

Die Prognose der landtechnischen Instandsetzung beinhaltet die zunehmende Anwendung industriemäßiger Methoden und Verfahren und die wissenschaftliche Durchdringung dieses Hilfsprozesses der Landwirtschaft und Nahrungsgüterproduktion.

Wesentliche Voraussetzung dazu ist die wachsende Konzentration und Spezialisierung der Produktion in der Instandsetzung und die Verbesserung der Erzeugnisgruppenleitbetriebe und deren Ingenieurbüros.

1. Problemstellung

Inhalt und Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung von Anwendungsmöglichkeiten der Erkenntnisse und Methoden der Netzwerktechnik in der spezialisierten Fließinstandsetzung landtechnischer Objekte. Im besonderen ist zu überprüfen, inwieweit die technologische Vorbereitung in bezug auf die technologische Projektierung des Fließprozesses rationalisiert werden kann und welche Möglichkeiten die Netzwerkplanung bietet, die Kontinuität des Arbeitsablaufs zu erhöhen, Reserven im Arbeitszeitfond zu erkennen und auszuschöpfen, die Übersichtlichkeit, Kontrolle und Leitung des Arbeitsprozesses zu verbessern, das Systemdenken zu fördern, Störungen schneller zu erkennen und zu beheben und insgesamt somit zur Steigerung der Arbeitsproduktivität beizutragen. Einschränkung sei festgestellt, daß trotz Konsultation erfahrener Praktiker Zeit und objektive Möglichkeiten einer Ingenieurschule bisher nicht ausreichten, diese Problematik umfassend und lückenlos zu bearbeiten.

Zweifellos können damit aber Anregungen zu weiteren Untersuchungen gegeben werden.

2. Problemanalyse

2.1. Analyse der Methode

Auf die Theorie der Netzwerktechnik bräucht in diesem Artikel nicht eingegangen zu werden, da zum einen entsprechende Literatur in genügendem Maße vorliegt ([1] [2] [3] und

darin angegebene Quellen) und zum anderen zum Verständnis des nachfolgend Dargelegten die einfachsten Grundkenntnisse ausreichen.

Die Netzwerktechnik ermöglicht eine rationelle Arbeitsablauf- und Zeitplanung. Ihre Anwendung führt durch logische Analysen zu einem intensiven Arbeitsstudium mit dem Ziel, den Arbeitsablauf durch Darstellung der günstigsten Arbeitsfolge und der Beziehungen (Abhängigkeiten) der Teilprozesse zueinander optimal und kontrollfähig zu gestalten. Sie führt zum Erkennen und zur Verminderung unproduktiver Zeiten und somit zur Erarbeitung wissenschaftlich begründeter Technologien.

Sie ist dort vorteilhaft anwendbar, wo eine Vielzahl miteinander verflochtener Teilarbeitsgänge, die insgesamt schwer überschaubar sind, zeitlich zu koordinieren und aufeinander abzustimmen sind. Das ist dann der Fall, wenn zahlreiche Teilaufgaben (Aktivitäten) bezogen auf den Gesamtprozeß, parallel verlaufen und in der Art voneinander so abhängig sind, daß der Beginn bestimmter Aktivitäten die Beendigung vorangegangener bedingt. Dieser Zustand ist sowohl bei der Fertigung als auch bei der spezialisierten Instandsetzung landtechnischer Objekte gegeben.

2.2. Analyse der Anwendungsmöglichkeiten

Aus dem gegenwärtigen Stand läßt sich im Hinblick auf die Problemstellung mit Sicherheit folgern:

Die Netzwerktechnik ist bei der Vorbereitung der spezialisierten Instandsetzung mit voller Berechtigung anwendbar, d. h. bei der Beantwortung der Frage, was zu welchem Zeitpunkt und in welcher Zeitspanne, wie und durch wen vorbereitet, abgeschlossen und kontrolliert werden muß, damit die Instandsetzung termingemäß begonnen und störungsfrei ablaufen kann.

Vielseitige Einflußfaktoren der organisatorischen, technischen, technologischen und ökonomischen Vorbereitung, wie Spezialisierungskonzeption, Kapazitätsermittlung, Vertragsabschluß, Arbeitsablaufplanung, Kontrolltechnologie, Materialbereitstellung, Arbeitskräftebilanz, Betriebsmittelausstattung, Arbeitsplatzgestaltung, Aufwandshormative, Belegwesen, Nutzeffektermittlung usw., werden dadurch in ihren Verknüpfungen sichtbar und hinsichtlich des Endergebnisses beherrschbar. Derartige Untersuchungen wurden im LIW Oschersleben bei der Vorbereitung der spezialisierten Instandsetzung des Mähreschers E 512 bereits angestellt [4]. Auf dem Gebiet der Militärtechnik werden entsprechende Erfahrungen bekanntgegeben [5], wo mit Hilfe der Netzwerktechnik periodische Kontrollen an der Flugzeugtechnik technologisch projektiert wurden. Konkretes Ziel dieser Aufgabe war die Minimierung der Durchlaufzeit und des Arbeitskräfteaufwandes und die anschauliche Darstellung des Ablaufes für die Verbesserung der operativen Kontrolle mit dem Ergebnis, daß die Durchlaufzeit um 62,5 % und die erforderliche Arbeitszeit um 22,4 % gesenkt werden konnten. Die Anwendung der Netzwerktechnik bei der Projektierung des Durchlauffließverfahrens in der landtechnischen Instandsetzung ist bisher nicht bekannt geworden. Das mag seine Ursache darin haben, daß das Fließverfahren an sich bereits eine logische Folge der Arbeitsgänge bedingt, die Takte einen der Taktzeit oder einem ganzzahligen Vielfachen von ihr entsprechenden Arbeitsaufwand enthalten und wesentliche Schlupfzeiten ausgeschlossen werden müssen. Das bedeutet,

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

(Schluß von Seite 470)

Literatur

- [1] STROPPEL, T.: Das Razor-blade-Schar; Untersuchungen des Instituts für Landtechnik, Braunschweig-Völkenrode
- [2] RICHTER, J.: Wirtschaftliche Aufstellung von Feder- und Luft-hämmern zur Scharinstandsetzung. Deutsche Agrartechnik (1963) II. 3
- [3] RICHTER, J.: Scharbehandlung, Schar Typenauswahl und Scharaufarbeitung. Deutsche Agrartechnik (1963) II. 12
- [4] RICHTER, J.: Richtige Instandsetzung von Scharen. Landtechnisches Taschenbuch 1965
- [5] STROPPEL, T.: Über das Instandsetzen abgenutzter Pflugschare und deren Warmbehandlung. Grundlagen der Landtechnik (1961) II. 11
- [6] STROPPEL, T.: Die Werkstoffeigenschaften gehärteter Bodenbearbeitungswerkzeuge und deren qualitative Beurteilung. Grundlagen der Landtechnik (1964) II. 20
- [7] STROPPEL, T.: Einfluß der Härte auf den Verschleiß der Bodenbearbeitungswerkzeuge am Beispiel der Eggenzinken. Grundlagen der Landtechnik (1963) II. 17
- [8] STROPPEL, T.: Über die Güte, den Verschleiß und die Schneidform fabrikneuer Schare. Grundlagen der Landtechnik (1961) II. 13
A 6899

daß bei sorgfältiger technologischer Planung alle Aktivitäten (Arbeitsgänge) kritisch sind.

Die Methodik der Netzwerktechnik führt jedoch auch hierbei zum gründlichen Durchdenken des Arbeitsprozesses.

Die Festlegung der vom Instandsetzungsobjekt (Maschine, Baugruppe) und von den Instandsetzungsbedingungen (Arbeitskraft, Arbeitsplatz, Aufwand, Sicherheit) her möglichen Folge und Zuordnung der Teilarbeitsgänge führt zu einem Ausgangsschema, darstellbar als zeitbezogenes Netzwerk, für die Erarbeitung konkreter, die betrieblichen Bedingungen berücksichtigender Arbeitsabläufe.

Diese Darstellung des Netzwerks im Baugruppen-Zeit-Netz (Bild 1), ähnlich dem bekannten Balkendiagramm und leicht verständlich, kann im Arbeitsablaufplan der Betriebe beibehalten werden und erleichtert bzw. ermöglicht eine exakte Kontrolle des Ablaufs. Daraus wiederum lassen sich in gleicher Darstellungsart Arbeitspläne für die Bereiche „Gütekontrolle“, „Arbeitsvorbereitung“, „Meister für Organisation“ u. a. ableiten.

Schlußfolgerung: Trotz der Einschränkungen empfiehlt sich die Anwendung der Netzwerktechnik bei der Projektierung und Kontrolle der Fließarbeit.

3. Problemlösung

3.1. Ausgangsschema (Bild 1)

Der Gesamtvorgang „Instandsetzung“ bedingt die Grundarbeitsfolge Demontage — Instandsetzung — Montage. Als Beispiel der Erläuterung soll die spezialisierte Instandsetzung (Grundüberholung) des Mähreschers E 175 dienen.

Schritt 1:

Die Untergliederung in Arbeitsgänge (Aktivitäten) erfolgt zweckmäßigerweise entsprechend den Hauptbaugruppen der Maschine, um die Anzahl der Aktivitäten zu begrenzen und die Übersichtlichkeit zu wahren. Das wird sich allgemein aber danach richten, wie groß die Instandsetzungskapazität und damit die Taktzeit ist. Günstiger für die Bestimmung des

Taktinhalts (Koordinierung, Taktauslastung) ist eine Feinuntergliederung in Teilarbeitsgänge, extrem bis zum Handgriff und Griffelement, was keinen zusätzlichen Mehraufwand bedeutet, wenn man die Unterlagen gleichzeitig zur Erarbeitung von Arbeitsplanstammkarten, Arbeitsunterweisungen u. a. verwendet.

Hohe Instandsetzungsstückzahlen und kleine Taktzeiten erfordern auf alle Fälle eine feinere Untergliederung als im vorliegenden Beispiel, dabei sind Aufwand und Nutzen gegeneinander abzuwägen.

Ausgangspunkt dafür sind im allgemeinen bereits vorliegende Arbeitsablaufpläne oder technologische Unterlagen der Hersteller, wie Demontage- und Montageanleitungen, Montage- und Kontrolltechnologien im Fertigungsprozeß usw.

Im vorliegenden Beispiel wurden die Ereignisse nicht nummeriert, sie stellen jeweils Beginn und Beendigung des bezeichneten und nummerierten Arbeitsgangs dar.

Schritt 2:

Ermittlung des Effektivzeitaufwands für die einzelnen Aktivitäten nach den bekannten Methoden.

Schritt 3:

Darstellung der Arbeitsfolge im zeitbezogenen Netzwerk entsprechend den Bedingungen:

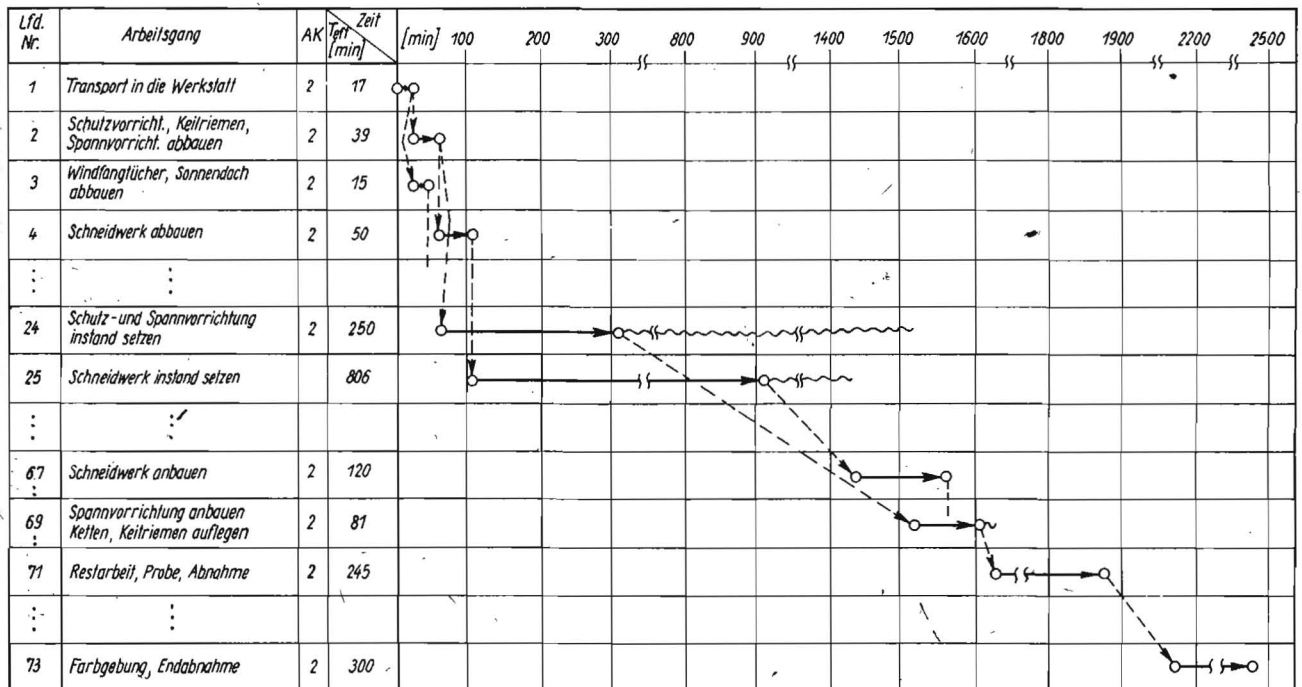
- Welche Arbeitsgänge müssen abgeschlossen sein, bevor der nächste beginnen kann?
- Welche Arbeitsgänge können parallel (gleichzeitig) zueinander ausgeführt werden?

Als Kriterien wirken dabei:

- Technisches Kriterium (konstruktiv, fertigungstechnisch und instandsetzungstechnisch bedingte Folge)
- Arbeitsschutzkriterium (gegenseitige Gefährdung bei parallel verlaufenden Arbeitsgängen)
- Arbeitsplatzkriterium (gegenseitige Behinderung bei parallel verlaufenden Arbeitsgängen, Möglichkeiten des Arbeitsplatzes, Raumbedarf)

Bild 1. Netzwerkdarstellung der möglichen Arbeitsfolge bei der Mährescherinstandsetzung (Auszug); AK möglicher Arbeitskräfteeinsatz im Arbeitsgang, T_{eff} effektiver Zeitaufwand, bei den

Arbeitsgängen 24 und 25 sind 5 bis 10% Zeitaufwand für Reinigung und Transport enthalten



- Aufwandskriterium (Arbeitsfolge nach geringstem Aufwand festlegen)
- Gütekriterium (Arbeitsfolge muß bestmögliche Qualität sichern)

Nach diesen Gesichtspunkten werden die Aktivitäten entsprechend ihrem Zeitverbrauch im Netzwerk eingezeichnet. Dabei bleibt zunächst unberücksichtigt, daß mehrere Arbeitskräfte den Arbeitsgang erledigen können. Das erfolgt erst bei der Festlegung der Arbeitstakte, um die konkrete Gestaltung des Taktsystems nicht von vornherein einzuschränken. Es empfiehlt sich aber, als Anhaltspunkt in das Netzwerk aufzunehmen, wieviel Arbeitskräfte entsprechend der möglichen Arbeitsteilung maximal am Arbeitsgang eingesetzt werden können (Spalte 3 im Bild 1), wobei die mögliche Arbeitsteilung einen relativ großen Spielraum läßt und von vielen Faktoren abhängt. Hier sollten schon die betrieblichen Bedingungen bekannt sein.

Nach der gleichen Methodik können Teilnetzwerke für Baugruppen (Instandsetzung von Schneidwerk, Motor, u. a.) aufgestellt werden. Aus Platzgründen machte sich die Fortlassung des dafür vorgesehenen Beispiels erforderlich.

Schritt 4:

Die Darstellung der möglichen zeitlichen Verschiebung von Arbeitsgängen (Schlupf) ohne Beeinflussung der vorangegangenen oder nachfolgenden Ereignistermine ist im vorliegenden Fall einfach und erfordert keine Berechnung. Der Schlupf wird durch die Darstellung im Zeitmaßstab sofort erkennbar, behält aber quantitativ nur solange Gültigkeit, wie die Erledigung der Arbeitsgänge durch eine Arbeitskraft aufrechterhalten wird. Wichtiger als die Größe der Schlupfzeit ist zunächst die qualitative Aussage, in welchem Bereich, der durch vorangegangene und nachfolgende Ereignisse begrenzt wird, eine Aktivität zeitlich verschoben werden kann.

3.2. Betriebliche Projektierung des Fließverfahrens

3.2.1. Technologische Grunddaten

Ihre Berechnung erfolgt in üblicher Art [6].

Bei einer jährlichen Instandsetzungsstückzahl von 280 Mähdreschern E 175 sowie 170 verfügbaren Arbeitstagen ergäbe sich ein täglicher Produktionsausstoß von 1,64 Maschinen. Bei einer täglichen Arbeitszeit von 8,75 h oder 525 min und einschichtigem Betrieb errechnet sich die Taktzeit T_a zu:

$$T_a = \frac{525}{1,64} = 320 \text{ min}$$

Bei einem effektiven Gesamtinstandsetzungsaufwand im Fließverfahren von 56 000 h ergibt sich die Anzahl der einzusetzenden Arbeitskräfte:

$$A = \frac{56\,000}{170 \cdot 8,75} \approx 38 \text{ Ak}$$

Entsprechend der räumlich bedingten Standplätze werden die unmittelbar aufeinanderfolgenden Takte (Haupttakte) festgelegt, so daß sich aus ihrer Anzahl (angenommen mit 7) die Durchlaufzeit T_D ermitteln läßt, wobei man Parallel- und Nebentakte außer acht lassen kann:

$$T_D = 7 \cdot 320 = 2240 \text{ min}$$

3.2.2. Methodik des weiteren Vorgehens

Mit der ermittelten Taktzeit geht man in das Ausgangsschema (Bild 1) und legt Inhalt und Umfang der einzelnen Takte fest.

Dabei sind die bekannten Grundsätze zu beachten:

- Die Gesamtzeit im Takt muß der Taktzeit oder einem ganzzahligen Vielfachen von ihr entsprechen. Dabei sollte die Taktauslastung im Bereich von 90 bis 105 %

liegen und in den Demontagetakten kleiner als 100 % sein [6].

- Der Gesamttakt sollte in sich relativ abgeschlossene Arbeitskomplexe enthalten (Baugruppen, Arbeitsart).
- Die notwendige Qualifikation der einzusetzenden Arbeitskräfte muß beachtet werden; die Anforderungen im Takt dürfen nicht zu stark voneinander abweichen.
- Die Bedingungen des Arbeitsplatzes entsprechend den Hauptarbeiten im Takt müssen den Arbeitsgang zulassen.

Damit gestattet das Ausgangsnetzwerk die schnelle Erarbeitung von Arbeitsablaufplänen für beliebige Ausgangsdaten, wie Kapazität, Taktzeit, Taktanzahl usw., wobei die notwendige Arbeitsfolge, Möglichkeiten der zeitlichen Verschiebung von Arbeitsgängen und ihr Einfluß auf die Folgeaktivitäten einfach erkannt und berücksichtigt werden können.

Parallel zur Taktbestimmung ergeben sich auch die Anzahl der eingesetzten Arbeitskräfte im Takt zu

$$A_{\text{Takt}} = \frac{\text{Gesamtzeit im Takt}}{T_a}$$

Sind Takteinheit und Anzahl der im Takt eingesetzten Arbeitskräfte geklärt, läßt sich die Arbeitsfolge für jede Arbeitskraft im Takt festlegen, d. h. ein konkretes Arbeitsbild für jeden Takt erarbeiten (Bild 2).

Dabei wird es im allgemeinen nochmals zu Verschiebungen von Arbeitsgängen kommen, die mit Hilfe des Ausgangsnetzwerkes vorgenommen und deren Zulässigkeit und Auswirkung daran übersehen werden kann.

Hierbei sind auch Entscheidungen über notwendige Verkürzungen von Arbeitsgängen zu treffen, um die Kontinuität des Fließprozesses zu sichern.

Nach Beendigung dieser technologischen Planung können alle weiteren technologischen Aufgaben in Angriff genommen werden, wie Betriebsmittelplanung, Materialbereitstellung, Kontrolltechnologie usw.

3.3. Leitung und Kontrolle des Produktionsablaufes

Der unterschiedliche Abnutzungsverlauf von Einzelteilen und Baugruppen gleicher Art, die z. T. subjektive Beurteilung und Abnutzung hinsichtlich der Schadensgrenzen [7] und die instandsetzungsbedingten Schwankungen des Arbeitsanfalls verlangen trotz sorgfältigster technologischer Planung ständige Entscheidungen und einen hohen operativen Aufwand zur Leitung, Organisation und Kontrolle der Produktion.

Der gegenwärtige Stand in den Instandsetzungsbetrieben ist dadurch gekennzeichnet, daß noch hohe Warte- und Stillstandszeiten durch Mängel in der operativen Leitung des Instandsetzungsprozesses entstehen. Sie können gesenkt werden, wenn insbesondere die mittleren technischen Leitungs-

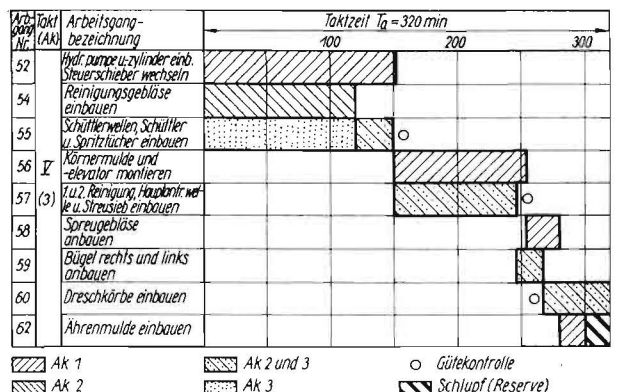


Bild 2. Arbeitsaufteilung im Takt (Beispiel)

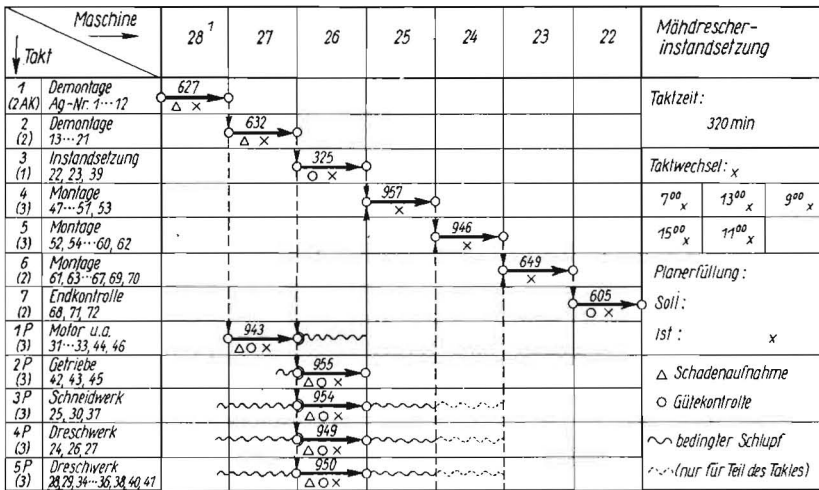


Bild 3

Informationstafel;

¹ als verschiebbare Einzeltafeln oder als mit Kreide beschreibbare Leiste zu gestalten, x Leuchtanzeige

ausfallende kleinste Zahl kann gleichzeitig die Ist-Planerfüllung (instandsetzungsbezogen) angeben.

In der ersten Spalte der Tafel sind u. a. die Nummern der Arbeitsgänge aus dem Ausgangsschema angegeben, die in diesem Takt auszuführen sind. Die Zahlen über den Pfeilen (Aktivitäten) geben den Gesamtarbeitsaufwand im Takt in Minuten an. Die Zeichen in den Takten geben an, wann und wo Schadensaufnahmen oder Gütekontrollen erforderlich sind. Die Taktzeit, Zeitangabe des nächsten Taktwechsels, Anzahl der eingesetzten Ak im Takt und der Stand der Planerfüllung sind wichtige Orientierungsdaten für die Produktion und ihre Leitung.

kräfte, wie Meister, Gütekontrollleur, Arbeitsvorbereiter u. a. einen ständigen Überblick über den Stand der Produktion in den einzelnen Takten besitzen und von den Arbeitsplätzen aus jederzeit schnell zu erreichen sind. Diesem Ziel kommt bereits die Netzwerkdarstellung entgegen, speziell soll aber dazu der Einsatz einer Informationsanlage vorgeschlagen werden (Bild 3). Diese Anlage sollte ihren Standort in der Produktionsleitung des Betriebes oder im Meisterbüro, der Reparaturannahme o. ä. haben, also in einem ständig besetzten Arbeitsraum angebracht werden, von dem aus eine ständige Übersicht über den Aufenthalt der produktionsleitenden Kräfte besteht.

Die Anlage (Bild 3) besteht aus:

- a) Anzeigetafel
- b) Signalgeber

a) Anzeigetafel

Auf ihr ist der Aufbau des Fließsystems und die Anordnung der einzelnen Takte zueinander dargestellt, bezogen auf das Beispiel der Mährescherinstandsetzung.

Die Haupttakte 1 bis 7 folgen kontinuierlich aufeinander und besitzen keine wesentliche Zeitreserve, wie es dem Charakter des Fließprozesses entspricht. In der Netzwerksprache ist dieser Weg kritisch, d. h. jede Zeitunter- oder -überschreitung gefährdet den Produktionsablauf und die Planerfüllung. Die Paralleltakte 1 P bis 5 P müssen an sich auch in der Taktzeit abgewickelt werden. Bedingt kann jedoch Schlupf auftreten oder eine Zeitverschiebung des Gesamttaktes in Kauf genommen werden (z. B. können P 3, 4, 5 auch parallel zum Takt 4 verlaufen).

Dieser Schlupf darf jedoch nur zeitweilig auftreten und muß durch organisatorische Maßnahmen, wie Einsatz zusätzlicher Ak, Verwendung von Reserve-Austauschbaugruppen, Zielprämien zur Aufhebung von Rückständen oder Hereinnahme von Maschinen mit geringem Arbeitsaufwand u. dgl. wieder ausgeglichen werden, um keine Auswirkungen auf die kontinuierliche Folge der Haupttakte zu gestatten.

Die Abhängigkeit zwischen Haupt- und Paralleltakten wird durch die unterbrochene Linie mit Pfeil dargestellt, die also gleichzeitig den Weg der Baugruppen vom Haupttakt (Demontage) zum Haupttakt (Montage) zeigen.

Bei der Darstellung der Scheinaktivitäten zwischen den Haupttakten (--->) wurde der Zeitverbrauch beim Taktwechsel nicht berücksichtigt.

In der Kopfreihe der Tafel werden die Maschinen (nach laufenden Nummern in Verbindung mit der Kommissionsnummer des Auftrages) angegeben, an denen im jeweiligen Takt gearbeitet wird. Bei Taktwechsel müssen die Nummern ebenfalls um einen Takt weiter gerückt werden. Die jeweils her-

ergänzungsmöglichkeit: In die freien Felder können Angaben der erreichten Qualitätsstufe oder der Platz im Wettbewerb zwischen den Arbeitsgruppen mit farbiger Kreide eingetragen werden.

b) Signalgeber

Signalgeber an den Arbeitsplätzen (Takten) stehen in Verbindung mit der Anzeigetafel. Licht- und Tonsignale, vom Arbeitsplatz über Schalter ausgelöst und in der Zentrale wahrnehmbar, zeigen an, daß am entsprechenden Arbeitsplatz Hilfe, Beratung, Kontrolle, Material bzw. allgemein die Klärung technischer, technologischer oder organisatorischer Fragen notwendig ist.

Signale können zum Beispiel folgendermaßen vereinbart werden:

Licht- und Tonsignale

1 X kurz: Meister

2 X kurz: Gütekontrollleur

3 X kurz: Materialversorgung

Bei Beendigung der Arbeit im Takt kommt von, dort ein Lichtdauersignal, d. h. das entsprechende Feld der Anzeigetafel leuchtet auf. Erst wenn die Felder aller Takte leuchten, kann der Taktwechsel durchgeführt werden (langes Tonsignal).

Die Produktionsleitung erhält dadurch folgende Informationen

- Felder leuchten vor Ablauf der Taktzeit auf —————> es muß Zusatzarbeit zugewiesen werden.
- Felder bleiben dunkel —————> sofortige Entscheidungen zur Gewährleistung des planmäßigen Taktwechsels erforderlich.

Damit sind Störungen im Produktionsablauf sofort zu erkennen und zu beheben. Das führt gleichzeitig zu rationellem Einsatz des leitenden technischen Personals und zu einer ständigen Übersicht über den Arbeitsablauf. Die Verminderung von Warte- und Stillstandszeiten erhöht die Produktivität und die Arbeitsfreude. Auch weniger eng mit der Produktion verbundene Betriebsangehörige können sich schnell orientieren. Ein Muster der Informationsanlage wurde in der Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen entwickelt und zur Schulleistungsschau vorgestellt.

4. Zusammenfassung

Die Anwendung der Methodik der Netzwerktechnik gestattet die wissenschaftliche Durchdringung des industriemäßigen Instandsetzungsprozesses. Die logische Analyse führt zu

einem optimalen Arbeitsablauf, kontinuierlicher Arbeitskräfteauslastung im Fließverfahren und zum Erkennen der Zusammenhänge im Gesamtsystem. Die davon abgeleitete Informationsanlage erleichtert eine gute Leistung und Kontrolle des Fließprozesses durch rechtzeitiges Erkennen und Verhindern von Störungen und sofortigen Ausgleich instandsetzungsbedingt unkontinuierlichen Arbeitsanfalls.

Gesamtergebnis ist die Steigerung der Arbeitsproduktivität in der technologischen Vorbereitung und in der Produktion.

Literatur

[1] PAPESCH, J.: Die Planung von Arbeitskämpfen mit Hilfe der Netzwerktechnik. Kooperation 1 (1967) II. 2, S. 18 bis 25

[2] PAPESCH, J.: Netzwerkplanung bei der Getreideernte. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) II. 4, S. 185 bis 187
 [3] WOLF, J.: Rationelle Planung von komplexen Arbeiten in der Landwirtschaft. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) II. 2, S. 67 bis 69
 [4] —: Netzwerk zur Vorbereitung der Instandsetzung der Mähdrösch E 512, LIW Oschersleben (unveröffentlicht)
 [5] SCHULZE, K.-H.: Anwendungsmöglichkeiten der Netzwerktechnik bei periodischen Kontrollen an der Flugzeugtechnik, Militärtechnik 7 (1967) II. 12, S. 558
 [6] EICHLER, CH. / O. RUDOLPH: Grundlagen der Instandhaltung von Landmaschinen und Traktoren. VEB Verlag Technik, Berlin 1966
 [7] TGL 80 - 22278 - Landtechnisches Instandhaltungswesen: Grundbegriffe

A 7341

Ing. J. WOLF

Zur Netzplantechnik in der Landwirtschaft

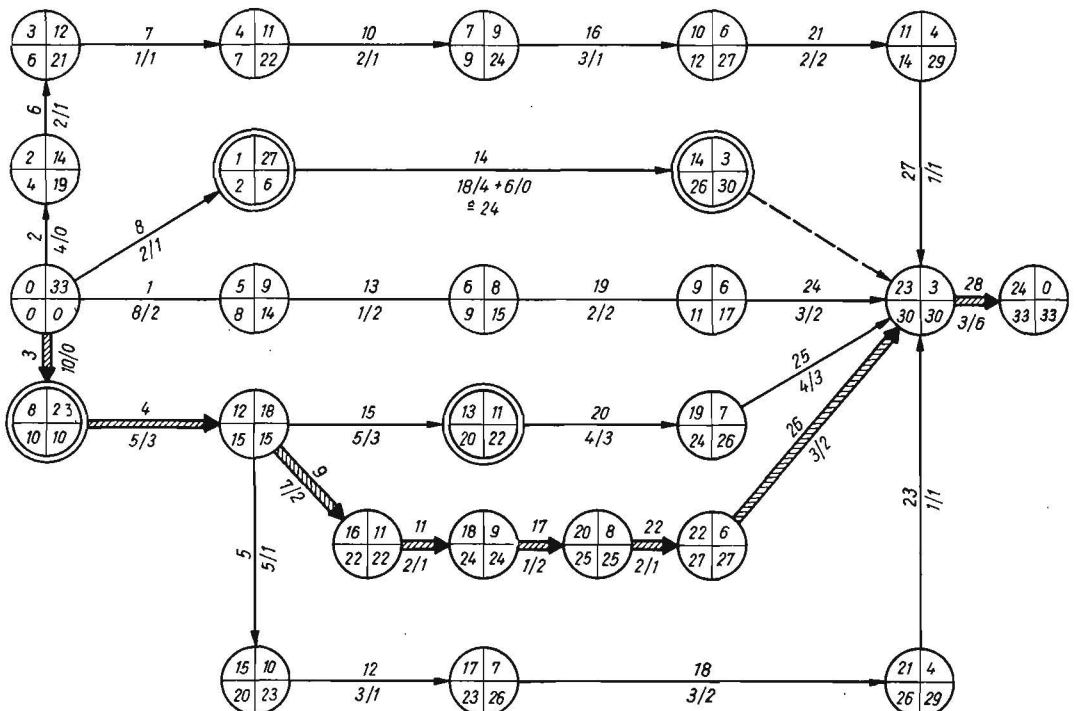
In ergänzender Fortsetzung zum Artikel „Rationelle Planung von komplexen Arbeiten in der Landwirtschaft“ (s. H. 2/1968, S. 67) werden neben Übungsbeispielen die Zeitermittlung nach PERT, Zwischen-Netzpläne und der kontinuierliche Arbeitskräfteinsatz je Tag behandelt.

Zeitermittlung nach PERT

Auch in der planlichen Festlegung der Aktivitätszeichen zwingt die Netzplanung zu exakter Analyse der Arbeitsprozesse. Die praktischen Erfahrungswerte des Fachexperten, des Betriebes und die gesellschaftlichen Normen koppelt man nach PERT (Programm Evaluation and Review Technique) zweckmäßig nach folgender bewährter Näherungsformel, die auf der Wahrscheinlichkeitsrechnung basiert:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Bild 1. Netzplan als Schulungsbeispiel, über dem Aktivitätspfeil steht die Aktivitätsnummer, darunter Tage/Ak, die Bedeutung der Zahlen im Ereigniskreis wurde in H. 2, S. 67 erläutert



Dabei bedeuten:

- t_e* zu erwartende Zeit, die nach der Errechnung praxisgemäß auf volle Tage auf- bzw. abzurunden ist und an den entsprechenden Netzpfeilen steht,
- a* optische Zeit (d. i. der kleinste Zeitaufwand unter günstigsten Bedingungen),
- m* realistische, wahrscheinlichste Zeit (normales Geschehen),
- b* pessimistische Zeit (Ablauf unter widrigen Umständen, die noch im Bereich des Normalablaufs liegen)

Von erzieherischem Wert ist die ständige, gedankliche Kombination dieser Definitionen mit den täglichen, praktischen Erfahrungen. Wer wirtschaftlich denkt, wird auch wirtschaftlich handeln. Grundzüge sozialistischer Rationalisierung sind berechnendes Vergleichen und Überlegen, das Fragen nach der Rentabilität.

Was sind Zwischen-Netzpläne?

Komplexaktivitäten werden im Hauptnetz durch benachbarte, doppeltumzogene Ereigniskreise begrenzt. Ihre detaillierte Darstellung erfolgt in gesonderten Netzdiagrammen.