

SCHWERPUNKT GETREIDEERNT

Die Mähdrescher wurden seit ihrer Einführung vor 30 Jahren immer größer, die Ausstattung nahm zu, und der gebotene Komfort, vor allem in der Kabine, läßt fast keine Wünsche mehr offen. Mit Ertragsermittlung und Ortungssystem ist nun jedoch eine neue Ära eingeleitet worden. Mähdrusch wird damit zur Ernte von Körnern und Daten beziehungsweise Informationen. Über die dreijährigen Versuchs- und Einsatzergebnisse mit diesen technischen Errungenschaften berichten Dr. Hermann Auernhammer und seine Mitarbeiter Markus Demmel, Thomas Muhr und Josef Rottmeier, Institut für Landtechnik in Weihenstephan.

Je mehr vom Hektar geerntet wird, um so höher sind der betriebliche Erfolg und das Ansehen des betreffenden Landwirts. Der „Club der 100-Doppelzentner-Landwirte“ verdeutlicht dieses Bemühen. Voraussetzung für diesen Erfolg ist, daß ein Bestand absolut gleichmäßig sein muß, gleichgültig, wie der Standort aussieht, wie unterschiedlich die Bodenarten sind und wie es mit der Wasserführung bestellt ist. Daß es dabei zu Überdüngungen auf der einen und zu nicht ausgeschöpften Reserven auf der anderen Seite kommen muß, versteht sich nahezu von selbst. Überdüngung bedeutet aber zu hohe Kosten und gleichzeitig zu hohe Umweltbelastung. Dies in einer Zeit, in der die Bevölkerung schon nahezu jede Form von Ertrag mit Umweltbelastung gleichsetzt.

Ertrag mittels Volumen oder Masse ermitteln?

Der Ertrag bezieht sich immer auf die abgeerntete Fläche. Folglich ist während des Drusches immer auch die Fläche zu



ermitteln. Dies gelingt durch das Multiplizieren der tatsächlichen Schnittbreite mit dem tatsächlich zurückgelegten Weg (wobei 15 bis 25 cm der verfügbaren Breite nicht benutzt werden, bei Lagergetreide ist dieser Wert noch höher). Diese beiden Größen sind also ebenso zu erfassen wie die darauf geerntete Menge. Vorausgesetzt, die Schnittbreite des Mähdreschers wird gleichmäßig ausge-

Wie gut hat mein Weizen denn gedroschen?

Ertrag im Mähdrescher ermitteln



lastet und daß unter normalen Bedingungen der Schlupf in etwa gleichbleibend ist, dann stellt die Ertragsermittlung das zentrale Problem dar. Die sicherste Methode dafür ist sicherlich das Verwiegen. Es bestände sowohl die Möglichkeit, den Körnertank allein oder den gesamten Mähdrescher zu wiegen. Da jedoch in einem Großmähdrescher aus Gründen der Stabilität und der zuläs-

sigen Außenmaße der Tank immer in die Maschine integriert sein muß, scheidet die Tankverwiegung aus. Auch dem Ermitteln des Gesamtgewichtes der Maschine sind enge Grenzen gesetzt. Das Verhältnis von Leergewicht zu Gewichtszunahme ist äußerst ungünstig, weshalb sich die Gewichtsanzeige nur sehr schlecht auflösen läßt. Aus diesen Gründen wird versucht, in

den Gutstrom, sprich in den Förderstrom der geernteten Körner, einzugreifen. Dafür bieten sich mehrere Lösungen an, wenn zum Beispiel der Elevator zum Korntank als universell nutzbare Meßstrecke herangezogen wird. Beispielsweise ließe sich der Kraftbedarf zum Heben der Körner ermitteln. In Amerika versucht man dies durch einen Elektroantrieb am Elevator, dessen Strom-

verbrauch gemessen wird. Ständig wechselnde Reibungsverhältnisse durch zufällige Neigungen der Maschine bringen jedoch erhebliche Probleme mit sich. In Deutschland (aus England kommend) wird dagegen versucht, den Gutstrom zu fraktionieren. Dies geschieht am Elevatorkopf oder an einer dazwischengeschalteten Übergabestufe. Ein Stautrich-

ter stellt dabei sicher, daß das nachfolgend angeordnete Zellenrad immer vollständig gefüllt wird. Ein Füllstandssensor über dem Trichter aktiviert ab einer gewissen Füllhöhe die Drehung des Zellenrades um eine Kammer und sorgt gleichzeitig für die Erhöhung des Zählers um den Wert 1.

Die Zahl der erfaßten Kammern, multipliziert mit deren Inhalt, ergibt die Menge in Liter oder Kubikmeter. Wird dieser Wert zur abgeernteten Fläche in Bezug gesetzt, dann errechnet sich daraus die jeweilige Erntemenge als Volumen. Über das spezifische Gewicht, sprich über das Hektolitergewicht, ist anschließend das Volumen in den wirklichen Ertrag umzurechnen.

Demzufolge ist das wahre Gewicht immer nur so gut wie das zur Umrechnung herangezogene Hektolitergewicht. Solange eine automatische Bestimmung des Hektolitergewichtes in der Maschine nicht möglich ist, steht und fällt die Exaktheit des Ergebnisses mit dem Mährescherfahrer.

Um diese Unsicherheit zu umgehen, verwendet ein dänischer Hersteller ein aus Schweden kommendes Massestrom-Meßgerät auf der Basis geringer radioaktiver Strahlung. Ein Strahler auf der Basis von Ameritium 241 befindet sich unterhalb des Elevatorkopfes beziehungsweise einer Elevatorübergangsstufe. Gegenüber ist ein Sensor angeordnet, welcher die vom Strahler abgegebene Strahlung erfaßt.

Fließt Gut, also Korn, zwischen beiden hindurch, dann wird durch dessen Masse Strahlung abgelenkt und in geringen Mengen absorbiert. Die Differenz zwischen abgegebener und empfangener Strahlung kann direkt über die durchgelassene Masse Aufschluß geben. Bei diesem Meßprinzip hat demnach die Bedienperson nahezu keinen Einfluß, sofern sie die auch hier erforderliche Kalibrierung richtig durchführt.

Allerdings ist für derartige Meßeinrichtungen die Strahlenschutzverordnung zu beachten. Sie unterliegen deshalb einer gesetzlich geforderten Einsatzüberwachung. Untersuchungen von Strahlenspezialisten haben jedoch gezeigt, daß die zusätzliche Strahlenbelastung des Gutes der natürlichen Strahlung des betreffenden Standortes in etwa 20 bis 30 Minuten entspricht. Ab einem Ab-

stand von etwa 20 cm vom Sensor konnte überhaupt keine Strahlung mehr gemessen werden.

Ortung per Satellit

Lokale Ertragsmessungen benötigen eine zuverlässig arbeitende Ortung. Dazu sind die Koordinaten X und Y zu bestimmen. Theoretisch könnte dies über die Erfassung der Anzahl Arbeitsbreiten und über die jeweiligen Druschweglängen erfolgen. Allerdings sind dabei die Fehler so groß, daß damit über einen Tagesablauf Differenzen von mehr als zwei Kilometer auftreten. Selbst Versuche mit Wegmessungen (an beiden Seiten) befriedigten nicht, weil auch beim Mähdrusch in der Falllinie zunehmender Schlupf auftritt.

Deshalb bieten hier nur Ortungssysteme auf der Basis von Sendern und Empfängern oder Sender-Empfänger-Systemen einen Ausweg. Bei diesen wird über die Laufzeitmessung der Signale die Entfernung bestimmt.

Unabhängig von zusätzlich erforderlichen Infrastrukturen, scheint dabei das amerikanische Satellitenortungssystem GPS (Global Positioning System) die besten Voraussetzungen zu bieten. Es basiert auf 21 (plus drei Ersatz-) Satelliten

im Weltraum, die in 20 000 km Entfernung um die Erde kreisen.

Alle Satelliten verfügen über hochgenaue Atomuhren und senden ständig die aktuelle Weltzeit und dazu ihre jeweilige Position. Mit diesen Daten läßt sich über geeignete Empfänger von jedem beliebigen Punkt der Erde aus über die Laufzeitmessung der Abstand zwischen Empfänger und jeweiligem Satelliten bestimmen.

Wenn zwei Satelliten angepeilt werden können, dann lassen sich X und Y berechnen. Mit einem dritten Satelliten ist auch die Bestimmung von Z möglich, also der Höhe. Diese Zusammenhänge sind allerdings rein theoretischer Natur, denn für den praktischen Einsatz werden immer vier Satelliten benötigt. Der vierte Satellit erlaubt es nämlich, im Empfänger relativ einfache und billige Uhren zu installieren. Über die Satellitenuhren sind diese dann ebenfalls sehr genau. Satellitenempfänger können deshalb neben der Position immer auch eine hochgenaue Uhrzeit bereitstellen und aus den Positionen und der Zeit natürlich die Geschwindigkeit errechnen.

Die Nutzung der Satelliten ist kostenlos und für die nächsten zehn Jahre zur allgemeinen Verfügbarkeit garantiert. Allerdings behält sich der Betreiber vor, die

Ortungsgüte über eine zufällige Signalveränderung zu verschlechtern. Der garantierte Fehler ist kleiner als 300 m. Deshalb muß über eine zusätzliche Empfangsstation (Referenzstation) eine Fehlerberichtigung durchgeführt werden. Diese Station ermittelt die jeweiligen Systemfehler und stellt sie dem mobilen Empfänger entweder sofort über Funk oder per Datenträger im nachhinein zur Verfügung. Für die Funkübertragung wird eine kostenpflichtige Lizenz benötigt. Das Ganze nennt sich DGPS (diffe-

rentielles Global Positioning System). Im zweiten Fall handelt es sich um die Nachbearbeitung gesammelter Positionsdaten (Postprocessing). Dann kann allerdings nicht direkt im Feld navigiert werden. Es ließen sich damit aber Ertragskarten von Mähreschern erstellen.

Drei Jahre Ertragsermittlung im Mährescher

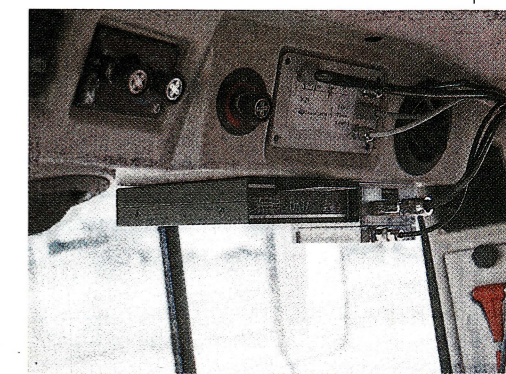
Im Rahmen des „Forschungsverbundes Agrarökosysteme München“ wurden

◀ Über diese Antenne werden die Satellitensignale empfangen. Der Durchmesser der Antenne beträgt etwa 10 cm.

Hier die Systemeinheit des Satellitenortungssystems. Die Datenspeicherung mit Chipkarte und Modems für die Funkübertragung sitzen unter dem Dach in der Kabine.



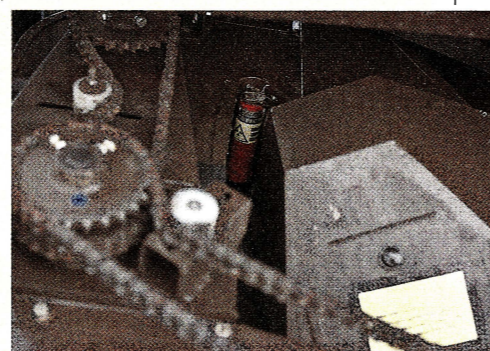
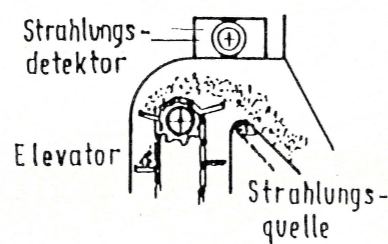
Fotos (6): Auernhammer



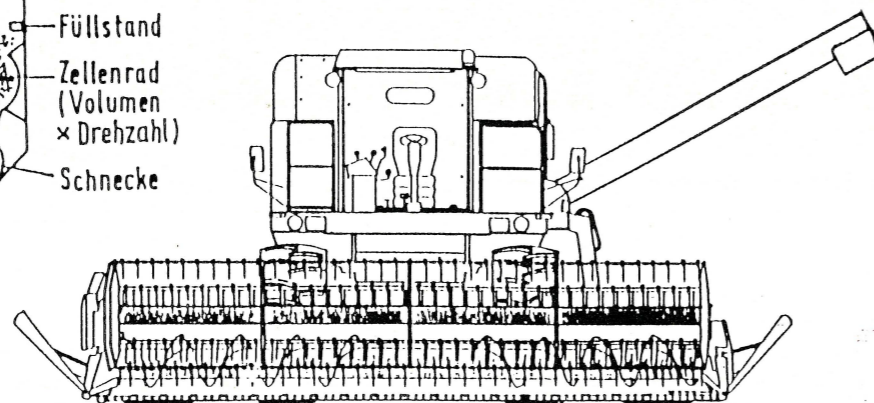
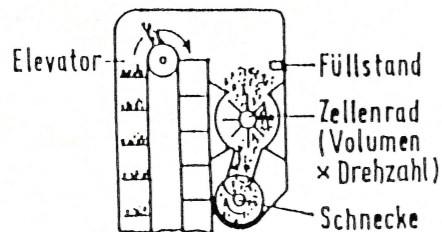
Verfügbare Ertragsermittlungssysteme für Mährescher



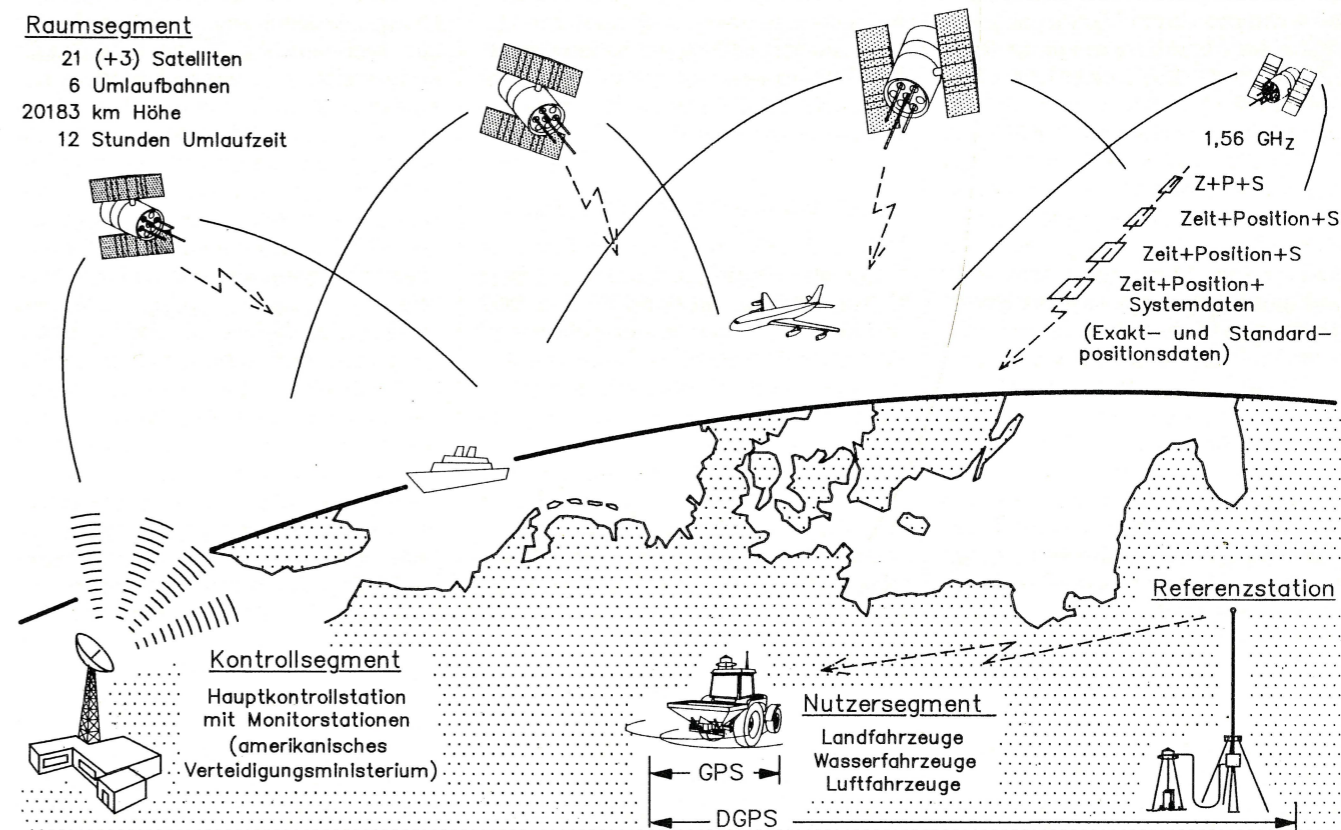
**Massenstrom-
ermittlung
(FLOWMETER)**



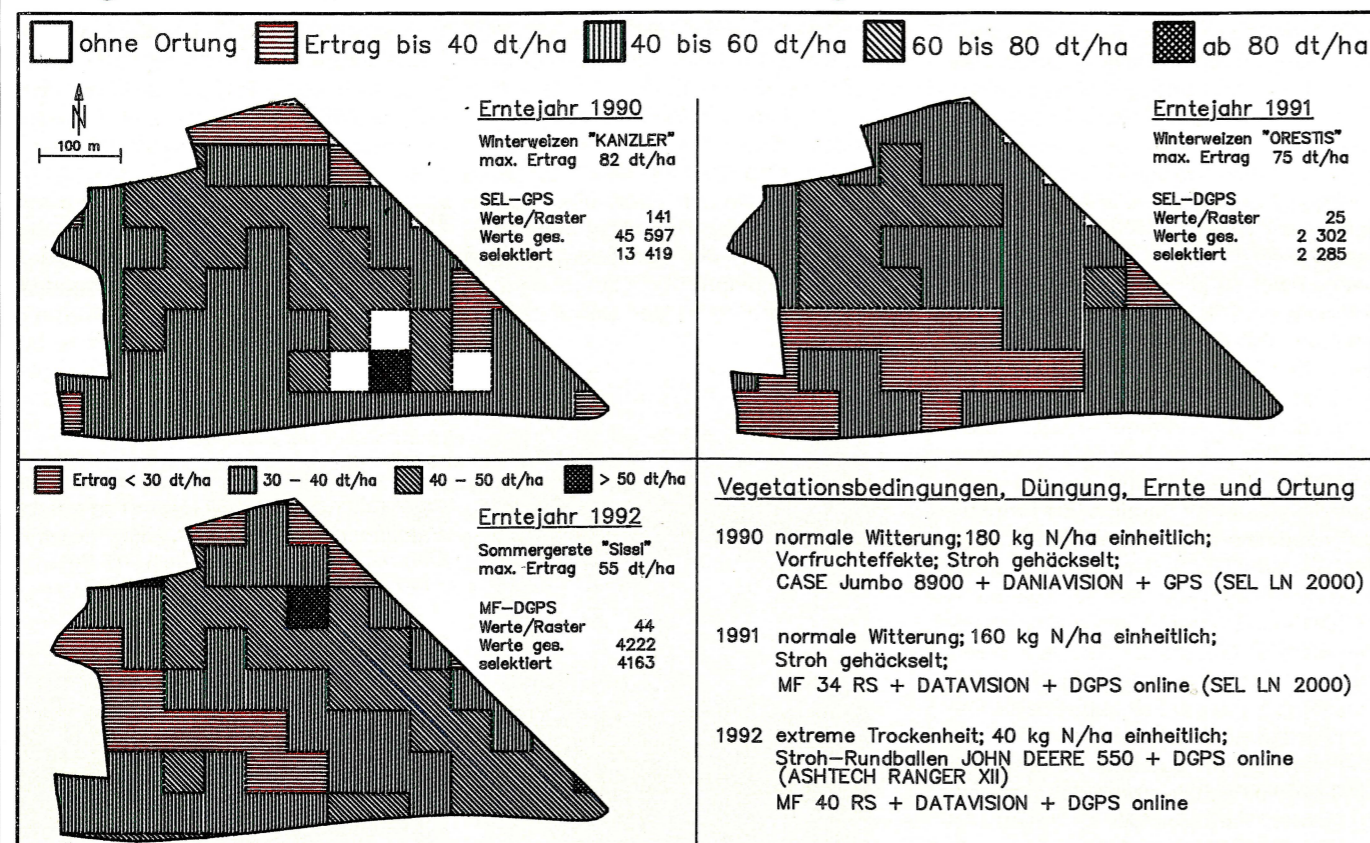
**Volumenstrom-
ermittlung
(YIELDOMETER)**



Aufbau des NAVSTAR - "Global Positioning Systems" (GPS)



Ertragskarten des „Flachfeldes“ bei einer Rastergröße von 50 x 50 m



über drei Jahre hinweg Ertragsmessungen beim Mähdrusch in Verbindung mit Satellitenortung durchgeführt. Zum Einsatz kamen jeweils ein Mähdrusch der Firmen Class und Dronningborg (1990 von Case und 1991/1992 von Massey Ferguson geliefert).

In den Claas-Mähdruschern (1990 Dominator 108, 1991/1992 Dominator 108 Maxi) wurde jeweils das Volumenmeßprinzip „yield-o-meter“ auf Zellenradbasis verwendet. Die Dronningborg-Maschinen waren mit dem Masseflußsystem unter dem Namen Flowmeter beziehungsweise Datavision ausgestattet.

Für den Versuch wurden in jedem Erntejahr jeweils beide Mähdrusch mit Satellitenortungssystemen ausgestattet. Zur Ernte 1990 kam ein GPS der Firma SEL aus Stuttgart zum Einsatz. 1991 wurden zwei Systeme dieses Herstellers in Form des differentiellen GPS mit Funkverbindung zur Fehlerkorrektur im Abstand von einer beziehungsweise sieben Sekunden eingesetzt.

1992 wurde wiederum mit differentiellem GPS gearbeitet. Neben den erwähnten SEL-Geräten sind zusätzlich ein Gerät von Dronningborg und zwei weitere Systeme von der Firma Ashtech getestet worden.

Die insgesamt in den drei Jahren abgeerntete Fläche betrug nahezu 450 ha, wobei die Ernte 1990 als größerer Vorver-

such für die beiden Folgejahre anzusehen ist. Die gesamte Elektronik zur Ertragsmessung, Ortung und zur Datenaufzeichnung erwies sich über den Untersuchungszeitraum als äußerst stabil. Defekte größerer Art traten überhaupt nicht auf. Lediglich der Ausfall von Sicherungen verursachte kleinere Probleme.

Genauigkeit der Ertragsmessung

Während 1990 nur eine summarische Gegenüberstellung der Erntemengen je Schlag erfolgte, wurden 1991 und 1992 alle Kornankinhalte einzeln abtransportiert und auf einer Brückenwaage gegenwogen. Dort erfolgte auch die Bestimmung des jeweiligen hl-Gewichtes und der Feuchte.

Die beiden Systeme sind unterschiedlich kalibriert worden: 1991 bedeutete das für das Volumenmeßsystem eine hl-Messung in unterschiedlichen Zeitabständen, für das Massestrommeßsystem dagegen jeweils nur bei Beginn eines neuen Schlages.

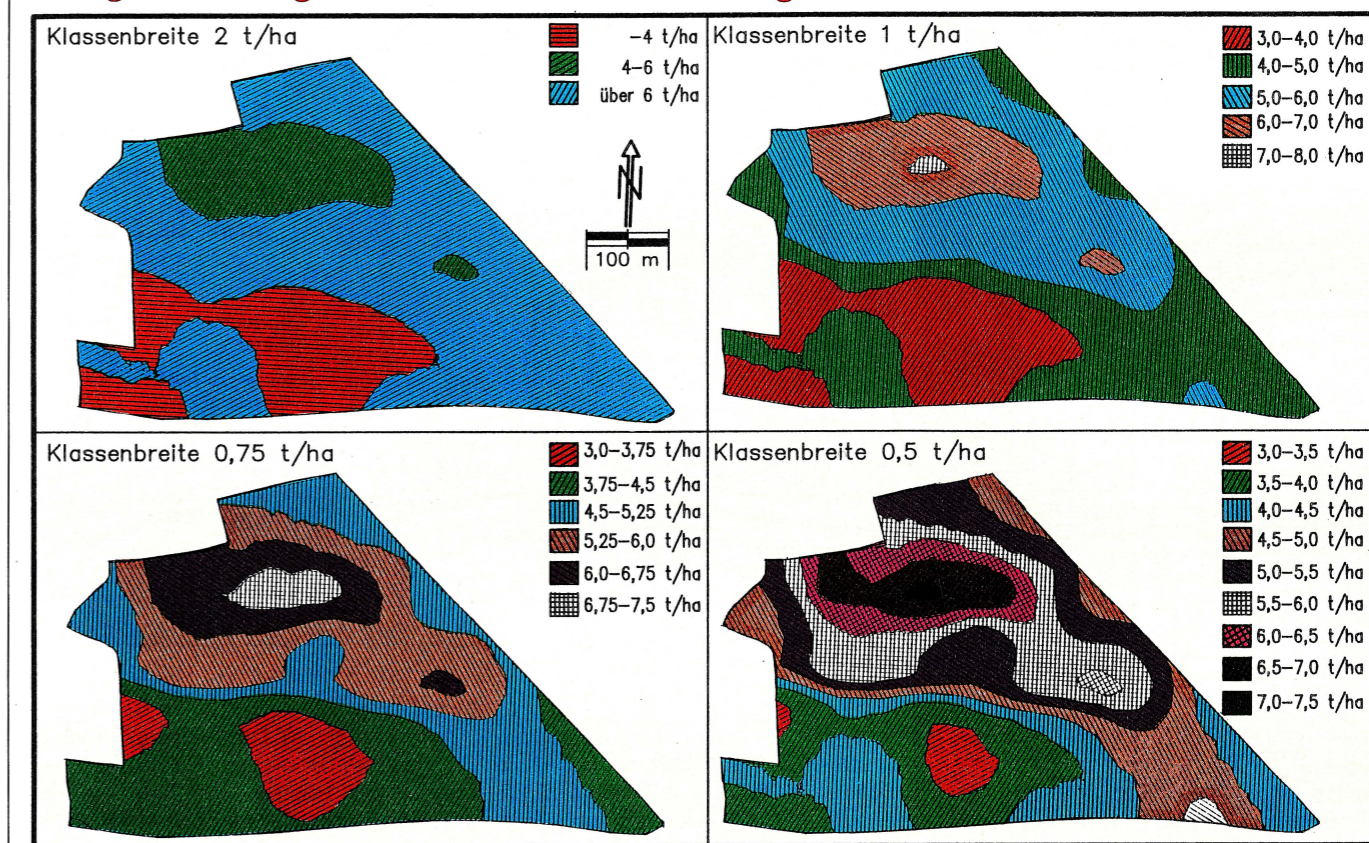
In der Ernte 1992 wurde beim Massestrommeßsystem wiederum zu Beginn eines neuen Schlages kalibriert. Dagegen wurde nun beim Volumenstrommeßprinzip generell nach jeder Kornankfüllung das hl-Gewicht bestimmt und der entsprechende Wert in die Meßelektronik eingegeben.

Die erzielten Ergebnisse sind folgendermaßen zu beurteilen: Das Massestrommeßprinzip arbeitete in beiden Untersuchungs Jahren mit einem mittleren Fehler der Meßeinrichtung von -0,4 beziehungsweise -1,1 Prozent und unterschätzte damit die wahren Erträge geringfügig. Der mittlere Meßfehler stellt allerdings nur ein Maß für die Zuverlässigkeit der Kalibrierung dar. Die jeweilige Streuung der Meßfehler als die wichtigere Größe bewegte sich in 95 Prozent aller Fälle zwischen ± 6 und ± 8 Prozent.

Im Vergleich dazu schnitt das Volumenstrommeßprinzip 1991 mit einem mittleren Meßfehler von -1,1 Prozent ungünstiger ab. 95 Prozent aller Meßfehler bewegten sich zwischen -11 Prozent und +9 Prozent. Wesentlich genauer arbeitete dieses System 1992, wo durch die ständige Nachkalibrierung der mittlere Meßfehler nahezu gegen Null gebracht wurde. Bedingt durch das homogenere Gut bei dieser Maschine, lagen im Versuchsjahr 1992 95 Prozent aller Meßfehler zwischen -4 und +4 Prozent.

Damit bestätigte sich, daß das Massestrommeßprinzip, unabhängig von den Randbedingungen, weitgehend gleiche Meßgenauigkeiten liefert. Das Volumenmeßprinzip lebt währenddessen einzig und allein von der ständigen Nachführung der hl-Gewichte in die Kalibrierung.

Ertragskartierung mit unterschiedlichen Ertragsklassen



Genauigkeit der Ortung

Für die Ortungsversuche sind beide Mähdrusch mit der gleichen Technik ausgestattet worden. So läßt sich die steigende Zuverlässigkeit durch mehr Satelliten (mittlerweise mit 22 Satelliten vollständig operabel) und bessere Empfänger beziehungsweise hochwertigere Referenzstationen aufzeigen.

Ausgehend von den 1990 verfügbaren 11 Satelliten, die zudem durch die Nutzung im Golfkrieg für Mitteleuropa nur stundenweise genutzt werden konnten, nahm die erzielte Ortungsgenauigkeit immer stärker zu. So standen 1991 nahezu gantztägig 14 bis 16 Satelliten zur Verfügung, bei denen zudem keine Signalverschlechterung vorgenommen wurde.

Die einfache Genauigkeit der Ortungen (GPS-Nutzung) lag bei etwa ± 28 m für die Längen- und Breitenbestimmung und bei etwa ± 46 m für die Höhenbestimmung. Nach Korrektur mit Hilfe der Referenzstation verblieben Restfehler von ± 13 m bei Länge und Breite und von ± 15 m bei der Höhe.

Bei der Ernte 1992 standen ständig 18 Satelliten zur Verfügung, die jedoch der Signalverschlechterung durch den Systembetreiber unterworfen waren. Allerdings konnte nun eine höherwertigere Referenzstation eingesetzt werden (etwa

40 000 DM Investitionsbedarf). Damit ließ sich nicht nur die Signalverschlechterung ausgleichen, sondern sogar noch die Ortungsgenauigkeit verbessern. Der verbliebene Restfehler lag danach immer innerhalb einer Mähdruscherschnittbreite und erreichte mit etwa $\pm 2,5$ m einen vollständig ausreichenden Wert.

Ertragskartierung „Flachfeld“

Aufbauend auf die Ortung und Ertragsermittlung, lassen sich entsprechend genaue Ertragskartierungen erstellen. Dabei wurde der jeweilige Meßversatz zwischen Schnitt am Schneidwerk und Ertragsmessungen am Elevatorkopf zeitlich berücksichtigt. Entsprechend der eingesetzten Programme lassen sich dazu eine Ertragsrasterung in quadratische Flächen unterschiedlicher Seitenlängen erstellen oder ähnlich den topographischen Höhenlinien in Landkarten sogenannte Isoertragsflächen.

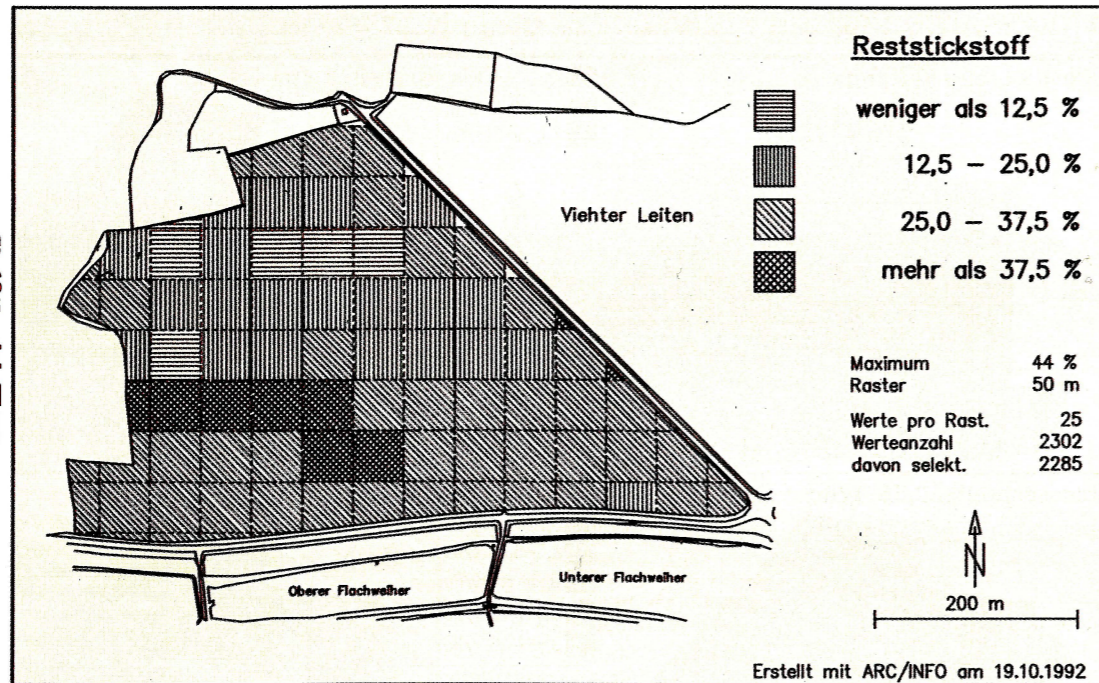
Typisch für das „Flachfeld“ des Versuchsgutes Scheyern zeigt sich bei einer Rastergröße von 50 x 50 m eine klare Trennung in Flächen hohen, mittleren und geringeren Ertrages bei einer Einordnung in 20-dt-Klassen. Bei verkleinertem Rastergröße von 24 x 24 m werden diese Flächen noch weiter aufgelöst. Bei einer Rastergröße von 12 x 12 m sind

noch stärkere Ertragsdifferenzierungen möglich. Wird dagegen auf Isoertragsflächen zur Ertragskartierung übergegangen, dann zeigen sich die gleichen Rasterungen in durchgehenden Ertragslinien. Die zuvor verkleinerten Rastergrößen lassen sich nun durch eine engere Klassenzuordnung erreichen. Dadurch werden wiederum die gewaltigen Ertragsunterschiede der geernteten Flächen verdeutlicht.

Jedes Jahr weist jedoch spezifische Witterungsbedingungen auf, weshalb längerfristig nur auf ein „schlagspezifisches Ertragsmuster“ geschlossen werden kann. Für das „Flachfeld“ existieren nunmehr die Ertragskarten von drei aufeinanderfolgenden Jahren. Sie dokumentieren eindrucksvoll den Vorfeuchteffekt im Erntejahr 1990. Ebenso zeigt sich für das sehr trockene Erntejahr 1992 ein stärkeres Durchhalten der zuvor ertragreicheren Flächen, verbunden mit einem stärkeren Einbrechen sonst weniger ertragreicher Zonen.

Ist das „Flachfeld“ nun innerhalb des Gesamtbetriebes eine Ausnahme und täuscht damit einen nicht vorhandenen Bedarf vor? Ein Blick auf die Kartierung aller Schläge von Scheyern zeigt jedoch, daß dort Schläge mit homogenen Erträgen eher die Ausnahme sind. Dies wird auf der Kartierung nach Isoer-

**Ertragskarte
des Flurstücks
„Flachfeld“
vom Gut
Scheuern im
Jahr 1991**



tragsflächen wesentlich deutlicher als bei der Ertragsrasterung nach 50 x 50-m-Teilflächen. Und zugleich werden die Übergänge zwischen den Schlägen deutlich, welche unabhängig von dazwischen verlaufenden Wegen und Straßen natürlicherweise gegeben sind.

**Daraus eine Nährstoff-
entzugsbilanz erstellen**

Letzlich sind Ertragskartierungen aber nur „farbige Bilder“. Sie müssen eigentlich eine zusätzliche Information bieten, wie zum Beispiel eine Bilanzierung zwischen ausgebrachten Düngermengen und den durch die Ernte entzogenen Nährstoffen. Wiederum beispielhaft wurde dies in Verbindung mit Entzugsformeln für das „Flachfeld“ gemacht.

Überall dort, wo hohe Erträge erzielt wurden, stehen Zufuhr und Entzug nahezu in Einklang. Überall dort aber, wo die Erträge hinter den Erwartungen zurückblieben, werden Reststickstoffmengen von bis zu 40 Prozent gegenüber den ausgebrachten Mengen erkennbar. Und darauf wird wohl jeder Landwirt bei der Folgefrucht reagieren.

Zusammenfassung und Ausblick

Diese ersten Untersuchungsergebnisse lassen eine neue Dimension in der künftigen Landwirtschaft erkennen. Es stehen leistungsfähige Ortungssysteme zur Verfügung, welche bisher mit Vehemenz geführte Diskussionen um Schlaggrößen und -aufteilungen nahezu ad absurdum führen. Mit Ortung lassen

sich von Jahr zu Jahr variable Teilschläge ebenso behandeln wie das Aufmessen von Flächen im Rahmen der Flächenstilllegung oder der wirklich echten Flächenermittlung im Rahmen des überbetrieblichen Maschineneinsatzes. Andererseits wird mit der lokalen Ertragsermittlung die Abkehr von der uniformen Behandlungsweise bisheriger Landwirtschaft möglich. Sie stellt darin zwar nur ein Teiglied dar, jedoch wird auch künftig die Größe „Ertrag“ ihre zentrale Stellung im Betrieb behalten. Neu gefordert sind dagegen nun die benachbarten Wissenschaften. Warum sollte nicht die Isoertragsfläche künftig den Ausgangspunkt für eine sinnvollere (und vermutlich sogar kostengünstigere) Bodenbeprobung liefern? Und muß nicht die Pflanzenernährung viel stärker auf diese Isoertragsflächen eingehen und dafür gezielte Düngungsempfehlungen erstellen?

Wenn all dies möglich wird, dann muß sich aber auch die Verteiltechnik ändern. Die Teilflächen müssen sich dann, unabhängig von deren Form und Lage im Gesamtschlag, sowohl eigen- wie auch überbetrieblich präzise orten und nach Vorgabe behandeln lassen können. Jedem wird ebenfalls klar sein, daß die Schlagkartei als zentrale Schaltstelle wirklich Informationen verwalten muß. Die eigentliche Technik wird das tun, was man von ihr fordert, nämlich: Arbeit intelligent erledigen und Informationen verarbeiten. Vor allem wird sie Informationen automatisch, also selbstständig sammeln, aufbereiten und ohne viel Mehraufwand der Betriebsführung zur Verfügung stellen. (cdd) **dlz**

**Wichtige Auflagen und Hinweise für den Inhaber
der Meßeinrichtung**

- Genehmigungsfreier Gebrauch nur im Mähdrescher eingebauten Zustand
- Ein- und Ausbau nur durch autorisierte Personen (§ 3 Strl SchV)
- Jährliche Dichtigkeitsprüfung durch autorisierte Personen (z.B. TÜV)
- Der Beginn des Umgangs (erstmaliger Einsatz) ist der zuständigen Behörde (in Bayern Landesamt für Umweltschutz) anzuzeigen (§ 4 Abs. 1 Strl SchV). Hierzu muß der Betriebsinhaber bzw. dessen rechtlicher Vertreter die Fachkunde im Strahlenschutz nachweisen (16 stündiger Sonderkurs Fachgruppe 2.1) sowie die erforderlichen Unterlagen (Stückprüfungsbescheinigung, Dichtheitsprüfung) einreichen. Eine Kopie des Zulassungsscheines ist immer am Mähdrescher mitzuführen.
- wird der Mähdrescher mit Meßvorrichtung veräußert, ist dies unverzüglich der zuständigen Behörde mitzuteilen.
- Bei Stilllegung des Mähdreschers ist die Meßvorrichtung auszubauen und an den Hersteller bzw. eine Landessammelstelle für radioaktiven Abfall abzugeben.
- Eine Meßvorrichtung, die infolge Beschädigung, Zerstörung bzw. Undichtigkeit des Strahlers nicht mehr den Vorschriften entspricht, darf nicht mehr verwendet werden. Die Stilllegung ist der zuständigen Behörde sofort anzuzeigen.
- im weiteren gelten die detaillierten Ausführungen in der Zulassung NW 517/88.

Aus: Bauartzulassung NW 517/88 für Gebrauch der Quelle Am 241, 35 MBq, im Mähdrescher

Quelle: Demmel

Geben Sie Blattläusen keine Chance!

Geben Sie Nützlingen eine Chance!



Immer mehr Landwirte wissen, warum ein differenzierter Insektizideinsatz im Getreide von Vorteil ist.

Pirimor-Granulat

Keine Wasserschutzgebietsauflage

- Zugelassen in allen Getreidearten zur Bekämpfung von Blattläusen
- Schonung von Marienkäfern und deren Larven, Florfliegenlarven u. a., die ab EC 39 vermehrt in den Getreidebeständen leben – Stärkung der Nützlingspopulation
- Starke Kontakt- und Dampfwirkung – Blattläuse auf der Blattunterseite werden erfaßt
- Sehr kurze Wartezeit
- Ausgezeichnetes Preis-Leistungsverhältnis

Pirimor (B4) kann auch nach der neuen Bienenschutzverordnung problemlos in Getreide eingesetzt werden

Mitvertrieb:
BASF

