

Untersuchung der technologischen Verfügbarkeit des Mähreschers E 512 und Schlußfolgerungen zu ihrer Erhöhung

Dozent Dr. G. Listner, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik
Dipl.-Ing. K. Rößner, Technischer Leiter der KAP Bannewitz-Goppeln

Entsprechend den volkswirtschaftlichen Erfordernissen zur Steigerung der Getreideproduktion, zur Erhöhung der Effektivität der lebendigen Arbeit sowie zur Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen werden durch die sozialistische Intensivierung, verbunden mit der planmäßigen Konzentration und Spezialisierung, schrittweise industriemäßige Produktionsverfahren in der Getreideernte eingeführt.

Die heute in den kooperativen Abteilungen Pflanzenproduktion (KAP) zur Verfügung stehenden Maschinensysteme erfüllen weitgehend diese Zielstellung. Um dabei aber auch sinkende Kosten je Erzeugniseinheit zu erreichen, ist die wissenschaftliche Leitung, Planung, Organisation, Abrechnung und Kontrolle des Produktionsprozesses zu verbessern. Vor allem muß die Leistungsfähigkeit der Erntemaschinen voll genutzt werden, um das Getreide zum agrotechnisch günstigen Termin mit den geringsten Verlusten zu ernten und in der verfügbaren kurzen Erntezeit eine hohe Kampangeleistung zu realisieren. Unter diesen Gesichtspunkten sind Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von entscheidender Bedeutung, um ebenfalls die erforderliche Kontinuität als wichtiges Merkmal der industriemäßigen Getreideproduktion zu erreichen.

Die 1972 bei dem hervorragenden Mährescherkollektiv in der Kooperation „Lommatzcher Pflege“ durchgeführten Ermittlungen der technologischen Verfügbarkeit A ergaben einen außerordentlich hohen Mittelwert von $A = 0,947$ im Vergleich zu Angaben anderer Autoren (Rhode/Kurz) $A = 0,80$ /2/, Fleischmann $A = 0,81$ bis $0,84$ /3/, Berechnung nach Prüferbericht $A = 0,83$ /4/. Aus diesen Gründen und infolge zahlreicher Anfragen von Praktikern und Wissenschaftlern nach weiterem Zahlenmaterial wurde 1973 während der Getreideernte die Erfassung der technologischen Verfügbarkeit in einem Landwirtschaftsbetrieb mit teilweise erschweren Einsatzbedingungen (Vorgebirgslage) vorgenommen /5/, über deren Ergebnisse nachfolgend berichtet wird.

1. Einsatzorganisation

Das Mährescherkollektiv der KAP Bannewitz-Goppeln verfügte 1973 über 5 Mährescher (MD) E 512 (Baujahr 1969, Grundüberholung vor der Ernte), 4 LKW W 50 mit 5-t-Anhängern, einen auf einen Anhänger gesetzten Betreuungscon-

tainer sowie einen LKW 30 K, der als Zugmittel für den Betreuungscontainer, für den Personentransport bei Schichtwechsel bzw. zum Mittagessen sowie für die Versorgungsfahrten eingesetzt wurde. Je nach Bedarf stand ein 5. LKW zur Verfügung.

Insgesamt erntete das Mährescherkollektiv 1973 eine Getreidefläche von 1456 ha = 291,2 ha/MD ab. Die vorwiegend hügelige und hängige Geländegestaltung belastete die MD und verlangte von den Mährescherfahrern Mut und enorme Fahrertigkeiten. Nachteilig wirkte sich weiterhin die geringe durchschnittliche Schlaggröße von 19,5 ha aus.

Seit 1972 werden die Mährescherfahrer nach folgendem Schichtsystem eingesetzt:

1. Schicht 7.00 bis 16.00 Uhr, Mittagspause 12.30 bis 14.30 Uhr
2. Schicht 12.30 Uhr bis Schichtende (variabel je nach den Druschbedingungen)

Der Schichtwechsel erfolgt ohne Pause.

Zum Betreuungscontainer gehörten zwei Schlosser, für die folgender Schichtplan aufgestellt wurde:

1. Schicht von 6.00 bis 16.00 Uhr: Pflege und Wartung der MD und Schneidwerke auf dem Feld, anschließend Einsatzvorbereitung und -betreuung. Für die Pflege und Wartung wurde der Komplexschlosser vom mobilen Pflegedienst mit dem Pflegefahrzeug TV 41 F unterstützt. Beispielsweise übernahm der Pflegedienst den Öl- oder Luftfilterölwechsel sowie das Kühlerausblasen auf dem Feld.
2. Schicht ab 12.30 Uhr bis zum variablen Schichtende: Einsatzbetreuung. Größere Instandsetzungen, auch in den Nachtstunden, erfolgten entsprechend dem vorher abgeschlossenen Vertrag im Kreisbetrieb für Landtechnik Freital.

Die gute Einsatzorganisation und die hervorragenden Leistungen der Kollegen spiegeln sich in der Auszeichnung als bestes Mährescherkollektiv 1973 des Kreises Freital und in dem für diese weniger günstigen Einsatzbedingungen erzielten Mittelwert der technologischen Verfügbarkeit von $A = 0,874$ (Bild 1) wider.

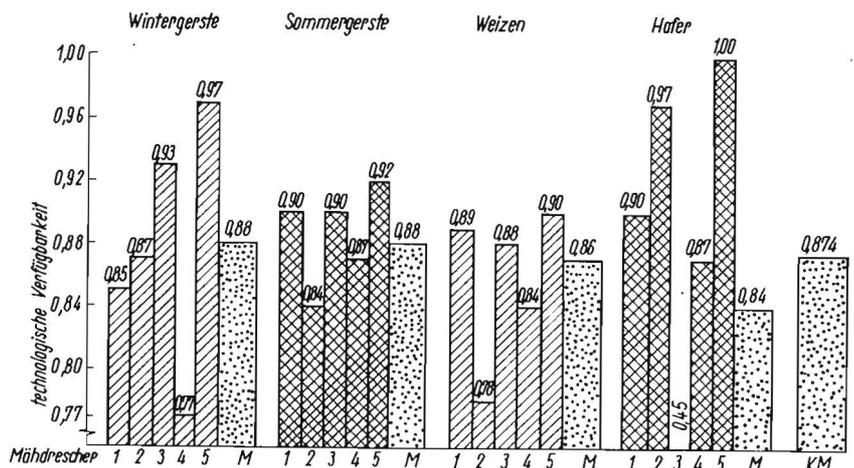


Bild 1. Einfluß der Getreidearten auf die technologische Verfügbarkeit der Mährescher E 512 beim Komplexeinsatz 1973 in der KAP Bannewitz-Goppeln: M Mittelwert, KM Kampagne Mittelwert

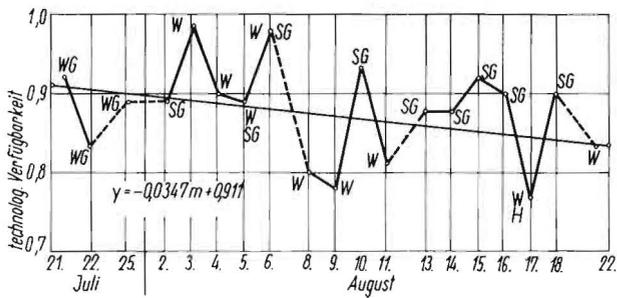


Bild 2. Verlauf der technologischen Verfügbarkeit beim Komplexeinsatz von 5 Mähdreschern E 512 während der Getreideernte 1973 in der KAP Bannewitz-Goppeln:
WG Wintergerste. SG Sommergerste. W Weizen. H Hafer

2. Untersuchungsmethode

Weber und Rohde unterschieden in technologische Verfügbarkeit (T_{02} , T_3 , T_{41} , T_{421}) und technische Verfügbarkeit (T_{02} , T_3 , T_{41} , T_{42} , T_{61} , T_{62}) ^{2/}. In vorliegenden Untersuchungen wurde die technologische Verfügbarkeit ermittelt. Die Standzeiten zur Beseitigung technischer Störungen außerhalb der agrotechnisch nutzbaren Einsatzzeit T_{422} sowie die Vorbereitungs- und Abschlußzeiten T_{62} wurden analog den Erhebungen im Jahr 1972 nicht ermittelt.

Im Gegensatz zu den wesentlich günstigeren Einsatzbedingungen in der Kooperation „Lommatzcher Pflege“ war eine Meßperson aufgrund der unübersichtlichen Geländegestaltung und der teilweise noch vorhandenen zersplitterten Schläge vollständig beschäftigt, die erforderlichen Teilzeiten bei allen 5 MD E 512 zu ermitteln. Die Zeitstudienermittlung und -auswertung erfolgte nach TGL 80-22289. Im Interesse einer sorgfältigen Meßwerterfassung und Teilzeitbestimmung wurden die Zeitstudien bei Einbruch der Dunkelheit abgebrochen.

Während der Meßdauer erntete der Mähdrescherkomplex 477 ha Gerste, 34 ha Hafer und 450 ha Weizen. Die Erhebungen beziehen sich also auf eine Getreidefläche von 961 ha = 192 ha MD.

3. Untersuchungsergebnisse

Im Bild 1 ist der Einfluß der Getreidearten auf die technologische Verfügbarkeit der einzelnen MD E 512 beim Komplexeinsatz 1973 in der KAP Bannewitz-Goppeln dargestellt.

Übereinstimmend mit den 1972 in der Kooperation „Lommatzcher Pflege“ erzielten Ergebnissen zeichnet sich ebenfalls in der KAP Bannewitz-Goppeln ein gewisser Einfluß der Getreidearten ab. Bei Winter- und Sommergerste trat eine höhere Verfügbarkeit auf. Sie verschlechterte sich geringfügig bei Weizen und erreichte bei Hafer den niedrigsten Mittelwert von $A = 0,84$.

Obwohl für alle MD nach der spezialisierten Instandsetzung annähernd gleiche Voraussetzungen bestanden, weist die

technologische Verfügbarkeit der einzelnen MD erhebliche Unterschiede auf, die neben technischen Störungen auch auf die Qualifikation und Leistungsbereitschaft der einzelnen Mähdrescherfahrer zurückzuführen sind. Beispielsweise erreichte die erfahrene Mähdrescherbesatzung des MD 5 stets eine wesentlich höhere technologische Verfügbarkeit als die jungen Kollegen des MD 2. Daraus ergibt sich die Schlußfolgerung, daß neben einem erfahrenen Stamm von Mähdrescherfahrern eine kontinuierliche Ausbildung von Nachfolgefahrern notwendig ist, um zur hohen Verfügbarkeit beizutragen.

Noch stärker als in der Kooperation „Lommatzcher Pflege“ verringerte sich mit zunehmender Kampagneinsatzzeit infolge erhöhter Ausfallwahrscheinlichkeit einzelner Maschinenelemente bzw. Baugruppen die technologische Verfügbarkeit (Bild 2). Dieses Ergebnis verdient allseitige Beachtung, sowohl seitens der Organisation des Mähdreschereinsatzes als auch bei der Ausarbeitung der darauf abgestimmten Instandhaltungsstrategie einschließlich der Bereitstellung von entsprechenden Ersatzteilen. Schlußfolgernd wird die KAP Bannewitz-Goppeln ab 1974 zusätzlich einen Schlosser einsetzen, der besonders während der optimalen Einsatzzeit in der Tagesschicht die Betreuungskapazität verstärkt.

Bild 3 zeigt die Verteilung der Teilzeiten T_3 , T_{41} und T_{421} in Abhängigkeit von der Zeitdauer.

Im Vergleich zu den ermittelten Werten 1972 in der Kooperation „Lommatzcher Pflege“ traten 1973 in der KAP Bannewitz-Goppeln, bedingt durch das häufigere Umsetzen auf andere Getreideschläge, höhere Pflege-, Wartungs- und Einstellzeiten auf. Deshalb wird die weitgehende Übereinstimmung bezüglich des prozentualen Anteils der Teilzeiten $T_3 - T_{41} - T_{421}$ in der Kooperation „Lommatzcher Pflege“ = 6,6 - 32,6 - 60,8 ^{1/} mit den Prüfberichtsergebnissen = 10,8 - 26,2 - 63,0 ^{4/} in der KAP Bannewitz-Goppeln = 16,3 - 8,9 - 74,8 nicht erreicht. In allen Untersuchungskampagnen verursachten die technisch bedingten Standzeiten T_{421} mit 60 bis 75 Prozent die größten Ausfallzeiten.

Die Verteilung der technologischen Störungen T_{41} auf die Baugruppen der MD E 512 beim Komplexeinsatz in der Getreideernte 1972 und 1973 geht aus Bild 4 hervor. Die Unterschiede beim Schneidwerk sind auf den hohen Steinbesatz in der KAP Bannewitz-Goppeln und die zahlreicheren technologischen Störungen beim Schrägförderschacht und in der Drescheinrichtung bei den MD der Kooperation „Lommatzcher Pflege“ auf die höhere Beanspruchung infolge wesentlich ertragsreicherer Getreidebestände zurückzuführen.

Die Verteilung der technischen Störungen T_{421} auf ausgewählte Baugruppen der MD E 512 weist bis auf die erhöhten Ausfälle des Schneidwerks in der KAP Bannewitz-Goppeln (hoher Steinbesatz) eine weitgehende Übereinstimmung auf (Bild 5). Bei beiden Mähdrescherkomplexen entfielen über 75 Prozent der technisch bedingten Standzeit T_{421} auf Schneidwerk, Motor, Getriebe, Antriebs- und Fördereinrichtungen. Daraus ergeben sich Schlußfolgerungen für entsprechende Instandhaltungsmaßnahmen.

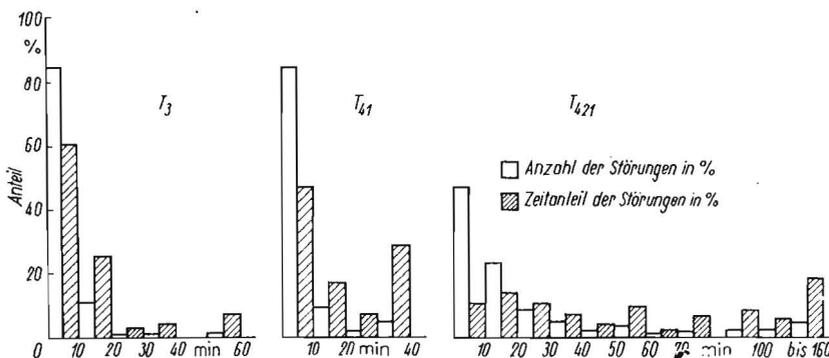


Bild 3. Verteilung der Teilzeiten T_3 , T_{41} und T_{421} in Abhängigkeit von der Zeitdauer beim Komplexeinsatz von 5 Mähdreschern E 512 in der KAP Bannewitz-Goppeln 1973:
 T_3 Pflege-, Wartungs- und Einstellzeit;
 T_{41} Standzeit zur Beseitigung funktionseller Störungen;
 T_{421} Standzeit zur Beseitigung technischer Störungen am Einsatzort;
Anzahl der Störungen:
 T_3 n = 104; T_{41} n = 66; T_{421} n = 149;
Dauer der Störungen:
 T_3 = 748 min; T_{41} = 408 min; T_{421} = 3430 min.

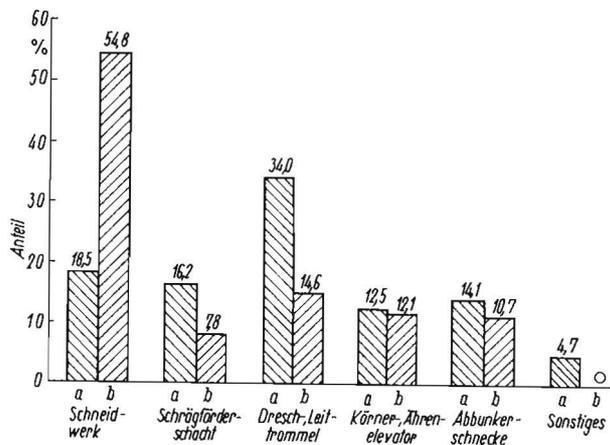


Bild 4. Verteilung technologischer Störungen T_{41} auf die Baugruppen der Mährescher E 512 beim Komplexeinsatz in der Getreideernte;

a Mittel von 6 Mähreschern, KAP „Lommatzcher Pflege“ 1972, b Mittel von 5 Mähreschern, KAP Bannewitz-Goppeln 1973

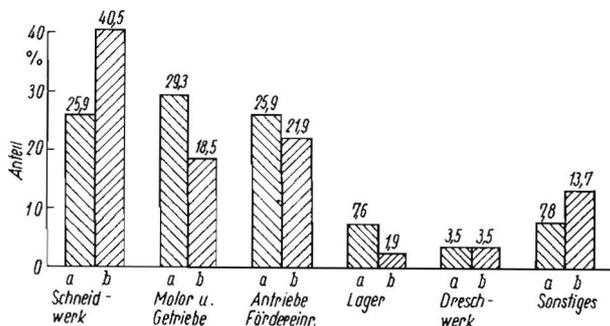


Bild 5. Verteilung technischer Störungen T_{42} auf ausgewählte Baugruppen der Mährescher E 512 beim Komplexeinsatz in der Getreideernte;

a Mittel von 6 Mähreschern, KAP „Lommatzcher Pflege“ 1972, b Mittel von 5 Mähreschern, KAP Bannewitz-Goppeln 1973

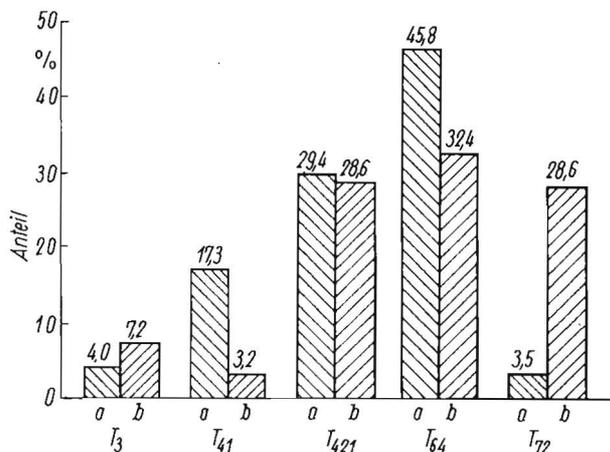


Bild 6. Einfluß einiger Teilzeiten auf die Verfügbarkeit der Mährescher E 512 beim Komplexeinsatz in der Getreideernte

a Mittel von 6 Mähreschern, KAP „Lommatzcher Pflege“ 1972, b Mittel von 5 Mähreschern, KAP Bannewitz-Goppeln 1973;

T_3 Pflege-, Wartungs- und Einstellzeit

T_{41} Standzeit zur Beseitigung funktioneller Störungen

T_{421} Standzeit zur Beseitigung technischer Störungen

T_{64} Umsetzzeit

T_{72} organisatorisch bedingte Verlustzeit

Anhand des im Bild 6 dargestellten prozentualen Anteils der Teilzeiten T_3 , T_{41} , T_{421} , T_{64} und T_{72} erkennt man, daß beide Mährescherkomplexe durch Reduzierung der hohen Umsetzzeiten eine weitere Verbesserung der Mährescherausnutzung erzielen können.

Auf die Notwendigkeit, große Schläge bzw. Schlagkomplexe im Interesse der Vermeidung jeglichen Umsetzens der MD während der agrotechnisch nutzbaren Einsatzzeit zu schaffen, wurde mehrfach hingewiesen [6/7].

Die hohen organisatorisch bedingten Verlustzeiten T_{72} in der KAP Bannewitz-Goppeln lassen organisatorische Mängel (in starken Hanglagen erschwertes oder kein Abbunkern während der Fahrt, Betanken teilweise während der Einsatzzeit, vereinzelt nicht ausreichende Transportkapazität, zu geringe materielle Interessiertheit der LKW-Fahrer) erkennen, die ab 1974 zu beseitigen sind.

4. Schlußfolgerungen

Aus der Analyse der 1973 durchgeführten Untersuchung beim Komplexeinsatz von 5 MD E 512 in der Getreideernte der KAP Bannewitz-Goppeln und dem Vergleich mit dem Mährescherkomplex der Kooperation „Lommatzcher Pflege“ ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

- Die beste Voraussetzung für eine reibungslose Ernte ist die gründliche und sorgfältige Bodenbearbeitung, Bestellung, Pflege, Düngung und Unkrautbekämpfung sowie die Beseitigung von Steinen.
- Es ist erforderlich, die gesamten Maßnahmen der vorbeugenden Instandhaltung in hoher Qualität zu planen. Eine hohe Verfügbarkeit der Maschinen in der Getreideernte bei minimalen Kosten ist nur als Ergebnis einer sozialistischen Gemeinschaftsarbeit der KAP, der Kreisbetriebe für Landtechnik, der Landmaschinenindustrie und der Ersatzteilversorgungseinrichtungen möglich. Dabei kommt es darauf an, alle Maßnahmen der vorbeugenden Instandhaltung weitgehend außerhalb der möglichen Einsatzzeit durchzuführen und durch Verträge mit dem Kreisbetrieb für Landtechnik abzusichern sowie für die operative Schadensbeseitigung ein statistisch gesichertes Ersatzteilsortiment bereitzustellen.
- Da die Verfügbarkeit mit zunehmender Einsatzdauer abnimmt und sich ein gewisser Einfluß der Getreidearten auf die technologische Verfügbarkeit abzeichnet, ist es notwendig, die Instandhaltungskapazität für die Betreuung mit zunehmender Einsatzdauer zu erhöhen. Es wird deshalb in der KAP Bannewitz-Goppeln 1974 in der zweiten Hälfte der Getreideernte ein Betreuungsschlosser zusätzlich eingesetzt.
- Es ist erforderlich, das Leitungs-, Bedienungs- und Instandhaltungspersonal umfassend politisch-ideologisch und fachlich zu qualifizieren und auf den Komplexeinsatz vorzubereiten. Nachwuchskräfte sind rechtzeitig und in hoher Qualität auszubilden.
- Bei unübersichtlichen Schlägen sollten zur besseren Verständigung Sprechfunkanlagen eingesetzt werden.
- Durch Gestaltung einer Straße der Besten, Prämienzahlung bei Erreichen vorgegebener Zielstellungen und bei Kostenunterbietung ist eine gute Wettbewerbsatmosphäre zu schaffen.
- Die Vergütung des gesamten Kollektivs einschließlich der LKW-Fahrer und Betreuungsschlosser sollte in Abhängigkeit von der Mährescherleistung erfolgen.
- Entsprechend der hohen Belastung jedes einzelnen Kollektivmitgliedes ist eine umfassende soziale Betreuung auf dem Feld zu organisieren.
- Zur Reduzierung der Umsetzzeit T_{64} trägt der erweiterte Anbau standfester und für den Mähdrusch geeigneter Getreidearten und -sorten auf großen Schlägen oder Schlagkomplexen bei.

— Der Betreuungscontainer hat sich in der KAP Bannewitz-Goppeln für die operative Schadensbeseitigung, die täglichen Durchsichten und für die Durchführung sämtlicher Pflegemaßnahmen mit dem Pflegefahrzeug TV 41 F bewährt.

Literatur

1/ Listner, G./A. Hauptvogel: Die technologische Verfügbarkeit des Mähreschers E 512 beim Komplexeinsatz in der Kooperation „Lommatzcher Pflege“. *agrartechnik* 23 (1973) H. 6. S. 253—256.
 2/ Rohde, M./Ch. Kurz: Probleme der Verfügbarkeit von Maschinen der Pflanzenproduktion. *DI. Agrartechnik* 22 (1972) H. 3. S. 118—119.

3/ Fleischmann, Z.: Die Betriebszuverlässigkeit von Landmaschinen am Beispiel des Mähreschers E 512. *DI. Agrartechnik* 22 (1972) H. 6. S. 259—261.
 4/ Rünger, H.: Prüfbericht Nr. 500 — Mährescher E 512. Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim 1967.
 5/ Rehmann, M.: Untersuchungen über die Verfügbarkeit der Mährescher E 512 beim Komplexeinsatz in der Kooperation Bannewitz-Goppeln. Diplomarbeit an der Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik der TU Dresden, Dresden 1973 (unveröffentlicht).
 6/ Listner, G./H. Pinkau W. Staudte: Der Mährescher E 512 und die Maschinenketten der Getreideernte. *DI. Agrartechnik* 18 (1968) H. 6. S. 255—258.
 7/ Listner, G./B. Wünsche: Erfahrungen aus dem Komplexeinsatz des Mähreschers E 512 in der Kooperation „Lommatzcher Pflege“. *DI. Agrartechnik* 19 (1969) H. 6. S. 266—268. A 9528

Zu technischen Problemen eines Qualitätssicherungssystems auf Kreisebene in der Getreideernte

Dipl.-Landw. E. Driebler, Produktionsleiter für Land- und Nahrungsgüterwirtschaft des Kreises Nordhausen

Dipl.-Landw. H. Trenkner, Stellvertreter des Produktionsleiters für Land- und Nahrungsgüterwirtschaft des Kreises Nordhausen

Staatl. gepr. Landw. Rosemarie Feiffer, Nordhausen

Staatl. gepr. Landw. H. Förster, Leiter des Beratungsdienstes im VEB Getreidewirtschaft Sondershausen, Betrieb Nordhausen

Die Bemühungen um die Verlustsenkung in der Getreideernte in den vergangenen Jahren haben gezeigt, daß ein durchgreifender Erfolg nur dann erreicht werden kann, wenn das Problem der Qualität im Mähdrusch komplex betrachtet wird.

Gerade im Kreis Nordhausen mit seinem sehr umfangreichen Anbau von Braugerste (22 Prozent der Getreidefläche) und einer großen Fläche mit Vermehrungskulturen spielt neben den Verlusten die Qualität des Erntegutes eine entscheidende Rolle. Gleichzeitig wollen wir durch entsprechende Leistungsausschöpfung auch biologischen Verlusten, wie Knickähren, Ausfall, Auswuchs u. a., vorbeugen, was besonders in den Vorgebirgslagen mit später Vegetation wichtig ist.

Wir wenden deshalb seit einigen Jahren in den Betrieben des Kreises das Verfahren „Leistungssteigerung, Verlustsenkung und Qualitätserhaltung im Mähdrusch“ mit Plastprüfschale und Einstell- und Verlustprüfstab nach Dr. Feiffer an. Dieses Verfahren wird von unseren Betrieben ausschließlich

bevorzugt, da es die Regulierung der Mährescher mit der Verlustmessung verbindet und durch die getrennte Messung der Verlustquellen Maßnahmen zur Erhaltung der Kornqualität ermöglicht. Außerdem schließt dieses Verfahren auch die biologischen Verluste ein und liefert schnellere und sicherere Ergebnisse für einen zügigen Arbeitsablauf in der Praxis. Dazu wurden im Kreis Vergleiche angestellt.

Die Erfahrungen, vor allem die der Schlechtwetterernte 1972 mit ihren hohen Verlusten und Qualitätseinbußen, lehrten uns aber, daß nur die volle Anwendung dieses Verfahrens im Rahmen eines Qualitätssicherungssystems im Sinne einer industriemäßigen TKO zu den entsprechenden Erfolgen führt.

1. Maßnahmen zur Verlustsenkung

Wir gingen dabei von den vielfältigen Erfahrungen aus, die die Betriebe der VVB Saat- und Pflanzgut mit dem System der fehlerfreien Arbeit — der Saratow-Methode — in den letzten Jahren gewonnen haben /2/ /3/. Die Erfahrungen

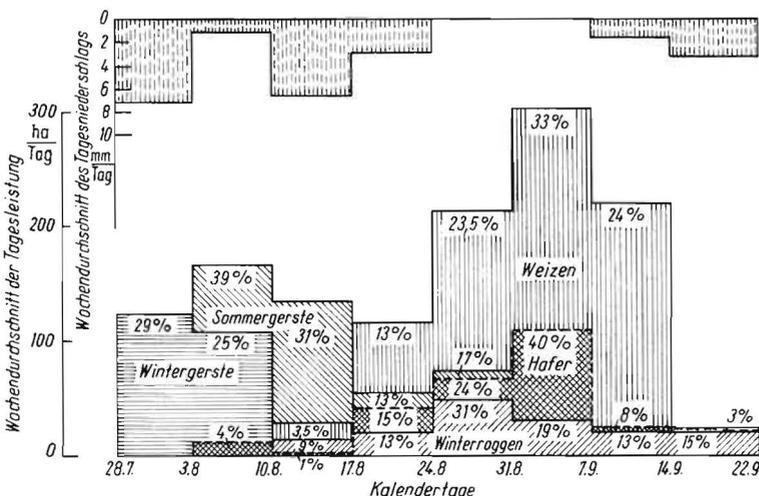


Bild 1. Verlauf der Ernte und des Niederschlags im Jahr 1972