



Bild 3. Niederdruckreifen für Transportfahrzeuge: von rechts nach links: 12,5-20, 16-20, 1140-600

auszugleichen, ändert man die Fortschrittgeschwindigkeit bei konstanter Motordrehzahl, was nur über stufenlose Fahrtriebe erreichbar ist. Transportfahrzeuge hingegen können sich am zweckmäßigsten durch Änderung ihrer Motordrehzahl an die unterschiedliche Fortschrittgeschwindigkeit der Erntemaschine anpassen. Wenn sich also landwirtschaftliche Transportfahrzeuge mit Motoren ausrüsten lassen, die einen breiten Drehmomentenverlauf besitzen, kann auf stufenlose Getriebe verzichtet werden. Zweckmäßig könnte lediglich eine unter Last schaltbare Getriebevorstufe sein. Alle bisher eingesetzten Transportmittel in der Landwirtschaft ließen sich an die tatsächliche Fahrgeschwindigkeit der selbstfahrenden Erntemaschinen durch Änderung der Motordrehzahl anpassen, wenn man die richtige Getriebestufe gewählt hatte.

5. Zur zweckmäßigen Bereifung landwirtschaftlicher Transportmittel

Die vom Straßenbau geforderte Achslastbegrenzung von 6 t ist auch bei der Fahrt auf Nutzflächen eine günstige Grenze. Mit dem Reifen 16-20 sind 3000 kg Radlast im Mittel abzustützen. Bessere Roll- und Treibeigenschaften wurden auf weichen Fahrbahnen empirisch bei Radlasten

von 2400 bis 2500 kg festgestellt. Ursache dafür ist der durch vermindertes Einsinken der Fahrzeuge geringere Rollwiderstand. Bekannte Reifendruckregelanlagen werden bei dem genannten Reifen 16-20 nur bei Radlasten unter 2500 kg wirksam (Bild 3). Moderne Niederdruckreifen, auch Terra- oder Bogenreifen genannt, zeichnen sich durch eine wesentlich größere Auflagefläche aus. Der im Bild gezeigte sowjetische Reifen 1140 X 600 stammt aus einer ganzen Familie solcher Reifen für Radlasten von 2000 bis 5000 kg und Reifenbreiten von 580 bis 750 mm. Für landwirtschaftliche Transportfahrzeuge ist das Verhältnis Radlast zu Radaufstandsfläche nicht nur für die Beeinflussung der Bodenfruchtbarkeit, sondern vor allem für das Fahrverhalten, für die Einsatzsicherheit wichtig.

6. Zusammenfassung

Für eine industriemäßige Produktion in der Landwirtschaft stehen moderne leistungsfähige Fahrzeuge zur Verfügung bzw. werden in Zukunft durch unsere Industrie oder aus Importen bereitgestellt.

Wichtige Parameter der Fahrzeuge sind

- spezifische Motorleistung von 8 PS/t
- Achslast von 6 t

Ausreichende Ladeflächen müssen die Voraussetzungen für ein bis über 3 m³/t zu erweiterndes Ladevolumen sein.

Die Ausrüstung mit großvolumigen Niederdruckreifen

- schont die Bodenstruktur,
- senkt den Rollwiderstand,
- erhöht die Einsatzsicherheit

und bringt damit verbesserte ökonomisch-technische Parameter.

Literatur

- 1/ Meinschmidt, S.: Grundlagen, Analyse und Entwicklungstendenzen des zwischenbetrieblichen Transports landw. Produkte in der DDR unter besonderer Berücksichtigung des prognostischen Beförderungsbedarfes. Dissertation, Dresden 1971
- 2/ Heilmann, A.: Vortrag auf der Vortragsveranstaltung des Instituts für Mechanisierung im Nov. 1972 in Meißen
- 3/ Dreißig, M.: Kopplungssysteme für Traktoren und Traktorenaufsattelanhänger. Dt. Agrartechnik 22 (1972) H. 10, S. 440
- 4/ Szesny, B.: Zur Ermittlung des Zugleistungsbedarfs beim Transport mit Traktoren. Dt. Agrartechnik 19 (1969) H. 12, S. 557

A 9124

Transport von Zuckerrüben beim Komplexeinsatz moderner Erntetechnik

Dr. agr. H. Schmid*

In der Direktive des ZK der SED zum Fünfjahrplan 1971 bis 1975 ist die schrittweise Einführung der neuen Rüben-technologie vorgesehen /1/.

Die gemeinsam durch die Landmaschinenindustrie der UdSSR, der VR Bulgarien und der DDR entwickelten sechsstufigen selbstfahrenden Erntemaschinen sind ein entscheidender Bestandteil des neuen Maschinensystems.

Hohe Beladeleistungen und Komplexeinsatz setzen auch für den Transport neue Maßstäbe.

Erntemaschinen und Ernteverfahren sind in mehreren Arbeiten beschrieben worden /2/ /3/.

Im Folgenden werden spezielle Fragen des Zuckerrüben-transportes in Verbindung mit der neuen Erntetechnik behandelt und dabei Ergebnisse und Erfahrungen unserer mehrjährigen Arbeiten mitgeteilt.

* Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim
Zweigstelle Meißen — Landwirtschaftlicher Transport (Leiter: Prof.
Dr. habil. K. Mührel)

1. Ein- oder mehrstufiger Transport der Zuckerrüben?

Eingangsgröße für die Berechnung der notwendigen Transporteinheiten (TE) ist die aus Ertrag und Fahr- geschwindigkeit der Erntemaschine resultierende Beladelei- stung.

Bezüglich der Berechnung als auch der Aufwendungen und Kosten bei Zuckerrüben- und Zuckerrübenblatttrans- port ist auf die Veröffentlichung von Bergmann, Szesny und Wachsmann /4/ zu verweisen.

Bei mittleren Beladeleistungen um 40 t/h T₀₂ wurden zum Beispiel bei 3 km Entfernung zum Silo für einen Köpflader

3 TE ZT 300 + 2 HW 80.11 (mit SHA 8)

und bei 12 km Entfernung zur Zuckerfabrik für einen Rodelader

5 TE LKW W 50 LA/7 + HW 80.11

benötigt.

Tafel 1. Nachteile bei ein- und mehrstufigem Rübentransport

einstufig	mehrstufig
Kontinuität der Umläufe nicht gesichert durch Störungen in der Zuckerfabrik oder im Verkehr (teure Auswirkung, die bis zum Stillstand der Erntemaschine führen kann!)	zusätzlicher Lader erforderlich
hoher organisatorischer Aufwand, Sprechfunk notwendig; Übersicht bei Dunkelheit, Nebel und welligem Gelände erschwert	Zunahme der Hübenbeschädigungen und des Verschmutzungsgrades
hoher, direkt gebundener Transportmittelbedarf	
viel Standzeiten der Fahrzeugkombinationen bei Störungen der Erntetechnik	

Tafel 2. Beziehungen zwischen Rübenenertrag, Lademasse und Beladestrecke (2,7 m Arbeitsbreite, 6 Reihen)

Bruttoertrag dt/ha	Beladestrecke für 1 t m	Beladestrecke in m für TE mit einer Lademasse von			
		5 t	8 t	10 t	16 t
200	185	925	1480	1850	2690
300	123	615	984	1230	1968
400	92	460	736	920	1472
500	74	370	592	740	1184

Damit erfordert ein Komplex von drei Erntemaschinensätzen für den Rübenblatttransport

$$9 \text{ TE} + 2 \text{ TE Reserve} = 11 \text{ TE}$$

und für den Rübentransport

$$15 \text{ TE} + 2 \text{ TE Reserve} = 17 \text{ TE}$$

bei einstufigem Transport.

Das bedeutet in einer Schicht schon einen Bedarf von 28 Arbeitskräften für den Transport, der sich bei mehrschichtigen Arbeiten — die zur Auslastung der hochleistungsfähigen Erntemaschinen und zur vollen Nutzung der Erntezeitspanne wichtig sind — entsprechend vervielfacht!

Die direkt an den Erntekomplex gebundenen TE verringern sich bedeutend, wenn der Transport der Rüben in zwei Stufen erfolgt und für die erste Stufe — den Sammeltransport von der Erntemaschine zur Feldrandmiete oder zum feldnahen Umschlagplatz — nur 2 TE je Roder eingesetzt werden. Die Nachteile beider Organisationsformen sind in Tafel 1 aufgeführt, wobei die Nachteile des einen die Vorteile des anderen Verfahrens sind.

Für unsere Kooperationen ist besonders bei Komplexeinsatz der mehrstufige Transport die rationellste Art des Rüben transports, soweit nicht besonders günstige Bedingungen (Ernteschlag nahe der Zuckerfabrik, hohe Annahmekapazität) vorliegen.

2. Zuordnung der Transporteinheiten zu den Erntemaschinen

Der Praxis ist zu empfehlen, die Erntemaschinen mit Nummern zu kennzeichnen und den TE, die den jeweiligen Erntemaschinen zugeordnet sind, die gleiche Nummer zu geben. Eine derartige Kennzeichnung hat den Vorteil, daß bei Schichtwechsel ablösende Fahrer ohne besondere Einweisung wissen, welcher Erntemaschine sie zugeordnet sind.

Eine derartige Zuordnung vereinfacht die Organisation wesentlich und ermöglicht die Führung des sozialistischen Wettbewerbes zwischen den an verschiedenen Beeten arbeitenden Erntemaschinensätzen und ihren Transportmitteln.

Für die Anbringung der Nummern auf der Rückseite der Erntemaschine und an den Fahrzeugen (Frontscheibe oder Motorhaube) hat sich farbiges Lenkerband bewährt; es ist leicht aufzukleben und auch schnell zu entfernen.

Aus Tafel 2 wird ersichtlich, daß kleine Transporteinheiten von 5 t Nenn-Nutzlast als Sammelfahrzeuge in der ersten Stufe des Rüben transports bei mittleren und hohen Erträgen nicht mehr in der Lage sind, auf großen Schlägen das gerodete Gut von einer Durchfahrt zu übernehmen. Auch für diese Stufe sind Transporteinheiten mit 8 t Nenn-Nutzlast und darüber einzusetzen.

Eine Kopplung von Zweiachsanhängern sollte angestrebt werden, solange es die Boden- und Gelände verhältnisse zulassen. Das trifft auch für den Transport von Zuckerrübenblatt zu, das nur einstufig transportiert werden darf!

3. Mehrschichteinsatz

Bei Komplexeinsatz — insbesondere bei der Durchführung des Experiments „Industriemäßige Rübenproduktion“ — ist bestätigt worden, daß man mit den neuen Rüben erntemaschinen bei Dunkelheit ohne Leistungsminderung arbeiten kann. Nach dem Anbringen eines zusätzlichen Scheinwerfers an jeder Erntemaschine, der von vorn oben den Wagenförderer und den Laderaum der TE beleuchtet, sind die Fahrzeuge ausreichend beladen worden.

Bei ungünstigen Sichtverhältnissen infolge Dunkelheit, Nebel oder welligem Gelände wird die Überlegenheit des mehrstufigen Transports besonders deutlich. Durch eine klare Zuordnung von TE zur Erntemaschine werden „Suchfahrten auf dem Acker“ vermieden. Erste und zweite Stufe des Transports sind gleichsam sich selbst regelnde Kreise, die sich gegenseitig nicht beeinflussen, wobei die Feldrandmiete oder der Umschlagplatz als Puffer in beiden Richtungen wirksam ist.

Bei der Ernteplanung ist bezüglich des Transports darauf zu achten, daß die Straßen- und Wegeverhältnisse ein zügiges Fahren ermöglichen. Die Konzentration vieler TE, verbunden mit engen Ortsdurchfahrten oder schmalen Wegen kann, insbesondere bei Dunkelheit, schnell Stauungen und Stockungen verursachen. Bewährt haben sich getrennte Last- und Leerfahrtstrecken (Einbahn-Verkehr) bei der Zufahrt zum Ernteschlag.

4. Sichtverhältnisse bei der Beladung

Die Beladung der Standard-Transportmittel, wie LKW W 50 LA/Z und Zweiachsanhänger HW 80.11, durch den Rodelader KS-6 war infolge der relativ günstigen Sichtverhältnisse für den Transportmittelfahrer und aufgrund der Übergabeparameter ausreichend. Wie Bild 1 zeigt, ist die Beladung mit Schüttkegel in der Mitte möglich. Bei Einsatz von zwei Anhängern ist zur Vermeidung von Übergabeverlusten zu empfehlen, die hintere Bordwand des letzten Anhängers durch einfache Hilfsmittel zu markieren.

Bild 1. Ausreichende Beladung des Anhängers HW 80.11 durch Rodelader KS-6





Bild 2. Der von einem Neuererkollektiv des KfL Köthen, Sitz Ahrensdorf durchsichtiger gestaltete Anhänger HW 80.11 kann auch mit Schwerhäckselaufbauten gekoppelt eingesetzt werden

An dieser Stelle seien einige grundsätzliche Bemerkungen gestattet:

Das Beladen durch die Erntemaschine erfordert vom Fahrer des Transportfahrzeugs die höchste Aufmerksamkeit in der Transportkette. Bedingt durch den Verkehr auf öffentlichen Straßen sind Sitzposition, Sichtverhältnisse und Bedienungselemente des Kraftfahrers bei LKW und Traktoren für die Hauptrichtung nach vorne ausgelegt. Die Hauptblickrichtung des Fahrers während des Beladens ist aber nach hinten; dabei muß auch der seitliche Abstand zur Erntemaschine und die Fahrbahn vorne berücksichtigt werden.

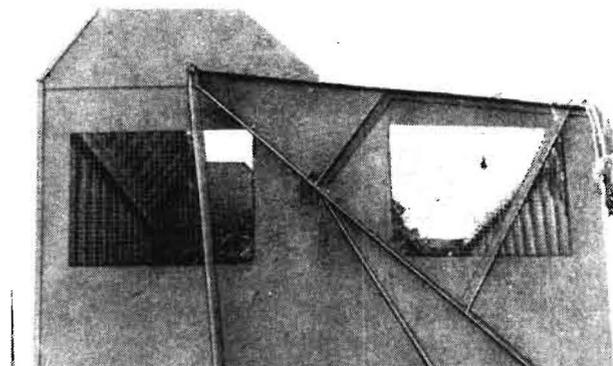
Es ist also festzustellen, daß die Sitzposition usw. der Bedienungsperson von LKW und Traktoren für den schwierigsten Arbeitsgang innerhalb der Transportkette am ungünstigsten sind. In dieser Hinsicht ist von einer neuen Generation von Transportmitteln für den Sammeltransport eine neue Qualität zu fordern.

Wesentlich günstiger als mit gekoppelten Transportmitteln (Fahrzeugkombinationen) haben sich für die Übernahme des Ernteguts im Parallelverfahren Transportmittel mit einer großen Ladepritsche erwiesen.

Als realisiertes Beispiel ist der Sattelanhängers T 088 anzuführen, der sich neben anderem auch durch die günstigen Sichtverhältnisse beim Beladen für den Sammeltransport von Rüben und Rübenblatt bewährt hat.

Begünstigt durch die guten bis ausreichenden Sichtverhältnisse ist bei Zuckerrüben die 100prozentige Ausnutzung

Bild 3. Verbesserte Fenster im Schwerhäckselaufbau SHA 16 zum W 50 LA Z



der Nenn-Nutzlast der Standard-Transporteinheiten erreicht worden.

Problematischer ist die Situation bei dem Transport von Zuckerrübenblatt. Bei einem Dreierkomplex sind 150 t Blatt/h und mehr kontinuierlich zu transportieren und einzulagern. Der gleichzeitige Abtransport von Rüben sowie der unbedingt anzustrebende einstufige Transport und die niedrigere Ausnutzung der Nenn-Nutzlast bei Rübenblatt erfordern, gerade für den Rübenblatttransport besonders leistungsstarke TE bereitzustellen.

Demgegenüber stand bisher der durch völlig unzureichende Sichtverhältnisse begründete Tatbestand, daß sich Transportmittel mit Schwerhäckselaufbauten (SHA) nicht koppeln ließen.

Von einem Neuererkollektiv des KfL Köthen, Sitz Ahrensdorf, sind die vordere und die hintere Bordwand des Anhängers HW 80.11 mit SHA 8 durchsichtiger gestaltet worden. Mit derartig veränderten Aufbauten sind auch bei der Futterernte gute Erfahrungen gemacht worden (Bild 2). Der Zweiachsanhänger HW 80.11 konnte auch mit Schwerhäckselaufbau SHA 8 gekoppelt eingesetzt und damit die Lademasse je TE fast verdoppelt werden.

Vom KfL Eisenberg ist in den letzten Jahren die „Durchsichtigkeit“ des Schwerhäckselaufbaues SHA 16 zum W 50 LA/Z verbessert worden (Bild 3). Damit kann man dieses Zugmittel auch mit dem HW 80.11 für Zuckerrübenblatttransport einsetzen. Eine weitere Vergrößerung der Fenster sollte angestrebt werden.

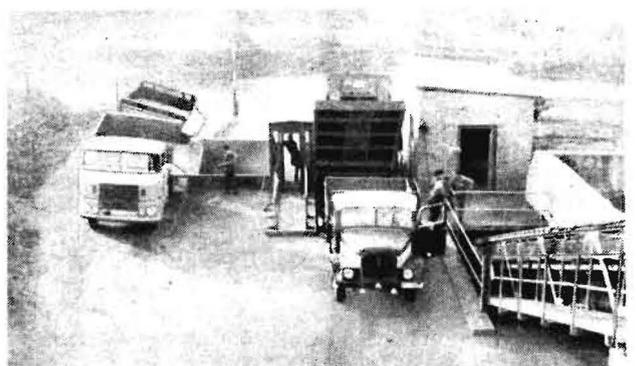
5. Der Umschlag von Zuckerrüben und Zuckerrübenblatt

Die modernen Transportmittel der Landwirtschaft, wie LKW W 50 und die Anhänger HW 80.11 und HW 60.11, sind mit Kipppritschen und automatischer Bordwandöffnung ausgerüstet. Dieser technischen Konzeption entsprechen für Schüttgüter hinsichtlich schneller Entladung Annahmeverrichtungen am besten, die eine Momententladung ermöglichen.

Bei den Zuckerfabriken trifft das für „trockene“ Annahmeverrichtungen wie z. B. in Wulfen zu (Bild 4). Demgegenüber kam es während der Untersuchungen bei der Entladung des HW 80.11 durch Spritzen wiederholt zum Zuschütten der Schwemme und damit zu langen Wartezeiten. Die technisch-technologische Konzeption von Transportmitteln und Annahmeverrichtung stimmen hier nicht mehr überein.

Um ein besseres Zusammenwirken zu erreichen, sind mit der VVB Zucker und Stärke Abstimmungen erforderlich, damit bei der Rekonstruktion alter Anlagen und beim Bau neuer Fabriken die Annahmeverrichtungen den neuen Transportmitteln angepaßt sind. Das trifft auch für die Stapelgeräte an den zentralen Lagerplätzen zu.

Bild 4. „Trockene“ Annahmeverrichtung in der Zuckerfabrik Wulfen ist für moderne selbstabkippende Transportmittel mit automatischer Bordwandöffnung besonders zweckmäßig (links im Bild). Rechts im Bild Entladung von Fahrzeugen ohne Kipppritsche



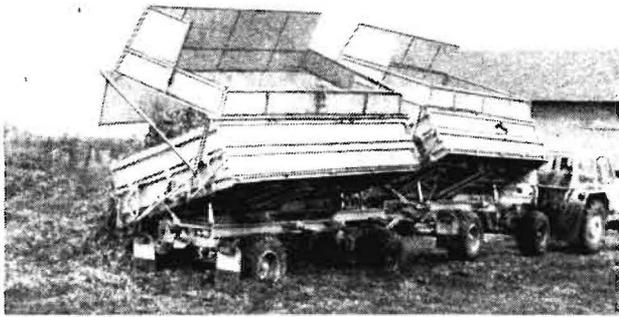


Bild 5. Abkippen von zwei gekoppelten HW 80.11 vor dem Horizontalsilo

An der Feldrandmiete zeichnet sich der Sattelanhängler T 088 durch eine besonders große Schütthöhe von 1,6 m, max. bis 2 m aus. Zum Vergleich betragen die Werte für seitlich abkippende TE rund 1 m und bei Hinterkippen mit großer Lademasse 1,5 m. Zur Beladung der TE in der II. Stufe hat sich, solange kein spezieller Mietenlader zur Verfügung steht, der Mobillader T 174 am besten bewährt. Zum Vermeiden von Rübenbeschädigungen und zum Vermindern des Verschmutzungsgrades sind zusätzliche Gleitschuhe am Hackfruchtgreifer zu empfehlen /5/.

Für das Befüllen von großvolumigen Horizontalsilos haben sich bei den Komplexuntersuchungen das Abkippen vor den Silos (Bild 5), Reinschieben und Verdichten mit Hilfe von

Kettentraktoren T 100 M (mit Schiebeschild) als sehr leistungsfähig erwiesen. Nachteilig sind nach mehrjährigem Einsatz die Schäden an der betonierten Fahrfläche durch die Gleiskette. Darum sollte dem „Großbeerener Heckgreifer“ am ZT 303 der Vorzug gegeben werden /6/.

6. Zusammenfassung

Die neue leistungsfähige Erntetechnik für Zuckerrüben setzt neue Maßstäbe. In verschiedenen damit verbundenen, z. T. auch umstrittenen Problemen und auftretenden Fragen werden Untersuchungsergebnisse und Erfahrungen mitgeteilt, die die Einführung der neuen Technologie erleichtern sollen.

Literatur

- 1/ —: Direktive des VIII. Parteitag der SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR 1971 bis 1975 — Dokumente des VIII. Parteitag der SED. Berlin: Dietz Verlag 1971, S. 42—127
- ✓ 2/ Stropp, U./E. Quix: Der sechsreihige selbstfahrende Rübenköpflader BS-6 und der sechsreihige selbstfahrende Rübenrodelader KS-6. *Feldwirtschaft* (1972) H. 8, S. 344—346
- ✓ 3/ Gerdes, G./E. Koschitzke/J. Spicher: Die industriemäßige Zuckerrübenenernte beim Einsatz der sechsreihigen Erntetechnik. *Feldwirtschaft* (1972) H. 8, S. 346—349
- ✓ 4/ Bergmann, D. / B. Szesny / R. Wachsmann: Untersuchungen zum Erntetransport von Zuckerrüben und Zuckerrübenblatt. *DI. Agrartechnik* 22 (1972) H. 10, S. 457—461 und H. 11, S. 494—497
- 5/ —: Umschlagtechnik. *Wir machen es so* 19 (1971) 8 A, S. 146
- ✓ 6/ Kuhlmei, K./F. Lange/K. Bachmann: Erfahrungen bei der Bewirtschaftung großvolumiger Horizontalsilos im LVG Großbeeren. *Feldwirtschaft* (1972) H. 11, S. 506—508 A 9208

Zur Ermittlung optimaler Mährescherkapazität

Dr. P. Wissing*

Die Steigerung der Erträge in der Pflanzenproduktion durch Intensivierung ist eine der Hauptaufgaben unserer sozialistischen Landwirtschaft im Perspektivplanzeitraum bis 1975. Aufgrund der gegenwärtigen Arbeitskräftesituation gewinnt dabei vor allem ein erhöhter und wirksamer Einsatz leistungsfähiger und schlagkräftiger Maschinensysteme an Bedeutung. Wichtig ist, daß er mit einer zweckmäßigen, den Pflanzenansprüchen angepaßten Arbeitsdurchführung verbunden wird. Das betrifft insbesondere die Verbesserung der Arbeitsqualität und die Einhaltung der agrotechnisch günstigsten Termine und Zeitspannen. Die Getreideernte des Jahres 1972 hat bewiesen, wie wichtig eine ökonomisch sinnvolle Abstimmung von Mährescherkapazität, Anbauumfang und -struktur für eine termingerechte Ernte ist. Wie die Erfahrung lehrt, müssen dabei ungünstige Witterungsbedingungen berücksichtigt werden.

Verfügbare Erntezeitpannen

Entscheidend für die Planung des Mährescherbedarfs ist die Kenntnis der spezifischen Druschigenschaften der Getreidearten und -sorten. Von ihnen hängt es ab, wieviel Zeit nach Erreichen der Druschreife für den Mähdrusch zur Verfügung steht. Grundsätzlich können unter unseren Bedingungen zwei Gruppen von Mähdruschfrüchten unterschieden werden. Zur ersten zählen die meisten Weizen- und Sommergerstensorten. Sie sind durch einen verhältnismäßig langen optimalen Druschzeitraum charakterisiert (Bild 1a). Während dieser Zeit ist der Drusch bei gerin-

gen Verlusten möglich. Im Gegensatz dazu kann bei Hafer und Wintergerste der Höchstertag nur an einem, maximal an zwei Tagen geerntet werden. Bereits bei geringer Überschreitung des optimalen Druschtermins steigen die Verluste durch Ausfall, Knick- und Schnittähren sehr stark an. In stark schematisierter Form ist die typische Verlustentwicklung bei Wintergerste im Bild 1b dargestellt. Diese Verlustentwicklung verlangt bei Wintergerste den Ernteabschluß bereits wenige Tage nach Erreichen der Druschreife.

Da die z. Z. angebauten Wintergerstensorten „Vogelsanger Gold“ und „Xenia“ etwa zur gleichen Zeit die Druschreife erreichen, ist eine Ausdehnung der Erntezeitpannen durch Sortenstaffelung nicht möglich. Im Gegensatz zum Weizen-

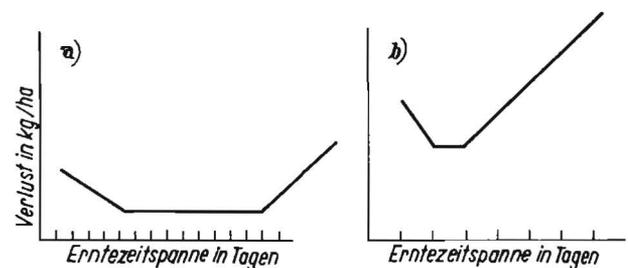


Bild 1. Ertragsverluste in Abhängigkeit vom Druschzeitpunkt (stark schematisiert)
a) bei Winterweizen
b) bei Wintergerste

* Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, Bereich Bad Lauchstädt