

# Kurzfristige Planung der Maschinenpflege mit dem Kleinstrechner K 1002

Dipl.-Math. W. Bock, KDT/Dipl.-Ing. E. Naethe, KDT, Ingenieurschule für Landtechnik „M. I. Kalinin“ Friesack

## Verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

A (...)		Ausgabe eines Ergebnisses
$B_o$	l/h	spezifischer Verbrauch an Dieselmotorkraftstoff
E (...)		Eingabe der Primärdaten
$i_o$	d	Anzahl der Einsatztage im Planabschnitt
$k = 1, 2, 3 \dots$		ganzzahliger Faktor
$m$		Ordnungszahl der höchsten Pflegegruppe
$q_{PG1}$		Intervall zwischen zwei Pflegegruppen 1
$s$		Faktor, der den Zeitanteil des Maschinenlaufs innerhalb der Schichtzeit $T_{08}$ und die Anzahl der Schichten berücksichtigt
$T_{08}$	h/d	Schichtzeit (nach Standard TGL 22289)
$t$	IDK	Nutzungsdauer
$t_{PG}$	IDK	Termin der Durchführung der Pflegegruppe
$z = m, m - 1, \dots, 2, 1$		Ordnungszahl einer Pflegegruppe

## 1. Einleitung

Bei der technologischen Vorbereitung von Pflege- und Wartungsarbeiten treten in hohem Maß Routinearbeiten durch die Ermittlung des erforderlichen Pflgetermins, des notwendigen Aufwands an lebendiger Arbeit, Recherchen über Pflegeintervalle und voraussichtliche Belastungen (Bedarf an Dieselmotorkraftstoff) u. ä. auf.

Diese Routinearbeiten können durch die Anwendung von Datenspeichern in Form von Katalogen [1, 2, 3, 4] und durch den Einsatz von Kleinstrechnern weitestgehend rationalisiert werden.

Da die Effekte durch den Einsatz der Rechen-technik sehr umfangreich sind, wurde in Zusammenarbeit mit Praxisbetrieben das Rechenprogramm „Kurzfristige Planung der Maschinenpflege“ geschaffen. Damit liegt eine sinnvolle Ergänzung zum Rechenprogramm „Jahrespflgeplanung“ [5] vor. Die in [6, 7] geforderte Planung der Pflege und Wartung als Bestandteil des technologischen Prozesses (Bild 1) kann effektiv auf der Grundlage wissenschaftlich begründeter Normative und Erkenntnisse maschinenbezogen für einen Zeitraum von 8 bis 30 Tagen erarbeitet werden.

Die Darstellung der Ergebnisse kann beim Einsatz des Rechners K 1003 (Bild 2) mit Hilfe eines Streifendruckwerks auf einen entsprechenden Ausgabestreifen erfolgen. Der so ohne manuellen Aufwand ausgedruckte Streifen enthält alle notwendigen Angaben, die für die Vorbereitung der Pflege- und Wartungsmaßnahmen erforderlich sind. Damit kann der bisher von Agrarbuch vertriebene Planungstab zur vorbeugenden Instandhaltung ersetzt werden.

Für Technologen der landwirtschaftlichen Produktionsbetriebe besteht darüber hinaus weiterhin nach [8] die Möglichkeit, nach Präzisierung des Kampagnenplans einschließlich der konkreten Maschinenzuordnung den Aufwand für die Pflege und Wartung sowie Konservierung und Abstellung für einen Ein-

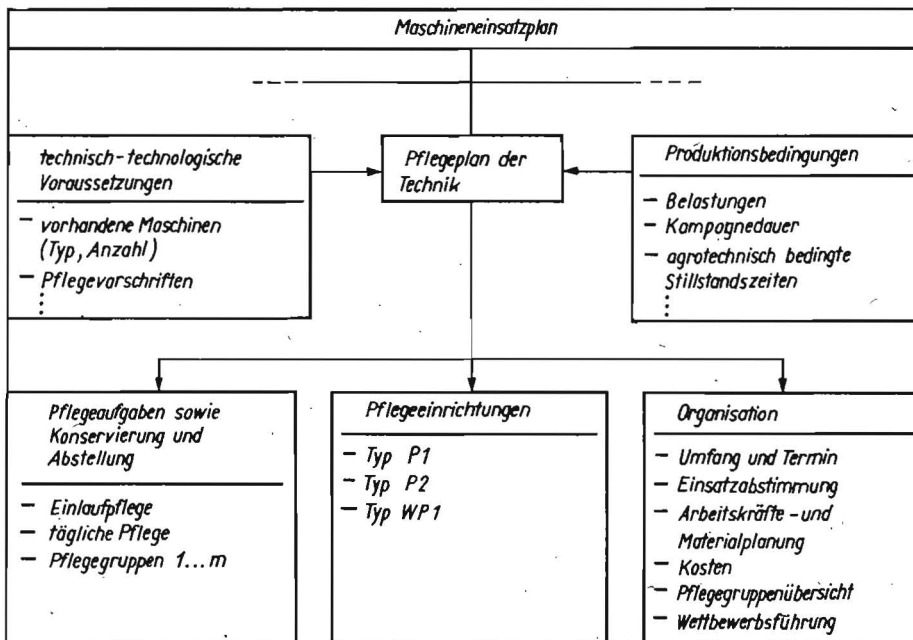


Bild 1. Einordnung der Pflegeplanung in die Produktionsplanung des Landwirtschaftsbetriebs

satzzeitraum (20 Tage) unter Berücksichtigung einer gleichmäßigen Auslastung der Pflegeeinrichtung manuell zu ermitteln. Damit haben die Betriebe der Praxis z. Z. zwei Möglichkeiten, die Planung der Pflege und Wartung durchzuführen.

Im vorliegenden Beitrag wird über die Anwendung des Kleinstrechners K 1002 für die kurzfristige Pflegeplanung berichtet.

## 2. Ausgangswerte und Hilfsmittel

Für die kurzfristige Planung der Maschinenpflege eines landwirtschaftlichen Betriebs werden Angaben aus den gültigen Pflegevorschriften [9], aus Normativkatalogen [2] und vom verantwortlichen Technologen der landwirtschaftlichen Einsatzplanung der landtechnischen Arbeitsmittel benötigt. Im einzelnen umfassen diese Angaben folgende Inhalte:

- Der für den Planungszeitraum zu erwartende Kraftstoffbedarf ist auf der Grundlage der zu erfüllenden Arbeitsaufgabe des landtechnischen Arbeitsmittels zu bestimmen. Aus der Sicht des landwirtschaftlichen Technologen werden solche Informationen mit Hilfe von „Technologischen Karten der Pflanzenproduktion“ und von Richtwerten für den spezifischen DK-Verbrauch bei bekannten Einsatzbedingungen erarbeitet [3, 4].
- Aus den gültigen Pflegevorschriften bzw. dem Normativkatalog [2, 9] sind die Angaben über die Pflegegruppenintervalle (Ordnungszahl) der höchsten Pflegegruppe  $m$ , Intervall zwischen zwei Pflegegruppen  $1 q_{PG1}$ , mathematischer Aufbau des gesamten Pflegezyklus – Art der Potenzreihe) zu ermitteln.
- Zur Bestimmung der voraussichtlichen



Bild 2  
Programmierbarer Kleinstrechner robotron K 1003 mit Druckwerk (Foto: Kudling)



bzw. für durch 4 teilbare  $k$  bei Gl. (2) nicht berechnet werden. Dadurch wird bei der Ergebnisangabe gewährleistet, daß Pflegegruppen niedriger Ordnungszahlen zu den Terminen nicht ausgewiesen werden, bei denen bereits Pflegegruppen höherer Ordnungszahlen angezeigt wurden.

Für weitere Maschinentypen (U 650/651, GT 124, T 157, T 172/174, E 301 und E 280) gelten geometrische Folgen mit wechselnder Basis. Auf eine Darstellung dieser allgemeingültigen Beziehungen wird an dieser Stelle verzichtet.

Auf o. g. mathematischer Grundlage wurden drei Programme für den Kleinstrechner K 1002 nach vorliegendem Programmablaufplan (Bild 4) erarbeitet:

- Programm für die Maschinentypen entsprechend Gl. (1)
- Programm für die Maschinentypen entsprechend Gl. (2)
- Programm für die Maschinentypen E 280 und E 301.

Im Zusammenhang mit dem rationellen Einsatz von Schmierstoffen werden in [10] u. a. Überarbeitung und Neuarbeitung von Instandhaltungsvorschriften und damit von Pflegevorschriften gefordert. Die sich aus der Neuarbeitung ergebenden Pflegezyklen können dem entsprechenden mathematischen Gleichungstyp zugeordnet werden.

Auf der Grundlage der in [10] dargestellten neuen Ölwechselintervalle ergeben sich für die Mehrzahl landtechnischer Arbeitsmittel Pflegezyklen, die dem mathematischen Grundtyp nach Gl. (1) entsprechen. Die vorläufigen Pflegezyklen für die Traktoren MTS-50/52 und MTS-80/82 weichen infolge einer notwendigen Pflegegruppe 4 vom Grundtyp nach Gl. (2) ab.

Das folgende Beispiel der kurzfristigen Planung der Maschinenpflege einiger ausgewählter landtechnischer Arbeitsmittel eines landwirtschaftlichen Betriebs wurde unter Beachtung der neuen Ölwechselintervalle [10] und sich daraus ergebender neuer vorläufiger Pflegezyklen mit Hilfe des Kleinstrechners K 1002 ermittelt.

#### 4. Beispiel der kurzfristigen Planung der Maschinenpflege

Aus dem Formblatt „Pflegegruppenübersicht“ geht hervor, welche konkreten Einzeldaten für die kurzfristige Planung der Maschinenpflege notwendig sind. Im Bild 5 werden für verschiedene Maschinentypen beispielhaft die notwendigen Daten aufgeführt und daraus auszugsweise die kurzfristige Planung der Maschinenpflege rechnerisch durchgeführt. Als feststehende Daten gelten die Ordnungszahl der höchsten Pflegegruppe  $m$  und das kleinste Intervall zwischen zwei Pflegegruppen  $q_{PG1}$ , die für alle Maschinen eines Typs gültig sind.

Die maschinenbezogenen Daten, wie die bisherige Nutzungsdauer  $t$ , der voraussichtliche spezifische DK-Verbrauch entsprechend der vorhergesehenen Arbeitsaufgabe  $B_p$ , die voraussichtliche tägliche Einsatzzeit  $T_{GB}$  entsprechend der Anzahl der Schichten, dem Schichtauslastungsgrad und weiteren Zeitinflussfaktoren sowie der Zeitraum für die Pflegeplanung, der Planungsabschnitt  $i_p$ , sind für jede Maschine einzeln zu ermitteln.

Nach der Eingabe der sechs aufgeführten Daten erfolgt durch den Kleinstrechner K 1002 die rechnerische Bestimmung der Ordnungszahl der Pflegegruppe und des Ter-

mins der Durchführung dieser Pflegegruppe. Nach der Registrierung der Angaben wird durch Betätigen der Starttaste der nächste Termin berechnet usw. Sind alle anfallenden Pflegegruppen und Pflegetermine für eine Maschine des vorgesehenen Planabschnitts bestimmt, kann die Berechnung der Pflegetermine für die nächste Maschine erfolgen.

Aufgrund komplizierter rechnerbedingter Lösungsschritte sind die Rechenzeiten (bis zu 5 min/Maschine) relativ lang. Die unproduktive Wartezeit auf Ergebnisse kann durch die Nutzung des Kleinstrechners K 1003 mit Druckwerk vermieden werden.

#### 5. Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird ergänzend zur Jahrespflegeplanung eine weitere Möglichkeit des Einsatzes von Kleinstrechnern des Typs K 1000 zur Realisierung der Planung von gesetzlich geforderten Pflegeaufgaben [6] vorgestellt.

Die optimale Einordnung der notwendigen Pflegeaufgaben in die Produktionsplanung der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe und die effektive Nutzung stationärer Pflegeeinrichtungen erfordern auch für die kurzfristige Planung objektiv ermittelte Pflegegruppentermine und -übersichten für die genutzten landtechnischen Arbeitsmittel. Die rechnerische Ermittlung dieser Pflegegruppentermine kann nach entsprechender Einweisung mit der im Bild 3 dargestellten Bedienanweisung auch durch Sachbearbeiter realisiert werden.

Der Auszug eines Pflegeplans als betriebliches Beispiel (Bild 5) deutet an, wie umfangreich der Pflegeplan für den gesamten Maschinenpark einer oder mehrerer Betriebe ist. Der Kleinstrechner K 1002 stellt ein Hilfsmittel zur Rationalisierung des notwendigen Ermittlungsaufwands für die kurzfristige Planung der Maschinenpflege dar.

In [11] wird eine Reduzierung des Zeitaufwands durch programmiertes Rechnen gegenüber manuellem Rechnen nachgewiesen.

#### Literatur

- [1] Material-Normative für die Wartung und Pflege selbstfahrender Maschinen der Pflanzenproduktion. Hrsg.: VEB KfL Görlitz-Niesky 1979.
- [2] Normative für die Instandhaltung selbstfahrender Maschinen der Pflanzenproduktion. Hrsg.: VEB KfL Görlitz-Niesky 1979.
- [3] Richtwerte für die Planung der Pflanzenproduktion. Hrsg.: Landwirtschaftsausstellung der DDR, Markkleeberg 1978.
- [4] Rationeller Einsatz von Dieseldieselkraftstoff bei landwirtschaftlichen Transporten. Hrsg.: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften und Landwirtschaftsausstellung der DDR, Markkleeberg 1980.
- [5] Bock, W.; Hidde, B.: Einsatz von Kleinstrechnern für die Planung der Maschinenpflege. agrartechnik, Berlin 30 (1980) 12, S. 528–531.
- [6] Verordnung über die Wartung, Pflege und Konservierung sowie Abstellung der Technik in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft vom 21. Juni 1979. GBl. der DDR Teil I, Nr. 20, vom 19. Juli 1979.
- [7] Beschluß des XII. Bauernkongresses der DDR. Kooperation, Berlin 16 (1982) 6, S. 257–274.
- [8] Rößner, K.; Scholz, H.: Berücksichtigung der Pflege und Wartung bei der Einsatzplanung landtechnischer Arbeitsmittel. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 4, S. 160–162.
- [9] Instandhaltungsvorschriften für Traktoren. Hrsg.: Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden im Auftrag des Leitbetriebs der Erzeugnisgruppe 18, 1975 bis 1980.
- [10] Sieber, K.; Wüstefeld, M.: Rationeller Schmierstoffeinsatz in der Landtechnik. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 4, S. 154–157.
- [11] Gutzer, H.: Dienstbare Geister des Ingenieurs. Technische Gemeinschaft, Berlin 31 (1983) 4, S. 9–10.

A 3819

## VORANKÜNDIGUNG



Anläßlich des 15jährigen Bestehens der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg wird am 8. und 9. November 1984 in Berlin die 3. Wissenschaftliche Tagung zur Mechanisierung der Landwirtschaft durchgeführt. Die mit internationaler Beteiligung stattfindende Veranstaltung steht unter dem Thema „Beiträge zur weiteren Mechanisierung der Landwirtschaft und zur Anwendung der Mikroelektronik und Robotertechnik“.

Im Plenum wird auf Grundfragen der Mechanisierungspolitik in der Landwirtschaft der DDR und auf die Anforderungen an den Absolventen der 90er Jahre eingegangen. Die 4

Fachsektionen widmen sich folgenden Problemen:

- Effektive Prozeßgestaltung in der Pflanzenproduktion durch Mechanisierung und Automatisierung (Arbeitsgruppen: Bodenmechanik/Aggregatierung, Automatisierung landtechnischer Prozesse, Mechanisierung der Kartoffelernte und -aufbereitung, Gartenbautechnik)
- Verfahrensentwicklung, rationelle Energieanwendung und Materialökonomie in der Tierproduktion
- Erhöhung der Effektivität technologischer und organisatorischer Prozesse der Instandhaltung
- Effektive Durchsetzung der Mechanisierung – Entwicklungsprozeß der Produktionskollektive der Genossenschaftsbauern.

Interessenten, die auf Anforderung eine Einladung erhalten, wenden sich an: Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, 1127 Berlin, Sekretariat des 1. Prorektors.