwächungen an Achse
Deichsel für die Applikation von Dehnungsmeßstreifen (DMS).

Die eigenen Versuche erbrachten bisher folgende Ergebnisse.

3.1.1 Ladewagen

Die Messungen wurden bei einem einachsigen Ladewagen im Stand durchgeführt. Die ermittelten Wiegefehler lagen anfangs bei etwa 2 %, bezogen auf eine Maximallast von 5000 kg (entspricht ± 100 kg). Durch eine verbesserte Applikation konnte dieser Fehler auf unter 1 % verringert werden

Neben der stationären Gewichtsermittlung wurde auch während des Fahrens, d.h. dynamisch, das Gewicht mit einem automatisch arbeitendem System festgestellt. Der bisherige Dauereinsatz ergab gute Gewichtswerte und brachte zugleich Ergebnisse über die benötigte Arbeitszeit (Abb. 5).



5: Automatische Gewichtsermittlung in einem einachsigen Ladewagen das Einbringen von Grünfutter (ohne automatische Tarierung).

3.1.2 Rundballenpresse

Seit 1991 werden mit Rundballenpresse (JOHN DEERE, "550") Gewichtsermittlungen für Anwelkgut, Stroh und Heu im Versuchseinsatz geerntet. Die Maschine ist mit direktapplizierten DMS in den Achsstummeln und in der Deichsel ausgestattet. Jeder Rundballen Kranwaage am Frontlader des Schleppers nachgewogen.

Das Wiegeergebnis für einen Schlag mit Stroh zeigt Abb. 6

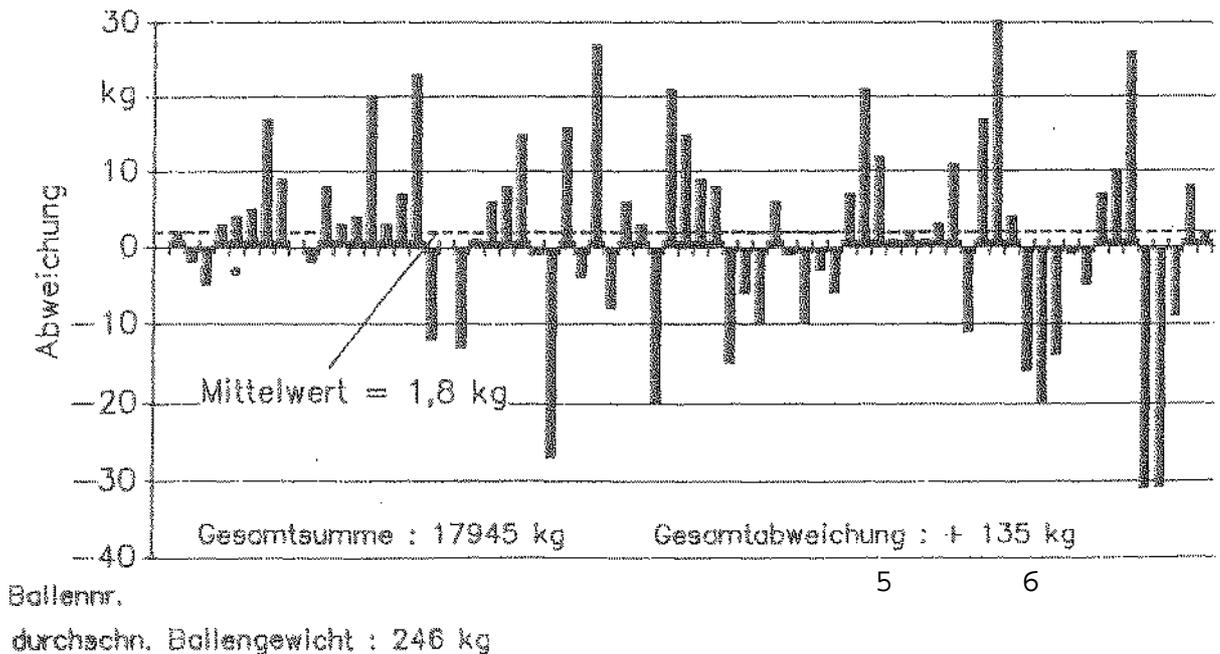


Abb. 6: Gewichtsabweichungen von Rundballen (Flachfeld/Scheyern 1992).

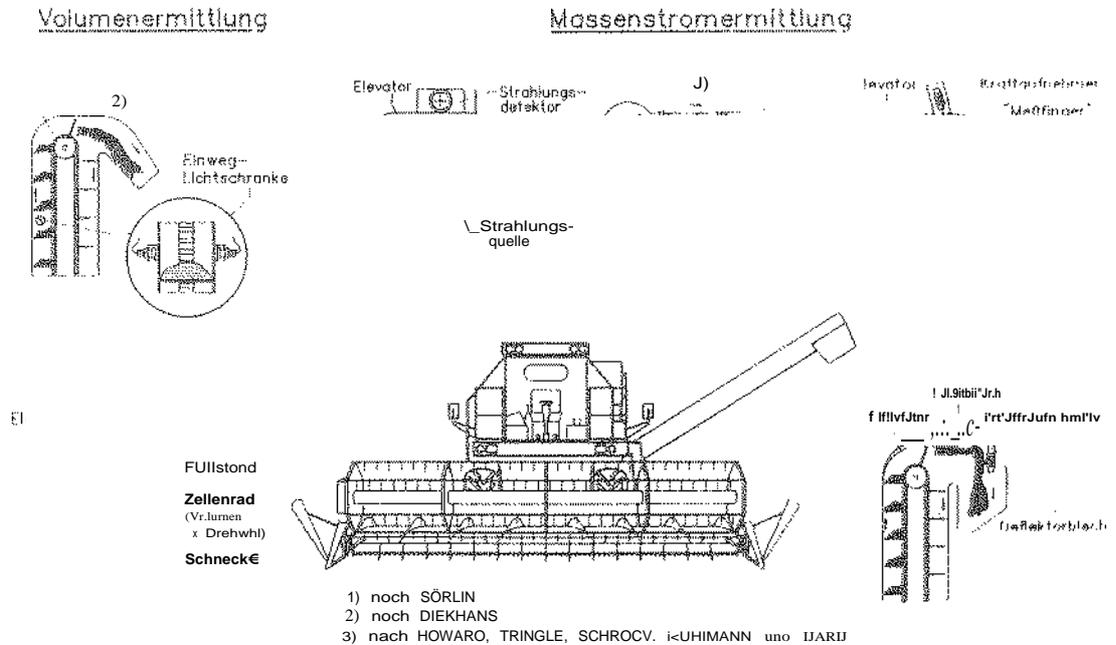


diesem Schlag mit 16 ha wurden insgesamt Ballen gepreßt. Die Gesamterntemasse betrug 17945 , wofür e DMS-Wiegetechnik 18080 kg ermittelte Differenz mit 135 kg oder 0,72% sehr gering. Bezogen auf den einzelnen Ballen ergab sich eine durchschnittliche Abweichung von 1,8 kg mit einer Streuung zwischen den einzelnen Ballen von $s = 12,7$ kg. Gegenwärtig kann diese hohe Genauigkeit nur erreicht werden, wenn den Wiegevorgang angehalten und die Zapfwelle ausgeschaltet wird.

Hingegen muß d lokale Ertragsermittlung während des Pressen laufend das Gewicht ermittelt werden. Bodenunebenheiten und Vibrationen aus rotierenden Maschinenteilen verfälschen dabei jedoch die Gewichtssignale. Deshalb wurde in den diesjährigen Untersuchungen diesen Einflußgrößen das Hauptaugenmerk zugewendet. Erste, noch nicht differenzierte, Auswertungen lassen erkennen, daß über eine entsprechende Datenfilterung und die Erfassung der Beschleunigung an den Meßstellen weitgehend unverfälschte Gewichtssignale erfaßt werden können. Damit scheint auch dynamischen Wiegevorgängen in Futtererntemaschinen ein Wiegefehler von weniger als 1 % gegenüber der Gesamtmasse erreichbar zu

3.2 Volumen- und Massestromermittlung

Im Mähdrescher wird aufgrund der schwierigen Gewichtsermittlung bisher die Durchflußmessung angewandt. Derzeit stehen mehrere Systeme zur Verfügung (Abb.



Verfahren zur kontinuierlichen Durchsatz-
Mähdreschern.

Ertragsermittlung

3.2.1 Messung auf Volumenbasis

Bei Volumenmeßsystemen wird der Volumenstrom Getreides Hektolitergewicht zum Ertrag verrechnet. Die Meßsysteme werden als geschlossene und offene Systemen eingesetzt.

Schon seit 2000 Jahren Jahren wird von der Firma CLAAS YIELD-O-Meter angeboten. Es arbeitet auf Zellenradbasis und ist den geschlossenen Volumenmeßsystemen zuzuordnen. Das in einem modifizierten Elevatorkopf angebrachte Zellenrad wird durch eine Magnetkupplung aktiviert sobald der Vorratsraum darüber gefüllt ist.

In mehrjährigen Untersuchungen erbrachte dieses Meßprinzip eine mittlere Abweichung gegenüber der auf Plattformwaagen verwogenen Korntankinhalte von -1,04%. Dieser Fehler sagt jedoch über die eigentliche Meßgenauigkeit nur wenig aus. Die Genauigkeit ergibt sich vielmehr aus der Streuung der Abweichungen. Sie beträgt in 95% aller Untersuchungsfälle (2 s-Bereich) $\pm 7,5\%$.

Vorteile:

► Die Zwangsmessung mittels Zellenrad erfaßt das Getreidevolumen hochgenau

Nachteile:

- Regelmäßige Ermittlung des Hektolitergewichtes zur Kalibrierung notwendig
- Aufwendige Ausrüstung durch modifizierten Elevatorkopf.
- Nur auf CLAAS Mähdrescher aufbaubar.
- Störung im Meßgerät kann zum Stillstand des Mähdreschers führen.

Relativ neu auf dem Markt ist dagegen ein offenes Volumenmeßsystem des englischen Herstellers RDS. Eine Lichtschranke im Körnerelevator mißt die Höhe der "Getreideberge" über den Elevatorpaddeln. Daraus wird der Volumendurchfluß berechnet.

Unter normalen Erntebedingungen wies dieses Meßsystem eine mittlere Abweichung von +0,84% auf. Die Streuung (2 s-Bereich) betrug $\pm 7,0\%$. Unter ungünstigen Bedingungen (starke Hanglagen, feuchtes Erntegut mit Verschmutzungen) wurden deutlich höhere Fehler und Funktionsausfälle festgestellt.

Vorteile:

- » Einfach und universell nachrüstbar.
- > it Feuchtesensor erweiterbar.
- > ne Funktionsbeeinflussung ähdreschers bei Ausfall des Meßsystems.

Nachteile:

- » Regelmäßige Ermittlung des Hektolitergewichtes zur Kalibrierung notwendig.
- H Feh bei Hang (neuer Hangsensor soll dies kompensieren).
- » Funktionsausfälle bei feuchtem und verschmutztem Erntegut (z.B. extremes Lagergetreide, Lupinendrusch)

3.2.2 Messung auf Massebasis

Ebenfalls schon seit reren Jahren bietet MASSEY FERGUSON Massestrommeßsystem FLOWCONTROL an, das mit der Bordelektronik DATAVISON verbunden wird. Das radiometrische Meßsystem registriert die Schwächung der Strahlung einer umschlossenen, schwach radioaktiven Quelle d den G etreidestrom im Kopt des Körnerelevators

Der mittlere Fehler lag n d ährigen Versuchen -1 I Streuung Abweichungen (2 s-Bereich) betrug $\pm 8,1$

Vorteile:

- » ne ktionsbeeinflussung des ähdreschers bei Ausfall des eßsystems.
- > ohne Kalibrierung mittlere Abweichung < 10%.
- » Verbindung mit und Datenaufzeichnung zur lokalen u bereits realisiert.

Nachteile:

- » Radiometrische Meßsystem erfordert eldu sowie Schulung des Besitzers
- » Einbau nur in MASSEY FERGUSON ähdrescher der ien 30 und 40.

neue assefluß-Ertragsmeßsysteme aus den USA erm ittein den Impuls des etreidestromes. Der N TRAK von I hierzu zwei "Finger" (Flachstähle) an einer Kraftmeßdose, die im Elevatorkopf schräg in den Getreidestrom ragen. Demgegenüber registriert YIELD MONITOR 2000 von AGLEADER an gleicher Stelle den Im Is mit einem Umlenkblech an einen Kraftaufnehmer

Beide Systeme wurden der Ernte 1994 erstmals untersucht. Danach st der GRAIN TRAK ausreichend an e Getreid^e anzutreffenden Bedingungen

angepa Für den **ELD MONITOR 2000** liegen noch ausreichend genug Meßwerte vor, um dessen Genauigkeit vergleichbar zu o . Sensoren einordnen zu können

3.2.3 Vergleichende Einordnu

Die bisher untersuchten Ertragsmeßsysteme Mähdrescher en gewissen Einschränkungenal die notwendigen Genauigkeitsanforderungen (GRAN TRAC Sensor noch ausgenommen). Dennoch si nd für spezifische Anwendungsfät bestimmte Systeme vo ehen.

So setzen volumetrische eßsysteme engagierten gewissenhaften Betreiber voraus, um du regelmäßige und e Kalibrierung mit dem Hektolitergewicht ausreichend genaue Meßerggebnisse zu erreichen. Sie empfehlen für den Einzelbetrieb oder den Landwi rt, der persönlich seine Mähdruschleistung in den Maschinenri einbri

Massestrommeßsysteme, d bereits kali brierung Abweichungen <10 % erlangen, können nur wenigen Nachkalibrierungen pro Saison zufriedenstellend genaue Ergebnisse liefern. Sie eignen sich demnach für Lohnarbeitsbetriebe und Lohnunternehmer

zusam menfassende Einordn ung zeigtTabelle!

3.3 Positionse^{rm}ittlung

e nung der Erträge erfordert n zuverlässiges und ausreichend genaues Ortungssystem. Obwohl für viele unverständlich -weil neu, beängstigend-eigent sich dazu nur das Satellitenortungssystem GPS (Global Positioning System) kanischen Verteidigu steriums. Es ist weltweit verfügbar, 24 nden/Tag nutzbar, wetterunabhängig u lt neben der Position auch immer zur Verfügu

Empfäng^{er} werden von einer Vielzahl von H erstellern angeboten wobei Anwendungsbereiche qualitativ abgedeckt werden:

Der Hobbybereich verwendet Geräte mit einem Investitionsbedarf unterhalb 1000 DM. Diese besitzen in der Regel nur einen Empfangskanal, sodaß der Empfang der mindestens 3 bzw. 4 benötigten Satelliten nacheinander erfolgt. Die

Genauigkeit ist deshalb eingeschränkt und erreicht die vom Satellitenbetreiber zugesagten ± 100 m, aufeinanderfolgende Positionsbestimmungen können allenfalls Abstand von mehreren Sekunden durchgeführt werden

- " Der landwirtschaftliche Bereich setzt Geräte mindestens 6, vielfach aber auch 6 oder 8 parallelen Empfangskanälen ein. Derartige Empfänger erfordern einen Investitionsbedarf zwischen 2000 und 6000 € kann im alleinigen Einsatz (stand alone) nur die vom Satellitensystembetreiber zugesagte Genauigkeit von ± 100 m erreicht werden. Allerdings sind nun Positionsbestimmungen bis herunter zu einem Abstand von 1 s möglich.

Die Geodäten fordern höchste Genauigkeit bei zeitlich längerer Empfangsdauer je Meßposition. Geräte für diesen Einsatzbereich erfordern Investitionen zwischen etwa 50 000 und 400 000 DM

Tab. 2: Einordnung der untersuchten Ertragsmeßsysteme.

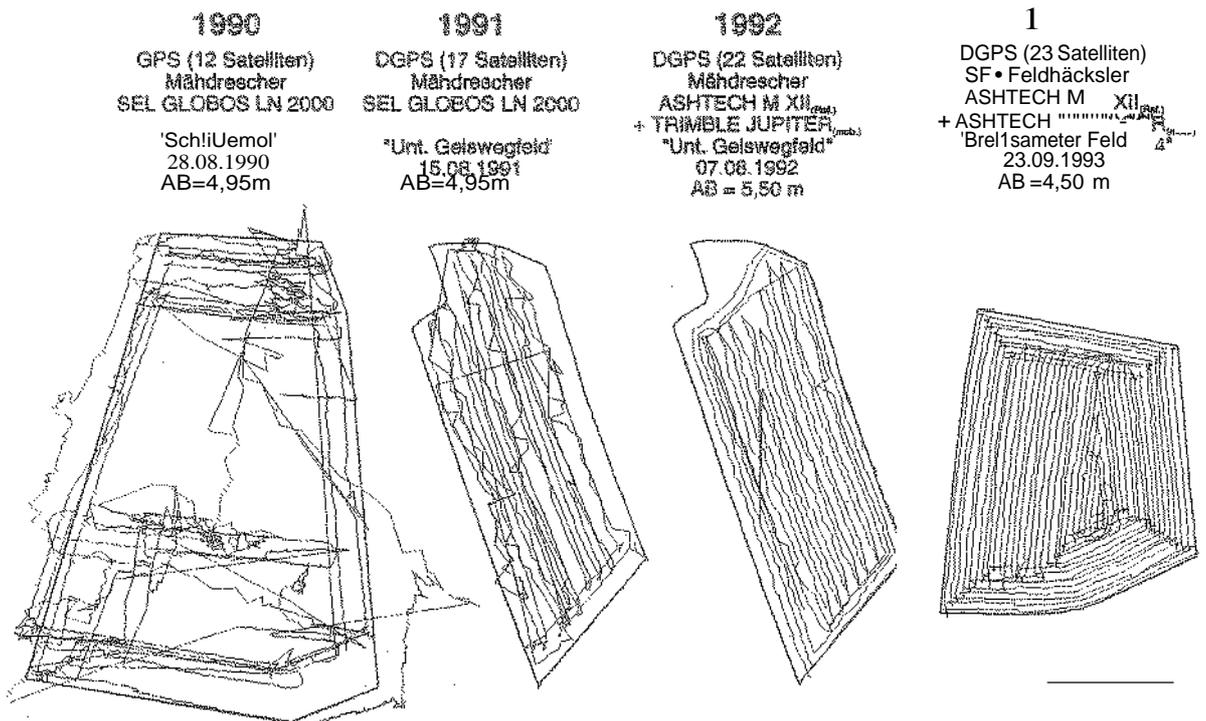
	YIELD-O-METER	CERES	FLOWCONTROL	YIELD MONITOR 2000
Hersteller	CLAAS	RDS	MASSEY FERGUSON	AG LEADER
Meßprinzip	Volumenstrom Volumenstrom	Volumenstrom offen	Massenstrom radiometrisch	Massenstrom Impuls
Meßgenauigkeit wesentlich beeinflusst durch	hi-Gewicht!	hi-Gewicht Gutsfeuchte Hangneigung	Fehler zufällig	Analysen stehen noch aus
Störung des Meßsystems führt zu	event. des Mähdresche,-s	keiner des Mähdrer	keiner Störung des Mähdreschers	keiner Störung des Mähdreschers
verwendbar an	alle 5-/6-Schüttler DOMINATOR	universell	alle MF 32-40	universell (abh. Elevatorkopf)
erweiterbar für Feuchtemessung	nein		nein	serienmäßig incl. Sensor
erweiterbar mit Ortung zur lokalen Ertragsermittlung	nein	ja	ja	serienmäßig Datenspeicherung + Anschluß für GPS
Listenpreis (o. MWSt.) (Grundausrüstung)	10.200,-	7.500,- incl. Hangsensor	9.600,-	5.900,-

Die vom Systembetreiber zugesagte Genauigkeit reicht jedoch für die lokale Ertragsermittlung nicht aus. Sie kann allerdings über die Nutzung einer Referenzstation verbessert werden (Differenzielles GPS oder DGPS). Mittlerweile werden solche Stationen im Auftrag der Geodäsie bei lokalen Rundfunksendern betrieben und die Korrektursignale über den Verkehrsfunk ausgestrahlt (derzeit: Nordrhein-Westfalen nahezu flächendeckend, Süd-Württemberg und Südbayern mit den Sendern Wendtstein und Hoher Peißenberg). Der Empfang dieser Signale ist mit RDS-fähigen Radios möglich und erfolgt im Abstand von >15 s.

Für die Ertragsermittlung besteht allerdings keine Notwendigkeit einer sofortigen, auf dem Mähdrescher stattfindenden Korrektur (online Einsatz). Vielmehr ist die Korrektur

auch nein möglich, wenn die Korrekturdaten einer Referenzstation mit deren Zeitpunkten aufgezeichnet und über die Zeit mit den dem Mähdrescher aufgezeichneten Daten verrechnet werden (post processing).

möglichen Genauigkeiten Satellitenortungen DGPS erreichen Genauigkeiten von kleiner 5 m und liegen damit immer unterhalb halben Arbeitsbreite der Maschinen. Deren Positionen sind damit eindeutig bestimmbar



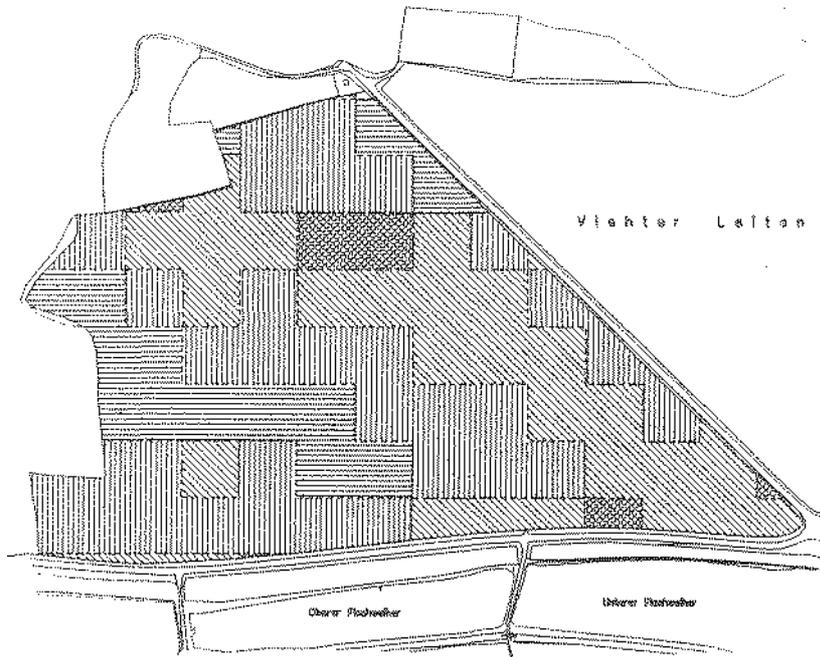
a. Fahrspuraufzeichnungen mit GPS/DGPS bei Erntearbeiten von 1990 bis 1993

3.4 Ertragskartierung

Positionsbezogene Ertragsdaten liefern mit Hilfe von Geografischen Informationssystemen Kartierungen. Diese können als Konturgrafiken erstellt werden. Jede der Formen läßt sich zweidimensional oder dreidimensional anfertigen. Allerdings gilt auch dabei: Je einfacher, umso aussagefähiger! Deshalb wurde in den eigenen Untersuchungen generell die Rastergrafik in zweidimensionaler Darstellung genutzt.



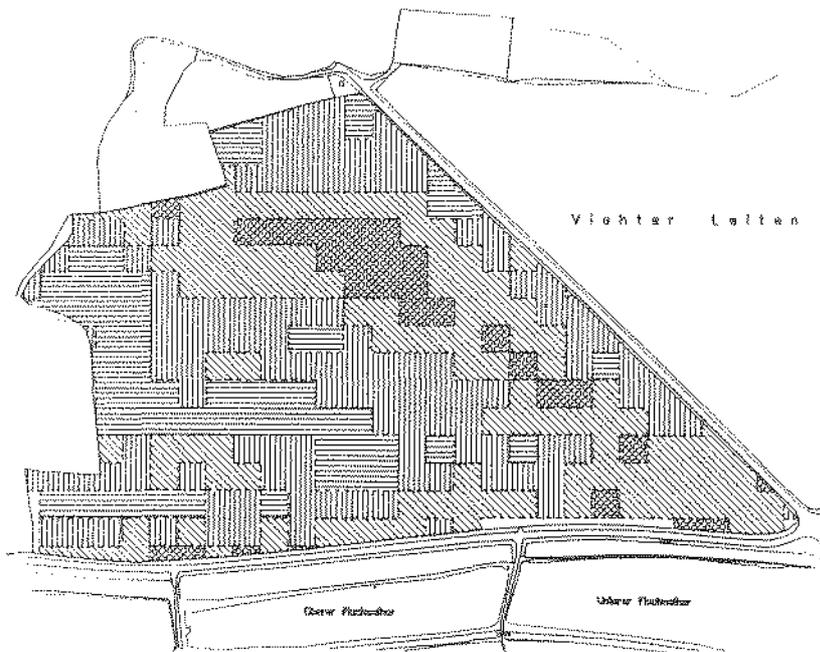
Als Rastergrößen wurden im Hinblick die vorgesehene Umsetzung in üblichen Streubreiten von Mineraldüngerstreuern 50 x 50, 24 x 24 und schließlich 12 x 12 untersucht (Abb. 9). Es zeigte sich folgendes:



[dt/ha]	[ho]
- 30	.8 17
30 - 40	45
40 - 50	5 6 34
50 -	
Ohne Ortung	
Gmmtflaeche [ha]	16
Raster [m]	50
Mittl. Ertrag [dt/ha]	38
Max. Ertrag [dt/ha]	55
Werte pro Raster	45

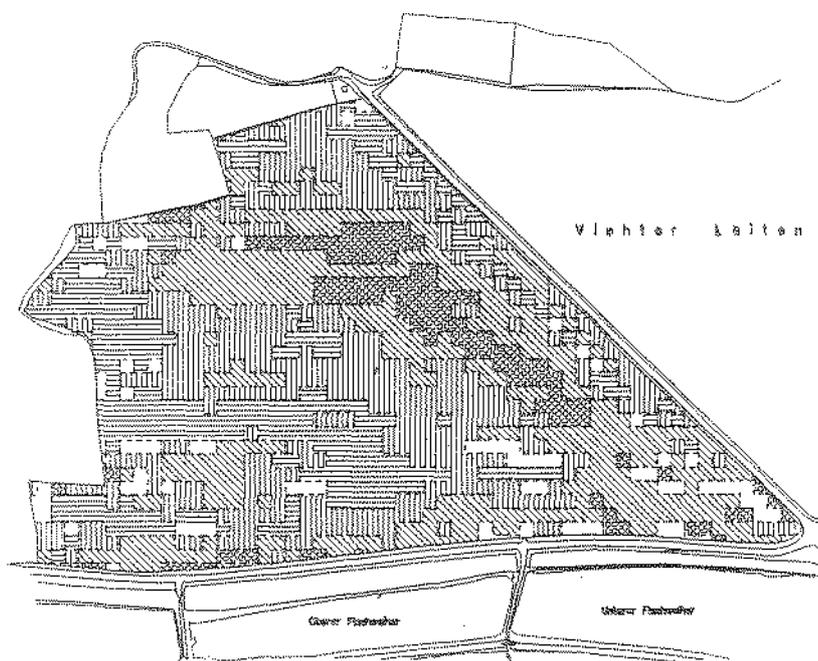
1 --- 200 m. --- 1

Ershlt mit ARC/INFO am 28.06.1993



[dt/ha)	[ho]
- 30	3 2 19
30 - 40	6.2 37
40 - 50	5 7 .H
50	1.4
Ohne Ortung	0 2
Gesamtflaeche	16.
Raster [m]	24
Mittl. Ertrag [dt/ha]	38
Max. Ertrag [dt/ha]	60
Werte pro Raster	13

Erstellt mit ARC/INFO am 29.06.1993



[dt/ha]	[ho]
- 30	3 5 21
30 - 40	5 6 33
40 - 50	5 0 30
50 -	1 5 9
D Ohne	1. 1
Gesamtfläche	16 ' 6
Raster [m]	12
Mittel. [dt/ha]	38
Mox. [dt/ha]	61
Fläche pro Raster	1

Erstellt mit ARC/INFO am 01.07.1993

19: Ertragsergebnisse zur Ernte 1992 für das "Flachfeld" in Scheyern mit Rastergrößen von 50x50m, 24x24m und 12x12m.

50x50m Kartierungen eine sehr starke Vereinheitlichung der Schläge erbringen. Auch bei größeren Datenlücken für Ortung und/oder Ertragsmessung kann mit der heute verfügbaren Technik eine vollständige Flächendeckung erreicht werden.

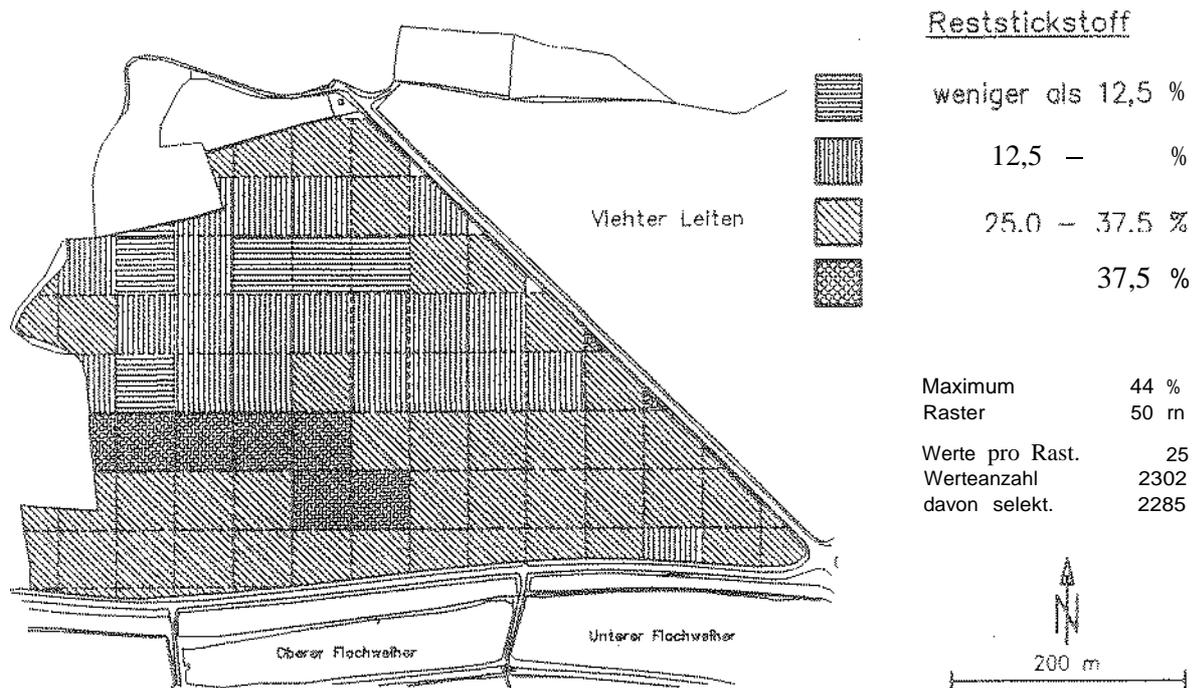
24x24m Kartierungen differenzieren wesentlich stärker. Auch dabei wird mit der heute verfügbaren Technik trotz vorhandener Datenlücken eine vollständige Flächendeckung erreicht.

12x12m Kartierungen zeigen stärkste Ertragsdifferenzierungen. Auftretende Datenlücken für Ortung und Ertragsmessung führen zu unvollständiger Flächendeckung.

Insgesamt erscheint deshalb die Rasterung mit 24x24m eine sehr sinnvolle und vor allem praktisch umsetzbare Lösung darzustellen (Untersuchungen von

SCHUELLER und WANG in den U fordern eine Auflösung zwischen 25x25m bis zu 36x36m).

Derart erstellte Ertragskartierungen ermöglichen über standardisierte Entzugswerte und Zufuhrwerte eine Nährstoffentzugskartierung



Erstellt mit ARC/INFO am 19.10.1992

10: Reststickstoff(nach MA) "Flachfeld" (Scheyern 991).

muß endlich stimmen, wenn danach für das aufgezeigte Flachfeld von verabreichten Stickstoffmenge auf

- etwa 11 % der Fläche r als 37 %
- etwa 54 % der Fläche zwischen 25 und 37,5
- etwa 27 % der Fläche zwischen 12,5 und 25 %
- 8 % der Fläche unter 12 %

nicht verwertet wurden. Fragen nach der Bodenbelastung und der Auswaschung von Stickstoff erübrigen sich bei diesem Sachverhalt.

4. Bodenbeprobung

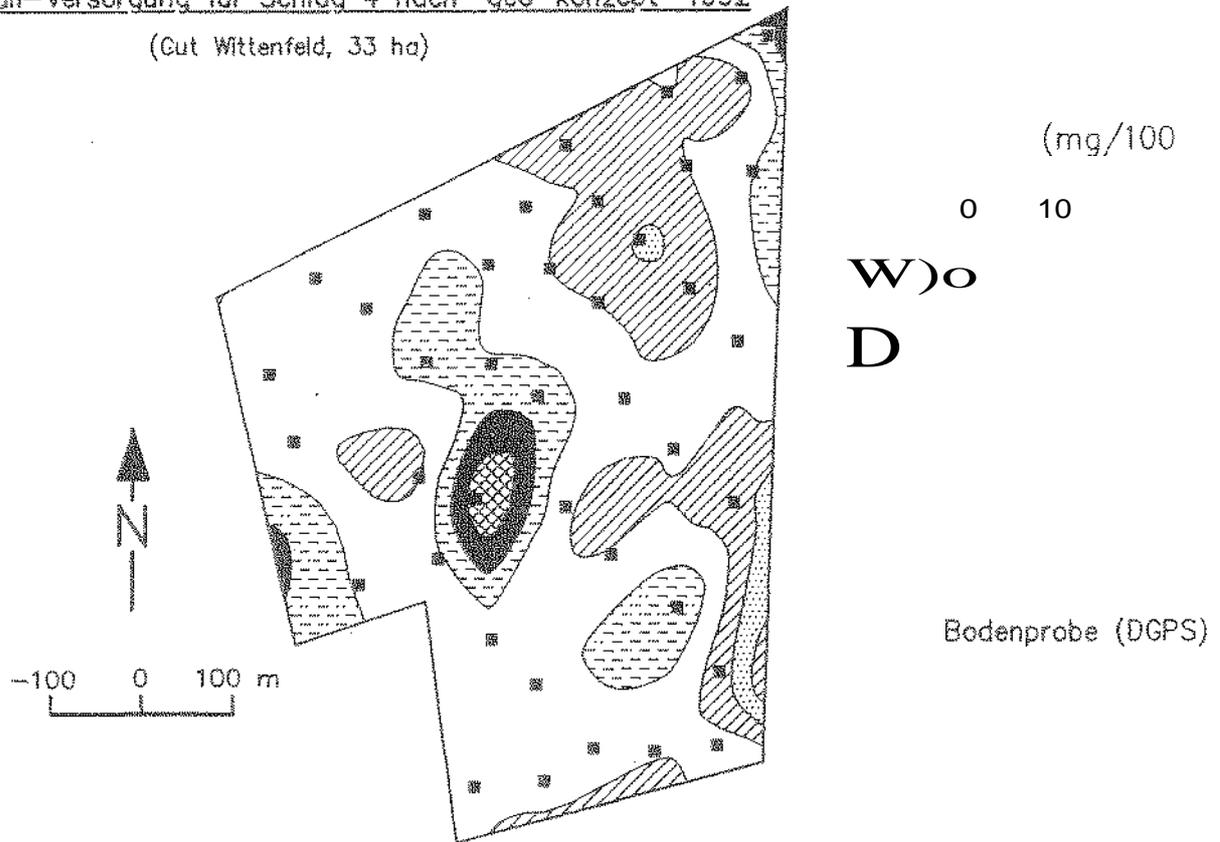
Während die Ertragsermittlung die Entzugsmengen Auskunft geben kann, versucht die Bodenbeprobung Informationen über die verfügbaren und damit innerhalb der Vegetation umsetzbaren Nährstoffe zu liefern. Sie wird üblicherweise im Abstand von 3 Jahren als Beprobung für Grundnährstoffe und jährlich in Form der N oder anderer methodischer Ansätze für Stickstoff durchgeführt.

Generell gilt bisher für alle Beprobungsarten das Prinzip der Mischprobe je Schlag aus zufällig gezogenen Einzelproben. Damit werden die in den Schlägen vorhandenen Variabilitäten gemittelt. Darauf ausgerichtete Empfehlungen überdüngen weniger ertragreiche Teilflächen und schöpfen das N-Nährstoffvermögen hoch ertragreicher Flächen nicht aus. Diese Art der Beprobung ist deshalb im Sinne einer umweltorientierten Düngung "grundsätzlich abzulehnen".

Für die Analyse der verfügbaren Grundnährstoffe darf jedoch die Vermischung der zufällig gezogenen Bodenproben nicht mehr stattfinden. Vielmehr sind die Einzelproben mit den tatsächlichen Positionen zu versehen (Georeferenzierung) und daraus analog zu den Ertragskartierungen N-Nährstoffverfügbarkeiten entsprechenden Karten zu erstellen (11).

Für die Bestimmung von N_{min} dagegen von jährigen Ertragskartierungen ausgegangen. Sie bilden die Grundlage für Einteilung in Zonen gleicher Bodenfruchtbarkeit. Aus diesen Zonen werden navigatorisch nach dem Zufallsprinzip wenige Einzelproben je Zone gezogen und so die Gesamtprobenzahl wesentlich eingeschränkt. Vergleichbar mit dem oben beschriebenen Vorgehen, werden die jeweiligen Einzelproben einer Zone zu einer Mischprobe vereinigt und daraus der verfügbare Stickstoff bestimmt.

Kali-Versorgung für Schlag 4 nach "geo-konzept" 1992
(Gut Wittenfeld, 33 ha)



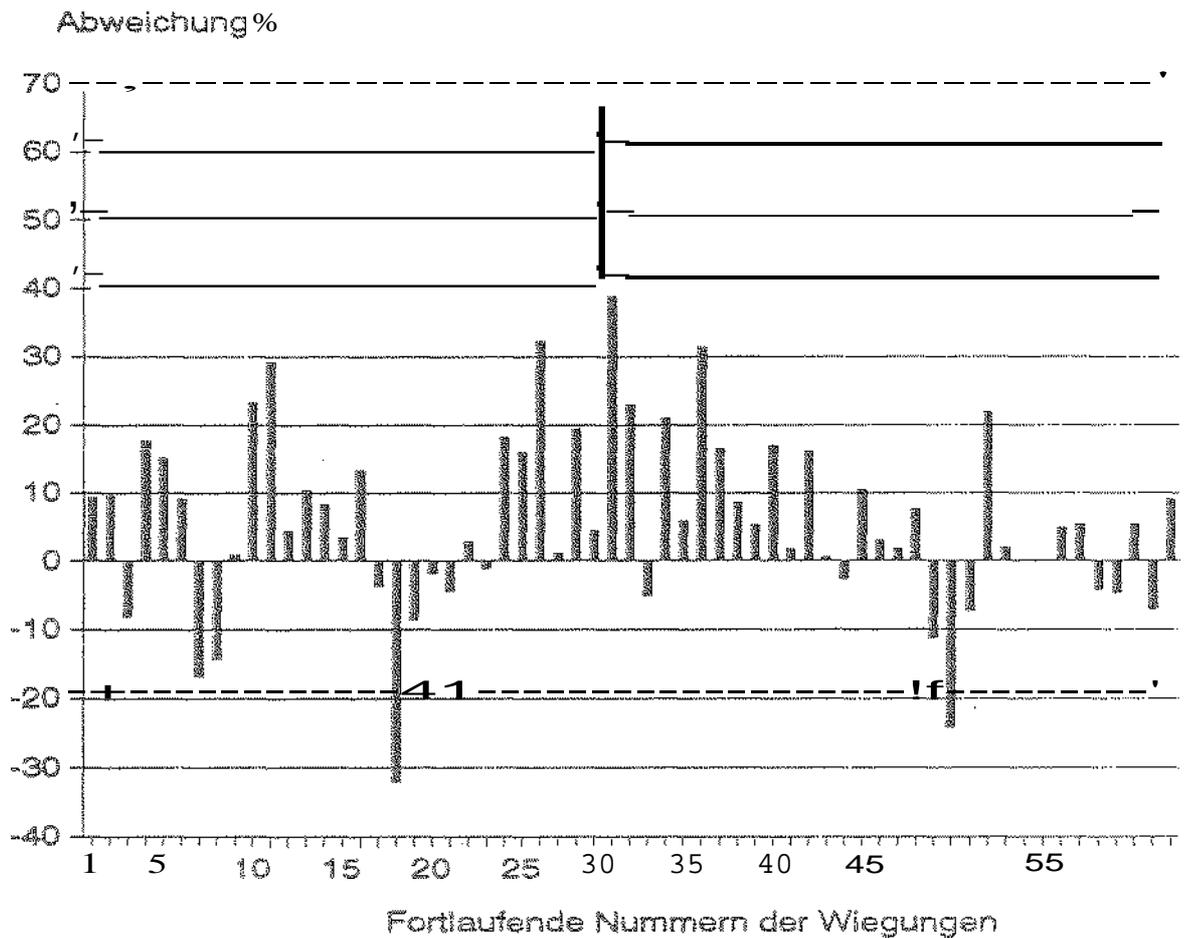
Kaliversorgu 1992 auf Schlag 4 (Gut Wittenfeld 33 ha)

5. Düngungsstrategien

Aufbauend auf diese Techniken lassen sich stufenartig verfeinerte Düngungsstrategien verwirklichen, wobei die derzeitige Düngerausbringung den Ausgangspunkt bildet.

5.1 Stufe 1: Kontrollierte homogene Düngerausbringung

Die heutige Situation in der Praxis ist durch z.T. sehr große Differenzen bei der Ausbringung zwischen der geplanten Soll-Menge und der tatsächlich dosierten Ist-Menge bei schlag homogener Ausbringung zu sehen (Abb. 12).



Rel. Abweichungen der Ausbringmengen gegenüber dem geplanten Sollmengen bei der Stickstoffdüngung in 15 bayerischen Betrieben (61 Schläge; GERL 1993).

Danach zeigt sich im Mittel eine Überdüngung von etwa 6 % mit einer Standardabweichung von 11,5 %. Rein statistisch bewegen sich demnach die Istausbringmengen in 95 % aller Fälle zwischen -17% und +29 %, wobei auf einzelnen Schlägen natürlich wesentlich höhere Abweichungen möglich sind.

Eine Verbesserung läßt sich nur erzielen, wenn während der Düngung Überwachungsmöglichkeiten verfügbar gemacht werden können. Wiegeinrichtungen im Dreipunktgestänge des Heckkrafthebers wären eine universelle, Wiegeelemente im Düngerstreuer eine spezialisierte Lösung. Beide Techniken sind verfügbar, werden bisher vom Landwirt aber nicht angenommen.



5.2 Stufe 2: kontrollierte homogene Düngung auf Schlagunterteilungen

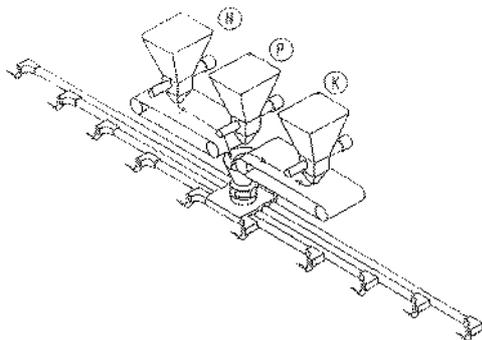
Ist die realisierte, also im Bereich von $\pm 5\%$ liegende, Ausbringung erreicht, kann an eine Schlagunterteilung gegangen werden. Sie setzt aber große Schläge voraus (vor allem also in den neuen Bundesländern) und unterteilt diese für die Düngungsmaßnahme im Arbeitsablauf in Teilschläge. Diese werden nacheinander kontrolliert homogen gedüngt.

5.3 Stufe 3 Mehrkammersystem und teilflächenbezogene N-Düngung

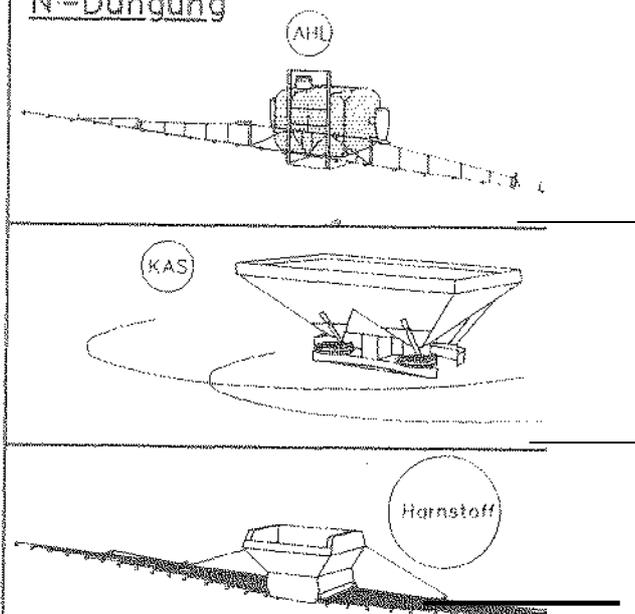
Das teilschlagbezogene Düngungskonzept für kleine und große Schläge erfordert ein Mehrkammersystem für die Düngerausbringung. Zwei selbstfahrende Einheiten dieser Technik mit gleichzeitiger Ausbringung von bis zu 8 verschiedenen Komponenten wurden im vergangenen Jahr aus Amerika importiert und in Ostdeutschland eingesetzt.

Eigene Entwicklungen führten zu einem Anbaustreuer für die Vermischung von Komponenten. Diese sind als ausreichend erachtet, weil mit einem derartigen System weiterhin die Düngung getrennt nach Grunddüngung und N-Spätdüngungen ausgebracht wird (Abb. 13).

Grunddüngung



N-Düngung



Verteiltechnik für eine teilschlagbezogene Mineraldüngung

Dazu würde das Mehrkammersystem (künftig sicher vor allem überbetrieblich) die Ausbringung der Grunddüngung übernehmen (in Verbindung mit einer Startstickstoffgabe oder einem Spurennährstoff). Die N-Düngung würde dagegen mit verfügbarer Technik, nun aber teilflächenbezogen ausgebracht.

Für alle diese Systeme sind somit Nährstoffausbringkartierungen erforderlich. Sie stellen die Eingabe für die Steuerungselektronik in den Düngerstreuern dar und werden über das in Echtzeit (real time) erforderliche Positionierungssystem aktiviert und geregelt.

6. Heutiger Stand bei der Umsetzung

Aus den aufgezeigten Teilen eines künftigen Gesamtsystems wird ersichtlich ^β damit der einzelne Betrieb in der Einführung und Umsetzung ^ü berfordert würde. Welche Wege sind denkbar?

In einem ersten Lösungsansatz könnte auf das altbewährte Prinzip der Gemeinschaftsmaschinen zurückgegriffen werden. Es setzt aber gleiche Interessen und gleichen Kenntnisstand voraus. Dies dürfte aber für das beschriebene System nur in den seltensten Fällen gegeben sein, weshalb diese Form vermutlich ausscheiden dürfte.

Wiederum altbewährt könnte eine Umsetzung über den Maschinenring erfolgen. Erste Pilotprojekte dieser Art waren angedacht und in der Planung weit fortgeschritten. Allerdings fehlte die erforderliche Anschubfinanzierung und die noch unklare Zulieferung erforderlicher Dienstleistungen für die Erstellung von Ertragskarten, georeferenzierten Nährstoffkartierungen und den erforderlichen Düngungskartierungen. Letzteres dürfte jedoch lösbar sein, weshalb sich hier für den Maschinenring eine neue Herausforderung ergibt.

Weniger Probleme in der Umsetzung dürften derartige Systeme bei Lohnunternehmern haben. Bedingt durch die einfachere zentrale Planung aller erforderlichen Tätigkeiten und der weitgehend problemlosen Inanspruchnahme von Leistungen aus Subunternehmern mit Haftungspflicht ergeben sich gegenüber dem Maschinenring Vorteile. Es sollte daraus jedoch nicht auf eine ausschließliche Überlegenheit geschlossen werden.

Gleichgültig welche Form letztendlich im einzelnen Betrieb zum Einsatz gelangt, die Umsetzung muß vorangetrieben und erreicht werden. Denn nur durch sie können die bisher nicht beachteten Variabilitäten der Böden erfaßt und damit die Ursachen der Über- und Unterdüngung längerfristig im Rahmen "umweltfreundlicher Düngungssysteme" beseitigt werden.

7. Literatur

AUERNHAMMER, H.: Satellitennavigation in der Landwirtschaft. In: DGON-Seminar SATNAV '93 "Satellitennavigationssysteme - Grundlagen und Anwendungen-". Dusseldorf 1994, S. I - 205

ERNHAMMER, H.. Satellitenortung im Zuckerrübenanbau? DZZ 30 (1994)
S 13

AUERNHAMMER, H.: Perspektiven "intelligente Technik" Agrarfinanz 1994, SH i,
S. 28 - 30

AUERNHAMMER, H.: Die Bodenprobe im System "umweltorientierte Düngung" aus landtechnischer Sicht. In: Landtechnik-Bericht: Bodenbeprobung zur Stickstoff-Untersuchung - Technische und organisatorische Voraussetzungen, Weihenstephan 1992, H.1, S. 24 - 34

AUERNHAMMER, H. und M. DEMMEL: Lokale Ertragsermittlung beim Mähdrusch. Landtechnik 48 (1993), H. 6, S. 315 - 319

AUERNHAMMER, H. und M. DEMMEL: Einheitlicher Schlag ist die Ausnahme - Differenzierte Ertragsermittlung beim Mähdrusch in Scheyern. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 183 (1993), H. 26, S. 24

AUERNHAMMER, H. und M. DEMMEL: Erstaunlich genaue Ergebnisse - Drei Jahre differenzierte Ertragsermittlung in Scheyern. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 183 (1993), H. 31, S. 35 + 45

AUERNHAMMER, H. und M. DEMMEL: Forschungsverbund Agrarökosysteme München - Ertragsinventur - Lokale Ertragsermittlung. Neuherberg 1993, FAM-Bericht 3, S. 113 - 130

AUERNHAMMER, H. und M. DEMMEL: Ertragsmeßgeräte für den Mähdrusch im zweijährigen praktischen Vergleich. In: BML - Arbeitstagung '94. KTBL Arbeitspapier Darmstadt 1994, Nr. 202, S. 62 - 69

AUERNHAMMER, H. und T. MUHR: Satelliten vermessen exakt die Felder. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 183 (1993), H. 36, S. 47 - 48

AUERNHAMMER, H. und T. MUHR: Neue Wege zu Bodenproben? Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 183 (1993), H. 42, S. 32 - 33

AUERNHAMMER, H., M. DEMMEL, T. MUHR und J. ROTTMEIER: Wie gut hat mein Weizen denn gedroschen? dLz 44 (1993), H. 6, S. 12 - 18

AUERNHAMMER, H., M. DEMMEL, T. MUHR, J. ROTTMEIER und P.v. PERGER: Ortung und Ertragsermittlung in den Erntejahren 1991 und 1992. Zeitschrift für Agrarinformatik 1 (1993), H.1, S. 26 - 29

AUERNHAMMER, H., MUHR u . DEM EL: Ortungssysteme für die Landwirtschaft im Vergleich. rzfassung der Vorträge Landtechnik 1993, Braunschweig 1993,8.146-1

AUERNHAMMER, H., T. MUHR und M. DEM EL: Vierjährige Einsatzerfahrungen mit GPS und DGPS. In: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Beiträge zur 17. Deutschen Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung vom 22. - 1 Stuttgart-Hohenheim. Stuttgart: Ulmer Verlag 1994, SH XIV, S. 133 - 142

ROTTMEIER, J. und H. AUERNHAMMER: Ansätze zur dynamischen Gewichtsermittlung in Rundballenpressen. In: Landtechnik 1992, Kurzfassung der Vorträge: VDI/MEG Freising, S. 165 - 168

SCHUELLER, J.K. and M.-W. WANG: Spatially-variable fertilizer abd pesticide application with GPS and DGPS. Computers and Electronics in Agriculture Amsterdam 1994, Vol. 11, Nr. 1, S. 69 - 83 e

VDI: VDI/MEG Kolloquium Agrartechnik "Ortung und Navigation landwirtschaftlicher Fahrzeuge". Düsseldorf 1992, Heft 14, S. 49 - 56

WILD, K. und H. AUERNHAMMER: Automatisierte Prozeßdatenerfassung bei elektronisch gesteuerten Arbeiten in der Außenwirtschaft. In: Elektronikeinsatz in der Außenwirtschaft. KTBL Arbeitspapier Darmstadt 1994, Nr. 175, S. 196 - 199

urch die Planung und Durchführung der überbrachten
beliebigen Maschinenleistungen
ausgeschlossen - am Beispiel der Zuckerernte
nallis

1. Zusammenhang

Meiner Meinung nach kann man das Thema Zuckerrübe nie vollständig isolierten Teilbereich betrachten, sondern dies die Zuckerrübenernte wäre. Wenn man von der Zuckerrübenernte spricht, muß man zwangsläufig auch die Bereiche Zwischenlager und Reinigung, sowie den Transport betrachten. Prof. Mührel hat es einmal sehr treffend definiert: "Es gilt, den benötigten Zuckerrüben (in unserer Zuckerrübe) in der richtigen Menge, im richtigen Zustand und zum richtigen Zeitpunkt an der richtigen Stelle mit dem geringsten Aufwand zur Verfügung zu haben".

2. Derzeitiger Stand der Entwicklung und des Transportes durch die Maschinenringe

Im Jahr 1981 arbeiten die Maschinenringe an der schlagbezogenen Rübenabfuhr. Die Pioniere auf diesem Gebiet waren die Geschäftsführer der Maschinenringe und Südzucker. Seit dieser Zeit wurde auch ein EDV-Programm entwickelt, dieses Spätharveste entwickelt. Mittlerweile wird diese Software bei 42 ZR-GdbR's in 27 Maschinenringen eingesetzt. Heuer werden diese Software auch an ZR-GdbR's abgegeben werden, die die Einsatzleitung für den Maschinenring in Anspruch nehmen. Ein hierzu ist ein Rahmenvertrag zwischen Südzucker, dem Hauptverband der ZR-Anbauer und dem Landesverband der Maschinenringe.

Zur Verbesserung der Kommunikation mit Südzucker und zur Optimierung der Planung werden täglich Wiegedaten vom Großrechner der SZ für die Maschinenringe bereitgestellt. Als Kommunikationsmedium wird das Datex-J-Netz der Telekom verwendet. Zweimal pro Kampagne werden über diesen Weg die Abrechnungsdaten an die Maschinenringe übermittelt. Im Gegenzug dazu übersendet der Maschinenring vor Kampagnebeginn seine Planung und während der Kampagne Ertragsschätzungen an die Südzucker. Da die

bei den täglichen Ertragsberechnungen sind die Reifegradindizes und die Reifezeiten der einzelnen Fruchtarten zu berücksichtigen. Diese sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Mit Hilfe der Software des Maschinenringes sind die Reife- und Rodepläne auf Schlagebene erstellt worden. Diese dienen dem Einsatz der einzelnen Maschinen. Durch den Datenaustausch können sich viele Geschäftsführer eine Einsatzplanung v.a. auf Basis der topografischen Karten der einzelnen Betriebe zu verwalten.

3. Einsatzplanung der Erntemaschinen und Transport

Im Rahmen der Einsatzplanung war zur Optimierung des Einsatzes

"bei der Kalkulation ging Betrieb mit 300 Hektar pro Maschine und Jahr seinen vier Maschinen 1993 exakt 2.444 ha, also im Durchschnitt 611 ha pro Mähdrescher. Ein Dominator 108 Classic schaffte dabei 895 ha".... und was die Tagesleistung anbelangt, so betrug es "die Tagesleistung in den letzten Jahren bei 42 ha Raps in 15 Stunden".

....."Werner Beermann aus dem Maschinenring H 1.1 und sein Team."

Die Planung von einer Erntemaschine über den Zeitraum von 15 Jahren ist ein komplexes Problem. Die Reifezeiten der einzelnen Fruchtarten sind im Bereich der Erntemaschinen zu berücksichtigen. Diese sind in der Tabelle 1 dargestellt. Die Reifezeiten sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Ich möchte nun versuchen Möglichkeiten zur Kostenreduzierung in den Bereichen Roden, Verladen und Transportieren aufzuzeigen. Bevor ich auf diese 3 Teilbereiche eingehe, ist festzuhalten, daß je enger eine Verzahnung von Roden, Reinigen und Transportieren in Form einer gesamtheitlichen Planung und Einsatzleitung stattfindet, umso größer werden Kostendegressionseffekte sein. Die Thematik ob Ein- oder 6-Reiher dürfte mittlerweile abgehandelt sein. Somit möchte ich die Ausführungen auf die

Reiher begrenzen. Können Sie mir die Möglichkeiten der Kostendressur anhand eines real existierenden Beispiels aufzeigen?

In einem 6-R-Gebiet in Bayern existieren 15 6-Reihen Roders in insgesamt 14 GdbR's, ein 6-Reiher bei einem Landwirt und zwei 6-Reiher bei 2 Lohnunternehmern. Der Roder mit der größten Auslastung pro Kampagne kommt auf insgesamt 3 ha. Die Auslastung eines 6-reihigen ZR-Roders beträgt 182 ha. Würde man nun über diese GdbR's eine Flurbereinigung durchführen und jedem Roder eine Fläche von 450 ha zuteilen, könnten sofort 5 Roders verkauft werden bzw. müssten nicht reinvestiert werden. Der jetzige Durchschnitt über alle Roders liegt bei 2 ha. Eine Senkung der Einsatzfläche auf 450 ha würde eine Senkung der Festkostenbelastung um durchschnittlich 145,- DM/ha bedeuten oder eine Reduzierung um 10%. Eine Eliminierung der schlechtesten Auslastung würde sogar eine Senkung der Festkosten um 327,- DM/ha bedeuten.

Eine Möglichkeit zur Quantifizierung der Qualität der Einsatzleistung ist der Vergleich von tatsächlicher Arbeitszeit am Feld im Vergleich zur aufgewendeten Einsatzleistung; also inkl. Warte-, Rüst- und Umsetzzeiten. Im Mähdrus beginnen optimale Werte ab 70%. Stichpunktartige Umfragen bei Maschinenrentnern mit intensiver Einsatzleistung und Planung ergeben beim Roden Werte von 50 bis 70%. Es stellt sich nun die Frage, durch welche Maßnahmen diese %-Zahl erhöht werden kann.

Eine Erhöhung dieser %-Zahlen kann durch die Reduzierung der Rüst-, Warte- und Umsetzzeiten auf ein Minimum reduziert werden. Wartungszeiten können sinnvoll während der Kampagne minimiert werden, indem man die Erntung und Umsetzzeiten vorgehend ausweicht.

Während der Ernte muss ausreichend Zeit für die Wartung eingeplant werden. Eine Möglichkeit zur Vermeidung von Verlustzeiten wären bei Traubenkollektoren die Abrechnung nach Zeit gemacht. Diese Abrechnung hat bis anhin nur eine Sicht auf die Solidarität innerhalb der GdbR bei der Rodung betreffen. Alternativ dazu wurde beim MR Buchhofen ein System nach Zustand des Feldes eingeführt. Als Faktoren, die die Rodungsleistung beeinflussen, wurde das Vorgehende, das Auszählen der Rodbehinderungen, die Feldtransporte und die Verteilung angeführt. Eine

Faktoren in der ... rt re ... ussen. Unserer E ... rung n
der Ei ... ß d eser ... n e e ... g ßer s der ... , der du
die Parze leng ... e ben ist

Ein we ... rer, ... , um de ... des Roders
zu sen ... nelei ... N ... en.
Um diesen ... von vornhe ... n zum S ... es
n ... dig, ... N ... ung vom ... rt an ... n
finan ... el er ... amit ve ... unden ... und ... ne ü ... rmüd ... F ... re am
Werke sin

Du das ... ö ... er dieser Pun ... wu e im R ... h ... n euer
enR de ... is ... 3 ... ,-- b s 3 ... ,-- D ... n emeins ... n realisie
Im ... as ... nenring Rhe nhessen-N ... e ... en derzeit ... D a
erec ... net.

Bei den Herstellern vo ... Rodern wird ... Ri ... ngen n ... g edacht, um d
Koste ... n zu sen ... n ... de Leistung zu erhöh ... en. Die Firma e ne
bestrebt das Bun ... kergewicht zu senken, um dadurch die Leistug e öhen
zu ... nen. Erre ... icht werden soll dies durch ein Überladen der Rüben
pper wäh ... rend der Fahrt Du ... dieses System würd ... en auch die Standzei
ten du ... das E ... eere ... des Bunkers entfallen. Prob ... lem s ... an esem
Syste ... m ist die Erze g ... ng einer 'Mausgerechten' M ... jete mit 8 m Bre ... e
rma T ... die ZR-Kette um d ... e ... die aus zu
kürzen. Diessol ... eine ... e ... re Re ... inigung im ... und e n Ü ... rl ... en
auf Contaf ... ner errei ... we ... en.

a ... el igen und a ... nsport

or ... beg nnen, ... erven in iese ... re ... a szus ... n, müssen
un im klaren se n, nne ... a bwel her ... hmenb ... ingungen ... r uns b ... ewegen.
De be ... Zes ... e ne F ... ik ... e ... m ... äbig hohe
Beschickung der Fabrik. Die weite ... ren ... ngen, ... e
Einsatzleitung nun agieren kann, werden durch die GdbR's selbst festgelegt
bzw. sind strukturbedingt, wie etwa die Wegeverhältnisse, die Verteilung der
Rübenfelder übers Gebiet oder die Anzahl der Schläge und Anbauer. So
besitzen im MR Dillingen 62 % der Anbauer nur 1 Feld mit Zuckerrüben.
Dese ... 62 % bau ... s ... doch ... 8 ... ig ... lich 30 % all ... 8 R ... üben ... an.

Die durchschnittliche Entfernung zur Fabrik beträgt bei der Reserve in
Döschut 70 km. Die Spannweite der Entfernung zur Fabrik reicht von 42 km
bis zu 130 km. Dies bedeutet, daß bei 130 km Entfernung zur Fabrik nur 35
Züge pro Tag und im günstigsten Fall 65 Züge pro Tag angeliefert werden
können. In beiden Fällen muß die Menge von einer Verladeeinrichtung
bewältigt werden. Bei weiterer Entfernung zu Fabrik werden diese
Verladeeinrichtungen auf 'Sparflamme'. So kann man nun die neue Verladezeit
in Relation zur Wartezeit, werden bei den Verladeeinrichtungen lediglich
Werte um 30 % erreicht. Nicht selten wird ein Zug in 5-10 Minuten beladen
und anschließend die Verlademaschine für 20-30 Minuten abgestellt, um die
nächsten zu warten. ZR-GdbR's mit 2 und mehr Verlademaschinen
gleichem diesen Umstand durch Entfernungsvorteil aus. So
bei optimal geplanten GdbR's können Spannbreite von 600.000 dt bis zu
knapp 1.000.000 dt Rüben pro Kampagne heraus festgestellt werden.

Wo liegen nun aufgrund dieser Ergebnisse noch Reserve beim
Verladen und Transportieren?

Der wichtigste Satzpunkt ist die Verbesserung der Kommunikation
Lager und LKW. Dies kann erreicht werden durch eine straffe Organisa-
tion mit entsprechenden Hilfsmitteln, durch Verminderung der Standzeiten
in der Fabrik und durch eine detaillierte Planung und Einsatz-
zeitung.

Eine wesentliche Empfehlung ist die Verladeeinrichtung
kann durch eine satellitenüberwachte Abfuhr erreicht werden. Dabei
soll der Fahrer durch einen Bildschirm des
Einsatzplatzes geführt werden. Damit können beispielsweise
verändert werden, da die LKW einer Umsetzung heraus
herfahren, während der Fahrer auf der 'Sparflamme' arbeitet und diese LKWs
leicht bedienen können.

Zur Verminderung der Standzeiten arbeitet die Südzucker AG an einem
System mit dem Namen 'Südzucker-Logistik'. Mit Hilfe dieser Planung-
an

Software sollen Standzeiten an und in der Fabrik vermieden werden. Erste
Positive Erfahrung kann mit Hilfe von 3 Faktoren

Der geringste zu den in der Zeit die erreicht werden, daß sich nicht ein Einzelbetrieb mechanisiert, sondern eine Planung auf Fabrikebene möglich gemacht würde. Weitere Investitionen in eine neue Linie könnten eingebracht werden. In der Planung der Rundensysteme Mittlerweile haben viele DBR's die Rundenzahl von 6 auf 3 gesenkt. Welcher Effekt durch Minimierung einer Runde erreicht werden könnte, müßte berechnet werden. Es müßte jedoch das Planungssystem der Fabriken angepaßt werden.

Durch die Fusion der Verlade-DBR von Donauwörth und Neuburg könnte eine Investition in einer Räumlicheinrichtung eingespart werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Es wird eine Kostensenkung im Bereich der Produktion und des Transportes erreicht. Die Einsparungen in Relation zur ursprünglichen Leistung sind bei den erzielten Ergebnissen um 40% bereits festzustellen. Maßnahmen zur Kostensenkung beim Transport sind:

- Erhöhung der halbjährlichen Leistung durch
 - Zeitverrechnung
 - Zu- und Abschließung der Arbeitsbedingungen
 - Nachrüstung der Arbeitsbedingungen
- Fusion von gemeinsamen Anlagen
- Optimierung der Einsparungen
- Zusammenlegung von Federn
- Extreme Höhenbesonde

Beim Verladen und Transportieren versprechen folgende Ansätze die Kosten zu senken

- o straffe Organisation
- o Flottensteuerung via liit
- o Planung auf Fabrikebene
- o Minimierung der an der Fabrik (SZ-Logistik)
- o Minimierung der Kunden
- o nden ng

s m ner Si e b g der Planung nd mierung
Eins ng Bereich der errübe re vel mit Hi
as innenringe erre h gi es au hier n Reserven e es
auszuschö n gi

ei zum S u n die e, ob n in der GdbR n nig
e ob die Solidaritätde erneinschaft ihn e ch denke, daß in
diesen emeinschaften eine m ale Symb ose zwischen nig s und
olidarität' erreicht wu e.

n rt n nie s el und ün g ben
an en und an! as Roden wird überbetrieblich erledigt, die Rüben
vom d g olt und zur rik g sse
Spiel ein eingeh ten we en müssen, von selbst.

eue Formen des überbetrieblichen Hilfeleistungsausschusses

entstehen und in der Praxis

bedeutend und die Bedeutung des überbetrieblichen Hilfeleistungsausschusses im Hinblick auf die Senkung der Mechanisierungskosten

Die Daten zeigen an, dass, wie gesagt, die Landwirte in den alten Bundesländern nur noch die Hälfte der Mechanisierungskosten in der EU haben (Abb. 1). Die Landwirte machen 50 und mehr Prozent der gesamten Mechanisierungskosten aus. Will man diese Kosten senken und das ist unbedingt notwendig, um wettbewerbsfähig zu bleiben - muß man sie zwangsweise mit einer Verringerung des Schleifens besparen. Es reicht nicht aus, nur die eine oder andere Maschine einzusetzen.

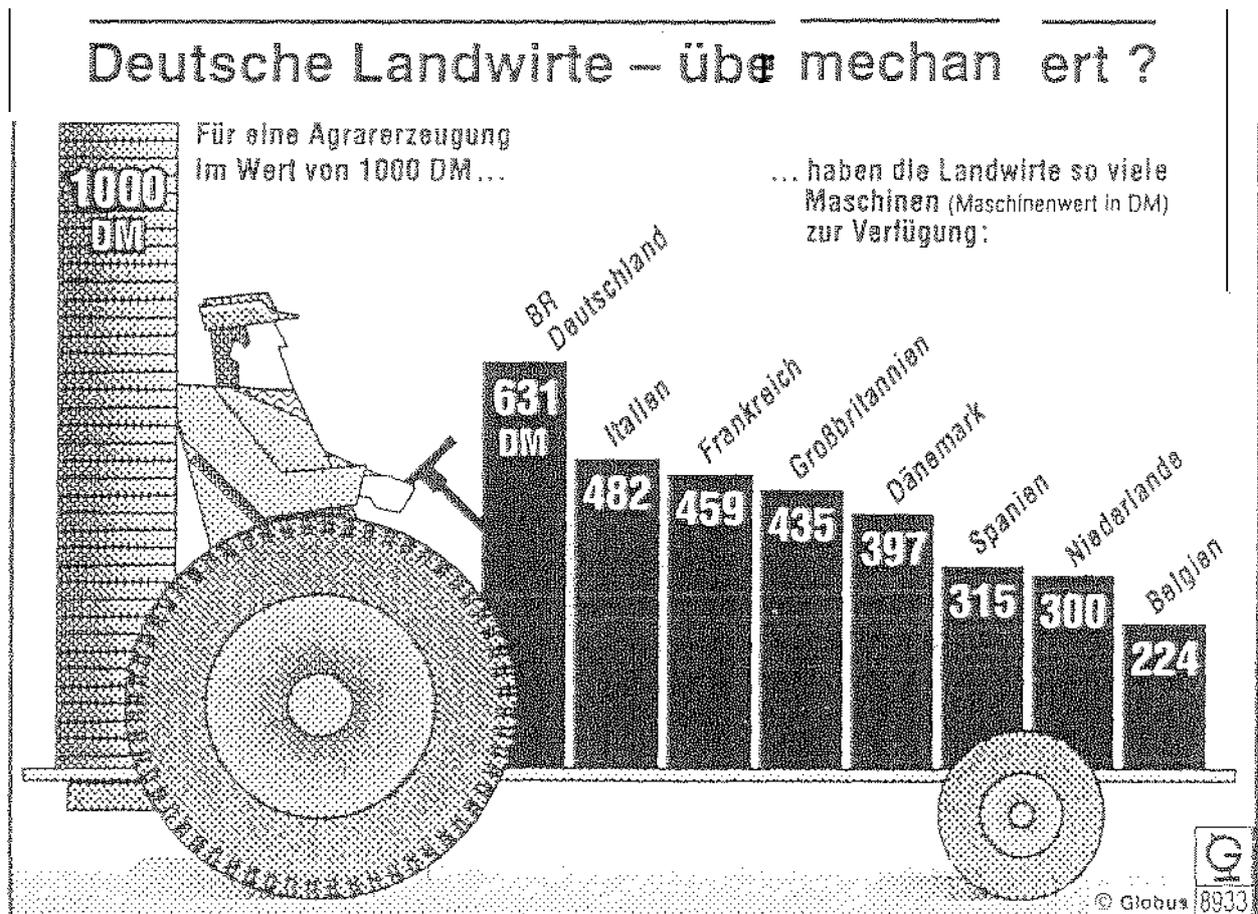


Abb. 1: Die Mechanisierungskosten im Vergleich

Unsere Empfehlung geht dahin, im Marktfruchtanbau die Kosten für
Arbeitsmittel auf 600,- DM pro Hektar zu setzen. Dieses Ziel
ist leicht formuliert. Es ist aber schwierig, es zu erreichen, denn die
Realisierung dieses Ziels ist mit erheblichen Konsequenzen verbunden.

In Tübingen haben wir von Herrn Ehler, dem Leiter der
von Dr. Pöhlner geleiteten Arbeitsgruppe, dies anhand von drei verschiedenen großen
Betrieben verdeutlicht. Es geht hervor, daß für 15 Hektar ein
Schlepper noch 15.000,- DM kostet, er entspricht also in
einem Hektar (an einem Tag), 30 Hektar 30.000,- DM
und der 60 Hektar-Betrieb 60.000,- DM. Und auch in den übrigen Maschinen
nehmen die radikalen Einschnitte zu.

Das zeigt die Situation im Grünlandbetrieb. Dort geht es um die Vorstellung
auf 700 DM Kosten für Arbeitsmittel insgesamt. Die Grenzen der Investition
liegen hier in einem ähnlichen Bereich.

2. Definition der Aufgaben der überbetrieblichen Schleppereinsatzes

Das KB und die Kreisverwaltungen beschäftigen sich mit diesem
Thema, dem überbetriebliche Schleppereinsatz schon seit über 10 Jahren.
Es war bisher außerordentlich schwierig, den Landwirten über
den Hörer dieses Thema zu finden. Obwohl es heißt, daß die
Kreisverwaltungen, die Kreisverwaltungen, die Kreisverwaltungen
einsehe, ist es trotzdem noch nicht mehr. Für diese Herren
nehmen sie eher nie einzufragen. So viel wie möglich:
nehmen diese Thema nicht nur rational angehen, sondern müssen sie
stark auf die emotionalen Aspekte eingehen.

Wenn man heute in Bayern über überbetriebliche Schleppereinsatz
spricht, wird und welche Anteile daran die erschaffenen Maßnahmen
haben, ich Ihnen nicht sagen, ich habe das auch gar nicht für
so wichtig. Wichtig ist für uns zu wissen, daß sie in letzter Zeit
diesem Bereich sehr viel tun. Die Kreisverwaltungsreform hat die
Kreisverwaltungsreform, zumindest bei einem Kreisverwaltungsreform, sich mit dem
überbetrieblichen Schleppereinsatz zu befassen, weswegen auch die

Möglicher Maschinenbesatz im Marktfruchtbau bei
 für Arbeitshilfsmittel von 550 - 600 DM/ha
 (Quelle: Ehbauer, FÜAK)

samtkosten
e n

*Wie erreiche ich Kosten für
 Arbeitshilfsmittel von 550/600 DM/ha?*

Erntekosten: Mähdrusch-~~er~~ betrieblich

200 DM/ha

Restmechanisierung ^{ZU} 350 - 400 DM/ha

davon: Treib- + Schmierstoffe:
 feste + var. Ma.-Kosten

50 DM/ha
 300 DM/ha

Ziel:

550 DM/ha

Welche Mechanisierung ist damit finanzierbar?

13 % Festkosten, 4 % var. Kosten

=> 1765 DM/ha Maschinen-Anschaffungskosten

Maschin^{en} besatz

	15 ha Betrieb	30 ha Betrieb	60 ha Betrieb
Schlepper	5.000	30.000	1 6 0.000
Pflug	2.000	4.000	1/2 8.000
Säkombination	1/7 2.500	5.000	1/2 10.000
Grubber	1/7 1.000	2.000	1/2 4.000
PS-Spritze	1/8 1.000	2.400	1/2 4.800
Dü-Streuer	300	600	1/2 1.200
Kipper	2.500	5.000	1 10.000
Sonstiges:	2.000	4.000	8.000
Summe DM	<u>26.300</u>	<u>53.000</u>	<u>106.000</u>

b. 2: Möglicher Maschinenbesitz im Grünlandbetrieb bei Gesamtkosten für A mit Hilfsmittel von 700 DM/ha, Unterteilungen:
 Grassilage, je 4 Schnitte pro Jahr, 40 000 NEL
 (Quelle: Ehbauer, FÜ)

Erntekosten: (überbetrieblich)		Kosten/ha
		4 Schnitte
SF-Häcksler	250 DM/h (4,5 h)	222 DM
Radlader	60 DM/h (4,5 h)	53 DM
		<u>275 DM</u>
II. Restmechanisierung zu Ziel 700 DM/ha: für Transport, Mähen, Schwaden, Gülle		
Treib- und Schmierstoffe		45 DM
feste- und variable Maschinenkosten		3 80 DM
Summe:		<u>700 DM/ha</u>

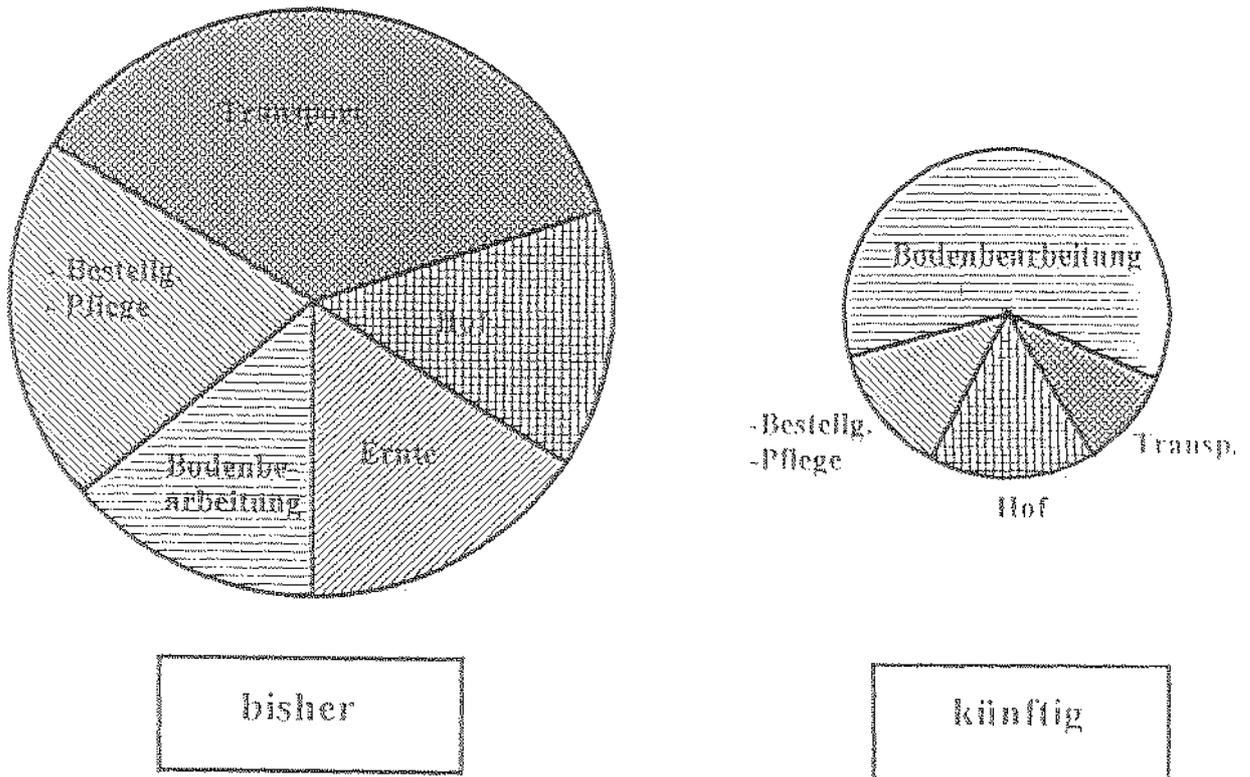
Welche Mechanisierung ist damit finanzierbar?

bei 13 % Fest- und 4 % variable Kosten

==> max. Maschinenkapital: 2 250 DM/ha

15 ha Betrieb		30 ha Betrieb		45 ha Betrieb
1/2 Schlepper	16 000 DM	1	32 000	64 000
1/4 Kipper	5 000 DM	1/2	10 000	1 20 000
1/8 Schwader	1 200 DM	1/4	2 400	5 000
1/8 Zetter	1 000 DM	1/4	2 000	4 000
1/4 Mähwerk	3 000 DM	1/2	6 000	1 12 000
1/4 Güllefaß	4 500 DM	1/2	9 000	18 000
1/4 Blockscheider	2 300 DM	1/2	6 600	13 000
Summe	33 000 DM		68 000	136 000

ac e, daß der hlep r mmer mehr n onen verl e , dazu
 b. 2). Die Land rte, die ihre Rüben roden, l en und transport ere
 asse , me n allmählich, daß zum nde r s were hlep r mme
 vveni er gebraucht . Nahezu in jedem unserer asch nen nge gi es
 he e schon e nige Beispiele d U d es we en lieh mehr.



. 2: Fu nsverlu e des T raktors

m wesentlich en nne d rsc e e n ü r-
 sehe b rie li h S in satzes unterscheiden (Tab

1. Di klassi he ht darin, die komplette Dienstleistu
 einzukaufen, d.h. die Arbeit a re inen
 Lohnunternehmer zu delegie ren. Das s wird sc schon seit eh und je
 praktiziert, Beispiel: Zuckerrübenernte u ran -transport. Konsequenzen
 bezüglich d es Schleppereinsatzes wurden deshalb aber kaum gezogen
 d.h. d e e n
 nicht erz elt.

2. Das Mieten . der ove ih. Hier gi es zwe ri n:
Einmal r Solave ih im einen, me n c vom MR organisierten
Rahmen. Das heißt, ein Landwirt verlei seinen Schlepper an einige
me nach rie ohne vert R egelung, allerdings
schon mit g ewissen festen ie regeln. Die zweite Variante des
Mietens: Sie in der ge! vom nenring o _ it
k ie regeln und reinbarungen. Der ge " " s
Leihschleppers au n rt, son rn n
dmasch ne hän vere n h r
ü r den Maschinen ng als Verm lun und re nung an
ressierte Landwirte verleiht.
3. Oe a ine gemeinschaft, also der gemeinschaftliche Maschin-
s eh hier es, ähnl ich wie beim Mieten, eine kle ne und
e e große sung. In der kleinen Gemeinschaft schließen sich in der
Regel nur zwei bis fünf g n meist auch
na barte B rie zu einer Bru i gerne nsch einer
esel sch bürgerlichen Re c s zusammen, um Sch ep r u
weitere ugehörige Maschinen gemeinsam
setzen. Da eben gibt es die Gr _ zehn und
mehr Landwirten bestehen kann, ähnlich wie wir es von de äckler-
er Zuckerrübenrodegemeinschaften kennen. Hier ge
mehrjäh ge vertragliche Bindung und Verpflichtung. Die
die esel! schaft bürgerlichen -
Pion e die em Gebiet ist die Ar

Typische Beispiele für die verschied 3. lichen Schleppereinsatzes berbetrieb-

p e rbeitserledigung

ze e n Be el für eine komplett e ü berbetriebliche Arbeits-
e dig g. Dieser 15 ha Marktfruchtbaubetrieb hat konseq uen auf über-
betriebliche Arbeitserledigung umgestellt. Er verfügt nur noch über wenige
alte Maschinen. Das Ergebnis dieses konsequenten Handelns ist sehr er-
freulich: Er hat ungewöhnlich niedrige Arbeitserledigungskosten von
insgesamt nur 9.600,-- DM bzw. 640,-- DM pro ha. Vergleichbare Buch-
führungsbetriebe wei^{S n} demgegenüber DM pro ha an Arbeits-

erledigungskosten auf. Und er hat noch den Vorteil, daß er seine Freizeit - es handelt sich hier nämlich um einen Nebenberufstätigen - an weltweiten Reisen. Er von dieser Möglichkeit machen in dieser Konsequenz leidet nur wenige Minuten Gebrauch.

Tab. 4: Mechanisierungsbeispiel über betriebliche Arbeitsergebnisse

Betriebsdaten	
Fruchtarten	2 ha Zuckerrüben und 13 ha Mähdruschfrüchte
Arbeitskräftebesatz	0
Reduzierung des eigenbetrieblichen Maschinenbestandes	vollständiger Verzicht auf eine neue Eigenmechanisierung
eigene Mechanisierung	nur mehr für 10 % der Arbeiten eingesetzt werden.
Kosten der Arbeitserledigung	DM 9600, DM 640,-/ha
Gründe	Kostensenkung außerlandwirtschaftliches Haupteinkommen
Ergebnis	DM 14.300,- jährliche Kosteneinsparung im Vergleich zu entsprechenden Buchführungsdaten

3.2 Mieten in Nachbarschaftshilfe

Zwei benachbarte größere Betriebe haben ihre Mechanisierung an sich in einem abgestimmten und praktizierten Arbeitsteilung (Tab. 5) in sich. In der gemeinsamen Betriebsgemeinschaft sind noch um eine Maschinengemeinschaft. Die Leistungen, die sie für den anderen bringen, werden nach bestimmten Grundsätzen abgerechnet. Darüber hinaus lassen sie einen Teil der Kosten für den Mähdrusch und die Zuckerrübenfrüchte im Lohn erledigen.

Einen dieser beiden Betriebe wollen wir näher betrachten. Er hat Schlepper, das Einzelkornsägerät, das Hackgerät für Zuckerrüben Mähdröschler und Transportfahrzeuge verkauft E 134.000

Die Kosten dieser Investition sind rein rechnerisch mit ca. 10.000,- DM
 Kostenersparnis pro Jahr nie so hoch, wie man erwarten könnte. Dennoch
 dieser Betrieb jedoch seine z.T. veralteten Maschinen durch neue ersetz-
 hat und die Kosten der Eigenmechanisierung gegenüber der her-
 zugrunde gelegten Rechnung wesentlich in die Höhe gesenkt. Außerdem
 werden in dieser Betriebsart noch in erheblichem Maße Kosten-
 einsparungen erreicht. Das heißt, die wirtschaftliche Situation in diesem
 Betriebszweig ist nun, bisher nicht gelungener

Die Mechanisierungsmaßnahmen im Rahmen der Wirtschaftlich-

Betriebsdaten	86 ha - Marktfruchtbaubetrieb
Fruchtarten	26 ha Zuckerrüben und 59 ha Mähdruschfrüchte
Arbeitskräftebesatz	
Reduzierung des eigenbetrieblichen Maschinenbestandes	60-PS-Pflegeschlepper, 84 PS-Unimog, Einzelkornsägerät und Hackgerät für Zuckerrüben Mähdrescher Transportfahrzeuge (Erlös 134.000,- DM)
eigene Mechanisierung	173.000,- DM Neuwert (135 PS-Schlepper und Boden- bearbeitungsgeräte)
Gründe	Kostensenkung (ca. 10.000,- DM) Verbesserte Auslastung des eigenen 135 PS- Ackerschleppers und der Folgemechanisierung Bodenbearbeitung und Saat in Teamarbeit Arbeitszeiteinsparung
Ergebnis	jährliche Kosteneinsparung von 9 500,-

3.3 Beispiel einer Großgemeinschaft

Aus Tab. 6 ist ein Mechanisierungsbeispiel für eine Großgemeinschaft
 ersichtlich. Dieser 29 ha Marktfruchtbaubetrieb hat derzeit 2 alte Schlepper,
 einen 24 Jahre alten 80 PS und einen 14 Jahre alten 70 PS-Schlepper. Er
 besitzt 2 starke Schlepper der Gemeinschaft nur zur Boden-

bearbeitung. Oe e ihn: ehr Sch und rmeidung e ne
 Neuinvestition ei e e ung igen p r. sch e
 dadurch eine eneins rung von 4.00 ,-- 0 pro a r.

. 6: ec ni erungsbeispiel r eine ro em nsch

Beispiel für Großgemeinschaft	
Betriebsdaten	29 ha - Marktfruchtbaubetrieb
Fruchtarten	4 ha Zuckerrüben und 25 ha Mähdruschfrüchte
Arbeitskräftebesatz	1,0
Reduzierung des eigenbetrieblichen Maschinenbestandes	Keine Reduzierung
eigene Mechanisierung	80 PS (24 Jahre) und 70 PS (14 Jahre)
Gründe	Kostensenkung Schlepperneukauf in die Zukunft verlagert Mehr Schlagkraft
Ergebnis	4.000,-- DM jährliche Kosteneinsparung gegenüber Neukauf eines Schleppers

3.4 Landwirtschaftliche Maschine e meinschaft Schrobenhausen GbR

Diese erst in diesem Jahr gegründete Maschinengemeinschaft, in dere telpunkt vor allem ein 228 PS-Schlepper steht, möchte ich Ihnen nicht vorenthalten. Der Maschinenring Schrobenhausen hat die Einsatzleitung dieser gewerblichen Maschinengemeinschaft übernommen. Der 228 PS-Schlepper wird vorwiegend zur Stoppelbearbeitung und zur Grundbodenbearbeitung mit Dutzi oder Pflug verwendet. Die beteiligten Betriebe sind mit ihren spezifischen Daten in der T 7 aufgeführt

7: n irtsch liehe asch nengemeinsch Schro nhausen bR

Betriebsgröße	eigene Mechanisierung	Einsatzstunden gezeichnet	Grund für die Beteiligung der Schleppergemeinschaft
Mitglieder			
1 ha/ 70 Milchkühe	1 p S-Schlepper (14 Jahre)	1	Schlagkraft knappe Arbeitszeit
97 ha Markt- fruchtbau	140 PS-Schlepper (4 J.) verkauft	130	pfluglos (Dutzi) Nebenerwerb
66 ha Schweine- haltung	alle Schlepper 1 7 Jahre	70	eigene Sch lepper nicht mehr ersetzen primär: Stallarbeit
48 Milchkühe	62 PS-Schlepper		kein eigener Ackerschi epper
35 ha 15 Milchkühe	bisher Soloschlepper entliehen		Nebenerwerb eigener Ackerschi epper
Mit Mietvertrag			
beteiligt: 2 Gutsbetriebe			Erlidigung der gesamten Bodenbearbeitung Dutzi pflug los seit 3 Janren

r geh re 5 Landwirte s Gesellschafter an un d außerdem sind 2 u s-
betriebe beteiligt. Da ß letztere nicht als Gesellsch er m itmachen, h
steuerliche Gründe, e enn die M asch e ngen e inschaft gewer blich geführt

Die alle ac t de lieh, da es überwiegend g ßere B rie be sind, die hie z samman a iten, um vor a lern den schweren rschlepper e zu sparen, bzw. überbetriebl zu nutzen und d leichte die e e e d e Sodenbearbeitu g. Daru r sind drei Betriebe, die bereits seit ein ge r Zeit pfluglos eiten und mit den gezeichneten Schlepperstun n und dem 'Dutzi'-Ge di gesam B nbearbeitung erl igen wollen.

S uni di se Jahres i d ese r Schlepper nu im Ei nsatz Be der ahme dese D n am 27.9.9 wa e bare 785 unden E ns Da, e ges , dese bR gewe lich geführt nn der Schleppe auc a Nie m lieder verli,ehen werden. Einsatz ung und Abrechnung erled 6e R. Dami ies mögli hst korrekt ge hehen nn, sin vor un nach edem E ns z e preche de Aufzeichnun en (Tab) n ndig.

Bewertung e ve:rschiedenen Formen

Eine go le Bewertung der ve h e ene rmen i sehr schw erig, nn au de Sie des Einzelb rieb es müssen u.U. an re K erien angele we e , als e ner ges heitl chen B rac ung. Die wichtig n Z ele des überbetriebl e Schleppeinsatzes äml c e e Mechanisierungsko en und e e Erhöhung der hl k , lassen sich Grunde genommen mit jede Form e en, wenn es c g und nse-quent gemac Daran h >ert es b sher j och noch ganz g>ewaltig. Vielfach fin man n eh p lme hanis erung n r, di übe rbetriBbichB und die eigene.

Oe Bewe ung, diB n Tab. 9 vo e mmen , e v r allem au dBr de R. o u. ein hmben. Für den R i z.B. e rm n den irten m-eh r oder ige a eptie wi ösung n cht akze ie man ebe e ne sub maiB ris eren asch neng>emei sch weisen, we n s e v m as h nen ri anis e we ohe bis seh hohe Akzeptanz a Oe rund s , da de Lan Mitbesitzer der Maschinen ist und daher Anspruch auf eine Leistung hat. Im Prinzip ist bei alle g . Tatsächlich ist sie aber in as i e e n am c en

Bewertung der verschiedenen Formen des überbetrieblichen Schlepperreizes

	<u>Komplette Arbeits- erledigung</u>	Nachbar- schaftshilfe	Organisiert durch MR	Kleinge- meinschaft	meinschart
Akzeptanz	gering	gering-mittel		mittel-hoch	
Besonders geeignet für Betriebe	mit knapper AK (NE-u.viehstarke Betriebe)	mit eigenen Geräten und ausreichend AK für vielfäl- tige und kurze Einsätze	Schlepper u für hohe Leistun- zur Selbst- bedienung suchen	gemeinsam wollen	die Schlepper uGerät hohe Leistun- genzur Selbstbedie- nung
Auslastungsmöglichkeit	hoch		bis hoch		hoch
Kostensenkungseffekt 1)	gering-mittel	gering-mittel	gering-mittel	hoch	gering-mittel
Organisationsbedarf für MR	mittel			gering-null	
Trend	steigend	stagnierend	leicht steigend	stark steigend	stagnierend
Gesamtwertung	++	+	+	+++	+

1) Überwiegend abhängig von der Bereitschaft

Fähigkeit Betriebe zu zielgerichtetem, konsequentem Handeln

Der Kostensenkungseffekt ist in erster Linie von der Bereitschaft und Höhe der Investitionen zu zielgerichtetem und konsequentem Handel abhängig. D.h. man muß die überragende Technologie dort einsetzen, wo die Eigenmechanisierung besonders kostenaufwendig und man muß vor allem die Doppelmechanisierung vermeiden. Insbesondere was die Reduzierung des Schlepperbestandes angeht, finden man ein solches Handeln am besten in Kleingemeinschaften vor. Ein Beispiel dafür sind die Soz. Verb. R.D. in der Schweiz.

Organisationen sind ein Beispiel für die Lösung der Probleme der Landwirtschaft. Dem MR kommt hier nur die Rolle des Geburtsheilers zu und das sind auch die Aufgaben der Wirtschaftsprüfer. In der Regel der Landwirtschaftsministerien. Die Organisation der Einsparung, die die Wirtschaftsprüfer und die Buchführung.

Der Trend geht m.E. zu immer mehr zu kleineren Gemeinschaften. Die Dorfgemeinschaft und das Mieten einer großen Pflanzfläche, diese beiden Lösungen haben vor allem die Funktion, den Landwirten, einen Weg zu überbetrieblichen Leistungen zu ermöglichen.

Wenn man eine Gesamtergebnis vornehmen sollte, hier die Kleingemeinschaften, die die Investitionen vornehmen, die die Investitionen lösen. Die Investitionen sind die Investitionen. Das ist die Aufgabe der Wirtschaftsprüfer.

Das ist die Aufgabe der Wirtschaftsprüfer.

Wichtig ist zu wissen, dass die Investitionen der Landwirtschaft zu sensibilisieren. Dazu sind noch mehr Investitionen notwendig. Die Investitionen der Fachpresse. Dann ist es wichtig, dem Landwirt Wege aufzuzeigen, die er in seinem konkreten Einzelfall zu einer Verminderung des Schlepperbestandes kommen kann. Pauschale Aufforderungen zur Reduzierung des Schlepperbestandes bringen wenig oder rufen sogar Widerstand hervor. Man wird daher darumherum kommen, bestimmte Betriebstypen zu entwickeln.

möchte ich am a.e. iel. nes 6 a Ackerbaubetrieb ze ge Ausgangsp n ür dese Ü rlegung e n konkreter Fall: Ein Lan m einem 6 ha aub rieb vor F e, ob er seh einen 5 P S leper r zu egen soll; zusätzlich zu einem 50 und PS h epper. De neben hende Kalkulation (Tab. 10) zei , daß r diesen 150 PS-Sc epper ur Ei an en würden; de n ein Teil A d e ein schwere Sch epper vonn en bere s überbe- eb ich e le g (Zuc be rn e n -tra sp).

Tab. 10: Überleg ngen zum übe rieblichen Schleppereins z e em 60 ha- rbaub rieb

Arbeit		10 ha Zuckerrüben, 42,5 ha Getreide und Raps, davon 10 ha Sommergetreide 7,5 ha Flächenstilllegung				
Arbeitserledigung und Schlepperstunden		Erledigung durchmit Stunden				
		MR	eigene Schlepper			
Arbeit	ha		PS		150 PS	
Grubbern	42,5	0,6			25,5	
ZwF-Saat	17,5	1,7		29,75		
Pflügen	52,5	1,9			99,75	
Grunddüngung	52,5	0,4	21			
kombinierte Saat	42,5	1,7		25		
Min.-Düngung	52,5	0,5	26,25			
Pflanzenschutz	52,5	0,8	42			
Gülle- ausbringung 1)	5	3,3		140,25		
ZR-Saatbett	10	1,4	14	14		
ZR-Saat	10	0,9	9			
ZR-Hacke	10			10		
Mähdrusch	42,5	1,5	75)			
Kornabtransport	42,5	0,5		21,25		
ZR-Ernte	10	1,4	14			
ZR-Laden und Transport 2)	10	7,5	75			
Allg. Transporte			20	20	20	
Zeitbedarf, gesamt:			112	109,25	307,5	145,25

ie. KTBL-Taschenbuch: Annahmen. 2 ha Parzellengröße

1) 20 m³/ha, 5 km Feldentfernung, 8 m³ - Faß

2) 60 V/h. 20 V/Fahrt. 2,5 Stunden für 1 Fuhre mit Laden

Diese drei Scheine ersparen - denn 1. Auflage des Taschenbuch - jährliche von 39.587 D. Daraus ergeben sich allein für die Schüler bereits 660,-- D. Kosten je ha, also mehr als unsere Vorkosten (11). Etwa die Hälfte davon (18.9,-- D) verschlingt der 1. PS-Betrieb. Die meisten Lehr-Einsparungen werden durch den Einsatz von 9.348,-- D (mit 1.526,-- D ohne Lehrer) erzielt. In der 50 PS-Schule sind die Lohnkosten für die Schüler, die sich der Schule über 5.000,-- D im Jahr. Und durch den Einsatz einer eigenen Kantine und Kantine noch einmal 5.000,-- D eingespart werden.

Dieses Beispiel zeigt die Konsequenzen überbetriebliche Schulleistungsziele im Prinzip nicht so schwer. Man muss nur die notwendigen Einrichtungen dadurch möglich sind, müssen es eigentlich gelingen, mit vereinten Kräften noch mehr Vorteile für diese Idee zu gewinnen.

1: Kosten des Schleppereinsatzes und Einsparung durch überbetrieblichen Einsatz (60 ha-Betrieb)

Kosten Eigenmechanisierung			
Schlepper	50 PS	85 PS	150 PS
Einsatzstunden/Jahr	109,25	307,5	145,25
Anschaffungspreis	35.000	80.000	117.000
Festkosten	4.592	10.380	15.146
Veränderliche Kosten (DM/ha)	7,65	16,23	25,08
Veränderl. Kosten gesamt (DM)	835,76	4.990,73	3.642,87
Kosten gesamt (DM)	5.427,76	15.370,73	18.788,87
Kosten überbetriebliche Mechanisierung			
mit Fahrer, DM/Std.	30,--	42,--	65,--
insgesamt DM	3.277,50	12.915,--	9.441,25
ohne Fahrer, DM/Std.	15,--	27,--	50,--
insgesamt DM	1.638,75	8.302,50	7.262,50
Einsparung an Kosten und Arbeitszeit			
	ohne Fahrer DM/Jahr	mit Fahrer DM/Jahr	Akh/ Jahr
150 PS überbetrieblich	11.526,37	9.347,62	145,25
150 und 50 PS überbetriebl	15.315,38	11.497,88	254,50
150 und 50 PS, Pflug und Grubber *) überbetrieblich	20.106,01	16.288,51	254,50
*) Einsparungen bei den Bodenbearbeitungsgeräten:			
Anschaffungspreis in DM		17.000,--	5.000,--
Einsatzfläche/Jahr (ha)	52,5		
Feste Kosten in DM			Grubber
Veränderliche Kosten in DM/ha			
Gesamtkosten		2.854,--	1.936,63
Plug und Grubber, gesamt	4.790,63		

anung und auf Kostenpaender annehmenhaUen

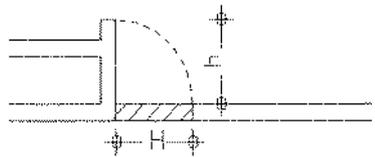
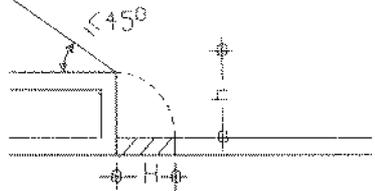
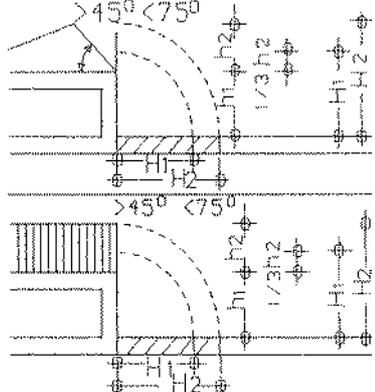
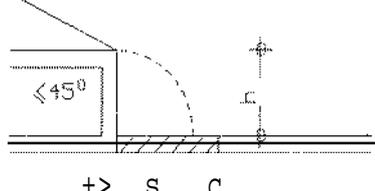
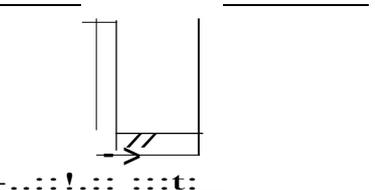
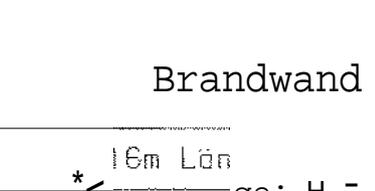
Leonh e

Das Maschinenaufbau der deutschen Landwirtschaft hat eine immense
 Bedeutung und es ist deshalb verständlich, daß die Landwirte bestrebt sind, diese
 Maschinerien werterhaltend und von Umwelteinflüssen geschützt zu
 erhalten. In der Wichtigkeit der Gebäude stehen Maschinenhallen zwar nicht auf
 hohem Rang, sie werden aber trotzdem als wichtig angesehen. Die
 veränderte Haltung der Landwirte beim Anfall von realen Schäden
 ist zu belegen. Zu diesem Zweck sind die Materiallisten zum Bau von Maschinen-
 und Betriebsgebäuden nach dem Weimarer Programm enorm gesteigert,
 da das Materialverhältnis erheblich aufgearbeitet und verwendet werden
 soll.

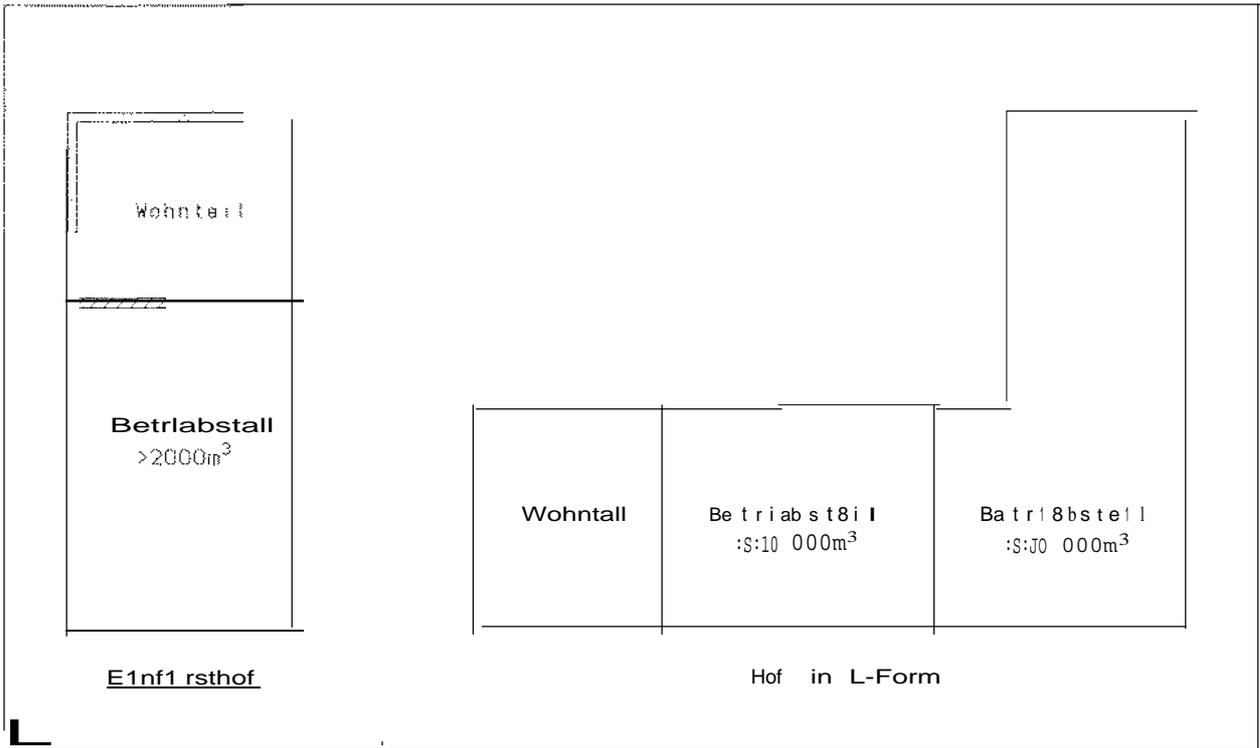
Abstandsflächen und Brandschutz

Ob diese Werke stehen vielfach nicht im Zusammenhang, auch
 Bezüge zu anderen Betriebsgebäuden und werden deshalb auch in
 Nähe der Nachbargrenze errichtet. Insbesondere, wenn die
 Grundstücke eine freizügige Planung einschränken. Einige Grundstücke
 und bauordnungsrechtliche Hinweise zu den Flächen sollen zum
 besseren Verständnis beitragen. Es ist hin zu weisen, daß Abstandsflä-
 chen nicht nur zu Nachbargrenzen- und -gebäuden einzuhalten sind, sondern
 auch zu den eigenen Grundstücken.

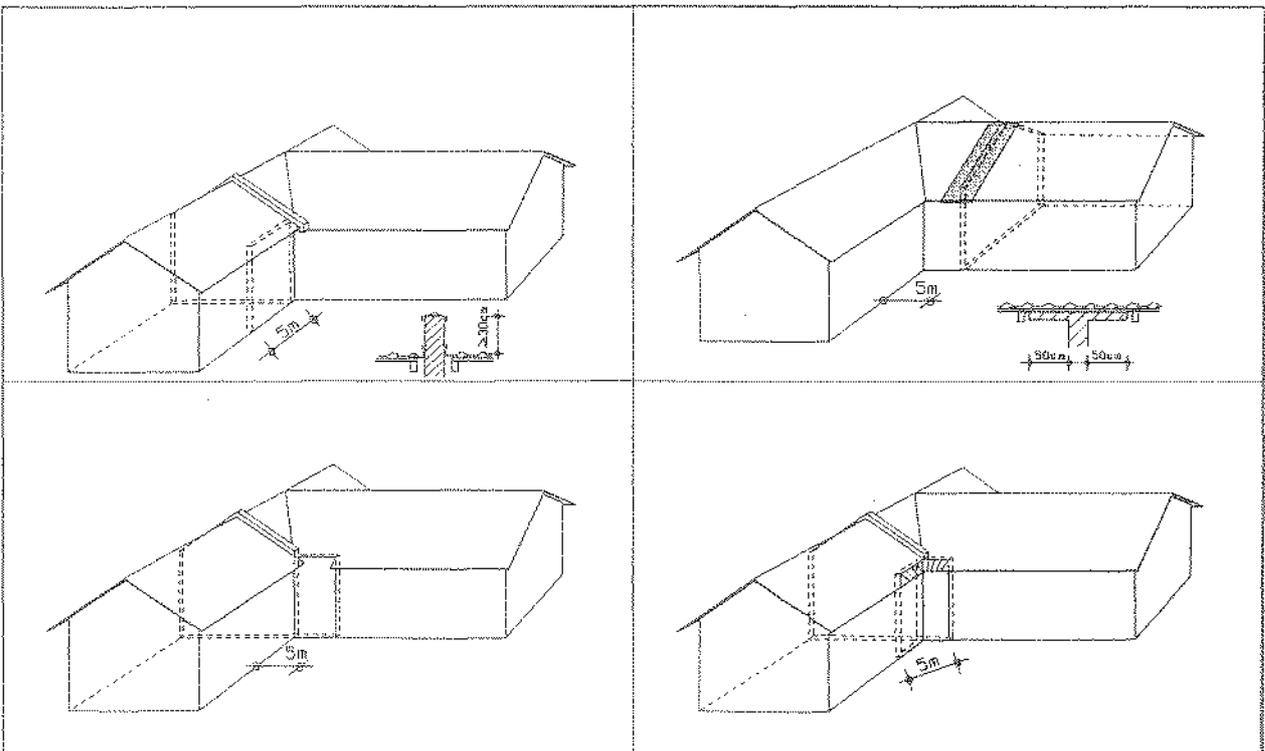
Abstände zwischen Anlagen sind auch die Sichtweiten, Brandschutz
 bauliche Maßnahmen zu berücksichtigen. Die Gebäude sind
 zusammengebaut, so ist die Wirksamkeit von Maßnahmen durch
 sinnvolle Anordnungen herzustellen. Die Verordnung 1,
 2a und 2b erläutern dies näher.

Gebäude teile	Gebiete n. uNVO	Kleinsiedlungsgebiete, reil allgemeine u. besondere Wohn.-Dorf . Mischgebiete
Aussenwand		$H - h$ mind.
Aussenwand ffiiLgene ig lem Dach Dachneigung <45°		$H = h$ mind
Aussenwand rniJ Steildach Dachneigung >45° Giebelwand Dachneigungs- unabhängig >45°		$H_1 - h_1 + 1/3h_2$ mind. >75° = $H_1 - h_1 + 1$ mind 3m >75° = H_2 vo II
Aussenwand nicht mindes ans feuerhemmend und aus brennbaren Baustoffen		h mind 3m
Gegenüberliegende Aussenwände auf einem Grundstück feuerbeständig ohne Öffnungen		
Abschlusswände von Gebäuden an der Nachbargrenze	<p style="text-align: center;">Brandwand</p> 	$5h, >3.00m$ * ← ge: $H = 0$

Abstandsflächen (nach Art. 6 BBO)



bb. 2a: Brandwände sehen aneinandergere n den



Brandwände im Inneneckbereich von Gebäuden

Einmal der Abstand zwischen den verurteilten bei seitlich zugänglichen Gebäuden meist kein Problem, weil die Vorflächen für eine praktische Zufahrt größer sind. Generell sollte mit einer Erschließung der Halle nicht gespart werden. Zwischenhallen zwischen mobiler Technik und Gebäuden und führen zu oft teuren Schäden. Die Bauvorschriften verlangen einen Schutz der tragenden Bauteile, hier vor allem von einzelstehenden Stützen, was bei einer falschen Ausführung fatal wäre. Vorgestellte Betonpfeiler, einbetonierte Abweisschiene oder in die Statik eingerechnete Spralllasten sind hier die üblichen Maßnahmen. Ihre Wirkung ist enorm auf den Stützenquerschnitt aus.

Der Schnitt der Vorflächen richtet sich nach der Anfahrtsmöglichkeit der Nutzung und Parkierung in der Halle. In der Regel sind unterschiedliche Anforderungen (Abb. 3). Unererschlossene Hallen ermöglichen seitlichen "Torbändern" den ungehinderten Zugang zu den einzelnen Räumen. Die Rangierflächen liegen vor dem Eingangsbereich. Die Abstellplätze werden nur in der Mitte der Giebelfelder befahren. Eine breite Mittellinie ermöglicht den Zugang zu den seitlichen Abstellplätzen. Die nachfolgende Übersicht zeigt die verschiedenen Möglichkeiten.

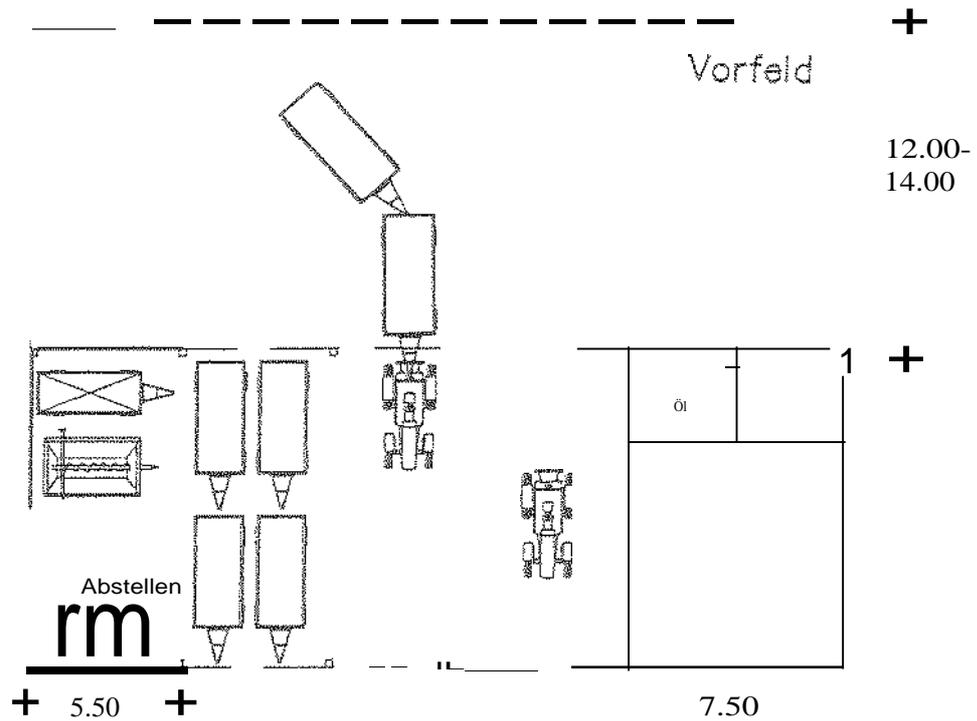
Bauformen und Konstruktionsarten

Nachdem der Baubereich für die im großen und ganzen nicht in Frage kommen konzentrischen und Satteldächer. Erstere findet man vor allem in kleineren Anlagen mit Breiten bis zu ca. 7,00 m. Größere Hallen werden ausnahmslos als Satteldächer errichtet. Während Pultdächer fast immer mit einem Vorhang versehen sind, wird dies bei Satteldächern unter Umständen nicht gesehen. Ein 4 - 5 m auskragendes Vordach macht auf der wetterseits liegenden Seite ganz praktisch sein, längere Zeit darunter abzustellen. Die Stände blockieren den unererschlossenen Hallenweg zu einzelnen Feldern.

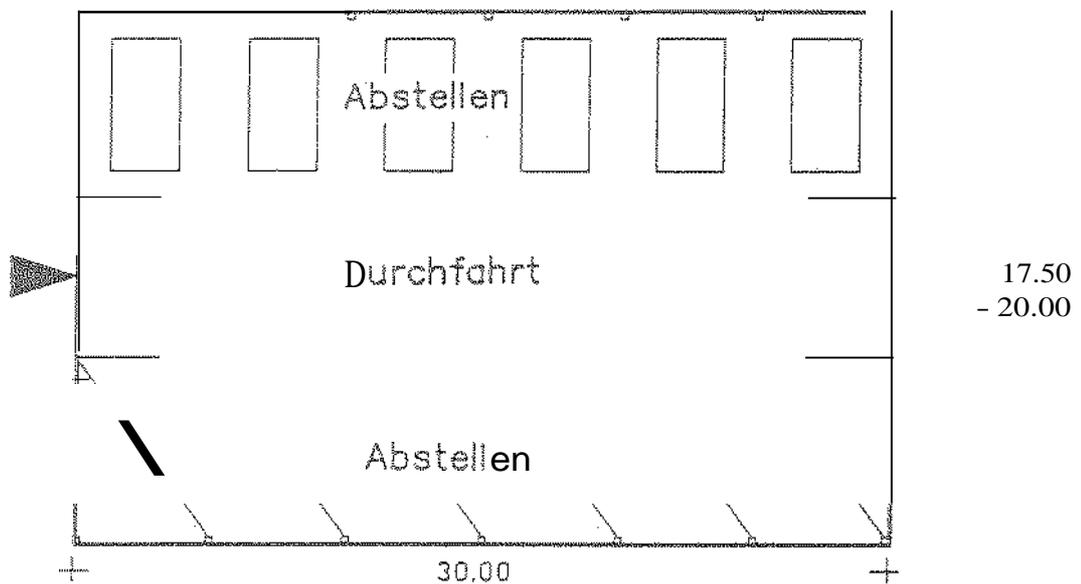
Maschinenhallen werden aus Gründen der Verkehrssicherheit fast ausnahmslos frei überspannt. Freie Spannweiten von 10 - 15 m, für größere Betriebe bis 20 m sind die Regel. Zu breite Hallen verlangen bei mehreren hintereinander abgestellten Maschinen häufigere Rangierarbeit. Das Gros der Hallenbreiten liegt deshalb bei 12,50 - 15,00 m, nach dem Motto "lieber ein Feld länger als zu breit".



Halle mit Querdurchfahrt



Halle mit Längsdurchfahrt



asc hinenhall , gierfläche und Parkieru

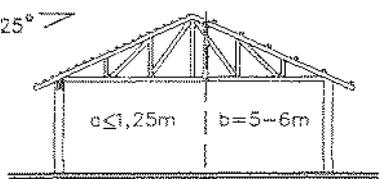
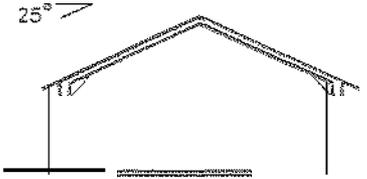
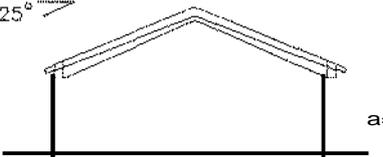
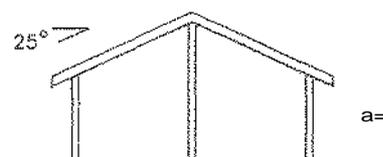
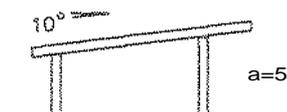
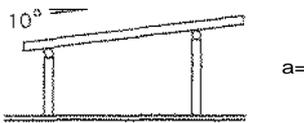
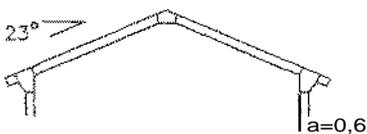
Bei "Sekundärhallen" die nur selten befahren werden oder speziellen Zwecken dienen, ist eine Mittelstützenreihe vertretbar. Dieses einfache Sauprinzip wird gerne bei Rundholzhallen bis zu 12,50 m Breite angewandt, da zimmermannsmäßige Anschlüsse hier nicht machbar sind. Sind die

Stützen tiefer ruipnirt, nnen sie dire in den den ei b oniert we en DIN 18 0). Anson n s nd sie ü asc en ns B on n- dam einge n Pendel zen n ionen, die nu ers h eblic auf dem Fundame hen, brauchen z r n ebe- nd Seitenwände D onalverstrebungen. Über die u ersch iedlichen Konstruktionsa n soll Abbil ung 4 nä ere chluß ge n.

Materialarten für Dach und Wand

Z ndec ng von Halle gi es mehre öglich keiten, die edoch m Erscheinungsbild unterschiedlich s nd. Is kein rm ige Elementes nd dachziegel und n h æ üblic . Die Pl e ege au n Latten und haben ein Gewic von ca. 50 - 55 daN m Größeres Format haben Wellfaserzementplatten, die enen en- o r fettenabstand von 1,15 m und ein Ge von 20 daN/gm verursac en. ewiesen sei hier auch noch au Bitumenwellplatten, die trotz ihrer ße irtbedingt auf einen Lattenabstand n ca. 45 cm ange esen sind. Ein ifferenziertes Bild zeigen Blechtafeln, e bi z e ne Bahne äng 12 lieferbar sind. Niedrig profilie Ble e au l ode A uminium h n atten- oder Pfettenabstä nde vo ca. e e das , um o rößer ist der Unterstüt zungsab and. cm hoc profi erte ahlb ec e können i 0.88 mm Material ä bi zu 7,50 m weit gespannt we n. ststoffbes icht nge mac en das eria wei gehend rostsich

Abstandsg de auf mass auerwe erzi en werden bei uns Masc allen üblicherweis m 8 e n verkleidet lech- ode Faserzementplatten geh ren zu sna me. 0 e schädigung fahr ist doch zu groß und das Auswec seln gro Eem e mühsam. D perlukte, senkrechte H lzverschalung ist Standardau hru Bei 2 arken Brettern kann der Riege ab an is zu ,5 m betragen, Brettern soll der Abstand 1, 0 m h e chreiten

 <p>25°</p> <p>$a \leq 1,25m$ $b = 5-6m$</p> <p>Holzfachwerkbinder</p>	 <p>25°</p> <p>$a = 5-6m$</p> <p>Stahlrahmen</p>
 <p>25°</p> <p>$a = 5-6m$</p> <p>Holz- Stahlverbundrahmen</p>	 <p>10-20°</p> <p>$a = 5-6m$</p> <p>Brettschichtholzträger auf Holz-, Stahl- oder Betonstützen</p>
 <p>25°</p> <p>$a = 5-6m$</p> <p>Brettschichtholzrahmen</p>	 <p>25°</p> <p>$a = 5-6m$</p> <p>Holzfachwerkrahmen (Greim)</p>
 <p>25°</p> <p>$a = 5,0m$</p> <p>Rundholzsatteldach</p>	 <p>10°</p> <p>$a = 5,0m$</p> <p>Kantholzpulldach</p>
 <p>10°</p> <p>$a = 5,0m$</p> <p>Rundholzpulldach</p>	 <p>23°</p> <p>$a = 0,62$ 1,25m</p> <p>Starrrahmen Kantholz</p> <p>Binderabstand=a</p>

8 Konstruktionen für Mansarddächer

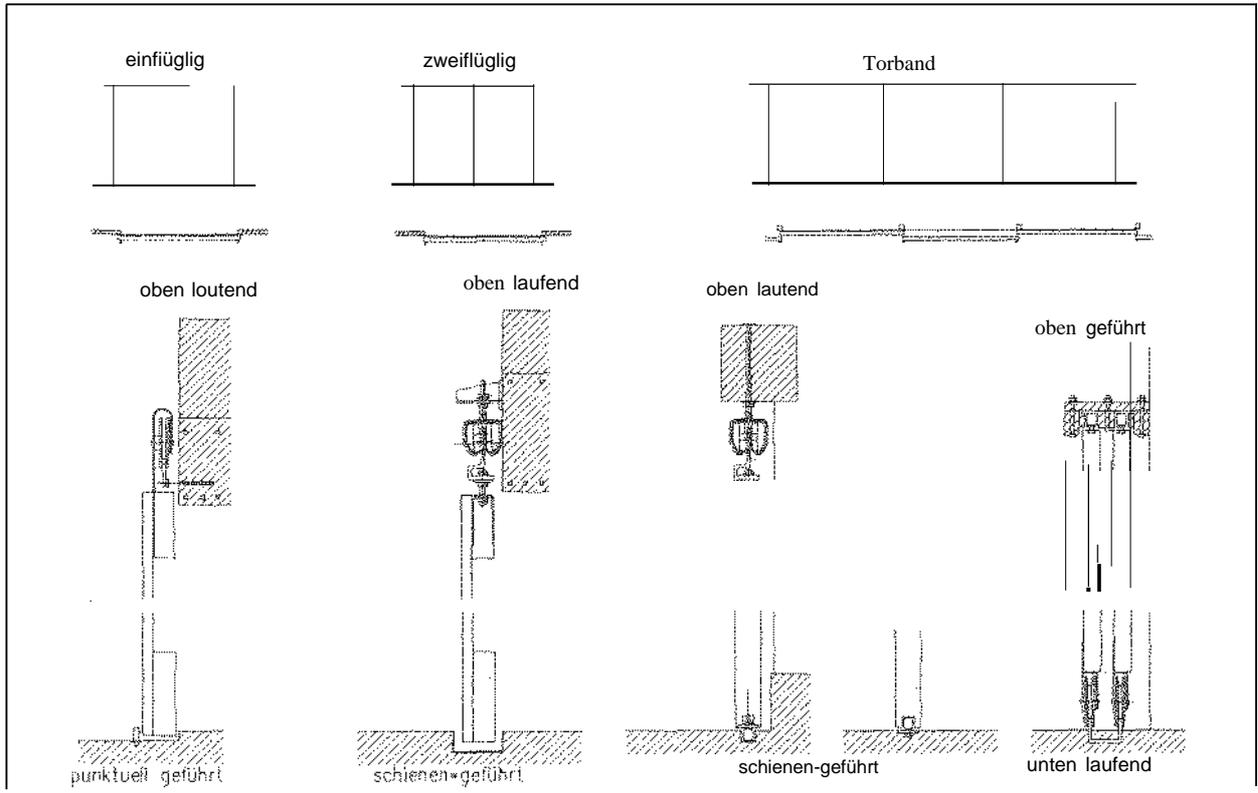
Der Bodenbelag wird praktischerweise auf einer gut verdichteten Kesselschicht aus Beton hergestellt. Um größere Risse zu vermeiden, soll die Bodenplatte nicht mehr als 16 cm dick sein und mindestens im oberen Plattendrittel einfach

bewehrt sein. Durch die Betonfläche in Feldgrößen von ca. 50 - 60 m² aufgeteilt. Bei intensiver Anwendung durch schwere Lasten oder bei Staplerbetrieb ist diese Konstruktionsmaßnahme jedoch ausreichend. Die Bewehrung der eingeleiteten Felder müssen übereinstimmen. Größere Betonflächen werden zweckmäßigerweise mit einer glatten Oberfläche. Diese erzeugen eine sehr gute Haftung.

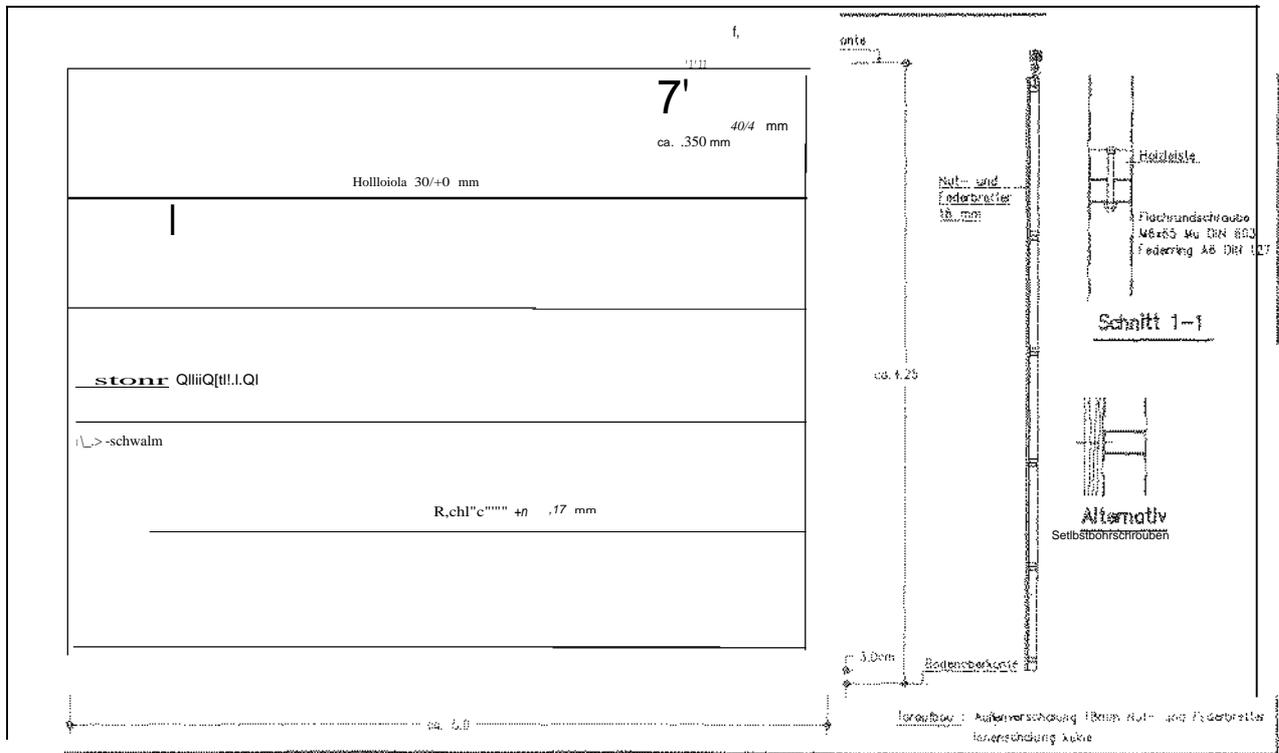
Auch Asphaltbeton, ein- oder zweilagig geeignet für größere Punktbelastung mit Enddruckvermögen. Verbundsteinpflaster wird gelegentlich auch verwendet. Das Regenwasser des Straßens ist jedoch etwas abnehmend, wenn es in größerem Maße abfließen kann.

Eine besondere Konstruktion sind Rollschleusen. Diese sind in der Ausbildung verschieden. Da diese Gebäude nicht winddicht sein müssen, werden meist Schiebetore eingebaut, die an zwei gegenüberliegenden Schienen abwechselnd hin und her bewegt sind. Die Leichtigkeit wird auch im landwirtschaftlichen Bereich immer mehr die Kastenschienen mit darin laufenden "Rollwägelchen" verwendet. Selbst Torgrößen von ca. 25 m² können noch relativ leicht geschoben werden. Die Führung sollte jedoch so montiert werden, daß sie nicht klemmen kann. Mit Durchbiegungen von 3 cm und mehr muß beim Hochbau mit 6 m Torbreite gerechnet werden. Es ist sehr ärgerlich, wenn diese schon nach kurzer Zeit am Boden streifen und die sichere Überführung nicht mehr gewährleistet ist.

Aufgehängte Tore können sowohl aus Holz-, als auch aus Metall hergestellt werden. Die gegenüberliegenden Torflügel sind durch Stützen zu halten, werden zur Beplankung 16 mm starke Nut- und Federbretter aufgeschraubt. Die Abbildungen 5a und 5b zeigen dazu Beispiele.



A 5a: eh ore



allens^c e m hira hmen

Zur ausreichenden Tageslichtung von Hallen, auch bei geschlossenen Toren, sind seit immer mehr Fallbänder durch sie vom Stallbau her bekannt sind. Die übliche Firstöffnung von ca. 8 % der Hallenbreite garantiert eine ausreichende Belichtung. Für den erhöhten Beleuchtungsbedarf neben punktuell montierte Neonarmaturen immer häufiger Strahler eingesetzt, die in den Baumärkten relativ preiswert angeboten werden.

Kostenhinweis

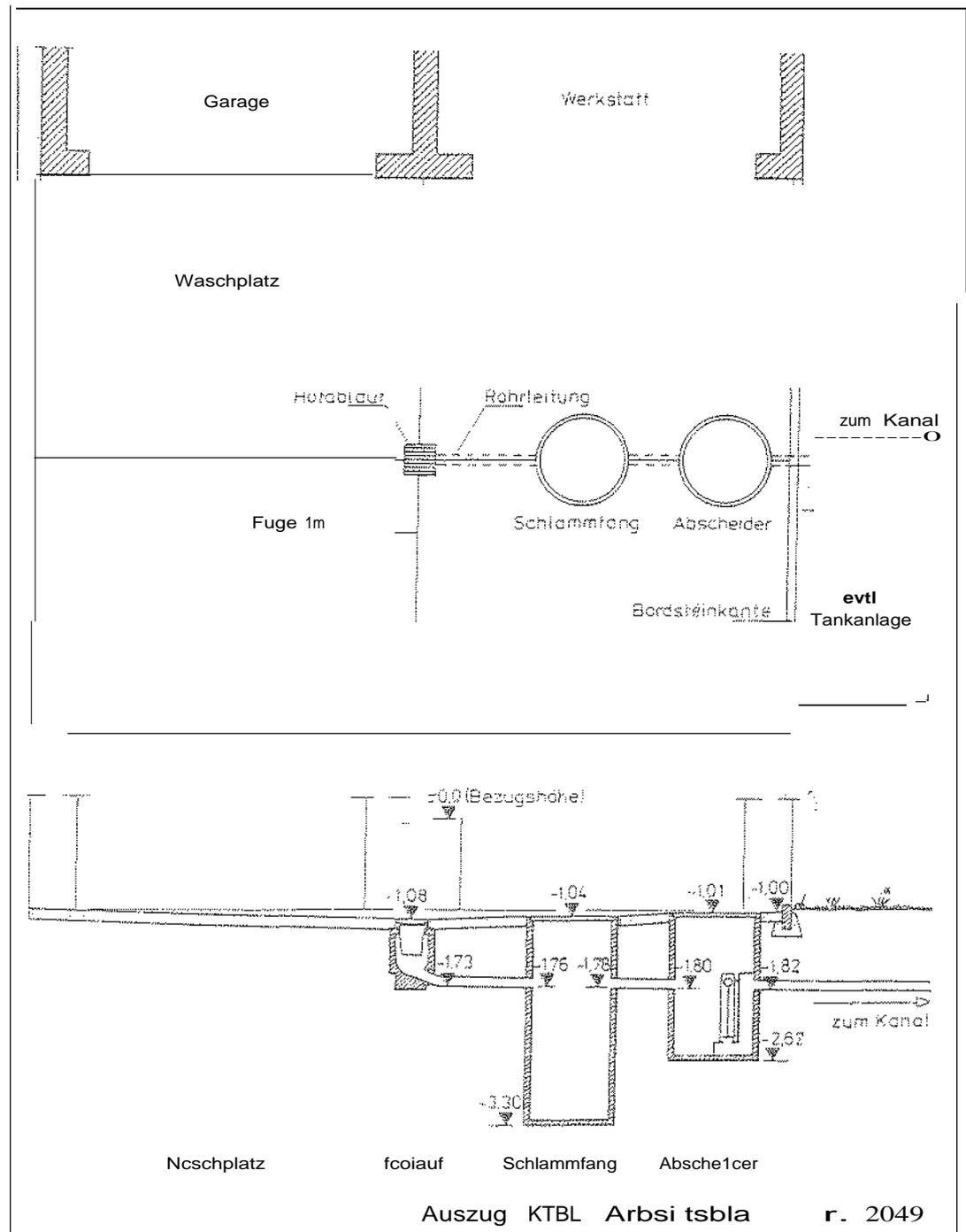
Es ist möglich, zum Vergleich von Maschinenhalten gerne verschiedene Baukosten anzugeben. Die speziellen Baukosten man sind z.Z. mit regionalen Schwankungen für Halle mit 100- 130 D m³ anzugeben. Mauerte Gebäude liegen bei 10 - 15 D

Durch tatkräftige Eigenleistung und eigenes Bauholz zum üblichen Erreichungspreis können diese Kosten um ca. 40 % reduziert werden. In diesem Bereich bewegen sich die Investitionskosten auch für Teilbauleistung, wenn z.B. ein fertig erstelltes Fallengerüst gekauft wird und die restlichen Arbeiten in eigener Regie durchgeführt werden. Bei der Kombination von Teilleistungen sind es nicht nur die aufstehenden Türnen ruhi in gesehen werden sondern auch dazugehörige Fundamente. Ein preisgünstige Konstruktion ist eine Stahlkonstruktion, wenn das Fundament um ein wenig mehr em mögliche Bauherr vom darauffach, aber die Halle auch eine prüfbar Statik dazu bekommt die der der Baubetriebe der Heri sc n el h ed bezahlt werden.

Waschp

Siehe auch das Problem beim Bau von Waschplatten hingewiesen werden. Ob es geht zu Ende, wo die Platte einfach auf der freien Fläche abgespritzt werden konnten. Die Platte ist kräftig am Drängen, die Umweltbelastungen zurückzuführen. Zusätzlich muss ein Ölabscheider in der Abwasserleitung dem Ölabscheider zugeführt werden. Dieser muß als werkseitiges Fertigteil gekauft werden. Die Nenngröße des Abscheiders hängt vom Gesamtwasseranfall ab. Die näheren technischen Details können dem KTBL-Arbeitsblatt 2 entnommen werden. Als Abwasser sind zu

we en. Bei isc wasse em,en nn a c das Regenwasse au die
 aschp mi eingieet ween. i Trennsystemeni dies me
 zulässig unddeshab ie de Forderung auf den Tisch, solche pl en
 zu ü ac en. Entsche dend sind her die Abwassers z ngen der e-
 meinde. Es i dri gend zu em hle , bereits bei der p anung m diese
 rem en n u ehmen. Die bild ng 6 erläutert die Anlage e nes
 Waschpl zes.



8 e einen Waschplatz (Grundriß und Höhenanga

Veröffentlichungen der Landtechnik Weihenstephan 1 993/94
(01.10.93 - 30.09.94)

- Auernhammer, H.; Muhr, T.; Demmel, M.: Ortungssysteme für die Landwirtschaft im Vergleich. - In: Landtechnik 1993, Kurzfassung der Vorträge, Braunschweig, 28./29. Oktober 1993. Hrsg.: VDI-Gesellschaft Agrartechnik, Max-Eyth-Gesellschaft für Agrartechnik, Düsseldorf, 1993, S. 146 - 148.
- Auernhammer, H.; Frisch, J. (Hrsg.): Landwirtschaftliches BUS-System LBS (Mobile Agricultural BUS-System - LBS). KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH. Münster-Hiltrup, 1993, Arbeitspapier 196, 199 S. (ISBN3-7843-1841-X).
- Auernhammer, H.: Die elektronische Schnittstelle Schlepper-Gerät. (The Electronical Tractor-Implement Interface). - In: Landwirtschaftliches BUS-System LBS (Mobile Agricultural BUS-System - LBS). Hrsg.: KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH. Münster-Hiltrup, 1993, Arbeitspapier 196, S. 18 - 29.
- Auernhammer, H.: Geschichte des LBS (History of LBS). - In: Landwirtschaftliches BUS-System LBS (Mobile Agricultural BUS-System - LBS) Hrsg.: KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH. Münster-Hiltrup, 1993, Arbeitspapier 196, S. 190 - 199.
- Auernhammer, H.; Demmel, M.; Muhr, K.; Rottmeier, J.; Wild, K.: Yield Measurements on Combine Harvesters. ASAE Wintermeeting Chicago 1993, Paper-No. 931532. ASAE, 2950 Niles Rd., St. Joseph, MI 49085-9659 USA.
- Auernhammer, H.; Muhr, T.; Demmel, M.: Vierjährige Einsatzerfahrungen mit GPS und DGPS. - In: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Beiträge zur 17. Deutschen Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, Stuttgart-Hohenheim, 22. - 24.02.1994. Hrsg.: Ulmer Verlag. Stuttgart: 1994, SH XIV, S. 133 - 142 (ISSN 0938-9938, 706 S.).
- Auernhammer, H.: Mit dem Melkstar ^d von H zu - In: dlz 45^I H. 118-121.
- Auernhammer, H.: Perspektiven des Elektronikeinsatzes. - In: Elektronikeinsatz in der Außenwirtschaft. Hrsg.: KTBL. Darmstadt, 1994, Arbeitspapier 175, S. 273 - 280.
- Auernhammer, H.; Demmel, M.: Ertragsmeßgeräte für den Mähdrescher im zweijährigen praktischen Vergleich. - In: BML - Arbeitstagung '94. Hrsg.: KTBL. Darmstadt, 1994, Arbeitspapier Nr. 202, S. 62 - 69.
- Auernhammer, H.: LBS - Einführung in die Praxis - Landtechnik 1994) H², S. 104 - 105.
- Auernhammer, H.: Satellitennavigation in der Landwirtschaft. - In: DGON-Seminar SATNAV '93 "Satellitennavigationssysteme - Grundlagen und Anwendungen". Düsseldorf 1994, S. 197 - 205.

Auernhammer, H.: Satellitenortung im Zuckerrübenanbau? - n: DZZ 30
S. 13.

Auernhammer, H.; Muhr, T.; Demmel, M.: GPS and DGPS as a Challenge for Environment Friendly Agriculture. - In: 3rd International Conference on Land Vehicle Navigation, Dresden, 14 - 16 June, 1994. Düsseldorf 1994, ppa. 81 - 91.

Auernhammer, H.; Demmel, M.; Muhr, T.; Rottmeier, J.; Wild, K.: Site Specific Yield Measurement in Combines and Forage Harvesting Machines. Milano 1994, AgEng '94, Report-No. 94-D-139.

Auernhammer, H.; Demmel, M.; Muhr, T.; Rottmeier, J.; Wild, K.: Site Specific Yield Measurement in Combines and Forage Harvesting Machines. - In: International Conference on Agricultural Engineering, Milano, 29th Aug. - 1st Sept., 1994. part 2, ppa. 698 - 699.

Auernhammer, H.: Diagnose mit System. - In: Agrarfinanz SH 6 -

Auernhammer, H.: Perspektiven "intelligente Technik". - In: Agrarfinanz (1 SH 1, S. 28 - 30.

Bauer, R.; Birkelmann, H.; Schön, H.: Technik in der Rinderproduktion. - in: Jahrbuch Agrartechnik 1 . H .: VDI, KTBL, MEG, LAV, Frankfurt, 1 ., S. 169 - 176.

Bauer, R.; Haidn, B.; Schön, H.: Artgerecht Elektronik? Agrar-Übersicht 44 (1993) H. 11, S. 74 - 78

Bauer, R.: Melken im Lautstall. - In: Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck - neue Techniken und Bauweisen. Tagungsband zur Jahrestagung der Landtechnik Weihenstephan. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1993, Landtechnik-Schrift 3, S. 129 - 144.

Bauer, R.; Artmann, R.: Der Melkroboter - Utopie oder Realität? - n: Agrar-Übersicht 45 (1994) H. 5, S. 72 - 8:

Bauer, R.; Schön, H.: Stichwörter: FÜTTER I/JG. - in: VDI-Umweltlexikon H Dreyhaupt, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1 . S.

Bauer, R.; Schön, H.: Stichwörter JAUCHE. - in: VDI-Umweltlexikon. H Dreyhaupt, VDI Verlag, Düsseldorf, 1994, S. 656.

Bauer, M.; Reuß, M.: Performance Measurements on a Solar drying Plant for grass seeds. - In: Proceedings of the 1993 ISES solar world congress, Budapest, Aug. 23. - 27., 1993, Vol. 8, S. 117 - 122.

Bauer, M.; Fuchs, S.; Reuß, M.; Schulz, H.: Untersuchungen zur Wärmespeicherung in der wassergesättigten Bodenzone im Temperaturbereich von 40 - 80 °C. - In: Tagungsband 9. internationales Sonneniorum, Stuttgart, 28.06. - 01.07.1994. Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. - DGS. München: DGS - Sonnenenergie Verlags GmbH, 1994, S. 807 - 814.

Bertram, A.: Wärmeübertragung und Pflanzenschädigung bei der thermischen Unkrautbekämpfung. - In: - Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft 14 (1994) S. 273 - 280.

Boxberger, J.; Amon, Th.; Gronauer, A.; Helm, M.: Möglichkeiten und Grenzen der Kompostiertechnik bezüglich Produktions- und Produktqualität. - In: Biologische Abfallentsorgung, wohin? Tagungsband der Fachvereinigung Bayerischer Komposthersteller e.V. München-Neuried am 01.03.94 in München, S. 41 - 61.

mmel, Georteter Mähdrusch. - In: Agrarfinanz 42 (1994) SH 1, S.

E rt, : Systemtechnische Behandlung landwirtschaftlicher P u onsverfahren
- In: Landtechnik 49 (1994) Nr. 2, : 81 - 83.

Englert, G.: Der Siloboden ist die Schwachstelle - Anstriche und Asphaltbeton sind Beschichtungs-Alternativen. - In: Bayer. Landw. Wochenblatt 184 (1994) H. 16, S. 34 - 35.

E lert, G.; Neu ß g rün - Die Auswahl unter verschiedenen
loabdecku r. Landw. Wochenblatt 184 (1994) H. 28,
S.

E , G.: Die richtige r Ihr - In: top rar Spezial (1 H. 8,
- 51'

E rt: n mit n - n. rar (1 H
S. 28 - 29.

Estler, M.: Unkräuter vorbeugend regulieren? - in. Pflanz e utzpraxis (1 H. i,
S. 28 - 29.

Estler, M.: Gezogene Geräte für die Saatbettbereitung - nach wie vor eine Alternative.
- In: Broschüre zur Landesvorführung "Gezogene Bodenbearbeitung mit und ohne Anbau-Drillmaschinen": LWK Schleswig-Holstein, 143 (1993) H. 27, S. 45 -

Estler, M.: Gezogene Geräte für die Saatbettbereitung. - In: Bauernblatt Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg, 143 (1993) H. 27, S. 45 - 46.

Estler, M Bestell- und Saatechnik. - In: Landtech nik (19 H. 27, S. 45 - 46

Estler, M., P sl, S.. ze nschutzmittel dire e1nspeisen. - in. dlz (1) H 12,
S 29 - 1

Estler, M.; Peisl, S.: Mobile rarco mputer steuert ine üngerstreue - In: dlz 45
(1994) H. 2, S. 69

Estler, M.: Saatbettbereitung - gezogen oder zapfwellengetriebe in: e nzeitung
35 (1994) H. 5, S. 32 - 34.

- Estler, M.: Maisbestellung- und Pflege hoher Entwicklungsstand. - n: Mais 22
H. 1, S. 26 - 28.
- Estler, M.; Nawroth, P.: Neue Gesamtkonzepte für die mechanisch-physikalische Unkrautregulierung. - In: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIV (1994), S. 263 - 266.
- Estler, M.: Integrierte Unkrautregulierung. - In: Landfreund (Schweizerische Fachzeitschrift für die praktische Landwirtschaft) 71 (1994) H. 8, S. 28.
- Estler, M.: Die Frostgare erhalten. - n: Bayer Landw. Wochenblatt
S. 30 - 33. i H. 2,
- Estler, M.: Extensivierung im Pflanzenbau - landtechnische Ansätze. - In: Landtechnik 49 (1994) H. 2, S. 92 - 93.
- Estler, M.; Peisl, S.: Mehrkammerdüngerstreuer. - In: Landtechnik 49 (1994) H. 2, S. 95 - 97.
- Estler, M.: Wie die Saat, so die Ernte (Ei
(1994) H. 3, S. 25 - 26. nze lkornsämaschinen)- In: Agrarfinanz
- Estler, M.: Drusch-Saat spart Zeit und Energie. - In: DLG-Mitteilu 1 1 H.
S. 25 - 27.
- Estler, M.: Strategie einer umweltschonenden Unkrautregulierung mit reduziertem Herbizideinsatz aus landtechnischer Sicht. - In: Mitteilungen aus der biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem (Berichte zur 49. dt. Pflanzenschutztagung) (1994) H. 301, S. 304.
- Gronauer, A.; Helm, M.; Popp, L.; Rittel, L.: Planerische Anforderungen an Kompostierungsanlagen. - In: Landtechnik 48 (1993) H. 12, S. 662 - 665.
- Gronauer, A.; Popp, L.; Honold, C.-U.; Schön, H.; Boxberger, J.; Amon, Th.; Löhnert, K.; Hacker, O.: Regelungstechnik für die Flüssigmistausbringung - Anforderungen und Stand der Technik. - In: Landtechnik 1993, Kurzfassung der Vorträge, Braunschweig, 28./29. Oktober 1993. Hrsg.: VDI-Gesellschaft Agrartechnik, Max-Eyth-Gesellschaft für Agrartechnik. Düsseldorf, 1993, S. 188 - 190.
- Gronauer, A.; Schön, H.; Claassen, N.; Boxberger, J.: Ammoniakverflüchtigung während der Flüssigmistausbringung. - In: Landtechnik 49 (1994) H. 2, S. 70 - 71.
- Haidn, B.: Boxenlaufställe. - In: Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck - neue Techniken und Bauweisen. Tagungsband zur Jahrestagung der Landtechnik Weihenstephan. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1993, Landtechnik-Schrift 3, S. 41 - 56.

Haidn, B.; Schürzinger, H.; Popp, L.: Tretmiststall und Tieflaufstall. - In: Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck - neue Techniken und Bauweisen. Tagungsband zur Jahrestagung der Landtechnik Weißenstephan. Hrsg.: Landtechnik Weißenstephan. Freising, 1993, Landtechnik-Schrift 3, S. 57 - 68.

Haidn, B.: Kaltställe preisgünstig selbst bauen - in: Schwäbischer Bauer 46 H. 1, S. 21 - 24.

Haidn, B.: Arbeitszeitbedarf in der Zuchtsauenhaltung. - In: DLG-Arbeitsunterlagen Entscheidungshilfen für eine wirtschaftliche Ferkelproduktion, 1994.

Haidn, B.: Kaltställe preisgünstig und tiergerecht einrichten. Allgäuer Bauernblatt (1994) H. 15, S. 940 - 947.

Haidn, B.; Huber, S.: Mit der Maschine einstreuen. Bayer. Landw. Wochenblatt 184 (1994) H. 26, S. 28 - 30.

Hartmann, H.: Mechanical Juice Extraction from Sweet Sorghum. - In: Paper presented to the Sweet Sorghum Network of the European Community, AIR Project Meeting in Madrid, 07-08th March, 1994, 8 S..

Hartmann, H.: Energie aus Biomasse: Brennstoffbereitstellung - energetische Verwertung - Potentiale - Energie- und CO₂-bilanzen - Umweltaspekte - Kosten - Rahmenbedingungen. Hrsg.: Landtechnik Weißenstephan. Freising, Landtechnik-Bericht 18, 1994, 96 S.

Hartmann, H.: Environmental Aspects of Energy Crop Use - A System Comparison Paper presented at the 8th European Conference on Biomass for Energy, Environment, Agriculture and Industry, Vienna/Austria, 03.- 05th Oct., 1994, 4 S.

Hartmann, H.; Maier, L.: Energetische Nutzung von Grünlandaufwuchs. Teilstudie zum Projekt: "Behandlungs- und Verwertungsmöglichkeiten von Grünlandaufwuchs" des Verbandes Deutscher Naturlandstiftungen e.V., Lich, 1994.

Haubold, K.; Klindtworth, M.; Pirkelmann, H.: Injektate in der Schlachtkette für Rinder und Schweine. - In: Injektate zur elektronischen Tieridentifizierung, KTBL-LAV-Fachgespräch, Fulda, 15. - 16. März, 1994. Hrsg.: KTBL. Darmstadt, 1994, Arbeitspapier 205, S. 108 - 115.

M.; Popp, L.; Gronauer, A.; Schön, H.; Boxberger, J.; Amon, Th.: Bioabfallkompostierung - Chancen und Anforderungen an die Verfahrenstechnik, Lohnunternehmer Jahrbuch 1994, Rheinbach 1993, S. 133 - 141.

Höck, R.; Widmann, B.A.: Betriebserfahrungen mit pflanzenölbetriebenen Dieselmotoren - In: Pflanzenöle als Kraftstoffe für Fahrzeugmotoren und Blockheizkraftwerke VDI-Berichte 1126. Tagungsband zur VDI-GET-Tagung Würzburg, 04. - 05 Juli, 1994. Hrsg.: VDI-Verlag, Düsseldorf, 1994, S. 231 - 238.

- Kern, C.: Möglichkeiten der Antennenanpassung zur Erkennung von injizierten Transpondern in der landwirtschaftlichen Prozeßtechnik. - In: GME-Fachbericht Identifikationssysteme und kontaktlose Chipkarten, GME-Fachtagung, Frankfurt/Main, 04. - 05. Mai, 1994, S. 111.
- Kiermaier-Fertl, R.; Gronauer, A.; Helm, M.; Schön, H.: Studie über die Mengenstruktur, Verwertung und optimale Organisation der Kompostierung von Grüngut im Raum "Obere Altmühl" (5b-Gebiet) durch die Landwirtschaft. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1994.
- Klindtworth, M.: Transponder - Injektate
(1994) H. 8, S. 828 - 830. in der Schlachtkette . - I Fleischwirtschaft 74
- Langenegger, G.: Rindermist fließt auch Flachkanäle recht gut. Bauernzeitung (Ausgabe Brandenburg) 35 (1994) in S. 62 - 63. n - In:
- Launhardt, T.; Hurm R.; Meiering A.G.; Pontius P.; Strehler A.: Prüfung des Emissionsverhaltens von Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe und Entwicklung feuerungs- und regelungstechnischer Bauteile zur Verbesserung der Verbrennungsqualität. Abschlußbericht der Landtechnik Weihenstephan für das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen im Mai 1994, Veröffentlichung ca. 11/94, 320 S.
- Meyer, J.: Optimierung der physikalischen Unkrautbekämpfung in Beetkulturen. - In Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz (1994) Sonderheft 14, S. 267 - 272.
- Mitterleitner, H.: Neue Entwicklungen bei den Ru lenpressen - n: rar- Übersicht 45 (1994) H. 4, S. 22 - 25.
- Mitterleitner, H.. roßpackenpressen - Wer bietet was? - in: -Übersicht 45 H. 5, S. 24.
- Mitterleitner, H. Mit Schlagkraft n die Schwaden n: Bayer Landw Wochenblatt 1 (1994) H 21, S. 25 - 27.
- Müller, J.; Reuß, M.; Schulz, H.: Operating Experiences with remote Photovoltaic Systems in Agriculture. - In: Proceedings of the ISES Solar World Congress Budapest, 1993, Vol. 3, p. 381-386.
- Müller, J.; Reuß, M.; Schulz, H.: Operating Experiences of a combined Photovoltaic/Windenergy Plant for Power Supply of a remote Alpine Cabine. - In: Proceedings of the ISES Solar World Congress Budapest, 1993, Vol. 3, p. 487-492.
- Müller, J.: Photovoltaik in der Fischwirtschaft. - In: Photovoltaik-Anwendungen im Agrarbereich. Tagungsband zum BMFT/BML-Statusseminar, Darmstadt, 15./16. Juni, 1994. Hrsg.: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.(KTBL) Münster-Hiltrup: KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, 1994, Arbeitspapier 208, S.82 - 93.

Müller, J.; Reuß, M.; Schulz, H.: Einsatz von Photovoltaik in der Landwirtschaft - Betriebsergebnisse des Demonstrationsvorhabens. - In: Tagungsband zum 9. Internationalen Sonnenforum, Stuttgart, 28. Juni - 1. Juli, 1994. Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. DGS München: GS-Sonnenenergie-Verlags-GmbH, 1994, S.634 - 641. (ISF-94, Bd.1)

S.; Auernhammer, H.; Estler, M.: Ergebnisse des FuE-Vorhabens "Einführung der Elektronik für die Außenwirtschaft in die Praxis" - Ergebnisse der technischen Prüfung. - In: Elektronikeinsatz in der Außenwirtschaft. Hrsg.: KTBL. Darmstadt, 1994, Arbeitspapier 175, S. 86 - 114.

Pirkelmann, H.; Kern, C.: Aktueller Stand der elektronischen Tierkennzeichnung - I : BML-Arbeitstagung 1994, Stuttgart - Hohenheim 22. - 23. März, 1994. H .. KTBL. Darmstadt, Arbeitspapier 202, S. 108 - 113.

Pirkelmann, H.; Kern, C.: Einsatzerfahrungen mit injizierbaren Transpondern in der Rinderhaltung. - In: Injektate zur elektronischen Tieridentifizierung, KTBL-LAV-Fachgespräch, Fulda, 15. -16. März, 1994. Hrsg.: KTBL. Darmstadt, Arbeitspapier 205, S. 36 - 49.

Pirkelmann, H.; Kern, C.: Application and Use of Injectable Transponders with Cattle. Report 94-C-081, XII CIGR World Congress and AgEng 94' Conference on Agricultural Engineering, Milano, Aug. 29. - Sept. 1st, 1994.

Pirkelmann, H.; Wagner, M.: Blockschneider oder Schneidzange Der fortschrittliche Landwirt 72 (1994) H. 3, S. 4 - 6.

Pirkelmann, H.: Das Spiel mit dem Automaten schnell heraus - computergesteuerte Kälbertränke. - In: Bayer. Landw. Wochenblatt 184 (1994) H. 7, S. 31 - 32.

Pirkelmann, H.: Aufstallungssysteme für die Pferdehaltung Allgäuer Bauernblatt Sonderheft Pferdezucht 62 (1994) H. 6, S. 28 - 34.

Pirkelmann, H.: Die Haltung m Offenlaufstall Pferde) : Unser Land 1 (1994) H. S. 47 - 48.

Pirkelmann, H.; Wagner, M.: TMR geht nu Gruppenfütterung. In: top agr 1 H. 6, S. R22 - R27.

M.: Solar drying in Europe. - In: Proceedings of the IS workshop on solar drying. Budapest, Aug. 22, 1993.

M.; Beck, M.; Müller, J.; Schulz, H.: Operating experience and economic evaluation of a longterm thermal storage in ground with vertical heat exchangers. - In: Proceedings of the 1993 solar world congress, Budapest, Aug. 23 - 27, 1993, Vol. 4, p. 267 - 272.

Reuß, M.: Netzunabhängige solare Stromversorgungen in der Landwirtschaft. Technische Akademie Esslingen, Lehrgang: Solartechnik in Theorie und Praxis, Okt. 93, Lehrgangunterlagen.

Reuß, M.; Beck, M.: Development of a new air heating collector with matrix absorber. - In: Proceedings of the 1993 solar world congress, Budapest, Aug. 23 - 27, 1993, Vol. 5, p. 373 - 378.

Reuß, M.; Luboschik, U.; Schalajda, P.; Mahr, M.; Blumenberg, J.; Müller, K.; Bansal, N.K.: Bau und Untersuchung eines solaren Trockners mit natürlicher Konvektion. - Abschlußbericht zum BMFT Forschungsvorhaben 0338923A, März 1994, Kandern - Wollbach.

Reuß, M.; Rücker, G.: Solare Trocknung landwirtschaftlicher Produkte in Europa - Stand der Technik und Einschätzung des Potentials. - Abschlußbericht zum Vorhabens- teil "Studie - Solare Trocknung" des BMFT - Forschungsvorhaben 0338923E, Freising, April 1994.

Reuß, M.: Seasonal storage of low temperature thermal energy in duct storage systems. - In: European directory of energy efficient building. Eds.: James & James Science Publishers Ltd., 1994, p. 103 - 105.

Reuß, M.; Rücker, G.; Schulz, H.: Solare Trocknung in Europa - Stand der Technik und Potentialabschätzung. - In: Tagungsband 9. Internationales Sonnenforum, Stuttgart, 1994, Band 1, S. 174 - 181.

Reuß, M.; Müller, J.: Einsatz von Photovoltaik zur Stromversorgung von Gewächshäusern. - In: Tagungsband zum BMFT/BML - Statusseminar, Darmstadt-Kranichstein, 15. - 16. Juni, 1994. Hrsg.: KTBL. Darmstadt, 1994, Arbeitspapier 208, S. 73 - 81.

I, Rundholz, vielseitige Hallen. Agrarfinanz H. 12, S. 3.

Rittel, L.: Kompostierung und landw. Kompostverwertung
Arbeitspapier 191 KTBL. Darmstadt, 1994

L.: Neubau nur zum Liegen oder Fressen. Landw. Wochenblatt
(1994) H. 1, S. 31 - 33. - in: Bayer.

L.: Betriebsgebäude für die Landwirtschaft. - in: Bauen mit Holz im 1. Bereich.
Broschüre zur Int. Grünen Woche Berlin, 1994, S. 22 -

L.: Wie man Stallbau Kosten sparen kann. in: Schwäbischer Bauer (1994) H. 1
S. 18 - 21.

L.: Reithalle, zweckmäßig und bezahlbar
H.1, S. 64 - 68. - in: Allgäuer Bauernblatt 62 (1994)

Ansätze zur Kosteneinsparung beim Stallbau
3. S. 11 - 17. Schule u. Beratung (1994)

: Unterstell- und Bergehalle. - in: Allgäuer Bauernblatt 62 (1994) H. 1
S. 954.

- L.: Berge- und Unterstellhallen, praktisch u. preiswert gebaut - in: Unser (1994) H. 5, S. 20 - 21.
- L.: Bauen mit Rundholz, einfach, zweckmäßig, preiswert. - In: Bauernblatt Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und Hamburg 49 (1994) H. 18, S. 61 - 64.
- Rittel, L.: Nur 6.000,- DM in den Kuhplatz. Das Bauprogramm der Landtechnik Weihenstephan. - In: Bayer. Landw. Wochenblatt 184 (1994) H. 35, S. 955 -958.
- Rittel, L.: Kaltställe mit einfachen Bauformen Bauernzeitung 35
- 53. - In. (1 H. , S.
- L.: Von Bayern ins Elsaß und zu - I : Bayer. Landw. Wochenblatt (1
H. 38, S. 36 - 38.
- Schäfer, W.; Hartmann, H.: Vergleichende Untersuchungen zur Ertragswirkung und zum Wasserverbrauch verschiedener Bewässerungsverfahren. - In: Zeitschrift für Bewässerungswirtschaft 29 (1994) H. 1) - 51.
- Schön, H.; Bauer, R.; Pirkelmann, H.: Neue Technik in der Rinderhaltung. Grüne Schweizerische Landwirtschaft 26 (1993), S. 16 - 20.
- Schön H.: Energiepflanzen für die thermische Nutzung. I-Pressen lung 349/93
S.
- Schön, H.: Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck - neue Techniken und Bauweisen. - In: Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck - neue Techniken und Bauweisen. Tagungsband zur Jahrestagung der Landtechnik Weihenstephan. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1993, Landtechnik Schrift 3. S. 9 - 16.
- Schön, H.: Elektronik und Computer in der Landwirtschaft Stuttgart Eugen U
1993.
- Schön, H.: Landtechnische Forschung in Gegenwart und Zukunft. - In: Debreceni Agrartudományi Egyetem 125 Eve, Debrecen 1993, S. 57 - 71.
- Schön, H.; Gronauer, A.; Helm, M.: Vergleich verschiedener Verfahren der Bioabfallkompostierung. - In: Umweltschonende Aufbereitung und Verwertung von Bioabfall durch Kompostierung und Rückführung auf landwirtschaftliche und gärtnerische Flächen. Hrsg.: Bayer. Landesamt für Umweltschutz, München, 1994, S. 3 - 15.
- Schön, H.: Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck - neue Techniken Bauweisen. - In: Schule und Beratung (1994) H. 3, S. II 1-5.
- Schön, H.: Wettbewerbsfähige und umweltschonende Landbewirtschaftung. KTBL-
Pressemitteilung, 27. April 1994.

- Schön, H.: Herausforderung
Wocheblatt 184 (1994) H. 19, S. 31 - 33
Landtechnik
Landwirte
Bayer Landw.
. - n:
- Schön, H.: Wichtige Aufgabe für Landtechnik und Landwirte
Wocheblatt 184 (1994) H. 20, S. 57 - 58.
Bayer Landw.
- Schön, H.: Neue Wege in der Landbewirtschaftung und Technik - eine Herausforderung
für den Maschinenring der Zukunft. - In: KBM: 25 Jahre Bundesverband der
Maschinenringe e.V. Hrsg.: Bundesverband der Maschinenringe. München, 1994.
- Schön, H.: Landwirtschaftliches Bauwesen - Rückblick und Zukunftsperspektiven.- I
Landbauforschung Völknerode 44 (1994) H. 2, S. 216 - 224.
- Schön, H.: Landtechnik. - In: VDI-Lexikon Umwelttechnik H
Düsseldorf, VDI Verlag, 1994, S. 758 - 759.
Dreyhaupt,
- Schön, H.: Wettbewerbsfähige und umweltschonende Landbewirtschaftung - eine
Herausforderung für die Landtechnik und Landwirtschaft. - In: KTBL-Arbeitspapier
210. Hrsg.: KTBL. Darmstadt, 1994, S. 7 - 28.
- Schulz, H., Beck, M., Müller, J., Reuß, M., Wagner, B.: Untersuchungen zur saisonalen
Speicherung von Niedertemperaturwärme im Erdboden - Erdwärmespeicher.
Abschlußbericht zum BMFT - Forschungsvorhaben 0328616 A. - In.: Landtech-
nik-Bericht, Nr.7. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1993.
- Schulz, H.: Operational Experiences With Small Wind Energy Systems For Charging
Batteries And Pumping Water. - In: Proceedings ISES Solar World Congress
Budapest, 1993, Volume 8, S. 275 - 280.
- Schulz, H.: Die Bedeutung der Photovoltaik im ländlichen Raum. - In: Erstes Weiher-
stephaner Photovoltaik-Fachgespräch, Landtechnik - Bericht Nr. 12. Hrsg.: Land-
technik Weihenstephan. Freising, 1994, S. 22 - 25.
- Schulz, H.: Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie im Agrarbereich und deren
Verbreitung. - In: Photovoltaik-Anwendungen im Agrarbereich, BML - BMFT
Statusseminar, 1994, KTBL - Arbeitspapier 208, S. 15 - 23.
- Schulz, H.; Kavoliuniene, D.; Krieg, A.; Mitterleitner, H.: Aktuelle Entwicklungen und
Erkenntnisse beim Biogasverfahren. - In: Tagungsbericht 9. Internationales
Sonnenforum, Stuttgart, 1994, Band 1, S. 885 - 891.
- Schulz, H.; Kavoliuniene, D.; Mitterleitner, H.; Ringleb, A.: Neue Dämmstoffe aus
organischen Materialien. - In: Tagungsbericht 9. Internationales Sonnenforum,
Stuttgart, 1994, Band 2, S. 1226 - 1232.
- Schulz, H.; Kavoliuniene, D.: Erneuerbare Energien in der litauischen Landwirtschaft.
- In: Tagungsbericht 9. Internationales Sonnenforum, Stuttgart, 1994, Band 2,
S. 1469 - 1475.



- Schulz, H.: Entwicklung und Erprobung von Dämmstoffen aus organischen Materialien. - In: Bauen mit Holz im ländlichen Bereich, Broschüre des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, zur Grünen Woche Berlin, 1994, S. 94 - 97.
- Schulz, H.: Planung und Bau von Biogasanlagen unter Gesichtspunkten des Umweltschutzes. - In: Bauen für die Landwirtschaft 31 (1994) H. 2, S. 20 - 23.
- Schulz, H.; Baumeister, J.; Lesetschko, B.; Kavoliuniene, D.; Mitterleitner, H.; Ringleb, A.: Verwertung von Ölleinstroh als nachwachsender Rohstoff zur Wärme- und Schalldämmung in der Bautechnik. Zwischenbericht zum BML-Forschungsvorhaben 92 PV 014, April 1994, 24 S.
- Schurig, M.; Rödel, G.: A new mechanical soil-sampling system. - In ASAE Winter-Meeting, Chicago, Dec. 14th - 17th 1993, Paper.- No. 932603.
- Schurig, M.; Rödel, G.: Power consumption and the effect of corn cracks. - In ASAE Winter-Meeting, Chicago, Dec. 14th - 17th, 1993, Paper. No. 931586.
- Schurig, M.; Rödel, G.; Lehmann, B.: Ergebnisse zum Einsatz eines mobilen Bodenuntersuchungsverfahrens zur Schnellbestimmung von Nitrat-N. - In: Schule & Beratung (1993) Nr. 12, S. III/VII - III/XI.
- Schurig, M.; Rödel, G.; Lehmann, B.: Bodenuntersuchung schnell und einfach. - In: Landtechnik 49 (1994) H. 2, S. 94 - 95.
- Schurig, M.; Zirngibl, O.: Trommel- und Scheibenmäher. - In: Bauernzeitung 35 (1994) H. 14, S. 44 - 46.
- Schurig, M.; Zirngibl, O.: Teppich, Matte oder Matratze. - In: Bayer. Landw. Wochenblatt 184 (1994) H. 16, S. 30 - 31.
- Schurig, M.; Zirngibl, O.: Schonende Futterbehandlung ist Voraussetzung bei Heuwerbegeräten. - In: Allgäuer Bauernblatt (1994) H. 23, S. 1392 - 1393.
- Spachmann, H.-J.; Englert, G.: Wirtschaftliche Bewertung von Wärmenergieträgern. - In: Landtechnik 49 (1994) H. 2, S. 110 - 114.
- Strehler, A.: Energetische Nutzung - Möglichkeiten, Grenzen und technischer Stand Agrartechnischer Sicht. - In: HR - Haustechnische Rundschau 11 (1993) H. S. 35 - 39.
- Strehler, A.: Stand der Technik bei Holzfeuerungsanlagen. - In: Bayer. Landw. Wochenblatt 183 (1993) H. 47, S. 58 - 59.
- Strehler, A.: Nachwachsende Rohstoffe - globale Perspektiven zur alternativen Nutzung von pflanzgenetischen Ressourcen. - In: Der Tropenlandwirt, Dez. 1993, S. 137 - 146. (DBN 3-88122-768-7).

- Strehler, A.: Biologische Brennstoffe. - In: Der Energieberater; Forum für Zukunftsenergien in Bonn (Hrsg.), Verlagsgruppe Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln, 1994, Kap. 6.9, 31 S. (ISBN 3-87156-130-4).
- Strehler, A.: Stand der Technik zur Wärmeengewinnung aus Biomasse unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte. - In: Energetische Nutzung von Biomasse; Im Konsens mit Osteuropa, Tagung Jena, 22. - 24. März, 1994: Forum für Zukunftsenergien in Bonn (Hrsg.), Selbstverlag, S. 103 - 120, (ISBN 3-930157-20-9).
- ler, A.: Wärmeengewinnung aus Biomasse, Potentiale in der Bundesrepublik Deutschland und Stand der Technik. - In: Drittes Symposium Biobrennstoffe und umweltfreundliche Heizanlagen, Regensburg, Tagung 27. - 28. Sept., 1994: Ostbayerisches Technologie-Transfer-Institut (OTTI) u.a., Regensburg (Hrsg.), h Selbstverlag, S. 23 - 36.
- Weber, H., : Unkrautschädigung mit Reihenhackbürsten - Bekämpfungserfolg kontra Bodenschonung. - In: - Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz (1994) Sonderheft 14, S. 281 - 288.
- Wendl, G.; Fröhlich, G.; Wendling, F.; Bergermeier, J.; Jäger, K.-H.: Datenübertragung im agrarmeteorologischen Meßnetz in Bayern. - In: Kurzfassungen der Vorträge zur 2. Fachtagung BIOMET des Fachausschusses Biometeorologie der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, Freising-Weihenstephan, 20. - 22. Okt., 1993. Hrsg: Deutscher Wetterdienst, Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Weihenstephan. Freising, 1993.
- Wendl, G.; Pi Imann, H.: Fütterung und Management in der Milchviehhaltung im Laufstall. - In: Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck - neue Techniken und Bauweisen. Tagungsband zur Jahrestagung der Landtechnik Weihenstephan. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1993, S. 109 - 128.
- Wendl, G.; Fröhlich, G.; Wendling, F.: Data Transfer in the Agro-meteorological Network in Bavaria. - In: International Conference on Agricultural Engineering, Mailand, 29. Aug. - 1. Sept., 1994. Hrsg.: European Society of Agricultural Engineers. Mailand, 1994, S.134 (943 Seiten).
- Widmann, B.A.: Erfahrungen mit Hydrauliköl auf Rapsölbasis in der Landwirtschaft. - In: Lohnunternehmer Jahrbuch '94. Rheinbach: ASR-Verlag GmbH 1993, S. 164 - 167.
- Widmann, B.A.: Pflanzenöl als Energieträger - Stoffeigenschaften und Emissionen. - In: Energie aus Biomasse - Eine Chance für die Landwirtschaft. Berlin. Hrsg.: Springer-Verlag. Heidelberg, 1993, S. 117 - 137.
- Widmann, B.A.: Gewinnung und Reinigung von Pflanzenölen in dezentralen Anlagen - Einflußfaktoren auf die Produktqualität und den Produktionsprozeß. - In: Hrsg Landtechnik Weihenstephan. Freising, Landtechnik-Bericht Heft 16, 1994.

Widmann, B.A.: Pflanzenöl
dorf, 1994, S. 909 - Lexikon Umweltechnik.H .: VDI Verlag
Düssel-

Widmann, B.A.; Apfelbeck, R.; Gessner, B.H.; Pontius, P.: Verwendung von Rapsöl zu Motorentreibstoff und als Heizölersatz in technischer und umweltbezogener Hinsicht. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1994.

K.; Auernhammer, H.: Automatisierte Prozeßdatenerfassung bei elektronisch gesteuerten Arbeiten in der Außenwirtschaft. - In: Elektronikeinsatz in der Außenwirtschaft. KTBL. Darmstadt, Arbeitspapier 175, 1994, S. 196 - 199.

Zeisig, H.D., Langenegger, G Geruchsemissionen aus Rinderställen. - In: Landtechni
49 (1994), S. 223.

Auszeichnungen 1993/94

- me 29. November 1993: Preis für hervorragende Diplomarbeiten des VDI Bezirksverein München, Ober-/Niederbayern e. V. und des VDE Bezirksvereins Südbayern e. V.
- Dr. ronaue : April 1994: Dr. Anton Schlüter- p s.
- Maler, S. 10. Juni 1994: MEG Nachwuchsförderpreis 994 für hervorragende Diplomarbeiten.
- p O Schön: 12. September 1994: Dr. h.c. der Pannon Agraruniversität in Mosonmagyaróvár, Kéthely und Kaposvár/Ungarn.
- A. Strehler: 21. September 1994: AUG CLAAS-Forschungspreis "Nachwachsende Rohstoffe".
- rof. Dr. 22. September 1994 Landtech-
p H. n: nik, Gödöllő/Ungarn "Banhazi-Medaille" des Institutes für

Dissertationen 1993/94

Bludau, D.: Verfahrenstechnische Voraussetzungen zur Ernte der Zuckerhirse als Energiepflanze.

S.: Technische Entwicklung und verfahrenstechnische Einordnung eines Gerätes zur mobilen Herstellung von Mineraldüngermischungen mit variablen Nährstoffanteilen (Mehrkammerdüngerstreuer).

Abgegebene Diplomarbeiten und Zulassungsarbeiten 1993/94

Ballheimer, A.: Untersuchungen zum Strohbedarf, Mistanfall und Arbeitszeitaufwand für Einstreuen und Entmisten im Tretmiststall für Milchvieh.

Bundschuh, R.: Vergleich der Kompostierungsverfahren "Dreiecksmiete offen" "Tafelmiete geschlossen" hinsichtlich Energiebedarf und Kosten.

Dick, J.: Auslegung von Kühllagern für gärtnerische Produkte

Fellmann, R.: Untersuchungen über Wasserdampfsorption und Wasserdampftransport in Flachsfaserdämmstoffen.

Fuchs, S.: Numerische Berechnungen zum Wärme- und Feuchtetransport im Erdboden bei Temperaturen von 40-80 °C.

Mayerthaler, C.: Kleine Windkraftanlagen zum Laden von Batterien

Miller, L.: Meßverfahren zur berührungslosen Ortung und Navigation eines Portalversuchsrahmens im Freiland

Nawroth, P.: Entwicklung und Erprobung eines Prototyps zur mechanischen Unkrautregulierung ohne Eingriffe in das Bodengefüge.

Oberhauser, K.: Ökonomische Bewertung der Wärmeenergiebereitstellung aus landwirtschaftlich erzeugten Festbrennstoffen für automatisch beschickte Feuerungsanlagen.

Remmele, E.: Analyse von Arbeitsplätzen auf halbautomatischen Pflanzmaschinen Hilfe von MTM (Methods Time Measurement).

Weispfenning, P.: Berührungslose Tiefenführung einer Hackbürste mit Ultraschallgerät.

In Zusammenarbeit mit anderen Instituten von der Landtechnik betreute Diplomarbeiten 1993/94

Schmid, J.: Gas- und Stoffumsatz während der Kompostierung von Bioabfall in Abhängigkeit verschiedener Zuschlagstoffe und Bewertung der Kompostqualität im Pflanzenversuch. In Zusammenarbeit mit dem LS f. Pflanzenernährung.

In Zusammenarbeit mit der Landtechnik Weihenstephan durchgeführte Veranstaltungen 1993/94

Forum: Heizen mit Holz am 19.10.93 in Weihenstephan.
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan, Waldbesitzerverband München

Landtechnische Jahrestagung am 09./10.11.93 in Weihenstephan.
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan.

Stand auf der Agritechnika in Frankfurt/M. vom 29.11. 04.12.93
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan.

Informationstagung: LBS - Das landwirtschaftliche BUS - System
am 30.11.93 in Frankfurt.
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan, LAV, DLG, KTBL, BML.

Informationstagung: "Alternative Bau- und Dämmstoffe" am 12. in Niederalteich.
Veranstalter: Bioland.

Vortragsveranstaltung zur grünen Woche Berlin "Bauen mit Holz im Ländlichen Bereich"
am 14.01.94 in Berlin.
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan, BML.

"Kompostierung in der Landwirtschaft" am 16./17.03.94 in Kulmbach
Veranstalter: AfL Wunsiedel, Referat 5-b.

Baumschul-Techniktag am 12.07.94 in Freising.
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan.

Fendt-Feldtage am 05.09.94 in Möschenfeld
Veranstalter: Fa. Fendt.

DLG-agra Sonderschau: "Kompostierung" vom bis 7.09.94 in Leipzig
Veranstalter: KTBL/DLG.

Fachgespräche _{tL} Kolloquien an der Landtechnik Weihenstephan
1993/94

Fachgespräch "zur Kompaktierung von Halmgut" am 23.11.93 in Weihenstephan.
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan (Dr. Strehler u.a.).

Fachgespräch "Dioxine in Komposten" am 28.02.94 in Weihenstephan
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan.

Fachgespräch "Holzfeuerungsanlagen" am 19.10.93 in Weihenstephan
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan (Dr. Strehler u.a.).

Forum Biomüll am 01.12.93 in Weihenstephan
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan (Dr. Gonauer u.

Seminar über landwirtschaftliches Bauwesen für Fachberater der BayWa 30.03.94
in Weihenstephan.
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan. am

Workshop "Biokomp" am 30.03.94 in Bonn.
Veranstalter: KTBL, Landtechnik Weihenstephan

Nachwachsende Rohstoffe am 19.04.94 in München
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan (Dr. Strehler) Bayer. Akademie der Wissen-
schaften.

Fachgespräch und ständige Ausstellung "Holzfeuerung"
Jeweils Dienstags 10:00-12:00 Uhr.
Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan (Dr. Strehler^u)

Arbeitskreise an der Landtechnik Weihenstephan 1993/94

Arbeitskreis "Flüssigmist" am 23.11.93 in Weihenstephan.

Veranstalter: Landtechnischer Verein, Landtechnik Weihenstephan

Prof. Dr. J. Boxberger, Dr. A. Gronauer, Dipl.-Ing.agr. T. Amon, Dipl.-Ing.agr. Honold.

Arbeitskreis "Bioabfall" am 16.12.93 in Weihenstephan.

Veranstalter: Landtechnischer Verein, Landtechnik Weihenstephan

Dr. A. Gronauer, Dipl.-Ing.agr. M. Helm, Dipl.-Ing.agr. L. Popp.

Arbeitskreis "Flüssigmist" am 12.04.94 in Weihenstephan.

Veranstalter: Landtechnischer Verein, Landtechnik Weihenstephan

Prof. Dr. J. Boxberger, Dr. A. Gronauer, Dipl.-Ing.agr. T. Amon, Dipl.-Ing.agr. Honold.

Arbeitskreis "Bioabfall" am 09.06.94 in Weihenstephan.

Veranstalter: Landtechnischer Verein, Landtechnik Weihenstephan

Dr. A. Gronauer, Dipl.-Ing.agr. M. Helm, Dipl.-Ing.agr. L. Popp.

Arbeitskreis "Extensivierung im Pflanzenbau" am 12.07.94 in Weihenstephan.

Veranstalter: Landtechnik Weihenstephan, Bayer. Staatsministerium für Ernährung

Landwirtschaft und Forsten

Prof. Dr. M. Estler.



Mitarbeit von Mitarbeitern der Landtechnik Weihenstephan in nationalen und internationalen Gremien 1993/94

Name	Organisation bzw. Arbeitsgruppe
Auernhammer, H.	<p>Mitglied im Vorstand der MEG</p> <p>Mitglied im MEG-Arbeitskreis "Arbeitswissenschaft im Landbau (AKAL)"</p> <p>Mitglied im MEG-Arbeitskreis "Nachwuchsförderung"</p> <p>Vorsitzender des DLG-Ausschusses "Arbeitsgemeinschaft und Prozeßtechnik" 8</p> <p>Mitglied in der KTBL-Arbeitsgemeinschaft "Elektronik in der Landwirtschaft"</p> <p>Vorsitzender in der LAV-Normengruppe "Elektronische Schnittstelle"</p> <p>Vertreter der Bundesrepublik Deutschland im SO-TC23/SC1 "Agricultural Electronics"</p> <p>Beauftragter des BML-Bonn in der Arbeitsgruppe "Deutscher Satelliten Navigationsplan (DSNP)"; zuständig für die Bereiche Land- und Forstwirtschaft, Bauwirtschaft und Bergbau</p> <p>Chairman der CIGR-Working-Group "Standardization Interfaces between Tractor and Implement"</p> <p>Member of the Editorial Advisory Board "Computers and Electronics in Agriculture", Elseviers Science Publishers B.V. Amsterdam</p> <p>Guest Editor in "Computers and Electronics in Agriculture" für das Sonderheft: "GPS in Agriculture" (in Druck: Vol. 10, No. 4)</p>
Beck, M	<p>Deutsche Gesellschaft für Thermie nnenen Fachaus-</p>
Estler, M	<p>Vorstandsvorsitzender des Deutschen Maiskomitees n p räsident es</p> <p>Leiter der Arbeitsgruppe "Technik" des Deutschen Maiskomitees Deutschen</p>

Name

Organisation bzw. Arbeitsgruppe

	<p>Vorsitzender des DLG-Prüfungsausschusses "Einzelkorn-Sämaschinen" Mitglied des DLG-Ausschusses "Technik in der pflanzlichen Produktion"</p> <p>Vorsitzender der KTBL-Arbeitsgemeinschaft "Technik in der Pflanzenproduktion" Mitglied des KTBL-Hauptausschusses</p> <p>Mitglied des technischen Ausschusses 2 der LAV "Maschinen für die Bodenbearbeitung, Saat und Pflanzenpflege"</p> <p>MEG Mitglied des Arbeitskreises "Forschung und Lehre"</p>
Haidn'8.	<p>KTBL-Arbeitsgruppe "Zuchtsauenhaltung"</p> <p>KTBL-Arbeitsgruppe "Mastschweinehaltung"</p> <p>KTBL-Arbeitsgruppe "Eingestreute Milchviehhaltung"</p> <p>Mitglied in der Arbeitsgemeinschaft landwirtschaftliches Bauen (ALB) Bayern</p> <p>DLG-Ausschuß für Arbeitswirtschaft und Prozeßtechnik</p>
Hartmann	<p>Mitarbeiter im VDI Fachausschuß "Technologien"</p> <p>Projektbegleitender Ausschuß zum Projekt "Ganzheitliche Bilanzierung von nachwachsenden Energieträgern" der Bundesstiftung Umwelt</p>
Launhardt, T.	<p>Mitarbeiter in Arbeitsgruppe "Prüfverfahren Holzheizkessel"</p>
Meyer, J	<p>Präsident der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft</p> <p>Vize-Chairman der Commission for Horticultural Engineering der Internationalen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft (ISHS)</p> <p>Chairman der working group "Mechanisation of Horticulture" des ISHS</p> <p>Max-Eyth-Gesellschaft für Agrartechnik VDI Beirat (VDI/MEG)</p>

Name

Organisation bzw. Arbeitsgruppe

	Mitglied der Arbeitsgruppe "Physical weed control" European Weed Research Society (EWRS)
	Vertreter für Deutschland im Council der ISHS
	Vorsitzender des Beirats der "Isolde-Voigt-Stiftung"
Pirkelmann 'H.	Mitglied im ALB - Arbeitsausschuß "Arbeitsblätter"
	Mitglied in der CMA - Arbeitsgruppe "Qualitätsfleisch"
	Mitglied im Ausschuß "Technik n r tierischen Produktion"
	Mitglied im DMK - AK Futterkonservierung u. Fütterung"
	Mitglied im IKLT - Arbeitsausschuß "Tieridentifizie ru "
	Mitglied in der ISO/TC23/SC19/WG Group "Electronic Animal Identification" rce
	Vorsitzender der KTBL-ad-hoc-Gruppe "Tieridentifizierung"
	Mitglied in der Arbeitsgruppe "Logisti Tieridentifikation" k
	Mitglied im RKL - Kuratori um
	Mitarbeit im IEA Annex 8 (Internationale Energieagentur) "Implementation of Underground Storage Systems"
	Mitglied in der Arbeitsg schaft landwirtschaftliches Bauen (ALB) Bayern e n
	KTBL-Arbeitsgemeinschaft Bauwesen
	KTBL-Arbeitsgruppe "EDV-Anwendung im landw. Bauwesen"
Rödel	Mitglied i "Mechanisierung Feldver- suchen" m DLG-Ausschuß
Schön	Wissenschaftlicher Instituts Agrartechnik Bornim
	Beirat der DEULA - Freising
	Präsident des KTBL

Name	Organisation bzw. Arbeitsgruppe
	<p>KTBL-Arbeitsgemeinschaft "Technik u. Bauwesen"</p> <p>Mitglied des MEG-Arbeitskreises Forschung und re</p> <p>Vorsitzender des Verbandes Ehemaliger Weihenstephaner</p> <p>Mitglied des DLG Hauptausschusses Landtechnik</p> <p>Mitglied der Bayer. Akademie ländlicher Raum e.V. München</p> <p>Dekan der Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau TUM-Weihenstephan</p> <p>Mitglied des Fachbereichsrates Landwirtschaft Gartenbau Weihenstephan</p> <p>Mitglied des Senates der TU München</p>
Schulz, H	<p>Mitglied in der Arbeitsgemeinschaft landwirtschaftliches Bauen (ALB) Bayern</p> <p>Mitglied im Kuratorium Technik Bauen Landwirtschaft (KTBL)</p> <p>Mitglied u. Vizepräsident in der Gesellschaft für Kunststoffe in der Landwirtschaft (GKL) Vorsitzender der Sektion Bau und Technik Vorsitzender des Arbeitskreises "Entsorgung und Recycling von Kunststoffen in der Landwirtschaft"</p> <p>Mitglied in der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) Vorsitzender des DLG-Prüfungsausschusses für Siloabdeckfolien Mitarbeit im DLG-Prüfungsausschuß für Stallluft-Wärmetauscher</p> <p>Mitglied in der Deutschen Gesellschaft für Windenergie (DGW) Vorsitzender des Regionalverbandes Bayern der Deutschen Gesellschaft für Windenergie (DGW)</p> <p>Mitglied in Deutschen Gesellschaft Sonnenenergie (DGS)</p> <p>Fachverband Biogas Mitarbeit im Ausschuß "Graskraft"</p>

Name	Organisation bzw. Arbeitsgruppe
Schurig	Mitglied im OLG-Ausschuß "Technik in der pflanzlichen Produktion"
h	Mitglied im DLG-Arbeitskreis "Futtermasse" Forum für Zukunftsenergien Leitung Arbeitsgruppe "Energie aus Biomasse"
	FAO-SREN Sustainable Rural Environment and Energy Network Leitung Arbeitsgruppe "Wärmegewinnung aus Biomasse"
	VDI-GET Mitglied und Mitwirkung im Bereich Biomasse Energie aus
	EG-DG XI Brüssel Expertentätigkeit
Wendl	Mitglied in der KTBL-ad-hoc-Gruppe "Tieridentifizierung"
	Mitglied in der KTBL-Arbeitsgruppe "Tieridentifizierung"
	Mitglied in der SO/TC23/SC19/WG3 Technical Working Group "Electronic Animal Identification"
Widmann	Mitglied im Arbeitskreis Energie im BTQ (Gesellschaft für Boden, Technik u. Qualität) Bundesverband für Ökologie in Land- u. Gartenbau e.V.

Anzahl der gehaltenen Vorträge 1993/94 (1.10.93 bis 30.09.94)

,ue 1a 1me	0			
Baue	7			
:rtram	2			
Dem		3		1
Englert	1			
		2		
Gronauer	8			
	5	1		
Hartmann	4		1	
	9			
Honold	2			
Kern	1			
	1			
.au	4			
Meyer	4			
uhr	1	2		
1ül r		1		1
	2			
p	8			
Reuß	5		3	
lg	1	1		
Rittel				
				1
Schön	12		7	
lz		3	3	
re	1			
Wend:	3		1	
idmann	8			
Vorträge insgesamt	204		21	

