

Das ideale

Dreschverfahren ?

Die seit langem prophezeite Mähdrescherwelle beginnt Europa jetzt in stärkerem Masse zu erfassen. Mitten in dieser Entwicklung, die in Westeuropa zu einem Bestand von etwa 60000 Mähdreschern verschiedenster Typen und Grössen geführt hat, ist vor zwei Jahren bei uns in Westdeutschland neben dem Mähdrescher ein neues Dreschverfahren, der Häckseldrusch, aufgetaucht. Es hat in kurzer Zeit eine Einführung gefunden, die zahlenmässig sogar die des Kleinmähdreschers übertrifft. Daneben sind ausserdem von der Industrie neue Formen von Einmann-Dreschern geschaffen worden. Das gemeinsame Merkmal dieser neuen Lösungen: Mähdrescher, Häckseldrescher und Einmann-Drescher ist das Bestreben, die Handarbeit auf ein Mindestmass zu reduzieren. Wenn wir es auch gewöhnt sind, dass in der Technik eine neue Entwicklung bald eine andere auslöst, so kann bei dem Nebeneinanderbestehen von so verschiedenartigen Entwicklungen doch sehr leicht die Übersicht verloren gehen. Es erscheint deshalb angebracht, einmal die verschiedenen Dreschverfahren kritisch gegenüberzustellen.

Mähdrescher

Nehmen wir zunächst den Mähdrusch. Während einige westeuropäische Länder ausserhalb Deutschlands inzwischen schon auf Mähdrescherzahlen von 10 bis über 25000, wie beispielsweise Frankreich, Schweden und England, gekommen sind, hat dieser bei uns im vorigen Jahr gerade eine Stückzahl von 2500 Stück erreicht. Es ist hier nicht der Platz, die Ursachen für die Zurückhaltung der deutschen Landwirtschaft gegenüber dem Mähdrescher zu untersuchen. Nachdem der Mähdrescher aber in den letzten 10 Jahren konstruktiv derartige Fortschritte gemacht hat, dass ein Kleinmähdrescher (Abb. 1) weniger

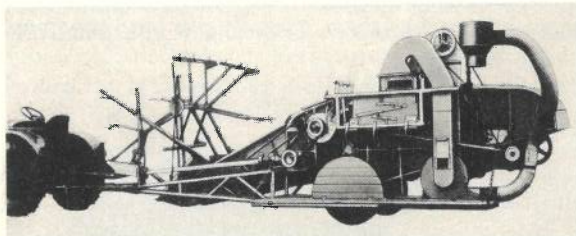


Abb. 1: Deutscher Kleinmähdrescher mit 4 Fuss-Schnittbreite für Zapfwellenantrieb mit 25 PS Schlepper.

als ein grösserer Zapfwellenbinder wiegt, können wir zukünftig mit Mähdreschern rechnen, die in der Anschaffung billiger sind als ein Binder und eine Dreschmaschine zusammen. Wenn auch der Anschaffungspreis bei der Umstellung auf den Mähdrusch nicht allein ausschlaggebend ist, so besteht jedoch

kein Zweifel, dass dieser preisliche Anreiz dem Mähdrescher auch in den Kleinbetrieben Westdeutschlands den Weg bahnen wird. Wie weit und in welchem Zeitraum die in Westdeutschland etwa vorhandenen je 300000 Binder und 400000 stationären Dreschmaschinen durch Mähdrescher ersetzt werden können, lässt sich noch nicht übersehen. Fest steht wohl, dass die Mähdrescheranschaffung meist nur als echte Ersatzanschaffung wirtschaftlich vertretbar ist. Grössere Mähdrescher, vor allem Selbstfahrer (Abb. 2), werden ausser im Eigenbetrieb auch für den Gemeinschafts- und Lohndrusch eine besondere Bedeutung erlangen.



Abb. 2: Selbstfahrer-Mähdrescher mit 8 Fuss-Schnittbreite für den Grosbetrieb oder für Gemeinschafts- und Lohndrusch.

Bei der Umstellung auf ein neues Dreschverfahren können die gesamten Erntekosten erst vollständig übersehen werden, wenn bekannt ist, welche Auswirkungen das Verfahren auch auf andere Feld-

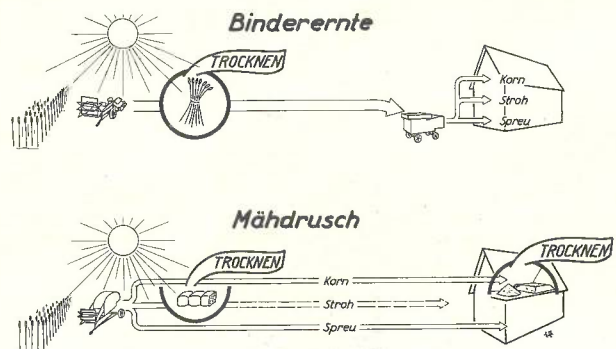


Abb. 3: Das Problem der Körnertrocknung bei der Mähdrescherernte.



Abb. 4: Einmann-Schmaldrescher mit Bundauftrenner und Einleger für kleinere und mittlere Leistung.

und Hofarbeiten sowie auf den gesamten Betrieb hat. Beim Mähdrescher ist es vor allem die Frage der Trocknung und der Strohbergung, die in jedem einzelnen Fall überprüft werden muss. Dass überhaupt ein besonderes Trocknungsproblem beim Mähdrusch gegenüber dem Binderverfahren auftritt, hängt mit dem Verzicht auf die Nachtrocknung der Körner in der Stiege zusammen (Abb. 3). Während bei der Binderernte das Korn und selbstverständlich auch das Stroh Gelegenheit hat, im Freien nachzutrocknen, muss bei feuchtem Erntewetter beim Mähdrusch damit gerechnet werden, dass eine Nachtrocknung auf dem Speicher notwendig wird. Ist ein Nachtrocknen im Handelsspeicher oder in der Mühle nicht möglich, dann genügen im eigenen Betrieb verhältnismässig einfache Belüftungseinrichtungen mit Kaltluft oder leicht vorgewärmter Luft, um die Nachtrocknung zu vervollständigen. Im übrigen hat die Erfahrung in den letzten Jahren gelehrt, dass mit dem Binder geerntetes Getreide häufig ebenso feucht

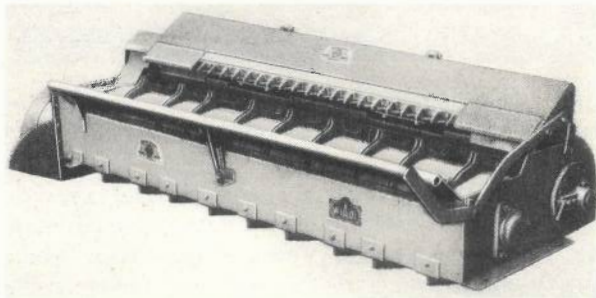


Abb. 5: Selbststeinleger mit Bundauftrenner zum Aufbau auf vorhandene Breiddreschmaschinen (Bauart Ackermann).

wie Mähdreschergetreide abgeliefert wird. Von dieser Seite her dürften bei dem verhältnismässig trocknen westdeutschen Klima mit Ausnahme von einigen Feuchtwetterbezirken keine grossen Bedenken gegen die Einführung des Mähdreschers bestehen.

Für die Strohbergung stehen uns zahlreiche technische Hilfsmittel zur Verfügung, wie die Anbaupresse, die Aufsammlerpresse, der Frontlader und der Feldhäcksler. Die beiden letzteren arbeiten bindfadelos, wobei das Abladen mit dem Gebläsehäcksler erfolgen kann, wenn es sich um einen

Häckselbetrieb handelt. Noch einfacher ist das in Schweden weit verbreitete Häckseln oder Zerreißen des Strohes hinter dem Mähdrescher mit anschliessendem Unterpflügen, das sich seit kurzem auch in Deutschland einführt. Über die Frage, ob dieses Verfahren für die Bodenfruchtbarkeit schädlich ist, liegt, abgesehen von den vieljährigen Erfahrungen, die unter schwedischen Boden- und Klimaverhältnissen gewonnen wurden, noch kein endgültiges Urteil vor.

Einmann-Drescher

Betriebe, die aus bestimmten Gründen den Mähdrescher auch in Form des Lohnmähdreschers nicht gebrauchen können, werden zukünftig infolge der immer stärker zunehmenden Leuteknappheit versuchen müssen, beim stationären Drusch mit einer Mindestzahl

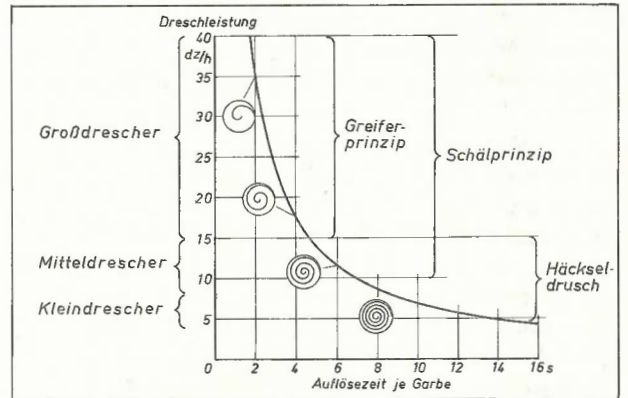


Abb. 6: Das gleichmässige Auflösen einer geringen Garbenzahl bei kleineren Dreschmaschinenleistungen mit Hilfe des nach dem Schäl-Prinzip arbeitenden Selbststeinlegers nach Abb. 5.

von Arbeitskräften auszukommen. In solchen Fällen bietet der Abladedrusch ohne vorhergehendes Einbansen die besten Aussichten. Zum Dreschen kommen Maschinen infrage, die mit Bundaufschneider und Garbeneinleger und gegebenenfalls auch mit einem Körnergebläse zum Transport der gedroschenen Körner in einen Körnertankwagen oder auf den Speicher ausgerüstet sind. Sind diese Einrichtungen vorhanden, dann ist praktisch eine Einmann-Bedienung gegeben, wie wir sie beim Stahl-Lanz und bei kleineren Leistungen von dem frühe-

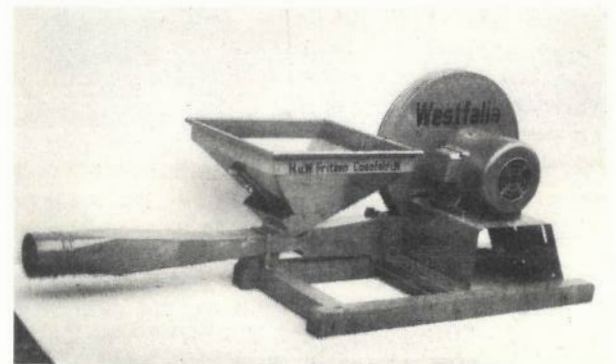


Abb. 7: Körnergebläse zum Transport der Körner von der Dreschmaschine zum Körnertankwagen oder auf den Speicher.

ren Drescher von Vetter her kennen. Diese Entwicklung ist neuerdings wieder aufgenommen worden und hat zu weiteren Neukonstruktionen geführt (Abb. 4). Dabei handelt es sich um Schmaldrescher, die sowohl mit einer Strohpresse, als auch mit einem Schneidgebläse vereinigt werden können.

Ähnliche Einrichtungen für Breitdrescher zu schaffen, ist erst neuerdings gelungen. Unter Anwendung eines neuen Arbeitsprinzipes (Abb. 5), das von dem der früheren Greifereinleger grundsätzlich abweicht, ist auch bei mittleren und kleineren Garbenleistungen ein zuverlässiges Aufschneiden der Garben und eine gleichmässige Beschickung möglich. Bei diesem Einleger (Abb. 6) wird anstelle des Greiferprinzips das Schälprinzip angewendet, wobei die Garbe gleichmässig abgerollt wird. Diese Neuerung lässt sich an vorhandenen Dreschmaschinen anbringen, so dass auch ältere Maschinen für den Einmandrusch hergerichtet werden können, wenn ausserdem noch ein Körnergebläse (Abb. 7) vorgesehen wird.

Ein Vorteil dieses Einlegers besteht darin, dass er auch mit Messern zum Schneiden des Strohes auf Längen von 15 bis 30 cm versehen werden kann. Wird Wert auf die Verwendung kürzeren Strohhäcksel gelegt, dann kann entweder ein Gebläsehäcksler hinter der Dreschmaschine aufgestellt oder zu einem neuartigen Druschverfahren übergegangen werden, das sich seit zwei Jahren unter der Bezeichnung „Häckseldrusch“ eingeführt hat.

Häckseldrusch

Beim Häckseldrusch werden die Getreidegarben in die Häckslerlade des Gebläsehäckslers eingelegt und das gehäckselte Gut der Dreschtrommel zugeführt. Auf diese Weise kann unter gleichzeitiger Verwendung eines Körnergebläses eine Einmannbedienung erreicht werden. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass die vorhergehende Häckselung eine sehr gleichmässige Beschickung der Dreschtrommel und damit eine grössere Dreschleistung, die 50% und mehr gegenüber dem normalen Drusch von ungehäckselten Garben betragen kann, erreicht. Bei Benutzung von normalen Breitdreschern sind allerdings einige Änderungen an den Sieben erforderlich, um Verstopfungen zu vermeiden. Nachteilig ist der hohe Kraftbedarf für das gleichzeitige Arbeiten von Gebläsehäcksler und Dreschmaschine, der sich aber durch Herabsetzen der Trommeldrehzahl mindern lässt. In welchem Masse dies möglich ist, soll durch die bei uns laufenden Versuche geklärt werden. Trotzdem wird der Kraftbedarf natürlich höher liegen als bei den oben geschilderten Einmann-Dreschmaschinen. Häcksel-drescher werden von der Industrie mit stündlichen Körnerleistungen von 5 bis 15 dz geliefert.

Soll der Nachteil des zu hohen Kraftbedarfes vermieden werden, dann kann unter Beibehaltung des Häckseldrusches statt im Fliessverfahren absätzig gearbeitet werden, d.h. es wird zunächst auf Vorrat gehäcksel, wobei die Dreschmaschine erst

später das gehäckselte Gut drischt (Abb. 8). Steht ein Lagerboden über der Dreschmaschine zur Verfügung, dann empfiehlt es sich, eine Zwischeneinlagerung oberhalb der Dreschmaschine vorzunehmen. Da aber in den meisten Fällen mit einer Aufstellung der Dreschmaschine auf der Tenne zu rechnen ist, muss die Zwischenlagerung zu ebener Erde erfolgen. Die Förderung des Häcksel zur Dreschmaschine kann dann mit Hilfe einer weitrohrigen Förderschnecke oder eines Injektorgebläses erfolgen. Die Verwendung von Sauggebläsen mit Durchgang des Häcksel durch das Schaufelrad ist wegen der Gefahr der Körnerbeschädigung nicht zu empfehlen.

Stationäre Häckseldrusch-Verfahren

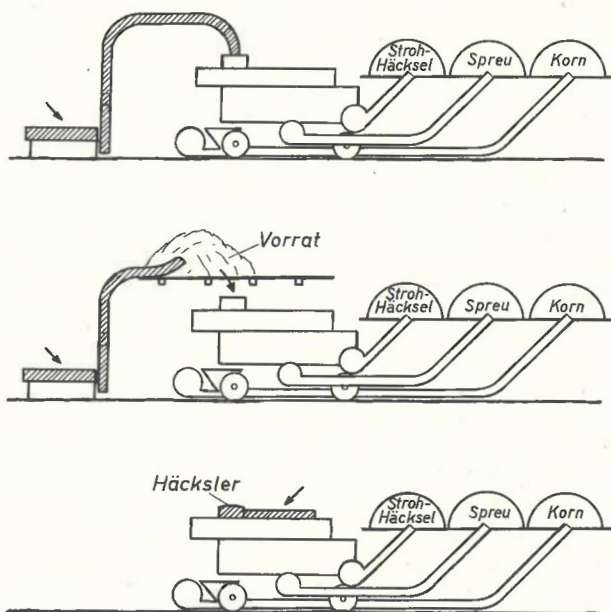


Abb. 8: Die verschiedenen Möglichkeiten des stationären Häckseldrusches.

Besteht keine Möglichkeit, einen Gebläsehäcksler im Betrieb ausser beim Häckseldrusch auszunutzen, dann kann eine dritte Lösung für den stationären Häckseldrusch, nämlich der aufgebaute Häckseleinleger in Form eines mehrmessrigen Trommelhäckslers auf der Dreschmaschine (Abb. 9) das



Abb. 9: Dreschmaschine mit Trommelhäcksler als Einleger.

Einlegen und Häckseln übernehmen. Der Kraftbedarf ist bei dieser Bauart nur wenig höher als bei einer normalen Dreschmaschine mit Selbsteinleger.

Feldmässiger Häckseldrusch

Ein beim Häckseldrusch naheliegender Schritt ist der, das Häckseln auf das Feld zu verlegen und die Getreideernte dem Feldhäcksler zu übertragen. Unsere Versuche, die wir seit 1951 mit Feldhäckslern durchgeführt haben und die sich zunächst auf das Häckseln von stehendem Getreide bezogen, haben uns gezeigt, dass dieses Verfahren nur mit bestimmten Nachteilen erkauft werden kann, so verlockend es zunächst auch erscheint. So konnten wir feststellen, dass die im stehenden Halm stets vorhandene hohe Feuchtigkeit, die erst durch mehrstündiges Trocknen im Schwaden beseitigt werden kann, zu Schwierigkeiten bei der Einlagerung des Häcksels führt. Es ist zwar möglich, die erforderliche Nachtrocknung mit einer Heubelüftungsanlage durchzuführen, wie uns die Versuche gezeigt haben. Dieser zusätzliche Aufwand bedeutet aber eine höchst unwillkommene Verteuerung. In Betrieben, in denen die Zugkraft knapp ist, kommt ferner noch der Nachteil hinzu, dass das gesamte Erntegut auf einmal abgefahren werden muss und dass sich dadurch die Transportarbeiten häufen. Beim Mähdrescher können wir uns zunächst einmal auf die Abfuhr der Körner beschränken und die Abfuhr des Strohes verschieben. Beim Häckseldruschverfahren ist das nicht möglich.

In den USA ist versucht worden, der oben genannten Schwierigkeit, die durch eine zu hohe Strohfeuchtigkeit entsteht, durch eine vorhergehende Trocknung im Schwaden zu begegnen. Wie wir aus früheren Erfahrungen wissen, können beim Schwadenverfahren durch Auswachsen bei feuchtem Wetter sehr hohe Körnerverluste entstehen, denen auch nicht durch Wahl einer günstigen Stoppellänge ausgewichen werden kann. Zur Verminderung dieser Verluste ist in den USA ein besonderer Schwadenmäher selbstfahrender Bauart entwickelt worden (Abb. 10), bei dem die Ablage der Halme so er-

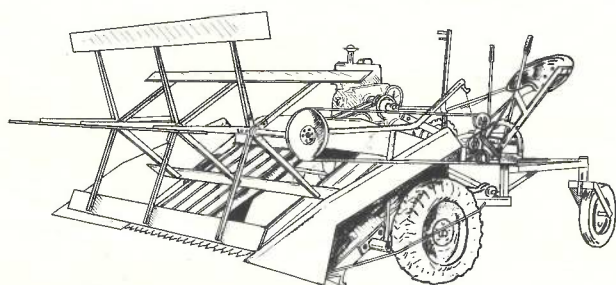


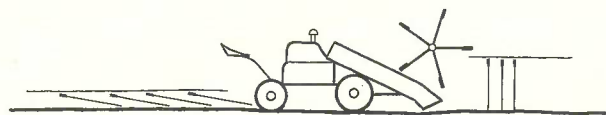
Abb. 10: Selbstfahrer-Schwadenmäher mit Mittablage.

folgen soll, dass der grösste Teil der Ähren möglichst wenig mit dem Boden in Berührung kommt. Zu diesem Zweck besitzt das Gerät hinter dem Mähbalken zwei getrennte, schräg geneigte, gegenläufige umlaufende Fördertücher, die die Halme nach der Mitte zu ablegen. Ist der Schwaden abgetrocknet,

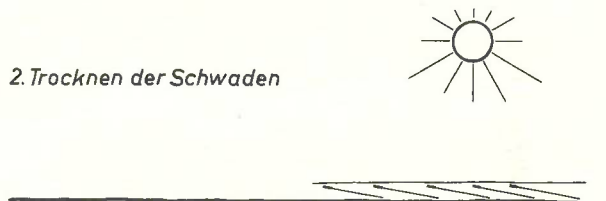
dann wird er vom Feldhäcksler aufgenommen (Abb. 11). Das im Wagen gesammelte Häckselgut wird in einer stationären Dreschmaschine auf dem Boden verarbeitet. Obwohl bei diesem Verfahren eine künstliche Nachtrocknung sowohl beim Stroh wie beim Korn vermieden werden kann, verbleibt doch

Feldmässiger Häckseldrusch

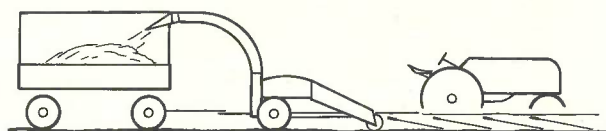
1. Mähen und Ablegen der Schwaden



2. Trocknen der Schwaden



3. Aufladen mit dem Feldhäcksler



4. Stationärer Drusch

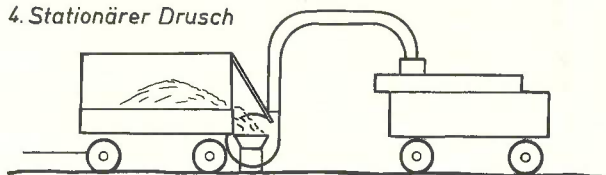


Abb. 11: Feldmässiger Häckseldrusch mit Schwadentrocknung.

der Nachteil erhöhter Ausfallverluste gegenüber dem Mähdrescher, der in dieser Beziehung alle übrigen Dreschverfahren übertrifft. Es bleibt beim Häckseldrusch aus dem Schwaden auch der Nachteil bestehen, dass das gesamte Erntegut auf einmal abgefahren werden muss und dass der Transportmittelbedarf erheblich ist.

Zukünftige Lösungen

Vergleichen wir die geschilderten neuen Dreschverfahren, dann sehen wir, dass es neben dem zukunftsreichen Mähdrusch auch andere arbeitssparende Verfahren gibt, die vor allem den familienbäuerlichen Betrieben zugute kommt, es stecken sowohl im Mähdrusch wie vor allem im Häckseldrusch noch weitere Verbesserungsmöglichkeiten, die noch nicht voll ausgeschöpft sind. Aber auch mit den heute vorhandenen und auf dem Markt befindlichen Lösungen sind Dreschverfahren möglich, die gegenüber den alten Einrichtungen eine wesentliche Erleichterung bringen. Von einem idealen, in allen

Wassergehaltsbestimmung von Getreideproben

Die Zahl der in Deutschland eingesetzten Mäh-drescher hat in den letzten Jahren stetig zuge-nommen. Mit ihrer weiteren starken Verbreitung ist zu rechnen. Wie in anderen Ländern, treten damit auch hier die mit dem Mähdrusch zusammenhängen-den Probleme der Getreidelagerung und -trocknung immer mehr in den Vordergrund. Die Erfahrung zeigt, dass nicht nur Mähdreschergetreide, sondern auch das im Erntedrusch gewonnene Korn zum Teil einen Feuchtigkeitsgehalt aufweist, der eine Lagerung ohne Zwischenbehandlung unmöglich macht.

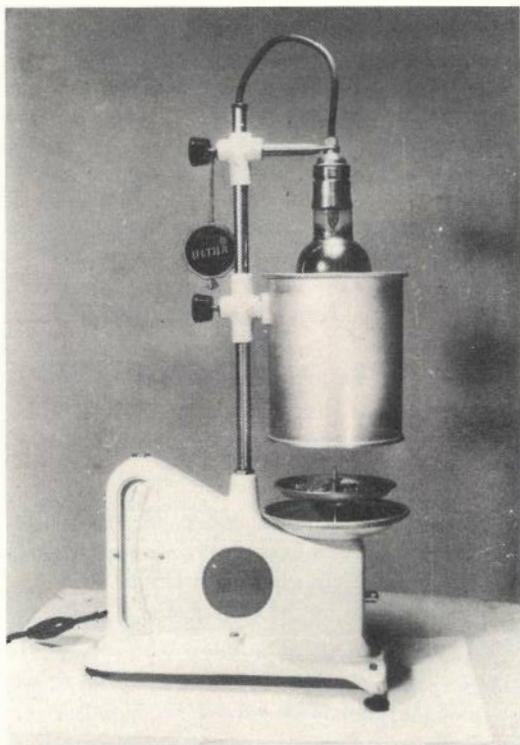


Abb. 1: Infrarot-Probentrockner der Fa. Rietberg-Werke

Betrieben gleich gut anwendbaren Dreschverfahren können wir nicht sprechen. Prüft man aber die in jedem Betrieb vorhandenen unterschiedlichen Gegebenheiten, dann werden sich zweifellos eine oder mehrere Lösungen anbieten, die ein Optimum an Wirtschaftlichkeit gewährleisten, wobei die Wahl des entsprechenden Verfahrens von den Gesichtspunkten beeinflusst werden kann, die im Einzelbetrieb besonders zu beachten sind, wie beispielsweise Einsparung von Arbeitskräften, Einsparung von Gespannen, Schleppern und Transportmitteln, Verwendung von Häckselstreu, Klimagegebenheiten und besondere Betriebsweisen.

Prof. Dr.-Ing. G. Segler
Institut für Landmaschinenforschung

Um Verluste oder Mehrarbeit zu vermeiden, ist es daher in vielen Fällen erforderlich, den Wassergehalt des Getreides festzustellen. Durch den Reifevorgang auf dem Felde und die wechselnden Klimaverhältnisse (Luftfeuchte, Niederschläge) kann die Kornfeuchte auf ein- und demselben Feld recht unterschiedlich sein. Hinzu kommt noch, dass Unkraut oder Untersaaten, die beim Dreschvorgang zerschlagen wurden, Wasser an das Korn abgeben.

Diese Betrachtung zeigt, dass bei einzelnen Proben, die aus dem gleichen Behälter entnommen werden, Unterschiede im Wassergehalt von 1% und mehr vorhanden sein können. Es ist daher einerseits erforderlich, auf die Probeentnahme besondere Sorgfalt zu verwenden, andererseits aber an die Messgenauigkeit der Geräte keine übertriebenen Forderungen zu stellen. Wiederholte Messungen in Verbindung mit guter Probeentnahme ergeben brauchbare Durchschnittswerte.

Unter bestimmten Verhältnissen lässt es sich nicht vermeiden, dass Getreide mit 20% und mehr Feuchtigkeit geerntet werden muss. In solchen Fällen erkennt der erfahrene Landwirt auch ohne Messgerät, dass das Getreide für eine Lagerung zu feucht ist. Da Getreide mit 14% Wassergehalt lagerfähig ist, folgt daraus, dass Messungen in diesem Zusammenhang nur im Bereich von 14–20% Feuchte interessieren.

Die Feuchtigkeitsbestimmung kann erfolgen durch:
a) Erwärmung der Probe und Verdunsten des Wassers.
b) Messung einer elektrischen Eigenschaft der Probe.
c) Chemische Reaktion des Wassers der Probe mit Kalziumkarbid.

Geräte zur Feuchtigkeitsbestimmung

Die nachstehend angeführten Geräte arbeiten in dem genannten Messbereich mit ausreichender Genauigkeit, vorausgesetzt, dass der Benutzer mit den Besonderheiten der einzelnen Methoden vertraut ist.

Abb. 1 zeigt einen Infrarot-Probentrockner, wie er in ähnlicher Form in Schweden bereits seit 1948 verwendet wird. Das Gerät besteht aus einem Infrarotstrahler und einer Waage, deren Skala in % Wassergehalt geeicht ist. Die infraroten Strahlen erwärmen die Probe und bewirken ein Verdunsten des Wassers. Die Benutzung dieses Gerätes erfordert einige Erfahrung, da bei zu geringem Strahlerabstand Verbrennungen im Korn auftreten können, die das Messergebnis erheblich verfälschen.

Eine andere Art der Feuchtigkeitsmessung wird in Abb. 2 dargestellt. Hier handelt es sich um eine Methode, bei der die Verdunstung des Wassers durch heisses Öl hervorgerufen wird. Die für die Durch-