

— Ökonomisch leitet sich eine Senkung der Verfahrenskosten ab (s. Bild 1). In dem Beispiel beträgt sie 17 M/ha. Mit dieser Zahl deutet sich auch eine Größenordnung für zulässige Aufwendungen der Instandhaltung für Maßnahmen der Verfügbarkeitssteigerung an.

Außerdem zeigt Bild 1, daß die unterstellte Erhöhung der Verfügbarkeit eine bessere Ausnutzung der Grundfonds zur Folge hat. Die Erhöhung der Kapazität je 1 Mill. M Bruttowert beträgt 7,5 t/h ( $\approx 13,9\%$ ).

Diese Aussagen zu den ökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Verfügbarkeit könnten noch deutlicher werden, wenn die erreichten unterschiedlichen Verfahrenskapazitäten in Beziehung zu Erträgen, Verlusten, Qualität der Produkte usw. gebracht würden. Die Einbeziehung dieses sog. „Sekundäreffekts“ würde die ökonomischen Vorteile höherer Verfügbarkeit noch stärker sichtbar machen.

### Schlußfolgerungen für die Praxis

Für die Praxis ergeben sich nachstehende Schlußfolgerungen:

- Komplexe Maßnahmen aller für die Instandhaltung verantwortlichen Betriebe bzw. Bereiche haben die Mindestverfügbarkeit zu sichern. Bei den Feldhäckslern E 280 wird dieser Wert von  $V = 0,75 \dots 0,80$  in vielen LPG (P) und VEG (P) nicht erreicht, wie Untersuchungsergebnisse von Rohde [8] beweisen. Gründe dafür liegen vor allem in ungenügenden vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen. Die landwirtschaftlichen Betriebe versuchen, die erforderliche Verfahrenskapazität durch Zuführung — sofern möglich — von mehr Maschinen zu sichern.
- Andererseits beweisen beim Einsatz der

selbstfahrenden sechsstufigen Zuckerrübenerntemaschinen (KS-6, 6-OCS) gute Betriebe, daß durch vorbildliche Instandhaltung — vor allem vorbeugende Instandhaltung — während der gesamten Kampagne eine Verfügbarkeit  $V = 0,87 \dots 0,93$  erreicht werden kann.

- Dadurch steigt der Aufwand an lebendiger Arbeit für die Instandhaltung während der Kampagne. Wie Bild 3 zeigt, nimmt in Betrieben, die eine Verfügbarkeit des KS-6 von  $V \approx 0,90$  realisierten, der Aufwand an lebendiger Arbeit für den Hilfsprozeß Instandhaltung einen Anteil von 17 bis 20% des Gesamtaufwands je ha Erntefläche ein. Hübner [4], Kossakowski [5] und Voigt [6] haben den Aufwand und die Kosten der lebendigen Arbeit für den Hilfsprozeß Instandhaltung bei der Zuckerrübenerte näher untersucht. Bild 4 verdeutlicht, daß sich der Aufwand von der operativen Instandsetzung (Einsatzbetreuung auf dem Feld) verlagert zu Instandhaltungsmaßnahmen in den Betriebswerkstätten (Durchsichten, vorbeugende Instandsetzung).
  - Dieser steigende Instandhaltungsaufwand zwingt zu sorgfältiger Planung und straffer Leitung der Instandhaltungsarbeiten.
  - Mit der Verbesserung der Verfügbarkeit durch intensivere Instandhaltungsmaßnahmen muß ein höheres Niveau in der Organisation und Leitung des Maschineneinsatzes in den LPG (P) und VEG (P) einhergehen. Nur dann bringt höhere Verfügbarkeit eine produktivere Ausnutzung und Einsatzzeit.
- Das Instandhaltungswesen trägt die Verantwortung für die technische Einsatzbereitschaft der landtechnischen Arbeitsmittel; ihre produktionswirksame Nutzung

ist die verantwortungsvolle Verpflichtung der sozialistischen Pflanzenproduktionsbetriebe.

### Literatur

- [1] Weber, H.; Rohde, M.: Theoretische Untersuchungen zur Verfügbarkeit von Maschinen und Maschinenketten in der Pflanzenproduktion. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Forschungsbericht 1971 (unveröffentlicht).
- [2] Ludley, H.: Analyse der Kapazitätsausnutzung der Maschinenkette für die Welkguternte. agrartechnik 29 (1979) H. 7, S. 310—313.
- [3] Autorenkollektiv: Katalog Technologischer Musterkarten der Pflanzenproduktion, 2. Auflage. Herausgeber: Landwirtschaftsausstellung der DDR, 1976.
- [4] Hübner, W.: Analyse der Zuckerrübenerte 1978 im VEG (P) Bandelstorf unter besonderer Berücksichtigung der Instandhaltung. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Diplomarbeit 1979 (unveröffentlicht).
- [5] Kossakowski, W.: Analyse der Zuckerrübenerte 1978 in der LPG (P) Groß Stove unter besonderer Berücksichtigung des Hilfsprozesses Instandhaltung. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Diplomarbeit 1979 (unveröffentlicht).
- [6] Voigt, G.: Analyse der Zuckerrübenerte in der LPG (P) „1. Mai“ Kavelstorf unter besonderer Berücksichtigung der Instandhaltung. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Diplomarbeit 1979 (unveröffentlicht).
- [7] Ludley, H.: Zur Theorie der Kontinuität technologischer Prozesse und ihre Anwendung beim Einsatz landtechnischer Arbeitsmittel in der Futterernte. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Dissertation 1979 (in Vorbereitung).
- [8] Rohde, M.: Untersuchungen zur Verfügbarkeit landtechnischer Arbeitsmittel in der Pflanzenproduktion. Universität Rostock, Dissertation 1975. A 2532

## Rationalisierungsmittel zur vorbeugenden Instandhaltung

Dipl.-Ing. E. Zimmer, KDT, Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden

Dipl.-Ing. W. Maul, KDT, VEB Kreisbetrieb für Landtechnik „Vogtland“ Oelsnitz, Bezirk Karl-Marx-Stadt

### Zielstellung

Mit der sozialistischen Rationalisierung der vorbeugenden Instandhaltung wird das Ziel verfolgt, auf der Grundlage einer ordnungsgemäßen Bedienung und guter täglicher Pflege alle begründeten Maßnahmen effektiver, in höherer Qualität und in den landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen entsprechenden Zeitspannen auszuführen. Mit einem geringeren Arbeitsaufwand und einem niedrigeren Material- und Ersatzteilbedarf für die Instandsetzung bei degressiv ansteigender Einsatzverfügbarkeit ist zu rechnen, wenn die Maßnahmen der vorbeugenden Instandhaltung vorschriftengerecht ausgeführt werden.

Die Extrapolation von Kostenfunktionen aus Untersuchungen einzelner Maschinentypen durch Rauch [1] in der DDR, für die Traktoren K-700 und T-150 K durch das Institut GOSNITI Moskau, von Maschinen aus Landwirtschaftsbetrieben des Bezirks Dresden durch Rößner [2] als auch die Optimierungsergebnisse von Gäbler [3] bestätigen, daß die Einsatzverfügbarkeit durchschnittlich um 6 bis 7% erhöht werden kann. Der dazu erforderliche höhere Aufwand

für die vorbeugende Instandhaltung um rd. 30,— M/ha LN (von 21,— M auf rd. 50,— M) führt darüber hinaus zur Senkung der Instandsetzungskosten. Wird darin der Anteil der Arbeitszeitkosten für Pflege mit rd. 65% und für Instandsetzung mit rd. 35% angesetzt, so stehen z. B., ausgehend vom gegenwärtigen Stand, einem Mehraufwand von 1 AKh für die Pflegedurchführung Einsparungsmöglichkeiten von 3,5 AKh in der Instandsetzung sowie ein reduzierbarer Material- und Ersatzteilkostenanteil von 15,— bis 18,— M gegenüber.

Das Erschließen dieses Arbeitsvermögens erfordert entwicklungsbedingt rationellere Technologien der vorbeugenden Instandhaltung.

### Stand des Pflegeniveaus

Eine statistische Untersuchung von zufällig ausgewählten, ökonomisch gut entwickelten Pflanzenproduktionsbetrieben aller Bezirke der DDR vermittelt wesentliche Erfahrungen für die weitere Vervollständigung des Netzes von Pflegestationen. Auf der Grundlage einer Punktebewertung bis 100 von weitgehend meßbaren Bewertungskriterien erfolgte eine Va-

riablenprüfung nach Standard TGL 14452, für die ein Stichprobenumfang aus 94 Betriebsanalysen im ausreichenden Umfang vorlag. Hinzuzufügen ist, daß die Auswertemethodik durch eine Reihe von statistischen Tests von Leopold/Borrmann [4] erprobt und bestätigt wurde.

Das Pflegeniveau in diesen durchschnittlich 6050 ha großen Pflanzenproduktionsbetrieben ist mit 68 Punkten, gemessen an den Aufgaben nach den Instandhaltungsvorschriften, unterentwickelt (Bild 1). Hierbei ist keine wesentliche Abhängigkeit von der Betriebsgröße nachweisbar. Schlußfolgernd ist die Verbesserung der Pflege nicht abhängig von der strukturellen Entwicklung und dem Rationalisierungszeitpunkt. Weitere detaillierte Ergebnisse erbringt eine Unterteilung des Pflegeniveaus nach Betrieben mit Neubau- oder Altbau-Pflegestationen in Gegenüberstellung zu Betrieben ohne spezialisierte Einrichtungen.

Sehr deutlich ist auch zu erkennen, daß die Organisationsform mit Pflegestationen, unabhängig von der Bauart, ein nahezu doppelt so hohes Niveau in der Praxis entwickelt hat. Das

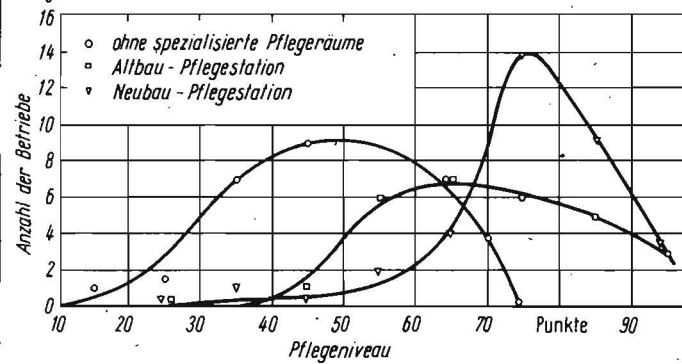
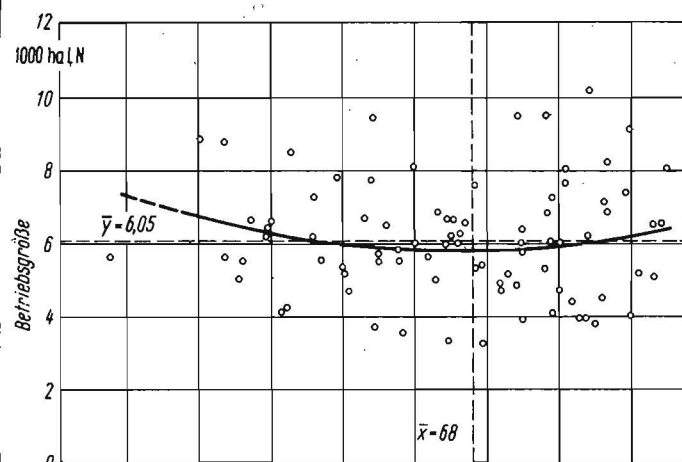


Bild 1. Pflegeniveau zufällig ausgewählter Pflanzenproduktionsbetriebe

Bild 3. Häufigkeitsverteilung der Betriebe mit Altbau- bzw. Neubau-Pflegestationen in Abhängigkeit von der Betriebsgröße

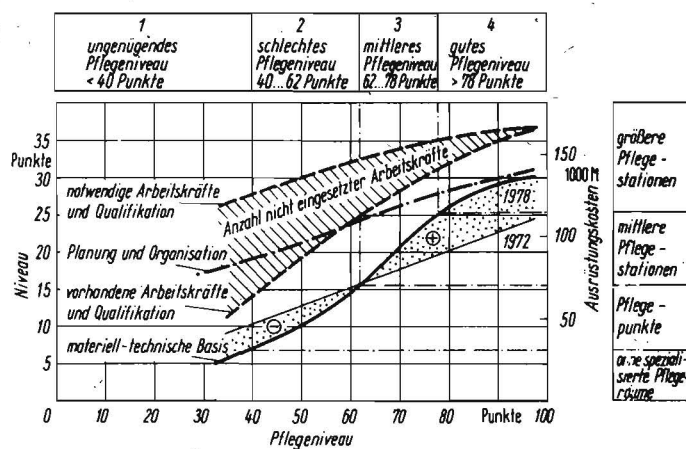
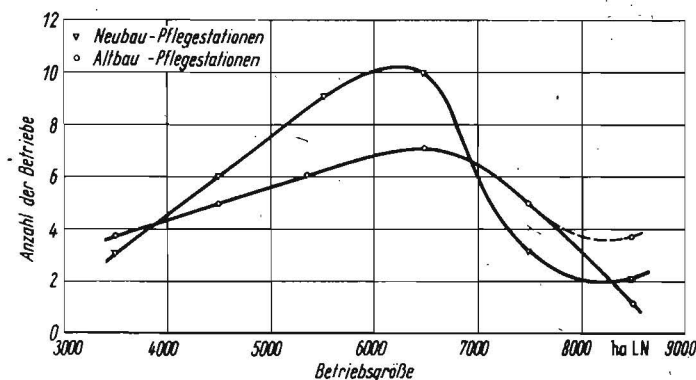


Bild 2. Einfluß unterschiedlicher Faktoren auf das Pflegeniveau in zufällig ausgewählten Pflanzenproduktionsbetrieben



etwa 15% niedrigere Niveau von Altbaurationalisierungen im Vergleich zu Neubauten entspringt überwiegend den standort- und baubedingten Kompromissen, bestätigt jedoch dennoch die Wichtigkeit dieses Rationalisierungsweges aus den niedrigeren Kosten und kürzeren Rationalisierungszeiten.

Eine Auswertung der Untersuchungsergebnisse nach einzelnen Einflußfaktoren ist aus deren Regressionsfunktionen möglich. Der Einfluß der Planung und Organisation hat annähernd linearen Charakter. Gleichsinnigen Verlauf zeigt auch der Einfluß der Arbeitskräfte für Pflegeaufgaben und deren Qualifikation. Er weist jedoch einen höheren Anstieg, demzufolge eine höhere Bedeutung, sowohl unterhalb als auch oberhalb des Durchschnitts aus. Hieraus muß sich die Aufgabe ableiten, daß durch Rationalisierung die erforderlichen Arbeitszeitfonds für die Pflegeaufgaben freizusetzen sind. Der Einfluß der materiell-technischen Basis ist noch am unzureichendsten. Erst 48% der Pflanzenproduktionsbetriebe verfügen über eine ausreichende Pflegeausrüstung. Hinzu kommt, daß dieser Einflußkomplex sowohl die größte Behinderung für Betriebe im unterdurchschnittlichen Bereich (unter 68 Punkte) darstellt als auch den größten Niveauanstieg in guten Betrieben erbringt.

Zur Orientierung sind im Bild 2 auch die typischen Pflegeausrüstungen (materiell und finanziell) eingetragen. Für eine vorsichtige Trendeinschätzung ist auch die Einflußfunktion der materiell-technischen Basis aus einer gleichgelagerten Untersuchung aus dem Jahr 1972 eingezeichnet.

Ausgehend von der in der Zwischenzeit stattgefundenen Weiterentwicklung der mobilen Landtechnik um nahezu eine Maschinengeneration und der industriemäßigen landwirtschaft-

lichen Produktionstechnologie, haben sich die Betriebe mit entsprechend proportionalen Folgeinvestitionen und Organisationsformen für die vorbeugende Instandhaltung überwiegend positiv entwickelt. Allerdings ist auch eine negative Funktion für Betriebe ohne Berücksichtigung dieser Nachfolgeerfordernisse erkennbar.

Die Organisation der vorbeugenden Instandhaltung wird maßgeblich vom Konzentrationsgrad bestimmt (Bild 3). Auch hierüber konnte aus den Untersuchungen eine verallgemeinerungswürdige Erfahrung ermittelt werden. Die optimalen Einzugsbereiche für Pflegestationen stabilisieren sich für Betriebsgrößen von 4500 bis 6500 ha LN, wobei die Pflanzenproduktionsbetriebe, bedingt durch die höchste Maschinenkonzentration, oft Eigentümer sind und gleichzeitig die übrige Technik aller Landwirtschaftsbetriebe in den Territorien ihrer Produktionsfläche mit einbeziehen.

Durch die zwischenzeitliche Standardisierung der Pflegeausrüstungen in einem einheitlichen Sortiment können keine diesbezüglichen Unterschiede zwischen Altbau- und Neubau-Pflegestationen ermittelt werden. Der erneute Kurvenanstieg für Betriebe oberhalb der 8000-ha-Grenze entsteht durch die Errichtung zweiter Pflegestationen in den untersuchten überdurchschnittlich großen Landwirtschaftsbetrieben. Die Ursache hierfür kann eindeutig den progressiv ansteigenden Transportkosten zugeordnet werden (Arbeitszeitverluste und Kraftstoffkosten). Für die Zukunft ist dieser Trend noch verstärkt zu erwarten, da die Transportaufwendungen für die selbstfahrenden Landmaschinen und Traktoren noch zunehmen werden und strengere Maßstäbe an den eigentlich unproduktiven Verbrauch von Arbeitszeit und Energieträgern gestellt werden müssen.

Die Mechanisierung der Pflanzenproduktion, die Entwicklung der Arbeitszeit- und Materialfonds und die Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen im Zeitraum der Jahre bis 1990 stellen vorrangig die Aufgabe, den noch weiter ansteigenden Arbeitszeitaufwand wirksamer durch pflegerechtere Konstruktion und rationellere Pflegedurchführung zu begegnen.

Die erste Rationalisierungsmittelgeneration für die vorbeugende Instandhaltung mit individuellen Einzelausrüstungen überwiegend aus dem allgemeinen Industriesortiment bildeten die Typenprojekte für Pflegestationen 12 m x 30 m und die mobilen Prüfausrüstungen für den Traktorenprüf- und Garantiedienst und sind zeitlich in die Jahre 1965 und 1975 einzuordnen.

Die gegenwärtige zweite Generation wird durch überwiegend zweigspezifisch entwickelte Pflegeausrüstungen mit einem höheren Vormontagegrad und zunehmend stationären Prüfausrüstungen nach dem Baukastenprojekt für Pflege- bzw. Diagnosestationen in den Anwendungsvarianten P1 und P2, D1 und D2 verkörpert, die wiederum bis zum Jahr 1985 zur Anwendung gelangen.

An der Vervollständigung der zweiten Generation wie auch an der Vorbereitung der dritten Generation von Rationalisierungsmitteln wird gearbeitet.

#### Ausgewählte Neu- und Weiterentwicklungen von Rationalisierungsmitteln

##### Waschstationen für die Landtechnik

Eine wichtige Bedingung für die Minderung des Verschleißes sind gereinigte Maschinen wäh-



Bild 4. Waschstation: bestehend aus einer Stahlleichtbaukonstruktion, die eine plastverkleidete Spritzkabine umhüllt, in der die programmgesteuerte Waschanlage TGW-L arbeitet

(Foto: G. Schmidt)

rend des Produktionsprozesses. Sie sind aber auch eine Voraussetzung für die vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen. Für die schnellere Realisierung des Netzes von Pflegestationen und Wartungspunkten wurde die „Waschstation für die Landtechnik“ entwickelt. Eine vollmontierbare Stahlleichtbaukonstruktion umhüllt die plastverkleidete Spritzkabine, in der die programmgesteuerte Waschanlage TGW-L arbeitet (Bild 4).

Hauptanwender sind die LPG und VEG Pflanzenproduktion, die den Weg der Altbaurationalisierung für die Pflegestation beschreiten, aber auch ACZ, Großanlagen der Tierproduktion, Transportorganisationen und weitere Betriebe bis hin zur Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. Der Hochbauanteil der Waschstationen einschließlich der Ausrüstungen wird ab dem Jahr 1980 serienmäßig bereitgestellt, der Tiefbauanteil ist für eine Eigenleistung der Betriebe projektiert. Die Anwendung der Spritzkabine in massiven Gebäuden ersetzt aufwendige Sperrwasserdichtungen und Keramikerzeugnisse. Berücksichtigt wurde auch die Errichtung als selbständige Waschkabine für die spezialisierte Instandsetzung in den VEB KfL und LIW.

#### Abwasserreinigungsanlage

Die Umweltbelastungen aus emulgierten Waschwassern von Pflegestationen werden durch eine neuentwickelte Abwasserreinigungsanlage unter den gesetzlichen Grenzwert des extrahierbaren Restölgehalts von 15 mg/l gemindert. Gleichzeitig ermöglicht die kontinuierlich arbeitende Anlage den Einsatz von bestimmten Industriereinigern zur Verbesserung der Reinigungswirkung. Das dazu erforderliche neue und patentrechtlich geschützte Verfahren sieht als Filtermaterial übliche Heizungsasche vor und wurde speziell für die Schadstoffparameter der Waschanlage TGW-L bis zu einer Ausgangskonzentration (Ölgehalt) von 1000 mg/l sowie einer stündlichen Reinigungsmenge von 1 m<sup>3</sup> ausgelegt. Die Überlei-

tung in die Serienproduktion erfolgt im Jahr 1981 mit Stückzahlen, die den generellen Einsatz bei neuen Waschanlagen und auch die Nachrüstung der vorhandenen Pflegestationen ermöglichen.

Gegenwärtig wird noch untersucht, inwieweit geschlossene Wasserkreisläufe vorteilhaft sind und der Frischwasserbedarf noch reduziert werden kann, so daß keine Standorteinschränkungen mehr auftreten.

Eine gemeinsame Nutzung von Waschanlagen durch Fahrzeuge der ACZ und anderer Betriebe wird jedoch nicht empfohlen, weil diese Abwässer nur mit abflußlosen Auffangbecken geklärt werden können und das aggressive Waschwasser auch den übrigen Fahrzeugen schadet.

#### Mit der UdSSR gemeinsam entwickelte Geräte

Ab dem Jahr 1980 werden erste Ergebnisse der internationalen Zusammenarbeit z. B. mit der UdSSR durch den serienmäßigen Import der gemeinsam entwickelten Geräte in das Sortiment der Ausrüstungen für Pflegestationen der DDR eingeführt. Das betrifft ein Schmierölkreislauf-Reinigungsgerät OM 2871-A, das eine intensive innere Motorenreinigung beim Ölwechsel ermöglicht und auch bei Verwendung der hochlegierten Dieselmotorenöle notwendig ist. Ebenfalls importiert wird ein mechanisiertes Teilereinigungsgerät ORG 4990 mit Waschmittelheizung, Filtration und Kreislaufförderung.

Nach gemeinsamen Entwicklungsarbeiten mit der UdSSR liegt für mindestens dreimaliges Reinigen und Wiederverwenden von Papierluftfiltern eine technische Lösung vor.

#### Neue Prüfgeräte

Für die qualitative Verbesserung der vorbeugenden Instandhaltung werden verstärkt neue Prüfgeräte zur Funktionsdiagnose und für Nachstararbeiten von Betriebsparametern eingesetzt. Aus dem Gerätebaukasten kommen ab

dem Jahr 1980 ebenfalls serienmäßig die Prüfgeräte

- Drehzahl- und Temperaturmeßgerät DS-101
- Einspritzanlagenprüfgerät DS-202
- Motorsteuereinrichtung DS-205

in der Praxis zum Einsatz.

Auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes werden neue Wege der Vollmechanisierung untersucht, um den ungünstigen Arbeitsbedingungen und hohen Zeit- und Energieaufwendungen entgegenzuwirken.

Die in Aussicht stehenden Lösungen erfordern jedoch noch neue Mittel und Methoden und werden erst nach dem Jahr 1982 realisiert werden können.

#### Erweiterung des Netzes von Pflegeeinrichtungen

Im Fünfjahrplanzeitraum 1981—1985 werden jährlich über 100 neue Pflegestationen und 600 Instandhaltungscontainer zugeführt, so daß im Jahr 1985 mindestens 70% der Landwirtschaftsbetriebe am Netz der Pflegestationen angeschlossen sein werden und die anderen Betriebe mindestens über mobile Pflegeeinrichtungen und Wartungspunkte verfügen.

Zwischen den VEB KfL wird sich die Kooperation auf diesem Gebiet noch wesentlich vertiefen müssen.

Anzahl, Kompliziertheitsgrad und Probleme der materiell-technischen Sicherung der Montage und Instandhaltung erfordern auch eine Anwendungskooperation innerhalb der Kombinate für Landtechnische Instandhaltung (VEB KLI).

Das Beispiel des Bezirks Magdeburg hat sich auf diesem Weg seit dem Jahr 1972 außerordentlich bewährt:

- Das Ingenieurbüro des VEB KLI Magdeburg projektiert die technischen Ausrüstungen und erarbeitet die betriebswirtschaftlichen Unterlagen. Das ist eine Grundvoraussetzung für die Altbaurationalisierung.
- Der VEB LTA Wolmirstedt bereitet langfristig die Montage sowie das Montagematerial vor und führt den überwiegenden Teil der Montagen selbst aus.
- Der VEB LTA Wolmirstedt tritt als Vertragswerkstatt im Bezirk Magdeburg auf und verfügt über einen Austauschstock von Maschinen, Baugruppen und Prüfgeräten zur laufenden Instandhaltung der Pflege- und Prüfausrüstungen.
- Die VEB KfL unterstützen den VEB LTA bei der Montage und die Landwirtschaftsbetriebe bei der Inbetriebnahme, der Leitung und Organisation der Pflegestationen einschließlich der Kontrolle der gesamten vorbeugenden Instandhaltung.

Eine ähnliche Anwendungskooperation ist allgemein zu empfehlen und in allen Bezirken zu entwickeln und arbeitsfähig zu gestalten.

#### Literatur

- [1] Rauch, D.: Erfassen der Instandhaltungskosten von Traktoren über Instandhaltungskarten. agrartechnik 23 (1973) H. 1, S. 37—39.
- [2] Rößner, K.: Vorschlag zur Bildung von Kostenvorgaben für Traktoren, Lkw und Mobilkrane. agrartechnik 25 (1975) H. 12, S. 592—594.
- [3] Gäbler, K.: Beitrag zur Optimierung des Aufwands für die technische Diagnose von Traktorenmotoren. TU Dresden, Dissertation 1973.
- [4] Leopold, K.; Borrmann, K.-D.: Notwendigkeit und Bedingungen der Verbesserung des betrieblichen Pflegelevels. agrartechnik 24 (1974) H. 12, S. 588—590. A 2531