

**Verfahrenstechnische Konsequenzen zur Reduzierung der
Arbeitserledigungskosten in landwirtschaftlichen
Unternehmungen bei Beachtung unabweisbarer fachlicher
und rechtlicher Führungsgrößen**

Dem Fachbereich
Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und
Umweltmanagement
der
Justus-Liebig-Universität
Giessen

als

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Agrarwissenschaften (Dr. agr.)

vorgelegt von

M. Sc. agr. Dirk Röhrich
aus Homberg / Ohm, OT. Schadenbach

Gießen, im Januar 2006

Inhaltsverzeichnis

	SEITE
VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN.....	V
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN.....	VII
VERZEICHNIS DER TABELLEN.....	XI
1 Einleitung.....	1
1.1 Einführung und Problemstellung.....	1
1.2 Zielsetzung.....	3
2 Stand des Wissens.....	4
2.1 Einkommens- und Vollkostensituation in deutschen Ackerbaubetrieben.....	4
2.1.1 Einleitung.....	4
2.1.2 Agrarbericht des BMVEL.....	4
2.1.3 Aktuelle Vollkostenergebnisse deutscher Ackerbaubetriebe.....	7
2.2 Bedeutung von Technik und Technologie in der heutigen Landwirtschaft...	11
2.2.1 Landtechnik und ihre Bedeutung.....	11
2.2.2 Definition von Technik.....	17
2.2.3 Definition von Technologie.....	19
2.2.4 Abgrenzung von Agrartechnik und Agrartechnologie.....	22
2.3 Prozessleitung.....	24
2.3.1 Definition.....	24
2.3.2 Erläuterungen zu der Prozessleitung	24
2.4 Führungsgrößen rechtlicher Art.....	26
2.4.1 Einleitung.....	26
2.4.2 Bereits veröffentlichte rechtliche Rahmenbedingungen.....	27
2.4.2.1 Produkthaftungsgesetz	28
2.4.2.2 Umwelthaftungsgesetz.....	28
2.4.2.3 Bundesnaturschutzgesetz.....	28
2.4.2.4 Bundesbodenschutzgesetz.....	28
2.4.2.5 Wasserhaushaltsgesetz.....	28
2.4.2.6 Düngemittelgesetz.....	28
2.4.2.7 Düngemittelverordnung.....	28
2.4.2.8 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz.....	28
2.4.2.9 Bundesimmissionsschutzgesetz.....	28

2.4.2.10 Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden.....	28
2.4.2.11 Beste verfügbare Technik.....	28
2.4.2.12 Straßenverkehrszulassungsordnung.....	28
2.4.3 Änderungen und Neuerscheinungen der rechtlichen Führungsgrößen.....	28
2.4.3.1 EU-Wasserrahmenrichtlinie	29
2.4.3.2 Hochwasserschutzgesetz.....	30
2.4.3.3 Pflanzenschutzgesetz	31
2.4.3.4 Düngemittelverordnung (geplante Novelle).....	32
2.4.3.5 GAP VO 1782/2003 und Cross Compliance.....	33
2.4.3.6 Verordnung EG Nr. 178/2002 Rückverfolgbarkeit.....	37
2.4.3.7 Hygienepaket: EU-VO 852/2004, EU-VO 853/2004, EU-VO 854/2004, EU-VO 882/2004.....	44
2.4.3.8 Handelsnomen.....	46
2.4.4 Abschließende Zusammenfassung der rechtlichen Vorgaben.....	47
2.5 Führungsgrößen betrieblicher Art.....	49
2.5.1 Einführung	49
2.5.2 Betriebliche Führungsgröße als Begriff.....	49
2.5.3 Die Ebenen landwirtschaftlicher Unternehmungen.....	52
2.5.4 Beschreibung betrieblicher Führungsgrößen anhand des Ebenenmodells... 54	
2.5.4.1 Feld- und Prozessleitebene.....	54
2.5.4.2 Produktions- und Unternehmensleitebene.....	55
2.5.5 Managementanforderungen.....	58
2.5.5.1 Der Begriff Management.....	58
2.5.5.2 Management als Institution in landwirtschaftlichen Unternehmungen... 59	
2.5.5.3 Management als Funktion in landwirtschaftlichen Unternehmungen.... 60	
2.5.5.4 Anforderungen an Manager.....	64
3 Material und Methode.....	68
3.1 Untersuchungen an drei landwirtschaftlichen Unternehmungen mit ackerbaulichen Schwerpunkt in Sachsen.....	68
3.1.1 Einführung und Zielsetzung.....	68
3.1.2 Betriebsbeschreibung der Unternehmen K, S, W.....	68
3.1.3 Vorgehensweise der Analyse.....	72
3.1.3.1 Erfassung von Ausstattungen und Kosten der Mechanisierung für den Außenbereich.....	73

3.1.3.2	Auflistung der gewöhnlichen Prozessketten und Prozessabläufe in den Unternehmen.....	75
3.1.3.3	Derzeitiges Daten- und Informationsmanagement in den drei Praxisbetrieben.....	79
3.1.3.4	Erfassung der Einzelschläge (Bewirtschaftungseinheiten).....	82
3.1.3.5	Modellerstellung zur Berechnung der Arbeitserledigungskosten.....	88
3.1.3.6	Modelleinordnung innerhalb der Kostenrechnungssysteme.....	99
3.1.3.7	Modellanwendung an den Untersuchungsbetrieben.....	100
3.1.3.8	Planung von verfahrenstechnischen Möglichkeiten einer gemeinsamen Arbeitserledigung.....	106
3.1.3.9	Verfahrenstechnische Annahmen und Aufstellen von Prozessketten.	113
3.1.3.10	Modellanpassung an die neuen Gegebenheiten und Annahmen.....	115
3.1.3.11	Datengrundlage des Planungsmodells.....	119
3.1.3.12	Modifiziertes Ist-Kostenmodell.....	121
3.1.3.13	Daten- und Informationsmanagement in der geplanten Gemeinschaft.....	122
4	Ergebnisse.....	124
4.1	Arbeitserledigungskosten und Arbeitskraftbedarf in der Ist-Situation.....	124
4.1.1	<i>Untersuchungsbetrieb K.....</i>	125
4.1.2	<i>Untersuchungsbetrieb S.....</i>	128
4.1.3	<i>Untersuchungsbetrieb W.....</i>	132
4.2	Arbeitserledigungskosten und Arbeitskraftbedarf in der Ist-Situation Neumechanisierung.....	134
4.2.1	<i>Untersuchungsbetrieb K.....</i>	135
4.2.2	<i>Untersuchungsbetrieb S.....</i>	136
4.2.3	<i>Untersuchungsbetrieb W.....</i>	136
4.3	Arbeitserledigungskosten und Arbeitskraftbedarf in der Plan-Situation....	137
4.3.1	<i>Untersuchungsbetrieb K.....</i>	138
4.3.2	<i>Untersuchungsbetrieb S.....</i>	140
4.3.3	<i>Untersuchungsbetrieb W.....</i>	142
4.4	Zusammenfassende Ausführungen zu der Ist-Situation, Ist-Situation- Neumechanisierung und Plan-Situation auf den Betrieben K, S, W	146
5	Diskussion	149

6	Zusammenfassung.....	164
7	Summary.....	166
8	Literaturverzeichnis.....	168
9	Anhang.....	174

Verzeichnis der Abkürzungen

ABKÜRZUNG	BEZEICHNUNG
a	Jahr
AB	Arbeitsbreite
AfA	Abschreibung (Ansatz für Abnutzung)
AHL	Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung
AK	Arbeitskraft
Akh	Arbeitskraftstunden
Art.	Artikel
BAT	Bundesangestelltentarif
BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BDH	Bundesvereinigung Deutscher Handelsverbände
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BMU	Bundesministerium für Umwelt
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BP	Bodenpunkte
BVT	Beste verfügbare Technik
DGPS	Differenziertes Positionierungssystem
DLG	Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft
DMG	Düngemittelgesetz
dt	Dezitonne
Dünge-VO	Düngeverordnung
€	Euro
e. D.	eigene Darstellung
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EG	Europäische Gemeinschaft
EHI	Euro-Handel-Institut
EK	Eigenkapital
EUREP	European Retailer Produce Working Group
EU-WRRL	EU-Wasserrahmenrichtlinie
FA	Feldarbeit
FAT	Feldarbeitstage

FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
GFSI	Global Food Safety Initiative
GMP	Good Manufacturing Practice
GPS	Globales Positionierungssystem
ha	Hektar
HACCP	Hazard Analyses and Critical Control Point
HE	Haupterwerbsbetriebe
IFA	Integrated Farm Assurance
IFS	International Food Standard
IMI	Implement Indicator
ISO-Norm	International Organisation for Standardization-Norm
IVU-Richtlinie	Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
LA	Ladearbeiten
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBS	Landwirtschaftliches Bus-System
LF	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LW	Landwirtschaftliches Wochenblatt
NPK	Stickstoff/Phosphor/Kalium
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz
ProdhaftG	Produkthaftungsgesetz
StVZO	Straßenverkehrszulassungsordnung
tkm	Tonnenkilometer
TR	Transportarbeiten
UmweltHaftG	Umwelthaftungsgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WJ	Wirtschaftsjahr
WTO	World Trade Organisation
ZF	Zwischenfrucht

Verzeichnis der Abbildungen

ABBILDUNG	BEZEICHNUNG	SEITE
Abbildung 2.1:	Betriebszweigabrechnung - Vollkostenrechnung (e. D.).....	8
Abbildung 2.2:	Landtechnische Aufgaben zur Mechanisierung der Landwirtschaft (SEUFERT, 2003).....	12
Abbildung 2.3:	Prinzip der automatischen Datenerfassung mit GPS, LBS und IMI (AUERNHAMMER, 2003)	14
Abbildung 2.4:	Landwirtschaftliches Unternehmen als Informations- und Basissubsystem (SEUFERT, 2000).....	23
Abbildung 2.5:	Prozessleitung (e. D.).....	25
Abbildung 2.6:	Einwirkungsorte der EU-WRRL auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.).....	29
Abbildung 2.7:	Einwirkungsorte des Hochwasserschutzgesetzes auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.).....	30
Abbildung 2.8:	Einwirkungsorte des PflSchG auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.).....	31
Abbildung 2.9:	Einwirkungsorte der geplanten Novellierung der Dünge-VO auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.).....	32
Abbildung 2.10:	Einwirkungsorte der VO 1782/2003 und der CC-Regelung auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.).....	33
Abbildung 2.11:	Einwirkungsorte der VO 178/2002 auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.).....	37
Abbildung 2.12:	Einwirkungsorte der VO 852/2004 auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.).....	44
Abbildung 2.13:	Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten gesetzlichen Führungsgrößen (e. D.).....	47
Abbildung 2.14:	Ausgewählte Zielinhalte landwirtschaftlichen Unternehmen (RIES, 2003).....	52
Abbildung 2.15:	Pyramide als Ebenenmodell der landwirtschaftlichen Unternehmung (SEUFERT, 2003).....	53
Abbildung 2.16:	Bedeutungsvarianten des Managements (STAEHLE, 1994).....	59
Abbildung 2.17:	System der Unternehmensführung (SEUFERT, 2001).....	63
Abbildung 2.18:	Schlüsselqualifikationen nach SEUFERT 2001.....	65
Abbildung 2.19:	Führungskontinuum nach TANNENBAUM und SCHMIDT.....	66

Abbildung 3.1:	Exemplarische Darstellung eines Erfassungsrasters (e. D.).....	74
Abbildung 3.2:	Prozentuale Verteilung der Kulturen an der Gesamtfläche im Unternehmen K (e. D.).....	83
Abbildung 3.3:	Flächenaufteilung in Prozent nach Größenklassen Unternehmen K (e. D.).....	83
Abbildung 3.4:	Anzahl der Schläge in Größenklassen Unternehmen K (e. D.).....	84
Abbildung 3.5:	Aufteilung der Schlagformen in Prozent (Unternehmen K) (e. D.)....	84
Abbildung 3.6:	Prozentuale Verteilung der Kulturen an der Gesamtfläche im Unternehmen S (e. D.).....	85
Abbildung 3.7:	Flächenaufteilung in Prozent nach Größenklassen Unternehmen S (e. D.).....	85
Abbildung 3.8:	Anzahl der Schläge in Größenklassen Unternehmen S (e. D.).....	86
Abbildung 3.9:	Aufteilung der Schlagformen in Prozent (Unternehmen S) (e. D.)....	86
Abbildung 3.10:	Prozentuale Verteilung der Kulturen an der Gesamtfläche im Unternehmen W (e. D.).....	87
Abbildung 3.11:	Flächenaufteilung in Größenklassen Unternehmen W (e. D.).....	87
Abbildung 3.12:	Anzahl der Schläge in Größenklassen Unternehmen W (e. D.).....	88
Abbildung 3.13:	Aufteilung der Schlagformen in Prozent (Unternehmen W) (e. D.)....	88
Abbildung 3.14:	Schematische Darstellung des Berechnungsmodells der Ist-Situation (e. D.).....	99
Abbildung 3.15:	Kostenrechnungssysteme unter Berücksichtigung der Zeit und des Sachumfangs (HABERSTOCK 1997).....	100
Abbildung 3.16:	Zeitschema nach KTBL (e. D.).....	102
Abbildung 3.17:	Pflanzenschutz in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.).....	107
Abbildung 3.18:	Düngerstreuen in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.).....	108
Abbildung 3.19:	Grubbern tief in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.).....	108
Abbildung 3.20:	Grubbern flach in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.).....	108
Abbildung 3.21:	Drillen in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.).....	109
Abbildung 3.22:	Feldarbeitstage im Klimagebiet 6 nach KTBL.....	109
Abbildung 3.23:	Schematische Darstellung des Berechnungsmodells der Plansituation (e. D.).....	119
Abbildung 3.24:	Vorgegebene Hektarjahresleistung der geplanten Mechanisierung (e. D.).....	120
Abbildung 4.1:	Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen K Ist-Situation (e. D.).....	126
Abbildung 4.2:	Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen K Ist-Situation (e. D.).....	127

Abbildung 4.3:	Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen K Ist-Situation) (e. D.).....	127
Abbildung 4.4:	Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen S Ist-Situation (e. D.).....	129
Abbildung 4.5:	Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen S Ist-Situation (e. D.).....	130
Abbildung 4.6:	Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen S Ist-Situation) (e. D.).....	131
Abbildung 4.7:	Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen S Ist-Situation (e. D.).....	132
Abbildung 4.8:	Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen W Ist-Situation (e. D.)	133
Abbildung 4.9:	Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen W Ist-Situation) (e. D.).....	133
Abbildung 4.10:	Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen K Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.).....	135
Abbildung 4.11:	Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen S Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.).....	136
Abbildung 4.12:	Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen W Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.).....	137
Abbildung 4.13:	Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen K Plan-Situation (e. D.).....	138
Abbildung 4.14:	Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmer K Plan-Situation (e. D.).....	139
Abbildung 4.15:	Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen K Plan-Situation) (e. D.).....	140
Abbildung 4.16:	Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen S Plan-Situation (e. D.).....	141
Abbildung 4.17:	Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmer S Plan-Situation (e. D.).....	142
Abbildung 4.18:	Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen S Plan-Situation) (e. D.).....	142
Abbildung 4.19:	Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen W Plan-Situation (e. D.).....	143
Abbildung 4.20:	Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen W Plan-Situation (e. D.).....	144

Abbildung 4.21:	Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen W Plan-Situation) (e. D.).....	145
Abbildung 4.22:	Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten in der Gemeinschaft K, S, W (e. D.).....	148
Abbildung 5.1:	Automatisiertes Prozessdatenmanagement.....	154
Abbildung 5.2:	Gesetze/ Verordnungen/ Richtlinien im Überblick (e. D.).....	155

Verzeichnis der Tabellen

TABELLE	BEZEICHNUNG	SEITE
Tabelle 2.1:	Einkommen der landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe (AGRARBERICHT, 2005).....	5
Tabelle 2.2:	Einkommen der landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe nach Betriebsformen (AGRARBERICHT, 2005).....	6
Tabelle 2.3:	Produktionskosten Weizen anhand 64 Ackerbaubetriebe mit Ø 730 ha LF (DANIELS-SPANGENBERG, 2000).....	9
Tabelle 2.4:	Vollkostenrechnung am Beispiel bayrischer Marktfruchtbetriebe mit Ø 97 ha LF (STARK und REISWEBER).....	10
Tabelle 2.5:	VO 1782/2003 Anhang III zur Umwelt.....	34
Tabelle 2.6:	VO 1782/2003 Anhang III zu Gesundheit von Mensch und Tier, Kennzeichnung und Registrierung von Tieren.....	35
Tabelle 2.7:	VO 1782/2003 Anhang III zur Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze.....	35
Tabelle 2.8:	VO 1782/2003 Anhang III zur Meldung von Krankheiten.....	36
Tabelle 2.9:	VO 1782/2003 Anhang III zu Tierschutz.....	36
Tabelle 3.1:	Flächenaufteilung der Unternehmen K, S und W (e. D.).....	107
Tabelle 3.2:	Hof-Feldentfernung je Kultur und Betrieb (e. D.).....	110
Tabelle 4.1:	Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen K Ist-Situation (e. D.).....	125
Tabelle 4.2:	Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen K Ist-Situation (e. D.).....	126
Tabelle 4.3:	Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer 10 ha eben Unternehmen K (e. D.).....	128
Tabelle 4.4:	Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen S Ist-Situation (e. D.).....	129
Tabelle 4.5:	Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen S Ist-Situation (e. D.).....	130
Tabelle 4.6:	Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer 10 ha eben Unternehmen S Ist-Situation (e. D.).....	131
Tabelle 4.7:	Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen W Ist-Situation (e. D.).....	132
Tabelle 4.8:	Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen W Ist-Situation (e. D.).....	133

Tabelle 4.9:	Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer 10 ha eben Unternehmen W Ist-Situation (e. D.).....	134
Tabelle 4.10:	Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen K Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.).....	135
Tabelle 4.11:	Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen S Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.).....	136
Tabelle 4.12:	Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen W Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.).....	137
Tabelle 4.13:	Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen K Plan-Situation (e. D.).....	138
Tabelle 4.14:	Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen K Plan-Situation (e. D.).....	139
Tabelle 4.15:	Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen S Plan-Situation (e. D.).....	140
Tabelle 4.16:	Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen S Plan-Situation (e. D.).....	141
Tabelle 4.17:	Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen W Plan-Situation (e. D.).....	143
Tabelle 4.18:	Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen W Plan-Situation (e. D.).....	144
Tabelle 4.19:	Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer 10 ha eben Unternehmen K, S, W Plan-Situation (e. D.).....	145
Tabelle 4.20:	Arbeiterledigungskosten in €/ha je Unternehmen und Berechnungsvariante (e. D.).....	146
Tabelle 4.21:	Kosteneinsparungen der Plansituation zur Ist-Situation und Ist-Situation Neumechanisierung (e. D.).....	146
Tabelle 4.22:	Maschinengebundene Arbeitskraftstunden je Untersuchungs- situation in den Unternehmen K, S und W (e. D.).....	147
Tabelle 4.23:	Einsparung maschinengebundener Arbeitskraftstunden in der Plan-Situation in den Unternehmen K, S und W (e. D.).....	147

1 Einleitung

1.1 Einführung und Problemstellung

„Die Landwirtschaft ist ein Gewerbe, welche die Zwecke hat durch Produktion - zuweilen auch durch fernere Bearbeitung - vegetabilischer und tierischer Substanzen Gewinn zu erzeugen oder Geld zu erwerben. Je höher dieser Gewinn nachhaltig ist, desto vollständiger wird dieser Zweck erfüllt. Die vollkommenste Landwirtschaft ist also die, welche den höchsten nachhaltigen Gewinn, nach Verhältnis des Vermögens der Kräfte und der Umstände aus ihrem Betrieb zieht“ (Albrecht THAER, 1809).

Anhand des Zitats von Albrecht Thaer soll diese Dissertationsarbeit eingeleitet werden, weil die von ihm schon vor 200 Jahren beschriebene Situation der Landwirtschaft unter heutigen Gesichtspunkten immer noch Gültigkeit besitzt. Heute bestimmen vor allen politische und volkswirtschaftliche Vorgaben und Forderungen den Alltag landwirtschaftlicher Betriebe. Die ursprünglichen Hauptziele deutscher Landwirtschaft aus dem Landwirtschaftsgesetz von 1955 besagten, dass eine Verbesserung der Lebensverhältnisse im ländlichen Raum sowie die gleichrangige Teilnahme der in der Landwirtschaft Tätigen an der allgemeinen Einkommens- und Wohlstandsentwicklung gegeben sein soll. Auch sollte die Versorgung der Bevölkerung und der Wirtschaft mit qualitativ hochwertigen und für die Verbraucher sicheren Produkten der Agrar- und Ernährungswirtschaft zu angemessenen Preisen erfolgen. Des Weiteren sollte sowohl ein Beitrag zur Lösung der Weltagrar- und Ernährungsprobleme, Verbesserung der Außenwirtschaftsbeziehungen im Agrarbereich als auch ein Beitrag zur Sicherung und Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen, einschließlich der Landwirtschaft, sowie Verbesserungen im Tierschutz erreicht werden.

Diese grundsätzlichen Aufgaben sind im Laufe der Zeit erweitert worden. Neben der unbestrittenen Ernährungssicherung kam der Qualitätssicherung als grundlegender Schritt jeglichen Vermarktungsbemühens eine zunehmende Bedeutung zu. Aber auch die Mitwirkung bei der Erhaltung der natürlichen Ressourcen als ökologische und gesellschaftliche Dienstleistung und der Schaffung zusätzlicher Rohstoffquellen sind von den Unternehmen einzuhaltende Zielstellungen.

Diese politisch und gesellschaftlich geforderten Zielstellungen lassen sich nur dann erreichen, wenn die landwirtschaftlichen Unternehmen mit dem notwendigen Einkommen ausgestattet werden. Denn nach KUHLMANN (2003) möchte jeder arbeitende Mensch in jeder Unternehmung für seine Arbeit, d.h. für seinen Anteil an der gesamten Konsumgütererzeugung, so entlohnt werden, dass er ein möglichst breites Konsumgüterangebot zur Bedürfnisbefriedigung beschaffen kann.

Nach dem AGRARBERICHT 2004 beträgt der dort angegebene durchschnittliche Gewinn für das Wirtschaftsjahr 2002/03 der landwirtschaftlichen Haufterwerbsbetriebe (HE) 26 957 €. Im Vergleich zum Vorjahr ist in diesem Betrag ein Rückgang von 19,8 % enthalten.

Es wird deutlich, dass die Mehrzahl der Haufterwerbsbetriebe einer ausreichenden Bedienung der Faktorentlohnung und der Eigenkapitalbildung bei weitem nicht nachkommen können. Diese Betriebe wirtschaften nur noch durch eine Kompensierung der ökonomischen Defizite über einen kontinuierlich ansteigenden Substanzverzehr, aus dem noch vorhandenen landwirtschaftlichen Restbetrieb.

Landwirtschaftliche Unternehmer müssen nicht nur ständig ihre ökonomische Effizienz kontrollieren und verbessern, sondern müssen auch die zunehmend einschränkende Gesetzeslage, von der eine ordnungsgemäße Landwirtschaft definiert wird, berücksichtigen und umsetzen.

Die angesprochene ökonomische Strenge und ökologische Sorgfalt erfordern eine hohe Präzision bei der Prozessleitung in landwirtschaftlichen Unternehmen sowohl bei der Arbeiterledigung als auch speziell beim Umgang mit Betriebsmitteln. Und an dieser Stelle kommt der Technik die Hauptaufgabe zu, indem sie mit Sensoren die eigentliche Führung und Regelung der technischen Aktoren mit ständigen Soll-Ist-Vergleichen sicherstellt. Die einzelnen Kontroll- und Messaufgaben sind in Form einer elektronisch gestützten Sensor-Aktor-Technik zu mechanisieren, weil die menschlichen Sinnesorgane völlig überfordert wären. Die auf diese Weise erzielten detaillierten Kenntnisse über die wesentlichen Betriebsabläufe sind nicht nur für den einzelnen Betrieb von entscheidendem Nutzen, sondern auch für die gesetzlich geforderten Dokumentationsvorgaben.

Vorrangig sind deshalb fachübergreifende Zusammenhänge nach Pflichtenheften zu formulieren und systematisch festzulegen, um die einzelbetriebliche Wettbewerbskraft durch gezieltes Funktionswissen zu steigern. Auch sollte ein Wechsel von der heute überwiegend angewandten steuernden, kontrollintensiven Unternehmensführung zum kontrollintensiven Regelungsprinzip erfolgen. Nur so ist eine zeitgemäße, strenge Überwachung der eingesetzten Aktivitäten mit samt reaktionsschnellen Anpassungsmaßnahmen in Echtzeit gegenüber zahlreichen Störeinflüssen möglich (SEUFERT, 2003).

Neben den beschriebenen ökonomischen, produktionstechnischen und gesetzlichen Führungsgrößen sind noch die Marketing-Führungsgrößen anzuführen, die von den Anforderungen der Verbraucher gezeichnet sind. Diese erwarten von den landwirtschaftlichen Unternehmen qualitativ hochwertige Nahrungsmittel, wobei nicht nur allein der Genusswert die Kaufentscheidung fällt, sondern auch, ob die Rohware naturschutzgerecht produziert worden ist. Um diesen gestiegenen Qualitätsanforderungen der Verbraucher gerecht werden zu können, müssen in Zukunft die Landwirte und die Nahrungsmittelwirtschaft enger zusammenarbeiten und einheitliche Qualitätsstandards

definieren und durchsetzen. In diesem Zusammenhang kommt wieder der landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik eine große Portion Verantwortung zu.

1.2 Zielsetzung

Anhand dieser Dissertationsarbeit sollen zunächst die wichtigsten betrieblichen und rechtlichen Führungsgrößen aufgezeigt werden, die derzeit und zukünftig auf die landwirtschaftlichen Unternehmer der Außenwirtschaft einwirken und einwirken werden. Dazu sollen vor allem die rechtlichen Vorgaben in Form von Gesetzen, Richtlinien und Verordnungen genau auf die Auswirkungen für die operativen Tätigkeiten in der Landnutzung hin untersucht und die wesentlichen Inhalte als technisch - operative Führungsgrößen zusammengefasst werden.

Aber auch die Prozessleitung, mit den Möglichkeiten der Steuerung und Regelung, sollen allgemein und in Verbindung mit den komplexen unternehmerischen Zusammenhängen besprochen werden. Dabei soll das landwirtschaftliche Unternehmen differenziert nach Informationssystem und Basissystem betrachtet werden.

Neben der Beschreibung der rechtlichen Führungsgrößen wird auch eine Definition der betrieblichen Führungsgrößen anhand eines Ebenenmodells vorgenommen. Darüber hinaus werden heutige Managementanforderungen für landwirtschaftliche Unternehmen beschrieben.

Die verfahrenstechnischen Konsequenzen zur Reduzierung der Arbeitserledigungskosten sollen anhand von drei landwirtschaftlichen Unternehmen in Sachsen, die zunächst vorgestellt werden müssen, beschrieben werden. Dazu wird ein Berechnungsmodell entwickelt, mit dem im ersten Schritt die Arbeitserledigungskosten der Ist-Situation ermittelt werden. Im zweiten Schritt wird zunächst eine gemeinschaftliche verfahrenstechnische Entwicklungsplanung vorgenommen, um dann auch für diese die Arbeitserledigungskosten berechnen zu können. Eine solche Entwicklungsplanung kann nur dann als rational und funktionsgerecht bezeichnet werden, wenn Technik und die zugehörige Technologie prinzipiell in der Lage sind, den aufgetragenen Führungsgrößen gerecht zu werden.

Die Ergebnisse werden dann unter Berücksichtigung der rechtlichen und betrieblichen Führungsgrößen diskutiert.

2 Stand des Wissens

2.1 Einkommens- und Vollkostensituation in deutschen Ackerbaubetrieben

2.1.1 Einleitung

Bereits im LANDWIRTSCHAFTSGESETZ von 1955 wurde formuliert, dass eine Verbesserung der Lebensverhältnisse im ländlichen Raum sowie die gleichrangige Teilnahme der in der Landwirtschaft Tätigen an der allgemeinen **Einkommens- und Wohlstandsentwicklung** gegeben sein soll.

Dieser gesetzlich empfohlenen Teilnahme konnte in den letzten 50 Jahren ein Großteil landwirtschaftlicher Unternehmen nicht folgen. Die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe sank von 1.045.422 im Jahr 1971 auf 372.400 im Jahr 2004 rapide ab. Blickt man auf den Entwicklungsverlauf der Jahre 2001 bis 2003, so lässt sich ein Rückgang landwirtschaftlicher Betriebe von 3,1 % verzeichnen (AGRARBERICHT 2004). Auch der Anteil der in der Landwirtschaft Beschäftigten betrug im Jahr 2000 nur noch 2,5 % der gesamten Erwerbstätigen in Deutschland, der nach einer Prognose im Jahr 2015 bis auf 1,9 % sinken wird (SEUFERT, 2001).

2.1.2 Agrarbericht des BMVEL

Wie sich die Einkommenssituation in der Landwirtschaft derzeit darstellt, lässt sich anhand des AGRARBERICHTS des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) verdeutlichen. In der folgenden Tabelle sind die Einkommen der landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe ab dem Wirtschaftsjahr 1997/98 aufgelistet.

**Tabelle 2.1: Einkommen der landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe
(AGRARBERICHT, 2005)**

Wirtschafts- jahr	Gewinn je Unternehmen		Gewinn plus Perso- nalaufwand je AK	
	€	Verände- rung gegen Vorjahr in %	€	Verände- rung gegen Vorjahr in %
1997/98	29 180	+ 1,8	19 460	+ 1,7
1998/99	26 240	- 10,1	18 026	- 7,4
1999/2000	30 115	+ 14,8	19 908	+ 10,4
2000/01	35 962	+ 19,4	23 169	+ 16,4
2001/02	33 593	- 6,6	21 763	- 6,1
2002/03	26 957	- 19,8	18 533	- 14,8
2003/04	28 254	+ 4,8	19 134	+ 3,2
Ø 1998/99 bis 2002/03	30 573	.	20 280	.

Aus der Tabelle 2.1 kann man entnehmen, dass der Gewinn je Unternehmen in den Wirtschaftsjahren 2001/02 und 2002/03 rapide abgesunken ist. Im Wirtschaftsjahr 2002/03 erzielte der durchschnittliche Haupterwerbsbetrieb einen Gewinn von 26.975 € laut dieser Tabelle, der um 19,8 % unter dem Vorjahresniveau liegt. Aufgrund dieses deutlichen Rückgangs liegt das durchschnittliche Einkommen aus landwirtschaftlicher Tätigkeit im WJ 02/03 unterhalb des Durchschnitts der letzten fünf Jahre.

Im letzten Wirtschaftsjahr (2003/04) hat sich die Situation laut Agrarbericht um 4,8 % zum positiven verbessert. Der Gewinn je Unternehmen wird mit 28.254 € angegeben.

Der Begriff des Gewinns in der Tabelle 2.1 darf nicht mit dem Gewinn in der Betriebszweigabrechnung gleichgesetzt werden. Bei der Betriebszweigabrechnung werden Faktoren wie Boden, Arbeit und Kapital bereits entlohnt, die aber im Agrarbericht nicht mit berücksichtigt werden. Der hier verwendete Begriff des Gewinns steht für das Einkommen der Betriebe, in dem eine solche Entlohnung noch nicht enthalten ist.

Die bisher angeführten Einkommen aller landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe sagen aber noch nichts über die Entwicklung der einzelnen Betriebszweige bzw. Betriebsformen aus. Um die derzeitige Situation, d.h. das WJ 02/03, im Überblick darstellen zu können, soll auch in diesem Zusammenhang eine weitere Tabelle aus dem AGRARBERICHT 2005 angeführt werden.

Tabelle 2.2: Einkommen der landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe nach Betriebsformen (AGRARBERICHT, 2005)

Betriebsform	Anteil der Betriebe in %	Gewinn je Unternehmen		Gewinn plus Personalaufwand je AK	
		€	Veränderung gegen Vorjahr in %	€	Veränderung gegen Vorjahr in %
Ackerbau	21,3	42 115	+ 25,2	27 304	+ 19,2
Gartenbau	5,8	38 525	- 5,0	21 481	- 1,7
Dauerkulturen ¹⁾	6,0	34 541	+ 3,8	18 672	+ 2,9
Weinbau	4,1	33 910	+ 1,2	18 479	- 0,7
Obstbau	1,4	39 340	+ 20,6	19 483	+ 18,1
Futterbau	34,8	22 416	- 7,2	15 682	- 6,7
Milch	30,4	22 749	- 7,8	15 856	- 7,1
Sonstiger Futterbau	4,5	20 147	- 3,5	14 480	- 3,9
Veredlung	1,8	25 481	- 4,6	17 241	- 5,6
Gemischt (Verbund)	30,3	22 170	+ 2,6	15 439	+ 1,1
Pflanzenbauverbund	4,1	26 649	+ 5,7	17 062	+ 1,0
Viehhaltungsverbund	4,7	15 743	- 6,1	11 107	- 5,0
Pflanzenbau-Viehhaltung	21,5	22 720	+ 3,3	15 936	+ 2,0

Im Rahmen dieser Dissertation gilt es zuerst die Situation der deutschen Ackerbaubetriebe genau zu analysieren. Wie aus der Tabelle 2.2 zu erkennen ist, haben die Betriebsform Ackerbau eine Veränderung zum Vorjahr von + 25,2 % zu verzeichnen. Aber in diesem Zusammenhang muss angeführt werden, dass diese Betriebsform einen Einkommensrückgang von 25,8 % im Vorjahr, dem WJ 02/03, zu verkraften hatte und sich noch nicht vollständig von der Talfahrt erholen konnte.

Zum Vergleich erhält eine Arbeitskraft im öffentlichen Dienst (Annahmen: 45 Jahre, verheiratet, zwei Kinder), nach dem niedrigsten Bundesangestelltentarif BAT X, eine Bruttovergütung von mindestens 24.287 € pro Jahr. Bei diesem Beispiel gilt es zu berücksichtigen, dass hier das Einkommen eines Unternehmens mit dem Arbeitsentgelt einer Person verglichen wird.

2.1.3 Aktuelle Vollkostenergebnisse deutscher Ackerbaubetriebe

Diese vom BMVEL im Agrarbericht beschriebene Einkommenssituation der deutschen Landwirtschaft gibt die durchschnittliche Situation auf den einzelnen Höfen wieder. Aber nur den einzelnen Betriebsleitern und dessen Beratern ist es möglich, die genaue einzelbetriebliche Situation zu deuten. Dabei ist es von äußerster Priorität, dass sich die Betriebsleiter neben der steuerlichen Buchführung des Betriebes auch intensiv mit einer betriebswirtschaftlichen Auswertung des Betriebes beschäftigen. Gerade in Zeiten sinkender Einkommen oder Betriebsgewinne sind Rationalisierungsmaßnahmen unabdingbar. Dafür muss eine vollkommene Kostentransparenz mit der entsprechenden Kostenkontrolle von dem einzelnen Betriebsleiter realisiert werden können, d.h. die Bereitschaft dazu ist zwingend erforderlich.

Für diese betriebswirtschaftliche Betrachtung bietet sich die Betriebszweigabrechnung der DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft) an. Diese Betriebszweigabrechnung, die durch eine Arbeitsgruppe der DLG entwickelt wurde, ist ein solches Instrument, um Kontrollrechnungen durchzuführen. Mit dieser Betriebszweigabrechnung, die auch als Vollkostenrechnung bekannt ist, hat man die Möglichkeit Betriebe mit unterschiedlichen Rechtsformen, Eigentumsverhältnissen und Arbeitsverfassungen zu vergleichen. Betriebe zwischen Ost und West, Einzelunternehmen und Genossenschaften, GbRs und GmbHs können korrekt verglichen werden. Aber auch der Vergleich der einzelnen Kostenblöcke ist gewährleistet, weil ein jeder genau definiert ist.

Mit den Betriebszweigabrechnungen werden unterschiedliche Zwecke verfolgt. Dies ist zum einen die vergangenheitsorientierte Nachkalkulation des Betriebszweiges zum anderen die zukunftsorientierte Vorkalkulation. Bei der Nachkalkulation geht es um die einzelbetriebliche Wirtschaftlichkeitsanalyse mit Schwachstellenanalyse, um Material für Auswertungen zur Erkenntnisgewinnung und für Planungen zu erhalten. Für die Vorkalkulation soll sie die Grundlagen für betriebliche Planungen und Preiskalkulationen liefern.

Wie man anhand der Betriebszweigabrechnung zu dem Ergebnis des Unternehmergewinns kommt, wird anhand der nachstehenden Abbildung 2.1 erklärt.

	Leistungen
	- Direktkosten
=	Direktkostenfreie Leistung
	- Arbeitserledigungskosten
	- Kosten für Lieferrechte
	- Gebäudekosten
	- Flächenkosten
	- Sonstige Kosten
=	Kosten-Leistungs-Differenz
	(= Unternehmergewinn)

Abbildung 2.1: Betriebszweigabrechnung - Vollkostenrechnung (e. D.)

In der Vergangenheit wurde die Betriebszweigabrechnung von verschiedenen Institutionen in Form einer Nachkalkulation angewandt, um die Kostensituation in einzelnen Betriebszweigen aufzudecken und diese mit anderen vergleichbaren gegeneinander zu stellen.

Für den Betriebszweig des Ackerbaus stehen verschiedene ausgewertete und veröffentlichte Auswertungen zur Verfügung. So existieren Betriebszweigergebnisse von 64 Ackerbaubetrieben mit durchschnittlich 730 ha LF aus den Neuen Bundesländern, die von dem Betriebswirtschaftlichen Büro Göttingen erstellt wurden. Die Betriebszweigergebnisse dieser 64 Betriebe wurden im Rahmen der DLG-Tagung im September 2000 von Hubertus von Daniels-Spangenberg vorgestellt. Sie basieren auf der Grundlage von Buchführungsergebnissen. Bei der Auswertung der 64 Unternehmen wurde unterschieden zwischen den durchschnittlichen Betrieben mit einem mittleren Ertrag von 74 dt/ha Winterweizen und den oberen 25 % der Betriebe, mit durchschnittlich 78 dt/ha Winterweizenertrag im fünfjährigen Mittel. Wie sich die Kosten in diesen Unternehmen im Einzelnen aufteilen, soll anhand einer Tabelle exemplarisch dargestellt werden.

Tabelle 2.3: Vollkostenrechnung Weizen anhand 64 Ackerbaubetriebe mit Ø 730 ha LF (DANIELS-SPANGENBERG, 2000)

		Durchschnitt	Oberen 25 %
Ertrag (Ø 5 Jahre)	dt/ha	74	78
Saatgut	€/ha	66	55
Düngemittel	€/ha	92	81
Pflanzenschutzmittel	€/ha	118	115
Sonst. Kosten	€/ha	8	8
Trocknung	€/ha	28	28
Σ Spezialkosten	€/ha	312	287
Lohn / Lohnansatz	€/ha	205	194
Maschinen Unterhaltung	€/ha	56	46
Maschinen AfA	€/ha	102	79
Treibstoffe	€/ha	28	33
PKW	€/ha	8	13
Σ Arbeitserledigung	€/ha	399	365
Allgemeine Kosten	€/ha	97	77
Pacht / Pachtansatz	€/ha	205	205
Zinsansatz (6 %)	€/ha	61	46
Σ Kosten	€/ha	1.074	980
	€/dt	14,50	12,30

Bei diesen Ergebnissen der Betriebszweigauswertung des Winterweizenanbaus in den 64 ostdeutschen Ackerbaubetrieben fällt auf, dass die Betriebe trotz ihrer vorteilhaften Flächenstruktur Stückkosten erreichen, die über den durchschnittlich erzielbaren Erzeugerpreisen liegen. Nur durch die Anrechnung der EU-Ausgleichszahlungen können selbst Ackerbaubetriebe mit durchschnittlich 730 ha LF einen Gewinn erzielen. An diesem Beispiel ist auch zu erkennen, dass die Arbeitserledigungskosten den größten Kostenblock innehaben.

Neben der Betrachtung der ostdeutschen Betriebsstrukturen werden auch Vollkostenergebnisse aus kleiner strukturierten westdeutschen Betrieben herangezogen. Eine Veröffentlichung im Bayrischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt gibt einen Einblick. Von den Autoren STARK und REISENWEBER wurde eine Vollkostenrechnung für den Betriebstyp Getreideanbau angefertigt. Die Betriebe lagen in der Größenklasse von 60 - 150 ha mit durchschnittlich 97.82 % Ackerfläche der gesamten LF. Auch diese Ergebnisse sollen nun in tabellarischer Form im nachstehenden Text angeführt werden. Der Aufbau dieser

Vollkostenauflistung weicht ein wenig von dem Aufbau der Tabelle 2.3 ab. Der Kostenblock der Arbeitserledigung sowie die Gesamtkosten und die Stückkosten können direkt miteinander verglichen werden.

Tabelle 2.4: Vollkostenrechnung am Beispiel bayrischer Marktfruchtbetriebe mit Ø 97 ha LF (STARK und REISWEBER, 2004)

Ertrag Getreide	dt/ha	Durchschnitt 69,70
Saatgut	€/ha	55
Düngemittel	€/ha	101
Pflanzenschutzmittel	€/ha	101
Sonst. Kosten	€/ha	29
Trocknung/Wasser	€/ha	15
Σ Direktkosten	€/ha	300
Pers.aufwand ohne Unfallvers.	€/ha	106
Lohnansatz Fam-AK	€/ha	295
Lohnarbeit/Maschinenmiete	€/ha	105
Variable Maschinenkosten	€/ha	152
Maschinen AfA	€/ha	146
Σ Arbeitserledigung	€/ha	805
Uha WiGeb./Baul. Anlagen	€/ha	40
AfA WiGeb./Baul. Anlagen	€/ha	39
Σ Gebäudekosten	€/ha	80
Pacht / Pachtansatz	€/ha	215
Σ Flächenkosten	€/ha	215
Zinsaufwand	€/ha	43
Zinsansatz EK	€/ha	133
Steuern	€/ha	17
Versicherungen	€/ha	53
Sonstige Spezial- /Gemeinkosten	€/ha	79
Σ Sonstige Kosten	€/ha	325
Σ Gesamtkosten	€/ha	1.725
	€/dt	24,75

Die Produktionskosten in Form von Stückkosten liegen bei kleinen Betrieben, die Rede ist hier immerhin von 60 - 150 ha Ackerbaubetrieben in Bayern, insgesamt 10 € über den Stückkosten der durchschnittlich 750 ha großen ostdeutschen Betrieben. Bei den ostdeutschen Betrieben wurde bereits angeführt, dass die Erlöse die Produktionskosten in den meisten Fällen nicht decken können und lediglich durch die Ausgleichszahlungen positive Betriebsergebnisse erzielt werden können. Aber bei Betrieben mit Produktionskosten von 24,75 € je dt Getreide reichen selbst die Ausgleichszahlungen nicht mehr aus, um überhaupt einen positiven Unternehmensgewinn zu erzielen.

Diese deutlichen Unterschiede zwischen den beiden dargestellten Vollkostenanalysen sind zu einem sehr großen Anteil auf die Arbeitserledigungskosten zurückzuführen. Während bei den 750 ha Ackerbaubetrieben Arbeitserledigungskosten von 399 € entstehen, verzeichnen die bayrischen Betriebe mit 60 - 150 ha Betriebsgröße Arbeitserledigungskosten in Höhe von 805 €. Die Arbeitserledigungskosten sind also in den schlechter strukturierten Gebieten doppelt so hoch, als nach ostdeutschem Niveau. 406 € mehr an Kosten auf einem Hektar Ackerland. Dieses Beispiel, dass in der breiten Praxis in vielen Fällen sich ähnlich und zum Teil noch wesentlich gravierender darstellt, bietet Anlass genug, die Produktionstechniken zu hinterfragen (STARK und REISWEBER, 2004). Mit Hilfe der geeigneten Verfahrenstechnik muss in den heutigen Betrieben erreicht werden, dass die Kosten der Arbeitserledigung deutlich gesenkt werden. Dies ist nicht nur die Aufgabe von kleiner strukturierten Betrieben, sondern ebenso die Aufgabe von den größeren Ackerbaubetrieben, um auch in Zukunft wettbewerbsfähig sein zu können.

Welche Aufgabe dabei der Technik bzw. der Technologie zukommt, soll in dem folgenden Kapitel näher erörtert werden.

2.2 Bedeutung von Technik in der heutigen Landwirtschaft

2.2.1 Landtechnik und ihre Bedeutung

Die Aufgaben und Ziele der Landtechnik haben sich in den letzten fünf Jahrzehnten in vielfältiger Weise stark gewandelt. Die Landtechnik früherer Zeit hatte zum Ziel, die in der Landwirtschaft arbeitenden Menschen von den starken physischen Belastungen zu entlasten. Entwicklungen im Bereich der Mechanik dominierten lange Zeit die Landtechnik.

Die Aufgaben wie Kraftentfaltung und Krafternutzung zählen nach wie vor zu den elementaren Grundaufgaben der Landtechnik. Aber die Aufgabenschwerpunkte der heutigen und zukünftigen landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik haben sich gewandelt. Die Landtechnik stellt ihrem Wesen nach eine Verfahrenstechnik zur Gewinnung und Weiterverarbeitung der Agrarprodukte dar; sie muss sich an den Produktionsprozessen orientieren - sie steht und

agiert als Bindeglied zwischen den einzelnen Disziplinen der Agrarwirtschaft und der landwirtschaftlichen Praxis (EICHHORN, 1999).

Die landwirtschaftliche Verfahrenstechnik, auch als landwirtschaftliche Prozesstechnik bezeichnet, fokussiert nicht mehr den einzelnen Traktor oder die einzelne Maschine. Der Blick richtet sich vielmehr auf die gesamten betrieblichen Verfahrensprozesse mit ihren jeweiligen Nebenprozessen.

Diese Verfahrensprozesse werden von einer Fülle von Führungsgrößen, die sowohl betrieblichen als auch ordnungspolitischen Ursprungs sein können, flankiert. Aufgabe der Landtechnik ist es heute, in Form von technischen Lösungen, auf diese Führungsgrößen einzugehen, diese entsprechend zu bewirtschaften und auch alle Abläufe zu dokumentieren. Dies ist aber nur möglich, wenn die mechanischen Grundaufgaben durch elektronische Systemkomponenten erweitert werden. Erst durch das Zusammenspiel von Mechanik, Hydraulik und Elektronik entstehen intelligente Systeme (AUERNHAMMER, 2003). Um diese so genannten intelligenten Systeme in den landwirtschaftlichen Unternehmen auch prozessorientiert anwenden zu können, bedarf es eines Daten- und Informationssystems. Dieses Daten- und Informationssystem muss in der Lage sein, alle relevanten Prozessparameter zu sammeln, aufzuzeichnen und zu speichern, zu verarbeiten und bei einer Abfrage diese wiederum herauszugeben und zu verteilen. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Datenprocessing (SEUFERT, 2003). Die Datenerfassung, die Informationsproduktion und die Informationsdistribution sind Teilelemente der Prozessleitung. Die Prozessleitung ist somit eines der zentralen Aufgabenfelder heutiger landtechnischer Entwicklungen.

Kraft-Processing		Kraft-Control
Kraftentfaltung $\vec{F} = m \times \vec{a}$	Kraftnutzung Arbeit + Leistung	Prozeß-Leitung
<ul style="list-style-type: none"> • Krafttransport <ul style="list-style-type: none"> - mechanisch - hydraulisch - pneumatisch - elektrisch 	<ul style="list-style-type: none"> • transportieren <ul style="list-style-type: none"> - tragen - fördern - heben - verteilen - sammeln - selektieren • ziehen • antreiben 	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Messen = Datenerfassung</div> <div style="margin: 0 5px;">I S T</div> <div style="margin: 5px 0;">↕</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Informations-Produktion = Datenprocessing</div> <div style="margin: 5px 0;">S O L L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Informations-Distribution = - Steuern - Regeln</div> </div>
Aktuatoren 	Aktuatoren 	Sensoren 

Abbildung 2.2: Landtechnische Aufgaben zur Mechanisierung der Landwirtschaft (SEUFERT, 2003)

Die rasanten Entwicklungen der EDV werden auch von den Landtechnikherstellern und Softwarehäusern genutzt, um die Aufgabenfelder der Prozessleitung ständig zu erweitern. Ökonomische Strenge, die aufgrund der in Kapitel 2.1 angesprochenen Tatsachen notwendig ist, und die ökologische Sorgfalt, die durch zahlreiche rechtliche Führungsgrößen vorgegeben wird, erfordern eine hohe Präzision bei der Prozessleitung landwirtschaftlicher Unternehmen. Hohe Präzision wird im besonderen Maße bei der Arbeitserledigung und bei den Betriebsmitteln gefordert.

Um ein funktionsfähiges Daten- und Informationsmanagement sicherstellen zu können, muss die Kommunikation zwischen den einzelnen Systemkomponenten gegeben sein. Kommunikation ergibt sich durch die Ausstattung der Technik mit Elektronik, die schließlich die verschiedenen Informationen bewältigen kann (SEUFERT, 2003).

In einem landwirtschaftlichen Unternehmen gibt es, je nach Produktionsschwerpunkt, die verschiedensten Systemkomponenten, die es miteinander zu vernetzen gilt. Gerade unter dem Oberbegriff des Precision Farming werden die zur Systemoptimierung verbindenden Elemente, wie sie von AUERNHAMMER (2003) bezeichnet werden, angeführt. Ortung und Navigation ist ein solches verbindendes Element. Mit der Installation von GPS (Global Position System) im Weltraum seit Beginn der 70er Jahre steht ab Mitte der 90er Jahre ein weltweit verfügbares Ortungssystem zur kostenfreien Nutzung zur Verfügung. Die heutigen militärischen Systeme erreichen Grundgenauigkeiten von 10 - 15 m. Differentielle Methoden in GPS, GLONASS und künftig in GALILEO ermöglichen die Zentimetergenauigkeiten.

Durch die Ortung bestehen für die Landwirtschaft Möglichkeiten in Betriebsführung und Maschinensteuerung; durch die Navigation Möglichkeiten der Fahrzeugführung und des Flottenmanagements.

Ein weiteres verbindendes Element stellt das Landwirtschaftliche BUS-System (LBS) dar, das ab Mitte der 80er Jahre in Deutschland in Pionierarbeit eingeführt wurde. „Schon“ nach 11-jähriger Kleinarbeit konnte das LBS als Norm DIN 9684 definiert und veröffentlicht werden.

Parallel dazu erfolgte auf Initiative Deutschlands die Schaffung der erforderlichen Gremien für die Normung in der ISO. LBS wurde in die ISO-Normung eingebracht. Der vor dem Abschluss der Normung stehende ISOBUS nach ISO 11783 ist funktionell identisch mit LBS, weshalb Aufrüstungen von LBS auf ISOBUS auf die Software beschränkt bleiben und damit in Zukunft schnell und sicher erfolgen können. Die frühzeitige Entwicklung der Landtechnikindustrie hat auf diesem Gebiet eine bereichsübergreifende Vorbildfunktion.

Die moderne Landtechnik mit integrierter Elektronik und in Verbindung mit GPS und LBS ermöglicht die notwendige Abkehr von der „uniformen Landbewirtschaftung“ der vergangenen Jahrzehnte. Landbewirtschaftung mit neuer Technologie wird standortangepasst und präzise, selbst innerhalb von kleinen und kleinsten Teilschlägen. Die kleinräumige

Bewirtschaftungsweise wird damit auch in Großstrukturen, im überbetrieblichen Maschineneinsatz und in den Fremdarbeitsbetrieben möglich. Erst durch das Zusammenspiel von Elektronik und Kommunikation wird Präzision garantiert (AUERNHAMMER, 2003).

Die Vorteile von Precision Farming liegen unter anderem in der automatischen Datenerfassung und somit auch in der Dokumentation. Durch die Vielzahl von Sensoren wird über GPS und LBS die automatische Datenerfassung nach Ort und Zeit möglich, wie die Abbildung 2.3 verdeutlichen soll.

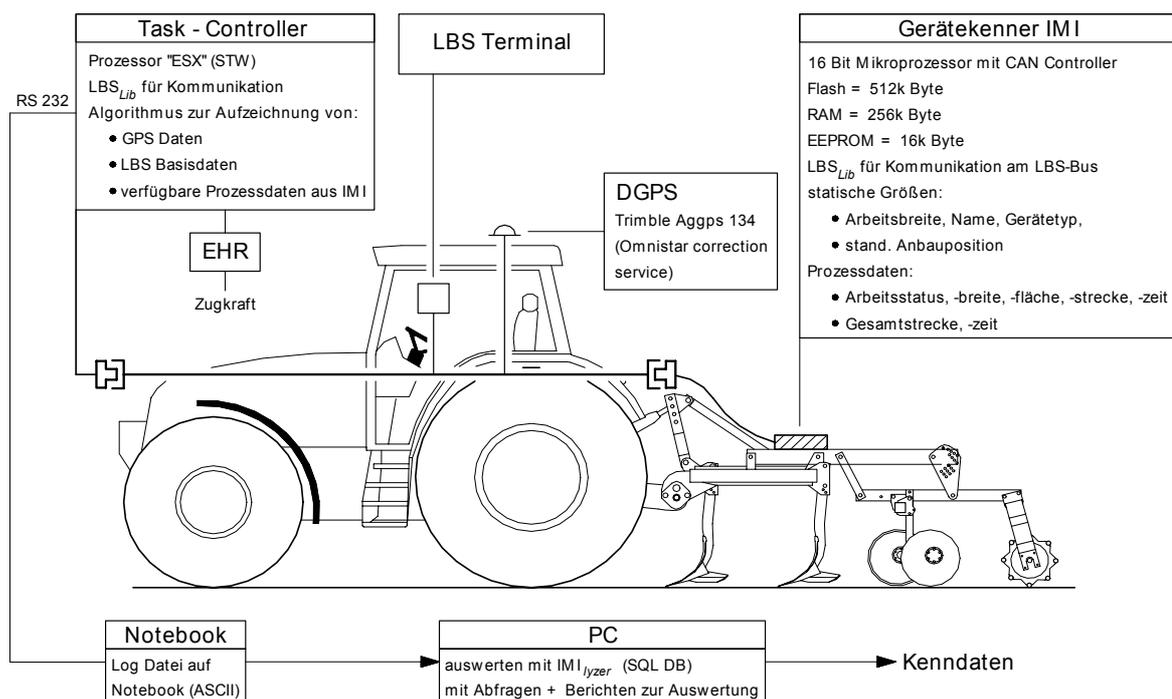


Abbildung 2.3: Prinzip der automatischen Datenerfassung mit GPS, LBS und IMI (AUERNHAMMER, 2003)

Durch die automatische Datenerfassung kann eine Vielzahl von Aufgaben gelöst und damit das Betriebsmanagement auf eine neue Basis gestellt werden. In der Betriebsführung können so Arbeitszeiten für die Schlagkartei, Produktionsmittel für Schlagkartei und Buchführung, Prozessdaten für Maschinendateien (Einsatzzeit, Beanspruchung, Auslastung), Aufwandsdaten für das Rechnungswesen im überbetrieblichen Einsatz und Grunddaten für Precision Farming gewonnen werden. Für die Administration und Verwaltung wird es möglich Schlagaufmaßung für Flächennachweis und Antragswesen und Maßnahmendokumentation durchzuführen.

Völlig neue Möglichkeiten zeichnen sich im Qualitätsmanagement für die ISO 9000 Zertifizierung und die georeferenzierte Qualitätsdokumentation (Inhaltsstoffe, Feuchte) ab. Dies eröffnet den Einstieg in die so genannte „Gläserne Produktion“, wodurch der Landwirt

offensiv den Wünschen der Verbraucher entgegenkommen kann und damit in die Lage versetzt wird, verloren gegangenes Vertrauen wieder zurück zu gewinnen (AUERNHAMMER, 2003).

Ein weiterer Baustein im Precision Farming wird durch das Flottenmanagement oder Mechanisierungsmanagement dargestellt. Dies setzt sich zusammen aus der automatischen Datenerfassung in Verbindung mit einer Kartenüberlagerung und/oder telemetrischen Einrichtungen. Die Ausführungen dieser Flottenmanagementsysteme können auf die Einzelmaschine oder in unterschiedlichen Ausprägungen auf eine Leitzentrale ausgerichtet sein.

Ein Bestandteil des Flottenmanagement ist die Maschinensicherung. Sie kann in einem Auftrag enthaltene örtlich bedingte Gefahrenpotentiale erkennen, wenn automatische Datenerfassungssysteme über GPS mit einer Kartenhinterlegung eine ständige Gefahrenanalyse durchführen und bei Annäherung an bekannte Gefahrenzonen, wie beispielsweise feldinterne Hindernisse, kritische Tragfähigkeit von Böden, gefährliche Steillagen, erkannt und dem Fahrer signalisiert werden.

Derartige Einrichtungen sichern die Einsatzfähigkeit der Maschinen, vermeiden vorhersehbare Schäden und erbringen ihren vollständigen Nutzen auch bei weniger felderfahrenem Bedienpersonal.

Bei den zentral ausgerichteten Systemen kann die reine Standortüberwachung je nach Anforderung und Konfiguration selbsttätige Standortmeldungen durchführen, den Standort auf Anfrage mitteilen, mit der Standortmeldung Prozessgrößen übermitteln, um beispielsweise die aktuelle Arbeitssituation oder die aktuell vorliegende Maschineneinstellung zu überprüfen. Dadurch ist eine höhere Überwachungs- und Planungssicherheit ohne Arbeitsbeeinflussung gegeben.

Insbesondere im überbetrieblichen Maschineneinsatz ermöglicht die Routenplanung mit autonomer Ablaufüberwachung eine erste Verbesserung in der Leistungsfähigkeit und in der Ablaufsicherheit. Merkmale dieser Einsatzform sind die zentrale Routenerstellung als Vorgabe, die autonome lokale Umsetzung und Zielführung durch die Bedienperson, die automatische Dokumentation und Rückmeldung während der Arbeitserledigung, nach Beendigung eines Arbeitsauftrages oder nach Schichtende.

Damit werden planbare Arbeitsabläufe optimiert und die Fähigkeiten der beteiligten Bedienpersonen akzeptiert und gefördert.

Schließlich können bei der Routenplanung mit zentraler Ablaufüberwachung auch weniger sicher planbare Arbeitsabläufe verbessert und optimiert werden. Dabei erfolgen eine zentrale Routenerstellung, die ständige zentrale Überwachung bei lokaler und/oder zentraler Dokumentation und eine ad hoc erforderliche Neuplanung bei veränderter oder unerwarteter Ablaufsituation mit sofortiger zentraler Hinweis- und Steuerinformation. Durch den hohen

Aufwand wird die Reaktionsmöglichkeit auf kurzfristig erforderliche Eingriffe möglich und gesichert (AUERNHAMMER, 2003).

Die Kerngebiete weiterer landtechnischer Entwicklungen liegen in der Datensammlung, Datenübermittlung, Datenspeicherung und schließlich in der Datenverarbeitung. Diese verschiedenen Kerngebiete lassen sich mit Hilfe von der Elektronik mit all ihren verschiedenen Sensoren und Aktoren sowie mit der Computertechnologie mit den Hochleistungsprozessoren und Datenspeichern bewerkstelligen. Der Einsatz dieser Technik und der Technologie findet in den Bereichen des Betriebsmanagements, des Bestandsmanagements, des Maschinenmanagements und des Arbeitsmanagements von landwirtschaftlichen Unternehmen statt. Diese Bereiche können umso zielgerichteter genutzt und beansprucht werden, je effizienter Daten und Informationen des landwirtschaftlichen Basissystems erhoben, übertragen und verarbeitet werden können.

Bei der Daten- und Informationskommunikation muss in Zukunft erreicht werden, dass sie hersteller- und systemübergreifend übertragbar und anwendbar ist. Nur wenn der Traktor, die selbstfahrende Arbeitsmaschine oder das Anhängengerät die gleiche Sprache sprechen, und diese auch von der Betriebssoftware erkannt wird, kann sich die Entwicklung in diesem Bereich verbessern.

Auch muss in Zukunft die verfahrenstechnische Prozesssteuerung derart erfolgen, dass Sensoren die eigentliche Führung und Regelung der technischen Aktoren mit ständigen Soll-Ist-Vergleichen sicherstellen. Die somit anstehenden Kontroll- und Messaufgaben sind - weil die menschlichen Sinnesorgane bezüglich Geschwindigkeit, Genauigkeit, Dauerbeanspruchung usw. hoffnungslos überfordert wären - in Form von einer elektronisch gestützten Sensor-Aktor-Technik zu mechanisieren. In diesem Zusammenhang sind detaillierte Kenntnisse über alle Abläufe (Stoffeigenschaften und Verfahrensparameter) im landwirtschaftlichen Betrieb von entscheidendem Nutzen (SEUFERT, 2003). Durch die immer weiter steigende Aufzeichnungsverpflichtung bzw. Dokumentationspflicht, siehe auch Kapitel 2.4, sind diese Kenntnisse von elementarer Bedeutung.

Landtechnik heutiger Zeit hat die Aufgabe, Pflichtenhefte aufzustellen und zu formulieren, um die fachübergreifenden Zusammenhänge darzustellen. Die daraus entstehenden Informationen stellen ein wertvolles wettbewerbsverstärkendes Funktionswissen dar und bieten auch gleichzeitig die Grundlage für den Wechsel von der heute überwiegend angewandten steuernden, kontrollintensiven Unternehmensführung zum kontrollintensiven Regelungsprinzip (SEUFERT, 2003).

Die Landtechnik der Gegenwart ist längst nicht mehr als ein Werkzeug aus Eisen anzusehen, sondern stellt ein hochmodernes informationstechnologisches fachübergreifendes Arbeitsfeld im Sinne einer führungsgrößenorientierten Prozessleitung dar.

2.2.2 Definition Technik

Bei den Ausführungen zu „Landtechnik und ihre Bedeutung“ in Kapitel 2.2.1 wurden verhäuft die Begriffe Verfahrenstechnik, Prozesstechnik, Landtechnik, Agrartechnologie, Kommunikationstechnologie etc. verwandt. Aber wie lässt sich der Begriff Technik bzw. Technologie für sich alleine definieren? Wie lassen sich die beiden Begriffe gegeneinander abgrenzen bzw. was sind die Unterschiede? Diesen Fragen soll nun in den beiden Kapiteln 2.2.2 „Definition von Technik“ und 2.2.3 „Definition von Technologie“ nachgegangen werden. Der Begriff Technik stammt aus dem altgriechischen Sprachgebrauch (τεχνη) und hat in übersetzter Form die Bedeutungen „Fähigkeit, Kunstfertigkeit, Handwerk“. Unter Technik versteht man Verfahren und Fähigkeiten zur praktischen Anwendung der Naturwissenschaften und zur Produktion industrieller, handwerklicher oder künstlicher Erzeugnisse (MEYERS, 1980).

Die Technik an sich ist so alt wie die Menschheit selbst (TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFT, 1990).

Der BROCKHAUS (1998) versteht im weiteren Sinne unter Technik eine besondere Art des Vorgehens oder der Ausführung einer Handlung (z.B. Maltechnik). Im engeren Sinne wird Technik als die Menge der industriell (z. T. auch handwerklich) produzierten, also künstlich, materiellen Gebilde (Werkzeuge, Maschinen, Apparate, Bauwerke u. a.) verstanden.

Die neue interdisziplinäre Technikforschung versteht unter dem Technikbegriff nach Worten von BROCKHAUS:

- a) die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, materiellen Gebilde (Artefakte oder technische Sachsysteme)
- b) die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen
- c) die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden.

Technik bezeichnet also nicht nur die von Menschen gefertigten Gegenstände, sondern auch deren Entstehungs- und Verwendungszusammenhänge und die dafür erforderlichen Fertigkeiten. Technik ist in diesem Sinne kein isolierter, selbstständiger Bereich, sondern eng mit Wirtschaft, Gesellschaft, Politik und Kultur verflochten (BROCKHAUS, 1996).

Fließende Übergänge gibt es einerseits zu Gegenständen der bildenden Kunst (Architektur, Kunsthandwerk), andererseits zu natürlichen Erscheinungen und Lebewesen, soweit diese durch menschliche Eingriffe mehr oder weniger stark verändert werden (Kulturlandschaft, Gärten, Zuchtpflanzen und Zuchttiere).

Die gelegentlich als neuartige, abstrakte oder transklassische Technik aufgefasste Programmierung elektronischer Datenverarbeitungsgeräte lässt sich dem dritten Bereich der

Definition zuordnen, da sie eine besondere Fertigkeit für die Verwendung von Computern darstellt (BROCKHAUS, 1996).

Technik wird auch beschrieben als die Gesamtheit aller Dinge und Verfahren, die vom Menschen auf der Grundlage zielgerichteter Ausnutzung der Stoffe, der Gesetze und der Prozesse der Natur entwickelt und als materielle Mittel zweckmäßig, vor allem bei der Arbeit und insbesondere bei seiner Produktionstätigkeit, angewendet werden. Angesichts der Begrenztheit der physischen und psychischen Leistungsfähigkeit des Menschen, die Möglichkeiten der Natur zu nutzen, ist die Technik ein entscheidendes Mittel, seine Leistungsbedingungen zunehmend zu erweitern und zu verbessern. Die Entwicklung der Technik vollzieht sich in Wechselwirkung mit den Fortschritten der Lebensformen und der Naturerkenntnis des Menschen (TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFT, 1990).

Neben Brockhaus und anderen Nachschlagewerken definiert das Fremdwörterbuch des DUDENS die Technik in fünf Aspekten:

1. Alle Verfahren, Einrichtungen und Maßnahmen, die der praktischen Nutzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse dienen - insbesondere in Fachgebieten wie Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau und Informationstechnik.
2. Ausgebildete Fähigkeit oder Kunstfertigkeit, die zur richtigen Ausübung einer Sache notwendig ist.
3. Die Gesamtheit der Verfahren und Kunstgriffe, die auf einem bestimmten Fachgebiet üblich sind ("Stand der Technik")
4. Technische Hochschule bzw. -Universität, TU (süddt./österr.)
5. Industrielle und andere Herstellungs- und Produktionsverfahren.

Blickt man in die Anfänge des Technikgebrauchs und der Technikentwicklung zurück, so wird man in der Jungsteinzeit und der davor liegenden Zeit fündig. Aber erst mit der neolithischen Revolution, die den Übergang vom nichtsesshaften Dasein zur Sesshaftigkeit mit Beginn von Ackerbau und Viehzucht beschreibt, wurde die Technik in rasanter Weise entwickelt.

Im Mittelalter erlebten der Bergbau und das Hüttenwesen seine Blütezeit. In dieser Zeit bildeten sich auch Gewerbezentren vor allem für die Metallverarbeitung und die Textilherstellung.

Die industrielle Revolution hatte mit ihren bahnbrechenden naturwissenschaftlichen Entwicklungen zur Folge, dass sich in Europa die Gesellschaft, die bis dahin rein agrarisch geprägt war, in eine Industriegesellschaft umwandelte. Es entstanden in dieser Zeit Manufakturen in der Textilindustrie, die mit Kraft- und Arbeitsmaschinen ausgerüstet waren. Aber die Dampfmaschine hatte in dieser Zeit die größte revolutionierende Kraft inne (BROCKHAUS, 1998).

Die Technik, die von Beginn an eine sehr große Bedeutung für die Landwirtschaft besaß, wurde über Jahrtausende immer stärker entwickelt. Zum Zeitpunkt der industriellen Revolution wurden sehr hohe Anforderungen an die technische Weiterentwicklung der Landtechnik gestellt. Dies wurde durch die sprunghaft ansteigende Bevölkerung und durch den abwandernden Bevölkerungsteil in die Industrie verursacht.

Die Landtechnik hatte somit in einem ersten Schritt Mechanisierungsmaßnahmen zu ermöglichen, welche eine Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge förderten. Danach erst musste sich die Landtechnik arbeitssparenden Maßnahmen widmen (SEUFERT, 2003).

In der heutigen Zeit wird von einer zweiten technischen Revolution gesprochen, die durch die Automatisierung gekennzeichnet wird. Diese Automatisierung wurde ermöglicht durch die sehr schnelle Entwicklung der EDV mitsamt der Informations- und Kommunikationstechnik. Auch bei der Landtechnik befindet sich der Schwerpunkt der Entwicklungen derzeit im Bereich der Datenerfassungs-, Datenübertragungs- und Datenverarbeitungstechnik, wie bereits in Kapitel 2.2.1 beschrieben.

Die Technik hat heute wie auch in der Vergangenheit die Aufgabe, auf die äußeren Rahmenbedingungen einzugehen. Im 19. Jahrhundert lauteten die Parolen „Stadtluft macht frei“ und ließen einen großen Teil der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte in die Städte ziehen. Nun waren Techniken gefragt, die es ermöglichten, die anfallenden Arbeiten mit weniger Arbeitskräften je Fläche bewältigen zu können.

Heute bestehen andere Rahmenbedingungen, die immer weitere technische Entwicklungen verlangen. Zu erinnern wäre an dieser Stelle an die rechtlichen Führungsgrößen, auf die im Detail in Kapitel 2.4 noch näher eingegangen werden soll. Auch der ökonomische Hintergrund der einzelnen landwirtschaftlichen Unternehmen zwingt die Technikproduzenten zu effizienteren Systemlösungen.

Der Begriff der Technik lässt sich darstellen als die Entwicklung, Erprobung und Fertigung von technischen Hilfsmitteln des Menschen für ein spezifisches Anwendungsgebiet. Aber diese technischen Hilfsmittel alleine erbringen nur einen Teilnutzen für seinen Besitzer bzw. für den Anwender. Erst durch hinzuziehen von Technologie und der technologischen Prozessbeschreibung in Verbindung mit den einzelnen technischen Hilfsmitteln kann ein maximaler Nutzen erreicht werden.

2.2.3 Definition Technologie

Der Begriff Technologie stammt aus dem Griechischen τεχνολογια (technologia), was abgeleitet ist von τεχνολογος (technologos) aus τεχνη (technä), Handwerk, Kunst, Technik und λογος (logos), (hier) Wissenschaft. Unter Technologie ist also die Wissenschaft der handwerklichen Erzeugung oder Kunstfertigkeit oder moderner, die Wissenschaft der

Produktion zu verstehen. Anders beschrieben ist es die Lehre von der Technik und deren Anwendung. Unter Technik versteht man, wie bereits in Kapitel 2.2.2 beschrieben, die Gesamtheit der Objekte, Verfahren und Vorgehensweisen zur Herstellung von Dingen und die Lösung von Problemen mittels Werkzeugen, Geräten oder Apparaten. (MEYERS, 1980). Technologie wird des Weiteren auch als die Wissenschaft von den Gesetzmäßigkeiten der Produktionsprozesse beschrieben. Forschungsgegenstand der Technologie sind die Prozesse der Produktion von Rohstoffen, Werkstoffen, Halbfabrikaten und Fertigerzeugnissen. Wegen der Verschiedenartigkeit der Rohstoffe, Verfahren und Erzeugnissen ist die Technologie sehr mannigfaltig. Dennoch treten bestimmte technische Operationen, die als technologische Grundverfahren bezeichnet werden und die Elemente der Technologie darstellen, immer wieder auf. Diese erhält man aus der Analyse der einzelnen Produktionsprozesse. Produktionsprozesse ergeben sich umgekehrt aus dem planvollen Zusammenwirken der Grundverfahren. Die technologischen Grundverfahren sind in sich unteilbare technische Operationen. An bestimmten Materialien werden gezielte Veränderungen des Energiegehalts, der Zusammensetzung, der Form, der Lage oder mehrerer dieser Größen hervorgerufen. Jede für sich typische Kombination ist den naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten unterworfen. Diese Grundverfahren werden auch als allgemeine oder vergleichende Technologie bezeichnet. Als spezielle Technologie wird hingegen der Zweig der Technologie bezeichnet, der sich mit vollständigen Produktionsprozessen zur Herstellung ganz bestimmter Erzeugnisse beschäftigt. In diesem Sinne kann für Technologie auch der Begriff „Produktionstechnik“ verwendet werden (TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFT, 1990).

Das Institut für Arbeitswissenschaften und Technologiemanagement der Universität Stuttgart definiert Technologie folgendermaßen:

- „Eine Technologie ist das Wissen über Wege zu einer technischen Problemlösung, eingebettet in betriebswirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge.“

Neben Technologie wird von diesem Institut auch der Begriff Technologiemanagement näher erklärt:

- „Technologiemanagement ist die integrierte Planung, Gestaltung, Optimierung, Nutzung und Bewertung von technischen Produkten und Prozessen, welche unter der Berücksichtigung der Perspektiven Mensch, Organisation, Technik und Umwelt der Wettbewerbsfähigkeit dient.“

Von der Technik wissen wir, dass sie so alt ist wie die Menschheit selbst. Die Technologie als Wissenschaft dagegen entwickelte sich erst mit dem Wandel der Produktionsmethoden.

Im Rahmen der industriellen Revolution war es dem einzelnen Produzenten oder Arbeiter nur noch möglich, einen Aspekt des gesamten Herstellungsprozesses zu sehen. Aus diesem Grund kam es zur Ausprägung der Technologie als eigenständige Wissenschaft, um die einzelnen Verfahrensprozesse in ihrer Gesamtheit weiter entwickeln zu können.

Bis in die Hälfte des 18. Jahrhunderts wurde von Technologie selbst noch nicht gesprochen. Aber in dieser Zeit wurden bereits die ersten Gewerbe näher beschrieben und die Methoden und Verfahren dieser Zeit dargestellt (Agricola und Reaumur) (MEYERS, 1980).

Erst ab der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts wurde offiziell von Technologie gesprochen. Der Göttinger Professor für Ökonomie und Kameralwissenschaften Johann Beckmann veröffentlichte 1777 die „Anleitung zur Technologie“. Nach seiner Interpretation ist Technologie eine Wissenschaft, die Arbeiten, ihre Folgen und Gründe vollständig, ordentlich und deutlich erklärt. Beckmann ist die systematische Erfassung und Ordnung des technologischen Wissens seiner Zeit zu verdanken. Von ihm wurden auch Ansätze entwickelt, die verschiedenen Techniken nicht aus der erzeugungsorientierten, sondern aus der vorgangsorientierten Sicht zu beschreiben. Auf diese Art und Weise wurden erstmals die scheinbar zusammenhangslosen Produktionsprozesse in eine Beziehung zueinander gesetzt und als Gesamtprozess angesehen (BROCKHAUS, 1996).

Durch die industrielle Großproduktion bestand nun Ende des 19. Jahrhunderts die Möglichkeit, die Produktionsprozesse neu zu gestalten und zu organisieren. Diese neuen Produktionsprozesse waren gekennzeichnet durch geänderte Betrachtungsweisen der einzelnen Prozesse und konnten so besser optimiert werden. Aus diesen Optimierungen bildeten sich die Fertigungstechnologie, die Verfahrenstechnologie, die Förderungstechnologie und auch die Verarbeitungstechnologie heraus (TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFT, 1990).

Die deutschen Ingenieurwissenschaften schränkten den Begriff der Technologie auf die Bedeutung der „Verfahrenskunde“ ein. Die Verfahrenskunde beinhaltet in dieser Form die Verfahren und Methodenlehre eines einzelnen ingenieurwissenschaftlichen Gebiets oder eines bestimmten Fertigungsablaufs sowie ferner den technologischen Prozess, d.h. die Gesamtheit der zur Gewinnung und Bearbeitung von Stoffen notwendigen produktionstechnischen Vorgängen einschließlich der Arbeitsmittel, Werkzeuge, Arbeitsorganisation (BROCKHAUS, 1996).

Bei all diesen Beschreibungen und Erläuterungen hinsichtlich der Technologie und den dazugehörigen Prozessen, ob nun Produktions- oder Fertigungsprozesse, muss stets beachtet werden, dass jeder dieser Prozesse nicht nur durch seine materiell-technische, sondern auch immer gleichfalls durch seine sozial-ökonomische Seite gekennzeichnet wird.

Wie es sich aus den geschichtlichen Recherchen herausstellte, handelt es sich bei Technologie um einen relativ jungen Begriff, der erst seit zwei Jahrhunderten im menschlichen Sprachgebrauch zu finden ist. Es gibt zwar grundsätzliche Interpretationen dieses Begriffs, aber die genaue Bedeutung und Aussage für den einzelnen Bereich, beispielsweise der Agrartechnologie, wird auch heute noch immer neu überarbeitet. Aus diesem Grund soll nun versucht werden, den Begriff Agrartechnologie gegenüber der Agrartechnik in folgendem Kapitel abzugrenzen.

2.2.4 Abgrenzung von Agrartechnik und Agrartechnologie

Nachdem in den beiden vorhergehenden Kapiteln die Begriffe Technik und Technologie ausführlich definiert und umschrieben worden sind, sollte es kein Problem sein, Agrartechnik von der Agrartechnologie abzugrenzen.

Es stellen sich nun die Fragen, gibt es eine Grenze und wo verläuft denn genau die Grenze zwischen der Agrar- bzw. Landtechnik und der Agrartechnologie?

Unter die Rubrik Landtechnik fallen sämtliche Maschinen, Geräte und Werkzeuge, die speziell für die Landwirtschaft konzipiert wurden und durch ihre Anwendung der einzelnen Person und dem einzelnen Unternehmen Vorteile erbringen. Zu diesen Vorteilen zählen neben der Reduzierung der physischen Arbeitsintensität auch Arbeitszeitoptimierungen durch gestiegene Flächenleistungen und schließlich ökonomische Gesichtspunkte.

Im Gegensatz zu Landtechnik wird bei der Agrartechnologie nicht mehr von dem einzelnen Pflugschar, Getriebe oder Hydromotor gesprochen. Es wird ein Ansatz gewählt, der sehr viel allgemeiner und umfassender ausfällt. Bei der Technologie werden ganze Arbeits- bzw. Verfahrensprozesse anvisiert, die es genauestens zu analysieren gilt. Zu einer genauen Prozessanalyse zählen auch detaillierte Prozessablaufkenntnisse des jeweiligen Zusammenhangs. Dabei müssen alle Verflechtungen, egal ob innerbetrieblich oder außerbetrieblich, in diese Betrachtungen mit einfließen, damit für den einzelnen Betrieb oder Betriebszweig optimale Ergebnisse erzielt werden können.

Dr. Peter Pfeiffer, der Leiter der Autorengruppe Mähdrusch, definiert Technologie folgendermaßen: „Alles, was man nicht anfassen kann, was kein Lenkrad, keine Räder und keine Zugöse hat. Geballtes Know-how, das man hocheffektiv in der Agrarwirtschaft umsetzen kann, das ist Technologie“ (MÖBIUS, 2004).

Aber wo befindet sich den nun beispielsweise in einem landwirtschaftlichen Unternehmen die Technik bzw. die Technologie, wenn man sich das Unternehmen, aufgeteilt in ein Basissystem und in ein Informationssystem, vorstellt (Abbildung 2.4).

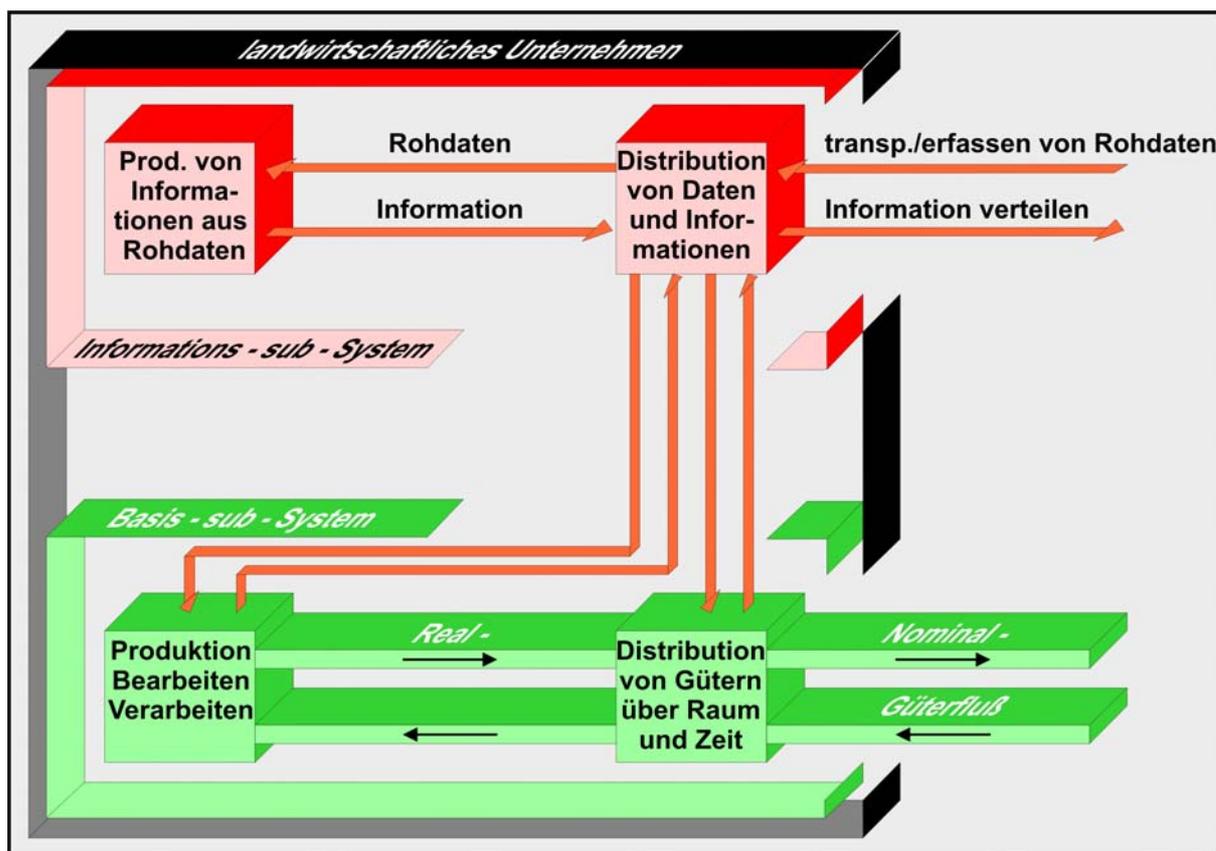


Abbildung 2.4: Landwirtschaftliches Unternehmen als Informations- und Basissubsystem (SEUFERT, 2000)

Die Technik ist ein zentraler Bestandteil der Feldebene, die als Bestandteil des Basis-Sub-Systems die eigentliche Arbeit der Produktion erledigt. In der landwirtschaftlichen Außenwirtschaft ist damit die Bestellung der einzelnen Schläge mit der entsprechenden und betriebsspezifischen Produktionstechnik gemeint (Produktion, Bearbeiten und Verarbeiten). Agrartechnologie dagegen beschränkt sich nicht nur auf die Feldebene, sondern ist ein wesentlicher Bestandteil des Daten- und Informationsmanagements in landwirtschaftlichen Unternehmen, dargestellt als Informations-Sub-System. Dabei sollen alle wesentlichen und relevanten Parameter der einzelnen Verfahrensprozesse des jeweiligen Betriebes zusammenfließen. Diese Prozessparameter, die unterschiedlichster Natur sein können, werden von der Unternehmensleitung gesammelt, gespeichert und in entsprechende Anweisungen und Vorgaben umgesetzt. Wie dieser Apparat der Daten- und Informationsdistribution nun in den einzelnen Unternehmen ausgeführt wird, ist wiederum Bestandteil der Technologie (KUHLMANN u. WAGNER, 1986).

Agrartechnologie ist aber mehr als die reine Daten- und Informationsdistribution. Einen ganz entscheidenden Ausschlag im Gesamtkontext der Technologieanwendung geben die dazugehörigen Persönlichkeiten ab. Neben der Unternehmensleitung muss auch bei allen

anderen Mitarbeitern in Unternehmen prozessorientiertes Denken und Handeln vorhanden sein, um auch den gewünschten Erfolg erzielen zu können.

Genau genommen handelt es sich bei der Technologie um die präzise Formulierung und Anwendung von Führungsgrößen, auch in ihren komplexen Beziehungen untereinander. Diese Führungsgrößen, die den Rahmen jeder Unternehmung vorgeben, sind von Betrieb zu Betrieb verschieden. Die landwirtschaftliche Produktion ist sowohl von betrieblichen als auch von rechtlichen Vorgaben eingegrenzt, die in nachstehenden Kapiteln noch näher diskutiert werden müssen. Diese Vorgaben und Reglementierungen geben letzten Endes den Rahmen vor, auf welche Art und Weise die Technik bzw. die Verfahrenstechnik im Sinne eines professionellen - zeitgemäßen Unternehmens anzuwenden ist.

Mit Hilfe der Technologie und der entsprechenden Technik versucht eine Vielzahl von Betrieben derzeit, bedingt aus ökonomischen Gesichtspunkten, eine Art Feinschliff oder das Anziehen von kleinen Stellschrauben in ihren Produktionsprozessen zu erreichen.

Mit der Agrartechnologie wird ein prozessorientierter Ansatz gewählt, um die einzelnen Prozesstechniken in ihrer Gesamtheit im Zusammenhang darzustellen. Daraus entstehen hohe Anforderungen an derzeitige und zukünftige Betriebsleiter, die nun durch eine schlüssige und zielgerichtete Prozessleitung ihre Unternehmen in die richtige Richtung manövrieren können.

2.3 Prozessleitung

2.3.1 Definition

Leiten, im Sinne der Prozessleitung, ist die Gesamtheit aller Maßnahmen, die einen im Sinne festgelegter Ziele erwünschten Ablauf eines Prozesses bewirken. Aus diesem Grund nimmt die Prozessleitung eine zentrale Stellung innerhalb eines jeden Unternehmens ein, wie bereits im Kapitel 2.2.3 bestätigt wurde.

2.3.2 Erläuterungen zu der Prozessleitung

Je nach den Dimensionen des Unternehmens, wobei es keinen Unterschied macht, ob es sich um ein landwirtschaftliches oder ein industrielles Unternehmen handelt, kommt die Leitung der einzelnen Prozesse einer oder verschiedenen Personen zu. Die Aufgaben des Leitens sind nach DIN 19222 näher charakterisiert. Darunter ist im Einzelnen zu verstehen:

- Messen	- Auswerten	- Datenerfassen
- Zählen	- Anzeigen	- Dateneingeben
- Steuern	- Melden	- Datenverarbeiten
- Regeln	- Aufzeichnen	- Datenübertragen
- Optimieren	- Protokollieren	- Datenausgeben
- Überwachen	- Eingreifen	
- Schützen	- Stellen	

Abbildung 2.5: Prozessleitung (e. D.)

Prozesse im landwirtschaftlichen Unternehmen können sich, je nach Produktionsschwerpunkt, sehr differenziert darstellen. Ein Hauptprozess, beispielsweise die Pflanzenproduktion, wird untergliedert in die Nebenprozesse des Anbaus von Weizen, Raps und Gerste. Diese Nebenprozesse teilen sich weiter auf in die Prozesse der Aussaat, Bestandsführung, Ernte und Bodenbearbeitung. Wie bereits angedeutet, ist es nun von der Betriebsorganisation abhängig, in welcher Weise die einzelnen Prozesse gesteuert bzw. geleitet werden. Bei den großen Lohnarbeitsbetrieben ist es oft der Fall, dass der Hauptprozess von der Unternehmensleitung bzw. von der Unternehmensleitebene kontrolliert und vorgegeben wird, wobei die Nebenprozesse, die den operativen Teil der Prozessleitung darstellen, von Bereichsleitern umgesetzt und ausgeführt werden.

In der heutigen Prozessleitung geht es vornehmlich um die Informationsproduktion, die durch die Entwicklung der Sensortechnologie stark vorangetrieben worden ist.

Blickt man auf die Vergangenheit zurück, so waren die Hauptaufgaben der Landtechnik zur Mechanisierung der Landwirtschaft die Weiterentwicklung der Kraftentfaltung und die Kraftnutzung durch Arbeit und Leistung. Diese beiden ursprünglichen Ziele lassen sich auch mit dem Begriff „Kraft-Processing“ zusammenfassen, wie bereits in Kapitel 2.2.1 angeführt. Auch lässt sich an diesen Erläuterungen verdeutlichen, welche grundlegende Bedeutung die Physik für die Prozesssteuerung bzw. Prozessleitung einnimmt. So spielen die Größen und Einheiten, gerade im Bezug zu Soll-Ist-Vergleichen, eine entscheidende Rolle.

In den letzten Jahren gewinnt verstärkt die Rückkopplung und Kontrolle der Prozesse, dass so genannte Kraft-Control, an Bedeutung. Besonders durch diesen Vormarsch kommt es zur detaillierten Umsetzung der eigentlichen Prozessleitung. Die Prozessleitung besteht aus drei Blöcken. Block eins dient zur Erfassung von Daten der Ist-Situation, die durch Messungen in Form von Sensoren erhoben werden. Im zweiten Block findet die Informationsproduktion statt, auch bezeichnet als Datenprocessing. Im dritten Block wird nun die

Informationsdistribution betrieben, die entweder steuernd oder regelnd neue Vorschläge für die Soll-Situation vorgibt.

Die Grundlage für die Einführung von Prozessleitsystemen ist eine hoch entwickelte Sensortechnik sowie eine hoch entwickelte Aktorentchnik. Intelligente Sensoren und Aktoren entlasten die zentrale Datenverarbeitungseinheit des Prozessleitsystems. Diese sind die Bindeglieder zwischen Materialfluss und Informationsfluss. Sensoren wandeln dabei Kenntnisse über Produkteigenschaften oder Prozessparameter letztlich in Informationen um. Die Aktoren wandeln Informationen in Prozessparameter um.

Aber die wichtigste Aufgabe in der Prozessleitung obliegt nach wie vor dem Menschen. Er muss Prozesse mit hoher Komplexität überwachen, ihren Ablauf nach Vorgaben höherer Ebenen optimieren und in den Störsituationen schnell und richtig eingreifen.

Produktionsprozesse der Vergangenheit und auch vereinzelt der Gegenwart sind gekennzeichnet davon, dass der Mensch die einzelnen Messsignale beobachtet und diese dann mit eigenen Vorstellungen kombiniert. Aber die moderne Prozessleitung wird dadurch ausgezeichnet, dass der Mensch Einzelsignale mittels eines Rechners zu einem Modell des Prozesses verdichtet, um dann die verdichteten Informationen beispielsweise an das Betriebspersonal weiterzuleiten. Die landwirtschaftlichen Unternehmer sollten in naher Zukunft den Übergang von der signalorientierten zur informationsorientierten Prozessleittechnik erreicht haben. (SEUFERT, 2003)

Denn ihre Aufgabe besteht in der zügigen Bewältigung einschlägiger Führungsgrößen aus ordnungspolitischen Vorgaben und erfolgsorientierten Notwendigkeiten.

2.4 Führungsgrößen gesetzlicher Art

2.4.1 Einleitung

Viele der Entscheidungen in den landwirtschaftlichen Betrieben müssen unter Beachtung der betriebsspezifischen Führungsgrößen getroffen werden. Neben den betrieblichen Führungsgrößen spielen aber im besonderen Maße die gesetzlichen Führungsgrößen eine immer größer werdende Rolle. Gerade diese haben massiven Einfluss auf die direkte Planung, Organisation und Durchführung landwirtschaftlicher Tätigkeiten und wird von einer Vielzahl von Unternehmern völlig unterschätzt. Dies ist oft begründet durch die Unkenntnis und mangelnde Aufgeklärtheit vieler Betriebsleiter. Diesen Betriebsleitern kann man auch keinen direkten Vorwurf daraus ableiten, weil aufgrund steigender Arbeitsbelastungen und Bürokratie oft nur wenig Zeit bleibt, sich dementsprechend genau zu informieren. Durch das immer größer werdende Vorschriftenvolumen aus Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien, die in die landwirtschaftliche Unternehmensleitebene einwirken und dort auch

Handlungsweisen bzw. Entscheidungen vorgeben, wird es für den einzelnen fast unmöglich den Überblick zu bewahren. Besonders die Vorgaben aus dem Bereich des Umweltrechts, aber auch aus dem Bereich des Lebensmittelrechts (Handelsnormen), die gerade im letzten Jahr verstärkt wurden, haben bedeutende Auswirkungen auf die Gestaltung landwirtschaftlicher Prozessketten und letztlich auf den Marktzugang.

Welche Vorgaben sich aus dem einzelnen Gesetz, der einzelnen Richtlinie oder Verordnung für die landwirtschaftliche Außenwirtschaft ergeben, soll und muss in diesem Kapitel näher erörtert werden. Ohne die präzise Kenntnis und der planerisch-praktischen Berücksichtigung dieser, lassen sich gegenwärtig und zukünftig landwirtschaftliche Unternehmungen nicht mehr führen. Auch soll der Zwiespalt verdeutlicht werden, der zwischen den rechtlichen Vorgaben und den fachlichen Führungsgrößen vorherrscht.

Als Basisliteratur zu diesem Kapitel dient, neben den einzelnen Gesetzestexten, besonders die Dissertationsarbeit von Herrn Dr. Achim DÜRINGER (2002), die am Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Universität angefertigt wurde. In der Dissertationsarbeit, „Verfahrensoptimierung und -vergleiche zur Ausbringung von Flüssigmist unter bundesdeutschen Rahmenbedingungen“, wurden die bis zum damaligen Zeitpunkt geltenden rechtlichen Führungsgrößen in einer besonderen Form unter landwirtschaftlichen Gesichtspunkten herausgearbeitet. Aus diesem Grund werden die von ihm angeführten Gesetze und Verordnungen in Form von Überschriften dargestellt.

Die Änderungen, die sich in den vergangenen zwei Jahren ergeben haben und für die Zukunft geplant sind, sollen nun fortschreibend und ergänzend in diesem Kapitel behandelt werden. Dazu werden die einzelnen Sachverhalte inhaltlich dargestellt und speziell auf landwirtschaftliche Fragestellungen hin untersucht. Zur besseren Übersicht und zum besseren Verständnis der behandelten Gesetze/Richtlinien/Verordnungen werden wichtige Kernaussagen herausgearbeitet.

2.4.2 *Bereits veröffentlichte Rahmenbedingungen*

Von Herrn Dr. A. Düringer wurden insgesamt 12 Gesetze/Richtlinien/Verordnungen analysiert und ausgearbeitet. Bei diesen Ausführungen handelt es sich konkret um die folgenden rechtlichen Führungsgrößen:

2.4.2.1 Produkthaftungsgesetz (*ProdHaftG*)**2.4.2.2 Umwelthaftungsgesetz (*UmweltHG*)****2.4.2.3 Bundesnaturschutzgesetz (*BNatSchG*) alte Fassung, (*BNatSchGNeuregG*) neue Fassung****2.4.2.4 Bundesbodenschutzgesetz (*BBodSchG*)****2.4.2.5 Wasserhaushaltsgesetz (*WHG*)****2.4.2.6 Düngemittelgesetz (*DMG*)****2.4.2.7 Düngeverordnung (*Dünge-VO*)****2.4.2.8 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (*KrW-/AbfG*)****2.4.2.9 Bundesimmissionsschutzgesetz (*BImSchG*)****2.4.2.10 Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden (*IVU-Richtlinie*)****2.4.2.11 Beste verfügbare Technik (*BVT*)****2.4.2.12 Straßenverkehrszulassungsordnung (*StVZO*)****2.4.3 Änderungen und Neuerscheinungen an ordnungspolitischen Vorgaben**

Während im Jahr 2002 die oben beschriebenen 12 Gesetze/Richtlinien/Verordnungen von den landwirtschaftlichen Unternehmern in ihren Prozessketten berücksichtigt werden mussten, so sind es, kaum drei Jahre später, sechs weitere Reglementierungen, die neu hinzukommen. Dabei handelt es sich zum Teil um Änderungen bestehender Vorschriften, oder um völlig neue Ausarbeitungen. Es sind aber auch Novellierungen in Planung, die bisher noch nicht in geltendes Recht umgesetzt worden sind. Um welche es sich dabei im Einzelnen handelt und welche Auswirkungen diese auf die landwirtschaftlichen Verfahrensketten haben, soll nun durch eine ausführliche Darstellung veranschaulicht werden.

2.4.3.1 EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)

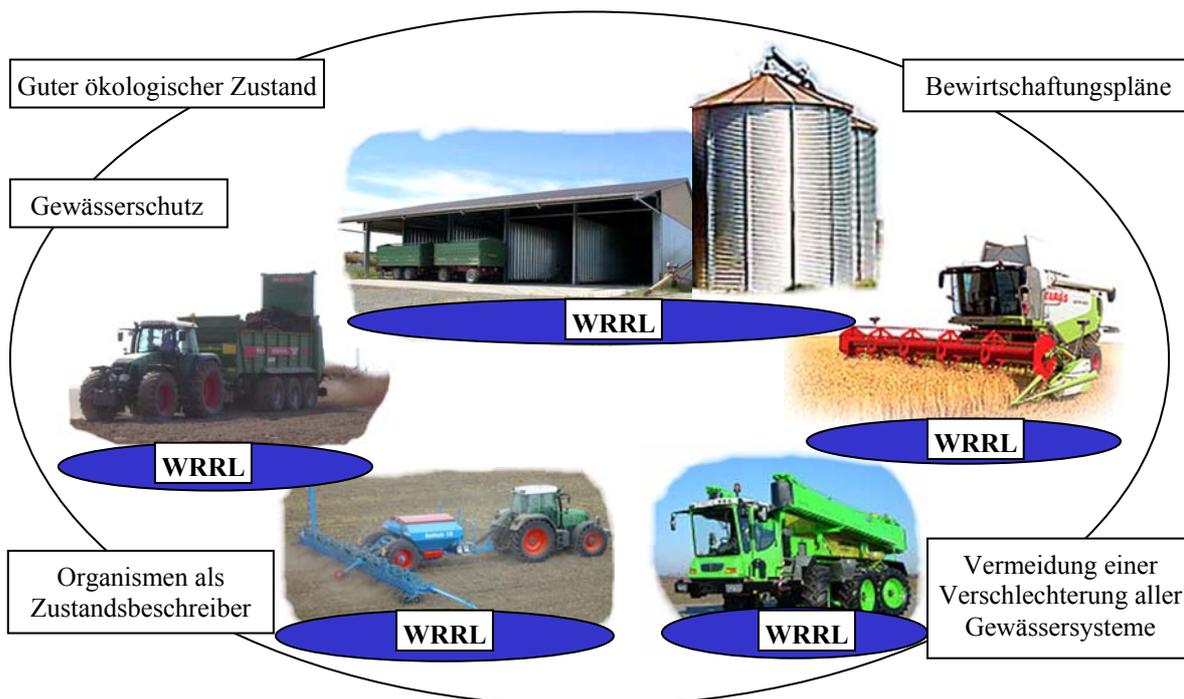


Abbildung 2.6: Einwirkungsorte der EU- WRRL auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.)

Die Grundlage der Wasserrahmenrichtlinie ist die Feststellung, dass Wasser keine übliche Handelsware ist, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss. Ziel der Richtlinie ist die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers. Dabei gilt es, eine Verschlechterung des Zustands **aller** Oberflächengewässer und des Grundwassers zu verhindern. Die Mitgliedsstaaten sollen spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie (2015) einen **guten ökologischen Zustand** erreicht haben. Dieser soll in Form von Organismen als Zustandsbeschreiber mit bestimmt werden.

Für die einzelnen Einzugsgebiete werden Bewirtschaftungspläne erstellt. In diesen müssen alle wesentlichen Belastungen und menschlichen Einwirkungen auf die Gewässer dargestellt werden. Außerdem wird die Öffentlichkeit an der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie beteiligt, besonders bei der Aufstellung der Bewirtschaftungspläne.

Für die landwirtschaftliche Produktion ergibt sich eine doppelte Belastung. Zum einen eine deutliche Einschränkung für die landwirtschaftliche Tätigkeit, zum anderen direkte Zahlungen der Unternehmen, um die tatsächlichen oder vermeintlichen nachteiligen Wirkungen finanziell auszugleichen. Aus diesem Grund werden sich die Flächennutzer damit beschäftigen müssen, wie sie im Zweifelsfall darauf reagieren, wenn ihnen das Ausbleiben

bestimmter Zeigerorganismen oder der Nachweis von Schadstoffen in den Gewässern als Hinweis für eine ökologische Verschlechterung derselben vorgehalten wird. Nur rechtssichere Dokumentationssysteme werden solchen Anforderungen gerecht. (Richtlinie 2000/60/EG; Albrecht et al. 2002)

2.4.3.2 Hochwasserschutzgesetz

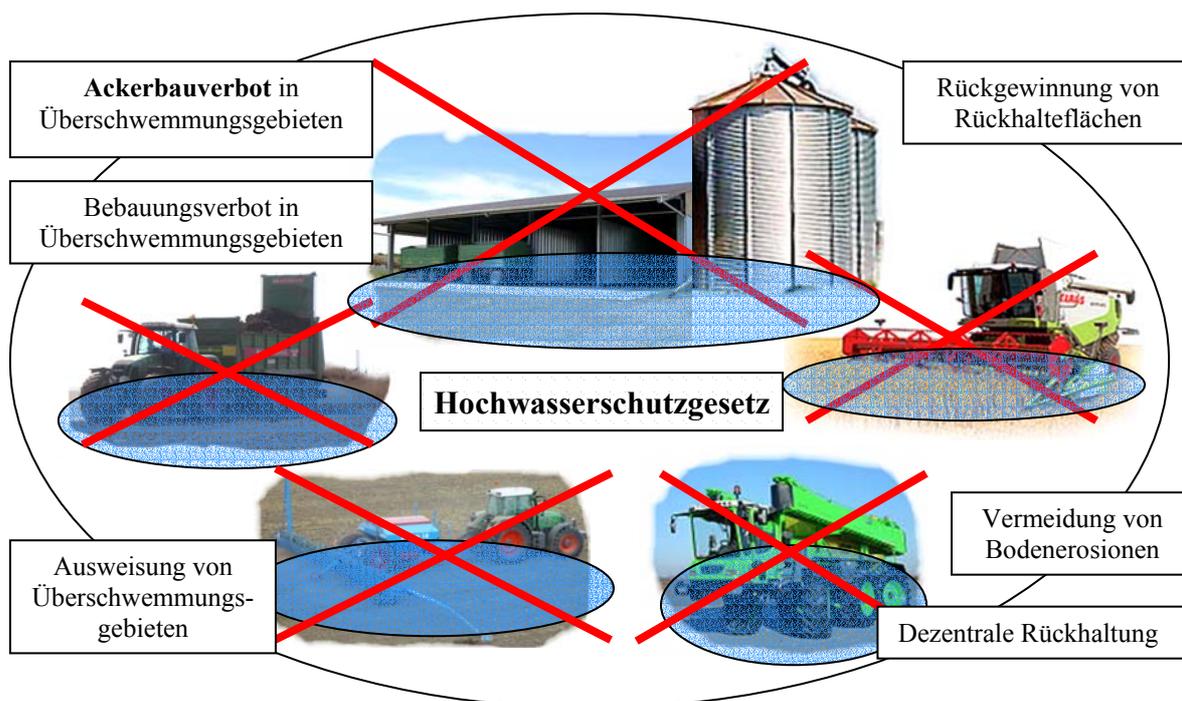


Abbildung 2.7: Einwirkungsorte des Hochwasserschutzgesetzes auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.)

Ziele des Hochwasserschutzgesetzes sind zum einen die dezentrale Rückhaltung von Hochwasser und die Erhaltung natürlicher Gewässer und Rückhalteflächen sowie Rückgewinnung von Rückhalteflächen. Die Länder sind gesetzlich dazu verpflichtet, zeitnahe Überschwemmungsgebiete auszuweisen. Es wird sich bemüht, im unbesiedelten Bereich den Flüssen ihre natürlichen Überschwemmungsflächen zurückzugeben. Zu erfolgen hat auch eine Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzung in diesen Gebieten, um Bodenerosionen zu vermeiden. Als Bemessungsgrundlage für die Festlegung von Überschwemmungsgebieten dient das 100-jährige Hochwasser.

Das Gesetz sieht die grundsätzliche Einstellung des Ackerbaus bis zum 31. Dezember 2012 in diesen Gebieten vor. In Gebieten, die durch Ausnahmen vom Ackerbauverbot gekennzeichnet sind, müssen Bewirtschaftungsauflagen eingehalten werden. Diese schreiben ganzjährige Bodenbedeckung in Form von Zwischenfruchtanbau,

Winterbegrünung oder Mulchsaat vor. Prinzipiell gilt es die konservierende Bodenbearbeitung anzuwenden. Aber auch Einschränkungen im Bereich der Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln werden vorgegeben. (Entwurf Hochwasserschutzgesetz, 2004; SCHULZE, 2004; N.N., 2003, N.N. 2004, a)

2.4.3.3 Pflanzenschutzgesetz (PflSchG)

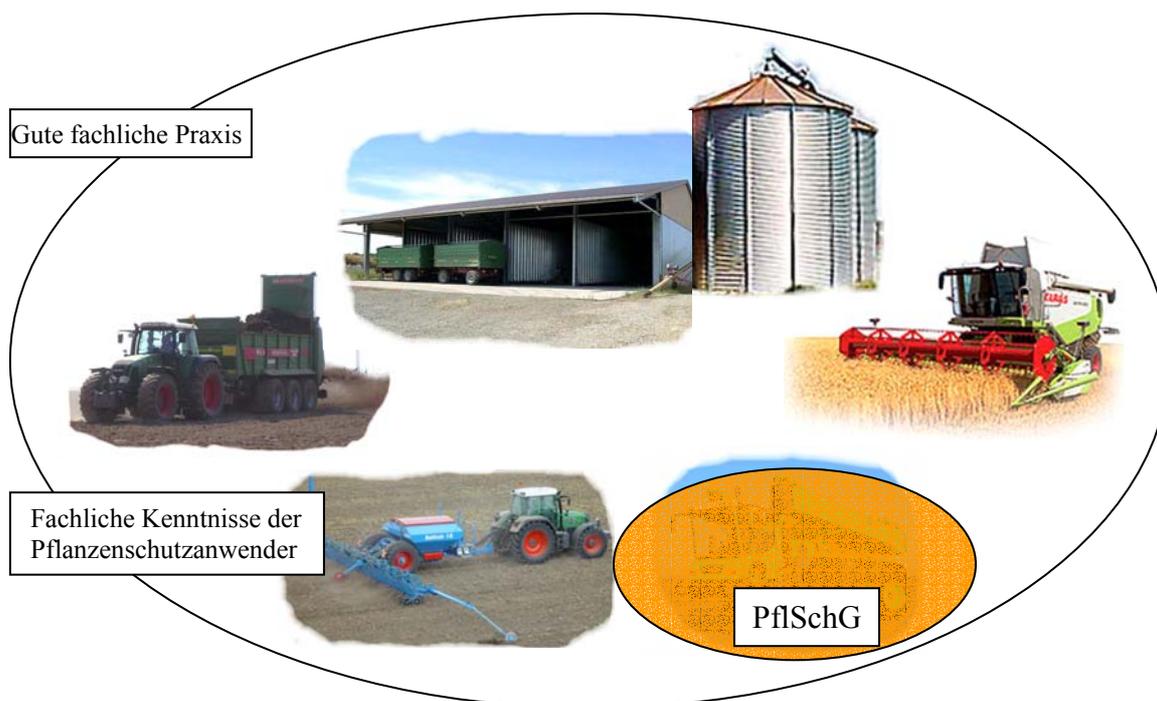


Abbildung 2.8: Einwirkungsorte des PflSchG auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.)

Pflanzenschutzmittel haben für die landwirtschaftliche Produktion eine große Bedeutung. Das Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen, das Pflanzenschutzgesetz, regelt die Bereiche des reinen Pflanzenschutzes, die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln, die Vorgaben zu Pflanzenschutzgeräten, die Pflanzenstärkungsmittel, Zusatzstoffe und Wirkstoffe, sowie die zuständigen Behörden.

Die Durchführung und Anwendung des Pflanzenschutzes erfolgt nach den Regeln der guten fachlichen Praxis. Diese Regeln werden vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) unter Beteiligung der Länder und unter Berücksichtigung des Standes der wissenschaftlichen Erkenntnisse sowie den Erfahrungen der Pflanzenschutzdienste und des Personenkreises, der Pflanzenschutzmaßnahmen durchführt, erstellt. (PflSchG, 1986)

2.4.3.4 Düngemittelverordnung (Dünge-VO)

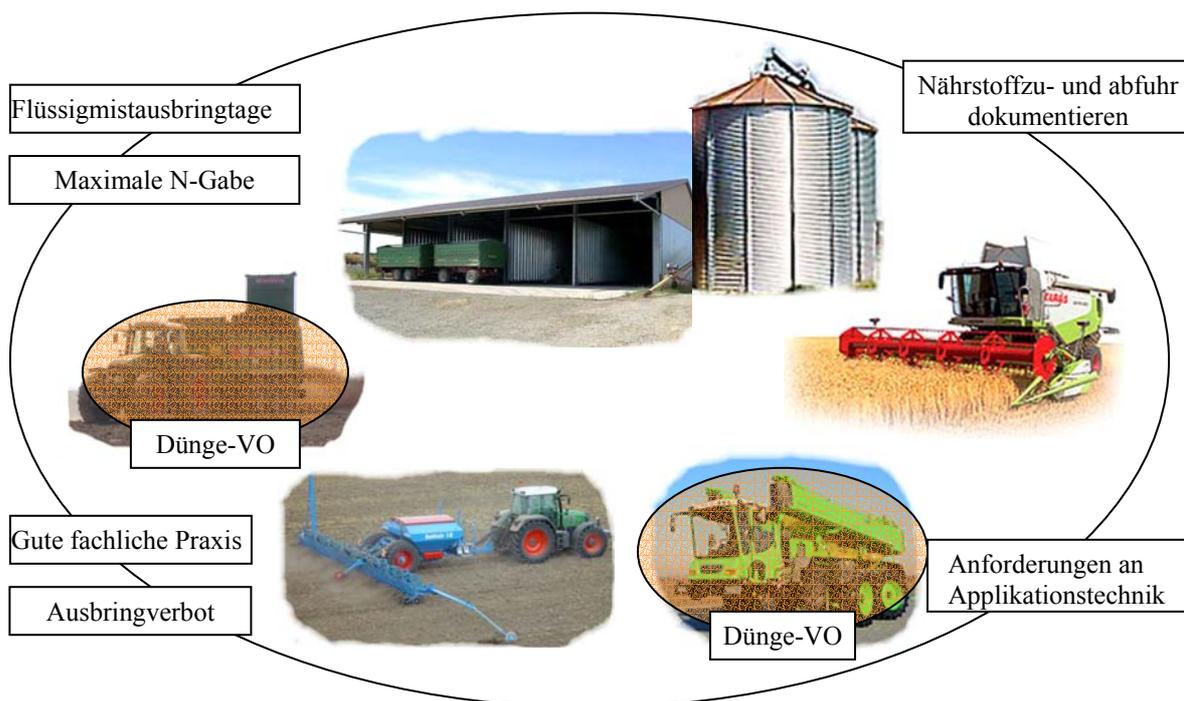


Abbildung 2.9: Einwirkungsorte der geplanten Novellierung der Dünge-VO auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.)

Die Bundesregierung bzw. das Bundeslandwirtschaftsministerium plant eine Novellierung der Düngeverordnung. Nach dem Verordnungsentwurf sollen besonders Grünlandbetriebe mit Weidehaltung verpflichtet werden, künftig eine Hoftorbilanz für N, P, K zu erstellen. Eine Feld-Stall-Bilanz soll für sie nach dem Entwurf nicht mehr zulässig sein.

Das Nährstoffangebot soll bei N für den Zeitpunkt der Düngung, mindestens jedoch jährlich und bei P und K mindestens alle sechs Jahre ermittelt werden müssen. Die Ergebnisse der Nährstoffbilanzen sollen ebenso wie die der Düngebedarfsermittlung aufgezeichnet und sieben Jahre lang nach Ende des Düngejahres aufbewahrt werden.

Auch das Gülleausbringverbot soll nur auf Ackerland um einen Monat, vom 15. Oktober an, verlängert werden. Für das Ausbringen von Gülle sind aber noch weitere Maßnahmen geplant. So sollen organische Dünger bei direkter Sonneneinstrahlung und mehr als 25°C Lufttemperatur auf Ackerland innerhalb zwei Stunden eingearbeitet werden müssen. Bei mehr als 30°C soll die Ausbringung von organischen und mineralischen Düngern ganz untersagt werden. Auch der Mineraldünger soll bei mehr als 25°C auf unbestelltem Ackerland unverzüglich eingearbeitet werden.

Bei der Gülleausbringung sollen zentrale Prallteller verboten werden, mit denen nach oben abgestrahlt wird.

Die bestehenden Düngebeschränkungen sollen nach Ansicht des Bundeslandwirtschaftsministeriums konkreter gefasst werden. So soll die Düngung verboten werden, wenn der Boden überschwemmt, wassergesättigt, tiefer als 10 cm gefroren und durchgängig höher als 5 cm mit Schnee bedeckt ist.

Um den Eintrag von Nährstoffen in Gewässer zu vermeiden, soll ein Abstand von mindestens zwei Metern eingehalten werden müssen.

Mit dieser Novellierung kommen auf die Landwirte umfangreiche Aufzeichnungs- und Dokumentationspflichten zu. So sollen Betrieben, die eine Hoftorbilanz erstellen, umfangreiche Aufzeichnungspflichten auferlegt werden. Dazu zählen die Dokumentation der gewählten Fruchtfolge und die Ergebnisse der Feststellung der Nährstoffvergleiche von Wirtschaftsdüngern. Betriebe mit mehr als 8 Hektar LF sollen für jeden Schlag eine Dokumentation der Ergebnisse der Düngedbedarfsermittlung erstellen, daneben für jede Düngemaßnahme das Datum und die Art und Menge der Düngung sowie gegebenenfalls die jeweilige Außentemperatur. Die jeweiligen Nährstoffzu- und -abgänge sollen bei Hoftorbilanzen festgehalten werden. Gleiches gilt ebenso bei schlagbezogenen Nährstoffbilanzen. Inwieweit dieser Gesetzesvorschlag in die Realität umgesetzt wird, gilt abzuwarten. Bei einer vollständigen Umsetzung kommt auf die Landwirtschaft eine neue Welle an Vorgaben und Richtwerten zu. (BOCKHOLD u. WÖRLE, 2004)

2.4.3.5 GAP VO 1782/2003 und Cross Compliance

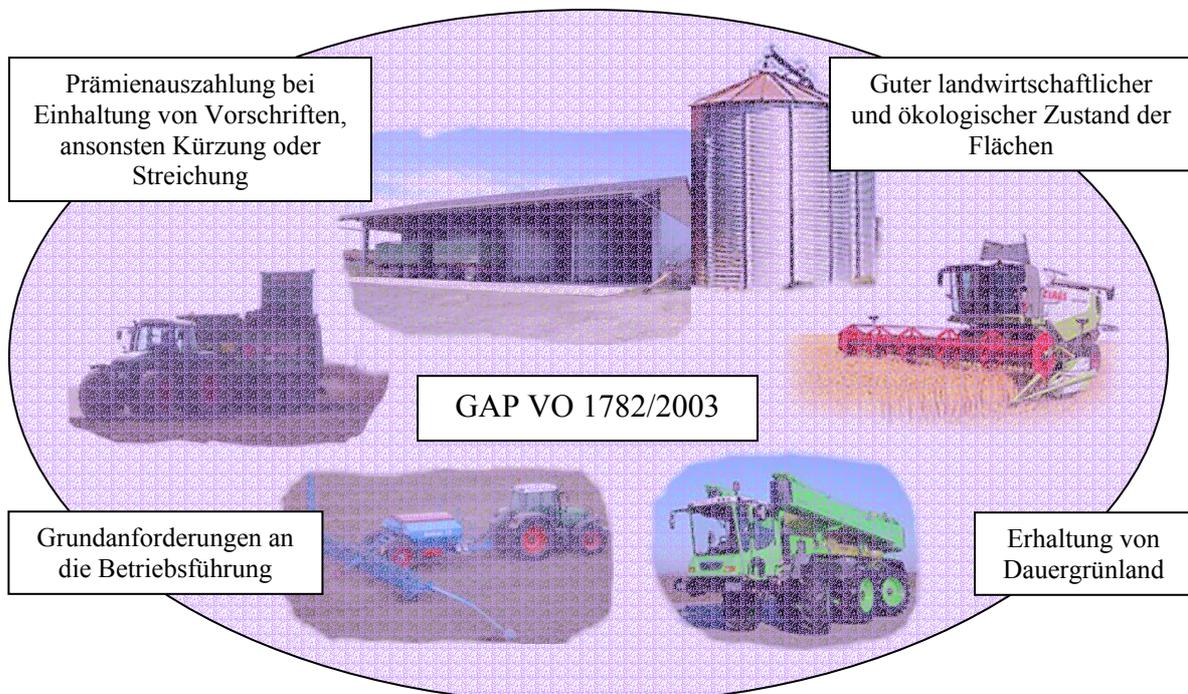


Abbildung 2.10: Einwirkungsorte der VO 1782/2003 und der CC-Regelung auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.)

Am 29. September 2003 ist die Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates der Europäischen Union beschlossen worden. Inhalt dieser Verordnung sind gemeinsame Regeln für die Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und bestimmte Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe (BÖHME, 2004).

Cross Compliance, was übersetzt soviel heißt wie Überkreuzverpflichtung oder Einwilligung und Befolgung, stellt die Auswirkungen der Reform der gemeinsamen Agrarpolitik bezüglich der operativen Landwirtschaft dar (BLW, 2004 b).

Mit der Reform der gemeinsamen Agrarpolitik wird die volle Gewährung der entkoppelten Prämien an landwirtschaftliche Betriebe in Zukunft an die Einhaltung verbindlicher Vorschriften in Bezug auf die landwirtschaftlichen Flächen, die landwirtschaftliche Erzeugung und die landwirtschaftliche Tätigkeit geknüpft. Diese Verpflichtungen betreffen zum einen die Einhaltung von insgesamt 19 EG-Verordnungen bzw. Richtlinien aus den Bereichen Umweltschutz, Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit, Tiergesundheit und Tierschutz. Diese 19 Verordnungen sind gestaffelt anzuwenden nach den Jahren 2005 / 2006 / 2007. Welche dies in den einzelnen Jahren sind, kann der nachstehenden Auflistung entnommen werden.

Tabelle 2.5: VO 1782/2003 Anhang III zur Umwelt

VO 1782/2003 Anhang III		Anzuwenden ab 01.01.2005	1-9	S.44
<u>Umwelt</u>				
Nr.	Text		Artikel	
1	Richtlinie 79/409/EWG über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten [6]		3, 4(1), 4(2), 4(4), 5, 7, 8	
2	Richtlinie 80/68/EWG über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe [6]		4, 5	
2a	ersetzt ab 22.12.2013 durch Richtlinie 2000/60/EWG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens Für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik [4]			
3	Richtlinie 86/278/EWG über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft [7]		3	
4	Richtlinie 91/676/EWG zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen [8]		4, 5	
5	Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen [9]		6, 13, 15, 22(b)	

Tabelle 2.6: VO 1782/2003 Anhang III zu Gesundheit von Mensch und Tier, Kennzeichnung und Registrierung von Tieren

VO 1782/2003 Anhang III	Anzuwenden ab 01.01.2005	1-9	S.44
<u>Gesundheit von Mensch und Tier, Kennzeichnung und Registrierung von Tieren</u>			
Nr.	Text	Artikel	
6	Richtlinie 92/102/EWG über die Kennzeichnung und Registrierung von Tieren [10]	3, 4, 5	
7	Verordnung (EG) Nr. 911/2004 zur Umsetzung der Verordnung (EG) Nr. 1760/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf Ohrmarken, Tierpässe und Bestandsregister [11]	6, 8, 9	
8	Verordnung (EG) Nr. 1760/2004 zur Einführung eines Systems zur Kennzeichnung und Registrierung von Rindern und über die Etikettierung von Rindfleisch und Rindfleischerzeugnissen [12]	4, 7	
9	Verordnung (EG) Nr. 21/2004 zur Einführung eines Systems zur Kennzeichnung und Registrierung von Schafen und Ziegen [13]	3, 4, 5, 6, 8	

Tabelle 2.7: VO 1782/2003 Anhang III zur Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze

VO 1782/2003 Anhang III	Anzuwenden ab 01.01.2006	10-16	S.44
<u>Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze</u>			
Nr.	Text	Artikel	
10	Richtlinie 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln [14]	3	
11	Richtlinie 96/22/EWG über das Verbot der Verwendung bestimmter Stoffe mit hormonaler bzw. thyreostatischer Wirkung und von β -Agonisten in der tierischen Erzeugung...[15]	3, 4, 5, 7	
12	Verordnung (EG) Nr. 178/2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts,...[16]	14, 15, 17(1), 18, 19, 20	
13	Verordnung (EG) Nr. 999/2001 mit Vorschriften zur Verhütung, Kontrolle und Tilgung bestimmter transmissibler spongiformer Enzephalalopathien		

Tabelle 2.8: VO 1782/2003 Anhang III zur Meldung von Krankheiten

VO 1782/2003 Anhang III	Anzuwenden ab 01.01.2006	10-16 S.44
<u>Meldung von Krankheiten</u>		
<u>Nr.</u>	<u>Text</u>	<u>Artikel</u>
14	Richtlinie 2003/85/EWG über Maßnahmen der Gemeinschaft zur Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche...[18]	3 (1.a)
15	Richtlinie 92/119/EWG mit allgemeinen Gemeinschaftsmaßnahmen zur Bekämpfung bestimmter Tierseuchen sowie besondern Maßnahmen bezüglich der vesikulären Schweinekrankheiten [19]	3
16	Richtlinie 2000/75/EG mit besonderen Bestimmungen für Maßnahmen zur Bekämpfung und Tilgung der Blauzungenkrankheit [20]	3

Tabelle 2.9: VO 1782/2003 Anhang III zu Tierschutz

VO 1782/2003 Anhang III	Anzuwenden ab 01.01.2006	17-19 S.44
<u>Tierschutz</u>		
<u>Nr.</u>	<u>Text</u>	<u>Artikel</u>
17	Richtlinie 91/629/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Kälbern [21]	3, 4
18	Richtlinie 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen [22]	3, 4(1)
19	Richtlinie 98/58/EG über den Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere [23]	4

2.4.3.6 Verordnung EG Nr. 178/2002 (Rückverfolgbarkeit)

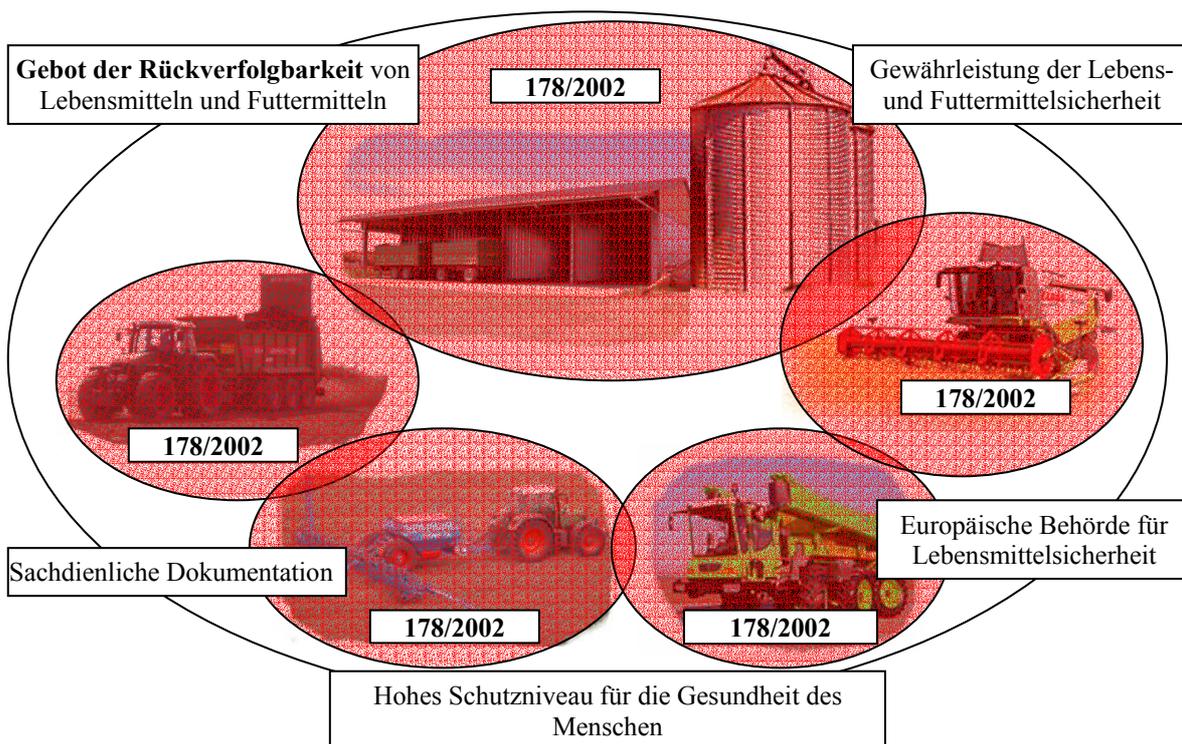


Abbildung 2.11: Einwirkungsorte der VO 178/2002 auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.)

Die Verordnung EG Nr. 178/2002 des europäischen Parlamentes und des Rates vom 28. Januar 2002 ist die 12. der insgesamt 19 Verordnungen und Richtlinien der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates der Europäischen Union, die ab dem 01. Januar 2006 anzuwenden ist. Da von dieser Verordnung einschneidende Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Verfahrenstechnik sowie die Technologie ausgehen, wie sie bisher noch nicht vorstellbar waren, muss diese sehr ausführlich dargestellt werden.

Sie dient zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit.

Diese Verordnung ist eine Reaktion der Europäischen Union auf die Lebensmittelskandale der letzten Jahre. Angeführt werden in diesem Zusammenhang Skandale um BSE, Nitrofen und Dioxin, die das Verbrauchervertrauen nachhaltig erschüttert haben. Auch hätten diese gezeigt, dass die Qualität von Lebensmitteln nicht von der Qualität der zu ihrer Erzeugung verarbeiteten Rohstoffe zu trennen ist und deswegen die Urproduktion, dabei auch der Futtermittelbereich, in das Lebensmittelrecht integriert werden muss. In Brüssel sah man sich deshalb gezwungen, die Lebensmittel sicherer zu machen.

Ziel dieser Verordnung ist die Schaffung einer Grundlage für ein hohes Schutzniveau für die Gesundheit des Menschen und die Verbraucherinteressen bei Lebensmitteln unter besonderer Berücksichtigung der Vielfalt des Nahrungsmittelangebots. Neben dieser Grundlage soll ein reibungsloses Funktionieren des Binnenmarktes gewährleistet werden. Die Verwirklichung dieser Ziele soll durch drei Anwendungsbereiche gefördert werden. Zum einen sollen allgemeine Grundsätze der Lebensmittelsicherheit auf einzelstaatlicher und gemeinschaftlicher Ebene festgelegt werden. Zum anderen sollen Verfahren zur Gewährleistung der Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit festgelegt werden. Mit der Verordnung 178/2002 wird eine Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit errichtet. Die Geltung der Verordnung liegt somit in allen Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen von Lebensmitteln und Futtermitteln.

Ziele von 178/2002:

- hohes Schutzniveau für die Gesundheit des Menschen und die Verbraucherinteressen bei Lebensmitteln
- Gewährleistung eines reibungslos funktionierenden Binnenmarkts
- Festlegung der allgemeinen Grundsätze der Lebensmittelsicherheit auf einzelstaatlicher und gemeinschaftlicher Ebene
- Gewährleistung der Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit
- Errichtung einer Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit

Um Lebensmittelsicherheit nach dem allgemeinen Lebensmittelrecht gewährleisten zu können, müssen alle Aspekte der Lebensmittelherstellungskette berücksichtigt werden. Diese reichen von der Primär- und Futtermittelproduktion bis hin zum Verkauf bzw. zur Abgabe der Lebensmittel an den Verbraucher. Jedes Glied dieser Kette kann eine potentielle Auswirkung auf die Lebensmittelsicherheit haben. In diesem Zusammenhang sollen auch die Erzeugung, die Herstellung, der Transport und der Vertrieb von Futtermitteln, die an der Lebensmittelgewinnung dienenden Tiere verfüttert werden, berücksichtigt werden.

Die Lebensmittelunternehmer haben dafür Sorge zu tragen, dass sie ein sicheres System der Lebensmittellieferung entwickeln, damit auch die Lebensmittel den Anforderungen des Lebensmittelrechts gerecht werden. Sie tragen somit die primäre rechtliche Verantwortung für die Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit.

Nach Erfahrungen aus der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass das Funktionieren des Binnenmarktes im Lebensmittel- oder Futtermittelsektor gefährdet sein kann, wenn Lebensmittel oder Futtermittel nicht rückverfolgt werden können. Die Verordnung legt deshalb ein umfassendes System der Rückverfolgbarkeit bei Lebensmittel- und Futtermittelunternehmen fest, damit gezielte und präzise Rücknahmen vorgenommen bzw. die Verbraucher entsprechend informiert und damit unnötige weiter gehende Eingriffe bei Problemen der Lebensmittelsicherheit vermieden werden können.

Der **Artikel 18** der Verordnung enthält das generelle **Gebot der Rückverfolgbarkeit** von Lebensmitteln, das am **1. Januar 2005 in Kraft trat**. Artikel 18 besteht insgesamt aus fünf Absätzen, die der Vollständigkeit halber zitiert werden sollen:

- 1) Die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und Futtermitteln, von der Lebensmittelgewinnung dienenden Tieren und allen sonstigen Stoffen, die dazu bestimmt sind oder von denen erwartet werden kann, dass sie in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet werden, ist in allen Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen sicherzustellen.
- 2) Die Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer müssen in der Lage sein, jede Person festzustellen, von der sie ein Lebensmittel, Futtermittel, ein der Lebensmittelgewinnung dienendes Tier oder einen Stoff, der dazu bestimmt ist oder von dem erwartet werden kann, dass er in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet wird, erhalten haben. Sie richten hierzu Systeme und Verfahren ein, mit denen diese Informationen den zuständigen Behörden auf Aufforderung mitgeteilt werden können.
- 3) Die Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer richten Systeme und Verfahren zur Feststellung der anderen Unternehmen ein, an die ihre Erzeugnisse geliefert worden sind. Diese Informationen sind den zuständigen Behörden auf Aufforderung zur Verfügung zu stellen.
- 4) Lebensmittel oder Futtermittel, die in der Gemeinschaft in Verkehr gebracht werden oder bei denen davon auszugehen ist, dass sie in der Gemeinschaft in den Verkehr gebracht werden, sind durch sachdienliche Dokumentation oder Information gemäß den diesbezüglich in spezifischeren Bestimmungen enthaltenen Auflagen ausreichend zu kennzeichnen oder kenntlich zu machen, um ihre Rückverfolgbarkeit zu erleichtern.
- 5) Bestimmungen zur Anwendung der Anforderungen dieses Artikels auf bestimmte Sektoren können nach dem in Artikel 58 Absatz 2 genannten Verfahren erlassen werden.

Der Gesetzgeber versteht unter Rückverfolgbarkeit in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, ein Lebensmittel oder Futtermittel, ein der Lebensmittelgewinnung dienendes Tier oder einen Stoff, der dazu bestimmt ist oder von dem erwartet werden kann, dass er in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet wird, durch alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen zu verfolgen. Diese drei genannten Stufen reichen von der Primärproduktion, über die Lagerung, Beförderung bis hin zum Verkauf oder der Abgabe an den Endverbraucher. Zur Primärproduktion gehört die Erzeugung, die Aufzucht oder der Anbau von Primärprodukten einschließlich Ernten, Melken und landwirtschaftlicher Nutztierproduktion vor dem Schlachten. Sie umfasst auch das Jagen und Fischen und das Ernten wild wachsender Erzeugnisse.

Pflanzen sind ab ihrer Ernte Lebensmittel

Die Ausgestaltung dieses generellen Gebotes der Rückverfolgbarkeit ist in allgemeiner und grundsätzlicher Form gehalten worden. In Artikel 18 Abs. 1 werden die Lebensmittel- und Futtermittelunternehmen dazu verpflichtet, die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und Futtermitteln sicherzustellen. Die Unternehmen müssen jeden Vorlieferanten (Abs. 2) und die gewerblichen Abnehmer der eigenen Produkte (Abs. 3) benennen können. Um dies gewährleisten zu können, enthält die Verordnung zwei technische Vorgaben zu den einzusetzenden Systemen und Verfahren. Zur Feststellbarkeit der Vorlieferanten müssen die Unternehmen so genannte Systeme und Verfahren einrichten, mit denen diese Informationen den zuständigen Behörden auf Aufforderung mitgeteilt werden können (Abs. 2, Satz 2). Auch richten die Unternehmen zur Feststellbarkeit der gewerblichen Abnehmer der Erzeugnisse Systeme und Verfahren ein, damit den zuständigen Behörden auf Aufforderung diese Informationen zur Verfügung gestellt werden (Abs. 3).

Die Lebensmittelsicherheit soll durch die errichtete Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit wissenschaftlich und technisch unterstützt werden. Die Aufgabe der Behörde besteht im Wesentlichen darin, als unabhängige Sachverständigenstelle Beratungshilfe zu leisten und als Schaltstelle im Netz der zuständigen Stellen in den Mitgliedsstaaten die Koordination und die Leitung zu übernehmen. Weitere Aufgaben sind die Bewertung der auftretenden Risiken in der Lebensmittelkette und die Information der Öffentlichkeit über bestehende und neu auftretende Risiken. Des Weiteren wird das bestehende Schnellwarnsystem erweitert und Dringlichkeitsmaßnahmen sowie Maßnahmen zum Krisenmanagement erarbeitet und festgelegt.

Welche Anforderungen sind an die einzurichtenden Systeme und Verfahren nach der Verordnung EG 178/2002 zu stellen?

Die Systeme und Verfahren zu der Informationsmitteilung und der Feststellung bestimmter Tatsachen sind Systeme zur Dokumentation. Dabei müssen die Personen identifiziert und dokumentiert werden, die Lebensmittel oder Futtermittel verkaufen bzw. abgeben oder ankaufen bzw. annehmen. In welcher Weise die Aufzeichnungen oder Dokumentation zu erfolgen haben, ob schriftlich oder elektronisch, wird von der Verordnung nicht vorgegeben. Das entscheidende an den Aufzeichnungen ist und sollte sein, dass durch sie eine effektive Mitteilung an die Behörde weiter gegeben werden kann. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass nach den Vorgaben der Verordnung eine ordnungsgemäße Eingangs- und Ausgangsbuchhaltung ausreichen.

In dem 29. Erwägungsgrund der Verordnung befindet sich die Aussage, dass sich die Rückverfolgbarkeit auf Lebensmittel und Futtermittel bezieht, die „möglicherweise“ in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet wurden. Die Formulierung „möglicherweise“ macht deutlich, dass mit der Verordnung keine Rechtspflicht zum Aufbau eines innerbetrieblichen Rückverfolgungssystems errichtet wird, welches eine chargengenaue

Rückverfolgbarkeit der veräußerten Lebensmittel ermöglicht. Der einzelne Unternehmer muss für sich entscheiden, wie er dem Gebot der Rückverfolgbarkeit nachkommen kann.

Wenn man die Aussagen der letzten Abschnitte zusammenfasst, kann man sagen, dass die Rückverfolgbarkeit dann gewährleistet ist, wenn jeder Beteiligte in der Produktionskette, ob Futtermittelhändler, Landwirt, Verarbeiter usw., zu jedem Zu- und Verkauf den Lieferanten beziehungsweise den Abnehmer benennen kann (DREIER, 2004).

Dokumentation nach Artikel 18 Rückverfolgbarkeit:

Jeder Beteiligte in der Produktionskette muss zu jedem Zu- und Verkauf von Lebensmitteln oder Futtermitteln den Lieferanten bzw. den Abnehmer benennen können.

Für die Landwirtschaft ist es derzeit ausreichend, wenn alle Lieferscheine und Rechnungen gesammelt werden, was für ein gut geführtes Unternehmen sowieso schon Standard ist. Denn auf diesen sind die wichtigsten Daten, wie Datum, Name, Adresse, Art der Ware und die Menge bereits angegeben. Beim Verkauf landwirtschaftlicher Produkte muss der Landwirt bis auf den Lieferschein keine Daten an den Abnehmer oder andere Stellen weitergeben. Es verbleiben somit alle Informationen zum Produkt auf dem Hof. Das gleiche gilt auch für die Vorlieferanten, so dass keine Daten zwischen den Stufen fließen.

Dokumentation nach Artikel 18 Rückverfolgbarkeit:

Nachweis der Lieferanten und Abnehmer über Lieferscheine und Rechnungen mit wichtigsten Daten wie Datum, Name, Adresse, Art der Ware und die Menge.
Es werden keine Daten, außer die auf dem Lieferschein enthalten sind, weitergegeben.

Tritt jedoch ein Fall von Rückständen in Lebensmittel auf, wird der Verursacher von den Behörden schnell ermittelt werden können. Am Beispiel eines Brötchens mit Rückständen lässt sich dieser Sachverhalt anschaulich darstellen. Zuerst wird der Bäcker geprüft, der dokumentiert haben muss, von welcher Mühle er das Mehl bezogen hat. Die Mühle muss jetzt nachweisen können, von welchem Lagerhaus das Getreide stammte. Im Lagerhaus muss man sagen können, von welchen Landwirten sich die Partie zusammengesetzt hat. Aufgrund der Rückstellproben, die von jeder Ladung eines Landwirtes gezogen werden, kann man nun den „Täter“ in einer bestimmten Lagerpartie herausstellen. Das Problem des Systems der Rückverfolgbarkeit liegt darin, dass jeder Beteiligte der Kette die Verursacherfrage an die nächste Stufe weiter gibt. Dieser muss sich selbst entlasten und den Lieferanten der Vorprodukte benennen können.

Dies wird solange betrieben, bis schließlich der Verdacht bei der Primärproduktion, den Landwirten, angelangt ist. Kann sich dann der Landwirt nicht entlasten, drohen ihm Entschädigungsforderungen und Schadensersatzklagen in existenzbedrohender Höhe. Er haftet dann nicht nur für die finanziellen Schäden in der gesamten Kette, sondern infolge des

Produkthaftungsgesetzes auch für eventuelle Gesundheitsschäden bei den Verbrauchern. Man muss immer wieder auf die **Problematik der Beweislastumkehr** im Produkthaftungsgesetz hinweisen. Kann von dem Landwirt der Entlastungsbeweis nicht erbracht werden, so wird ihm automatisch die Haftung auferlegt. In diesem Fall ist eine gute Haftpflichtversicherung zu empfehlen und gleichzeitig mit zusätzlichen Aufzeichnungen vorzubeugen. Schlagkarteien können hilfreich sein, aber auch die genaue Dokumentation beispielsweise über den Termin und die Menge eines applizierten Pflanzenschutzmittel (DREIER, 2004).

Steht ein Landwirt unter dem Verdacht der Lebens- bzw. Futtermittelverunreinigung, so muss er den Beweis der Entlastung (**Beweislastumkehr**) mittels eines **geeigneten Dokumentationssystems** hervorbringen, um die potentiellen Entschädigungsforderungen und Schadensersatzklagen von sich abzuwehren.

Mit der Verordnung EG Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates wird erstmals ein rechtliches, generelles Gebot der Rückverfolgbarkeit etabliert, dessen weitere und detaillierte Ausgestaltung zu erwarten ist.

Aber von der Verordnung 178/2002 gehen noch weitere Anforderungen und Probleme für die deutschen Landwirte aus. Es kommt hinzu, dass bei uns mit der Verordnung die deutschen lebensmittelrechtlichen Bestimmungen streng genommen auch auf die landwirtschaftlichen Produkte angewendet werden müssen. Genau hier liegt das Problem und die Konsequenzen für die Landwirte wären erheblich. Die staatliche Lebensmittelaufsicht müsste dann die Betriebe auf Einhaltung der Bestimmungen kontrollieren und Getreide müsste künftig wie Lebensmittel, womöglich in Edelstahlbehältern, transportiert werden. Getreide ist ab dem Zeitpunkt der Ernte laut Verordnung ein Lebensmittel. Es wird daher wohl ausreichen die Verfahrensschritte ab dem Mähdrusch bis einschließlich der Getreideauslagerung im landwirtschaftlichen Betrieb zu berücksichtigen, also gute fachliche Praxis plus HACCP (DREIER, 2004). Welche verfahrenstechnischen Konsequenzen auf die landwirtschaftlichen Unternehmen zukommen könnten, soll anhand eines Beispiels demonstriert werden.

So müssten theoretisch alle Maschinen und Geräte, die zum Laden von Getreide eingesetzt werden, auf für den Lebensmittelbereich zugelassene Öle umgerüstet werden. Auch alle Arbeitsgeräte und Maschinen müssten so gereinigt und beschaffen sein, dass eine Verunreinigung des Lebensmittels ausgeschlossen werden kann. Um Getreide während des Transportes vor nachteiligen Umwelteinflüssen und aufgeschleudertem Schmutz des Zugfahrzeuges zu schützen, wären die Anhänger abzudecken. Zu den lebensmittelrechtlichen Bestimmungen gehört auch, dass die Abdeckung nur während des Ladevorgangs geöffnet werden darf und auch bei Leerfahrten geschlossen bleiben muss. Ungeeignetes und nicht lagerfähiges Getreide dürfte nicht gelagert werden. Von jeder angelieferten Partie ist eine repräsentative Rückstellprobe aufzubewahren. Das Getreide

müsste vor der Einlagerung durch Gebläse gut gereinigt werden. Des Weiteren müsste der Zugang von Vögeln, Haustieren und Schadnagern zum Getreidelager verhindert werden. Von den verwendeten Baumaterialien des Lagers darf keine Gefahr für das Getreide ausgehen, alle Böden und Oberflächen müssen glatt und leicht zu reinigen sein. Zudem müsste das eingelagerte Getreide abgedeckt werden, um eine Verunreinigung des Lagergutes zu verhindern. Das Getreide wäre in regelmäßigen Abständen auf Temperaturanstieg und Schädlingsbefall hin zu kontrollieren, eine Lagerbelüftung wäre notwendig.

Verordnung EG Nr. 178/2002 hat zur Folge:

Anwendung der lebensmittelrechtlichen Bestimmungen auf die landwirtschaftlichen Produkte in Deutschland

Mögliche verfahrenstechnische Konsequenzen:

- Ladetechnik nur mit Ölen ausgestattet, die für Lebensmittelbereich zugelassen sind
- Reinigung und Beschaffenheit der Maschinen so, dass Ausschluss von Verunreinigungen
- Transportanhänger sind abzudecken, auch bei Leerfahrten
- Rückstellprobe von jeder gelieferten Partie
- vor Einlagerung Reinigung mit Gebläse
- Verhinderung Zugang von Vögeln, Haustieren und Schadnagern
- nur Baumaterialien, von denen keine Gefahr ausgeht
- Böden und Oberflächen müssen glatt und leicht zu reinigen sein
- Abdecken des Getreides zum Schutz vor Verunreinigungen
- regelmäßige Kontrolle auf Temperaturanstieg und Schädlinge
- Notwendigkeit der Lagerbelüftung

Dies erfordert ein Höchstmaß an Technik und Technologie im Produktionsprozess einschließlich steter Dokumentation.

2.4.3.6 Hygienepaket: EU-VO 852/2004, EU-VO 853/2004, EU-VO 854/2004, EU-VO 882/2004

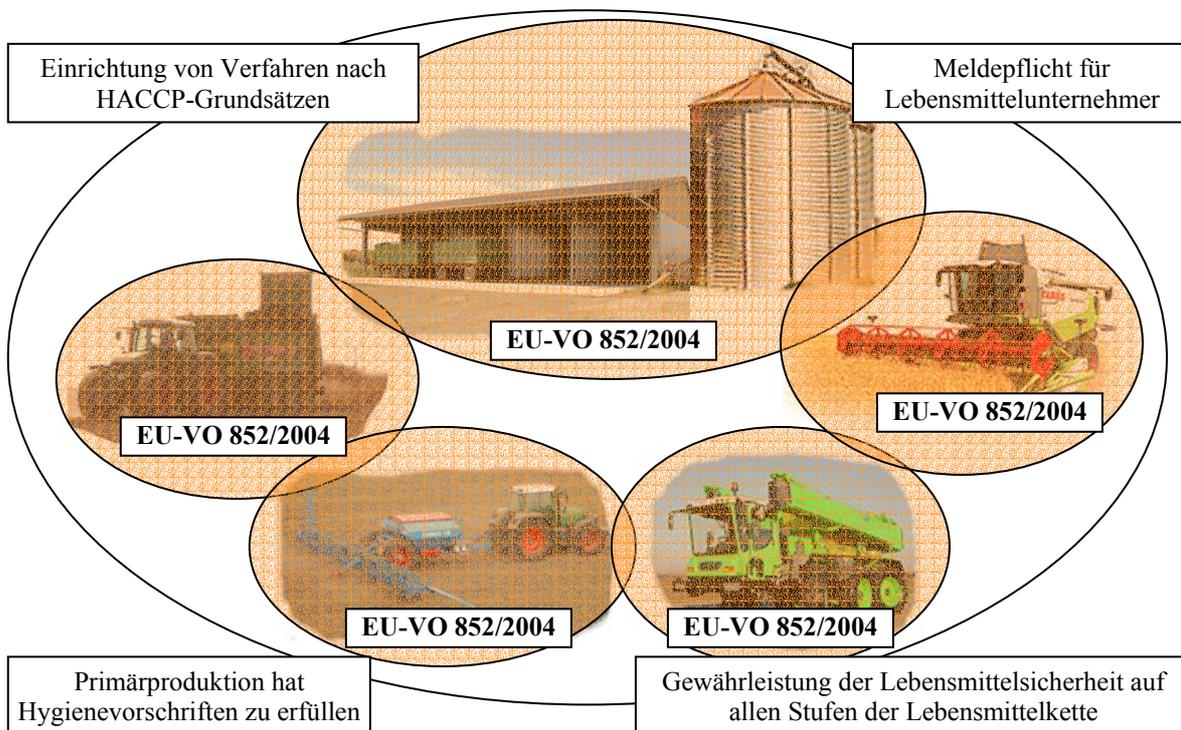


Abbildung 2.12: Einwirkungsorte der VO 852/2004 auf landwirtschaftliche Unternehmen der Außenwirtschaft (e. D.)

Am 29. April 2004 wurde vom europäischen Gesetzgeber die Novellierung des Lebensmittelhygienerechts in Form des so genannten „Hygienepaketes“ (EU-VO 852/2004, EU-VO 853/2004, EU-VO 854/2004, EU-VO 882/2004) vorgestellt. Zu dieser umfassenden Rechtsnovellierung ist auch die Lebensmittel-Basisverordnung EU-VO 178/2002 zu zählen, auf die aufbauend das Hygienepaket wirkt. Diese vier neuen Verordnungen werden ab dem 01. Januar 2006 in allen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union gelten.

Die Grundlage des neuen Hygienerechts wird durch die EU-VO 852/2004 über Lebensmittelhygiene gebildet. In ihr sind allgemeine Lebensmittelhygienevorschriften für Lebensmittelunternehmer enthalten und ersetzt somit die europäische Vorgängerbestimmung, die Richtlinie 93/43/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Lebensmittelhygiene.

Im Gegensatz zu Lebensmittelhygienevorschriften früherer Zeit, wird in dieser die Primärproduktion explizit in Artikel 1 Absatz b mit einbezogen.

„Die Sicherheit der Lebensmittel muss auf allen Stufen der Lebensmittelkette, einschließlich der Primärproduktion, gewährleistet sein.“

Die Begriffsbestimmung in Artikel 2 der EU-VO 852/2004 bezieht sich größtenteils auf die EU-VO 178/2002.

Die Primärproduktion, also jetzt auch die landwirtschaftlichen Unternehmungen müssen den allgemeinen Verpflichtungen nachkommen (Artikel 3) und diese auch Dokumentieren, um nachzuweisen, dass diese auch erfüllt wurden.

„Die Lebensmittelunternehmer stellen sicher, dass auf allen ihrer Kontrolle unterstehenden Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen von Lebensmitteln die einschlägigen Hygienevorschriften dieser Verordnung erfüllt sind.“

Auch in Artikel 4 werden spezielle Hygienevorschriften angesprochen, die Auswirkungen für die Primärproduktion mit sich tragen.

„Lebensmittelunternehmer, die in der Primärproduktion tätig sind und die in Anhang I aufgeführten damit zusammenhängenden Vorgänge durchführen, haben die allgemeinen Hygienevorschriften gemäß Anhang 1 Teil A sowie etwaige spezielle Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 zu erfüllen“

Lebensmittelunternehmer werden in Artikel 5 verpflichtet, eine Gefahrenanalyse anhand von HACCP-Grundsätzen durchzuführen.

„Die Lebensmittelunternehmer haben ein oder mehrere ständige Verfahren, die auf den HACCP-Grundsätzen beruhen, einzurichten, durchzuführen und aufrechtzuerhalten.“

In Artikel 5 Abs. 2 werden die einzelnen Grundsätze näher definiert, angefangen bei der Ermittlung von Gefahren, Bestimmung kritischer Kontrollpunkte, Festlegung von Grenzwerten, Festlegung von Überwachungseinheiten bis hin zur Festlegung von Verifizierungsverfahren. Aber auch eine durchgängige Dokumentation wird in diesem Artikel 4 in Form von Abs. 2 g festgeschrieben:

„Erstellung von Dokumenten und Aufzeichnungen, die der Art und Größe des Lebensmittelunternehmens angemessen sind, um nachzuweisen zu können, dass den Vorschriften gemäß den Buchstaben a) bis f) (HACCP-Grundsätze) entsprochen wird.“

Mit dieser Verordnung wird etwas völlig neues eingeführt, die Meldepflicht für alle Lebensmittelunternehmer.

„Insbesondere haben die Lebensmittelunternehmer der entsprechenden zuständigen Behörde in der von dieser verlangten Weise die einzelnen ihrer Kontrolle unterstehenden Betriebe, die auf einer der Stufen der Produktion, der Verarbeitung oder des Vertriebs von Lebensmitteln tätig sind, zwecks Eintragung zu melden.“

Ziel dieser Meldepflicht soll in erste Linie sein, dass die Überwachungsbehörden überhaupt Kenntnis von den in ihrem Zuständigkeitsbereich arbeitenden Betrieben bekommen.

Der Anhang, zusammengesetzt aus Teil A, besteht aus der Beschreibung des Geltungsbereiches, den Hygienevorschriften, die Aussagen zur Produktionsgestaltung geben und der Buchführung, die die zu dokumentierenden Produktionsschritte auflistet. Teil B gibt Empfehlungen für die Leitlinien der guten Hygiene Praxis und definiert dadurch auch Bereiche, die in ein HACCP-Konzept eingebunden werden müssen.

Eine Ansammlung von Hygienevorschriften für Lebensmittelunternehmer, welche unverarbeitete oder verarbeitete Lebensmittel aus tierischem Ursprung herstellen, enthält die EU-VO 853/2004. Neben allgemeinen Vorschriften, die für alle Erzeugnisse tierischen Ursprungs gelten, beschreibt die Verordnung in ihrem Anhang III spezifische Hygieneanforderungen für bestimmte Produktgruppen, beispielsweise Fleisch von Huftieren, Geflügel, Hackfleisch, Rohmilch, Eier, tierische Fette, verarbeitete Innereien sowie für Gelatine und Kollagen.

Mittelbare Bedeutung für die Unternehmen der Lebensmittelwirtschaft hat die EU-VO 854/2004 mit spezifischen Vorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs. In ihr sind spezifische Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von Betrieben enthalten, die in den Anwendungsbereich der vorhergehenden EU-VO 853/2004 mit speziellen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischer Herkunft fallen.

Das Hygienepaket wird durch die EU-VO 882/2004 abgerundet, welches über die amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierschutz verfügt. Die europäische Lebensmittelkontrollbehörde, die bereits in der EU-VO 178/2002 vorgeschrieben wurde, ist in Parma errichtet worden.

2.4.3.8 Handelsnormen

Der deutsche Einzelhandel hat im Jahr 2001 für die Auditierung von Eigenmarkenherstellern den International Food Standard (IFS) erarbeitet und die Bundesvereinigung Deutscher Handelsverbände (BDH) eingebracht, wo er vom gesamten deutschen Lebensmittelhandel anerkannt wurde. Im Jahre 2003 hat der IFS seine offizielle Anerkennung bei der Global Food Safety Initiative (GFSI) erfolgreich durchlaufen und seit 2004 fordern nahezu alle großen Handelsketten von ihren Lebensmittelproduzenten den IFS einzuhalten und sich entsprechend zertifizieren zu lassen. Ziel des IFS ist es, mehr Transparenz, Sicherheit und Hygiene in allen Fertigungsstufen der Lebensmittelkette, die der landwirtschaftlichen Erzeugung folgen, zu gewährleisten. In seiner Struktur ist der IFS kompatibel zu der DIN EN ISO 9001:2000.

EUREP, European Retailer Produce Working Group, eine Gruppe von führenden europäischen Unternehmen des Lebensmitteleinzelhandels hat im Jahre 1997 unter der Koordination des Euro-Handel-Institut (EHI) in Köln Produktions-, Umwelt-, Sozial- und Hygienestandards für die Produktion von Obst und Gemüse aufgestellt. Die Food Plus GmbH in Köln, eine Tochter des Euro-Handel-Instituts entwickelt und verwaltet diese Standards unter EUREPGAP als zertifiziertes Managementsystem (GAP = Gute Agrarpraxis).

Im Jahr 2003 wurde EUREPGAP mit dem Namenszusatz Integrated Farm Assurance (IFA) um die Bereiche Tierproduktion sowie Hack- und Druschfrüchte erweitert und im März 2005 neu gegliedert.

EUREPGAP legt einen Rahmen für die gute Agrarpraxis auf den landwirtschaftlichen Betrieben fest. „Dabei werden essentielle Elemente zur Entwicklung der guten Praxis in der globalen Produktion von Tieren und Feldfrüchten definiert, welche durch die weltweit führenden Handelskonzerne akzeptiert werden“. (EUREP 2005, SEUFERT, 2005)

2.4.4 Abschließende Zusammenfassung der rechtlichen Vorgaben

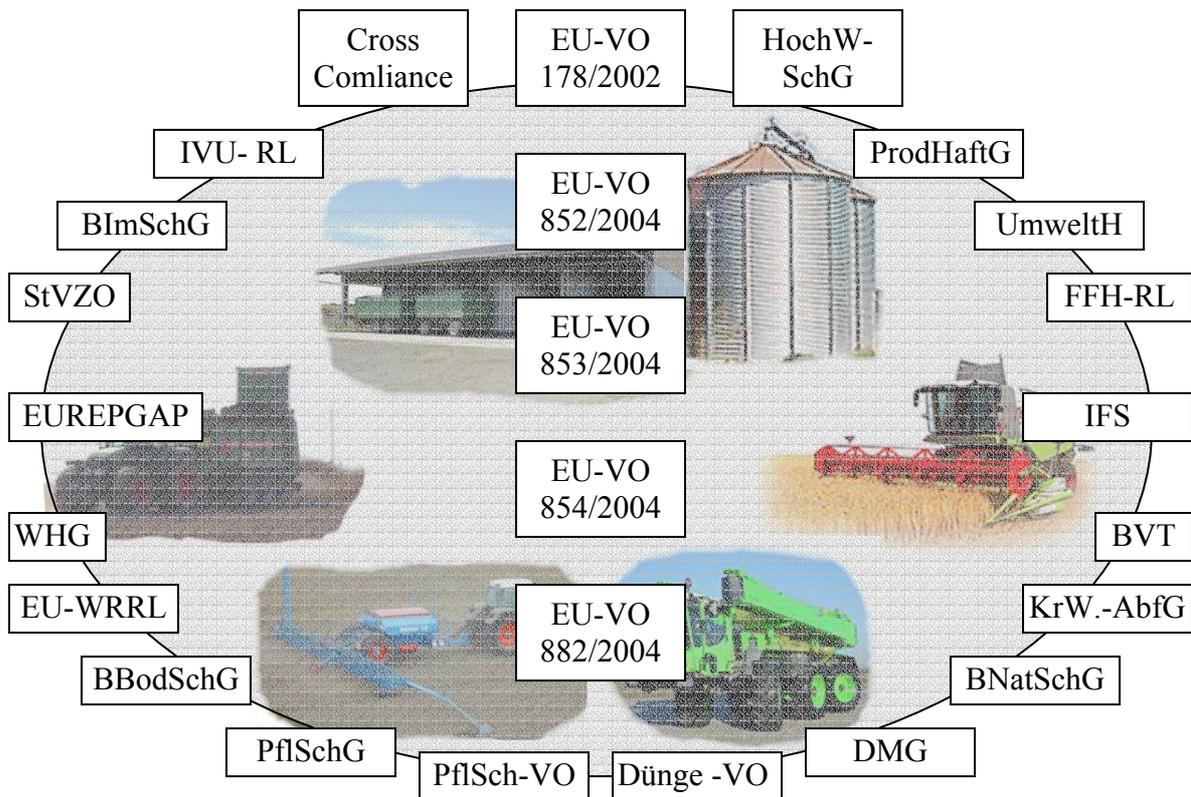


Abbildung 2.13: Zusammenfassende Darstellung der wichtigsten gesetzlichen Führungsgrößen (e. D.)

Es gibt eine Fülle von Rahmenbedingungen, in Form von Gesetzen, Richtlinien und Verordnungen, die auf die landwirtschaftliche Produktion einwirken. Anhand der

Darstellungen in Kapitel 2.4.2 und 2.4.3 lässt sich erkennen, dass die Anforderungen an die Verfahrenstechniken hinsichtlich der Prozessdokumentation stetig zunehmen.

Mit der Verordnung EU-VO 178/2002, die auch als Basisverordnung bezeichnet werden kann, und dem darauf aufbauenden Hygienepaket wird derzeit das Maß zur Dokumentation vorgegeben.

Bevor diese Frage beantwortet werden kann, müssen zunächst aus juristischer Sicht die Punkte aufgeführt werden, die Landwirte und ihre Marktpartner bei Systemen für die Rückverfolgbarkeit beachten sollten. Mit der Thematik Dokumentation beschäftigt sich der Agrarrechtsspezialist Dr. Burkhard Oexmann. Als wichtigsten Punkt führt er an, dass zukünftig grundsätzlich sämtliche Glieder der Absatzkette auf Schadensersatz haften werden, soweit die Herkunft eines fehlerhaften Lebensmittels nicht geklärt ist. Der Landwirt kann sich nur entziehen, wenn er ausreichend dokumentiert.

Der Rechtsspezialist führt deutlich an, dass handschriftliche Aufzeichnungen zur Dokumentation nicht mehr ausreichen, zumal auch in der VO 178/2002 festgelegt wurde, dass Lebens- und Futtermittelunternehmer, zu denen auch die Landwirte zählen, Systeme und Verfahren zur Informationsvermittlung einzurichten hätten, um jederzeit Transparenz zum Zweck der Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten (VO 178/2002, Art. 18, Abs. 3). Des Weiteren merkt er an, dass die verwendeten Ausdrücke „Systeme und Verfahren“ zeigen, dass eine bloße Datenerfassung nach willkürlichen - betrieblichen Mustern den gesetzlichen Anforderungen an die Art, der Dokumentationssicherung nicht gerecht wird.

Oexmann begründet seine Ableitungen anhand der zivilrechtlichen Haftung bei Human- und Veterinärmedizinern. Bei diesen sind Aufzeichnungen auf elektronischen Datenträgern nur noch dann als Beweismittel zugelassen, wenn besondere Sicherungs- und Schutzmaßnahmen ergriffen werden, um die Veränderung, Vernichtung oder unrechtmäßige Verwendung zu verhindern. Seiner Meinung wird in der Landwirtschaft ein System für die Dokumentation rechtssicherer Daten gebraucht. Der Ausweg besteht in der externen Dokumentation, indem Dienstleister manipulationsicher, wie bei einer notariellen Aufbewahrung, die Daten archivieren. (Oexmann, 2005)

Aber bevor die Daten in den „Tresor“ kommen, müssen diese in den verschiedensten Verfahrensabläufen landwirtschaftlicher Produktion mittels „Systemen und Verfahren“ aufgezeichnet werden. Da handschriftliche Aufzeichnungen von Gericht nicht standhalten werden, müssen die Prozessdaten automatisch aufgezeichnet werden.

2.5 Führungsgrößen betrieblicher Art

2.5.1 Einführung

Jede landwirtschaftliche Unternehmung verfolgt Führungsgrößen betrieblicher Art. Als schwierig erweist sich allerdings die Differenzierung der einzelnen betrieblichen Führungsgrößen zwischen den Ebenen eines Unternehmens. Blickt man auf die rechtlichen Führungsgrößen, so sind in jedem Gesetz, jeder Verordnung und jeder Richtlinie Vorgaben definiert. Jeder landwirtschaftliche Unternehmer hat so nach der Richtlinie 178/2002 die Führungsgröße der Rückverfolgbarkeit seiner erzeugten Produkte zu gewährleisten; oder nach der Düngeverordnung, beispielsweise das Ausbringverbot von Flüssigmist vom 15. November bis zu 15. Januar des Folgejahres, als feststehende Größe einzuhalten und nachzuweisen.

Ziel dieses Kapitels ist es, eine Differenzierung für die Führungsgrößen betrieblicher Art zu erarbeiten.

2.5.2 Betriebliche Führungsgröße als Begriff

Zum besseren Verständnis sollte im Vorfeld der spezifischen Betrachtungen der eigentliche Begriff Führungsgröße näher erörtert werden. Den Begriff Führungsrichtlinie, den man durchaus mit Führungsgröße gleichsetzen kann, wird von SCHERTLER (1998), in seinem Buch „Unternehmensorganisation“, näher beschrieben. Demnach beschreiben Führungsrichtlinien (Führungsgrundsätze) die Regeln, nach denen Mitarbeiter und Unternehmensleitung gemeinsam gestellte Ziele erreichen wollen. Ihre schriftliche Festlegung soll die verantwortungsbewusste Zusammenarbeit erleichtern und die Initiative und Aktivität des Einzelnen fördern. Auch sollte die Formulierung von Führungsrichtlinien weniger eine Vorgabe der Unternehmensleitung sein, als vielmehr das Ergebnis eines Prozesses, in dessen Verlauf Vorgesetzte und Mitarbeiter sich auf dieselben Formen und Regeln des Zusammenarbeitens geeinigt haben. Ausgangsbasis dafür sollten folgende grundsätzliche Überlegungen sein:

- In jedem Unternehmen wird arbeitsteilig vorgegangen, d.h. vom Prinzip der Arbeitsteilung her muss miteinander- und zusammengearbeitet werden.
- Je mehr leistungsfähige Mitarbeiter konsultiert werden, umso höher ist die Entscheidungsqualität und umso geringer ist der Widerstand bei der Durchsetzung von Entscheidungen.
- Informierte Mitarbeiter arbeiten effizienter als teil- oder schlechtinformierte. Je besser ein Unternehmen in der Lage ist, seine Ziele und Probleme den Mitarbeitern

transparent zu machen, umso höher ist der Teamgeist und die Identifikation der Arbeiter mit ihrem Unternehmen.

- Ziele sind Soll-Größen und damit Maßstäbe zur Beurteilung des Unternehmenserfolges. Fehlen klar formulierte Ziele, wird es der Unternehmensführung nicht möglich sein, Betriebsergebnisse zu kontrollieren und Korrekturentscheidungen zu treffen.
- Zusammenarbeit setzt auch die Akzeptanz und gegenseitige Achtung der Gesprächspartner untereinander voraus. Fehlt eine dieser beiden Voraussetzungen, so ist die Gefahr von Missverständnissen, Konflikten und Frustrationen hoch.

(SCHERTLER, 1998)

Aber auch betrieblich gefasste Ziele lassen sich als Richtschnur der Unternehmung darstellen. Denn unter einem Ziel wird ein angestrebter Zustand, eine erwünschte Wirkung verstanden. Ziele beschreiben also zukünftige Ergebnisse, die durch bestimmte Maßnahmen oder Lösungen erreicht werden sollen (SCHMIDT, 2000).

Ziele sind somit auch ein Maßstab für die Aufgabenerfüllung, mit dessen Hilfe der Problemlösungsbeitrag der Unternehmensorganisation bewertet werden kann. Damit Ziele als klarer Maßstab zur Bewertung herangezogen werden können, müssen sie operational und konsistent sein. Die Operationalität organisatorischer Ziele ist dann gegeben, wenn sie realisiert und die Zielrichtung kontrolliert werden können. Voraussetzung ist dafür eine genaue Bezeichnung des Zielinhaltes und der Bemessungsgrundlagen zeitlicher und räumlicher Werte sowie die Anpassung an die Fähigkeitsprofile der Handlungsträger (SCHERTLER, 1998).

Nach ESCH (2001) stellen Ziele eine Leitschnur dar. Ziele helfen die optimalen Entscheidungen zu treffen und erfüllen letztlich eine Art Kontrollfunktion. Des Weiteren lassen sich die Ziele auch beschreiben als zukünftig angestrebte Sollzustände oder Entwicklungsprozesse, die über einen vordefinierten Zeitraum erreicht werden sollten. Für andere stellen die Ziele eine generelle Verhaltensvorschrift dar.

Man kann die Bedeutung der Zielsetzung in Form von zwei Punkten aufzeigen:

1. Ziele- Setzen heißt, die vorhandenen und latenten Bedürfnisse, Interessen, Wünsche, oder Aufgaben, die man hat, in klare Absichten zu fassen und in präzisen Formulierungen auszudrücken.
2. Ziele- Setzen heißt zum Zweiten, seine Handlungen und sein Tun auf diese Ziele und deren Erfüllung hin auszurichten.

Durch die Festlegung von Zielen kommen folgende Vorteile zum tragen:

- Man setzt sich mit dem auseinander, was man von der Zukunft erwartet.
 - Klar definierte Ziele fordern zum Handeln heraus. Der Wille zum Aktiv- Werden wächst.
 - Die Ausrichtung auf große Aufgaben gibt der Vielzahl der täglichen Kleinaufgaben Struktur und Richtung.
 - Die Übersetzung von Sinn und Zweck des eigenen Denkens und Handelns vergrößert sich.
- (ESCH, 2001)

Nachdem Ziele richtig formuliert wurden, müssen sie auch auf Umsetzung kontrolliert werden. Zur notwendigen Kontrolle müssen die Ziele erst hinsichtlich ihrer vier Dimensionen konkretisiert und präzisiert werden. Zum einen muss der Inhalt näher definiert werden:

→ Was soll erreicht werden? z.B. Steigerung des Gewinns

Aber auch Vorstellungen hinsichtlich des angestrebten Ausmaßes der inhaltlich definierten Ziele müssen gegeben sein:

→ Wie viel soll erreicht werden? z.B. Steigerung um 15%.

Nachdem der Inhalt und das Ausmaß festgelegt wurden, muss auch noch der zeitliche Bezug geschaffen werden, d.h. Definition des Zeithorizonts:

→ Wann soll das Ziel erreicht sein? z.B. innerhalb der nächsten 2 Jahre.

Die vierte Dimension nimmt sich dem Bereich der Gestaltung an:

→ Für welchen Betrieb, für welche Region soll das Ziel erreicht werden?

(SEUFERT, 2001)

Kontrollieren lassen sich die präzisierten Unternehmensziele erst dann, wenn sie auch in schriftlicher Form vorliegen. Denn zwischen Zielfestlegung und Kontrolle können auch größere Zeiträume liegen. Damit keine Details verloren gehen, sollte nach dem Prinzip der Schriftlichkeit (RIES, 2003) vorgegangen werden:

- Ziele gehen nicht so leicht verloren und/ oder werden nicht so leicht umgeworfen:
 - Überblick.
- Schriftlich ausformulierte Ziele sind verbindlich, Ziele im Kopf dagegen unverbindlich
- Das Gedächtnis wird entlastet.
- Ausformulierte Ziele motivieren.
- Ich lasse mich nicht so leicht ablenken.
- Schriftlich ausformulierte Ziele lassen sich kontrollieren.
- Die geleistete Arbeit wird dokumentiert.
- Schriftliche Pläne führen in der Regel zu realistischen Planungen.

Die Zielinhalte von landwirtschaftlichen Unternehmen können unterschiedlichster Gestalt sein. Sie lassen sich unter anderem differenzieren in ökonomische bzw. außerökonomische Ziele, sind aber auch zu unterteilen in quantifizierbare und nicht quantifizierbare Ziele, wie in Abbildung 2.14 dargestellt.

quantifizierbar		nicht quantifizierbar
ökonomisch	außerökonomisch	
<ul style="list-style-type: none"> • Rentabilität, z.B. - Gewinn - Gewinnrate - Stundenlohn - Verzinsung 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengen - Ertrag und Leistung - Absatz - Einhaltung vertraglicher Vereinbarungen - Quotenerfüllung - betriebliches Wachstum 	<ul style="list-style-type: none"> • Soziales - Kontakt - Nachbarschaft - Arbeitsklima
<ul style="list-style-type: none"> • Liquidität, z.B. - Cash flow - Kapitaldienstfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeit - freie Wochenenden/Urlaub - begrenzte Lebensarbeitszeit - zeitliche Ungebundenheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Ansehen - Ausstattung mit Fläche, Gebäuden, Maschinen - Aussehen von Pflanzen- und Tierbeständen
<ul style="list-style-type: none"> • Stabilität, z.B. - Eigenkapitalbildung - Gewinnrate - Fremdkapitaldeckung 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit - Diversifizierung der Produktion - außerlandwirtschaftl. Einkom. - außerlandwirtschaftliche Vermögenswerte 	<ul style="list-style-type: none"> • Unabhängigkeit - Selbstständigkeit - Entscheidungskompetenz - Eigentum - Marktstellung
	<ul style="list-style-type: none"> • Ökologie - Schadstoff- und Emissionsminderung in Wasser+Luft - Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Moral und Ethik - Tierschutz - Verantwortung gegenüber der Umwelt

Abbildung 2.14: Ausgewählte Zielinhalte landwirtschaftlicher Unternehmen
(Ries, 2003)

2.5.3 Die Ebenen landwirtschaftlicher Unternehmungen

Landwirtschaftliche Unternehmungen als offene, dynamische, soziotechnische Systeme sind sehr komplex und in ihrer Gesamtheit oft schwer bis ins Detail zu überblicken. Um aber den benötigten Überblick zu bekommen, bedarf es einer modellhaften Darstellungsform. Das landwirtschaftliche Unternehmen lässt sich auch als Ebenenmodell in Form einer Pyramide darstellen, wie in Abbildung 2.15 dargestellt. Die Pyramide wird dann in vier Ebenen unterteilt. In der Spitze ist die Unternehmensleitebene angeordnet, in der die grundlegenden Entscheidungen innerhalb des gesamten Unternehmens getroffen werden. Gefolgt wird diese Ebene von der Produktionsleitebene, zu der die Leitung und das Management von

Teilbetrieben innerhalb eines Unternehmens gehören. Die Prozessleitebene, die die nächste Unterordnung darstellt, dient dazu, um einzelne praktisch auszuführende Arbeiten zu koordinieren. Im Einzelnen gehört das Führen von Verfahrensgruppen, Verfahrenseinheiten und Apparaten zur Prozessleitebene. Aber auch das Messen, Steuern und Regeln zur Bereitstellung von Prozessdaten sind Kernelemente der Prozessleitebene. Die breite Basis der Pyramide wird von der Feldebene charakterisiert. In ihr werden die praktischen Arbeiten, je nach Produktionsschwerpunkt, ausgeführt. Zur optischen Vertiefung des beschriebenen Sachverhalts soll die nachfolgende Abbildung dienen.

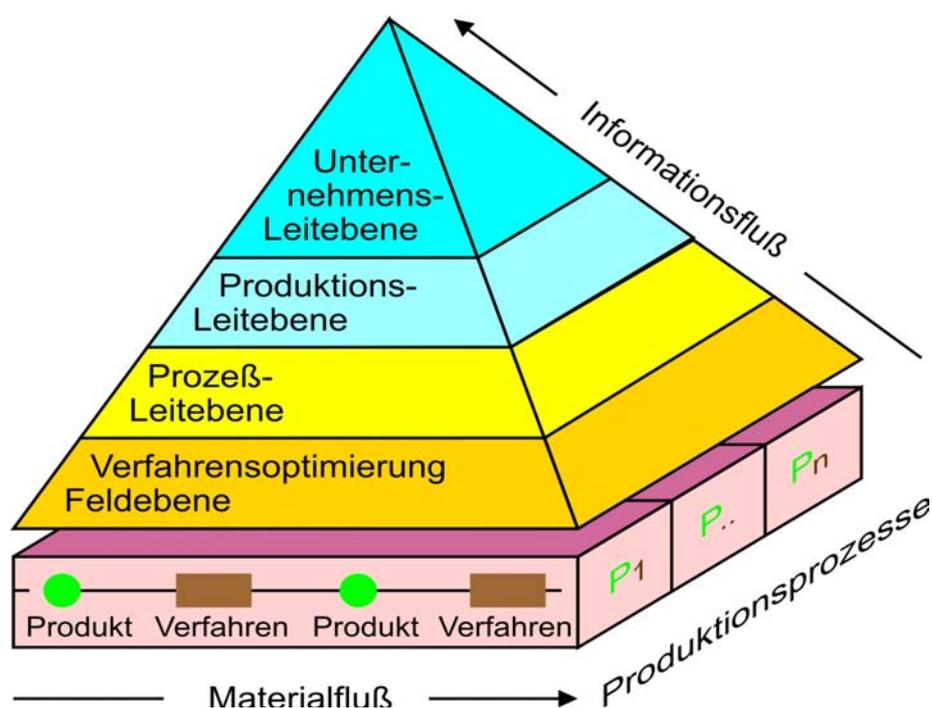


Abbildung 2.15: Pyramide als Ebenenmodell der landwirtschaftlichen Unternehmung (SEUFERT, 2003)

Von der Größe und der Struktur des einzelnen landwirtschaftlichen Unternehmens ist es nun abhängig, ob die einzelnen Ebenen zum Teil von ein und derselben Person besetzt werden. Eine stricte personelle Trennung der einzelnen Ebenen ist oft nur in den großen Agrargenossenschaften anzutreffen, wohingegen in vielen Familienbetrieben Westdeutschlands eine Person alle Ebenen in sich selbst vereint.

Bei diesem Ebenenmodell gilt es sowohl den Materialfluss als auch den Informationsfluss technisch und technologisch zu berücksichtigen. Der Materialfluss verläuft innerhalb einer spezifischen Ebene horizontal und wird durch ein Produkt mit der dazugehörigen Verfahrenstechnik bestimmt. Die Ausprägung des Materialflusses ist also stark korreliert mit den einzelnen Unternehmen und den spezifischen Produktionsstrukturen und

Produktionsprozessen. Anzutreffen ist dieser lediglich in der Feldebene und in der Prozessleitebene.

Neben dem Materialfluss kommt dem Informationsfluss in Form der Technologie eine ganz entscheidende Rolle zu. Dieser verläuft, im Gegensatz zu dem Materialfluss, durch alle vier beschriebenen Ebenen hindurch. Es müssen aber nicht alle Informationen, wie sie beispielsweise in der Feldebene gesammelt werden, bis an die Unternehmensleitebene weiter gegeben. Innerhalb einer Ebene laufen die Informationen und Rohdaten eines Produktes oder Verfahrens zusammen und werden gebündelt. Diese gebündelten Informationen und Rohdaten aus dem Informationsnetz gelangen dann in die darüber liegende Ebene. Nachdem dieser Prozess in der Feldebene, Prozessleitebene und der Produktionsleitebene praktiziert wurde, gelangen in die Unternehmensleitebene nur noch wenige, aber qualitativ hochwertige Informationen mit hoher Aussagekraft. Man kann dies auch mit dem menschlichen Blutkreislauf vergleichen. Die Hauptschlagader ist im Unternehmen der Informationsstrang der alle Ebenen durchzieht und in dem in der Unternehmensleitebene alle relevanten Informationen zusammenlaufen.

2.5.4 Beschreibung der betrieblichen Führungsgrößen anhand des Ebenenmodells

Nachdem im letzten Kapitel landwirtschaftliche Unternehmungen anhand des Ebenenmodells differenziert wurden, soll in diesem Kapitel eine Sortierung der spezifischen betrieblichen Führungsgrößen in Anlehnung an diese Ebenen erfolgen. Durch die Aufteilung in Feldebene, Prozessleitebene, Produktionsleitebene und Unternehmensleitebene ist eine klare Abgrenzung dieser Führungsgrößen möglich.

2.5.4.1 Feld- und Prozessleitebene

Die Beschreibung der betrieblichen Führungsgrößen soll mit der breiten Basis der Pyramide, mit der Feldebene und der Prozessleitebene, begonnen werden. Zur genauen Bestimmung der Führungsgrößen von Feldebene und Prozessleitebene müssen diese in arbeitswirtschaftliche, pflanzenbauliche und in verfahrenstechnische Führungsgrößen untergliedert werden. Welche Parameter nun Bestandteil dieser dreigeteilten Führungsgrößen sind, soll mit der nachstehenden Auflistung veranschaulicht werden:

Arbeitswirtschaftliche Führungsgrößen:

- Zeit
- Anzahl der Mitarbeiter
- Ergonomie / Arbeitsplatzgestaltung

Pflanzenbauliche Führungsgrößen:

- Agronomische Termine
- Boden
- Düngung (kg/ha, l/ha, m³/ha)
- Pflanzenschutz (kg/ha, l/ha)
- Beregnung (l/m²)
- Sorten (kg/ha)
- Bearbeitungs-/ Saattiefe (cm)

Verfahrenstechnische Führungsgrößen:

- Zeit (min / h)
- Leistung (ha/h, t/h)
- Arbeitstiefe, Ablagetiefe (cm)
- Bearbeitungsbreite (cm, m)
- Spezifische Zieleffekte: Gefüge...

In der landwirtschaftlichen Praxis sollten, individuell nach Betriebsstruktur und Produktionsprozessen, die oben genannten Prozessparameter mit spezifischen Angaben und Zahlengerüsten hinterlegt sein.

2.5.4.2 Produktions- und Unternehmensleitebene

Nachdem für die Feldebene und Prozessleitebene eine Führungsgrößenbestimmung durchgeführt wurde, müssen auch die Produktionsleitebene und die Unternehmensleitebene hinsichtlich ihrer Führungsgrößen näher differenziert werden. Theoretisch betrachtet, stellen die Produktionsleitebene und die Unternehmensleitebene zwei voneinander getrennte Bereiche innerhalb der Unternehmenspyramide dar. In der praktischen Agrarwirtschaft erweist sich dieser theoretisch beschriebene Sachverhalt aber oft in einer anderen Art und Weise. In landwirtschaftlichen Familienunternehmen liegt meist der Fall vor, dass alle vier Ebenen von ein und derselben Person besetzt werden und ein striktes Ebenendenken nicht vorkommt. Bei landwirtschaftlichen Großbetrieben ist eine klare Differenzierung in Produktionsleitebene und in Unternehmensleitebene meist dann anzutreffen, wenn sich die Unternehmen diversifiziert haben, sprich mehrere Produktionsschwerpunkte innerhalb des Gesamtunternehmens eingerichtet sind. Die einzelnen Bereichsleiter, wie beispielsweise der Pflanzenproduktion, der Tierproduktion Rind, der Tierproduktion Schwein usw., haben dann die Aufgaben der Produktionsleitebene inne. Darüber befindet sich dann die

Unternehmensleitebene, die durch eine Einzelperson oder aber auch durch einen geschäftsführenden Vorstand gebildet werden kann.

Die gewählte Dreiteilung der Führungsgrößen aus der Feld- und Prozessleitebene spielt in der **Produktionsleitebene** eine etwas untergeordnete Rolle. Dahingegen kommt den ökonomischen Führungsgrößen eine weit größere Bedeutung zu. Diese werden charakterisiert von dem spezifischen Unternehmenserfolg bzw. -gewinn und den verursachten Kosten.

Ökonomische Führungsgrößen in landwirtschaftlichen Unternehmungen bestehen aus Leistungen und Kosten, die sich innerhalb des Produktionsprozesses ergeben. Die ausführliche und gestaffelte Auflistung erfolgt nachstehend im Zusammenhang mit der Unternehmensleitebene.

Neben dieser elementaren Leistungs- und Kostenüberwachung in Form der ökonomischen Führungsgrößen, kommt der Produktionsleitebene eine weitere unabdingbare Funktion zu. In der Feldebene bzw. Prozessleitebene wurden die Führungsgrößen in drei Bereiche aufgeteilt und jeweils beschrieben. Die Aufgabe der Produktionsleitebene besteht nun darin, diese einzelnen Führungsgrößen für den jeweiligen Betrieb bzw. für den jeweiligen Produktionsprozess zu definieren bzw. genaue Anweisungen zu formulieren.

Arbeitswirtschaftliche Vorgaben:

- Wer (Mitarbeiter) macht
- Wann (Uhrzeit)
- Wo (Ort)
- Was (Art der Tätigkeit) in welcher
- Zeit (h)

Pflanzenbauliche Vorgaben:

- Ausbringmengen in kg/ha, l/ha, m³/ha von
 - Düngemittel mineralisch / organisch
 - Pflanzenschutzmittel
 - Beregnungswasser
 - Saatgut
- Schadschwellen (Pfl./m²)
- Fruchtfolge
- Sorten
- Bodenparameter

Verfahrenstechnische Vorgaben:

- Zeit (min / h)
- Leistung (ha/h, t/h)
- Arbeitstiefe, Ablagetiefe (cm)
- Bearbeitungsbreite (cm, m)
- Spezifische Zieleffekte: Gefüge...

Gleichwertige Bedeutung besitzt die Überprüfung und Dokumentation der einzelnen Prozessschritte im Hinblick auf die ökonomischen und rechtlichen Führungsgrößen. Dazu müssen technische sowie technologische Voraussetzungen in Form von Hard- und Softwarelösungen vorliegen.

Nun gilt es die Spitze der Unternehmenspyramide näher zu betrachten, die durch die **Unternehmensleitebene** gekennzeichnet ist. Die Funktion dieser Ebene beinhaltet das Führen des Gesamtunternehmens, welches sich wiederum aus verschiedenen Einzelbetrieben zusammensetzen kann.

In dieser Unternehmensleitebene laufen alle Rohdaten und Informationen in gebündelter Form aus den drei darunter gelegenen Ebenen zusammen, die es zu „managen“ gilt. Dabei kommt der Datendistribution und der Informationsproduktion aus Rohdaten und Informationen eine zentrale Rolle zu. Auf diese Weise entstehen Kennziffern, durch die eine Unternehmenssteuerung ermöglicht wird.

In der Unternehmensleitebene kommen somit alle ökonomischen Führungsgrößen aus den einzelnen Betrieben oder Betriebszweigen zusammen und werden dort genauestens ausgewertet.

Ökonomische Führungsgrößen aus den einzelnen Betrieben:

- Unternehmensgewinn(€) je Betrieb und für Gesamtunternehmen nach steuerlichem Betriebsabschluss
- Unternehmensgewinn(€) je Betrieb und für Gesamtunternehmen nach betriebswirtschaftlichen Betriebsabschluss (Betriebszweigabrechnung)
 - aus Leistungen je Betrieb (Ertrag (dt, kg) x Marktpreis (€))
 - und Kosten je Betrieb (€):
 - Direktkosten*
 - Arbeitserledigungskosten*
 - Kosten für Lieferrechte*
 - Gebäudekosten*
 - Flächenkosten*
- Liquidität

- Eigenkapital
- Fremdkapital

Diese ökonomischen Führungsgrößen sind wiederum die Grundlage für eine Unternehmensanalyse sowie für eine weitergehende Unternehmensplanung. Aber auch die Formulierung von Zielvorgaben und Führungsgrößen für die untergebenen Ebenen erfolgt anhand der spezifischen Kennziffern.

Primäre Aufgabe der Unternehmensleitebene und auch bereits der Produktionsleitebene ist die Unternehmensführung bzw. Betriebsführung anhand der entsprechenden Führungsgrößen. Diese Führungsgrößen, vielmehr deren Güte und Aussagekraft, sind aber wiederum von dem Informationssystem der einzelnen Unternehmung abhängig. Das heißt im Umkehrschluss, je besser und intensiver Informationen und Rohdaten in den einzelnen betrieblichen Ebenen erhoben, gebündelt, transportiert, gelagert und verarbeitet wurden, desto hochwertiger und aufschlussreicher können die Kennziffern betrieblicher Betrachtungen sein. Dabei versteht man unter Kennziffern eine Vielzahl von betrieblichen Führungsgrößen. Durch ein gezieltes Informationsmanagement können einzelbetriebliche Wissens- und Informationsvorsprünge realisiert werden, die zur positiven Entwicklung des Gesamtunternehmens beitragen.

2.5.5 Managementanforderungen

Bevor die Verwendung von Management, in Form von Informationssystemen, in landwirtschaftlichen Unternehmen näher erörtert werden kann, muss zunächst einmal der Begriff des Managements definiert werden.

2.5.5.1 Der Begriff Management

Management ist heute ein feststehender Begriff der angloamerikanischen Sprache, der auch im Deutschen weite Verbreitung gefunden hat. Übersetzt aus dem englischen Wort to manage bedeutet es soviel wie: handhaben, behandeln, verwalten, führen, leiten, fertig bringen, etc.. Der eigentliche Begriff Management, übersetzt ins deutsche, hat die folgende Bedeutung: Handhabung, Verwaltung, Leitung, Direktion, Geschäftsführung. Ein Manager kann demnach ein Verwalter, Leiter, Vorsteher, Direktor, Regisseur, Impresario, Unternehmer sein, je nach Ausrichtung dessen Institution.

Der Begriff des Managements lässt sich in zwei Bedeutungsvarianten unterteilen, in den institutionellen und den funktionalen Sinn, wie in Abbildung 2.21 dargestellt (STAEHLE, 1994; SCHIERENBECK, 1995; STEINMANN und SCHREYÖGG, 1993).

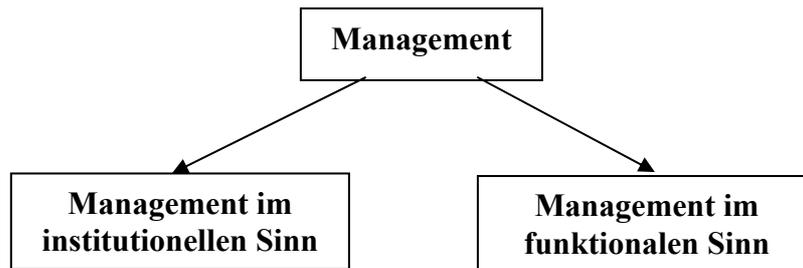


Abbildung 2.16: Bedeutungsvarianten des Managements (STAEHLE, 1994)

Was durch die beiden Bedeutungsvarianten im speziellen ausgesagt wird, ist der nachfolgenden Erklärung zu entnehmen.

- **Management als Institution** meint die Gruppe von Personen, die Managementaufgaben wahrnehmen, ihrer Tätigkeiten und Rollen. Zum Management gehören demnach alle Firmenmitglieder, die Vorgesetztenfunktionen wahrnehmen. Dies sind alle Aufgaben- und Funktionsträger, die Entscheidungs- und Anordnungs Kompetenzen haben. Hierzu zählen das Top-, Middle- und Lower-Management. Dieses Managementverständnis schließt auch den Eigentümer-Unternehmer mit ein.
- **Management als Funktion** beschreibt die Prozesse und deren Funktionen, unabhängig von einer vorherigen Fixierung auf bestimmte Positionen und Führungsebenen, die in arbeitsteiligen und sozialen Organisationen notwendig werden. Hierzu zählen im weiteren Sinne alle Handlungen, die zur Steuerung des betrieblichen Leistungsprozesses nötig sind. Als Aufgaben sind insbesondere Planung, Organisation und Kontrolle zu nennen.

2.5.5.2 Management als Institution in landwirtschaftlichen Unternehmungen

Nachdem die allgemeinen Begrifflichkeiten zu Management abgehandelt worden sind, soll jetzt eine Art Einordnung der beiden Bedeutungsvarianten des Managements in landwirtschaftlichen Betrieben erfolgen.

Management als Institution, das auch als personenorientiertes Managementkonzept bezeichnet werden kann, ist eine Gruppe von Personen, die Träger von Managementaufgaben sind. Wie sieht in einem landwirtschaftlichen Unternehmen eine solche Gruppierung von Aufgaben- bzw. Managementträgern aus? Um eine gezielte hierarchische Einstufung vornehmen zu können, sollte auch wieder an dieser Stelle auf das

Ebenenmodell der Produktion in landwirtschaftlichen Unternehmen erinnert werden. Die Einstufung und Unterscheidung in oberstes bzw. oberes Management, auch bekannt unter Top-Management, in mittleres Management (Middle Management) und unteres Management (Lower Management), die in der Literatur mehrfach anzutreffen sind, können in ähnlicher Weise für die einzelnen Ebenen in landwirtschaftlichen Unternehmungen formuliert werden. Somit wäre das Top-Management in der Spitze der Unternehmenspyramide bzw. in der Unternehmensleitebene anzutreffen. Verfolgt man diese Struktur weiter, ist in der Produktionsleitebene das Middle Management angesiedelt. Auch in diesem Zusammenhang ist die Aufteilung und Trennung in verschiedene hierarchische Ebenen davon abhängig, welche Struktur der einzelne Betrieb bzw. das einzelne Unternehmen aufweist.

2.5.5.3 Management als Funktion in landwirtschaftlichen Unternehmungen

Nach der Einordnung des Managements im institutionellen Sinn soll im folgenden Abschnitt das Management als Funktion näher beschrieben und in Verbindung mit landwirtschaftlichen Betrieben gebracht werden. Die Funktionen und Aufgaben die ein Manager ausübt, auch als handlungsorientiertes Managementkonzept bezeichnet, sind in zahlreichen Managementfunktionskatalogen niedergelegt und fast nicht mehr überschaubar. Es haben sich hierbei fünf Basisfunktionen herausgebildet, die für die Funktion des Managers unabdingbar scheinen:

1. Planung
2. Organisation
3. Personaleinsatz
4. Führung
5. Kontrolle

Planung

Das Management hat die zielgerichtete Gestaltung, Steuerung und Entwicklung der Unternehmung als Aufgabe. Die Veränderungen in den äußeren und inneren Rahmenbedingungen erfordern ein systematisches und planvolles Gestalten der Zukunft, immer im Hinblick auf den größtmöglichen Erfolg des Unternehmens (HOPFENBECK, 1989).

MACKENZIE (1969), formulierte Ideen, Aufgaben, Aktivitäten und Definitionen, die zur Planung gehören:

- Ideen für die Zukunft entwickeln.
- Konzeptionelles Denken fördern.

- Problemanalyse.
- Marktsituation erfassen.
- Umfeld, Gesetzliche Regelungen und Bestimmungen wahrnehmen.
- Prognosen und Vorhersagen erstellen (wohin führt der aktuelle Kurs).
- Ziele festsetzen (Bestimmung von Wünschen und Ergebnissen).
- Strategien entwickeln (wann werden die Ziele erreicht).
- Programm entwickeln (wann werden welche Schritte umgesetzt).
- Budget für die einzelnen Bereiche ermitteln (welche Ressourcen stehen zur Verfügung).
- Prozeduren und standardisierte Handlungen entwickeln.
- Entwicklung einer Unternehmenspolitik mit beständigen Entscheidungen bei wiederkehrenden Problemen.

Organisation

Organisieren versteht sich hierbei als Tätigkeit innerhalb einer Institution, die Träger und Verantwortlichen zu bestimmen und deren Beziehungen untereinander zu regeln. Ziel eines Managers sollte es dabei sein, Aufgaben, Informationen und Macht auf die Mitarbeiter zu übertragen, zu verteilen und deren Koordination sicherzustellen (STÄHLE, 1994). Insbesondere folgende Aufgaben, Aktivitäten und Definitionen gehören zur Organisation:

- Verwaltung und Ausführung der Vorgaben von Führungskräften.
- Organisationsstruktur entwerfen (Organigramm erstellen).
- In welcher Beziehung stehen die Angestellten zueinander.
- Beschreibung der Arbeitsposition mit dem Verantwortungsbereich.
- Ermittlung der Qualifikationsvoraussetzung für jede Position. (MACKENZIE, 1969)

Personaleinsatz und Führung

Bei dem Personaleinsatz kommt es zur optimalen Aufteilung aller Angestellten im Betrieb zu den optimalen Arbeitstätten. Personalmanagement ist eine Führungstätigkeit mit ausschließlich personellen Aspekten zur Steuerung der betrieblichen Prozesse. Besonders wichtig hierbei ist die Schaffung von Regeln und Bedingungen, nach denen zum Einen die Verhaltenssteuerung gelenkt wird und zum anderen das Mitarbeiterverhalten direkt versucht wird, zu beeinflussen (BERTHEL, 1997). Insbesondere folgende Aufgaben, Aktivitäten und Definitionen gehören zum Personaleinsatz:

- Einstellung von qualifizierten Personen für jede Position.
- Einführung der Neulinge in den Betrieb.
- Training der neuen Angestellten im jeweiligen Arbeitsbereich.

- Weiterentwicklung der Fähigkeiten, des Wissensstandes und des Verhaltens aller Mitarbeiter (MACKENZIE, 1969)

Führen wird als eine Tätigkeit definiert, die die Steuerung und Gestaltung des Handelns anderer Personen zum Gegenstand hat (WILD, 1974). Insbesondere folgende Aufgaben, Aktivitäten und Definitionen gehören zur Führung:

- Delegieren von Verantwortungsbereichen und Haftung für Ergebnisse.
- Motivieren, sich um Personen bemühen und sie für die gewünschten Handlungen Inspirieren.
- Koordination der Handlungen für das effektivste Ergebnis.
- Differenzen zwischen den Personen managen, Unterstützung für unabhängiges Denken und Konfliktlösung geben.
- Veränderungen meistern durch Steigerung der Kreativität und Innovativität zum Erreichen der Ziele. (MACKENZIE, 1969)

Kontrolle

Allgemein kann die Kontrolle auch als Bestandteil des Führungsprozesses charakterisiert werden. Die Kontrolle ist die zwingende Ergänzung jeder Planung. Sie umfasst im Kern den Vergleich von geplanten Größen und realisierten Größen. Eine ausführliche Dokumentation der relevanten Größen ist hierbei unabdingbar für eine Auswertung und damit für die Kontrolle (HAHN und TAYLOR, 1992). Insbesondere folgende Aufgaben, Aktivitäten und Definitionen gehören zur Kontrolle:

- Einführung eines Auswertungssystems mit den wichtigsten Daten (wann und wie oft werden Daten analysiert?).
- Entwicklung von Leistungsstandards mit einem Belohnungssystem.
- Messung der Ergebnisse mit der Ermittlung der Abweichung vom festgelegten Ziel.
- Anpassung der Handlungen durch Veränderungen im Sollbereich (Zielsetzung) oder in Standards.
- Belohnung und Disziplinierung. (MACKENZIE, 1969)

Die grundlegenden Aufgaben des Managements sind, unabhängig von der Ausrichtung der Institution, die Einhaltung der Zielvorgaben und Führungsgrößen. Dabei geht es auch darum, die internen Strukturen und Prozesse zu gestalten und mit der Umwelt der jeweiligen Institution abzustimmen.

Aus dem Blickwinkel des Ebenenmodells der landwirtschaftlichen Unternehmungen haben fast ausschließlich die Produktionsleitebene und die Unternehmensleitebene die Aufgabe inne, die Führungsgrößen zu erkennen, zu bestimmen und die gewünschten Prozessabläufe

vorzugeben. Die Umsetzung und Kontrolle der einzelnen Führungsgrößen erfolgt nach den fünf Basisfunktionen des Managements, die sich aus der Planung, Organisation, Personaleinsatz, Führung und Kontrolle zusammensetzen. Die Umsetzung und Ergiebigkeit dieser fünf Basisgrößen, die schließlich über die Güte des Managements werten, sind darüber hinaus im erheblichen Maße von der Kommunikationsfähigkeit des Gesamtgebildes abhängig. Nun stellt sich natürlich die Frage, was denn Kommunikationsfähigkeit im Management darstellt? Ist damit die Sprachgewandtheit des Managers gemeint oder die Gabe, Informationen zweckgerichtet zu transferieren? Sicherlich spielt die Person des Managers in diesem Zusammenhang eine ausgesprochen wichtige Rolle und soll aus diesem Grund im nachfolgenden Abschnitt noch detaillierter aufgegriffen werden. Aber die Art, wie schließlich innerhalb eines Unternehmens kommuniziert wird, ob nun zwischen den Personen oder zwischen Person und Maschine, ist äußerst elementar für die Managementtätigkeit. Aufgabe des Managements ist es, je nach persönlichem Standpunkt und unter Berücksichtigung der betriebsspezifischen Gegebenheiten, ein Kommunikations- und Informationssystem einzurichten. Durch dieses soll das Betriebsmanagement beispielsweise in der Form verbessert werden, dass Entscheidungswege deutlich verkürzt oder Entscheidungen aufgrund von einer verlässlicheren Datenbasis aus getroffen werden können. Dieser beschriebene Sachverhalt wird in der nachstehenden Abbildung 2.17 als System der Unternehmensführung dargestellt.

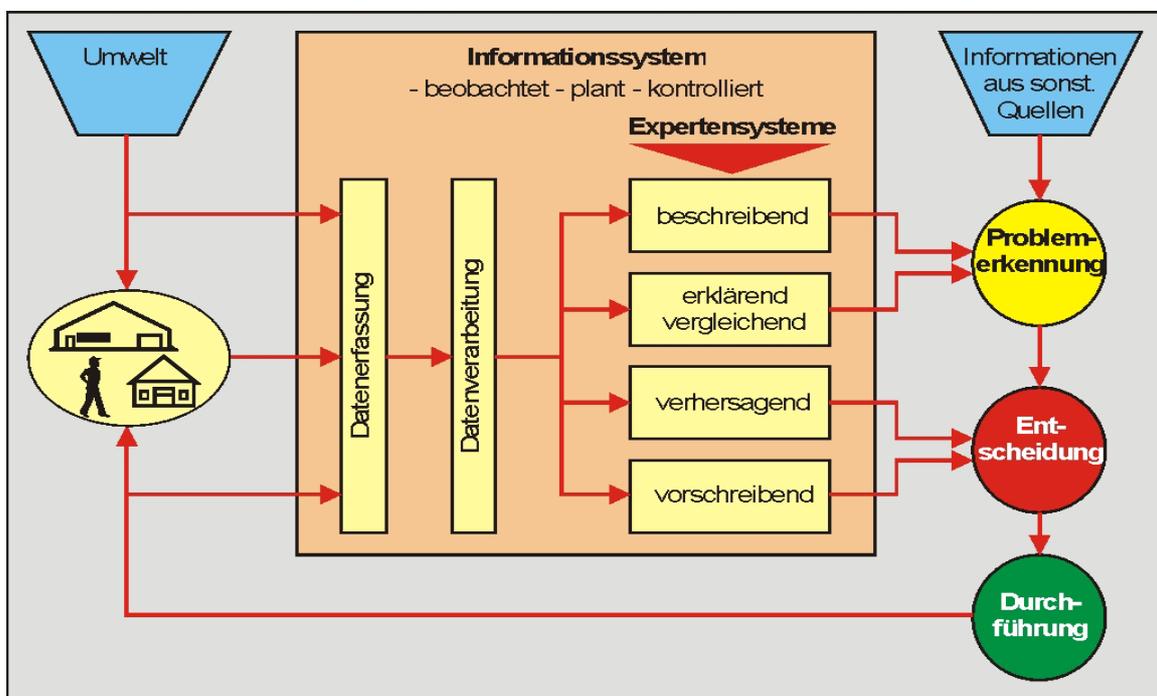


Abbildung 2.17: System der Unternehmensführung (SEUFERT, 2001)

Ein wichtiges Beispiel zeichnet sich in der landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik ab. Die automatisierte Prozessdatenerfassung, die sich derzeit in den Anfängen der Praxiseinführung befindet, ist aus mehreren Aspekten zwingend notwendig. Aufgrund von rechtlichen Führungsgrößen, die bereits in Kapitel 2.4 behandelt wurden, müssen die einzelnen Produktions- und Verfahrensschritte rückverfolgt werden können, woraus sich ein enormer Dokumentationsaufwand für jedes Unternehmen ergibt. Gleichmaßen besteht auch ein Bedarf von Seiten des Betriebsmanagements, aufgrund von Echtzeitinformationen schneller auf Systemfehler aufmerksam gemacht zu werden, um diese dann möglichst schnell zu eliminieren. Die Vorzüge einer automatisierten Datenerfassungs- und Kommunikationstechnik sind die Grundlage jeglicher unternehmerischen Planungen, auf die sich die Unternehmensorganisation, der Personaleinsatz, die Führung und letzten Endes und vor allem auch die Kontrolle bzw. Dokumentation, begründet aus rechtlichen Gesichtspunkten, aufbaut und sich stützt.

Management als Funktion hat in landwirtschaftlichen Unternehmungen letzten Endes dafür Sorge zu tragen, dass die Kommunikation von Rohdaten und Informationen zwischen dem betriebspezifischen Informationssystem und dem dazugehörigen Basissystem, welches durch die Feld- und Prozessleitebene gekennzeichnet ist, reibungslos funktioniert. Denn die Informationen und Rohdaten stellen das Handwerkszeug des Managements dar. Des Weiteren muss sich jeder Mitarbeiter mit dem Unternehmen identifizieren und sein Arbeitsplatz als Zahnrad innerhalb des Getriebes, Unternehmen, wahrnehmen.

Aber auch das systematische Denken und Verhalten sowie die Sicht- und Verhaltensweisen von einer Welt/ einem Unternehmen der Dinge zu einer Welt/ einem Unternehmen von Prozessen muss von jedem Individuum mitgetragen werden. Denn jeder arbeitet als Mitgestalter in einem dynamischen Netz menschlicher Beziehungen (SENGE, 1998).

2.5.5.4 Anforderungen an Manager

Nachdem die Bereiche und die Funktionen des Managements ausführlich beschrieben worden sind, sollen jetzt die Anforderungen an Manager erläutert werden. Nach den Ausführungen im BROCKHAUS (1998) benötigt der Manager für sein Handeln spezielle Fähigkeiten technischer und konzeptioneller Art, die ihm nicht angeboren sein müssen, sondern die durch spezielle Aus- und Weiterbildungen erlernbar sind. Besonders gefragt sind jedoch, neben analytischen Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten, Fertigkeiten im Instrumenteneinsatz sowie die Fähigkeit, ganzheitliche und übergeordnete Zusammenhänge zu begreifen und wechselseitige Abhängigkeitsbeziehungen zwischen ökonomischen, politischen und gesellschaftlichen Phänomenen wahrzunehmen (BROCKHAUS, 1998).

Diese Fähigkeiten, auch als Schlüsselqualifikationen bezeichnet, ermöglichen dem einzelnen Manager, auch auf einem anderen als dem speziell erlernten Gebiet tätig zu werden. Des Weiteren sind sie Instrumente oder der Schlüssel zur Erschließung noch nicht bekannter Fachgebiete, die das breite Faktenwissen mit den zukunftsorientierten Anforderungen verbinden. Schlüsselqualifikationen sind Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse und Verhaltensweisen, die darauf abzielen, sich auf den rasanten technischen und sozialen Wandel einzustellen und damit neue Anforderungen im beruflichen und gesellschaftlichen Bereich zu meistern. Zu den wesentlichen Bestandteilen von Schlüsselqualifikationen gehören neben Toleranz, positive Neugier, Herausforderung suchende Motivation, Fairness, Kreativität und Flexibilität, auch das positive Denken in komplexen, systemischen Zusammenhängen, sowie kommunikative Fähigkeiten, soziale Kompetenz, Lernfähigkeit und Lernbereitschaft (SEUFERT, 2001). Zur besseren inhaltlichen Darstellung der drei Kompetenzen dient die nachstehende Abbildung 2.18, in der die Schlüsselqualifikationen detailliert beschrieben werden.

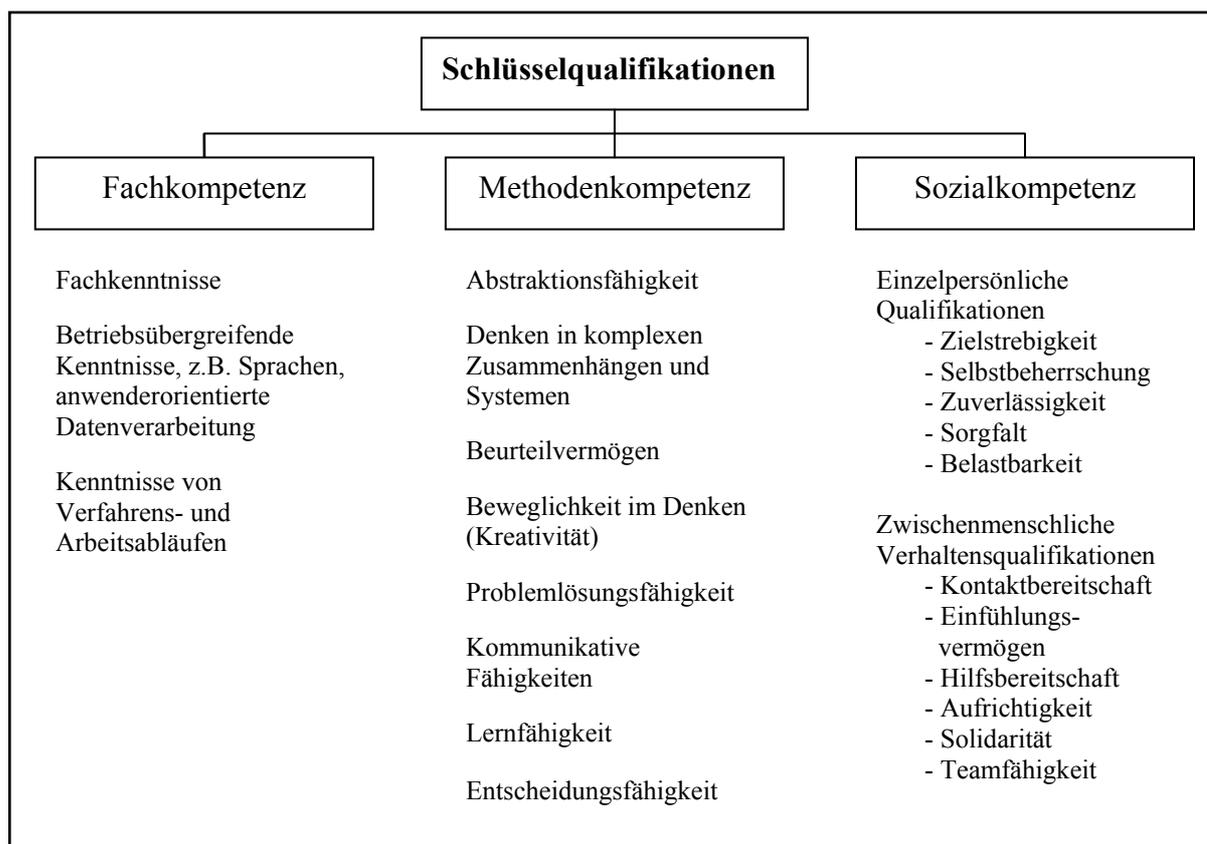


Abbildung 2.18: Schlüsselqualifikationen nach SEUFERT (2001)

In landwirtschaftlichen Unternehmen wird der betriebliche Erfolg zu einem großen Teil von den betrieblichen Führungskräften bzw. Managern mitbestimmt. Besonders der Umgang mit den Mitarbeitern, dabei darf zwischen Familienarbeitskräften und Fremdarbeitskräften nicht

unterschieden werden, nimmt großen Einfluss auf den tatsächlichen betrieblichen Erfolg. Die Personalführung, ein zentraler Aspekt des Managements, sollte darauf abzielen, die Individualität jedes einzelnen Mitarbeiters zu berücksichtigen und seine Leistungsbereitschaft zu fördern.

In den letzten Jahrhunderten haben sich zahlreiche Wissenschaftler mit den unterschiedlichsten Ansätzen diesem Thema gewidmet. Sehr bekannt ist das Führungskontinuum von TANNENBAUM und SCHMIDT, das die mögliche Bandbreite von Führungsstilen detailliert darstellt.

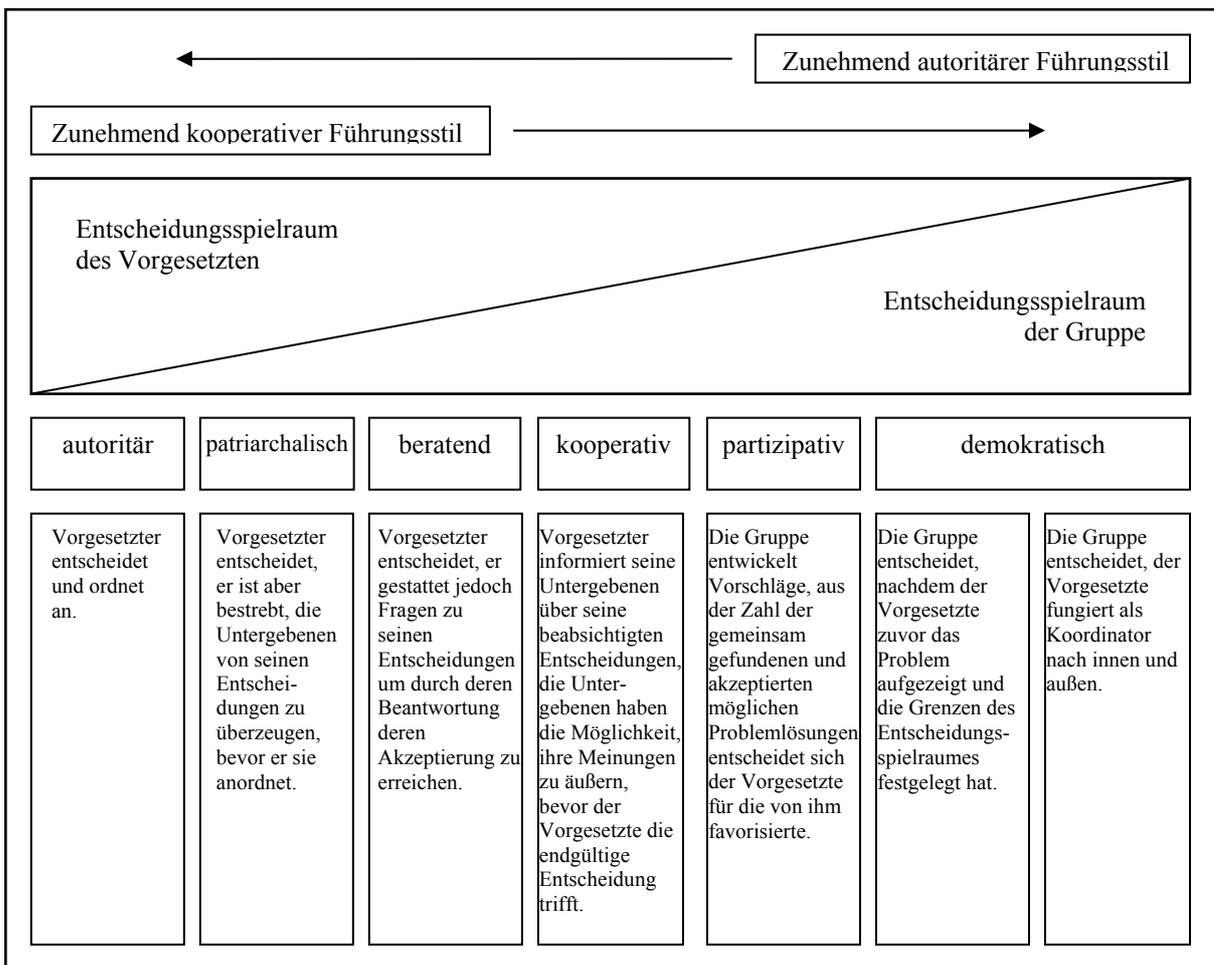


Abbildung 2.19: Führungskontinuum nach TANNENBAUM und SCHMIDT

Wie sich aus der Abbildung 2.19 entnehmen lässt, werden nach TANNENBAUM und SCHMIDT sechs verschiedene Führungsstile definiert. Diese reichen von dem autoritären Führungsstil, indem von Vorgesetzten stricte Anweisungen gegeben werden, ohne die Ansichten der Mitarbeiter mit einzubeziehen, bis hin zum demokratischen Führungsstil. Dieser ist durch die Entscheidungsfreiheit der Arbeiter charakterisiert, indem der Vorgesetzte Koordinator ist.

Nach all diesen Ausführungen kann gesagt werden, dass die Person, die den Manager verkörpert, das Herzstück des Managements darstellt. Von der Art des Managers und seiner individuellen Möglichkeit, die Unternehmung zu führen, ist letzten Endes der Erfolg des Unternehmens abhängig.

Für Manager in landwirtschaftlichen Unternehmen ist die absolute Kenntnis der betrieblichen wie auch der rechtlichen Führungsgrößen ein elementares Merkmal. Dabei ist es wichtig, sich mit den veränderten Rahmenbedingungen ständig auseinanderzusetzen, damit daraus resultierende Informationen immer fortführend entscheidungsunterstützend gebündelt werden. Denn diese sind Grundlage für verfahrenstechnische Planungen und Handlungen im Sinne einer gesellschaftspolitischen marktwirtschaftlichen Orientierung des Unternehmens.

3 Material und Methode

3.1 Untersuchungen an drei landwirtschaftlichen Unternehmungen mit ackerbaulichem Schwerpunkt in Sachsen

3.1.1 Einführung und Zielsetzung

Unter Berücksichtigung der unternehmerischen Betriebsanleitung, die charakterisiert wird durch die Definition von rechtlichen wie auch betrieblichen Führungsgrößen im Kapitel Stand des Wissens, soll anhand von drei landwirtschaftlichen Unternehmungen aus Sachsen versucht werden, deren Arbeitserledigungskosten zu senken.

Für zukunftsorientierte Unternehmen, die nachhaltig ihre Existenz sichern möchten, ist es unausweichlich Gewinne zu erzielen. Gerade unter Berücksichtigung der sich stark wandelnden Rahmenbedingungen, wie sie bereits ausführlich in Kapitel 2 beschrieben wurden, ist diese Fragestellung der Gewinnsicherung aktueller denn je. Spätestens nach der Diskussion der Einkommens- und Vollkostensituation in deutschen Ackerbaubetrieben in Kapitel 2.1 ist klar geworden, dass nicht nur „westdeutsche“ Betriebe die Kostenproblematik beschäftigt, selbst die „ostdeutschen“ Betriebe mit 700 - 800 ha LF haben im Schnitt höhere Produktionskosten als durch die Erlöse aus der Produktion gedeckt werden können.

Nimmt man sich die Studien der bereits untersuchten Ackerbaubetriebe zur Hand und vergleicht die einzelnen Kostenblöcke miteinander, so stellt man fest, dass die Arbeitserledigungskosten den größten Anteil der Gesamtkosten an der Produktion von Marktfrüchten einnehmen.

Als Zielsetzung der wissenschaftlichen Untersuchungen an den drei Praxisbetrieben in dieser Dissertationsarbeit soll erarbeitet werden, inwiefern sich die Arbeitserledigungskosten durch verfahrenstechnische Umstrukturierungen selbst in Betriebsstrukturen zwischen 700 und 1000 ha LF reduzieren lassen können.

Im weiteren Verlauf des Kapitels „Material und Methode“ werden die drei Untersuchungsbetriebe näher vorgestellt, sowie die Vorgehensweise der Analyse und der Modellaufbau der Kostenberechnung beschrieben.

3.1.2 Betriebsbeschreibung der Unternehmen K, S und W

Unternehmen K:

Das Unternehmen **K** befindet sich in der Gemeinde Naundorf, die im Landkreis Torgau-Oschatz gelegen ist. Das Unternehmen **K** ist ein eingeständiger Betriebsteil des Hofgutes, dem noch ein Milchhof angegliedert ist. Die landwirtschaftliche Nutzfläche, die durch die

Mechanisierung des Unternehmens **K** bewirtschaftet wird, setzt sich aus den Flächenanteilen von vier Haupterwerbsbetrieben mit 420 ha, 400 ha, 150 ha und 45 ha, sowie einem Nebenerwerbsbetrieb mit 50 ha zusammen.

Bevor jedoch auf die pflanzliche Produktion im speziellen eingegangen wird, sollen zunächst ein paar allgemeine Betriebsdaten angeführt werden. Der auf dem Betrieb **K** vorliegende Bodentyp bewegt sich im Rahmen von sandigen Lehmen bis hin zu lehmigen Sanden mit Lößauflage. Es ergeben sich somit Bodenwertzahlen von 40 - 90 BP, die im Schnitt bei 70 BP liegen. Das Geländere relief ist zu 90% eben, die restlichen 10% der Flächen sind leicht kupert. Die durchschnittliche Schlaggröße liegt derzeit bei 17,5 ha. Die klimatischen Voraussetzungen werden durch eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 8,7°C und eine durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge von 600 mm charakterisiert.

Die Gesamtfläche der pflanzlichen Produktion, die sich aus den Flächen der vier Haupterwerbsbetriebe und dem Nebenerwerbsbetrieb zusammensetzt, ergibt in der Summe 1065 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Diese 1065 ha gliedern sich auf in einen Grünlandanteil von 51 ha und einen Ackerlandanteil von 1014 ha.

Die 1014 ha Ackerland teilen sich im Anbaujahr 03/04 in folgendes Anbauverhältnis auf:

- Winterweizen:	381 ha
- Winterraps:	234 ha
- Wintergerste:	127 ha
- Zuckerrüben:	37 ha
- Körnermais:	102 ha
- Silomais:	60 ha
- Stilllegung:	73 ha

Diese sechs verschiedenen Kulturen werden in vier unterschiedlichen Fruchtfolgen angebaut. Auf den hofnahen Flächen ist die Fruchtfolge Silomais - Winterweizen anzutreffen, auf den Flächen mit Auenlage die Fruchtfolge Winterweizen - Winterweizen. Die schwächeren Standorte werden mit der dreigliedrigen Fruchtfolge Winterraps - Winterweizen - Gerste bestellt, die guten bis sehr guten Standorte mit der Folge Zuckerrüben - Winterweizen - Raps - Winterweizen.

Das Personal im Unternehmen **K** setzt sich zusammen aus drei festangestellten Arbeitskräften (AK) für die Feldarbeit und einer AK für die Werkstatt, zu dessen Zuständigkeitsbereich sowohl die Außenwirtschaft als auch der Milchhof gehören.

Von diesen Mitarbeitern werden die Arbeiten der Bodenbearbeitung und Bestellung sowie die Bestandspflege, der Abtransport von Getreide, Raps und Mais von Feld in Lager und sämtliche Hofarbeiten erledigt.

Das Unternehmen **K** bietet auch ein geringfügiges Lohnarbeitsangebot im Bereich Rübindrillen, Maisdrillen, Silageabfuhr sowie Rapseinlagerung an.

Auf der anderen Seite wird auf Lohnarbeitsangebote von benachbarten Lohnunternehmern zurückgegriffen. Der Betrieb vergibt die Mähdruscharbeiten, die Rübenrodung, die Festmistausbringung sowie die Gülleausbringung an landwirtschaftliche Lohnunternehmen. Auch bei der Blütenbehandlung des Rapses und der Zynslerbehandlung des Maises wird auf ein Lohnunternehmen zurückgegriffen.

Auf dem Hofgut besteht die Möglichkeit 1400 t Getreide einzulagern sowie 3500 t Raps. Für die Trocknung von Getreide, Raps und Mais stehen zwei Umlaufrockner mit jeweils 8 t Fassungsvermögen zur Verfügung.

Die Zwischenlagerung von Mineraldünger erfolgt in einer Lagerhalle, in der problemlos mehrere hundert Tonnen gelagert werden können. Für die Flüssigdüngerlagerung ist ein Tanklager mit einer Gesamtkapazität von 70.000 Litern vorhanden.

Unternehmen S:

Das zweite Unternehmen befindet sich in der Gemeinde Ostrau, das im Landkreis Döbeln gelegen ist. Die Struktur des Unternehmens **S** unterscheidet sich deutlich von der des Unternehmens **K**. Der Betrieb **S** setzt sich zusammen aus den Betriebsteilen Pflanzenproduktion mit 618 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, Pferdehaltung mit 20 ha Grünlandbewirtschaftung und Lohnunternehmen mit der gesamten Mechanisierung.

Des Weiteren wird von dem Betrieb **S** die Bewirtschaftung auf der Grundlage einer Pachtzuschale für zwei weitere Betriebe mit 26 ha und 56 ha übernommen, sowie weitere 91 ha LF auf Lohnbasis für einen Nebenerwerbsbetrieb bearbeitet.

Obwohl die Betriebe **S** und **K** relativ nahe beieinander liegen, gibt es doch deutliche Unterschiede was Bodentyp und Relief angeht. Die Flächen des Hofgut **S** sind gekennzeichnet durch den Bodentyp mit Lößlehmauflage. Die Bodenwertzahlen, die im Durchschnitt bei 70 - 80 BP liegen, sind nur geringfügig besser als auf Betrieb **K**. Die Hauptunterschiede liegen jedoch im Relief. So sind lediglich 10 - 15 % der Flächen eben, der restliche Anteil der Flächen ist kuppig. Die durchschnittliche Schlaggröße liegt bei ca. 11 ha. Die Flächen liegen auf einer Höhe von 130 - 250 m über NN. Mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8,3°C und einer durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge von 600 mm ist der Standort mit dem Unternehmen **K** zu vergleichen.

Die bewirtschaftete Gesamtfläche der Pflanzenproduktion setzt sich aus den Flächen des Betriebes **S** und denen der einzelnen Nebenerwerbsbetriebe zusammen. Somit ergibt sich eine bewirtschaftete Gesamtfläche von 811 ha, die sich in 20 ha Grünlandanteil und 791 ha

Ackerlandanteil untergliedern lassen. Das Anbauverhältnis für 2004 hat sich wie folgt zusammengesetzt:

- Winterweizen:	394 ha
- Winterraps:	175 ha
- Zuckerrüben:	43 ha
- Körnermais:	73 ha
- Frischerbsen:	103 ha
- Spinat / Buschbohnen (ZF):	10 ha
- Stilllegung:	3 ha

Es werden, um diese sieben Kulturen anbauen zu können, fünf verschiedenen Fruchtfolgen gewählt. Zu nennen sind die Fruchtfolgen Erbsen - Winterweizen - Körnermais, Erbsen - Raps - Winterweizen, Zuckerrüben - Winterweizen - Raps - Winterweizen, Erbsen - Spinat / Buschbohnen - Winterweizen und die zweigliedrige Fruchtfolge Winterweizen - Raps.

Auffällig ist, dass die Flächen des Unternehmen **S** sehr weit verstreut in vielen Gemarkungen gelegen sind, so dass bei Planungen die relativ weiten Transportwege mit einkalkuliert werden müssen.

Die Arbeitskräfte die für die Arbeitserledigung in der Pflanzenproduktion und der Lohnarbeit zur Verfügung stehen, setzen sich zusammen aus dem Sohn des Betriebsleiters, zwei festen Mitarbeitern und zwei Auszubildenden, die auch noch in dem Betriebsteil Pferd/Grünland eingesetzt werden.

Des Weiteren verfügt der Betrieb über eine Lagerkapazität bei Getreide und Raps von 3300 t, wovon sich ca. 2400 t Lagerkapazität auf der Haupthofstelle befinden.

Auch das AHL-Tanklager, mit 50.000 Liter Fassungsvermögen befindet sich direkt an der Hofstelle.

Von dem Betrieb werden die meisten Feldarbeiten durch den eigenen Fuhrpark erledigt. Nur für das Rübenroden, für die Spinat und Erbsenernte sowie das Bohnendrillen werden externe Lohnangebote wahrgenommen.

Unternehmen W:

Der Betrieb **W** aus Kleinmockritz, ebenfalls im Landkreis Döbeln gelegen, ist zusammengesetzt aus einem Betriebsteil mit 530 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche und eigenem Fuhrpark sowie einem weiteren Betriebsteil mit 310 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Die allgemeinen Betriebsdaten stimmen weitestgehend mit denen des Unternehmens **S** überein, so dass sie nicht extra angeführt werden müssen.

Die Gesamtfläche der pflanzlichen Produktion mit 840 ha ergibt sich aus den Flächen der beiden Betriebsteile. Der Betrieb **W** hat im Gegensatz zu den beiden anderen Betrieben ein relativ wenigseitiges Anbauverhältnis gewählt:

- Winterweizen: 493 ha
- Winterraps: 305 ha
- Zuckerrüben: 42 ha

Auch die Betriebsflächen sind im Bezug zu den beiden anderen Betrieben wesentlich strukturierter gelegen. 510 ha befinden sich unmittelbar angrenzend zur Hofstelle gelegen, weitere 20 ha in einer Entfernung von 8 km zum Betriebssitz. Die Flächen des zweiten Betriebsteils mit 330 ha liegen jedoch 20 km weiter entfernt, dafür aber einigermaßen arrondiert.

Der Betrieb verfügt über zwei fest angestellte Mitarbeiter für die Feldarbeit, sowie über einen Auszubildenden. In der Getreideernte werden jährlich zwei Aushilfskräfte für kurze Zeit eingestellt.

Auch der Betrieb **W** besitzt einen fast vollständigen Fuhrpark, weshalb nur zum Rübendrillen und Rübenernten ein landwirtschaftliches Lohnunternehmen herangezogen wird.

Die gesamte Lagerkapazität für Getreide und Raps beträgt auf dem Betrieb **W** maximal 5700 t.

Die zwischenbetrieblichen Entfernungen zu den einzelnen Hofstellen betragen auf der längsten Strecke, Betrieb **W** zu **K**, ca. 18 km. Zwischen den Betrieben **K** und **S** ist eine Entfernung von ca. 10 km und zwischen den Betrieben **S** und **W** eine ca. 8 km lange Strecke zurückzulegen. Die Streubreite der zu den Betrieben gehörenden Feldstücke ist wesentlich ausgeprägter, so dass auch vereinzelt Entfernungen bis zu 35- 40 km zurückzulegen sind.

3.1.3 Vorgehensweise der Analyse

Als Ausgangssituation für die wissenschaftlichen Untersuchungen dieser Dissertationsarbeit stehen die unter 3.1.2 beschriebenen landwirtschaftlichen Unternehmen zur Verfügung. Aufgabe soll es sein, mögliche Kostenreduktionen zu berechnen, die entstehen könnten, wenn die drei Unternehmen ihre Arbeitserledigung in der Außenwirtschaft mit einer einheitlichen und gemeinsamen Mechanisierung verrichten würden. Die durchzuführenden Planungen und Umstrukturierungen der jeweiligen Ist-Situation in Richtung einer einheitlichen Soll-Situation sollen unter Beachtung der in Kapitel 2 beschriebenen Führungsgrößen umgesetzt werden.

Zu Beginn muss die Kostensituation im Ausgangszustand erfasst werden. Die Annahme, dass die relativ großen landwirtschaftlichen Unternehmen mit 700 bis 1000 ha LF als

internes Managementkonzept bereits betriebswirtschaftliche Auswertungen in Form von Vollkostenrechnungen vorliegen haben, hat sich bei zwei von drei Betrieben nicht voll bestätigt. Die Abbildung des Unternehmens in Form einer Vollkostenrechnung setzt auch voraus, dass die Mengen eindeutig zugeteilt werden können, d.h. Verbrauchsmengen bzw. Erntemengen über eine Waage bzw. ein Zählwerk gemessen und dokumentiert werden. Denn ohne eine klar definierte Aussage hinsichtlich der Zusammensetzung der Kosten und den getroffenen Annahmen bei deren Ermittlung ist eine aussagekräftige Planung, die im zweiten Schritt erfolgt, nicht möglich.

Aus diesem Grund war es als elementare Aufgabe der Analyse anzusehen, die Ist-Situation der drei Betriebe anhand eines Modells zu berechnen. Als Bezugszeitraum für die Berechnung der Ist-Situation soll die Vegetationsperiode 2003 / 2004 dienen. Ein mehrjährig ausgedehnter Bezugszeitraum über beispielsweise drei Jahre ist insofern problematisch, dass sich in diesen drei Jahren starke Umstrukturierungen in den einzelnen Mechanisierungen der drei Betriebe ergeben haben und somit die Vergleichbarkeit innerhalb eines Unternehmens im Schnitt der Jahre nicht gegeben wäre.

Mit diesem Hintergrund ist für die Berechnungen der drei Praxisbetriebe wichtig, dass alle Daten und Informationen vergleichbar bleiben und unabweisbare Unterschiede und Annahmen klar ausgewiesen werden.

Zur detaillierten Berechnung der Arbeitserledigungskosten wird ein Modell entwickelt, das nach der Dateneingabe für jeden Betrieb die individuelle Kostensituation darstellt. Das Microsoft Excelbasierte Berechnungsmodell kann individuell eingesetzt werden, so dass verschiedenste Mechanisierungen sowie Fruchtfolgen eingegeben werden können. Mit Hilfe von graphischen Präsentationsmedien lassen sich die Ergebnisse des Modells visuell darstellen und können auf diese Weise den Vergleich zwischen den Praxisbetrieben erleichtern.

3.1.3.1 Erfassung von Ausstattungen und Kosten der Mechanisierung für den Außenbereich

Ziel der Erfassung von der Mechanisierung für den Außenbereich war es, alle auf dem Betrieb vorhandenen Maschinen, insbesondere diese, die sich im Praxiseinsatz befinden, zu erfassen. Dazu wurde ein Erfassungsraster erstellt, in das alle wichtigen Informationen zu der jeweiligen Maschine oder dem Gerät eingetragen wurden. Es wurde zwischen der Kategorie Traktor, Teleskoplader, Anhänger, Bodenbearbeitungstechnik, Drilltechnik und Bestandsführungstechnik unterschieden. Zur Illustration wurde von jeder Maschine oder jedem Gerät ein Foto gemacht. Das Erfassungsraster sah vor, neben dem Gerätetyp bzw. Gerätehersteller auch die Gerätebezeichnung, das Baujahr, die Motorleistung, die

Betriebsstunden, die Bereifung, das Kennzeichen, das zulässige Gesamtgewicht, die Arbeitsbreite, das Fassungsvermögen sowie weitere Ausstattungs- und Zubehörkomponenten zu benennen. Zur Anschauung soll die nachstehende Abbildung 3.1 dienen.

Fendt Favorit 926 Vario	
Baujahr:	2001
Motorleistung:	285 PS
Betriebsstunden:	2760
Bereifung:	v: 600/65 R34; 750/50-30,5 h: 710/70 R42; 73x44.00-32
Kennzeichen:	TO-WK 222
Zubehör:	FKH, Klima, 4 DW Steckdose externe Impuls- zählung; LBS-Steckdose innen + außen Heck,



Abbildung 3.1: Exemplarische Darstellung eines Erfassungsrasters (e. D.)

Auf diese beschriebene Art und Weise wurde die gesamte Mechanisierung der **Unternehmen K, S und W** aufgenommen.

Um einen Überblick von der jeweiligen Mechanisierung zu bekommen, wird auf die ausführlichen Mechanisierungslisten im Anhang dieser Arbeit verwiesen.

Neben diesen rein technischen Erhebungen müssen natürlich auch sämtliche Kosten, die in Verbindung mit der Mechanisierung stehen, erhoben werden. Auch für die Kostenerfassung wurde ein Datenerfassungsbogen für jeden Betrieb und dessen Mechanisierung entworfen. In diesem Bogen waren folgende Kategorien zum Eintragen vorgesehen. Neben dem Neupreis des Traktors bzw. der Maschine sollte die Nutzungsdauer des jeweiligen Gerätes in Stunden, sowie die entsprechende Jahresleistung in Stunden bzw. in Hektar angegeben werden, damit sich Teile der Festkosten berechnen lassen. Ein weiteres Feld war für die Versicherungskosten vorgesehen, indem auch die Kosten für die Hauptuntersuchung sowie Sicherheitsprüfung der Traktoren mit angegeben werden sollten. Die letzte Spalte wurde für die variablen Kosten vorbehalten, die sich in die Reparaturkosten und in die Betriebsstoffkosten unterteilte.

Es traten unterschiedliche Probleme beim Ausfüllen des Erfassungsbogens in den einzelnen Betrieben auf. Bei den Neupreisen der eingesetzten Technik sollte es sich um Neupreise inklusive MwSt. handeln. Die Problematik der Optierung oder Pauschalierung war in diesem Zusammenhang das kleinere Problem. Viel schwieriger erwies es sich, aus den Werten der steuerlichen Betriebsbuchführung die verrechneten Altmaschinenwerte herauszufiltern, so

dass man auch reelle Neupreise für die Berechnungen zur Verfügung hatte. Das Bereinigen der Maschinenpreise wurde in Zusammenarbeit mit den Betriebsleitern vorgenommen und später nochmals mit Schwacke-Werten abgeglichen.

Als problematisch erwies sich auch die Festlegung der Jahresleistung der einzelnen Gerätschaften. Für die Anhängegeräte wurden vereinzelt die Jahresstunden überschlagen. Die Versicherungskosten wurden von zwei Betrieben zum einen aus der Schlagkartei, zum anderen aus der Betriebsbuchführung herausgearbeitet und zur Verfügung gestellt. Die Versicherungskosten für den dritten Betrieb mussten anhand von Kalkulationswerten angegeben werden.

Die variablen Kosten konnten nur von einem Betrieb individuell für die jeweilige Maschine angegeben werden. Die anderen beiden Betriebe konnten bei den variablen Kosten unterscheiden zwischen den Gesamtkosten Reparatur - Schlepper und den Gesamtkosten Reparatur - Gerät. Eine Auflistung je Maschine wäre möglich gewesen, aber dafür hätte man sämtliche Reparaturrechnungen in der Betriebsbuchführung gerätespezifisch untersuchen müssen, was jedoch aus zeitlichen Gesichtspunkten nicht möglich war.

Im Bezug auf die Modellberechnungen der Ist-Situation war es erforderlich, unter Anbetracht der lückenhaften Datengrundlage, auf standardisierte Kalkulationswerte zurückzugreifen.

3.1.3.2 Auflistung der gewöhnlichen Prozessketten und Prozessabläufe in den Unternehmen

In diesem Kapitel sollen die gewöhnlichen Traktor - Gerätekombinationen (Prozessketten) mit den vorgegebenen Restriktionen angeführt werden, wie sie in der Regel auf den Betrieben zum Untersuchungszeitraum vorhanden waren. Außerdem sollen die Prozessabläufe der einzelnen Kulturen von der Bestellung bis zur Ernte dargestellt werden.

Unternehmen K

Die Mechanisierung auf dem landwirtschaftlichen Unternehmen **K** wird so gewählt, dass jedem Traktor gewisse feste Arbeiten zugeteilt sind, d.h. dass die Traktor - Gerätekombination im Vorfeld bekannt ist. Für eventuelle Ausfälle von Seiten der Zugmaschinen sind Ersatzvarianten zum Teil möglich. Der monatliche Maschineneinsatz ist in seinen Grundzügen über das gesamte Jahr schon im Vorfeld relativ genau zu bestimmen. Festzuhalten ist, dass nicht alle Anhängemaschinen und -geräte, mit jedem Traktor gekoppelt werden können. Es gibt Restriktionen hinsichtlich der Spurweite bzw. der Reifenbreite. Diese Problematik besteht für das Fahren in Fahrgassen. Dafür geeignet sind auf dem Betrieb **K** ausschließlich der Fendt Favorit 712 Vario und der extra, in den Monaten Februar bis Juni, mit Pflegebereifung ausgestattete Fendt Favorit 824.

Restriktionen bestehen auch für die zur Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung genutzte Zugmaschine, dem Fendt Favorit 926 II Vario. Dieser wird in den Monaten März und April mit einer Terra - Bereifung versehen, um bodenschonend arbeiten zu können. Das gleiche gilt für den angemieteten Fendt Favorit 716 Vario, der ebenfalls mit Terra - Bereifung zum Drillen von Zuckerrüben und Mais ausgestattet wird.

Im nachfolgenden Abschnitt wird nun die eigentliche Traktor-Maschinenkombination mit den möglichen Ersatzvarianten aufgezeigt.

1. Pflegearbeiten und Bestandsführung:

Tecnomat GTs variotec x Fendt Favorit 712 Vario

- oder Fendt Favorit 824

Rauch Axera-H 1101 x Fendt Favorit 824

- oder Fendt Favorit 712 Vario

2. Bodenbearbeitung:

Kverneland 7- Schar mit Packer x Fendt Favorit 926 Vario I

- oder Fendt Favorit 926 Vario II

Kverneland 4- Schar x Fendt Favorit 712 Vario

- oder Fendt Favorit 824

Lemken Smaragd 6m x Fendt Favorit 926 Vario II zur Frühlingsaussaat (Terra)

- oder Fendt Favorit 926 Vario I und Fendt Favorit 824

Lemken Smaragd 6m x Fendt Favorit 926 Vario II zur Herbstsaat

- oder Fendt Favorit 824

Lemken Smaragd 4,70m x mit allen vieren koppelbar, Einsatz sehr beschränkt

Lemken Kompaktor 6m x Fendt Favorit 926 Vario II, Einsatz nur zur Frühlingsbestellung mit Terra- Bereifung

- oder Fendt Favorit 926 Vario I und Fendt Favorit 824

Scheibenegge 5m x mit allen Traktoren koppelbar auch Fendt Favorit 712

3. Aussaat:

Lemken Zirkon mit Solitär 6m x Fendt Favorit 926 Vario II

- oder Fendt Favorit 926 Vario II in Ausnahmesituation Fendt Favorit 824

Accord Maisdrille x Fendt Favorit 700 Vario Leihschlepper mit Terra-Bereifung

- oder Fendt Favorit 712 Vario

Accord Rübendrille x Fendt Favorit 700 Vario Leihschlepper mit Terra-Bereifung

- oder Fendt Favorit 712 Vario

4. Transport:

Horsch Überladewagen x Fendt Favorit 926 Vario I

➤ oder Fendt Favorit 926 II und Fendt Favorit 824

Anhänger 7 Stück x mit allen vier Traktoren koppelbar

Unternehmen S

Auch auf dem landwirtschaftlichen Unternehmen **S** sind die Prozessabläufe schon zu einem großen Teil im Vorfeld festgelegt. Auch hier gibt es in manchen Verfahrensabläufen Restriktionen hinsichtlich der Möglichkeit von Maschinenkombinationen. So kann die Rau Pflanzenschutzaubauspritze nur in Verbindung mit dem MB Trac 1100 eingesetzt werden. Ausgestattet mit Terra - Bereifung, dient diese Schlepper - Spritzenkombination ausschließlich der Bestandsführung von Zuckerrüben und Mais. Bei dem Verfahrensablauf des Rübenhackens kann ebenfalls die Schmotzer Rübenhacke nur mit dem Fendt Farmer 311 kombiniert werden, da nur dieser mit der entsprechenden Pflegebereifung ausgestattet ist und auch alleinig mit der Frontanbaueinrichtung für die Hacke versehen ist.

Im nachfolgenden Abschnitt wird nun die eigentliche Traktor - Maschinenkombination mit den möglichen Ersatzvarianten, die auf dem Betrieb **S** eingesetzt werden, aufgezeigt.

1. Pflegearbeiten und Bestandsführung:

Inuma Evolution IAS x Fendt Favorit 515

⇒ oder Fendt Favorit 818

Rau Aufbauspritze x MB Trac 1100 mit Terra - Bereifung

Amazone ZA-M x Fendt Favorit 515

⇒ oder MB Trac 1100

2. Bodenbearbeitung

Lemken Diamant 6-Schar x Fendt Favorit 818

⇒ oder Fendt Favorit 924 Vario

Lemken Smaragd 5m x Fendt Favorit 924 Vario zur Frühjahrssaat und ersten Stoppelsturz

Lemken Smaragd 5m x Fendt Favorit 818 zur Saatbeetbereitung im Herbst

Galucio Scheibenegge 6m x Fendt Favorit 924 Vario

⇒ oder Fendt Favorit 818

Lemken Tiefenlockerer x Fendt Favorit 515

⇒ oder Fendt Favorit 818

Rübenhacke Schmotzer x Fendt Farmer 311

3. Aussaat:

Lemken Zirkon mit Solitär 6m x Fendt Favorit 924 Vario

⇒ oder Fendt Favorit 818 in Ausnahmefällen

Kleine Maisdrille 8-reihig x MB Trac 1100 mit Terra - Bereifung

Kleine Rübendrille 12-reihig x MB Trac 1100 mit Terra - Bereifung

4. Transport:

2 x 3-Achs-Dreiseitenkipper 24 t mit Straßenzulassung x LKW Mercedes Benz 534

⇒ oder Fendt Favorit 515, 818 und 924 Vario

alle restlichen Anhänger mit allen Traktoren koppelbar

Unternehmen W

Bei dem Unternehmen **W** zeigt sich ein ähnliches Bild. Die Grundmaschinenkombinationen sind natürlich, wie bei den meisten Betrieben, schon im Vorfeld festgelegt. Lediglich zur Düngung und Pflanzenschutz gibt es Vorgaben hinsichtlich der Spurweiten und Arbeitsbreiten, bei der Bodenbearbeitung die Vorgabe der ausreichenden Motorleistung. Dort sollte der Smaragd mit dem John Deere 8420 gezogen werden, da dieser über ein automatisches Parallelfahrssystem verfügt.

Nun soll auch für das Unternehmen **W** die Standardmaschinenkombination aufgezeigt werden:

1. Pflegearbeiten und Bestandsführung:

Hürger Gerkhoff Spritze x New Holland 8360

⇒ oder John Deere 7600

Rauch Pneumatikstreuer x John Deere 7600

⇒ oder New Holland 8360

2. Bodenbearbeitung:

Lemken Vari-Diamant x John Deere 8300

⇒ oder John Deere 8420

Lemken Smaragd 6m x John Deere 8420 mit Auto Trac

⇒ oder John Deere 8300

3. Aussaat:

Lemken Zirkon mit Solitär 6m x John Deere 8300

⇒ oder John Deere 8420

4. Transport:

Alle sechs Transportanhänger sind mit allen fünf Traktoren zu koppeln

Anhand dieser Auflistung ist nun zu erkennen, welche verschiedenen Prozessketten in den drei Unternehmen aufgebaut werden. In den Ausführungen handelt es sich genau genommen um die Elementarprozesse, die sich durch Kombination zu einem Gesamtprozess, beispielsweise dem Prozess des Winterweizensanbaus, zusammensetzen lassen. Diese Gesamtprozesse werden im Rahmen der detaillierten Modellerklärung wieder aufgegriffen und näher beschrieben.

3.1.3.3 Derzeitiges Daten- und Informationsmanagement in den drei Praxisbetrieben

Die Frage nach dem innerbetrieblichen Daten- und Informationsmanagement in den drei untersuchten Betrieben war eine sehr spannende Aufgabe, besonders unter dem Hintergrund der im Kapitel 2 beschriebenen rechtlichen Führungsgrößen. Auch soll die in den Betrieben bisher vorhandene Verfahrens- und Prozesspyramide mit dem entsprechenden Daten- und Informationsaustausch dargestellt werden.

Unternehmen K

Im Unternehmen **K** erfolgt zu Arbeitsbeginn eines jeden Tages im Aufenthaltsraum des Hofgutes eine Arbeitsbesprechung und -einteilung durch den operativen Geschäftsführer. Jeder Mitarbeiter erhält je nach Arbeitsart genaue Anweisungen über die bevorstehende Tätigkeit. Bei dieser morgendlichen Zusammenkunft werden neben der reinen Arbeitseinteilung auch Probleme und Auffälligkeiten abgehandelter Tätigkeiten aufgegriffen und besprochen. Die weitere Kommunikation und Koordination zwischen Betriebsleitung und Mitarbeiter sowie zwischen den Mitarbeitern untereinander erfolgt mittels den auf jedem Schlepper vorhandenen CB-Funkgeräten und natürlich per Mobilfunktelefon. Es werden aber auch Gespräche und Anweisungen direkt auf dem Feld vorgenommen, die auch immer dazu genutzt werden, die Arbeiten zu kontrollieren.

Die Daten und Informationen über die täglich geleisteten Arbeiten der Angestellten bekommt die Betriebsleitung mittels eines Arbeitserledigungsbogens bzw. Stundenzettels geliefert. Auf diesem Bogen muss der einzelne Mitarbeiter für jeweilige Tätigkeiten entsprechend die dafür vorgesehenen Felder ausfüllen. Neben dem Namen und dem Datum müssen Angaben zur Arbeitszeit und Arbeitsart erfolgen. Sind Maschinen im Einsatz gewesen, müssen Angaben bezüglich Zugmaschine und Gerät erfolgen. In diesem Zusammenhang ist auch eine Zuordnung zu Kostenstelle und Kostenträger vorzunehmen. Des Weiteren sind Bemerkungen zu Leistung, aufgewendeten Mitteln, Materialverbrauch, Bonitur, Urlaub und

Krankheit möglich. Zur genauen Bestimmung der aufgewendeten Mittel und der Erntemengen stehen eine Brückenwaage und eine integrierte Waage im Überladewagen zur Verfügung.

Dieser Arbeitserledigungsbogen wird von jedem Mitarbeiter täglich ausgefüllt und in ein dafür vorgesehenes Fach im Aufenthaltsraum gelegt. Nach der morgendlichen Besprechung werden die Bögen des Vortages vom Betriebsleiter eingesammelt.

Der nächste Schritt der Datenverarbeitung erfolgt im Büro. Die Angaben der Mitarbeiter werden in zeitaufwendiger Handarbeit in die Ackerschlagkartei des Betriebes überführt. Das Unternehmen **K** verfügt über das Softwareprogramm Agro-Net NG von der Firma Agrocom. In der Datenbank dieser Schlagkartei befinden sich sämtliche Informationen über den Betrieb. So sind dort die Schläge, die Schlepper und Maschinen, die Mitarbeiter, Lohn und Preisgerüste, sämtliche auf dem Betrieb verwendeten Dünge- und Pflanzenschutzmittel erfasst. Neben der Schlagverwaltung als Hauptaufgabe besteht die Möglichkeit die Flurstücksverwaltung, die Pachtverwaltung, die Lagerverwaltung und die Erstellung eines Anbauplans mit dieser Software durchzuführen.

Ein weiteres Programm ist das AGRO-MAP Professional von Agrocom, das zur Flurstücks- und Flächenverwaltung eingesetzt wird. Die Daten des DGPS-Flächenvermessungsgeräts Gauss 103 werden in dieses Programm importiert und dort zu digitalen Bilddaten verarbeitet. AGRO MAP Professional ist mit der Ackerschlagkartei Ackerdat koppelbar.

Sind alle Daten richtig in die Schlagkartei eingegeben, kann anhand dieser die Planung, Kontrolle und Dokumentation für den Betrieb vorgenommen werden.

Weitere wichtige Daten für das tägliche operative Geschäft sind Wetterinformationen und Pflanzenbauempfehlungen. Diese werden mit noch weiteren anderen Informationen via Internet, E-mail, Telefax, Telefon und Post dem Betrieb bereitgestellt.

Unternehmen S

Auch auf dem Betrieb **S** dient ein Datenerfassungsblatt dazu, um die Schlagkartei mit den neusten Informationen der operativen Feldarbeit anzugleichen. Die Mitarbeiter haben je nach Arbeitsauftrag neben den Standardangaben wie Name, Datum, Arbeitszeit, Angaben zu machen zu Std/Ak, Schlepper, Schl.Std., Maschine, Betrieb, Schläge, Fläche/ha und Bemerkungen zu Mitteln und Aufwandmengen.

Eine gemeinsame Arbeitsbesprechung zu Beginn eines Arbeitstages wird nur dann vorgenommen, wenn keine fortlaufenden Arbeiten auf dem Plan stehen. Ansonsten wird die Einteilung der Mitarbeiter über das Mobiltelefon vorgenommen.

Das Datenmaterial von den Erfassungsblättern über die geleisteten Arbeiten der Mitarbeiter wird nun nach Kontrolle auf Fehler in die Ackerschlagkartei per Hand eingegeben. Der Betrieb arbeitet erst seit kurzer Zeit mit der Ackerschlagkartei Agro Cat von Agrar Office. Mit

dieser Schlagkartei ist ein schlagspezifisches Datenmanagement durch die Eingabe der Betriebsdaten, Aufwandmengen und vorgenommenen Bearbeitungsschritte möglich. Des Weiteren kann mit der Ackerschlagkartei die Flurstücksverwaltung, der Nutzungsnachweis für die Flächenanträge sowie das Pachtmanagement durchgeführt werden. Aber die letztgenannten Nutzungsmöglichkeiten befinden sich derzeit erst im Aufbau, so dass hieraus noch keine konkreten Informationen gewonnen werden können. Zusätzlich zu der Nutzung der Ackerschlagkartei und den Datenerfassungsbögen werden alle vorgenommenen Tätigkeiten je Schlag, mit Datum, Aufwandmengen und sonstigen Angaben in einem Schlagbuch handschriftlich dokumentiert. Auf Grundlage dieses Buches kann man auf die letzten Anbaujahre schlagspezifisch zurückblicken.

Unternehmen W

Das landwirtschaftliche Unternehmen **W**, das außerhalb der Getreideernte nur zwei festangestellte Mitarbeiter beschäftigt hat, nutzt keine Datenerfassungsbögen. Die Informationen über die geleisteten Arbeiten und aufgewendeten Mittel werden weitestgehend direkt aus dem Kopf heraus vom Betriebsleiter in die Schlagkartei importiert. Auch besteht auf dem Betrieb nicht die Möglichkeit Erntemengen zu erfassen, da weder eine Brückenwaage vorhanden ist, noch die Mährescher mit Ertragskartierung ausgestattet sind. Für das Datenmanagement hofft der Betriebsleiter, dass es bald Softwarelösungen für den auf dem Betrieb vorhandenen Pocket PC zu erwerben gibt, damit die Mitarbeiter direkt auf dem Schlepper die jeweiligen Eintragungen zu den abgehandelten Arbeiten vornehmen können.

Die Arbeitseinteilung erfolgt am Morgen zu Arbeitsbeginn, indem die Mitarbeiter genaue Instruktionen über die anstehenden Arbeiten erhalten. Außerdem wird die Kommunikation durch das gemeinschaftliche Mittagessen auf der Hofstelle gefördert.

Das Unternehmen **W** arbeitet, wie auch der Betrieb **S**, mit der Ackerschlagkartei Agro Cat von Agrar Office. Im Unterschied zum Betrieb **S** werden von Betrieb **W** alle wesentlichen Funktionen des Programms schon über einen längeren Zeitraum sicher angewandt.

Wie man an diesen Ausführungen erkennen kann, gibt es auf flächenmäßig fast gleich erscheinenden Betrieben doch deutliche Unterschiede im Hinblick auf das Daten- und Informationsmanagement. Besonders unter Beachtung der zu erfüllenden rechtlichen Führungsgrößen ist es erforderlich, die Art und Weise der Datensammlung in landwirtschaftlichen Betrieben zu optimieren.

Auch unter dem Aspekt einer Zusammenlegung von Betrieben oder Teilen der Arbeitserledigung, wie sie in diesen drei Betrieben diskutiert wird, ist eine automatisierte Datenerfassung zwingend erforderlich.

3.1.3.4 Erfassung der Einzelschläge (Bewirtschaftungseinheiten)

Neben der Erfassung der Mechanisierung und den betriebsindividuellen Prozessketten müssen auch die Einzelschläge bzw. Bewirtschaftungseinheiten erfasst werden. Besonders von der Größe, Struktur und Relief der Schläge sind die weiteren Berechnungen abhängig, weil beispielsweise auf einem 2 ha großen Schlag mit 10 % Neigung die Arbeiterledigungskosten um einiges höher sind als auf einem 30 ha Schlag und gleicher Kultur, der völlig eben ist.

Auch für die Erfassung der Schläge wurde ein Datenerfassungsbogen erarbeitet, in dem alle Daten und Informationen schlagspezifisch eingetragen wurden. Neben der Schlagnummer und dem Schlagnamen wurde auch die Gemarkung, in welcher der Schlag liegt, erfasst. Das Hauptmerkmal eines Schlages ist natürlich seine Größe in Hektar aber auch seine Entfernung zur Hofstelle. Die Hof - Feldentfernung wurde mit Hilfe eines Routenplaners ermittelt, indem zwischen dem Ort der Hofstelle und der Gemarkung, die mit jeweils einem Ortsnamen gekoppelt ist, die Entfernung berechnet wurde. Aber auch die Form und das Relief wurden bei der Datenerhebung mit berücksichtigt. Bei der Form wurde unterschieden zwischen den Kategorien rechteckig, dreieckig, trapezförmig, parallel und unförmig. Die Bestimmung der Form erfolgte, wie auch für die Größe in ha, anhand eines Ausdruckes des Nutzungsnachweises bzw. anhand von eigenbetrieblichen Vermessungsunterlagen. Das Relief wurde subjektiv nach Einschätzung der Betriebsleiter bestimmt und in die Kategorie eben und steil eingeteilt, wobei unter eben eine Steigung bis 5 % enthalten sein kann, und unter steil Geländeneigungen von 5 - 10 % berücksichtigt werden. Die letzten Informationen die je Schlag erhoben wurden, waren die auf dem Schlag angebauten Kulturen der letzten beiden Jahre, also den Erntejahren 2003 und 2004. Diese Informationen sind sehr wichtig für die Berechnung der Arbeiterledigungskosten, weil sich beispielsweise der Gesamtprozess des Weizenanbaus je nach der Vorfrucht, beispielsweise Körnermais oder Raps, etwas unterscheidet.

Um sich einen Überblick über die Flächenstrukturen der drei Unternehmen verschaffen zu können, werden im folgenden Abschnitt nun zentrale Kennwerte tabellarisch und graphisch dargestellt.

Das Unternehmen K weist folgende Flächenstrukturen auf:

- | | |
|--|----------|
| ▪ Gesamtfläche Ackerland: | 1014 ha |
| ▪ Anzahl der Schläge mit Stilllegung: | 58 |
| ▪ Ø Schlaggröße mit Stilllegung: | 17,49 ha |
| ▪ Ø Hof - Feld - Entfernung mit Stilllegung: | 7,3 km |
| ▪ Gesamtfläche Ackerland ohne Stilllegung: | 941 ha |

- Anzahl der Schläge ohne Stilllegung: 43
- Ø Schlaggröße ohne Stilllegung: 21,88 ha
- Ø Hof - Feld - Entfernung ohne Stilllegung: 6,3 km

Wie sich die einzelnen Kulturen im Unternehmen **K** auf die Gesamtfläche verteilen, wird in folgender Abbildung 3.2 in Form von Prozentangaben dargestellt.

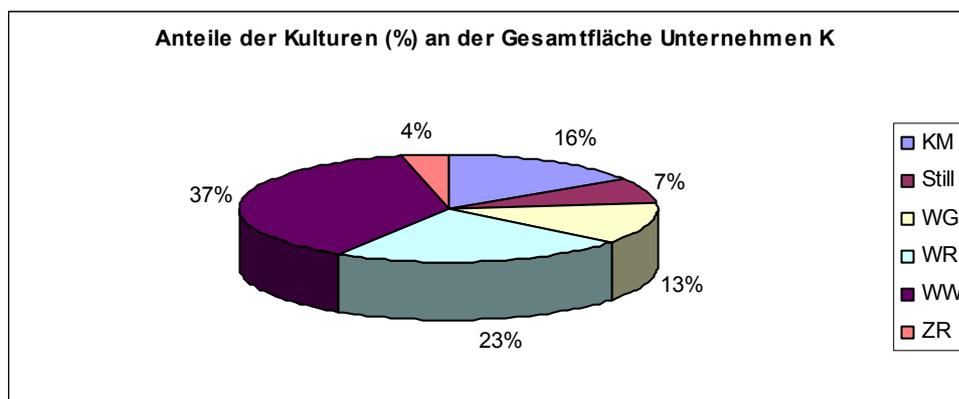


Abbildung 3.2: Prozentuale Verteilung der Kulturen an der Gesamtfläche im Unternehmen K (e. D.)

Um die Flächenstrukturen der drei Betriebe besser untereinander bewerten zu können, werden die Schläge in die Kategorie 0 - 5 ha, 5 - 10 ha und > 10 ha eingeteilt. Teilt man die Flächen mit ihrer spezifischen Größe in ha in diese Kategorien ein, so liegen 4 % der Fläche in der kleinsten Kategorie (davon 1,5 % Stilllegung), 13 % in der mittleren (davon 3,2 % Stilllegung) und 83 % in der Kategorie > 10 ha (davon 2,6 % Stilllegung) bei dem Unternehmen **K**. Ebenfalls lassen sich auch die Anzahl der Schläge in dieser Kategorie darstellen. Im Unternehmen K befinden sich 26 Schläge in der Kategorie größer 10 ha, 17 in der Kategorie fünf bis zehn, und 15 Schläge in der Kategorie fünf Hektar und kleiner. Diese beiden beschriebenen Sachverhalte werden in den Abbildungen 3.3 und 3.4 noch einmal graphisch dargestellt.

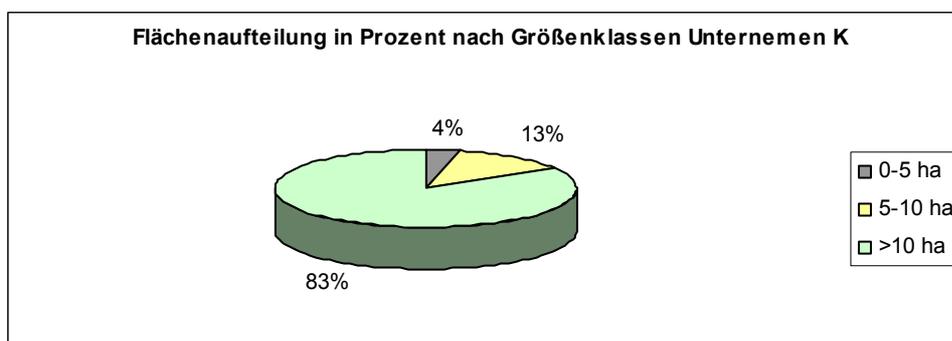


Abbildung 3.3: Flächenaufteilung in Prozent nach Größenklassen Unternehmen K (e. D.)



Abbildung 3.4: Anzahl der Schläge in Größenklassen Unternehmen K (e. D.)

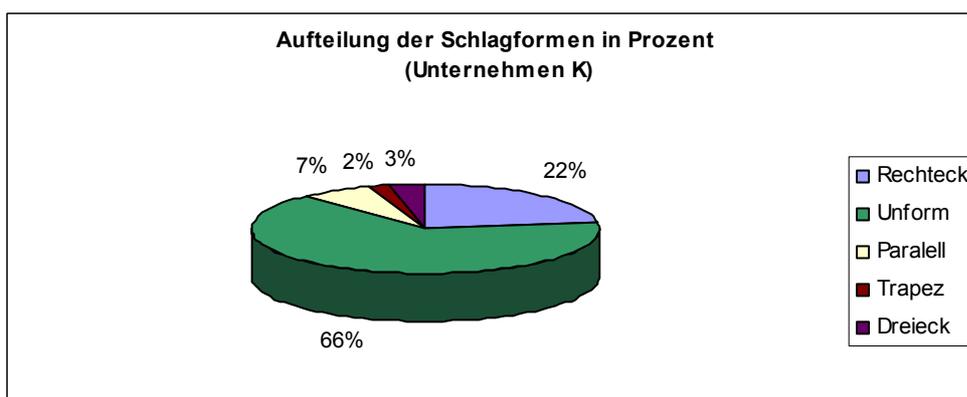


Abbildung 3.5: Aufteilung der Schlagformen in Prozent (Unternehmen K) (e. D.)

Unter anderem wurde bei der Erfassung der Einzelschläge auch die Schlagform mit bewertet. Es wurden die Kategorien Rechteck, Unform, Parallelogramm, Trapez und Dreieck gebildet. Abbildung 3.5 gibt einen Überblick über die Häufigkeit dieser genannten Kategorien.

Die Auswertung der Daten bezüglich des Reliefs hat ergeben, dass 3,5 % der Schläge in die Kategorie steil, d.h. in Neigungen zwischen 5 und 10 %, einzustufen sind und die restlichen 96,5 % in die Kategorie eben.

Das Unternehmen S weist folgende Flächenstrukturen auf:

- Gesamtfläche Ackerland: 791 ha
- Anzahl der Schläge mit Stilllegung: 71
- Ø Schlaggröße mit Stilllegung: 11,14 ha
- Ø Hof-Feld-Entfernung mit Stilllegung: 14,61 km
- Gesamtfläche Ackerland ohne Stilllegung: 788 ha
- Anzahl der Schläge ohne Stilllegung: 64
- Ø Schlaggröße ohne Stilllegung: 12,31 ha
- Ø Hof-Feld-Entfernung ohne Stilllegung: 15,72 km

In der nachfolgenden Abbildung werden die Anteile der Kulturen an der Gesamtfläche des Unternehmens **S** in Prozent angegeben.

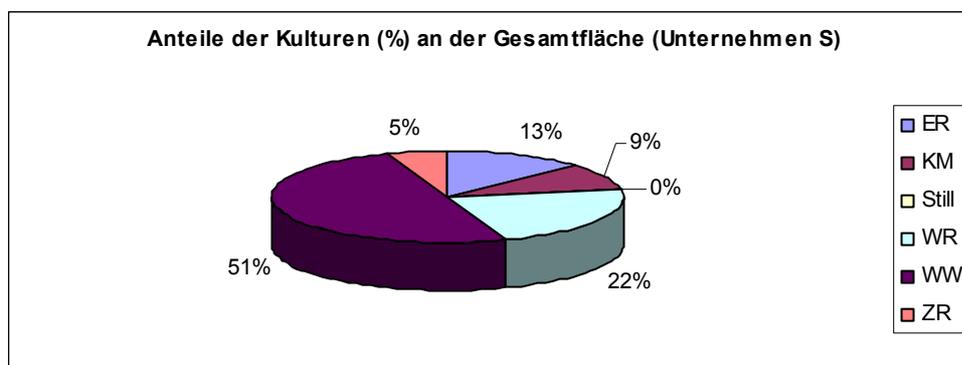


Abbildung 3.6: Prozentuale Verteilung der Kulturen an der Gesamtfläche im Unternehmen S (e. D.)

Auch bei Betrieb **S** werden die bereits beschriebenen Kategorien gewählt. Von den 8 % der Flächen der Kategorie 0 - 5 ha entfallen rechnerisch 0,3 % der Fläche auf die gesamte Stilllegungsfläche des Betriebes, die als Dauerbrache angelegt sind. Die weiteren 12 % der Fläche entfallen auf den Bereich fünf bis zehn Hektar und die restlichen 80 % der Schläge haben eine Größe jenseits der 10 Hektar.

Anders als im Unternehmen **K** liegen im Unternehmen **S** die größte Anzahl der Schläge, 33 Einzelschläge, im Bereich bis fünf Hektar Größe. Weitere 13 Schläge fallen in die Kategorie fünf bis zehn Hektar und die restlichen 25 Schläge entfallen auf den Bereich größer als zehn Hektar. Diese Informationen sind den Schaubildern 3.7 und 3.8 zu entnehmen.

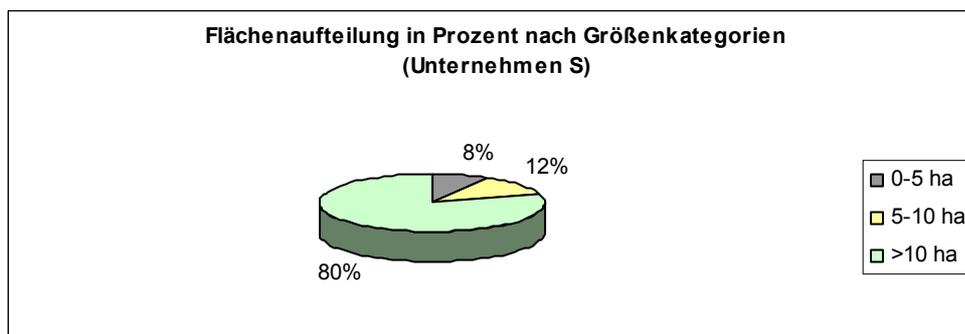


Abbildung 3.7: Flächenaufteilung in Prozent nach Größenklassen Unternehmen S (e. D.)

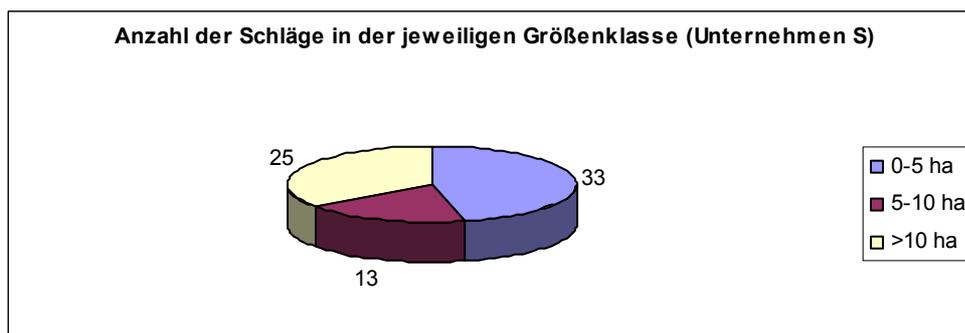


Abbildung 3.8: Anzahl der Schläge in Größenklassen Unternehmen S (e. D.)

Wie bereits für den Betrieb **K** wurde auch für Betrieb **S** die Verteilung der Schlagformen in fünf Kategorien ermittelt und im folgenden Schaubild 3.9 dargestellt. Auch hier wird unterteilt in Formen wie Rechteck, Unform, Parallelogramm, Trapez und Dreieck.

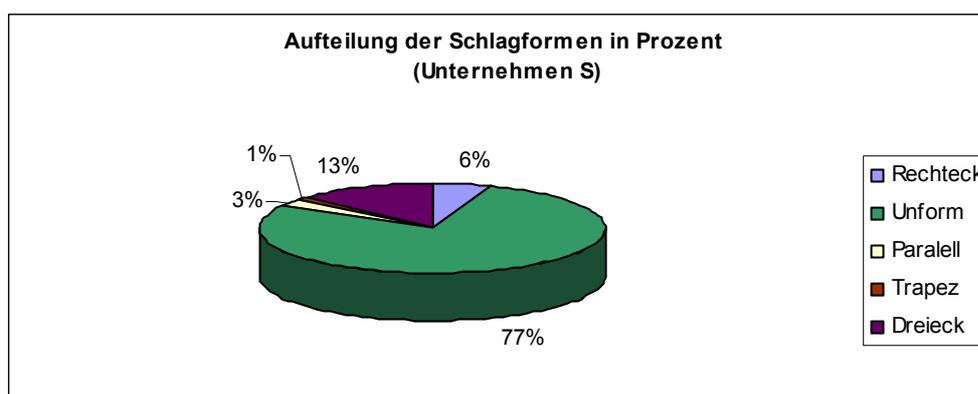


Abbildung 3.9: Aufteilung der Schlagformen in Prozent (Unternehmen S) (e. D.)

Für das Unternehmen **S** wurden die erhobenen Daten bezüglich des Reliefs ausgewertet und es fielen 20 % der Gesamtschläge unter die Kategorie steil, mit einer Neigung zwischen 5 und 10 %. Die restlichen 80 % der Schläge wurden in die Kategorie eben eingestuft.

Das Unternehmen W weist folgende Flächenstrukturen auf:

- Gesamtfläche Ackerland: 847 ha
- Anzahl der Schläge mit Stilllegung: 49
- Ø Schlaggröße mit Stilllegung: 17,29 ha
- Ø Hof - Feld - Entfernung mit Stilllegung: 9,17 km

Da die Stilllegungsfläche auf dem Betrieb **W** nur 0,3 ha beträgt, wird von einer separaten Auswertung, wie sie bei den anderen beiden Betrieben praktiziert wurde, abgesehen. In der nachstehenden Abbildung 3.10 werden die Anteile der Kulturen an der Gesamtfläche des

Unternehmens **W** in Prozent angegeben. Bei dem Unternehmen ist die wenigseitige Fruchtfolge mit nur drei Kulturen auffällig.

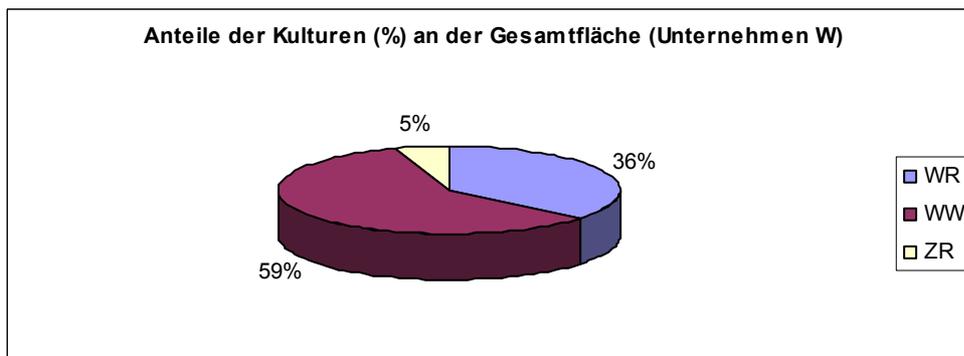


Abbildung 3.10: Prozentuale Verteilung der Kulturen an der Gesamtfläche im Unternehmen W (e. D.)

Unterteilt man die Schläge des Unternehmens **W** ebenfalls in die vorgegebenen Kategorien, lassen sich auch an diesem Betrieb die Verteilung der Flächenanteile in Prozent oder aber die Anzahl der Schläge für diese beschreiben. So entfallen 91 % der Schläge auf die größte Kategorie mit größer als zehn Hektar. Lediglich 6 % der Schläge liegen im Bereich fünf bis zehn und nur ganze 3 % im Bereich kleiner fünf Hektar (Abbildung 3.11).

Die Verteilung der Schläge absolut nach den gewohnten Größenklassen lässt sich wie folgt darstellen (Abbildung 3.12): 12 Schläge entfallen auf die Kategorie bis fünf Hektar, 8 Schläge auf die mittlere Kategorie und 29 Schläge auf die Kategorie größer 10 Hektar.

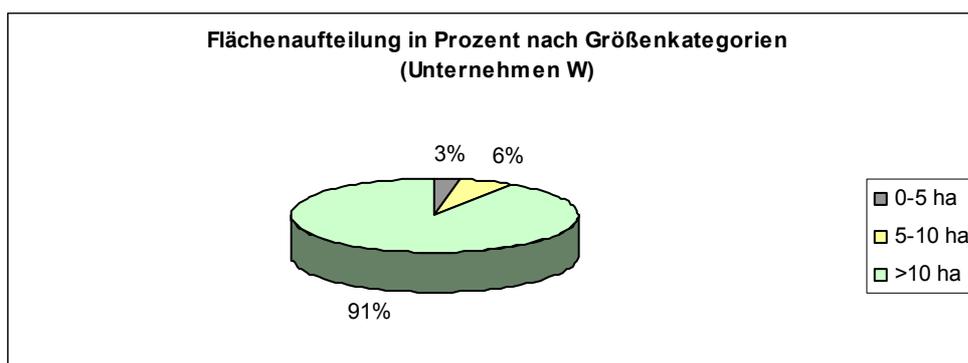
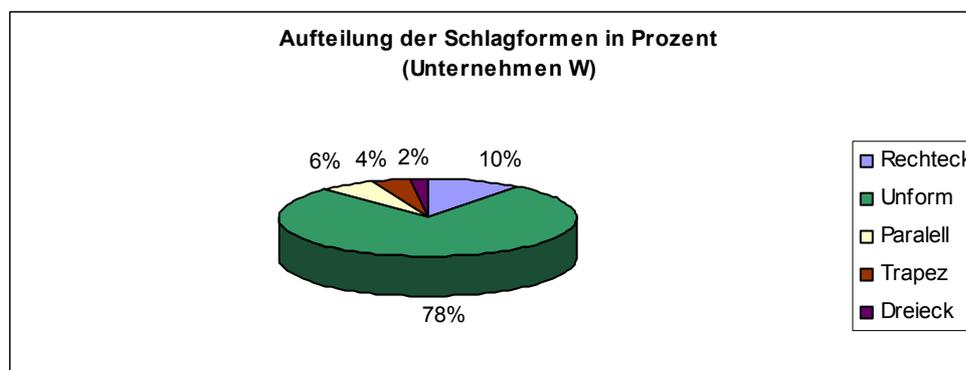


Abbildung 3.11: Flächenaufteilung in Prozent nach Größenklassen Unternehmen W (e. D.)



Abbildung 3.12 Anzahl der Schläge in Größenklassen Unternehmen W (e. D.)

Auch für den Betrieb **W** lässt sich eine Aufteilung der Schlagformen der bewirtschafteten Schläge darstellen.



**Abbildung 3.13: Aufteilung der Schlagformen in Prozent (Unternehmen W)
(e. D.)**

Beim Unternehmen **W** entfallen 15 % der Schläge unter die Kategorie steil, d.h. deren Geländeneigung bewegt zwischen 5 und 10 %. Die restlichen 85 % der Schläge entfallen auf die Kategorie eben, mit Geländeneigungen bis 5 %.

3.1.3.5 Modellerstellung zur Berechnung der Arbeiterledigungskosten

Nachdem alle notwendigen betriebsspezifischen Daten und Informationen ermittelt wurden, soll das Modell zur Berechnung der Arbeiterledigungskosten hergeleitet werden. Wie bereits in Kapitel 3.1.3 angedeutet, wird dieses Modell auf der Basis des Tabellenkalkulationsprogramms Microsoft Excel erstellt.

I. Datenbank

Der Aufbau des Modells gestaltet sich derart, dass es über eine zentrale Datenbank mit den jeweils betriebsspezifischen Daten verfügt. In dieser Datenbank sind neben den reinen

schlepperbezogenen Daten (Schleppermatrix) sämtliche gerätebezogenen Daten (Gerätematrix) enthalten, die neben Typenbezeichnung, Anschaffungspreis, Nutzungsdauer und Jahreseinsatzleistung auch Angaben zu fixen und variablen Kosten aufweisen. Für die einzelnen Anhängegeräte wurden in diesem Tabellenblatt der Datenbank die Leistung der Geräte in ha/h sowie der spezifische Kraftstoffverbrauch in l/ha angegeben. Sowohl für die Leistung der Geräte wie auch für den Kraftstoffverbrauch der Zugmaschine wird zwischen folgenden Variablen unterschieden: Zum einen werden Leistung und Kraftstoffverbrauch angegeben für Flächen in der Kategorie von 0 - 5 ha, 5 - 10 ha und Flächen größer 10 ha. Zum anderen wird auch die Geländeneigung in der Form berücksichtigt, dass die drei beschriebenen Kategorien nochmals unterteilt werden für die Geländeneigung bis 5 % und von 5 - 10 %.

Die Einteilung der Kategorien wurde in einem dreigeteilten Raster vorgenommen, weil in den Bereichen von 0 bis 5 ha, von 5 bis 10 ha und schließlich im Bereich von über 10 ha Schlaggröße sehr deutliche Steigerungen der Flächenleistung sowie auch Abnahmen im spezifischen Kraftstoffverbrauch zu verzeichnen sind. Die Abhängigkeit der Flächengröße und Flächenform von der Leistungsfähigkeit der Mechanisierung wird von ENGELHARDT, H. (2005) in „Auswirkungen von Flächengröße und Flächenform auf Wendezeiten, Arbeitserledigung und verfahrenstechnische Maßnahmen im Ackerbau“ beschrieben. Anhand der Ergebnistabellen des Kapitels 7 der besagten Arbeit kann man entnehmen, dass bei einer Verfahrenstechnik der Bodenbearbeitung und Drilltechnik bei einer Schlaggröße von größer 10 ha nur noch eine Leistungssteigerung im zweiten Nachkommastellenbereich zu erzielen ist. Begründet auf diesen Erkenntnissen wurde die letzte Kategorie bezüglich der Unterscheidung von Flächenleistung und Kraftstoffverbrauch auf 10 ha festgeschrieben.

Die während der Datenerfassung erhobenen unterschiedlichen Schlagformen werden in diesem Berechnungsmodell nicht separat in Form von weiteren Kategorien berücksichtigt. Verwiesen wird in diesem Zusammenhang ebenfalls auf die Ausführungen der Dissertationsarbeit von ENGELHARDT H. (2005), in denen verdeutlicht wird, dass die Schlagform zwar einen Einfluss auf die Leistung der Mechanisierung hat, aber die Differenzen zwischen den einzelnen Schlagformen relativ gering sind, so dass von einer weiteren Unterteilung der Variablen abgesehen wird. Weiterhin weisen die Auswertungen der eigenen Datenerhebungen auf, dass bei allen drei Betrieben mindestens 2/3 der Flächen unförmig sind und es daher unmöglich erscheint, aufgrund der Ausprägung der Unform Bewertungen vorzunehmen.

In der Datenbank des Kostenberechnungsmodells werden der spezifische Kraftstoffverbrauch für den Transport der Gerätschaften bei Straßenfahrt, und die durchschnittliche Vorfahrtgeschwindigkeit gerätespezifisch angegeben. Sowohl in der Schleppermatrix, in der auch Mähdrescher, Teleskoplader und Lastkraftwagen aufgeführt

werden können, als auch in der Gerätematrix wird das entsprechende Baujahr der Maschinen angegeben. In einer weiteren Matrix dieser Datenbank wird der Stundenlohn der Arbeitskräfte verzeichnet. Aber auch die Preise für zugekaufte Lohnarbeit, durchschnittliche Kraftstoffpreise sowie durchschnittliche Erntemengen werden in dieser Datenbank verwaltet. Der Vorteil der Datenbank liegt darin, dass durch beabsichtigte Änderungen dieser darin enthaltenen Werte sich die Berechnungen in allen Folgetabellen automatisch auf die neue Ausgangssituation umstellen lassen.

Diese Datenbanktabellen müssen individuell für jedes der drei Unternehmen, in Abhängigkeit der vorhandenen Mechanisierung, erstellt werden. Inwieweit diese nun mit betriebsinternen Daten und Informationen gefüllt werden konnte und welche Daten aus weitergehenden Quellen stammen, soll im Kapitel 3.1.3.7 betriebsspezifisch erörtert werden. Zur Illustration des beschriebenen Sachverhalts wird eine exemplarische Datenbanktabelle des Untersuchungsbetriebs K für die Ist-Situation im Anhang in der Anhangtabelle 4 und 5 aufgeführt.

II. Berechnungsmatrix 1 u. 2

Sind alle Pflichtfelder der Datenbank mit den notwendigen Informationen ausgestattet, kann nun für jede Kultur mit der Berechnung der flächenabhängigen Arbeitserledigungskosten begonnen werden. Neben den reinen flächenabhängigen Arbeitserledigungskosten werden die Kosten der Arbeitserledigung berechnet, die als Transport von Maschinen und Geräte bei Hof-Feldfahrten entstehen. Auch die Kosten der Abfuhr des Erntegutes werden separat ausgewiesen.

Das Berechnungsschema für die flächenabhängigen Kosten wird einmal erstellt und kann dann auf jede beliebige Kultur übertragen werden. Bei den Berechnungen wird nach den eingangs vorgestellten Kategorien vorgegangen. Für jede Kultur werden die Kosten der Arbeitserledigung, die auf Schlägen von 0 - 5 ha, von 5 - 10 ha und auf Schlägen größer 10 ha entstehen, berechnet. Dies geschieht zum einen für die Kategorie eben und zum anderen für die Kategorie steil.

Die Berechnungsmatrix 1, die für alle flächenabhängigen Kosten von Seiten des Aufbaus her gleich ist, unterteilt sich in mehrere Spalten, die im weiteren Verlauf dieser Modellbeschreibung nun erklärt werden sollen. Im Vorfeld ist noch anzuführen, dass sich diese Tabelle aus der Berechnung der schlepperbezogen und der gerätebezogenen Kosten zusammensetzt.

In der ersten Spalte mit der Bezeichnung „Nr.“ wird der „Arbeitsgang“, der sich in der zweiten Spalte befindet, durchnummeriert. Die Anzahl der einzelnen Arbeitsgänge ist stark abhängig von der jeweiligen Kultur und der Betriebsphilosophie. In der Spalte „Schlepper“ wird die für den Arbeitsgang vorgesehene Zugmaschine eingetragen, in die Spalte „Gerät“ das

entsprechende Anhängegerät. Die „Zeitspanne“ gibt den Teilmonat an, in der der Arbeitsgang in der Regel durchgeführt wird. Hierzu wird ein Monat in zwei Teilmonate aufgeteilt. Nach Angaben der Betriebsleiter werden nun die entsprechenden Arbeitsgänge diesen Teilmonaten zugeteilt.

Mit der Spalte „Teilarbeit“ wird zwischen FA für Feldarbeiten und LA für Ladearbeiten unterschieden. Der Wert für die „Flächenleistung“ in ha/h wird aus der Datenbank von sechs möglichen entnommen. Welcher Wert aus der Datenbank genommen wird, ist wiederum von den zuvor beschriebenen Kategorien abhängig. Der „Arbeitszeitbedarf“ in Akh/ha berechnet sich einfach aus dem Kehrwert der Flächenleistung. Der „Dieselverbrauch“ in l/ha wird wie zuvor die Flächenleistung der Datenbank entnommen. Auch hier müssen die Kategorien berücksichtigt werden. Die Spalte „Schlepperneupreis“ in € ist wie auch die Spalte „Nutzungspotential“ in h sowie die Spalte „Einsatzstunden“ in h/a mit der Datenbank verknüpft, so dass die Werte automatisch an diese Stelle der Matrix treten. Die „Zinskosten“ berechnen sich aus dem halben Schlepperneupreis multipliziert mit einem Zinssatz von 6 % als Jahressumme in €/a. Diese Jahressumme wird dividiert durch die Jahresstundenleistung des Schleppers und man erhält die Zinsen in €/h. Um aber auf den gewünschten Betrag in €/ha zu kommen, muss der Wert in Euro je Stunde mit dem Arbeitszeitbedarf je Hektar multipliziert werden. Die „Abschreibungen“ werden alle in der Form berechnet, dass der Schlepperneupreis durch 10 Jahre vorausgesetzter Nutzungsdauer dividiert wird und mit der Jahresstundenleistung multipliziert wird. Dieser Betrag in €/h muss auch hier mit dem Wert für Arbeitskraftstunden des entsprechenden Arbeitsganges multipliziert werden, damit man die Abschreibungen in €/ha erhält. Die Abschreibungskosten entfallen, wenn das Arbeitsgerät ein Alter von 10 Jahren überschritten hat. Die Kosten für die „Versicherung Schlepper“ ergeben sich als Betrag in €/a aus der Datenbank. Dividiert durch die Jahresstundenleistung ergeben sich Kosten in €/h und wiederum mit dem Arbeitszeitbedarf des Arbeitsganges multipliziert, erhält man auch hier einen Wert in €/ha. Die „Reparaturkosten“ werden nach dem identischen Muster wie auch die Versicherungskosten ermittelt. Die „Betriebsstoffkosten“ berechnen sich durch Multiplikation des Dieselverbrauchs in l/ha aus einer bereits aufgeführten Spalte mit einem Dieselpreis in €/l, der in der Datenbank angegeben ist.

Neben den schleppergebundenen Kosten müssen auch die gerätebezogenen Kosten berechnet werden. Der „Geräteneupreis“, das „Nutzungspotential“ sowie der „Geräteinsatz jährlich“ werden der Datenbank entnommen. Die „Zinskosten“ berechnen sich auf gleiche Weise wie bereits bei den Schleppern geschildert. Die Umrechnung von €/a in €/ha erfolgt hier durch die Division des Jahresbetrages mit der Jahreshektarleistung. Die „Abschreibungen“ werden berechnet, indem der Geräteneupreis durch die Jahre der maximalen Nutzungsdauer dividiert wird. Dieser Jahresbetrag wird nun durch die

Jahresleistung in ha geteilt, um wiederum einen Betrag in €/ha zu erhalten. Wie bei den Schleppern sind auch bei den Geräten die „Reparaturkosten“ in der Datenbank hinterlegt. Dieser Jahresbetrag wird nur noch in bekannter Weise in €/ha umgerechnet. Das gleiche Prinzip wird auch zur Berechnung der „Versicherung Gerät“ angewandt.

Die schlepper- und gerätebezogenen Daten werden zur Errechnung der gesamten Prozesskosten einer Kategorie in einer Folgetabelle, der Berechnungsmatrix 2, zusammengefasst. Die sechs Spalten teilen sich wie folgt auf: In der ersten Spalte „Arbeitsgang“ wird zur besseren Orientierung das entsprechende Verfahren wiederholt angegeben. In der Spalte „Arbeitsbedarf“ werden die Werte des Arbeitszeitbedarfs aus der Berechnungsmatrix 1 kopiert und aufsummiert, um den flächenabhängigen Arbeitszeitbedarf für den jeweiligen Prozess zu bestimmen. In der Spalte drei werden die „Maschinenkosten fix“ aus den Spalten „Zinskosten (€/ha)“ und „Abschreibungen (€/ha)“ jeweils für Schlepper und Gerät sowie aus „Versicherung Schlepper (€/ha)“ und „Versicherung Gerät (€/ha)“ der Berechnungsmatrix 1 für den jeweiligen Arbeitsgang aufsummiert. Die „Maschinenkosten var“ summieren sich aus den folgenden Spalten der Berechnungsmatrix 1: „Reparaturkosten (€/ha)“ von Schlepper und Gerät und den „Betriebstoffkosten (€/ha)“. Durch Addition der Spalten Maschinenkosten fix und var ergibt sich die Spalte „Maschinenkosten gesamt“. In der letzten Spalte der Berechnungsmatrix 2 wird zu der Gesamtsumme der „Maschinenkosten gesamt“ der Lohnansatz und mögliche Lohnarbeitskosten, wie Mähdrusch, Rübenroden oder Maiszünslerbehandlung, zugerechnet. Der Lohnansatz berechnet sich auch aus der Summe des Arbeitszeitbedarfs multipliziert mit einem Stundenlohn, der in der Datenbank angegeben ist. Ebenfalls mit der Datenbank sind die entsprechenden Lohnarbeitskosten verbucht. Als Endergebnis der Berechnungsmatrix 2 erhält man die Gesamtsumme der flächenabhängigen Kosten in €/ha für die jeweilige unterstellte Kategorie.

Zum besseren Verständnis dieser methodischen Vorgehensweise wird ein exemplarisches Beispiel der Berechnungsmatrix 1 und 2 der Anhangtabelle 6.1 und 6.2 beigefügt. Bei diesen handelt es sich um Winterweizenanbau nach Getreidevorfrucht auf Flächen größer 10 ha und eben auf dem Untersuchungsbetrieb K in der Ist- Situation. Hier kann nur exemplarisch ein Beispiel herausgegriffen werden, weil es sonst den Rahmen des Anhangs sprengen würde. Man muss schließlich berücksichtigen, dass es noch die Kategorie 0 - 5 ha, 5 - 10 ha, jeweils für eben und steil innerhalb dieser Fruchtfolge gibt. Aber diese Berechnungstabelle gibt es je Fruchtfolge und folglich individuell je Untersuchungsbetrieb. In der Ist-Situation sind dies in Summe, für alle drei Untersuchungsbetriebe, **102** verschiedene Varianten der Berechnungsmatrix 1 und 2. Die ausführliche Darstellung aller Berechnungstabellen erfolgt in Form einer elektronischen Veröffentlichung dieser Dissertationsarbeit.

III. Berechnungsmatrix 3 u. 4

Neben den reinen flächenabhängigen Kosten müssen auch die Kosten für den Hof-Feldtransport der Maschinen und Geräte berechnet werden. Der Aufbau der Berechnungsmatrix 3 für die Transportkosten ähnelt sehr der Berechnungsmatrix 1. Aufgrund der zahlreichen Übereinstimmungen der Tabellen erfolgen die Erläuterung und der Aufbau der einzelnen Spalten nun stichpunktartig:

Nr.:	Gibt die Anzahl der Arbeitsgänge an.
Arbeitsgang:	Erläuterung der durchzuführenden Tätigkeit.
Schlepper:	Eingesetzter Schlepper für den spezifischen Arbeitsgang.
Gerät:	Eingesetztes Gerät für den spezifischen Arbeitsgang.
Zeitspanne:	Teilmonat, indem die Transportfahrt stattfindet.
Teilarbeit:	TR als Erläuterung für Transport.
Ø Geschwindigkeit:	Gibt die durchschnittliche Transportgeschwindigkeit in km/h an, verbunden mit der Datenbank.
Fahrtzeitbedarf:	Ergibt sich aus dem Kehrwert der Geschwindigkeit, multipliziert mit 2 um doppelte Strecke bzw. Hin- und Rückweg zu berücksichtigen (Akh/km).
Dieserverbrauch:	Wert in l/h entstammt aus der Datenbank.
Schlepperneupreis:	Wert in € entstammt aus der Datenbank.
Nutzungspotential:	Wert in h entstammt aus der Datenbank.
Einsatzstunden:	Wert in h/a entstammt aus der Datenbank.
Zinskosten:	Wert in €/a entstammt aus der Datenbank, dividiert durch die Einsatzstunden erhält man die Zinskosten in €/h, nochmals multipliziert mit Fahrtzeitbedarf ergeben sich Zinskosten in €/km.
Abschreibungen:	Schlepperneupreis durch Nutzungsdauer von 10 Jahren und durch die jährlichen Einsatzstunden teilen = Abschreibungen in €/h, €/h x Fahrtzeitbedarf = Abschreibungen in €/km.
Versicherung S.:	Wert in €/a entstammt aus der Datenbank, dividiert durch die Einsatzstunden erhält man die Versicherungskosten in €/h, nochmals multipliziert mit Fahrtzeitbedarf ergeben sich Versicherungskosten in €/km.
Reparaturkosten:	Wert in €/a entstammt aus der Datenbank, dividiert durch die Einsatzstunden erhält man die Reparaturkosten in €/h, nochmals multipliziert mit Fahrtzeitbedarf ergeben sich Reparaturkosten in €/km.

Betriebsstoffkosten:	Spalte Dieserverbrauch l/h multipliziert mit dem Dieselpreis aus der Datenbank ergeben Kosten in €/h. Multipliziert mit dem Fahrzeitbedarf erhält man Betriebsstoffkosten in €/km.
Geräteneupreis:	Wert in € entstammt aus der Datenbank.
Nutzungspotential:	Wert in ha entstammt aus der Datenbank.
Geräteeinsatz jährl:	Wert in ha/a entstammt aus der Datenbank.
Zinskosten:	Siehe Erklärung Schlepper.
Abschreibung:	Siehe Erklärung Schlepper.
Versicherung:	Siehe Erklärung Schlepper.
Reparaturkosten:	Siehe Erklärung Schlepper.

Bei den Hof- Feldtransporten entstehen in diesem Modell nur für die Geräte Transportkosten, von denen auch Transportfunktionen ausgeführt werden, wie beispielsweise bei einem Anhänger zum Überladen von Dünger und Saatgut.

Die berechneten Werte aus der Berechnungsmatrix 3 werden in einer weiteren Berechnungsmatrix 4 zusammengefasst. Der Aufbau und die Funktion der Berechnungsmatrix 4 ist identisch mit der Matrix 2. Abweichungen bestehen nur darin, dass anstatt der Werte in €/ha in der Tabelle 4 mit Werten in €/km gerechnet wird.

Auch für die Berechnungsmatrix 3 und 4 gibt es im Anhang in Form von Anhangtabelle 7.1 und 7.2 am Beispiel Winterweizen nach der Vorfrucht Getreide einen Einblick.

IV. Berechnungsmatrix 5 u. 6

Neben den flächenabhängigen Kosten und den Kosten des Transportes der Maschinen und Geräte wird in diesem Modell auch die Erntegutabfuhr in einem separaten Berechnungsbogen ermittelt. Bei der Erntegutabfuhr besteht das Problem der nicht eindeutigen Zuordnung der Schlepper zum jeweiligen Transportanhänger sowie der Hierarchie bei Transporten unterschiedlicher Entfernungen. Aus diesem Grund wird in diesem Modell für die Abfuhr der Erntemengen der jeweiligen Kulturen ein Transportsystem erstellt. In diesem Ernteguttransportsystem wird für jede Kultur eine maximale Abfuhrkapazität aus verschiedenen Schlepper- Anhängerkombinationen definiert. Die Berechnung der schlepper- und geräteabhängigen Kosten in Berechnungsmatrix 5 erfolgt nach dem bereits beschriebenen Muster von Berechnungsmatrix 3. Auch die Zusammenfassung in Berechnungsmatrix 6 ist von den Grundfunktionen gleich der Matrix 4. Lediglich in der Matrix 6 werden die Gesamttransportkosten, in denen der Lohn bereits berücksichtigt ist, durch die Nettotransportkapazität (t) dividiert. Auf diese Weise erhält man einen Faktor „Tonnenkilometer“ (tkm) in €, der besagt wie viel es kostet, eine Tonne einen Kilometer weit zu transportieren. Dieser Faktor wird in der Abschlusstabelle zur

schlagspezifischen Transportkostenermittlung eingesetzt. Auch diese Matrix wird anhand den Anhangtabellen 8.1 und 8.2 am Beispiel des Getreidetransportsystems des Untersuchungsbetriebes K exemplarisch dargestellt.

V. Ergebnismatrix

Ziel von diesem Berechnungsmodell ist es, einzelschlagspezifisch unterscheiden zu können zwischen flächenabhängigen Kosten, Transportkosten Hof- Feld Maschinen und Geräte sowie zwischen Transportkosten Erntegutabfuhr. Als Gesamtergebnis der Berechnungen sollen je Untersuchungsbetrieb die Arbeitserledigungskosten unter einzelschlagspezifischen Merkmalen präsentiert werden können.

Um zu diesem beschriebenen Endergebnis zu gelangen, müssen die nach dem Schema der Berechnungsmatrix 2, 4 und 6 ermittelten Zwischenergebnisse in Form einer Endtabelle weiter zu einem Endergebnis verrechnet werden.

Die Ergebnismatrix lässt sich in **fünf** einzelne Bereiche unterteilen, wie auch aus der exemplarischen Anhangtabelle 9 zu entnehmen ist.

Bereich a

In ihm sind die flächenbezogenen Informationen enthalten sind, ist in neun Einzelspalten unterteilt. Die Erklärung zu den Einzelspalten wird nun stichpunktartig vorgenommen.

Nr.:	Nummerierung der von dem Unternehmen bewirtschafteten Schläge.
Schlag:	Schlagname, eigene Datenerhebungen.
Gemarkung:	Lage der Schläge, Ortszugehörigkeit zur Bestimmung der Hof-Feld-Entfernung.
Kultur:	Im Anbaujahr 03/ 04 angebaute Kultur auf dem spezifischen Schlag.
Kultur Vorjahr:	Im Anbaujahr 02/ 03 angebaute Kultur auf dem spezifischen Schlag.
Größe:	Spezifische Schlaggröße in ha, eigene Datenerhebungen.
Entfernung:	Spezifische Hof-Feld-Entfernung in km, eigene Berechnungen.
Ø Erntemenge:	Schlaggröße in ha x Durchschnittsertrag für die Kultur in der Region, Angaben der Betriebsleiter.
Relief:	e steht für Geländeneigung bis 5 %, s steht für Neigungswinkel zwischen 5 und 10 %.

Bereich b

Im nächsten Bereich werden die in der Berechnungstabelle 2 berechneten flächenabhängigen Maschinenkosten je nach der geforderten Kategorie, die durch den Einzelschlag vorgegeben werden, zugeordnet. Die Zuordnung ist abhängig von der Größe des Schlages, erinnert wird an die Größenkategorien 0 - 5, 5 - 10 und >10ha, sowie von dem

Relief des Schlages. Welche Spalten im Einzelnen in diesem Bereich ausgefüllt werden müssen und aus welcher Quelle die Daten stammen, wird nun stichpunktartig dargestellt.

- Arbeitsbedarf: Benötigte Arbeitskraftstunden zur Erledigung aller Arbeitsgänge je ha (Akh/ha) in der spezifischen Kategorie, ergibt sich aus Berechnungstabelle 2, Summe des Arbeitszeitbedarfs je Arbeitsgang.
- Arbeitsbedarf: Angegeben in Akh/Schlag, errechnet sich aus Arbeitszeitbedarf (Akh/ha) x spezifische Schlaggröße (ha).
- Maschinenkosten fix: Übertrag aus Berechnungstabelle 2 Spalte 3, der Summe aller Arbeitsgänge.
- Maschinenkosten var: Übertrag aus Berechnungstabelle 2 Spalte 4, der Summe aller Arbeitsgänge.
- Maschinenkosten ges.: Übertrag aus Berechnungstabelle 2 Spalte 5, der Summe aller Arbeitsgänge.
- Ma.-kost., Lohn-kost. Übertrag aus Berechnungstabelle 2 Spalte 6, der Summe aller
+ Lohnarbeitskost.: Kosten: Maschinenkosten, Lohnkosten und Lohnarbeitskosten in €/ha.
Angegeben in €/Schlag, errechnet sich aus der Summe der Maschinenkosten, Lohnkosten und Lohnarbeitskosten multipliziert mit der spezifischen Schlaggröße.

Bereich c

Der dritte Bereich beinhaltet die Informationen zu den Hof-Feld-Transportfahrten von Maschinen und Gerätschaften. In fünf Spalten ist dieser dritte Bereich unterteilt, die sich wie folgt aufgliedern:

- Arbeitszeitbedarf: Angegeben in Akh/km, ist der benötigte Zeitbedarf zum Transportieren aller Gerätschaften zum Schlag hin und wieder zurück, die in Verbindung mit den einzelnen Arbeitsgängen stehen, ergibt sich aus Berechnungstabelle 4, Summe des Arbeitszeitbedarfs je Arbeitsgang.
- Arbeitszeitbedarf: Angegeben in Akh/Schlag, errechnet sich aus Arbeitszeitbedarf (Akh/km)x spezifische Hof-Feldentfernung (km) des Schlages (einfach)
- Transportkosten Maschinen, Geräte: Angegeben in €/km, Übertrag aus Berechnungstabelle 2 Spalte 6, der Summe aller Kosten: Maschinenkosten und Lohnkosten
angegeben in €/Schlag, errechnet sich aus der Summe Maschinenkosten und Lohnkosten (€/km) x spezifische Hof-Feldentfernung (km) des Schlages
Angegeben in €/ha, errechnet sich aus der Division von €/Schlag und der spezifischen Schlaggröße (ha).

Bereich d

Bereich vier beinhaltet die Transporte der Erntegutabfuhr und teilt sich in fünf Spalten auf. Wie sich die Inhalte der einzelnen Spalten zusammensetzen, wird in der nachstehenden Auflistung verdeutlicht.

Arbeitszeitbedarf: Angegeben in Akh/km, ist der benötigte Zeitbedarf zum Transportieren des gesamten Transportsystems über einen Kilometer, ergibt sich aus Berechnungstabelle 6, Summe des Arbeitszeitbedarfs aller Transportfahrzeuge (bereits Hin- und Rückfahrt berücksichtigt).

Anzahl der Fahrten: Errechnet sich aus der Erntemenge (t) angegeben unter den flächenbezogenen Informationen dividiert durch die jeweilige Transportkapazität der Mechanisierung je Kultur (t).

Arbeitszeitbedarf: Angegeben in Akh/Schlag, errechnet sich wie folgt: Akh/km des Systems x Anzahl der Fahrten x spezifische Hof-Feldentfernung (km) des Schlages.

Transportkosten Erntegutabfuhr: Angegeben in €/Schlag, errechnet sich aus dem Faktor tkm aus der Berechnungstabelle 6 x spezifische Hof- Feldentfernung (km) des Schlages x der Erntemenge (t) angegeben unter den flächenbezogenen Informationen.

Angegeben in €/ha, errechnet sich aus der Division von €/Schlag und der spezifischen Schlaggröße (ha).

Bereich e

Im letzten Bereich der Ergebnistabelle wird die Gesamtsumme aus den flächenabhängigen Kosten, den Transportkosten Maschinen und Geräte sowie den Transportkosten Erntegutabfuhr gebildet. Wie dies rechnerisch in der Ergebnistabelle umgesetzt wird, erklärt folgender Abschnitt.

Arbeits erledigungskosten: Angegeben in €/Schlag, errechnen sich durch Addition der flächenabhängigen Maschinenkosten in €/Schlag, der Transportkosten Maschinen und Geräte in €/Schlag und den Transportkosten Erntegutabfuhr in €/Schlag.

Angegeben in €/ha, errechnen sie sich aus der Division von €/Schlag und der spezifischen Schlaggröße (ha).

Angegeben in €/dt, errechnen sie sich aus der Division von €/ha und dem durchschnittlichen Ertrag der Kultur.

Werden nun alle Arbeiterledigungskosten in €/Schlag aufsummiert und durch die Gesamtanbaufläche geteilt, ergeben sich die durchschnittlichen Arbeiterledigungskosten über alle Kulturen hinweg.

Eine Ergebnistabelle wird ebenfalls zum besseren Verständnis der geschilderten Einzelheiten dem Anhang beigefügt. Diese ist zu finden im Anhangsverzeichnis unter dem Punkt 9.

Werden die Ergebnisse der Arbeiterledigungskosten dieses Modells mit denen einer Betriebszweigabrechnung nach der Vorgabe des DLG-Musters verglichen, muss jedoch berücksichtigt werden das einige Kostenstellen des Kostenblocks der Arbeiterledigung in diesem Modell nicht enthalten sind. Um welche Kostenstellen es sich im Einzelnen handelt, ist der nachstehenden Auflistung zu entnehmen.

- Nicht enthalten sind: Lohnansatz für Betriebsleiter
Berufsgenossenschaft
Unterhalt/ Abschreibung/ Steuer/ Versicherung Pkw
Strom
- Enthalten sind: Lohn
ÜMV-Kosten
Leasing
Maschinenunterhaltung
Treibstoffe
Abschreibungen Maschinen
Maschinenversicherung
Zinsansatz für Maschinenkapital

Um einen besseren Überblick über den Aufbau mit den einzelnen Bereichen des Berechnungsmodells zu erhalten, wird nun nachstehend in Abbildung 3.14 das Modell schematisch dargestellt.

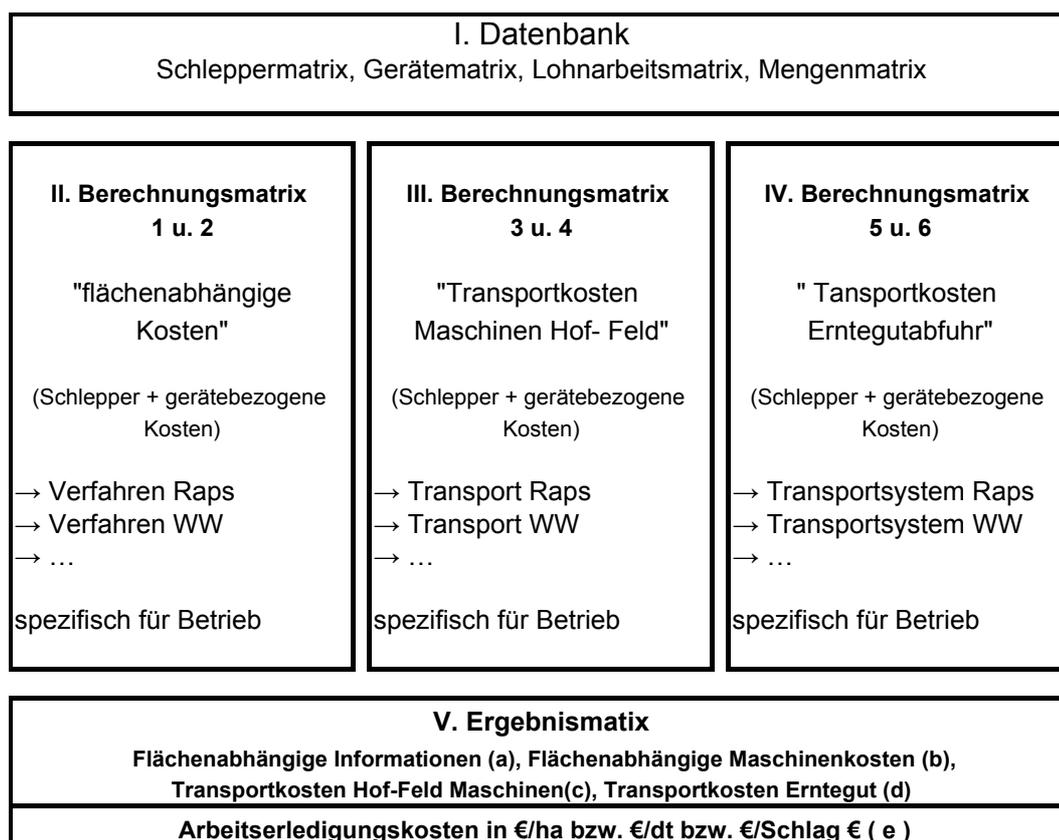


Abbildung 3.14 : Schematische Darstellung des Berechnungsmodells der Ist-Situation (e. D.)

3.1.3.6 Modelleinordnung innerhalb der Kostenrechnungssysteme

Um das hergeleitete Modell zur Ermittlung der Arbeitserledigungskosten in der Kostenrechnung besser einordnen zu können, soll ein kleiner Einblick in die Kostenrechnung vorgenommen werden.

Die Kosten sind ein entscheidendes Kriterium bei der Verfahrensbewertung (REISCH, 1984). Nach OLFERT (1999) sind sie allgemein der wertmäßige Verzehr von Produktionsfaktoren zur Erstellung und Verwertung betrieblicher Leistungen und zur Sicherung der dafür notwendigen Kapazitäten. Kosten sind monetär bewertete Verbräuche von Gütern und Diensten zur Herstellung und zum Absatz von betrieblichen Leistungen sowie zur Aufrechterhaltung der dafür erforderlichen Kapazitäten (HUMMEL, MÄNNEL, 1990).

Für die Bewertung von Verfahren ist es wichtig, dass die Kosten als spezifische Kosten ausgewiesen werden. Sie sollten immer auf das realisierte Produkt (Masse, Volumen, Anzahl) bezogen werden, da sich der Wert von Arbeitskräften und Arbeitsmitteln letztlich in den Produkten niederschlägt (HERRMANN, 1999).

Man unterscheidet Kostenrechnungssysteme in zweifacher Hinsicht (HABERSTOCK, 1997). Einmal nach dem Zeitbezug der verrechneten Kosten (vergangenheits- oder zukunftsbezogene Kosten), zum anderen nach dem Sachumfang der auf die Kostenträger

verrechneten Kosten (alle oder nur Teile der Kosten). Zur Charakterisierung eines Kostenrechnungssystems ist eine Kombination dieser beiden Kriterien erforderlich, wobei sich (theoretisch) sechs Möglichkeiten ergeben (Abbildung 3.15).

Zeitbezug →	Vergangenheit		Zukunft
	Istkosten	Normalkosten	Plankosten
Sach- umfang und Art der Verrechnung ↓			
Vollkostenrechnung	Istkostenrechnung auf Vollkostenbasis	Normalkostenrechnung auf Vollkostenbasis	Plankostenrechnung auf Vollkostenbasis (starr und flexibel)
Teilkostenrechnung	Istkostenrechnung auf Teilkostenbasis	Normalkostenrechnung auf Teilkostenbasis	Plankostenrechnung auf Teilkostenbasis (⇒ Grenzplankostenrechnung ⇒ Relative Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung)

Abbildung 3.15: Kostenrechnungssysteme unter Berücksichtigung der Zeit und des Sachumfangs (HABERSTOCK, 1997)

Wie man anhand der Erklärungen und der Inhalte des Berechnungsmodells zur Ermittlung der Arbeitserledigungskosten erkennen kann, handelt es sich um eine Teilkostenrechnung. Das ist jedes Kostenrechnungssystem, das (im Gegensatz zur Vollkostenrechnung) einem Kalkulationsobjekt nur bestimmte Teile der gesamten Kosten zurechnet (JOSSE 2001). Damit kann dem Verursachungsprinzip entsprechend Rechnung getragen werden, da die Kostenträger nur mit den Kosten belastet werden, die durch sie verursacht werden.

3.1.3.7 Modellanwendung an den Untersuchungsbetrieben

Um die Berechnungsschritte im Modell der Arbeitserledigungskostenermittlung nicht nur rein systematisch, sondern auch fachlich rational verfolgen zu können, muss auf die Datenherkunft und -zusammensetzung bei den drei Untersuchungsbetrieben im Detail eingegangen werden. Aber auch verfahrenstechnisch getroffene Annahmen müssen in diesem Zusammenhang diskutiert werden.

Die Datenbank, als Herzstück des Berechnungsmodells, ist gefüllt von betriebspezifischen Informationsdaten, die entweder durch die Datenerhebungen vor Ort aus den Unternehmen oder aber aufgrund von vergleichbaren Kalkulationswerten zu Stande kommen. Bei welchen es sich nun um erhobene Daten oder aber um Tabellenwerte handelt, soll in folgendem Abschnitt erörtert werden.

Aufgrund der guten Datenbasis des **Unternehmens K** konnte die Schleppermatrix der Datenbank weitestgehend mit Angaben des Betriebsleiters gefüllt werden. Lediglich in der Spalte der „Versicherungskosten“ mussten neben dem reinen Versicherungsbetrag noch die Kosten für die jährlich anfallende Hauptuntersuchung und Sicherheitsprüfung ergänzt werden. Die Daten wurden aus dem KTBL TASCHENBUCH (2002, S.6) entnommen.

In der Gerätematrix sind, in Unterschied zu der Schleppermatrix, neben den Daten zu Gerätetyp, Anschaffungspreis, Nutzungspotential, Geräteeinsatz, Reparatur- und Versicherungskosten sowie Baujahr, die im Unternehmen **K** auf der Grundlage der Datenerhebungen ermittelt werden konnten, noch die kategorisierten Daten bezüglich der Flächenleistung des spezifischen Arbeitsgerätes sowie der spezifische Kraftstoffverbrauch verzeichnet. Hinsichtlich Flächenleistung und Kraftstoffverbrauch der einzelnen Mechanisierungen in Schlagstrukturen der Kategorie 0 - 5, 5 - 10 und >10 ha lagen keine brauchbaren Daten auf allen drei Untersuchungsbetrieben vor. Die Daten aus der Gerätematrix entstammen dem Kalkulationsprogramm zur KTBL - Datensammlung Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/05. Für die Kategorie 0 - 5 ha wurden die Daten der Rubrik Flächen mit 2 ha und der Bodenart mittel entnommen, für 5 - 10 ha die Flächen mit 5 ha und mittlerem Boden und bei der Kategorie > 10 ha wurde die 10 ha Fläche mit ebenfalls Bodenart mittel herangezogen. Um bei der Düngung, dem Pflanzenschutz und der Saat die gewünschten Ergebnisse zu erhalten, mussten die Ausbringmengen bestimmt werden. Sowohl bei der Saat als auch bei der Düngung wurde von 200 kg/ha Ausbringmenge ausgegangen, beim Pflanzenschutz von 200 l/ha.

Zur Erläuterung der KTBL- Daten muss zunächst angeführt werden, welche Teilzeiten in den Angaben Leistung in ha/h enthalten sind. In den verwendeten Daten des Kalkulationsprogramms sind die Hauptzeit und die Nebenzeit enthalten. Die Nebenzeit setzt sich wiederum aus Wendezeit und Versorgungszeit zusammen. Hauptzeit und Nebenzeit ergeben zusammen die Grundzeit, zu der noch die nicht vermeidbare Verlustzeit hinzugezählt wird, um die Ausführungszeit zu erhalten. Diese Ausführungszeit stellt die Berechnungsgrundlage für die Berechnung der flächenabhängigen Kosten dar. In dem Modell nicht berücksichtigt werden die Wartezeiten sowie die spezifischen Rüstzeiten. Die Wegezeiten werden jedoch auf separatem Wege für die Hof- Feldfahrten der Maschinen und Geräte sowie für die Abfuhr der Erntegüter ermittelt. Dieser beschriebene Aufbau des Zeitschemas wird durch die nachstehende Abbildung 3.16 nochmals unterstrichen.

Gesamtzeit			
Ausführungszeit und Wartezeit			Rüst und Wegezeit
Ausführungszeit		Wartezeit	
Grundzeit		Nicht vermeidbare Verlustzeit	
Hauptzeit	Nebenzeit		
	Wartezeit	Versorgungszeit	

Abbildung 3.16: Zeitschema nach KTBL (e. D.)

Die ermittelten KTBL- Daten wurden mit den Betriebsleitern zusammen auf Plausibilität abgestimmt und daraufhin geringfügig abgeändert. Lediglich beim Stoppelgrubbern tief wurde der Wert der Flächenleistung je Stunde um 15 % in jeder der drei Kategorien gesenkt. Zusätzlich fand ein Abgleich der KTBL- Daten bezüglich Flächenleistung mit den Ergebnissen der Dissertationsarbeit von ENGELHARDT H. (2005) statt.

Weil in diesem Modell auch die Variable für die Neigung des Geländes mit berücksichtigt werden soll, ergeben sich auch bezüglich der Flächenleistung bei einzelnen Arbeitsverfahren geringere Flächenleistungen. Diese Minderleistung wurde anhand von prozentualen Abstufungen, die dem Taschenbuch (KTBL, 2002) teilweise entnommen wurden und anhand von Aussagen der Betriebsleiter stammen, berechnet. Bei der Bodenbearbeitung mit dem Lemken Smaragd und dem Kverneland Pflug sowie mit der Kreiselegge mit pneumatischer Drillmaschine, Zuckerrübindrille und Maisdrille wird von einer Reduzierung der Flächenleistung um 10 % in den drei Kategorien ausgegangen. Bei der Scheibenege und dem Kompaktor wird von einer 5-prozentigen Reduzierung ausgegangen. Die nicht aufgeführten Techniken erleiden aufgrund der Neigung keine Leistungseinbußen.

Als ein wenig knifflig erwies sich die Bestimmung der Flächenleistung des Überladewagens. Die Leistungsfähigkeit dieses Gerätes ist jeweils abhängig davon, in welchem Arbeitsprozess es gerade Verwendung findet. Wird der Überladewagen zum Umladen von Erntegut im Prozess der Ernte eingesetzt, wird seine Leistungsfähigkeit durch die Druschleistung der eingesetzten Mähdrescher vorgegeben. Im Unternehmen **K** werden in der Regel zwei Mähdrescher im Komplex eingesetzt, so dass auch hier auf KTBL- Werte für zwei im Komplex arbeitenden Mähdrescher mit 6 m Schnittbreite zurückgegriffen wurde. Im Prozess des Düngens gibt der Düngerstreuer die Leistungsgrenze. Anders wird bei dem Überladen von Saatgut vorgegangen. Die Drillmaschine kann mit einer Tankfüllung und einer Aussaatstärke von 200 kg 10 ha bestellen. Dafür werden in der Regel ca. 4 Stunden

benötigt. Trifft man die Annahme, dass bei Flächen >10 ha zweimal Saatgut übergeladen werden muss und der Prozess in der Regel 15 Minuten beansprucht, also 30 Minuten insgesamt, könnten aber in dieser Zeit von vier Stunden Saatgut in der Menge umgeladen werden, dass 21,2 ha bestellt werden könnten.

Ebenfalls in der Gerätematrix abgetragen sind die Dieserverbrauchsmengen, die beim Straßentransport der einzelnen Geräte entstehen. Bei Traktoren mit normalem Schaltgetriebe wurde sich auf die Angaben des KTBL- Taschenbuch, angegeben in l/h, bezogen. Aber bei den Traktoren mit leistungsverzweigtem Getriebe erfolgte eine Anpassung der Tabellenwerte in Form von betrieblichen Erfahrungswerten des Betriebsleiters K. Die Kraftstoffverbräuche wurden dabei nochmals unterteilt in Leerfahrten, wie beispielsweise Transportfahrten mit Grubber, und in Lastfahrten, beispielsweise Transport Dünger. Neben den Dieserverbrauchsmengen wurden auch die durchschnittlichen Transportgeschwindigkeiten abgetragen, die aus einer Veröffentlichung von SCHINDLER (2001) entnommen wurden.

In der Schleppermatrix des **Unternehmens S** wurden die Reparaturkosten mit Hilfe des Kalkulationsprogramms zur KTBL - Datensammlung Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/05 und dem KTBL Taschenbuch ermittelt. Die Kosten je Stunde für den entsprechenden KW-Bereich entstammen dem Kalkulationsprogramm und der Faktor zur Angleichung der Reparaturkosten dem Taschenbuch S.11. Um schließlich auf eine Jahresreparatursumme je Schlepper zu gelangen, mussten die Kosten je Stunde mit dem Faktor und den Einsatzstunden je Jahr multipliziert werden. Die Ermittlung der Versicherungskosten ist identisch mit Unternehmen **K**. Lediglich bei der Reparatur- und Versicherungskostenermittlung des LKW's musste auf eine weitere Datenquelle, ENGELHARDT, D. (2000), zurückgegriffen werden.

Die Reparaturkosten in der Gerätematrix berechnen sich nach dem gleichen Schema wie bereits für die Schlepper in der Schleppermatrix beschrieben, mit dem Unterschied, dass anstatt des KW-Bereichs jetzt die Arbeitsbreite das Suchkriterium vorgibt. Die Reparaturkosten für die Transportanhänger wurden pauschal festgelegt.

Die in der Gerätematrix angeführten Flächenleistungen und Kraftstoffverbräuche wurden nach identischem Schema, wie es bei den Ausführungen zu Unternehmen **K** beschrieben wurde, erhoben. Anders als zuvor bei Unternehmen **K** werden bei **S** die Flächenleistung und der Kraftstoffverbrauch des Mähdreschers in der Gerätematrix verwaltet, obwohl die Grunddaten des Dreschers in der Schleppermatrix verbucht sind. Diese zweigeteilte Datenaufstellung ist durch die Modellsystematik begründet. Ausgangsannahme ist ein Mähdrescher mit 7,5 m Schnittbreite der auf Standwagen abbunkert.

Die Datenherkunft in der Datenbank des **Unternehmens W** weicht nur geringfügig von den beiden anderen beschriebenen Unternehmen ab. Die Versicherungskosten in der Schleppermatrix, die sich aus reinen Versicherungskosten und Kosten für die Hauptuntersuchung sowie Sicherheitsprüfung zusammensetzen, sind komplett auf die KTBL-Daten zurückzuführen (KTBL, 2002). Die Datenzusammensetzung der Gerätematrix ist identisch mit den beschriebenen Annahmen des Unternehmens S. Bedingt durch den Einsatz von zwei Mähdreschern auf Betrieb **W** werden sowohl Leistungsangaben für die Einzelmaschine als auch für den Einsatz im Komplex getroffen. Begründet wird dies durch die Verfahrensannahme, dass Flächen bis 5 ha Größe nur mit einem Drescher abgeerntet werden und ab 5 ha aufwärts die Drescher im Komplex eingesetzt werden.

In der Datenbank werden für alle drei Unternehmen bezüglich Stundenlohn, Dieselpreis und Durchschnittserträge die gleichen Annahmen getroffen. Der Stundenlohn wird auf 12 € je Arbeitskraftstunde festgeschrieben, der Dieselpreis wird in den Ist-kostenberechnungen mit 0,80 € je Liter angesetzt. Die regionsspezifischen Durchschnittserträge werden in dem Berechnungsmodell wie folgt eingesetzt:

- Winterweizen: 8,5 t/ha
- Wintergerste: 7,5 t/ha
- Winterraps: 4,0 t/ha
- Körnermais: 10,0 t/ha
- Gemüseerbsen: 6,0 t/ha

Die Preise für die zugekaufte Lohnarbeit in den Datenbanken der drei Unternehmen entsprechen den Angaben der Betriebsleiter und Lohnunternehmer.

Um die flächenabhängigen Kosten, die Transportkosten der Geräte und Maschinen sowie die Transportkosten Erntegutabfuhr berechnen zu können, wurden folgende Annahmen getroffen:

1. Annahmen, die für alle drei Unternehmen gelten:

- Flächen >10 ha umladen von Dünger, < 10 ha Nutzinhalt des Gerätes ausreichend.
- Flächen >10 ha umladen von Saatgut, < 10 ha Nutzinhalt des Gerätes ausreichend.
- Pflanzenschutzspritze transportiert für alle Anwendungen das Wasser in der Hof-Feld- Entfernung.
- Jeder Schlag wird mit der Hof-Feld-Entfernung für jeden Arbeitsgang mit der entsprechenden Mechanisierung einmal angefahren.
- Bei Schlägen <5 ha entfällt der Transport für Maschinen und Geräte, wenn Schläge im Bereich von >5 ha in der gleichen Gemarkung liegen.

- Der gesamte Dünger wird mit Teleskoplader oder Frontlader auf Hofstelle in Düngerstreuer oder auf Transportanhänger verladen.
- Gewöhnliche Traktor-Gerätekombinationen sind unter Kapitel 3.1.3.2 beschrieben.

2. Annahmen, die für das **Unternehmen K** gelten:

- Berechnung der flächenabhängigen Kosten und Kosten Transport Maschinen und Geräte differenziert für die Kulturen: WW nach WW, WW nach WR, WW nach KM, WG, WR, ZR und KM.
- Berechnung der Kosten Transport Erntegutabfuhr für die Kulturen: WW, WG, WR und KM für die Entfernung Hof-Feld.
- Saatgut für WG und WW muss mit Teleskoplader auf Hofstelle verladen werden.
- Pflanzenschutz im Lohn bei Rapsblüte und Maiszünsler.
- Gülleausbringung in Lohn auf allen Winterraps- und Körnermaisschlägen.
- Lohndrusch.
- Rübenroden in Lohnarbeit.
- Einsatz Überladewagen bei: Ernte WR, WW und WG bei WR ab Schlägen >5 ha, Düngen bei Schlägen >10ha, Saat bei Schlägen >10 ha.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr WR: System = 60 t.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr WW und WG: System = 70 t.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr KM: System = 46 t.

3. Annahmen, die für das **Unternehmen S** gelten:

- Berechnung der flächenabhängigen Kosten und Kosten Transport Maschinen und Geräte differenziert für die Kulturen: WW nach WR/ER, WW nach KM, WR, ZR und KM.
- Berechnung der Kosten Transport Erntegutabfuhr für die Kulturen: WW, WR und KM für die Entfernung Hof-Feld.
- Mähdrusch abbunkern auf Standwagen.
- Keine Ladetätigkeiten für Saatgut von WW und Erbsen.
- Pflanzenschutz bei ZR und KM mit MB-trac und Aufbauspritze, restliche Flächen Anhängespritze.
- Düngertransportanhänger mit Schnecke bei allen Körnermaisschlägen.
- Rübenroden im Lohn.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr WR: System = 88 t.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr WW und WG: System= 88 t.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr KM: System = 70 t.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr ER: System = 30 t.

4. Annahmen, die für das **Unternehmen W** gelten:

- Berechnung der flächenabhängigen Kosten und Kosten Transport Maschinen und Geräte differenziert für die Kulturen: WW nach WR, WW nach WW und ZR.
- Berechnung der Kosten Transport Erntegutabfuhr für die Kulturen: WW, WR für die Entfernung Hof-Feld.
- Zuckerrübendrillen im Lohn.
- Bei Schlägen >5 ha Einsatz der Mähdrescher im Komplex.
- Schläge < 5 ha Mähdrusch nur mit TX 68 plus alt.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr WR: System = 39 t.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr WW: System = 39 t.

3.1.3.8 Planung von verfahrenstechnischen Möglichkeiten einer gemeinsamen Arbeitserledigung

Durch Zusammenlegung und Integration der ursprünglich drei Mechanisierungsvarianten zu einer gemeinsamen Mechanisierung soll nun in der weiteren Planung dieser Dissertationsarbeit versucht werden, die Arbeitserledigungskosten zu senken. Dabei soll berücksichtigt werden, dass die Planungsvariante unter den gegebenen Bedingungen einsetzbar ist und sich nicht als theoretisches, praxisfernes Modell erweist.

Um überhaupt Mechanisierungsvorschläge unterbreiten zu können, muss zunächst die mögliche zu bewirtschaftende Gesamtfläche festgelegt werden. Aber auch die Entwicklung der verfahrenstechnisch / pflanzenbaulichen Anpassung zueinander muss diskutiert werden.

Für die in dieser Arbeit durchzuführende Planung wird davon ausgegangen, dass alle bisherigen bewirtschafteten Flächen nun von der gemeinsamen und einheitlichen Mechanisierung bearbeitet werden. Um die Vergleichbarkeit und die Effekte einer gemeinsamen Mechanisierung im Bezug zur Altmechanisierung bewahren zu können, wird die Berechnung anhand der gleichen Fruchtfolge bzw. der in der Vegetationsperiode 2003/04 angebauten Kulturen erfolgen. Gleichzeitig wird auch die Intensität der Bewirtschaftung je nach Kultur und Betrieb für die Planungskalkulation beibehalten.

Auf der Basis dieser eindeutigen Vorgaben soll nun die Auswahl einer geeigneten Mechanisierung erfolgen.

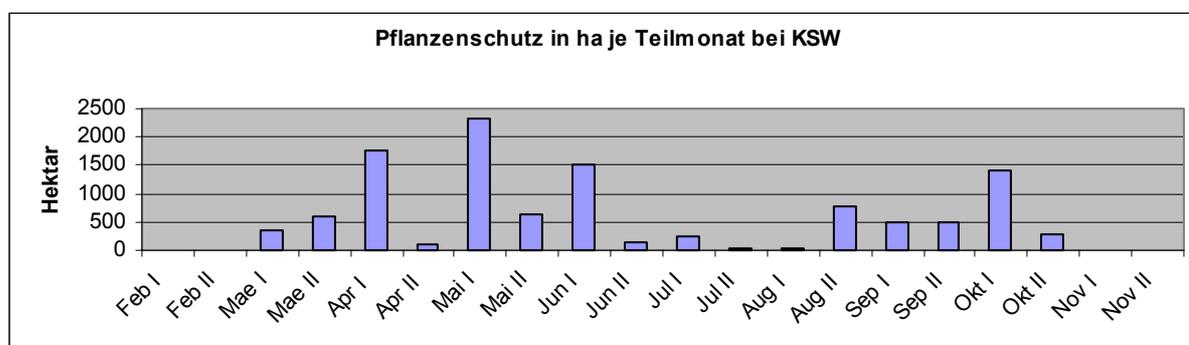
Trägt man die Flächen der drei Unternehmen kulturartspezifisch zusammen und summiert diese, ergibt sich eine Gesamtfläche von 2.568,51 ha, wie in Tabelle 3.1 dargestellt.

Tabelle 3.1: Flächenaufteilung der Unternehmen K, S und W (e. D.)

	K	S	W	Gesamt
	Fläche in ha	Fläche in ha	Fläche in ha	Fläche in ha
WW	381,28	394,36	492,72	1268,36
WG	126,91	0	0	126,91
WR	234,06	175,39	304,99	714,44
KM	162,03	72,64	0	234,67
ZR	36,65	42,98	41,88	121,51
ER	0	102,62	0	102,62
	940,93	787,99	839,59	2568,51

Aber aufgrund dieser Gesamtsumme der Flächenausstattung ist es noch nicht möglich, fundierte Aussagen bezüglich der Mechanisierungsauswahl zu treffen.

Aus diesem Grund muss für den einzelnen Arbeitsgang bzw. Tätigkeit je Teilmonat die maximal zu bearbeitende Fläche bestimmt werden. Diese Bestimmung erfolgt unter der Arbeitsgangabfolge, wie sie sich bereits in der Ist-Situation in den drei Untersuchungsbetrieben zuträgt. In den nachfolgenden Schaubildern werden nun die zu bearbeitenden Flächen teilmonatsspezifisch nach unterschiedlichen Tätigkeiten angeführt. Untersucht werden zunächst nur Schlüsseltätigkeiten im Prozessablauf der zu planenden Mechanisierung. Begonnen wird in diesem Zusammenhang mit dem Pflanzenschutz, der nun bei einer Kooperation der drei Unternehmen in den einzelnen Teilmonaten anfallen würde.

**Abbildung 3.17: Pflanzenschutz in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.)**

Wie an der Abbildung 3.17 zu erkennen ist, gibt es Teilmonate in denen von der zukünftigen Mechanisierung hohe Leistung abverlangt wird. Anhand welcher Teilmonate die Planung vorgenommen wird, soll an späterer Stelle dieses Kapitels diskutiert werden.

Wie sich der Flächenleistungsbedarf für das Verfahren des Düngerstreuens abzeichnet, kann der Abbildung 3.18 entnommen werden, in der wiederum je Teilmonat die zu bearbeitende Fläche abgetragen wird.

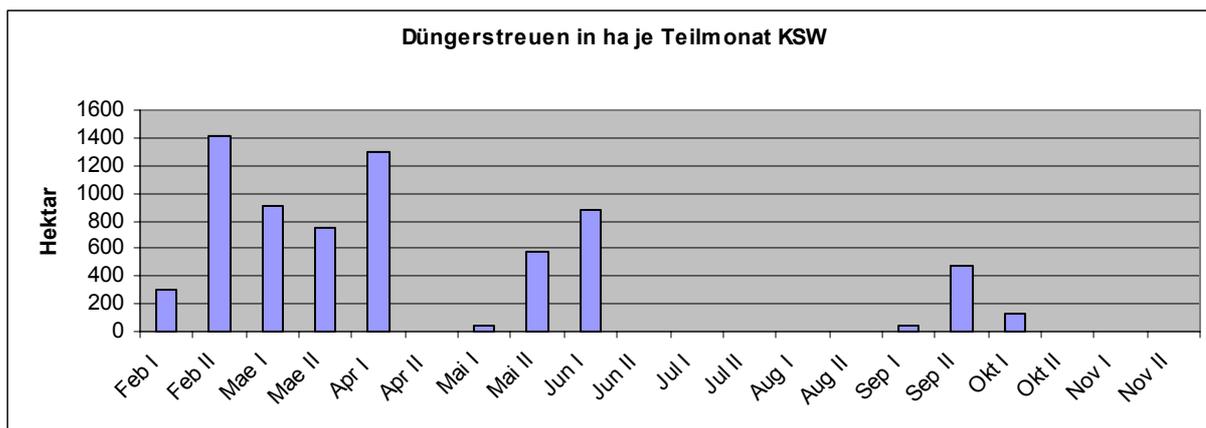


Abbildung 3.18: Düngerstreuen in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.)

Legt man die Intensität, wie sie im Untersuchungszeitraum in den Betrieben praktiziert wurde, dem Arbeitsgang Grubbern tief zu Grunde, so ergibt sich die in Abbildung 3.19 dargestellte Flächenbeanspruchung je Teilmonat.

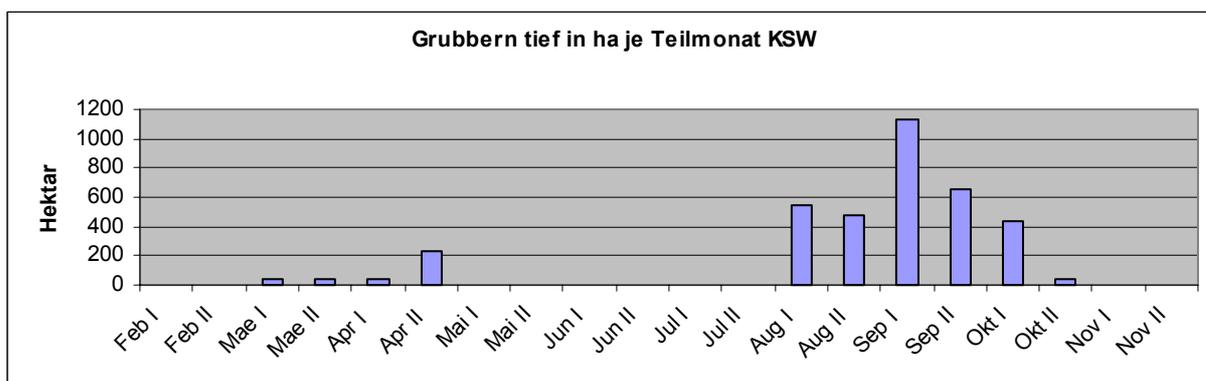


Abbildung 3.19: Grubbern tief in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.)

In gleicher Weise verhält es sich mit der zukünftig zu bearbeitenden Fläche für das Grubbern flach, wie es in der Abbildung 3.20 deutlich zu erkennen ist.

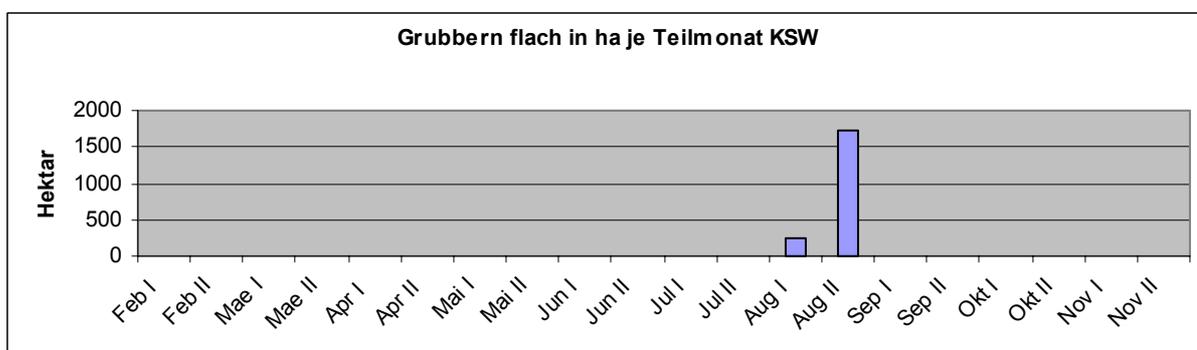


Abbildung 3.20: Grubbern flach in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.)

Nachdem nun die wichtigsten Tätigkeiten mit der voraussichtlich zu bearbeitenden Fläche aufgeführt wurden, fehlt in dem Komplex noch eine weitere Schlüsseltätigkeit, das Drillen (Abbildung 3.21).

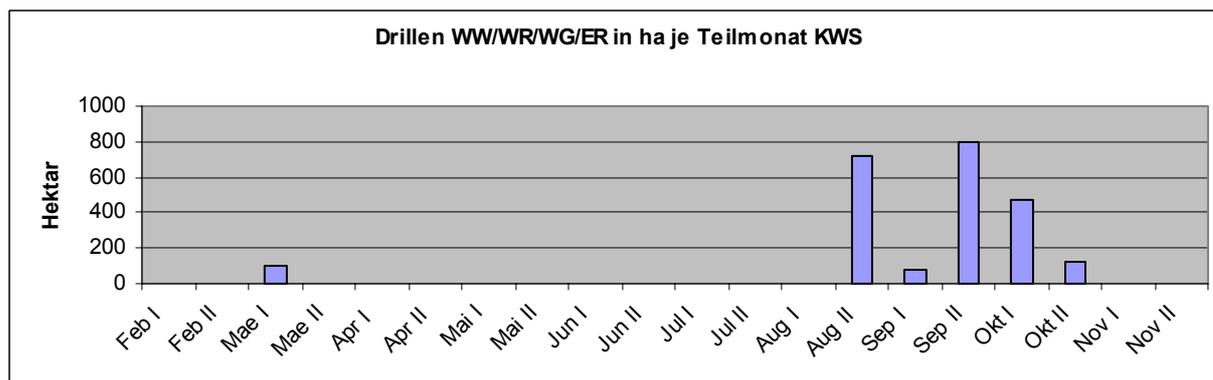


Abbildung 3.21: Drillen in Hektar je Teilmonat bei K, S und W (e. D.)

Anhand dieser Ergebnisse von den Abbildungen 3.17 bis 3.21 kann nun die zu bearbeitende Fläche je Teilmonat eines jeden Arbeitsganges bestimmt werden. Um jetzt aber Aussagen hinsichtlich einer Mechanisierungskapazität treffen zu können, müssen zunächst die in den Teilmonaten zur Verfügung stehenden Feldarbeitstage (FAT) definiert werden. Diese werden dem TASCHENBUCH (KTBL, 2002) für das entsprechende Klimagebiet und geforderten Anspruchstufe entnommen. Wie sich diese zur Verfügung stehenden FAT für die drei Betriebe aufteilen, wird im nachstehenden Schaubild 3.22 dargestellt.

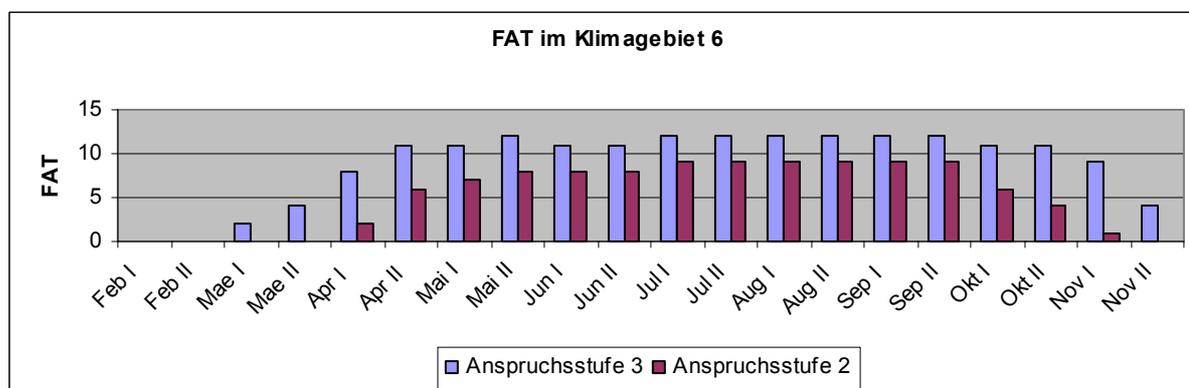


Abbildung 3.22: Feldarbeitstage im Klimagebiet 6 nach KTBL

Diese Angaben des KTBL's bezüglich der FAT lassen sich aber nur begrenzt übertragen, da beispielsweise für die Anspruchstufe 2, zu der Arbeiten wie Pflanzenschutz und Düngung gezählt werden, in dem Monat Februar keine und im März I nur zwei FAT zur Verfügung stehen. In diesen beschriebenen Teilmonaten werden aber auf den Winterweizen-, Wintergersten- und Winterrapsflächen bereits die ersten Düngemaßnahmen durchgeführt, so dass für die Teilmonate von Februar I bis April I andere Annahmen zugrunde gelegt werden müssen.

Um jetzt eine gewünschte Mechanisierung auf die Kapazitätsauslastung überprüfen zu können, muss zunächst die tägliche Flächenleistung bestimmt werden. Dazu werden die

Teilmonate mit der höchsten geforderten Flächenleistung festgelegt, um an diesem Maximalwert das System auszuloten. Am Beispiel des Düngens werden die Teilmonate Februar I bis März I zusammengefasst. In diesen drei Teilmonaten muss eine Fläche mit 2635 ha gedüngt werden. Nach Angaben der Betriebsleiter stehen in dieser Zeitspanne in der Regel 12 FAT zur Verfügung. Dies würde bedeuten, dass an diesen 12 Tagen täglich 220 ha gedüngt werden müssen. Geht man von einer Flächenleistung des Düngerstreuers von mindestens 15 ha die Stunde aus, bedeutet dies eine Tagesleistung von 14,6 Stunden Feldarbeit. Da bei diesem Ergebnis noch keine Transportzeiten berücksichtigt wurden erscheint es problematisch, diese Leistung auch unter den Praxisbedingungen umsetzen zu können. Bei dem Wert von 2635 ha wurden die Flächen der bisherigen mineralischen Düngung und der Flüssigdüngung aufaddiert. Da jedoch die Annahme getroffen wurde, dass in der Planung die Verfahrensschritte der Ist-Situation beibehalten werden, so können von den 2635 ha 727 ha für die Flüssigdüngung des Betriebes **S** abgezogen werden. Wird in den drei Teilmonaten jetzt nun von 1908 ha ausgegangen, so ergibt sich ein täglicher Einsatz von 159 ha, was bei einer Stundenleistung des Düngerstreuers von 15 ha eine Zeitbeanspruchung von täglich 10,6 Stunden Feldarbeit bedeutet. Aber neben der reinen flächenabhängigen muss auch die transportabhängige Zeitbeanspruchung mit in der Kalkulation berücksichtigt werden. Dazu müssen ebenfalls für die Teilmonate Februar I bis März I die zurückzulegenden Entfernungen berechnet werden. In der Tabelle 3.2 sind die Entfernungen für die einfache Fahrt jeder Kultur berücksichtigt.

Tabelle 3.2: Hof- Feldentfernung je Kultur und Betrieb (e. D.)

	K	S	W	Gesamt
	Entfernung in km	Entfernung in km	Entfernung in km	Entfernung in km
WW	86,5	147	86,5	320
WG	63	0	0	63
WR	13	28,5	111	152,5
KM	19	86,5	0	105,5
ZR	4,5	20	2,5	27
ER	0	49,5	0	49,5
	186	331,5	200	717,5

Um die Transportleistung des zu planenden Mineraldüngerstreuers bestimmen zu können, werden nun die Entfernungen für die mineralische Düngemaßnahme der Betriebe **K** und **W** aufaddiert. In der Summe muss der Düngerstreuer in den Teilmonaten Februar I bis März I 394,5 km zurücklegen. Je FAT bedeutet dies eine Transportleistung von 33 km und entspricht mit einer durchschnittlichen Transportgeschwindigkeit von 15 km/h einem Arbeitszeitbedarf je km von 0,13 Akh/km für Hin- und Rückfahrt. Nach Umrechnung entfallen auf jeden FAT 4,3 Stunden Transportleistungen. Somit ergibt sich eine

Gesamtarbeitsleistung des Arbeitsganges mineralische Düngung von 14,9 Stunden täglich in den besagten Teilmonaten.

Die Ausrichtung der Verfahrenstechnik für den Pflanzenschutz orientiert sich an dem Teilmonat Mai I. In diesem Teilmonat muss eine Fläche von 2100 ha mit Pflanzenschutzmaßnahmen abgedeckt werden. Nach Angaben des KTBL stehen 7 FAT nach Anspruchstufe 2, zu der der Pflanzenschutz zu zählen ist, zur Verfügung. In jedem dieser sieben Tage des Teilmonates Mai I müssen 300 ha Fläche bearbeitet werden. Wird eine Flächenleistung der Pflanzenschutzspritze von 15 ha/h unterstellt, so ergibt sich eine reine Feldarbeitszeit von 20 Stunden an diesen sieben Tagen. Zumal die transportabhängigen Zeiten noch nicht berücksichtigt wurden, muss die Leistung durch ein zweites Gerät verdoppelt werden. Je Gerät ergeben sich somit tägliche Feldarbeitsleistungen von 10 Stunden. Gleichzeitig werden im Mai I von den beiden Geräten je eine Hof-Feldentfernung von 488 km zurückgelegt. Für den einzelnen Tag bedeutet dies einen Zeitbedarf 9 Stunden für den Transport. In der Summe kämen je Pflanzenschutzgerät 19 Stunden tägliche Einsatzzeit zustande. In diesem Zusammenhang ist darauf zu verweisen, dass die getroffenen Annahmen für die Zuteilung der Teilmonate nicht statisch sind. Der Pflanzenschutz ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig und die hier gewählte Aufteilung stellt das absolute Maximum dar. Einige Behandlungstermine können aus diesem Grund auch bereits in den letzten Tagen des Aprils wahrgenommen werden, der in dieser Betrachtung so gut wie keine Pflanzenschutzmaßnahmen aufweist. Aus diesem Grund wird in der Planung mit zwei Pflanzenschutzgeräten weiter kalkuliert.

Die Planung des Stoppelgrubbern flach ergibt sich aus der Summe der zu bearbeitenden Flächen in den Teilmonaten August I und August II. Für diese beiden Teilmonate ergibt sich eine zu bearbeitende Gesamtfläche von 1972 ha. Die für das Stoppelgrubbern flach zur Verfügung stehenden FAT ergeben sich aus der Anspruchstufe 3 und betragen für den Gesamtmonat August 24 Tage. Täglich müssen demzufolge 82 ha Fläche bearbeitet werden. Mit dem Einsatz von 2 Flügelschargrubbern und einer durchschnittlichen Arbeitsleistung von 3,94 ha/h ist jedes dieser Arbeitsgeräte 10,4 Stunden täglich flächengebunden im Einsatz. Aber neben dem Stoppelgrubbern flach müssen in den beiden Teilmonaten des August mit dem gleichen Arbeitsgerät für die Rapsaussaat das Stoppelgrubbern tief durchgeführt werden. Für die Bereitung der 1019 ha stehen 18 FAT zur Verfügung. Demzufolge bedeutet dies für jeden Flügelschargrubber im Monat August noch einmal 7,5 Stunden zusätzliche Leistung an diesen 18 FAT zu den 10,4 Stunden des Stoppelgrubberns. Neben der Arbeitszeit auf dem Feld müssen auch die Wegezeiten mit berücksichtigt werden. Für das Stoppelgrubbern flach muss eine Hof-Feld-Entfernung von 535 km zurückgelegt werden. Mit einer angesetzten Durchschnittsgeschwindigkeit von 12 km/h, also 0,17 Akh/km bei Berücksichtigung von doppelter Fahrtstrecke, ergibt dies je FAT

eine zeitliche Beanspruchung von 3,7 Stunden. Für die Saatbeetbereitung der Rapsflächen wird eine Entfernung von 152,5 km zurückgelegt, ausgedrückt je FAT sind dies 1,4 Stunden. In den 18 FAT im August, in denen sowohl Stoppelbearbeitung flach und tief durchgeführt werden muss, entspricht die tägliche Belastung der Flügelschargrubber 23 Stunden. Bei der Berechnung der Entfernungen können keine Überschneidungen hinsichtlich der Gemarkungen berücksichtigt werden, wenn beispielsweise die Stoppelbearbeitung flach für Raps und Weizenflächen in einer Gemarkung erfolgen. Damit soll gesagt werden, dass die Entfernungen in der Realität geringer sind, aber in diesem Modell nicht gesondert ausgewiesen werden können.

Beim Stoppelgrubbern tief stellen die Teilmonate September II bis Oktober II das Maximum dar. Für die Bearbeitung der 2211 ha stehen insgesamt 19 FAT zur Verfügung. Je FAT müssen auf diese Weise 116 ha bearbeitet werden. Werden zwei Flügelschargrubber mit einer Flächenleistung von 3,55 ha/h eingesetzt, sind diese jeweils beide 16,4 Stunden im Feldeinsatz. Zu diesen 16,4 Stunden Feldeinsatz werden weitere 3,4 Stunden Straßentransport gerechnet, so dass man auf eine Auslastung je FAT von 19,8 Stunden kommt.

Die Leistung der Drilltechnik muss anhand der Teilmonate September II bis Oktober II bemessen werden. In dieser Zeitspanne muss eine Fläche von 1395 ha bestellt werden, in der 19 FAT zur Verfügung stehen. Dies bedeutet für jeden dieser FAT eine Leistung von 73,4 ha. Soll eine Kreiseleggendrillkombination mit einer Leistung von durchschnittlich 2,65 ha/h weiterhin eingesetzt werden, müssen zwei Geräte dieser Ordnung eingeplant werden. Jedes dieser zwei Geräte hätte in dieser Spanne täglich durchschnittlich 13,8 Stunden flächengebunden zu arbeiten. Für die 383 km Hof-Feldentfernung entsteht täglich eine Transportzeit von 3,4 Stunden, also eine Beanspruchung von 17,2 Stunden je FAT in der Zeitspanne von September II bis Oktober II.

Diese ausführliche Mechanisierungsvorplanung ist jeweils nur für die kritisch einzustufende Mechanisierung vorzunehmen, in der es gilt, die Verfahrenstechnik völlig auszulasten. Die Arbeitsgeräte, wie Pflug, Scheibenegge, Zuckerrübendrille, Maisdrille und Mulcher, unterliegen nicht einer solch hohen Auslastung wie die zuvor beschriebenen Arbeitsgänge. Bei der Auswahl dieser Geräte spielt die Schlagkraft natürlich die entscheidende Rolle, aber in dem Sinne, dass sie dem Gesamtsystem angepasst ist.

Welche Verfahrenstechniken konkret für die Mechanisierungsplanung der drei Betriebe ausgewählt wurde, soll anhand der folgenden Auflistung entnommen werden.

Traktoren/Zugmaschinen:

- 4 x Fendt 930 Vario ausgestattet mit AutoGuide
- 2 x Fendt 916 Vario ausgestattet mit AutoGuide

- 1 x MB Lkw Actros

Bodenbearbeitung:

- 2 x Lemken Smaragd 9/600 KÜA, 6 m AB, Doppelwalze mit Fahrwerk
- 1 x Lemken VariDiamant 10 6 + L100 und VarioPack S110 WDP 70/D700, 7 Scharvoldrehpflug
- 1 x Knoche Scheibenegge, 6 m AB

Drilltechnik:

- 2x Lemken Zirkon 10/600 KA mit Solitär 9/600 KA-DS, 6 m AB
- 1x Accord Mulchsaat Maisdrille, 8 reihig
- 1x Accord Mulchsaat Zuckerrübendrille, 12 reihig

Bestandsführung:

- 1 x Rauch Pneumatik-Düngerstreuer, AGT 6036, 36 m AB
- 2 x Dammann Profi- Class- Anhängespritze 5000 l, 36 m AB

Sonstige:

- 1 x Schlegelmulcher, 4 m AB
- 1 x Horsch Überladewagen, UW 160 mit integrierter Waage
- 1 x Veenhuis Muldenkipper, 13 t mit Schnecke für Saatgut (übernommen aus Altmaschinenbestand)
- 2 x Wasserwagen, 10 m³

Für die Erntegutabfuhr werden in der Planung Teile der bereits vorhandenen Transportkapazitäten weiterhin genutzt. Für den reinen Abtransport von Erntegütern eignen sich zukünftig nur solche Anhänger, die den Transportkriterien genügen. Dazu notwendig sind Abdeckplanen für Voll- und Leerfahrten.

3.1.3.9 Verfahrenstechnische Annahmen und Aufstellen von Prozessketten

Mit der Neuplanung der Mechanisierung gehen auch gleichzeitig Änderungen der Verfahrensabläufe innerhalb einzelner Prozessketten einher. Begründet werden diese Änderungen zum überwiegenden Teil von der Tatsache, dass durch die Einsparung von Maschinenkapazitäten die Auslastung der geplanten Techniken deutlich gegenüber den Alttechniken erhöht werden muss. Wie sich dies im Einzelnen auswirkt und welche verfahrenstechnischen Konsequenzen daraus abzuleiten sind, soll nun Gegenstand der

weitergehenden Ausführungen sein. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die getroffenen Annahmen und Unterstellungen in einer stichpunktartigen Aufstellung dargelegt.

- Einteilung der Schläge in den Kategorien 0 - 5 ha, 5-10 ha und >10 ha sowie jeweils in eben und steil wird beibehalten.
- Hof- Feldentfernungen wird zwischen der Hofstelle des Einzelbetriebs und den dazugehörigen Flächen (Gemarkungen) bestimmt.
- Ausstattung aller Schlepper mit automatischem Lenksystem, dadurch unter anderem Nacharbeit möglich, maximale tägliche Auslastung 23 Stunden.
- Transport Maschinen und Geräte zu den Schlägen erfolgt in derart, dass jede Gemarkung je Arbeitsgang und Kultur einmal mit allen benötigten Verfahrenstechniken angefahren werden muss.
- Versorgung der Pflanzenschutzspritzen mit Wasserwagen, für alle Schläge geltend.
- Versorgung des pneumatischen Düngerstreuers mit Überladewagen, für alle Schläge geltend.
- Versorgung der Drillmaschinen mit Saatgutanhänger (Schnecke) bei WW, WG und ER, für alle Schläge geltend.
- Einsatz der beiden Pflanzenschutzspritzen, Flügelschargrubber und Drillmaschinen erfolgt ab Flächen > 5 ha im Komplex.
- Flüssigdüngung wird in den Teilmonaten Februar I bis April I auf dem Betrieb **S** beibehalten.
- Rapsblütenbehandlung in Mai I wird im Unternehmen **K** beibehalten.
- Ausschließlich Einsatz von Lohnmähdreschern, kalkuliert wird mit 3 MD mit 7,5 m AB.
- Gepflügt werden in der Planung nur die Körnermaisflächen des Unternehmens **K**.
- Einsatz des Lkw's bei der Erntegutabfuhr von WW, WG, WR und KM.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr WR: System = 125 t.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr WW und WG: System = 125 t.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr KM: System = 61 t.
- Transportkapazität Erntegutabfuhr ER: System = 61 t.
- Transportkapazität Düngertransport: System = 16 t.
- Transportkapazität Saatguttransport: System = 13 t.
- Transportkapazität Wassertransport: System = 10 m³.

Neben den verfahrenstechnischen Annahmen sollen nun auch die geplanten Traktor-Gerätekombinationen (Prozessketten) mit den vorgegebenen Restriktionen angeführt werden. In der geplanten Mechanisierung werden die Schlepper alle mit dem gleichen Ausstattungsniveau sowohl technologisch wie auch technisch ausgerüstet, sodass ein

Austausch zwischen den einzelnen Arbeitsgängen gewährleistet ist (z.B. Havarien). Selbst hinsichtlich der Spurweiten wird es keine Differenzen geben, um auch in der Bestandsführung die maximale Flexibilität zur Verfügung zu haben. Wie sich die Standardmaschinenkombinationen in der geplanten Betriebskonstellation zusammensetzen, wird nun anhand der einzelnen Verfahrensgruppen aufgezeigt.

1. Pflegearbeiten und Bestandsführung:

Dammann Profi Class I x Fendt Favorit 916 Vario I

Dammann Profi Class II x Fendt Favorit 916 Vario II

Rauch AGT 6036 x Fendt Favorit 930 Vario III

2. Bodenbearbeitung:

Lemken VariDiamant 7- Schar mit Packer x Fendt Favorit 930 Vario III

Lemken Smaragd I x Fendt Favorit 930 Vario I

Lemken Smaragd II x Fendt Favorit 930 Vario III

Knoche Scheibenegge x Fendt Favorit 930 Vario III

3. Aussaat:

Lemken Zirkon und Solitär I x Fendt Favorit 930 Vario II

Lemken Zirkon und Solitär II x Fendt Favorit 930 Vario IV

Accord Maisdrille x Fendt Favorit 930 Vario I

Accord Rübendrille x Fendt Favorit 930 Vario I

4. Transport:

Horsch Überladewagen x Fendt Favorit 930 Vario II

Veenhuis Mulde Saatgut x Fendt Favorit 916 Vario II

Wasserwagen 10 m³ x Fendt Favorit 930 Vario IV

Anhänger 7 Stück x mit allen vier Traktoren koppelbar

3.1.3.10 Modellanpassung an die neuen Gegebenheiten / Annahmen

Die Modellformulierung zur Ermittlung der Arbeitserledigungskosten in der Ist-Situation muss unter den in der Planungsrechnung getroffenen Annahmen teilweise etwas umformuliert werden.

I. Datenbank:

Der Aufbau der Datenbank ist vom Prinzip gleich der Ist-Kostenberechnung. In der Plankostenrechnung wird die einmal erstellte Datenbank als Planungsgrundlage für die drei Unternehmen hinterlegt, so dass sämtliche Berechnungen der drei Unternehmen auf einer einheitlichen Basis stehen.

II. Berechnungsmatrix 1 u. 2

Auch der Grundaufbau, die Struktur sowie die einzelnen Rechenschritte in der Berechnungsmatrix 1 und 2 haben sich nicht verändert (**Bereich b Ergebnismatrix**).

III. Berechnungsmatrix 3 u. 4

Das System zur Berechnung der Transportkosten hat sich dahingehend geändert, das in der Berechnungsmatrix 3 und 4 keine Verfahren berücksichtigt werden, die Betriebsmittel transportierten (**Bereich c Ergebnismatrix**).

IV. Berechnungsmatrix 5 u. 6

Deutliche Veränderungen in dem Kalkulationsmodell ergeben sich durch die Annahme, dass sowohl die Pflanzenschutzspritzen, der Düngerstreuer als auch die beiden Drillmaschinen mit Zulieferfahrzeugen versorgt werden müssen, um höhere tägliche Flächenleistungen erzielen zu können. Für die Zulieferfahrzeuge, die sich aus Überladewagen für Dünger, Muldenkipper für Saatgut und Wasserwagen für die Zuliefertätigkeiten für Wasser ergeben, wird bezüglich der Hof-Feld-Transportentfernungen im Modell ähnlich dem Abtransport Erntegut vorgegangen. Dazu muss für jeden Schlag die absolute Verbrauchsmenge des jeweilig zu transportierenden Gutes bestimmt werden. Bei der Berechnung der Transportkosten von den einzelnen Versorgungsfahrzeugen wird nach der gleichen Systematik vorgegangen, wie bereits bei der Abfuhr Erntegut Berechnungsmatrix 5 und 6 in der Ist-Situation praktiziert wurde (**Bereich d Ergebnismatrix**).

IV. Berechnungsmatrix 7 u. 8

So wurde ein System Saatguttransport, in Berechnungsmatrix 7 und 8 aufgestellt, das sich aus einem bestimmten Schlepper und dem Muldenkipper zusammensetzt (**Bereich e Ergebnismatrix**). Die für das System entstandenen Kosten in €/km werden auch hier in tkm umgerechnet durch einfache Division des Kilometerbetrages mit der Nutzlast des Muldenkippers.

V. Berechnungsmatrix 9 u. 10

In gleicher Weise berechnet sich auch der Faktor tkm bei dem System Düngertransport, dargestellt in Berechnungsmatrix 9 und 10 (**Bereich f Ergebnismatrix**).

VI. Berechnungsmatrix 11 u. 12

Bei der Umrechnung der Kosten des Versorgungsfahrzeuges Spritzwasser ergibt sich als Berechnungsfaktor für die Endtabelle ein Wert in m^3km , d.h. wie viel es kostet einen m^3 einen Kilometer zu transportieren, zu finden in Berechnungsmatrix 11 und 12 (**Bereich g Ergebnismatrix**).

VII. Ergebnismatrix

Die Ergebnismatrix enthält, aufgrund der separaten Berechnung der Transportkosten der Versorgungsfahrzeuge, in der Planungsrechnung drei Bereiche zusätzlich gegenüber der Ist-Kostenermittlung, Bereiche d, e und f. Neben diesen drei hinzukommenden Bereichen muss auch im Bereich der flächenbezogenen Informationen eine Spalte für die durchschnittliche Saatgutmenge, die durchschnittliche Wassermenge und die durchschnittliche Düngermenge je Einzelschlag eingefügt werden.

Wie sich die Inhalte der einzelnen Spalten für die Bereiche d, e und f zusammensetzen, wird in der nachstehenden Auflistung noch einmal verdeutlicht.

- Arbeitszeitbedarf: Angegeben in Akh/km, ist der benötigte Zeitbedarf zum Transportieren des gesamten Transportsystems (Dünger, Wasser, Saatgut) über einen Kilometer, ergibt sich aus Berechnungstabelle 8, 10 und 12, Summe des Arbeitszeitbedarfs aller Transportfahrzeuge.
- Anzahl der Fahrten: Errechnet sich aus der Düngermenge (t), Wassermenge (m^3) und Saatgutmenge (t) angegeben unter den flächenbezogenen Informationen dividiert durch die jeweilige Transportkapazität der Mechanisierung je Kultur (t).
- Arbeitszeitbedarf: Angegeben in Akh/Schlag, errechnet sich wie folgt: Akh/km des Systems x Anzahl der Fahrten x spezifische Hof-Feldentfernung (km) des Schlages.
- Transportkosten: Angegeben in €/Schlag, errechnet sich aus dem Faktor tkm bzw. m^3km aus der Berechnungstabelle 8, 10 und 12 x spezifische Hof-Feldentfernung (km) des Schlages x der Düngermenge (t), Wassermenge (m^3) oder Saatgutmenge (t) angegeben unter flächenbezogenen Informationen in €/ha, errechnet sich aus der Division von €/Schlag und der spezifischen Schlaggröße (ha).

Im **Bereich h** der Ergebnistabelle wird die Gesamtsumme aus den flächenabhängigen Kosten, den Transportkosten Maschinen und Geräte, den Transportkosten Düngerversorgung, den Transportkosten Wasserversorgung, den Transportkosten Saatgutversorgung sowie den Transportkosten Erntegutabfuhr gebildet. Wie dies rechnerisch in der Ergebnistabelle umgesetzt wird, erklärt folgender Abschnitt.

Arbeitserledigungskosten: Angegeben in €/Schlag, errechnen sich durch Addition der flächenabhängigen Maschinenkosten in €/Schlag, der Transportkosten Maschinen und Geräte in €/Schlag, der Transportkosten Dünger, der Transportkosten Wasser, der Transportkosten Saatgut und letztlich den Transportkosten Erntegutabfuhr in €/Schlag.

Angegeben in €/ha, errechnen sie sich aus der Division von €/Schlag und der spezifischen Schlaggröße (ha)

angegeben in €/dt, errechnen sie sich aus der Division von €/ha und dem durchschnittlichen Ertrag der Kultur.

Werden nun alle Arbeitserledigungskosten in €/Schlag aufsummiert und durch die Gesamtanbaufläche geteilt, ergeben sich die durchschnittlichen Arbeitserledigungskosten über alle Kulturen hinweg.

Einen besseren Überblick soll mit der nachstehenden Abbildung 3.23 vermittelt werden, in welcher das Berechnungsmodell der Plansituation als schematische Darstellung vorgestellt wird. Zu erkennen sind auch hier die drei Ebenen, bestehend aus der zentralen Datenbank, den einzelnen Berechnungsmatrizen und schließlich der Ergebnismatrix mit den Arbeitserledigungskosten in Euro je Hektar bzw. Euro je Schlag.

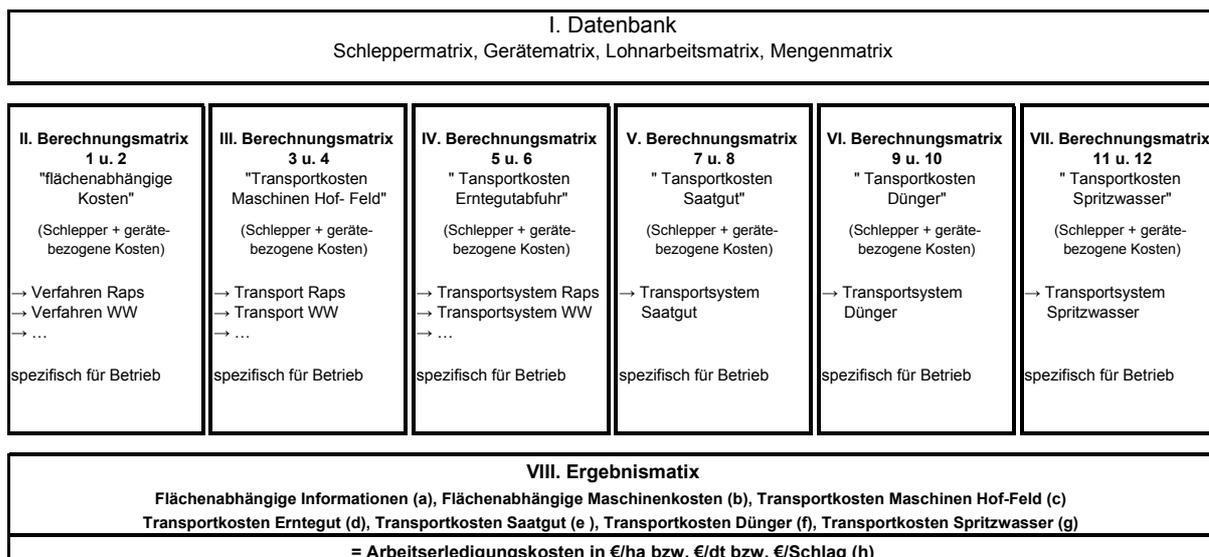


Abbildung 3.23: Schematische Darstellung des Berechnungsmodells der Plansituation (e. D.)

Auch für die Plan- Situation sind dem Anhang exemplarische Berechnungsmatrizen am Beispiel des Untersuchungsbetriebes K Plan beigefügt. Im Einzelnen handelt es sich hier um die Anhangtabellen 10 bis 18.

3.1.3.11 Datengrundlage des Planungsmodells

Nachdem die modellsystematischen Abänderungen des Kostenmodells beschrieben wurden, müssen im nachfolgenden Abschnitt dieses Kapitels die Datenherkunft und -zusammensetzung sowie getroffene Annahmen in der Datenbank und in den Berechnungsmatrizen erörtert werden.

Der schematische Aufbau der Datenbank hat sich auch im Planungsmodell in keinsten Weise geändert. Unterschiede zu dem Ist-Kostenmodell bestehen lediglich in der Herkunft des Datenmaterials. Sämtliche Schlepperneupreise sowie Geräteneupreise mussten für diese Planungsrechnung recherchiert werden. Die Preise für die Schlepper wurden dem dlz Sonderheft (2004) Traktoren 2005 entnommen und in Absprache mit dem Betriebsleiter **K** aufgrund aktuell vorliegender Angebote angeglichen. Die Gerätepreise wurden mit Hilfe von angeforderten Firmenangeboten ermittelt. Die Kosten für die Reparaturen und Versicherungen wurden dem Taschenbuch (KTBL, 2002) nach der Systematik entnommen, wie sie bereits für das Unternehmen **W** in der Ist- Kostenermittlung beschrieben wurden. Neben den Anschaffungspreisen und Kosten muss in der Datenbank auch für jeden Schlepper in der Schleppermatrix und für jedes Gerät in der Gerätematrix die jährliche Nutzungsleistung in Stunden oder in Hektar angegeben werden. In diesem Zusammenhang wird jedem der Schlepper aufgrund seiner hohen Beanspruchung eine

Jahresstundenleistung von 1600 Stunden unterstellt. Die potentielle Hektarleistung der Anhängegeräte lässt sich rechnerisch exakt ermitteln, weil die Annahme besteht, dass in der Planung die gleichen Arbeitsgänge je Unternehmen durchgeführt werden, wie sie bereits in der IST-Situation unterstellt wurden. In der nachfolgenden Abbildung 3.24 sind die Jahresgesamtleistungen, die sich für das einzelne Arbeitsgerät ergeben, aufsummiert dargestellt.

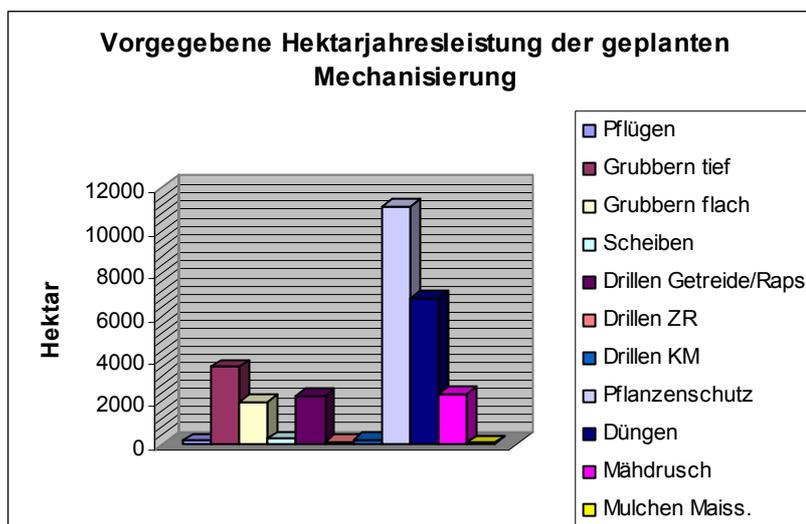


Abbildung 3.24: Vorgegebene Hektarjahresleistung der geplanten Mechanisierung (e. D.)

Lediglich die jährliche Stundenbelastung der Transportanhänger innerhalb der gemeinsamen Arbeitserledigung kann nicht exakt bestimmt werden. Aus diesem Grund werden die Einsatzstunden im Jahr überschlägig im Schätzverfahren festgelegt.

Die Daten für die durchschnittlichen Transportgeschwindigkeiten und den durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch bezüglich des Straßentransports der einzelnen Gerätekombinationen werden nach gleichen Vorgehen, wie bereits in der Ist-Kostenberechnung geschildert, ermittelt.

Auch die kategorisierten Daten bezüglich der Flächenleistung des spezifischen Arbeitsgerätes sowie den dafür angesetzten spezifischen Kraftstoffverbräuchen werden dem Taschenbuch (KTBL, 2002) entnommen und in der Gerätematrix entsprechend eingesetzt. Zu den eingesetzten Werten des Rauch Pneumatikstreuers ist anzuführen, dass sie der Rubrik Pflanzenschutzspritze mit 36 m AB entnommen wurden, weil für pneumatische Düngerstreuer in dieser Größenordnung keine Daten verfügbar waren. Die Kapazitäten der Umladetechniken von Dünger und Saatgut wurden nach der bereits in Kapitel 3.1.3.7 beschriebenen Vorgehensweise ermittelt.

Bei der Berechnung der flächenabhängigen Kosten gibt es lediglich dahingehend eine Änderung, dass in der Planungsrechnung durch alle Kategorien hindurch das Überladen von Saatgut und Dünger in den Abfolgen der Arbeitsgänge in den relevanten Kulturen mit

berücksichtigt werden muss. Aber auch ab der Kategorie 5 ha und größer werden die doppelt vorhandenen Mechanisierungen, wie Pflanzenschutzspritze, Flügelschargrubber und Drillkombination, auch jeweils zweifach als Komplex berücksichtigt. Zu beachten ist bei der Berechnung der Kosten je ha bei diesen im Komplex eingesetzten Maschinen, dass es sich in der Berechnungsmatrix 1 und 2 jeweils um Kosten je $\frac{1}{2}$ ha handelt, die zusammen wiederum als ein Arbeitsgang, beispielsweise des Pflanzenschutzes, einen Wert in €/ha ergeben. Aus diesem Grund wird in der Datenbank bei im Komplex eingesetzten Geräten die Datenbasis bereits so vorbereitet, dass in den Berechnungsmatrizen 1 und 2 nicht mehr durch zwei dividiert werden muss und das standardisierte Formelgerüst erhalten bleiben kann.

Des Weiteren muss bei den flächenabhängigen Kosten berücksichtigt werden, dass für alle Unternehmen jetzt Lohndruschkosten anfallen bzw. in den Unternehmen **S** und **W** keine Druschkosten mehr durch eigene Mechanisierungen entstehen.

In der Berechnungsmatrix 3 und 4 zur Berechnung der Kosten für den Transport von Maschinen und Geräten ergibt sich eine Änderung dahingehend, dass aufgrund der separaten Ausweisung von Transportkosten der Versorgungsfahrzeuge die Berücksichtigung von Umladetechniken in diesen Matrizen entfällt.

Die Transportkosten für die Versorgungsfahrzeuge berechnen sich nach dem bekannten Muster des Transportes Erntegutabfuhr unter Berücksichtigung der im Kapitel 3.1.3.9 getroffenen Annahmen diesbezüglich.

Die Erweiterung der Ergebnismatrix um die Bereiche des Dünger-, Wasser- und Saatguttransportes hat zur Folge, dass im Bereich der flächenbezogenen Informationen die durchschnittlichen Transportmengen je Einzelschlag für die einzelnen Transportfahrzeuge angegeben werden müssen. Bei Saatgut ergeben sich somit nur bei WG, WW und ER größere zu transportierende Mengen, die je ha mit 200 kg berücksichtigt werden. Der Dünger bestimmt sich aus der Anzahl der Überfahrten, und wird im Modell je Überfahrt auf 200 kg festgelegt. Die Pflanzenschutzarbeiten werden in der Planung je Behandlungsmaßnahme mit 200 l Wasser veranschlagt. Auch hier kann wiederum die absolute Verbrauchsmenge durch die Anzahl der Behandlungsmaßnahmen bestimmt werden.

Jeder weitere Berechnungsschritt in der Ergebnismatrix erfolgt nun nach der Beschreibung, wie sie bereits bei den modelltheoretischen Ausführungen hergeleitet wurde.

3.1.3.12 Modifiziertes Ist-Kostenmodell

Um eine verbesserte Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen der Ist-Kostenrechnung und der Plankostenrechnung zu erzielen, muss eine neumaschinenbasierte zweite Ist-Kostenrechnung durchgeführt werden. Begründet wird dies durch den Sachverhalt, dass eine völlige Neumechanisierung in Plankostenrechnung mit einem völlig heterogenen

Maschinenbestand hinsichtlich des Baujahrs und dementsprechend auch der Abschreibung sowie den schwächer zu wertenden Zinskosten verglichen werden. Um diesen Fehler im Vergleich herauszufiltern, wird das Modell der Ist-Kostenrechnung mit Neumaschinenpreisen durchgerechnet. Sowohl in der Schleppermatrix als auch in der Gerätematrix werden die Neumaschinenpreise für vergleichbare Neumaschinen gleichen Herstellers und gleicher Leistung bzw. Arbeitsbreite ermittelt. Auch hier werden die Schlepperneupreise aus dem dlz Agrarmagazin (SONDERHEFT TRAKTOREN 2005, 2004) entnommen sowie die Gerätepreise aus angeforderten Angeboten. Die in der Gerätematrix angeführten Transportanhänger werden keinen Veränderungen unterzogen, weil auch in der Plankostenrechnung die vorhandenen Transportkapazitäten der Ist-Situation unverändert eingebunden wurden. Lediglich bei einem Betrieb und einer Gerätekombination musste eine veränderte Annahme erfolgen. Der im Unternehmen **S** eingesetzte MB trac 1100 mit der Rau Aufbauspritze wurde in der Ist-Kostenrechnung Neumechanisierung durch einen Fendt Vario 711 und einer Rau Anbauspritze ersetzt. Die restlichen Schlepper der drei Unternehmen wurden durch derzeit aktuelle Modelle gleichen Fabrikates mit vergleichbarer KW-Leistung in dieser dritten Rechnung ersetzt.

Außer an der Zusammensetzung der Neupreise in der Datenbank des Berechnungsmodells haben sich ansonsten keine weiteren Veränderungen zu den in Kapitel 3.1.3.5 und 3.1.3.7 getroffenen Annahmen und Beschreibungen ergeben.

3.1.3.13 Daten- und Informationsmanagement in der geplanten Gemeinschaft

Neben den verfahrenstechnischen Lösungsansätzen ist es zwingend notwendig in der Planungsphase auch über ein mögliches Daten- und Informationsmanagement in der Mechanisierungsgemeinschaft K, S und W zu diskutieren. Grundlage für die Planung eines solchen Daten- und Informationsmanagement sind die Ausführungen in Kapitel 2, wobei die Kernelemente in den Kapiteln „Führungsgrößen rechtlicher Art“ und „Führungsgrößen betrieblicher Art“ zu entnehmen sind.

Um die Frage zu beantworten, wie ein Managementinstrument auszusehen hätte, bedarf es erneut einem Rückblick auf die Abbildung 2.15 „Pyramide als Ebenenmodell der landwirtschaftlichen Unternehmen“ aus Kapitel 2. Wie in der Abbildung zu erkennen, bestehen die Unternehmen aus vier verschiedenen Ebenen. Mittels einer Managementsoftware gilt es nun diese Ebenen zu verbinden, so dass ein durchgängiger Informationsfluss gegeben ist. Dieser Informationsfluss muss beidseitig ausgerichtet sein, so dass zum einen Informationen oder Rohdaten aus der Feldebene in die darüber liegenden Ebenen gelangen und auch in umgekehrter Richtung zurück.

Für die vorhandene Betriebskonstellation K, S und W äußert sich dies derart, dass die drei Betriebe über die gleiche Managementsoftware bzw. Ackerschlagkartei verfügen müssen, damit eine problemlose Kommunikation gewährleistet ist. In den drei vorliegenden Untersuchungsbetrieben sind die Unternehmensleitebene und die Produktionsleitebene durch den jeweiligen Betriebsleiter verkörpert. Diese müssen die Möglichkeit besitzen, aus ihrer Managementsoftware heraus, „Arbeitswirtschaftliche“, „Pflanzenbauliche“ und „Verfahrenstechnische“ Vorgaben an ihre Mitarbeiter in die jeweilige Maschine zur jeweiligen Zeit zu senden, die sich in der Feldebene aufhalten. Die Übertragung muss mittels Datenfunk oder Internet erfolgen. Aber gleichzeitig muss es den Betriebsleitern K, S und W aus der Unternehmensleitebene möglich sein, jederzeit Maschinen- und Prozessdaten automatisch auszulesen und so über den Materialfluss informiert zu sein. Dies hat zur Folge, dass das Management in eine neue Dimension vorstößt, dadurch, dass zeitnahe in Prozesse eingegriffen werden kann. Auch den Mitarbeitern auf der Feldebene kann so ein Stück weit Verantwortung abgenommen werden durch die ständig zur Verfügung stehenden „Arbeitswirtschaftlichen“, „Pflanzenbaulichen“ und „Verfahrenstechnischen Führungsgrößen“. Die ausgelesenen automatisch aufgezeichneten Prozessdaten müssen gleichzeitig in die Managementsoftware implementiert werden, so dass wiederum die Informationen aus den eingespielten Rohdaten schneller zur Verfügung stehen und nicht durch manuelle Eingabe erst Monate später nutzbar sind, wie es zum Untersuchungszeitpunkt in den Betrieben der Fall war.

In den drei Betrieben kann nur auf die beschriebene Art und Weise den Dokumentationsanforderungen der rechtlichen Führungsgrößen sowie Handelsnormen nachgekommen werden. Auch die Tatsache, dass eine Mechanisierung die Arbeiterledigung für drei Betriebe, die dann eine Fläche von über 2600 ha bewirtschaften, erledigt, macht ein solches System erforderlich. Ein Grund mehr besteht darin, dass die Verfahrenstechnik auch individuell nach Einzelbetrieb, mit den bestehenden Bewirtschaftungs- und Lohnarbeitsverträgen, abgerechnet werden muss.

4 Ergebnisse

Die praktischen Untersuchungen sowie die Datenerhebungen zur Darstellung der verfahrenstechnischen Konsequenzen zur Reduzierung der Arbeitserledigungskosten wurden an drei landwirtschaftlichen Unternehmungen aus Sachsen, wie bereits in Kapitel 3 beschrieben, durchgeführt. Welche Ergebnisse nun das unter Kapitel 3 beschriebene Modell für die Unternehmen hinsichtlich der Ist-Kostensituation, der Ist-Kostensituation Neumaschinen und Plankostensituation liefert, soll nun im Verlauf dieses Kapitels vier präsentiert werden.

4.1 Arbeitserledigungskosten und Arbeitskraftbedarf in der Ist-Situation

Begründet durch die Erstellung des ausführlichen Berechnungsmodells ist es nun problemlos möglich, zahlreiche Auswertungsmöglichkeiten aufgrund der differenzierten Datenfülle vorzunehmen.

Neben der primären Berechnung der Arbeitserledigungskosten, wie sie in den drei Betrieben zum Zeitpunkt der Untersuchungen Gegenstand waren, wird auch eine Auswertung der maschinengebundenen Arbeitskraftstunden vorgenommen.

Wie bereits aus der Modellbeschreibung des Kapitels 3 ersichtlich, werden die Arbeitserledigungskosten je Einzelschlag als Endergebnis in Form eines Durchschnittswertes über die Gesamtzahl der Schläge hinweg dargestellt. Die Berechnungen erfolgen individuell je Schlag in Abhängigkeit von Größe, Relief und Fruchtfolge. Die einzelschlagspezifischen Arbeitserledigungskosten setzen sich aus drei bereits beschriebenen Blöcken zusammen. Der größte Block wird dargestellt von den flächenabhängigen Kosten, das sind die Kosten, die durch Maschineneinsatz auf dem Schlag entstehen. Der zweite Block der Kosten eines Schlages wird durch den Transport der Mechanisierung von der Hofstelle zum Feld hin und zurück verursacht. Der dritte und letzte Kostenblock wird charakterisiert durch den Abtransport der verschiedenen Erntegüter. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in der Art, dass die absoluten Zahlen je beschriebenen Kostenblocks in einer Tabelle aufgeführt werden. Neben diesen absoluten Zahlen werden auch die Ergebnisse je Kostenblock auf einen Hektar angegeben. Damit man einen besseren Überblick über die Verteilung der einzelnen Kostenblöcke erhält, werden die Ergebnisse in Form einer Tortengrafik abgerundet.

Die zweite zentrale Führungsgröße neben den Arbeitserledigungskosten, die in den Berechnungen und Auswertungen ermittelt wurde, wird durch die maschinengebundenen Arbeitskraftstunden dargestellt. Auch in diesem Zusammenhang sind die Arbeitskraftstunden individuell nach Schlag, d.h. unter Berücksichtigung von Größe, Relief und Fruchtfolge,

angeführt. Diese einzelnen schlagspezifischen Werte werden getrennt nach den Bereichen Arbeitskraftstunden flächenabhängig, transportabhängig Maschinen und transportabhängig Erntegut aufsummiert. Präsentiert werden zum einen die absoluten Zahlen, aber auch das Verhältnis in Form einer weiteren Tortengrafik. Des Weiteren ist es aufgrund des Berechnungsmodells möglich, die Verteilung der Arbeitskraftstunden anhand von Teilmonaten in der zuvor beschriebenen Dreiteilung in Form eines Säulendiagramms zu präsentieren. Auch die Kosten, die für den einzelnen Arbeitsgang unter den getroffenen Annahmen entstehen, sollen für jedes Unternehmen je Kostenrechnungsmodell benannt werden. Mit diesen Kosten der Arbeitsgänge ergeben sich ebenfalls gut Kennwerte, mit denen sich die Betriebe untereinander abgrenzen lassen. In diesem Ergebnisteil werden auszugsweise die Kosten der Arbeitsgänge bei Flächen der Kategorie > 10 ha angeführt, weil diese Kategorie bei allen Untersuchungsbetrieben in einem Bereich von > 80% liegt, wie bereits durch die Abbildungen 3.3, 3.7 und 3.11 im Kapitel 3 dargestellt wurde.

4.1.1 Untersuchungsbetrieb K

Die Ergebnispräsentation beginnt nun mit dem **Unternehmen K** für die Ist-Kostenberechnung.

Die Arbeitserledigungskosten belaufen sich im Unternehmen **K** unter Berücksichtigung der in Kapitel 3 getroffenen Annahmen auf **287,87 Euro je Hektar** für die Vegetationsperiode 2003/04. Diese 287,87 €/ha ergeben sich aus einer Gesamtsumme aller errechneten Kosten je Schlag, die sich auf 270.863,76 € belaufen dividiert durch die Gesamtfläche. Die Gesamtkosten setzen sich zusammen aus den Bereichen der flächenabhängigen Maschinenkosten mit 242.316,61 € bzw. 257,53 €/ha, den Transportkosten Maschinen und Geräte mit 20.401,34 € bzw. 21,68 €/ha und den Transportkosten Erntegutabfuhr mit 8.145,81 € bzw. 8,66 €/ha. Diese Kostenaufteilung kann ebenfalls der Tabelle 4.1 Gesamtkostenverteilung Unternehmen K entnommen werden.

Tabelle 4.1: Verteilung der Arbeitserledigungskosten Unternehmen K Ist-Situation
(e. D.)

Art der Kosten (K)	€/Schlag ges.	€/ha ges
Flächenabhängige Maschinenkosten:	242.316,61	257,53
Transportkosten Maschinen und Geräte:	20.401,34	21,68
Transportkosten Erntegutabfuhr:	8.145,81	8,66
Gesamtkostenaufteilung	270.863,76	287,87

Um die Kostenverteilung der einzelnen Betriebe trotz unterschiedlich hoher Gesamtkosten im Vergleich gegeneinander abgrenzen zu können, wird in der nachstehenden Abbildung eine prozentuale Kostenaufteilung dargestellt.

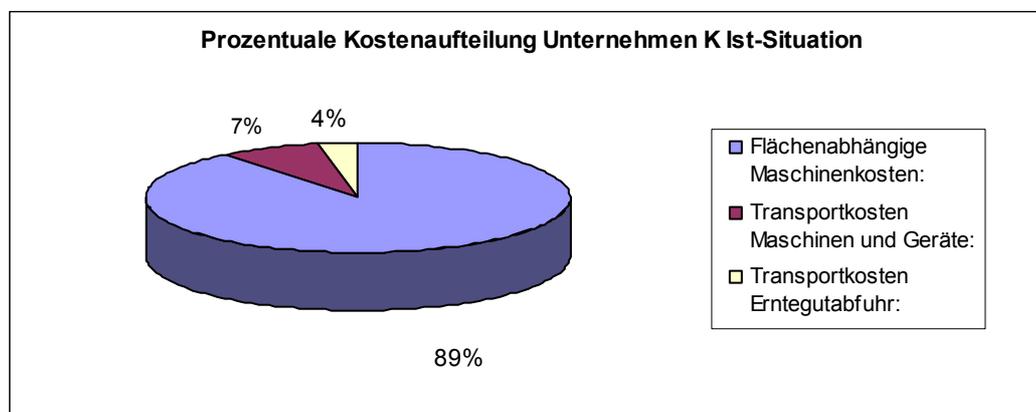


Abbildung 4.1: Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen K Ist-Situation (e. D.)

Wie man der Abbildung 4.1 entnehmen kann, tragen die flächenabhängigen Kosten einen Anteil von 89 % der Gesamtkosten. Die restlichen 11% teilen sich in 7 % für Transportkosten Maschinen und Geräte und in 4 % für die Transportkosten Erntegutabfuhr auf.

Neben der Ermittlung der Kosten wurde auch der spezifische Arbeitszeitbedarf für die drei Bereiche der Arbeit zusammengetragen. Nach Summierung der flächenabhängigen Arbeitskraftstunden, der Arbeitskraftstunden für den Transport von Geräten und den Arbeitskraftstunden Transport Erntegut ergeben sich 2323,57 schleppergebundene Arbeitskraftstunden. Diese Gesamtstundenzahl setzt sich aus 1737,49 flächenabhängigen, 427,03 geräteseitigen transportgebundenen sowie 159,04 Arbeitskraftstunden für den Abtransport der Erntegüter zusammen (Tabelle 4.2).

Tabelle 4.2: Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen K Ist-Situation (e. D.)

Art der Arbeitskraftstunden K	Akh
Arbeitskraftstunden flächenabhängig:	1737,49
Arbeitskraftstunden Transport Geräte:	427,03
Arbeitskraftstunden Transport Erntegut:	159,04
Arbeitszeitbedarf im Jahr ges:	2323,57

Um auch hier eine gewisse Vergleichbarkeit ohne absolute Zahlen zu erhalten, werden die absoluten Ergebnisse prozentual angegeben. Im Unternehmen K werden 72 % der maschinengebundenen Arbeitskraftstunden auf der Ackerfläche verbraucht und 18 % für den Transport von der Technik zum Feld hin und auch wieder zurück zum Hof. Die restlichen 10 % fallen für den Transport von Erntegütern an. Die grafische Darstellung ist der Abbildung 4.2 zu entnehmen.

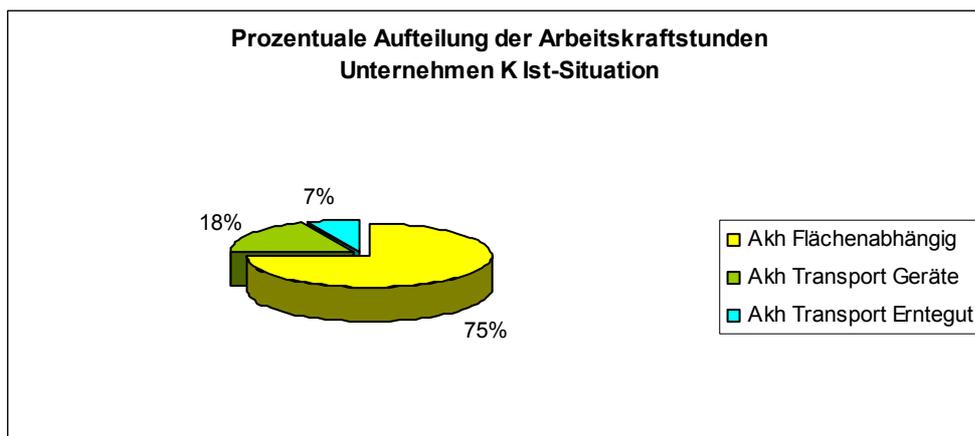


Abbildung 4.2: Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen K Ist-Situation (e. D.)

Anhand der Darstellung der bisherigen Ergebnisse im Bereich des Arbeitskraftbedarfes lassen sich lediglich der Jahresbedarf und dessen Aufteilung in die drei bereits mehrfach beschriebenen Blöcke aufzeigen. In Abbildung 4.3 wird der Bedarf an maschinengebundenen Arbeitskraftstunden in Form von Teilmonaten über die Vegetation hinweg beschrieben. Mittels des gewählten Säulendiagramms lassen sich auch die Informationen hinsichtlich der drei Blöcke des Arbeitszeitbedarfs entnehmen.

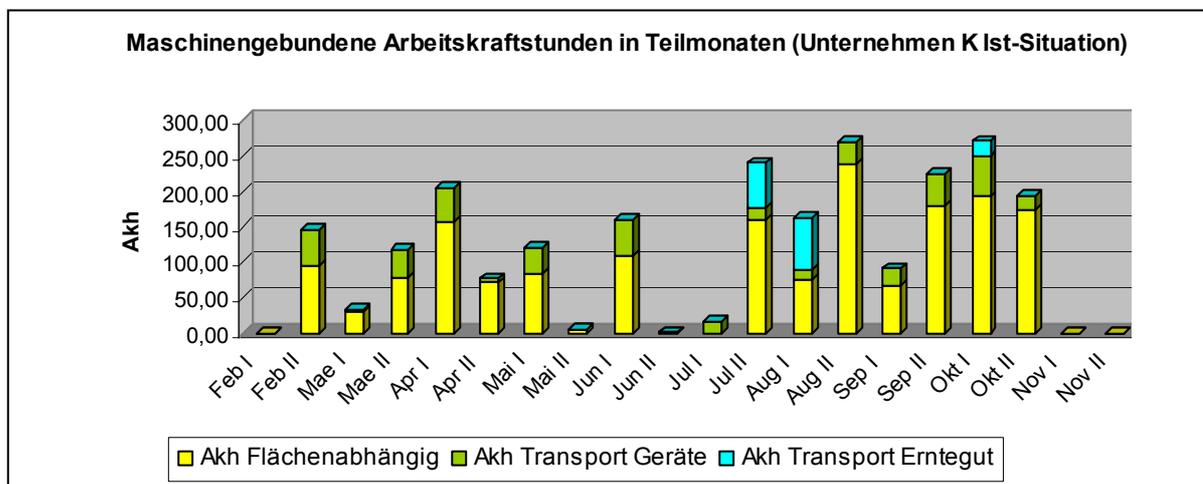


Abbildung 4.3: Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen K Ist-Situation) (e. D.)

Wie bereits zu diesem Kapitel einleitend beschrieben, sollen neben den Endergebnissen aus der Ergebnismatrix auch die Kosten der einzelnen Arbeitsgänge präsentiert werden. Hierzu werden exemplarisch je Unternehmen jeweils nur die Kostentabellen für die Arbeitsgänge auf Schlägen von größer 10 ha eben angeben.

In der Tabelle 4.3 sind nun die Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer zehn Hektar des Unternehmens **K** abgetragen.

Tabelle 4.3: Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer 10 ha eben Unternehmen K
Ist-Situation (e. D.)

Arbeitsgang	Schlepper	Arbeits- bedarf	Maschinen- kosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost + Lohnarb.- kost.	Fahrtzeit- bedarf	Transport kosten Maschinen	Lohn- kosten	Kosten für An- und Abfahrt
	Typ	Akh/ha	€/ha	€/ha	Akh/km	€/km	€/km	€/km
Pflügen	926 I	0,77	66,74	75,98	0,17	4,31	2,04	6,35
Stoppelgrubbern flach	926 II	0,23	13,77	16,52	0,17	4,91	2,04	6,95
Stoppelgrubbern tief	926 I	0,30	15,72	19,34	0,17	4,31	2,04	6,35
Scheiben	926 II	0,25	13,69	16,66	0,17	4,91	2,04	6,95
Drillen Getreide	926 II	0,38	30,65	35,18	0,17	4,91	2,04	6,95
Drillen Raps	926 II	0,36	30,17	34,52	0,17	4,91	2,04	6,95
Drillen Mais	714 Leih	0,32	15,34	19,18	0,13	1,03	1,56	2,59
Drillen Zuckerrüben	714 Leih	0,42	12,84	17,84	0,13	1,03	1,56	2,59
Pflanzenschutz ab Hof	712	0,12	4,80	6,20	0,13	5,52	1,56	7,08
Mineraldüngerstreuen	824	0,06	3,49	4,25	0,13	5,86	1,56	7,42
Mineraldüngerstreuen	712	0,06	2,40	3,16	0,13	3,55	1,56	5,11
Überladen Ernte	926 I	0,22	9,29	11,93	0,17	3,45	2,04	5,49

Die Kosten je Arbeitsgang sind unterteilt in Gesamtkosten je Fläche in €/ha angegeben, die sich aus Maschinenkosten, Lohnkosten und Lohnarbeitskosten zusammensetzen. Des Weiteren gehören zu den Kosten je Arbeitsgang auch noch die Kosten für die An- und Abfahrt der Maschinen des jeweiligen Arbeitsganges, angegeben in €/km. Hier ist zu berücksichtigen, dass die Werte €/km nur noch mit der einfachen Hof-Feldentfernung multipliziert werden müssen, weil bereits der doppelte Arbeitszeitbedarf veranschlagt wurde. Auf Basis dieser Tabelle hat man ein ausgezeichnetes Instrument, um die drei Betriebe nicht nur gesamtbetrieblich, sondern auch speziell auf Ebenen des einzelnen Arbeitsganges vergleichen zu können.

4.1.2 Untersuchungsbetrieb S

Im **Unternehmen S** sind je Hektar aktiv genutzter Ackerflächen nach Annahme der Vegetationsperiode 2003/04 Arbeiterledungskosten in Höhe von **292,28 Euro** entstanden. In der Tabelle 4.4 werden die Kosten differenziert in flächenabhängige Maschinenkosten mit 154.728,83 € bzw. 196,35 €/ha, Transportkosten Maschinen und Geräte mit 50.143,06 € bzw. 63,63 €/ha sowie Transportkosten Erntegutabfuhr mit 25.460,01 € bzw. 32,31 €/ha, dargestellt. Die Differenzierung innerhalb der Kategorie erfolgt in Form von Gesamtkosten aller Schläge und auch in Bezug zu Kosten je Hektar. Die Kosten von 292,28 €/ha bedeuten

im Umkehrschluss für das Unternehmen **S** absolute Gesamtkosten von 230.331,89 € für den Gesamtbetrieb.

Tabelle 4.4: Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen S Ist-Situation (e. D.)

Art der Kosten (S)	€/Schlag ges.	€/ha ges
Flächenabhängige Maschinenkosten:	154.728,83	196,35
Transportkosten Maschinen und Geräte:	50.143,06	63,63
Transportkosten Erntegutabfuhr:	25.460,01	32,31
Gesamtkostenaufteilung	230.331,89	292,28

Um die Kosten des Unternehmens **S** transparenter abzubilden wird auch hier eine prozentuale Kostenaufteilung über die Vegetationsperiode 2003/04 vorgenommen. In der Abbildung 4.4 wird nun das Verhältnis der flächenabhängigen Maschinenkosten mit 67 %, der Transportkosten Maschinen und Geräte mit 22 % sowie Transportkosten Erntegutabfuhr mit 11 % untereinander in Form einer Gesamtkostenverteilung aufgestellt.

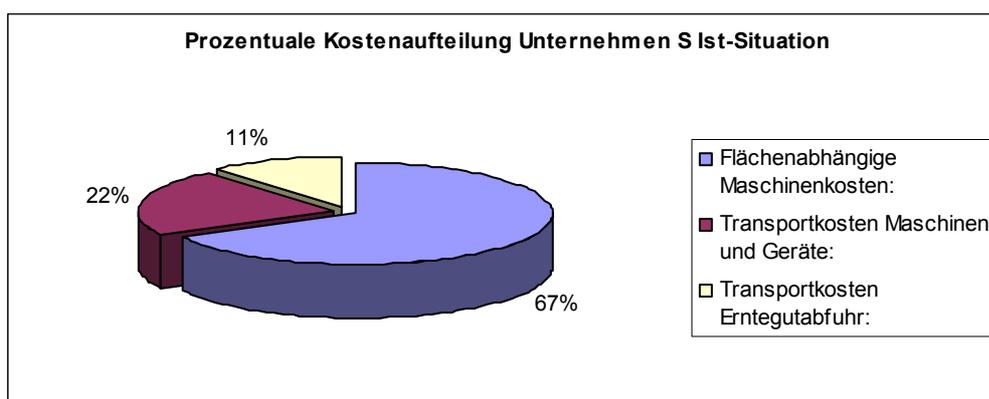


Abbildung 4.4: Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen S Ist-Situation (e. D.)

Im Vergleich zum Unternehmen **K** lassen sich bei **S** deutliche Unterschiede in der prozentualen Kostenverteilung erkennen. Der größere Anteil der Transportkosten Maschinen und Geräte ist aufgrund der zersplitterten Lage und hohen durchschnittlichen Hof-Feldentfernung der Einzelschläge begründet, die im Vergleich zu Betrieb **K** um das dreifache angestiegen sind. Im Vergleich dazu wird auf Tabelle 3.2 aus Kapitel 3 verwiesen. Auch die Transportkosten Erntegut sind mit 11 % deutlich höher als in Unternehmen **K**. Die flächenabhängigen Kosten nehmen, begründet durch den deutlichen Anstieg der Transportkosten, ab.

Ein weiteres sehr wichtiges Kriterium neben der detaillierten Kostenaufschlüsselung stellen die benötigten Arbeitskraftstunden dar. Besonders bei der Verteilung der Arbeitskraftstunden lassen Unterschiede zwischen den einzelnen Unternehmen erkennen. In dieser

Dissertationsarbeit wurden speziell nur die maschinenstundengebundenen Arbeitskraftstunden ermittelt und differenziert in Arbeitskraftstunden flächenabhängig, Arbeitskraftstunden Transport Geräte und Arbeitskraftstunden Transport Erntegut. Im Unternehmen **S** fallen nach den Berechnungen 3554,24 maschinengebundene Arbeitskraftstunden an. Diese Arbeitskraftstunden teilen sich auf in 2083,91 Akh flächenabhängig, 1038,67 Akh für Transport Geräte und 431,66 Akh für Transport Erntegut, wie der nachstehenden Tabelle 4.5 zu entnehmen ist.

Tabelle 4.5: Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen S Ist-Situation (e. D.)

Art der Arbeitskraftstunden S	Akh
Akh flächenabhängig:	2083,91
Akh Transport Geräte:	1038,67
Akh Transport Erntegut:	431,66
Akh im Jahr gesamt	3554,24

Um auch hier wieder eine Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Unternehmen herstellen zu können, wird die Aufteilung der Arbeitskraftstunden anteilig vorgenommen. Im Unternehmen S entstehen 59 % der Schlepperstunden auf dem Acker, 29 % auf der Straße zum Transportieren von der Technik und die restlichen 12 % beim Abtransport von Erntegütern. In Abbildung 4.5 werden die beschriebenen Ergebnisse noch einmal grafisch dargestellt.

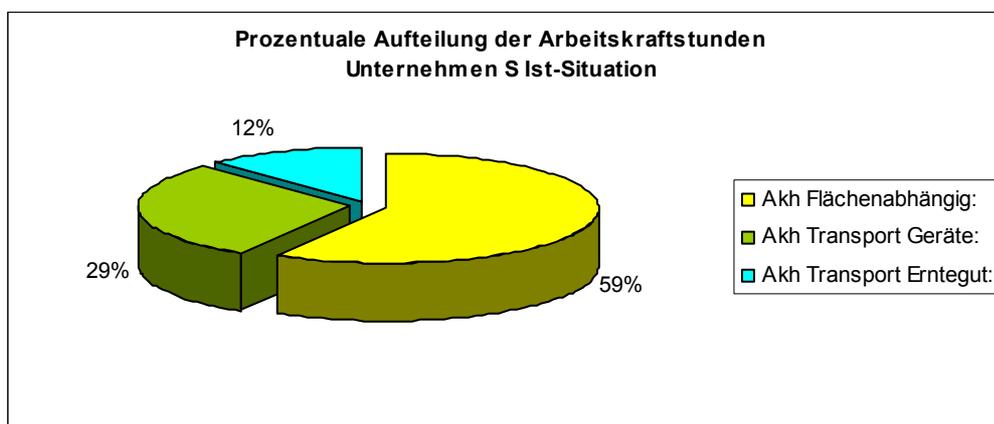


Abbildung 4.5: Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen S Ist-Situation (e. D.)

Zur erweiterten Darstellung der zuvor angeführten Tortengrafik, in der eine prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden des Unternehmens **S** angeführt wurde, soll anhand einer Säulengrafik die Verteilung der maschinengebundenen Arbeitskraftstunden in Teilmonaten erfolgen. In der Abbildung 4.6 werden ebenfalls die drei unterschiedlichen Arbeitsstundenblöcke mit berücksichtigt.

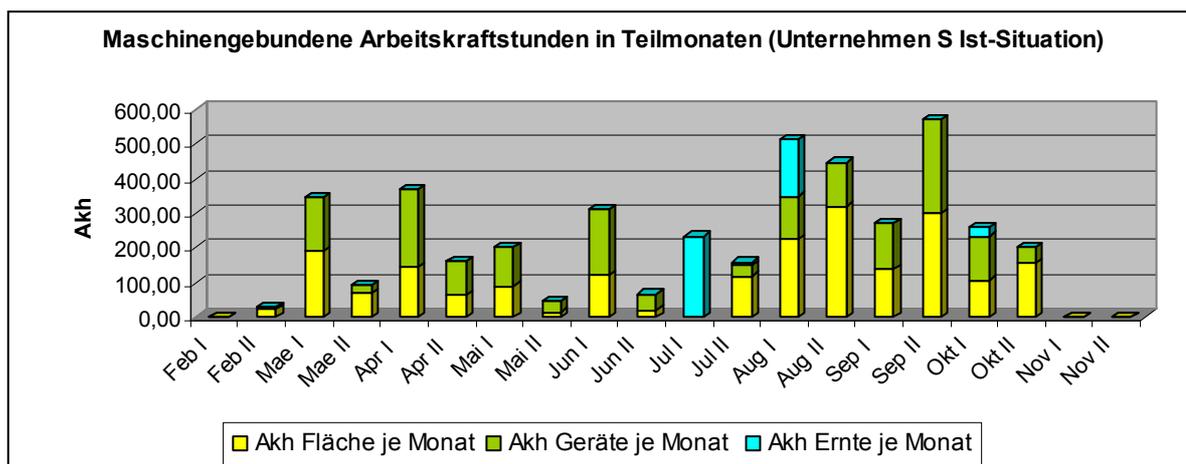


Abbildung 4.6: Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen S Ist-Situation) (e. D.)

Auch soll für das Unternehmen **S** die Kostentabelle für die einzelnen Arbeitsgänge dargestellt werden, damit eine Vergleichbarkeit bis hin zu dem einzelnen Anwendungsbereich der Maschinen gegeben ist. Wie sich die Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer 10 ha differenzieren, kann der nachfolgenden Tabelle 4.6 entnommen werden.

Tabelle 4.6 : Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer 10 ha eben Unternehmen S Ist-Situation (e. D.)

Arbeitsgang	Schlepper	Arbeitsbedarf	Maschinen - kosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost + Lohnarb.-kost.	Fahrtzeitbedarf	Transportkosten Maschinen gesamt	Lohnkosten	Kosten für An- und Abfahrt
		Akh/ha	€/ha	€/ha	h/km	€/km	€/km	€/km
Stoppelgrubbern flach	924	0,27	15,48	18,75	0,17	4,82	2,00	6,82
Stoppelgrubbern tief	818	0,36	20,21	24,51	0,17	5,96	2,00	7,96
Scheiben	924	0,25	27,33	30,30	0,17	4,82	2,00	6,82
Drillen Raps	924	0,36	32,96	37,31	0,17	4,82	2,00	6,82
Drillen Getreide	924	0,38	33,44	37,97	0,17	4,82	2,00	6,82
Drillen Mais	MB 1100	0,32	18,98	22,81	0,13	3,19	1,60	4,79
Drillen Zuckerrüben	MB 1100	0,42	25,61	30,61	0,13	3,19	1,60	4,79
Rübenhacken	311	0,11	28,73	30,03	0,13	2,80	1,60	4,40
Pflanzenschutz ab Hof	515	0,12	3,26	4,67	0,13	4,01	1,60	5,61
Pflanzenschutz ab Hof	MB 1100	0,17	4,21	6,28	0,13	3,19	1,60	4,79
Flüssigdüngung	515	0,12	3,26	4,67	0,13	4,01	1,60	5,61
Mineraldüngerstreuen	MB 1100	0,06	3,17	3,92	0,13	3,19	1,60	4,79
Mulchen	818	0,96	35,64	47,18	0,13	4,76	1,60	6,36
Düngertransport	818	0,06	2,74	3,50	0,13	5,48	1,60	7,08
Saatguttransport	MB 1100	0,05	2,14	2,71	0,13	2,14	1,60	3,74
Mähdrusch Raps	Lexion 480	0,49	47,29	53,12	0,20	20,03	2,40	22,43
Mähdrusch Getreide	Lexion 480	0,47	46,46	52,14	0,20	20,03	2,40	22,43
Mähdrusch Mais	Lexion 480	0,47	50,29	55,95	0,20	20,03	2,40	22,43

4.1.3 Untersuchungsbetrieb W

Die Arbeiterledigungskosten im **Unternehmen W** belaufen sich auf **320,87 Euro je Hektar** genutzter Ackerfläche. Ausgedrückt in Gesamtkosten entstehen für das Unternehmen Arbeiterledigungskosten in Höhe von 269.396,72 €. Diese teilen sich auf in 228,23 €/ha flächenabhängige Maschinenkosten, 58,23 €/ha Transportkosten Maschinen und Geräte und 34,40 €/ha Transportkosten Erntegutabfuhr. Wie sich die absoluten Kosten der drei Bereiche darstellen, kann der Tabelle 4.7 entnommen werden.

Tabelle 4.7: Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen W Ist-Situation (e. D.)

Art der Kosten (W)	€/Schlag ges.	€/ha ges
Flächenabhängige Maschinenkosten:	191.620,62	228,23
Transportkosten Maschinen und Geräte:	48.890,77	58,23
Transportkosten Erntegutabfuhr:	28.885,33	34,4
Gesamtkostenaufteilung	269.396,72	320,87

Um auch im Unternehmen W die flächenabhängigen Maschinenkosten, die Transportkosten Maschinen und Geräte sowie die Transportkosten Erntegutabfuhr im Verhältnis zueinander darstellen zu können, ist die Abbildung 4.7 entstanden.

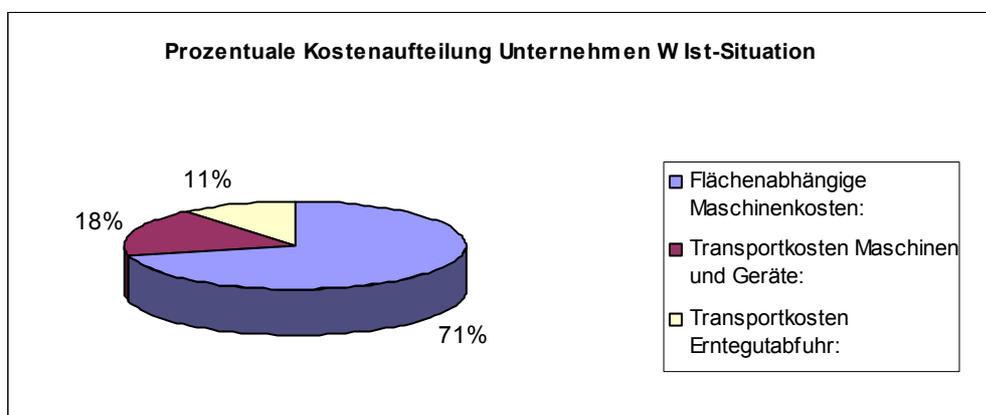


Abbildung 4.7: Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen W Ist-Situation (e. D.)

Wie aus der Abbildung 4.7 ersichtlich, entfallen 71 % der Kosten auf die Fläche, 18 % auf die Transporte Maschinen und Geräte und 11 % auf die Transporte Erntegüter.

Neben der Kostenanalyse liegt auch ein Schwerpunkt der Untersuchungen am Unternehmen **W** bei der Verteilung der Arbeitskraftstunden. In der Ist-Situation, d.h. Vegetationsperiode 03/04, werden im Betrieb 4170,24 Arbeitskraftstunden nach eigenen Berechnungen maschinengebunden verbraucht. Wie sich diese Gesamtstundenzahl im einzelnen aufgliedert, kann der nachfolgenden Tabelle 4.8 entnommen werden.

Tabelle 4.8: Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen W Ist-Situation (e. D.)

Art der Arbeitskraftstunden W	Akh
Arbeitskraftstunden flächenabhängig:	2611,86
Arbeitskraftstunden Transport Geräte:	880,05
Arbeitskraftstunden Transport Erntegut:	678,33
Arbeitszeitbedarf im Jahr ges:	4170,24

Stellt man die absoluten Zahlen aus Tabelle 4.8 ins Verhältnis, so fällt auf, dass 63 % der Arbeitskraftstunden flächenabhängig, 21 % für den Transport der Technik und 16 % für Transporte mit Erntegütern verbraucht werden. Diese Aufteilung ist in Abbildung 4.8 in Form eines Tortendiagramms dargestellt.

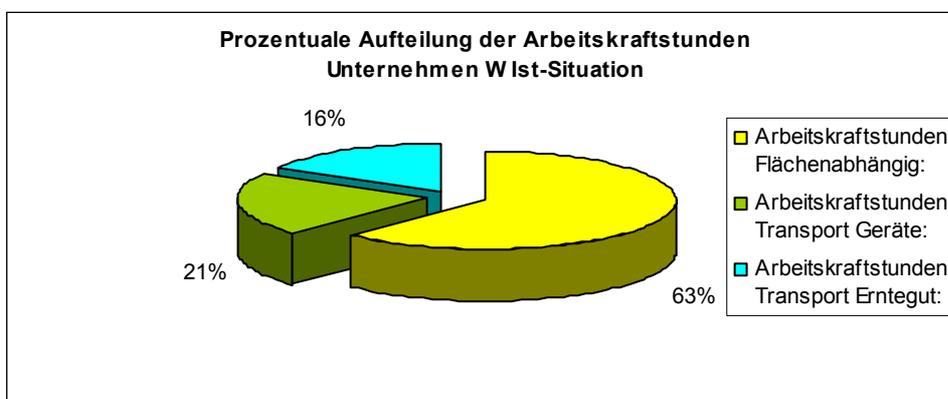


Abbildung 4.8: Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen W Ist-Situation (e. D.)

Die Abbildung 4.8 gibt zwar das Verhältnis der Arbeitsstundenblöcke zueinander an, aber die Verteilung dieser einzelnen Blöcke, unterteilt in die Teilmonate, wird erst durch die Darstellung 4.9 ersichtlich.

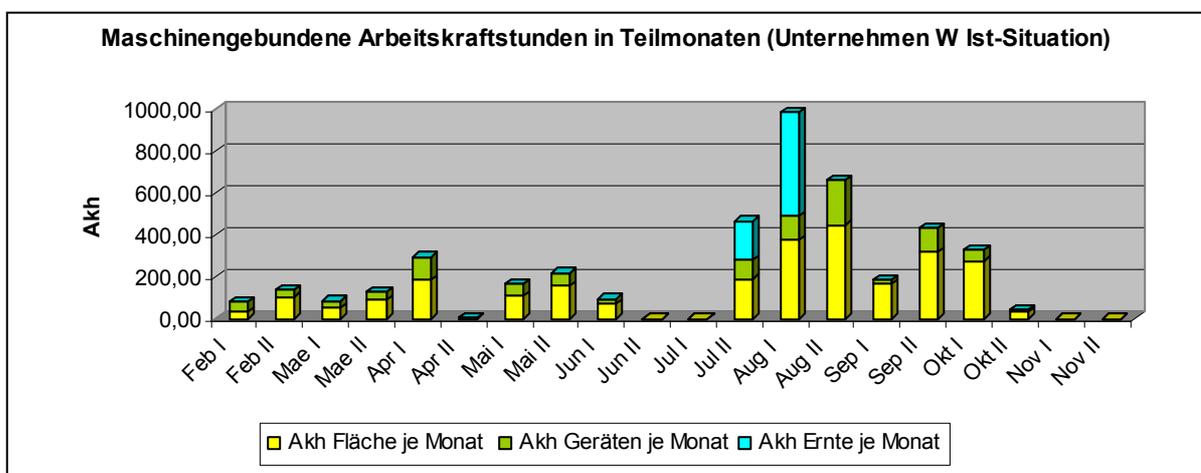


Abbildung 4.9: Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen W Ist-Situation) (e. D.)

Richtet man einen genauen Blick auf das Schaubild 4.9, so lassen sich an dieser Stelle schon Rückschlüsse auf das wenigseitige Anbauverhältnis des Betriebes **W** schließen. Die Monate Juli II bis August II sind versehen mit einem deutlich ausgeprägten maschinengebundenen Arbeitskraftbedarf. Dies äußert sich im Betrieb **W** durch den Einsatz von Erntehelfern bzw. Saisonarbeitskräften, wie bereits bei der Vorstellung des Unternehmens in Kapitel 3 beschrieben.

Auch für das Unternehmen **W** werden in der folgenden Tabelle 4.9 die Kosten je Arbeitsgang im Detail dargestellt, damit die Vergleichbarkeit durch alle drei Unternehmen hindurch gegeben ist.

Tabelle 4.9: Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer 10 ha eben im Unternehmen W Ist-Situation (e. D.)

Arbeitsgang	Schlepper	Arbeits- bedarf	Maschinen- kosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost + Lohnarb.- kost	Fahrtzeit bedarf	Transport- kosten Maschinen	Kosten für An- und Abfahrt
	Typ	Akh/ha	€/ha	€/ha	Akh/km	€/km	€/km
Stoppelgrubbern flach	JD 8420	0,27	14,92	18,18	0,17	6,25	8,25
Stoppelgrubbern tief	JD 8420	0,30	17,30	20,96	0,17	6,25	8,25
Drillen Raps	JD 8300	0,36	31,44	35,79	0,17	6,69	8,69
Drillen Getreide	JD 8300	0,38	31,98	36,51	0,17	6,69	8,69
Pflanzenschutz ab Hof	NH 8360	0,13	3,26	4,87	0,13	3,78	5,38
Düngerstreuen schleud.	JD 7600	0,12	5,92	7,33	0,13	3,88	5,48
Düngerstreuen pneum.	JD 7600	0,08	4,53	5,53	0,13	3,88	5,48
Mähdrusch Raps 1/2 ha	NH TX 68 + a	0,30	29,43	33,02	0,20	20,89	23,29
Mähdrusch Raps 1/2 ha	NH TX 68 + n	0,30	31,97	35,56	0,20	22,59	24,99
Mähdrusch Raps		0,60	61,40	68,58	0,40	43,48	48,28
Mähdrusch Weizen 1/2 ha	NH TX 68 + a	0,28	28,53	31,90	0,20	20,89	23,29
Mähdrusch Weizen 1/2 ha	NH TX 68 + n	0,28	30,91	34,29	0,20	22,59	24,99
Mähdrusch Weizen		0,56	59,45	66,19	0,40	43,48	48,28
Transport Dünger	JD 4755	0,08	2,23	3,23	0,13	3,74	5,34
Transport Saatgut	JD 4755	0,05	1,33	1,89	0,13	3,69	5,29

4.2 Arbeitserledigungskosten und Arbeitszeitbedarf in der Ist-Situation Neumechanisierung

Damit eine Vergleichbarkeit zwischen einer bestehenden Mechanisierung und einer geplanten Neumechanisierung für die drei Betriebe gemeinsam hergestellt werden kann, muss zunächst noch die bestehende Mechanisierung in den drei Unternehmen durch eine komplette Neumechanisierung rechnerisch ausgetauscht werden. Bei dieser Rechnung werden alle Maschinen- und Gerätepreise durch Neupreise ersetzt. Welche Argumentation

im Detail zu Grunde liegt und wie formal vorgegangen wurde, ist bereits in Kapitel 3.1.3.12 „Modifiziertes Ist-Kostenmodell“ beschrieben worden.

Auf eine Darstellung und Auflistung der Arbeitskraftstunden wird in diesem Kapitel verzichtet, da es sich bei der Berechnung der Mechanisierung um eine mit gleichem Leistungspotential zu der im Untersuchungszeitraum bestehenden handelt.

4.2.1 Untersuchungsbetrieb K

Bereits bei dem **Unternehmen K** ist zu erkennen, dass durch den Austausch der bestehenden Mechanisierung zum Zeitpunkt der Untersuchungen durch eine völlige Neumechanisierung, Arbeiterledigungskosten in Höhe von **304,11 EUR je Hektar** entstehen würden. In absoluten Zahlen ausgedrückt handelt es bei diesem Unternehmen nun um 286.146,14 €. Wie sich die Kosten wiederum in die drei bereits beschriebenen Bereiche aufteilen, kann der Tabelle 4.10 entnommen werden.

Tabelle 4.10: Verteilung der Arbeiterledigungskosten Unternehmen K Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.)

Art der Kosten (K)	€/Schlag ges.	€/ha ges
Flächenabhängige Maschinenkosten:	255.192,63	271,21
Transportkosten Maschinen und Geräte:	22.179,60	23,57
Transportkosten Erntegutabfuhr:	8.773,91	9,32
Gesamtkostenaufteilung	286.146,14	304,11

Setzt man die drei Kostenkategorien in ein Verhältnis, so erhält man die gleiche Verteilung, wie sie bereits für die bestehende Mechanisierung bei dem Unternehmen **K** in der Ist-Situation beschrieben wurde. Abbildung 4.10 gibt noch einmal einen Überblick über die prozentuale Kostenaufteilung im Unternehmen **K** für die Ist-Kosten Neumechanisierung.

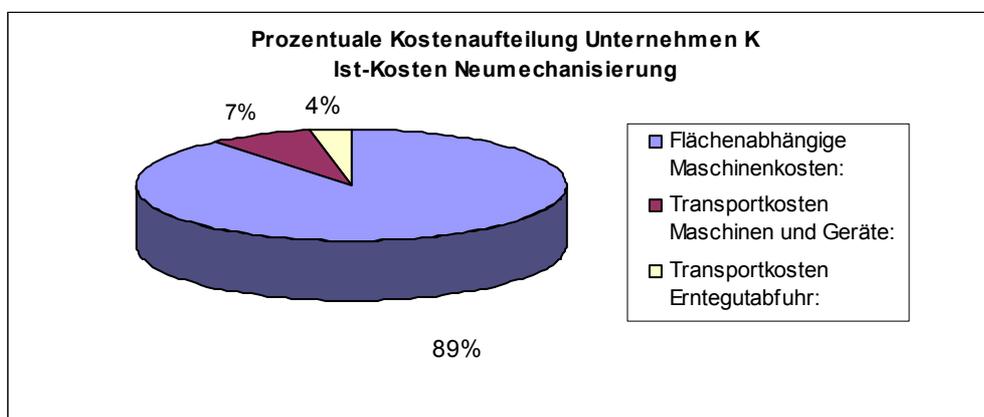


Abbildung 4.10: Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen K Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.)

4.2.2 Untersuchungsbetrieb S

Stattet man das **Unternehmen S** mit einer Neumechanisierung im Vergleich zu der im Untersuchungszeitraum bestehenden aus, so würden Arbeitserledigungskosten in Höhe von **332,06 €/ha** entstehen. Diese 332,06 €/ha ergeben in absoluten Zahlen ausgedrückt für das Unternehmen **S** 261.677,48 € Kosten für die gesamte Arbeitserledigung. Die detaillierte Aufschlüsselung ist der Tabelle 4.11 zu entnehmen.

Tabelle 4.11: Verteilung der Arbeitserledigungskosten Unternehmen S Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.)

Art der Kosten (S)	€/Schlag ges.	€/ha ges
Flächenabhängige Maschinenkosten:	172.321,03	218,67
Transportkosten Maschinen und Geräte:	60.858,01	77,23
Transportkosten Erntegutabfuhr:	28.498,44	36,16
Gesamtkostenaufteilung	261.677,48	332,06

Die prozentuale Aufteilung der Kosten im Unternehmen **S** variiert nur geringfügig im Bezug zur Situation der Ist-Kosten. Bei der Ist-Kosten Neumechanisierung teilen sich die Kosten auf in 11 % Transportkosten Erntegutabfuhr, 23 % Transportkosten Maschinen und Geräte und 66 % flächenabhängige Maschinenkosten, wie auch der Abbildung 4.11 entnommen werden kann.

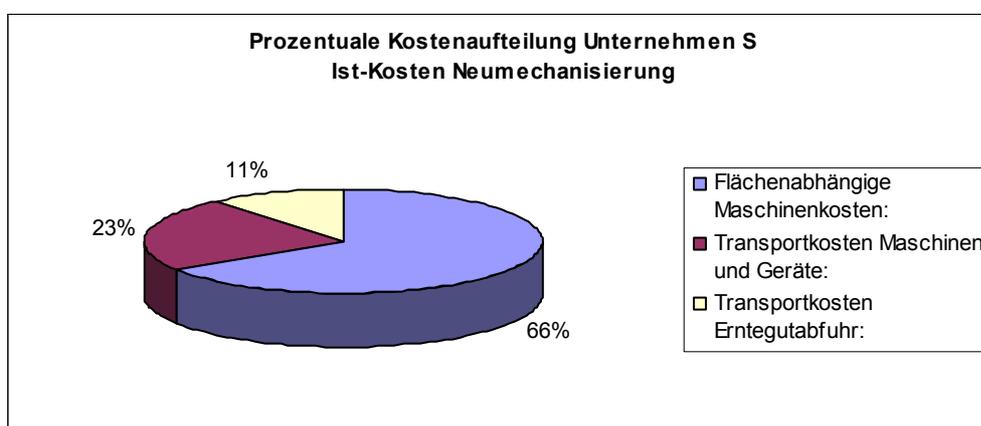


Abbildung 4.11: Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen S Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.)

4.2.3 Untersuchungsbetrieb W

Wie sich die Kostensituation im **Unternehmen W** bei Austausch der Mechanisierung gegen eine völlige Neumechanisierung zum Untersuchungszeitpunkt darstellt, soll im folgenden Abschnitt besprochen werden. Der Tabelle 4.12 ist zu entnehmen, dass durch eine solche Änderung Arbeitserledigungskosten in Höhe von **351,93 €/ha** entstehen würden.

Tabelle 4.12: Verteilung der Arbeitserledigungskosten Unternehmen W Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.)

Art der Kosten (W)	€/Schlag ges.	€/ha ges
Flächenabhängige Maschinenkosten:	209.863,98	249,96
Transportkosten Maschinen und Geräte:	53.152,73	63,31
Transportkosten Erntegutabfuhr:	32.456,93	38,66
Gesamtkostenaufteilung	295.473,64	351,93

Werden diese Kosten aufgeteilt in die Bereiche Transport Erntegut, Transport Maschinen und Geräte sowie Fläche, so ergibt sich ein Verhältnis von 11 % zu 18 % zu 71 %. Diese Verteilung kann auch der Abbildung 4.12 entnommen werden.

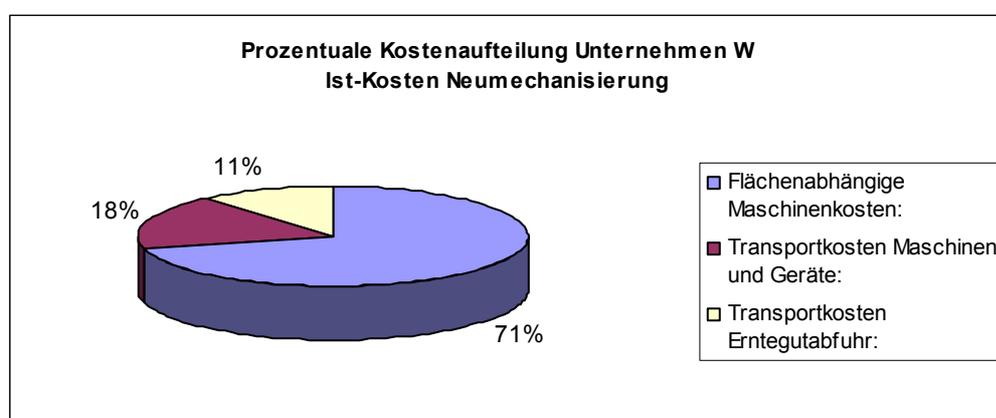


Abbildung 4.12: Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen W Ist-Kosten Neumechanisierung (e. D.)

4.3 Arbeitserledigungskosten und Arbeitskraftbedarf in der Plan-Situation

Im folgenden Abschnitt der Ergebnispräsentation werden die Veränderungen hinsichtlich der Kosten und auch des Arbeitszeitbedarfs in den drei Unternehmen dargestellt, die sich durch eine gemeinsame und einheitliche Verfahrenstechnik ergeben. Welche Annahmen im Einzelnen getroffen wurden bzw. welche Daten den Berechnungen zu Grunde lagen, wurde bereits in den Kapiteln 3.1.3.10 und 3.1.3.11 ausgiebig diskutiert und vorgestellt.

Aber in diesem Zusammenhang muss im Hinblick auf die Verständlichkeit der Tabellen angeführt werden, dass bei den Berechnungen für die Plansituation die Transportkosten für Dünger, Saatgut und Wasser separat berechnet und auch ausgewiesen werden. In diesem Fall wird nicht wie bei den beiden Kapiteln zuvor alles in den Transportkosten Maschinen und Geräte vereinigt. Damit der Leser nicht zu sehr verunsichert wird, werden die Abbildungen in der gewohnten Dreiteilung dargestellt, in dem die Transportkosten Maschinen und Geräte, Dünger, Saatgut und Wasser zusammengefasst werden. Die gleiche Anwendung wird bei den Darstellungen der Arbeitskraftstunden verfolgt.

4.3.1 Untersuchungsbetrieb K

Die Auswirkungen der geplanten gemeinsamen Mechanisierung auf das **Unternehmen K**, speziell auf die Arbeitserledigungskosten, sollen anhand der Tabelle 4.13 diskutiert werden. Wie der Tabelle 4.13 zu entnehmen ist können die Arbeitserledigungskosten auf **264,73 €/ha** gesenkt werden. Diese 264,73 €/ha setzen sich zusammen aus den flächenabhängigen Kosten in Höhe von 239,53 €/ha, Transportkosten inklusive Dünger, Saatgut und Wasser in Höhe von 18,43 €/ha und 6,76 €/ha für die Transportkosten Erntegutabfuhr.

Tabelle 4.13: Verteilung der Arbeitserledigungskosten Unternehmen K Plan-Situation (e. D.)

Art der Kosten (K)	€/Schlag ges.	€/ha ges
Flächenabhängige Maschinenkosten:	225.378,48	239,53
Transportkosten Maschinen und Geräte:	14.640,87	15,56
Transportkosten Saatgut:	229,88	0,24
Transportkosten Wasser:	1.772,85	1,88
Transportkosten Dünger:	709,28	0,75
Transportkosten Erntegutabfuhr:	6.361,21	6,76
Gesamtkostenaufteilung	249.092,56	264,73

Stellt man diese Zahlen in ein Verhältnis (Abbildung 4.13), so verteilen sich die drei beschriebenen Kostenblöcke zu 90 % für Arbeiten auf der Fläche, zu 7 % für Transporte der Gerätschaften zum Feld hin bzw. zurück und zu 3 % für die Transporte der Erntegüter.

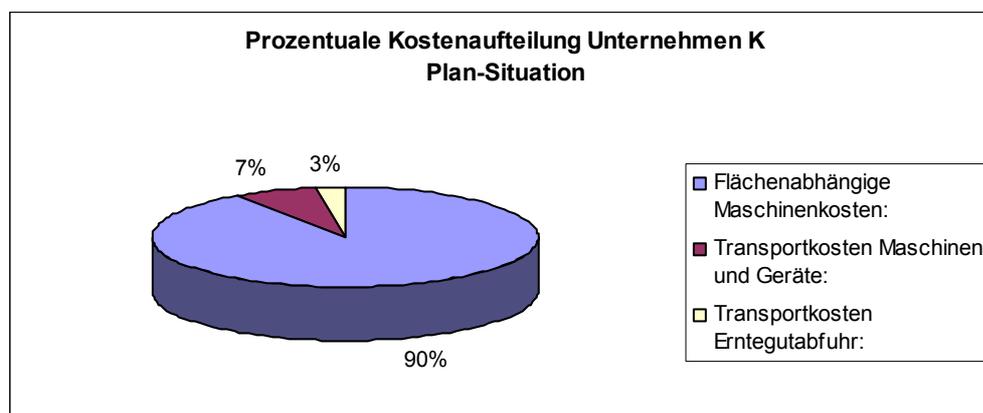


Abbildung 4.13: Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen K Plan-Situation (e. D.)

Die Auswirkungen der geplanten gemeinschaftlichen Neumechanisierung auf die Verteilung der Arbeitskraftstunden im Unternehmen **K** soll nun im folgenden Abschnitt präsentiert werden. Die geplante maschinenseitige Arbeitszeitbeanspruchung liegt bei 2068,78 Arbeitskraftstunden im Jahr, bei den zugrunde gelegten Annahmen. Diese 2068,78 Arbeitskraftstunden teilen sich auf in 1445,60 flächenabhängige Arbeitskraftstunden, 468.03

Arbeitskraftstunden für Transport von Gerätschaften, Saatgut, Wasser und Dünger sowie 155,15 Arbeitskraftstunden für den Abtransport von Erntegütern. Die detaillierte Darstellung der Arbeitszeitergebnisse ist der nachstehenden Tabelle 4.14 zu entnehmen.

Tabelle 4.14: Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen K Plan-Situation (e. D.)

Art der Arbeitskraftstunden K	Akh
Arbeitskraftstunden flächenabhängig:	1445,60
Arbeitskraftstunden Transport Geräte:	409,60
Arbeitskraftstunden Transport Saatgut :	5,56
Arbeitskraftstunden Transport Wasser :	37,22
Arbeitskraftstunden Transport Dünger:	15,65
Arbeitskraftstunden Transport Erntegut:	155,15
Arbeitszeitbedarf im Jahr ges:	2068,78

Damit eine Vergleichbarkeit der Kostenblöcke und auch der benötigten Arbeitsstunden durch die gesamten Untersuchungen hindurch gegeben bleibt, wird auch bei der Darstellung der prozentualen Aufteilung der Arbeitskraftstunden die gewohnte Dreiteilung angewandt (Abbildung 4.14). Im Unternehmen K würden nach der Realisierung der Plansituation 70 % der maschinengebundenen Arbeitszeitstunden auf der Ackerfläche benötigt. Die restlichen 30 % verteilen sich auf 23 % Transporte für Maschinen und Geräte sowie Wasser, Dünger und Saatgut und 7 % für Abtransport Erntegüter.

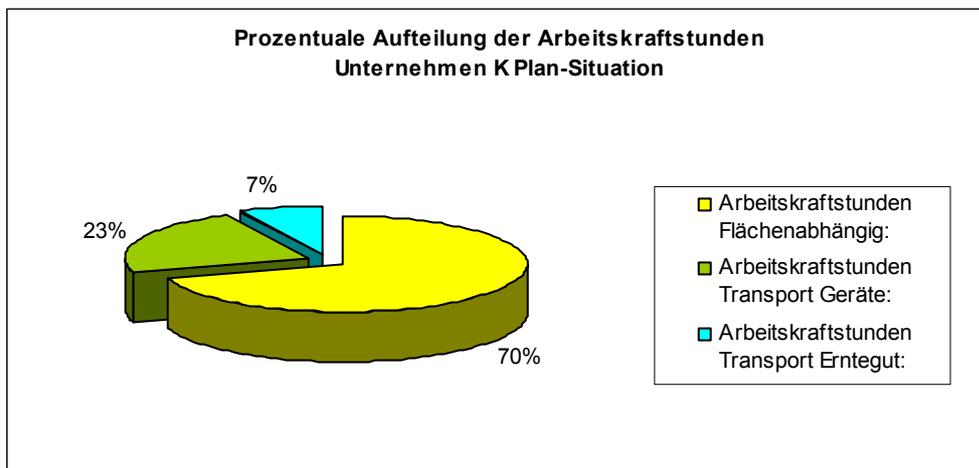


Abbildung 4.14: Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmer K Plan-Situation (e. D.)

Wie sich die Verteilung der maschinengebundenen Arbeitskraftstunden je Teilmonat in der Planrechnung mit gemeinsamer Mechanisierung, unter Berücksichtigung der drei gewohnten Arbeitskraftstundenblöcke gestaltet, kann nun der Abbildung 4.15 entnommen werden.

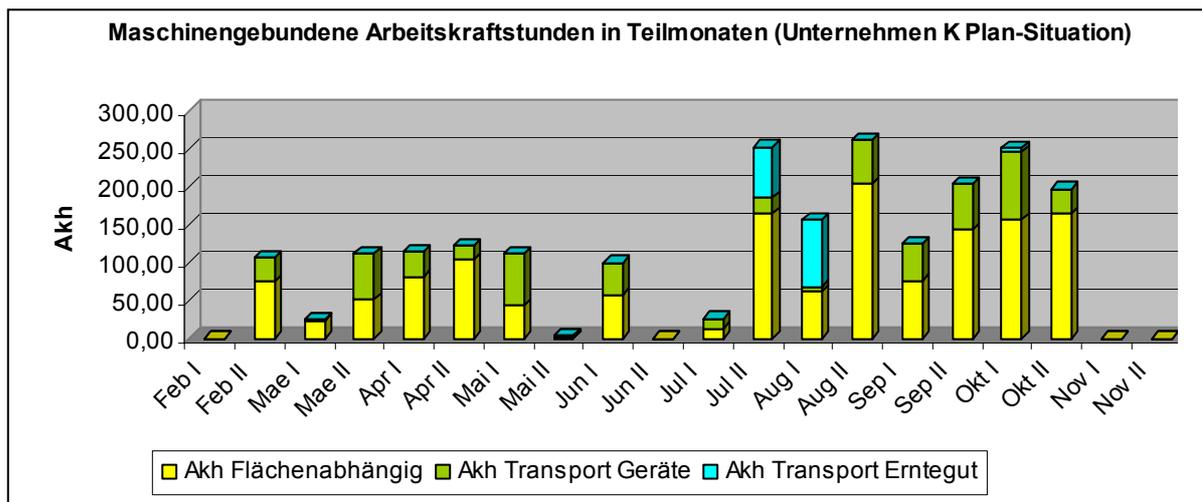


Abbildung 4.15: Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen K Plan-Situation) (e. D.)

4.3.2 Untersuchungsbetrieb S

Nachdem nun für das Unternehmen K die Kostenentwicklung für die Plansituation skizziert wurde, sollen im nächsten Absatz die Ergebnisse für das **Unternehmen S** vorgestellt werden. Die gemeinsame Mechanisierung hätte auch hier eine deutliche Kostenreduktion auf **286,46 €/ha** Arbeitserledigungskosten zur Folge. In diesen 286,46 €/ha sind 218,65 €/ha für die flächenabhängigen Maschinenkosten enthalten, für die Transporte außer Erntegut 48,45 €/ha und für den Ernteguttransport 19,36 €/ha. Wie sich diese Zahlen absolut für den Gesamtbetrieb darstellen, kann der Tabelle 4.15 entnommen werden.

Tabelle 4.15: Verteilung der Arbeitserledigungskosten Unternehmen S Plan-Situation (e. D.)

Art der Kosten (S)	€/Schlag ges.	€/ha ges
Flächenabhängige Maschinenkosten:	172.304,98	218,65
Transportkosten Maschinen und Geräte:	29.681,54	37,67
Transportkosten Saatgut:	623,17	0,79
Transportkosten Wasser:	1.046,97	1,33
Transportkosten Dünger:	6.828,34	8,66
Transportkosten Erntegutabfuhr:	15.260,02	19,36
Gesamtkostenaufteilung	225.745,01	286,46

Stellt man die Werte der Tabelle 4.15 in ein Verhältnis, so ergibt sich die in Abbildung 4.16 dargestellte Aufteilung. Demnach entfallen 76 % der Arbeitserledigungskosten maschinenabhängig auf die Fläche, 17 % transportabhängig für die Gerätschaften und 7 % transportabhängig für die Erntegüter.

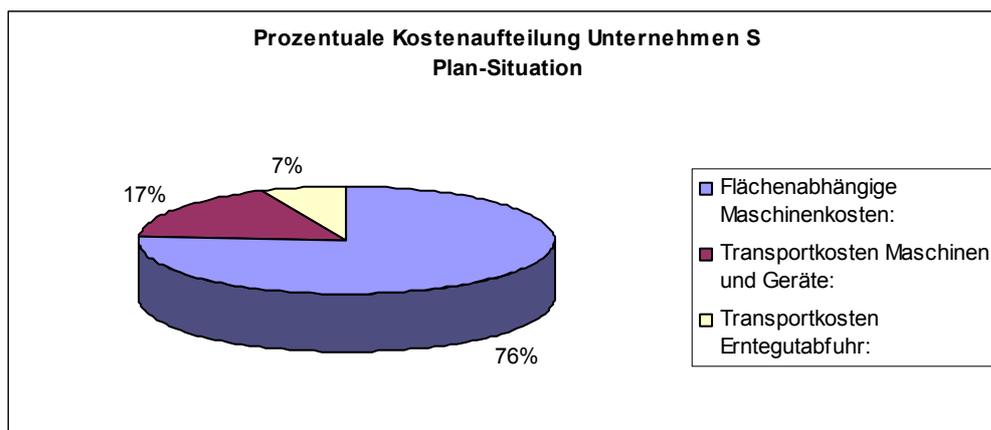


Abbildung 4.16: Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen S Plan-Situation (e. D.)

Im Unternehmen **S** würde die Umsetzung der Plansituation zur Folge haben, dass sich der Jahresarbeitszeitbedarf auf 2881,30 Arbeitskraftstunden einpendelt. Diese Gesamtstundenzahl besteht zum größten Anteil aus den flächenabhängigen Arbeitskraftstunden mit 1498,86 Stunden und 52 % Anteil an der Gesamtzeit. Für die Transporte der Mechanisierung, Saatgut, Dünger und Wasser wird ein Stundenpotential von 1016,33 Arbeitskraftstunden beansprucht, welches 35 % der Arbeitszeit ausmacht. Die restlichen 13 % des Arbeitszeitbedarfs mit 366,11 Arbeitskraftstunden gehen auf das Konto Abtransport Erntegut. Die detaillierten Auflistungen und Darstellungen sind der Tabelle 4.16 und der Abbildung 4.17 zu entnehmen.

Tabelle 4.16: Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen S Plan-Situation (e. D.)

Art der Arbeitskraftstunden S	Akh
Akh flächenabhängig:	1498,86
Akh Transport Geräte:	833,85
Akh Transport Saatgut:	15,08
Akh Transport Wasser:	143,36
Akh Transport Dünger:	24,04
Akh Transport Erntegut:	366,11
Arbeitszeitbedarf im Jahr ges:	2881,30

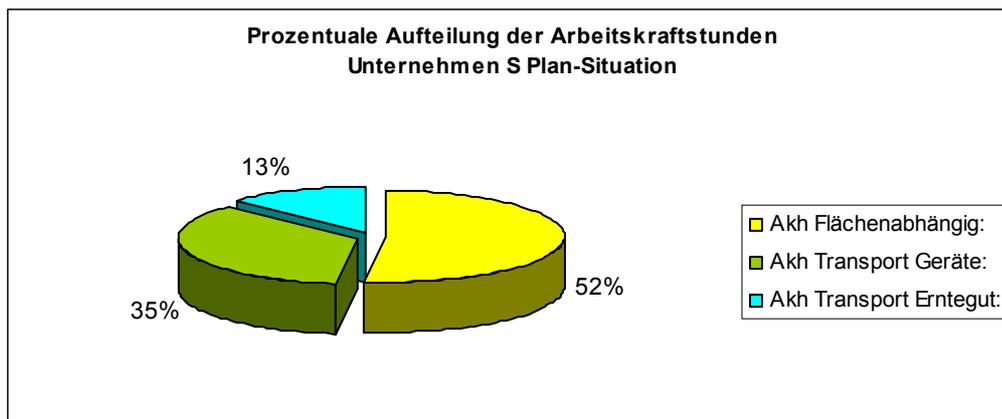


Abbildung 4.17: Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmer S Plan-Situation (e. D.)

Wie sich die maschinengebundenen Arbeitskraftstunden konkret innerhalb eines Jahres auf die einzelnen Teilmonate aufteilen, kann nun nach bekanntem Muster der Abbildung 4.18 entnommen werden.

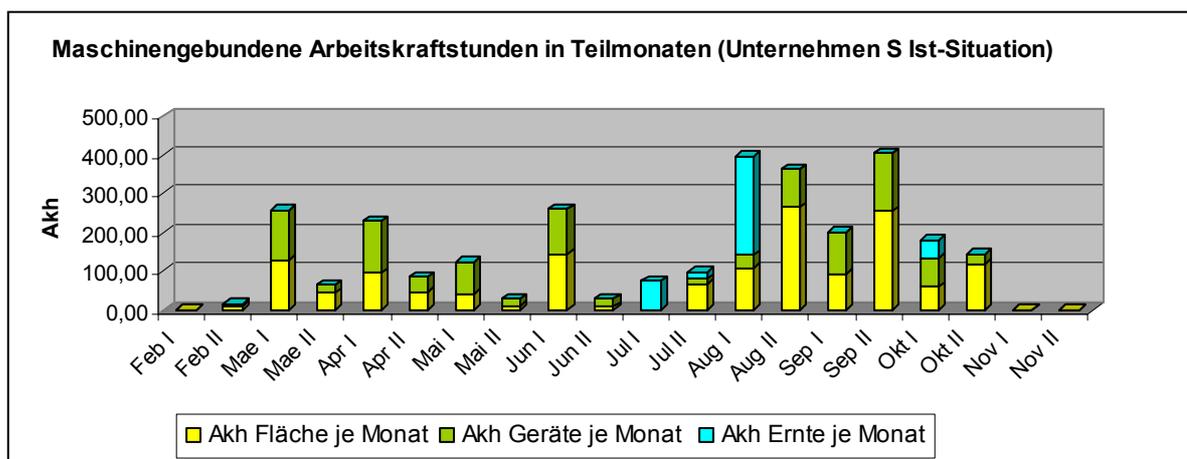


Abbildung 4.18: Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen S Plansituation) (e. D.)

4.3.3 Untersuchungsbetrieb W

Nachdem bereits für die Unternehmen K und S die Ergebnisse der Plansituation vorgestellt wurden, fehlen in diesen Zusammenhang lediglich nur noch die Ergebnisse für das **Unternehmen W**. Die Arbeitserledigungskosten, die sich auf **290,95 €/ha** summieren, teilen sich auf in 239,31 €/ha flächenabhängige Kosten, in 39,99 €/ha für den Transport der Technik und Betriebsmittel sowie in 14,65 €/ha für den Transport der Erntegüter. Diese Ergebnisse nebst den absoluten Zahlen sind in der Tabelle 4.19 abgetragen.

Tabelle 4.17: Verteilung der Arbeitserledigungskosten Unternehmen W Plan-Situation (e. D.)

Art der Kosten (W)	€/Schlag ges.	€/ha ges
Flächenabhängige Maschinenkosten:	200.923,59	239,31
Transportkosten Maschinen und Geräte:	23.711,81	28,24
Transportkosten Saatgut:	359,76	0,43
Transportkosten Wasser:	5.286,52	6,30
Transportkosten Dünger:	1.692,80	2,02
Transportkosten Erntegutabfuhr:	12.302,61	14,65
Gesamtkostenaufteilung	244.277,10	290,95

Die in Tabelle 4.19 dargestellten Ergebnisse verteilen sich derart, dass 82 % der anfallenden Kosten unter Nutzung einer einheitlichen Verfahrenstechnik flächenabhängig verbraucht werden. Im Vergleich zu der Ist-Situation hat dies eine Umverteilung zur Folge, mit einer elfprozentigen Erhöhung der flächenabhängigen Maschinenkosten. Dafür konnte der Anteil der Kosten für den Transport der Maschinen und Geräte von 18 % in der Ist-Situation auf 13 % gesenkt werden. Eine ähnliche Situation zeichnet sich bei den Transportkosten Erntegutabfuhr ab, wo die Kostenanteile von 11 % auf 5 % in der Plansituation gesenkt werden konnten. Auch diese Informationen können der Abbildung 4.7 sowie der Abbildung 4.19 entnommen werden.

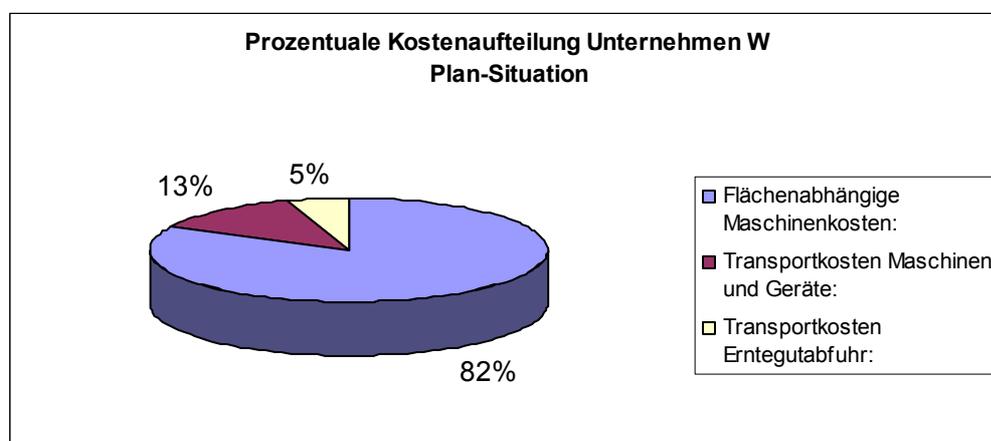


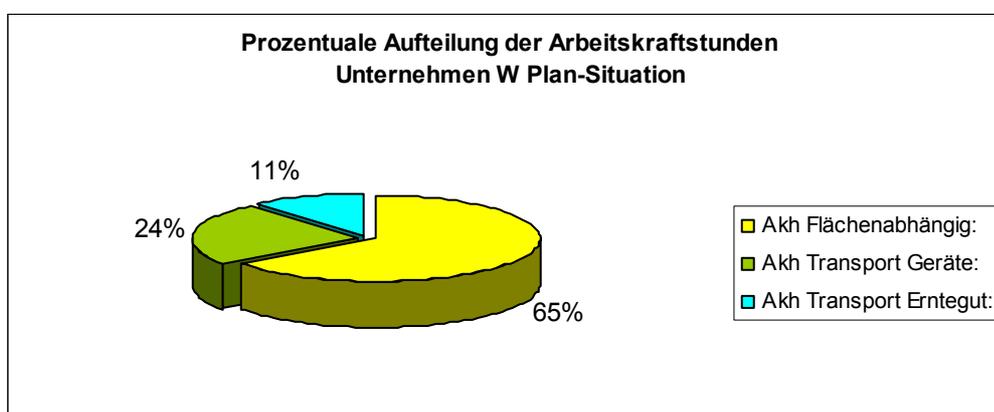
Abbildung 4.19: Prozentuale Kostenaufteilung Unternehmen W Plan-Situation (e. D.)

Neben der Analyse der Kostensituation im Unternehmen W gilt es auch ein Augenmerk auf die Entwicklung der Arbeitskraftstundenverteilung in dieser Planungsrechnung zu legen. Nach dieser Planungsrechnung werden zukünftig, unter der Berücksichtigung der Annahmen, 2603,79 maschinengebundene Arbeitskraftstunden benötigt. Diese Gesamtstundenzahl setzt sich aus 1697,65 flächenabhängigen Stunden, aus 615,32 Stunden für den Transport von Maschinen und Betriebsmitteln sowie 290,81 Stunden für den Transport der Erntegüter zusammen. Die detaillierten Informationen zu diesem Sachverhalt sind in der Tabelle 4.20 zusammengetragen.

Tabelle 4.18: Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen W Plan-Situation (e. D.)

Art der Arbeitskraftstunden W	Akh
Akh flächenabhängig:	1697,65
Akh Transport Geräte:	456,77
Akh Transport Saatgut:	8,70
Akh Transport Wasser:	110,99
Akh Transport Dünger:	38,86
Akh Transport Erntegut:	290,81
Akh im Jahr gesamt	2603,79

Werden die in Tabelle 4.20 dargestellten Ergebnisse in ein Verhältnis zueinander gesetzt, so ergibt sich die Aufteilung: 65 % der Stunden auf der Fläche, 24 % der Stunden auf der Straße für Maschinen und Betriebsmittel und 11 % der Stunden auf der Straße für den Abtransport der Erntegüter, die in Abbildung 4.20 grafisch unterstrichen wird.

**Abbildung 4.20: Prozentuale Aufteilung der Arbeitskraftstunden Unternehmen W Plan-Situation (e. D.)**

In der nachstehenden Abbildung 4.21 wird auch für das Unternehmen **W** die Arbeitskraftstundenaufteilung für die Plansituation dargestellt. Zu erkennen ist auch an dieser Darstellung, dass sich die Plansituation an den Vorgaben des Untersuchungszeitraums orientiert, d.h. die Planung basiert auf dem gleichen Anbauverhältnis. Die Begründung für die getroffenen Annahmen können dem Kapitel 3.1.3.11 entnommen werden.

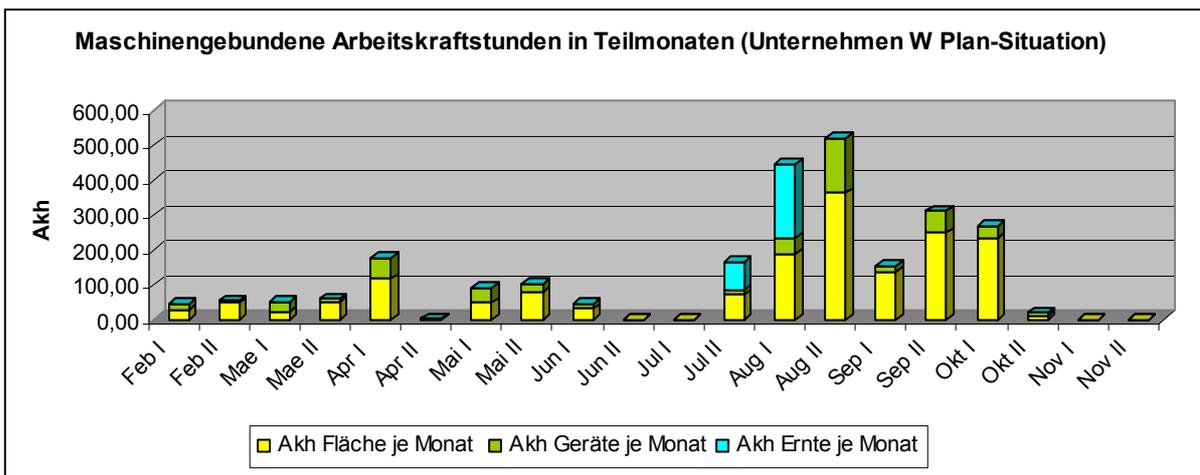


Abbildung 4.21: Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten (Unternehmen W Plan-Situation) (e. D.)

In der Planungskalkulation dieser Dissertationsarbeit basieren die Berechnungen einer einheitlichen Mechanisierung. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass für alle Arbeitsgänge die gleichen Kosten je Hektar bei flächenabhängigen Tätigkeiten entstehen sowie gleiche Kosten je Kilometer bei transportabhängigen. Aus diesem Grund werden für die drei Unternehmen die Kosten je Arbeitsgang in der Tabelle 4.21 am Ende dieses Kapitels angeführt.

Tabelle 4.19: Kosten je Arbeitsgang auf Schlägen größer 10 ha eben Unternehmen K, S, W Plan-Situation (e. D.)

Arbeitsgang	Schlepper	Arbeitsbedarf	Maschinenkosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost + Lohnarb.-kost	Fahrtzeitbedarf	Transportkosten Maschinen	Lohnkosten	Kosten für An- und Abfahrt
	Typ	Akh/ha	€/ha	€/ha	Akh/km	€/km	€/km	€/km
Stoppelngrubbern flach	930 I	0,23	12,69	15,44	0,17	4,14	2,00	6,14
Stoppelngrubbern flach	930 III	0,23	12,69	15,44	0,17	4,14	2,00	6,14
Stoppelngrubbern tief	930 I	0,26	14,70	17,77	0,17	4,14	2,00	6,14
Stoppelngrubbern tief	930 III	0,26	14,70	17,77	0,17	4,14	2,00	6,14
Drillen Raps	930 II	0,36	29,84	34,19	0,17	4,14	2,00	6,14
Drillen Raps	930 IV	0,36	29,84	34,19	0,17	4,14	2,00	6,14
Drillen Getreide	930 II	0,38	30,25	34,78	0,17	4,14	2,00	6,14
Drillen Getreide	930 IV	0,38	30,25	34,78	0,17	4,14	2,00	6,14
Pflanzenschutz ab Feld	916 I	0,06	3,57	4,30	0,13	2,98	1,60	4,58
Pflanzenschutz ab Feld	916 II	0,06	3,57	4,30	0,13	2,98	1,60	4,58
Mineraldüngerstreuen	930 III	0,06	4,00	4,72	0,13	3,31	1,60	4,91
Drillen Zuckerrüben	930 IV	0,01	0,17	0,29	0,17	4,14	2,00	6,14
Überladen	930 II	0,22	6,95	9,59	0,13	3,31	1,60	4,91
Wassertransport	930 IV	0,00	0,00	0,00	0,13	4,75	1,60	6,35
Transport Dünger	930 II	0,03	0,95	1,31	0,13	4,21	1,60	5,81
Transport Saatgut	916 II	0,05	1,62	2,19	0,13	3,91	1,60	5,51

4.4 Zusammenfassende Ausführungen zu der Ist-Situation, Ist-Situation-Neumechanisierung und Plan-Situation auf den Betrieben K, S, W

Nachdem in den Kapiteln 4.1 bis 4.3 die einzelnen Ergebnisse der drei Berechnungsvarianten angeführt wurden, sollen die zentralen Aussagen dieser Berechnungen in diesem Kapitel in Übersichtstabellen gebündelt werden. Diese Zusammenfassungen tragen im Wesentlichen dazu bei, die anschließende Diskussion zu vereinfachen.

In der Tabelle 4.22 werden die Arbeiterledigungskosten angeführt die je Unternehmen und Berechnungsvariante entstanden sind. In der Darstellung sind die Ergebnisse des Unternehmens K gelb hinterlegt, des Unternehmens S grau und des Unternehmens W hellblau. Zusätzlich werden in der letzten Spalte die Durchschnitte angeführt, die sich ergeben, wenn man die Unternehmen K, S und W zu einer Betriebseinheit zusammenfasst. Diese Ergebnisse sind durch roten Hintergrund hervorgehoben. Die Kosten der Tabelle 4.20 beziehen sich auf einen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche.

Tabelle 4.20: Arbeiterledigungskosten in €/ha je Unternehmen und Berechnungsvariante (e. D.)

	Unternehmen K	Unternehmen S	Unternehmen W	Unternehmen K S W
Ist-Situation	287,87 €/ha	292,28 €/ha	320,37 €/ha	300,17 €/ha
Ist-Situation Neumechan.	304,11 €/ha	332,06 €/ha	351,93 €/ha	329,37 €/ha
Plan- Situation	264,73 €/ha	286,46 €/ha	290,95 €/ha	280,71 €/ha

Nicht nur die Arbeiterledigungskosten je Hektar Fläche der drei Unternehmen sollen zusammengefasst dargestellt werden, sondern auch die Einsparungen, die sich ergeben, wenn man die Ergebnisse der Plansituation sowohl mit der Ist-Situation als auch mit der Ist-Situation Neumechanisierung vergleicht. In der Tabelle 4.21 werden diese Kostenvorteile je Unternehmen und Berechnungssituation zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 4.21: Kosteneinsparungen der Plansituation zur Ist-Situation und Ist-Situation Neumechanisierung (e. D.)

	Unternehmen K	Unternehmen S	Unternehmen W	Unternehmen K S W
Einsparung zu Ist-Situation	23,14 €/ha	5,82 €/ha	29,42 €/ha	19,46 €/ha
Einsparung zu Neumechan.	39,38 €/ha	45,60 €/ha	60,98 €/ha	48,65 €/ha

Einen weiteren sehr wichtigen Punkt stellen die maschinengebundenen Arbeitskraftstunden in der Analyse der drei Unternehmen dar. Die Einzelergebnisse wurden ebenfalls schon in den drei vorhergehenden Kapiteln näher definiert. In der Tabelle 4.22 werden diese einzelnen Ergebnisse nun konzentriert dargestellt. Auffällig ist, dass für die Ist-Situation und die Ist-Situation Neumechanisierung die gleichen Daten angeführt sind. Dies ist begründet durch die Zugrundelegung einer Mechanisierung in der Ist-Situation Neumechanisierung mit gleichem Leistungspotential im Bezug zu der bestehenden in der Ist-Situation.

Tabelle 4.22: Maschinengebundene Arbeitskraftstunden je Untersuchungssituation in den Unternehmen K, S und W(e. D.)

	Unternehmen K	Unternehmen S	Unternehmen W	Unternehmen K S W
Ist-Situation	2323,57 Akh	3554,24 Akh	4170,24 Akh	10048,05 Akh
Ist-Situation Neumechan.	2323,57 Akh	3554,24 Akh	4170,24 Akh	10048,05 Akh
Plan- Situation	2068,78 Akh	2881,30 Akh	2603,79 Akh	7553,87 Akh

Interessant an dieser Stelle ist natürlich auch, ob und in welcher Höhe durch die Plansituation ein Einsparpotential für das einzelne Unternehmen entsteht. Anhand der Tabelle 4.23 ist ersichtlich, dass das Einsparpotential im Unternehmen K lediglich bei 254,79 Arbeitskraftstunden liegt. Im Unternehmen S würden durch die Realisierung der verfahrenstechnischen Pläne Einsparungen in Höhe von 672,94 Arbeitskraftstunden entstehen. Die größten zu realisierenden Einsparungen würden sich in Unternehmen W mit 1566,45 Stunden ergeben. Insgesamt würden die Unternehmen gemeinsam als Betriebseinheit 2494,18 Arbeitskraftstunden einsparen.

Tabelle 4.23: Einsparung maschinengebundener Arbeitskraftstunden in der Plansituation in den Unternehmen K, S und W (e. D.)

	Unternehmen K	Unternehmen S	Unternehmen W	Unternehmen K S W
Einsparung zu Ist-Situation	254,79 Akh	672,94 Akh	1566,45 Akh	2494,18 Akh

Bevor mit der Ergebnispräsentation abgeschlossen wird, sollte zum Ende der Vollständigkeit halber die Verteilung der maschinengebundenen Arbeitskraftstunden je Teilmonat aufgezeigt werden. In der Abbildung 4.22 werden die 7553,87 Akh, die in der Plansituation in der Unternehmenskonstellation K, S und W anfallen würden, dementsprechend auf Teilmonate verteilt. Auch in dieser Darstellung wird unterschieden zwischen flächenabhängigen

Arbeitskraftstunden, Arbeitskraftstunden für Transport von Geräten und Betriebsmitteln sowie für Transport Erntegüter.

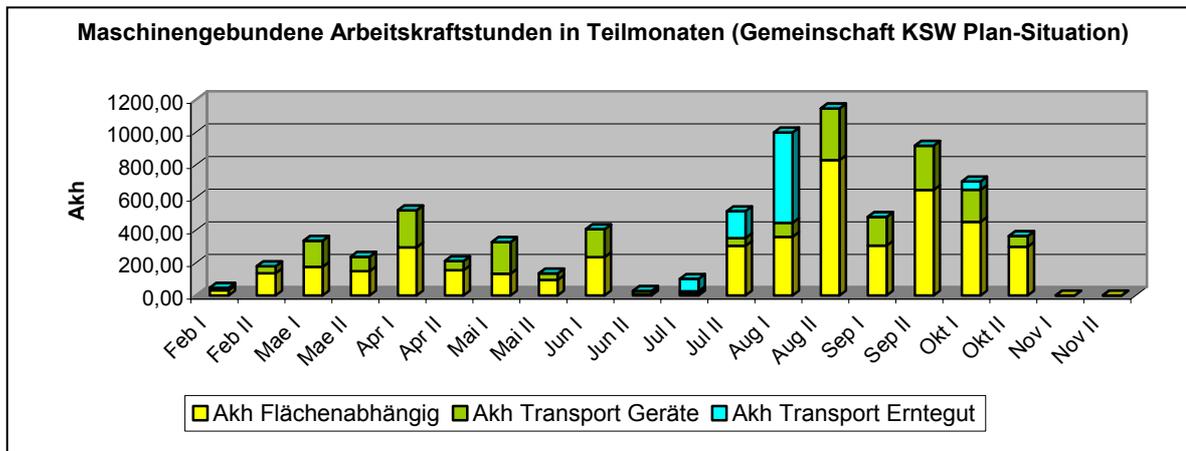


Abbildung 4.22: Maschinengebundene Arbeitskraftstunden in Teilmonaten in der Gemeinschaft K, S, W (e. D.)

5 Diskussion

Die ökonomische Situation landwirtschaftlicher Unternehmen in der Bundesrepublik Deutschland kann man nicht als zufrieden stellend bezeichnen. Die mittelfristig erkennbaren Rahmenbedingungen sprechen jedoch nicht dafür, dass sich die wirtschaftlichen Verhältnisse der Betriebe verbessern. Im Gegenteil werden durch die Ergebnisse der WTO-Runde (World Trade Organisation), in ihrem Abschluss in Hongkong 2005 und später, bisher bekannte und gewohnte Unterstützungen abgebaut. Auf diese Tatsachen muss sich die Produktion einstellen, um den veränderten Weltmarktbedingungen stand zu halten.

Hinzu kommen die deutlich erkennbaren Kostenbelastungen mit der zwangsweisen Erfüllung von EU-Verordnungen im Sinne Tier- und Umweltschutz, aber auch der Lebensmittelhygiene- und Lebensmittelsicherheit.

Nach dem betriebswirtschaftliche Analysen den Arbeitserledigungskosten einen Anteil von 40 bis über 50 % zuweisen, liegt die Bemühung nahe, durch Senkung dieses dominierenden Kostenblocks die wirtschaftlichen Verhältnisse in den landwirtschaftlichen Unternehmen zu verbessern. Sicherlich liegt auch in den anderen Kostenblöcken ebenfalls Potential. Anzuführen sind die Direktkosten, Kosten für Lieferrechte, Gebäudekosten, Flächenkosten und die sonstigen Kosten, die aber in den Untersuchungen dieser Arbeit eine untergeordnete Rolle spielen.

Um die zutreffenden Ansatzpunkte zu erkennen, sind einschlägige Analysen zum unternehmerischen, technischen sowie verfahrenstechnischen Geschehen in der Landwirtschaft dringend notwendig.

Nach Erkennung des großen Umfangs der Arbeitserledigungskosten im Rahmen der Gesamtkosten führt eine Analyse der Produktionskosten im Getreidebau anhand von Vollkostenrechnungen zu ernüchternden Erkenntnissen. Hier liegen Beispiele aus größeren ostdeutschen Betrieben in Sachsen-Anhalt zur Verfügung. Die Produktionskosten für eine Dezitonne Weizen, bei einem zugrunde liegenden Ertrag von 80 Dezitonnen je Hektar und einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 730 ha, liegen nach Vollkosten bei 12,30 €. An dieser Stelle muss hinzugefügt werden, dass die Marke von 12,30 € nur von den oberen 25 % der untersuchten Betriebe erreicht werden konnte und der Durchschnitt in den untersuchten Betrieben bei 14,50 €/dt Vollkosten lag.

Bis zur Verfügbarkeit derartiger Analysen konnte man der Meinung sein, dass in diesen relativ großen Unternehmen die Getreideproduktion durchaus ökonomisch zu gestalten wäre. Vergleicht man jedoch diese Kosten mit den Preisen für landwirtschaftliche Produkte

beispielsweise Getreide, welche zwischen 8 und 10 € liegen, so wird deutlich erkennbar, dass bei diesen drastischen Unterschieden zwischen Erzeugungskosten und Erzeugerpreisen positive wirtschaftliche Ergebnisse nicht zu erzielen sind und über Ausgleichszahlungen gefördert werden. Noch schlimmer fallen diese Vergleiche in schlechter strukturierten Gebieten wie beispielsweise in Bayern aus, wo tabellarisch nachgewiesen bei gleichen Erzeugerpreisen die Produktionskosten bei über 20 € (24,75 €) liegen. In diesem Fall sind die Defizite durch Förderungstransferleistungen nicht mehr aufzufangen.

Bei diesen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ist es den Betrieben oft nicht mehr möglich, einer ausreichenden Bedienung der Faktorentlohnung und der Eigenkapitalbildung nachzukommen. Diese Unternehmen wirtschaften oft nur noch durch eine Kompensierung der ökonomischen Defizite, über einen kontinuierlich ansteigenden Substanzverzehr, aus dem noch vorhandenen landwirtschaftlichen Restbetrieb.

Anhand dieser dargestellten Fakten wird in der vorliegenden Arbeit versucht und auch nachgewiesen, welche Kostensenkungsmöglichkeiten in wirtschaftlichen Unternehmungen, unter günstigen strukturellen Voraussetzungen, liegen. Hierzu sind vorausgehend Betrachtungen zu Einflüssen und Einflussgrößen notwendig, welche verfahrenstechnische Maßnahmen und Planungen mehr oder weniger deutlich bestimmen und deshalb präzise zu berücksichtigen sind.

Beginnend mit den Überlegungen zur Landtechnik, bestehend aus Technik und Technologie, wird demonstriert, dass neben der direkten Auswahl und Verwendung reiner Technik gemäß heutiger Rahmenbedingungen einhergehend präzise Vorstellungen und Ausführungen zur Technologie, d.h. zur Betriebsweise der reinen Technik, vorliegen müssen. Die extensive Handhabung technologischer Angelegenheiten führt meist zu Fehlleistungen und Konflikten gegenüber Einflussgrößen ordnungspolitischer Art.

Zur gezielten Einhaltung von Zielfunktionen oder Führungsgrößen ist der Aufbau und Betrieb so genannter Regelkreise unumgänglich. Die Sollwerte in Form von Führungsgrößen bedürfen einer aktuellen Überprüfung gemäß unerwünschter Abweichungen, welche aus Messung der Ist-Situation, d.h. der Regelgrößen erkannt werden. Heute verfügbare elektronische Arbeitsweise ermöglicht unmittelbar danach, dass Entwickeln und Einwirken so genannter Stellgrößen zur Korrektur der Regelgrößen in Richtung Führungsgrößen. In landwirtschaftlichen Arbeitsabläufen ist dieser Vorgang dynamisch zu betrachten, nach dem die Störgrößen permanent zu Abweichungen von Führungsgrößen führen. Die

Verinnerlichung dieser Regelungsvorgänge bestimmt die spätere Auswahl an Geräte- und Verfahrenstechnik, die entsprechend technologisch ausgestattet sein müssen.

Anhand dieser feinfühligten Regelungstechniken muss es gelingen, anstehende und eingeklagte Führungsgrößen herzustellen und wie noch zu erwähnen ist, manipulationssicher zu dokumentieren.

Wenn von Führungsgrößen gesprochen wird, muss zwischen den betrieblichen und den rechtlichen Führungsgrößen differenziert werden.

Um konkrete betriebliche Führungsgrößen vorstellen zu können, ist es wichtig die Ebenen eines Unternehmens und das dazugehörige Daten- und Informationsmanagement näher zu erörtern. Anhand der einzelnen Ebenen lassen sich die speziellen Führungsgrößen im Detail beschreiben. In der Feld- und Prozessleitebene werden diese differenziert in drei Bereiche, die sich mit folgenden Überschriften beschreiben lassen: „Arbeitswirtschaftliche Führungsgrößen“, „Pflanzenbauliche Führungsgrößen“ und „Verfahrenstechnische Führungsgrößen“. Die Produktions- und Unternehmensleitebene wird charakterisiert von einzelnen „Ökonomischen Führungsgrößen“ zum einen, aber auf der andern Seite müssen „Arbeitswirtschaftliche Vorgaben“, „Pflanzenbauliche Vorgaben“ und „Verfahrenstechnische Vorgaben“ von diesen gestaltet werden.

Zwischen den Ebenen müssen alle anfallenden Informationen mittels eines geeigneten Daten- und Informationsmanagementsystems verwaltet werden. Softwarehäuser und Gerätehersteller haben in diesem Bereich die nächsten Jahre noch viel Entwicklungsarbeit zu leisten, damit die Verantwortlichen auf den einzelnen Ebenen die benötigte Prozesstransparenz zeitnahe erhalten.

Auch die Anforderungen an das Management in landwirtschaftlichen Unternehmen wachsen, nicht zuletzt durch die immer größer werdende Forderung nach Prozesstransparenz einschließlich steigender Dokumentationsanforderungen. Ohne diszipliniertes Management in landwirtschaftlichen Betrieben sind die komplex wirkenden Forderungen nicht leistbar. Dabei muss unterschieden werden zwischen „Management als Funktion“ und „Management als Institution“. In diesem Zusammenhang müssen ebenfalls die Fähigkeiten des Managers berücksichtigt werden, die sich in Form von Schlüsselqualifikationen und Führungsstil ausweisen.

Der Manager, der sich als Betriebsleiter darstellt, entscheidet mit eigenen Vorstellungen zu Unternehmenszielen, die letztlich aufgrund real durchgeführter ordnungsgemäßer Landwirtschaft ein zeitgemäßes Einkommen zu sichern haben und darüber hinaus auch einen Unternehmensgewinn herzustellen hätten.

Führungsgrößen betrieblicher Art werden durch ordnungspolitische Vorgaben und auch neuerdings durch Handelsnormen sehr stark reguliert und beeinflusst. Die Darstellung der ordnungspolitischen Vorgaben kann aufgrund ihres Volumens nur in Form von Überschriften und Zusammenfassungen erfolgen. Jede Demonstration dieser einzelnen Vorgaben führt zu der Erkenntnis, dass landwirtschaftliche Unternehmen hier von unglaublicher Regelungsdichte überzogen sind. Diese Klage hilft jedoch nicht darüber hinweg, technisch, verfahrenstechnisch, kommunikationstechnisch die Nachweise und Beweise zu erbringen, dass die in den einzelnen Gesetzen formulierten Zielgrößen eingehalten worden sind. Und die heutigen Mechanisierungen müssen in der Lage sein ihnen zu entsprechen.

Abgeleitet von Lebensmittelskandalen unangenehmster Art bis heute wurden seit Entstehung des sog. Codex Alimentarius in den 60er Jahren zunehmend verfeinernde Regelungen zur Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelhygiene erarbeitet. Ihre rechtliche Wirksamkeit erhielten sie durch die Verordnung 178/2002, die sog. Rückverfolgbarkeit und die darauf basierenden Hygieneverordnungen im sog. Hygienepaket ab 01.01.2006. In diesen Vorgaben sind die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen für die gesamte Prozesskette der Lebensmittelerzeugung und ihrer Kontrolle vorgegeben. Um die Schärfe dieser unabwiesbaren Vorgaben diskutieren zu können, müssen die Kernartikel der Verordnung 178/2002 zitiert werden.

In Absatz 12 der allgemeinen Grundsätze wird die Spannweite der Verordnung näher definiert:

„Um Lebensmittelsicherheit gewährleisten zu können, müssen alle Aspekte der Lebensmittelherstellungskette als Kontinuum betrachtet werden, und zwar von — einschließlich — der Primärproduktion und der Futtermittelproduktion bis hin — einschließlich — zum Verkauf bzw. zur Abgabe der Lebensmittel an den Verbraucher, da jedes Glied dieser Kette eine potenzielle Auswirkung auf die Lebensmittelsicherheit haben kann.“

Der Artikel 18 der Verordnung enthält das generelle Gebot der Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln, das bereits am 1. Januar 2005 in Kraft trat.

- 1) *„Die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und Futtermitteln, von der Lebensmittelgewinnung dienenden Tieren und allen sonstigen Stoffen, die dazu bestimmt sind oder von denen erwartet werden kann, dass sie in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet werden, ist in allen Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen sicherzustellen.“*

- 2) *„Die Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer müssen in der Lage sein, jede Person festzustellen, von der sie ein Lebensmittel, Futtermittel, ein der Lebensmittelgewinnung dienendes Tier oder einen Stoff, der dazu bestimmt ist oder von dem erwartet werden kann, dass er in einem Lebensmittel oder Futtermittel verarbeitet wird, erhalten haben. Sie richten hierzu Systeme und Verfahren ein, mit denen diese Informationen den zuständigen Behörden auf Aufforderung mitgeteilt werden können.“*
- 3) *„Die Lebensmittel- und Futtermittelunternehmer richten Systeme und Verfahren zur Feststellung der anderen Unternehmen ein, an die ihre Erzeugnisse geliefert worden sind. Diese Informationen sind den zuständigen Behörden auf Aufforderung zur Verfügung zu stellen.“*

In Artikel 3 der VO 178/2002 wird genau definiert, wer als Lebensmittelunternehmer einzustufen ist.

- 2) *„Lebensmittelunternehmen sind alle Unternehmen, gleichgültig, ob sie auf Gewinnerzielung ausgerichtet sind oder nicht und ob sie öffentlich oder privat sind, die eine mit der Produktion, der Verarbeitung und dem Vertrieb von Lebensmitteln zusammenhängende Tätigkeit ausführen.“*
- 3) *„Lebensmittelunternehmer sind die natürlichen oder juristischen Personen, die dafür verantwortlich sind, dass die Anforderungen des Lebensmittelrechts in dem ihrer Kontrolle unterstehenden Lebensmittelunternehmen erfüllt werden.“*

Wie durch die Zitate zu erkennen, ist heutzutage jedes landwirtschaftliches Unternehmen als Lebensmittel- und Futtermittelunternehmen definiert und muss in dem auch dargestellten gesamten Kontinuum in der Lage sein, die Produktionsprozesse offen zu legen und zu dokumentieren.

Diese Art der rechtlichen Nachweisführung sowie das Betriebsmanagement in Unternehmen erfordert zunehmende erhöhte technische Aufwendungen auf dem Gebiet der Technologie, d.h. die Ausstattung allen landtechnischen Geräts mit entsprechenden Sensoren, die in der Lage sind, die Vorgänge gezielt zu beschreiben, aufzuzeichnen und zu dokumentieren. Wie eine solche Dokumentation in einem landwirtschaftlichen Unternehmen auszusehen hätte, wurde bereits in Kapitel 3.1.3.13 „Daten- und Informationsmanagement in der geplanten Gemeinschaft“ aufgegriffen und anhand des Beispiels der drei Untersuchungsbetriebe beschrieben.

Zur eindeutigen Zuweisung wird jedes Gesetz / Verordnung / Richtlinie aus Kapitel 2.4 mit einer Nummer versehen und gleichzeitig farblich differenziert. Wie sich dies konkret darstellt, kann der nachstehenden Abbildung 5.2 entnommen werden.

1: Produkthaftungsgesetz	10: Düngemittelgesetz; Düng-VO
2: VO EG Nr. 178/2002	11: Cross Compliance
3: Umwelthaftungsgesetz	12: Kreislaufwirtschafts- und AbfallG.
4: Bundesnaturschutzgesetz	13: Bundesimmissionschutzgesetz
5: Bundesbodenschutzgesetz	14: IVU-Richtlinie
6: Wasserhaushaltsgesetz	15: Beste Verfügbare Technik
7: EU-Wasserrahmenrichtlinie	16: Hygienepaket
8: Hochwasserschutzgesetz	17: Straßenverkehrszulassungsordnung
9: Pflanzenschutzgesetz	

Abbildung 5.2: Gesetze/ Verordnungen/ Richtlinien im Überblick (e. D.)

Der Verfahrensprozess des Körnermaisbaus soll mit der **organischen Düngung** in Form von Rindergülle begonnen werden. In diesem Zusammenhang müssen folgende Angaben dokumentiert werden:

- Gerätetyp + Fabrikat: Holmer Terra Variant mit Zunhammer Gülletechnik
WAS 03 mit 5m Lemken Smaragd

2	4	5	6	7	10	11
13	15	17				

- Position in der Zeit: 51.26007987,13.18729245,126.544

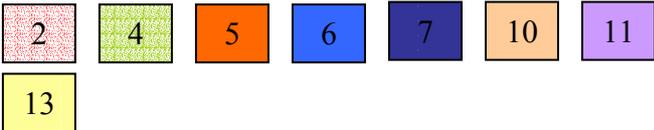
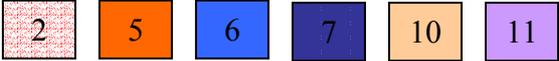
2	3	4	5	10	11
---	---	---	---	----	----

- Fahrer: Timo Mücke

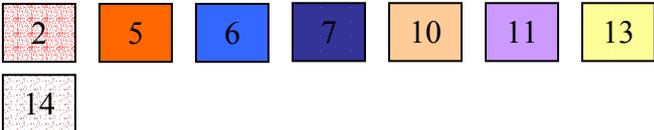
2	3	4	5	11
---	---	---	---	----

- Schlag/Schlagnummer: Silo Raitzen, 40 ha

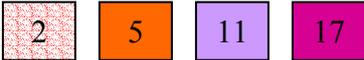
2	4	5	6	7	10	11
13						

- Zeitpunkt: 19.04.2004, 6³⁰ - 20⁰⁰ Uhr

- Klimadaten: Ø 18°C, sonnig, schwach windig in südwestlicher Richtung

- Düngerart: Mehrnährstoffdünger: 7,5% TM, 4,9 kg N/m³, 2,0 kg P₂O₅/m³, 6,0 kg K₂O/m³, 1,9 kg MgO/m³ und 2,0 kg CaO/m³

- Ausbringungsmenge: 20 m³/ha

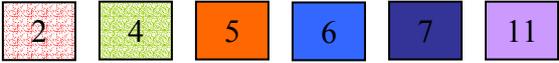
- Arbeitsbreite: 5 m
- Arbeitstiefe: 12 cm

- Bodenzustand: feucht krümelig


Nach der organischen Düngung erfolgt im nächsten Schritt der Verfahrensablauf der **Bodenbearbeitung**. Auch hier müssen folgende Parameter festgehalten werden:

- Traktor: Fendt Favorit 926 Vario

- Position in der Zeit: 51.26007987,13.18729245,126.544

- Fahrer: Dirk Röhrich


- Gerätetyp + Fabrikat: Lemken Smaragd 6 m Arbeitsbreite

- Zeitpunkt: 21.04.2004; 08⁰⁰ - 17³⁰ Uhr

- Klimadaten: Ø 16°C, stark bewölkt, windig aus westlicher Richtung

- Schlag/Schlagnummer: Silo Raitzen, 40 ha

- Bearbeitungstiefe: 7 cm

- Bodenzustand: feucht krümelig


Wenn die Bodenbearbeitung abgeschlossen ist kann mit dem Verfahrensablauf der **Aussaat** mit integrierter **Unterfußdüngung** begonnen werden.

- Traktor: Fendt Favorit 714 Vario

- Position in der Zeit: 51.26007987,13.18729245,126.544

- Fahrer: Oliver Schreiber

- Gerätetyp + Fabrikat: Accord Maisdrille mit Accord Düngerfronttank

- Zeitpunkt: 22.04.2004, 8⁰⁰ - 17³⁰ Uhr

- Klimadaten: Ø 21°C, sonnig, windstill


- Schlag/Schlagnummer: Silo Raitzen, 40 ha

2	4	5	6	7	10	11
---	---	---	---	---	----	----

- Fruchtart: Mais

2	11	16
---	----	----

- Sorte: Oldham

2	16
---	----

- Saatstärke: 10 Pfl./m²
- Beizmittel: Mesurol

2	4	9
---	---	---

- Bodenzustand: abgetrockneter Oberboden

2	4	5	6	7	10	11
---	---	---	---	---	----	----

- Saattiefe: 4 cm
- Düngerart: Diammonphosphat (DAP): 18 % N und 46 % P₂O₅

2	4	5	6	7	10	11
---	---	---	---	---	----	----

- Düngermenge: 50 kg DAP/ha

2	4	5	6	7	10	11
---	---	---	---	---	----	----

Der Verfahrensablauf des **Pflanzenschutzes** setzt sich aus folgenden Parametern zusammen:

- Traktor: Fendt Favorit 712 Vario

2	5	11	17
---	---	----	----

- Position in der Zeit: 51.26007987,13.18729245,126.544

2	4	5	11
---	---	---	----

- Fahrer: Jochen Krauspe

2	4	5	9	11
---	---	---	---	----

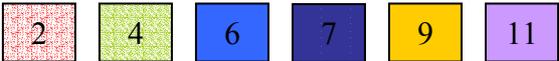
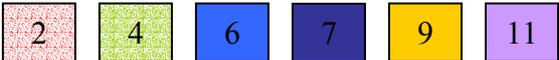
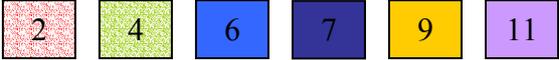
- Gerätetyp + Fabrikat: Tecnomas GTs variotec

2	4	5	6	7	9	11	
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; background-color: #800080;">17</td> </tr> </table>							17
17							

- Zeitpunkt: 11.05.2004; 13^{oo}- 17^{oo} Uhr

- Klimadaten: Ø 21°C; windig in westlicher Richtung

- Schlag/Schlagnummer: Silo Raitzen, 40 ha

- Mittel/Mittelmix: Artett + Motivell

- Aufwandmenge: 3,5 l/ha

- Düsenanwendung: ID 120/03 von Lechler

- Abstand zu Gewässern: 15 m; 5m bei 90% Abtriftminderung

Nachdem der Körnermais die Druschreife erreicht hat, schließt sich der Verfahrensablauf der **Ernte** an:

- Gerätetyp + Fabrikat: New Holland 980 CR mit 8-reihigen Maisgebiss

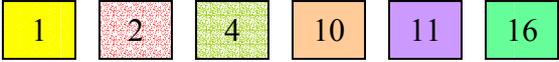
- Position in der Zeit: 51.26007987,13.18729245,126.544

- Fahrer: Josef Erhardt

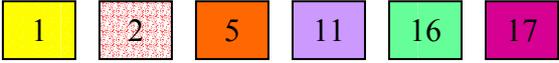
- Zeitpunkt: 20. - 22.10.2004; 12^{oo}- 21^{oo} Uhr

- Klimadaten: Ø 15°C; leicht bewölkt

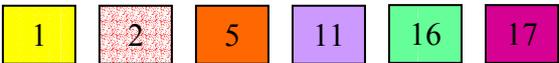

- Schlag/Schlagnummer: Silo Raitzen, 40 ha

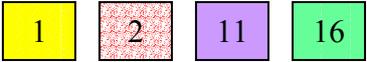
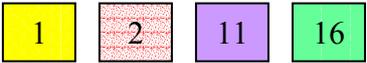
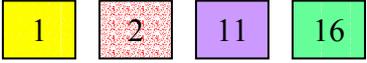
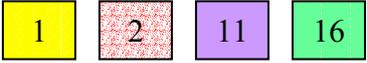
- Erntemenge: 97 dt/ha


Der Verfahrensablauf des **Transports** ist mit der Ernte unmittelbar verbunden und unterteilt sich in folgende Parameter, die berücksichtigt werden müssen:

- Traktor: Fendt Favorit 926 Vario, Fendt Favorit 712 Vairo

- Position in der Zeit: 51.26007987,13.18729245,126.544

- Fahrer: Andre Michels, Oliver Schreiber

- Anhänger + Fabrikat: Krampe 1 / Krampe 2

- Zeitpunkt: 20. - 22.10.2004; 12⁰⁰ - 21⁰⁰ Uhr

- Transportgut: Körnermais

- Vorfracht: Körnermais

- Ladestelle: Silo Raitzen ab Mähdrescher

- Endladestelle: Trocknung Hofstelle Kuhstall


- Reinigung: keine Anhängerreinigung
- | | | | |
|---|---|----|----|
| 1 | 2 | 11 | 16 |
|---|---|----|----|
- Fahrtstrecke: 1 km einfacher Weg

Bei verfahrenstechnischen Planungen ist es schon lange nicht mehr ausreichend sich nur mit einem Detail, z.B. dem Pflugschar, auseinander zu setzen. Die Aufgaben und Herausforderungen der landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik liegen heute vielmehr in der Optimierung von komplexen Prozessketten unter Berücksichtigung zahlreicher Umwelteinflüsse.

Nach Darstellung der grundsätzlichen technischen Voraussetzungen zukünftiger landwirtschaftlicher Verfahrenstechniken, wird anhand dreier landwirtschaftlicher Unternehmungen aus Sachsen versucht, positiv auf dortige Arbeiterledigungskosten einzuwirken. Dazu haben sich freundlicherweise drei führende Betriebsleiter zur Verfügung gestellt.

Vorraussetzung für jede Optimierung ist eine möglichst präzise Analyse der Ausgangssituation. Gerade im Zusammenhang mit Kostenberechnungen ist es sehr wichtig, eindeutig definierte Ausgangswerte zur Verfügung zu haben. Dazu bedarf es einer möglichst präzisen und detaillierten Analyse der Gegebenheiten der einzelnen Betriebe.

Die drei untersuchten Betriebe liegen in den Landkreisen Torgau-Oschatz und Döbeln. Der Schwerpunkt der Analysen bezieht sich auf den Betriebsteil des Pflanzenbaus mit der daran angegliederten Verfahrenstechnik. Alle drei Betriebe lassen sich als reine Marktfruchtbetriebe beschreiben mit einer Flächenausstattung zwischen 791 und 1065 Hektar. Trotz der sehr ähnlichen klimatischen Produktionsbedingungen, bedingt durch die räumliche Nähe zueinander, weichen die Fruchtfolgen und Anbaustrategien voneinander ab. Auch gibt es Unterschiede in der durchschnittlichen Hof-Feldentfernung der drei Unternehmungen sowie in der Anzahl, Größe und Relief der Einzelschläge.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen wurde die Arbeiterledigung größtenteils mit eigener Mechanisierung durchgeführt. Bis auf Rode- und zum Teil Druschtechnik waren die Betriebe technisch eigenständig ausgestattet.

Aufgrund dessen wurde mittels eines speziell angefertigten Datenerfassungsbogens eine detaillierte Datenerhebung auf den Betrieben durchgeführt. Die unterschiedlichen Datenquantitäten und Datenqualitäten machten es erforderlich, dass zum Teil mit kalkulatorischen Daten aus der Literatur gearbeitet werden musste.

Damit die Arbeiterledigungskosten der Ist-Situation für die drei Betriebe berechnet werden konnten, ist ein Berechnungsmodell auf Basis des Programms Excel entwickelt worden. Die

erhobenen Daten des Erhebungsbogens wurden je Betrieb in eine Datenbank eingepflegt, auf deren Basis die weiteren Berechnungen beruhen. Durch die gewählte Struktur wird es ermöglicht, Änderungen zentral in der Datenbank vorzunehmen und somit eine Anpassung der Endergebnisse zu erfahren. In dem Berechnungsprogramm werden zum einen die Arbeiterledigungskosten berechnet, die sich aus Berechnungsmatrizen für die flächenabhängigen Kosten, für Kosten des Transportes von Maschinen und Geräten sowie Kosten für den Erntegutabtransport zusammensetzen. Zum anderen können aber auch arbeitswirtschaftliche Auswertungen vorgenommen werden.

Im Untersuchungsbetrieb K konnten nach den Berechnungen des Untersuchungsmodells für das Erntejahr 2004 Arbeiterledigungskosten je Hektar aktiv genutzter Nutzfläche von 287,87 € erzielt werden. Das Unternehmen S liegt im ähnlichen Kostenbereich wie der Betrieb K mit 292,28 €/ha Ackerfläche. Im Unternehmen W entstehen Arbeiterledigungskosten von 320,78 €/ha Ackerfläche, die um ca. 30 €/ha über den beiden anderen Betrieben.

Werden diese ermittelten Zahlen mit denen der Literatur verglichen, so sind diese als überdurchschnittlich gut zu bewerten. Aber dennoch muss in Anbetracht der Rahmenbedingungen versucht werden, Einsparungen in Euro je Hektar durch eine veränderte Verfahrenstechnik zu realisieren. Diese soll in der Konstellation der drei Betriebe gemeinschaftlich genutzt werden, damit die Effekte der Größendegression ausgeschöpft werden können.

Für die Planung bedeutete dies, für eine Fläche von dann 2568,21 Hektar Ackerfläche ein verfahrenstechnisches Kooperationskonzept zu entwickeln. Als Basis für jede Mechanisierungsplanung müssen die zur Verfügung stehenden Feldarbeitstage der jeweiligen Region herangezogen werden. Oft stellt man aber fest, dass die Angaben in der Literatur nicht zufrieden stellend sind. Es muss dann versucht werden, diese Werte mit Erfahrungswerten abzugleichen. Auf der Basis der zur Verfügung stehenden Arbeitstage können dann einzelne Verfahrensketten aufgebaut werden.

In den Planungsrechnungen war es jetzt aufgrund der einheitlichen Mechanisierung erforderlich, nur noch eine Datenbank für die drei Untersuchungsbetriebe zu erstellen.

Im Unternehmen K werden dann im Berechnungsmodell für die Plan-Situation Arbeiterledigungskosten in Höhe von 264,73 €/ha realisiert. Im Vergleich zur Ist-Situation bedeutet dies eine Kosteneinsparung von 23,14 €/ha.

Dazu fallen die Kostenvorteile im Unternehmen S eher gering aus. Die möglichen Einsparungen liegen im Bereich von 5,82 €/ha in der Planung, also bei 286,46 Euro je Hektar im Gesamtbetrieb.

Die größten Einsparungen werden im Unternehmen W erzielt. Durch die Nutzung der gemeinsamen Mechanisierung können fast 30 €/ha eingespart werden, genau genommen

29,42 €/ha. Die Kosten von 320,27 €/ha in der Ist-Situation werden in der Planung auf 290,95 €/ha gesenkt.

Insgesamt können die drei Unternehmen durch die Nutzung der gemeinschaftlichen Verfahrenstechnik 49.977 € einsparen. Diese Werte zeigen, dass es auch bei diesen Betriebsgrößen und Dimensionen noch möglich ist, die Arbeiterledigungskosten zu senken (immerhin 6,5 %), es zeigt sich aber auch, dass wohl eine untere Grenze im Bereich von 240 bis 220 € je Hektar gegeben ist.

In dieser Arbeit wird ein exemplarischer Ansatz zur Reduzierung der Arbeiterledigungskosten verfolgt. Die dafür angesetzten verfahrenstechnischen Voraussetzungen in Form von Prozessketten wurden ausführlich dargelegt. Anhand des Berechnungsmodells wurde verdeutlicht, welche ökonomischen Effekte am Beispiel der Nutzung einer gemeinsamen Verfahrenstechnik erzielt werden können. Die erzielten Ergebnisse sollen in diesem speziellen Fall für die drei Betriebe eine konkrete Entscheidungshilfe darstellen und gleichzeitig im Allgemeinen die Herangehensweise an derzeitige Herausforderungen der Landwirtschaft beschreiben.

Die landwirtschaftlichen Unternehmer müssen sich stets dynamisch den Rahmenbedingungen stellen. Dieser Rahmen, dargestellt von den rechtlichen und betrieblichen Führungsgrößen, wird schon lange nicht mehr von regionalen oder nationalen Entscheidungen begrenzt. Landwirtschaft ist ein internationales Geschäftsfeld wo der Konkurrent nicht im Nachbarort zu finden ist, sondern auch in Brasilien, Ukraine oder Russland. Sicherlich bietet dieser globale Blickwinkel eine Menge von Differenzen zwischen den Unternehmen in den einzelnen Ländern. Sicherlich bietet auch jeder Standort seine Vor- und Nachteile. Jeder Landwirt produziert Rohstoffe, die als Rohware oder veredelte Ware auf den Markt kommen. Dieser Markt ist aber in den seltensten Fällen ein regionaler Markt, sondern in der Regel ein Markt, der sich am Weltmarkt orientiert. Der Markt wird, wie der Name schon aussagt, von den Produzenten der Welt bedient. Wenn man in Zukunft auf diesem Markt weiter agieren möchte, so müssen spezifische Marktanforderungen erfüllt werden. Zusammengefasst sind dies zum einen die Weltmarktpreise, zu denen produziert werden muss. Aber auch die rechtlichen Vorgaben, in Form der EU-Verordnungen und nationaler Gesetzgebung müssen eingehalten werden. Als letztes in der Aufzählung dürfen natürlich die Handelsnomen nicht fehlen, die von den Großen des Lebensmitteleinzelhandels vorgegeben werden.

Besonders erfreulich ist, dass bereits nach einem Jahr der letzten Datenerhebungen die ersten Ansätze der entwickelten verfahrenstechnischen Vorschläge, in der Konstellation der drei Betriebe aus Sachsen, im Bereich der Bestandsführung umgesetzt wurden.

6 Zusammenfassung

Die ökonomische Situation landwirtschaftlicher Unternehmen in der Bundesrepublik Deutschland ist im Vergleich zu außerlandwirtschaftlichen Einkommen nicht besonders gut. Nach den Ergebnissen des Agrarberichts vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) haben Ackerbaubetriebe die Einkommensrückgänge der letzten Jahre auch nicht durch die positiven Zahlen des Erntejahres 2004 kompensieren können. Aber auch Untersuchungsergebnisse auf Vollkostenbasis, unter anderem vom „Betriebswirtschaftlichen Büro Göttingen“, bestätigen eine deutliche Anspannung.

Um die Bedeutung der landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik zur Verbesserung dieser Situation einordnen zu können, wurde zunächst über den Begriff Technik und Technologie in der heutigen Landwirtschaft recherchiert.

Aber im betrieblichen Gesamtkonzept stellt die landwirtschaftliche Verfahrenstechnik nur ein Baustein im Konstrukt aller Prozesse dar. In diesen so genannten Prozessketten wird entweder steuernd oder regelnd eingegriffen, um die vorher beschriebenen Soll-Zustände, unter Berücksichtigung der Störgrößen, auch erreichen zu können. Auf der Basis des Wissens zur Steuerung und Regelung wurde das landwirtschaftliche Unternehmen als Informations- und Basissubsystem dargestellt. In diesem finden zum einen die Distribution von Daten und Informationen sowie die Produktion von Informationen aus Rohdaten statt. Zum anderen ist in diesem System auch die Produktion von Gütern mit der damit verbundenen Distribution enthalten.

Damit die einzelnen Prozessketten in den verschiedenen Unternehmungen geregelt ablaufen können, bedarf es der Berücksichtigung einschlägiger Führungsgrößen. In diesem Zusammenhang wurden zum einen die betrieblichen Führungsgrößen genannt. Diese wurden anhand einer Pyramide als Ebenenmodell der landwirtschaftlichen Unternehmung beschrieben. Demnach bildet die Feldebene die Basis, darauf aufbauend folgt die Prozessleitebene und Produktionsleitebene. Die Spitze der Pyramide wird durch die Unternehmensleitebene dargestellt. Es gilt zu berücksichtigen, dass alle Ebenen dieses Modells, oder besser gesagt alle beteiligten Personen, durch die verschiedensten Informationsmedien miteinander verbunden sind.

Die Bedeutung und Verantwortung des Managements in solchen Unternehmungen nimmt stetig zu. Begründet dadurch wurden die Bereiche des Managements als Institution und als Funktion näher erörtert. Aber auch die Anforderungen an den Manager sollten Anhand der Beschreibung von Schlüsselqualifikationen und Führungsstilen erfolgen.

Neben diesen betriebspezifischen Vorgaben mussten auch die rechtlichen Führungsgrößen angeführt werden. Gerade diese haben Einfluss auf die direkte Planung, Organisation und Durchführung landwirtschaftlicher Tätigkeiten. Aus diesem Grund werden die wichtigsten

Gesetze, Verordnungen und Richtlinien sowie die Handelsnormen in dieser Arbeit aufgearbeitet sowie zusammengefasst und als unabweisbare Führungsgrößen dargestellt.

Anhand von drei landwirtschaftlichen Unternehmen aus Sachsen sollte ein möglicher Lösungsansatz aufgezeigt werden, wie sich die Produktionskosten am Beispiel der Arbeiterledigungskosten, unter Berücksichtigung der bereits beschriebenen Vorgaben und Führungsgrößen, reduzieren lassen. Die in den Betrieben befindlichen Prozessabläufe mit der eingesetzten Verfahrenstechnik wurden beschrieben und dargestellt. Dazu wurde ein Berechnungsmodell entwickelt mit dem zum einen die Ist-Situation und zum anderen die Plan-Situation dargestellt werden können. Die Plan-Situation gestaltete sich der Art, dass die drei Betriebe gemeinschaftlich eine Verfahrenstechnik im Verbund nutzen sollten.

Abschließend wurden die erzielten Ergebnisse der verschiedenen Berechnungsvarianten, unter Einfluss der vorher definierten Führungsgrößen, diskutiert und auf die Notwendigkeit einer automatisierten Prozessdatenerfassung in landwirtschaftlichen Unternehmungen hingewiesen.

7 Summary

The economic situation of agricultural enterprises in Germany in comparison to non-agricultural income is not satisfactory. According to results of the agro-report of the Federal Ministry for Consumer Protection, Nutrition and Agriculture in Germany, farming enterprises were not even able to compensate their loss of income in the past through positive results of the crop year 2004. Even findings of an investigation on a full-cost basis, amongst others by the „Betriebswirtschaftlichen Büro Göttingen“ (“Microeconomic Office Göttingen”) confirm a distinct tension.

To be able to classify the relevance of the agricultural technology for an improvement of the current situation, it is necessary to analyse the terms ‘engineering and technology’ in the first instance.

Nevertheless, with regards to an operative full-concept, the agricultural technology marks only one single component in the construct of all processes. Steering or regulative intervention in these so-called process chains is only necessary to finally reach the target states described before in consideration of the relevant disturbance variables.

On the basis of knowledge related to steering and regulating, the agricultural enterprise is described as an information as well as basis sub-system. Within this system, the distribution of data and information as well as the production of information stemming from raw data takes place within this system. On the other hand, it also contains the production of goods as well as their distribution.

To ensure a controlled and well-ordered flow of the single process chains in the various enterprises, diverse command variables are required. In this context, operational command variables are to be mentioned. These are described by means of a pyramid as a multi-plane model of an agricultural enterprise. According to this, the field level constitutes the basis, followed by the process main level and the production main level. The pyramid’s apex is displayed by the corporate main level. All levels of the model, respectively all people involved, are connected with each other through various information media.

The importance and responsibility of the management in such enterprises is on a steady increase. Therefore, the sector of management as institution as well as function will be discussed in detail. Moreover, the requirements for a manager are outlined by means of the description of key qualifications and leadership skills.

Besides these, partly very operational-specific requirements, also the legal leadership skills need to be further mentioned. Especially those influence the direct planning, organisation and implementation of agricultural tasks. Unfortunately, these are often underestimated by a great number of entrepreneurs. Therefore, the most important and relevant laws, decrees and guidelines as well as the trade standards are being explained and summarized, as

these, in total, contain partly restricting command variables with the necessity for documentation on top.

By means of three agricultural enterprises from Saxonia, a possible method of resolution of how the production costs, considering the labour (and machinery) costs as example can be reduced, allowing for the already presented requirements and command variables, will be presented. Therefore, the process flow of the three enterprises and the technology applied are described and outlined. In a next step, a calculation model is being developed which offers an adequate display and comparison of the present and future situation. The planning situation advises the three enterprises to use a combined process technology together.

Finally, the results of the various calculation models, influenced by the command variables defined before, are discussed. Moreover, reference to the necessity of an automated compilation of process data will be provided.

7 Literaturverzeichnis

- AGRARBERICHT** (2004): Ernährungs- und agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung, Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft.
- AGRARBERICHT** (2005): Ernährungs- und agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung, Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft.
- ALBECHT et. al.** (2002): Die veränderte Betrachtung des Schutzgutes „Wasser“ auf der Grundlage der Wasserrahmenrichtlinie, Lebensraum, 3/2002.
- AUERNHAMMER, H.** (2003): Precision Farming - mehr als Teilschlagbewirtschaftung, Vortrag am Institut für Landtechnik in Giessen, 5/2003.
- BERTHEL, J.** (1997): Personalmanagement, 5. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart, S.65f., 131f.
- BLW** (2004, a): Ausgabe 22, Zusätzliche Belastungen! DBV übt Kritik an der Cross Compliance-Verordnung des Ministeriums, S. 9, 29.05.2004.
- BOCKHOLD, K. und WÖRLE J.** (2004): Verschärfte Auflagen für die Düngung, dlz Agrarmagazin, 5/2004, S. 46 ff.
- BÖHME, K.** (2004): Agrarreform beschlossen, Neue Landwirtschaft, 7/2004, S. 17.
- BROCKHAUS** (1996): Naturwissenschaft und Technik, Band 3, Verlag F. A. Brockhaus, Spektrum Akademischer Verlag.
- BROCKHAUS** (1998): Die Enzyklopädie, 20. überarbeitete Auflage, Verlag F.A. Brockhaus, Leipzig und Mannheim.
- DAMMANN** (2004): Produktinformationen zu Pflanzenschutzgeräten und Zubehör.
- DANIELS-SPANGENBERG, H. v.** (2000): Für wie viel DM/dt ist die Weizenproduktion möglich?, DLG-Pressemitteilung, 6.09.2000.
- DLG-Ausschuss für Wirtschaftsberatung** (2000): Die neue Betriebszweigabrechnung, Der Leitfaden für die Beratung und Praxis, DLG Verlag.
- dlz Agrarmagazin** (2004): Sonderheft Traktoren 2005, S. 85 ff.
- DREIER, H.** (2004): Schreckgespenst Rückverfolgbarkeit, BLW 24, 12.06.2004, S. 42 f.
- DÜRINGER, A.** (2002): Verfahrensoptimierung und -vergleiche zur Ausbringung von Flüssigmist unter bundesdeutschen Rahmenbedingungen, Cuvillier Verlag Göttingen, 2004.
- EICHHORN, H.** (1999): Landtechnik. Landwirtschaftliches Lehrbuch. 7., völlig neu bearb. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart-Hohenheim.
- ENGELHARDT, D.** (2002): Transportfahrzeuge im Agrarbereich -Lastkraftwagen-Möglichkeiten und Konzepte, Cuvillier Verlag Göttingen.

- ENGELHARDT, H.** (2005): Auswirkungen von Flächengröße und Flächenform auf Wendezeiten, Arbeitserledigung und verfahrenstechnische Maßnahmen im Ackerbau, Dissertation am Institut für Landtechnik der Justus-Liebig-Universität Giessen.
- ESCH, F.-R.** (2001): Vorlesungsunterlagen „Einführung in das Marketing“, Institut für Markt- und Kommunikationsforschung der JLU.
- GRUND, M.** (2004): Cross Compliance - ein agrarpolitisches Monster, Neue Landwirtschaft, 5/2004, S.22 f.
- HABERSTOCK, L.** (1997): Kostenrechnung I - Einführung. 9. vollständig überarb. Aufl., Steuer- und Wirtschaftsverlag, Hamburg.
- HAHN, D.** und **TAYLOR, B.** (1992): Strategische Unternehmensplanung/Strategische Unternehmensführung, Stand und Entwicklungstendenzen, 6. Auflage, Verlag Physica, Heidelberg.
- HASERT, G.** (2003): Zukunftsträchtiger Ackerbau, Deutscher Bauernverlag GmbH.
- HEINEN, E.** (1984): Motivation, in: Betriebswirtschaftliche Führungslehre, Grundlagen-Strategien-Modelle, 2. Auflage, Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler.
- HERRMANN, A.** (1999): Modellierung verfahrenstechnischer Bewertungskriterien bei unterschiedlicher Verknüpfung von Ernte- und Transportarbeitsgängen. Habilitation, Martin Luther Universität Halle-Wittenberg.
- HINTERHUBER, H. H.** (1997): Strategische Unternehmensführung, 6. Auflage, Walter de Gruyter, Berlin + New York.
- HOPFENBECK, W.** (1989): Allgemeine Betriebswirtschafts- und Managementlehre, 11. Auflage, Verlag Moderne Industrie, Landsberg/Lech.
- HUMMEL, S.;** **MÄNNEL, W.** (1990): Kostenrechnung-Bd. 1: Grundlagen, Aufbau und Anwendungen. 4. völlig neu bearb. U. erw. Aufl., Nachdruck, Gabler-Verlag, Wiesbaden.
- HÜTHER, J.** (2004): Cross Compliance, Mit welchen Umweltstandards und Kontrollen müssen landwirtschaftliche Betriebe künftig rechnen?, PowerPoint Präsentation.
- JOSSE, G.:** (2001): Basiswissen Kostenrechnung. 2. durchges. Aufl., Deutscher Taschenbuch Verlag, München.
- KTBL** (2002): Taschenbuch Landwirtschaft 2002/2003, Daten für betriebliche Kalkulationen in der Landwirtschaft, 21. Auflage, Herausgeber Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH Münster.
- KTBL** (2004): Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/2005, Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft, 19. Auflage, Herausgeber Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH Münster.
- KUHLMANN, F.** (2003): Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, 2. Auflage, DLG Verlag.

- KUHLMANN, F.** (2002): Zukunftsfähige Betriebe- was zeichnet sie aus?, Landwirtschaft in der Ernährungswirtschaft, DLG-Wintertagung 08.-10.01.02 in Berlin, Archiv der DLG, Band 96.
- KUHLMANN, F. ; WAGNER, P.** (1986): Zur Nutzung der Informationselektronik in landwirtschaftlichen Unternehmen, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- LATACZ- LOHMANN, U.** (2004): Konflikte sind absehbar, DLG-Mitteilungen, 4/2004, S. 70 f.
- LÜCKE et. al.** (2004): Qualitätsicherung: Neue Anforderungen an Getreide, DLG-Mitteilungen 2/2004, S. 12 ff.
- MACKENZIE, R.** (1969): The Managementprocess in 3-D, Harvard Business Review, November - Dezember 1969, Vol. 47 Issue 6, S. 80 - 87.
- MEYERS** (1980): Enzyklopädisches Lexikon, Bibliographisches Institut, Mannheim/ Wien/ Zürich.
- MÖBIUS, J.** (2004): Technologie schlägt Technik, Neue Landwirtschaft, 4/2004, S.32.
- N.N.** (2003): Wasserschutz nicht nur Bauernsache, dlz Agrarmagazin, 2/2003, S.18.
- N.N.** (2004, a): Landwirtschaftliches Wochenblatt, Hochwasserschutzgesetz verabschiedet, Ausgabe 24, S. 6.
- N.N.** (2004, b): Landwirtschaftliches Wochenblatt, Cross Compliance: Die Zeit für die Umsetzung wird eng, Ausgabe 31, S. 5.
- OEXMANN, B.** (2005): Da tickt eine Zeitbombe, Ernährungsdienst, Agritechnica Report, S. 11.
- OLFERT, K.** (1999): Kostenrechnung. 11. überarb. und erw. Aufl., Friedrich-Kiehl-Verlag, Ludwigshafen.
- QUINCKHARDT, M.** (2005): Informations- und Sensortechnologie in der Landwirtschaft, Vortrag Institut für Landtechnik, Bonn.
- REISENWEBER J. und STARK G.** (2004): Vollkosten bayrischer Betriebe, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, München
- RIES, M.** (2004): Mit Selbstorganisation zum Betriebserfolg- Zeitmanagement für mehr Zufriedenheit, Lehrgänge und Seminare der Friedrich-Aereboe-Schule Darmstadt.
- RÖHRICH, D.** (2004): Datenerhebungen auf den Untersuchungsbetrieben K, S und W in Sachsen, im April und Mai 2004 und Dezember 2004.
- SCHERTLER, W.** (1998), Unternehmensorganisation, 4. Auflage, R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1998.
- SCHIERENBECK, H.** (1995): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 12. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München.
- SCHINDLER, M.** (2001): Das Geld liegt auf der Straße, Landwirtschaftskammer Hannover, <http://www.lwk-hannover.de>, S.2.

- SCHMIDT, G.** (2000): Organisatorische Grundbegriffe, 12. Auflage, Verlag Dr. Götz Schmidt, Giessen.
- SENGE, P. M.** (1998): Die fünfte Disziplin, Klett-Cotta Verlag.
- SEUFERT, H.** (1995): unveröffentlichte Vorlesungsunterlagen, Institut für Landtechnik, Universität Gießen.
- SEUFERT, H.** (2000): unveröffentlichte Vorlesungsunterlagen, Institut für Landtechnik, Universität Gießen.
- SEUFERT, H.** (2001): unveröffentlichte Vorlesungsunterlagen, Grundlagen, Institut für Landtechnik, Universität Gießen.
- SEUFERT, H.** (2003): unveröffentlichte Vorlesungsunterlagen, Modul Agrartechnologie, Institut für Landtechnik, Universität Gießen.
- SEUFERT, H.** (2005): unveröffentlichte Vorlesungsunterlagen, Institut für Landtechnik, Universität Gießen.
- STÄHLE, W.- H.** (1994): Management, Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive. 7. Auflage, München.
- STEINMANN, H.** und **SCHREYÖGG, G.** (1993): Management, Grundlagen der Unternehmensführung, Konzepte - Funktionen - Fallstudien. 3. Auflage, Wiesbaden.
- TANNENBAUM, A.** (1968): Control in Organizations, New York, London 1968.
- TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFT** (1990): Ein alphabetisches Nachschlagewerk, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt Main und Zürich.
- THAER, A.** (1809): Grundsätze der Landwirtschaft, Berlin.
- VOHREN, A.** (2004): Hochwasserschutz macht unsere Betriebe kaputt!, Top Agrar, Heft 2/2004, S. 52 f.
- WEBER, W.** (2004): Kalte Entscheidung durch Willkür, dlz Agrarmagazin, 7/2002, S. 3.
- WILD, J** (1974): Betriebswirtschaftliche Führungslehre und Führungsmodelle. In: Unternehmensführung. Festschrift für Erich Kosiol. Hrsg. v. Jürgen Wild, Berlin 1974, S. 141-179, S. 158. In: Hörschgen, Hans; 1992: Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre. 3. Aufl., S. 148, Stuttgart.

Gesetze, Richtlinien und Verordnungen

- BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ (BBodSchG):** Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten. Vom 17. März 1998, (BGBl. I S. 502).
- BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ (BlmSchG):** Gesetz zum Schutz vor Schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. In der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S.

880). Zuletzt geändert durch Artikel 3 Abs. 3 des Gesetzes vom 27. Dezember 2000 (BGBl. I S. 2048).

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNatSchG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Fassung vom 21. September 1998, (BGBl. I 1998 S. 2994).

NATSchGNEUREGG (2001): Gesetzes zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften. Stand: November 2001.

BÜRGERLICHES GESETZBUCH (2001) / Palandt. Bearb. von Peter Bassenge. 60., Neubearb. Aufl., Verlag C.H. Beck, München.

DÜNGEMITTELGESETZ (DüMG): Vom 15. November 1977, (BGBl. I S. 2134; 1989 S. 1435; 1994 S. 2705) BGBl. III 7820-2. zuletzt geändert durch das Gesetz zur Änderung des Düngemittelgesetzes vom 17. Dezember 1999 (BGBl. I S. 2451).

DÜNGEVERORDNUNG (DüVO): Verordnung über die gute fachliche Praxis beim Düngen. Vom 26. Januar 1996, BGBl. Teil I vom 6. Februar 1996, S. 118; geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 16. Juli 1997 (BGBl. I S. 1836).

ENTWURF: HOCHWASSERSCHUTZGESETZ; Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes in der Fassung des Kabinettsbeschlusses vom 03.03.2004.

EUREPGAP (2005): Erfüllungskriterien -Integrated Farm Assurance- Vision 2.0-Mar05, www.eurep.org, 2. Juni 2005.

FFH-RL (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie) - Richtlinie des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (92/43/EWG) vom 21. Mai 1992, AB1.Nr.L 206.S.

GRUNDGESETZ FÜR DIE BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (GG) vom 23. Mai 1949 (BGBl. S. 1), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes zur Änderung des Grundgesetzes vom 16. Juli 1998 (BGBl. I. S. 1822).

IVU-RICHTLINIE (Richtlinie 96/61/EG des Rates) vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU). Amtsblatt Nr. L 257 vom 10/10/1996 S. 0026 – 0040.

KREISLAUFWIRTSCHAFTS- UND ABFALLGESETZ (KrW-/AbfG): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen. Vom 27. September 1994, (BGBl. I 1994 S. 2705; 1996 S. 1354; 1998 S. 509, 1485, 2455).

LANDWIRTSCHAFTSGESETZ Vom 5. September 1955 (BGBl. 1955, Landwirtschaftsgesetz Par. 2).

PFLANZENSCHUTZGESETZ (PflSchG): Vom 15. September 1986 (BGBl. I 1986).

PRODUKTHAFTUNGSGESETZ (ProdHaftG): Gesetz vom 15.12.1989 (BGBl. I S. 2198) Zuletzt geändert durch Gesetz vom 2.11.2000 (BGBl. I S. 1478).

RICHTLINIE RL 1999/34/EG, vom 10.05.1999. Produkthaftungsrecht.

- RICHTLINIE 2000/60/EG**, vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, EU-Wasserrahmenrichtlinie.
- STRAFGESETZBUCH (StGB)**: in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. November 1998 (BGBl. I S. 3322), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes Neuregelung des Schutzes von Verfassungsorganen des Bundes vom 11. August 1999 (BGBl. I S. 1818).
- STRAßENVERKEHRSGESETZ (StVG)**: vom 03. Mai 1909 (RGBl. S. 437), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 28. April 1998 (BGBl. I S. 810).
- STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG (StVO)**: vom 16.11.1970 (BGBl. I S. 1565; 1971 S. 38), zuletzt geändert durch Art. 1 der 29. Verordnung zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften vom 25. Juni 1998 (BGBl. I S. 1654).
- STRAßENVERKEHRS-ZULASSUNGS-ORDNUNG (StVZO)**: vom September 1988 (BGBl. IS. 1793), zuletzt geändert durch Verordnung vom 03. August 2000 (BGBl. IS. 1273).
- TA-LUFT** : technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft. Siehe: Bundes-Immissionsschutzgesetz (BimSchG).
- UMWELTHAFTUNGSGESETZ (UmweltHG)**: Vom 10. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2634) (BGBl. III 2129–23).
- VDI-RICHTLINIEN**: Verein Deutscher Ingenieure; Handbücher : Verzeichnis aller gültigen Richtlinien u. Handbücher / hrsg. vom Verein Deutscher Ingenieure, Verlag Beuth., Berlin; VDI-Verl., Düsseldorf.
- VERORDNUNG EG Nr. 178/2002** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit.
- VERORDNUNG EG Nr. 1782/2003** mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen EWG Nr. 2019/93, EG Nr. 1453/2001, EG 1452/2001, EG Nr. 1454/2001, EG Nr. 1868/94, EG Nr. 1251/1999, EG Nr. 1254/1999, EG 1673/2000, EWG Nr. 2358/71 und EG Nr. 2529/2001.
- VERORDNUNG EG Nr. 852/2004** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.04.2004 über Lebensmittelhygiene.
- VERORDNUNG EG Nr. 853/2004** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.04.2004 mit spezifischen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs.
- VERORDNUNG EG Nr. 854/2004** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.04.2004 mit besonderen Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs.
- VERORDNUNG EG Nr. 882/2004** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.04.2004 über amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmung über Tiergesundheit und Tierschutz.
- WASSERHAUSHALTSGESETZ (WHG)**: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts. Fassung vom 12. November 1996, (BGBl. I S. 1695; 1998 S. 832, 2455)

9 Anhang

	Seite
Anhangtabelle 1.1:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 1..... 176
Anhangtabelle 1.2:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 2.....177
Anhangtabelle 1.3:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 3.....178
Anhangtabelle 1.4:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 4.....179
Anhangtabelle 1.5:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 5.....180
Anhangtabelle 1.6:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 6.....181
Anhangtabelle 2.1:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 1.....182
Anhangtabelle 2.2:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 2.....183
Anhangtabelle 2.3:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 3.....184
Anhangtabelle 2.4:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 4.....185
Anhangtabelle 2.5:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 5.....186
Anhangtabelle 2.6:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 6.....187
Anhangtabelle 3.1:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb W Ist-Situation 1.....188
Anhangtabelle 3.2:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb W Ist-Situation 2.....189
Anhangtabelle 3.3:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb W Ist-Situation 3.....190
Anhangtabelle 3.4:	Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb W Ist-Situation 4.....191
Anhangtabelle 4:	Schleppermatrix Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation.....192
Anhangtabelle 5:	Gerätematrix Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 192
Anhangtabelle 6.1:	Berechnungsmatrix 1 Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 193
Anhangtabelle 6.2:	Berechnungsmatrix 2 Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 193
Anhangtabelle 7.1:	Berechnungsmatrix 3 Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation.....194
Anhangtabelle 7.2:	Berechnungsmatrix 4 Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 194
Anhangtabelle 8.1:	Berechnungsmatrix 5 Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation.....195
Anhangtabelle 8.2:	Berechnungsmatrix 6 Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 195
Anhangtabelle 9:	Ergebnismatrix Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 196
Anhangtabelle 10:	Schleppermatrix Untersuchungsbetrieb K Plan-Situation.....197
Anhangtabelle 11:	Gerätematrix Untersuchungsbetrieb K Plan-Situation 197
Anhangtabelle 12.1:	Berechnungsmatrix 1 Untersuchungsbetrieb K Plan-Situation 198
Anhangtabelle 12.2:	Berechnungsmatrix 2 Untersuchungsbetrieb K Plan-Situation 198
Anhangtabelle 13.1:	Berechnungsmatrix 3 Untersuchungsbetrieb K Plan-Situation 199
Anhangtabelle 13.2:	Berechnungsmatrix 4 Untersuchungsbetrieb K Plan-Situation 199
Anhangtabelle 14.1:	Berechnungsmatrix 5 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation 200
Anhangtabelle 14.2:	Berechnungsmatrix 6 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation 200

Anhangtabelle 15.1:	Berechnungsmatrix 7 Untersuchungsbetriebe K, S, W	
	Plan-Situation	200
Anhangtabelle 15.2:	Berechnungsmatrix 8 Untersuchungsbetriebe K, S, W	
	Plan-Situation	200
Anhangtabelle 16.1:	Berechnungsmatrix 9 Untersuchungsbetriebe K, S, W	
	Plan-Situation	201
Anhangtabelle 16.2:	Berechnungsmatrix 10 Untersuchungsbetriebe K, S, W	
	Plan-Situation.....	201
Anhangtabelle 17.1:	Berechnungsmatrix 11 Untersuchungsbetriebe K, S, W	
	Plan-Situation.....	201
Anhangtabelle 17.3:	Berechnungsmatrix 12 Untersuchungsbetriebe K, S, W	
	Plan-Situation.....	201
Anhangtabelle 18:	Ergebnismatrix Untersuchungsbetrieb K Plan-Situation.....	202

Anhangtabelle 1.1: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 1

Traktoren:

Fendt Favorit 824		
Baujahr:	1996	
Motorleistung:	230 PS	
Betriebstunden:	8419	
Bereifung:	v: 460/85 R34 / 600/70 R32 h: 460/85 R46 / 710/70 R38	
Kennzeichen:	TO-AJ 173	
Ausstattung:	FKH, RüFa, Klima, 4 DW, Steckdose externe Impuls- zählung; Gerätesteckdose	

Fendt Favorit 926 I Vario		
Baujahr:	1999	
Motorleistung:	260 PS	
Betriebstunden:	5858	
Bereifung:	v: 600/65 R 32 h: 710/70 R 38	
Kennzeichen:	TO-AG 569	
Ausstattung:	FKH, Klima, 4 DW Steckdose externe Impuls- zählung; Gerätesteckdose	

Fendt Favorit 926 II Vario		
Baujahr:	2001	
Motorleistung:	285 PS	
Betriebstunden:	2760	
Bereifung:	v: 600/65 R34; 750/50-30,5 h: 710/70 R42; 73x44.00-32	
Kennzeichen:	TO-WK 222	
Ausstattung:	FKH, Klima, 4 DW Steckdose externe Impuls- zählung; LBS-Steckdose innen + außen Heck,	

Fendt Favorit 712 Vario		
Baujahr:	2002	
Motorleistung:	125 PS	
Betriebstunden:	2500	
Bereifung:	v: 420/70 R32 h: 520/70 R 36	
Kennzeichen:	TO-AG 381	
Ausstattung:	FKH, Klima, 4 DW Steckdose externe Impuls- zählung; LBS-Steckdose innen + außen Heck,	

Anhangtabelle 1.2: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 2

Fendt Favorit 716 Vario		
Baujahr:	2003	
Motorleistung:	160 PS	
Betriebstunden:		
Bereifung:	v: 48x31.00-20 NHS h: 66x43.00-25 NHS	
Ausstattung:	Klima, FKH, Steckdose externe Impuls- zählung; LBS-Steckdose innen + außen Heck,	

Teleskopklader:

Merlo P.30.11		
Baujahr:	1994	
Motorleistung:	85 PS	
Betriebstunden:	10721	
Bereifung:	365/80 R 20	
Kennzeichen:	keine Zulassung	
Ausstattung:	9 m Hubhöhe	
Einsatzgebiet:	Getreide ein- und aus- lagern, Strohstapeln	

Merlo Turbo Farmer P 35.7 EVT		
Baujahr:	2001	
Motorleistung:	105 PS	
Betriebstunden:	2227	
Bereifung:	405/70-24	
Kennzeichen:	TO-AG 569	
Ausstattung:	7 m Hubhöhe, DL, AHK, Hydraulikanschluss hinten Schaufel, Greifgabel	
Einsatzgebiet:	Dünger- u. Getreideverladen	

Anhänger:

Horsch Überladewagen UW 160		
Baujahr:	1999	
Bereifung:	30.5L-32	
Förderleistung:	8 t/min max	
Ausstattung:	integrierte Waage, Rollplane,	
Einsatzgebiet:	Getreideabtransport Düngertransport Saatguttransport	

Kögel 3 Achs- Dreiseitenkipper (lang)		
Baujahr:	1991	
zul. Ges.gew.	24000 kg	
Bereifung:	365/80 R20	
Kennzeichen:	OZ-H 615	
Ausstattung:	Aluauflaufbau, Rollplane DL	
Einsatzgebiet:	Getreide-, Mais-, Rapstransport	

Anhangtabelle 1.3: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 3

<p>Kögel 3 Achs-Dreiseitenkipper (kurz)</p> <p>Baujahr: 1992 zul. Ges.gew. 24000 kg Bereifung: 365/80 R 20 Kennzeichen: OZ-Y 495 Ausstattung: DL Aluaufbau, Rollplane Einsatzgebiet: Getreide-, Mais-, Rapstransport</p>	
<p>Krampe Tandem-Muldenkipper 2x</p> <p>Baujahr: 1991 zul. Ges.gew. 16000 kg Bereifung: 20.0/70-508 Kennzeichen: \\ Ausstattung: hydr. Rückwand neue Achsen+ Reifen Einsatzgebiet: Transporte aller Art</p>	
<p>Zweiachs-Dreiseitenkipper Plane</p> <p>Baujahr: zul. Ges.gew. 16000 kg Bereifung: 385/65 R12 Kennzeichen: OZ-S 235 Ausstattung: Rollplane, 80er Alu, eingehängte Plane oben Einsatzgebiet: Getreide-, Mais-, Rapstransport</p>	
<p>Kautz & Sohn 2-Achs-Zweiseitenkipper</p> <p>Baujahr: zul. Ges.gew. 16000 kg Bereifung: 14.00-20 Kennzeichen: keine Zulassung Ausstattung: DL neu, AHK+DL+ Ölanschluss hinten Einsatzgebiet: Getreide- & Rapstransport</p>	
<p>Zweiachs-Einseitenkipper</p> <p>Baujahr: zul. Ges.gew.: 16000 kg Bereifung: 365/80 R20 Kennzeichen: keine Zulassung Ausstattung: DL neu, AHK+DL+ Ölanschluss hinten Einsatzgebiet: Getreide-, Mais-, Rapstransport</p>	

Anhangtabelle 1.4: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 4

HW 80 Zweiseitenkipper		
zul. Ges.gew.:	8000 kg	
Kennzeichen:	keine Zulassung	
Zubehör:	DL Einkreis klappbar Plane	
Einsatzgebiet:	Steine und Schutt- transport	

Bodenbearbeitung:

Kverneland Vierscharvoldreh- pflug EG 100		
Baujahr:	1991	
Arbeitsbreite:	variabel	
Ausstattung:	Steinsicherung, hydr. Schnittbreiten- verstellung	
sonstiges:		

Kverneland Siebenscharaufsattel- drehpflug		
Baujahr:	2000	
Arbeitsbreite:	variabel	
Ausstattung:	Steinsicherung hydr. Schnittbreiten- verstellung Doppelpacker mit 70er Ringen	
sonstiges:		

Lemken Flügelschargrubber Smaragd		
Baujahr:	1995	
Arbeitsbreite:	4,70 m	
Ausstattung:	Flügelschare, einfache Stabwalze, hydr. klappbar	
sonstiges:	dreigeteilt	

Lemken Flügelschargrubber Smaragd		
Baujahr:	1999	
Arbeitsbreite:	6 m	
Ausstattung:	Flügelschare, doppelte Stabwalze, hydr. Klappbar, Fahrwerk	
sonstiges:	zweigeteilt	

Anhangtabelle 1.5: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 5

Lemken Kompaktor		
Baujahr:	1991	
Arbeitsbreite:	6 m	
Ausstattung:	hydr. klappbar Fahrwerk vorn und hinten Walze Planierschild, zwei Zinkenreihen	
sonstiges:	Nutzung nur zur Rübenbestellung	

Kverneland Scheibenegge		
Baujahr:	1991	
Arbeitsbreite:	5,70 m	
Ausstattung:	hydr. Klappbar, hydr. Winkelverst., keine Walze, Fahrwerk	
sonstiges:		

Cambridgewalze		
Baujahr:	1998	
Arbeitsbreite:	6 m	
Ausstattung:	mech. Klappbar, hydr. Zuggabellverst., Fahrwerk	
sonstiges:		

Drilltechnik:

Accord Zuckerrübindrille Monopill		
Baujahr:	1991	
Arbeitsbreite:	12 reihig	
Ausstattung:	hydr. klappbar, Spuranreißer, Einzelkornablage mechanisch	
sonstiges:		

Accord Maisdrille mit Accord Düngertank		
Baujahr:	1999	
Arbeitsbreite:	8 reihig	
Ausstattung:	Einzelkornablage pneumatisch, Unterfußdüngung, Tank 1000l, Spuranreißer, Transportfahrwerk längs	
Bordcomputer:	Körner/ha, ha/Auftrag, km ha/Saison, km/h, h/Tag,	
sonstiges:		

Anhangtabelle 1.6: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation 6

Drillkombination Lemken Zirkon 9/600 mit Lemken Solitär 9		
Baujahr:	1999	
Arbeitsbreite:	6 m	
Ausstattung:	hydr. klappbar, Spuranreißer, Scheibenschare, 3000l Saatguttank	
Bordcomputer:	LH-Agro mit Angabe von ausgebrachte Menge in kg, kg rest, kg/ha, Fahrgassen	

Bestandsführung:

Rauch Axera-H 1101		
Baujahr:	2000	
Arbeitsbreite:	30 m	
Ausstattung:	hydr. Streutellerantr. separat je Seite, Behältergröße: 3000l Abdeckplane	
Bedienung:	elektrische Bedieneinheit Axera C1	

Tecnomas Pflanzenschutzspritze GTs variotec mit AXAIR		
Baujahr:	1999	
Arbeitsbreite:	30 m	
Bereifung:	18.4 R 38	
Ausstattung:	4000l Tank, Achsfederung 4 Düsen je Stock drehbar	
Bordcomputer:	Müller Spritzcomp., LH-Agro 5000 für l/ha, ha, AB, km/h; Tecnomas Schaltbox zur Gestängeklapp.	

Anhangtabelle 2.1: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 1

Traktoren:

Fendt Favorit 924 Vario		
Baujahr:	2001	
Motorleistung:	240 PS	
Betriebstunden:	2200	
Bereifung:	v: 600/65 R34 h: 710/70 R42	
Ausstattung:	FKH, Klima	
Einsatzgebiet:	Aussaat, Grubbern Transport	
Fendt Favorit 818		
Baujahr:	1996	
Motorleistung:	190 PS	
Betriebstunden:	8000	
Bereifung:	v: 520 / 70 R 34 h: 580 70 R 42 Zwillingsbereifung h.	
Ausstattung:	FKH, Klima,	
Einsatzgebiet:	Pflügen, Tansport, Grubbern	
Fendt Favorit 515		
Baujahr:	1999	
Motorleistung:	150 PS	
Betriebstunden:	5300	
Bereifung:	v: 540 / 65 R 28 h: 600 / 65 R 38	
Ausstattung:	FKH, Klima	
Einsatzgebiet:	Pflanzenschutz, Düngen	
Fendt Farmer 311		
Baujahr:	1986	
Motorleistung:	100 PS	
Betriebstunden:	12000	
Bereifung:	Pflegebereifung	
Ausstattung:	FL	
Einsatzgebiet:	Rübenhacken, Frontladerarbeiten	

Anhangtabelle 2.2: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 2

MB Trac 1300		
Baujahr:	1984	
Motorleistung:	150 PS	
Betriebsstunden:	15000	
Bereifung:	spezial für Kartoffel 1,50 m Spurbreite	
Ausstattung:	RüFa	
Einsatzgebiet:	Kartoffelpflanzen, -pflegen, -ernten	

MB Trac 1100		
Baujahr:	1991	
Motorleistung:	110 PS	
Betriebsstunden:	8500	
Bereifung:	Terrabereifung	
Ausstattung:	FL, Aufbauspritze	
Einsatzgebiet:	Pflanzenschutz ZR, Mais Drillen Mais, ZR	

LKW:

Mercedes Benz LKW 1534		
Baujahr:	1996	
Motorleistung:	340 PS	
Kilometer:		
Aufbau:	Schüttgut 7000 kg mit Rollplane	
Einsatzgebiet:	Getreidetransport Düngertransport	

Mähdrescher:

Claas Lexion 480		
Baujahr:	2002	
Motorleistung:	400 PS	
Betriebsstunden:		
Bereifung:	900er	
Arbeitsbreite:	7,50 m	
Ausstattung:	Maisgebiß 8-reihig, Spreuverteiler	
Einsatzgebiet:	Getreide-, Raps und Maisdrusch	

Anhänger:

3 Achs-Dreiseitenkipper 2x		
Baujahr:		
zul. Ges.gew.	24000 kg	
Bereifung:	365/80 R20	
Zulassung:	ja, LKW-Betrieb	
Ausstattung:	Aluauflaufbau, Rollplane DL	
Einsatzgebiet:	Getreide-, Mais-, Raps- Düngertransport	

Anhangtabelle 2.3: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 3

3 Achs-Dreiseitenkipper 1x		
Baujahr:		
zul. Ges.gew.	24000 kg	
Bereifung:	365/80 R20	
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Stahlaufbau, Rollplane	
Einsatzgebiet:	DL Getreide-, Mais-, Rapstransport	
2 Achs-Dreiseitenkipper		
Baujahr:		
zul. Ges.gew.	18000 kg	
Bereifung:	365/80 R20	
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Stahlaufbau, Rollplane	
Einsatzgebiet:	DL Getreide-, Mais-, Rapstransport	
2 Achs-Dreiseitenkipper		
Baujahr:		
zul. Ges.gew.	16000 kg	
Bereifung:	365/80 R20	
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Holzaufbau, Rollplane DL	
Einsatzgebiet:	Getreide-, Mais-, Rapstransport	
2 Achs-Zweiseitenkipper HW 80 2x		
Baujahr:		
zul. Ges.gew.	8000 kg	
Bereifung:		
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Stahlaufbau DL	
Einsatzgebiet:	Spinat- und Gemüseerbsentransp.	
2 Achs-Zweiseitenkipper HW 80 1x		
Baujahr:		
zul. Ges.gew.	8000 kg	
Bereifung:		
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Stahlaufbau DL	
Einsatzgebiet:	Spinat- und Gemüseerbsentransp.	

Anhangtabelle 2.4: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 4

Anaburger AHL Tankwagen		
Baujahr:		
Fassungsver.:	8000 l	
Bereifung:		
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Glasfaserbehälter DL	
Einsatzgebiet:	Wasser- und AHL-Transport	

Bodenbearbeitung:

Lemken 6-Scharvoll-dreh-pflug Diamant		
Baujahr:	1997	
Arbeitsbreite:	2,10 m	
Ausstattung:	ohne Steinsicherung	
Ausstattung:	Doppelpacker 70er Ringe	

Galucio Scheibenegge		
Baujahr:	1996	
Arbeitsbreite:	6,00 m	
Ausstattung:	hydr. Klappbar, hydr. Winkelverst., Flexikoll-Walze, Fahrwerk	
sonstiges:		

Lemken Smaragd Tiefenlockerer		
Baujahr:	1995	
Arbeitsbreite:	3,00 m	
Ausstattung:	Tiefenlockererschare einfache Stabwalze,	
sonstiges:	ohne Hohlscheiben	

Lemken Flügelschargrubber Smaragd		
Baujahr:	1997	
Arbeitsbreite:	5 m	
Ausstattung:	Flügelschare, doppelte Stabwalze, hydr. Klappar, Fahrwerk	
sonstiges:	dreigeteilt	

Anhangtabelle 2.5: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 5

Rübenhacke Schmotzer		
Baujahr:	1994	
Arbeitsbreite:	12 reihig	
Ausstattung:	Doppelherzschare, Tiefenführungsräder hydr. Klappar,	
sonstiges:	dreigeteilt Frontanbaurahmen	

Drilltechnik:

Kleine Zuckerrübendrille Direktsaat		
Baujahr:	1992	
Arbeitsbreite:	12 reihig	
Ausstattung:	hydr. klappbar, Spuranreißer, Einzelkornablage mechanisch	
sonstiges:	breite Bereifung	

Kleine Maisdrille mit Unterfußdüngung		
Baujahr:	1993	
Arbeitsbreite:	8 reihig	
Ausstattung:	Einzelkornablage pneumatisch, Unterfußdüngung, 4 Düngerbehälter, Spuranreißer	
	Transportfahrwerk längs	

Drillkombination Lemken Zirkon 9/600 mit Lemken Solitär 9		
Baujahr:	2002	
Arbeitsbreite:	6 m	
Ausstattung:	hydr. klappbar, Spuranreißer, Gummi- walzenpacker, Scheiben- schare, 3000l Saatguttank	
Bordcomputer:	LH-Agro mit Angabe von ausgebrachte Menge/kg, kg rest, kg/ha, Fahrgassen	

Anhangtabelle 2.6: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb S Ist-Situation 6

Bestandsführung:

Amazone ZA-M		
Baujahr:	1992	
Arbeitsbreite:	30 m	
Ausstattung:	mechanischer Streutellerantrieb Behältergröße: 2000l Abdeckplane, Grenzstreueinrichtung	
Bedienung:	hydraulische Steuerventile	
Inuma Pflanzenschutzspritze Evolution IAS 5023		
Baujahr:	2002	
Arbeitsbreite:	30 m	
Bereifung:	18.4 R 38	
Ausstattung:	5000l Tank, Achsfederung Schumacher Gestänge pneumatische Schaltung, Schaummark., Zulassung	
Bordcomputer:	Müller Spritzcomp.Spray Control S, automatische Mengenregulierung, km/h;	
Rau Pflanzenschutzaufbauspritze für MB Trac		
Baujahr:	1991	
Arbeitsbreite:	18 m	
Ausstattung:	2000 l Tank, Gestänge hydr. Klappbar	
Einsatzgebiet:	Zuckerrüben, Mais	
Fritzmeier Bodenprobennehmer		
Baujahr:		
Ausstattung:	hydr. Bedienung, Sitz, Probenbehälter	

sonstige Maschinen und Geräte:

Tieflader: Einachser, hydraulisch absenkbar
 Seitenmulcher: Düker, 2,00m AB
 Minibagger

Anhangtabelle 3.1: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb W Ist-Situation 1

Traktoren:

John Deere 8420		
Baujahr:	2003	
Motorleistung:	269 PS	
Betriebsstunden:	700	
Bereifung:	v: 600/70 R30 h: 710/70 R42	
Ausstattung:	AutoTrac Parallelfahr- system, DGPS Flächenvermessung System Starfire, Klima	
Einsatzgebiet:	Grubber, Transport	
John Deere 8300		
Baujahr:	1999	
Motorleistung:	230 PS	
Betriebsstunden:	2500	
Bereifung:	v: 600/70 R30 h: 710/70 R42	
Ausstattung:	Klimaanlage	
Einsatzgebiet:	Drillmaschine, Transp.	
John Deere 4755		
Baujahr:	1990	
Motorleistung:	190 PS	
Betriebsstunden:	6000	
Bereifung:	v: 480/70 R30 h: 580/70 R42	
Ausstattung:	FKH	
Einsatzgebiet:	Transport Dünger, Saatgut, Getreide	
John Deere 7600		
Baujahr:	1994	
Motorleistung:	130 PS	
Betriebsstunden:	6000	
Bereifung:	v: 480/70 R28 h: /70 R42	
Ausstattung:	Klima	
Einsatzgebiet:	Düngerstreuen, Transport Getreide	

Anhangtabelle 3.2: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb W Ist-Situation 2

New Holland 8360		
Baujahr:	1998	
Motorleistung:	138 PS	
Betriebsstunden:	4000	
Bereifung:	v: / R28 h: / R38	
Ausstattung:	Klima	
Einsatzgebiet:	Pflanzenschutz Transport Getreide	

Mähdrescher:

New Holland TX 68 plus		
Baujahr:	2001	
Motorleistung:	330 PS	
Betriebsstunden:		
Bereifung:		
Arbeitsbreite:	6,09 m	
Ausstattung:	Rapstisch	
Einsatzgebiet:	Getreide- und Rapsdrusch	

New Holland TX 68 plus		
Baujahr:	2000	
Motorleistung:	330 PS	
Betriebsstunden:		
Bereifung:		
Arbeitsbreite:	6,09 m	
Ausstattung:	Rapstisch	
Einsatzgebiet:	Getreide- und Rapsdrusch	

Teleskoplader:

JCB Teleskoplader		
Baujahr:	1998	
Motorleistung:	? PS	
Ausstattung:	7 m Hubhöhe, AHK, Schaufel, Schiebeschild	
Einsatzgebiet:	Düngerverladen, Getreideverladen sonstige Ladearbeiten	

Anhänger:

Tandem Muldenkipper Veenhuis		
Baujahr:	1990	
zul. Ges.gew.	13000 kg	
Bereifung:	20.0/70-508	
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Stahlaufbau, Verladeschnecke	
Einsatzgebiet:	Dünger-, Saatgut-, Getreide-,Rapstransport	

Anhangtabelle 3.3: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb W Ist-Situation 3

Tandem Muldenkipper Brantner		
Baujahr:	2004	
zul. Ges.gew.	18000 kg	
Bereifung:	20.0/70-508	
Zulassung:		
Ausstattung:	Stahlaufbau,	
Einsatzgebiet:	Getreide-,Rapstransport	
2 Achs-Zweiseitenkipper		
Baujahr:	?	
zul. Ges.gew.	8000 kg	
Bereifung:	365/80 R20	
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Stahlaufbau, DL	
Einsatzgebiet:	Getreide-, Mais-, Rapstransport	
Tandem Dreiseitenkipper		
Baujahr:	?	
zul. Ges.gew.	8000 kg	
Bereifung:	365/80 R20	
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Stahlaufbau, Überladeschnecke	
Einsatzgebiet:	Saatguttransport	
Zweiachs-Dreiseitenkipper Welger		
Baujahr:	197?	
zul. Ges.gew.	10000 kg	
Bereifung:	365/80 R20	
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Holzaufbau,	
Einsatzgebiet:	Getreidetransport	
2 Achs-Zweiseitenkipper HW 80		
Baujahr:	?	
zul. Ges.gew.	8000 kg	
Bereifung:	?	
Zulassung:	nein	
Ausstattung:	Stahlaufbau DL	
Einsatzgebiet:	Getreide- und Rapstransport	

Anhangtabelle 3.4: Maschinenbestand Untersuchungsbetrieb W Ist-Situation 4

Bodenbearbeitung:

Lemken Flügelschargrubber Smaragd	
Baujahr:	2003
Arbeitsbreite:	5 m
Ausstattung:	Flügelschare, doppelte Stabwalze, Striegel, hydr. Klappar, 70er Packer zur Rückverfestigung, Fahrwerk
sonstiges:	zweigeteilt



Drillkombination Lemken Zirkon 9/600 mit Lemken Solitär 9	
Baujahr:	2003
Arbeitsbreite:	6 m
Ausstattung:	hydr. klappbar, Spuranreißer, Gummwalzenpacker, Scheibenschare, 3000l Saatguttank
Bordcomputer:	LH-Agro mit Angabe von ausgebrachte Menge/kg, kg rest, kg/ha, Fahrgassen



Lemken Vari-Diamant Siebenscharaufsatteldrehpflug	
Baujahr:	1998
Arbeitsbreite:	variabel
Ausstattung:	hydr. Schnittbreitenverstellung Doppelpacker mit 70er Ringen Streifenkörper



Bestandsführung:

Rauch Pneumatikstreuer	
Baujahr:	1995
Arbeitsbreite:	24 m
Ausstattung:	mechanischer Gebläseantrieb Behältergröße: 2000l Abdeckplane,
Bedienung:	Müller Uni Control für Ausbringmenge je Geschwindigkeit



Pflanzenschutzspritze Hürger Gerkhoff	
Baujahr:	1995
Arbeitsbreite:	24 m
Bereifung:	18.4 R 38
Ausstattung:	4000l Tank Sieger- HD- Gestänge Achsschenkellenkung Schaummark.
Bordcomputer:	



Anhangtabelle 4: Schleppermatrix Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation

Schlepper	Leistung	Anschaffungspreis	Nutzungspotential	Einsatzstunden	Var. Rep.-kosten	Var. Betriebsstoffkosten	Fix: Versicherungskost.	Ansch.-Jahr
	kW	€	h	h/a	€/a	€/a	€/a	
926 II		143401	10000	1100	2500	9500	704,62	2001
926 I		105571	10000	1000	2000	8300	545,25	1999
824		93196	10000	500	1500	3700	346,30	1996
712		74500	10000	1150	2000	4700	533,80	2002
714 Leih				200				
Merlo 2		68395	10000	670	2000	5360	490,3	2001

Zugekaufte Lohnarbeit	€/ha
Mähdrusch Getreide/Raps	92
Mähdrusch Mais	125
Rübenroden	215
Gülleausbringung mit Grub. bei 20 m³	67
Raps Blütenbehandlung	12

Ø Erntemenge je Fruchtart	t/ha
WR	4
WG	7,5
WW	8,5
KM	10

Stundenlohn MA im Schnitt	€/h
	12

Dieselpreis	€/l
	0,80

Anhangtabelle 5.1: Gerätematrix Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation

Gerät	Anschaffungspreis	Nutzungspotential		Geräteinsatz		Rep.-kosten	Betriebsstoffkosten	Versicherungskost.	Flächenleistung bei 2 ha		Flächenleistung bei 5 ha		Flächenleistung bei 10 ha		Flächenleistung bei 2 ha bei 10%		Flächenleistung bei 5 ha bei 10%		Flächenleistung bei 10 ha bei 10%		Dieselverbrauch Transport	Geschw. Straße Ø	Baujahr
		h	ha	ha/a	h/a				€/a	€/a	€/a	ha/h	l/ha	ha/h	l/ha	ha/h	l/ha	ha/h	l/ha	ha/h			
Lemken Smaragd 6,0 m tief	17496	18000	1800	1800	2500				2,55	7,11	3,02	10,87	3,32	10,21	2,30	7,11	2,72	10,87	2,99	10,21	12,00	12,00	1999
Lemken Smaragd 6,0 m flach	17496	18000	1800	1800	2500				3,28	10,75	3,94	8,90	4,37	8,22	2,95	10,75	3,55	8,90	3,93	8,22	12,00	12,00	1999
Kverneland 7 Schar 2,8 m Packer	40427	2000	200	1200	1200				1,09	29,72	1,23	27,72	1,30	27,44	0,98	29,72	1,11	27,72	1,17	27,44	12,00	12,00	2000
Scheibenegge 5,7 m	5368	3000	300	700	700				3,56	8,53	3,89	7,67	4,05	7,40	3,38	8,53	3,70	7,67	3,85	7,40	12,00	12,00	1991
Kompaktor 6,0 m	3579	1000	100	300	300				2,28	11,86	2,55	11,57	2,66	11,17	2,17	11,86	2,42	11,57	2,53	11,17	12,00	12,00	1991
Solitair 6,0 m Raps	59310	8500	850	3200	3200				2,38	14,45	2,65	13,10	2,76	12,67	2,14	14,45	2,39	13,10	2,48	12,67	12,00	12,00	1999
Solitair 6,0 m Getreide	59310	8500	850	3200	3200				2,30	14,67	2,54	13,32	2,65	12,90	2,07	14,67	2,29	13,32	2,39	12,90	12,00	12,00	1999
Accord Rübenrille 12 reihig	8703	500	50	250	250				2,15	3,61	2,33	3,34	2,40	3,27	1,94	3,61	2,10	3,34	2,16	3,27	9,70	15,00	1991
Accord Maisdrille 8 reih. Unterfußd.	17445	2000	200	500	500				2,86	2,29	3,05	1,97	3,13	1,88	2,57	2,29	2,75	1,97	2,82	1,88	9,70	15,00	1999
Anhängespritze, 4000ltr, 30 m	58124	20000	2500	459	3000				5,73	1,32	7,73	1,13	8,53	1,07	5,73	1,32	7,73	1,13	8,53	1,07	9,70	15,00	1998
Schleuderstreuer Rauch, 30 m	8723	20000	2200	1500	1500				12,91	0,91	14,86	0,67	15,87	0,67	12,91	0,91	14,86	0,67	15,87	0,67	20,00	15,00	2000
Horsch Überladewagen 16t Ernte	28350	3000	300	250	250				3,86	4,15	4,18	3,83	4,54	3,52	3,09	0,70	3,34	0,95	3,63	1,19	12,00	15,00	1999
Horsch Überladewagen 16t Dünger	28350	3000	300	250	250				12,91	0,62	14,86	0,54	15,87	0,50	12,91	0,91	14,86	0,67	15,87	0,67	16,00	15,00	1999
Horsch Überladewagen 16t Dünger KM	28350	3000	300	250	250						18,00	0,80	18,00	0,80	0,00	16,20	0,99	2,82	5,68		16,00	15,00	1999
Horsch Überladewagen 16t Saat	28350	3000	300	250	250				0,00	0,00	0,00	0,00	21,20	0,76	0,00	14,67	0,00	13,32	19,08	12,90	20,00	15,00	1999
Wasserwagen 10 m³	1646	1000	100	110	110																20,00	15,00	1991
3-Achser lang 24 t	7015	3000	300	250	250			151,15													20,00	15,00	1991
3-Achser kurz 24 t	3418	3000	210	450	450			54,05													16,00	15,00	1992
2-Achser Plane 18 t	5666	3000	180	400	400			108,96													16,00	15,00	1993
Krampe 1 16 t	6615	3000	300	1200	1200																12,00	15,00	1991
Krampe 2 16 t	6615	3000	300	1200	1200																		1991
2-Achs 2-Seiten	250	1000	50	100	100																16,00	15,00	
2-Achs 1-Seite	1500	1000	100	150	150																		
HW 80	500	1000	50	150	150																		
Merlo 2	0	0	0	0	0				100,00	0,02	100,00	0,02	100,00	0,02	100,00	0,02	100,00	0,02	100,00	0,02			2001

Anhangtabelle 8.1: Berechnungsmatrix 5 Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation

Transport Erntegut Weizen Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation

Nr.	Arbeitsgang	Schlepper	Gerät	Zeitspanne	Teilarbeit	Ø Geschwindigkeit	Fahrzeitbedarf	Dieselverbrauch	Schleppereupreis	Nutzungspotential	Einsatzstunden	Zinskosten			Abschreibungen		Versicherung Schlepper			Reparaturkosten			Betriebstoffkosten			Geräteupreis	Nutzungspotential	Geräteinsatz jährlich		Zinskosten			Abschreibungen		Reparaturkosten			Versicherung Gerät			
												€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km			€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km
1	Abtransport Erntegut	824	3-Achser lang 24 t	Aug I	TR	15,00	0,13	20	93196	10000	500	2796	5,59	0,75	18,64	2,49	346,3	0,69	0,09	1500	3,00	0,40	3700	16,00	2,13	7015	3000		2250	300	210,45	0,70	0,09		0,00	250	0,83	0,11	151,15	0,50	0,07
2	Abtransport Erntegut	824	3-Achser kurz 24 t	Aug I	TR	15,00	0,13	16	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	3418	3000		1575	210	102,54	0,49	0,07		0,00	450	2,14	0,29	54,05	0,26	0,03
3	Abtransport Erntegut	926 II	2-Achser Plane 18 t	Aug I	TR	15,00	0,13	16	143401	10000	1100	4302	3,91	0,52	13,04	1,74	704,62	0,64	0,09	2500	2,27	0,30	9500	12,80	1,71	5666	3000		1350	180	169,98	0,94	0,13		0,00	400	2,22	0,30	108,96	0,61	0,08
4	Abtransport Erntegut	926 II	2-Achs 1-Seite	Aug I	TR	15,00	0,13	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1500	1000		750	100	45	0,45	0,06		1,00	150	1,50	0,20	0	0,00	0,00	
5	Abtransport Erntegut	712	Krampe 1 16 t	Aug I	TR	15,00	0,13	12	74500	10000	1150	2235	1,94	0,26	6,48	0,86	533,8	0,46	0,06	2000	1,74	0,23	4700	9,60	1,28	6615	3000		2250	300	198,45	0,66	0,09		0,00	1200	4,00	0,53	0	0,00	0,00
							0,67							1,53		5,09			0,24			0,93			5,12							0,43		1,00			1,43			0,18	

Anhangtabelle 8.2: Berechnungsmatrix 6 Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation

Transport Erntegut Weizen Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation

Arbeitsgang	Fahrzeitbedarf	Maschinenkosten		Maschinenkosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost + Lohnarb.-kost
		fix	var		
	h/km	€/km	€/km	€/km	€/km
Abtransport Erntegut	0,13	3,48	2,64	6,13	
Abtransport Erntegut	0,00	0,10	0,29	0,39	
Abtransport Erntegut	0,13	2,55	2,31	4,86	
Abtransport Erntegut	0,00	1,06	0,20	1,26	
Abtransport Erntegut	0,13	1,27	2,05	3,32	
	0,40	8,47	7,48	15,95	15,95
Lohn					4,80
					20,75
				tkm:	0,30

Anhangtabelle 9: Ergebnismatrix Untersuchungsbetrieb K Ist-Situation

Bereich a								Bereich b						Bereich c						Bereich d				Bereich e				
Flächenbezogene Informationen								Flächenabhängige Maschinenkosten						Transportkosten Feld-Hof Maschinen						Transportkosten Erntegut				Arbeitsleistungskosten				
Nr.	Schlag	Gemarkung	Frucht	FF Vorjahr	Größe	Hof-Feld-Entfernung	Ø Erntemenge	Relief e: 0-5% s: 5-10%	Arbeitsbedarf	Arbeitsbedarf	Maschinenkosten fix	Maschinenkosten var	Maschinenkosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost	Lohn-kost	Arbeitsbedarf	Arbeitsbedarf	Transportkosten Maschinen und Geräte			Arbeitsbedarf	Anzahl der Fahrten Erntegut	Arbeitsbedarf	Transportkosten Erntegutabfuhr		Arbeitsleistungskosten insgesamt		
					ha	km	t		Akh/ha	je Schl	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/Schlag	Akh/km	je Entf.	€/km	€/ha	€/Schlag	Akh/km		je Schlag	€/ha	€/Schlag	€/ha	€/dt	€/Schlag
1	Birke 3	Gleina	WR		7,76	6,5	31,04	e	1,50	11,68	39,77	43,62	83,39	272,45	2114,20	1,30	8,45	54,39	45,56	353,53	0,40	0,52	1,35	8,45	65,54	326,45	8,16	2533,26
2	Zietschholz	Raitzen	WR	WW	9,88	1,0	39,52	e	1,50	14,87	39,77	43,62	83,39	272,45	2691,79	1,30	1,30	54,39	5,50	54,39	0,40	0,66	0,26	1,30	12,84	279,25	6,98	2759,02
3	Buswartehalle	Haage	WR	WW	38,25	0,5	153,00	e	1,74	66,42	46,83	46,19	93,02	284,86	10895,95	1,70	0,85	78,95	1,03	39,48	0,40	2,55	0,51	0,65	24,85	286,54	7,16	10960,27
4	Ziegelteich	Raitzen	WR	WW	50,3	1,0	201,20	e	1,74	87,34	46,83	46,19	93,02	284,86	14328,53	1,70	1,70	78,95	1,57	78,95	0,40	3,35	1,34	1,30	65,35	287,73	7,19	14472,83
5	Oschatzerstraße	Hof	WR	WG	56,65	3,0	226,60	e	1,74	98,37	46,83	46,19	93,02	284,86	16137,40	1,70	5,10	78,95	4,18	236,86	0,40	3,78	4,53	3,90	220,81	292,94	7,32	16595,07
6	Tabakschuppen-3	Reppen	WR	WW	71,22	2,0	284,88	e	1,74	123,66	46,83	46,19	93,02	284,86	20287,83	1,70	3,40	78,95	2,22	157,91	0,40	4,75	3,80	2,60	185,07	289,68	7,24	20630,80
7	Hinter der Kirche	Bloßwitz	KM	WW	2,26	4,5	22,60	e	1,38	3,12	33,96	27,14	61,11	281,69	636,61	0,87	0,00	34,98	0,00	0,00	0,27	0,49	0,59	12,75	28,81	294,44	2,94	665,43
8	Hufe	Salbitz	KM	WW	5,83	4,0	58,30	e	1,24	7,23	31,66	28,76	60,42	279,30	1628,33	0,87	3,47	34,98	24,00	139,93	0,27	1,27	1,35	11,33	66,06	314,64	3,15	1834,33
9	Bahnhof Seerhausen	Bloßwitz	KM	WW	6,42	4,5	64,20	e	1,24	7,96	31,66	28,76	60,42	279,30	1793,12	0,87	3,90	34,98	24,52	157,42	0,27	1,40	1,67	12,75	81,84	316,57	3,17	2032,38
10	Brücke Grubnitz	Bloßwitz	KM	WW	8,81	4,5	88,10	e	1,24	10,93	31,66	28,76	60,42	279,30	2460,65	0,87	3,90	34,98	17,87	157,42	0,27	1,92	2,30	12,75	112,31	309,92	3,10	2730,38
11	Bullenstall	Hof	KM	WW	9,48	3,0	94,80	e	1,24	11,76	31,66	28,76	60,42	279,30	2647,78	0,87	2,60	34,98	11,07	104,95	0,27	2,06	1,65	8,50	80,57	298,87	2,99	2833,30
12	B 6 Mautitz	Bloßwitz	KM	WW	9,98	4,5	99,80	e	1,24	12,38	31,66	28,76	60,42	279,30	2787,43	0,87	3,90	34,98	15,77	157,42	0,27	2,17	2,60	12,75	127,23	307,82	3,08	3072,08
13	Birke 1 +2	Gleina	KM	WW	16,34	6,5	163,40	e	1,17	19,08	30,34	27,56	57,89	275,91	4508,30	1,00	6,50	45,58	18,13	296,30	0,27	3,55	6,16	18,41	300,89	312,45	3,12	5105,48
14	Schafstall	Raitzen	KM	WW	36,16	1,0	361,60	e	1,17	42,22	30,34	27,56	57,89	275,91	9976,74	1,00	1,00	45,58	1,26	45,58	0,27	7,86	2,10	2,83	102,44	280,00	2,80	10124,77
15	Silo Raitzen	Raitzen	SM	WW	66,75	1,0	667,50	e	1,17	77,94	30,34	27,56	57,89	275,91	18416,69	1,00	1,00	45,58	0,68	45,58	0,27	14,51	3,87	2,83	189,10	279,42	2,79	18651,37
16	Barth Scheune 1	Caverltz	WG	WW	4,5	19,0	33,75	e	2,06	9,25	56,05	43,51	99,56	216,24	973,09	1,40	26,60	56,85	240,02	1080,07	0,40	0,48	3,66	42,24	190,08	498,50	6,65	2243,24
17	Silo Laas 1	Laas	WG	WW	6,42	17,0	48,15	e	1,72	11,06	48,59	42,15	90,74	203,42	1305,94	1,40	23,80	56,85	150,53	966,38	0,40	0,69	4,68	37,79	242,63	391,74	5,22	2514,95
18	Am Laaser Berg 2	Laas	WG	WW	10,06	17,0	75,45	e	1,83	18,44	52,60	42,77	95,37	209,37	2106,25	1,93	32,87	99,57	168,25	1692,61	0,40	1,08	7,33	37,79	380,20	415,41	5,54	4179,06
19	Schmannewitz	Wernsdorf	WG	WW	14,05	25,0	105,38	e	1,83	25,75	52,60	42,77	95,37	209,37	2941,63	1,93	48,33	99,57	177,16	2489,14	0,40	1,51	15,05	55,58	780,88	442,11	5,89	6211,64
20	Am Laaser Berg 1	Laas	WG	WW	18,58	17,0	139,35	e	1,83	34,06	52,60	42,77	95,37	209,37	3890,07	1,93	32,87	99,57	91,10	1692,61	0,40	1,99	13,54	37,79	702,20	338,26	4,51	6284,88
21	Sportplatz	Reppen	WG	WW	20,8	2,0	156,00	e	1,83	38,13	52,60	42,77	95,37	209,37	4354,86	1,93	3,87	99,57	9,57	199,13	0,40	2,23	1,78	4,45	92,48	223,39	2,98	4646,48
22	Tabakschuppen-2	Reppen	WG	WW	52,5	2,0	393,75	e	1,83	96,23	52,60	42,77	95,37	209,37	10991,84	1,93	3,87	99,57	3,79	199,13	0,40	5,63	4,50	4,45	233,43	217,61	2,90	11424,40
23	Zeitler	Raitzen	WW	WR	2,21	1,0	18,79	e	2,54	5,60	67,10	56,70	123,80	246,23	544,16	1,70	0,00	67,81	0,00	0,00	0,40	0,27	0,11	2,52	5,57	248,75	2,93	549,73
24	Bäckerei	Hof	WW	KM	2,33	3,0	19,81	e	2,71	6,32	90,76	75,45	166,21	290,75	677,45	1,43	0,00	59,70	0,00	0,00	0,40	0,28	0,34	7,56	17,61	298,31	3,51	695,06
25	Kern	Hof	WW		2,5	3,0	21,25	e	2,36	5,90	62,68	54,20	116,87	237,21	593,02	1,57	0,00	63,76	0,00	0,00	0,40	0,30	0,36	7,56	18,90	244,77	2,88	611,92
26	Gärtnerei	Gleina	WW	KM	3,25	6,5	27,63	e	2,71	8,81	90,76	75,45	166,21	290,75	944,95	1,43	0,00	59,70	0,00	0,00	0,40	0,39	1,03	16,38	53,23	307,13	3,61	998,17
27	An der Jahna	Bloßwitz	WW	KM	3,63	4,5	30,86	e	2,71	9,84	90,76	75,45	166,21	290,75	1055,43	1,43	0,00	59,70	0,00	0,00	0,40	0,44	0,79	11,34	41,16	302,09	3,55	1096,59
28	Lehmgrube	Gleina	WW	KM	5,5	6,5	46,75	e	2,33	12,81	82,93	68,31	151,24	271,20	1491,59	1,43	9,32	59,70	70,56	388,08	0,40	0,67	1,74	16,38	90,07	358,13	4,21	1969,74
29	Brunnenstück	Bloßwitz	WW	WW	5,8	4,5	49,30	e	1,98	11,47	54,32	51,23	105,55	221,28	1283,40	1,57	7,05	63,76	49,47	286,90	0,40	0,70	1,27	11,34	65,76	282,08	3,32	1636,06
30	Geisel	Raitzen	WW	WW	6,64	1,0	56,44	e	1,98	13,13	54,32	51,23	105,55	221,28	1469,28	1,57	1,57	63,76	9,60	63,76	0,40	0,81	0,32	2,52	16,73	233,40	2,75	1549,76
31	Heubrücke	Stauchitz	WW	WR	6,76	4,0	57,46	e	2,03	13,72	56,49	51,47	107,97	224,32	1516,41	1,57	6,27	67,81	40,12	271,23	0,40	0,82	1,31	10,08	68,13	274,52	3,23	1855,77
32	Stahlbau	Seerhausen	WW	KM	9	7,0	76,50	e	2,33	20,97	82,93	68,31	151,24	271,20	2440,78	1,43	10,03	59,70	46,44	417,93	0,40	1,09	3,06	17,64	158,73	335,27	3,94	3017,45
33	Wernsdorf 1	Wernsdorf	WW	WR	10	25,0	85,00	e	2,18	21,79	60,86	53,09	113,94	232,09	2320,92	2,23	55,83	110,53	276,32	2763,17	0,40	1,21	12,14	62,99	629,89	571,40	6,72	5713,98
34	Klinghain 1	Klinghain	WW	WG	10,5	4,0	89,25	e	2,06	21,65	57,89	51,26	109,15	225,89	2371,82	2,10	8,40	106,48	40,56	425,90	0,40	1,28	2,04	10,08	105,82	276,53	3,25	2903,54
35	Neue Schule 1	Stauchitz	WW	WR	11,34	4,0	96,39	e	2,18	24,71	60,86	53,09	113,94	232,09	2631,93	2,23	8,93	110,53	38,99	442,11	0,40	1,38	2,20	10,08	114,29	281,16	3,31	3188,32
36	Leisnitzer Grund	Laas	WW	WW	12,92	17,0	109,82	e	2,06	26,64	57,89	51,26	109,15	225,89	2918,47	2,10	35,70	106,48	140,10	1810,08	0,40	1,57	10,67	42,83	553,40	408,82	4,81	5281,95
37	Hahnfeld rechts	Hahnfeld	WW	WW	13	4,5	110,50	e	2,06	26,80	57,89	51,26	109,15	225,89	2936,54	2,10	9,45	106,48	36,86	479,14	0,40	1,58	2,84	11,34	147,39	274,08	3,22	3563,07
38	Kübler Raitzen	Raitzen	WW	WR	15,54	0,5	132,09	e	2,18	33,86	60,86	53,09	113,94	232,09	3606,71	2,23	1,12	110,53	3,56	55,26	0,40	1,89	0,38	1,26	19,58	236,91	2,79	3681,55
39	Hundewiese	Hahnfeld	WW	WW	15,76	4,5	133,96	e	2,06	32,49	57,89	51,26	109,15	225,89	3559,99	2,10	9,45	106,48	30,40	479,14	0,40	1,91	3,44	11,34	178,69	267,63	3,15	4217,82
40	Flutmulde	Hahnfeld	WW	WW	17,6	4,5	149,60	e	2,06	36,29	57,89	51,26	109,15	225,89	3975,62	2,10	9,45	106,48	27,22	479,14	0,40	2,14	3,85	11,34	199,55	264,45	3,11	4654,31
41	Betonstraße	Gleina	WW	KM	20,74	6,5	176,29	e	2,41	50,04	86,10	68,72	154,82	275,77	5719,54	1,83	11,92	92,13	28,87	598,86	0,40	2,52	6,55	16,38	339,66	321,03	3,78	6658,06
42	Gröbner Halle	Salbitz	WW	WW	27,17	4,0	230,95	e	2,06	56,02	57,89	51,26	109,15	225,89	6137,37	2,10	8,40	106,48	15,68	425,90	0,40	3,30	5,28	10,08	273,83	251,64	2,96	6837,10
43	Haage	Haage	WW	ZR	37,11	0,5	315,44	e	2,06	76,51	57,89	51,26	10															

Anhangtabelle 10: Schleppermatrix Untersuchungsbetrieb K Plan-Situation

Schlepper	Leistung	Anschaffungspreis	Nutzungspotential	Einsatzstunden	Var. Rep.-kosten	Var. Betriebsstoffkosten	Fix: Versicherungskost.	Ansch.- Jahr
	kW	€	h	h/a	€/a	€/a	€/a	
930 I		150000	10000	1600	4352		515	2005
930 II		150000	10000	1600	4352		515	2005
930 III		150000	10000	1600	4352		515	2005
930 IV		150000	10000	1600	4352		515	2005
916 I		135000	10000	1600	3584		515	2005
916 II		135000	10000	1600	3584		515	2005
Merlo 2		68395	10000	670	1969,8		490,3	2005
MB Actros		78000	1000000	10000	6190	k.a.	550	2005

Häufigkeit Pflanzenschutz je Fruchtfolge	
WW nach WW	4
WW nach WR	5
WW nach KM	4
WG	4
WR	4
KM	1
ZR	4

Zugekaufte Lohnarbeit	€/ha
Mähdrusch Getreide/Raps	92
Mähdrusch Mais	135
Rübenroden	215
Gülleausbringung mit Grub. bei 20 m³	67
Raps Blütenbehandlung	12

Ø Erntemenge je Fruchtart	t/ha
WR	4
WG	7,5
WW	8,5
KM	10

Dieselpreis	€/l
	0,80

Stundenlohn MA im Schnitt	€/h
	12

Anhangtabelle 11: Gerätematrix Untersuchungsbetrieb K Plan-Situation

Gerät	Anschaffungspreis	Nutzungspotential		Geräteinsatz		Rep.-kosten	Betriebsstoffkosten	Versicherungskost.	Flächenleistung bei 2 ha		Flächenleistung bei 5 ha		Flächenleistung bei 10 ha		Flächenleistung bei 2 ha bei 10%		Flächenleistung bei 5 ha bei 10%		Flächenleistung bei 10 ha bei 10%		Dieselverbrauch bei 10 ha bei 10%	Dieselverbrauch Transport	Geschw. Straße Ø	Baujahr
		€	h	ha	ha/a				h/a	€/a	€/a	€/a	ha/h	l/ha	ha/h	l/ha	ha/h	l/ha	ha/h	l/ha				
Lemken Smaragd 6,0 m tief	32480		28000	2800		3150			3	12,49	3,55	10,87	3,91	10,21	1624,05	12,49	10,80	10,87	1804,50	10,21	12,00	12,00	2005	
Lemken Smaragd 6,0 m tief Komp.	32480		56000	5600		3150			6,00	6,25	7,10	5,44	7,82	5,11	3248,10	6,25	21,60	5,44	3609,00	5,11	12,00	12,00	2005	
Lemken Smaragd 6,0 m flach	32480		28000	2800		3150			3,28	10,75	3,94	8,90	4,37	8,22	1624,05	10,75	10,80	8,90	1804,50	8,22	12,00	12,00	2005	
Lemken Smaragd 6,0 m flach Komp.	32480		56000	5600		3150			6,56	5,38	7,88	4,45	8,74	4,11	3248,10	5,38	21,60	4,45	3609,00	4,11	12,00	12,00	2005	
Lemken VariDiamant	46980		1650	165		816,8			1,09	29,72	1,23	27,72	1,30	27,44	1624,05	29,72	10,80	27,72	1804,50	27,44	12,00	12,00	2005	
Scheibenegge 6m	24500		1650	165		482,6			3,56	8,53	3,89	7,67	4,05	7,40	1809,51	8,53	11,40	7,67	1904,75	7,40	12,00	12,00	2005	
Solitair 6,0 m Raps	91640		11500	1150		4398,8			2,38	14,45	2,65	13,10	2,76	12,67	1624,05	14,45	10,80	13,10	1804,50	12,67	12,00	12,00	2005	
Solitair 6,0 m Raps Komp.	91640		23000	2300		4398,8			4,76	7,23	5,30	6,55	5,52	6,34	3248,10	7,23	21,60	6,55	3609,00	6,34	12,00	12,00	2005	
Solitair 6,0 m Getreide	91640		11500	1150		4398,8			2,30	14,67	2,54	13,32	2,65	12,90	1624,05	14,67	10,80	13,32	1804,50	12,90	12,00	12,00	2005	
Solitair 6,0 m Getreide Komp.	91640		23000	2300		4398,8			4,60	7,34	5,08	6,66	5,30	6,45	3248,10	7,34	21,60	6,66	3609,00	6,45	12,00	12,00	2005	
Accord Rübenrille 12 reihig	19000		1250	125		360			2,15	3,61	2,33	3,34	2,40	3,27	1624,05	3,61	10,80	3,34	1804,50	3,27	12,00	15,00	2005	
Accord Maisdrille 8 reih. Unterfußd.	18500		2350	235		601,6			2,86	2,29	3,05	1,97	3,13	1,88	1624,05	2,29	10,80	1,97	1804,50	1,88	12,00	15,00	2005	
Anhängespritze, 5000ltr, 36 m	77900		56000	5600		985,6		30	12,18	1,50	15,24	1,08	16,56	0,96	12,18	1,50	15,24	1,08	16,56	0,96	11,00	15,00	2005	
Anhängespritze, 5000ltr, 36 m Komp.	77900		112000	11200		985,6		30	24,36	0,75	30,48	0,54	33,12	0,48	24,36	0,75	30,48	0,54	33,12	0,48	11,00	15,00	2005	
Rauch Pneumatikstreuer 36 m	105000		68350	6835		2153,025		30	12,18	1,50	15,24	1,08	16,56	0,96	12,18	1,50	15,24	1,08	16,56	0,96	12,00	15,00	2005	
Horsch Überladewagen 16t Ernte	33000	3000			1000	1000			3,86	4,15	4,18	3,83	4,54	3,52	3,09	0,70	3,34	0,95	3,63	1,19	12,00	15,00	2005	
Horsch Überladewagen 16t Dünger	33000	3000			1000	1000			24,36	0,66	30,48	0,52	33,12	0,48	12,91	0,91	14,86	0,67	15,87	0,67	16,00	15,00	2005	
Horsch Überladewagen 16t Dünger KM	33000	3000			1000	1000			40,00	0,40	40,00	0,40	40,00	0,40	1624,05		14,40	1,11	1804,50	0,01	16,00	15,00	2005	
Krampe mit Schnecke Saat	8000	3000			300	450			21,20	0,76	21,20	0,76	21,20	0,76	1619,19	14,67	14,40	13,32	1799,10	12,90	16,00	15,00	1999	
Veenhuis Mulde 13 t Saatgut	15000	3000			300	450			21,20	0,76	21,20	0,76	21,20	0,76					21,20	0,76	16,00	15,00	1990	
Wasserwagen 10 m³	1646	1000			100	110															16,00	15,00	1991	
Wasserwagen 10 m³ neu	5000	1000			100	110															16,00	15,00		
3-Achser 24 t Lkw 1	18000	3000			300	400		200													17,70	30,40	1992	
3-Achser 24 t Lkw 2	14874	3000			300	400		200													17,70	30,40	1992	
3-Achser 24 t	1000	2000			200	400															16,00	15,00	1993	
3-Achser lang 24 t	7015	3000			300	250		151,15													16,00	15,00	1991	
3-Achser kurz 24 t	3418	3000			210	450		54,05													16,00	15,00	1992	
2-Achser Plane 18 t	5666	3000			180	400		108,96													16,00	15,00	1993	
Brantner Mulde 18 t	16850	3000			300	250															16,00	15,00	2004	
HW 80	500	1000			50	150																		
Merlo 2	0	0			0	0		0	100,00	0,02	100,00	0,02	100,00	0,02	100,00	0,02	100,00	0,02	100,00	0,02			2001	

Anhangtabelle 14.1: Berechnungsmatrix 5 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Transport Weizen Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Nr.	Arbeitsgang	Schlepper	Gerät	Zeitspanne	Teilarbeit	Ø Geschwindigkeit	Fahrzeitbedarf	Dieselverbrauch	Schlepperneupreis	Nutzungspotential	Einsatzstunden	Zinskosten			Abschreibungen		Versicherung Schlepper			Reparaturkosten			Betriebsstoffkosten			Geräte-neupreis	Nutzungspotential		Geräteinsatz jährlich		Zinskosten			Abschreibungen		Reparaturkosten			Versicherung Gerät					
												h	h/a	€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a		€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km
1	Abtransport Erntegut	MB Actros	3-Achser 24 t Lkw 1	Aug I	TR	30,40	0,07	17,7	78000	1000000	10000	2340	0,23	0,02	0,78	0,05	550	0,06	0,00	6190	0,62	0,04	k.a.	14,16	0,93	18000	3000		4560	300	540	1,80	0,12		0,00	400	1,33	0,09	200	0,67	0,04			
	Abtransport Erntegut		3-Achser 24 t Lkw 2	Aug I	TR	30,40	0,07	17,7	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00		0,00	0,00	14874	3000		4560	300	446,22	1,49	0,10		0,00	400	1,33	0,09	200	0,67	0,04			
2	Abtransport Erntegut	930 III	3-Achser lang 24 t	Aug I	TR	15,00	0,13	16	150000	10000	1600	4500	2,81	0,38	9,38	1,25	515	0,32	0,04	4352	2,72	0,36	0	12,80	1,71	7015	3000		2250	300	210,45	0,70	0,09		0,00	250	0,83	0,11	151,15	0,50	0,07			
3	Abtransport Erntegut	930 IV	3-Achser 24 t	Aug I	TR	15,00	0,13	16	150000	10000	1600	4500	2,81	0,38	9,38	1,25	515	0,32	0,04	4352	2,72	0,36	0	12,80	1,71	1000	2000		1500	200	30	0,15	0,02		0,00	400	2,00	0,27	0	0,00	0,00			
4	Abtransport Erntegut	916 I	3-Achser kurz 24 t	Aug I	TR	15,00	0,13	16	135000	10000	1600	4050	2,53	0,34	8,44	1,13	515	0,32	0,04	3584	2,24	0,30	0	12,80	1,71	3418	3000		1575	210	102,54	0,49	0,07		0,00	450	2,14	0,29	54,05	0,26	0,03			
5	Abtransport Erntegut	916 II	2-Achser Plane 18 t	Aug I	TR	15,00	0,13	16	135000	10000	1600	4050	2,53	0,34	8,44	1,13	515	0,32	0,04	3584	2,24	0,30	0	12,80	1,71	5666	3000		1350	180	169,98	0,94	0,13		0,00	400	2,22	0,30	108,96	0,61	0,08			
6	Abtransport Erntegut	930 I	Brantner Mulde 18 t	Aug I	TR	15,00	0,13	16	150000	10000	1600	4500	2,81	0,38	9,38	1,25	515	0,32	0,04	4352	2,72	0,36	0	12,80	1,71	16850	3000		2250	300	505,5	1,69	0,22	5,62	0,75	250	0,83	0,11	0	0,00	0,00			
							0,80								1,82																													

Anhangtabelle 14.2: Berechnungsmatrix 6 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Transport Weizen Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Arbeitsgang	Fahrzeitbedarf	Maschinenkosten		Maschinenkosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost + Lohnarb.-kost
		fix	var		
	h/km	€/km	€/km	€/km	€/km
Abtransport Erntegut	0,07	0,23	1,06	1,29	
Abtransport Erntegut	0,00	0,14	0,09	0,23	
Abtransport Erntegut	0,13	1,83	2,18	4,01	
Abtransport Erntegut	0,13	1,69	2,34	4,02	
Abtransport Erntegut	0,13	1,60	2,29	3,90	
Abtransport Erntegut	0,13	1,71	2,30	4,01	
Abtransport Erntegut	0,13	2,64	2,18	4,82	
	0,73	9,85	12,44	22,29	22,29
Lohn					8,79
					31,08
				tkm:	0,25

Anhangtabelle 15.1: Berechnungsmatrix 7 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Transport Saatgut Untersuchungsbetrieb K, S, W Plan-Situation

Nr.	Arbeitsgang	Schlepper	Gerät	Zeitspanne	Teilarbeit	Ø Geschwindigkeit	Fahrzeitbedarf	Dieselverbrauch	Schlepperneupreis	Nutzungspotential	Einsatzstunden	Zinskosten			Abschreibungen		Versicherung Schlepper			Reparaturkosten			Betriebsstoffkosten			Geräte-neupreis	Nutzungspotential		Geräteinsatz jährlich		Zinskosten			Abschreibungen		Reparaturkosten			Versicherung Gerät				
												h	h/a	€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a		€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h
1	Überladen	916 II	Veenhuis Mulde 13 t Saatgut	Sep II	TR	15,00	0,13	16	135000	10000	1600	4050	2,53	0,34	8,44	1,13	515	0,32	0,04	3584	2,24	0,30	0	12,80	1,71	15000	3000		2250	300	450	1,50	0,20		0,00	450	1,50	0,20	0	0,00	0,00		
							0,13																																				

Anhangtabelle 15.2: Berechnungsmatrix 8 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Arbeitsgang	Fahrzeitbedarf	Maschinenkosten		Maschinenkosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost + Lohnarb.-kost
		fix	var		
	h/km	€/km	€/km	€/km	€/km
Überladen	0,13	1,71	2,21	3,91	
	0,13	1,71	2,21	3,91	3,91
Lohn					1,60
					5,51
				tkm:	0,42

Anhangtabelle 16.1: Berechnungsmatrix 9 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Transport Dünger Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Nr.	Arbeitsgang	Schlepper	Gerät	Zeit- spanne	Teilar- beit	Ø Geschw- indigkeit	Fahrzeitbe- darf	Dieselverb- rauch	Schleppern- eupreis	Nutzungs- potential	Einsatz- stunden	Zinskosten			Abschreibungen		Versicherung Schlepper			Reparaturkosten			Betriebsstoffkosten			Geräte- neupreis	Nutzungspotential		Geräteinsatz jährlich		Zinskosten			Abschreibungen		Reparaturkosten			Versicherung Gerät		
												€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km		€/a	€/h	€/km	h	ha	ha/a	h/a	€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km
1	Überladen	930 II	Horsch Überladewagen 16t Dünger		TR	15,00	0,13	16	150000	10000	1600	4500	2,81	0,38	9,38	1,25	515	0,32	0,04	4352	2,72	0,36	0	12,80	1,71	33000	3000		7500	1000	990	0,99	0,13	3,3	0,44	1000	1,00	0,13	0	0,00	0,00
							0,13								0,38	1,25			0,04			0,36		1,71							0,13		0,44			0,13					

Anhangtabelle 16.2: Berechnungsmatrix 10 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Transport Dünger Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Arbeitsgang	Fahrzeitbe- darf	Maschinenkosten		Maschinen- kosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost + Lohnarb.-kost
		fix	var		
	h/km	€/km	€/km	€/km	€/km
Überladen	0,13	2,24	2,20	4,44	
	0,13	2,24	2,20	4,44	4,44
Lohn					1,60
					6,04
				tkm:	0,38

Anhangtabelle 17.1: Berechnungsmatrix 11 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Transport Spritzwasser Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Nr.	Arbeitsgang	Schlepper	Gerät	Zeit- spanne	Teilar- beit	Ø Geschw- indigkeit	Fahrzeitbe- darf	Dieselverb- rauch	Schleppern- eupreis	Nutzungs- potential	Einsatz- stunden	Zinskosten			Abschreibungen		Versicherung Schlepper			Reparaturkosten			Betriebsstoffkosten			Geräte- neupreis	Nutzungspotential		Geräteinsatz jährlich		Zinskosten			Abschreibungen		Reparaturkosten			Versicherung Gerät		
												€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km		€/a	€/h	€/km	h	ha	ha/a	h/a	€/a	€/h	€/km	€/h	€/km	€/a	€/h	€/km
1	Wassertransport	930 IV	Wasserwagen 10 m³ neu		TR	15,00	0,13	16	150000	10000	1600	4500	2,81	0,38	9,38	1,25	515	0,32	0,04	4352	2,72	0,36	0	12,80	1,71	5000	1000		750	100	150	1,50	0,20	5	0,67	110	1,10	0,15	0	0,00	0,00
							0,13								0,38	1,25			0,04			0,36		1,71								0,20		0,67			0,15				

Anhangtabelle 17.3: Berechnungsmatrix 12 Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Transport Spritzwasser Untersuchungsbetriebe K, S, W Plan-Situation

Arbeitsgang	Fahrzeitbe- darf	Maschinenkosten		Maschinen- kosten gesamt	Ma-kost + Lohn-kost + Lohnarb.-kost
		fix	var		
	h/km	€/km	€/km	€/km	€/km
Wassertransport	0,13	2,53	2,22	4,75	
	0,13	2,53	2,22	4,75	4,75
Lohn					1,60
					6,35
				m*km:	0,64

Schadenbach, den 6. Januar 2006

Erklärung

Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.