

Übertragungsfaktoren unter Berücksichtigung der Änderung ausgewählter Einflußfaktoren ermittelten Anwendungsbereiche der empfohlenen Instandsetzungsmethoden angegeben. Das diesen Untersuchungen zugrunde liegende technisch-ökonomische Modell ist neben der Betrachtung der bereits erwähnten Zusammenhänge zur rechnergestützten Vorbereitung und Bewertung instandhaltungsstrategischer Entscheidungen wirtschaftsleitender Organe geeignet. Die Anwendungsgrenzen des Modells ergeben sich aus dem zur Primärdatengewinnung erforderlichen Aufwand und der beim gegenwärtigen Erkenntnisstand erreichbaren Genauigkeit der Modellergebnisse.

5. Zusammenfassung

Das volle Ausschöpfen der durch das Anwenden der Instandhaltungsmethode nach Überprüfungen mit dem Diagnosesystem DS1000 und Durchführung von Teilinstand-

setzungen erreichbaren Effektivitätssteigerung erfordert die Organisation des Instandsetzungsprozesses auf der Grundlage optimaler Instandsetzungsmethoden. Der vorgestellte Algorithmus der technisch-ökonomischen Modellierung von Instandhaltungsprozessen ermöglicht die Auswahl günstiger Instandsetzungsmethoden und die rechnergestützte Vorbereitung instandhaltungsstrategischer Entscheidungen wirtschaftsleitender Organe. Ergebnisse und Probleme des Bestimmens günstiger Instandsetzungsmethoden werden am Beispiel der Baugruppen Motor, Dieseleinspritzpumpe und Drehstromlichtmaschine des Traktors ZT300/303 dargestellt.

Literatur

- [1] Eichler, C., u. a.: Technisch-ökonomischer Nutzen der Anwendung der Technischen Diagnostik innerhalb landwirtschaftlicher Betriebe anhand der Parameter Instandhaltungskosten, Baugruppenbedarf und Einsatzverhalten der

Traktoren (Erprobungsbericht DS1000). Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, 1986.

- [2] Grey, D.; Beckmann, W.; Reinke, M.: Bestimmen von Möglichkeiten und Grenzen sowie optimalen Anwendungsgebieten von Teilinstandsetzungen und Austauschgrundinstandsetzungen. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Forschungsabschlußbericht 1985.
- [3] Grey, D.; Straube, K.: Organisation und Technologie von Diagnose- und Instandsetzungsmaßnahmen im Rahmen der Instandhaltungsmethode nach Überprüfung. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 9, S. 392-396.
- [4] Eichler, C.: Instandhaltungstechnik. Berlin: VEB Verlag Technik 1985.
- [5] Eichler, C., u. a.: Technisch-ökonomischer Nutzen der Anwendung der Technischen Diagnostik innerhalb landwirtschaftlicher Betriebe anhand der Parameter Instandhaltungskosten, Baugruppenbedarf und Einsatzverhalten der Traktoren (Erprobungsbericht DS1000). Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, 1984. A 4972

Praxiserprobung des Diagnosesystems DS1000 bei der Instandhaltung von Traktoren und LKW in der VR Bulgarien

Dr.-Ing. N. Naidenow/Prof. Dr. sc. techn. G. Spiridonow/Dipl.-Ing. R. Georgiew
Technische Hochschule „Angel Kintschew“ Russe, Lehrstuhl Instandhaltung (VR Bulgarien)

1. Einleitung

Seit einigen Jahren wird in der VR Bulgarien an der Entwicklung einer Technologie für Diagnosestützpunkte zur Instandhaltung von Traktoren und Mähdreschern gearbeitet. Das Ziel ist eine schrittweise Annäherung an die schadbezogene Instandhaltung. Entsprechend dem Bestand an Landmaschinen sind die Diagnose- und Instandhaltungsstützpunkte mit Ausrüstungen aus der UdSSR (z. B. stationärer Komplex KI-13919-GOSNITI zur Überprüfung der mobilen Landtechnik, Prüfstand für Radtraktoren KI-8948-GOSNITI, Pflege- und Wartungskomplexe) ausgerüstet worden [1].

Aus der DDR importierte Traktoren ZT 300/303 und LKW W50 LA/K werden konzentriert in einigen Betrieben zur agrochemischen Betreuung (BACB) und in einigen Agrar-Industrie-Komplexen, in denen technologisch abgestimmte Landmaschinenkomplexe aus der DDR vorhanden sind, eingesetzt. Für solche Betriebe wurden auf Initiative von Mitarbeitern des Lehrstuhls Instandhaltung der Technischen Hochschule „Angel Kintschew“ Russe und der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, die gemeinsam ein Forschungsthema „Technische Diagnose und Instandhaltung der Landtechnik“ bearbeiten, Diagnosegeräte DS1000 aus der DDR importiert und damit seit 1986 Stützpunkte für die Diagnose und Instandhaltung von Traktoren und LKW eingerichtet.

Nachfolgend werden Besonderheiten der Arbeit im Diagnose- und Instandhaltungsstützpunkt des BACB Silistra behandelt, wobei die für DDR-Bedingungen ausgearbeiteten Technologien für das DS1000 [2] die Grundlage bilden. Die Organisation der Diagnose und Instandhaltung wurde von einem Mitarbei-

terkollektiv der Technischen Hochschule Russe aufgrund eigener Forschungsergebnisse [1] und z. T. gemäß den DDR-Erfahrungen [3, 4] gestaltet.

2. Organisation der Diagnose und Instandhaltung von Traktoren ZT 300/303 und LKW W 50 LA/K im BACB Silistra

Im BACB Silistra sind u. a. Traktoren ZT303 sowie LKW W50 LA/K im Einsatz, die sich auf 7 Brigaden im Bezirk aufteilen. Die jährliche Gesamtnutzungsdauer der Traktoren und LKW betrug in den Jahren 1985 und 1986 durchschnittlich 58000 Betriebsstunden. Das ergibt für einen LKW einen jährlichen DK-Verbrauch von etwa 10000 l und für einen ZT303 von etwa 8200 l. Die Betriebsstunden in den einzelnen Monaten sind annähernd gleichmäßig verteilt.

Die Untersuchungen wurden in der zentralen Instandhaltungswerkstatt Silistra, in der die komplizierten Instandsetzungsmaßnahmen durchgeführt werden, organisiert. Der Diagnoseraum hat eine Grundfläche von 7 m x 8 m. Ausgegangen wurde vom Prinzip der Instandhaltung nach Überprüfung. Eines der wichtigsten Probleme für die Arbeit des Diagnose- und Instandhaltungsstützpunktes war die Festlegung des mittleren Intervalls zwischen zwei Überprüfungen. Dabei sollten die Termine der komplizierten Pflegegruppen für die Traktoren ZT303 und LKW W50 LA/K, die durch die Instandhaltungsvorschriften vorgegeben sind, mit den Überprüfungen übereinstimmen. Das auf der Grundlage der spezifischen Gesamtkosten S_g gebildete Zielkriterium für das Optimieren des mittleren Hauptüberprüfungsintervalls t_0 lautet:

$$S_g = S_{pu}(t_0) + S_r(t_0) + S_{ou}(t_0) \rightarrow \text{Min.};$$

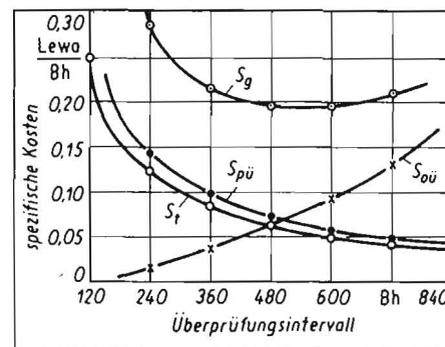
S_{pu} spezifische Kosten für planmäßige Überprüfungen

S_r spezifische Kosten für die Hin- und Rückfahrt von der Brigade bis zum Diagnosestützpunkt

S_{ou} spezifische Kosten für operative Überprüfungen, einschließlich Stillstandsverluste.

Die Veränderung von S_{pu} , S_r , S_{ou} und des Zielkriteriums S_g für den Traktor ZT303 bei einer mittleren Fahrstrecke für Hin- und Rückfahrt von 34 km und bei einem Anfall von operativen Überprüfungen je Traktor in Abhängigkeit vom Intervall zwischen zwei Hauptüberprüfungen ist im Bild 1 dargestellt [3]. Entsprechend dem Bild liegt das optimale Überprüfungsintervall t_0 in der Zeitdauer von 500 bis 600 Motorbetriebsstunden in der Folge der Pflegegruppen PG 1, PG 2, PG 1, PG 3, PG 1, PG 2, PG 1, PG 4, ... Der

Bild 1. Veränderung der spezifischen Kosten und des Zielkriteriums für einen Traktor ZT303 bei einem Anfall von operativen Überprüfungen in Abhängigkeit vom Überprüfungsintervall



technologische Prozeß der Pflegegruppen PG 3 und PG 4 fordert den Austausch oder das Säubern der Filter. Weiterhin ist es auch notwendig, die Öle im Motor, im Schaltgetriebe und im Differential zu wechseln, die Ventile u. a. Elementepaare einzustellen sowie alle Schraubverbindungen zu überprüfen und Abschmierungen vorzunehmen. Deswegen ist es zweckmäßig, die Überprüfung im Intervall von 720 Motorbetriebsstunden, d. h. gemeinsam mit den Pflegegruppen PG 3 oder PG 4, durchzuführen. Bei diesen Pflegegruppen können aber Teilinstandsetzungen erforderlich sein, die in der Werkstatt des BACB Silistra erledigt werden.

Das Wartungsintervall für den LKW W50 LA/K beträgt ebenfalls 180 Motorbetriebsstunden bei einer Folge der Pflegegruppen PG 1 und PG 2. Die Überprüfungstechnologie in der DDR [2] schreibt einen Überprüfungsumfang vor, der praktisch mit dem des ZT 303 identisch ist. Auf dieser Grundlage kann das gleiche Überprüfungsintervall auch für den LKW W50 LA/K angenommen werden, d. h., daß vor jeder vierten PG 2 eine planmäßige Überprüfung durchgeführt wird. Entsprechend der jährlichen Betriebsdauer dieser beiden Fahrzeugtypen und dem Überprüfungsintervall durchlaufen beide in jedem Jahr einmal planmäßig den Diagnose- und Instandhaltungsstützpunkt. Dann wird gemäß dem technischen Zustand eine Teilinstandsetzung oder die entsprechende Pflegegruppe durchgeführt.

3. Technologischer Ablauf der Überprüfung

Die Überprüfung soll unmittelbar vor einer größeren Teilinstandsetzung der Traktoren ZT 300 und der LKW W50 LA/K realisiert werden, wobei nach folgendem technologischem Ablauf verfahren wird: Bestimmen der Notwendigkeit von komplizierteren Teilinstandsetzungen, von unkomplizierten Teilinstandsetzungen und von Wartungsmaßnahmen. Aufgrund einer Analyse der Arbeitsschritte bei der Überprüfung mit dem DS 1000 [2] und langjähriger Erfahrungen der Mitarbeiter der Technischen Hochschule Russe bei der Anwendung der technischen Diagnostik [1] sind folgende wichtige Besonderheiten bei der Organisation des technologischen Prozesses charakteristisch:

- Beim Vorbereiten des Traktors oder des LKW für die Diagnose werden nur die Wartungsarbeiten durchgeführt, die hauptsächlich die Aussagesicherheit und die Zeitdauer der Arbeitsschritte beeinflussen (z. B. das Waschen oder Tanken, Säubern oder Tauschen der Luftfilter).
- Der Kompressionsdruck wird - bei warmem Motor - nur dann gemessen, wenn der Durchblaststrom und/oder der relative Ölverbrauch unzulässig hoch sind. Gemeinsam mit der Kompressionsdruckmessung werden die Düsen eingestellt.
- Die Notwendigkeit der Einstellung der Düsen erfolgt i. allg. gemäß den Werten der Rauchdichte [5] und der Winkelbeschleunigung des Motors. Für die Maschinen aus Brigaden, in denen für ein regelmäßiges Säubern und Einstellen der Düsen keine guten Bedingungen vorhanden sind, ist es notwendig, vor der Diagnose die Düsen zu prüfen und einzustellen.
- Die hydraulischen und elektrischen Systeme werden während des Warmfahrens des Motors überprüft. Eine Überprüfung der Hydraulikpumpe erfolgt nur dann, wenn der Hydraulikölstrom hinter

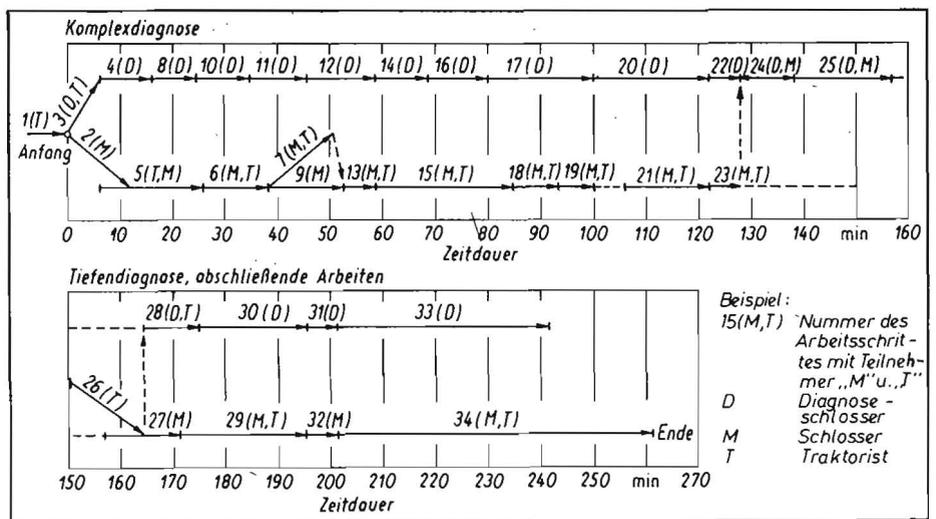


Bild 2. Basisalgorithmus einer Hauptüberprüfung von Traktoren ZT 303 mit dem DS 1000;

- Komplexdiagnose**
- 1 äußeres Säubern und Waschen, 2 Verbinden des Auspuffs des Traktors mit dem RDM 4/1, 3 subjektive Einschätzung von Zustand, Schäden, Kraftstoff- und Ölverbrauch, 4 äußeres Bild der Baugruppen des Traktors, 5 Vorbereiten des Traktors zur Überprüfung (Säubern der Luft-, Schmieröl- und Hydraulikölfilter, Ölwechsel, Nachfüllen von Wasser und Öl), 6 Zylinderkopfdeckel demontieren, Ventile einstellen, 7 Zylinderkopfdeckel montieren, Säubern des Kraftstoffgrobfilters, 8 Anschluß des Gebers des MK8-039, 9 Austauschen des Filters im Kraftstoffeffilter, Entlüften des Kraftstoffsystems, 10 Anschluß der DE81 an die Einspritzpumpe, 11 Anschluß der Ölstrommeßgeberkombination, 12 Anschluß der Durchblaststrommeßgeberkombination und des Oszilloskops ED2, 13 Anschluß der Hydraulikölstrommeßgeberkombination, 14 Vorbereiten des DS 1000 zum Messen von Drehzahl, Temperatur, elektrischer Spannung, Durchblastmenge, Schmierölstrom, Schmierölvolumenstrom, Druck und Volumenstrom im Hydrauliksystem, 15 Anlassen und Warmfahren des Motors und des Hydrauliköls, Messen von Druck und Ölstrom des Hydrauliksystems, 16 Überprüfen der Lichtmaschine und des Reglers, 17 Messen des Druckes und des Schmierölstroms sowie der Durchblastmenge, 18 Messen und evtl. Einstellen der oberen Leerlaufdrehzahl, 19 Messen des Förderbeginns, 20 Vorbereiten des Gebers MK8-039, des Multiplikators und des X-Y-Recorders, Messen von Beschleunigung und Leistung (fünfmal), Schreiben der Kurven mit dem X-Y-Recorder, 21 Messen der Rauchdichte von 5 Beschleunigungen, 22 Berechnen der mittleren Rauchdichtewerte, Winkelbeschleunigung und Leistung des Motors, 23 Funktionsprüfung der Druckluftanlage, 24 Vorbereitung des DS 203, Messen der Einspritzmenge, 25 Überprüfen der Vorderachse
- Tiefendiagnose, abschließende Arbeiten**
- 26 Ausbauen der Düsen, 27 Säubern, Bewerten der Dichtheit und Einstellen der Düsen, 28 Messen der Kompressionsdruckes, 29 Einbauen der Düsen, Einstellen des Druckbegrenzungsventils der Hydraulikanlage, Anschluß der Ölstrom-Druckmeßgeberkombination an die Hydraulikpumpe, 30 Einstellen des Förderbeginns, 31 Wiederholen der Leistungsmessung und der Rauchdichtemessung nach Einstellen der Düsen und des Förderbeginns, 32 Messen des Ölstroms der Hydraulikpumpe, 33 Eintragen und Bewerten der Überprüfungsergebnisse, Bestimmen der Notwendigkeit von Instandsetzungen und der Wartung am Traktor, 34 abschließende Instandhaltungsmaßnahmen am Traktor gemäß Pflege- und Wartungsordnung und den Überprüfungsergebnissen

der Wegeventilbatterie unzulässig klein ist.

Bild 2 zeigt den Algorithmus einer Hauptüberprüfung des Traktors ZT 303 bzw. LKW W50 LA/K mit dem DS 1000, der eine Überprüfungsfolge und Arbeitsschritte des Diagnoseschlossers, des Schlossers und des Traktoristen vorsieht, die entsprechend aufeinander abgestimmt sind. Die Arbeiten mit der größten Verantwortung (Analyse des technischen Zustands entsprechend den Informationen des Traktoristen, äußeres Begutachten des Traktors, Anschluß der Meßeinrichtungen an die Baugruppen, Vorbereiten und Justieren des DS 1000, Messen der Mehrzahl der Diagnoseparameter, Bestimmen der notwendigen Überprüfungsschritte von Teildiagnosen und der Instandhaltungsarbeiten, Demontage der Meßeinrichtungen vom Traktor) werden vom Diagnoseschlosser ausgeführt. Der Schlosser schafft die Voraussetzungen zum Beschleunigen des Motors (für das DS 1000 im BACB Silistra ist das Gerät DS 205 nicht vorhanden), mißt den Hydraulikölstrom, die obere Leerlaufdrehzahl sowie den Förderbeginn und erfüllt gemeinsam mit dem Traktoristen die vor und nach der Diagnose notwendigen Wartungsarbeiten. Der Traktorist ist am wenigsten ausgelastet, daher führt er Wartungsarbeiten

durch und wird auch zum Beschleunigen des Motors herangezogen.

Die gesamte Diagnose und die weiteren Maßnahmen bei der Instandhaltung nach Überprüfung für Traktoren ZT 303 oder LKW W50 LA/K einschließlich der Tiefendiagnose und der abschließenden Wartungsarbeiten dauern etwa 4,5 Stunden. Die Maschine wird praktisch innerhalb eines Arbeitstages gesäubert, überprüft und gepflegt.

4. Grundsätzliche Ergebnisse der Arbeit des Diagnose- und Instandhaltungsstützpunktes

Der o. g. Diagnose- und Instandhaltungsstützpunkt für Traktoren ZT 303 und LKW W50 LA/K hat im September 1986 den Probetrieb begonnen. Mit dem Diagnosegerät DS 1000 wurden von den Spezialisten der Technischen Hochschule Russe und der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock zur Ausbildung der Diagnosebesatzung je ein Traktor ZT 303 und MTS-80 sowie ein LKW W50 LA/K überprüft. Seit Oktober 1986 arbeitet der Stützpunkt regelmäßig. Bis Ende April 1987 wurde der größte Teil der Maschinen im BACB Silistra planmäßig (oder operativ bei unbefriedigendem Zustand) überprüft.

Auf der Grundlage direkter Beobachtungen

und der Analyse der Protokolle für die im BACB Silistra durchgeführten Überprüfungen wurde folgendes festgestellt:

- Die Handhabung des DS 1000 ist technologisch bis auf die Messung der Einspritzmenge und das Anbringen und Arbeiten mit dem Geber für die Motordrehzahl beim LKW W50 LA/K positiv zu bewerten.
- Besonders effektiv ist die Arbeit mit dem Mengenmeßteil DE81, mit dem Stroboskop 147 oder mit dem Einspritzanlagenprüfgerät DS203. Die Verbesserung des technischen Zustands der Kraftstoffanlagen und des Arbeitsregimes der entsprechenden Motoren im Ergebnis der Diagnose- und Instandhaltungsmaßnahmen konnte im besonderen Maß nachgewiesen werden.
- Die subjektiven Informationen über erhöhten relativen Ölverbrauch, der festgestellte Zustand der Düsen und der mit dem Gerät RDM4/1 ermittelte Wert der Rauchdichte stimmen gut überein.
- Das Diagnosesystem DS 1000 könnte auch in Betrieben, die mit Traktoren aus der UdSSR ausgerüstet sind, angewendet wer-

den, wenn in der Diagnosetechnologie die technischen Daten für den Traktor JuMS-6L – des am meisten verbreiteten Traktortyps der 14-kN-Zugkraftklasse – angegeben wären und wenn die Geberkombination bei diesem Traktor nutzbar wäre.

5. Schlußfolgerungen

- Das Diagnosesystem DS 1000 kann in der derzeitigen Ausführung in der VR Bulgarien erfolgreich in solchen Betrieben angewendet werden, in denen eine ausreichende Anzahl von Traktoren ZT300 und ähnlicher Typen (z. B. MTS-80) sowie von LKW W50 seinen Einsatz ökonomisch gestaltet.
- Das optimale Überprüfungsintervall für Traktoren ZT303 und LKW W50 LA/K beträgt unter den Bedingungen der VR Bulgarien bei einer mittleren Entfernung von 34 km zwischen Brigade und Diagnosestützpunkt 500 bis 600 Motorbetriebsstunden.
- Eine verbesserte Organisation des technologischen Ablaufs der Überprüfung mit

dem DS1000 an Traktoren ZT303 und LKW W50 LA/K wird für den Fall vorgeschlagen, daß sich der Diagnosestützpunkt bei der Werkstatt zur Durchführung komplizierterer Teilinstandsetzungen der Maschinen und Baugruppen befindet.

Literatur

- [1] Spiridonow, G.; Naidenow, N.: Rationelle Organisation des technologischen Prozesses bei der Überprüfung von Traktoren in Agrar-Industrie-Komplexen und Maschinen-Traktoren-Stationen der VRB. agrartechnik, Berlin 36 (1986) 6, S. 273–275.
- [2] Verfahrensbezogene Diagnosetechnologie DS1000 (mit 1. und 2. Ergänzung). Markkleeberg: Landwirtschaftsausstellung der DDR 1984.
- [3] Eichler, C.; Grieb, H.-G.: Einordnung der technischen Diagnostik in das landtechnische Instandhaltungswesen der DDR. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 9, S. 388–391.
- [4] Grieb, H.-G.: Technologische Aspekte der Arbeit mit dem Diagnosegerätesatz DS1000. agrartechnik, Berlin 35 (1985) 9, S. 404–406.
- [5] Überprüfung von Traktoren und Lastkraftwagen. Spezialschule für Landtechnik Großenhain, Broschüre 1975. A 5097

Landtechnische Dissertationen

Am 5. Juni 1986 verteidigten Dipl.-Phys. Wolfgang Thiel und Dipl.-Ing. Harald Albrecht an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg erfolgreich ihre Dissertation A zum Thema

„Untersuchungen zu Prinzipien und Einsatzmöglichkeiten optischer Sensorsysteme zur Erkennung einzeln stehender Pflanzen am Beispiel geköpfter Zuckerrüben“

Gutachter:

Prof. Dr. sc. techn. P. Jakob, Humboldt-Universität Berlin

Prof. Dr. sc. nat. J. Hellebrand, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg

Prof. Dr. sc. nat. Dr. h. c. A. Zehe, Technische Universität Dresden

Dr. sc. techn. P. Oberländer, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg.

Am 9. Oktober 1986 verteidigte Dozent Dr.-Ing. Wolfgang Erdmann an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg erfolgreich seine Dissertation B zum Thema

„Spezielle Probleme der technologischen Projektierung flexibler Systeme für die Instandsetzung von Baugruppen und Einzelteilen mobiler Landtechnik“

Gutachter:

Prof. Dr.-Ing. E. Rast, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg

Prof. Dr. sc. techn. A. Zeidler, Ingenieurhochschule Zwickau

Eine Voraussetzung zur Verbesserung der Arbeitsqualität der Rübenaufnahme ist die automatische Steuerung der Aufnahmeelemente. Einem berührungslos arbeitenden Sensorsystem kommt dabei die Aufgabe zu, die geköpften Rübenkörper auf der Basis signifikanter Merkmalsunterschiede zum umgebenden Wuchsraum zu erkennen und deren geometrische Lage zu bestimmen. Vergleichende Untersuchungen ergaben eine Vorzugsstellung für ein optisches Erkennungsverfahren, das auf der unterschiedlichen Remission optischer Strahlung durch die Wuchsraumbestandteile beruht.

Von den Autoren wurden u. a. die spektralen Strahldichtefaktoren der wichtigsten Wuchsraumbestandteile (Köpfflächen, grüne und gelbe Blattreste, Boden) unter Labor- und Feldbedingungen untersucht, wobei der für die Erkennung optimale Wellenlängenbe-

reich bei $\lambda = 650$ nm ermittelt wurde. Die mit Hilfe der Schwellwertoperation gebildeten Objektklassen sind nicht disjunkt. Es wurde nachgewiesen, daß eine Erhöhung der Erkennungswahrscheinlichkeit durch Berücksichtigung der semantischen Aspekte der Meßinformation (Verarbeitung als Bild) möglich ist. Eine digitale Filterung des aufgenommenen Bildes führt zu einer Konturglättung und Singularitätsunterdrückung. Durch Ableitung sekundärer Objektmerkmale aus der Gestalt der Wuchsraumobjekte wurden optimale Kriterien zur Objektklassierung entwickelt.

Aus einer statistischen Behandlung der geometrischen Merkmale des Wuchsraumes werden u. a. die Echtzeitbedingungen für die Informationsverarbeitung abgeleitet. Die Arbeit schließt Lösungsansätze für eine Realisierung des Verfahrens ein.

Prof. Dr. sc. techn. J. Gräfenstein, Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden.

Die Veränderung der Reproduktionsbedingungen in der Instandsetzung infolge des wissenschaftlich-technischen Fortschritts erfordert neue technologische Projektlösungen in allen Ebenen der Instandsetzung. Um diese Forderung zu erfüllen, werden für ausgewählte Instandsetzungsbedingungen neue strukturelle Grundtypen entwickelt und deren Praxiswirksamkeit nachgewiesen. Für flexibilitätsbestimmende Teilsysteme von Instandsetzungseinrichtungen werden Gestal-

lungslösungen erarbeitet und das dazu notwendige methodische Instrumentarium mit Blick auf die rechnergestützte Arbeit in Form eines Planungskonzepts für ein Projektierungssystem bereitgestellt. Besonders geeignete Projektierungsmethoden werden für die spezifischen Belange aufbereitet. Die Richtigkeit der theoretischen Erkenntnisse wird an zahlreichen Projektbeispielen der serienmäßigen Instandsetzung von Landmaschinen, Baugruppen und Einzelteilen sowie an Projektbeispielen bedienarmer Montagesysteme für instand gesetzte Baugruppen nachgewiesen.