

## Technologische Karten – die Grundlage der richtigen Produktionsorganisation\*)

### Die technologischen Karten – ein Teil des allgemeinen Plans der Vollmechanisierung

Gute wirtschaftliche Erfolge lassen sich durch die Festlegung einer bestimmten Technologie und das Aufstellen von Maschinensystemen nur dann erreichen, wenn alle Maschinen nicht nur innerhalb jedes Produktionszweiges sondern auch im Gesamtmaßstab des Betriebes aufeinander nach der Leistung, der Arbeitsbreite, dem Leistungsbedarf usw. abgestimmt sind. Denn nur dann können alle Arbeiten mit dem geringsten, gleichmäßig verteilten Arbeitsaufwand und den geringsten Kosten durchgeführt werden.

Daher kann man bei der Aufstellung einer technologischen Karte für irgendeine Kultur die Maschinen nicht auswählen, ohne gleichzeitig auf ihre weitere Verwendung im Laufe des ganzen Jahres einzugehen. Bei der Aufstellung einer technologischen Karte wählt man Maschine und Schlepper zunächst nur vorläufig, und zwar unter Berücksichtigung ihrer größten Zweckmäßigkeit für den vorliegenden Arbeitsprozeß. Nach der Aufstellung der Einsatzpläne für die Schlepper und die anderen Kraftquellen wird die für die vorliegende Arbeit günstigste Zusammenstellung von Schlepper und Arbeitsmaschine unter Berücksichtigung ihrer Verwendbarkeit bei anderen Arbeiten endgültig gewählt.

Vor der Aufstellung des Perspektivplans für die Vollmechanisierung und der technologischen Karten müssen die Bedingungen des Maschineneinsatzes, d. h. Bodenarten, Größe und Länge der Schläge, Steinbesatz, Bodenprofil, Struktur des Saatbettes usw. ermittelt werden. Danach wählt man die zweckmäßigsten technologischen Schemata für den Anbau und die Ernte der Kultur. Entsprechend diesen Schemata bestimmt man die zweckmäßigsten Schlepper und Maschinen, wobei man berücksichtigen muß, wie sie sich unter den vorhandenen Bedingungen für die vorgesehenen Arbeiten eignen. Danach stellt man die technologischen Karten für Anbau und Ernte der Kultur auf.

Im Anschluß daran bestimmt man für alle Kulturen des Betriebes den Arbeitsumfang und setzt den Arbeitsplan zusammen, der alle Energiequellen – Schlepper, Kraftfahrzeuge, selbstfahrende Arbeitsmaschinen, stationäre Motoren und Gespanne – erfassen muß. Danach entwickelt man den Gesamtplan der Ausnutzung aller Energiequellen. Die Arbeiten, die mit Schleppern ausgeführt werden sollen, schlüsselt man nach den Schleppertypen auf, für die man besondere Einsatzpläne aufstellt. Nach diesen Plänen bestimmt man die erforderliche Anzahl der Schlepper jeden Typs. Entsprechend dem Schleppereinsatzplan und dem allgemeinen Energieverbrauchsplan berichtigt und präzisiert man dann die technologischen Karten. Danach fertigt man eine Aufstellung aller erforderlichen Landmaschinen an.

Zum Schluß untersucht man die technischen und wirtschaftlichen Kennziffern des gesamten Maschinensystems, und zwar die Betriebs-

kosten und den Aufwand an menschlicher Arbeitskraft je ha bearbeiteter Fläche, aufgeteilt nach Kulturen und bezogen auf die Produktionseinheit, und bestimmt die Höhe der erforderlichen Investitionen und ihre Abschreibungsdauer. Nur wenn die Maschinensysteme und der Maschineneinsatz in dieser Weise detailliert ausgearbeitet werden, sind die technologischen Karten realisierbar und die aufgestellten Maschinensysteme von entsprechendem wirtschaftlichen Nutzen.

### Die Aufstellung der technologischen Karten

Die technologischen Karten müssen folgende Angaben enthalten: die Reihenfolge der Arbeiten, die zu verwendenden Schlepper und Arbeitsmaschinen sowie die wichtigsten wirtschaftlichen Kennziffern des gesamten Anbauprozesses der vorliegenden Kultur. Im Kolchos Gastello wurde eine Form der technologischen Karten gewählt, die es ermöglicht, vollständig und mit geringstem Zeitaufwand einen Perspektivplan der Arbeitsmechanisierung aufzustellen. Ein Muster dieser technologischen Karten stellt Tafel 1 dar. In Spalte 1 sind die Arbeiten nacheinander aufgezählt, d. h., es wird das technologische Schema des Anbaues der Kultur angegeben. Hierbei muß man die den örtlichen Verhältnissen des jeweiligen Betriebes angepaßte fortschrittlichste Technologie wählen, um hohe Erträge zu erzielen, die Arbeitsproduktivität zu steigern und die Betriebskosten zu senken. In den Spalten 2, 3, 4 und 5 sind der Umfang jeder Arbeit in ha, t, tkm und hm sowie die günstigsten agrotechnischen Termine angegeben. Den Arbeitsumfang gibt man in hm an, um ein einheitliches Maß für den Vergleich der veranschlagten Kennwerte des Schleppereinsatzes und des Mechanisierungsgrades mit den entsprechenden Werten der vergangenen Jahre zu haben.

In den Spalten 7 und 8 sind die gewählten Schlepper und Arbeitsmaschinen angegeben. Im Kolchos Gastello werden für die Mehrzahl der Arbeiten nicht eine, sondern zwei und sogar drei verschiedene Maschinen mit den entsprechenden Schleppern verwendet. Das ist bei der starken Unterschiedlichkeit der Felder nach Bodenart, Bodenprofil und Furchenlänge zweckmäßig. Außerdem ist es möglich, daß in einem Betriebe nicht genügend Maschinen des gleichen Typs vorhanden sind.

Die Spalten 10 und 11 bringen für jeden Arbeitsvorgang Kennziffern für jede Maschine in % sowie in ha bzw. t. Die Spalten 12, 13, 14 und 15 enthalten die in einer Stunde und an einem Tage zu erzielende Leistung sowie die erforderliche Anzahl der Maschinen. Die Leistungsnorm der Maschinen je Stunde Schichtzeit bestimmt man nach den technologischen Maschinentypenkarten unter Berücksichtigung der vorliegenden Einsatzbedingungen (insbesondere Größe der Felder) und der Betriebserfahrungen. Durch Multiplikation dieser Zahl mit der Anzahl der von der Maschine an einem Tage gearbeiteten Stunden erhält man die Tagesleistung der Maschine. Teilt man den auf den Maschinentyp je Tag fallenden

Tafel 1. Muster einer technologischen Karte<sup>1)</sup>

1	2	3	4	5	6		9		12	13	14	15	16	17		20	21
					7	8	10	11						18	19		
22				25													
23				26													
24				27													

<sup>1)</sup> Erläuterung zu Tafel 1:

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1 Arbeiten   | 9 Arbeitsumfang je Aggregat                | 20 Kosten einer Arbeitsstunde des Aggregats in Rbl.                                |
| 2 Arbeitsumfang (ha, t)                                | 10 in % der Gesamtarbeit                   | 21 direkte Kosten je ha in Rbl.  |
| 3 Koeffizient für die Umrechnung auf mittleres Pflügen | 11 in Arbeitseinheiten                     | 22 Schälens der Stoppel  |
| 4 Arbeitsumfang in ha mittleren Pflügens (hm)          | 12 Stundenleistung des Aggregats           | 23 Stallungstreuern  |
| 5 Arbeitstermine                                       | 13 Zahl der täglichen Arbeitsstunden       | 24 Pflügen des Herbstackers mit Unterpflügen des Dungs für die Frühjahrsbestellung |
| 6 Zusammensetzung des Aggregats                        | 14 Tagesleistung                           | 25 1. bis 25. Aug.; 21 Tage  |
| 7 Schlepper  | 15 Anzahl der erforderlichen Aggregate     | 26 6. bis 20. Aug.; 12 Tage  |
| 8 Landmaschine oder Gerät                              | 16 Arbeitsaufwand in AKh je Arbeitseinheit | 27 12. Sept. bis 1. Okt.; 16 Tage  |
|  | 17 Energiebedarf der Arbeit                |  |
|  | 18 Zughaken-PSh/ha                         |  |
|  | 19 PSch/ha                                 |  |

Arbeitsanteil durch die Tagesleistung einer Maschine, so erhält man die Anzahl der für die Erledigung der Arbeiten in den angegebenen Fristen erforderlichen Maschinen. In den Spalten 16, 20 und 21 findet man für jede Arbeit und jede Maschine den Arbeitsaufwand in AKh je ha oder je t, die Kosten je Mh und die direkten Produktionskosten je ha.

Der Arbeitsaufwand in AKh ist bei Teilung der Anzahl der für die Bedienung der Maschine nebst Schlepper erforderlichen Arbeiter durch die Stundenleistung der Maschine, die direkten Produktionskosten durch die Teilung der Kosten einer Stunde Arbeit der Maschine nebst Schlepper (Arbeitslohn, Kraftstoffkosten, Abschreibung, Instandsetzungs- und Pflegekosten) durch ihre Stundenleistung zu bestimmen. Die Kosten 1 Mh entnimmt man den technologischen Maschinentypenkarten oder berechnet sie<sup>1)</sup>. Diese Werte sind außerordentlich wichtig, denn sie kennzeichnen die Kosten des Arbeitsprozesses und die Wirtschaftlichkeit der gewählten Maschinen und Technologie bei der vorliegenden Arbeit. Die Erfahrung zeigt, daß es zweckmäßig ist, in den technologischen Karten auch den Energieaufwand für jeden Arbeitsprozeß anzugeben. Dann kann man den Aufwand an mechanischer Arbeit und die Zweckmäßigkeit der Wahl der Maschinen beurteilen und zur Bestimmung der erforderlichen Schlepperzahl und der Schlepperbelastung Schleppereinsatzpläne zeichnen. Zu diesem Zweck enthalten unsere technologischen Karten die Spalten 17 und 18, in denen der Energiebedarf der jeweiligen Arbeit angegeben ist. Diese Werte werden durch Teilung der Zughakenleistung bzw. der Effektivleistung des Schleppermotors durch die Maschinenleistung je h bestimmt. Mit dem in PSe/ha ausgedrückten Aufwand an mechanischer Leistung kann man die Wirtschaftlichkeit und Vollkommenheit des aus Schlepper und Arbeitsmaschine bestehenden Aggregats beurteilen. Um die Auswertung zu erleichtern, ist es zweckmäßig, die Gesamtziffern für den Aufwand an menschlicher Arbeitskraft und die direkten Betriebskosten je ha und dt der Produktion für jedes Stadium der vorgesehenen Arbeiten (Saatbereitung, Aussaat, Pflege, Ernte usw.) gesondert anzugeben.

### Die Auswahl der Schlepper und Maschinen

Bei der Aufstellung der technologischen Karten und des Perspektivplans der Mechanisierung ist es wichtig, solche Maschinen und Schlepper auszuwählen, mit denen bei geringstem Aufwand an menschlicher Arbeit und an Produktionsmitteln gearbeitet werden kann.

<sup>1)</sup> Siehe folgenden Beitrag sowie S. 359.

B. SSEREDENKO und L. PRISTAPTSCHUK

## Das Anlegen der technologischen Karten\*)

Beim Anlegen der technologischen Karten ist es wichtig, den wirtschaftlichen Nutzen abzuschätzen, der sich durch die Änderung der Technologie der Produktion und der Maschinensysteme ergibt. Der Aufwand an menschlicher Arbeit und die direkten Betriebskosten hängen in vielem von der Produktionsleistung der Maschinen und Schlepper ab. Daher muß man vor dem Einrichten der technologischen Karten die Leistungsnormen des Betriebes festsetzen. Den Arbeitsaufwand ermittelt man nach der Formel

$$A = \frac{Z}{M} \left[ \frac{AKh}{ha} \right]$$

Hierin sind:

A Arbeitsaufwand je ha bearbeiteter Fläche in AKh,  
Z Zahl der das Aggregat bedienenden Arbeiter,  
M Stundenleistung (Leistungsnorm) des Aggregats in ha.

Ähnlich bestimmt man den Arbeitsaufwand je dt des Ertrages oder eine andere Einheit. Da die Stundenleistung der Maschine von der Schlepperleistung abhängt, läßt sich auf folgende Weise eine Beziehung zwischen dem Arbeitsaufwand und der Schlepperleistung entwickeln:

Es ist

$$M = 0,1 \cdot B \cdot v \cdot C_1$$

\*) Gekürzte Übersetzung aus „Technik in der Landwirtschaft“, Moskau (1960), H. 9; Übersetzer: W. BALKIN.

Dazu ist es nötig, die Einsatztauglichkeit der Maschinen und Schlepper (Erfüllung der agrotechnischen Forderungen, Leistung, Kosten der Arbeit u. a.) unter Berücksichtigung der naturabhängigen Arbeitsbedingungen (Bodenart, Form und Größe der Schläge, Steinbesatz, Bodenprofil usw.) zu beurteilen.

Vor der Aufstellung der technologischen Anbauarten muß man die zweckmäßigsten Schleppertypen aussuchen, weil die Schlepper ein universell einsetzbarer Energieträger sind und man deshalb alle Kulturen, die angebaut werden sollen, berücksichtigen muß. Geht man nur von einer einzigen Kultur aus, dann müßte der Betrieb Schlepper der verschiedensten Arten anschaffen. Das wird die optimale Ausnutzung des Maschinenparks erschweren und die Arbeitskosten erhöhen.

Die Zweckmäßigkeit der Zusammensetzung eines Maschinenparks hängt nicht nur von der Wahl der Maschinentypen, sondern auch von ihrem richtigen Zahlenverhältnis ab. Daher muß bei der Aufstellung des Mechanisierungsplans die erforderliche Anzahl der Schlepper jeden Typs bestimmt werden. Zu diesem Zweck stellt man nach der Wahl der Maschinentypen und Aufstellung der technologischen Anbauarten einen Plan aller Arbeiten des Betriebes zusammen. Die Arbeiten schlüsselt man nach den Arten der Energiequellen (Schlepper, Kraftwagen, Geräte- und Maschinenträger, stationäre Motoren, Gespanne) auf. Um alle diese Arbeitsmittel gleichmäßig und zweckmäßig einzusetzen, entwickelt man einen Plan der Energiequellenausnutzung. Auf der Grundlage dieses Plans korrigiert man, falls erforderlich, die anfängliche Aufschlüsselung der Arbeiten auf die Energiequellen.

Jede der vom Schlepperpark zu leistenden Arbeiten verteilt man auf die ausgewählten Schleppertypen entsprechend ihrer Eignung. Dazu werden Schleppereinsatzpläne aufgestellt, um die tatsächlich erforderliche Anzahl der Schlepper jeden Typs und ihre Auslastung zu bestimmen. Dabei überarbeitet man noch einmal die Arbeitsverteilung und die technologischen Karten, um eine optimale Ausnutzung der Maschinen zu gewährleisten. Auf der Grundlage der in den technologischen Anbauarten enthaltenen Verteilung der verschiedenen Arbeiten auf die Schleppertypen, der Zusammensetzung von Schleppern und Maschinen und ihrer Produktivität stellt man dann den Schlepper- und Landmaschinenpark zusammen.

Die technologischen Karten und die Maschinensysteme dürfen nicht als etwas Unveränderliches angesehen werden. In dem Maße, wie sich Landmaschinen, Schlepper und Agrotechnik entwickeln, müssen sie weiter überarbeitet und verbessert werden. AU 4272

und

$$M = \frac{27 \cdot N \cdot C_2}{W}$$

Hierin sind:

B Arbeitsbreite der Maschine oder des Geräts in m  
v die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Aggregats in km/h  
N die Schlepper-Zugleistung in PS  
W der Zugwiderstand des Gerätes oder der Maschine je m Arbeitsbreite  
C<sub>1</sub> ein zeitlicher Korrekturwert (die Zeitausnutzungszahl)  
C<sub>2</sub> ein Korrekturwert für die Ausnutzung der Leistung, der Arbeitsbreite und der Zeit.

Folglich ist

$$A = \frac{Z \cdot W}{27 \cdot N \cdot C_2}$$

Aus dieser Gleichung folgt, daß die Verwendung von Anbaugeräten und starken Schleppern sowie die Erhöhung der Fortbewegungsgeschwindigkeit eine große Ersparnis an menschlicher Arbeit ergeben. Bei der Wahl der Schlepper und Maschinen muß man auch den Aufwand an Betriebsmitteln je Einheit der Arbeit oder des Ertrages berücksichtigen.

Die direkten Kosten für Anbau und Ernte der einzelnen Kulturen muß man für jede Arbeit unter Berücksichtigung der örtlichen naturgegebenen und klimatischen Verhältnisse, der festgesetzten Leistungsnormen und Tarife und der tatsächlichen jährlichen Ausnutzung des Maschinen- und Schlepperparks errechnen. Beim Fehlen