

# AGRITECHNICA '95

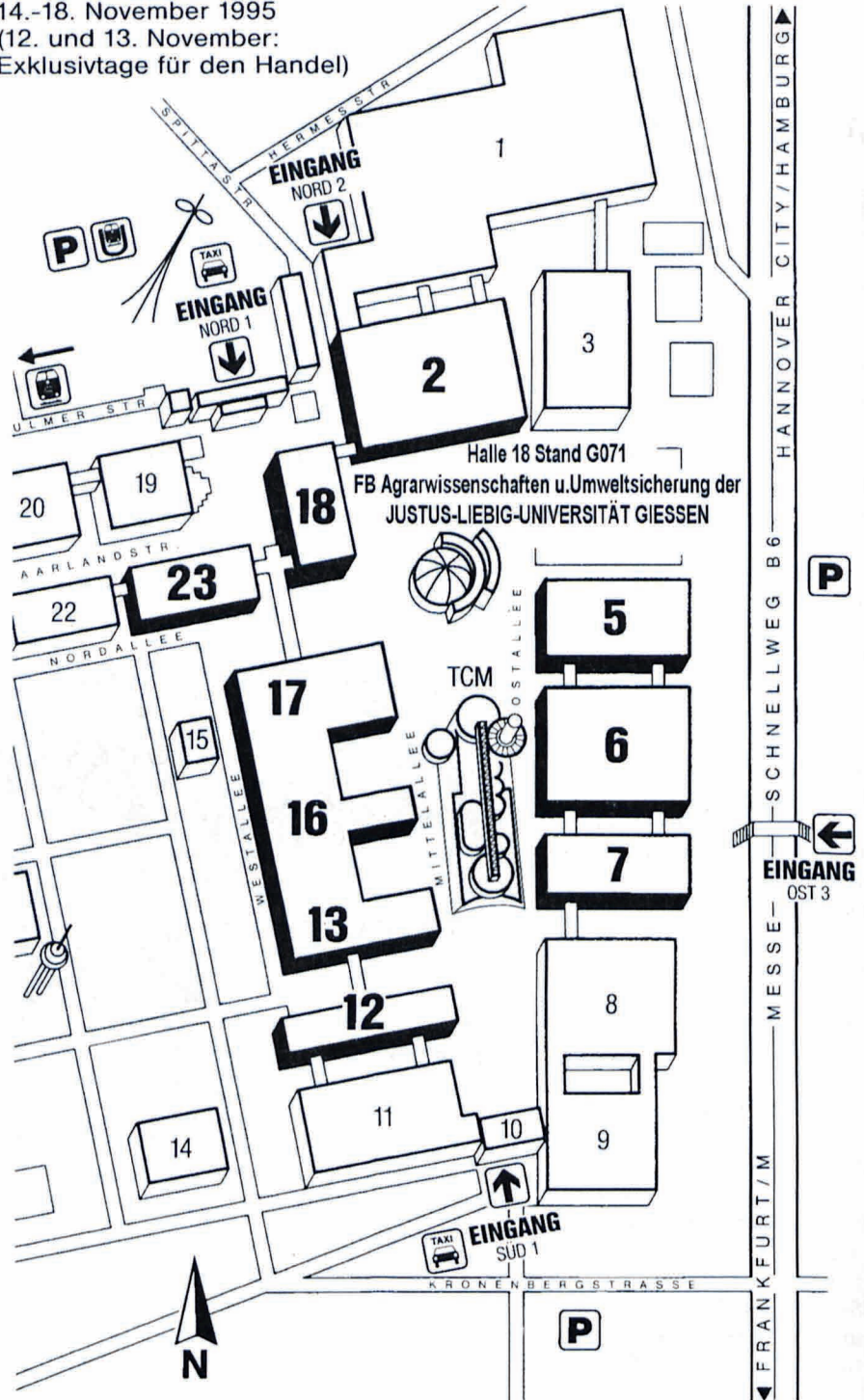


## AGRITECHNICA '95

Hannover, Messegelände

14.-18. November 1995

(12. und 13. November:  
Exklusivtage für den Handel)



Als „Weltmarkt der Landtechnik“ versteht sich die Agritechnica. Am 12. November öffnet sie – zum ersten Mal auf dem Messegelände in Hannover – für eine Woche ihre Tore. Der Veranstalter, die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, rechnet mit einer Rekordbeteiligung von über tausend Ausstellern. Mit sechs Exponaten beteiligt sich auch der Fachbereich Agrarwissenschaften und Umweltsicherung der Justus-Liebig-Universität Gießen. Sie finden unseren Stand G071 in Halle 18.

Je mehr die Landwirtschaft in den Welthandel eingebunden wird, desto mehr unterliegt sie dem Zwang zur Rationalisierung. Der zunehmende Einsatz von Technik hat zwar von Arbeit entlastet und die Leistung gesteigert, aber gleichzeitig verdichten die leistungsstarken Zugmaschinen mit schwerem Gerät

den Boden, der der Erosion anheimfällt. Viele Landwirte sehen sich in einem Zielkonflikt zwischen Ökonomie und Ökologie. Aber könnte eine verringerte Bearbeitungsintensität, die Bodenstruktur und Bodenleben schont, nicht auch die Maschinen-, Geräte- und Arbeitskosten minimieren?

Die intensivste Form der Bodenbearbeitung ist das Wenden mit dem Pflug. Zunächst wird viel Energie in das übermäßige Auflockern des Bodens gesteckt, dann wieder Energie in das nachfolgende Verdichten mit dem Packer. Ein bodenkonservierendes Verfahren ist dagegen das Grubbern, das die Bodenkrume nur auflockert. Bei der Direktsaat wird auf die Bearbeitung des Bodens ganz verzichtet.

### Den Boden stabilisieren

Das Pflügen schafft ein instabiles System von Grobporen (> 10 µm). Nach langjährigem Verzicht auf den Pflug nimmt die Lagerungsdichte des Bodens zu: Der Anteil an Grobporen nimmt ab, der Anteil an Mittelporen (0,2 bis 10 µm), die als Speicher für pflanzenverfügbares Wasser dienen, nimmt zu. Auf gepflügten Böden wächst der Widerstand des Bodens unterhalb des Pflughorizonts sprunghaft, während bei der Direktsaat Ober- und Unterboden gleichmäßig verzahnt sind. Auf den Direktsaatflächen können

bis zu fünfmal mehr Regenwürmer nachgewiesen werden und bis zu achtmal mehr Regenwurmgänge als auf gepflügten Böden. Wasser kann den Bodenkörper infiltrieren, er wird gut durchlüftet und durchwurzelt. Bei Gewitterregen verschlämmt der Boden weniger, und der Ackerboden ist weniger anfällig für Erosion. Da Regenwasser durch die Regenwurmgänge zügig abgeleitet wird, verbleibt vorhandenes Nitrat im Bodenkörper und wird nicht ausgewaschen.

Der Boden wird tragfähiger für schwere Zug- und Erntemaschinen, da das Bodengefüge stabiler ist. Gleichzeitig ist die Fahrtstrecke pro Hektar bei der Direktsaat deutlich kürzer. Insgesamt bleibt das Porenvolumen des Bodens unverändert, während es nach

dem Pflügen deutlich abnimmt.

### Erträge und Kosten

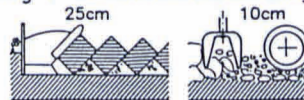
Diese ökologischen Effekte reichen für eine Entscheidung zur konservierenden Bodenbearbeitung oder gar zur Direktsaat nicht aus, denn der Landwirt muß auf die Wirtschaftlichkeit achten. Langfristig wirkt sich der Verzicht auf den Pflug durchaus positiv auf die Erträge aus. Dies belegen Praxisversuche an fünf unterschiedlichen Standorten mit betriebsüblicher Fruchtfolge, die teilweise

Abnehmende Eingriffsintensität der verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren: Beim Pflügen wird der Boden gewendet und gleich wieder mit einem Packer verdichtet, beim Grubbern mischend aufgelockert. Die Direktsaat kommt ganz ohne Bodenbearbeitung aus.

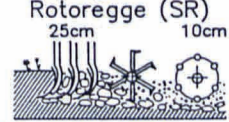
## Direktsaat statt Pflügen

Von Friedrich Tebrügge

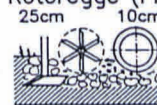
Pflug + Sekundärbearbeitung (P)



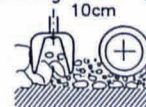
Schwergrubber mit Rotoregge (SR)



Flügelscharrgrubber mit Rotoregge (FR)



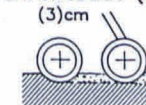
Kreiselgrubber (KG)



Frässaat (FS)



Direktsaat (D)



schon 15 Jahre andauern. Auf einer Parabraunerde konnte der Zuckerrüben-ertrag bei Direktsaat um 14 Prozent gesteigert werden. Problematischer sind Sandstandorte, weil Sandböden arm an Tonmineralen sind, die quellen und schrumpfen können. Die Wintergetreideerträge liegen dann bei der Direktsaat immer noch auf dem gleichen Niveau wie beim Pflügen, Zuckerrüben zeigen geringere Erträge. Da aber die Verfahrenskosten bei der Direktsaat deutlich niedriger sind, bleibt hier immer noch ein Gewinn gegenüber dem Pflügen. Trotz der relativ hohen Anschaffungskosten für eine Direktsaatmaschine ist der Kapitalbedarf vergleichsweise gering gegenüber den Kosten für Traktor, Scheibenegge, Scharpflug mit Packer und Kreiseleggen-Drillmaschinen-Kombination. Vor allem der Arbeitszeitbedarf sinkt drastisch: Mit einer drei Meter breiten Direktsaatmaschine

können zweieinhalb Hektar pro Stunde bestellt werden, bei der konventionellen Bearbeitung nur etwa ein halber Hektar pro Stunde. Im Ein-Mann-Verfahren können innerhalb von 25 Arbeitstagen bis zu 450 Hektar bestellt werden, im konventionellen Verfahren müsste in eine zweite Maschineneinheit investiert werden und eine zweite Arbeitskraft eingestellt werden. Bodenkonservierende Bearbeitung und Direktsaat eignen sich deshalb vor allem für die großen Betriebsflächen in den neuen Bundesländern und für Maschinenringe. Die Verfahrenskosten betragen 410 oder 470 DM (ein- bzw. zweimalige Stoppelbearbeitung) im Vergleich zu 180 DM pro Hektar bei der Direktsaat, wobei die Kosten für das Vorsaatherbizid berücksichtigt sind. In den Vereinigten Staaten werden 90 Prozent der Flächen ohne Pflug bestellt, die Direktsaat hat schon einen Anteil von 15 Prozent. ■

JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN

AOR Dr. Friedrich Tebrügge

Institut für Landtechnik  
Braugasse 7  
35390 Gießen  
Telefon (0641) 702-8430

#### LITERATUR:

*Beurteilung von Bodenbearbeitungssystemen hinsichtlich ihrer Arbeitseffekte und deren langfristige Auswirkungen auf den Boden*, Hg. Friedrich Tebrügge und Michael Dreier (Gießen: Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck, 1994), ISBN 3-928563-88-2.

• Friedrich Tebrügge ist Koordinator der interdisziplinären Forschung an der Justus-Liebig-Universität über die Wirkung von Bodenbearbeitungssystemen auf das Ökosystem Boden

Raps (*Brassica napus*), Sonnenblume (*Helianthus annuus*), Lein (*Linum usitatissimum*) und Leindotter (*Camelina sativa*) sind sehr gut an europäische Produktionsbedingungen angepaßte, leistungsfähige Ölpflanzen. Wegen der weitgehenden Sättigung des Marktes für Nahrungsfette sind in Zukunft Pflanzenöle im „Non-Food“-Bereich verstärkt gefragt. Neben der Verwendung als Rohstoff für die oleochemische Industrie (Waschmittel, Farben, Lacke, Kosmetika etc.) gewinnt – angesichts schwindender Erdölvorkommen und bei steigendem Umweltbewußtsein („Ozon-Problematik“) – der Einsatz als Schmier- und Hydrauliköl sowie als Motortreibstoff („Bio-Diesel“) zunehmend an Bedeutung.

## Pflanzenöle als Energie- und Rohstofflieferanten

Von Annette Schuster, Wilfried Lühs und Wolfgang Friedt

Im Hinblick auf die Verwertbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit von Pflanzenölen im technischen Bereich sowie im Interesse der landwirtschaftlichen Produzenten sind vorrangig ölertragreiche Sorten optimaler Qualität für den jeweiligen Verwendungszweck gefragt. Daneben gilt es, Ertrag und Qualität mit Resistenzen gegenüber Krankheiten und Schädlingen zu kombinieren, um den chemischen Pflanzenschutzmittelaufwand zu reduzieren. Zur Erreichung dieser Ziele werden heute konventionelle Züchtungsverfahren durch leistungsfähige Methoden der Qualitätsanalytik und der Biotechnologie unterstützt.

Pflanzliche Fette und Öle bestehen aus Triglyceriden mit einer für die jeweilige Ölpflanze charakteristischen Fettsäure-Zusammensetzung. Die Fettsäuren bieten in ihrer natürlichen Vielfalt, bedingt durch die Kohlenstoff-Kettenlänge sowie die Anzahl und Lage der Doppelbindungen, viele Ansatzpunkte für chemische Reaktionen und Synthesemöglichkeiten, die teilweise in der Petrochemie nicht möglich sind. Diese Eigenschaften lassen native Öle und Fette zum Ausgangsstoff einer vielgestaltigen Fettchemie werden. Die verarbeitende Industrie fragt Pflanzenöle mit einem möglichst hohen Anteil spezifischer Fettsäuren

nach, weil sich bei der technischen Verwertung das Interesse vornehmlich auf pflanzliche Öle mit maximalen Anteilen einer Komponente konzentriert.

**Rapsöl**

Im Hinblick auf seine Fettsäure-Zusammensetzung sind zwei Rapsöl-Typen zu unterscheiden (vgl. Tab. 1 auf Seite 24). Alte Rapsorten liefern das für Kreuziferen typische „Rüböl“ mit einem Anteil von 40 bis 45 % Erucasäure (C22:1, d.h. die Fettsäure enthält 22 Kohlenstoffatome und eine Doppelbindung). Da diese ernährungsphysiologisch unerwünscht ist, sind die für Nahrungs- und Speisewecke genutzten „modernen“ Rapsorten praktisch erucasäurefrei und enthalten dafür 20 bis 25 % Linolsäure (C18:2) und 55 bis 65 % Ölsäure (C18:1). Für einige spezielle Anwendungen in der oleochemischen Industrie (z.B. Folien- und Polyamidherstellung) wird jedoch die Erucasäure nachgefragt. Die Ergebnisse eines intensiven Screenings der verfügbaren Rapsstämme zeigen, daß die genetische Variabilität des untersuchten Materials im Hinblick auf hohe Erucasäure-Gehalte begrenzt ist. Allerdings finden sich in den beiden Stammformen des Rapses, Rübse (*Brassica rapa*) und Kohl (*Brassica oleracea*), Genotypen mit C22:1-Anteilen von annähernd 60 %. Mit Hilfe von interspezifischen Kreuzungen (Rübse x Kohl) konnten zahlreiche „Resynthese“-Rapsformen mit verändertem Fettsäure-Muster erstellt werden.

**Sonnenblumenöl**

Bei der Sonnenblume gelang es durch züchterische Bearbeitung sogenannte Hochölsäure-Typen („high oleic“) zu entwickeln, d.h. Genotypen, die einen Anteil von bis zu 90 % Ölsäure im Öl erreichen. Aufgrund dieses hohen Reinheitsgrades kann dieses neue Sonnenblumenöl ohne größeren Aufwand in der oleochemischen Industrie eingesetzt werden. Ziel derzeitiger Bemühungen ist es, molekulare Marker für eine vereinfachte Selektion zu entwickeln.

Fotos: Wilfried Lühs

**Leinöl**

Bezüglich des Gehaltes an Linolensäure (C18:3) werden beim Lein zwei Nutzungsrichtungen verfolgt: Für den Nahrungsmittelbereich (Diät-Lein) ist ein möglichst niedriger C18:3-Gehalt erwünscht, da die Linolensäure sehr leicht oxidiert und das Öl somit schnell ranzig wird. Durch Mutationsauslösung gelang es, Genotypen zu entwickeln, die weniger als 5 % C18:3 besitzen und somit für diese Verwendungsrichtung sehr gut geeignet sind. Im Gegensatz hierzu ist für die oleochemische Industrie zur Herstellung von Linoleum, Farben, Lacken und Kitten ein hoher Linolensäure-Anteil von Bedeutung. In ei-

nigen russischen Herkünften sowie in Lein-Primitivformen konnten C18:3-Gehalte von über 65 % festgestellt werden. Durch die Kombination dieser Genotypen mit Hochleistungssorten konnten in kurzer Zeit homozygote, d.h. reinerbige, Linien erstellt werden, die im C18:3-Ertrag deutlich über dem besten Elter liegen. Dazu wurden Antherenkulturen verwendet, bei denen unreife Pollenkörner samt Staubbeutel kultiviert werden.

**Leindotteröl**

Eine Alternative zum Lein stellt der Leindotter dar, eine sehr alte Ölpflanze, deren Anbau allerdings seit dem Zweiten Weltkrieg hierzulande keine Bedeutung mehr



Sonnenblumen



Raps

Leindotter - Lein



Tabelle 1: Ölgehalt und Fettsäure-Muster verschiedener Ölpflanzen und Nutzungsrichtungen

| Art<br>Variante                | Ölgehalt<br>in % | C16:0<br>Palmitin-<br>säure | C18:0<br>Stearin-<br>säure | C18:1<br>Öl-<br>säure | C18:2<br>Linol-<br>säure | C18:3<br>Linolen-<br>säure | C20:1<br>Eicosen-<br>säure | C22:1<br>Eruca-<br>säure |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Rapsöl<br>„doppelnul“          | 45               | 6<br>(3-6)                  | 3<br>(1-3)                 | 60<br>(55-65)         | 21<br>(20-25)            | 10<br>(6-14)               | -<br>(0-2)                 | 1<br>(0-5)               |
| Rapsöl<br>„high erucic“        | 45               | 3<br>(1-4)                  | 1<br>(1-2)                 | 11<br>(8-15)          | 12<br>(9-15)             | 8<br>(4-11)                | 8<br>(3-11)                | 57<br>(50-60)            |
| Sonnenblumenöl<br>„normal“     | 50               | 7<br>(3-10)                 | 6<br>(1-10)                | 19<br>(14-35)         | 68<br>(55-75)            | -<br>-                     | -<br>-                     | -<br>-                   |
| Sonnenblumenöl<br>„high oleic“ | 50               | 3<br>(1-7)                  | 3<br>(1-8)                 | 90<br>(80-90)         | 4<br>(1-4)               | -<br>-                     | -<br>-                     | -<br>-                   |
| Leinöl<br>„normal“             | 42               | 3<br>(4-7)                  | 7<br>(2-8)                 | 15<br>(15-35)         | 15<br>(10-18)            | 60<br>(40-65)              | -<br>-                     | -<br>-                   |
| Leinöl<br>„low linolenic“      | 42               | 9<br>(7-11)                 | 5<br>(3-7)                 | 37<br>(33-40)         | 46<br>(43-50)            | 3<br>(0-5)                 | -<br>-                     | -<br>-                   |
| Leindotteröl                   | 45               | 5<br>(5-8)                  | 3<br>(2-3)                 | 21<br>(13-21)         | 19<br>(15-20)            | 30<br>(30-40)              | 19<br>(13-20)              | 3<br>(3-4)               |

hat. Aus diesen Gründen fand seitdem auch keinerlei züchterische Bearbeitung statt, so daß das Öl ein recht variables Fettsäure-Muster aufweist. Je nach angestrebter Verwendungsrichtung für das Öl ist deshalb eine Veränderung des Fettsäure-Musters notwendig. Soll Leindotteröl als Alternative für Leinöl im chemisch-technischen Bereich eingesetzt werden, so muß der C18:3-Anteil gesteigert werden; ist dagegen an eine Verwendung als Motortreibstoff gedacht, so müssen die Anteile der langkettigen, stark ungesättigten Fettsäuren minimiert werden. ■

JUSTUS-LIEBIG-



UNIVERSITÄT  
GIESSEN

Prof. Dr. Wolfgang Friedt

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I  
Ludwigstraße 23  
35390 Gießen  
Telefon (0641) 702-9751

Von den Uferstreifen als gewässerbegleitende, wirtschaftlich nicht genutzte Vegetationsräume verspricht man sich vielfältige ökologische Funktionen. Sie sollen besonders als Filter für Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel dienen, die von landwirtschaftlichen Flächen einsickern, und so die Gewässerbelastung reduzieren.

Allgemein können Uferstreifen folgende Funktionen erfüllen:

- Sie filtern einsickernde Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel aus, die so nicht in Oberflächengewässer geraten.
- Sie verhindern den direkten Eintrag oder das Eindringen von ausgebrachten Düngern und Pestiziden.
- Sie bieten ein Rückzugsgebiet für Flora und Fauna und helfen, Biotope zu vernetzen.
- Sie sorgen für Schatten, der einen Temperatúrausgleich im Gewässer schafft, und unterstützen die biologische Selbstreinigung.
- Sie befestigen durch Pflanzenwurzeln und Uferbewuchs das Gewässerbett.

Umfangreiche Untersuchungen am Institut für Landeskultur haben gezeigt, daß ein Uferstreifen nur dann als Filter wirken kann, wenn der Oberflächenabfluß flächenhaft in den Uferstreifen eintritt. Im Mittelgebirgsraum ist das jedoch nur an weniger als 30 Pro-

## Uferstreifen gestalten und pflegen für den Gewässerschutz

Von Joachim Fabis, Martin Bach und Hans-Georg Frede

zent der Gewässer mit angrenzender Ackerfläche überhaupt möglich. Wie sehr die gelösten oder an Partikeln gebundenen Stoffe (diffuser Stoffeintrag) dabei zurückgehalten werden, hängt vor allem von der Verteilung und der Geschwindigkeit des Abfluß im Uferstreifen ab. Die Zurückhaltung von Stoffen im Uferstreifen ersetzt jedoch nicht die Ursachenbekämpfung: Die Bodenerosion und der Oberflächenabfluß von den landwirtschaftlich genutzten Flächen müssen vermindert werden.

Aus den Arbeiten ergibt sich, daß Uferstreifen nur dann funktionsfähig sind, wenn die folgenden Kriterien bei ihrer Gestaltung eingehalten werden:

- Sie müssen mindestens zehn Meter breit sein.
- Ein Uferstreifen darf nicht landwirtschaftlich genutzt werden.
- Die Vegetation muß naturnah und dem Standort angepaßt sein.
- Ein Uferstreifen sollte in drei Teile abgestuft aufgebaut werden: Gras-Krautzone, Stauden-Strauchzone und Gehölzzone.

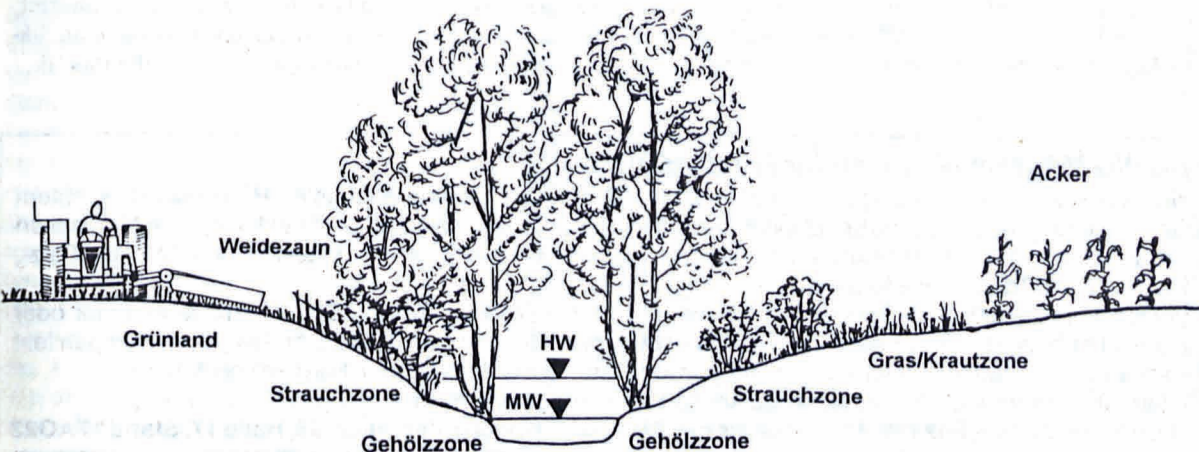
Die Abbildung zeigt die idealtypische Gestaltung von Uferstreifen.

Die Pflege muß sich an den ökologischen Funktionen und der anzustrebenden Gestaltung orientieren. Vorrang hat die Erhaltung des naturnahen, dreiteiligen Aufbaus. Der Gras- und Krautstreifen sollte frühestens ab Anfang Juni durch eine einmalige, bodenschonende Mahd genutzt werden. Vor allem die ortsansässigen Landwirte müssen für die Kooperation bei der Gewässerunterhaltung und Pflege der Uferstreifen gewonnen werden. Man sollte auch die angrenzenden, landwirtschaftlich genutzten Flächen in Uferstreifenprogramme einbeziehen, auf ihnen die Bewirtschaftung extensivieren und dadurch die Ursachen der Gewässerverschmutzung direkt bekämpfen.

JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN

Prof. Dr. Hans-Georg Frede

Institut für Landeskultur  
Senckenbergstraße 3  
35390 Gießen  
Telefon (0641) 702-8320



Ein idealer Uferstreifen sollte in drei Zonen aufgebaut sein mit Gehölzen, Sträuchern sowie Gräsern und Kräutern, bevor nach zehn Metern der Acker anschließt.

Bisherige Ergebnisse zum Nitrataustrag unter Grünland- und Rasennarben zeigen, daß bei gleicher Stickstoffdüngung der Austrag recht unterschiedlich sein kann. Vor diesem Hintergrund galt es zu klären, welche Bedeutung der Narbenbeschaffenheit (Hauptbestandsbildner und Narbendichte), dem Stickstoffdünger (mineralische und organische Form) und dem Stickstoffaufwand zukommt.

## Steuerung des Nitratgehalts von Böden

Von Wilhelm Opitz von Boberfeld

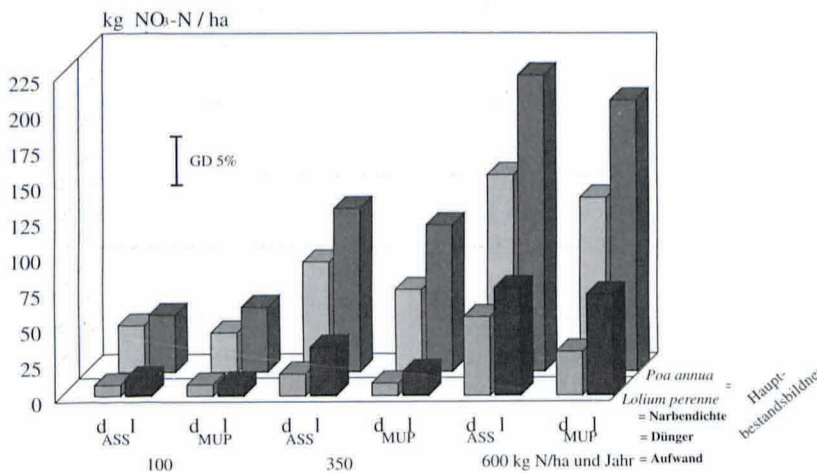


Abbildung 1: Nitrat-Stickstoffmengen in kg NO<sub>3</sub>-N/ha der Bodenschicht 0 bis 90 cm am Ende der Vegetationszeit.

Zur Klärung der Frage wurde ein mehrjähriger Modellversuch als lateinisches Rechteck mit drei Wiederholungen angelegt, der folgende Varianten enthielt:

- Hauptbestandsbildner stellte zum einen *Lolium perenne* (Deutsches Weidelgras) und zum anderen *Poa annua* (Jährige Rispse) dar. Beide Arten wei-

sen recht unterschiedliche Wachstumsraten auf und sind weit verbreitet.

- Die Narbendichte wurde variiert, indem neben einem dichten Bestand (offene Fläche 0 %) eine Narbe anstand, in der standardisiert streifenweise die Bodenoberfläche frei von Gräserbewuchs gehalten wurde (offene Fläche 40 %), vgl. Abbildung 2.

In Abbildung 1 stehen die Abkürzungen d für dichte und l für lockere Narben.

- Als mineralischer Stickstoffdünger wurde Ammonsulfatsalpeter (ASS), als organischer Stickstoffdünger wurde ein Harnstoff-Aldehyd-Kondensat (MUP) eingesetzt.

- Der Stickstoffaufwand wurde zwischen 100, 350 und 600 kg Stickstoff je ha und Jahr variiert; wobei der Aufwand von 600 kg eine überzogene Gabe darstellt, die sich allerdings zum Aufzeigen spezifischer Wirkungen bestens eignet.

Die gebildete oberirdische Biomasse wurde geschnitten und das Schnittgut entfernt.

Abbildung 1 zeigt die Nitratmengen am Ende der Vegetationszeit. Für Modellbetrachtungen weist der Beprobungstermin Herbst eine besondere Eignung auf, weil im Gegensatz zur Vegetationszeit erst dann größere Mengen an Sickerwasser auftreten, die das Ni-

trat austragen, und die Pflanzen danach nur noch geringe Nitratmengen dem Boden entziehen. Mögliche, aus der Düngung herrührende, von den Narben nicht verwertete Nitratmengen akkumulieren infolge fehlender Sickerwasserbildung in der Vegetationszeit und treten so als Summen im Spätherbst in Erscheinung, die markante Abstufungen gewährleisten und die Verhältnisse optimal widerspiegeln. Abbildung 1 vermittelt, daß unabhängig vom Beobachtungsjahr der größte Einfluß auf die Nitratbelastungen des Grund- und Trinkwassers von dem Hauptbestandsbildner (artabhängige hohe bzw. geringe Wachstumsraten) ausgeht, gefolgt von der Einflußgröße Narbendichte und den Stickstoffaufwendungen; der geringste Einfluß ging vom Düngertyp (mineralisch bzw. organisch) aus. Auf einer ergänzend vorhandenen Variante, die ungedüngt und ohne Pflanzenbestand war, betrug die von den Mikroben aus der organischen Substanz des Bodens freigesetzte Nitrat-Stickstoffmenge immerhin 91,3 kg/ha; damit wird die überraschende Stellung, die in diesem Zusammenhang der Pflanzenbestand einnimmt, unterstrichen. Als Konsequenz aus dem mehrjährigen Freilandexperiment ergibt sich somit, daß sich vor allem durch eine sachgerechte Nutzung und Pflege der Narben von Grünland und Rasen auf die Gefahr der Nitratverfrachtung effizient Einfluß nehmen läßt, wobei der Pflegemaßnahme Nachsaat unter den Aspekten Änderung des Hauptbestandsbildners und Verbesserung der Narbendichte eine überragende Stellung zukommt. Vorschriften, die einzusetzenden Stickstoffmengen begrenzen und bestimmte Stickstoffdüngertypen vorschreiben, sind kein verlässliches Regulativ zur Sicherung der Qualität von Grund- und Trinkwasser. Die hier erarbeiteten Datensätze stellen die Ausgangsbasis zur Entwicklung eines computergestützten Expertensystems dar. Im Umweltschutz nimmt folglich der Pflanzenbau eine ganz zentrale Position ein. ■



Abbildung 2: Versuchsanlage

JUSTUS-LIEBIG-



UNIVERSITÄT  
GIESSEN

Prof. Dr.  
Wilhelm Opitz von Boberfeld

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II  
Grünlandwirtschaft und Futterbau  
Ludwigstraße 23  
35390 Gießen  
Telefon (0641) 702-9716



Immer stärker wird die elektronische Datenverarbeitung in die Arbeits- und Produktionsabläufe im landwirtschaftlichen Betrieb integriert. In der Außen- und vor allem der Innenwirtschaft unterstützt diese Technik den Landwirt mit dem Ziel, qualifiziert zu entscheiden, Erkenntnisse schnell zu nutzen und umzusetzen, Produktqualität zu erhöhen, Verluste und Kosten zu senken, sowie die Arbeitsbelastung zu verringern. So kann einerseits ein nachhaltiger Betriebserfolg erzielt werden und andererseits mit den natürlichen Ressourcen sorgsam umgegangen werden.

## Ressourcenschonung und Betriebserfolg durch bessere Entscheidungen

Von Friedrich Kuhlmann

Die rasante Strukturentwicklung in der Landwirtschaft mit ihren neuen Großbetrieben in den östlichen Bundesländern und dem Unternehmenswachstum in den westlichen Bundesländern darf nicht darüber hinweg täuschen, daß letztlich nur effizient arbeitende Unternehmen auf lange Sicht eine Überlebenschance haben.

Mit der sinnvollen Nutzung der EDV lassen sich Einkommenspotentiale nutzen und so die Stabilität, Rentabilität und Liquidität des Unternehmens dauerhaft erreichen. Der Einsatz der EDV ist mit Zeit und Geld verbunden und unterliegt damit den gleichen

wirtschaftlichen Grundsätzen, die auch für den Einsatz von anderen landwirtschaftlichen Betriebsmitteln gelten. Ihre Auswahl muß sorgfältig vorbereitet und durchgeführt werden, bei der Einführung und beim Einsatz treten gewisse Lernkosten auf. Im Einzelfall ist also immer zu prüfen, ob der Computer wirklich eine wertvolle Hilfestellung für die Betriebsführung darstellt.

Das Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre arbeitet seit Jahren an der Entwicklung von Systemen zur Entscheidungsunterstützung und bioökonomischen Modellen. In den letzten Jahren wurden insbesondere Programme auf den Gebieten

- standortgerechte Sortenwahl,
  - ressourcenschonender Einsatz von Pflanzenschutzmitteln,
  - Kalkulation von Bewirtschaftungsaufgaben im Natur- und Wasserschutz,
  - Liquiditäts- und Finanz- sowie Kostencontrolling,
  - strategische Unternehmensentwicklungsplanung und
  - Betriebsoptimierung
- entwickelt und an die landwirtschaftliche Praxis weitergegeben.

## Wer die Wahl hat, hat die Qual ...

Alljährlich steht der Landwirt vor dem betriebswirtschaftlichen Problem, für seinen Standort unter den zu erwartenden Anbau- und Vermarktungsbedingungen die beste Weizensorte auszuwählen. In der Regel stützt er sich dabei auf eigene Erfahrungen sowie auf Sortenempfehlungen von Pflanzenbauberatern und Berufskollegen. Eigene Erfahrungen kann er jedoch nur einmal jährlich für seinen Schlag sammeln, und für die Sortenauswahl kann er diese Erkenntnisse abschließend erst nach dem Verkauf seines Weizens bewerten. Darüber hinaus versuchen die Züchter durch neue Sorten auf veränderte Anbau- und Vermarktungsbedingungen zu reagieren. Aber auch alte Sorten verändern sich im Laufe der Jahre rasch in ihren Eigenschaften. Damit wird deutlich, daß der Landwirt zur standortangepaßten Sortenauswahl zusätzliche Unterstützung benötigt.

Er kann sich einerseits Informationen über Pflanzenbauberater einholen, die jedoch häufig nicht auf seinen Standortbedingungen basieren. Er hat aber auch die Möglichkeit, sich mit Hilfe des am Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre entwickelten Computermodells GENIS beraten zu lassen. Dieses Modell ermöglicht ihm eine speziell auf seinen Standort zugeschnittene Sortenauswahl, da es sämtliche zu erwartenden Einflußgrößen mit ins Kalkül einbezieht. GENIS befindet sich nunmehr seit fünf Jahren in der landwirtschaftlichen Praxis. Es wird nach dem Erscheinen der Beschreibenden Sortenliste für Getreide vom Bundessortenamt jährlich einmal rechtzeitig vor der Aussaat aktualisiert und zum Selbstkostenpreis von 45 DM abgegeben. ■

JUSTUS-LIEBIG-



UNIVERSITÄT  
GIESSEN

Prof. Dr. Dr.h.c.  
Friedrich Kuhlmann

Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre  
Senckenbergstraße 3  
35390 Gießen  
Telefon (0641) 702-8340

**Die landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsbetriebe sind für den Agrarwissenschaftler das, was für den Hochschulmediziner die Klinik und für den Naturwissenschaftler das Laboratorium ist. Wissenschaftliche Ideen werden hier ersten Tests unterzogen und auf ihren praktischen Nutzen hin untersucht.**

Die Universität Gießen verfügt über vier Lehr- und Versuchsbetriebe, die als Experimentalbasis wichtige Forschungseinrichtungen einer angewandten Agrarforschung sind.

- Der Lehr- und Versuchsbetrieb Marienborn-Heldenbergen liegt bei Büdingen. Er dient vor allem der Betriebs- und Arbeitswissenschaft in Forschung und Lehre.

## Die landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsbetriebe

Von Harald Müller

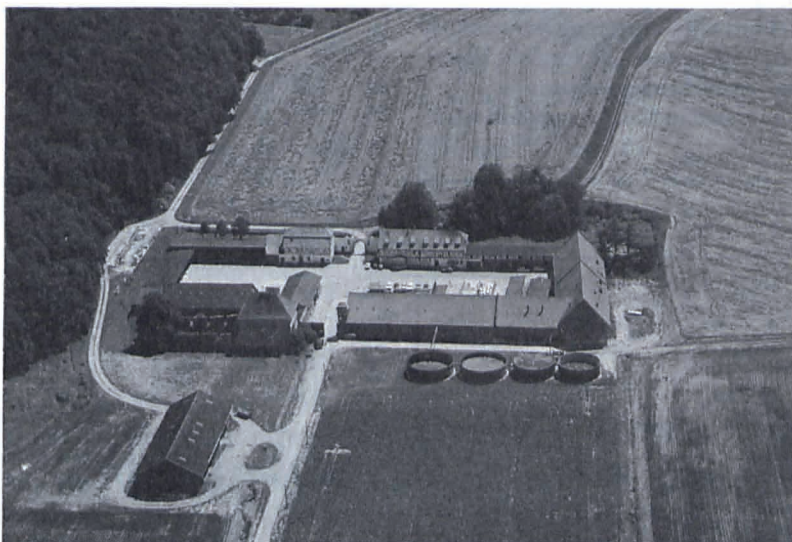


Rauschholzhausen

- Im Lehr- und Versuchsbetrieb Rauschholzhausen im Ebsdorfergrund werden pflanzliche Nahrungsrohstoffe untersucht sowie die Ökophysiologie der Kulturpflanzen, der Bodenfruchtbarkeit und der Pflanzenzüchtung.

- Der Lehr- und Versuchsbetrieb Rudlos bei Lauterbach dient vor allem der Tierzucht und der Erforschung tierischer Nahrungsrohstoffe. Weiterhin sollen hier Anpassungsmöglichkeiten landwirtschaftlicher Betriebe an die Erfordernisse der Landschaftspflege untersucht werden.

Marienborn-Heldenbergen



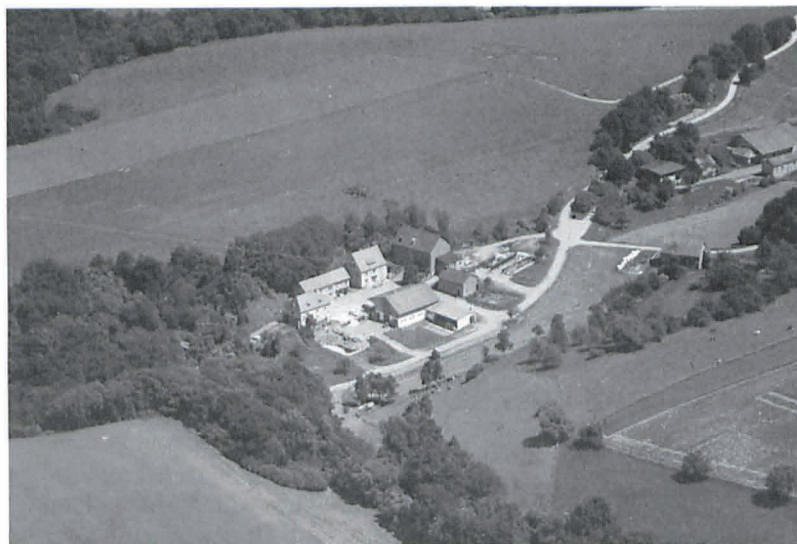
- Der Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof bei Villmar ist auf den ökologischen Landbau spezialisiert.

Die Bezeichnung „Versuchsbetrieb“ drückt den Doppelcharakter dieses Typs von wissenschaftlicher Einrichtung aus. Einerseits werden Versuche durchgeführt, während andererseits der Betrieb wirtschaftliches Handeln einschließt.

Was sich hier zunächst als vermeintlicher Widerspruch offenbart, muß als gewünschte Ausgangsbasis gesehen werden, um Versuche im Bereich der angewandten Agrarwissenschaften an-



Rudlos bei Lauterbach



Gladbacherhof bei Villmar

stellen zu können. Unter realitätsnahen und durch die wissenschaftliche Betreuung kontrollierten Bedingungen liefern sie Daten und Forschungsergebnisse, auf denen weitere wissenschaftliche

Arbeiten aufbauen können. Privatbetriebe lassen sich unter diesen Gesichtspunkten nicht für eine intensive Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern gewinnen.

Die Versuchsbetriebe dienen einerseits der Beantwortung spezieller Fragestellungen einzelner Fachgebiete, andererseits lassen sich bestimmte Aufgaben häufig nur in Zusammenarbeit mehrerer Fachgebiete lösen. Diese Faktoren bewirken eine gezielte betriebliche Schwerpunktbildung der vier Betriebe und befriedigen in ihrer Gesamtheit die Ansprüche aller Fachgebiete an die vorhandenen Forschungskapazitäten.

Seit dem Jahre 1977 werden die landwirtschaftlichen Lehr- und

Versuchsbetriebe in der Organisationseinheit einer Technischen Betriebseinheit geführt. Sie sorgt sowohl für eine effiziente wissenschaftliche und wirtschaftliche Nutzung als auch für eine multidisziplinäre Zusammenarbeit der beteiligten Wissenschaftler. Die Lehr- und Versuchsbetriebe sind als dienstleistende Einrichtungen der beteiligten Universitätsinstitute anzusehen und erfüllen von dort gestellte Aufgaben.

Neben den vielfältigen Forschungsaktivitäten nehmen die Lehr- und Versuchsbetriebe wichtige Aufgaben bei der Lehre, der praktischen Berufsausbildung und der Fort- und Weiterbildung im Agrarbereich wahr. Im Rahmen von akademischen Lehrveranstaltungen (Versuchsdemonstrationen, Übungen, Besichtigungen) dienen die Betriebe als unmittelbare Datenbasis und Demonstrationsobjekt. Gerade das Studium von komplexen Gesamtsystemen, wie sie landwirtschaftliche Betriebe darstellen, trägt zum Durchdringen ökologischer und technisch-wirtschaftlicher Zusammenhänge bei. Die Beschäftigung von Auszubildenden wie auch Praktikanten gehört selbstverständlich zu den Ausbildungsaktivitäten. Jährlich kommen Tausende von Besuchern auf die Lehr- und Versuchsbetriebe, um sich fortzubilden. Vor allem Landwirte und Berater, aber auch Agrarfachkräfte aus dem In- und Ausland nehmen das Weiterbildungsangebot der Lehr- und Versuchsbetriebe wahr. Es ist geradezu kennzeichnend für die Betriebe, daß sie die Öffentlichkeit suchen und nicht im Verborgenen wirken. Betriebsführungen, Tage der offenen Tür und so weiter sind feste Bestandteile des jährlichen Veranstaltungskalenders.

Angewandte Agrarforschung bleibt dann praxisnah, wenn die unmittelbare Berührung des Wissenschaftlers mit dem Erfahrungsobjekt erhalten bleibt. Dies ist auch dadurch gewährleistet, daß die Leitung der Betriebe dezentral durch fachlich zuständige Hochschullehrer wahrgenommen wird.

JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN

Dr. Harald Müller

Landwirtschaftliche Lehr- und Versuchsbetriebe  
Technische Betriebseinheit  
Senckenbergstraße 3  
35390 Gießen  
Telefon (0641) 702-8316