

Aufbau eines Informationssystems zur Analyse der Mechanisierung

Dipl.-Landw. P. Otto, KDT/Dipl.-Ing. E. Haase/Dipl.-Landw. C.-D. Ernemann
 Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR
 Dipl.-Ing.-Ök. W. Arndt, Institut für Landwirtschaftliche Information und Dokumentation der AdL der DDR

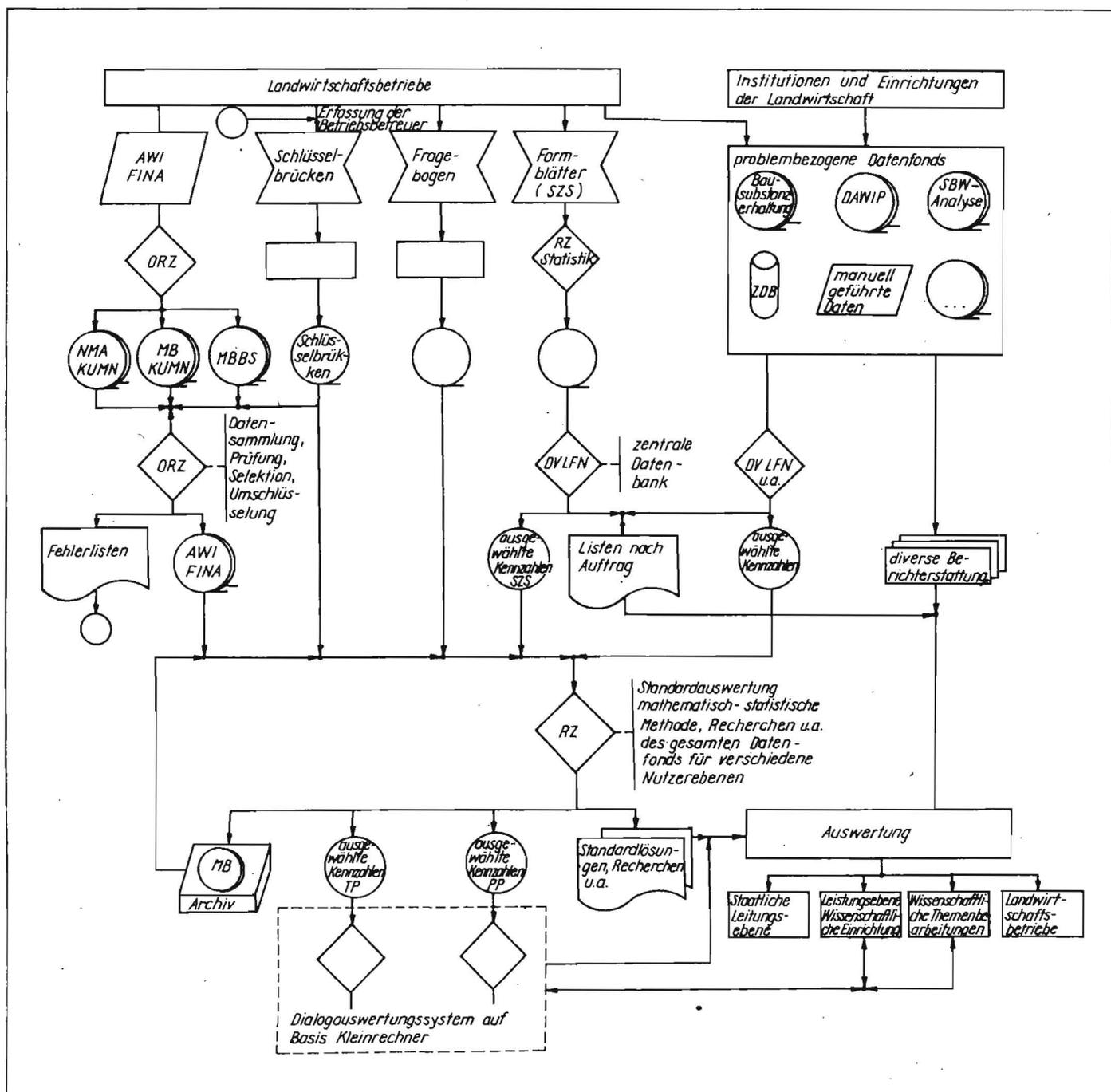
1. Problemstellung

Die intensiv erweiterte Reproduktion in der Landwirtschaft verlangt auch zwingend, die vorhandenen landtechnischen Arbeitsmittel mit höchstem Nutzeffekt einzusetzen. Dabei spielt die effektive Nutzung der Grundfonds und ihre objektive Beurteilung eine bedeutende volkswirtschaftliche Rolle. Der Intensivierungsfaktor Mechanisierung ist zur Ableitung von betrieblichen und überbetriebli-

chen Maßnahmen zur Anwendung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zunächst einer kritischen Analyse seines Wirkens im Produktionsprozeß zu unterziehen. Um die dafür nötigen personellen und finanziellen Aufwendungen möglichst gering zu halten und das Prinzip der nur einmaligen Erfassung von Primärdaten einzuhalten, wurde auf das vorhandene System der bewährten EDV-Projekte der Arbeitswirtschaft (AWI)

und Finanzwirtschaft (FINA) aufgebaut. Diese notwendige Informationsbasis wird schrittweise durch eigene gezielte Datenerhebungen in Landwirtschaftsbetrieben und durch die EDV-gestützte Nutzung ausgewählter Bestandteile der zentralisierten Berichterstattungen der Statistik vervollständigt. Mit Hilfe von Programmen für ESER-Großrechenanlagen, Kleinrechner der SKR-II-Reihe und später auch Büro- und Arbeitsplatzcomputer

Bild 1. Organisationsschema des Informationssystems zur Analyse der Mechanisierung;
 ZDB Zentrale Datenbank, ORZ Organisations- und Rechenzentrum, RZ Rechenzentrum, NMA KUMN Dateiname FINA, MB KUMN Dateiname AWI (Jahr), MBBS Dateiname AWI (Monat), DV LFN Datenverarbeitungsbetrieb der Land, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft



Tafel 1. Ausgewählte Kennzahlen je Maschinentyp nach Altersstruktur

Typ	Alter Jahre	Anzahl St.	Ausnutzung			Kosten M/h	DK-Verbrauch kg/h
			gesamt h/St.	landwirtschaftliche Produktion %	Transport %		
ZT300	0...5	17	1 163	87	50	16,64	6,1
gesamt		203	1 392	85	57	17,42	4,7

Tafel 2. Prozentualer Anteil der Prozeßabschnitte an der Gesamteinsatzzeit je Maschinentyp

Typ	Anzahl St.	Bodenbearbeitung/ Düngung %	Saatbettbereitung/ Bestellung %	Pflege/ Pflanzenschutz %	Ernte %	Ernteaufbereitung %	Transport/ Förderung %
ZT300	203	20	14	1	5	2	58
K-700	17	45	30	—	—	25	—

Tafel 3. Ausgewählte Kennzahlen der Einzelmaschinen

Maschinen- Nummer	Ausnutzung			DK- Verbrauch kg/h	Kosten			Alter a		
	h	davon			gesamt DK M/h	Instandsetzungs- material %	Reifen %			
		Januar ...	Dezember						%	%
8106	1 403	4	...	2	4,9	20,29	34	7	8	16
ZT300	1 392	4	...	3	4,7	17,42	38	7	7	12

werden die Informationsverarbeitungsprozesse rationell projektiert und bis zur Dialogarbeitsmöglichkeit zwischen Mensch und Computer geführt.

Nur die konsequente Anwendung der landwirtschaftlichen Informatik und der Mikroelektronik bzw. Computertechnik ermöglicht die maschinenlesbare Speicherung, Verarbeitung und Auswertung von derart umfangreichen Datenbeständen für mehrere Betriebe über längere Zeiträume hinweg und sichert auch kurzfristige vielseitige Recherchen ab.

Das Ziel des aufzubauenden Informationssystems zur Analyse der Mechanisierung besteht in der Bereitstellung problem- und lösungsorientierter Aussagen zur

- Effektivität und Produktivität der Mechanisierung
- Reproduktion der Mechanisierung
- Begründung von Schwach- und Fehlstellen im Maschinensystem
- Ableitung von begründeten Richtwerten und Normativen
- Vorbereitung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben.

Umfangreiche Recherchen zeigten, daß es für diese Zielstellung keine bzw. nur ungenügende Lösungsmöglichkeiten gibt.

2. Lösungsweg

Auf der Grundlage von umfassenden theoretischen und praktischen Voruntersuchungen zum Informationsbedarf und den Möglichkeiten seiner Deckung wurde eine Methode zum Aufbau einer aussagefähigen rechnergestützten Datenbasis geschaffen. Diese wird gegenwärtig schrittweise realisiert und bezieht folgende Datenquellen ein:

- EDV-Projekt „Abrechnung der Arbeitskräfte und Leistungen der Technik“ (AWI)
- EDV-Projekt „Finanz-, Kosten- und Leistungsrechnung“ (FINA)

- EDV-Projekt „Grundmittelrechnung“ (GRUMI)
- betriebspezifische Daten – natürliche und ökonomische Einflußfaktoren (Fragebogen)
- Schlüsselbrücken/Verzeichnisse zur Zuordnung des Maschinentyps und des Baujahres zu jeder Einzelmaschine (TKTR) bzw. zur Angabe notwendiger Daten zur Kennzeichnung der Kostenträger
- ausgewählte Formblattberichterstattungen der Staatlichen Zentralverwaltung für Statistik (SZS)
- Analysedaten der sozialistischen Betriebswirtschaft (SBW-Analyse)
- Witterungsdaten (DAWIP)
- Bausubstanzanalyse
- Zentrale Kostenträgerrechnung.

Zunächst wird bei Nutzung vorhandener betrieblicher Datenfonds und begrenzt notwendigen mechanisierungsspezifischen Eigenerfassungen der Aufbau der eigenen Datenbasis ermöglicht. Dies ist durch Verwendung der für die EDV-Betriebsabrechnung bereits erfaßten Daten gesichert. Für die gezielte Auswertung sind noch Schlüsselbrücken und betriebliche Einflußfaktoren (Fragebogendaten) zusätzlich zu erfassen und ständig aktuell zu halten. Die Schlüsselbrücken sind eine unbedingt notwendige und wesentliche Informationsgrundlage für die mechanisierungsspezifische Datenaufbereitung, da über den zentralen Schlüsselrahmen der Landwirtschaft keine einheitliche detaillierte Typenkennzeichnung der Arbeitsmittel erfolgt und das Baujahr nicht erfaßt wird. Die Einflußfaktoren zur Wertung und zum Vergleich des Iststandes sind z. B. Flurstückform und -größe, Steinigkeit, Verkehrslage, Arbeitsorganisation u. a. Die übrigen Datenfonds werden mit Hilfe der vorhandenen Datenverarbeitungsprojekte separat gezielt ausgewertet. Eine rechnergestützte Zusammenfüh-

rung der einzelnen Bestandteile des Informationssystems ist mit der Datenfernübertragung für die Zukunft geplant.

Mit den Daten ausgewählter Landwirtschaftsbetriebe wird gegenwärtig unter dem Datenbankbetriebssystem TOPAS eine Datenbank auf der Basis eines ESER-Rechners aufgebaut und ersten Nutzungen unterzogen. Im Jahr 1987 werden weitere Relationen eingespeichert.

Da die Analyse der Mechanisierung nicht nur Aussagen für den einzelnen Betrieb erbringen soll, wurden 15 Betriebe der Pflanzenproduktion (PP) und mit ihnen kooperierende Tierproduktionsbetriebe (TP) einschließlich stationärer Anlagen auf diluvialen Standorten als Stichprobe ausgewählt. Die Einbeziehung weiterer Standorte ist vorgesehen.

Im Bild 1 ist die Gesamtausbaustufe der datenverarbeitungstechnischen Lösung dargestellt.

Die durch die Notwendigkeit der Nutzung von Großrechnerntechnik bedingte territoriale Trennung von Nutzer und Informationsfonds beeinflußt die Zugriffszeiten und -möglichkeiten nachteilig. Deshalb ist zur Erhöhung der Nutzerakzeptanz die Übernahme ausgewählter Teilbestände auf Kleinrechner geplant. Damit wird eine CAD-Lösung zur direkten Mensch-Computer-Dialogarbeit auf dem Gebiet der Analysentätigkeit vorgesehen.

Nach der Erarbeitung der Gesamtkonzeption mußte die Datenübernahme konkret gelöst werden. Es wurde ein kontinuierlicher monatlicher Magnetband-Dienst einschließlich eines Kontrollsystems zwischen den z. Z. verschiedenen datenliefernden Einrichtungen und dem Rechnerbetrieb der Landwirtschaft aufgebaut. Dort erfolgt die zentralisierte Speicherung und Erstaufbereitung der Daten.

Die Datensammlung läuft seit Januar 1985 für die Monatsdaten der Arbeitswirtschaft. Die zusammenlaufenden Datensätze sind weder in ihrer gesamten Anzahl noch in ihrer vollständigen Länge für die Analyse der Mechanisierung relevant. Auch eine der einheitlichen Auswertung dienende Umschlüsselung von Ordnungsmerkmalen ist notwendig. Aus diesen Gründen wurde ein ESER-Projekt zur Behandlung der Originaldaten geschaffen, in dessen Ergebnis der in Struktur und Inhalt datenbankgerechte Datensatz entsteht. Das Projekt unterteilt sich in mehrere Programme zur Pflege und Verwaltung der Schlüsselbrücken und Verzeichnisse, zur Selektion und Umschlüsselung der verschiedenen Eingangsdaten (AWI- und FINA-/Monats- sowie Jahreswerte) und zur Behandlung der innerhalb der Verarbeitung bei der sachlogischen Kontrolle der Daten entstehenden Fehlerdateien. Im Interesse der Effektivität der Abarbeitung und aufgrund des großen Umfangs der Schlüsselbrücken und Verzeichnisse wird die Selektion und Umschlüsselung in jeweils zwei Programmen realisiert. Damit ist die betriebsweise Arbeit mit den Verzeichnissen im Hauptspeicher möglich. Dies ist für die Einhaltung eines vertretbaren Zeitfaktors bei der Sucharbeit innerhalb der Verarbeitung Voraussetzung, da das Argument für die Suchoperationen abhängig vom Inhalt des Datensatzes aus verschiedenen Feldern entnommen wird und somit eine Vorsortierung der Eingangsdaten über die Betriebsnummer hinaus nicht möglich ist. Für die Einspeicherung der Monatsdaten

Tafel 4. Aufwendungen und Technologien der Produktionsverfahren:

Fruchtart	Arbeitsart	Typ	Verfahrensanteil %	Anteil an Arbeitsart %	Aufwand	
					h	h/ha
1100 (Wintergetreide)	114 (Saatfurche mit Geräte-kombination)	ZT 300	7,2	9,0	99	2,5
		ZT 303	59,2	74,0	832	2,1
		ZT 305	13,2	16,4	182	2,3
		K-700	0,4	0,6	7	1
	114	-	80,0	80,0 ¹⁾	1 120	-

¹⁾ Flächenanteil in %

AWI in die TOPAS-Datenbank wurde folgendes Datenmodell entwickelt:

- Betriebsnummer
- Datum (Tag, Monat, Jahr, Abrechnungsmonat)
- Kostenträger (KTR)
- Kostenstelle (KST)
- Arbeitsart (AA)
- Teilkostenträger/Einzelmaschine (TKTR)
- Alter (TKTR)
- Typ (TKTR)
- Menge (Arbeitsleistung in ha und/oder t·km)
- Stunden (Arbeitsdauer in h).

Damit ist eine eindeutige und einheitliche Struktur für alle möglichen Abrechnungsfälle, wie Technikleistungen, Handarbeit, Reparaturen und Ausfallzeiten, gegeben. Eine große Variabilität der Auswertung ist ebenso möglich.

3. Ergebnisse

Die im Bild 1 ausgewiesene Auswertung bezieht sich auf verschiedene Nutzerebenen, die durch jährliche Standardauswertungen, aber auch durch umfangreiche Recherchen zu vielseitigen Fragestellungen informiert werden können. Die Fragestellungen können sich auf Einzelaussagen und auf Verknüpfungen beziehen. Mit der Datenbasis sind Aussagen zu folgenden Bereichen möglich:

- Kennzahlen des Einsatzes der Technik je Einzelmaschine und Typ insgesamt und in Abhängigkeit von der Altersstruktur (Ausnutzung, Kosten und Kostenbestandteile, DK-Verbrauch, Einsatzspektrum, Leistung je Arbeitsart u. a.)
- Kennzahlen zur Durchführung der Produktionsverfahren (Arbeitsartenfolgen, Anteil der Maschinentypen an der Erledigung der Arbeitsarten, Handarbeitsauf-

wendungen, Leistung der Maschinentypen je Arbeitsart, Einhaltung agrotechnischer Zeitspannen u. a.)

- Kennzahlen zum Vergleich zwischen Betrieben, Standorten u. a. (obige Kennzahlen bezogen auf vergleichbare Basisgrößen, wie ha LN oder Fruchtartenfläche, Anteil der Nutzung der vorhandenen Maschinenkapazitäten, Besatzkennzahlen).

Zur Verdeutlichung sind Möglichkeiten der Nutzung der Datenbasis in den Tafeln 1 bis 4 dargestellt. Einen wesentlichen Einfluß auf die Ergebnisse hat die Qualität der verwendeten Primärdaten, d. h. die ordnungsgemäße innerbetriebliche Abrechnung und Zuordnung der Kosten und Leistungen.

4. Zusammenfassung

Zur effektiveren Nutzung der vorhandenen Arbeitsmittel sowie zur Ableitung von landtechnischen Forschungsrichtungen ist es notwendig, den Intensivierungsfaktor Mechanisierung zu analysieren. Unter Nutzung vorhandener Primärdaten landwirtschaftlicher EDV-Projekte und eigener mechanisierungsspezifischer Datenerhebungen wird eine Methode zum Aufbau einer zweckentsprechenden Informationsbasis skizziert. Mittel und Methoden der EDV-Anwendung und der landwirtschaftlichen Informatik werden genutzt. An ausgewählten Recherchefragen werden mögliche Ergebnisse gezeigt.

A 4919

Landtechnische Dissertationen

Am 30. Mai 1986 verteidigten Dipl.-Ing. Dieter Fröhlich und Dipl.-Ing. Hartmut Schmeil an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg erfolgreich ihre Dissertation A zum Thema

„Automatisierung einer labortechnischen Versuchseinrichtung ‚Pflanzenküvette‘ unter Nutzung mikrorechentechnischer Mittel“

Gutachter:

Dozent Dr. sc. techn. L. Kollar, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg

Dozent Dr.-Ing. U. Engmann, Technische Hochschule Ilmenau

Prof. Dr. habil. agr. K. Baganž, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim.

Zur Bestimmung der Abhängigkeit der Photosynthese von Temperatur, Feuchte, CO₂-Gehalt der Luft und Bestrahlungsstärke werden Gaswechselformen u. a. mit Hilfe von Pflanzenküvetten durchgeführt. Die Problemsituation war dadurch gekennzeichnet, daß die mit diskreter Technik vorgenommene automatische Steuerung der Versuchsbedingungen nicht befriedigte, die Gaswechselformen manuell zu steuern waren und die Meßdaten auf Schreiberstreifen anfielen und EDV-gerecht aufbereitet werden mußten, um mit Hilfe eines Rechners KRS4200 die Versuchsergebnisse berechnen lassen zu können.

In der Arbeit werden folgende mit Hilfe eines Mikrorechners K 1510, einer Bildschirm-einheit K 7210 und einer problemorientierten Tastatur realisierten Aufgabenlösungen beschrieben:

- automatische Steuerung der Versuchsbedingungen
- Steuerung der Gaswechselformenzyklen
- prozeßgekoppelte Versuchsauswertung. Schwerpunkte der Arbeit sind:
- Methodik der Aufgabenrealisierung
- prozeßgekoppelte Versuchsauswertung
- Eigenentwicklung der Tastatur, der Wandlerrmodule und eines 12-bit-Analog-Digital-Umformers.

Die erzielte hohe Qualität der realisierten steuerungstechnischen Funktionen und die Prozeßkopplung der Versuchsauswertung führen zu bemerkenswerten Rationalisierungseffekten und zu einer Erhöhung der Ergebnissicherheit.

In den Schlußfolgerungen wird die Forderung nach automatisierungsgerechter Gestaltung von Laboreinrichtungen und nach einer Vereinheitlichung der in den Forschungs-bereichen der Agrarwissenschaft verwendeten Rechnersysteme und Hardwaremodule erhoben.

Vor einem Promotionsausschuß der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR unter Leitung von Prof. Dr. Ebert, Institut für Getreideforschung Bernburg/Hadmersleben, verteidigten am 24. Oktober 1986 Dr. Peter Feiffer, Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim, und Dr. Artur Spengler, Direktor des VEG Pflanzenproduktion „Thomas Müntzer“

Memleben, Bezirk Halle, erfolgreich ihre Dissertation B zum Thema

„Entwicklung, Überleitung und Ergebnisse des komplexen Verfahrens der Prozeßoptimierung in der Getreideernte und die sich daraus ergebenden Schlußfolgerungen“.

In dieser zusammenfassenden Arbeit landtechnischer, technologischer und ökonomischer Richtung wurden die Ergebnisse der von den Autoren und ihren Einrichtungen entwickelten Prozeßoptimierung in der Getreideernte, die sich inzwischen in allen Bezirken der DDR durchgesetzt hat und dabei beachtliche volkswirtschaftliche Effekte erbrachte, unter dem Gesichtspunkt der Weiterentwicklung des Mähdrusches und der Überleitung dieses Verfahrens auf andere Arbeitsprozesse untersucht. Dabei sind maßgebliche und realisierbare Schlußfolgerungen abgeleitet worden.

Die Verteidigung, an der namhafte Wissenschaftler sowie viele Praktiker teilnahmen, gestaltete sich zu einem umfangreichen Erfahrungsaustausch und zu einem intensiven und effektiven Meinungsaustausch über die anstehende Problematik.

Inzwischen wurde zwischen dem Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim und dem VEG „Thomas Müntzer“ Memleben eine Vereinbarung über die gezielte Fortführung der Gemeinschaftsarbeit abgeschlossen.