

Bei der Trocknung und Lagerung von Säcken – Vorsicht, Selbstentzündung!

Am 26. November 1969 gegen Mitternacht geriet das Dachgeschoß der Bäckerei der KG Oranienburg in Velten in Brand. Es entstand ein Schaden von rd. 80 000 M. Dort hatte der Handelsbetrieb für Obst, Gemüse und Speisekartoffeln etwa 20 000 Säcke gelagert. Die als trocken befundenen Kartoffelsäcke wurden in Stapeln von $2,5 \times 4,5 \times 1,7$ m aufgeschichtet (jeder Stapel bestand aus 2 000 Säcken). Die nassen Säcke wurden zunächst zur Trocknung aufgehängt und nach einigen Tagen ebenfalls gestapelt. In den als trocken eingeschätzten Säcken verblieb aber Feuchtigkeit; zusätzlich kam durch Verdampfung des Wassers der aufgehängten nassen Säcke im Trockenraum neue Feuchtigkeit hinzu. Unter den gestapelten Säcken müssen sich welche befinden, bei denen pflanzenölarartige Substanzen von darin transportierten Materialien zurückgeblieben waren. Diese Substanzen und die schon genannten Umlände führten zu einem Wärmestau und es kam schließlich zur Selbstentzündung der Säcke. Die Herkunft aller Säcke konnte nicht mehr festgestellt werden – eine ganze Anzahl von ihnen wurde z. B. mit den Kartoffellieferungen von den Erzeugern gekauft. Bei der Untersuchung des Brandes wurde bekannt, daß Ende 1968 aus ähnlichen Gründen durch einen Brand ein erheblicher Schaden in einem Außenlager der GHG Lebensmittel, Obst, Gemüse und Haushaltschemie Ludwigslust entstand. Dort entzündeten sich mit Palmöl durchtränkte Jutesäcke.

Um weitere erhebliche Schäden durch Selbstentzündung von Sacklagern, insbesondere im Bereich der Kartoffelwirtschaft und des Kartoffelhandels zu verhindern, müssen in allen Betrieben mindestens folgende Schlußfolgerungen gezogen und Maßnahmen eingeleitet werden:

1. Säcke, in denen Palmölkerne, Raps oder andere Ölfrüchte transportiert wurden, dürfen nur in völlig gereinigtem und getrocknetem

Zustand isoliert von anderen Säcken in nicht brandgefährdeten Räumen gelagert werden.

2. Das Trocknen aller Säcke muß bei guter Luftzirkulation möglichst abgedeckt im Freien erfolgen.
3. Die Stapelung der Säcke hat so zu erfolgen, daß Temperaturmessungen möglich sind.
4. Temperaturmessungen sind regelmäßig mit den herkömmlichen Mietthermometern vorzunehmen.
5. Sacklager dürfen sich nicht in Objekten befinden, in denen andere Materialien mit hohem Wert lagern oder in denen Produktionsstätten untergebracht sind.
6. In allen entsprechenden Betrieben müssen unverzüglich Kontrollen der Sacklager erfolgen, um feststellen zu können, ob die Gefahr der Selbstentzündung gegeben ist. Sollten in der letzten Zeit ölhaltige Säcke im Betrieb verwendet worden sein, dann ist besondere Vorsicht geboten. Die staatlichen Brandschutzorgane sind in diesem Fall sofort über die Situation zu informieren.
7. Alle auf dem Gebiet des vorbeugenden Brandschutzes tätigen Kräfte müssen in ihre Arbeit die Abwendung der Selbstentzündungsgefahr von Säcken einbeziehen.
8. Leiter der landwirtschaftlichen und Handelsbetriebe, in denen erhebliche Mengen Säcke getrocknet und gelagert werden müssen, schaffen die größte Sicherheit, wenn sie für diese Arbeit eine Arbeitsschutz- und Brandschutzinstruktion erlassen, über die alle Werk tätigen, die diese Arbeiten durchführen, gründlich und regelmäßig zu belehren sind.

H.-W. BASELT / K. AUCHTER

A 7929

Nomogramme für die Schätzung des Transportraumbedarfs von Mähdrescherbrigaden

Dr. H.-D. MIETHE* unter Mitarbeit von
Dipl.-agr. oec. K. KINDER** /
Dipl.-agr. L. SEILZ***

Ziel der Ausarbeitung

Nachfolgend sollen praktikable Nomogramme mit hinreichender Aussagegenauigkeit für die Planung des Transportraumbedarfs von Mähdrescherbrigaden vorgestellt werden. Im Hinblick auf unseren Gegenstand ist unter „praktikabel“ eine leichte Verwendbarkeit für jeden an der Kornernte Beteiligten zu verstehen. Als „hinreichend“ soll eine den praktischen Bedürfnissen genügende Genauigkeit gelten. Wesentlich ist dabei, daß die zweckmäßige Transportkapazität, die einer Mähdrescherbrigade zugeordnet werden soll, bereits vor Beginn der eigentlichen Arbeit ermittelt werden muß, d. h., daß alle Methoden, die zur Ermittlung der zweckmäßigen Transportkapazität Daten verlangen, die erst während der Arbeit auf dem Getreideschlag ermittelt werden, für unsere Zwecke ungeeignet sind. Unsere Methode muß also neben den bereits angeführten zwei Bedingungen noch eine dritte erfüllen; sie muß eine Ermittlung der zweckmäßigen Transportkapazität im vornherein ermöglichen.

Zur Arbeitsmethode

Entsprechend der notwendigen Voraussetzung, daß eine Planung des zweckmäßigen Transportraumbedarfs vor Arbeitsbeginn erfolgen muß, können die zu verwendenden Daten nur geschätzt bzw. Normative sein.

Die Zeit, die z. B. für die Beladung einer Transporteinheit notwendig ist (bedarfsbestimmende Zeit), ist vom erreichten Korn-Durchsatz der Mähdrescher abhängig. Im vornherein kann dieser Wert nur annähernd geschätzt werden. Dies kann mit hinreichender Genauigkeit erfolgen, wenn den realen Bedingungen entsprechende Arbeitsnormen vorliegen und eine annähernde Schätzung des Ernteertrages gelingt. Diese Voraussetzungen können in der Regel als erfüllt angesehen werden.

Auf dieser Grundlage wurden die Nomogrammwerte wie folgt ermittelt:

Zunächst wurde die „bedarfsbestimmende“ Zeit Bt ermittelt, die in unserem Fall mit der „Beladezeit“ identisch ist.

$$Bt = \frac{Tfl \cdot Qn}{MD \cdot S_n \cdot Mg}$$

wobei $Tfl = Tn - (Tva + Tt)$ ist.

Es bedeuten:

- Tfl Fließarbeitszeit in min
- Qn Ladekapazität der Transporteinheit in t
- MD Anzahl der Mähdrescher
- S_n Schichtnorm in ha/Schicht
- Mg Masse des Kornertrages in t/ha
- Tn Schichtnormzeit in min
- Tva Vorbereitungs- und Abschlußzeit in min
- Tt Transportzeit in min

Danach wurde die Zeit einer Runde (ZR) bestimmt.

$$ZR = Bt + T_{w1} + T_{wa} + T_e + T_{w2}$$

Darin sind

- T_{w1} Lastwegezeit (Zeit für den Weg vom Feld zum Entladeort)
- T_{wa} Wartezeit
- T_e Entladezeit
- T_{w2} Leerwegezeit (Zeit für den Weg vom Entladeort zum Feld)

Die notwendige Transportkapazität (NT) ist dann:

$$NT = \frac{ZR}{Bt}$$

* Zentrales Kontor für Getreidewirtschaft – Beratungsdienst Körnerfrüchte, Magdeburg-Frohse
** Kombinat für Getreidewirtschaft Frankfurt/O.
*** Kombinat für Getreidewirtschaft Magdeburg

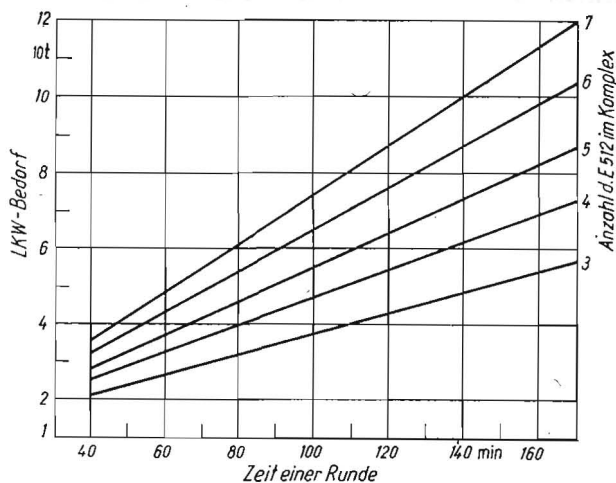


Bild 1. LKW-Bedarf in Abhängigkeit von der Zeit einer Runde und der Größe des Mährescherkomplexes bei einem Ertragsniveau von $< 30 \text{ dt/ha}$

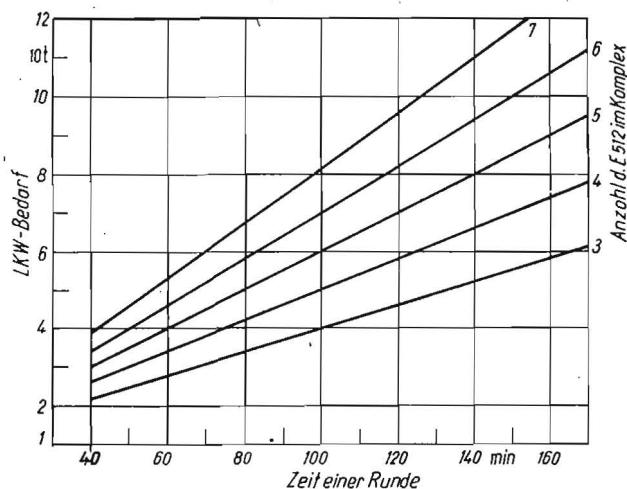


Bild 2. ... bei einem Ertragsniveau von 30 bis 40 dt/ha

Mit Sicherheit gegeben sind dabei: Q_n (Ladepazität der Transporteinheiten) und MD (Anzahl der Mährescher). Alle übrigen Daten sind entweder Normative nach THIESSENHUSEN [1], Richtnormenkatalog für Arbeiten mit Traktoren in VEG [2] und H. J. WEINREICH [3] oder sind unter Verwendung dieser Normative errechnet worden. Für die Entladezeit (T_e) und die Wartezeit (T_{wa}) ist zusammen der gesetzlich zulässige Wert von 30 min angenommen worden. Da Bt (die bedarfsbestimmende Zeit oder Beladezeit) in stärkerem Maße vom Kornertrag abhängig ist und diese wiederum entscheidenden Einfluß auf NT (die notwendige Transportkapazität) ausübt, ist eine Planung, soll sie den realen Anforderungen genügen, entsprechend dem Kornertragsniveau unerläßlich.

Aus diesem Grund sind auch Nomogramme für ein Ertragsniveau von $< 30 \text{ dt/ha}$, 30 bis 40 dt/ha und $> 40 \text{ dt/ha}$ errechnet worden. Ähnliches gilt für Transportfahrzeuge unterschiedlicher Kapazität.

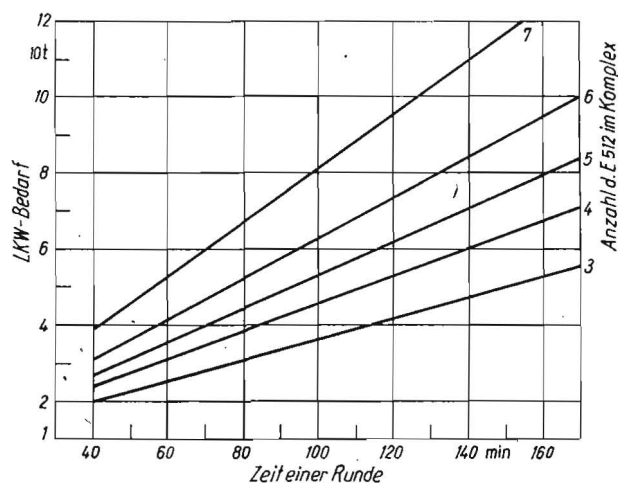


Bild 3. ... bei einem Ertragsniveau von $> 40 \text{ dt/ha}$

Zur Arbeit mit den Nomogrammen

In vorliegender Arbeit sind nur die Nomogramme für Mährescherkomplexe des Typs E 512 und den zugehörigen Transportfahrzeugen mit einer Ladepazität von 10 t bei dem angegebenen Ertragsniveau von $< 30 \text{ dt/ha}$ (Bild 1), 30 bis 40 dt/ha (Bild 2) und $> 40 \text{ dt/ha}$ (Bild 3) dargestellt. Entsprechende Nomogramme für Mährescherkomplexe des Typs E 175 liegen in Magdeburg-Frohse vor und können dort bestellt werden. Vom Verwender der Nomogramme braucht nur die Lastwegezeit (T_{w1}) und die Leerwegezeit (T_{w2}) geschätzt zu werden, da für die Entladezeit (T_e) und die Wartezeit (T_{wa}) durchgängig 30 min angenommen sind. Die Summe von Beladezeit (Bt), Lastwegezeit (T_{w1}), Entladezeit und Wartezeit ($T_e + T_{wa} = 30 \text{ min}$) sowie Leerwegezeit (T_{w2}) ergibt die „Zeit einer Runde“, die auf der Waagerechten der Nomogramme eingetragen ist. Die Schätzung der Zeit einer Runde muß sorgfältig erfolgen, weil die mit den Nomogrammen ermittelte Transportkapazität immer auch nur höchstens so gut dem tatsächlichen Bedarf entsprechen kann, wie diese Schätzung genau ist. Als Hilfsmittel für diese Schätzung empfiehlt sich der „Richtnormenkatalog für Transportarbeiten in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben“ (H. J. WEINREICH) [3].

An der rechten Seite der Nomogrammlinien ist die jeweilige Mährescheranzahl der Brigade, die der Nomogrammlinie entspricht, aufgetragen. An der linken Seite der Nomogramme ist die Anzahl der Transportfahrzeuge vermerkt.

Der notwendige LKW-Bedarf für eine bestimmte Mährescherbrigade ist folgendermaßen zu ermitteln:

1. Man schätzt die Zeit einer Runde wie bereits angegeben.
2. Auf der geschätzten Zeit einer Runde denke man sich im Nomogramm eine Senkrechte, die die der Größe der jeweiligen Mährescherbrigade entsprechende Nomogrammlinie an einem bestimmten Punkt schneidet.
3. Die durch diesen Schnittpunkt gedachte Waagerechte gestattet es, auf der Ordinatenachse den notwendigen LKW-Bedarf abzulesen.
4. Die zweckmäßig einzusetzende LKW-Zahl ist ermittelt, wenn der nach dem Nomogramm ermittelte LKW-Bedarf auf die nächsthöhere Zahl aufgerundet wird.

Bei einer Planung nach vorgegebener Methode ist zu beachten, daß nur Transportfahrzeuge gleicher Nutzlast in einem Komplex eingesetzt werden dürfen, da dies eine Voraussetzung für einen kontinuierlichen Transportablauf ist. Das ist jedoch kein Nachteil, der den Nomogrammen eigen ist, sondern ein Erfordernis der rationellen Gestaltung des Transportwesens in der Getreideernte überhaupt [4].

Bemerkte sei noch, daß bei einer Planung nach der beschriebenen Methode zu Arbeitsbeginn bei den Mähreschern Stillstandszeiten auftreten können, bis sich der typische Arbeitsrhythmus herausgebildet hat. Dem kann durch die Bereitstellung zusätzlichen Transportraums begegnet werden. Notwendige Untersuchungen darüber, wie sich bei Mäh-

druschkomplexen unterschiedlicher Größe dieser Arbeitsrhythmus herausbildet, fehlen gegenwärtig noch, so daß dazu noch keine wissenschaftlich begründeten Aussagen gemacht werden können.

Daß mit der Methode, nach der die vorgestellten Nomogramme errechnet wurden, ein hinreichender Genauigkeitsgrad der Einzelwerte möglich ist, wurde durch WALTER (LPG Kerspleben, Kr. Erfurt) [5] im praktischen Einsatz bestätigt. Zur Ernte 1969 befanden sich annähernd 120 Nomogrammexemplare für den Dienstgebrauch in den VEB Getreidewirtschaft. Es ist nicht bekannt geworden, daß ihre Verwendung Schwierigkeiten bereitet hätte.

Zur zylographischen Darstellung des Arbeitsablaufs optimierter transportverbundener Fließerbeitsverfahren

— Ein Beitrag zur Verifizierung von Organisationsmodellen —

1. Gegenstand der Problematik

Mit zunehmender Ausrichtung der Produktionsverfahren der Pflanzenproduktion auf den Einsatz ganzer Maschinensysteme wächst die Bedeutung jener Arbeitsverfahren, bei denen Be- und Entladeprozesse in unmittelbare zeitliche und sachliche Nähe zu Transportprozessen treten. Solche Prozeßkopplungen sind heute fast ausnahmslos bei allen hochmechanisierten Ernteverfahren sowie einer Reihe weiterer Aufgaben, namentlich auf dem Gebiet der organischen und mineralischen Düngung, zu beobachten. Eine besondere Rolle spielen dabei die sogenannten transportverbundenen *Fließerbeitsverfahren*. Sie zeichnen sich nicht nur schlechthin durch die enge Verknüpfung und ständig wiederkehrende Aufeinanderfolge der Teilarbeiten Beladen, Fahren und Entladen aus, sondern sind darüber hinaus gekennzeichnet

- a) durch ihre arbeitsteilige Durchführung und
- b) durch den hieraus folgenden Abstimmungszwang der einzelnen Teilarbeiten [1] [2] [3].

Möglichkeiten einer Systematisierung dieser Fließerbeitsprozesse haben FLEISCHER [1] und KASTEN [4] vorgelegt. Namentlich der jüngere Typenrahmen von KASTEN ist weit genug angelegt, um die vielfältigsten Arbeitskräfte- und Maschinenkombinationen aufnehmen zu können.

Die Dispositionskunst des praktischen Einsatzleiters besteht darin, die einzelnen Teilarbeiten transportverbundener Fließerbeitsverfahren so aufeinander abzustimmen, daß Leerlauf und Zeitverluste so weit als irgend möglich vermieden werden.

Doch selbst bei richtiger Disposition wird in der Regel mit Verlustzeiten der Kategorie T_{44} (zyklisch wiederkehrende verfahrensbedingte Verlustzeiten) zu rechnen sein, weil es nur ausnahmsweise gelingen dürfte, bei gegebenen Werten für Entfernung, Geschwindigkeit, Nutzlast usw., Beladezeit, Umlaufzeit und Entladezeit zueinander in die Relationen von kleinen ganzen Zahlen zu bringen. Aufgrund der Unteilbarkeit der eingesetzten Produktivkrafteinheiten sind transportverbundene Fließerbeitsverfahren darum stets von mehr oder weniger großen verfahrensbedingten Verlustzeiten begleitet.

Als wesentliche, aus der bisherigen Abstimmungsempirie herausführende Dispositionshilfe wird den Praktikern zur agra 1970 ein umfangreicher Katalog „Optimierte Maschinenkomplexe transportverbundener Fließerbeitsverfahren“ zur Verfügung stehen [3] [5].¹

Sein Fundament sind in erster Linie die von KASTEN [4] [5] entwickelten, auf der gemischt-ganzzahligen linearen

Zusammenfassung

Es werden praktikable Nomogramme für die Planung des Transportraumbedarfs von Mähdrescherbrigaden, deren hinreichende Genauigkeit bestätigt ist, vorgestellt.

Literatur

- [1] THIESSENHUSEN: Persönliche Mitteilung 1968
- [2] —: Richtnormenkatalog für Arbeiten mit Traktoren im VEG
- [3] WEINREICH, H. J.: Richtnormenkatalog für Transportarbeiten in den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben
- [4] KROSCHEWSKI, A.: Rationeller Komplexeinsatz der Maschinen und Geräte in der Getreideernte. *Feldwirtschaft* 8 (1967) II, 6, S. 290 bis 292
- [5] Walter: Persönliche Mitteilung 1968

A 7920

Dr. E. FLEISCHER*

Optimierung aufbauenden Modelle zur optimalen Disposition von Arbeitskräften und Maschinen transportverbundener Fließerbeitsverfahren. Sie knüpfen in ihrem technologischen Ausgangspunkt an die von HÜBNER [6] und FLEISCHER [1] [2] geleisteten Vorarbeiten an, die sie in ein System simultaner Gleichungen und Ungleichungen weiterführen mit dem Ziel, unter der Bedingung unteilbarer Produktivkrafteinheiten die Kosten der zyklischen verfahrensbedingten Verlustzeiten T_{44} zu minimieren.

Der Zielfunktion „Minimierung der Verlustzeitkosten“ entsprechend verfolgt damit die Optimierung transportverbundener Fließerbeitsverfahren aus der Sicht des Technologen vor allem eine bessere „Ausstattung“ von Fließerbeitsprozessen [7]. Daß darüber hinaus durch die optimale Zuordnung von Transporteinheiten zu unterschiedlich großen Komplexen von Schlüsselmaschinen mittelbar auch in gewissem Maße dem Redundanzprinzip [9] [8] Rechnung getragen wird, sei nur am Rande erwähnt.

Im folgenden soll vor allem die Frage interessieren, wie sich der Arbeitsablauf der Maschinen eines optimierten transportverbundenen Fließerbeitsverfahrens zylographisch darstellt. Unter den Zyklen sollen hierbei die Runden bzw. Umläufe der am Fließerbeitsverfahren beteiligten Transporteinheiten verstanden werden. Sie seien so über einer Zeitskala aufzutragen, daß einerseits alle wichtigen Teilarbeiten der Transporteinheiten und andererseits deren zeitliche und sachliche Bezüge zu den beladenden Einheiten (Schlüsselmaschinen) deutlich werden. Ohne Einzelziele vorwegzunehmen, soll auf diese Weise durch unser Zylogramm zweierlei erreicht werden,

- a) Überprüfung der Frage, inwieweit das den berechneten Komplexoptima zugrunde liegende Modell die Wirklichkeit richtig widerspiegelt und
- b) Aufhellung einiger praktischer Aspekte des Arbeitsablaufs transportverbundener Fließerbeitsverfahren.

Die größere Bedeutung kommt dabei ohne Zweifel der erstgenannten Aufgabe zu, denn die Verifizierung der verwendeten ökonomisch-mathematischen Modelle ist nach HOWITZ [10] z. Z. eines der schwerwiegendsten methodischen Probleme der Operationsforschung.

* WZ für Landtechnik Schlieben, Bereich Forschung, Außenstelle Halle (Direktor: Dipl.-Ing. K. ALGENSTAEDT)

¹ Der Vertrieb dieses Katalogs erfolgt durch den VEB Ingenieurbüro für Betriebswirtschaft der VVB Saat- und Pflanzgut Quedlinburg