

# Arbeitsplatzbezogene Ablaufplanung für die Winterinstandsetzung mit Unterstützung des Kleinstrechners K 1002

Dipl.-Math. W. Bock, KDT/Dr.-Ing. K.-D. Borrmann, KDT  
Ingenieurschule für Landtechnik „M. I. Kalinin“ Friesack

## Verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

$a_o$	Zuschlag für operative Arbeiten
$a_s$	Zuschlag für zusätzliche technologische Sicherheit
$a_z$	Anteil produktiv verfügbarer Arbeitszeit
D	$h/AK \cdot d$ Schichtdauer
$D_{isi}$	d kumulative Instandsetzungsdauer bis zum i-ten Typ (Fertigstellungstermin)
$D_M$	d Summe aller zusätzlichen Arbeitstage
$d_{isi}$	d Instandsetzungsdauer vom Typ i
$d_M$	d Arbeitstage für zusätzliche Arbeitskräfte
$d_{zf}$	d Zeitfonds für Instandsetzung
i	Laufvariable für $n_i$ ; $i = 1 \dots n$
$l_i$	Anzahl der Maschinen vom Typ i
$N_M$	Summe zusätzlicher Arbeitskräfte
$N_S$	Summe aller eingesetzten Schlosser
n	Anzahl der Maschinentypen je Arbeitsgruppe ( $n \leq 10$ )
$n_M$	Anzahl zusätzlich einzusetzender Arbeitskräfte je Arbeitsgruppe
$n_S$	Anzahl eingesetzter Schlosser je Arbeitsgruppe
T	h Instandsetzungszeitbedarf für n Typen einer Arbeitsgruppe
$T_i$	h Instandsetzungszeit vom Typ i für l, Stück je Typ unter Beachtung von $a_s$
$t_{isi}$	h Instandsetzungszeit je Stück vom Typ i

## 1. Vorbereitung des Winterinstandsetzungsplanes

Die engere Zusammenarbeit zwischen den VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) und den Landwirtschaftsbetrieben [1] bei einer rationellen, schadbezogenen Instandsetzung in hoher Qualität erfordert eine einheitliche Instandhaltungsplanung [2]. Zur Kapazitätsplanung bereitet der verantwortliche Instandsetzungsingenieur im Landwirtschaftsbetrieb bis zum 30. Juni jedes Jahres den Planentwurf mit folgenden technisch-technologischen Angaben vor:

- Termin und Zeitvorgabe für die Instandsetzung
- Instandsetzungsflächen und deren Belegung
- Aufteilung des Werkstattpersonals auf die Arbeitsplätze
- Abschätzung des Bedarfs an zusätzlichen Arbeitskräften (Mechanisatoren)
- Abstimmung und Koordinierung der Leistungen mit dem VEB KfL und benachbarten Betrieben.

Die ergänzende ökonomische und Materialplanung wird in der dargestellten technologischen Bilanz nicht berücksichtigt.

In dieser Vorbereitungsphase werden die Instandsetzungsaufgaben entsprechend Bild 1 für jede Arbeitsgruppe arbeitsplatzbezogen eingetragen (Primärdaten in den Feldern 1 bis 27). Dabei ist zu beachten:

- Zuordnung der Maschinen entsprechend den Platzverhältnissen
- beginnende Instandsetzung mit verfügbarer Technik und Reihenfolge entsprechend notwendiger Fertigstellung
- zusätzliche operative Instandsetzungen durch Schlosser sind anteilig zur Gesamtarbeitszeit anzugeben.

## 2. Berechnung des Winterinstandsetzungsplanes

### 2.1. Instandsetzungszeitbedarf T

Der Instandsetzungszeitbedarf T ergibt sich wie folgt:

$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

$$T_i = t_{isi} \cdot l_i \cdot (1 + a_s)$$

Die zu berechnenden Größen sind:

- Instandsetzungszeitbedarf T
  - Anzahl zusätzlicher Arbeitskräfte  $n_M$
  - Arbeitstage zusätzlicher Arbeitskräfte  $d_M$
  - Dauer der Instandsetzung je Typ  $d_{isi}$ .
- Aus der Literatur [3] bekannte Zeitvorgaben sind betrieblich entsprechend Schadzustand

Bild 1. Beispiel eines Winterinstandsetzungsplanes für einen Arbeitsplatz mit  
- Primärdaten (Felder 1 bis 27)  
- Rechnerergebnissen (Felder 31 bis 43)  
- Ablaufplanung (Kopfzone)

Termin		November		Dezember			Januar			Februar			März								
n-ter Typ		5	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
Betrieb: LPG P Friesack		Instandsetzung vom 15.11. bis 28.02.					November 12 Arbeitstage			Dezember 21 Arbeitstage			Januar 22 Arbeitstage			Februar 20 Arbeitstage			März ... Arbeitstage		
Meisterbereich: Döhring		Blatt 5.1		Bearbeiter/Datum		Ist		Ist		Ist		Ist		Ist		Ist		Ist		Ist	
n		Typ		$t_{isi}$	$l_i$	$T_i$	$d_{isi}$	$D_{isi}$	Plan	Wache	Plan	Wache	Plan	Wache	Plan	Wache	Plan	Wache	Plan	Wache	
1		B 187		20	10	200	15	15	8												
2		T224		35	3	105	7,9	22,9			3										
3		B 501		45	1	45	3,4	26,3			1										
4		B 200		25	8	150	15,0	41,3			3			5							
5		6 PHX		40	3	120	9,0	50,3					3								
6		SB 200		25	2	50	3,6	54,0					2								
7		B 151		30	2	60	4,5	58,5							2						
8		ETB 24		40	2	80	6,0	64,5							2						
9		ZTR 165		40	2	80	6,0	70,5							2						
10		ZTR 330		60	1	60	4,5	75								1					
22		BZF Tag		75	41	T	h	1000	zusätzl. AK		von bis Tage		eingesetzte Schlosser		h - operativ / Objekt		a <sub>o</sub>				
23		a <sub>o</sub>		-	0,175	42	n <sub>M</sub>	AK	+0,2	Koll. Busch		4.1.	30.1	14	Schrader		195 / Lagerhalle		0,175		
24		a <sub>s</sub>		-	0	43	d <sub>M</sub>	Tag	15,3					Lau							
25		a <sub>z</sub>		-	0,85	71	N <sub>S</sub>	AK	2												
26		D		h/AK	8,75	72	D <sub>M</sub>	Tag	15,3												
27		n <sub>S</sub>		AK	2	73	N <sub>M</sub>	AK	0,2												

und technologischem Niveau der Instandsetzung zu präzisieren.

## 2.2. Anzahl zusätzlich einzusetzender Arbeitskräfte je Arbeitsplatz $n_M$

Die Anzahl zusätzlicher Arbeitskräfte  $n_M$  ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$n_M = \frac{T - d_{ZF} D n_S (a_Z - a_0)}{d_{ZF} D a_Z}$$

Für mehrere Arbeitsgruppen und Arbeitsplätze je Brigade wird über den vorgesehenen Zeitraum die Gesamtzahl zusätzlicher Arbeitskräfte  $N_M$  (Feld 73) summiert.

## 2.3. Arbeitstage für die zusätzlichen Arbeitskräfte je Arbeitsplatz

Die Anzahl der Arbeitstage zusätzlicher Arbeitskräfte  $d_M$  ergibt sich als Produkt

$$d_M = n_M d_{ZF}$$

Auch dieser Wert wird innerhalb der Brigade zu  $D_M$  (Feld 72) summiert.

## 2.4. Dauer der Instandsetzung je Typ

Der Fertigstellungstermin der Typen je Arbeitsplatz wird innerhalb der Winterinstandsetzung als Balkendiagramm für die ermittelten Arbeitskräfte typenweise berechnet (Anfang 0, Ende  $d_{ZF}$ ) laut Terminstellung des Winterinstandsetzungsplanes):

$$d_{ISi} = \frac{t_{ISi} l_i (1 + a_S)}{D [n_S (a_Z - a_0) + a_Z n_M]}$$

Diese Instandsetzungsdauer je Typ wird kumulativ über die Typen addiert und gibt so den Fertigstellungstermin je Typ  $D_{ISi}$  innerhalb des Planungszeitraumes  $d_{ZF}$  an (s. Bild 2).

Da ein Kalenderprogramm über den Rechner zu aufwendig würde, genügt eine Abschätzung nach Bild 2. Die so ermittelten Termine und Instandsetzungsstückzahlen werden in die Monatsplanung (Bild 1) übertragen.

## 3. Erläuterung des Rechenprogramms

Die rechentechnische Bearbeitung der Winterinstandsetzung mit dem Kleinstrechner K 1002 [4] erfolgt arbeitsgruppenweise. Für die Bilanzierung der Instandsetzungsmaßnahmen einer beliebigen Arbeitsgruppe sind maximal 27 Daten notwendig (die Anzahl der Eingabedaten wird durch den Wert  $n$  bestimmt). Die Eingabe erfolgt nach Tafel 1. Die Ermittlung der Ausgabedaten vollzieht sich nach den im Abschn. 2 angegebenen Formeln. Die Ausgabe erfolgt nach Tafel 2. Ist die Bilanzierung einer Arbeitsgruppe beendet, erscheint erneut der Numerateur 01, und es beginnt die Eingabe der Daten einer weiteren Arbeitsgruppe nach Tafel 1. Ist die Bilanzierung aller Arbeitsgruppen beendet, dann wird bei Anzeige des Numerateurs 01 für  $n$  die Zahl 0 eingegeben. Danach erfolgt die Ausgabe der Anzahl der für die Instandsetzungsmaßnahmen aller Arbeitsgruppen notwendigen

- Schlosser ( $N_S$ ); Numerateur 71
- Arbeitstage zusätzlicher AK insgesamt ( $D_M$ ); Numerateur 72
- Mechanisatoren insgesamt ( $N_M$ ); Numerateur 73.

## 4. Technologische Umsetzung des Winterinstandsetzungsplanes

Mehrere arbeitsplatzbezogene Aufrechnungen bzw. Teilpläne bilden den verbindlichen

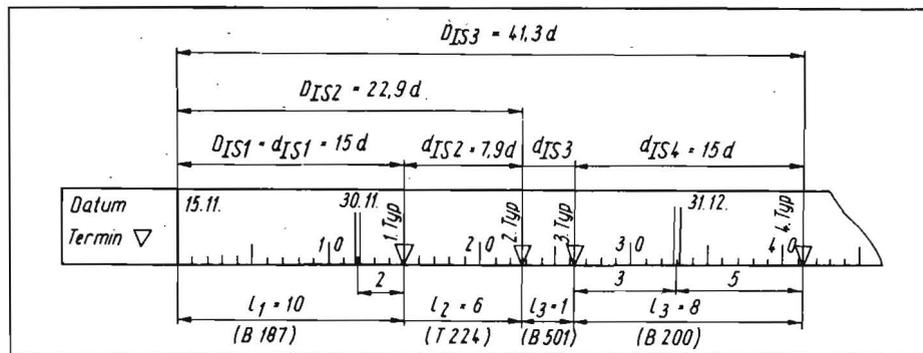


Bild 2. Abschätzung der monatlichen Stückzahlen im Winterinstandsetzungsprogramm einer Arbeitsgruppe nach Bild 1

Tafel 1. Dateneingabe

Numerateur <sup>1)</sup>	Eingabe
01	n
02	$t_{IS1}$
03	$l_1$
04	$t_{IS2}$
05	$l_2$
.	.
2n	$t_{ISn}$
2n + 1	$l_n$
2n + 2	$d_{ZF}$
2n + 3	$a_0$
2n + 4	$a_S$
2n + 5	$a_Z$
2n + 6	D
2n + 7	$n_S$

1) unter Numerateur ist die Identifikation für STOP-Stellen im Programm zu verstehen

Tafel 2. Datenausgabe

Numerateur	Ausgabe
31	$T_1$
32	$T_2$
.	.
30 + n	$T_n$
41	T
42	$n_M$
43	$d_M$
51	$d_{IS1}$
52	$D_{IS1}$
53	$d_{IS2}$
54	$D_{IS2}$
.	.
50 + (2n - 1)	$d_{ISn}$
50 + 2n	$D_{ISn}$

Winterinstandsetzungsplan einer Brigade. Dessen Anwendung gestattet folgende Varianten:

- Die gesetzten Termine sind Grundlage der Kontrolle, Abrechnung und Wettbewerbsführung zwischen den Kollektiven. Der Austausch dieser Unterlagen zwischen VEB KfL und Landwirtschaftsbetrieb (Pendelbogen) stellt die Grundlage für die kreisliche Instandhaltungsbilanz dar.
- Unter typabhängiger Beachtung von Dauer und Termin kann die Reihenfolge der Typen operativ verändert werden.
- Parallelbearbeitung mehrerer Typen bleibt möglich (Summierung von  $d_{ISn}$ ); z. B. kann witterungsabhängig auf der Freifläche die Instandsetzung des T 224 und parallel in der Werkstatt die Instandsetzung des B 200 erfolgen.
- Übersteigt der Einsatz der zusätzlichen Arbeitskräfte die Anzahl erforderlicher Arbeitstage, so verkürzt sich anteilig der Fertigstellungstermin.
- Der Brigadeleiter überwacht neben Arbeitsablauf und Materialbereitstellung die erforderliche Umsetzung der Arbeitskräfte bzw. Arbeitsaufträge zwischen den Arbeitsplätzen lt. vorliegender Bilanz.

## 5. Zusammenfassung

Entsprechend den Grundsätzen einheitlicher Instandsetzungsplanung im Kreis [1, 2, 5, 6] wird für jede notwendige Arbeitskraft arbeitsplatzbezogen die zeitliche Planung rechnergestützt vorgenommen. Diese Kapazitätsbilanz konkretisiert die Zusammenarbeit zwi-

schen VEB KfL und Landwirtschaftsbetrieb [1, 6] und führt bei einheitlicher Anwendung zu einer Steigerung der Arbeitsproduktivität und Senkung der Instandhaltungskosten. Diese arbeitsplatzbezogene Ablaufplanung ist für Instandhaltungsarbeiten planbaren Umfangs und gegebener Terminstellung in der Tier- und Pflanzenproduktion, Melioration, Forst, ACZ, KfL u. a. Betrieben anwendbar.

## Literatur

- [1] Lietz, B.: Die wachsende politische und ökonomische Verantwortung der Betriebe der Landtechnik als Stützpunkte der Arbeiterklasse auf dem Lande. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 2, S. 47-52.
- [2] Freudenberg, G.; Günther, S.: Instandhaltung der Landtechnik im Bezirk Dresden. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 12, S. 537-538.
- [3] Rahmentechnologien, Richtzeiten und Richtpreise für die Instandsetzung in den Werkstätten der VEB KfL, KAP, LPG und ZBE Pflanzenproduktion sowie ACZ. VVB Landtechnische Instandsetzung Berlin 1977.
- [4] Programmierbarer Kleinstrechner K 1002, Bedien- und Programmierhandbuch. VEB Robotron-Elektronik 1978.
- [5] Pohl, H.; Schneider, T.: Die Erhöhung der Qualität der Instandhaltungsplanung im Einzugsbereich eines VEB KfL. Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Diplomarbeit 1983.
- [6] Lauber, W.: Planung der landtechnischen Instandhaltung in einem Kreis des Bezirkes Dresden. TU Dresden, Sektion 16, Praktikumsarbeit 1984.