

Die ständige Verbesserung der Effektivität des Instandhaltungswesens ist eine Voraussetzung für Produktionserhöhungen und Kostensenkungen in der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft. Insgesamt ist der auf den volkswirtschaftlichen Wert des Endproduktes bezogene Instandhaltungsaufwand zu minimieren. Das erfordert eine Rationalisierung der Instandhaltungsprozesse, wodurch sich der notwendige Arbeitsaufwand immer mehr in vorbereitende Bereiche verschiebt. Der wachsende Anteil technologischer Planung und Vorbereitung bestimmt damit zunehmend den Gesamtaufwand und muß möglichst rationell gestaltet werden. Einen wesentlichen Beitrag dazu liefert der Einsatz von elektronischen Rechenanlagen, wie sie z. Z. mit dem Kleinrechner Cellatron SER 2 d bzw. C 8205 und dem Robotron 300 verfügbar sind.

Wegen der Bedeutung der vorbeugenden Instandhaltung und der umfangreichen und zeitaufwendigen Berechnungen bei der Planung für größere Arbeitsmittelbestände wurde ein Programm für den Kleinrechner SER 2 d erarbeitet, mit dem eine genaue und schnelle Kapazitäts- und Aufwandsplanung möglich wird. Der Kleinrechner wurde gewählt, da er bereits in größerer Zahl im Einsatz ist und den Betrieben zur Nutzung zur Verfügung steht. Der Einsatz des Rechners vermindert nicht allein den Arbeitsaufwand bei der Erarbeitung von langfristigen Plänen, er ermöglicht auch eine ständige Aktualisierung der Planungsdaten entsprechend den jeweils vorliegenden Bedingungen.

1. Grundlagen des Programms

Grundlage des Programms ist der in /1/ angegebene Berechnungsweg, wobei geringfügig umgeformt wurde, um ihn der Bearbeitung durch den Rechner zugänglich zu machen. Als Ausgangswerte dienen die auf ein Arbeitsmittel und die Bezugsräume (BZR) bezogenen Verbrauchswerte an Bezugseinheiten (BE).

Diese Werte liegen als Erfahrungswerte bzw. statistisch gesichert in den Betrieben vor (z. B. für Traktoren als monatlicher DK-Verbrauch).

Für eine genaue Planung ist der BE-Verbrauch erforderlich, der noch vor Beginn des Planungszeitraums (PZR) seit der letzten durchgeführten Pflegemaßnahme (Pm) einer jeweils betrachteten Gruppe anfiel (z. B. seit der letzten Pflegegruppe 3 vor Beginn des PZR).

Dieser Wert läßt sich für langfristige Planungen nach einer Näherungsbeziehung errechnen, sofern er nicht aus den Angaben der Planung für den vorhergehenden PZR bereits vorliegt. Am Beginn des PZR kann die Planung anhand der tatsächlichen Werte konkretisiert werden.

Darauf aufbauend werden folgende Werte errechnet und ausgedruckt:

- $B_{\Sigma\mu} + V_{\Sigma}$ Auf das Arbeitsmittel bezogener kumulativer BE-Verbrauch, gerechnet von Beginn des Planungszeitraums, zuzüglich des BE-Verbrauchs seit der letzten Durchführung der betrachteten Pflegemaßnahmen vor PZR-Beginn
- $p_{\Sigma\mu}$ Zahl der durchzuführenden Pflegemaßnahmen, bezogen auf die einzelnen Am, die BZR und die Art der Pm
- $S_{\mu\varrho}$ Arbeitszeitbedarf, bezogen auf die Arbeitsmittel-Typen, die BZR und die Art der Pm
- S_{μ} gesamter Arbeitszeitbedarf, bezogen auf die BZR (erforderliche Kapazität)
- A_{μ} Bedarf an Arbeitskräften, bezogen auf die BZR
- $\Delta(t \cdot T)_{\mu}$ Differenzzeit zwischen der erforderlichen Kapazität und der bei den eingesetzten Arbeitskräften vorhandenen Kapazität, bezogen auf die BZR
- z Zahl der erforderlichen Stellplätze in der Pflegestation, bezogen auf die BZR
- $(c \cdot d)$ täglich erforderliche zeitliche Belastung der Stellplätze, bezogen auf die BZR

2. Programmbeschreibung

Infolge der begrenzten Speicherkapazität des SER 2 d mußten fünf Einzelprogramme erarbeitet werden, die aufeinander abgestimmt und z. T. durch zwischenzeitlich gewonnene Stanzbänder ineinanderlaufen. Die Teilprogramme werden nachfolgend erläutert.

An den auszugsweise gezeigten Druckbildern des Programms werden die *kursiv* gedruckten Angaben vom Rechner nicht gedruckt. Sie dienen hier nur der Erläuterung.

Als Bezugszeitraum wurde der Monat gewählt. Er ermöglicht einerseits eine ausreichend genaue Planung bei der Berücksichtigung der Auslastungsschwankungen, andererseits aber auch einen relativ einfachen Ausgleich unvorhergesehener Veränderungen, ohne Beeinträchtigung der Gesamtplanung. Sämtliche von den Teilprogrammen ausgewiesenen Werte sind daher auf Monate bezogen.

* Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen (Direktor: Studiendirektor Dipl.-Ing. D. SCHURIG)

Abkürzungen

BE	Bezugseinheiten, auf denen die Instandhaltungsordnungen basieren (z. B. DK-Verbrauch bei Traktoren in l)
PZR	Planungszeitraum, für den die Planung erfolgt (Jahr, Halbjahr usw.)
BZR	Bezugszeitraum, auf den die Planangaben bezogen werden (Monat, Woche, Dekade) Die BZR sind ganzzahlige Teile des PZR
Pm	Pflegemaßnahmen (z. B. Pflegegruppe 2 bzw. 3 bei Traktoren)
Am	Arbeitsmittel (z. B. Traktor)
PG	Pflegegruppe
*	gerundete Größe

Symbole

A	(AK)	Arbeitskräftezahl
B	(BE/Am · BZR)	Verbrauch an BE, bezogen auf ein Am und einen BZR bzw. PZR
c	(Schicht/Tg)	Zahl der Schichten je Tag
d	(h/Schicht)	Zeitdauer je Schicht
f	(m ² /Am)	Erforderliche Stellplatzfläche je Am
F	(m ²)	Gesamt-Stellplatzfläche
N	(-)	Produktivität der AK (Normerfüllung)
p	(Pm/Am · BZR)	Zahl der durchzuführenden Pflegemaßnahmen, bezogen auf das Am und den BZR (PZR)
P	(BE/Pm)	Verbrauch an BE im Intervall zwischen zwei gleichen Pm
s	(h/Pm)	Arbeitsbedarf zur Durchführung der jeweils betrachteten Pm
S	(h/BZR)	Arbeitszeitbedarf, bezogen auf den BZR bzw. PZR
t	(h/AK · Tag)	Tägliche Arbeitszeit je AK
T	(Tag/BZR)	Zahl der Arbeitstage im BZR
V	(BE/Am) -	BE-Verbrauch seit der letzten Durchführung der betrachteten Pm vor PZR-Beginn, bezogen auf das Am
z	-	Zahl der Stellplätze
z	-	Ausfallfaktor (produktive Zeit : Gesamtzeit)

Indizes:

1	..... x	..... k	Zahl der Am eines Typs
1	..... λ	..... l	Zahl der Am-Typen
1	..... μ	..... m	Zahl der BZR, gerechnet von Beginn des PZR
1	..... ρ	..... r	Zahl der verschiedenen Gruppen von Pm (Pflegegruppen)

Tafel 1a. Erfassungsschema für die Primärdaten zur Berechnung der anfallenden Pflegegruppen im Bezugszeitraum (Programm 1)

Typ λ	Masch. Bez.	κ	Verbrauch an Dieselmotorkraftstoff B in l, bezogen auf Am und BZR												V_{κ}	P_{λ}
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	1	0	0	190	350	520	810	500	260	720	880	190	0	200	400	

Tafel 1b. Gekürztes Druckbild des Programms 1 (Anzahl der Pflegegruppen 2 und 3)

	λ_{κ}	PG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$B_{\lambda\mu} + V_{\kappa}$	11	2	0	0	190	540	1060	1870	2370	2630	3350	4230	4420	4420
$P_{\lambda\mu}$			0	0	0	1	1	2	1	1	2	2	1	0
	12	2	200	200	200	500	1000	1700	1950	2210	2720	3200	3200	3200
			0	0	0	1	1	2	0	1	1	2	0	0
	11	3	200	200	390	740	1260	2070	2570	2830	3550	4430	4620	4620
			0	0	0	1	2	2	1	1	1	3	0	0
	12	3	0	0	0	300	800	1500	1750	2010	2520	3000	3000	3000
			0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	0

Tafel 2. Druckbild des Programms 2 im Auszug (erforderliche Anzahl der Pflegegruppen 2 und 3)

	λ_{κ}	PG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	11	2	0	0	0	1	1	2	1	1	2	2	1	0
	12	2	0	0	0	1	1	2	0	1	1	2	0	0
$P_{\lambda\mu}$			0	0	0	2	2	4	1	2	3	4	1	0
	11	3	0	0	0	1	2	2	1	1	1	3	0	0
	12	3	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	0
$P_{\lambda\mu}$			0	0	0	1	4	3	2	2	2	4	0	0

Tafel 3. Druckbild des Programms 3 (durchschnittliche Normzeit je PG, Arbeitszeitbedarf je Traktortyp und Anhänger und gesamter Arbeitszeitbedarf in min)

	λ	PG	$s_{0\lambda}$ min	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	125	0	0	0	250	250	500	125	250	375	500	125	0
	2	2	100	0	100	300	1200	1200	1400	1100	1200	1600	1500	200	0
	3	2	125	0	125	375	875	625	625	375	1250	1875	1250	1000	0
	4	2	130	0	130	260	260	130	0	130	390	260	260	390	0
$S_{\mu 1}$		2	—	0	355	935	2585	2205	2525	1730	3090	4110	3510	1715	0
	1	3	400	0	0	400	1600	1200	800	800	800	1600	0	0	0
	2	3	350	0	350	1750	3500	3850	4900	3850	4900	4900	5950	350	0
	3	3	450	0	450	1800	3150	1800	1800	1350	5400	5850	4050	5400	0
	4	3	470	0	0	940	940	940	0	470	940	1410	940	1410	0
$S_{\mu 2}$		3	—	0	800	4490	7990	8190	7900	6470	12040	12960	12540	7160	0
Hänger	20	5	500	0	25000	0	25000	0	25000	0	25000	0	25000	0	25000
$S_{\mu 1}$	2	—	0	355	935	2585	2205	2525	1730	3090	4110	3510	1715	0	0
$S_{\mu 2}$	3	—	0	800	4490	7990	8190	7900	6470	12040	12960	12540	7160	0	0
$S_{\mu 3}$	5	—	0	25000	0	25000	0	25000	0	25000	0	25000	0	25000	0
S_{μ}	—	—	0	26155	5425	35575	10395	35425	8200	40130	17070	41050	8875	25000	0

Tafel 4. Druckbild des Programms 4 und 4a (Ermittlung der erforderlichen Arbeitskräftezahl und der freien bzw. ungedeckten Kapazitäten in h)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_{μ}	0,00	435,00	90,00	592,00	173,00	590,00	136,00	668,00	284,00	684,00	147,00	416,00
τ_{μ}	0,83	0,83	0,78	0,86	0,88	0,89	0,88	0,89	0,87	0,85	0,85	0,83
$(t \cdot T)_{\mu}$	192,50	175,00	192,50	183,75	192,50	192,50	183,75	201,25	183,75	192,50	192,50	166,25
A	0,00	2,92	0,59	3,74	1,02	3,44	0,84	3,72	1,77	4,18	0,89	3,01
A*	0	3	1	4	1	3	1	4	2	4	1	3
$\Delta (t \cdot T)_{\mu}$	0,00	13,24	77,12	46,63	4,09	83,42	29,21	54,44	41,07	34,70	19,56	2,45

Tafel 5. Druckbild des Programms 5 (Ermittlung der Stellplatzflächen bei Einschichtarbeit)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S_{μ}	0,00	435,00	90,00	592,00	173,00	590,00	136,00	668,00	284,00	684,00	147,00	416,00
$(t \cdot T)_{\mu}$	192,50	175,00	192,50	183,75	192,50	192,50	183,75	201,25	183,75	192,50	192,50	166,25
z	0,00	2,48	0,46	3,22	0,89	3,06	0,74	3,31	1,54	3,55	0,76	2,50
z*	0	3	1	3	1	3	1	4	2	4	1	3

2.1. Programm 1

Ergebnis:

Zahl der Pflegegruppen 2 und 3 für jeden einzelnen Traktor Primärdaten:

— Kraftstoffverbrauch B in l, auf Monate und jeden Traktor bezogen. Diese Werte liegen als Erfahrungswerte bzw. auch statistisch gesichert in den Betrieben vor.

— Kraftstoffverbrauch V in l seit der letzten, vor Jahresbeginn durchgeführten Pflegegruppe 2 bzw. 3, auf jeden Traktor bezogen.

Diese Werte lassen sich bei langfristiger Planung nach einer Näherungsbeziehung $1/l$ errechnen. Am Jahresbeginn (PZR-Beginn) sind sie als konkrete Daten bekannt, so daß sich die auf den Näherungswerten beruhende Planung dann konkretisieren läßt.

— Kraftstoffverbrauch P im Intervall zwischen zwei gleichen Pflegegruppen.

Diese Werte werden der Pflegeordnung Traktoren — TGL 80-21 773 — entnommen [2/ /3/].

Tafel 1a zeigt am Beispiel des Programms 1, wie die Primärdaten für die Berechnung der anfallenden Pflegegruppen im Bezugszeitraum erfaßt werden. Hierbei sind noch relativ viel Werte für die Eingabe zu lochen, bei den anderen Programmen sind es jeweils nur wenige Daten.

Tafel 1b gibt auszugsweise ein Druckbild wieder, das nach Abarbeitung des Programms 1 als Schreibmaschinenausgabe aus dem Rechner kommt.

2.2. Programm 2

Ergebnis: Zahl der Pflegegruppen 2 und 3 für jeden Traktortyp (Tafel 2)

Primärdaten:

— Ergebnisse aus Programm 1 laufen in Form eines gestanzten Lochbandes (Lb) als Primärdaten ein (keine zusätzliche Locharbeiten notwendig)

2.3. Programm 3

Ergebnis:

Arbeitszeitbedarf zur Durchführung der Pflegegruppen für jeden Traktortyp (gesamter Arbeitszeitbedarf)

Programmetechnisch besteht die Möglichkeit, die Hängerpflege mit einzubeziehen.

Primärdaten:

— Zeitvorgabe s in min zur Durchführung einer Pflegegruppe

— Ergebnisse aus Programm 2 (Summierung der PG 2 und 3) laufen als gestanztes Lb in Programm 3 ein

Tafel 3 gibt auszugsweise ein Druckbild wieder.

2.4. Programm 4

Ergebnis:

Ermittlung der Arbeitskräftezahl und der freien bzw. ungedeckten Kapazität (Tafel 4)

Primärdaten:

— Ausfallfaktor

— Arbeitstage im BZR

— Normerfüllung in Prozent

— gestanztes Lb aus Programm 3

Die Arbeitszeit je Arbeitskraft und Tag ($h/AK \cdot \text{Tag}$) geht als konstanter Wert (8,75) ein

2.5. Programm 5

Ergebnis:

Ermittlung der Stellplatzfläche (Tafel 5)

Primärdaten:

— Anzahl der Schichten je Tag c

— gestanztes Lb aus Programm 4

3. Schlußbetrachtungen

Die Planung der Instandhaltung gewinnt zunehmend an Bedeutung. Aufbauend auf einem Berechnungsverfahren wird die Einsatzmöglichkeit eines Kleinrechners gezeigt und am Beispiel der Pflegeordnung Traktoren erläutert. Die angegebenen Rechenprozesse lassen sich prinzipiell auf die verschiedensten Arbeitsmitteltypen und Instandhaltungsordnungen anwenden.

Das Programm wurde an der Ingenieurschule Nordhausen bereits getestet und praktisch angewendet. Es wurden dabei drei Stützpunkte der LPG Leipzig-West gegenübergestellt. In diesem Programm fielen die Daten für etwa 200 Traktoren an, und es ergab sich eine Rechenzeit von rd. 14 Stunden.

Literatur

[1/ Schütze, H.: Zur Planung der vorbeugenden Instandhaltung. Deutsche Agrartechnik 17 (1967) H. 23, S. 581 bis 583 und 18 (1968) H. 1, S. 44-47

[2/ TGL 80-21773 Landtechnisches Instandhaltungswesen — Pflegeordnung Traktoren

[3/ Wohlbe, H.: Neue Ölwechselfristen für Traktoren. Deutsche Agrartechnik 16 (1966) H. 9, S. 423 A 8340

Technisch-ökonomischer Erzeugnisvergleich, dargestellt am Beispiel von Kartoffelsammelrotern

Dipl.-Ing. Ok., Ing. H. ROBINSKI, KDT

1. Warum technisch-ökonomischer Erzeugnisvergleich?

Entwicklungsbedingt war, daß noch vor 10 Jahren die Landwirtschaft in der DDR Technik kaufte, ohne die Frage zu stellen, ob sie denn die beste in der Welt sei. Heute jedoch ist der landwirtschaftliche Betrieb nur an einem Erzeugnis interessiert, das dem wissenschaftlich-technischen Höchststand entspricht. Er ist selbst sogar gezwungen, vom Landmaschinenproduzenten Erzeugnisse mit bester Qualität, höchster Leistung und niedrigem Preis zu fordern, da er sonst seinen Aufgaben im Rahmen der Volkswirtschaft nicht mehr gerecht werden kann.

Der Begriff wissenschaftlich-technischer Höchststand wird vom Verfasser wie folgt definiert:

„Der wissenschaftlich-technischen Höchststand verkörpert ein Erzeugnis, wenn es noch nicht durch ein im Gebrauchswert besseres Erzeugnis übertroffen wird und wenn es hinsichtlich seiner ökonomischen und technischen Kenngrößen voll den Bedürfnissen des Anwenders entspricht.“

Um Spitzenleistungen zu erreichen und dauerhaft zu sichern, ist jeder Produzent gezwungen, ständig seine eigene Leistung mit denen anderer Produzenten zu vergleichen. Es muß also ständig der wissenschaftlich-technische Höchststand analysiert werden.

Als Methode hierzu dient der technisch-ökonomische Erzeugnisvergleich, durch den die technischen und ökonomischen Kenngrößen bzw. spezifischen Merkmale der eigenen mit denen von gleichartigen Erzeugnissen der Wettbewerbspartner gegenübergestellt und im Ergebnis Aussagen über technische und ökonomische Parameter, die in der Forschung und in der Produktion zu erreichen sind, geliefert werden müssen. Aus dem technisch-ökonomischen Erzeugnisvergleich müssen weiterhin das erforderliche Tempo in der Forschung und Entwicklung und der Produktion und die notwendige Konzentration der Kräfte und Mittel abgeleitet werden können, um dauerhafte Spitzenleistungen zu erzielen.

Der technisch-ökonomische Erzeugnisvergleich ist eine wichtige, unentbehrliche Leitungsmethode, er muß der wissenschaftlichen Entscheidungsfindung dienen und besonders in den Arbeitsbereichen Prognose, Forschung und Entwicklung, Marktforschung und Investitionen durchgeführt werden. Äußerst wichtig ist außerdem, daß der technisch-ökonomische Erzeugnisvergleich zur Grundlage der Plandiskussion mit dem ganzen Betriebskollektiv gemacht wird.

In den folgenden Ausführungen sollen die für die Praxis wichtigsten Methoden des technisch-ökonomischen Erzeugnisvergleichs kurz erläutert und ein für Landmaschinen geeignetes Verfahren am praktischen Beispiel von Kartoffelsammelrotern dargestellt werden.