

sung an die Pumpenleistung übernimmt der Förderstromregler (Handhebel h). Im Gegensatz zu den vorhergehenden Lösungen, wo der gewählte Düsenquerschnitt die Fördermenge bestimmte, kann diese jetzt an der Spritzpistole eingestellt werden. Im Detailbild ist der Förderstromregler b näher dargestellt. Die Spritzleitung g hat ein Rückschlagventil p, das durch den Druck der Hochdruckpumpe geöffnet wird. Steigt hinter dem Ventil p der Druck höher an, wirkt über die Leitung r eine hydraulische Kraft auf den Kolben s, der über den Stößel t das Ven-

til u so weit öffnet, bis der Druck hinter dem Ventil p so weit abgebaut ist, daß dieses wieder öffnet.

DE-AS 2906648 B 08 b 3/02
Anmelde tag: 11. Dezember 1980

„Spritzdüsenanordnung für Hochdruckreinigungsgeräte“

Anmelder: Alfred Kärcher GmbH & Co
Die im Bild 4 dargestellte verstellbare Düse ermöglicht die Strahlumformung vom Rundstrahl in einen bis zu 90° aufgefächerten Breitstrahl. Der Düsenkopf besteht aus der

Zuleitung a, der Rundstrahldüse b, den beiden Wellenstücken c, deren Segmenthöhe geringer als der Radius ist. Die beiden Wellensegmente c sind rechtwinklig zur Strahlrichtung schwenkbar gelagert. Durch Verdrehen der Bedienhülse d und damit zwangsläufig der Führungshülse e werden die beiden Wellensegmente c im gleichen Winkel verstellt, so daß sich ein konischer Austrittsquerschnitt zwischen den Wellensegmenten c und damit ein einstellbar aufgefächerter Breitstrahl ergibt.
A 4416 Pat.-Ing. A. Tutte, KDT

Rechnergestützte Planung und Abrechnung der Pflege und Wartung der Technik in LPG und VEG

Prof. Dr.-Ing. E. Rast, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Technologie der Instandsetzung

1. Einleitung

Im landtechnischen Instandhaltungswesen bildet die Pflege und Wartung der Technik nach wie vor einen Schwerpunkt.

Um die „Verordnung über Wartung, Pflege, Konservierung und Abstellung der Technik“ vom 21. Juni 1979 allseitig umzusetzen, ist ein straff organisiertes Regime erforderlich. Sie ist als Bestandteil des technologischen Prozesses der Pflanzen- und Tierproduktion zu betrachten. Alle Maßnahmen der Wartung, Pflege, Abstellung und Konservierung richtig ausgeführt bedeutet für die Technik

- Verringerung der Ausfälle und Stillstandszeiten
- Erhöhung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
- Verlängerung der Nutzungsdauer (um durchschnittlich 10 bis 25 %)
- Reduzierung des Instandhaltungsaufwandes (um durchschnittlich 15 bis 25 % der Kosten).

Die elektronische Datenverarbeitung ist ein wertvolles Hilfsmittel, den Prozeß der Wartung und Pflege besser zu beherrschen und permanent im Niveau zu heben.

Für die Instandhaltung der mobilen Landtechnik wurde ein Programm für die Jahresplanung und operative Planung der Pflege und Wartung für den Bürocomputer A5120, Programmiersprache PASCAL, Betriebssystem SIOS, entwickelt, das den manuellen Aufwand wesentlich reduziert [1]. Das Programm soll nachfolgend in einem groben Überblick vorgestellt werden.

2. Zielstellung der Jahresplanung und operativen Planung

Eine Basis der Effektivitätserhöhung im landtechnischen Instandhaltungsprozeß bilden Informatik und informationsverarbeitende Geräte (Computer und ihre Peripherie bzw. Hard- und Software).

Für in sich geschlossene Bereiche, wie z. B. Pflegestationen und Pflegestationen in Kombination mit Diagnoseeinrichtungen, sind Bürocomputer gute Arbeitsmittel, die Organisations- und Planungsprobleme an Ort und Stelle direkt zu lösen. Als Grundsatz gilt: Die Daten sollen dort verfügbar sein, wo sie entstehen und benötigt werden – und zwar aktuell. Gegenwärtig existieren nur einige Programme auf der Basis von Kleinst-

rechnern [2, 3, 4], die bei weitem nicht über die Nutzungsspeicherkapazität eines Bürocomputers von etwa 26 bis 30 KByte in Abhängigkeit vom verwendeten Betriebssystem verfügen. Für die Erfassung, Speicherung und Auswertung aller Daten der Pflege und Wartung der Technik entsprechend der Zielstellung sind die Bürocomputer (BC) A5120 oder A5130 geeigneter.

Die Zielstellung der *Jahresplanung* läßt sich in folgenden Schwerpunkten zusammenfassen:

- Bedarfsabsicherung und Planung der Kapazitätsauslastung
- Sicherung der materiell-technischen Versorgung
- Ermittlung von Vorgabenormen für die Leistungsabrechnung und Wettbewerbsführung

Der Jahresplan wird in monatliche Bezugszeiträume (BZR) untergliedert.

Die Zielstellung der *kurzfristigen* (operativen) Planung läßt sich in folgenden Schwerpunkten ausdrücken:

- Ermittlung des Pflegebedarfs nach Einzelmaschinen und Terminisierung der Pflegemaßnahmen
- Kapazitätsbilanzierung der Instandhaltungseinrichtungen
- Abstimmung der vorgesehenen Pflegetermine zwischen Instandhaltungseinrichtungen und Maschinennutzer.

Die operative Planung sollte im Zusammenhang mit der Einsatzplanung durchgeführt werden, und nach Möglichkeit sind Pflege und Wartung außerhalb des Produktionsprozesses zu realisieren. Als günstigstes Zeitintervall ist die Woche zugrunde zu legen.

Die operative Planung ergibt sich durch die Stochastik des Schädigungsverhaltens und den diskontinuierlichen Einsatz der landtechnischen Arbeitsmittel. Für die Wahl der Planungsperiode werden die in Tafel 1 dargestellten Empfehlungen gegeben.

Bevorzugte Bezugsgrößen für die Planung sind Energieverbrauch (in l DK), Leistungseinheiten (in ha LN) oder Betriebsstunden (in h).

3. Berechnungsgrundlagen

Das Programm für die Jahresplanung muß gewährleisten, daß folgende Leistungen in Abhängigkeit von der Anzahl der Maschinen

des jeweiligen Maschinentyps und dem Anfall der jeweiligen Instandhaltungsmaßnahme im Planzeitraum realisiert werden können:

- Wartung und Pflege entsprechend der Pflegegruppen (PG)
- Abstellung und Konservierung (A/K)
- Einsatzvorbereitung vor einer Kampagne (EV)
- Hauptüberprüfung (HÜ)
- tägliche Pflege und Wartung (TP).

In die Berechnung wurden einbezogen:

- Arbeitszeiten, u. a. auch für die tägliche Pflege
- Arbeitskräftebedarf
- Materialbedarf
- Stellplatzfläche entsprechend Standard TGL 10730
- Pflegekosten (Kosten der vorbeugenden Instandhaltung)
- Altölrückgewinnung.

Das Arbeitszeitnormativ ist für jeden Maschinentyp kraftstoffbezogen unter Beachtung des Anfallfaktors der Pflegegruppen innerhalb eines Pflegezyklus und für den Termin der höchsten Pflegegruppe zu ermitteln. Das Arbeitszeitnormativ liegt vor und kann für den jeweiligen Maschinentyp den entsprechenden Katalogen entnommen werden. Für einige Maschinentypen werden sie überarbeitet bzw. neu festgelegt (z. B. Traktoren Zetor 5011, ZT 320/323, Mährescher E514). Gleiches trifft für einige Materialverbrauchsnormative zu, die durch einige Änderungen, z. B. Ölbezeichnungen und Ölwechselfristen, zu korrigieren sind. Der Änderungsdienst muß durchgängig organisiert werden. Die Materialverbrauchsnormative sind ebenfalls kraftstoffbezogen zu fixieren. Um bestimmte Zahlenwerte nicht zu klein werden zu lassen,

Tafel 1. Empfehlungen für die Wahl der Planungsperiode, resultierend aus durchgeführten Untersuchungen

Arbeitsmittelgruppe	Planungsperiode
Traktor, NKW	
Lader, Selbstfahrer	eine Woche
Erntemaschinen	bis vier Wochen
Anhänger	eine Woche
maschinentechnische Ausrüstungen von Anlagen	bis vier Wochen

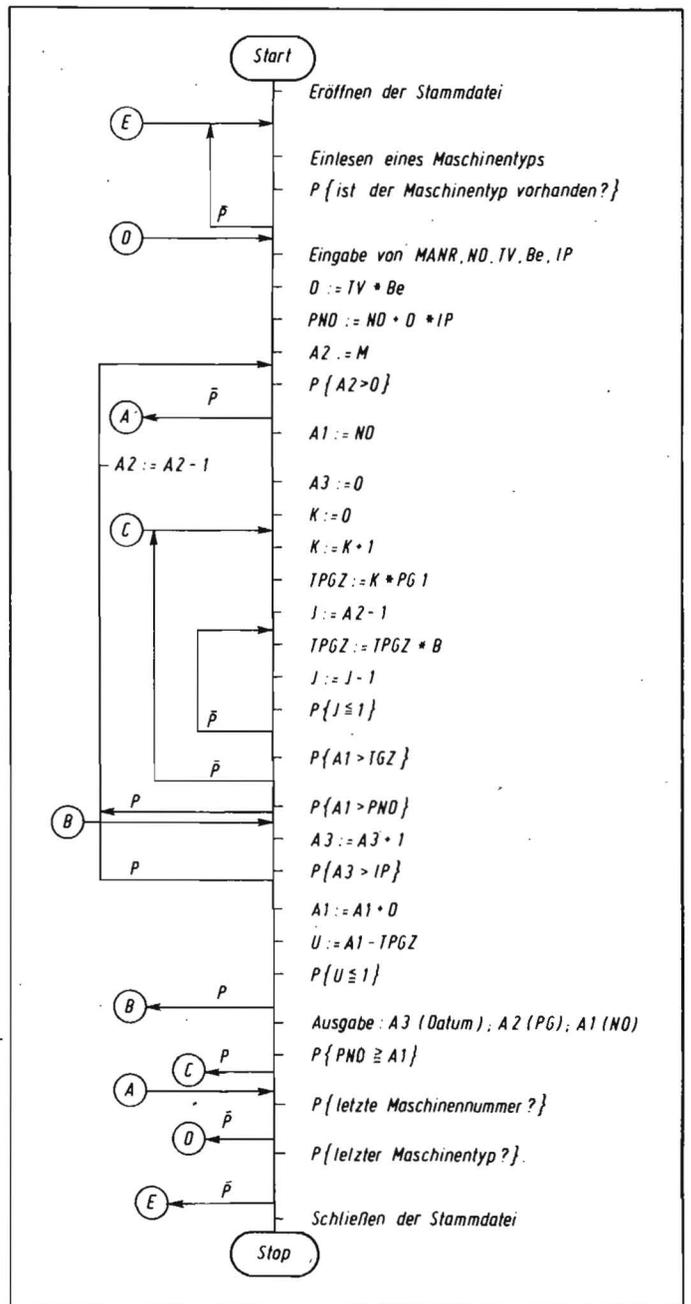
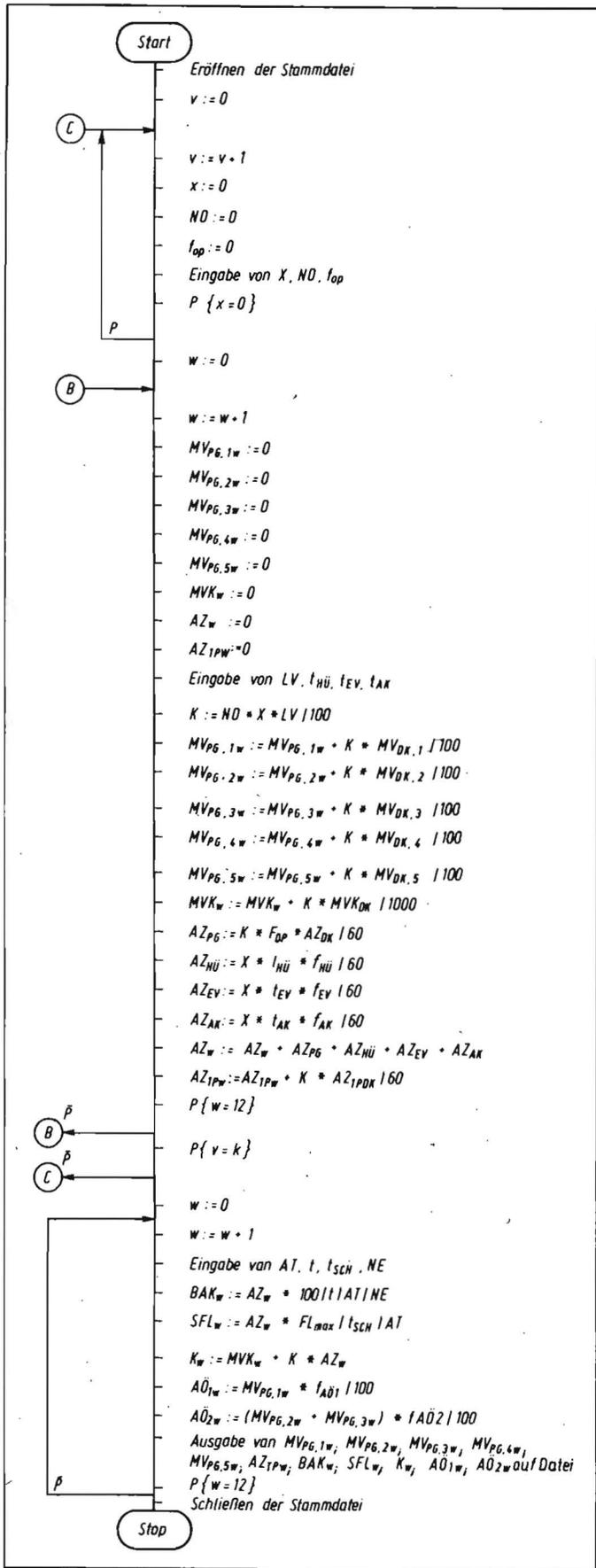


Bild 2
 Programmablaufplan
 „Operative Planung der
 Pflege und Wartung“

Bild 1
 Programmablaufplan
 „Jahresplanung der
 Pflege und Wartung“

drescher E 512 im Monat September). Aus diesem Grund wurde der Anfallfaktor f_{AK}, f_{EV} eingeführt. Bei $f_{AK}, f_{EV} = 1$ werden im monatlichen Bezugszeitraum die Abstellung und Konservierung bzw. die Einsatzvorbereitung durchgeführt, bei $f_{AK}, f_{EV} = 0$ nicht. Gleiches trifft analog für die Hauptüberprüfung zu.

- Ermittlung der Pflegekosten
 - Ermittlung der Altölrückführung
- Die Grundlage hierfür bildet das GBl. der DDR, Sonderdruck Nr. 688/10, Band 2. Zur Bestimmung der Materialkosten (MK₀) wird ein Materialkostennormativ (MVK_{DK}) eingeführt, bezogen auf 1000 l DK. Die Materialkosten sind im Preiskarteiblatt Nr. 24/310 enthalten.

Für die Bestimmung der Lohnkosten wird der Stundenverrechnungssatz (K) herangezogen, der z. Z. bei 14 M liegt.

Die mathematischen Grundlagen für die operative Planung für den Aufbau des Programms „kurzfristige Planung“ berücksichtigen die terminliche Festlegung der durchzuführenden Pflegegruppen (Pflegezyklen), die Planungszeiträume und den kumulativen Kraftstoffverbrauch zur termingerechten

sind sie auf 100 l DK zu beziehen. Weitere Ausgangswerte für die Berechnung des Materialbedarfs sind der Besatz an Arbeitsmitteln X_v (in Stück/Typ), die geplante Nutzungsdauer ND_v (in DK/Typ) und die Leistungsverteilung im Berichtszeitraum LV_{vw} (in %). Der Materialverbrauch der Pflegegruppen im Pflegezyklus wird z. B. mit $i = 1$ bis $i = 5$ für Motorenöl (in l), Hydrauliköl (in l),

Getriebeöl (in l), Schmierfett (in kg) und Filtereinsätze (in Stück) bestimmt.

In den Berechnungen sind weiter zu berücksichtigen:

- Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs für die Abstellung und Konservierung (A/K), die Einsatzvorbereitung (EV) und Hauptüberprüfung (HÜ) je Maschinentyp im jeweiligen Betriebszeitraum (z. B. für den Mäh-

Weiterführung der Pflege und Wartung mit einigen speziellen Rechenoperationen.

Auf den gesamten mathematischen Teil kann hier nicht eingegangen werden. Es wird in diesem Zusammenhang auf Tittmann [1] verwiesen.

4. Daten und Programme – Spezifika

Die für ein Programm erforderlichen Daten gliedern sich in Stamm- und Bewegungsdaten. Stammdaten sind alle Daten, die sich über einen längeren Zeitraum nicht ändern, wie Normative und Richtwerte, Materialkosten, Stellplatzflächen, Stundenverrechnungssatz, tägliche Arbeitszeit u. a. Aus ihnen werden Normativdaten in Abhängigkeit vom jeweiligen Maschinentyp gebildet (z. B. Datei „Materialverbrauch“, Datei „Arbeitszeitbedarf“), die von Zeit zu Zeit zu aktualisieren sind.

Die Bewegungsdaten sind ereignisbezogene Daten, d. h. sie sind nicht für alle Landwirtschaftsbetriebe konstant, sondern hängen von der territorialen Lage und dem Produktionsprogramm des jeweiligen Landwirtschaftsbetriebes ab.

Auf die Vielzahl der Daten kann verständlicherweise an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Jedoch muß, die Normen bzw. Normative betreffend, nochmals festgestellt werden, daß diese z. T. veraltet sind und einer Überarbeitung und Aktualisierung bedürfen bzw. einige teilweise noch gar nicht vorliegen. Dies trifft sowohl für Materialverbrauchs- als auch für die Arbeitszeitnormative zu (z. B. Arbeitszeitnormative für die Traktoren U 550/550 DT, K-700 A/K-701, T-150 K, Lader TIH-445, Mähdrescher E 516, Köpflader 6-OCS, Rodelader 6-ORCS). Für diese Fahrzeugtypen muß zunächst mit Vergleichswerten gerechnet werden.

Für das Programm „Plan“ für den BC A5120 wurden folgende Dateien erstellt:

Stammdaten A

Datei 1: Materialverbrauchsnormative

Datei 2: Arbeitszeitnormative und Normzeiten

Datei 3: Daten zum Pflegezyklus

Datei 4: Konstante Berechnungsgrößen

Bewegungsdaten B

Datei 5: Angaben zum monatlichen Bezugszeitraum

Datei 6: Angaben zum Typ im monatlichen Bezugszeitraum

Datei 7: Eingabedaten zum Typ

Datei 8: Ergebnisgrößen im monatlichen Bezugszeitraum

Daten zum Programmteil

„Operativplan“ C

Datensatz – Eingabedaten für jedes Fahrzeug eines Typs.

Das Hauptprogramm realisiert den Aufruf der einzelnen Programmteile (Prozeduren) und beendet das Programm „Plan“ (Bilder 1 und 2).

Programmteile sind:

- Eingabe der Normative (Prozedur NORM-EIN)
- Druckausgabe der Normative (Prozedur NORMAUS)
- Berechnung Jahresplan (Prozedur RECHN)
- Druckausgabe (Prozedur JAHRAUS)
- Berechnung Operativplan (Prozedur BE-REOP).

Der Programmteil „Eingabe der Normative“ gestattet für maximal 50 Maschinentypen Stammdaten einzugeben (Prozedur NORM-EIN). Es ist dabei zu beachten, daß die Daten genau in die vorgegebenen Masken eingeschrieben werden.

Berechnet werden im Programmteil folgende Planungsgrößen:

- Bedarf an Motorenöl, Hydrauliköl, Getriebeöl, Schmierfett, Filtereinsätzen
- Arbeitszeit für die Durchführung der täglichen Pflege, der Pflegegruppen, der Hauptüberprüfung, der Einsatzvorbereitung und der Abstellung und Konservierung als Summe
- Stellplatzflächenbedarf
- Pflegekosten
- Altölrückführung.

Die berechneten Planungsgrößen werden auf einer Datei abgelegt.

Im Programmteil „Operativplan“ erfolgt die terminliche Festlegung der durchzuführenden Pflegegruppen. Alle Termine mit der dazugehörigen Pflegegruppe werden in Ab-

hängigkeit von der jeweiligen Maschinennummer oder dem polizeilichen Kennzeichen sofort auf dem Drucker ausgegeben.

5. Zusammenfassung

Für die lang- und kurzfristige Planung der Pflege und Wartung an selbstfahrenden landtechnischen Arbeitsmitteln wurde ein Programm „Plan“ für den Bürocomputer A5120 erarbeitet. Die Ergebnisse werden in zwei Drucklisten ausgegeben.

Maximal 50 verschiedene Fahrzeugtypen können für die Berechnung vorgesehen werden.

Die Ergebnisse der Jahresplanung können in einer Datei gespeichert und zu jedem beliebigen Zeitpunkt innerhalb eines Jahres abgerufen werden. Zwei fiktive Speicherplätze auf der Normativdatei (Datei 1) wurden als Reserve vorgesehen. Das Programm ist erweiterungsfähig, z. B. für einen Programmteil Anhängerpflege (z. Z. in Vorbereitung). Eine Vervollständigung und Aktualisierung benötigter Normative ist erforderlich.

Die Berechnung des Operativplans kann wesentlich vorgesehen werden.

Das Programm ermöglicht schätzungsweise eine Zeiteinsparung bis zu 90% gegenüber der manuellen Arbeitsweise. Es wird gegenwärtig getestet.

Literatur

- [1] Tittmann, A.: Einsatz eines Bürocomputers zur Pflegeplanung am Beispiel des VEG Schwaneberg. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Diplomarbeit 1985.
- [2] Schröder, C.: Die Planung der vorbeugenden Instandhaltung mit Hilfe elektronischer Rechenanlagen. agrartechnik, Berlin 21 (1971) 11, S. 494–496.
- [3] Hidde, B.; Bock, W.: Einsatz von Kleinstrechnern für die Planung der Maschinenpflege. agrartechnik, Berlin 30 (1980) 12, S. 528–531.
- [4] Bock, W.; Naethe, E.: Kurzfristige Planung der Maschinenpflege mit dem Kleinstrechner K 1002. agrartechnik, Berlin 34 (1984), S. 161–163. A 4760

Messungen mit einem Fluchtungs-laser in Tierproduktionsanlagen

Dr.-Ing. R. Schossée, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Technologie der Instandsetzung

1. Problemstellung

Die Erhöhung des Automatisierungsgrades in der Instandhaltung stellt höhere Anforderungen an die Meß-, Kontroll- und Steuerungsverfahren sowie an die Gerätesysteme der technischen Diagnostik. Im Mittelpunkt stehen dabei u. a. folgende Parameter [1]:

- Genauigkeit
- Meßgeschwindigkeit
- schnelle Verarbeitung der Meßergebnisse
- größerer Umfang der Meßtätigkeit und Meßdatenaufwand.

Die bisher eingesetzten Meß- und Kontrollgeräte, wie Fluchtungsfernrohr, Nivelliergerät oder Theodolit, entsprechen in vielen Fällen nicht mehr den o. g. Forderungen. Die

Einführung der Fluchtungs-laser LFG 1 bzw. LF 1 in die Metrologie bedeutet einen enormen Fortschritt hinsichtlich der gerätetechnischen Anforderungen. In vielen Zweigen der Volkswirtschaft ist die Lasertechnik weit verbreitet, vorwiegend für die Materialbearbeitung oder für die Holographie. Die Lasertechnik für Fluchtungsaufgaben findet bisher größtenteils nur auf dem Gebiet des Bauwesens Anwendung.

Untersuchungsschwerpunkte für den Einsatz von Laserfluchtungsgeräten in Tierproduktionsanlagen bildeten Rohrförderanlagen (RFA) der Fütterungsstrecke in einem Legehennenaufzuchtbetrieb sowie Selbstfangfreßgitter (SFG) der Standausrüstungen einer

Jungrinderaufzuchtanlage. Der Fluchtungs-lasereinsatz soll die Überprüfung des Abnutzungszustands und ein genaueres Ermitteln der geforderten Toleranzen bei der Montage ermöglichen.

2. Rohrförderanlagen

2.1. Messungen

Bei der Montage von Rohrförderanlagen treten Abweichungen auf, wobei nur die Längsabweichungen, d. h. horizontale und vertikale Abweichungen von der theoretischen Linienführung der Förderstrecke, ermittelt werden. Das betrifft vor allem die in PVC-Rohren geführte Förderstrecke, die an der