

**Landtechnische Maßnahmen
zur Verminderung der Bodenerosion
von Reihenfrüchten in Hanglagen**

**3 Zwischenberichte zum Forschungsvorhaben
durchgeführt vom Institut für Landtechnik
der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan**

von
Prof. Dr. habil. M. Estler

**Herausgegeben vom
Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Referat Landmaschinenwesen und Energiewirtschaft
Mai 1987**



**1. Zwischenbericht
für das Forschungsvorhaben im Jahr 1984**

1. Einführung

Die Bodenerosion hat sich weltweit zu einem gravierenden Problem nicht nur aus bodenkundlicher und ackerbaulicher Sicht, sondern auch im Hinblick auf die ökonomischen und ökologischen Auswirkungen entwickelt. Auch unser Produktionsraum blieb von diesen Entwicklungen nicht verschont. Einige wichtige Ursachen dafür waren:

- erhebliche Ausdehnung der Anbauflächen attraktiver Reihenfrüchte
- Anbau von Silomais, Körnermais und Zuckerrüben im hängigen Gelände, d.h. auf besonders erosionsgefährdeten Standorten
- gleichzeitiges Vorhandensein von Niederschlägen mit erheblicher Menge und Intensität
- Verschlechterung der Bodenstruktur und Rückgang des Gehaltes an wertvollen organischen Substanzen in der Ackerkrume infolge moderner Bewirtschaftungsmaßnahmen.

Da Bodenerosion (unter unseren Produktionsbedingungen vor allem Bodenerosion durch Wasser) einen irreperablen Verlust an wertvollem Ackerboden verursacht, besteht daher kein Zweifel, daß es erforderlich ist, auf gefährdeten Standorten wirksame Erosionsschutzmaßnahmen durchzuführen.

In dem vorliegenden Forschungsvorhaben besteht die Zielsetzung, durch gezielte landtechnische Maßnahmen bei Bodenbearbeitung, Saat und Pflanzenpflege eine nachhaltige Reduzierung der Bodenerosion zu erreichen. Die erprobten Einzelmaßnahmen sollen letztendlich zu einem kompletten, erosionsmindernden Bodenbewirtschaftungssystem zusammengefasst werden. Dadurch soll erreicht werden, daß im Zusammenwirken von landtechnischen und ackerbaulich-pflanzenbaulichen Maßnahmen langfristig das Entstehen von Bodenerosionen verhindert, bzw. auf Standorten mit bereits vorhandenen Erosionserscheinungen die Schäden gemindert werden.

Versuchsdurchführung

Eine Analyse der denkbaren Maßnahmen ergab, daß weder rein ackerbaulich-pflanzenbauliche Maßnahmen (z.B. Anlegen von Erosions-Schutzstreifen, Beisaat von Getreide zu den Maisreihen, flächendeckende Untersaaten), noch rein landtechnische Maßnahmen (z.B. rauhe Pflugfurche, Tieflockerung, Oberflächenprofilierung) in der Lage sind, den geforderten Erosionsschutz zu gewährleisten.

Dagegen ließen vorliegende Erfahrungen aus den Vorversuchen erkennen, daß eine Kombination von landtechnischen und pflanzenbaulichen Maßnahmen besonders erfolgversprechend erscheint. Dabei soll die Aussaat des Maises in einen abgestorbenen oder abgetöteten Pflanzenbestand durchgeführt werden.

Im Prinzip sollte es möglich sein, eine derartige Bestellung des Maises in jede Form von bewachsenen oder mit Pflanzenresten bedeckten Feldern vorzunehmen. Um jedoch Risiken möglichst weitgehend auszuschalten, wurde bei den geplanten Untersuchungen davon ausgegangen, daß eine hauptfruchtmäßige Bestellung von Zwischenfrüchten nach frühräumenden Getreidearten (insbesondere Wintergerste) durchgeführt wird. Durch eine derartige exakte Feldbestellung soll nicht nur die möglichst rasche Entwicklung der Zwischenfruchtbestände, eine intensive Durchwurzelung des Bodens zur Stabilisierung der Bodenstruktur, sowie ein ausreichendes Massenzunahme der oberflächlichen Pflanzenteile zum wirksamen Schutz der Bodenoberfläche gewährleistet werden. Ein ausreichend dichter Bestand stellt darüberhinaus eine wirksame Möglichkeit dar, die Unkrautentwicklung während der Herbstmonate zu unterdrücken.

Im Zuge der Bestrebungen, den Aufwand an Agro-Chemikalien beim Anbau von Reihenfrüchten soweit als möglich zu reduzieren, werden vorzugsweise nicht winterharte Zwischenfrüchte verwendet (z.B. Phacelia, Alexandriner-Klee, etc.). Diese Zwischenfruchtbestände werden durch die Frosteinwirkung abgetötet, ein Wiederaustrieb der Pflanzen im Frühjahr und damit die Notwendigkeit einer zusätzlichen mechanischen oder chemischen Abtötung ist nicht zu befürchten. Dem gegenüber hätte der Anbau winterharter Zwischenfrüchte (z.B. Winterraps, Chinakohlkreuzungen etc.) zur Folge, daß die Bestände im Frühjahr mit geeigneten chemischen Präparaten totgespritzt werden müssen. Bei massig gewachsenen Zwischenfruchtbeständen kann ein relativ hoher Spritzmittelaufwand mit allen daraus resultierenden ökonomischen und ökologischen Folgen erforderlich sein. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß z.B. beim Ausbringen von Gülle in den Frühjahrsmonaten in den winterharten Pflanzenbeständen eine gewisse Nitrat-Aufnahme und damit bessere Ausnutzung der Gülle zu erreichen ist. Bei Abwägung aller Gründe ist jedoch nach derzeitigen Überlegungen den nicht winterharten Zwischenfrüchten der Vorzug zu geben.

Zur Durchführung der Maissaat mit dem Mulchsaatverfahren wurde in Zusammenarbeit mit den Landmaschinenfirmen Howard Rotavator, Michelstadt und F. Kleine, Salzkotten eine spezielle Streifen-Frässaatmaschine entwickelt (Abb. 1). Mit der Verwendung einer Streifenfräse soll ein streifenförmiges Lockern, Krümeln und Mischen des Saatstreifens erreicht werden, um für das Maissaatgut möglichst günstige Keim- und Auflaufbedingungen zu schaffen. Hierfür wurde eine konventionelle Bodenfräse mit 3 m Arbeitsbreite verwendet; bei welcher die Anordnung der Fräsmesser derart vorgenommen wurde, daß lediglich im vorgesehenen Reihenabstand des Maises (75 cm) jeweils 25 cm breite Streifen in den Boden gefräst werden (Abb. 2). Eingebaute Leitbleche sorgen dafür, daß der Boden nicht seitlich wegfliegen kann, sondern im Bereich der Frästreifen wieder abgelegt wird. Bodenleitrechen und nachgeschaltete Druckrollen sorgen für die richtige Formung und Wiederverfestigung des Bodens im Saatsbereich (Abb. 3). Eine direkt an der Streifenfräse mit normalen Dreipunkt-Koppelpunkten angelenkte Einzelkornsämaschine legt in diese Frästreifen das Saatgut ab. Hierfür lassen sich sowohl als auch pneumatische Einzelkornsämaschinen verwenden.

Diese Maschine wurde im Jahre 1984 auf insgesamt 12 Betrieben eingesetzt, eine Aufstellung der Einsatzbetriebe ist beigefügt.

Wenn immer möglich, wurde daraufhin gewirkt, daß ein Teil der Versuchsfläche noch nach dem standortüblichen, konventionellen Verfahren bestellt wurde (Pflugfurche, Saatsbettvorbereitung, Einzelkornsäat), um unter gleichen Standortbedingungen einen direkten Vergleich zwischen beiden Verfahren zu erhalten.

Untersuchungsergebnisse

Infolge der teilweise relativ großen Entfernungen zu den Einsatzbetrieben war es nicht möglich, auf allen Versuchsflächen entsprechende Auswertungen durchzuführen. Auch bei den vorliegenden Ergebnissen der durchgeführten Messungen sollte berücksichtigt werden, daß es sich dabei um vorerst einjährige Ergebnisse handelt, die unter anderem auch wegen der teilweise ungünstigen Witterungsbedingungen mit entsprechender Vorsicht und Zurückhaltung vorgestellt und interpretiert werden sollen. Allerdings lassen sich bereits gewisse Tendenzen erkennen, die unter anderem auch mit früheren Versuchen bei anderen Fruchtarten vergleichbar sind.

Feldaufgang

Nach wie vor wird der Feldaufgang als erstes, wichtiges Bewertungskriterium für den Erfolg bzw. die Auswirkungen spezieller Bestellmaßnahmen herangezogen. Aus einer Vielzahl von Feldaufgangs-Messungen sollen die Ergebnisse von zwei besonders



Abb. 1: Neuentwickelte Streifen-Frässaatmaschine für die Einsaat von Mais (oder anderen Reihenfrüchten) in einen abgestorbenen Pflanzenmulch. Beide Geräte (Streifenfräse und Einzelkorn-Sämaschine mit Reihendüngerstreuer) sind in normalen Dreipunkt-Koppelpunkten angelenkt, so daß im Bedarfsfall auch eine getrennte Verwendung möglich ist.



Abb. 2 oben: In den abgestrobenen Pflanzenbestand werden im Bereich der späteren Maisreihen ca. 25 cm breite Streifen gefräst, die bewachsenen Zwischenstreifen bleiben unbearbeitet und bieten einen wirksamen Erosionsschutz

Abb. 2 unten: Die Maispflanzen wachsen in den Frässtreifen auf, der Pflanzenmulch bietet einen guten Schutz der Bodenoberfläche

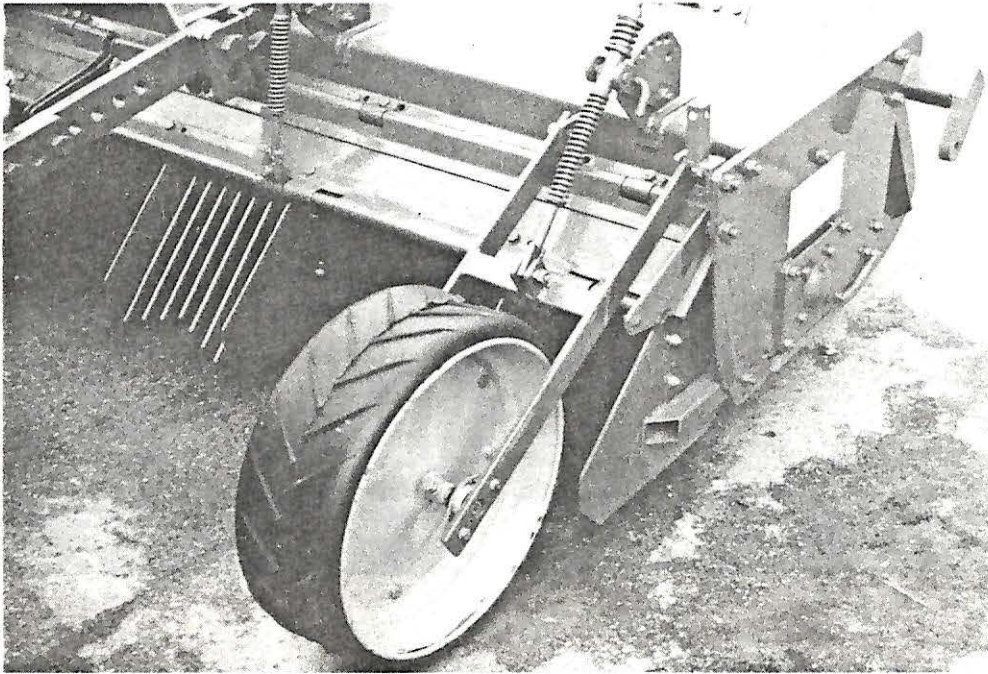


Abb 3: Versuchsweise wurde an einem Teil der Frässtreifen-Leivorrichtungen lediglich Boden-Leitrechen, teilweise auch Gummidruckrollen zur Rückverfestigung des gelockerten Bodens angebracht. Bei den Feldaufgangs-Auswertungen erbrachten die Maisreihen "mit Druckrolle" jeweils etwas günstigere Ergebnisse (vgl. auch Abb. 4 und 7)

interessanten Standorten dargestellt werden.

Standort Amerang (Baron von Crailsheim)

Hier handelt es sich um einen Grenzstandort für den Maisanbau, auf welchem jedoch infolge der hohen Niederschlagsmenge und -intensität eine besonders hohe Erosionsgefahr besteht. Die Aussaat des Maises erfolgte (nach chemischer Abtötung des Pflanzenbestandes) in einem Weidelgrasbestand.

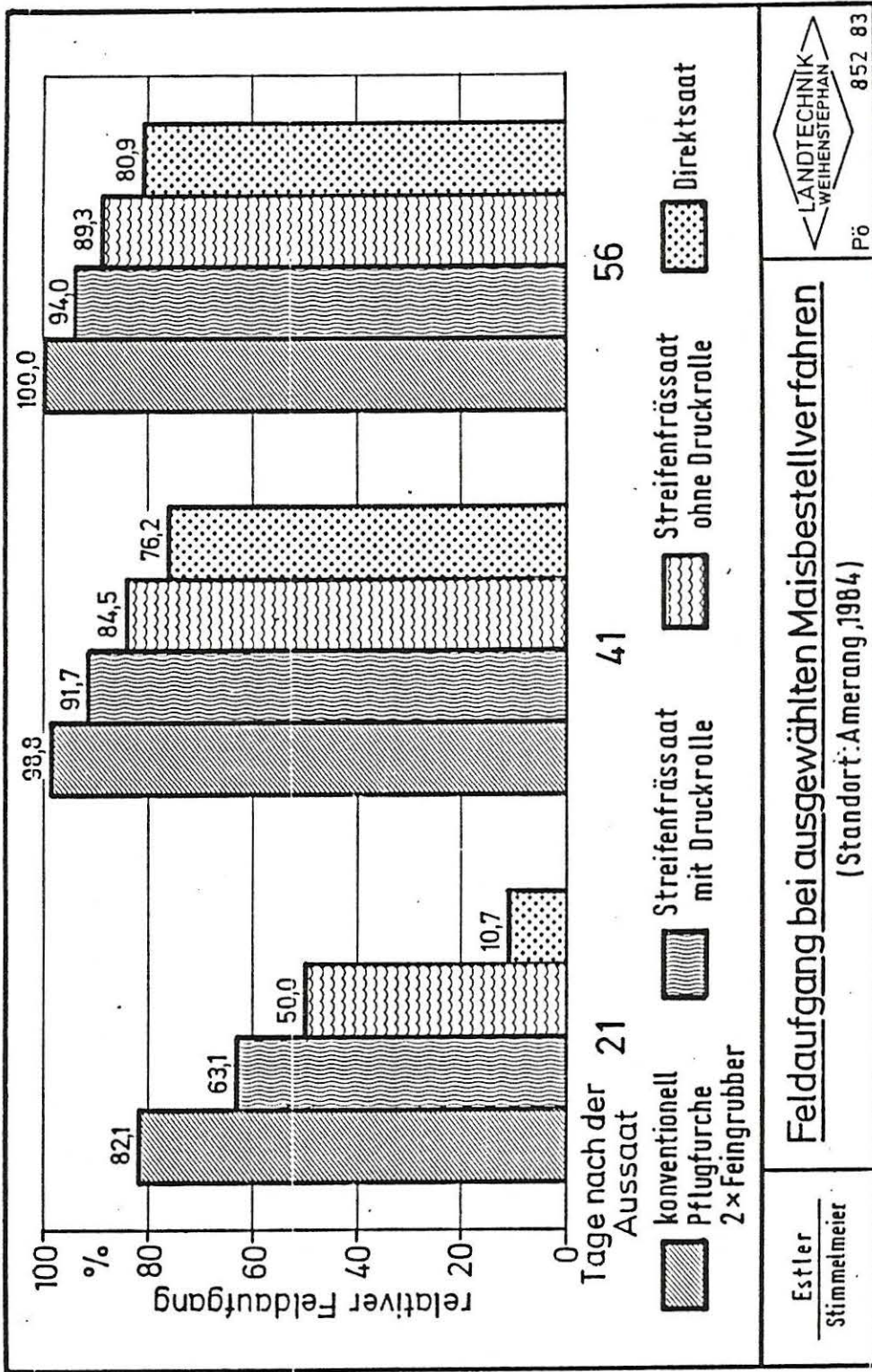
Als Bestell-Varianten wurden angewandt:

- konventionelle Bestellung
- Streifen-Frëssaat
- Direktsaat (Einzelkornsämaschine ausgerüstet mit Doppelscheibensächar).

Die Ergebnisse (Abb. 4) lassen erkennen, daß bei konventioneller Bearbeitung der höchste Feldaufgang erzielt wurde, gefolgt von der Streifenfrëssaat und der Direktsaat. Auffallend ist, daß sowohl bei der konventionellen Variante als auch bei der Streifenfrëssaat bereits beim ersten Auswertungstermin (21 Tage nach der Saat) ein relativ hoher Feldaufgang erreicht wurde, während mit der Direktsaat lediglich knapp 11 % Feldaufgang zu verzeichnen waren. Wenngleich sich diese Unterschiede bis zum letzten Auswertungstermin (56 nach der Aussaat) besser ausgeglichen haben, bleibt doch zu verzeichnen, daß mit der Streifenfrëssaat (mit Druckrolle) im Vergleich zur konventionellen Bestellung eine Feldaufgangs-Minderung von lediglich 6 %, dagegen bei der Direktsaat von 19,1 % zu verzeichnen ist. Diese Verminderung des Pflanzenbestandes könnte die Ursache für eine spürbare Ertragsminderung darstellen.

Es stellt sich jedoch die Frage, worauf dieser verringerte Feldaufgang zurückzuführen ist. Bisher vorliegende Erfahrungen und Untersuchungsergebnisse lassen erkennen, daß sich der Boden unter einem Pflanzenmulch langsamer erwärmt (Schattenbildung durch die Bedeckung, Entstehen von Verdunstungskälte bei der Bodenerwärmung). Um diesen Fragen nachzugehen, wurden ab Beginn der Aussaat über einen Zeitraum von ca. 2 Monaten Messungen der Bodentemperatur in Saattiefe (ca. 5 cm) durchgeführt. Aus der Fülle des Datenmaterials sollen einige besonders anschauliche Ergebnisse herausgegriffen werden.

In Abbildung 5 ist der Temperaturverlauf, dargestellt auf der Basis von Mittelwerten einer 4-Tages-Meßzeitspanne angegeben, wie er sich an einem Tag mit relativ niedriger Lufttemperatur (durchschnittlich 6,7 °C) ca. 2 1/2 Wochen nach der Saat verhielt. Dabei fällt auf, daß nur sehr geringe Temperaturunterschiede zwischen den 3 unterschiedlichen Bestellvarianten bestehen.



Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren

(Standort: Amerang, 1984)

Estler
Stimmelmeyer



Abb. 4: Ergebnisse der Feldaufgangs-Auswertungen im Betrieb Baron von Crailsheim, Amerang. Während mit der Streifenfrässaat (mit Druckrolle) ein vergleichsweise hoher Feldaufgang zu erreichen war, sind bei der Direktsaat-Variante nicht nur Verzögerungen, sondern auch Reduzierungen des Feldaufganges zu beobachten

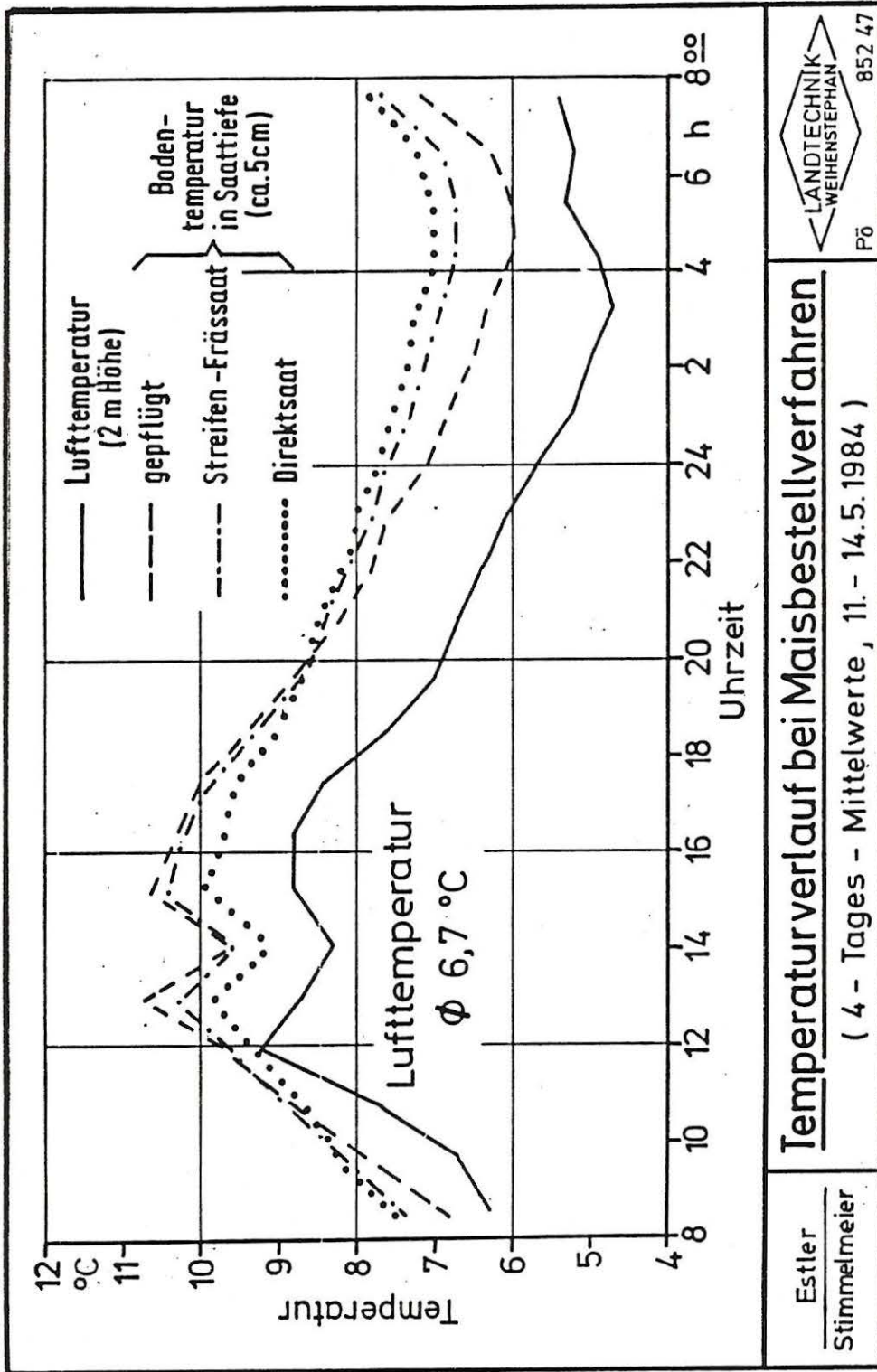


Abb. 5: An kühlen Tagen mit geringer Lufttemperatur sind die Unterschiede in der Bodentemperatur in Saattiefe bei den verschiedenen Bestellvarianten sehr gering

In einer 4-Tages-Zeitspanne mit relativ hoher Lufttemperatur von durchschnittlich 14,3 °C (Abb. 6) zeigt sich demgegenüber zwischen 8:00 Uhr und 20:00 Uhr eine deutliche Differenzierung des Temperaturverlaufes bei den 3 Bestellvarianten. Die intensiv bearbeitete und gelockerte konventionelle Parzelle erreicht die höchsten Temperaturen, gefolgt von der Streifen-Frässtaar. Dagegen liegen bei der Direktsaat deutlich niedrigere Bodentemperaturen vor. Anscheinend verursacht das wesentlich geringere Volumen an luftführenden Grobporen bei der Direktsaatparzelle die langsamere und geringere Erwärmung.

Der Verlauf der Bodentemperatur kann demnach als eine der Ursachen dafür angesehen werden, daß bei der Direktsaat ungünstigere Feldaufgangswerte erreicht werden als bei konventioneller Bearbeitung und bei Streifen-Frässtaar.

Standort Pfaffenhofen (Betrieb Hirschberger)

Auf der Versuchsfläche dieses Betriebes sollte ermittelt werden, welchen Einfluß unterschiedliche Bodenbearbeitungsmaßnahmen oder Zwischenfruchtpflanzen auf den Feldaufgang bzw. den Bodenabtrag ausüben. Die Aussaat des Maises wurde mit der Streifen-Frässtaarmaschine durchgeführt, als Versuchsvarianten waren vorhanden:

- konventionelle Bestellung (Pflugfurche, Saatbettkombination)
- Pflugfurche rauh
- ganzflächiger Schälgrubbereinsatz
- Zwischenfrucht Klee (einjährig)
- Zwischenfrucht Phacelia (vor der Saat mit einer Kreiselegge ganzflächig eingemulcht)
- Phacelia (unbearbeitet) (Abb. 7)

Bei der Beurteilung des Felddaufganges wurde die Variante "Pflugfurche, einmal Saatbettkombination mit Druckrolle" als Vergleichsbasis (100 %) verwendet. Es zeigt sich, daß die Streifen-Frässtaargeräte mit Druckrolle auf nahezu sämtlichen Varianten einen etwas höheren Felddaufgang verursachten als die Varianten ohne Druckrolle. Der höchste Felddaufgang mit 105,4 % ist auf der Parzelle "Klee, einjährig" zu verzeichnen. Auf den anderen Parzellen ist ein geringfügiger Rückgang des Felddaufganges zu verzeichnen. Auf diesem Standort wurden vom Institut für Bodenkunde, Weihenstephan mit dem Regensimulator Bodenabtragsuntersuchungen angestellt. Abbildung 8 läßt deutlich erkennen, daß auf der mit Phacelia-Zwischenfrucht bewachsenen Parzelle der geringste Bodenabtrag, auf der konventionellen Parzelle (Pflugfurche und Einmal-Saatbettkombination) dagegen der weitaus höchste Bodenabtrag entstand. Dies beweist nachdrücklich, daß die Einsaat der Reihenfrüchte in einen abgestorbenen Zwischenfruchtbestand eine sehr wirksame Maßnahme zur Reduzierung der Erosionserscheinungen darstellt.

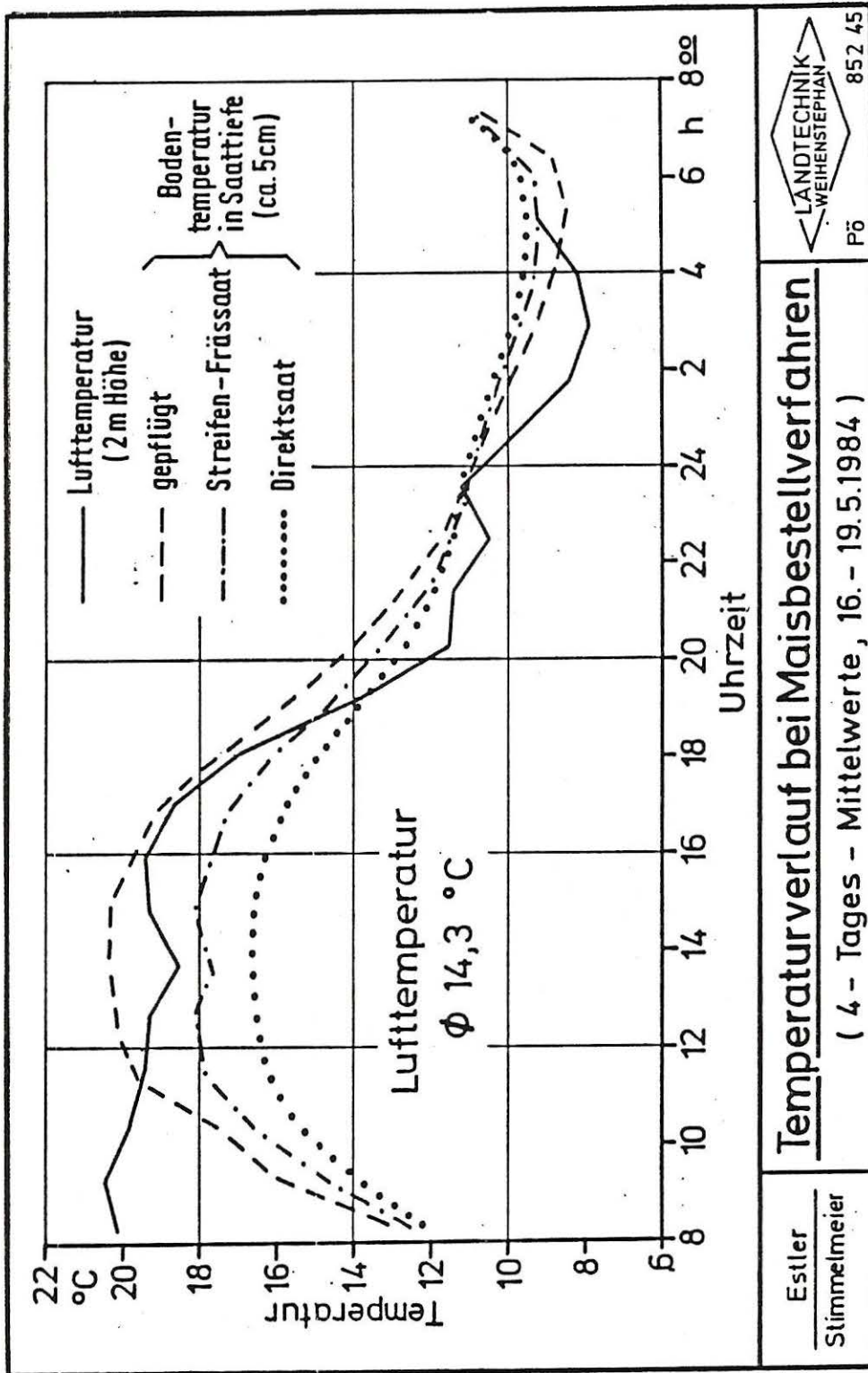
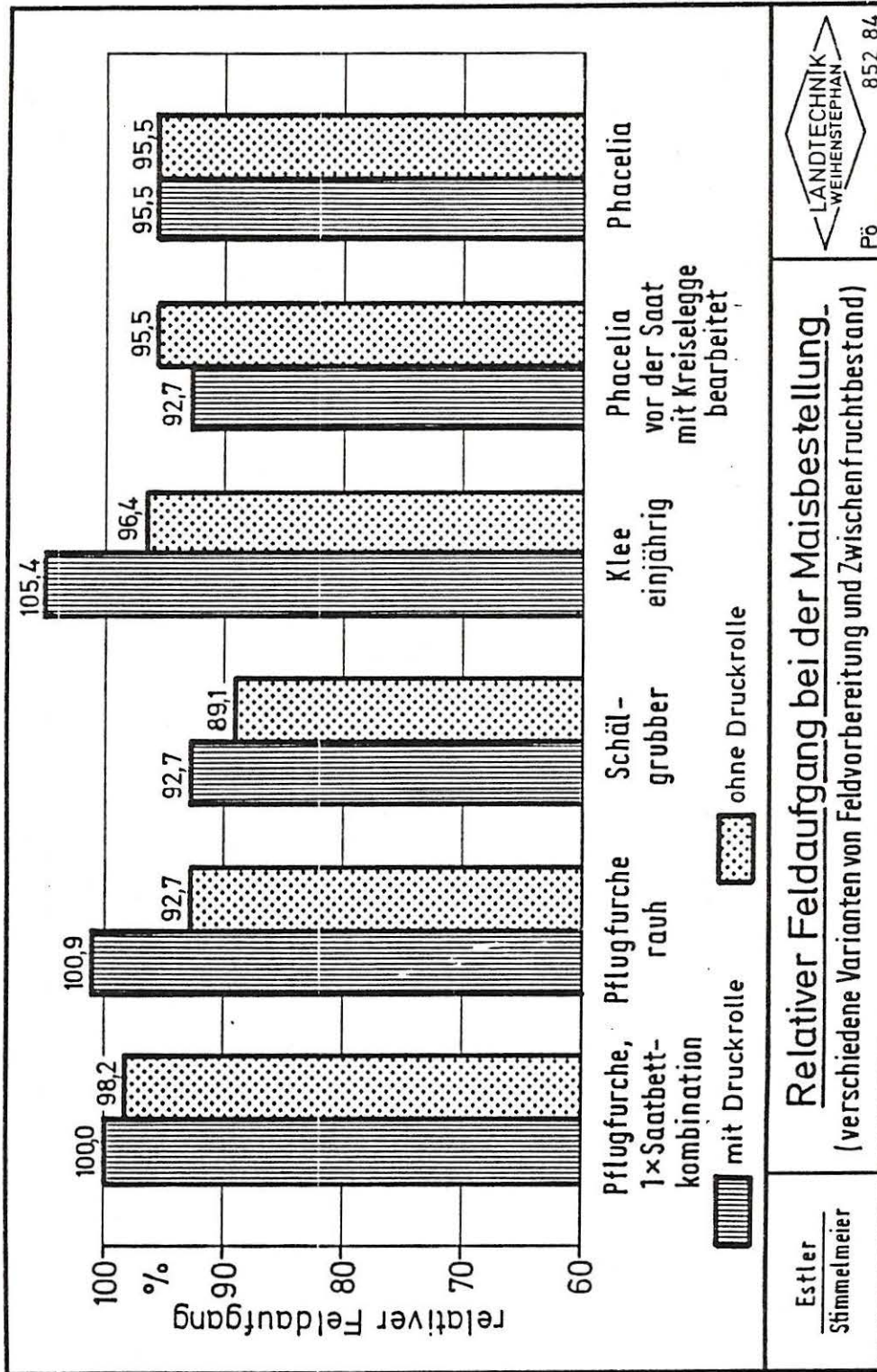


Abb. 6: An Tagen mit hoher Lufttemperatur ergibt sich eine deutliche Differenzierung der Bodentemperatur in Saattiefe. Außerdem zeigt sich in den Nachtstunden (ab ca. 20 Uhr) ein gewisses "Wärmespeicherungsvermögen" des Bodens, welches sich in einer im Vergleich zur Lufttemperatur spürbar höheren Bodentemperatur äußert.



Estler
Stimmelmeier

Relativer Feldaufgang bei der Maisbestellung
(verschiedene Varianten von Feldvorbereitung und Zwischenfruchtbestand)

LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN
Pö 852 84

Abb. 7: Ergebnisse der Feldaufgangs-Ermittlungen im Betrieb Hirschberger, Pfaffenhofen. Die Aussaat des Maises erfolgte auf allen Parzellen mit der Streifen-Frässaatmaschine

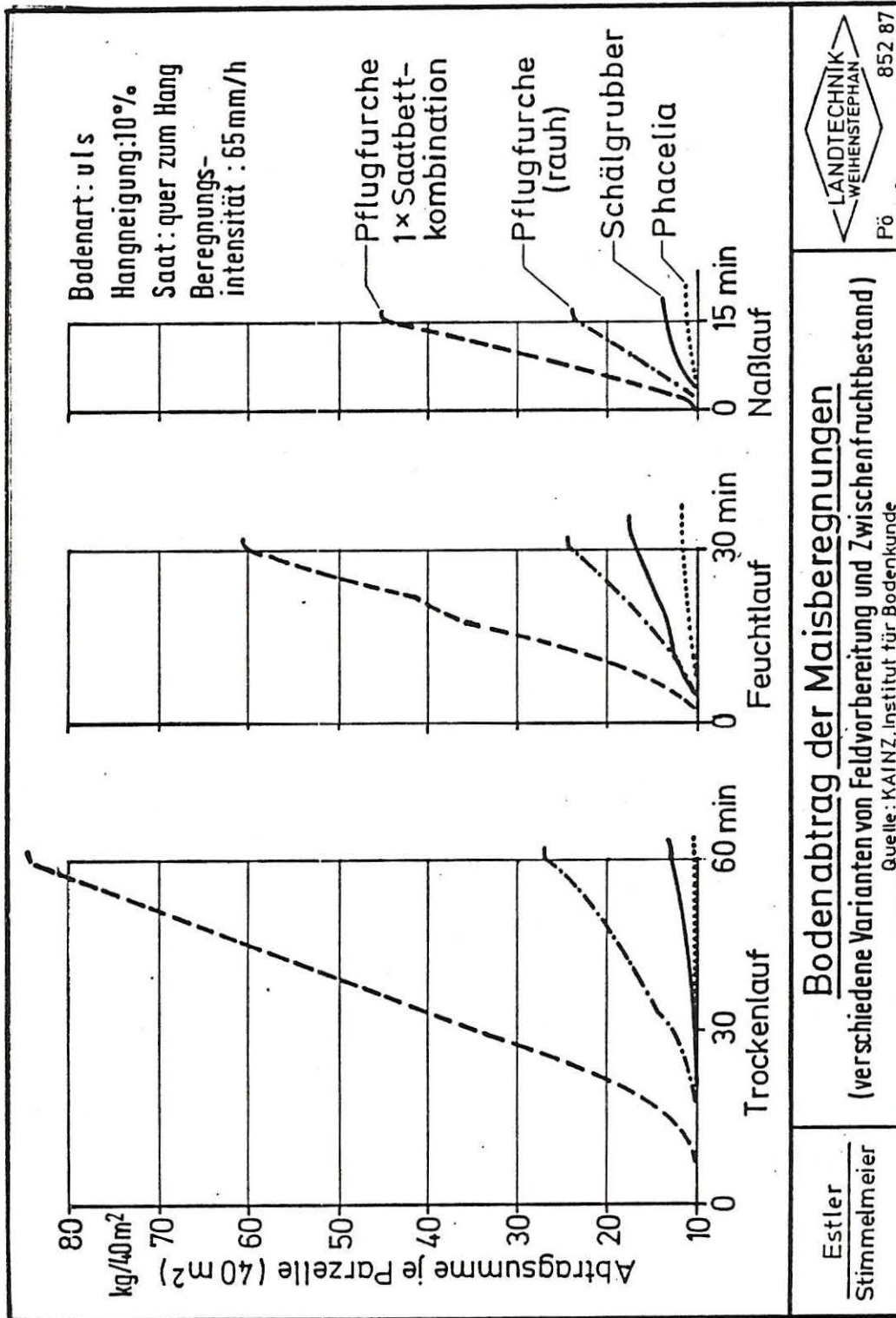


Abb. 8: Ergebnisse der vom Institut für Bodenkunde im Betrieb Hirschberger, Pfaffenhofen, durchgeführten Regensimulator-Einsätze. Deutlich läßt sich die sehr gute, erosionsverhütende Wirkung des Phacelia-Zwischenfruchtbestandes erkennen.

Darüberhinaus sollten aber auch Möglichkeiten beachtet werden, bei konventioneller Bestellung (Herbstpflugfurche, Saatbettvorbereitung und Aussaat im Frühjahr) Maßnahmen zur Erosionsverminderung durchzuführen. Derartige Versuche wurden in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München-Weihenstephan durchgeführt, wobei insbesondere Techniken für die

- Auflockerung der Schlepperradspuren
- gezielte Oberflächen-Profilierung

eingesetzt wurden. Es handelt sich hierbei um Untersuchungen, die bereits seit 3 Jahren in diesem gemeinsamen Vorhaben praktiziert wurden und im Vergleich zu unbehandelten Flächen eine spürbare Reduzierung des Bodenabtrages erkennen ließen (vgl. auch Untersuchungen des Instituts für Bodenkunde, Einsatz des Regensimulators auf diesen Flächen).

Arbeitsprogramm für 1985

In dem für das Jahr 1985 vorgesehenen Arbeitsprogramm sollen folgende Vorhaben durchgeführt werden:

- Weiterführung der Einsätze des Streifen-FräsSaatverfahrens, wobei neben der Einsaat in abgestorbenem Pflanzenmulch auch der Einsatz in wachsende, grüne Pflanzenbestände vorgesehen ist
- Erprobung neuer Verfahren für die Einsaat von Mais in Pflanzenmulch, z.B. mit einer neu entwickelten Direktsaat-Einzelkornsämaschine mit vorgeschaltetem, stark gewelltem Scheibensech
- Vergleichender Einsatz von ganzflächig arbeitenden, rotierenden Bodenbearbeitungsgeräten in Kombination mit Einzelkorn-Sämaschinen, mit welchen eine oberflächliche Einarbeitung der Pflanzensubstanz und gleichzeitige Einsaat des Maises vorgenommen werden soll
- Weiterführung der Temperaturmessungen, um den Verlauf der Bodentemperatur in Saattiefe bei den verschiedenen Bearbeitungsvarianten ermitteln zu können
- Ermittlung von pflanzenbaulichen Kriterien (z.B. Feldaufgang, Pflanzenentwicklung), von ökonomischen Daten (z.B. Ernteertrag, Kosten der Arbeitserledigung) sowie verfahrenstechnischen Kenndaten (z.B. Flächenleistung, Arbeitszeitbedarf, Energieaufwand).
- Soweit möglich soll der Einsatz des Regensimulators auf einigen Flächen erfolgen, um eine gezielte Ermittlung des Bodenabtrages bei den verschiedenen Bestellvarianten durchzuführen

- Anlegen von Demonstrations-Flächen in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München-Weihenstephan, im Raum Niederbayern.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Estler', written in a cursive style.

Prof. Dr. habil. M. Estler



Erosionsschutzversuche 1984

Betriebe mit Zwischenfrucht

Oberbayern : Baron Krafft Freiherr von Crailsheim *)
8201 Amerang

Tel.: 08075/204

Diller Josef
8051 Schönbichl

Tel.: 08166/7913

Staatsgut Dürnast (bzw. Viehhausen)

Tel.: 08161/5954

Hirschberger Ludwig *)

Sonnenstraße 4
8068 Pfaffenhofen

Tel.: 08441/9692

Landbrecht Martin
8050 Zellhausen

Tel.: 08167/435

Lenkl Johann
8050 Edenkofen

Tel.: 08167/483

Staatsgut Puch *)

8080 Puch/FFB

Tel.: 08141/

Niederbayern: Birndorfer Ludwig *)

8399 Reith

Tel.: 08533/7988

Landes Siegfried *)

8399 Kühbach

Tel.: 08536/279

Maier Albert *)

8399 Stündln

Tel.: 08536/867

Mayerhofer *)

8359 Parschalling

Tel.:

Schönmoser Franz X. *)

8399 Antriching

Tel.: 08533/1670

*) = Versuchsdurchführung
in Zusammenarbeit mit
der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur
und Pflanzenbau,
München

**2. Zwischenbericht
für das Forschungsvorhaben im Jahr 1985**

1. Einführung

Der vorliegende Bericht schildert die Aktivitäten, die im Rahmen des oben genannten Forschungsvorhabens im 2. Versuchsjahr abgewickelt wurden. Er nimmt unter anderem auch Bezug auf den 1. sachlichen Bericht vom 19.06.1985, in welchem bereits die grundlegenden Überlegungen und Zielsetzungen geschildert wurden, die der Bearbeitung des Forschungsvorhabens zugrunde liegen.

Insgesamt gesehen lieferte der Berichtszeitraum sehr wesentliche, weitere Aufschlüsse über die Verwendbarkeit der angewandten Mechanisierungslösungen sowie deren Auswirkungen auf ackerbauliche, pflanzenbauliche und erstmals auch ökonomische Parameter.

Die Ergebnisse bestätigen die von Anfang an geäußerte Auffassung, daß es zwar außerordentlich wichtig ist, mit gezielten Einzelmaßnahmen die angestrebten Ziele zu erreichen. Darüber hinaus ist es aber zwingend erforderlich, die Einzelmaßnahmen in komplette Bodenbewirtschaftungssysteme einzufügen, die in ihrer Gesamtheit nach dem Prinzip des integrierten Pflanzenbaues erst die Möglichkeiten dafür schaffen, langfristig Erosionsprobleme zu vermindern und eine gute Bodenfruchtbarkeit zu erhalten.

Versuchsdurchführung

Nachdem in den Vorversuchen bereits festgestellt werden konnte, daß vor allem eine Kombination von landtechnischen und pflanzenbaulichen Maßnahmen besonders erfolgversprechend ist, wurden diese Verfahren während des Berichtszeitraumes konsequent weiter verfolgt. Die Einsaat von Mais und anderen Reihenfrüchten in einen Pflanzenmulch kann nur dann erfolgversprechende Ergebnisse zeigen, wenn hinsichtlich des Pflanzenmulches nichts dem Zufall überlassen wird.

Als besonders erfolgversprechendes Verfahren hat sich herausgestellt, daß mit gezielten Maßnahmen ein möglichst gut entwickelter Zwischenfruchtbestand geschaffen wird. Die entsprechenden Maßnahmen haben bereits kurz nach der Vorfrucht zu beginnen, für die sich vor allem Wintergerste gut eignet. Diese räumt das Feld relativ zeitig und bietet dadurch für die nachfolgend angebaute Zwischenfrucht noch genügend Vegetationszeitspanne während der Herbstmonate. Durch eine ordnungsgemäße Saatbettvorbereitung und exakte Aussaat werden die ersten Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen Zwischenfruchtbestand geschaffen. Es empfiehlt sich, im Vergleich zum normalen Zwischenfruchtanbau die Saatgutmenge um ca. 10 % zu steigern, um einen möglichst dichten, unkrautunterdrückenden Pflanzenbestand zu erreichen.

Welchen Zwischenfruchtarten der Vorzug zu geben ist, hat sich an verschiedenen Kriterien zu orientieren. Nicht winterharte, durch die Frostwirkung absterbende Zwischenfrüchte haben den Vorteil, daß ein Wiederaustrieb der Pflanzen im Frühjahr und damit die Notwendigkeit einer chemischen Abtötung im Frühjahr nicht zu befürchten ist. Allerdings steht diesen Zwischenfrüchten nur die relativ kurze Vegetationszeitspanne der Herbstmonate zur Verfügung, so daß spätsaatverträglichen, frohwüchsigen Arten der Vorzug zu geben ist.

Demgegenüber ist es beim Anbau winterharter Zwischenfrüchte erforderlich, die Bestände im Frühjahr rechtzeitig vor der Saat mit geeigneten Herbiziden totzuspritzen. Dieser Belastung von Boden und Umwelt mit zusätzlichen Agrochemikalien steht als Vorteil gegenüber, daß derartige Pflanzenbestände im Frühjahr die kurze Vegetationszeitspanne bis zum Abtöten für ein weiteres Wachstum nützen können. Außerdem haben Versuche an der Forschungsanstalt in Kleve-Kellen ergeben, daß winterharte Zwischenfrüchte in der Lage sind, während der Wintermonate Stickstoff (z.B. von Gülledüngung) zu binden und dessen Auswaschung in tiefere Bodenschichten und ins Grundwasser zu verhindern.

Dennoch sollte wenn immer möglich den nicht winterharten, durch die Frostwirkung absterbenden Zwischenfrüchten der Vorzug gegeben werden.

Für die Bestellung des Maises stehen derzeit mehrere Mulchsaatverfahren zur Verfügung:

- ganzflächige Verfahren (Abb. 1)

Der Pflanzenmulch wird ganzflächig von einer Rotoregge, Bodenfräse oder Kreiselregge in einen flachen Bodenhorizont eingearbeitet. Direkt mit dem Zapfwellengerät gekoppelt oder in einem zweiten Arbeitsgang wird mit einer normalen Einzelkorn-Sämaschine die Maissaat vorgenommen.

- Streifen-Frässaat

Eine Standard-Bodenfräse wird durch spezielle Anlenkung der Messer und Ausstattung mit Bodenleitblechen zu einer Streifenfräse umgewandelt. Dahinter angeordnete Druckrollen sorgen für eine Rückverfestigung der gelockerten Bodenstreifen. Eine mechanische oder pneumatische Einzelkornsämaschine kann durch Verbindungsteile direkt an die Streifenfräse angebaut werden.

- Direkt-Sämaschine (Abb. 2)

Hierbei handelt es sich um eine Spezialmaschine, bei welcher eine vorlaufende Schneidscheibe einen Saatschlitz durch den Pflanzenmulch in den Boden schneidet. Nachgeschaltete Doppelscheiben-Säschare mit Doppelrad-Tiefenführung übernehmen die Ablage des Saatgutes in diese Furche bei sehr exakter Ablagetiefe. Nachgeschaltete, V-förmig angeordnete Druckrollen sorgen für ausreichenden Bodenschluß am Saatgut.

- Mais-Pflanzmaschine

Weiterentwickelte Mais-Pflanzmaschinen, ebenfalls mit einer Vorschneidscheibe ausgerüstet, können ebenfalls für die Bestellung von Maispflanzen in einen Pflanzenmulch eingesetzt werden. Dieses Verfahren befindet sich jedoch noch in der Erprobungsphase und konnte bei unseren Versuchen nicht eingesetzt werden.

- Stechbecher-Sävorrichtung (Abb. 3)

Derartige Sävorrichtungen sind vom Anbau des Maises unter Folie her bekannt. Im vorliegenden Falle werden die Stechbecher dazu verwendet, punktförmig durch den Pflanzenmulch in den Boden einzustechen und dort das Saatgut abzulegen.

- Sästempel-Einzelkornsämaschine

Dieses am Institut für Landtechnik, Bonn, entwickelte Einzelkornsägerät besitzt röhrenförmige Sästempel, durch welche das Saatgut in den Boden gedrückt wird. Diese Stempel sind, bei entsprechender Länge, ebenfalls in der Lage, durch einen Pflanzenmulch hindurch das Saatgut punktförmig im Boden abzulegen.

Von diesen derzeit prinzipiell möglichen Bestellverfahren wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen die drei erstgenannten Verfahren eingesetzt. Wenn immer möglich wurde darauf geachtet, daß ein Teil der Versuchsfläche nach dem standortüblichen, konventionellen Verfahren bestellt wurde (im allgemeinen Herbstpflugfurche, normale Saatbettvorbereitung, Einzelkornsaat), um einen direkten Vergleich der angewandten Verfahren unter gleichen Standortbedingungen zu ermöglichen.

Die genannten Verfahren wurden im Jahr 1985 auf insgesamt 15 Betrieben eingesetzt, eine detaillierte Aufstellung der Einsatzbetriebe ist beigefügt. Bei den Einsätzen handelte es sich z.T. um Exaktversuche, z.T. um Demonstrationseinsätze, die eine möglichst umfangreiche Information der Praktiker zum Ziel hatte.

Untersuchungsergebnisse

Auch im Jahr 1985 war es wegen der teilweise großen Entfernungen zu den Einsatzbetrieben nicht möglich, entsprechende Auswertungen auf allen Versuchsflächen durchzuführen.

Es ist darüber hinaus darauf hinzuweisen, daß die pflanzenbaulichen Untersuchungen der im Rottal gelegenen Betriebe von der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur durchgeführt und die Ergebnisse in gesonderten Berichten zusammengestellt sind.

Feldaufgang

Auch im Jahr 1985 wurde der Feldaufgang als erstes, wichtiges Bewertungskriterium herangezogen. Die Ergebnisse der Feldaufgangs-Bewertung der Standorte Amerang, Dürnast, Freidling und Edenhofen sind in den Graphiken 4 bis 7 zusammengestellt. Dabei zeigt sich, daß die neu in die Untersuchungen aufgenommene Direktsaatmaschine deutlich günstigere Ergebnisse brachte als die relativ einfache, im Jahr 1984 verwendete Lösung.

Insgesamt kann festgehalten werden, daß die Mulchsaatverfahren im Vergleich zur konventionellen Bestellung annähernd gleiche Feldaufgangsergebnisse brachten und keine negative Auswirkungen einer Einsaat des Maises in einen Pflanzenmulch festgestellt werden konnten.

Ernteerträge

Erstmals konnten in größerem Umfang Ernteertragsfeststellungen bei Silomais, Körnermais und Corn-Cob-Mix durchgeführt werden. Die Ergebnisse dieser Ermittlungen sind in den Graphiken 8 bis 12 zusammengestellt.

Bei Silomais sind die Ergebnisse nicht einheitlich. Auf dem Standort Edenhofen (Darstellung 8) lagen die auf der Streifen-FräsSaat-Parzelle sehr stark wechselnde Bodenverhältnisse vor, so daß die geringeren Erträge nicht dem Verfahren zu Lasten geschrieben werden können. Auf dem Standort Freidling (Darstellung 9) konnten nur StreifenfräsSaat und Direktsaat miteinander verglichen werden, wobei die Direktsaatparzelle geringfügig schlechter abschneidet. Interessant sind die Ergebnisse des Standortes Pfaffenhofen (Darstellung 10), wo übereinstimmend die Streifen-FräsSaatmethode bei unterschiedlicher Feldvorbereitung angewandt wurde. Es ist zu beachten, daß sämtliche Alternativ-Varianten einen gewissen Mehrertrag gegenüber der konventionellen Parzelle aufweisen.

Ermittlungen auf dem Standort Amerang bei Körnermais ergaben, daß die StreifenfräsSaat und die ganzflächige Einarbeitung des Pflanzenmulches mit dem Zinkenrotor deutlich günstigere Erträge erbrachten als die konventionelle Parzelle. Erstaunlich ist jedoch, daß die Direktsaatparzelle abweichend von dem Ergebnis des Feldaufganges (vgl. Darstellung 4) im Körnernteertrag geringfügig schlechter abschnitt als die konventionelle Parzelle.

Corn-Cob-Mix-Ertragsfeststellungen wurden auf dem Standort Boderndorf durchgeführt (Darstellung 12). Auch hier wies die Streifen-FräsSaatparzelle stark wechselnde Bodenverhältnisse auf, durch die der Minderertrag hervorgerufen wurde.

Bodentemperatur-Messungen

Auch im Versuchsjahr 1985 wurde der Temperaturverlauf in Saattiefe bei den unterschiedlichen Maisbestellverfahren auf den Standorten Amerang und Dürnast ermittelt. Die Ergebnisse sind in den Darstellungen 15 bis 18 zusammengefaßt.

Die Ergebnisse bestätigen im wesentlichen die Meßergebnisse des Jahres 1984, wonach der höhere Grobporenanteil auf der gepflügten Parzelle eine raschere und höhere Erwärmung des Bodens bewirkt. Vergleichsweise günstig schneidet die Streifen-FräsSaatmethode ab, während wie bereits 1984 bei der Direktsaat infolge des kaum verletzten Pflanzenmulches eine geringere Bodenerwärmung festzustellen ist.

Arbeitszeitbedarf

Aufgrund der ermittelten arbeitswirtschaftlichen Daten konnten Berechnungen zum Arbeitszeitbedarf unterschiedlicher Maisbestellverfahren in Abhängigkeit von verschiedenen Schlaggrößen vorgenommen werden. Die Ergebnisse sind in den Darstellungen 19 und 20 zusammengestellt.

Den Berechnungen liegen die kompletten Arbeitsverfahren beginnend bei der Nachbearbeitung der abgeernteten Vorfrucht-Felder bis zur abgeschlossenen Aussaat des Maises zugrunde.

Während in Darstellung 19 die Verfahren "Konventionell mit Pflug", "Reduziert" und "Mulchsaat" miteinander verglichen sind, werden in Darstellung 20 nur Mulchsaatverfahren mit unterschiedlichem Arbeitsablauf einander gegenübergestellt. Dabei zeigt sich, daß im wesentlichen diejenigen Verfahrenskombinationen den höchsten Arbeitszeitbedarf aufweisen, bei denen nach wie vor der Pflug für die Grundbodenbearbeitung auf volle Krumentiefe eingesetzt wird. Ein Pflugverzicht läßt den Arbeitszeitbedarf deutlich absinken, wobei jedoch in diesen Darstellungen nicht eventuell höhere Aufwendungen für Unkrautbekämpfung, Düngung etc. berücksichtigt werden konnten. Dies bliebe einer speziellen betriebswirtschaftlichen Kalkulation vorbehalten.

Zusatzuntersuchungen

Neben den Versuchen zum Mulchsaat-Verfahren wurden in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München-Weihenstephan weitere Untersuchungen durchgeführt, bei denen Techniken für das Auflockern der Schlepperradspuren und die gezielte Oberflächen-Profilierung angewandt wurden. Da diese Untersuchungen unter der Regie der genannten Bayerischen Landesanstalt abgewickelt wurden, sind die Ergebnisse dort erarbeitet und zusammengestellt worden.

Arbeitsbesprechungen

Während des Versuchsjahres 1985 wurden mehrere gemeinsame Arbeitsbesprechungen, Versuchsbesichtigungen und Vorbesprechungen für die Versuchsvorhaben 1986 durchgeführt. Die Protokolle dieser Besprechungen sind diesem Versuchsbericht beigelegt.

Arbeitsprogramm für 1986

In dem vorerst letzten Versuchsjahr 1986 ist folgendes Arbeitsprogramm vorgesehen:

- Weiterführung der Einsätze mit der bisher für das Mulchsaat-Verfahren verwendeten Gerätetechnik
- Erprobung neuer Lösungen für das Streifen-Frässaatverfahren, wobei die Fräsbandbreite von derzeit 25 cm auf 15 cm verringert werden soll
- Weitere Untersuchungen mit der erstmals 1985 eingesetzten Direktsaat-Einzelkornsämaschine, wobei mehrere unterschiedliche Varianten von Vorschneidscheiben verwendet werden sollen.
- Weiterführung der Temperaturmessungen, um eine Absicherung der Werte über den Verlauf der Bodentemperatur in Saattiefe bei den verschiedenen Bearbeitungsvarianten zu erreichen
- Weitere Ermittlung pflanzenbaulichen Kriterien (z.B. Feldaufgang) und von Daten, die eine betriebswirtschaftliche Berechnung und Einordnung der Verfahren ermöglichen soll.
- Einsatz des Regensimulators auf mehreren Flächen, um eine gezielte Ermittlung des Bodenabtrages bei den verschiedenen Bestellverfahren zu erreichen

- Neben den Exaktversuchen sollen in möglichst großem Umfang Demonstrationsflächen in weiten Bereichen Bayerns angelegt werden, um die Praktiker auf diese neuen Bestellverfahren aufmerksam zu machen und die Reaktion der Praxis auf derartige neue Lösungen zu testen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Estler'. The script is cursive and somewhat stylized, with the first letter 'M' being particularly large and prominent.

Prof. Dr. habil. M. Estler



EROSIONSSCHUTZ - VERSUCHE 1985

	<u>Saat-Verfahren</u>	<u>Art der Zwischenfrucht</u>
Oberbayern: Berger Josef 8250 Öd (Dorfen) Tel.: 08081/2072	Streifen-Frässaat Direktsaat	Weidelgras
Baron Krafft Freiherr von Crailsheim 8201 Amerang Tel.: 08075/204	Streifen-Frässaat Direktsaat Zinkenrotor	Weidelgras
Staatsgut Dürnast 8050 Freising Tel.: 08161/5954	Streifen-Frässaat Direktsaat Zinkenrotor	Phacelia, einj. Klee, Perko
Forster/Kögl 8054 Enghausen/Eichenried Tel.: 08764/300 bzw. 08123/814	Streifen-Frässaat	rauhe Pflugfurche
Holzappel Josef 8910 Ellinghofen Geratshof (Landsberg) Tel.: 08246/262	Streifen-Frässaat Direktsaat	Sommerwicken
Lenkl Johann 8050 Edenhofen (Tüntenhausen) Tel.: 08167/483	Streifen-Frässaat	Klee gras
Menschel 8311 Freidling (Buch am Erlbach) Tel.: 08706/363	Streifen-Frässaat Direktsaat	Senf
Staatsgut Puch 8080 Puch (FFB) Tel.: 08141/	Streifen-Frässaat	Phacelia, Alexandriner- klee, Senf, Sommerraps, Erbswickgemenge, ohne Zwischenfrucht.
Senger Anton Holzen 6 8311 Buch am Erlbach Tel.: 08706/383	Streifen-Frässaat	Sommerraps
Oberfranken: Baudler Gerhard Bodendorferstraße 9 8630 Bodendorf (Coburg) Tel.: 09568/5947	Streifen-Frässaat Direktsaat	Sommerraps

Niederbayern: Geislberger 8399 Poigham Tel.: 08531/4502	Streifen-Frässaat	Senf
Leitl Franz 8399 Thannham Tel.: 08536/655	Streifen-Frässaat	
Maier Albert 8399 Stündln Tel.: 08536/867	Streifen-Frässaat	einj. Klee
Mayerhofer Georg 8359 Parschalling Tel.: 08542/651	Streifen-Frässaat	Phacelia, Alexandriner- klee
Schönmoser Franz X. 8399 Andriching Tel.: 08533/1670	Streifen-Frässaat	Senf

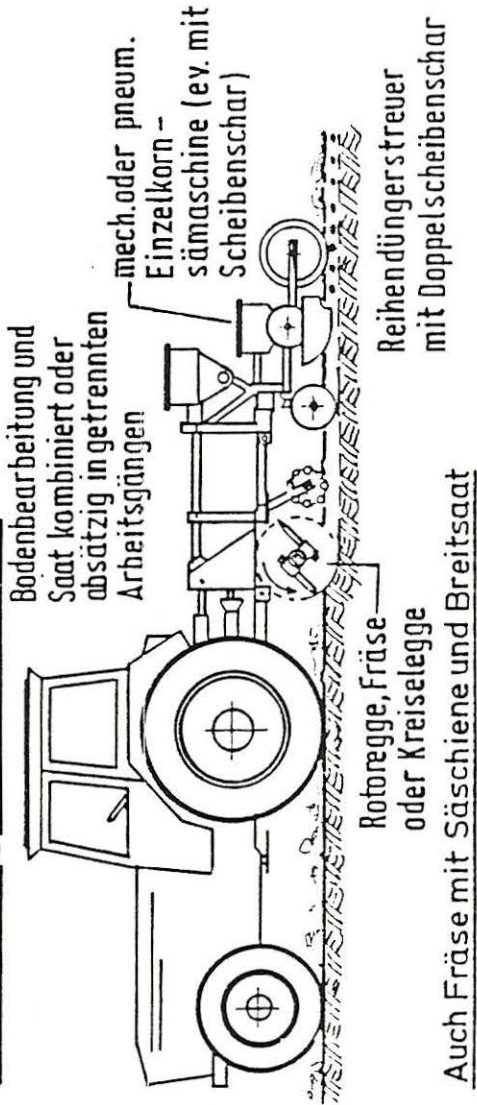
Streifen-Frässaat: HOWARD Streifenfräse u. KLEINE Maxicorn-M

Direktsaat: BECKER DT

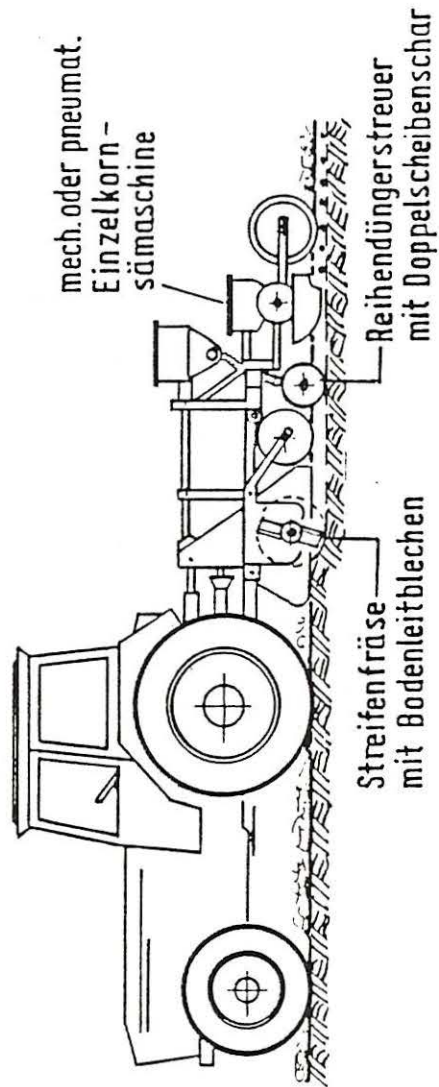
Zinkenrotor: (ganzflächige Bearbeitung) HOWARD u. KLEINE Maxicorn-M

A

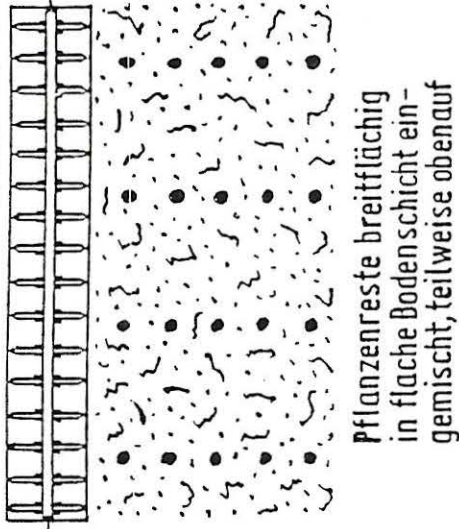
Ganzflächiges Einmulchen



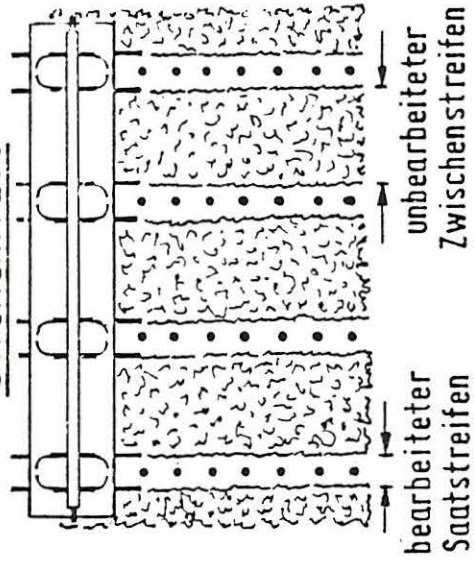
Streifen-Frässaat



Zapfwellenegge oder Fräse



Streifenfräse



ESTLER

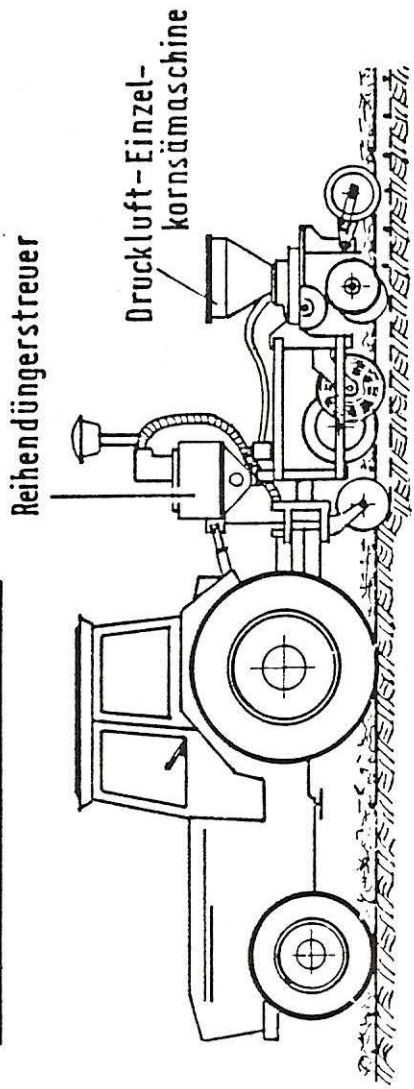
Mulchsaatverfahren



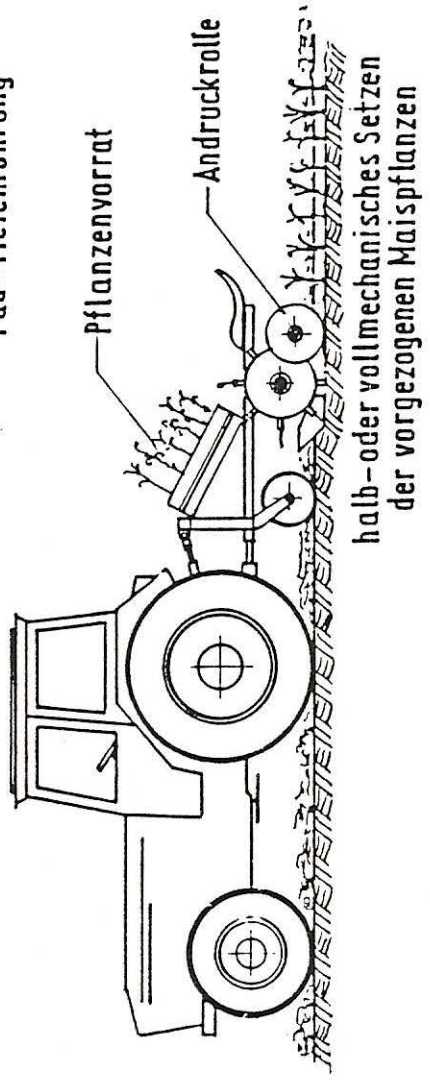
Pö

862 30

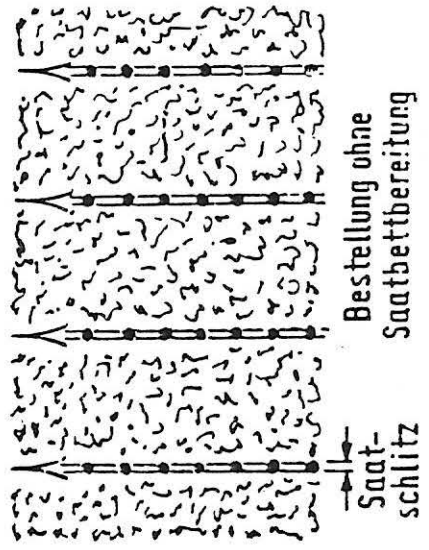
Direkt-Sämaschine



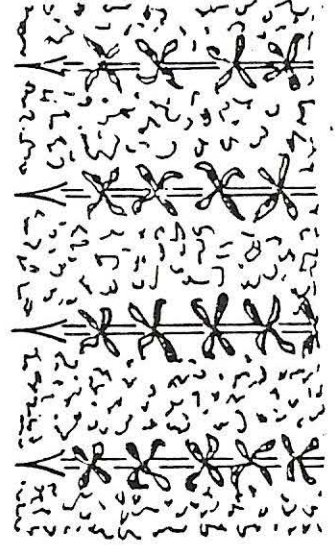
Mais-Pflanzmaschine



Doppelscheiben-Sächar



Furchenöffner



Mulchsaatverfahren
(schlitzförmig)

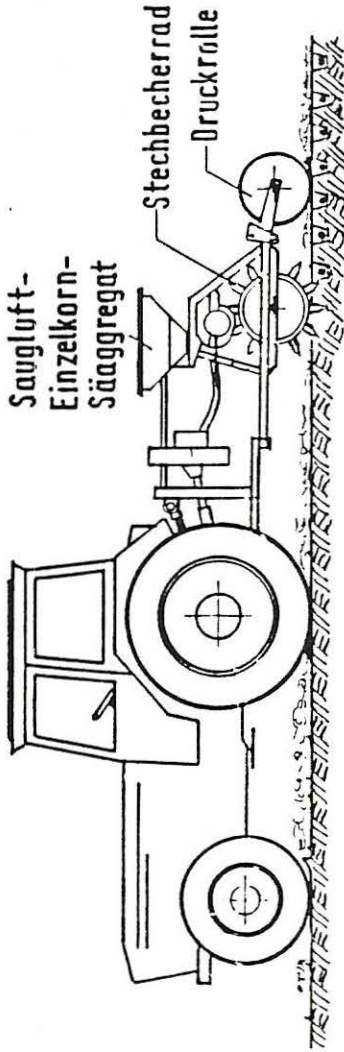
ESTLER



Pö

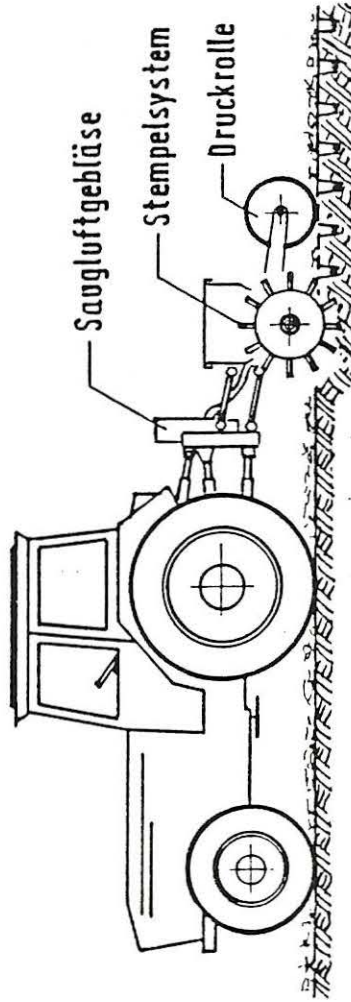
862 36

Stechbecher - Sävorrichtung



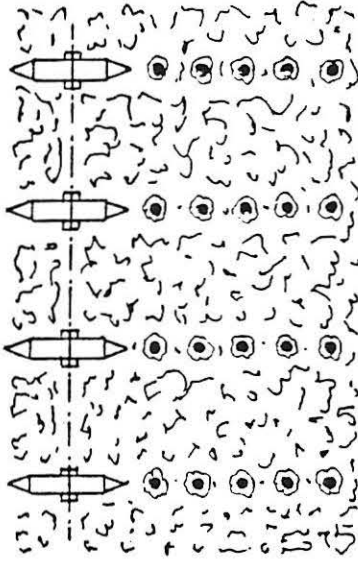
selbsttätig öffnende Becher

Sästempel - Einzelkornsämaschine

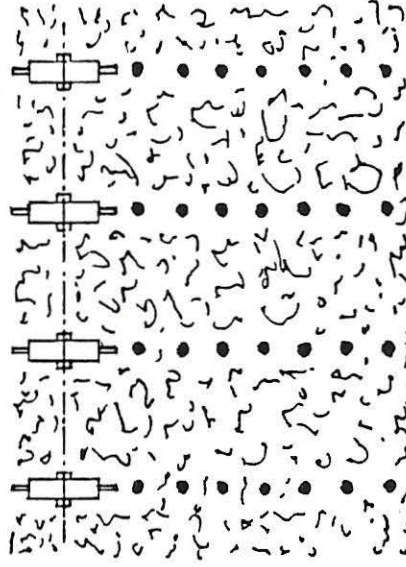


Stempellänge = Saattiefe (ca. 3cm)

Stechbecherrad



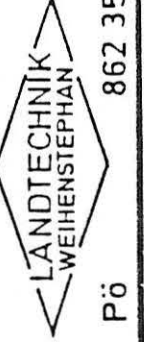
Särad mit Saatrohren

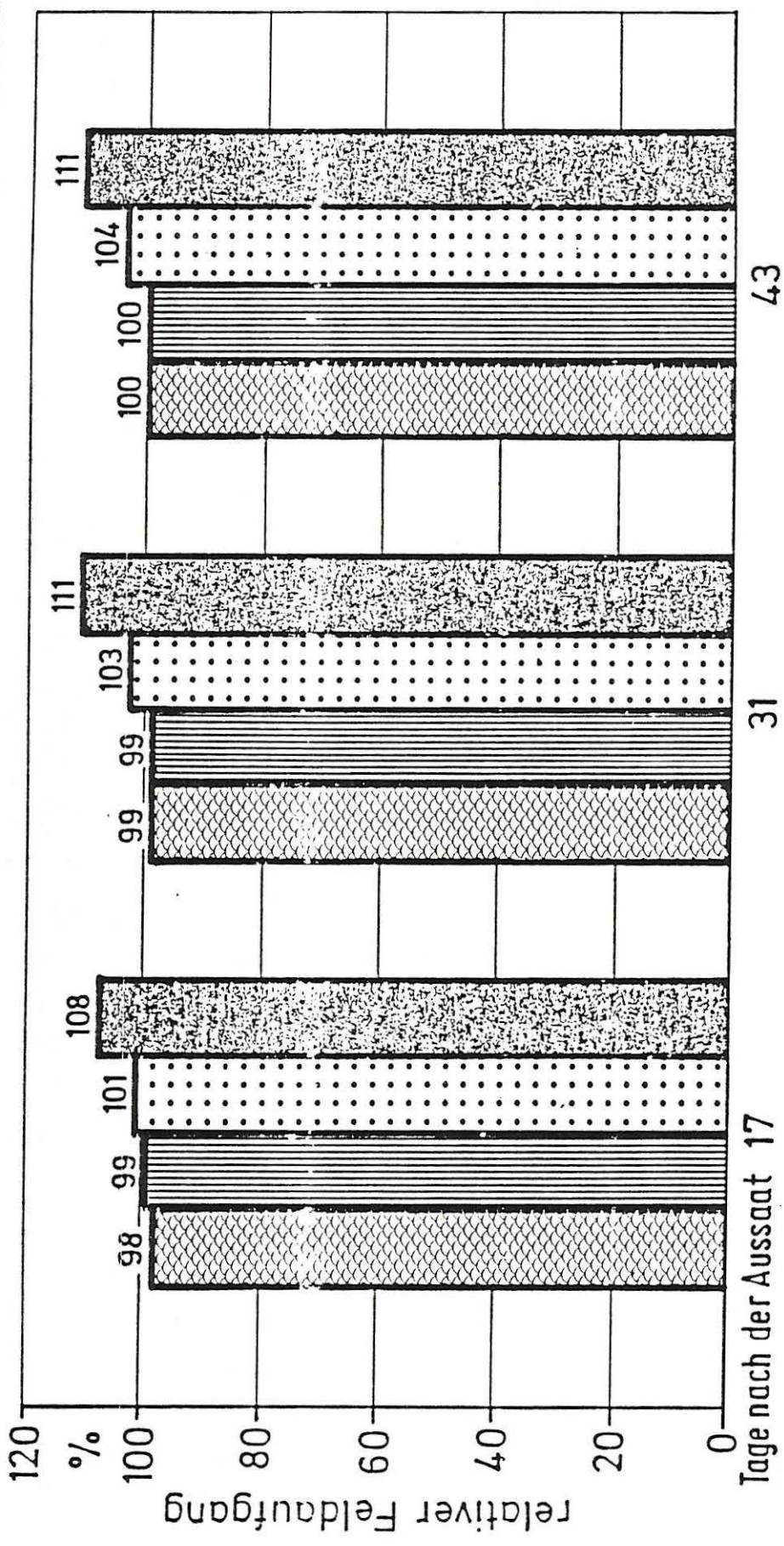


Punktförmige Saatgutablage

ESTLER

Mulchsaatverfahren
(punktförmig)





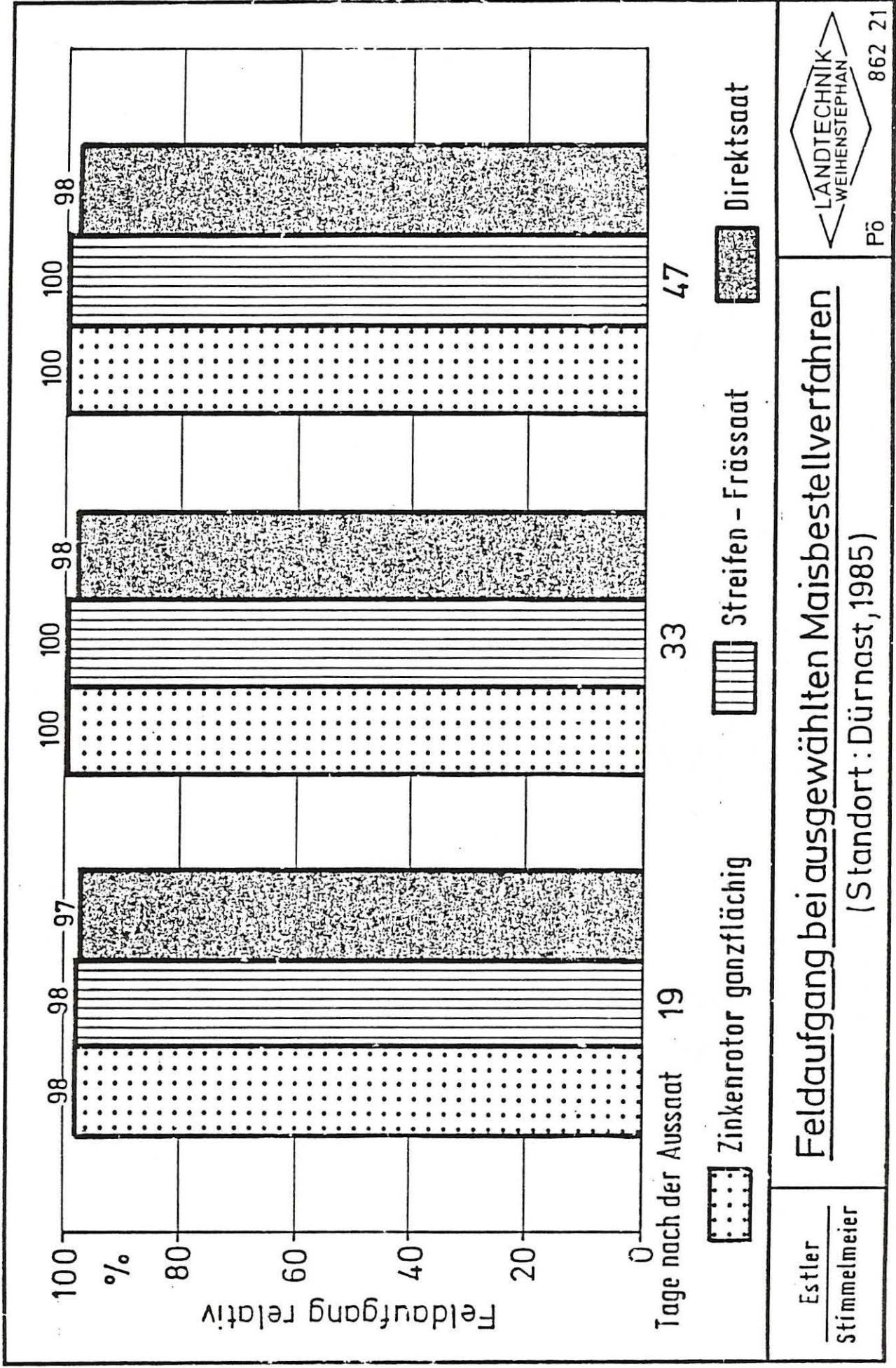
konventionell, Pflugfurche
 Streifenfrässaat
 Zinkenrotor, ganzflächige Bearbeitung
 Direktsaat

Estler
Stimmelmeier

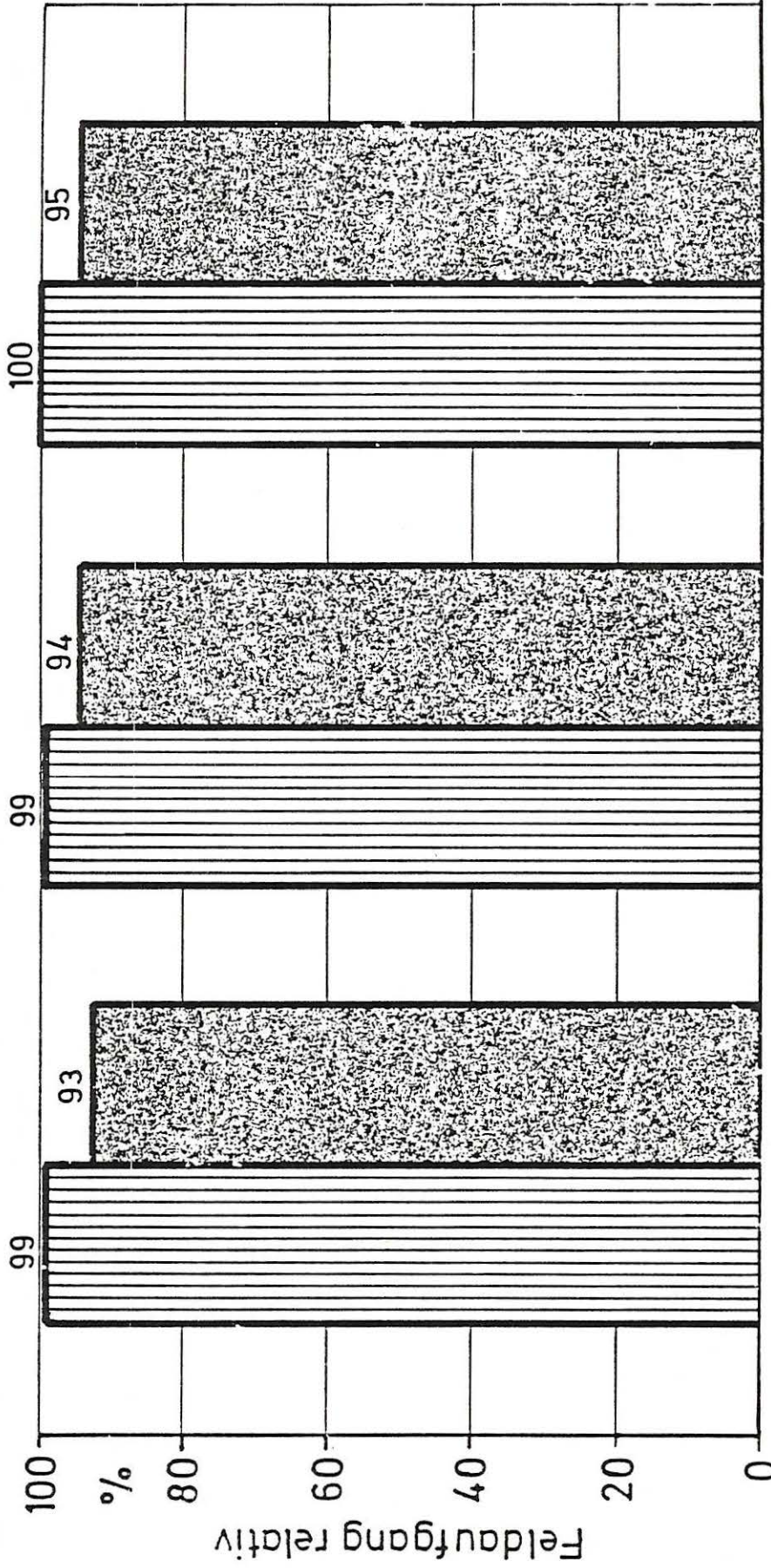
Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren
(Standort: Amerang, 1985)

Pö 852 395

 LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN



Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren
(Standort: Dürnast, 1985)



43

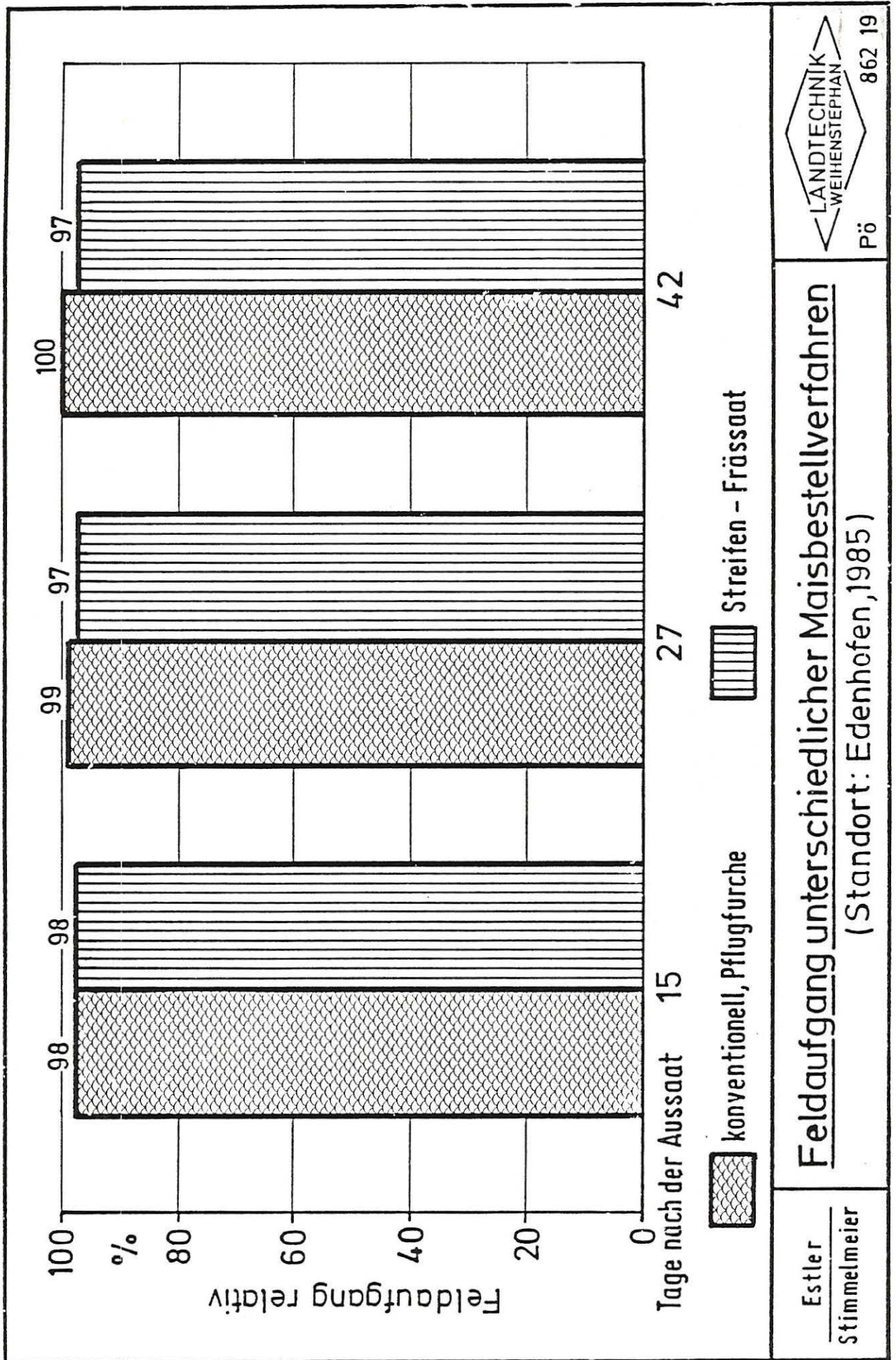
31

21

 Streifen - Früssaat
  Direktsaat

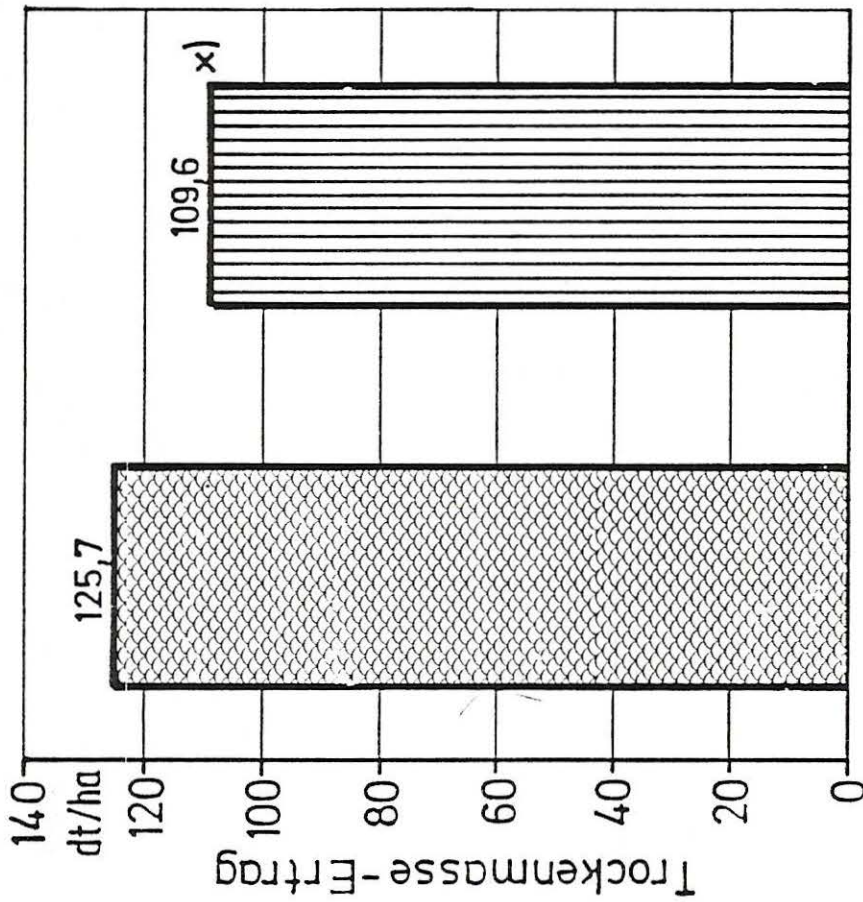
Estler
Stimmelmeyer

Feldaufgang unterschiedlicher Maisbestellverfahren
(Standort: Freidling, 1985)



Estler
 Stimmelmeyer

Feldaufgang unterschiedlicher Maisbestellverfahren
 (Standort: Edenhofen, 1985)



TS- Gehalt: 29,4

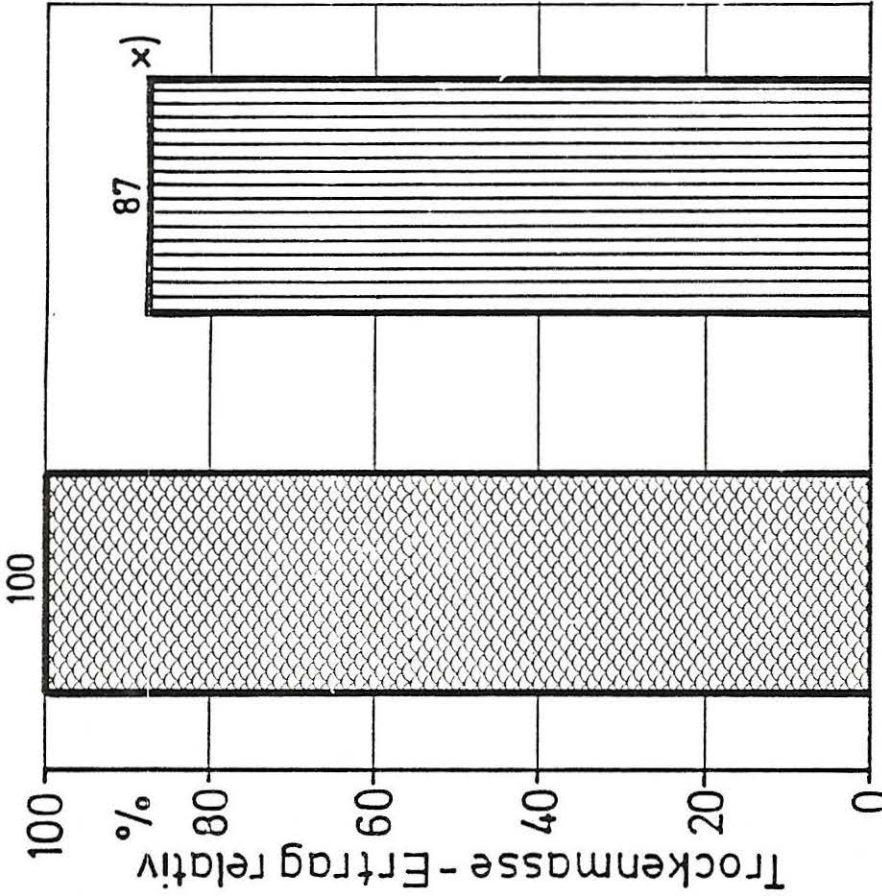
konventionell,
Pflugfurche



Streifen - Frässaat



x) stark wechselnde Bodenverhältnisse



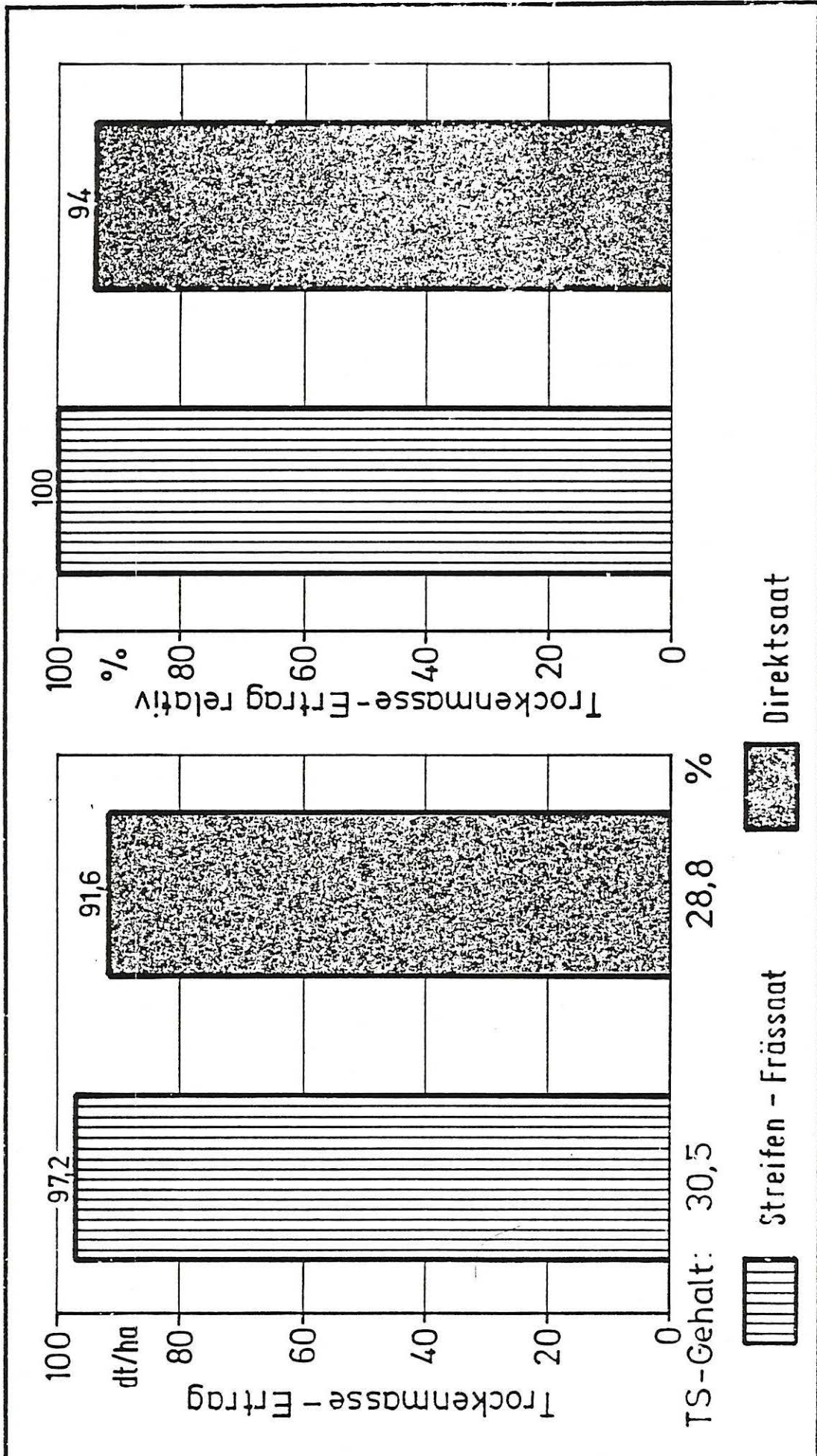
Silomaisерtrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren
(Standort: Edenhofen, 1985; Landsberger Gemeinde)

Estler
Stimmelmeyer



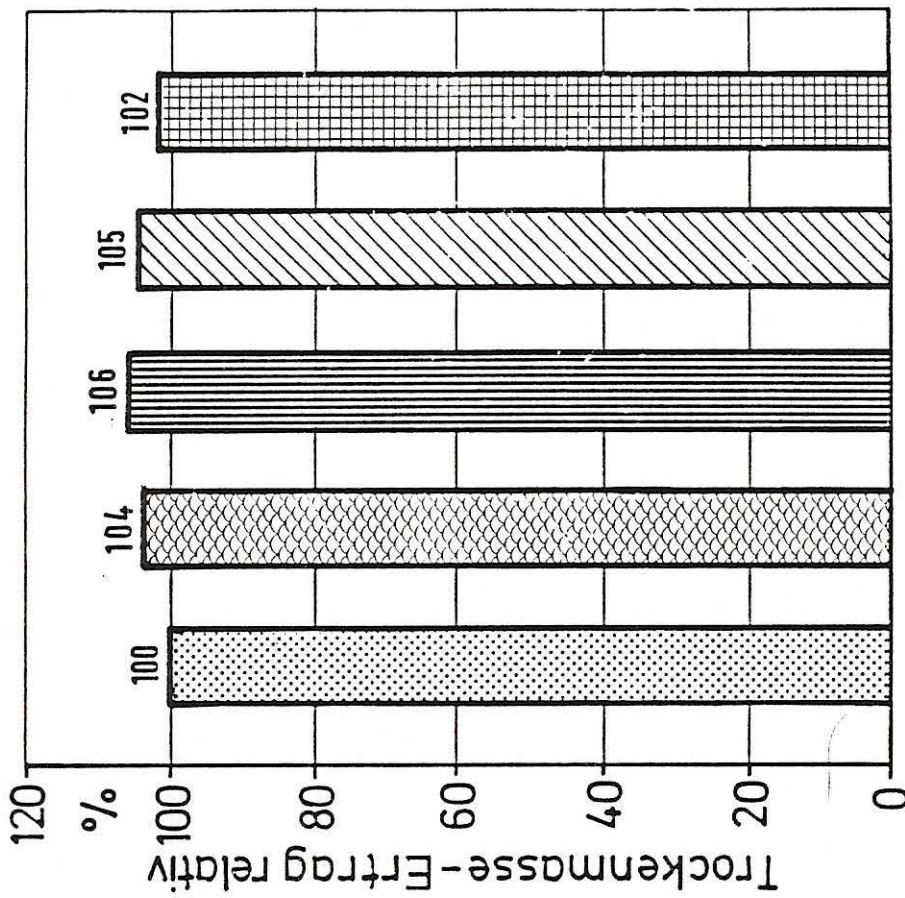
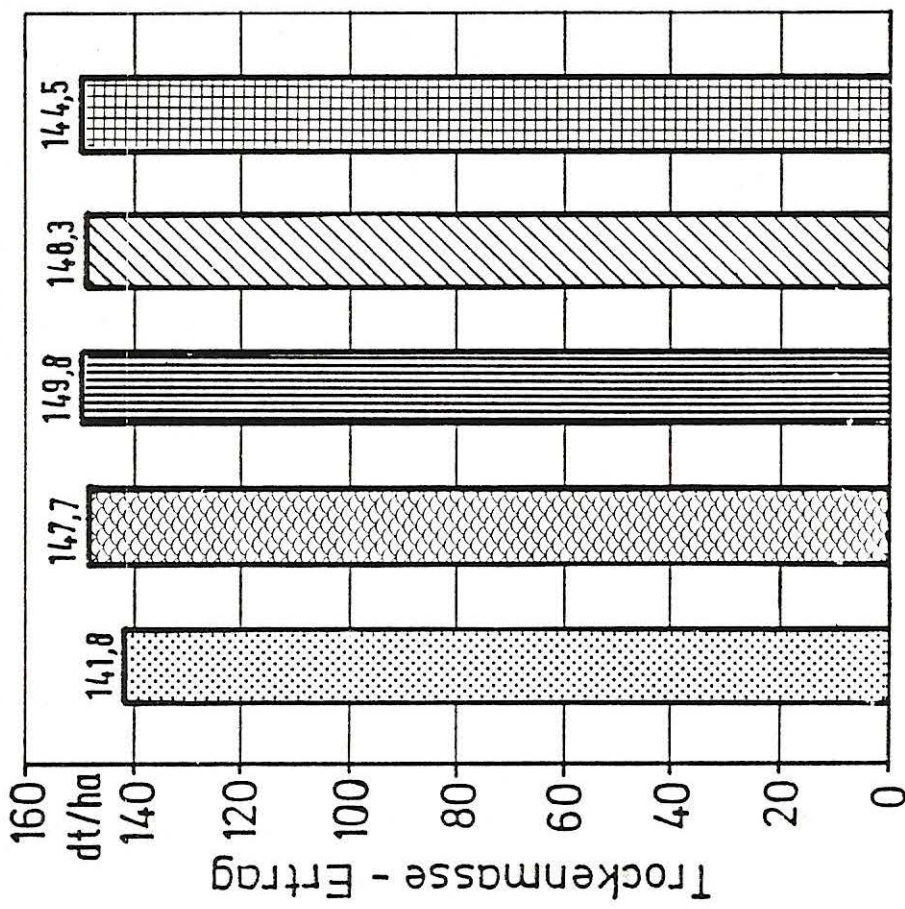
Pö

862 2



Silomaissertrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren
(Standort: Freidling, 1985; Senf)

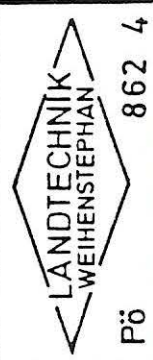
Estler
Stimmelmeier



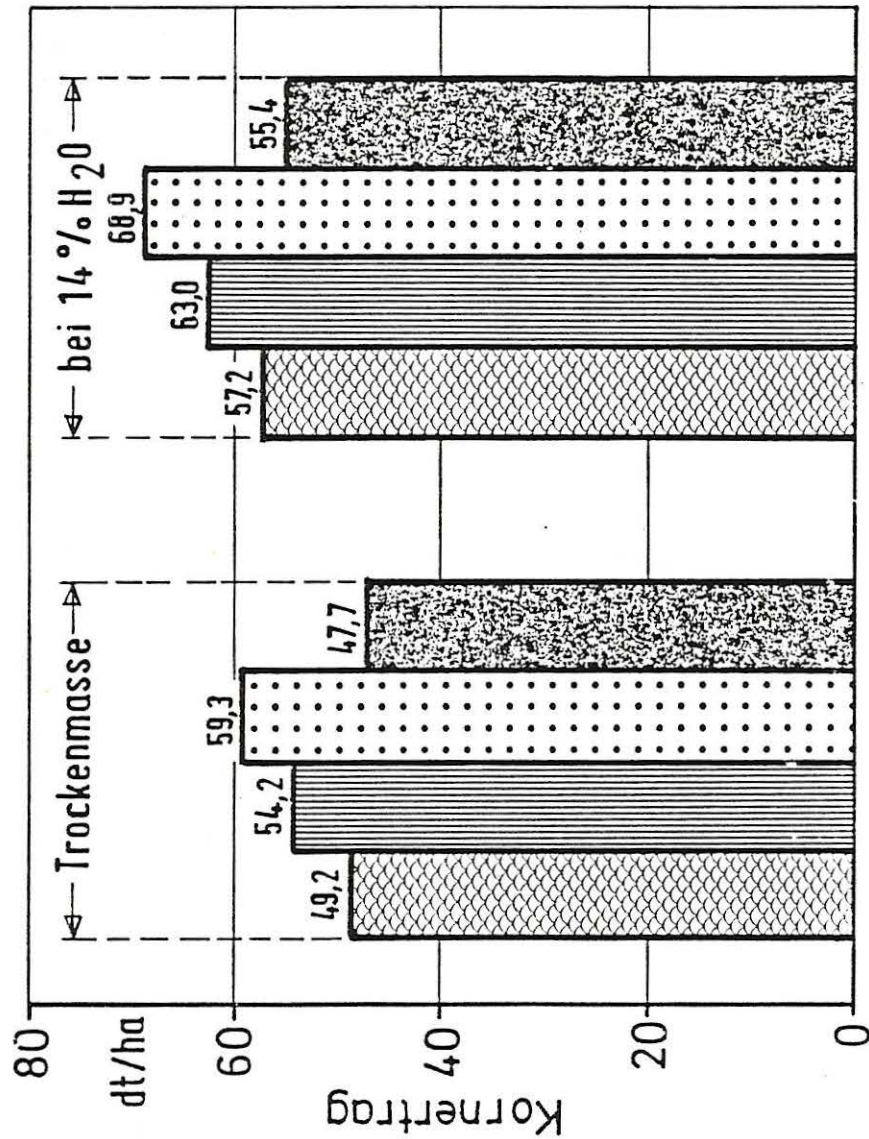
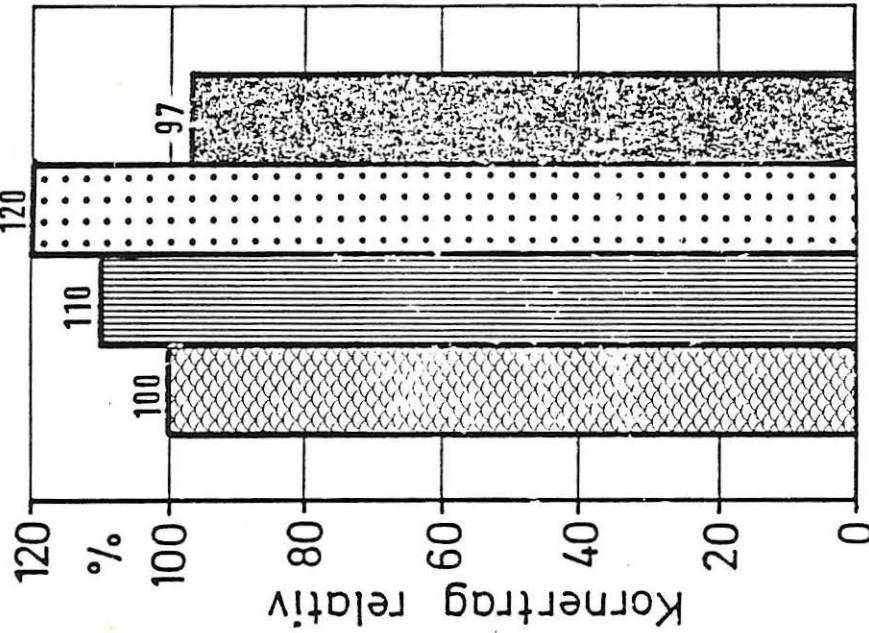
- Streifen - Winterfurche abgeeggt
- Frässaat in: Winterfurche rauh
- Phacelia eingegrubert
- Phacelia abgefroren
- Alexandrinerklee abgefroren

Estler
Stimmelmeier

Silomais-Trockenmasseerträge bei verschiedenen Erosionsschutzmaßnahmen
Quelle: Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur u. Pflanzenbau (Standort: Pfaffenhofen 1984)



M



-  konventionell Pflugfurche
-  Streifen-Frässeed
-  Zinkenrotor ganzflächig und EK-Sämaschine
-  Direktsaat

Kornertrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren

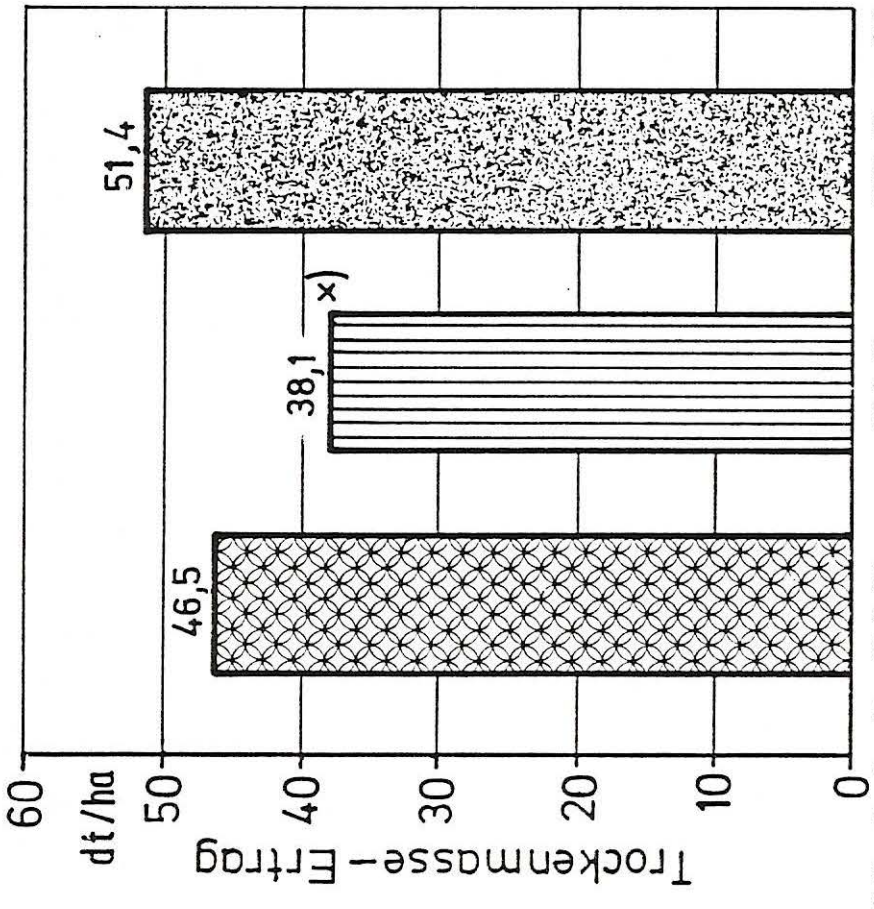
(Standort Amerang, 1985; Weidelgras)



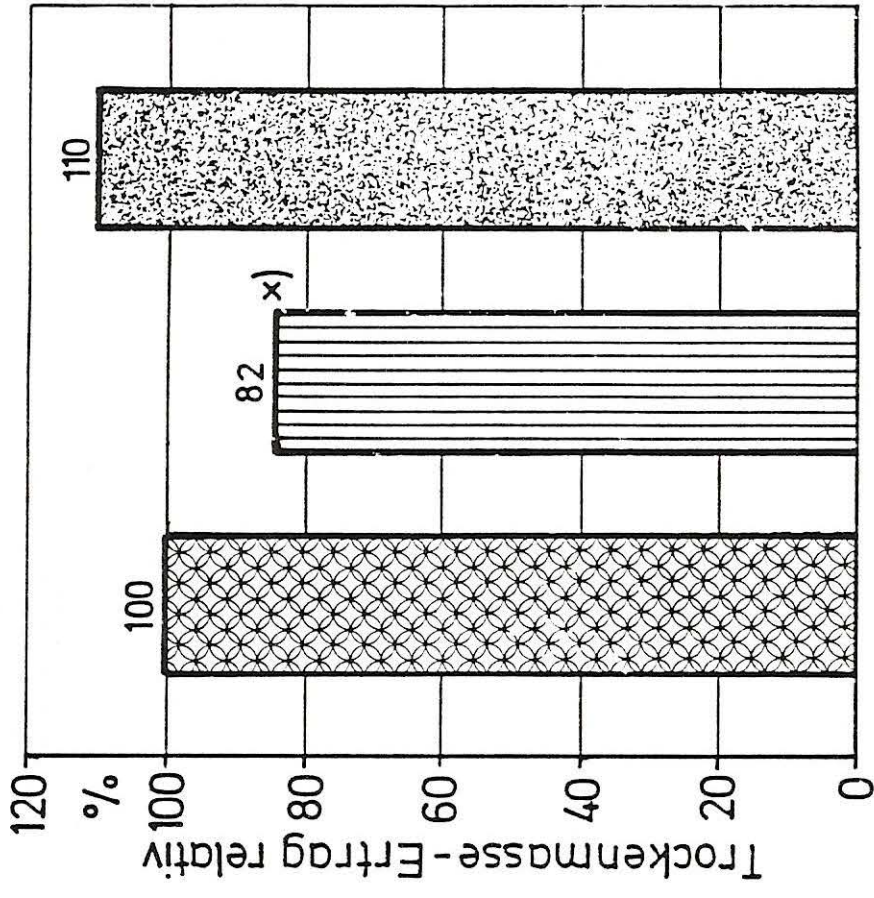
LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN

Pö 862 6

Estler
Stimmelmeyer



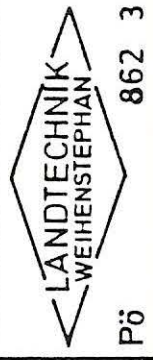
TS-Gehalt: 54,7 51,9 52,3 %
 Kreislege ganzflächig und EK-Sämaschine
 Streifen - Fräsaat
 Direktsaat

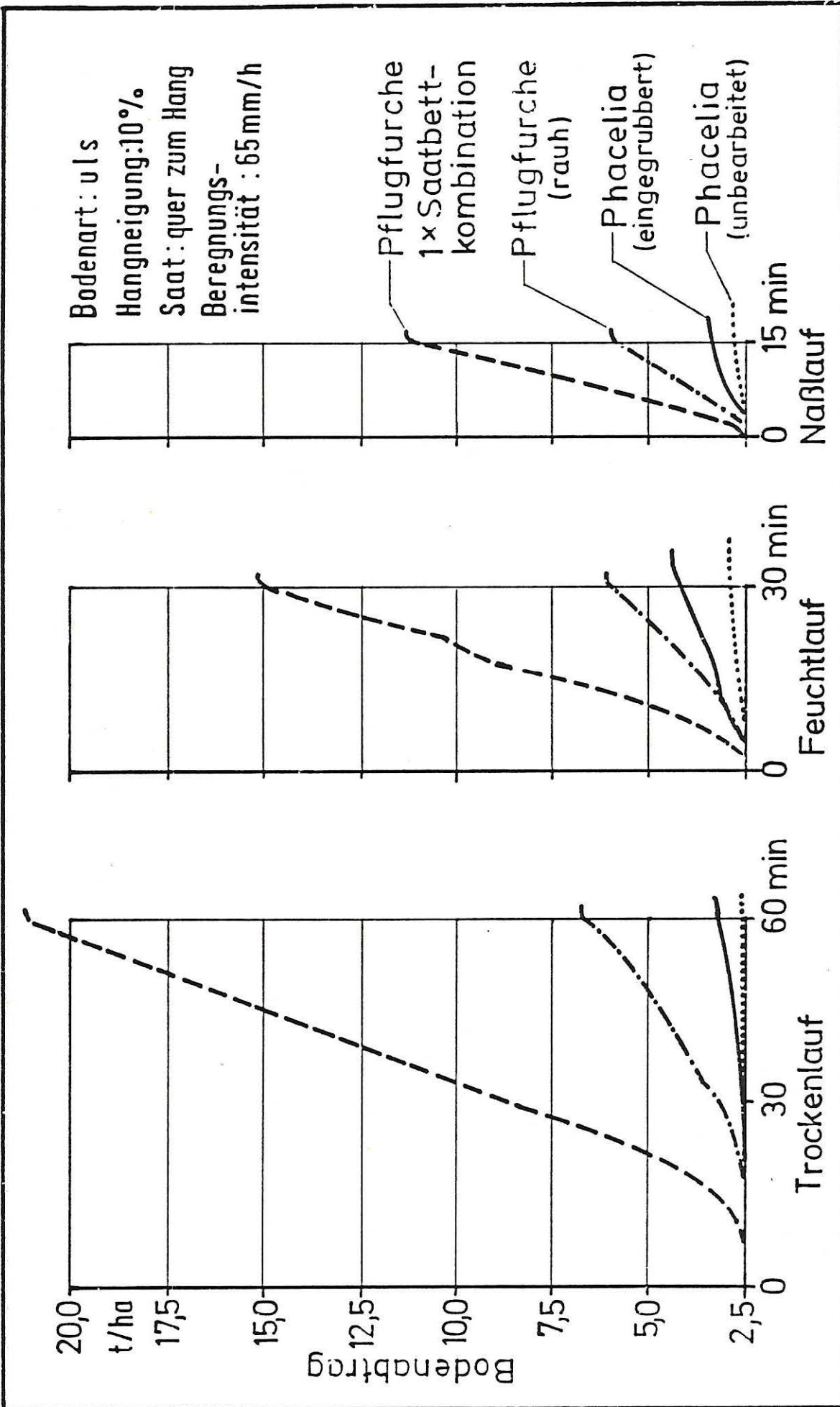


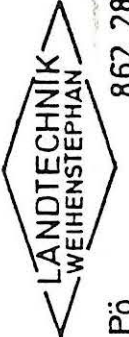
x) stark wechselnde Bodenverhältnisse

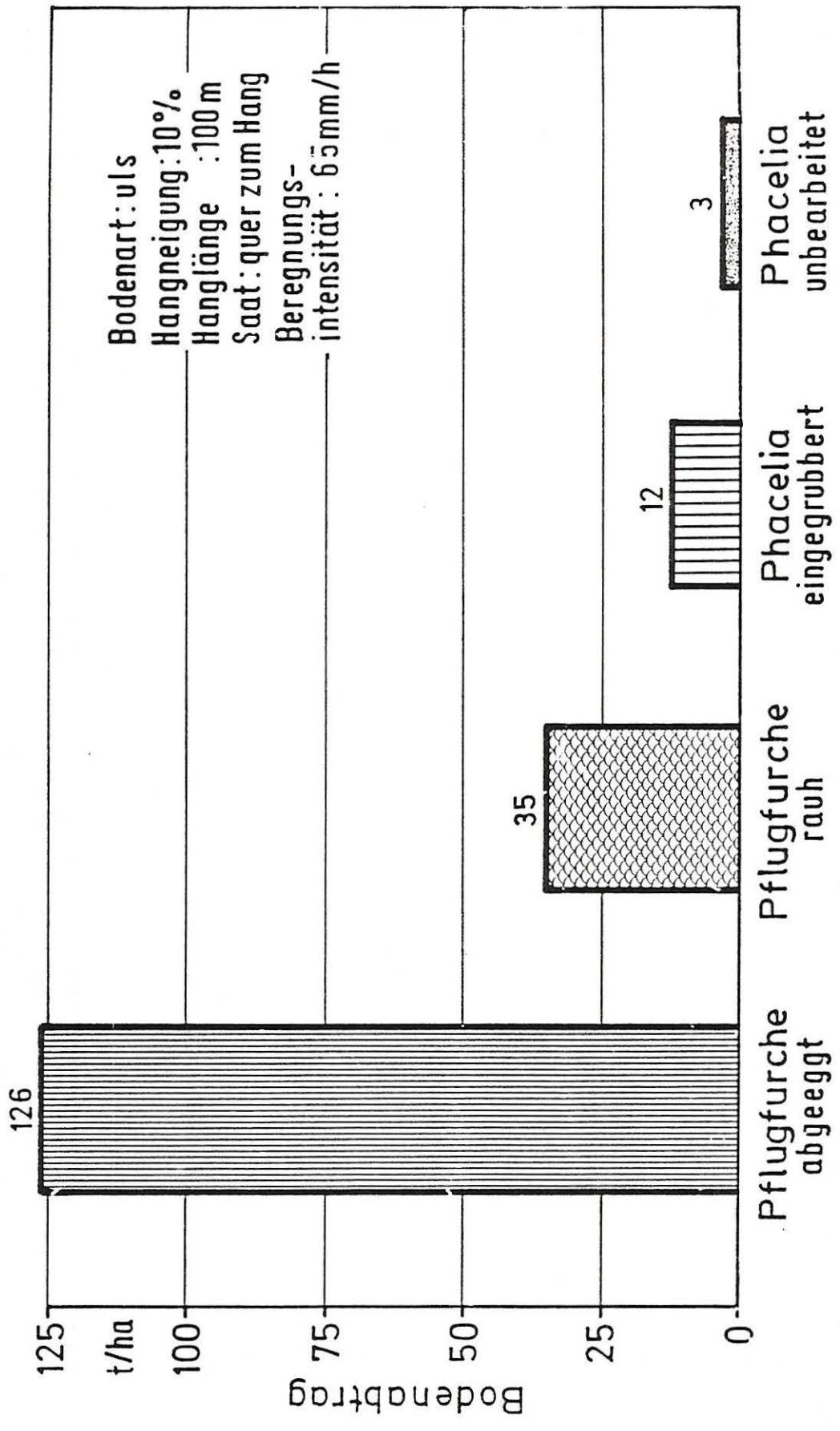
Estler
 Stimmelmeier

Corn-Cob-Mix - Ertrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren
 (Standort: Boderndorf, 1985; Sommerraps)





Estler Stimmelmeier	<h3>Bodenabtrag der Maisberegnungen</h3> <p>(verschiedene Varianten von Feldvorbereitung und Zwischenfruchtbestand)</p> <p style="font-size: small;">Quelle: KAINZ, Institut für Bodenkunde</p>	Pö
		862 28



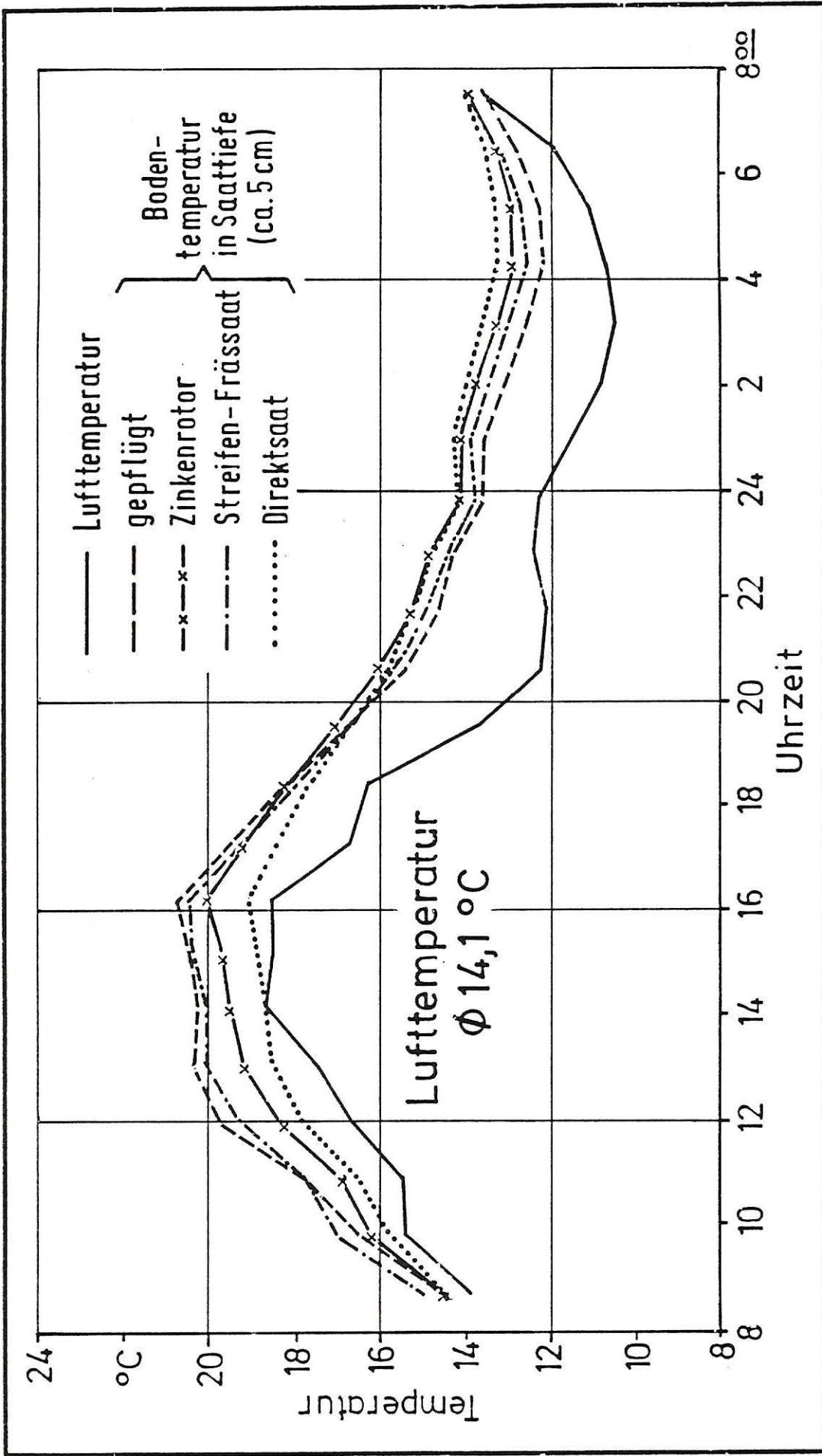
Bodenart: u/s
 Hangneigung: 10%
 Hanglänge : 100 m
 Saat: quer zum Hang
 Beregnungs-
 intensität : 65 mm/h

Bodenabtrag der Maisberegnungen
 (verschiedene Varianten von Feldvorbereitung und Zwischenfruchtbestand)
 Quelle: Institut für Bodenkunde (Standort: Pfaffenhofen 1984)

Estler
 Stimmelmeyer

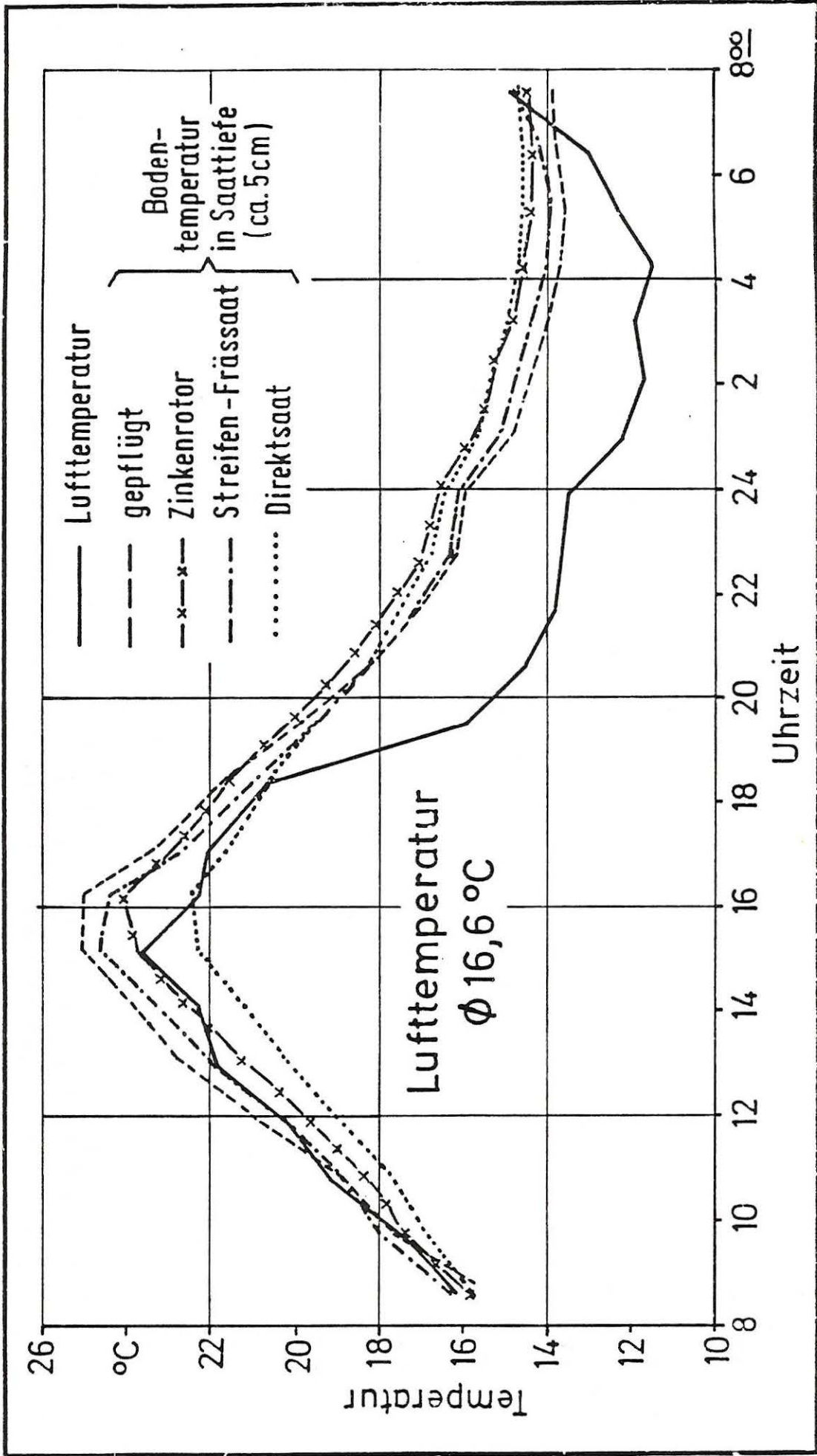
LANDTECHNIK
 WEIHENSTEFHAN
 Pö 862 39

15



Temperaturverlauf bei Maisbestellverfahren

(4-Tages-Mittelwerte vom 25.-28.6.1985 in Amerang)



Temperaturverlauf bei Maisbestellverfahren

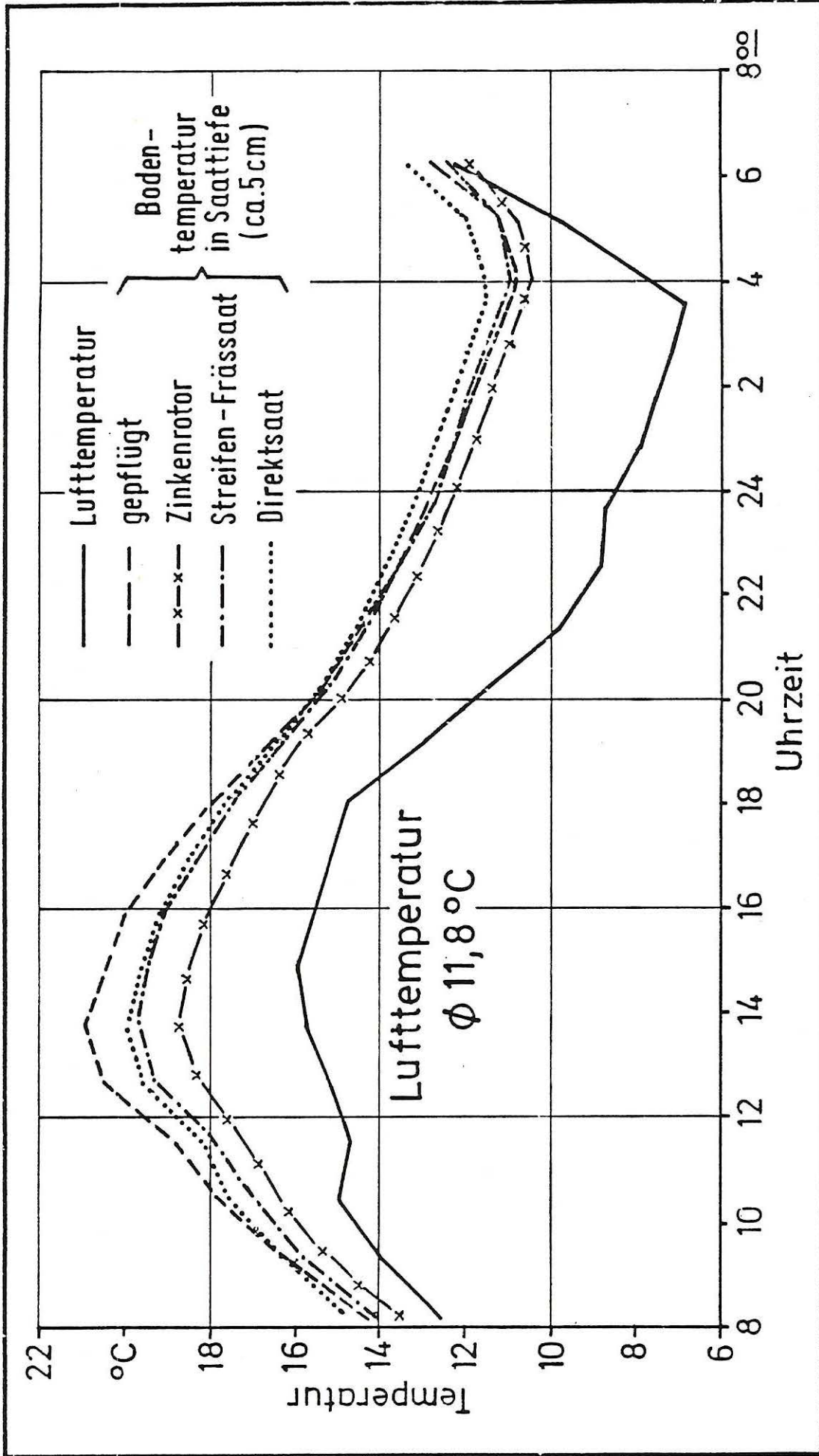
(4-Tages - Mittelwerte vom 29.6. - 2.7.1985 in Amerang)

Estler
Stimmelmeyer

Pö

LANDTECHNIK
WEIHENSTEFHAN

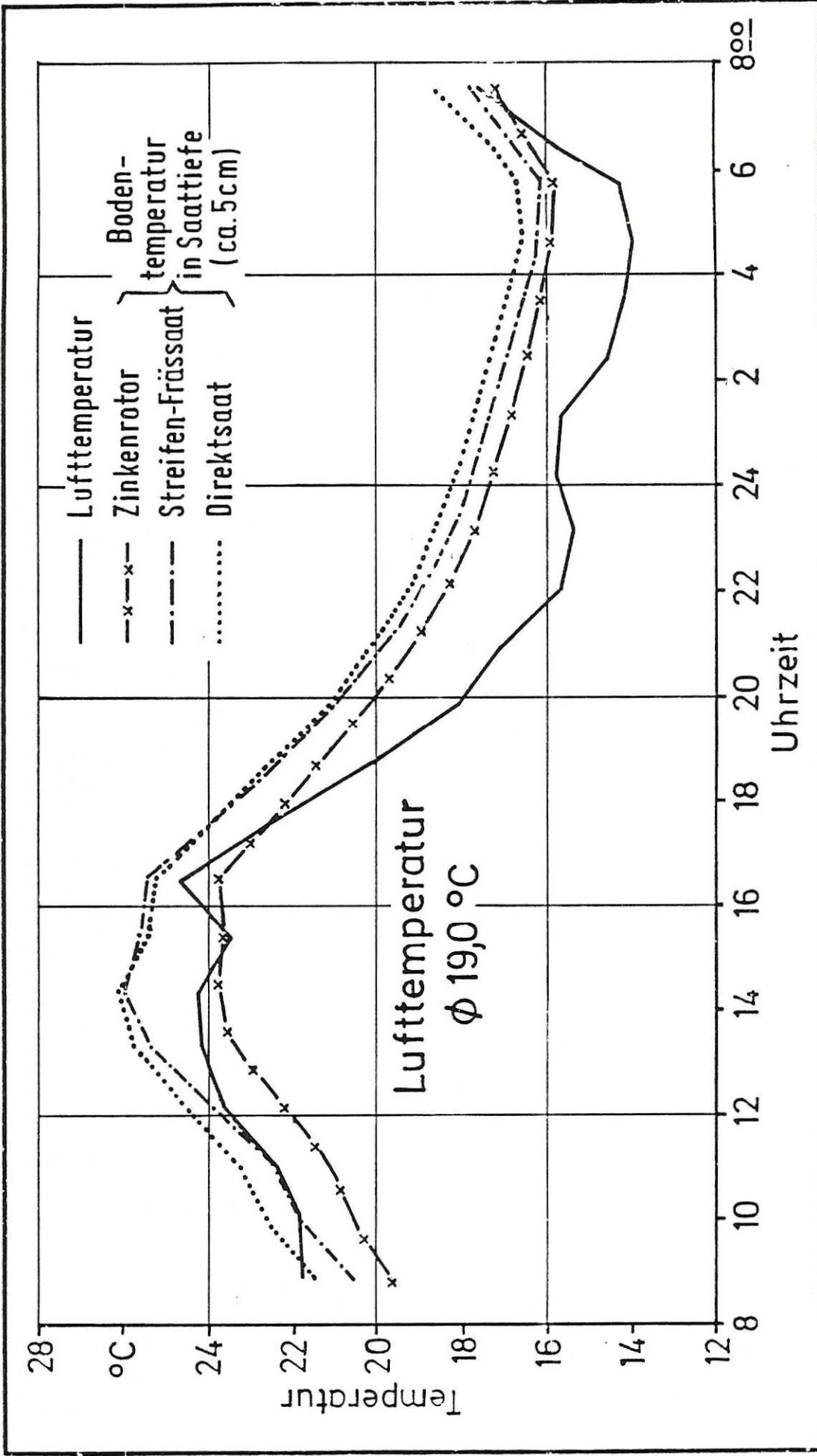
852 437



Estler
Stimmelmeier

Temperaturverlauf bei Maisbestellverfahren
(4-Tages-Mittelwerte von 15.-18.6.1985 in Dürnast)

LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN
Pö 852 442



Temperaturverlauf bei Maisbestellverfahren

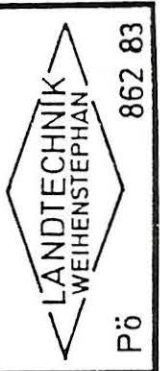
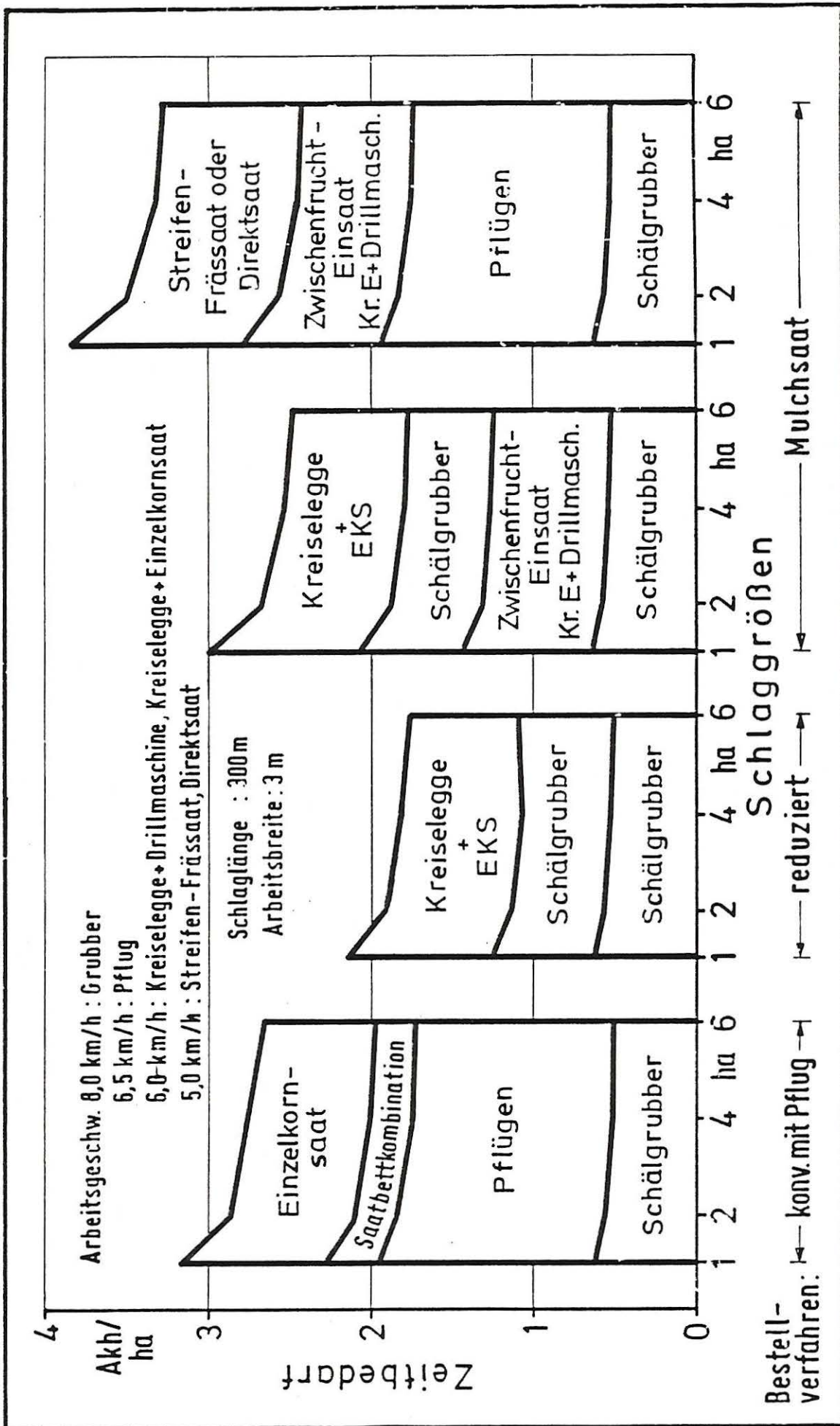
(3-Tages-Mittelwerte von 5.-7.6.1985 in Dürnast



Pö

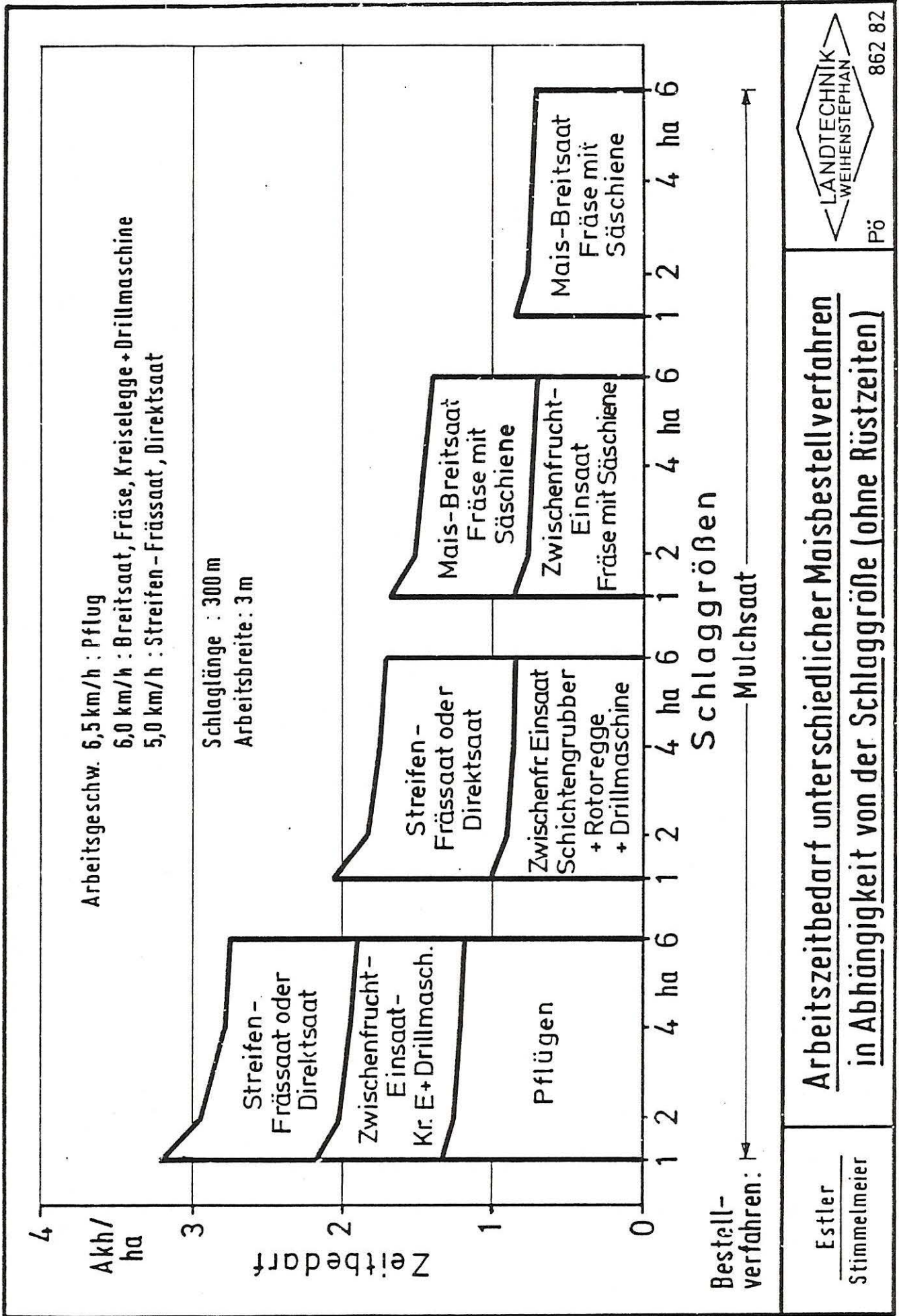
852 441

Estler
Stimmelmeier



Arbeitszeitbedarf unterschiedlicher Maisbestellverfahren
in Abhängigkeit von der Schlaggröße (ohne Rüstzeiten)

Estler
 Stimmelmeier



**Arbeitszeitbedarf unterschiedlicher Maisbestellverfahren
 in Abhängigkeit von der Schlaggröße (ohne Rüstzeiten)**

**3. Zwischenbericht
für das Forschungsvorhaben im Jahr 1986**

1. Einführung

In dem vorliegenden sachlichen Bericht wird in Ergänzung zu den beiden Berichten der Versuchsjahre 1984 und '85 über die Untersuchungen und deren Ergebnisse aus dem Versuchsjahr 1986 berichtet.

Verschiedene Gründe haben dazu geführt, daß in jüngster Zeit das Interesse der praktischen Landwirte an erosionsmindernden Maßnahmen erheblich gestiegen ist:

- der z.T. sehr erosionsfördernde Witterungsverlauf in den vergangenen Jahren
- die Einsicht und Überzeugung der Praktiker, daß wirksame Maßnahmen zum Schutze des Bodens auf erosionsgefährdeten Standorten unerläßlich sind
- das relativ umfangreiche und vielseitige Geräteangebot, welches von der einschlägigen Landmaschinen-Industrie bereitgestellt wird.

Die interessanten Untersuchungsergebnisse des Versuchsjahres 1986 sollen jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß trotz intensiver Aktivitäten auf einigen Gebieten noch keine ausreichend konkreten, für den Einzelbetrieb oder -standort sichere Angaben gemacht werden können. Dies betrifft insbesondere die Eignung bestimmter Zwischenfrüchte, die Notwendigkeit, technische Lösungen und Kosten der Unkrautbekämpfung im Frühjahr etc.

2. Versuchsdurchführung

2.1 Einsatzbetriebe

Der Einsatz von Geräten für die Erosionsschutzmaßnahmen stand im Jahr 1986 unter 2 wichtigen Gesichtspunkten:

- Durchführung von Exaktversuchen, bei denen ausgewählte ackerbauliche, pflanzenbauliche, landtechnische und arbeitswirtschaftliche Parameter erfaßt wurden. Die Versuchsdurchführung erfolgte zum Teil in Zusammenarbeit mit der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau sowie verschiedenen Ämtern für Landwirtschaft.
- Darüberhinaus wurden Demonstrationseinsätze auf verschiedenen Standorten durchgeführt, um den Praktikern eine aktuelle Information über derzeit praktikable Verfahren zu vermitteln.

Insgesamt wurden im Jahr 1986 Maschineneinsätze auf 25 Standorten durchgeführt, deren regionale Verteilung und Lage aus Abbildung 1 ersichtlich ist.

Die große Zahl an Einsatzorten verursachte vor allem bei den Demonstrationseinsätzen gewisse Probleme, in der 1986 sehr verspäteten und kurzen Einsatzzeitspanne den jeweils betriebsspezifisch optimalen Saatzeitpunkt einhalten zu können. Deshalb soll im Versuchsjahr 1987 die Zahl der Betriebe reduziert und das Schwergewicht auf Exaktversuche gelegt werden. Dies erscheint vertretbar, da einige offizielle Vorfürungen zum Thema "Erosionsminderung" stattfinden werden und dort eine umfangreiche Praktiker-Information vermittelt wird.

Grundsätzlich wurden im Versuchsjahr 1986 die gleichen ackerbaulichen, pflanzenbaulichen und landtechnischen Versuchsparameter ermittelt wie in den Vorjahren. Neu in das Versuchsprogramm aufgenommen wurden lediglich Zapfwellen-Drehmomentmessungen an der Streifenfräse, um nähere Informationen über den benötigten Leistungsbedarf dieser Gerätetechnik zu erhalten.

2.2 Zwischenfrüchte

Aufgrund der Erfahrungen der Vorjahre wurde besonderes Augenmerk auf den Zustand des Zwischenfrucht-Pflanzenmulches zur Zeit der Bestellung sowie dessen Auswirkungen auf die Durchführung der Bestellarbeiten gelegt. Dabei zeigte sich, daß gut entwickelte Pflanzenbestände von Phacelia und Klee sich im Frühjahr mattenförmig auf den Boden ablegen, währenddessen z.B. Senf eine mehr stengelige Struktur aufweist. Je dichter das Pflanzenmaterial auf dem Boden aufliegt desto stärker wird die Wasserverdunstung, Austrocknung und Erwärmung des Bodens gebremst. Dies kann zu einer gewissen Verzögerung des Bestellzeitpunktes (ca. 5 - 7 Tage) führen.

Hinsichtlich des Zustandes des Pflanzenmaterials ergab sich, daß die für das Mulchsaatverfahren meist verwendeten, über Winter abfrierenden Zwischenfruchtpflanzen (Phacelia, Senf, Alexandrinaklee) im Frühjahr einwandfrei abgefroren sind. Das bröselige Pflanzenmaterial verursachte den eingesetzten Bestellmaschinen keinerlei Probleme, währenddessen zähstengeliges Material wie z.B. von Ackerbohnen sowohl bei den Frässaat- als auch den Direktsaatmaschinen erhebliche Verstopfungsprobleme verursachte.

Bei gut entwickelten Pflanzenbeständen ist damit zu rechnen, daß die Erosionsschutzwirkung nicht nur während der kritischen Zeitspanne bis zum "Schließen" der Pflanzenbestände, sondern in der gesamten Vegetationsperiode gegeben ist.

2.3 Eingesetzte Gerätetechnik

Um eine Optimierung der Gerätetechnik zu erreichen, wurden gegenüber 1985 einige technische Abwandlungen an den Bestellmaschinen durchgeführt. Sie bezogen sich insbesondere auf

- Verlegen des Reihendünger-Vorratsbehälters vom Sägerät auf die Streifenfräse, um eine günstigere Lage des Geräte-Schwerpunktes zu erreichen
- Anbringen eines geänderten Scheibenseches bei der Direktsaat-Maschine mit dem Ziel, ein exaktes Durchschneiden des Pflanzenmulches und die ordnungsgemäße Formung der Saatfurche zu erreichen
- Abänderungen am Sächar des mechanischen Maissägerätes (Vorschalten eines Scheibenseches bzw. Anbringung von Doppelscheibenscharen), um bisher aufgetretene Verstopfungen in diesem Bereich zu vermeiden.

Außer den bisher angewandten Mechanisierungslösungen (vgl. Zwischenbericht zum Versuchsjahr 1985) wurden im Jahr 1986 3 zusätzliche Maschinenvarianten eingesetzt:

- ein neuer Fräsrotor mit 15 cm breiten Frässtreifen (bisher 25 cm), um den unbearbeiteten, erosionsmindernden Zwischenstreifen möglichst breit zu halten
- Einsatz eines Zinkenrotors, um die Eignung dieser Lösung im Vergleich zum Fräsrotor zu überprüfen
- Einsatz der Direktsaat-Maschine auf rauher Pflugfurche, um einen wirksamen Erosionsschutz trotz Beibehalten der konventionellen Herbstpflugfurche zu ermöglichen.

3. Untersuchungsergebnisse

Wie in den vergangenen Jahren wurden die pflanzenbaulichen Untersuchungen der im Rottal gelegenen Betriebe von der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau durchgeführt und die Ergebnisse in einem gesonderten Bericht zusammengestellt.

Wie bereits erwähnt, erfolgte die Ermittlung von exakten Ergebnissen nur auf ausgewählten Betrieben, die in gewisser Beziehung repräsentativ für eine größere Region gelten können.

3.1 Versuchsergebnisse 1986

Feldaufgang

Der Feldaufgang wurde auch im Jahr 1986 als erstes Bewertungskriterium für die Auswirkungen der verschiedenen Mulchsaat-Verfahren ermittelt.

In den Graphiken 2 - 11 sind die Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefaßt. Auf dem Standort Amerang wurden die Mulchsaatverfahren bei unterschiedlicher Ausgangssituation (Pflugfurche/Stoppelfeld/Weidelgras) eingesetzt. Dabei zeigte sich, daß die einzelnen Bestellverfahren z.T. sehr unterschiedlich auf die jeweilige Ausgangssituation reagieren (Graphiken 2 - 5).

Für den Standort Schönbichl ist anzumerken, daß das als überwinternde Zwischenfrucht angebaute "Landsberger Gemeinde" im Frühjahr zur Silagebereitung abgeerntet wurde und anschließend in die verbleibende Stoppel bzw. nach einer zwischengeschalteten Pflugfurche die Maisbestellung vorgenommen wurde (Graphiken 6 - 11). Auf der ungepflügten Parzelle waren durch die verschiedenen Arbeitsgänge für die Silagebereitung derart viel Fahrspuren und Verdichtungshorizonte hervorgerufen worden, daß ein deutlich geringerer Feldaufgang im Vergleich zum gepflügten Feld zu verzeichnen war.

Ernteerträge

Für den Standort Amerang ist der Kornertrag in Graphik 12 bei 14 % Wassergehalt bei unterschiedlicher Ausgangssituation (Pflugfurche/Stoppelfeld/Weidelgras) dargestellt. In den Graphiken 13 bis 15 ist eine differenzierte Darstellungsweise nach Trockenmasseertrag, Ertrag bei 14 % Wassergehalt und

relativem Kornertrag für die 3 unterschiedlichen Ausgangssituationen wiedergegeben. Dabei zeigt sich, daß bei den Mulchsaatverfahren überwiegend höhere Ernteerträge zu verzeichnen waren als bei der konventionellen Bestellung.

Für die Standorte Schönbichl, Futteröd und Wies sind die Silomaiserträge in den Darstellungen 16 bis 22 aufgeführt. Während auf dem Standort Schönbichl keine einheitliche Ertragsentwicklung zwischen konventioneller Bestellung und Mulchsaatverfahren zu verzeichnen war, erzielte auf den Standorten Grucking und Futteröd die Direktsaatvariante höhere Erträge. Auf dem Standort Wies wurde lediglich ein Vergleich zwischen konventioneller Bestellung und Streifenfrässaat angestellt, wobei hier die Streifenfrässaat etwas geringere Trockenmasseerträge erzielte.

Bodentemperatur

In Darstellung 23 sind für 2 ausgewählte Beobachtungszeiträume, in denen sehr unterschiedliche Lufttemperaturverhältnisse vorlagen, die Temperaturverlaufskurven für die untersuchten Maisbestellverfahren aufgetragen. Während in den Vorjahren bei hoher Lufttemperatur stets die gepflügte Variante die höchste Bodentemperatur in Saattiefe aufwies, gefolgt von der Streifenfrässaat und der Direktsaat, verzeichnete im Jahr 1986 die Streifen-Frässaatparzelle in der Mittagszeitspanne eine etwas höhere Bodentemperatur.

Drehleistungsbedarf der Streifenfräse

Um den Leistungsbedarf der Streifenfräse ermitteln zu können, wurden 1986 gezielte Untersuchungen zur Ermittlung des Drehleistungsbedarfes der Streifenfräse bei 5 und 10 cm Arbeitstiefe durchgeführt. Dabei zeigt sich, daß auf gepflügtem Feld ein deutlich geringerer Drehleistungsbedarf entsteht, dagegen auf Stoppelfeld und Weidelgras nahezu übereinstimmende Leistungsbedarfswerte zu verzeichnen waren.

3.2 Durchschnittsergebnisse von 3 Versuchsjahren

Nachdem für einige Standorte nunmehr mehrjährige Ergebnisse zum Einsatz der Mulchsaatverfahren vorliegen, wurden in Tabelle 25 die Werte für Feldaufgang und Ernteertrag zusammengestellt. Dabei zeigt sich, daß die Ergebnisse in den verschiedenen Versuchsjahren z.T. erheblich differieren, so daß weitere Untersuchungen zur Absicherung der Ergebnisse erforderlich sind.

4. Zusätzliche Einsätze

Wie bereits in den Vorjahren wurden im Rahmen eines Demonstrationsversuches der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau Versuchspartellen angelegt, bei denen die Lockerung der Schlepperradspuren bzw. eine gezielte Oberflächenprofilierung zur Erosionsminderung angewandt wurde.

Darüberhinaus wurde die komplette Mulchsaatchechnik bei 2 Fortbildungslehrgängen für Maschinenring-Geschäftsführer in Landshut-Schönbrunn vorgeführt.

5. Versuchsbesichtigungen und Arbeitsbesprechungen

Wie bereits im vergangenen Jahr wurde auch im Versuchsjahr 1986 eine gemeinsame Besichtigung und Beurteilung der Feldversuche durchgeführt. An der Fahrt am 25.6.1986 zu den Versuchs- bzw. Demonstrationsflächen in Dürnast, Schönbichl, Enghausen, Velden und Amerang nahmen teil die Herren Kupferschmidt, Dr. Weber, Dr. Prestele, Dr. Hepting, Lee, Forster, Ebert, Engeser, Prof. Estler, Ringel, Stimmelmeier, Myrt. An der Fahrt zu den Standorten Andriching, Hubreith, Thanham, Poigham, Großhaarbach, Aunham, Parschalling und Wappmannsberg nahmen teil die Herren Dr. Hepting, Weigelt, Prof. Estler und Stimmelmeier.

Bei diesen Rundfahrten wurden die einzelnen Versuchsstandorte besichtigt, eine Bewertung der verschiedenen Mulchsaatchvarianten vorgenommen und weiterführende Versuchsmaßnahmen diskutiert.

Darüberhinaus fand am 2.10.1986 eine gemeinsame Besprechung über die Weiterführung der Untersuchungen "Landtechnische Maßnahmen zur Erosionsverminderung bei Reihenfrüchten" in Amerang statt. Ein Protokoll dieser Besprechung ist beigelegt.

6. Arbeitsprogramm für 1987

Für das Versuchsjahr 1987 ist folgendes Arbeitsprogramm vorgesehen:

- Weitere Einsätze mit den vorhandenen Mulchsaatch-Maschinen auf ausgewählten Standorten.

- Erprobung neuer gerätetechnischer Lösungen wie z.B. des neuen Streifen-Zinkenrotors in Kombination mit einer Einzelkorn-Sämaschine, sowie einer neu auf dem Markt befindlichen, italienischen Streifen-Frässaatmaschine mit extrem schmalen Frässtreifen (6 cm).
- Durchführung technisch-konstruktiver Verbesserungen an der Direktsaat-Maschine (z.B. Anbau einer Schneidscheibe mit Lockerungsschar für die bessere Vorbereitung des Saatstreifens), gezielte Einsatzversuche mit dieser verbesserten Technik.
- Weiterführung der Temperaturmessungen mit dem Ziel, die bisher vorliegenden Ergebnisse weiter abzusichern.
- Ermittlung pflanzenbaulicher Kriterien wie z.B. Feldaufgang, Ernteertrag etc. sowie
- von Daten, die für eine betriebswirtschaftliche Berechnung und Einordnung der Verfahren benötigt werden.
- Durchführung weiterer Arbeitszeitmessungen, um weiteres Datenmaterial für einen Arbeitszeitbedarfsvergleich der verschiedenen Bestellvarianten zu erarbeiten.



(Prof. Dr.habil. M.Estler)



- | | | |
|----------------------|---------------------------------|---|
| 1 Staatsgut, Dürnast | 10 Baron v. Crailsheim, Amerang | 18 Vogl, Reishof |
| 2 Diller, Schönbichl | 11 Schönmoser, Andriching | 19 Schwägerl, Arnschwang |
| 3 Forster, Enghausen | 12 Wasner, Aunham | 20 Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt, Almesbach |
| 4 Senger, Holzen | 13 Geislberger, Poigham | 21 Sedlmeier, Igenhausen |
| 5 KWS, Grucking | 13 Greileder, Poigham | 22 Bachmeier, Mering |
| 6 Brandl, Wies | 14 Leitl, Thanham | 23 Krapf, Herrnzell |
| 7 Eicher, Futteröd | 15 Andorfer, Großhaarlach | 24 Staatsgut, Puch |
| 8 Kolbeck, Nehaid | 16 Mayerhofer, Parschalling | 25 Prummer, Tegernbach |
| 9 Weindl, Aich | 17 Eder, Wappmannsberg | |

Estler
Stimmelmeier

Versuchsbetriebe 1986



Pö

872 31

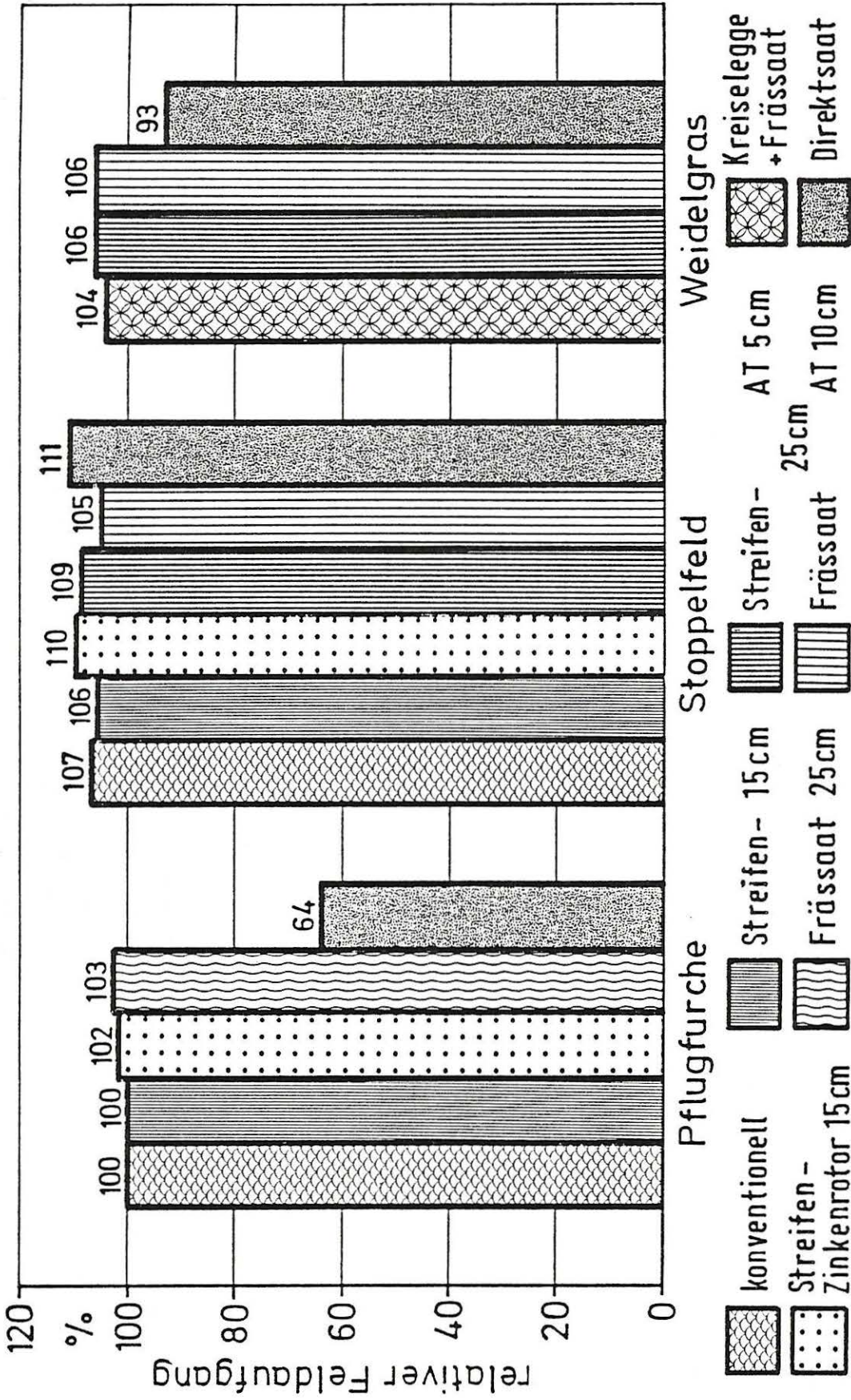

EROSIONSSCHUTZ-VERSUCHE

<u>Betriebe 1986</u>	<u>Saatverfahren</u>				<u>Art der Zwischenfrucht bzw. Bodenvorbereitung</u>
	Strei- fen- fräs- saat	Direkt- Saat	Konv. Saat	Kr. egge+ Sägerät	
<u>Oberbayern</u>					
Brandl, Georg Wies 74 8251 Grüntegernbach Tel.: 08086/428	x		x		Grünland
Baron Krafft Freiherr von Crailsheim 8201 Amerang Tel.: 08075/204	x	x	x	ZR ¹⁾	Weidelgras, Stoppelfeld gegrubbert
Diller, Josef 8051 Schönbichl Tel.: 08166/7913	x	x	x	ZR ¹⁾	Landsberger Gemenge, rauhe Pflugfurche
Forster, Herbert Grünbacherstraße 20 8059 Eichenried Tel.: 08123/814 Betr. 8054 Enghausen Tel.: 08764/300	x	x			rauhe Pflugfurche
Krapf, Franz 8081 Herrnzell Tel.: 08145/349		x			Landsberger Gemenge
KWS (Lanzinger) Grucking Tel.: 08122/2531	x	x			Pflugfurche, rauh und abgeeggt
Prummer, Siegmund Oberhofstraße 5 8068 Tegernbach Tel.: 08443/410	x				Weidelgras, einjährig
Staatsgut Dürnast 8050 Freising Tel.: 08161/5954	x	x			Senf, Phacelia
Staatsgut Puch 8080 Puch (FFB) Tel.: 08141/12193	x	x			Erbs.-Wick.-Gem. Tabor, Senf, Phacelia, S-Raps

1) Zinkenrotor

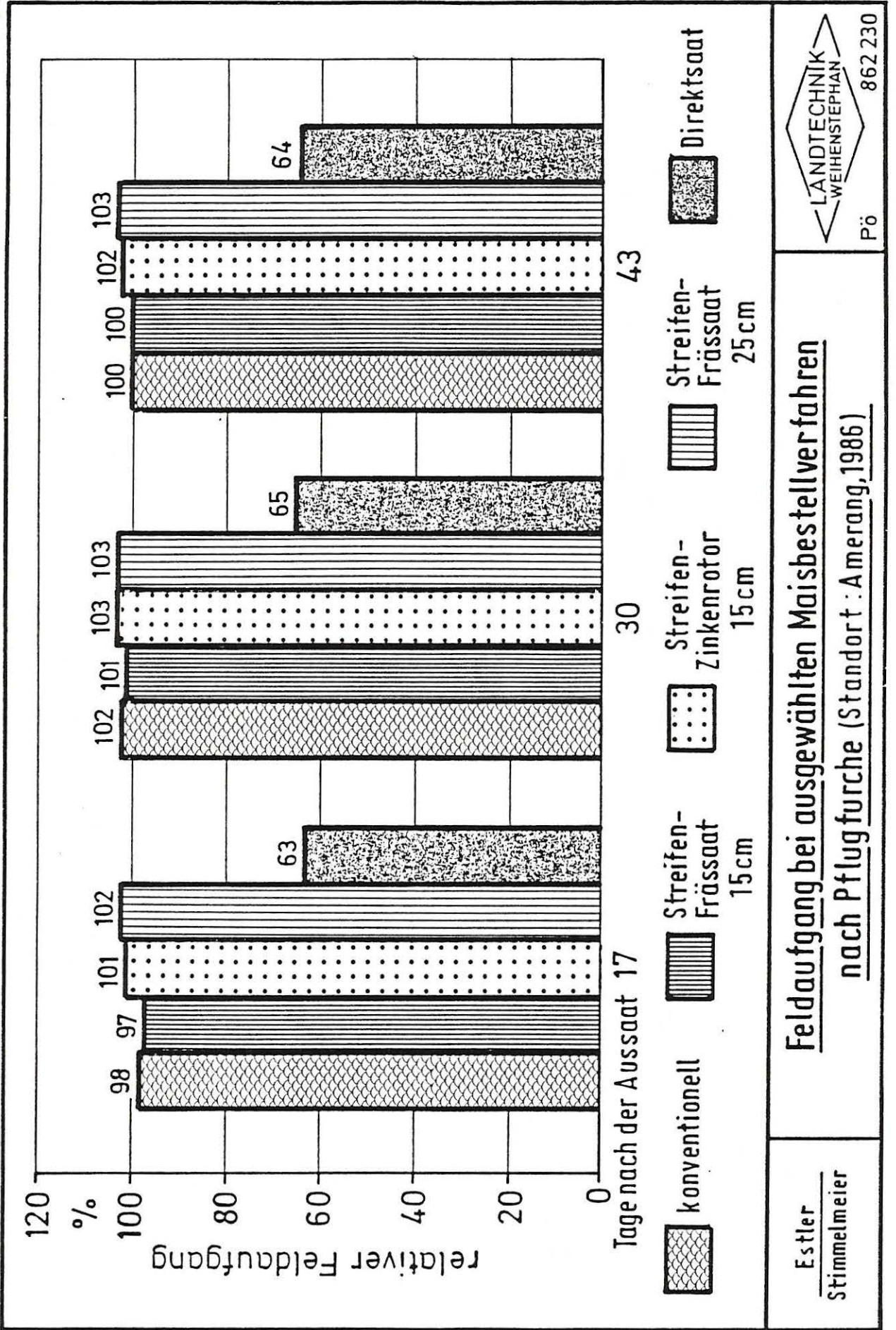
Betriebe_1986	Saatverfahren				Art der Zwischenfrucht
	Strei- fen- fräs- saat	Direkt- Saat	Konv. Saat	Kr-egge+ Sägerät	
<u>Niederbayern</u>					
Andorfer Großhaarbach Tel.: 08534/486	x	x		x	Weidelgras
Eder Wappmannsberg Tel.: 08542/1202	x	x	x		Gemenge (Raps, Sonnenblumen, Phacelia)
Eicher, Alfred 8319 Fütteröd (Velden) Tel.: 08086/792	x	x			Ackerbohnen
Geislberger 8399 Poigham Tel.: 08531/4502	x	x		x	Senf
Greileder 8399 Poigham Tel.: 08531/	x	x		x	Senf, Phacelia
Kolbeck, Matthias Nehaid 32 8319 Velden/Vils Tel.: 08086/876	x			x	Senf
Leitl, Franz 8399 Thanham Tel.: 08536/655	x	x		x	Alexandrinerklee
Mayerhofer, Georg 8359 Parschalling Tel.: 08542/651	x	x		x	Senf
Schönmoser, Franz X. 8399 Andriching Tel.: 08533/1670	x	x			
Senger, Anton Holzen 6 8311 Buch am Erlbach Tel.: 08706/383	x		x		Landsberger Gemenge
Wasner Aunham Tel.:	x	x		x	Ackerbohnen
Weindl, Franz Niedereicherstraße 54 8318 Aich/Bodenkirchen I Tel.: 08741/7122	x	x		x	Ackerbohnen

Betriebe 1986	Saatverfahren				Art der Zwischenfrucht
	Streifenfrässaat	Direkt-Saat	Konv. Saat	Kr. egge+Sägerät	
<u>Oberpfalz</u>					
Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt Almesbach 8480 Weiden Tel.: 0961/34044	x		x		Senf, Futterroggen
Schwägerl, Josef 8491 Arnschwang Tel.: 09977/601	x				Perko
Vogl, Konrad Reishof 1 Tel.: 09467/604	x		x		Winterraps
<u>Schwaben</u>					
Bachmeier, Wolfgang Baierberg 4 8905 Mering Tel.: 08233/92423	x				Phacelia
Sedlmeir, X. Augsburgerstraße 1 8894 Igenhausen Tel.: 08257/1385	x		x		Erbs.-Wick.-Gem., Alexandrinerklee, S-Raps, Ölrettich, Tabor



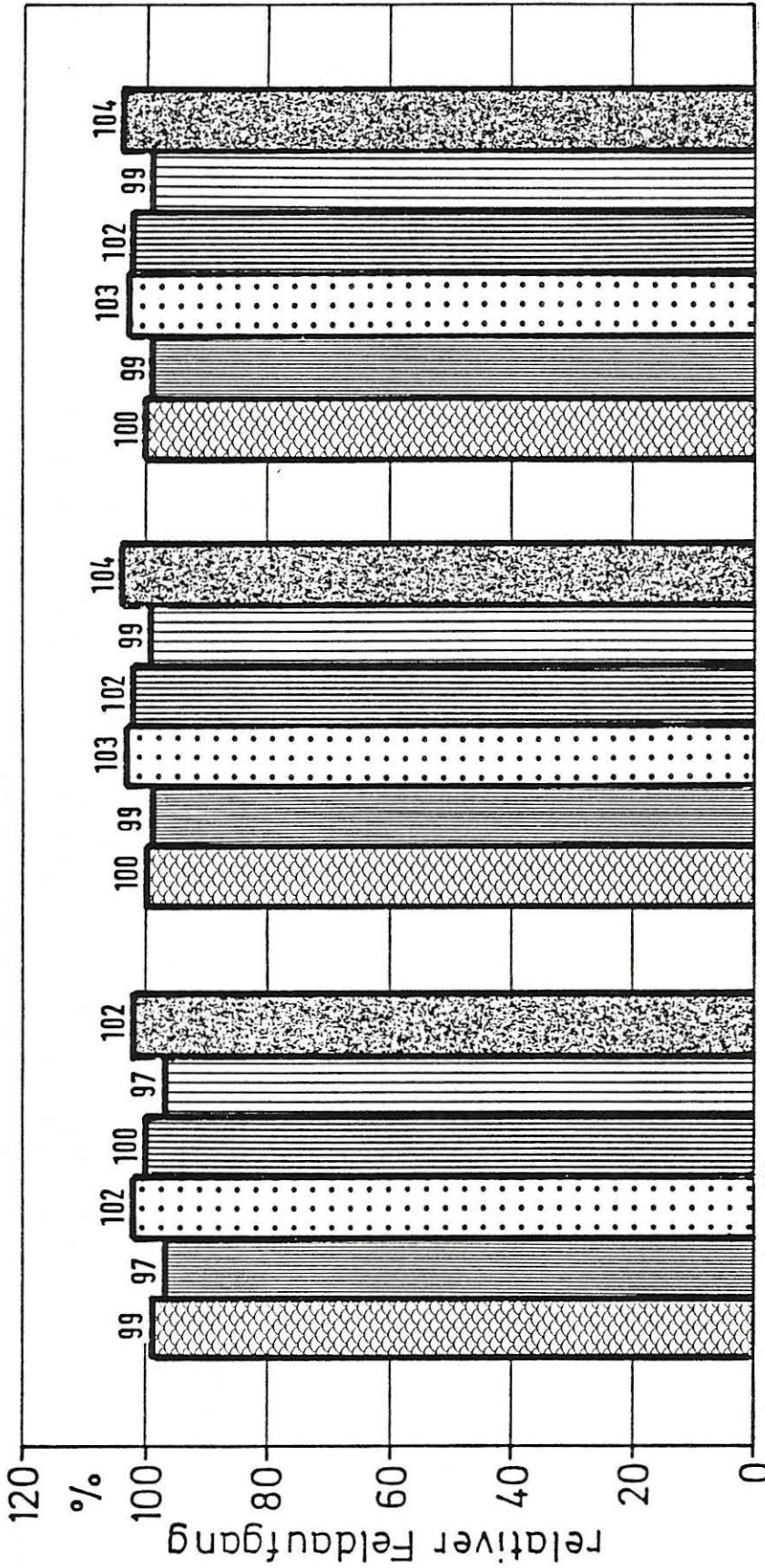
Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren und unterschiedlicher Ausgangssituation (Standort: Amerang, 1986)

Estler
Stimmelmeier



Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren
nach Pflugfurche (Standort: Amerang, 1986)

Estler
 Stimmelmeyer



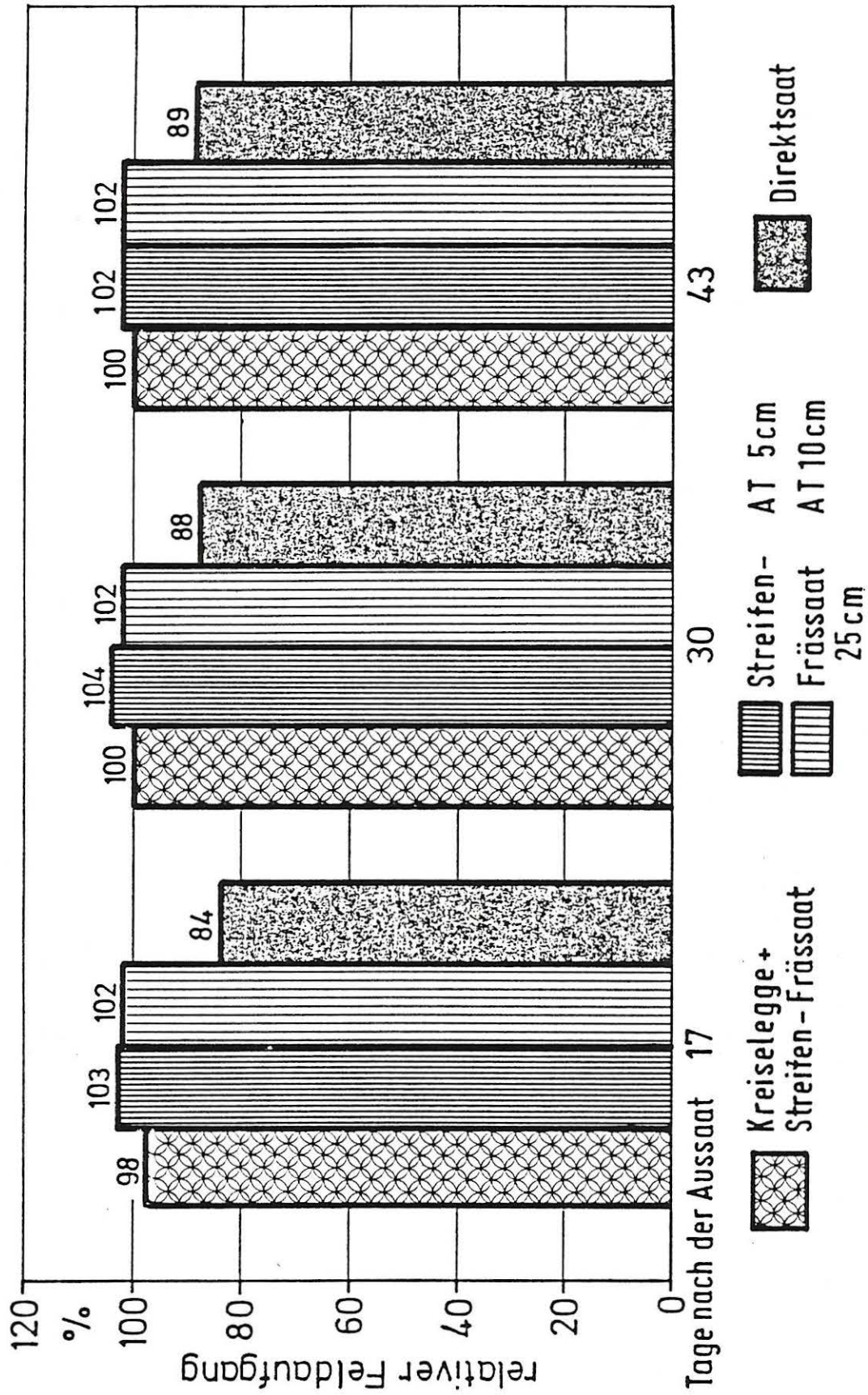
Tage nach der Aussaat 17 30 43

- konventionell
- Streifenfrässaat 15cm
- Streifenzinkenrotor 15cm
- Streifenfrässaat 25cm
- Direktsaat

Estler
Stimmelmeier

**Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren
auf Stoppelfeld (Standort: Amerang, 1986)**

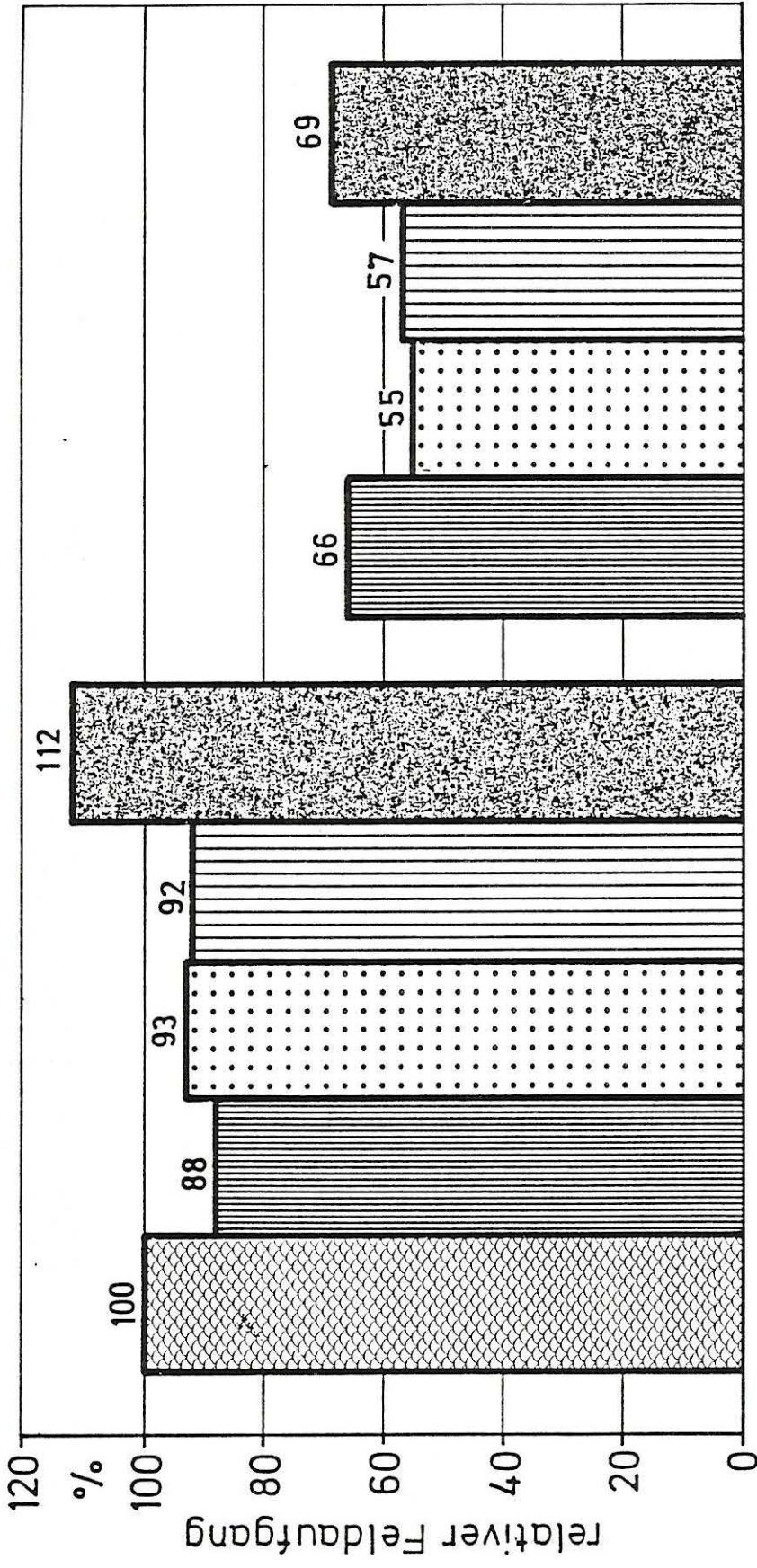
LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN
Pö 862 237



**Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren
nach Weidelgras (Standort : Amerang, 1986)**

Estler
Stimmelmeier

LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN
Pö 862 238



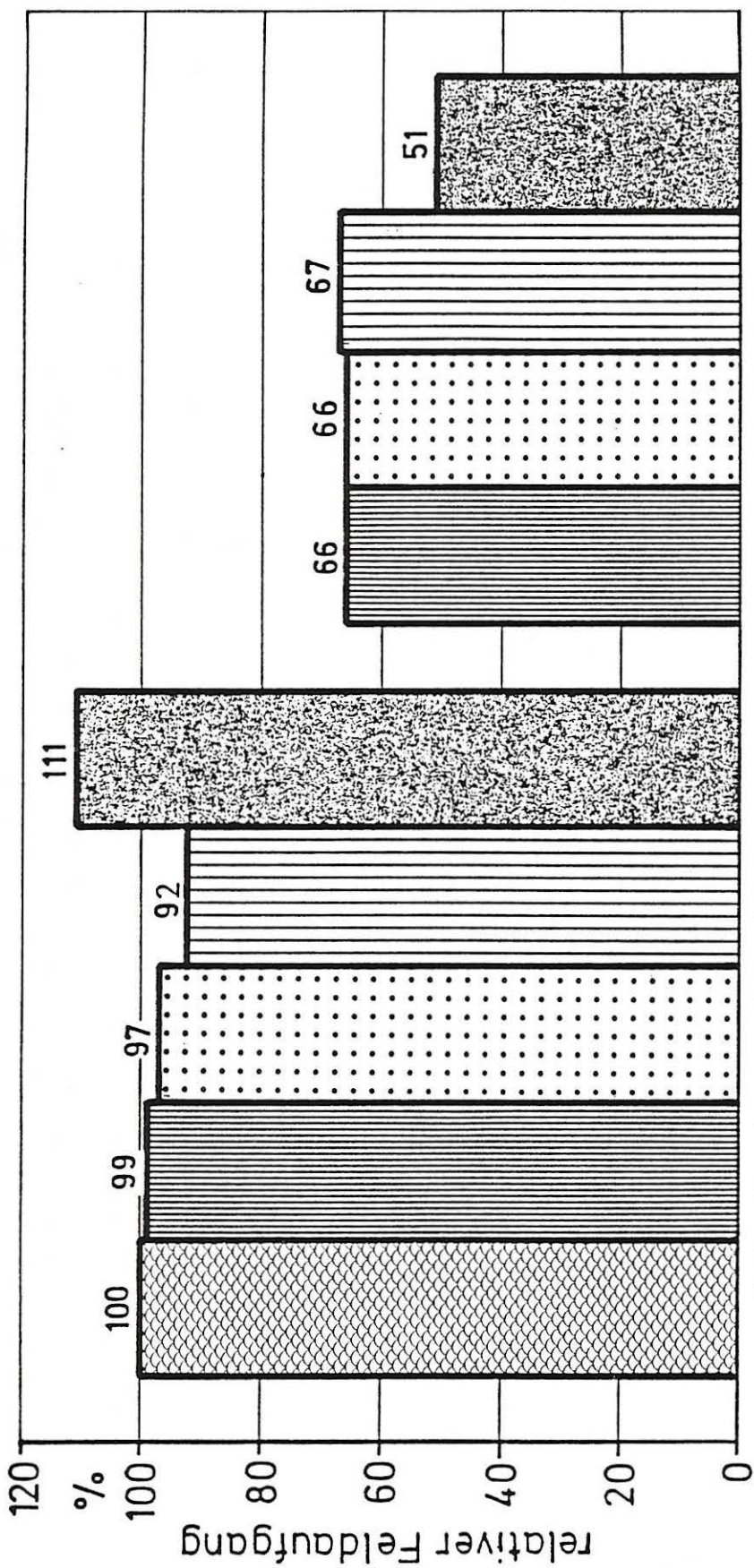
Pflugfurche nach Landsberger Gemeinde Landsberger Gemeinde

- konventionell
- Streifen-Frässeed 15cm
- Streifen-Zinkenrotor 15cm
- Streifen-Frässeed 25cm
- Direktsaat

Estler
Stimmelmeyer

Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren und unterschiedlicher Ausgangssituation (Standort: Schönbichl I, 1986)

LANDTECHNIK
WEIHENSEPHAN
Pö 862 235



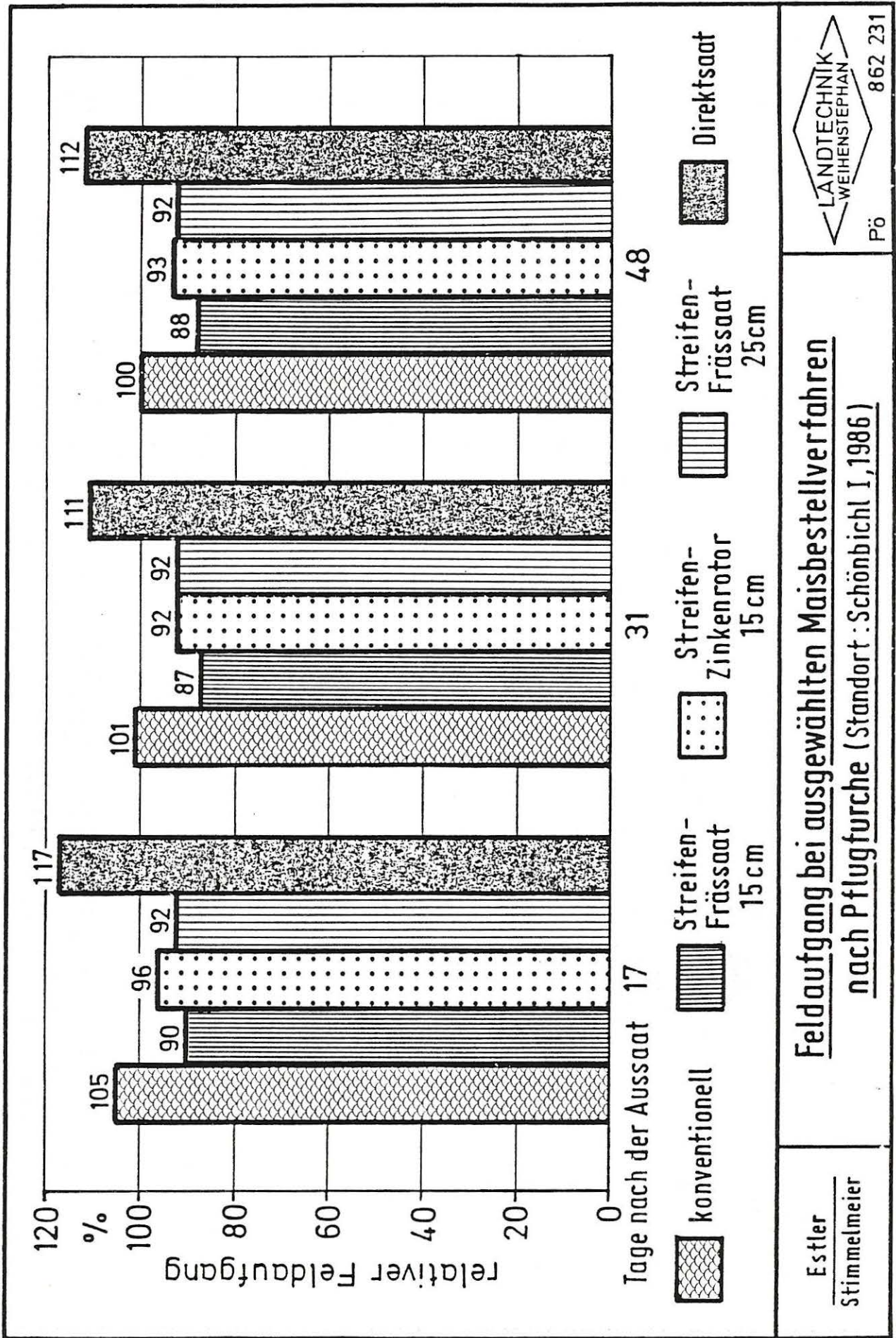
Pflugfurche nach Weidelgras Weidelgras

- konventionell
- Streifen-Frässaat 15cm
- Streifen-Zinkenrotor 15cm
- Direktsaat

Estler
Stimmelmeyer

Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren und unterschiedlicher Ausgangssituation (Standort: Schönbichl II, 1986)

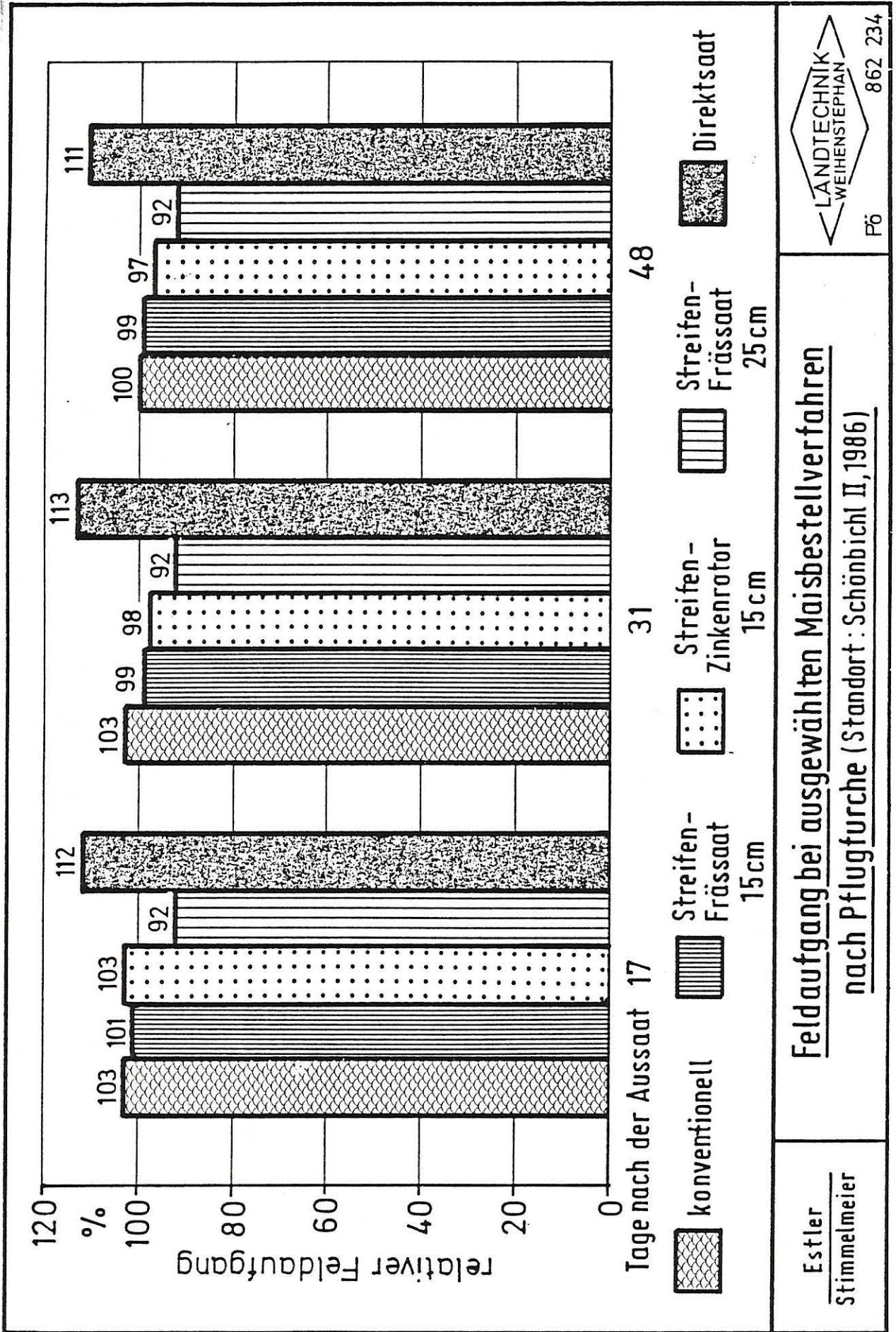
Pö 862 236

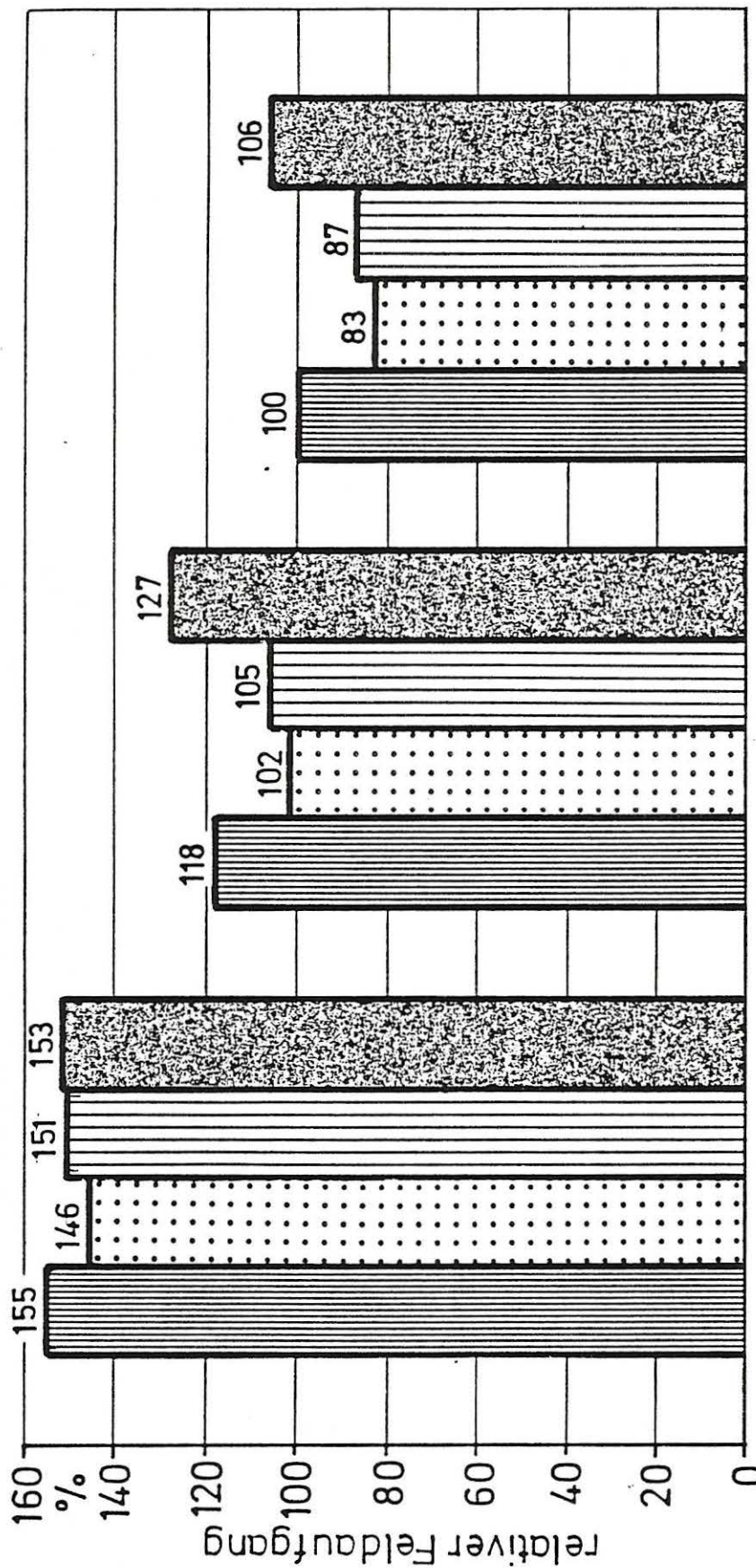


Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren
nach Pflugfurche (Standort: Schönbichl I, 1986)

Estler
 Stimmelmeier

Pö 862 231
 LANDTECHNIK
 WEIHENSTEPHAN





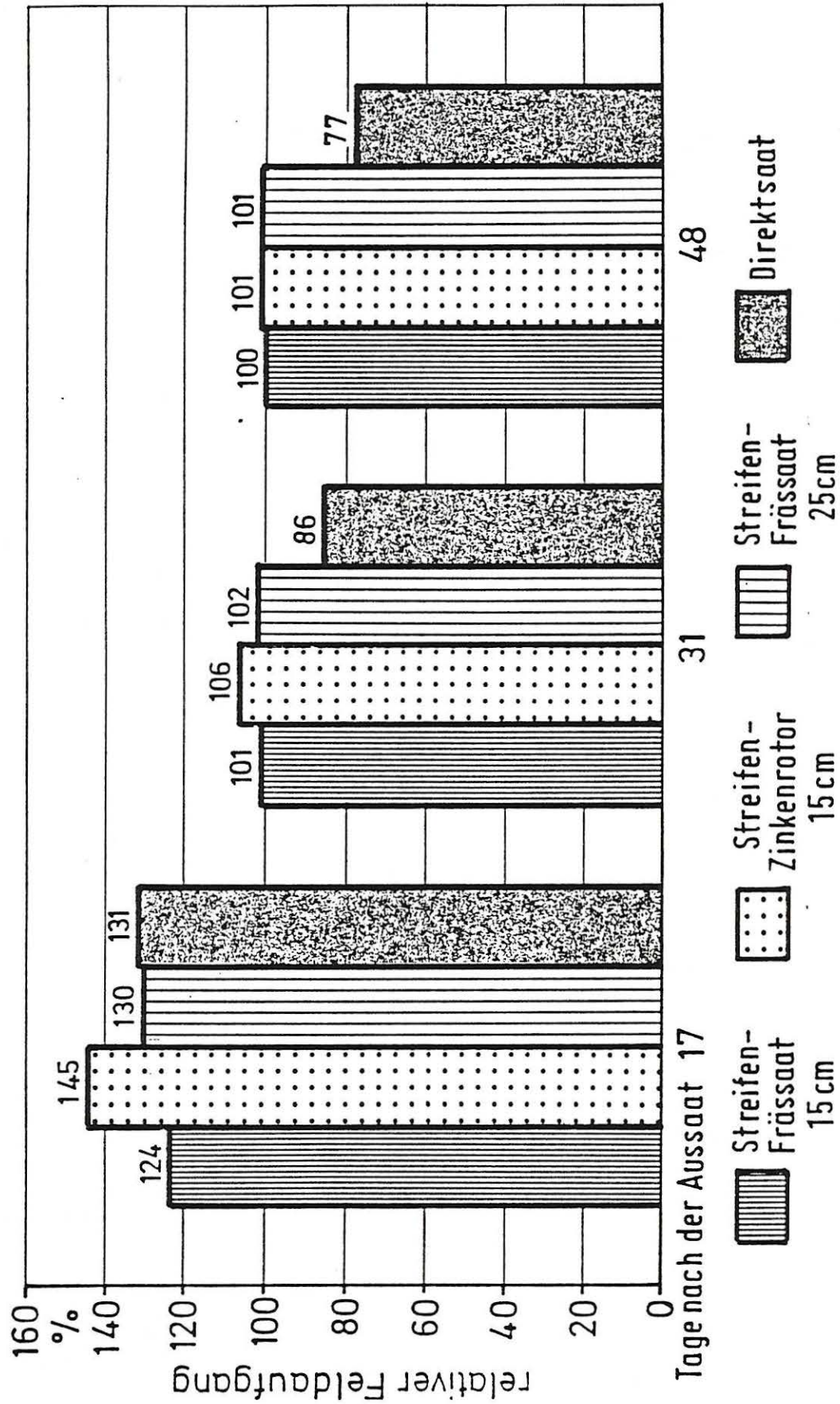
Tage nach der Aussaat 17 31 48

- Streifen-Frässaat 15cm
- Streifen-Zinkenrotor 15cm
- Streifen-Frässaat 25cm
- Direktsaat

Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren
nach Landsberger Gemenge (Standort: Schönbichl I, 1986)

LANDTECHNIK
 WEIHENSTEPHAN
 Pö 862 233

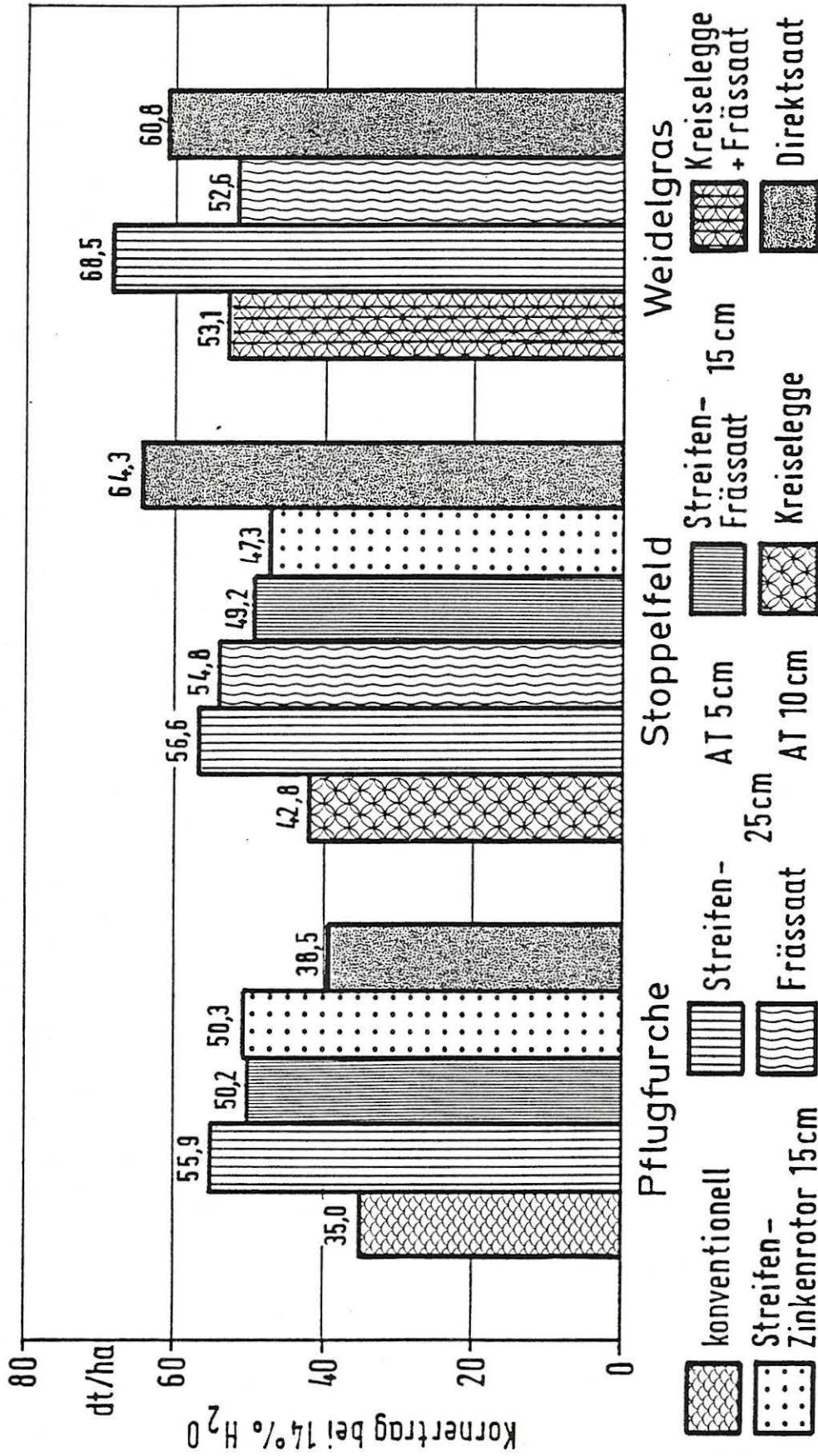
Estler
 Stimmelmeier



LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN
Pö 862 232

Feldaufgang bei ausgewählten Maisbestellverfahren
nach Weidelgras (Standort: Schönbichl II, 1986)

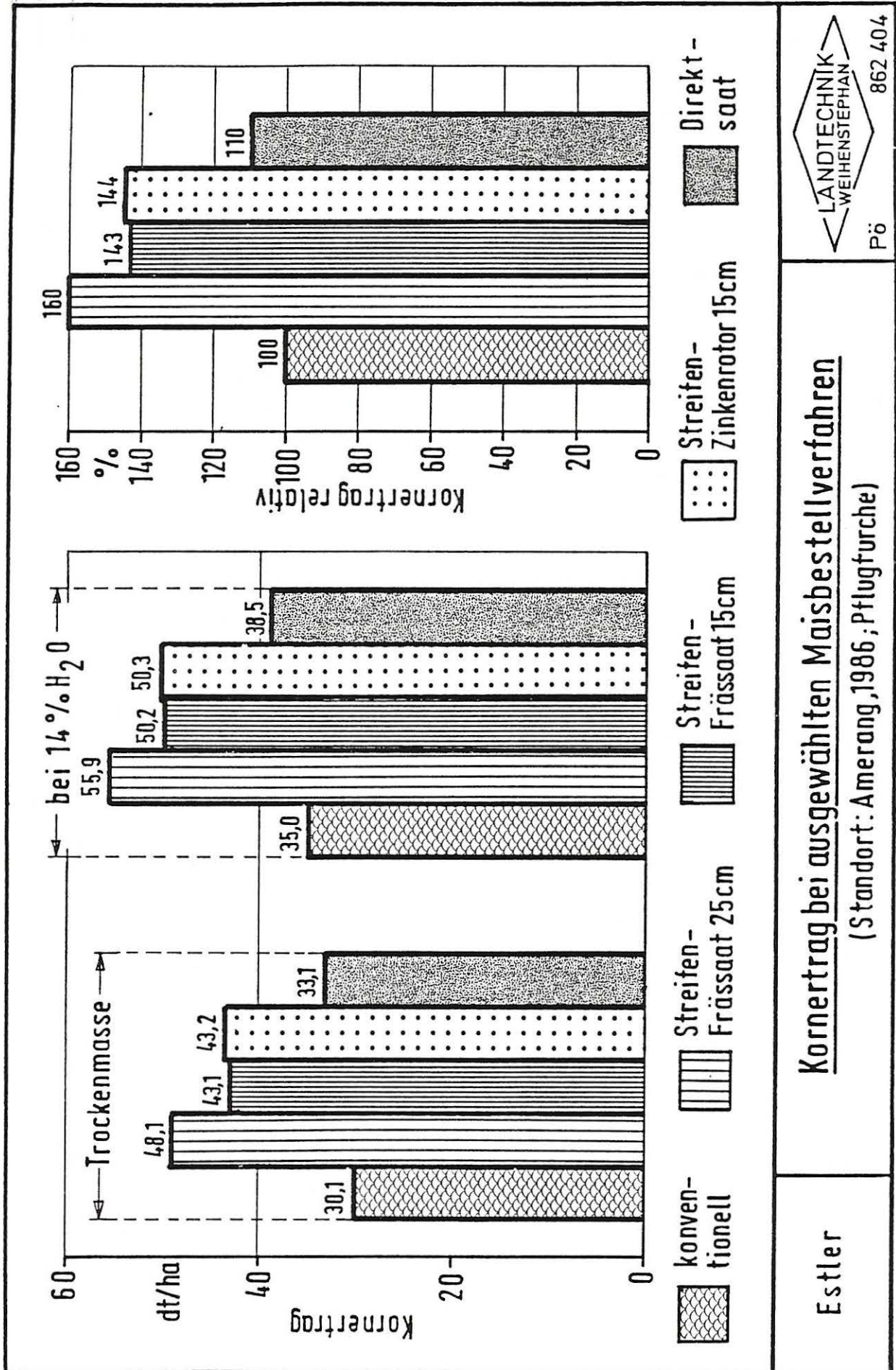
Estler
Stimmelmeier



Korntrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren und unterschiedlicher Ausgangssituation (Standort: Amerang, 1986)

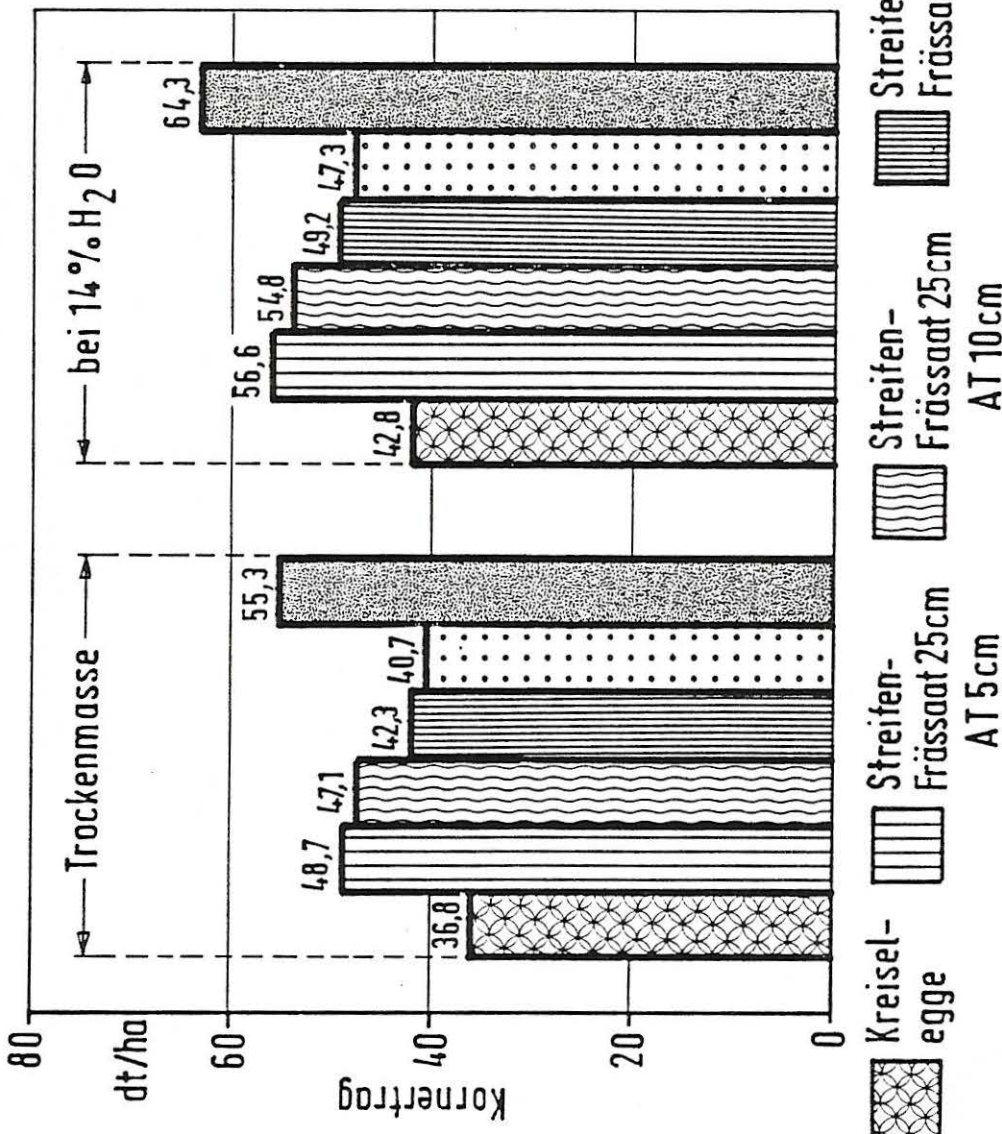
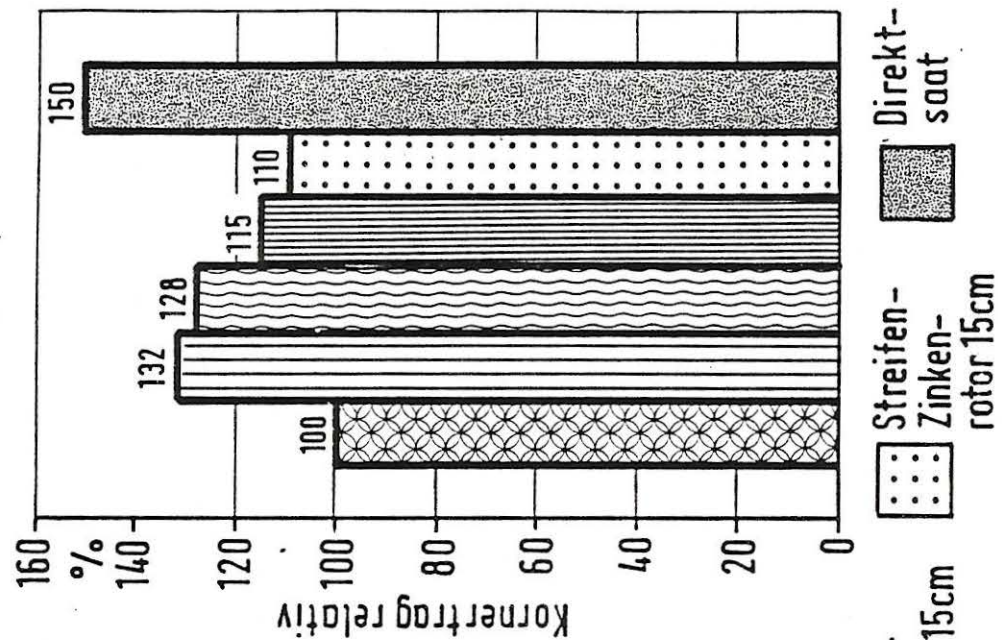


Estler



Korntrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren
 (Standort: Amerang, 1986; Pflugfurche)

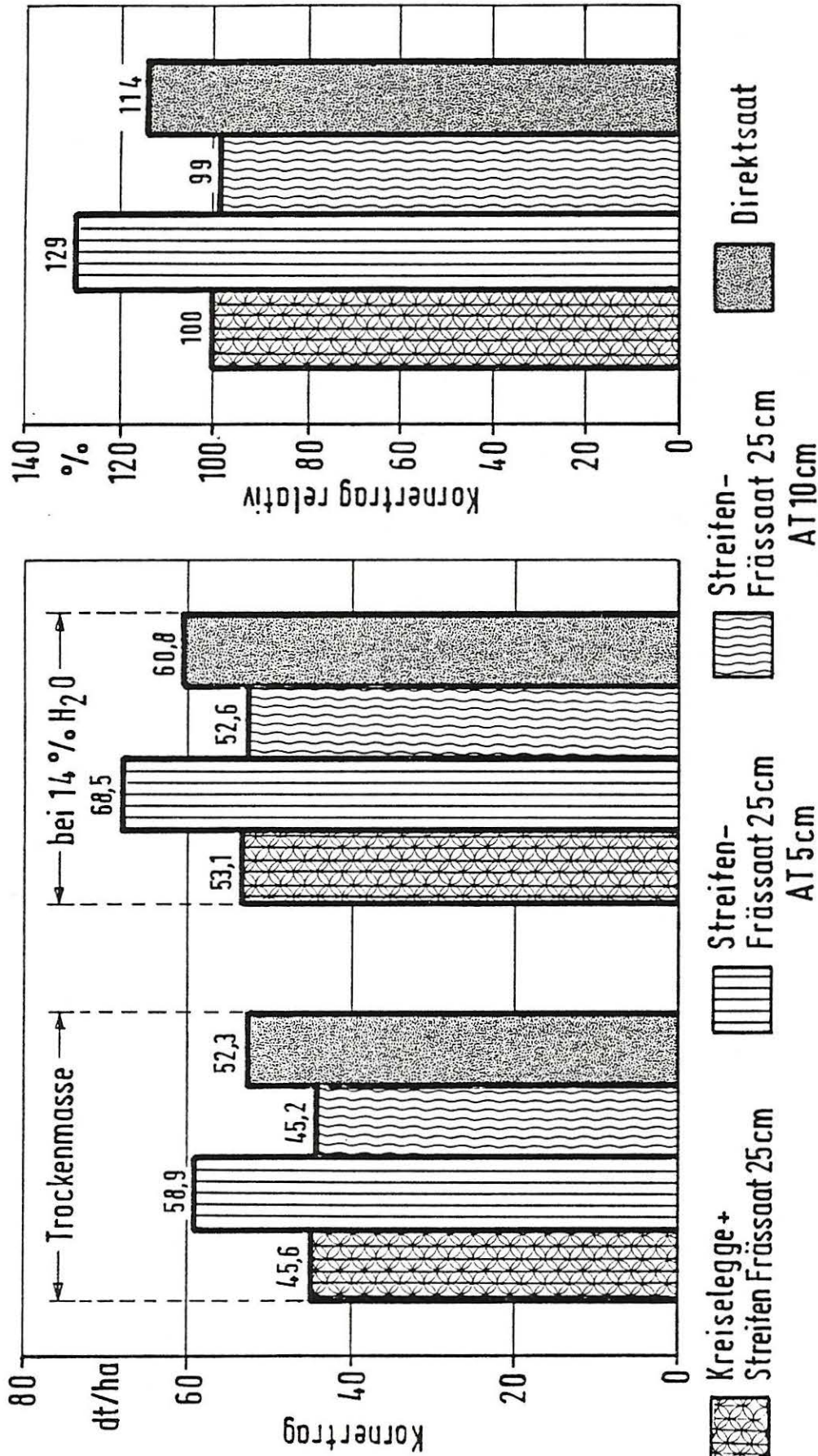
Estler



Korntrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren
 (Standort: Amerang, 1986; Stoppe(f)eld)

LANDTECHNIK
 WEIHENSTEPHAN
 Pö 862 402

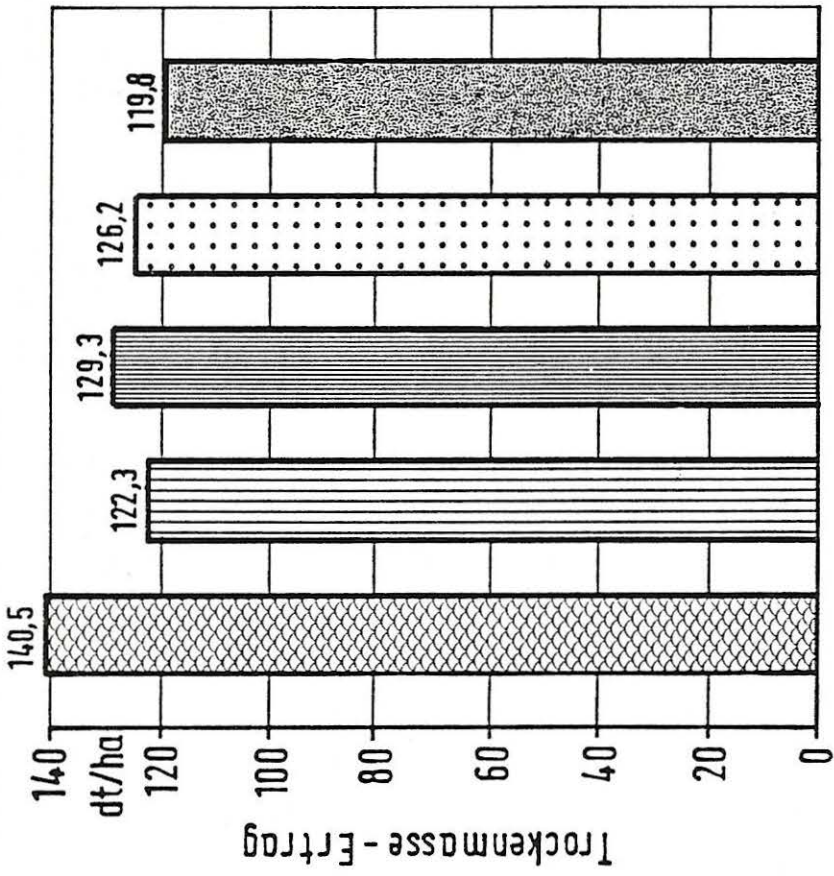
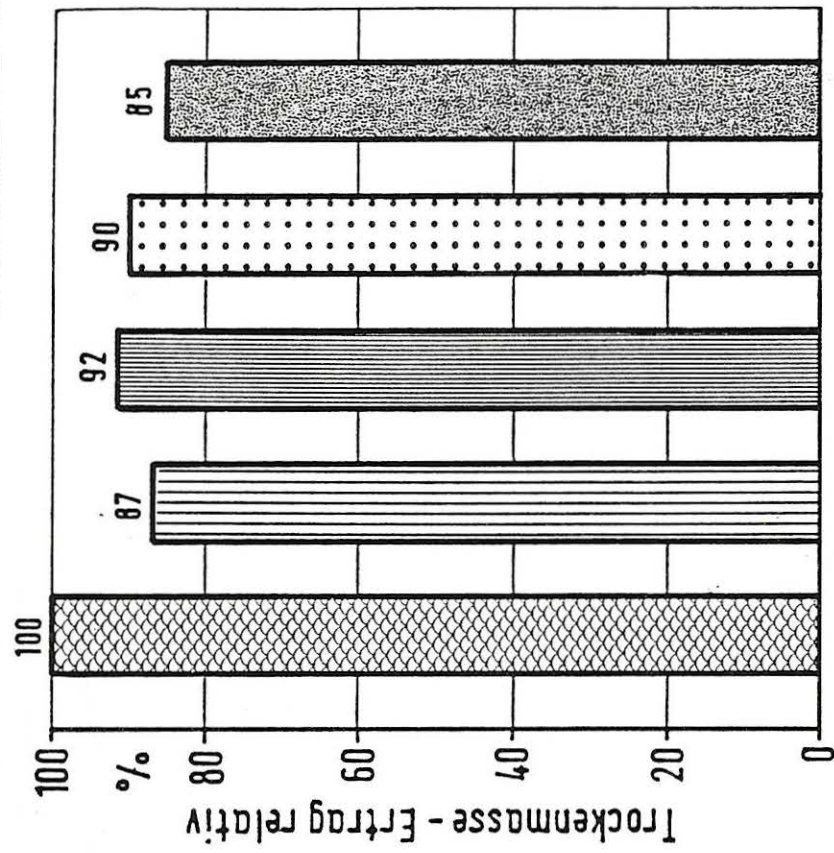
Estler



LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN
Pö 862 403

Kornertrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren
(Standort: Amerang, 1986; Weidelgras)

Estler



TS - Gehalt: 33,0 32,3 33,5 32,9 32,7 %
 Bestandesdichte: 8,9 7,8 7,9 8,1 9,6 Pfl/m²
 Brutto-Ertrag: 8908 7753 8200 8003 7596 KSTE/ha x)

konventionell

Streifen - Frässaat 25 cm

Streifen - Frässaat 15 cm

Zinkenrotor 15 cm

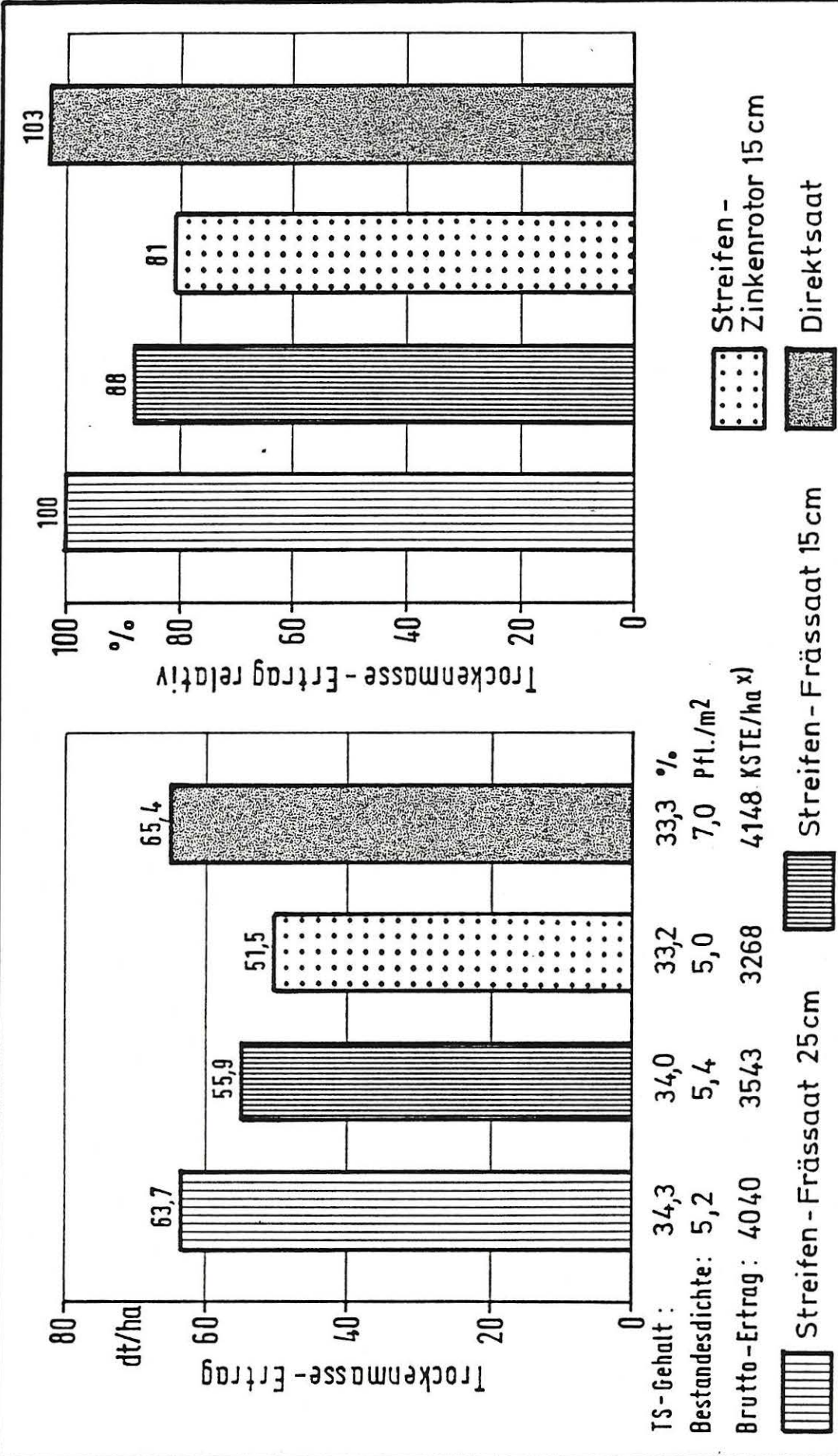
Direktsaat

Silomaisertag bei ausgewählten Maisbestellverfahren

Standort: Schönbichl I 1986, Pflugfurche, x) Berechnung nach DLG - Futterwerttabelle)

Estler



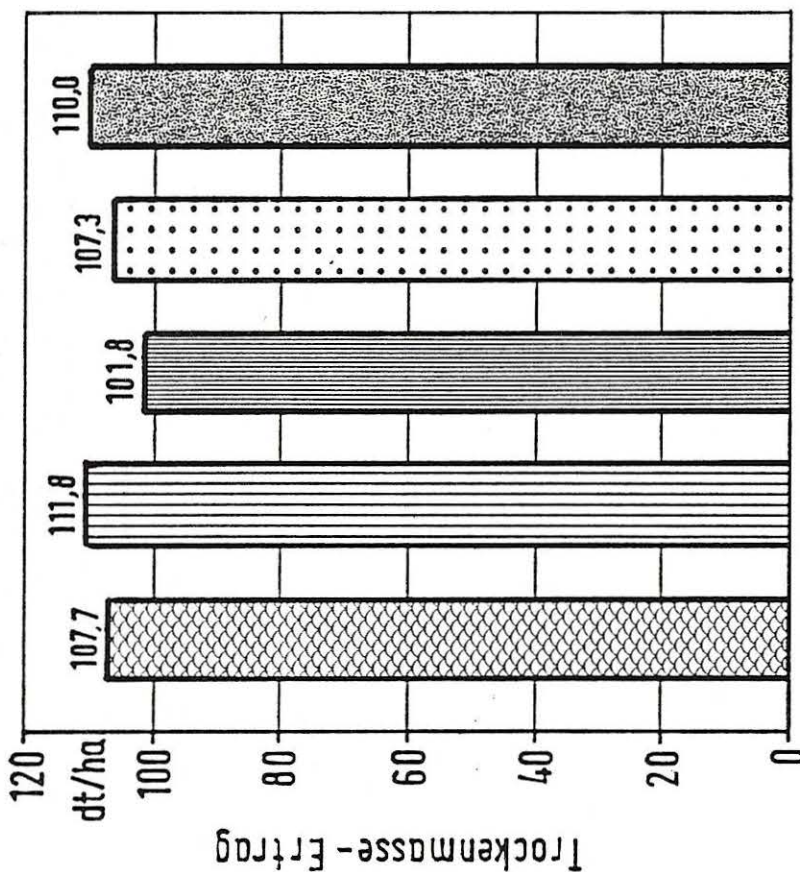
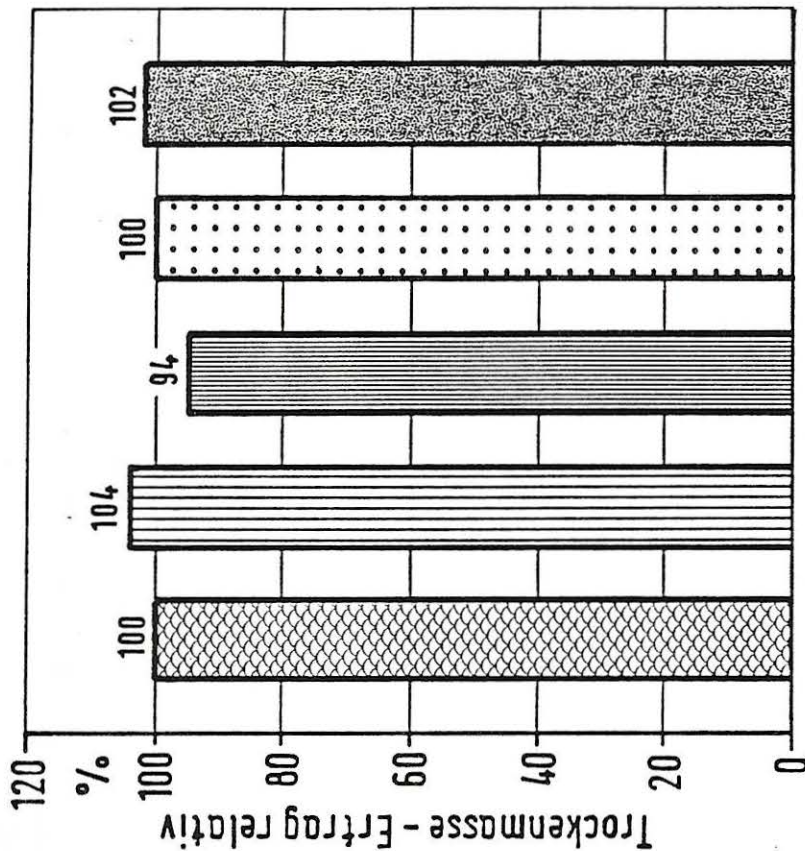


Estler

Silomaissertrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren
 (Standort: Schönbicht I 1986, Landsberger Gemeinde, x) Berechnung nach DLG-Futterwerttabelle)

Pö 872 10

LANDTECHNIK
WEIHENSTEPHAN



TS - Gehalt: 34,7 34,3 34,1 33,4 34,7 %
 Bestandesdichte: 9,1 7,6 8,4 8,2 9,8 Pfl./m²
 Brutto - Ertrag: 6826 7087 6453 6806 6973 KSTE/ha x)

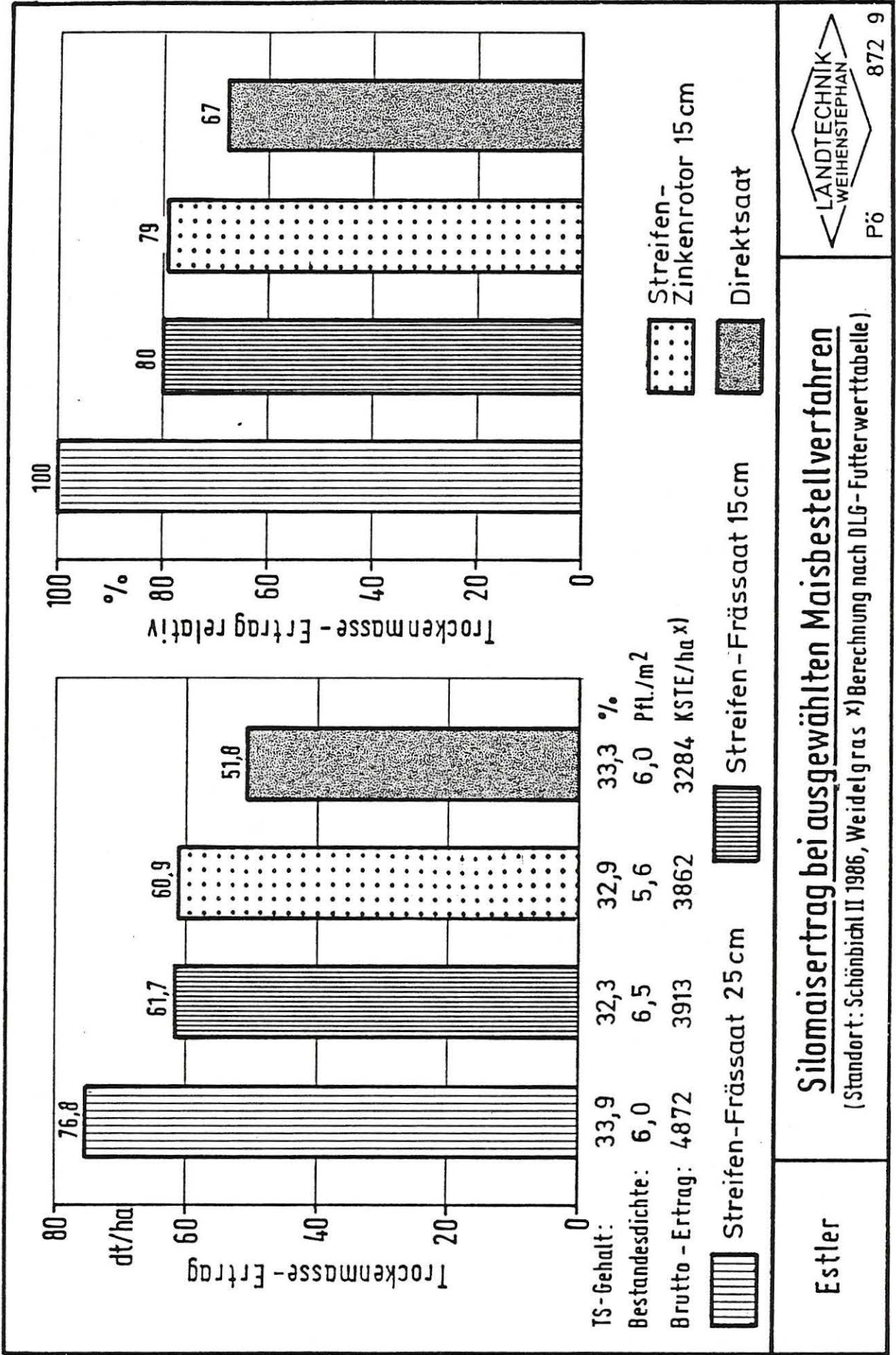
- konventionell
- Streifen - Frässaat 15 cm
- Streifen - Zinkenrotor 15cm
- Streifen - Frässaat 25cm
- Direkt-saat

Silomaissertrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren

(Standort: Schönbichl II 1986, Pflugfurche, x) Berechnung nach DLG - Futterwerttabelle)



Estler

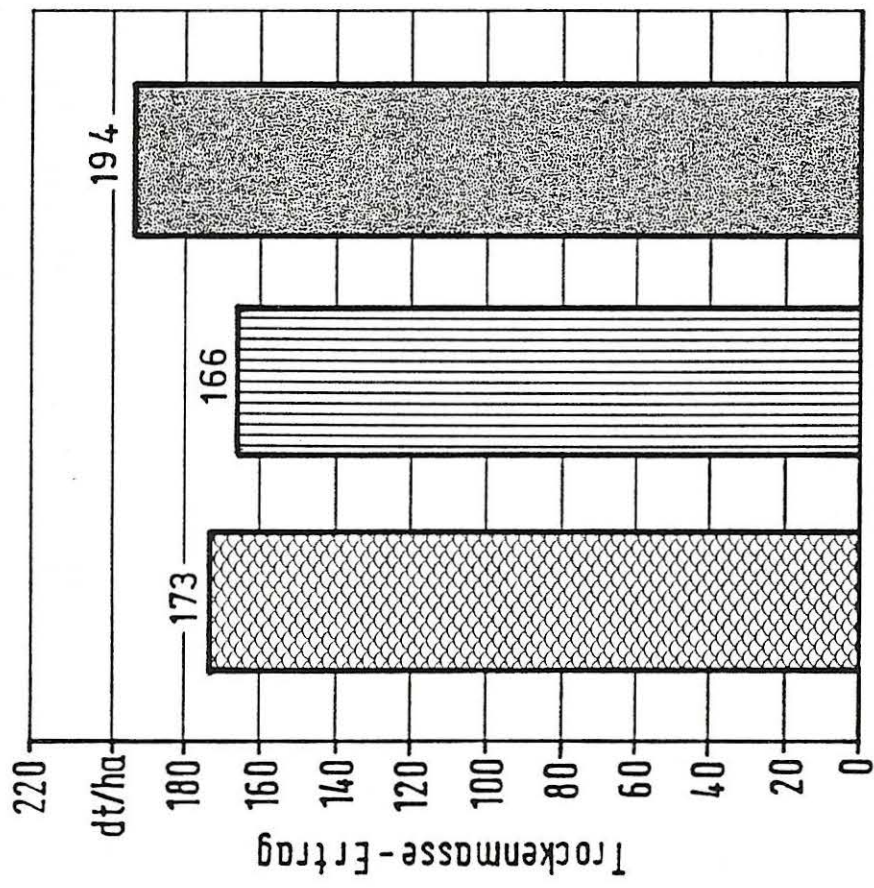
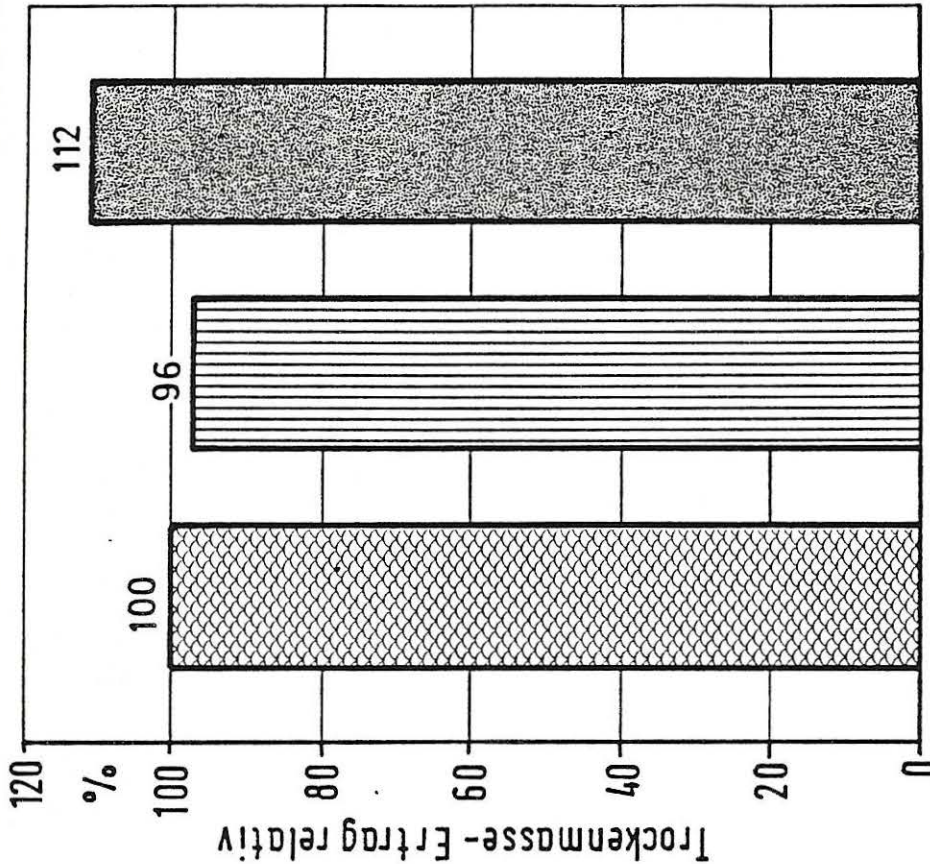


Silomaissertrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren

(Standort: Schönbichl II 1986, Weidelgras x) Berechnung nach DLG-Futterwerttabelle)



Estler



TS-Gehalt:	42,2	39,7	40,7 %
Bestandesdichte:	10,4	10,0	10,9 Pfl./m ²
Brutto-Ertrag:	10968	10524	12299 KSTE/ha x)



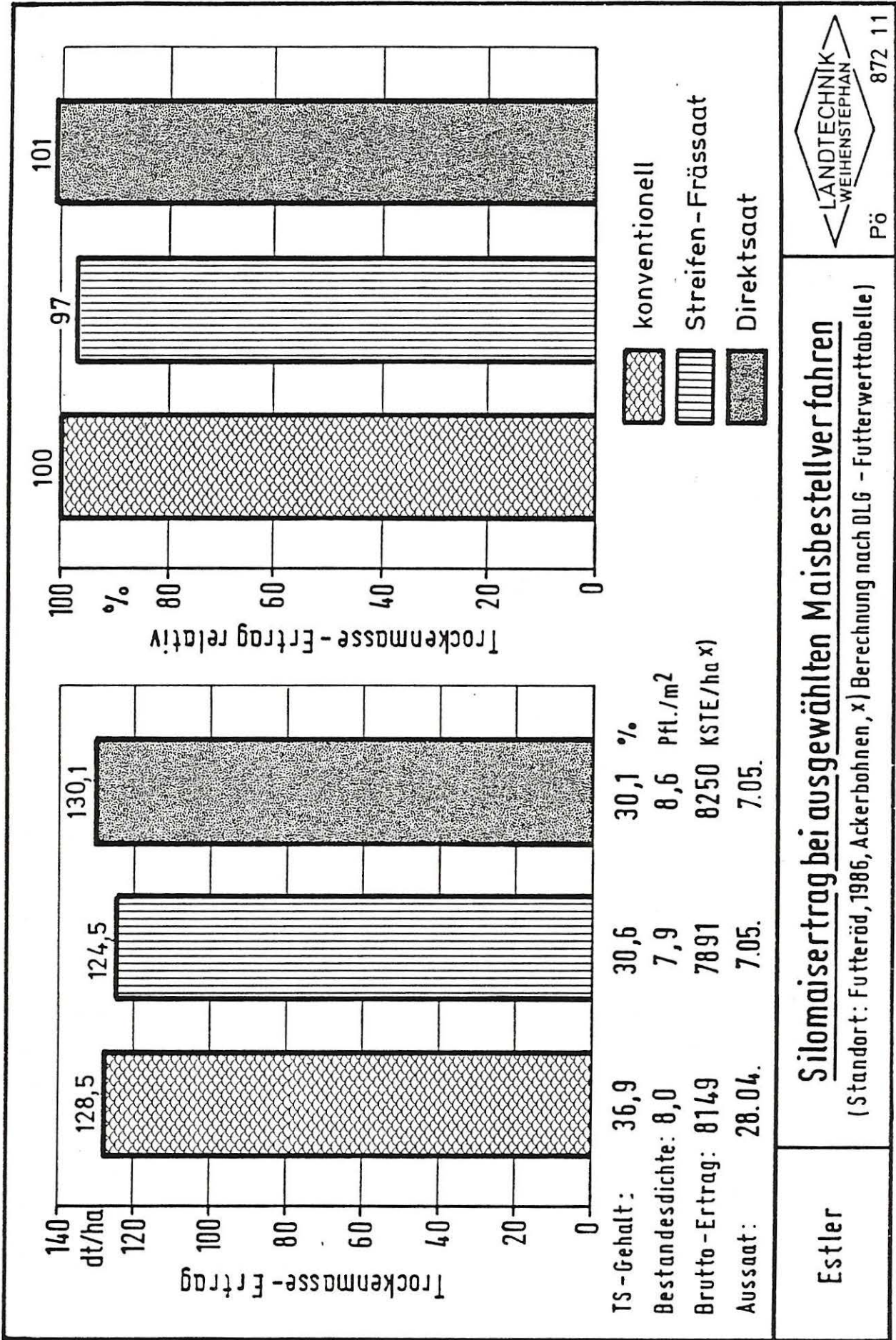
Silomaissertrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren

(Standort: Grucking 1906, Pflugfurche, x) Berechnung nach DLG - Futterwerttabelle)



Pö 872 23

Estler



Silomaisertrag bei ausgewählten Maisbestellverfahren

(Standort: Futteröd, 1986, Ackerbohnen, x) Berechnung nach DLG - Futterwerttabelle)



Pö

Estler



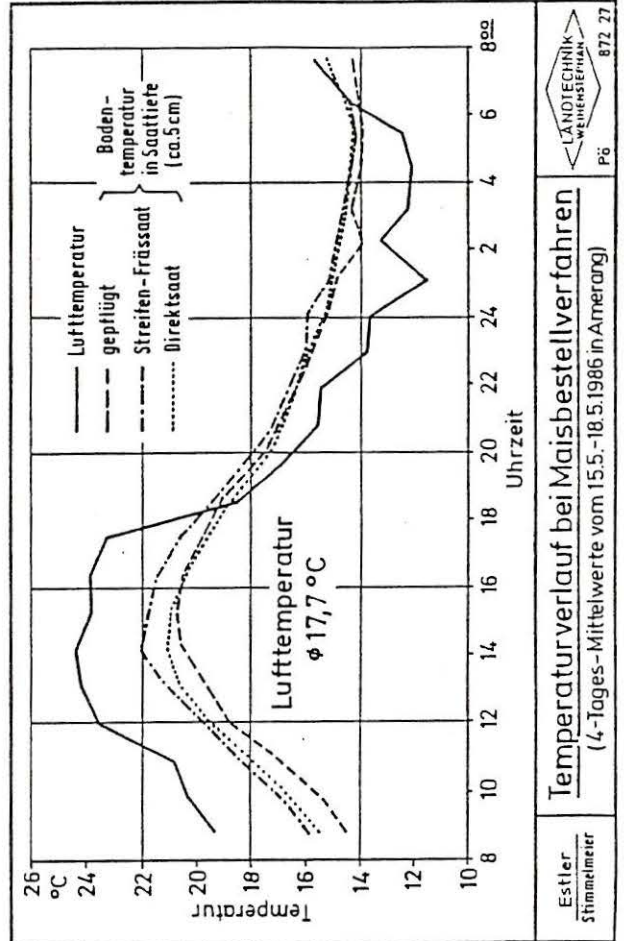
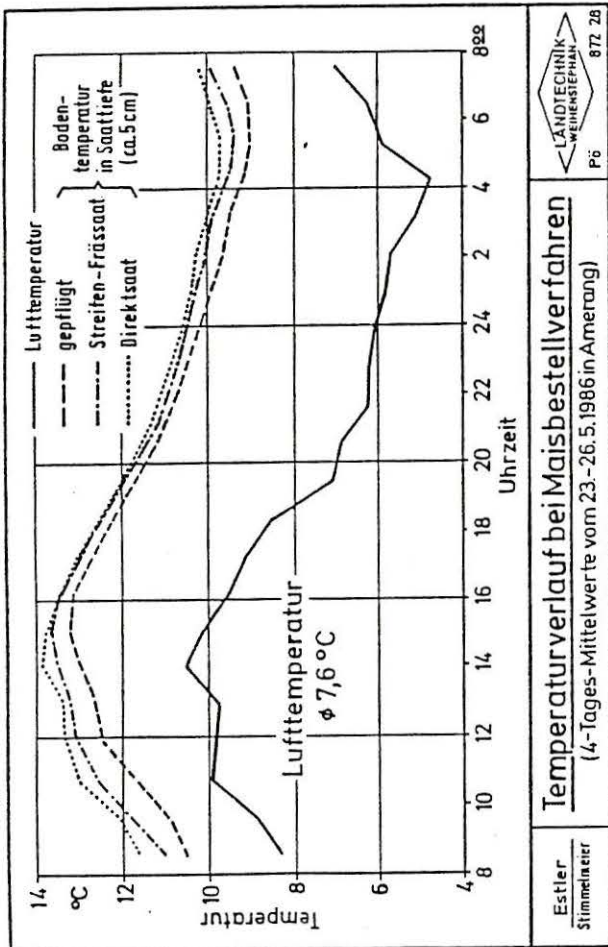
Silomais-Ertrag 1986

Brandl, Wies

Variante	Bestandes- dichte Pfl./m ²	TS- Gehalt %	TM- Ertrag		Brutto- Ertrag KSTE/ha *)
			dt/ha	rel.	
konventionell	9,0	28,9	207,8	100	13.174
Streifen-Frässeed	10,7	28,0	194,8	94	12.350

*) Berechnung nach DLG-Futterwerttabelle

Sorte: Sonja 240
Aussaat: 7.05.1986
Ernte: 24.9.1986



Zeitspanne	Messzeitraum					
	8.00 - 20.00 Uhr		20.00 - 8.00 Uhr		8.00 - 8.00 Uhr	
	ϕ Temp. °C	Temp. Summe °C	ϕ Temp. °C	Temp. Summe °C	ϕ Temp. °C	Temp. Summe °C
23. - 26.05.1986						
Lufttemperatur	9,2	36,9	6,1	24,4	7,6	30,6
Konventionell	12,2	48,7	9,8	39,4	11,0	44,1
Streifen-Fräsmaat	12,7	50,8	10,2	40,8	11,4	45,8
Direktsaat	12,9	51,7	10,4	41,6	11,7	46,7
15. - 18.05.1986						
Lufttemperatur	21,7	86,8	13,9	55,5	17,4	69,8
Konventionell	18,5	73,9	14,9	59,6	16,8	67,2
Streifen-Fräsmaat	19,6	78,5	15,3	61,4	17,5	70,0
Direktsaat	19,0	75,9	15,3	61,1	17,1	68,5

Estler Stimmlinier

Bodentemperaturen in Saattiefe (5 cm) bei ausgewählten Maisbestellverfahren (Amerang 1986)

LANDTECHNIK WEINSTEPHAN

Drehleistungsbedarf für Streifenfräse ¹⁾

Ausgangssituation	Arbeitstiefe cm	Drehleistungsbedarf kW/4 Streifen
gepflügt	5	9,3
"	10	13,9
Stoppelfeld	5	22,2
"	10	35,1
Weidelgras	5	21,0
"	10	38,8

1) 4 Frässtreifen je 25 cm Bearbeitungsbreite

Mehrjährige Ergebnisse der Mulchsaat-Versuche

Versuchsort	Jahr	Zwischenfrucht	Frucht	konventionell						Streifenfrässaat						Direktsaat					
				Feldaufgang		Erträge		Feldaufgang		Erträge		Feldaufgang		Erträge		Feldaufgang		Erträge			
				%	rel.	TM dt/ha	rel.	Körner dt/ha (bei 14 % H ₂ O) bzw. KSTE	rel.	%	rel.	TM dt/ha	rel.	Körner dt/ha (bei 14 % H ₂ O) bzw. KSTE	rel.	%	rel.	TM dt/ha	rel.	Körner dt/ha (bei 14 % H ₂ O) bzw. KSTE	rel.
Amerang	1984	Weidelgras	KM	88,8	100	-	-	-	-	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1985	"	"	84,7	100	49,2	100	57,2	100	84,5	100	54,2	110	63,0	110	47,7	83	55,4	97		
	1986	"	"	87,0	100	30,1	100	35,0	100	92,6	100	58,9	195	68,5	195	52,3	174	60,8	174		
\bar{x}			86,8	100	39,6	100	46,1	100	86,6	100	56,5	152	65,7	152	50,0	128	58,1	135			
rel.			100		100		100	100	100	100	143	142	94	94	126	126					
Schönbichl	1984	Klee gras	SM	68,6	100	107,2	100	-	-	106	115	122,9	115	-	-	-	-	-	-	-	
	1986	Weidelgras	"	83,1	100	107,7	100	6826	100	67	71	76,8	71	4872	71	42,3	51	51,8	48	3284	
	1986	Landsb. Gem.	"	80,1	100	140,5	100	8908	100	57	45	63,7	45	4040	45	55,6	69	65,4	46	4148	
\bar{x}			77,3	100	118,5	100	7867	100	62	58	87,8	58	4456	58	48,9	60	58,6	47	3716		
rel.			100		100		100	100	75	74	75	74	56	63	49	49	47	47	47		
Puch (FFB)	1984	Phacelia	SM	-	-	107,8	100	6927	100	-	-	106,4	99	6719	97	-	-	-	-	-	
	1984	Alex. Klee	"	-	-	-	-	-	-	-	-	104,4	97	6784	98	-	-	-	-	-	
	1984	Senf	"	-	-	-	-	-	-	-	-	84,1	78	5507	80	-	-	-	-	-	
1984	Raps	"	-	-	-	-	-	-	-	-	111,4	103	7113	103	-	-	-	-	-		
1985	Phacelia	"	-	-	-	-	9602	100	-	-	-	-	10625	111	-	-	-	-	-		
1985	Tabor/Klee	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9913	103	-	-	-	-	-		
1985	Senf	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8582	89	-	-	-	-	-		
1985	Raps	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9093	95	-	-	-	-	-		
\bar{x}					107,8	100	8264	100				101,0	94	8042	97						
rel.					100		100	100				94	94	97							
Andriching	1984	Raps	SM	-	-	185,0	100	10639	100	-	-	192,1	104	11237	106	-	-	-	-	-	
	1985	Senf	"	-	-	189,8	100	11942	100	-	-	153,2	81	9710	81	-	-	-	-	-	
	\bar{x}					187,4	100	11290	100			172,6	92	10473	93						
rel.					100		100	100			92	92	93								
Parschalling	1984	Phacelia	SM	-	-	191,9	100	11067	100	-	-	188,0	98	10936	99	-	-	-	-	-	
	1985	Phacelia	"	-	-	202,6	100	12922	100	-	-	176,6	87	10808	84	-	-	-	-	-	
	\bar{x}					197,2	100	11994	100			182,3	92	10872	91						
rel.					100		100	100			92	92	91								

25

Die folgenden Berichte sind im Rahmen dieser Heftreihe erschienen:

- * 1. Mechanisierungsverfahren in der Landschaftspflege, besonders für Grünflächen
von Dr.-Ing. K. H. Kromer
H. Mitterleitner
Februar 1977
2. Mechanisierung der Silageentnahme und Fütterung
von Dr. H. Pirkelmann
Februar 1978
- * 3. Möglichkeiten der Strohverwertung
von A. Perwanger
H. Mitterleitner
Dezember 1978
- * 4. Grünfütterrocknung
von Dr. A. Strehler
August 1979
- * 5. Energieeinsatz in der Landwirtschaft
Staatsministerium für ELF
Oktober 1980
6. Technik der Strohaufbereitung für Futterzwecke
von Dr. H. Schulz
A. Perwanger
H. Mitterleitner
März 1981
7. Futterbergung mit Großballenpressen
von Dr. H. Schulz
A. Perwanger
H. Mitterleitner
August 1981
8. Einsatzmöglichkeiten verschiedener Energieträger in der Landwirtschaft
von Dr. H. Schulz
A. Perwanger
H. Mitterleitner
August 1981
- * 9. Fütterungstechnik in der Rinderhaltung
von Prof. Dr. H. L. Wenner
Dr. H. Pirkelmann
April 1982
10. Strohaufbereitung für Futterzwecke
von Dr. W. Richter
Dr. G. Burgstaller
Juli 1982
- * 11. Einsatzmöglichkeiten verschiedener Energieträger in der Landwirtschaft
von Dr. H. Schulz
A. Perwanger
H. Mitterleitner
Dezember 1982
12. Strohaufschluß in Bayern und Strohaufschluß in Norditalien
von Dr. W. Richter
Juli 1983
- * 13. BIOGAS
von Dr. W. Richter
R. Sarreiter
K. Hammer
Januar 1984
14. Biogaserzeugung in landwirtschaftlichen Betrieben Bayerns
von Dr. W. Richter
Juli 1986 – 2. Auflage –
15. Möglichkeiten der Abwärmenutzung mit Wärmepumpen im landwirtschaftlichen Betrieb
von Dr. H. Schulz
H.P. Kroll
R. Pfenning
K. Meuren
S. Vogt
März 1985
16. Verbesserung der Verfahrenstechniken für die Flüssigmistaufbereitung und Ausbringung
von Dr.agr.Dr.agr.habil J. Boxberger
Dr.Ing. H.D. Zeising
April 1985
17. Flüssigfütterung bei Schweinen
von Dr. W. Richter
Mai 1985
18. Wirkungen belüfteter und unbelüfteter Rindergülle unter Schnitt und Beweidung auf Dauergrünland
von H. Thalmann
Dezember 1985
- * 19. Demonstrationsanlagen für die Verfeuerung von Holz und Stroh
von Dr. A. Strehler
U. Kraus
H. Rogenhofer
April 1986
- ** 20. Verbesserung der Verfahrenstechniken für die Flüssigmistaufbereitung und Ausbringung
von Dr.Ing. H.D. Zeising
Dr.agr.Dr.agr.habil J. Boxberger
Juni 1986
21. Feuchtgetreide-Konservierung
von Dr. W. Richter
Juli 1986

* vergriffen

** nur für den Dienstgebrauch