

Im Rahmen verschiedener der Ingenieurschule Nordhausen gestellten Aufträge mußten wir feststellen, daß jeweils nur Detailfragen gelöst wurden und eine Behandlung der verschiedenen Planungs- und Bilanzierungsaufgaben im Komplex mit den benutzten Methoden nicht möglich ist.

Wir stellten uns deshalb die Aufgabe, eine Methode zu entwickeln, die es ermöglicht, alle wesentlichen Kennzahlen für die Mechanisierung, wie Anzahl der benötigten Traktoren, Landmaschinen, Arbeitskräfte, tierischen Zugkräfte, Anhänger, Einsatztage, Arbeitskraftstunden, Schlepperstunden, Pferdstunden, im Zusammenhang zu ermitteln. Die Methode sollte gleichzeitig folgende Bedingungen erfüllen:

1. möglichst wenig verschiedene Formulare;
2. möglichst einfach in der Ausarbeitung;
3. in der Methode einheitlich zur Bedarfsplanung als auch zur Einsatzplanung;
4. die Unterlagen sollen die verschiedenen örtlichen Bedingungen berücksichtigen;
5. die Planungsunterlage soll die Grundlage für den zweckmäßigsten Einsatz der Technik sein, d. h. daß
  - a) eine Trennung nach I. und II. Schicht notwendig ist,
  - b) der Mechanisierungsvorgang im Komplex zu planen ist,
  - c) eine Abstimmung der Zugkräfte möglich ist, wenn mehrere Maschinensysteme zu gleicher Zeit eingesetzt werden, z. B. Getreide-Futtermahd-Herbstbestellung, Mais-Kartoffeln-Herbstbestellung, Zuckerrüben-Kartoffeln-Herbstbestellung.

Nachdem die uns bekannten und bereits veröffentlichten Methoden auf obige Bedingungen überprüft wurden, mußten wir feststellen, daß keine dieser Methoden alle Forderungen erfüllt. Deshalb wurden bereits bekannte Methoden, die in wesentlichen auf dem Prinzip der technologischen Karten aufbauen, nach unseren Vorstellungen ergänzt und praktisch erprobt. Man entwickelte für die LPG Weißensee (Typ III) folgende Pläne:

Graphische Arbeitsaufrisse über Arbeitsanfall in ha mit Terminangabe (3 Pläne DIN A 2)

Einsatzpläne für jede Dekade, II. Halbjahr (15 Pläne DIN A 1)

Einsatz- und Terminpläne II. Halbjahr (1 Plan DIN A 0)

Plan zur Traktorenbestimmung (1 Plan DIN A 3)

Die Pläne wurden zwar vom LPG-Vorstand begrüßt, sie sind nach unserer Auffassung jedoch noch zu aufwendig, zu kompliziert für die Praxis und nur für ein Jahr verwendbar.

Anschließend wurden im MTS-Bereich Holbach mehrere Brigaden untersucht, wobei man folgende Pläne verwendete:

Graphische Arbeitsaufrisse über Arbeitsanfall in ha mit Terminangabe (3 Pläne DIN A 2)

Zusammenstellung der Maschinensysteme (4 Pläne DIN A 2)

Einsatz- und Terminpläne II. Halbjahr (1 Plan DIN A 0)

Plan zur Traktorenbestimmung (1 Plan DIN A 3).

Diese Methode war zwar weniger aufwendig, wies aber immer noch die bereits erwähnten Mängel auf. Besonders waren zur Bestimmung des Dekadenbedarfs umfangreiche Hilfsrechnungen notwendig.

Bei der weiteren Ausarbeitung ließen wir uns von dem Gedanken leiten, jedes Maschinensystem für sich auf einen Bogen zu erfassen. Diese Methode hat den Vorteil, daß alle bereits vollmechanisierten Maschinensysteme ins nächste Jahr ohne Änderung und zusätzliche Planungsarbeit übernommen werden können.

Dadurch besteht die jährliche Planungsarbeit lediglich in Ergänzungen bereits ausgearbeiteter Unterlagen. Es wurden jeweils die Arbeitsaufrisse und die Maschinensystem-Zusammenstellungen zu einem Bogen vereinigt (Tafel 1a und 1b). Zur Ermittlung des Dekadenbedarfs wurde der Bogen mit einer Aufgliederung der wichtigsten Kennzahlen versehen. Damit ist eine vollständige Übersicht über jedes Maschinensystem gegeben. Im allgemeinen sind 10 Formulare für das II. Halbjahr erforderlich, beim Anbau von Sonderkulturen entsprechend mehr.

Da verschiedene Maschinensysteme zeitlich zusammenfallen, ist eine Abstimmung besonders der Zugkräfte erforderlich. Diese Abstimmung erfolgt durch die Aufteilung der Schlepperstunden auf jeden einzelnen Schlepper, wobei noch getrennt wird nach

Feldarbeit und Transport sowie in  
I. Schicht und II. Schicht.

Alle Angaben erfolgen jeweils für eine Dekade. Durch farbige Kennzeichnung oder Signatur kann verdeutlicht werden, in welchen Maschinensystemen jeder Traktor eingesetzt ist.

Bei der Aufteilung der Schlepperstunden wird es nicht zu umgehen sein, daß die Maschinensystem-Zusammenstellung unter Umständen mehrmals geändert werden muß, um den günstigsten Traktoreinsatz zu ermitteln. Diese Abstimmung bereitet bei der Ausarbeitung offensichtlich auch die größten Schwierigkeiten. Um den Vorstand der LPG und vor allem den Mitgliedern einen Überblick über den Maschineneinsatz eines halben Jahres auf einem Formular zu ermöglichen, werden alle wichtigen Angaben, wie Arbeitskraftstunden, erforderliche Arbeitskräfte, Aufstellung der Maschinensysteme und eine Terminkontrolle der zu erledigenden Arbeiten in ha zu einem Einsatz- und Terminplan zusammengefaßt.

Auf dieser Grundlage wurden bisher Unterlagen für den Konsultationspunkt LPG Auleben (Typ III), und für eine typische Gemeinde im Kreis Nordhausen erarbeitet. An diesen Beispielen erproben wir gleichzeitig die Methode. Die Unterlagen wurden dabei zum Teil nach vorhandener Technik als Einsatzpläne, aber auch als Bedarfspläne für Vollmechanisierungsbeispiele erarbeitet. Im Zusammenhang mit diesen Ausarbeitungen lassen sich gleichzeitig verschiedenartige Betrachtungen anstellen, z. B.:

Wie können durch andere Technologien mit den vorhandenen Maschinen und Arbeitskräften Arbeitsspitzen beseitigt werden?

Welcher Arbeitskräfte- und Zugkraftbedarf ist bei Vollmechanisierung notwendig?

Welche Lücken sind bei der Zusammenstellung von Maschinensystemen vorhanden?

Wie hoch ist der Anteil der Frauen bei Vollmechanisierung der Landwirtschaft?

Wie steigt der Bedarf an technisch ausgebildeten Arbeitskräften?

Die Ausarbeitungen wurden an der Schule diskutiert und es ist vorgesehen, das Material im Rahmen der Ingenieurusbildung zu verwenden. Wir konnten bei unseren Untersuchungen feststellen, daß die Technik nicht immer ökonomisch richtig verteilt wurde.

Es ist deshalb von großer Bedeutung, daß der Ingenieur für Landtechnik eine Methode beherrscht, die ihm die zum richtigen Einsatz und zur Planung der Technik notwendigen Erkenntnisse gibt. Nachdem die Praxis bestätigte, daß mit dieser Methode eine Lücke in den bisher vorhandenen Planungsunterlagen geschlossen werden kann, ist beabsichtigt, in jedem MTS-Bereich des Bezirkes ein bis zwei Mechanisierungsbeispiele unter unserer Anleitung zu erarbeiten; dieses Material soll dann nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet werden.

\* Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen (Direktor: Ing. W. SIMON).

Kreis: Nordhausen	Maschinensystem-Zusammenstellung für Futtermahd (Heubergung)										Jahr 1962								
	LPG:		Zugkraft		Anzahl Anhäng. Gerät		Arbeitsgerät		Arbeitsumfang I. Schicht		Arbeitskräfte I. Schicht		Arbeitsaufwand						
	Art der Arbeit	Anzahl Traktor	Sonstige Pferde	Typ	Anzahl Traktor	Sonstige Gerät	Typ	Arbeitsbreite (absolut) [m]	Norm ein-zeln	Schichten er-mög-lich	Traktor	Bedie-nung	Sonstige m w	Gesamt Ph	A.Kh I II	I II	I II	je ha A.Kh Ph Sh	
Luzernemähd Luzerne mähen und zetteln	1		RS 09	1	1	Anbaumähbalken E 143	1,5	20	4,0	4	1			40		40		2,0	2,0
	1		RS 14/30	1	1	Sternreihwender SOP 300	2,9	20	9,0	4,4	1			44		44		2,2	2,2
Halbheu schwaden Halbheu laden, abfahren und abladen	1		RS 14/30	1	1	Schleppermotor E 068	1,5	20	8,0	2,5	1			25		25		4,3	4,3
	2		RS 14/30	2	4	Anhängler mit Aufbau Fördergebläse FG 25	2,5	20	2,5	2,5	2	2		100		100		3,0	3,0
Wiesen mähen und zetteln	2		RS 09	2	2	Anbaumähbalken E 143	1,5	90	3,5	10,5	8,5	3		255		255		2,8	2,8
	1		RS 14	1	1	Anbauzeitler E 251	2,9	270	9,0	27,0	10,0	3		300		300		3,3	3,3
Heu wenden 2 x	1		RS 14	1	1	Räum- u. Sammelpr. T 52	5,0	90	9,0	9,0	10,0	1		300		300		3,3	3,3
	3		RS 14	3	3	Anhängler Höhenförderer	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	1		100		100		1,1	1,1
Heu schwaden 1 x Heu pressen Heu abfahren Heu abladen	1		RS 01/40	1	1									100		100		1,1	1,1
	1		RS 04/30	1	1									100		100		1,1	1,1

Tagsleistung  
! Gleiche Spalten sind in dem Originalplan für die II. Schicht vorgesehen, sie wurden hier aus Raumgründen weggelassen, da sie bei diesem Maschinensystem keine Angaben enthalten.

Bei der Ausarbeitung der Mechanisierungsbeispiele, besonders bei der Zusammenstellung der Maschinensysteme, wurde aus der Literatur umfangreiches Material zusammengetragen. Auf Grund der Tatsache, daß kaum zwei Betriebe in den bestimmenden Faktoren, wie Anbauverhältnisse, Boden, Klima, Gelände, Betriebsgröße, Zugkraft- und Arbeitskräftebesatz, Maschinenausstattung, Verkehrslage usw., übereinstimmen, mußte für jedes Beispiel die vielfältige Literatur einschließlich Bedienungsanleitungen, Prospekten, Prüfberichten zur Ausarbeitung der Maschinensysteme herangezogen werden. Wir haben uns deshalb, vorerst zur eigenen Verwendung, die wichtigsten Kennzahlen zu einer Kartei zusammengestellt. Die Karteiform wurde gewählt, da sie sich leicht ergänzen läßt. Die Kartei ist nach einem bestimmten System gegliedert und enthält

Karten für Maschinenarbeit (Tafel 2)

Karten für Handarbeit

Karten für Transporte.

Mit Hilfe dieser Kartei ist es uns möglich, jedes beliebige Maschinensystem schnell zusammenzustellen. Kritisch ist hierzu zu sagen, daß das Prospektmaterial und auch die Bedienungsanleitungen, die der Praxis in erster Linie zur Verfügung stehen, sehr wenig ökonomische, oftmals überhaupt keine Kennzahlen enthalten.

Die Planungsunterlagen sind eine gute Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen verschiedener Art. Einige der Zusammenhänge, die mit Hilfe dieser Ausarbeitungen untersucht werden können, seien kurz erwähnt:

In welchem Umfang werden Arbeitskräfte und Gespanne bei Traktorenzugang eingespart?

In welchem Umfang werden Arbeitskraftstunden und Pferdestunden bei Erhöhung der Schlepperstunden eingespart (verschiedene Mechanisierungsstufen)?

In welchem Verhältnis steht der Aufwand an Arbeitskraftstunden und Schlepperstunden für Feldarbeit und für Transporte?

In welchem Umfang ist die Schichtarbeit bei verschiedenen Mechanisierungsstufen möglich und wieviel Traktoren können durch Schichtarbeit eingespart werden?

In welchem Verhältnis sind männliche und weibliche Arbeitskräfte notwendig?

Können bei Einhaltung der Termine die Arbeitsspitzen mit den vorhandenen Arbeitskräften bewältigt werden?

Welcher Pferdebesatz ist erforderlich?

Welche Auswirkung hat die Mechanisierung auf die Rentabilität des Betriebes?

Aus den Unterlagen lassen sich eine ganze Reihe Planungskennziffern sofort ermitteln: wie

PS je 100 ha,  
Arbeitskräfte je 100 ha,  
Pferde je 100 ha,  
Arbeitskraftstunden je 1 ha,  
Schlepperstunden je 1 ha,  
Schlepperstunden je Traktor,  
Arbeitskraftstunden je Arbeitskraft  
Pferdestunden je Pferd u. a.

In den wissenschaftlichen Einrichtungen müßten dann etwa folgende Fragen bearbeitet werden:

Ausarbeitung von Mustertechnologien für einzelne Produktionsgebiete;

Überprüfung der geplanten Maschinensysteme auf Zweckmäßigkeit;

technische, organisatorische und agrotechnische Möglichkeiten zur Einsparung von Arbeitskraftstunden und Schlepperstunden, besonders durch Untersuchungen der Arbeitsspitzen;

Probleme der Technologien am Hang;

mögliche Arbeitsstunden in jeder Dekade unter Berücksichtigung von Arbeitsart, Boden, Gelände und Klima; mögliche Schichten für jedes Maschinensystem;

Auswirkungen außergewöhnlicher Witterungsbedingungen auf den Traktoren- und Arbeitskräftebedarf.

Damit könnte die Planungsmethode wissenschaftlich untermauert und der Praxis geholfen werden.

Die Methode soll gleichzeitig eine Einsparung von Verwaltungsarbeit, besonders von Planungsarbeit mit sich bringen. Die wesentlichen Unterlagen für den MTS-Plan, den Brigadeplan bzw. Planteil Technik des LPG-Plans lassen sich aus den Unterlagen unmittelbar entnehmen:

Leistung nach Arbeitsarten

Arbeitsanfall

Tafel 1b. Auszug aus der Maschinensystem-Zusammenstellung für die Monate August und September

		August						September					
		5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
ha/Tag Tagesleistung	9												
	8												
	7												
	6												
	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
		Schicht	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
Traktoren gesamt				5				8				8	
davon 15 PS				1				2				2	
„ 30 PS				4				5				5	
„ 40 PS				—				1				1	
„ 60 PS				—				—				—	
Pferde													
Arbeitskräfte				7				17				17	
gesamt				5				8				8	
davon Traktoristen				2				4				4	
„ männlich				—				5				5	
„ weiblich				4				3				3	
Anhänger Traktor													
Gespann													
AKh				209				827				828	
Ph				—				—				—	
Sh				159				377				378	

Tafel 2. Beispiel einer Karteikarte für Maschinenarbeit

Arbeitsart		Maschine (Benennung)				Typen-Nr.	Kenn-Nr.	
Gras mähen		Anbaumähbalken				E 092	5.11.1	
Weitere mögliche Arbeitsarten	Mais mähen	Hersteller		Anbaugerät		Not- wendige Zusatz- geräte	Kopplungs- möglich- keiten	
	Getreide mähen	VEB Fortschritt		0,6 [ha/h]				
	Erbsen mähen	Maschinen- leistung:						
Folgearbeiten	Gemenge mähen	Arbeits- breite		technisch		Verwend- bare Traktoren	Bedie- nung	
	Gras zetzen	5.12	1,5 [m]		Leistung [PS]			
	Heu wenden	5.13	1,5 [m]					
Heu schwaden	5.14	Einsatzgrenze für Hangarbeit		Neigung Steigung				
Traktor	1	2		3				
Gang	1,5	1,4	1,5	1,1	1,3	1,4		
[km/h]	5,2	5,7	6,0	5,5	4,4	5,8		
Leistung [ha/Schicht] Auslastung [%]	400	7,8	8,5	6,9	9,0	8,3	6,6	8,7
	90	7,0	7,7	6,2	8,1	7,4	5,9	7,8
	80	6,3	6,8	5,5	7,2	6,6	5,3	6,9
	70	5,5	6,0	4,8	6,3	5,8	4,6	6,1
	60	4,7	5,1	4,2	5,4	5,0	4,0	5,2
	50	3,9	4,3	3,5	4,5	4,1	3,3	4,4
	40	3,1	3,4	2,7	3,6	3,3	2,6	3,5
	30	2,3	2,6	2,0	2,7	2,5	2,0	2,6
	20	1,5	1,7	1,4	1,8	1,7	1,3	1,7
	Arbeitskräfte	m	w		w		w	
	1	1		1		1		
		Traktor		Sonstige		Gesamt		
		1		1		1		

Mechanisierungsgrad  
Arbeitskräftebedarf  
Auslastung der Maschinen  
Investitionsplan u. a.

Die Unterlagen ermöglichen exaktere Ermittlungen als es bisher möglich war. Sie gestatten die Aufstellung von konkreten Pflege- und Wartungsplänen und die Erarbeitung persönlicher Konten und bildet somit gleichfalls eine exakte Grundlage zur Ausarbeitung von Wettbewerbsbedingungen.

In den bisherigen Auswertungen wurde nicht auf alle Probleme eingegangen. Wir verweisen hierbei auf die Veröffentlichungen im Heft 8/1961, wo sowjetische Autoren ausführlich die Arbeit mit technologischen Karten beschreiben und zu der ganzen Problematik Stellung nehmen. Wir möchten diese Ausführungen vollinhaltlich unterstreichen. Nach unserer Ansicht ergibt sich folgende Aufgabenstellung, die durch das Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft gelöst werden mußte:

1. Das Ministerium LEF bestimmt entsprechende Institutionen mit der Ausarbeitung einer Kartei als allgemein verwendbare Unterlage zur Zusammenstellung von Maschinensystemen. Gemäß den Ausführungen von Apel, ILT Leipzig, sind entsprechende Bestrebungen seitens der VVB Landmaschinen bereits vorhanden („Deutsche Agrartechnik“ Heft 8/1961).

2. Eine Arbeitsgemeinschaft überprüft alle vorhandenen Unterlagen auf ihre Verwendbarkeit und legt die endgültige Methode fest, die dann für alle verbindlich erklärt wird.
3. Das Ministerium LEF veranlaßt den Druck der hierfür notwendigen Formulare.
4. Das Ministerium LEF veranlaßt die Erarbeitung des entsprechenden Schulungsmaterials und die Durchführung von Schulungen über die Räte der Bezirke.
5. Eine Arbeitsgemeinschaft überprüft, inwieweit sich durch die Mechanisierungspläne andere Planungsarbeit vereinfachen läßt.
6. Das Ministerium LEF oder die DAL erteilt nach einem Plan Aufträge an in Frage kommende Institutionen, die sich mit den bereits erwähnten oder anderen Fragen befassen sollen.
7. Das Schulungsmaterial ist in den Lehrplan der Fach- und Hochschulen verbindlich aufzunehmen.
8. Die Methodik ist auf die Probleme der Innenmechanisierung zu erweitern.

Durch diese Maßnahme würde es möglich, die komplizierte Mechanisierungsfrage besser zu lösen und der Praxis unmittelbare Hilfe zu gewähren.