SCHRIFTENREIHE FÜR FLURBEREINIGUNG
Herausgegeben vom
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

HEFT 20

Die Beanspruchung landwirtschaftlicher Wirtschaftswege im Hinblick auf eine steigende Mechanisierung der Landwirtschaft

von

Horst Seuster

Kleins Druck- und Verlagsanstalt GmbH., Lengerich (Westfalen)

Vorliegende Arbeit wurde angefertigt im
Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre
der Justus-Liebig-Universität Gießen
unter der Leitung von Prof. Dr. M. Rolfes
in Zusammenarbeit mit dem Kuratorium für Technik
in der Landwirtschaft (KTL).

Die Beanspruchung landwirtschaftlicher Wirtschaftswege im Hinblick auf eine steigende Mechanisierung der Landwirtschaft

von

Horst Seuster
Dipl. Landwirt

Kleins Druck- und Verlagsanstalt GmbH., Lengerich (Westfalen)
1958

Inhaltsübersicht:

Seite

1. Einleitung und Problemstellung 9

2. Die technischen Möglichkeiten und die landeskulturellen Gesichtspunkte beim Wirtschaftswegebau 11
   21 Die technischen Möglichkeiten des Wirtschaftswegebaues 11
   22 Die landeskulturellen Gesichtspunkte 12

3. Die Untersuchungsmethode und die Untersuchungsgrundlagen 13
   31 Die Feststellung der Fahrtenzahl 13
   32 Die Berechnung des Gesamtgewichtes 17
   33 Die zeitliche Unterteilung der Wegebeanspruchung 18
   34 Die unterstellten Verhältnisse für die Modellrechnung 19
      341 Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe . 19
      342 Die Nutzlastmengen 22
      343 Die unterstellten Arbeiten und die zugehörenden Zeitspannen . . 23
   35 Die Berechnungsgrundlagen für die Wegebeanspruchung in den Beispieldörfern 24

4. Die Höchstmaße der in der Landwirtschaft verwendeten Fahrzeuge . . . 28
   41 Einzelfahrzeuge-, -maschinen und -geräte 28
   42 Kombinationen von Arbeitshilfsmitteln 31
      421 Schlepper-Anhänger 31
      422 Schlepper-Arbeitsgerät 32
      423 Schlepper-Anhänger-Arbeitsgerät 32
   43 Die Höchstmaße der Arbeitshilfsmittel in den Beispieldörfern . . . 33

5. Die Geschwindigkeit in der Landwirtschaft 33

6. Der Flächendruck landwirtschaftlicher Fahrzeuge 34
   61 Der Flächendruck bei Eisenreifen 35
   62 Der Flächendruck bei Gummireifen 36

7. Fahrtenzahl und Gesamtgewicht in Abhängigkeit von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe 39
   71 Die Anzahl der Fahrten (Fahrtenzahl) 39
      711 Die Fahrtenzahl im Rahmen des Betriebes 39
      712 Die Fahrtenzahl je ha für die einzelnen Feldfrüchte 40
      713 Die Verteilung der Fahrten nach Zeitspannen 40
      714 Die Einflüsse von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe auf die Fahrtenzahl 41
   72 Die bewegten Gewichtsmengen (Gesamtgewicht) 45
      721 Das Gesamtgewicht im Rahmen des Betriebes 45
      722 Das Gesamtgewicht je ha für die einzelnen Feldfrüchte 46
      723 Die Verteilung des Gesamtgewichtes nach Zeitspannen 47
      724 Die Einflüsse von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe auf das Gesamtgewicht 48
   73 Das Gesamtgewicht aufgeteilt nach Zugkraft-, Lastfahrzeug-, Maschinen- und Nutzlastanteil 52
   74 Die Durchschnittstransportmenge je Fahrt 53
   75 Die Fahrtenzahl und das Gesamtgewicht unterteilt nach Arbeitsabschnitten 53
   76 Die Fahrtenzahl und das Gesamtgewicht zweier Beispieldörfer . . . 54

8. Die Wegebeanspruchung durch Fahrtenzahl und Gesamtgewicht 57
   81 Die Wegebeanspruchung bei unterschiedlichen Verhältnissen in der Flur 57
      811 Die Anlage der Flur- und Wegemodelle 57
      812 Die Abhängigkeit der Wegebeanspruchung vom Bodennutzungssystem 59

Fortsetzung

Seite

813 Der Einfluß der Mechanisierung auf die Wegebeanspruchung . . 61
814 Die Wegebeanspruchung im Laufe einer Fruchtfolgeperiode . . 62
815 Die Wegebeanspruchung bei Flurzwang 64
816 Die Bedeutung der Betriebsgröße für die der Wegebeanspruchung 64
817 Die Wegebeanspruchung in den einzelnen Zeitspannen 66
818 Die Wegebeanspruchung nach Tagen und Tageszeiten 66
82 Die Beanspruchung des Wegenetzes in den Beispieldörfern und ihre zeitliche Verteilung 69
9. Der Wirtschaftsweg als Wendeweg 73
10. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen für den Wirtschaftswegebau . 75
11. Literaturverzeichnis 80
Anhang 83
Die Dauer der einzelnen Ackerarbeiten in Abhängigkeit von den verwendeten Zugkräften, Maschinen und Geräten und die dadurch bedingte Fahrtenzahl (Übersicht 3.1) 85
Die Arbeitshilfsmittel der Mechanisierungsstufe A (Übersicht 3.5) . . . 90
Die Arbeitshilfsmittel der Mechanisierungsstufe B (Übersicht 3.6) . . . 91
Die Arbeitshilfsmittel der Mechanisierungsstufe C (Übersicht 3.7) . . . 92
Ackerarbeiten, die Maschinentransporte bedingen (Übersicht 3.9) . . . 93
Lastentransporte für die einzelnen Feldfrüchte (Übersicht 3.9) 93
Grünlandarbeiten, die Maschinentransporte erfordern (Übersicht 3.10) . 94
Lastentransporte des Grünlandes und des Ackerfutterbaues (Übers. 3.10) 94
Die Fahrtenzahlsumme je Betrieb und deren Verteilung auf die einzelnen Früchte unter Berücksichtigung von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe (Tabelle 7.1) 95
Die Fahrtenzahl der verschiedenen Früchte je ha unter Beachtung von Mechanisierungsstufe und Betriebsgröße (Tabelle 7.2) 96
Die Fahrtenzahl der einzelnen Betriebsmodelle im Laufe eines Wirtschaftsjahres unterteilt nach Zeitspannen (Tabelle 7.3) 97
Der Zusammenhang zwischen Fahrtenzahl je Einheitshektar und Bodennutzungssystem während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 7.4) 98
Der Einfluß der Betriebsgröße auf die Fahrtenzahl je Einheitshektar während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 7.5) 98
Die Fahrtenzahl je Einheitshektar in Abhängigkeit von der Mechanisierungsstufe während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 7.6) 99
Die Gesamtgewichtssumme je Betrieb und deren Verteilung auf die einzelnen Früchte unter Berücksichtigung von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe (Tabelle 7.7) 100
Das Gesamtgewicht der verschiedenen Früchte je ha unter Beachtung von Mechanisierungsstufe und Betriebsgröße (Tabelle 7.8) 102
Das Gesamtgewicht der einzelnen Betriebsmodelle im Laufe eines Wirtschaftsjahres unterteilt nach Zeitspannen (Tabelle 7.9) 103
Der Zusammenhang zwischen Gesamtgewicht je Einheitshektar und Bodennutzungssystem während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 7.10) . 104
Der Einfluß der Betriebsgröße auf das Gesamtgewicht je Einheitshektar während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 7.11) 105
Das Gesamtgewicht je Einheitshektar in Abhängigkeit von der Mechanisierungsstufe während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 7.12) . . . 105
Die Verteilung der auf Maschinen, Zugkräfte, Transportfahrzeuge und Nutzlasten entfallenden Gewichtsmengen je Einheitshektar (Tabelle 7.13) 106
Die Fahrtenzahl der einzelnen Früchte je ha in den Untersuchungsdörfern (Tabelle 7.14) 108
Das Gesamtgewicht der einzelnen Früchte je ha in den Untersuchungsdörfern (Tabelle 7.15) 108

Fortsetzung

Seite

Die fahrtenzahlmäßige Wegebeanspruchung bei verschiedenen Bodennutzungssystemen, unterschiedlicher Mechanisierung und im Verlaufe einer Fruchtfolgeperiode während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 8.1) . . 109

Die fahrtenzahlmäßige Wegebeanspruchung bei Flurzwang und bei wechselnder Betriebsgröße während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 8.2) 110

Die gewichtsmäßige Wegebeanspruchung bei verschiedenen Bodennutzungssystemen, unterschiedlicher Mechanisierung und im Verlaufe einer Fruchtfolgeperiode während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 8.3) . . 111

Die gewichtsmäßige Wegebeanspruchung bei Flurzwang und bei wechselnder Betriebsgröße während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 8.4) . . 112

Die Anzahl der Fahrten eines Wegepunktes je Tag in Pulverdingerhof während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 8.5) 113

Die Anzahl der Fahrten eines Wegepunktes je Tag in Holzkirch während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 8.6) 113

Die gewichtsmäßige Beanspruchung der einzelnen Wegepunkte je Tag in Pulverdingerhof während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 8.7) . . . 114

Die gewichtsmäßige Beanspruchung der einzelnen Wegepunkte je Tag in Holzkirch während der einzelnen Zeitspannen (Tabelle 8.8) 114

Die Aufteilung der Einzugsgebiete der einzelnen Wegepunkte nach Früchten für das Dorf Pulverdingerhof (Aufstellung 8.1) 115

Die Aufteilung der Einzugsgebiete der einzelnen Wegepunkte nach Früchten für das Dorf Holzkirch (Aufstellung 8.2) 116

Geleitwort

Mit der zunehmenden Motorisierung und Mechanisierung der Landwirtschaft gewinnt die Frage des landwirtschaftlichen Wirtschaftswegebaus immer mehr an Bedeutung. Bis zum zweiten Weltkrieg wurden neue Wirtschaftswege für die Landwirtschaft fast nur im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen angelegt und in der Regel nicht oder nur leicht befestigt. Die damit zusammenhängenden wirtschaftlichen Fragen schienen durch die älteren Veröffentlichungen von Deubel und Schewior ausreichend geklärt, die technischen durch die von Ketter besorgten Neuauflagen der Deubelschen Arbeit über die Veranschlagung und Verdingung von Bauarbeiten in der Landeskulturverwaltung gut gelöst.

Im Jahre 1956 erschienen in dieser Schriftenreihe als Heft 10 die Arbeit von Oberregierungsvermessungsrat Klempert über „Befestigte landwirtschaftliche Wege in der Flurbereinigung als Mittel zur Rationalisierung der Landwirtschaft". Der Praktiker schildert hier seine Erfahrungen insbesondere mit der Befestigung landwirtschaftlicher Wege, die von Jahr zu Jahr zunehmend im Landesteil Nordrhein in den Vordergrund des Ausbaues der gemeinschaftlichen Anlagen bei der Flurbereinigung getreten ist. Im gleichen Jahr gab die Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen, Arbeitsausschuß Ländliche Wege, Richtlinien für Entwurf, Bau und Unterhaltung ländlicher Wege heraus. Im Grünen Plan des Jahres 1956 stellte die Bundesregierung in ihrem Programm zur Verbesserung der Ertragslage der Landwirtschaft erstmalig je 35 Mio an Zuschüssen und an Krediten für den Ausbau der Wirtschaftswege zur Verfügung.

Unter Berücksichtigung der sich abzeichnenden Entwicklung hatte das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten schon Anfang 1955 dem Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre in Gießen – Leitung Professor Dr. Rolfes – einen Forschungsauftrag zur Untersuchung über Teilfragen der Mechanisierung der bäuerlichen Landwirtschaft erteilt, die mit der Verbesserung der Agrarstruktur bei der Flurbereinigung zusammenhängen.

Als erstes Teilergebnis dieses Forschungsauftrages liegt nun die Arbeit von Diplomlandwirt Seuster vor. Sie will allen Dienststellen, Gemeinden, Teilnehmergemeinschaften und Bodenverbänden, die mit dem Bau landwirtschaftlicher Wirtschaftswege sich befassen, die zur Erstellung derselben notwendigen landwirtschaftlich-betriebswirtschaftlichen Unterlagen geben. Möge sie dazu beitragen, daß die zur Verfügung stehenden Mittel für den Bau landwirtschaftlicher Wirtschaftswege innerhalb und außerhalb der Flurbereinigung wirtschaftlich zweckmäßig angelegt werden. Es wäre ein Gewinn für Theorie und Praxis, wenn sich aus den Anregungen in der weiteren Entwicklung Grundsätze herausbilden würden, die es ermöglichen, das Problem der landwirtschaftlichen Wirtschaftswege sowohl in einer betriebswirtschaftlich zweckmäßigen, als auch volkswirtschaftlich und vor allem finanziell vernünftigen Weise zu lösen.

Bonn, im Juli 1958

Robert Steuer
Ministerialrat im
Bundesministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Forsten

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde als Forschungsauftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Zusammenarbeit mit dem Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft (KTL) im Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Gießen angefertigt. Sie hat die Aufgaben, sowohl die augenblickliche Inanspruchnahme der landwirtschaftlichen Wirtschaftswege darzulegen als auch deren Entwicklung auf Grund der unaufhörlich fortschreitenden Technisierung der Landwirtschaft aufzuzeigen.

Die Arbeit soll den Erbauern landwirtschaftlicher Wirtschaftswege Unterlagen und Anhaltspunkte für eine zweckmäßige Gestaltung des Wegenetzes bieten. Somit kann sie dazu beitragen, die heute vordringlichen Aufgaben der Flurbereinigung und Agrarstrukturverbesserung nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu lösen.

Der Direktor des Institutes für landwirtschaftliche Betriebslehre der Universität Gießen, Prof. Dr. M. ROLFES, sowie Herr Privatdozent Dr. P. MEIMBERG vom gleichen Institut gewährten während der Erstellung der Arbeit stets uneingeschränkte Unterstützung und Hilfe. Die Herren Dr. W. SENKE, Diplomlandwirt H. HOECHSTETTER und Landw.-Ass. H. SEIFERT vom KTL-Büro Stuttgart gaben wertvolle Ratschläge und nahmen in uneigennütziger Weise am Fortgang der Arbeit Anteil. Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Ministerialrat R. STEUER) ist durch die Erteilung des Forschungsauftrages und durch die Drucklegung maßgebend an der Entstehung der Arbeit beteiligt.

Allen genannten Herren und Dienststellen bin ich zu großem Dank verpflichtet.

Horst Seuster

Die Landwirtschaft ist ein Transportgewerbe wider Willen. (Aereboe)

1. Einleitung und Problemstellung

Der Boden ist ein integrierender Bestandteil landwirtschaftlicher Betriebe. Er stellt einen Produktionsfaktor der gesamten landwirtschaftlichen Wertschöpfung dar (56, Seite 12). Im betriebswirtschaftlichen Sinne gehören zu den hervorstechenden Eigenschaften des Bodens: Unvermehrbarkeit, Unzerstörbarkeit und Unbeweglichkeit (1, Seite 19; 9, Seite 87). Besonders die letzte Eigenart gibt der gesamten Landwirtschaft ihr charakteristisches Gepräge. Will der Landwirt den Boden produktiv nutzen, dann ist er durch die erwähnte Eigenschaft gezwungen, seine Arbeit und seine Arbeitshilfsmittel z u m B o d e n h i n (1, Seite 19) zu bewegen.

Die Lösung dieser Aufgabe heißt für den praktischen Landwirt:

Fahren und Transportieren.

In einer geregelten Landwirtschaft hat sich im Laufe der Zeit eine Benutzung der gleichen Fahrbahnen für alle Transporte und sonstigen Fahrten zu den Feldern ergeben. Diese für jeden landwirtschaftlichen Betrieb notwendigen Fahrbahnen, die die ganze landwirtschaftliche Flur innervieren, indem sie die Verbindung von Hof und Feld herstellen, werden „Wirtschaftswege" genannt.

Rein zahlenmäßig fällt die Bedeutung der Transportarbeiten innerhalb der gesamten landwirtschaftlichen Arbeiten schon klar ins Auge, wenn wir wissen, daß in einem mittelintensiven 50 ha-Betrieb durchschnittlich 34 % der Handarbeitsstunden, 43 % der Pferdestunden und 63 % aller Schlepperstunden auf Transporte entfallen (48, Seite 790).

Im Zuge der betriebswirtschaftlichen Aufgabe, alle Faktoren, die auf Anforderungen und Leistungen der Betriebe einen Einfluß haben, zu untersuchen, ist es auch notwendig, dieses bezüglich der Wirtschaftswege durchzuführen. Obschon sie vielfach weder Eigentum des Landwirts sind, noch in seinen Zuständigkeitsbereich hinsichtlich der Unterhaltung gehören, stellen sie einen mittelbaren Faktor der Betriebsrechnung dar. Sie beeinflussen nämlich direkt durch Bau- und Unterhaltungskosten und indirekt auf Grund der durch ihren Zustand bedingten Anpassung der Transporte die Anforderungsseite der landwirtschaftlichen Betriebsrechnung. Damit sind sie unmittelbar am Betriebserfolg und an der landwirtschaftlichen Wertschöpfung beteiligt.

Der Ausbau landwirtschaftlicher Wirtschaftswege ist immer ein Kompromiß zwischen finanzieller Möglichkeit und wirtschaftlicher Zweckmäßigkeit. Es ergibt sich somit die praktische Notwendigkeit, hierbei Differenzierungen vorzunehmen. Eine der Hauptaufgaben des Wegebaues besteht darin, die finanziellen Mittel zweckmäßig und sinnvoll einzusetzen, d. h. den Grad des Ausbaues je nach Inanspruchnahme der Wege zu staffeln.

Die vorliegende Arbeit soll den Wegebauern die zur Erstellung der Wirtschaftswege notwendigen Unterlagen seitens der Landwirtschaft liefern. Hierzu ist es erforderlich, die Beanspruchung der Wege durch die Landwirtschaft aufzuzeigen und, soweit es möglich ist, zahlenmäßig darzulegen.

Die Inanspruchnahme der Wirtschaftswege kommt in der Anzahl der Fahrten (Fahrtenzahl) und in den bewegten Gewichtsmengen (Gesamtgewicht) innerhalb eines

bestimmten Zeitraumes sowie in der momentanen Höchstbeanspruchung zum Ausdruck.

Die Forderung nach einer Darlegung dieser Werte hat ihre Ursache in der Tatsache, daß sich die Arbeitshilfsmittel der Landwirtschaft auf Grund der sprunghaften Entwicklungen auf landtechnischem Gebiet in den letzten Jahren entscheidend geändert haben (42, Seite 224—227). Diese Erscheinung läßt auch Auswirkungen auf die Beanspruchung der Wirtschaftswege erwarten. Es kann daher kaum länger vertreten werden, die Wege nach Gesichtspunkten, die als Grundlage ausschließlich den landwirtschaftlichen Verkehr mit tierischen Zugkräften hatten (14), zu erstellen.

Die Entwicklung der tierischen und motorischen Zugkräfte mag stellvertretend für das ganze Gebiet der Landtechnik dessen Entwicklung verdeutlichen (4, S. 38; 45, S. 156; 57; 58):

Die Entwicklung der tierischen und motorischen Zugkräfte in der Landwirtschaft

Jahr	1935/38	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
tier. ZK / 100 ha	12,4	12,3	12,1	11,8	11,4	11,0	10,3	9,6	8,9
(1935 / 38 = 100)	100	99	98	95	92	89	83	77	72
Schl. PS / 100 ha	3,4	16,1	23,1	29,9	37,9	44,4	52,8	67,0	79,6
(1935 / 38 = 100)	100	474	679	879	1115	1306	1553	1970	2341

Es wird also in erster Linie die *Mechanisierung* bezüglich ihres Einflusses auf die Fahrtenzahl und das Gesamtgewicht zu untersuchen sein. Die Mechanisierungsverhältnisse eines Betriebes wirken auch über das *Bodennutzungssystem* (Zuckerrübenbetriebe haben z. T. andere Maschinen als Futterbaubetriebe) und die *Betriebsgröße* (die Dimensionen der Maschinen richten sich weitgehend nach der Betriebsgröße). Deshalb müssen diese Faktoren in die Betrachtungen einbezogen werden.

Von den beiden Möglichkeiten einer Feststellung der Wegebeanspruchung, der deduktiven Modellrechnung und der induktiven Verkehrsfeststellung innerhalb ausgewählter Objekte, wird die **Modellrechnung** deshalb genommen, weil diese Methode schneller und mit weniger Aufwand die notwendigen Daten zu liefern verspricht als die andere.

Die Werte der Modellrechnung werden aber den Wegebeanspruchszahlen zweier Beispieldörfer zur Festigung gegenübergestellt. Modell- und **Beispielrechnung** zeigen weiterhin den Einfluß der Größe des Einzugsgebietes auf die Wegebeanspruchung.

Sowohl bei der Rechnung mit Modellen als auch bei der Feststellung der Werte für die Beispieldörfer werden lediglich die innerbetrieblichen Transporte behandelt. Die durch den Verkehr mit außerbetrieblichen Bezugs- und Absatzstellen hervorgerufene Wegebeanspruchung gehört nicht zu den vorliegenden Untersuchungsaufgaben. Sie spielt sich im wesentlichen auf öffentlichen Straßen, die nicht unter den Begriff „Wirtschaftswege" (18, S. 8) fallen, ab. Auch die Personentransporte und das Viehtreiben werden nicht berücksichtigt. Sie enthalten so viele Variationsmöglichkeiten, daß durch ihre Einbeziehung in die Gesamtrechnung die Sicherheit der Angaben stark schwinden würde.

Die *Höchstbeanspruchung* der Wege umfaßt sowohl die augenblickliche gewichtsmäßige Inanspruchnahme (Flächendruck) als auch die Abmessungen der Arbeitshilfsmittel hinsichtlich Länge, Breite, Höhe, Bodenfreiheit und Spurweiten.

Abschließend wird noch die Bedeutung der Wirtschaftswege als *Wendewege* behandelt.

2. Die technischen Möglichkeiten und die landeskulturellen Gesichtspunkte beim Wirtschaftswegebau.

Die Wegebeanspruchung seitens der Landwirtschaft kann beim Wirtschaftswegebau nur dann richtig gewürdigt werden, wenn auch die Ansprüche anderer interessierter Kreise berücksichtigt werden. Die Gestaltung der Wirtschaftswege (Planung, Bau, Unterhaltung) wird demnach von mehreren Faktoren bestimmt. Hier sind neben den Anforderungen von seiten der Landwirtschaft, die im weiteren Verlauf der Arbeit herausgestellt werden, zu nennen:

1. die technischen Möglichkeiten des Wegebaues,
2. die landeskulturellen Gesichtspunkte.

Diese Punkte gliedern sich wiederum in verschiedene Einzelprobleme. Hierbei kommen teils substitutive, teils komplementäre Beziehungen zustande.

21 Die technischen Möglichkeiten des Wirtschaftswegebaues.

Die technischen Möglichkeiten lassen sich in allgemeine und spezielle unterteilen.

Der Raum für die allgemeinen technischen Möglichkeiten wird durch den augenblicklichen Stand der Straßenbautechnik gegeben. Hierunter fallen sowohl die für den Wirtschaftswegebau verwendeten Materialien als auch die technischen Fertigungsmöglichkeiten.

Auf Grund dieser Möglichkeiten lassen sich die Wirtschaftswege heute ähnlich wie die Forstwege in folgenden Ausbauarten herstellen (22, Seite 421):

1. unbefestigte Erdwege,
2. leicht befestigte Wege (Steine, Kies),
3. Schotterwege mit und ohne Unterbau,
4. Schwarzdeckenwege (siehe 65),
5. Betonwege (siehe 66).

Im Zuge des Ausbaues eines Wirtschaftswegenetzes sind verschiedene Wegebestandteile zu schaffen. Im einzelnen gehören zum Wegekörper (40):

Wegegrund, Wegeunterbau, Wegedecke, evtl. Brücken, Durchlässe, Dämme, Gräben, Entwässerungsanlagen, Böschungen, Stützmauern, Futtermauern und Bankette.

Während Planung und technische Leitung beim Wirtschaftswegebau einer staatlichen Dienststelle obliegen (18, Seite 8), gibt es hinsichtlich der Durchführung des Wegebaues zwei Möglichkeiten:

1. Bau der Wege durch die Interessengemeinschaft.
2. Bau der Wege durch Straßenbauunternehmen.

Es ist ein allgemeines Kennzeichen in der Entwicklung des Wirtschaftswegebaues, daß die Tendenz vom Bau der Wege in eigener Regie zur Erstellung durch besondere Wegebauunternehmen hingeht. Als Zwischenstation auf diesem Wege kann die Erscheinung angesehen werden, daß der Bau der Wege zwar von einem Unternehmer durchgeführt wird, die Interessenten selbst aber Hand- und Spanndienste leisten. In jüngster Zeit bewerben sich in einer laufend zunehmenden Anzahl größte Straßenbaufirmen bei Ausschreibungen von Wirtschaftswegebauten im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren[1]). Sollte diese Entwicklung anhalten, dann ist zu wünschen,

[1]) Nach einer mündlichen Auskunft beim Landeskulturamt Nordrhein.

daß sich bald einige Straßenbaufirmen auf die Herstellung landwirtschaftlicher Wirtschaftswege spezialisieren.

Die speziellen technischen Möglichkeiten befassen sich weitgehend mit den Gegebenheiten des Einzelfalles. Hierbei ist in erster Linie der vorhandene Boden als Träger des Weges von Bedeutung. Auf tragfähigen Böden ist es weitaus einfacher (und auch billiger), einen Weg zu bauen als dort, wo die notwendige Tragfähigkeit erst geschaffen werden muß. Da bei allen Baumaßnahmen die Transportkosten eine entscheidende Rolle spielen, ist auch die Herstellung der Wirtschaftswege in starkem Maße vom Vorhandensein geeigneter Materialien in der näheren Umgebung abhängig.

Die finanziellen Mittel begrenzen oft den ordnungsgemäßen Ausbau eines Wegenetzes in einem Maße, welches die technischen Möglichkeiten ebenso unerschöpft läßt, wie es den Erfordernissen der Landwirtschaft kaum Rechnung trägt. Da besonders im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren in größerem Umfange Wirtschaftswege gebaut werden, sehen sich die Flurbereinigungsbehörden in vielen Fällen vor die Frage gestellt, entweder viele Wege-Kilometer weniger gut oder wenige Wege-Kilometer gut auszubauen.

22 Die landeskulturellen Gesichtspunkte.

Bei der Erstellung der Wirtschaftswege sind einige landeskulturelle Gesichtspunkte zu beachten. An erster Stelle stehen die dem Schutz des Bodens und damit der Landwirtschaft selbst dienenden Maßnahmen. Diese erstrecken sich im wesentlichen auf zwei Gebiete:

1. Verhütung des Bodenabtrags durch Wasser (Wassererosion).
2. Ausschaltung der Bodenverwehung durch Wind (Winderosion).

Zur Verhütung von Wassererosionsschäden sind beim Wirtschaftswegebau folgende Möglichkeiten gegeben (36):

1. Eine zweckmäßige Einteilung des Wegenetzes.

Bei entsprechender Einteilung des Wegenetzes sind auch die Felder weitgehend den Höhenlinien angepaßt. Somit verlaufen Schlaggrenzen, Pflugfurchen, Kartoffeldämme und Drillreihen in Schichtlinie. Diese Gegebenheiten hemmen die Reißwirkung und den Abfluß des Wassers; sie fördern dagegen dessen Versickerung.

2. Die Anlage von Wasserfanggräben entlang der Wege.

Sie führen das nicht zur Versickerung gelangende Wasser in vorgezeichneten Bahnen ab, so daß es keinen großen Schaden anrichten kann. W e i k e n (71, Seite 209/210) fordert eine Ableitung des Hangwassers über Wendewege.

Außer den Nutzflächen müssen u. U. noch die Wege selbst gegen Wassererosionsschäden geschützt werden. Nachfolgende Maßnahmen können hierfür ergriffen werden (27):

1. Anlage einer dichten Grasnarbe.
   Dieser Erosionsschutz reicht nur bei wenig befahrenen Wegen aus. Außerdem ist die Grasnarbe keine ideale Fahrbahn für Schlepper, da diese hier sehr leicht einen Schlupf von 100 % erreichen.
2. Härtung der Wegedecke.
3. Wasserabweisende Querrinnen.

Beim Bau der Wirtschaftswege kann der Winderosion durch die Anlage von Windschutzstreifen entgegengetreten werden. Bei dieser Maßnahme kommt es darauf an,

daß der Wind „zerfasert" und nicht gestaut wird (36). Eine Verminderung der Windgeschwindigkeit um 40—50 % hat sich als sehr wirksam erwiesen (36).

Als Schutzstreifen an Wegen kommen in Frage (34, Seite 24—28):

1. einreihige Baumhecken,
2. einreihige Strauchhecken,
3. einreihige Baumreihen.
   Da hierbei sog. Düsenzonen entstehen können, sind sie nicht besonders gut geeignet.
4. mehrreihige Schutzstreifen.
   Diese dürfen nicht zu dicht sein, da sonst der Wind gestaut wird.
5. künstliche Hecken.

Wirksamer als ein Streifenschutz ist der sog. Maschenschutz (34, Seite 31). Hierbei verlaufen die Schutzstreifen quer und parallel zur Hauptwindrichtung.

Die einreihige Bepflanzung der Wege kann sowohl am Rande als auch in der Mitte des Weges erfolgen. Im letzteren Falle ergibt sich eine zweispurige Fahrbahn. Die Breite für Schutzstreifen und Fahrbahnen beträgt hierbei 10 m (34, Seite 42). Bei einer einreihigen Wegerandbepflanzung wird dagegen eine Schutzstreifenbreite von 3 m ausgewiesen (34, Seite 43). Bei einer Maschendichte von 500—600 m beträgt der Flächenanteil des Schutzstreifens 0,5—1 % der Gesamtfläche (34, Seite 42/43). Der Landausfall wird aber durch eine durchschnittliche Ertragssteigerung der gesamten windgeschützten Flächen von mehreren Prozent (23, Seite 52—61) wieder ausgeglichen.

Eine Bepflanzung der Wegeränder unterstützt daneben noch die Wünsche der Naturschutzbehörden. Sie dienen (20, Seite 15):

1. dem Wildschutz,
2. dem Vogelschutz,
3. der Wahrung des Landschaftsbildes.

Die in den Kapiteln 21 und 22 angeschnittenen Möglichkeiten, Wünsche und Forderungen stehen zuweilen in Widerspruch zu den Anforderungen der Landwirtschaft. Soweit es jetzt schon festgestellt werden kann, ergeben sich z. B. beim Wenden auf den Wegen technische Schwierigkeiten, wenn die Wegeränder mit Bäumen bepflanzt oder wenn Wegeseitengräben angelegt sind.

Hieraus geht für den Wirtschaftswegebauer die Aufgabe hervor, alle Punkte, die auf die Wegegestaltung einen Einfluß haben, gegeneinander abzuwägen und ihrer Bedeutung entsprechend zu berücksichtigen.

3. Untersuchungsmethode und Untersuchungsgrundlagen.

31 Die Feststellung der Fahrtenzahl.

Die Untersuchungsmethode muß zwischen Maschinentransporten und Lastentransporten unterscheiden, da beide verschiedene Berechnungsgrundlagen haben. Bei Maschinentransporten bestimmen die Flächenleistung /h der Maschine und die Schlaggröße die Zahl der notwendigen Fahrten. Für die Fahrtenzahl bei den Lastentransporten sind die Menge der zu befördernden Nutzlast und die Kapazität der Fahrzeuge maßgebend.

Die *Fahrtenzahl der Maschinentransporte* ist auf der Grundlage der Flächenleistung (ha/h) errechnet. Zu ihrer Feststellung finden die Leistungszahlen nach Kreher (30) Verwendung.

Für jeden „Halbtag" (4 Arbeitsstunden) wird eine „Fahrt" (Hin- und Rückfahrt) zwischen Hof und Acker angenommen. Die Anzahl der notwendigen Fahrten entspricht also den Halbtagen. Eine gewisse Problematik liegt darin, daß grundsätzlich nur Maschinen- und Gerätetransporte vom Hof zum Acker und zurück unterstellt werden, während in der Praxis sehr oft die Maschinen von einem Schlag zum anderen gefahren werden. Die zahlenmäßige Bedeutung dieser Transporte ist sehr unterschiedlich und nur empirisch festzustellen. Da aber die Maschinen- und Gerätetransporte von Schlag zu Schlag und wegebelastungsmäßig unter denen von Hof zu Schlag und umgekehrt liegen, denn es soll ja eine Transportvereinfachung sein, haben sie auf die Höchstbeanspruchung der Wege keinen Einfluß.

Die Errechnung der Fahrtenzahl bei Maschinentransporten geschieht folgendermaßen:

Zunächst wird die Größe der zu bearbeitenden Fläche durch die von Kreher angegebene Stundenleistung der verwendeten Maschinen und Geräte dividiert. Dadurch ergibt sich die unter den gegebenen Umständen zur Bearbeitung notwendige Stundenzahl. Anschließend werden diese Stundenwerte durch 4 (Dauer eines Halbtages in Stunden) geteilt. Die so erhaltene Zahl nennt die Anzahl der notwendigen Fahrten. Dezimalwerte müssen aus logischen Gründen nach oben abgerundet werden, da es nur ganze Anzahlen von Fahrten geben kann. Ist der errechnete Wert jedoch unter —,2, so wird nach unten abgerundet, da angenommen werden darf, daß in solchen Fällen die Arbeit trotz einer Überschreitung des „Halbtages" abgeschlossen wird.

Rechnerisch lassen sich die angegebenen Schritte in einer Operation durchführen:

$$n = \frac{S}{d \times H}.$$

Die Symbole bedeuten: n = Anzahl der Fahrten,
S = Schlaggröße in ha,
d = Stundenleistung der Maschine (des Gerätes) in ha,
H = Halbtag.

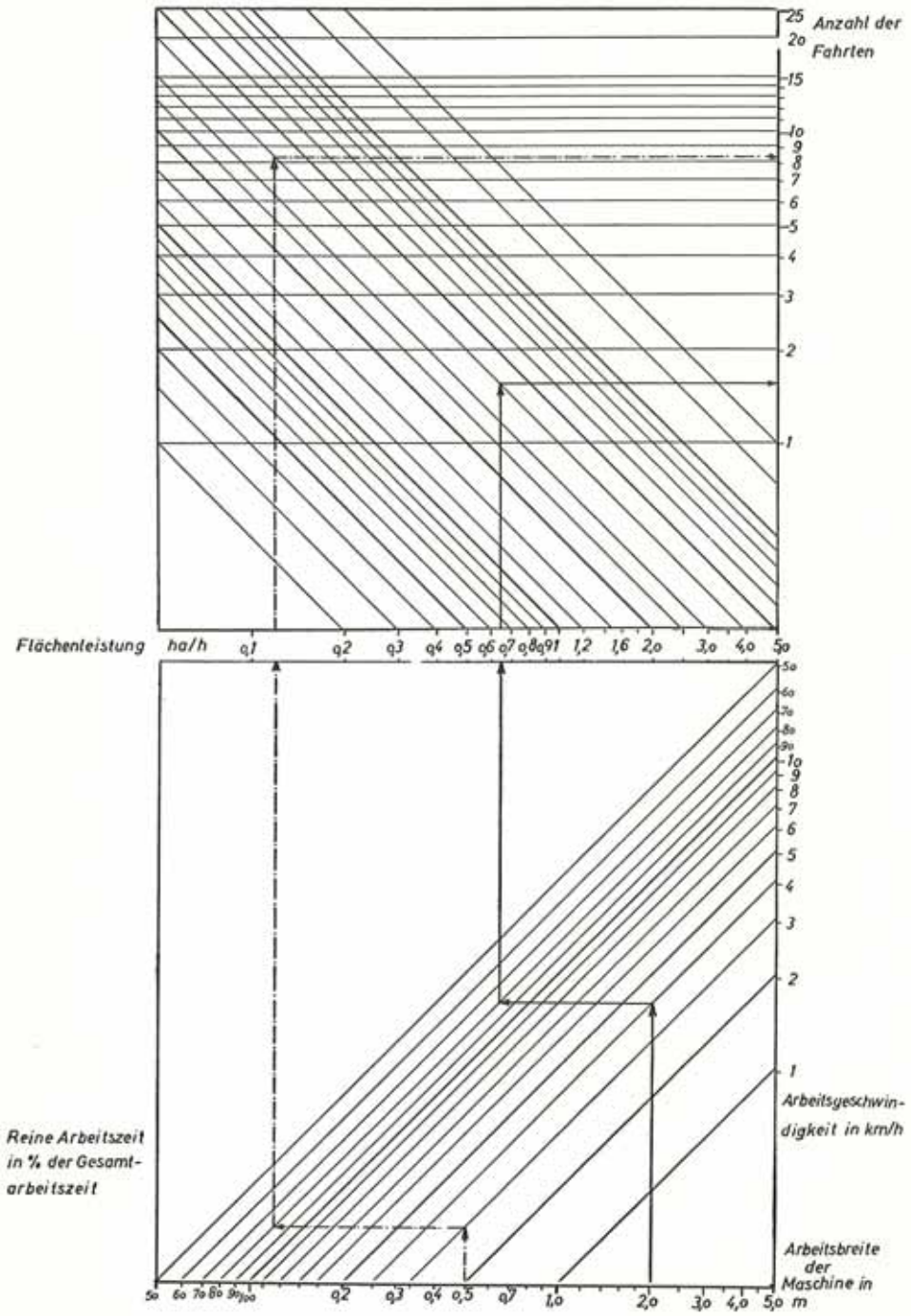
Da der Halbtag einheitlich mit 4 Stunden angesetzt ist, vereinfacht sich die Formel folgendermaßen:

$$n = \frac{S}{4\,d}.$$

Die letzte Spalte der Übersicht 3. 1 (Anhang) wurde nach der angegebenen Methode berechnet. Diese Werte brauchen nur mit der Größe eines zu berechnenden Schlages multipliziert zu werden, um die notwendige Fahrtenzahl für die einzelne Arbeit zu erhalten. Sodann erfolgt die erwähnte Auf- oder Abrundung. (Sie kann nicht in der Tabelle berücksichtigt werden, da sie stets als letzte Operation der gesamten Berechnung erfolgen muß. Deshalb erscheinen in der Aufstellung die unmittelbar nicht brauchbaren Dezimalwerte.) Die Fahrtenzahl bei Maschinentransporten kann auch mit Hilfe des nachstehenden Nomogrammes (Seite 15) bestimmt werden.

Ausgehend von der Arbeitsbreite der Maschine (0,5 bzw. 2,0 m) wird die Arbeitsgeschwindigkeit aufgesucht (3 km/h bzw. 4 km/h). Unter Berücksichtigung der reinen Arbeitszeit (80 % reine Arbeitszeit von der Gesamtarbeitszeit) erhält man die stündliche Flächenleistung (ha/h). Steht dieser Wert fest, dann wird die zu bearbeitende Fläche (4,0 ha) festgestellt. Aus diesen beiden Größen ergibt sich dann die Anzahl der notwendigen Fahrten zur Erledigung der unterstellten Arbeit (2 bzw. 9). (Liegt der gefundene Wert zwischen zwei Daten, dann ist stets der höhere zu verwenden. Die Tatsache, daß bei einer geringen Überschreitung des „Halbtages" die Arbeit trotzdem zu Ende geführt wird, ist schon berücksichtigt).

Nomogramm zur Bestimmung der Fahrtenzahl bei Maschinentransporten



Die Errechnung der *Fahrtenzahl bei Lastentransporten* geschieht auf folgende Art und Weise:

Die gegebene Nutzlastmenge (dz) wird durch die je Fahrt bei gegebenem Lastfahrzeug zu transportierende Menge (dz) dividiert. Hierdurch erhält man die notwendige Fahrtenzahl der einzelnen Transportarbeiten: $n = \frac{G_N}{K_F}$

G_N = Gewicht der Nutzlast in dz
K_F = Kapazität des Fahrzeuges in dz (Lademenge je Fahrt)

Die Nutzlasten je Flächeneinheit können aus der Literatur entnommen werden, oder man greift auf die Angaben der Landwirte und Wirtschaftsberater zurück.

Auf Grund eigener Untersuchungen (Wiegen von Heu-, Grünfutter-, Mist- und Getreidefudern) und Berechnungen (Kasteninhalt, Ladefläche, Raumgewicht der einzelnen Früchte) werden bei den nachfolgenden Feststellungen folgende Transportmengen je Fahrt unterstellt:

Übersicht 3. 2

Nutzlastmenge je Fahrt in Abhängigkeit von der Tragfähigkeit des Fahrzeuges (T. K.) und der Art der Nutzlast.

Art der Nutzlast	Menge je Fahrt
Saatgut	bis 1 dz kein besonderes Fahrzeug bis 3 dz Anbaukasten über 3 dz Wagen 1)
Mineraldünger	wie Saatgut, ggfls. 100 % der T. K.
Mist	75 % der Wagen-T. K. 2) 100 % der Miststreuer-T. K.
Jauche	abhängig vom Faßinhalt
Heu (Gras)	30 % der T. K. 2) 3)
(Klee, Luz.)	25 % der T. K. 2) 3)
Getreide	50 % der T. K. 2) 3) 5)
Stroh	40 % der T. K. 2) 3)
Korn	100 % der T. K.
Kartoffeln	80 % der T. K. 2)
Kartoffelkraut	40 % der T. K. 2)
Rüben	80 % der T. K. 2)
Rübenblatt	50 % der T. K. 2) 4)
Grünfutter	50 % kg RGV/Tag

1) Bei Pferdezug schon über 1 dz Wagen.
2) In der Mechanisierungsstufe A 5 % weniger.
3) Ursächlich von der Ladefläche abhängig (Ø 2 dz/qm).
4) Nur bei Silierung bzw. Trocknung.
5) Bei Roggen wegen des weiten Korn-Strohverhältnisses 5 % weniger.

Ebenso wie zur Bestimmung der Fahrtenzahl bei Maschinentransporten gibt es auch ein Nomogramm zur Bestimmung der Fahrtenzahl bei Lastentransporten (Seite 18).

Von der Nutzlastmenge je ha (80 dz/ha) gelangt man über die Schlaggröße (2,0 ha) zur Gesamtnutzlastmenge (160 dz). Diese wird durch die Nutzlastmenge je Fahrt (10 dz = 1,0 t)

dividiert. Hieraus ergibt sich dann die notwendige Fahrtenzahl (16). Liegt der gefundene Wert zwischen den Daten, dann ist auch hier der höhere zu verwenden.

Oben links kann über die Ausnutzung der Tragfähigkeit des Fahrzeuges (25 %) (siehe Übersicht 3. 2) und über die Tragfähigkeit selbst (4,0 t) die Nutzlastmenge je Fahrt (1,0 t) bestimmt werden.

32 Die Berechnung des Gesamtgewichtes.

Die Berechnung des *Gesamtgewichtes bei Maschinentransporten* geht von der Fahrtenzahl aus. Sie berücksichtigt außerdem noch das Gewicht der Zugkräfte und Maschinen. Es ist darauf zu achten, daß zwar die Zugkräfte der Maschine je Halbtag einmal hin- und herbewegt werden, nicht aber in jedem Falle die Maschinen selbst. Manche Maschinen werden zu Beginn einer Arbeit mit zum Schlag genommen und erst nach Beendigung derselben, die oft mehrere Tage oder gar Wochen dauern kann, wieder zum Hof gefahren (Anhängepflug), während andere bei jeder einzelnen Fahrt mitgenommen werden müssen (Anbaupflug). Diese Tatsache muß bei der Feststellung der gewichtsmäßigen Wegebeanspruchung berücksichtigt werden. Es wird daher angenommen, daß die Anhängegeräte je Ackerarbeit einmal hin- und hergefahren werden, wogegen die Anbaugeräte bei jeder Fahrt mitgeführt werden müssen. Dieser Festlegung entsprechend gibt es auch zwei verschiedene Formeln zur Berechnung der Gewichtsmengen.

Zur Berechnung des transportierten Gesamtgewichtes bei Maschinen, die angehängt werden, gilt:

$$G_M = n \cdot 2G_Z + G_E$$

G_M = Gesamtgewicht der Maschinentransporte je Arbeit in dz
n = Anzahl der Fahrten
G_Z = Gewicht der Zugkraft in dz
G_E = Gewicht der Einzelmaschine in dz

Beim Transport von Anbaugeräten heißt die Formel:

$$G_M = n \cdot 2 \ (G_Z + G_E)$$

Ausgehend von der Fahrtenzahl läßt sich auch das *Gesamtgewicht bei Lastentransporten* errechnen. Das „Gewicht je Fahrt" (Zugkraft, Lastfahrzeug, Nutzlast) wird mit der Anzahl der Fahrten (n) multipliziert. Dabei muß darauf geachtet werden, daß das „Gewicht je Fahrt" zweimal das Gewicht für Zugkraft und Transportfahrzeug enthält, da ja eine „Fahrt" auf Grund der Definition aus Hin- und Rückfahrt (in diesem Fall Leer- und Vollfahrt) besteht.

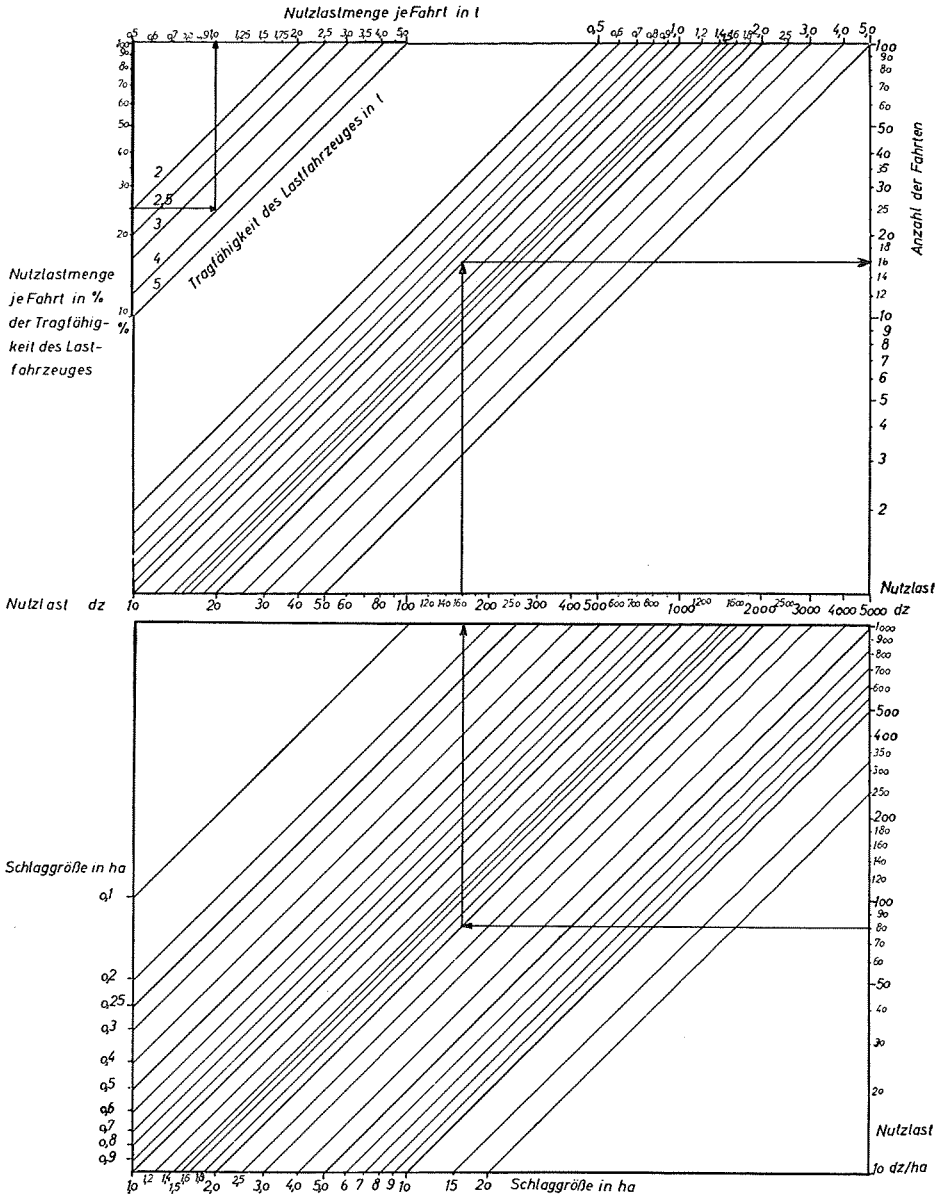
Formelmäßig gilt für das Gesamtgewicht bei Lastentransporten:

$$G_L = n \ [(G_Z + G_F) \cdot 2 + K_F]$$

G_L = Gesamtgewicht des Lastentransportes in dz
G_Z = Gewicht der Zugkraft in dz
G_F = Gewicht des Transportfahrzeuges in dz
K_F = Kapazität des Transportfahrzeuges in dz (Nutzlastmenge je Fahrt).

Im weiteren Verlauf der Berechnungen werden die Einzelwerte je Arbeit sowohl für die Maschinen- als auch für die Lastentransporte zur Fahrtenzahl- oder Gesamtgewichtssumme je Schlag addiert. Diese Werte können dann auf die gewünschten Einheiten (Frucht, Hektar, Betrieb, Wegepunkte usw.) bezogen werden. Hierbei wird auch die zeitliche Verteilung innerhalb des Wirtschaftsjahres berücksichtigt.

Nomogramm zur Bestimmung der Fahrtenzahl bei Lastentransporten



33 Die zeitliche Unterteilung der Wegebeanspruchung.

Für die Wirtschaftswegebeanspruchung ist außer der Transportmenge und -häufigkeit auch noch die Jahreszeit, in der die Wege benutzt werden, von Wichtigkeit. Die jahreszeitliche Verteilung der Wegebeanspruchung festzustellen ist schon deshalb notwendig, weil der von der Jahreszeit abhängige Zustand eines Weges zum entscheidenden Hindernis für die Wegebenutzung werden kann. Außerdem interessiert

aus betriebswirtschaftlichen Gründen die Verteilung der Transportarbeiten während des Wirtschaftsjahres.

Die zeitliche Unterteilung der Wegebeanspruchung geschieht nach den Kreher'schen Zeitspannen für die 8 verschiedenen Klimagebiete der Bundesrepublik (30).

Die Zeitspannen werden wie folgt dargestellt:

$V/_V$ Spätherbstarbeiten des Vorjahres
I Frühjahrsbestellung
II Hackfruchternte — Heuernte
III Getreideernte
IV Hackfruchternte.

Das Wirtschaftsjahr beginnt mit den Spätherbstarbeiten des Vorjahres, da die Arbeiten dieser Zeit im nächsten Kalenderjahr zur Auswirkung kommen. In dieser Zeitspanne erfolgt — mit Ausnahme der schon voraufgegangenen Wintergetreidebestellung — die Neueinteilung der Schläge für die Ernte des folgenden Jahres.

Die Wegebeanspruchung je Tag ist in ihrer Aussagekraft noch genauer als die einer bestimmten Zeitspanne. Deshalb werden einige Werte auch auf diese Zeiteinheit bezogen. Als Berechnungsgrundlage werden dazu die in einer Zeitspanne zur Verfügung stehenden und weitgehend von der Witterung abhängenden Tage herangezogen.

Diese „verfügbaren Tage" sind nach Kreher (30)

für die Frühjahrsbestellung	die Pflügetage	(37)*
für die Hackfruchtpflege-Heuernte	die Heuerntetage	(19)
für die Getreideernte	die Einfahrtage	(14)
für die Hackfruchternte	die Rodetage	(42) und
für die Spätherbstarbeiten wiederum	die Pflügetage	(12).

34 Die unterstellten Verhältnisse für die Modellrechnung.

341 Bodennutzungssystem, Betriebsgröße, Mechanisierungsstufe.

Zur Feststellung der Wirtschaftswegebeanspruchung dienen insgesamt 27 verschiedene Betriebsmodelle. Sie unterteilen sich in je 3 Bodennutzungssysteme, Betriebsgrößen und Mechanisierungsstufen.

Bezüglich der Bodennutzung werden die Systeme Hackfrucht-Getreidebau, Getreide-Futterbau und Futterbau nach Rolfes (49) unterstellt. Diese Systeme liegen genügend weit auseinander, so daß grundsätzlich Unterschiede festgestellt werden können.

Die drei Betriebsgrößen umfassen mit 10, 25 und 50 ha LN die Spanne von den Kleinbetrieben bis zu den Großbauernhöfen. Die früchtespezifische Aufteilung dieser Flächen (Anbauverteilung) ist unter Berücksichtigung des Bodennutzungssystems in Übersicht 3.3 dargelegt.

*) In der späteren Modellrechnung werden diese Zahlen des Klimagebietes „Norddeutsche Mittelgebirge" unterstellt.

Übersicht 3.3

Anbauverteilung der Betriebsmodelle in ha LN.

Bodennutzungssystem	Schlag Nr.	Betriebsgröße in ha LN			Frucht
		10	25	50	
HG	1 a	1,0	2,5	5,0	Grünland (Weide)
	1 b	1,5	3,75	7,5	Luzerne
	2	2,5	6,25	12,5	Weizen
	3	2,5	6,25	12,5	Sommergerste
	4 a	0,5	1,25	2,5	Kartoffeln
	4 b	2,0	5,0	10,0	Zuckerrüben
GF	1	2,0	5,0	10,0	Grünland (Weide)
	2	2,0	5,0	10,0	Grünland (Heu)
	3	2,0	5,0	10,0	Roggen
	4	2,0	5,0	10,0	Hafer
	5 a	0,5	1,25	2,5	Kartoffeln
	5 b	0,5	1,25	2,5	Futterrüben
	5 c	1,0	2,5	5,0	Klee
F	1	4,0	10,0	20,0	Grünland (Weide)
	2	4,0	10,0	20,0	Grünland (Heu)
	3 a	0,5	1,25	2,5	Grünland (Heu)
	3 b	0,5	1,25	2,5	Kartoffeln
	3 c	0,5	1,25	2,5	Hafer
	3 d	0,5	1,25	2,5	Roggen

Das Anbauverhältnis ergibt für die Hackfrucht-Getreidebaubetriebe folgende dreifeldrige Fruchtfolge (verbesserte Dreifelderwirtschaft) mit Springschlag:

Hackfrucht
Wintergetreide
Sommergetreide
Feldfutter (3 Jahre), Weide.

Die Fruchtfolgen der Getreide-Futterbau- und Futterbaubetriebe schließen das Grünland ganz aus. Sie umfassen nur die Schläge 3, 4 und 5 bzw. 3b, 3c, 3d. Es handelt sich hier ebenfalls um dreifeldrige Fruchtfolgen:

GF-Betriebe:
Hackfrucht, Feldfutter
Wintergetreide
Sommergetreide

F-Betriebe:
Hackfrucht
Wintergetreide
Sommergetreide.

Die Wirtschaftswegebeanspruchung ist in starkem Maße von dem Zugkraft-, Transportfahrzeug-, Maschinen- und Gerätebesatz des Betriebes abhängig. Art und Umfang der Betriebsausrüstung mit diesen Arbeitshilfsmitteln kommen zahlenmäßig im Maschinenkapitalbesatz zum Ausdruck. Einen genaueren Einblick in die Verhältnisse gibt der Mechanisierungsgrad, da das Maschinenkapital nichts darüber aussagt, auf welchen Gebieten die einzelnen Zugkräfte, Wagen, Maschinen und Geräte im Betrieb eingesetzt werden. Um Betriebe und Betriebssysteme vergleichen zu können, ist es notwendig, die Ausrüstung der Betriebe mit den erwähnten Gütern in Gruppen annähernd gleicher Struktur zusammenzufassen. Diese Gruppen bilden die einzelnen Mechanisierungsstufen.

Die drei gewählten Mechanisierungsstufen gehen von der Gespann- (Pferde-)stufe (A) über die Gespann- (Pferde-) und Schlepperstufe (B) bis zur Schlepperstufe (C). Sie entsprechen den Stufen 2, 3 und 4 nach P r i e b e (46). Diese Stufen sind durch folgende Arbeitshilfsmittel gekennzeichnet (46, Seite 58/59).

Übersicht 3. 4

Die unterstellten Mechanisierungsstufen und ihre kennzeichnenden Arbeitshilfsmittel.

Stufe der Gespanngeräte (A)	
Zugkraft	nur tierisch
Wagen	alle eisenbereift
Typische Maschinen und Geräte:	
Bodenbearbeitung	Pflug, Egge
Getreidebau:	Drillmaschine, Mähmaschine, Gespannbinder
Kartoffelbau:	Pflanzlochgerät, Zudeckmaschine, Hack- und Häufelgerät, Schleuderradroder
Rübenbau:	Hackmaschine, Rodepflug,
Futterbau:	Mähmaschine, Gabelwender
Stufe der Teilmechanisierung (B)	
Zugkraft	über 2/3 tierisch* unter 1/3 motorisch*
Wagen	eisen- und gummibereift
Typische Maschinen und Geräte:	
Bodenbearbeitung	gezogene Gespann- und Schleppergeräte
Getreidebau:	Drillmaschine, Schlepperbinder
Kartoffelbau:	Pflanzloch-, Hack- und Häufelgeräte, Vorratsroder
Rübenbau:	Hackmaschine, Vorratsroder
Futterbau:	Mähmaschine, Schwadenrechen
Stufe der Hochmechanisierung (C)	
Zugkraft	über 2/3 motorisch* unter 1/3 tierisch*
Wagen	alle gummibereift
Typische Maschinen und Geräte:	Schlepperlader
Bodenbearbeitung:	Schleppergeräte, Stallmiststreuer
Getreidebau:	Mähdrescher
Kartoffelbau:	halb- oder vollautomatische Pflanzgeräte, Sammelerntemaschinen
Rübenbau:	Sammelerntemaschinen
Futterbau:	Feldhäcksler oder Sammelpresse

*) Umrechnungsfaktoren siehe (46, Seite 47).

Bei der Mechanisierung wird nur hinsichtlich der Betriebsgröße variiert, dagegen nicht in Richtung Bodennutzungssystem, d. h. die Betriebe der Mechanisierungsstufe A haben sowohl bei Hackfrucht-Getreidebau als auch bei Getreide-Futterbau und Futterbau die gleiche maschinenmäßige Ausrüstung. Wenn es auch nicht gerade notwendig ist, einen 10 ha Getreide-Futterbaubetrieb mit 0,5 ha Kartoffeln (5 % der LN) mit einer Kartoffelvollerntemaschine auszurüsten, so muß es doch in diesem Falle geschehen, um vergleichbare Bedingungen zu haben. Es kann auch angenommen werden, daß die Vollerntemaschine als Gemeinschafts- oder Lohnmaschine eingesetzt wird. Die Eigentumsverhältnisse spielen in diesem Rahmen keine Rolle. Dagegen ist es unbedingt notwendig, gleiche Bedingungen zu schaffen, damit am Ende der Be-

rechnung keine Unterschiede, die nicht in der Natur der Sache liegen, festgestellt werden.

Die genaue Ausrüstung der einzelnen Betriebe mit Zugkräften, Lastfahrzeugen, Maschinen und Geräten zeigen die Aufstellungen 3.5—3.7 (Anhang).

342 Die Nutzlastmengen.

Zur Nutzlast zählen Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und Ernteprodukte.

Ihre Mengen je Flächeneinheit sind sehr stark von der Art der angebauten Frucht abhängig.

Für die Modellrechnung werden folgende Mengen unterstellt (25, S. 390—394):

Übersicht 3.8
Die eingesetzten Saatgut-, Mineraldünger-, Erntemengen in dz/ha.

	Mineraldünger-				Erntemengen					Summe
	Saatgut (Drillsaat)	Stickstoffdünger 20% N	Phosphordünger 20% P_2O_5	Kalidünger 40% K_{20}	Körner Rüben Knollen	Stroh Blatt Laub				
Getreide										
Winterroggen	1,5	3,0	2,25	1,5	32	75				107
Winterweizen	2,0	3,0	2,5	2,0	38	66				104
Sommergerste	1,7	2,0	2,5	2,5	36	50				86
Hafer	1,7	3,0	2,5	1,5	38	56				94
Hackfrucht										
Kartoffeln	32,0	4,0	3,5	3,5	360	120				480
Zuckerrüben	0,4	7,0	4,5	5,0	440	380				820
Futterrüben	0,4	6,0	4,0	4,5	800	220				1020
					1. Schn. Heu	2. Schn. Heu	3. Schn. Heu	Summe Grünmasse	Summe Heu	
Feldfutter										
Rotklee	0,2	—	3,0	2,5	50	30	—	330	80	
Luzerne	0,3	—	3,0	2,5	60	40	20	450	120	
gute, zweischürige Wiesen	—	3,0	3,5	3,0	50	30	—	320	80	
beste Milchviehweiden	—	6,0	6,0	3,0	—	—	—	(360)*	—	

*) wird nicht transportiert.

Bei den Pflanzenschutzmitteln braucht man nur das Wasser (1000 l/ha) (17, S. 296) berücksichtigt zu werden, da das chemische Präparat selbst nur in sehr geringen Mengen verwendet wird.

Die Transportmengen je Fahrt werden aus Kap. 31 (S. 16) übernommen.

Gemeinsam mit der Strohmenge ist der Viehbesatz maßgebend für den Mistabfall eines Betriebes. Die dargelegten Betriebsmodelle bedingen auf Grund der gegebenen Futtergrundlage einen bestimmten GV-Besatz. Es ist in Anlehnung an Willner (72, S. 45) ein Besatz für die Futterbaubetriebe von 110 GV/100 ha, für die Betriebe

des Getreide-Futterbausystems von 90 GV/100 ha und für die Hackfrucht-Getreidebaubetriebe von 50 GV/100 ha unterstellt.

Bei den Betrieben des Futterbautyps wird ein Mistanfall von 70 dz GV/Jahr, bei den Getreide-Futterbaubetrieben von 110 dz GV/Jahr und bei den Hackfrucht-Getreidebaubetrieben von 150 dz GV/Jahr angenommen (53, S. 112/113). Der Mistanfall je GV liegt in den Hackfrucht-Getreidebaubetrieben deshalb höher als in den Betrieben der anderen Bodennutzungssystemen, weil dort eine größere Strohmenge pro GV zur Verfügung steht. Hierdurch wird der stark unterschiedliche GV-Besatz bezüglich des Mistabfalls zum Teil wieder ausgeglichen. Die anfallenden Mistmengen werden in Gaben von 300 dz/ha verteilt. Sie reichen zur Versorgung folgender Flächen in den einzelnen Betrieben aus:

Übersicht 3.8

Die Mistversorgung in den einzelnen Betrieben unter Berücksichtigung von Bodennutzungssystem und Betriebsgröße

Bodennutzungssystem	Betriebsgröße in ha	Die Gesamtmenge reicht zur Versorgung folgender Flächen:
HG	10	2,50 ha Hackfrucht
	25	6,25 ha Hackfrucht
	50	12,50 ha Hackfrucht
GF	10	1,0 ha Hackfrucht, 1,0 ha Klee, 1,3 ha Grünland
	25	2,5 ha Hackfrucht, 2,5 ha Klee, 3,25 ha Grünland
	50	5,0 ha Hackfrucht, 5,0 ha Klee, 6,5 ha Grünland
F	10	0,5 ha Hackfrucht, 2,8 ha Grünland (225 dz/ha)
	25	1,25 ha Hackfrucht, 7,1 ha Grünland (225 dz/ha)
	50	2,5 ha Hackfrucht, 14,2 ha Grünland (225 dz/ha)

Die Jaucheverteilung erfolgt ausschließlich auf Grünland (300 hl/ha). Lediglich die Futterrüben der Getreide-Futterbaubetriebe erhalten eine geringe Gabe (80 hl/ha). Bei der Grünlandversorgung werden die Weiden und das Grünland zur Heugewinnung abwechselnd mit Jauche gedüngt. (In den Berechnungen wird die eine Hälfte der Jauche der Weide und die andere Hälfte dem Grünland zur Heugewinnung zugerechnet.)

343 Die unterstellten Arbeiten und die zugehörenden Zeitspannen.

Die bisher dargelegten Angaben reichen noch nicht aus, um eine genaue Wegebeanspruchung festzustellen. Es fehlen noch die Angaben über die Wirtschaftsweise, d. h. eine Zusammenstellung der Arbeiten, die für die verschiedenen Früchte auf den einzelnen Schlägen im Ablauf eines Jahres notwendig sind. Dabei werden, um die Vergleichsmöglichkeit zu wahren, soweit es möglich ist, in allen Betrieben die gleichen Arbeiten für die einzelnen Früchte unterstellt. Dennoch läßt es sich nicht ganz vermeiden, daß kleinere Unterschiede auftreten. So gestattet z. B. der Luzerneanbau bei den Hackfrucht-Getreidebaubetrieben einen dritten Schnitt, während der alternative Klee der Getreide-Futterbaubetriebe nur zwei Schnitte erlaubt. Hierdurch treten Unterschiede bei den Lastenfuhren (Luzerne hat gewöhnlich einen höheren ha-Ertrag als Klee) und den Maschinentransporten (der 3. Schnitt erfordert noch einmal den Transport aller Heuwerbungsmaschinen) auf. Ebenso findet eine geringe Verschiebung im zeitlichen Ablauf der Arbeiten statt (der 3. Luzerneschnitt liegt zu Beginn der IV. Zeitspanne). Diese Unterschiede geben aber ein richtiges Bild der in der Praxis vor-

kommenden Verhältnisse wieder. Die in Anlehnung an (5; 46) zusammengestellten Übersichten 3. 9—3. 10 (Anhang) zeigen die für die folgenden Berechnungen unterstellten Arbeiten auf dem Acker oder dem Grünland, die Maschinentransporte bedingen, sowie die Lastentransporte, die im Rahmen der unterstellten Verhältnisse durchgeführt werden müssen. Hierbei sind auch die Zeitspannen, in denen die Transport- und Ackerarbeiten liegen, angegeben.

35 Die Berechnungsgrundlagen für die Wegebeanspruchung in den Beispieldörfern:

Die Ergebnisse der Modellrechnung werden den Zahlen zweier Beispieldörfer, die in Baden-Württemberg liegen, zur Sicherung gegenübergestellt. Bei der Errechnung der Wegebeanspruchung in den beiden Dörfern wird auf die dort angetroffenen Verhältnisse zurückgegriffen.

Die zuständige Flurbereinigungsbehörde lieferte Karten- und Zahlenmaterial. Das Kartenmaterial gibt Aufschluß über die Flurform und deren Aufteilung, über das Wegenetz und die Ortslage; die erhaltenen Zahlen dagegen machen Aussagen über die Flur- und Schlaggröße, über die Besitzverhältnisse und über die Wegelänge und -breite.

Erhebungen in allen Betrieben des Dorfes zeigen die Betriebsgröße, den GV-Besatz (unterteilt nach Vieharten), den Anbauplan 1956 (mit genauer Angabe der Lage des Schlages in der Flur) und den Zugkraft-, Lastfahrzeug-, Maschinen- und Gerätepark.

Einen Überblick über die landwirtschaftlichen Verhältnisse der beiden Ortschaften bringt nachstehende Übersicht:

Übersicht 3.11
Kenndaten der Beispieldörfer.

Ortschaft Kreis	Pulverdingerhof Vaihingen-Enz	Holzkirch Ulm
Zahl der Betriebe	8	33
Durchschnitts-Betriebsgröße in ha	40 (14—77)	15 (2—43)
Flurgröße in ha	315	492
Schlagzahl	120	382
Durchschnitts-Schlaggröße in ha	2,63	1,28
Bodennutzungssystem	GH	GH
Bodenklimazahl	80	60
Einreihungswert DM/ha	1900	1350
Höhenlage über NN	250	600
Oberflächengestalt	eben-wellig	eben
Flurbereinigungsjahr	1950	1953
Wegenetz	gut	gut
Mechanisierung	stark	gering

Die 33 Betriebe des Dorfes Holzkirch werden in 5 Betriebsgrößengruppen unterteilt:

1.	1 Betrieb zu 43 ha	∅ 43,0 ha	Summe 43,0 ha
2.	9 Betriebe zu 23—28 ha	∅ 25,8 ha	Summe 232,8 ha
3.	4 Betriebe zu 15—22 ha	∅ 19,8 ha	Summe 78,6 ha
4.	6 Betriebe zu 10—14 ha	∅ 11,3 ha	Summe 68,0 ha
5.	13 Betriebe zu 2—9 ha	∅ 5,4 ha	Summe 70,0 ha
	33 Betriebe zu 2—43 ha	∅ 14,9 ha	Summe 492,4 ha

Die ∅-Betriebsgrößen und die ∅-Schlaggröße sagen aus, daß es sich um Mittel- (Holzkirch) bzw. Großbauernbetriebe (Pulverdingerhof) handelt.

Aus dem GV-Besatz werden die zur Verfügung stehende Mist- und Jauchemenge, sowie der tägliche Futterbedarf der RGV bei Stallfütterung berechnet.

Der Viehbesatz beider Dörfer erreicht folgende Höhe:

	Pulverdingerhof	Holzkirch
GV/100 ha	57,8	72,4
RGV/100 ha	48,7	60,0

Der Anbauplan ergibt das Bodennutzungssystem und in Verbindung mit den Karten die Verteilung der Schläge in der Flur. Für die Berechnung der Wegebeanspruchung jedes Betriebes und Schlages werden die erhobenen Zugkräfte, Lastfahrzeuge, Maschinen und Geräte unterstellt. Gewisse Schwierigkeiten gibt es dann, wenn für eine Arbeit Pferde und Schlepper als Zugkräfte zur Verfügung stehen. In diesen Fällen werden die Unterstellungen nach Auskünften der Landwirte getroffen. Die Erntemengen, der Anfall und die Verteilung der Wirtschaftsdünger, sowie die Höhe der Mineraldünger und Saatgutgaben ergeben sich aus Angaben der Landwirte und Wirtschaftsberater.

Zwar haben beide Dörfer das gleiche Bodennutzungssystem, jedoch ist auf Grund der unterschiedlichen Bodenklimazahl und des abweichenden Einreihungswertes zu erwarten, daß noch früchtespezifische Unterschiede vorhanden sind. Darüber gibt die Anbauverteilung Aufschluß:

Übersicht 3.12

Die Anbauverteilung in den Beispieldörfern für das Jahr 1955/56 (Angaben in %).

Fruchtart	Pulverdingerhof	Holzkirch
1. Winterweizen	30	24
2. Sommergerste	29	—
3. Hafer	3	24
4. Winterroggen	1	2
5. Erbsen / Bohnen	2	—
Getreide insgesamt	65	50
6. Raps	1,5	–
7. Zuckerrüben	13,5	–
8. Futterrüben	–	8
9. Kartoffeln	5	8
Hackfrucht insgesamt	20	16
10. Grünland (G)	3	9
11. Grünland (H)	1	10
12. Klee (G)	2	3
13. Klee (H)	2	7
14. Luzerne (G)	1	0,5
15. Luzerne (H)	6	2,5
16. Wicken	–	2
Grünland insgesamt	15	34
LN insgesamt	315 ha = 100%	490 ha = 100%

G = Grünland zur Stallfütterung.
H = Grünland zur Heugewinnung.

Nach Angabe der Landwirte und Wirtschaftsberater werden folgende Durchschnittsernteerträge (Höchsterträge) erzielt:

Übersicht 3.13

Die Erntemengen in den Beispieldörfern in dz/ha[1])

Fruchtart		Pulverdingerhof	Holzkirch
Weizen,	Korn 2)	40	28 (40)
	Stroh 2)	70	55 (70)
Roggen,	Korn	35	26 (32)
	Stroh	75	65 (70)
Gerste,	Korn	45	26 (32)
	Stroh	55	45 (50)
Hafer,	Korn	35	24 (30)
	Stroh	55	45 (50)
Raps,	Korn	23	—
	Stroh	45	—
Kartoffeln,	Knollen	250 (300)	140 (200)
	Kraut 2)	80 (100)	60 (75)
Zuckerrüben,	Rüben	450 (500)	—
	Blatt 2)	380 (420)	—
Futterrüben,	Rüben	550 (600)	550 (800)
	Blatt	140 (140)	140 (140)
Klee,	Grünmasse 2)	320 (380)	320 (380)
	Heu	80 (100)	80 (100)
Luzerne,	Grünmasse	360 (400)	360 (400)
	Heu	90 (100)	90 (100)
Grünland,	Grünmasse	320 (360)	320 (360)
	Heu	80 (90)	80 (90)

[1]) Für die Berechnung werden stets die Durchschnittserträge genommen.

[2]) Stroh, Laub, Blatt und Grünmasse werden entsprechend den aus (25, S. 394) zu entnehmenden Verhältniszahlen errechnet.

Das Zugkraftgefüge der beiden Dörfer hat folgende Zusammensetzung:

	Pulverdingerhof	Holzkirch
Tierische ZK/100 ha	3,5	10,3
Schlepper PS/100 ha	181,1	70,4
Schlepper ZK/100 ha*)	24,7	14,2

Hieraus ist zu ersehen, daß die Motorisierung in Pulverdingerdorf weiter fortgeschritten ist als in Holzkirch, dagegen weist Holzkirch noch mehr tierische Zugkräfte (darunter auch Kühe!) auf.

Die Transportarbeiten werden in Pulverdingerhof ausschließlich mit Schleppern und gummibereiften Wagen durchgeführt. In Holzkirch dagegen werden neben Schleppern auch noch in starkem Maße Pferde und Kühe sowie eisenbereifte Wagen eingesetzt.

*) umgerechnet nach P r i e b e (46, S. 47).

In Pulverdingerhof pflügen alle Betriebe mit Schleppern, während in Holzkirch noch 9 von 33 Betrieben ausschließlich auf tierischen Zug angewiesen sind.

Die Acker-, Bestellungs- und Pflegearbeiten werden bis auf geringe Ausnahmen in Pulverdingerhof ebenfalls von motorischen Zugkräften erledigt. 6 von 8 Betrieben haben für diese Arbeiten einen Geräteträger. In Holzkirch dagegen werden sie von tierischen Zugkräften oder in Handarbeit durchgeführt. Hier ist keiner der 33 Betriebe vollmotorisiert.

Die Heuernte ist in Pulverdingerhof weitgehend mechanisiert, da alle Betriebe über Anbaumähwerk, Wender und Rechen verfügen. In Holzkirch haben die Betriebe unter 12 ha meistens außer der Mähmaschine keine weiteren Heuwerbungsmaschinen. Nach Aussagen der Bauern kommt es aber bei der Heuernte besonders oft vor, daß Maschinen ausgeliehen werden. Hieraus geht nicht nur eine Berechnungsschwierigkeit hervor, sondern auch die Erscheinung, daß die Heuwerbung nicht immer nach der gleichen Methode durchgeführt wird (einmal mit, einmal ohne Maschine). In beiden Dörfern kommen sowohl Boden- als auch Reutertrocknung vor. Die Trocknungsart ist für das Jahr 1955/56 berücksichtigt.

Während in Holzkirch die Getreideernte fast überall mit Bindemähern, die ebenfalls in Nachbarschaftshilfe eingesetzt werden, erfolgt, erntet Pulverdingerhof das Getreide ausschließlich mit dem Mähdrescher. 7 von 8 Betrieben haben einen eigenen Claas-Super-Mähdrescher.

Bei der Hackfruchternte setzen die Holzkirchener Bauern für die Kartoffeln den Schleuderroder bzw. in den kleinen Betrieben (unter 5 ha LN) den Pflug ein. Die Futterrüben werden ohne Ausnahme in Handarbeit geerntet. In Pulverdingerhof dagegen werden die Kartoffeln und Zuckerrüben mit Sammel- bzw. Vollerntemaschinen gerodet.

Die Dimensionen der Maschinen sind in beiden Dörfern der Betriebsgröße angepaßt.

Auffallend ist in Holzkirch noch die konsequente Jauchedüngung der Futterrüben während der Hackfruchtpflege.

Eine kurze Zusammenstellung der vorgefundenen Zugkräfte, Lastfahrzeuge, Maschinen und Geräte mag die angegebene Wirtschaftsweise verdeutlichen:

Übersicht 3. 14
Die Ausrüstung der Beispieldörfer mit Arbeitshilfsmitteln.

	Pulverdingerhof	Holzkirch
Zugkraft	über 2/3 motorisch* unter 1/3 tierisch*	1/2 tierisch* 1/2 motorisch*
Wagen	gummibereift	eisenbereift gummibereift
Bodenbearbeitung	Anbaupflug Anhänge- und Anbaugeräte	Anhängepflug Anhängegeräte
Futterbau	Anbaumähwerk Heuma	Grasmäher, Sense Gabelwender
Getreidebau	Mähdrescher	Bindemäher
Kartoffelbau	halbautom. Pflanzgeräte, Anbauhack- und Häufelgeräte Sammel- oder Vorratsroder	Vielfachgeräte Handhacke Schleuderradroder
Rübenbau	Anbauhackgeräte, Sammel- und Vorratserntemaschinen	Handhacke

*) Errechnet nach P r i e b e (46, Seite 47).

4. Die Höchstmaße* der in der Landwirtschaft verwendeten Fahrzeuge.

41 Einzelfahrzeuge, -maschinen und -geräte.

Die *Gewichte* landwirtschaftlicher Fahrzeuge (Schlepper, Transportfahrzeuge, Maschinen und Geräte) erreichen maximal folgende Größen (Angaben in t) (z. T. 26, Seite 10):

1. Zugmaschinen		
Ackerschlepper		5,4
Kettenschlepper		9,0
2. Maschinen und Geräte		
Pflüge		1,2
Eggen		0,5
Scheibeneggen		1,1
Grubber		0,6
Walzen		1,1
Düngerstreuer		0,7
Drillmaschinen		1,2
Hackmaschinen		0,5
Grasmäher		0,5
Rechwender		0,6
Fuderlader		0,7
Bindemäher		1,3
Mähdrescher		4,8
Feldhäcksler		1,5
Aufsammelpressen		2,1
Kartoffelerntemaschinen		1,2
Rübenerntemaschinen		1,2
3. Lastfahrzeuge		
Einachsfahrzeuge	leer	beladen
eisenbereift	1,0	3,5
gummibereift	1,5	5,5
Zweiachswagen		
eisenbereift	1,5	6,0
gummibereift	1,9	9,4

Aus der Zusammenstellung ist zu entnehmen, daß die Gewichte gegenüber früheren Zeiten zugenommen haben. Diese Tatsache ist auf die Einführung motorischer Zugkräfte, gummibereifter Anhänger und solcher Maschinen, die mehrere Arbeitsgänge zusammenfassen, zurückzuführen.

Die Wirtschaftswege werden u. U. auch von nichtlandwirtschaftlichen Fahrzeugen (LKW, Holzfuhrwerke) befahren. Hierbei können wesentlich höhere Gewichte auftreten (bis 25 t) (26, Seite 10).

Das Gesamtgewicht einer Maschine oder eines Gerätes sagt wenig über die Wegebeanspruchung aus. Entscheidend sind vielmehr die Achslast, die Radlast und der Flächendruck. Die Last je cm Felgenbreite darf laut Straßenverkehrszulassungsordnung (Str. VZO) vom 13. November 1937 125 kg nicht überschreiten (40). Somit ist hierin schon ein Maß für das Gewicht der Maschine bzw. für die Bemessung der Räder (Felgenbreite) gegeben.

Weitere Ausführungen über das Gewicht bzw. über den Flächendruck enthält Kapitel 6.

* Die Daten dieses Kapitels entstammen, soweit es nicht anders angegeben ist, folgenden Quellen: (41, 43, 44, 67, 68, 69).

Die *Breite* eines 5-t-Plattformwagens beträgt 2 m. Da dieses Maß im allgemeinen Straßenverkehr keinerlei Einschränkungen unterworfen ist, erhebt sich die Frage nach einer berücksichtigenswerten Breite landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte erst von dieser Größe an. Mehrere Maschinen und Geräte überschreiten diese Grenze.

Als Höchstmaße der verschiedenen Maschinen- und Gerätearten können angegeben werden:

Maschine, Gerät	Transportbreite in m
Drillmaschine	4,60*
Düngerstreuer	4,60*
Walze	2,90
Hack-und Häufelgeräte	4,30*
Heurechen	3,00
Trommel- und Rechwender	3,00
Gabelwender	2,90
Fuderlader	2,30
Sammelpressen	2,60
Gespannbindemäher	3,40
Schlepperbindemäher	3,40
gezogener Mähdrescher	2,90
selbstfahrender Mähdrescher	3,26
Kartoffelsammelroder	2,90
Krautschläger	3,00
Längsschwadköpfer	2,30
Querschwadköpfer	3,50
Anhänge-Rübenreihenroder	3,50
Anbau-Rübenreihenroder	2,70
Längsschwad-Rübenroder	3,20
Querschwadrübenroder	3,45
Bunker- und Wagenroder	3,90
Querschwad-Köpfroder	3,40
Bunker- und Wagen-Köpfroder	4,25*

* Transportbreiten über 4 m sind als Ausnahmen zu betrachten. Etwa 1 % aller Drillmaschinen (59, Seite 244) überschreiten diese Breite. Düngerstreuer über 4 m Transportbreite haben gewöhnlich eine Längsfahrvorrichtung.

Ein 5-t-Plattformwagen hat von der Spitze der Anhängevorrichtung bis zur Kastenrückwand eine *Länge* von 6,90 m (37). Nur die Maschinen und Geräte, die länger sind, können also bezüglich der Wegebeanspruchung von Bedeutung sein.

Nachstehende Maschinen und Geräte können die angegebene Grenze überschreiten:

Maschine, Gerät	größtmögliche Länge in m
Rechwender	7,60
Bindemäher	7,25
gezogener Mähdrescher	7,90
selbstfahrender Mähdrescher	8,50
Kartoffelsammelroder	7,14

Die *Höhe* landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte spielt bei Unterführungen eine Rolle. Als entscheidendes Kriterium ist die Höhe eines Erntefuders von 3 m anzusehen. Oberhalb dieser Grenze liegen auf den einzelnen Gebieten folgende Maschinen:

Maschine, Gerät	größtmögliche Höhe in m
Feldhächsler	3,40
Bindemäher	3,20
gezogener Mähdrescher	3,75
selbstfahrender Mähdrescher	3,80
Querschwad-Köpfroder	3,50
Bunker- und Wagenroder	3,20
Bunker- und Wagen-Köpfroder	3,40

Die *Spurweiten* landwirtschaftlicher Fahrzeuge schwanken in sehr weiten Grenzen. Während sie für Transportfahrzeuge mit 1,25 oder 1,50 m (64, Seite 156) und für Schlepper von 1,25 m bis 1,50 m genormt sind (51, Seite 173), kommen bei Maschinen und Geräten verschiedene Maße vor.

Allein beim Mähdrescher bewegen sich die Spurweiten im Bereich von 0,80 m (Hinterräder eines Selbstfahrer-Mähdreschers) bis 2,56 m. Diese Maße werden bei Pflügen und Rodern unter- und bei Drillmaschinen, Düngerstreuern, Wendern und Wenderechen noch überschritten.

Hieraus geht für den Wegebauer hervor, daß durch die landwirtschaftlichen Fahrzeuge alle Teile der Fahrbahn benutzt werden. Allerdings muß noch die Häufigkeit der Wegebenutzung durch die einzelnen Arbeitshilfsmittel berücksichtigt werden (vergl. Kap. 73 und 75).

Während die geringste *Bodenfreiheit* im allgemeinen Straßenverkehr für Kraftwagen unter 1500 ccm Hubraum mit 190 mm festgelegt ist (40), bestehen für die Landwirtschaft keine derartigen Vorschriften. Die geringste Bodenfreiheit aller deutschen Vierradschlepper liegt in einem Fall bei 230 mm. Alle anderen Schlepper haben mit und ohne Ackerschiene eine Bodenfreiheit von mehr als 300 mm.

Weit geringer wird die Bodenfreiheit allerdings dann, wenn Arbeitsgeräte angehängt oder angebaut sind. Da hier keine grundsätzlichen Vorschriften bestehen, können nur Beispiele angeführt werden:

Schlepper-Arbeitsgerät	Bodenfreiheit in cm[1] [2])
1. 22-PS-Schlepper mit Anbau-Wechselpflug	62
2. 25-PS-Schlepper mit aufgesatteltem Grubber	33
3. Geräte-Träger mit vorn angebautem Düngerstreuer	26
4. 22-PS-Schlepper mit Mähwerk	26
5. Geräte-Träger mit Mähwerk	24
6. Geräte-Träger mit Anbauegge	22
7. 44-PS-Schlepper mit Anhängescheibenpflug	20
8. 17-PS-Schlepper mit Anbauegge	20
9. 35-PS-Schlepper mit Rotorkrümler	20
10. 17-PS-Schlepper mit Graszetter	20
11. Geräte-Träger mit hinten angebauter Egge	19
12. 17-PS-Schlepper mit Anbauegge	18

Fortsetzung Seite 31

Schlepper-Arbeitsgerät	Bodenfreiheit in cm[1] [2])
13. Unimog mit Mähdrescher	17
14. 35-PS-Schlepper mit Mähdrescher	17
15. 24-PS-Schlepper mit Verziehvorrichtung	15
16. Geräte-Träger mit Zwischenbaudrillmaschine	13
17. Fuderlader	13
18. 14-PS-Schlepper mit Hackgerät	12
19. Graszetter mit Transportrolle	11
20. 18-PS-Schlepper mit Schwader	11
21. Geräte-Träger mit Vorratsroder	8
22. Spatenegge mit Transportrolle	7
23. 13-PS-Schlepper mit Leichtbinder	7
24. Aufsammelpresse	6

1) eigene Messungen; 2) in Transportstellung

Die Bodenfreiheit der Einachsschlepper und ihrer Geräte ist noch geringer. Hier können folgende Angaben gemacht werden:

Schlepper-Arbeitsgerät	Bodenfreiheit in cm[1] [2])
Einachsschlepper ohne Anbaugeräte	40
mit Anhänger	18
mit angebauter Fräse	7
mit angebauter Scheibenegge	7
mit angebauter Egge	3

1) eigene Messungen
2) in Transportstellung

42 Kombinationen von Arbeitshilfsmitteln.

421 Schlepper-Anhänger.

Bei diesen Zusammenstellungen interessieren in erster Linie die Längsmaße. Die übrigen Daten ändern sich durch die Zusammensetzung zu Kombinationen kaum, so daß für sie die Masse der Einzelmaschinen weitgehend Gültigkeit behalten. Als Ausgangsgröße dient die größtmögliche Schlepper-Anhänger-Länge. Sie beträgt bei einem 60-PS-Schlepper (Länge bis zur Anhängeklaue 3,37 m) und einem 5-t-Plattformwagen (6,90 m) 10,27 m. Da in der Landwirtschaft aber sehr oft mehrere Anhänger hinter einen Schlepper gehängt werden, kann diese Länge überschritten werden. Für den allgemeinen Straßenverkehr ist durch die Str. VZO bzw. Str. VO eine Höchstzuglänge von 18 m festgelegt (38). Außerdem wird bestimmt, daß eine Zugmaschine höchstens zwei Anhänger mitführen darf (38).

Die Länge eines 60-PS-Schleppers und zweier 5-t-Anhänger beträgt rund 17 m. Die vorgeschriebene 18-m-Grenze wird also auch hier nicht erreicht; es sei denn, vor dem Schlepper sind Geräte angebaut (Frontlader) oder die Rückwand des letzten Wagens ist ausgeklappt und mit Raumbedarfsgütern (Heu, Getreide, Stroh) beladen.

Gewichtsmäßig ist bei den Zugkraft-Lastfahrzeug-Kombinationen noch die zusätzliche Belastung der Schlepperhinterachse durch Miststreuer zu beachten. Hierbei wird nämlich „die zulässige Höchstbelastung“ überschritten, wie folgendes Beispiel zeigt:

33-PS-Schlepper, normale Hinterachsbelastung[1])	1180 kg[2])
Stützdruck des Miststreuers am Zugmaul	(650 kg)[3])
Stützdruck des Miststreuers auf der Hinterachse	870 kg[4])
Gesamtlast	2050 kg

„Die zulässige Höchstbelastung" beträgt bei Serienbereifung 10 × 28 AS aber nur 1600 kg (10).

Hierdurch können die in Kap. 6 angegebenen Flächendrucke etwas überschritten werden.

422 Schlepper-Arbeitsgerät.

Als Ausgangsgröße dient auch hier die Länge der Schlepper-Anhänger-Kombination von 10,27 m. Alle Zugkraft-Maschinen-Kombinationen, die diese Länge überschreiten, sind von Wichtigkeit. Hier sind zu nennen:

Schlepper-Gerät	Höchstlänge in m
Schlepper-Rechwender	10,97
Schlepper-Bindemäher	11,15
Schlepper-Mähdrescher	11,80
Schlepper-Sammelroder	11,04

Größere Längen können in Ausnahmefällen auftreten, wenn mehrere Maschinen und Geräte gleichzeitig am Schlepper angebaut oder angehängt sind (Vorderanbau, Heckanbau). Gewöhnlich liegen jedoch die Längenmaße dieser Kombinationsmöglichkeiten unter den o. a. Maßen.

423 Schlepper-Anhänger-Arbeitsgerät.

Für diese Kombinationen sind die gleichen Einschränkungen maßgebend wie für die Zugkraft-Lastfahrzeug- bzw. Zugkraft-Maschinen-Kombinationen. Ihre Höchstlänge darf auch nur 18 m betragen. Folgende Kombinationsmöglichkeiten und Höchstlängen gibt es auf diesem Gebiet:

Schlepper-Anhänger-Gerät	Höchstlänge in m
Frontlader-Schlepper-Miststreuer	10,70
Schlepper-Feldhächsler-Lastfahrzeug	15,80
Frontwender-Schlepper-Sammelpresse-Lastfahrzeug	16,70
Schlepper-Sammelpresse-Lastfahrzeug	15,90
Schlepper-Mähdrescher-Kaffwagen	17,30
Selbstfahrender Mähdrescher-Kaffwagen	14,00
Schlepper-Fuderlader-Lastfahrzeug	12,80
Schlepper-Köpfroder-Lastfahrzeug	14,75

[1]) Der gewählte Schlepper ist relativ leicht.
[2]) Angabe aus Marburg-Test (einschließlich 80 kg Fahrergewicht).
[3]) Angabe aus DLG-Prüfungsbericht.
[4]) Vom Verhältnis $\frac{\text{Hinterachse-Zugmaul}}{\text{Achsstand}}$ abhängig.

Alle diese Kombinationen werden so, wie sie angeführt wurden, auf dem Felde eingesetzt. Sie brauchen aber nicht unbedingt in dieser Zusammensetzung die Wege zu beanspruchen, da sie auch getrennt zum Felde gefahren werden können. Sie werden um so eher in einem Zug gefahren, je weniger Schlepper zur Verfügung stehen. Ist nur ein Schlepper vorhanden, dann muß die Kombination gefahren werden, wenn man es nicht vorzieht, jedes Teil einzeln nacheinander zum Schlag zu fahren. Stehen dagegen mehrere Schlepper zur Verfügung, dann erfolgt gewöhnlich ein getrennter, aber gleichzeitiger Transport zum Felde.

43 Die Höchstbeanspruchung der Wege in den Beispieldörfern.

Zum Vergleich sind nachfolgend die schwersten, längsten, breitesten und höchsten Maschinen, sowie die schwersten Schlepper-Anhänger-Nutzlast-Kombinationen der Beispieldörfer zusammengestellt:

Übersicht 4. 1

Die Extremmaße der Arbeitshilfsmittel in den Beispieldörfern

	Pulverdingerhof	Holzkirch
die längste Maschine	6,22 m (MD)	6,95 m (Binder)
die breiteste Maschine	3,50 m (Düngerstr.)	3,40 m (Binder)
die höchste Maschine	3,75 m (MD)	3,20 m (Binder)
die schwerste Maschine	2025 kg (MD)	980 kg (Binder)
die schwerste Schlepper-Anhänger-Nutzlast-Kombination	10 700 kg	7 470 kg
Radlast des Anhängers	1 775 kg	1 300 kg

MD-Mähdrescher

In der Übersicht ist vor allem auffallend, daß trotz der großen Unterschiede im Mechanisierungsgrad beider Ortschaften mit Ausnahme der schwersten Maschine kaum Differenzen in den Extremmaßen bestehen. Die Extremmaße der Arbeitshilfsmittel und der Grad der Mechanisierung eines Dorfes sind also nicht direkt proportional. Diese Tatsache muß von den Wegebauern bei der Auslegung der Wegebreiten und der Befestigung beachtet werden.

5. Die Geschwindigkeiten in der Landwirtschaft.

Die Geschwindigkeiten landwirtschaftlicher Fahrzeuge hängen in erster Linie von den Zugkräften ab. Daneben spielt auch u. U. die Art der Arbeit eine Rolle. Es muß grundsätzlich zwischen tierischen und motorischen Zugkräften unterschieden werden. Nach Brenner (6) werden die tierischen auch als „starre Zugkräfte" bezeichnet. Sie haben gewöhnlich eine Durchschnittsgeschwindigkeit, die über längere Zeiträume nicht wesentlich über- oder unterschritten werden kann. Diese Durchschnittsgeschwindigkeit beträgt für die Zugkuh 2,1 km/h, den Zugochsen 2,8 km/h und das Pferd (Schrittgeschwindigkeit) 3,6 km/h. Segler (36, Seite 17/18) gibt für die tierischen Zugkräfte Spannenwerte an: Zugochse 2—3 km/h (0,6—0,8 m/sec.), Pferd 2,9—4,3 km/h (0,8—1,2 m/sec.).

Innerhalb der motorischen Zugkräfte werden arbeitsspezifische Geschwindigkeiten festgestellt. Brenner (6) kommt bei seinen Untersuchungen zu nachfolgenden 6 Geschwindigkeitsabstufungen und -benennungen bei motorischem Zug:

Kriechgang	2,0 km/h (Kriechgang)
1. Gang	3,6 km/h (Pferdegang)
2. Gang	5,0 km/h (Pfluggang)
3. Gang	7,5 km/h (Mäh-, Drill-, Hackgang)
4. Gang	10—11 km/h (kleiner Transportgang)
5. Gang	18—20 km/h (großer Transportgang).

Die ersten vier Geschwindigkeitsabstufungen stellen nur Durchschnittswerte dar. Sie hängen nicht nur von der Motorendrehzahl und den Übersetzungsverhältnissen in Getriebe und Antriebsachse, sondern auch noch von der Reifengröße und dem Schlupf ab.

Hinsichtlich der Wegebeanspruchung haben die einzelnen Geschwindigkeitsstufen unterschiedliche Bedeutung. Die drei ersten Stufen kommen auf den Wirtschaftswegen — von Ausnahmen abgesehen — (Anfahren, Schwertransporte auf stark aufgeweichten oder ausgefahrenen Wegen) — kaum vor. In der vierten Stufe (3. Gang) liegen ein Teil der Maschinen- und Lastentransporte auf unbefestigten Feldwegen. Die schweren Lastentransporte auf befestigten und die allgemeinen Transporte auf unbefestigten Feldwegen, ein weiterer Teil der Maschinentransporte und die meisten Schlepperleerfahrten werden in der 5. Geschwindigkeitsstufe (4. Gang) durchgeführt. Die Stufe 6 (5. Gang) umfaßt die Schnelltransporte auf befestigten Wegen und Straßen (6).

Prof. Meyer-Völkenrode kommt bei seinen Untersuchungen zu etwas abweichenden Getriebeabstufungen und -geschwindigkeiten. Diese Untersuchungen laufen aber noch und sind gegenwärtig in der praktischen Landwirtschaft noch nicht verwirklicht.

6. Der Flächendruck landwirtschaftlicher Fahrzeuge.

Der Flächendruck (p_m) landwirtschaftlicher Fahrzeuge errechnet sich aus der Radlast (kg) und der Auflagefläche (cm^2) des Rades. Die Radlast beträgt bei einer gleichmäßigen Lastenverteilung: Gesamtgewicht/Anzahl der Räder oder auch Achslast/2. (In der Landwirtschaft werden Achsen mit mehr als 2 Rädern kaum verwendet.) Die Radlast bei Maschinen und Geräten läßt sich nur empirisch feststellen, da hier auf Grund konstruktionsbedingter Unterschiede keine gleichmäßige Belastung aller Räder angenommen werden kann.

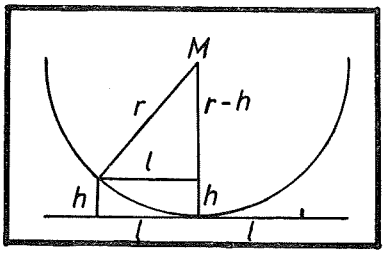
Die Auflageflächen der Reifen machen eine Unterteilung in 2 Gruppen notwendig, da für ihre Größe unterschiedliche Faktoren maßgebend sind. In der ersten Gruppe befinden sich Räder mit Eisenfelgen (Eisenreifen). Die Eisenreifen selbst unterliegen — von geringen Ausnahmen, die in unserem Rahmen nicht berücksichtigt zu werden brauchen, abgesehen — keiner Verformung infolge unterschiedlicher Belastung und Fahrbahnhärte. Bei den Gummireifen dagegen, die in der zweiten Gruppe zusammengefaßt sind, ist die Auflagefläche vom Reifeninnendruck, vom Reifenaufbau, von der Radlast und von der Fahrbahnhärte abhängig.

61 Der Flächendruck bei Eisenreifen.

Der Flächendruck bei Eisenreifen steigt bei gegebener, harter Unterlage und gegebenen Reifenmassen entsprechend der Radlast. Nur bei weniger harten Fahrbahnen bringt eine Erhöhung der Radlast eine stärkere Einsinktiefe und damit Vergrößerung der Auflagefläche mit sich. Da es aber im Rahmen dieser Arbeit darauf ankommt, Höchstwerte zu finden, genügt es, die Verhältnisse bei einer harten, unnachgiebigen Fahrbahn zu untersuchen, da dann, wenn die Auflagefläche ein Minimum erreicht, der Flächendruck ein Maximum darstellt. Die Auflagefläche errechnet sich aus der Auflagenflächenlänge und der Felgenbreite. Die Felgenbreite wird unter Vernachlässigung der an den Rändern stets auftretenden Abrundungen in cm gemessen. Die Länge der Auflagefläche wechselt infolge der Größe des Rades, sowie der Unebenheiten von Fahrbahn und Eisenfelge sehr stark.

Bei Fahrbahn- und Felgenunebenheiten innerhalb einer bestimmten Grenze, in der als Folge der Unebenheiten eine bestimmte Krümmungsfläche des Reifens trägt, ist die Auflagefläche vom Radius des Rades abhängig.

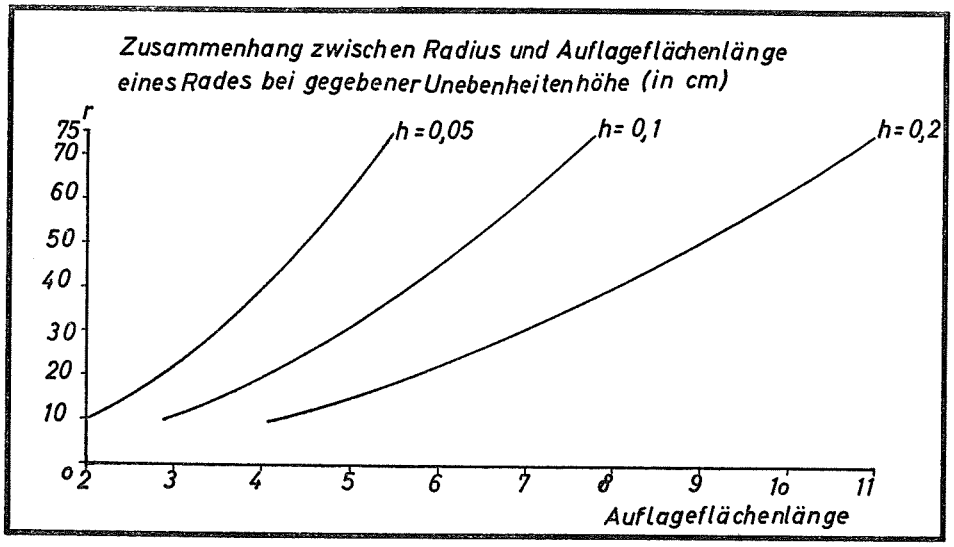
Darstellung 6.1 (nach 40)



Zusammenhang zwischen dem Radius (r) des Rades, der Auflagefläche (2 l) und der Unebenheitenhöhe (h):

h = Höhe der Unebenheiten in cm
r = Radius des Rades in cm
2 l = Auflageflächenlänge in cm
$1^2 + (r—h)^2 = r^2$

Die Abhängigkeit der Auflageflächenlänge vom Radius bei gegebener Unebenheitenhöhe (h) zeigt die **Darstellung 6.2:**



Laut Str. VZO vom 13. November 1937 RGB. 1179 (in 40) sind eiserne Reifen mit einer Last bis zu 125 kg/cm Felgenbreite für Zugmaschinen in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben und für Arbeitsmaschinen bei einer Höchstgeschwindigkeit von 8 km/h zugelassen. In Norddeutschland ist bei einer Felgenbreite von 4″ (10 cm) eine Höchstradlast von 1500 kg erlaubt (40). Hieraus ergibt sich eine Last von 150 kg/cm Felgenbreite (Darstellung 6.3, Kurve 1).

Die Größenordnung des Flächendrucks je cm Felgenbreite bei Eisenreifen kann auch aus nachstehenden Beispielen entnommen werden:

Unterstellt wird:

1. Ein vierrädriger Ackerwagen mit 1200 kg Eigengewicht und 4000 kg Nutzlast. Das Gesamtgewicht von 5200 kg verteilt sich gleichmäßig auf alle 4 Räder, so daß sich eine Radlast von 1300 kg ergibt. Die Felgenbreite beträgt 10,5 cm. Je cm Felgenbreite tritt demnach eine Last von 123,8 kg (Darstellung 6.3, Kurve 3) auf.
2. Ein vierrädriger Ackerwagen mit 700 kg Eigengewicht und 2500 kg Nutzlast ergibt ein Gesamtgewicht von 3200 kg und eine Radlast von 800 kg. Da die Felgenbreite aber nur 5,8 beträgt, ist die Last 138 kg je cm Felgenbreite (Darstellung 6.3, Kurve 2).

Bei gegebener Last je cm Felgenbreite ist der Druck je cm² von der Länge der Auflagefläche (Projektion der Berührungsbogenlänge nach Neumann [40]) abhängig.

Experimentell festgestellte Längen der Auflagefläche von 4—6 cm ergeben für die beiden Beispiele (Kurven 2 und 3) einen Flächendruck von 18—38 kg/cm². Dabei ist es selbstverständlich, daß starke Abweichungen nach oben (Überrollen eines Steines) und unten (weiche Fahrbahn) auftreten.

Neumann (40) gibt bei einem Druck von 150 kg/cm Felgenbreite und einem Radius von 50 cm je nach Fahrbahn verschiedene mittlere Flächendrucke (p_m) an:

1. festgefahrene Schotterdecke	15,60 kg/cm²
2. Betondecke	25,00 kg/cm²

Der Maximaldruck bei Eisenreifen erreicht nach seinen Angaben $p_{max} = 72{,}4$ kg/cm².

Den Zusammenhang zwischen Flächendruck (kg/cm²) und Auflageflächenlänge gibt Darstellung 6.3 (Seite 37) wieder.

62 Der Flächendruck bei Gummireifen.

Im Gegensatz zu den Eisenreifen tritt bei den Gummireifen (Luftgummireifen) je nach Radlast, Luftinnendruck, Reifenaufbau und Fahrbahnhärte eine verschieden starke Verformung des Reifens selbst auf. Nach einer Faustformel* entspricht der mittlere Flächendruck bei Gummireifen dem Luftdruck in atü + 25 %.

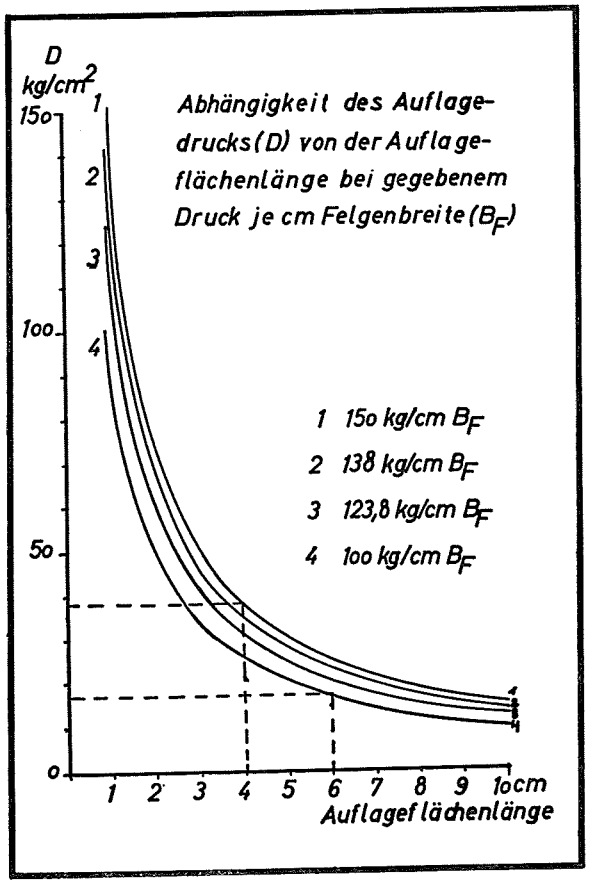
$$p_m = \text{Luftdruck in atü} + 25\ \% \ (\text{kg/cm}^2)$$

Road Research Laboratory Harmondsworth Report 1938 (bei Naumann [40]) gibt einen mittleren Flächendruck von Luftinnendruck × 1,5 an.

Söhne (52, Seite 75—77) stellt fest, daß der mittlere Flächendruck bei niederem Luftinnendruck stärker (50 %) vom Luftinnendruck abweicht als bei höherem (10 %).

* nach mündlichen Angaben verschiedener Landtechniker des K.T.L.-Schlepperprüffeldes Marburg.

Darstellung 6.3



Aus der Abhängigkeit des Flächendrucks vom Luftinnendruck geht hervor, daß ersterer in bestimmten Grenzen weitgehend unabhängig von der Radlast ist. Bei einer Erhöhung der Radlast vergrößert sich lediglich die Auflagefläche. Den Formeln entsprechend ergeben sich für Schlepperhinterradreifen bei einem Luftinnendruck von 1,5 atü Flächendrucke von 1,80—2,00 kg/cm². Die Werte fanden sich auch auf Grund praktischer Versuche der Continental-Gummiwerke in Hannover. Sie hatten zu diesem Zweck Reifenabdrucke (Raddruckellipsen) bei gegebenen Werten für Reifengröße, Radlast, Luftinnendruck und Fahrbahnhärte hergestellt. Die hieraus errechneten Flächendrucke für Schleppervorderrad — (AS-Front, T 10), Schlepperhinterrad- (AS), Ackerwagen- (AW) und Ackermaschinenreifen (AM) gehen aus Übersicht 6.4, Spalte 8 (Seite 38) hervor.

Alle angeführten Zahlen gelten nur dann, wenn die ganze Auflagefläche des Reifens trägt. Da aber bei dem festzustellenden Höchstdruck nur das Profil des Reifens aufliegt, erhöht sich der Flächendruck im reziproken Verhältnis der aufliegenden Profilfläche zur Gesamtauflagefläche des Reifens (Übersicht 6.4, Spalte 7). Die Flächendrucke, die dann auftreten, wenn nur die Profilfläche den Druck überträgt, sind in Übersicht 6.4, Spalte 9 verzeichnet.

Übersicht 6.4

Flächendrucke von Luftgummireifen bei gegebenen Reifendaten, Radlasten und Auflageflächen.

Reifenart	Reifengröße	Luftdruck atü	Radlast kg	Ges.-auflagefläche (GF) cm^2	Prof.-auflagefläche (PF) cm^2	GF:PF	Flächendruck bei GF kg/cm^2	Flächendruck bei PF kg/cm^2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
AS	9—36	1,5	1087,5	670	165	4,0:1	1,62	6,58
AS	8—32	1,5	828,0	520	134	3,9:1	1,60	6,24
AS	7—30	1,5	637,5	380	106	3,6:1	1,67	6,01
AS-Front	6,50—20	2,0	700,0	263	105	2,5:1	2,67	6,65
T 10	5,50—16	2,0	450,0	176	72	2,5:1	2,55	6,29
T 10	4,00—15	2,0	225,0	93	43	2,2:1	2,43	5,25
AW	170—20	3,0	1000,0	286	198	1,5:1	3,50	5,05
AM	13,00—14	2,0	2000,0	890	419	2,1:1	2,27	4,77

Die unterstellten Luftdrucke (Spalte 3) sind die von der Reifenfirma angegebenen Normaldrucke (10), und in Spalte 4 steht die zulässige Höchstbelastung.

Die Werte für AS-Reifen bei voller Auflagefläche (Arbeit auf dem Acker) finden bei Schnabel (55, S. 138/142) ihre Bestätigung. Hier liegt der Flächendruck (auch Auflagedruck genannt) bei 1,3—1,5 kg/cm^2. Der Luftinnendruck beträgt in diesem Falle allerdings nur 1,0 atü. Die bisher dargestellten Zahlen gelten für den statischen Flächendruck. Beim arbeitenden Schlepper aber wird der „effektive Flächendruck" (nach Prof. Meyer-Völkenrode) wirksam. Nach Schnabel (a. a. O.) ist im Zustand der Ruhe der Auflagedruck der Vorderräder eines Schleppers größer als der der Hinterräder. Bei schwerem Zug ist aber der nun wirksame effektive Flächendruck der Vorder- und Hinterräder gleich. Der Ausgleich bewegt sich in der Größenanordnung 0,2—01, kg/cm^2.

Die Druckverteilung innerhalb der Auflagefläche ist bei Gummireifen recht verwickelt. An den Rändern der Raddruckellipsen treten auf Grund der Manteldeckenkraft Stauchungen und Druckgebirge auf (52, S. 76). Nach Neumann (40) ergibt sich für die Mitte der Ellipsenlängsachse:

$$p_{max} = 1{,}5\ p_m.$$

Söhne (52) bezeichnet die Druckverteilung als einigermaßen konstant. Der Flächendruck an den Seiten beträgt $1{,}25 \times p_m$.

Neben dem mittleren und höchsten, dem statischen und effektiven Flächendruck ist auch noch die Druckbeeinflussung durch Schwingungen infolge Fahrbahnunebenheiten zu berücksichtigen. Koessler (28) gibt für den allgemeinen Straßenverkehr eine 2—2,5-fache Erhöhung des statistischen Flächendruckes (p_m) durch Schwingungskräfte im Fahrbetrieb an. Außerdem stellt er fest, daß die Erhöhung nicht proportional der Geschwindigkeit verläuft; vielmehr treten hier sogenannte „kritische Geschwindigkeitsbereiche" auf.

Die in diesem Kapitel dargelegten Zahlen geben nur Anhaltswerte. Einschlägige Versuche müßten noch zeigen, inwieweit die Angaben von Koessler für den land-

wirtschaftlichen Verkehr mit seinen abweichenden Bedingungen (schlechtere Fahrbahnen, langsamere Geschwindigkeiten) zutreffen. Erst dann ist es möglich, eindeutig zum Flächendruck in der Landwirtschaft Stellung zu nehmen.

7. Fahrtenzahl und Gesamtgewicht in Abhängigkeit von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe.

71 Die Anzahl der Fahrten.

Die Fahrtenzahl je Betrieb setzt sich aus den Fahrtenzahlen der einzelnen Früchte zusammen. Die Höhe dieser Fahrtenzahlen und deren absolute und prozentuale Verteilung innerhalb des Betriebes sind in Tabelle 7.1 zusammengestellt.

Diese Zahlen finden nach zwei Richtungen hin Verwendung. Einmal werden durch Vergleiche der einzelnen Betriebe miteinander die Einflüsse der Faktoren Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe festgestellt; daneben werden die Relationen der verschiedenen Früchte zueinander innerhalb eines Betriebes angegeben. Zunächst soll die letzte Möglichkeit abgehandelt werden.

711 Die Fahrtenzahl im Rahmen des Betriebes.

Ausgehend von der Tabelle 7.1 kann gesagt werden, daß der früchteorientierte Fahrtenbedarf der HG-Betriebe absolut und relativ am niedrigsten bei der Weide und wegen des geringen Flächenanteils (5 % der LN) bei den Kartoffeln ist. Die Ansprüche von Luzerne, Winter- und Sommergetreide liegen dicht beieinander. Den weitaus größten Anteil an der Betriebsfahrtenzahl nehmen die Zuckerrüben auf Grund ihrer Intensität und ihres Anteiles an der Nutzfläche des Betriebes (20 %) ein. Im Durchschnitt aller errechneten HG-Betriebe belaufen sich die Anteile der einzelnen Früchte an der Gesamtfahrtenzahl des Betriebes

bei Grünland (Weide)	7 %
bei Kartoffeln auf	10 %
bei Weizen auf	12 %
bei Sommergerste auf	12 %
bei Luzerne auf	14 %
bei Zuckerrüben auf	45 %

Im Rahmen der unterstellten Verhältnisse liegt der Fahrtenzahlanteil der verschiedenen Früchte der GF-Betriebe in ziemlich engen Grenzen. Die Schwankungsbreite beträgt ± 5,0 %. Die Reihenfolge der durchschnittlichen früchtespezifischen Fahrtenanteile lautet von unten nach oben:

Grünland (Weide)	11 %
Roggen	12 %
Kartoffeln	12 %
Hafer	13 %
Klee	14 %
Futterrüben	17 %
Grünland (Heu)	21 %

Im Durchschnitt aller F-Betriebe zeigt sich folgende Reihenfolge:

Grünland (Heu)	59 %
Grünland (Weide)	19 %
Kartoffeln	13 %
Hafer	5 %
Roggen	4 %

Einen genaueren Einblick in die früchtespezifischen Fahrtenzahlenverhältnisse als die angeführten Durchschnittsprozentzahlen der HG-, GF- und F-Betriebe geben die absoluten und relativen Zahlen der Tabelle 7. 1. Hier sind die für die einzelnen Betriebe unterstellten Verhältnisse (Betriebsgröße, Mechanisierungsstufe) berücksichtigt.

712 Die Fahrtenzahl je ha für die einzelnen Feldfrüchte.

Die bisher dargestellten früchtespezifischen Zahlen geben nur ein Bild für die Verhältnisse innerhalb eines Betriebsganzen. Dagegen können sie kaum für weitere praktische Berechnungen Verwendung finden, denn sie sind nicht nur früchte- sondern auch flächenorientiert, da sie stark vom Flächenanteil innerhalb des Betriebes abhängen. Um eine allgemeingültige Verwendungsmöglichkeit zu schaffen, ist es daher notwendig, sie aus dem Bereich des Einzelbetriebes zu lösen. Hierzu werden die errechneten Fahrtenzahlen der einzelnen Früchte auf die Basis 1 ha bezogen.

Tabelle 7. 2 gibt die Fahrtenzahl für die Fläche 1 ha unter Beachtung der unterstellten Verhältnisse (Betriebsgröße, Mechanisierungsstufe) wieder. Das Bodennutzungssystem braucht nicht berücksichtigt zu werden, da es lediglich die Flächenanteile der einzelnen Früchte innerhalb eines Betriebes ausdrückt.

Aus Tabelle 7. 2 ist ersichtlich, daß der Fahrtenzahlbedarf je ha für alle Früchte sehr stark von der Mechanisierungsstufe abhängt. Hieraus erhellt, daß die Werte nur unter Berücksichtigung der Betriebsgröße und Mechanisierungsverhältnisse angewendet werden können. Allgemein sinkt der Fahrtenbedarf je Flächeneinheit mit zunehmender Mechanisierung und steigener Betriebsgröße.

Ältere Untersuchungen von Eickschen (15, S. 94) ergeben folgende Fahrtenzahlen:

Zuckerrüben	80 Fahrten/ha
Kartoffeln	61 Fahrten/ha
Weizen	21 Fahrten/ha
Sommergerste (Hafer, Gerste)	15 Fahrten/ha
Klee	36 Fahrten/ha.

Auf Grund der unterstellten Verhältnisse (Pferdeanspannung) können diese Zahlen mit den Werten der Mechanisierungsstufe A verglichen werden.

Hier zeigt sich mit Ausnahme des Sommergetreides und des Klees eine ziemliche Übereinstimmung mit den für die 25-ha-Betriebe festgestellten Daten.

713 Die Verteilung der Fahrten nach Zeitspannen.

Die absolute und prozentuale Verteilung der Fahrten nach Zeitspannen gibt Tabelle 7.3 für jeden einzelnen Betrieb wieder. Hieraus läßt sich für den Durchschnitt aller Betriebe eines Bodennutzungssystems folgende zeitspannenorientierte Fahrtenverteilung ableiten:

Übersicht 7.1

Die prozentuale Fahrtenverteilung nach Zeitspannen unter Berücksichtigung des Bodennutzungssystems.

Bodennutzungssystem / Zeitspanne		Hackfrucht-Getreidebau	Getreide-Futterbau	Futterbau
I	Frühjahrsbestellung	15	22	28
II	Hackfruchtpflege Heuernte	12	16	26
III	Getreideernte	17	22	22
IV	Hackfruchternte	41	24	7
V	Spätherbstarbeiten	15	16	17
I—V	Wirtschaftsjahr	100	100	100

Auffallend ist bei den HG-Betrieben der hohe Anteil der Hackfruchternte an der Gesamtfahrtenzahl, dagegen ergibt sich für die GF-Betriebe, daß die Fahrten ziemlich gleichmäßig (± 4 %) auf die einzelnen Zeitspannen verteilt sind. Die Futterbaubetriebe zeigen eine ausgesprochen niedrige Fahrtenzahl während der Hackfruchternte. Werden die letzten beiden Zeitspannen addiert, dann liegt auch hier eine fast gleichmäßige Verteilung der Fahrtenzahl vor.

714 Die Einflüsse von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe auf die Fahrtenzahl.

Der Einfluß des *Bodennutzungssystems* auf die Fahrtenzahl kommt in Tabelle 7.4 und Darstellung 7.1 zum Ausdruck. Um eine Vergleichsbasis für alle Betriebe zu schaffen, sind die Werte auf den Einheitshektar bezogen. — Unter Einheitshektar soll eine Fläche in der Größe 1 ha, die das gleiche Anbauverhältnis wie der Gesamtbetrieb aufweist, verstanden werden. —

Der Einfluß des Bodennutzungssystems zeigt für alle Modelle einheitlich die Tendenz, daß die Hackfrucht-Getreidebaubetriebe eine höhere Fahrtenzahl je Einheitshektar erfordern als die entsprechenden Getreide-Futterbaubetriebe und Futterbaubetriebe. Durchschnittlich liegt der Fahrtenzahlbedarf der F- und GF-Betriebe bei 72 bzw. 80 %, wenn er für die HG-Betriebe 100 beträgt.

Die Zeitspannen zeigen Unterschiede, die nicht immer der Gesamttendenz entsprechen. Die HG-Betriebe haben bei den Spätherbstarbeiten und der Hackfruchternte einen größeren, bei der Frühjahrsbestellung und bei der Heuernte-Hackfruchtpflege einen geringeren und bei der Getreideernte etwa den gleichen Fahrtenbedarf wie die entsprechenden GF-Betriebe. Die Futterbaubetriebe liegen während der Frühjahrsbestellung und der Hackfruchtpflege-Heuernte über den vergleichbaren HG- und GF-Betrieben. Hier kommen die umfangreichen Wirtschaftsdünger- und Heutransporte zur Geltung. In allen übrigen Zeitspannen ist der Fahrtenbedarf geringer als der der anderen Bodennutzungssysteme.

Die Darstellung 7.2 zeigt weiterhin, daß die Fahrtenzahl bis einschließlich Getreideernte für alle Bodennutzungssysteme fast gleich ist. Der Gesamtunterschied beruht fast ausschließlich auf der starken Differenz

im Hackfruchterntebloc k. Hier erreichen die F-Betriebe etwa $^1/_7$—$^1/_8$ und die GF-Betriebe etwa $^1/_2$ des Bedarfes der HG-Betriebe.

Die genauen Beziehungen zwischen Fahrtenzahl und *Betriebsgröße* veranschaulichen Tabelle 7. 5 und Darstellung 7. 2. Es zeigt sich für alle Bodennutzungssysteme und Mechanisierungsstufen, daß die Fahrtenzahl je Einheitshektar innerhalb der untersuchten Größenklassen mit steigender Betriebsgröße abnimmt. Dabei ist der Unterschied zwischen den 10 ha- und den 25 ha-Betrieben stets größer als der zwischen den 25 ha- und den 50 ha-Betrieben. Die Abnahme der Fahrtenzahl mit steigender Betriebsgröße ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß die größeren Betriebe größere Transport- und Arbeitseinheiten verwenden. Hierdurch kommt bei gleichen Transportmengen, gleichen Flächen und gleicher Wirtschaftsweise stets die festgestellte Relation zum Ausdruck. Setzt man die Fahrtenzahl je Einheitshektar der 10 ha-Betriebe gleich 100, dann ergeben sich im Durchschnitt aller Betriebe 60 % für die 25 ha- und nur 47 % für die 50 ha-Betriebe. Übersicht 7. 2 zeigt, daß der Einfluß der Betriebsgröße nicht bei allen Mechanisierungsverhältnissen gleich wirksam ist.

Übersicht 7. 2

Die Fahrtenzahl je Einheitshektar in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Berücksichtigung der Mechanisierungsstufe.

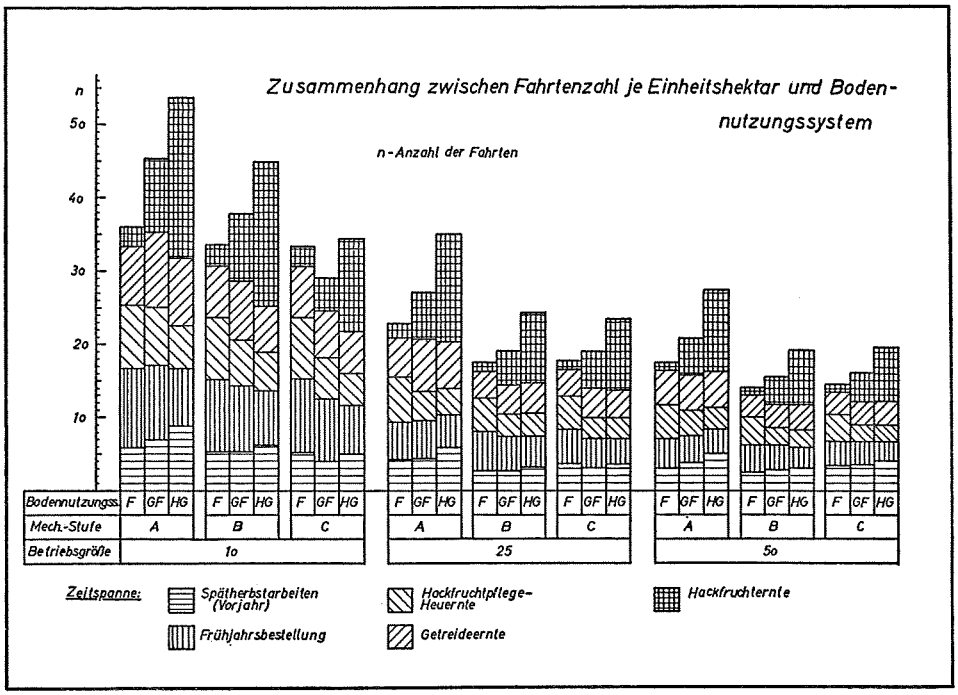
(Angaben in %; 10 ha-Betriebe = 100)

Mechanisierungsstufe	Betriebsgröße in ha		
	10	25	50
A	100	63	49
B	100	53	42
C	100	63	52

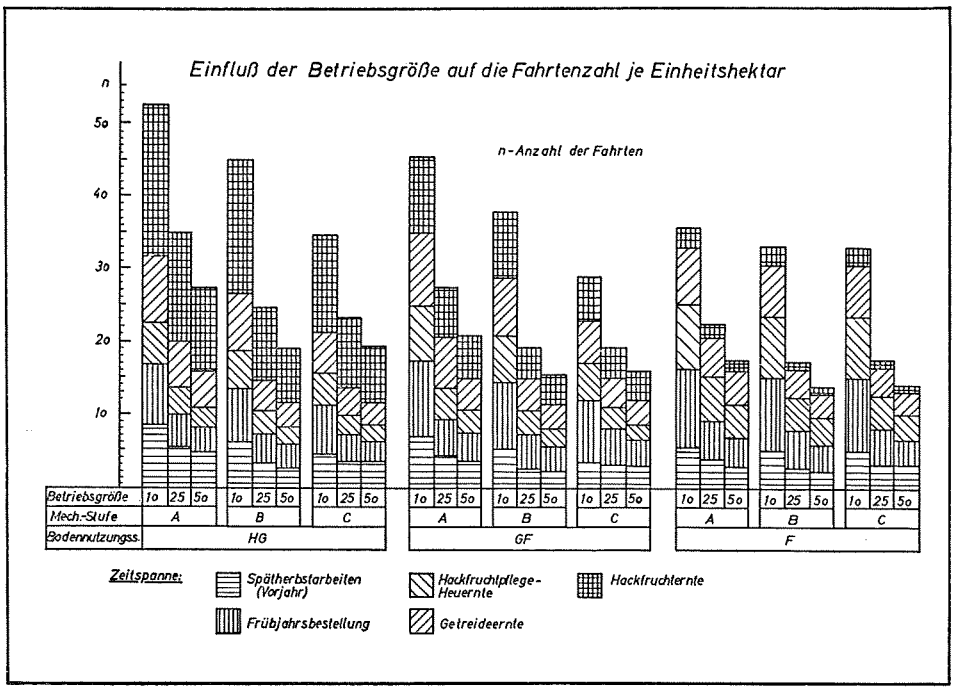
Die einzelnen Zeitspannen zeigen die gleiche Tendenz wie die Gesamtfahrtenzahl je Einheitshektar.

Für die Betriebsgrößen 10 ha und 25 ha (letztere mit Ausnahme der F-Betriebe) ergibt sich bezüglich des Einflusses der *Mechanisierungsstufe*, daß mit zunehmender Mechanisierung die Fahrtenzahl je Einheitshektar sinkt. Hierbei ist festzustellen, daß die Abnahme bei den 10 ha-Betrieben einigermaßen kontinuierlich verläuft, d. h. die Abnahme der Stufe B gegenüber A ist etwa halb so groß wie die der Stufe C gegenüber A. Dagegen ist die Differenz zwischen A und B bei den 25 ha-Betrieben wesentlich größer zwischen B und C. Die 50 ha- und die 25 ha-F-Betriebe zeigen in diesem Fall eine andere Tendenz. Hier beansprucht der Einheitshektar in der Stufe B die geringste Fahrtenzahl, dagegen steigt die Stufe C wieder leicht an. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß in der letzten Stufe Maschinen und Geräte, die zwar weitere arbeitswirtschaftliche Vorteile durch eine Zusammenfassung mehrerer Arbeitsgänge mit sich bringen, die aber transportwirtschaftlich gesehen mehr Fahrten notwendig machen, eingesetzt werden. Als Beispiel soll das Mistfahren dienen: Der Betrieb B fährt seinen Mist mit einem für seine Betriebsgröße zweckmäßigen 4—5 t-Anhänger. Beim Übergang zum Miststreuer (Mechanisierungsstufe C) erhöht sich die Fahrtenzahl deshalb, weil der Miststreuer eine weit geringere Tragkraft (2,5 t) als der in der Stufe B eingesetzte Anhänger hat. Ein 50 ha-Betrieb der Stufe B kauft sich gewöhnlich im Zuge der Mechanisierung gleich die Maschine oder das Gerät mit der größten Leistung. Somit ist beim

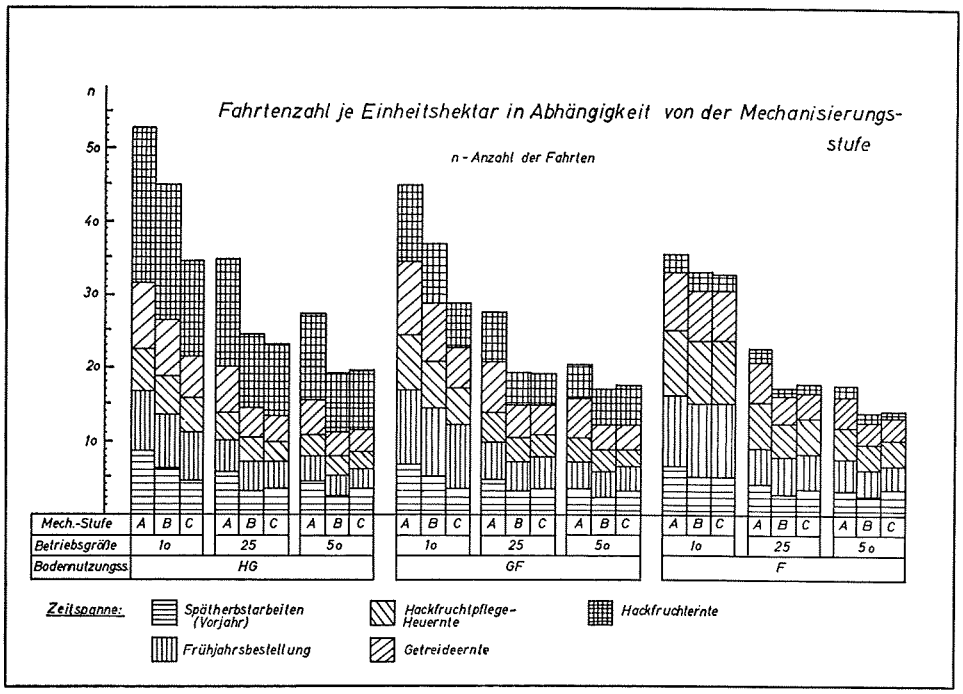
Darstellung 7. 1



Darstellung 7. 2



Darstellung 7. 3



Übergang zur Stufe C keine Möglichkeit mehr vorhanden, zu noch größeren Einheiten überzugehen. Die einzige Möglichkeit für ihn, die Mechanisierung weiterzutreiben, besteht in der Verwendung solcher Maschinen, die die verschiedenen Arbeitsketten verkürzen und vereinfachen (Mähdrescher, Miststreuer).

Die Stufen B und C liegen im Durchschnitt aller Betriebe in der Fahrtenzahl je Einheitshektar gegenüber der Stufe A (= 100) bei 80 bzw. 72 %. Unter Berücksichtigung der Betriebsgröße werden folgende Relationen deutlich:

Übersicht 7. 3

Der Einfluß der Mechanisierungsstufe auf die Fahrtenzahl je Einheitshektar unter Berücksichtigung der Betriebsgröße.

(Angaben in %; Mechanisierungsstufe A = 100)

Betriebsgröße in ha	Mech.-St. A	B	C
10	100	86	72
25	100	72	70
50	100	74	76

Die genaueren Verhältnisse jedes einzelnen Betriebes kommen in Tabelle 7. 6 und Darstellung 7. 3 zum Ausdruck. Zur zeitlichen Verteilung ist festzustellen, daß der Einfluß der Mechanisierungsverhältnisse in allen Zeitspannen gleichmäßig wirksam ist. Keine Zeitspanne wird besonders hervorgehoben oder benachteiligt.

Zusammenfassend läßt sich sagen:

1. Die Fahrtenzahl je Flächeneinheit sinkt mit Abnehmen der Intensität der Bodennutzung. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Bodennutzungssystemen beruhen im wesentlichen auf den Unterschieden zur Zeit der Hackfruchternte.
2. Im Rahmen der untersuchten Betriebsgrößenklassen von 10—50 ha LN sinkt die Fahrtenzahl je Flächeneinheit mit steigender Betriebsgröße.
3. Die Fahrtenzahl je Flächeneinheit nimmt mit steigender Mechanisierung ab.

72 Die bewegten Gewichtsmengen.

721 Das Gesamtgewicht im Rahmen des Betriebes.

Ebenso wie die Fahrtenzahl je Betrieb setzt sich auch das Gesamtgewicht je Betrieb aus den Anteilen der einzelnen Früchte zusammen. Eine genaue Aufteilung ist in Tabelle 7.7 gegeben.

Für die HG-Betriebe zeigt sich eine durchschnittliche Gesamtgewichtsverteilung von

7 % für Grünland (Weide)
10 % für Kartoffeln
10 % für Weizen
11 % für Hafer
11 % für Luzerne und
51 % für Zuckerrüben.

Die Reihenfolge (nicht die genauen Prozentzahlen) ist die gleiche wie bei der Fahrtenverteilung.

Im Durchschnitt aller GF-Betriebe entspricht die Reihenfolge der Gesamtgewichtsanteile ebenfalls der fahrtenorientierten Rangfolge:

Grünland (Weide)	11 %
Roggen	11 %
Hafer	11 %
Kartoffeln	13 %
Klee	14 %
Futterrüben	20 %
Grünland zur Heugewinnung	20 %.

Bei den F-Betrieben ergibt sich für den Durchschnitt aller Betriebe folgende Gesamtgewichtsverteilung:

Grünland (Heu)	56 %
Grünland (Weide)	21 %
Kartoffeln	15 %
Hafer	4 %
Roggen	4 %.

Diese Reihenfolge zeigt sich auf Grund des Flächenanteiles (Grünland 85 % LN) und des Intensitätsgrades (Kartoffeln vor Getreide).

Durch eine Gegenüberstellung der früchtespezifischen Fahrten- und Gesamtgewichtsanteile kann festgestellt werden, bei welchen Früchten die schweren und bei welchen die leichten Fuhren zu finden sind. Liegt die Prozentzahl des Gesamtgewichtes über der der vergleichbaren Fahrtenzahl, dann ist das Durchschnittsfuhrengewicht bei dieser Frucht höher als das Durchschnittsfuhrengewicht des Betriebes. Das Gegenteil ist der Fall, wenn der Fahrtenzahlanteil größer ist als der Gesamtgewichtsanteil:

Übersicht 7.4

Vergleich der prozentualen Anteile der einzelnen Früchte an der Gesamtfahrtenzahl und am Gesamtgewicht der Betriebe unter Berücksichtigung des Bodennutzungssystems.

Bodennutz.-System	Frucht	Grünl. (Weide)	Grünl. (Heu)	Luzerne, Klee	Weizen, Roggen	So.-Gerste, Hafer	Kartoffeln	Zuckerrüben, Futterrüben
HG-Betrieb	Fahrtenzahl	7	—	14	12	12	10	45
	Gesamtgewicht	7	—	11	10	11	10	51
GF-Betrieb	Fahrtenzahl	11	21	14	12	13	12	17
	Gesamtgewicht	11	20	14	11	11	13	20
F-Betrieb	Fahrtenzahl	19	59	—	4	5	13	—
	Gesamtgewicht	21	56	—	4	4	15	—

722 Das Gesamtgewicht je ha für die einzelnen Feldfrüchte.

Aus dem gleichen Grunde, aus dem es bei der Fahrtenzahl geschehen ist, wird auch beim Gesamtgewicht die Menge je ha unter Beachtung der unterstellten Verhältnisse auf die Fläche 1 ha bezogen. Die Werte dieser Rechnung sind in Tabelle 7. 8 aufgezeigt.

Es liegen naturgemäß wiederum Unterschiede auf Grund der verschiedenen Betriebsgrößen- und Mechanisierungsverhältnisse vor. Während mit steigender Betriebsgröße eine Abnahme des Gesamtgewichts je Flächeneinheit verbunden ist, führt die steigende Mechanisierung zu keiner einheitlichen Zu- oder Abnahme. Die Gewichtsmengen je ha zeigen also mit einigen Ausnahmen die gleiche Tendenz wie die Fahrtenzahlen. Die Ausnahmen liegen beim Winter- und Sommergetreide, sowie beim Grünland zur Heugewinnung und beim Klee in der Mechanisierungsstufe A. Sie sind auf die Tatsache zurückzuführen, daß durch die Einsparung an Fahrten je ha nicht die im Zuge der steigenden Betriebsgröße auftretenden Gewichtszunahmen der verschiedenen Arbeitshilfsmittel kompensiert werden. Ebenso wie die Fahrtenzahlen können damit auch die Gesamtgewichte je ha nur unter Beachtung der angegebenen Verhältnisse verwendet werden.

Zur absoluten Höhe sowohl der Fahrtenzahl als auch des Gesamtgewichtes muß noch gesagt werden, daß sie unter nahezu idealen Verhältnissen errechnet wurden. In der Praxis werden die Arbeiten auf dem Acker aber sehr oft durch die Witterung oder andere Ereignisse unterbrochen (Regen bei der Getreideernte) oder erschwert

(Hackfruchtabfuhr im Herbst). Hinzu kommt noch, daß sie zuweilen am späten Vor- oder Nachmittag begonnen werden, so daß der einheitlich unterstellte „Halbtag" nicht zum Tragen kommt. Weiterhin sind die Flächen der Betriebe selten so unterteilt, daß für jede Frucht nur ein Schlag beansprucht wird. Alle diese Erscheinungen erhöhen die Fahrtenzahl und das Gesamtgewicht in der Praxis. Einsparend wirken dagegen der Verkehr von Schlag zu Schlag und die bei manchen Arbeiten mögliche Gerätekoppelung. Außerdem muß darauf hingewiesen werden, daß hohe Durchschnittserträge unterstellt sind.

Die festgestellten Fahrtenzahlen und Gesamtgewichte stellen Werte dar, die ein Betrieb im Idealfall erreichen kann. Ihnen kommt daher fast *Grenzwert*charakter zu. Sie zeigen aber eindeutig, zu welchen Werten sich die Landwirtschaft im Zuge einer umfassenden Rationalisierung (zu der auch eine sinnvolle Lösung der Transportaufgabe gehört) hinbewegen kann und muß.

723 Die Verteilung des Gesamtgewichtes nach Zeitspannen.

Die genaue zeitliche Verteilung des Gesamtgewichtes jedes einzelnen Betriebes ist sowohl absolut als auch prozentual in Tabelle 7.9 verzeichnet.

Die durchschnittliche Gesamtgewichtsverteilung aller Betriebe eines Bodennutzungssystems gibt folgende Werte:

Übersicht 7.5

Die prozentuale Verteilung des Gesamtgewichtes nach Zeitspannen unter Berücksichtigung des Bodennutzungssystems.

Bodennutzungssystem / Zeitspanne		Hackfrucht-Getreidebau	Gedtreide-Futterbau	Futterbau
I	Frühjahrsbestellung	12	19	26
II	Hackfruchtpflege-Heuernte	9	13	23
III	Getreideernte	16	21	19
IV	Hackfruchternte	45	28	9
V	Spätherbstarbeiten	17	19	23
I—V	Wirtschaftsjahr	100	100	100

Die Übersicht gibt zu erkennen, daß bei den HG-Betrieben die weitaus größte Beanspruchung ebenfalls in der Zeit der Hackfruchternte zu finden ist. Sehr gering ist sie zur Zeit der Hackfruchtpflege-Heuernte. Die GF-Betriebe zeigen zwar wiederum die größte Ausgeglichenheit, jedoch sind die Unterschiede größer als bei der Fahrtenzahl. Die F-Betriebe beanspruchen die Wege gewichtsmäßig am geringsten während der Hackfruchternte. Dagegen kommen ihre umfangreichen Wirtschaftsdünger- und Heutransporte in der starken Wegebeanspruchung während der Frühjahrsbestellung, Hackfruchtpflege-Heuernte und Spätherbstarbeiten zum Ausdruck.

Ein Vergleich der durchschnittlichen Prozentzahlen der Fahrten und der Gesamtgewichte während der verschiedenen Zeitspannen zeigt, wie die schweren und leichten Fuhren verteilt sind.

Übersicht 7.6

Vergleich der zeitspannenorientierten Fahrten- und Gewichtsverteilung unter Beachtung des Bodennutzungssystems. (Angaben in %).

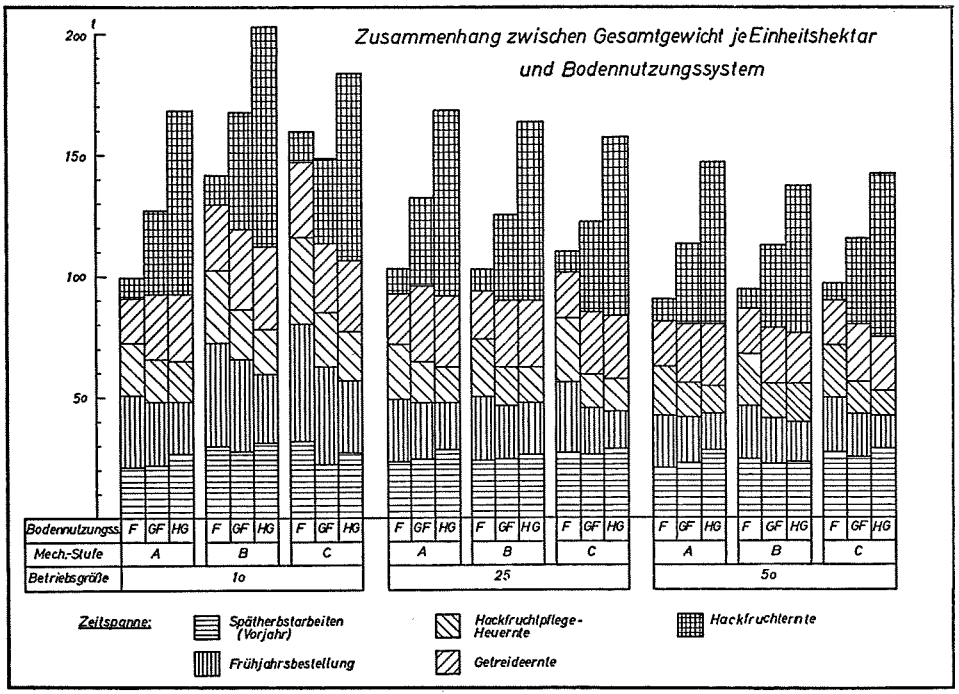
Zeitspanne		V/v	I	II	III	IV	Summe
HG-Betrieb	Fahrtenzahl	15	15	12	17	41	100
	Gesamtgewicht	17	12	9	16	45	100
GF-Betrieb	Fahrtenzahl	16	22	16	22	24	100
	Gesamtgewicht	19	19	13	21	28	100
F-Betrieb	Fahrtenzahl	17	28	26	22	7	100
	Gesamtgewicht	23	26	23	19	9	100

Aus der Gegenüberstellung geht hervor, daß die schwersten Fuhren in der Zeit der Spätherbstarbeiten und Hackfruchternte liegen. Die leichtesten dagegen entfallen mit Ausnahme der F-Betriebe auf die Frühjahrsbestellung und Hackfruchtpflege-Heuernte. Das durchschnittliche Fuhrengewicht in der Getreidezeitspanne entspricht etwa dem durchschnittlichen Fuhrengewicht während des ganzen Wirtschaftsjahres.

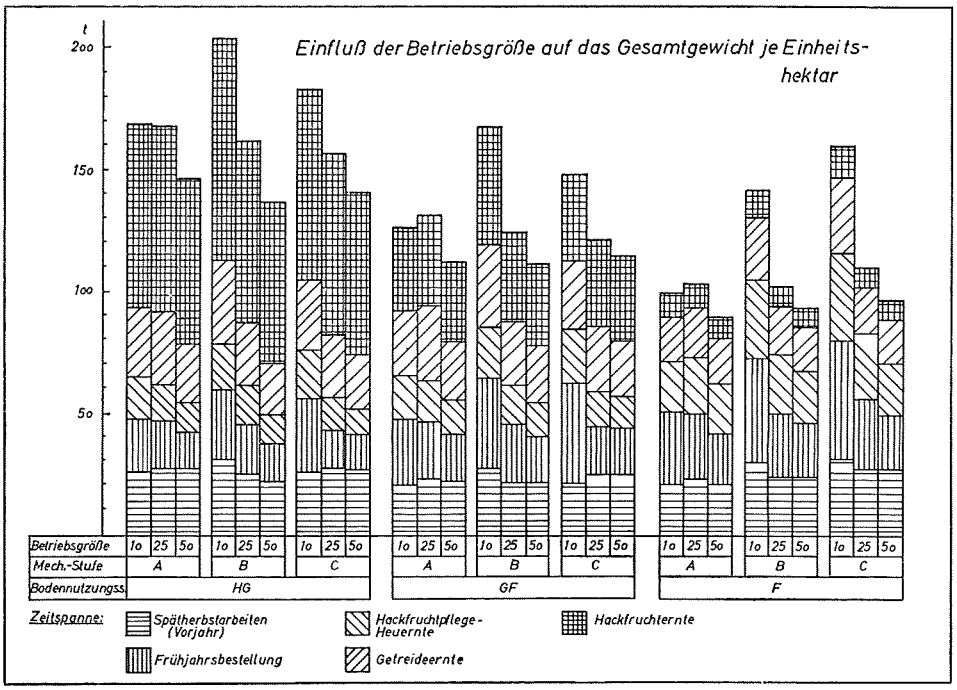
724 Die Einflüsse von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsgröße auf das Gesamtgewicht.

Das Gesamtgewicht je Betrieb schwankt bei unterschiedlichen *Bodennutzungssystemen* unter sonst gleichen Umständen stark. Um auch hier Vergleiche aller errechneten

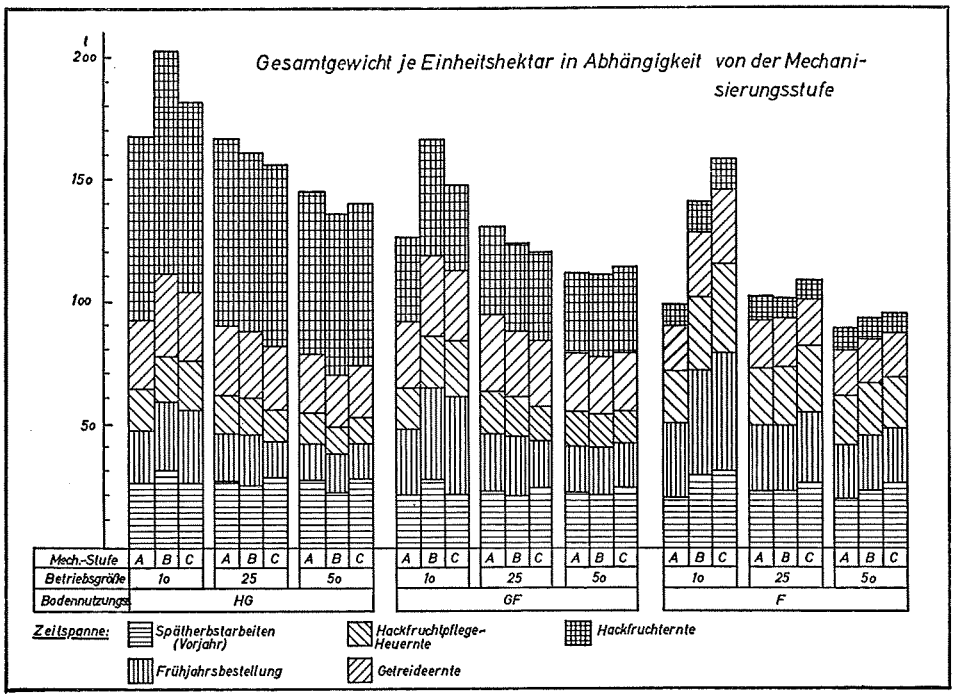
Darstellung 7. 4



Darstellung 7. 5



Darstellung 7. 6



Betriebe zu ermöglichen, werden die Gesamtgewichte je Betrieb ebenso wie die Fahrtenzahlen auf Einheitshektar umgerechnet.

Aus der Tabelle 7.10 und der Darstellung 7.4 geht eindeutig die Tendenz hervor, daß das Gesamtgewicht je Einheitshektar bei den HG-Betrieben stets höher liegt als bei den analogen GF-Betrieben, die sich mit einer Ausnahme (10 C) alle über den vergleichbaren F-Betrieben befinden. Diese Erscheinung ist in erster Linie auf die größeren Nutzlastmengen der HG- und GF-Betriebe zurückzuführen. Die durch das Bodennutzungssystem bedingten Unterschiede sind bis einschließlich Getreideernte ziemlich gering. Ebenso wie bei der Fahrtenzahl wird auch bei dem Gesamtgewcht je Einheitshektar die Gesamtdifferenz fast ausschließlich durch die starken Unterschiede im Hackfruchternteblock hervorgerufen. Hier liegt das Gesamtgewicht der HG-Betriebe doppelt so hoch wie das der GF-Betriebe und 8mal so hoch wie das Gesamtgewicht der F-Betriebe. Das Gesamtgewicht während der Getreideernte erweist sich als recht konstant. Die Zeitspannen Spätherbstarbeiten, Frühjahrsbestellung und Hackfruchtpflege-Heuernte gleichen sich weitgehend gegenseitig aus. Im Mittel aller Betriebe beträgt das Gesamtgewicht je Einheitshektar der F- und GF-Betriebe 68 bzw. 79 % des Gesamtgewichtes der HG-Betriebe (= 100).

Der Einfluß der *Betriebsgröße* auf das Gesamtgewicht je Einheitshektar (Tabelle 7. 11 und Darstellung 7. 5) zeigt mit zwei Ausnahmen (F- und GF-Betriebe der Mech.-St. A) die gleiche Tendenz wie der Einfluß der Betriebsgröße auf die Fahrtenzahl. Je größer der Betrieb ist, desto geringer ist das Gesamtgewicht je Einheitshektar. Obschon mit steigender Betriebsgröße das Einzelgewicht einer Fuhre auf Grund der unterstellten Arbeitshilfsmittel und Nutzlasten zunimmt, bringt die stark abnehmende Fahrtenzahl je Einheitshektar dennoch eine Verminderung des Gesamtgewichtes mit sich. Die Abnahme der Fahrtenzahl übt also auf das Gesamtgewicht einen stärkeren Einfluß aus als die Zunahme des Gewichtes der Einzelfuhre.

In der Mech.-St. A aller Bodennutzungssysteme ist die allgemeine Tendenz stark abgeschwächt, oder sie kommt überhaupt nicht zum Ausdruck. In dieser Mechanisierungsstufe kann also die geringer werdende Fahrtenzahl je Einheitshektar die höheren Gewichte der Arbeitshilfsmittel und Nutzlasten der 25 ha-Betriebe gegenüber denen der 10 ha-Betriebe kaum (HG) oder gar nicht (F- und GF) kompensieren.

Die in der Mech.-Stufe A auftretenden Differenzen (besonders zwischen den 10 ha- und 25 ha-Betrieben) sind so gering, daß kaum mit Sicherheit nachzuweisen ist, ob sie wirklich auf dem Betriebsgrößenunterschied beruhen. Sie können auch auf die mehr oder weniger zufällige Auswahl der Arbeitshilfsmittel zurückzuführen sein.

Mit Ausnahme der Zeitspanne Spätherbstarbeiten, die innerhalb der verschiedenen vergleichbaren Betriebsgrößen ziemlich gleichmäßig ist, zeigen alle übrigen die gleiche Entwicklung wie das Gesamtgewicht je Einheitshektar.

Der durchschnittliche prozentuale Anteil des Gesamtgewichtes je Einheitshektar beträgt für die 25- und 50 ha-Betriebe 85 bzw. 75 %, wenn das entsprechende Gewicht der 10 ha-Betriebe gleich 100 gesetzt wird. Der Betriebsgrößeneinfluß auf das Gesamtgewicht je Einheitshektar ergibt unter Beachtung der Mechanisierungsstufe folgende Relation zu den vergleichbaren 10 ha-Betrieben:

Übersicht 7. 7

Das Gesamtgewicht je Einheitshektar in Abhängigkeit von der Betriebsgröße unter Berücksichtigung der Mechanisierungsstufe.

(Angaben in %; 10 ha-Betriebe = 100)

Mechanisierungsstufe	Betriebsgröße in ha		
	10	25	50
A	100	101	88
B	100	76	67
C	100	79	72

Die Beeinflussung des Gesamtgewichtes je Einheitshektar durch die *Mechanisierungsstufe* kommt unter Beachtung der Betriebsgröße in 3 verschiedenen Tendenzen zum Ausdruck:

Übersicht 7. 8

Der Einfluß der Mechanisierungsstufe auf das Gesamtgewicht je Einheitshektar unter Berücksichtigung der Betriebsgröße.

(Angaben in %; Mechanisierungsstufe A = 100)

Betriebsgröße in ha	Mech.-St.	A	B	C
10		100	130	124
25		100	97	97
50		100	98	101

Die Ursache für den Anstieg des Gesamtgewichtes der Mech.-St. B und C gegenüber der Stufe A bei den 10-ha-Betrieben liegt in dem Übergang von Pferde- zu Schlepperanspannung. Das Gewicht des Schleppers ist etwa doppelt so hoch wie das eines Pferdes. Zusammen mit dem Schlepper werden in der Stufe B auch schwerere Lastfahrzeuge eingesetzt.

Die gleichmäßige Abnahme des Gesamtgewichtes von Stufe A über B nach C bei den 25 ha-Betrieben läuft mit der Entwicklung der Fahrtenzahl parallel. Hier ist auch im Gegensatz zu den 10 ha-Betrieben keine Erhöhung des Zugkraftgewichtes gegeben, da durch den Schleppereinsatz zwei Pferde eingespart werden. Die Einführung schwererer Lastfahrzeuge kann die Entwicklung des Gesamtgewichtes — verglichen mit der Entwicklung der Fahrtenzahl — zwar mildern, aber nicht aufheben.

Die Tendenz des Mechanisierungseinflusses auf das Gesamtgewicht bei den 50 ha-Betrieben wird auf die schon bei der Fahrtenzahl angeführte Erscheinung zurückgeführt.

Die genauen Verhältnisse in den einzelnen Betrieben geben Tabelle 7. 12 und Darstellung 7. 6 wieder.

Die Zeitspannen zeigen mit geringen Ausnahmen die gleiche Entwicklung wie ihre Summe. Hieraus geht hervor, daß der Einfluß der Mechanisierungsstufe zu allen Zeiten und auf allen Gebieten wirksam wird. Ausnahmen zeigen sich lediglich im Spätherbstarbeitenblock. Die Mechanisierungseinflüsse führen hier, verglichen mit der Summe des Gesamtgewichtes, zu keiner einheitlichen Entwicklung. Weiterhin fallen bei der Frühjahrsbestellung die Betriebe HG 10 C, HG 25 B, GF 10 C und GF 25 B etwas aus dem allgemeinen Rahmen. Zusammenfassend läßt sich über den Einfluß der Mechanisierungsstufe auf das Gesamtgewicht je Einheitshektar sagen:

Mit Ausnahme der 10 ha-Betriebe, bei denen beim Übergang von der Mechanisierungsstufe A über B nach C eine deutliche Zunahme des Gesamtgewichtes zu verzeichnen ist, sind die Unterschiede so gering, daß sie nicht unbedingt von der Mechanisierungsstufe abzuhängen brauchen. Vielmehr können sie durch die Auswahl der Einzelgeräte bedingt sein, so daß die Wahl anderer Maschinen und Geräte innerhalb der gleichen Mechanisierungsstufe zu anderen Zahlen führen würde.

Abschließend bleibt festzustellen:

1. Das Gesamtgewicht je Flächeneinheit innerhalb eines Wirtschaftsjahres sinkt mit abnehmender Intensität der Bodennutzung. Die Unterschiede der einzelnen Bodennutzungssysteme sind im wesentlichen auf die Unterschiede zur Zeit der Hackfruchternte zurückzuführen.
2. Für die untersuchten Betriebsgrößenklassen von 10 — 50 ha LN gilt, daß das Gesamtgewicht je Flächeneinheit mit zunehmender Betriebsgröße geringer wird.
3. Bei den 10-ha-Betrieben steigt das Gesamtgewicht je Flächeneinheit mit zunehmender Mechanisierung. Die 25 ha- und 50 ha-Betriebe lassen keine gesicherte Zu- oder Abnahme des Gesamtgewichtes je Flächeneinheit erkennen.

73 Das Gesamtgewicht, aufgeteilt nach Maschinenanteil, Zugkraftanteil bei Maschinentransporten, Lastfahrzeuganteil, Zugkraftanteil bei Lastentransporten und Nutzlastenanteil.

Das Gesamtgewicht jedes Betriebes setzt sich aus verschiedenen Anteilen zusammen. Die Gewichte der Zugkräfte, Lastfahrzeuge, Nutzlasten, Maschinen und Geräte addieren sich zur Gesamtsumme. Die genaue Größenordnung dieser verschiedenen Anteile zeigt die Tabelle 7.13 (absolut und relativ).

Unter Beachtung des Bodennutzungssystems ergibt sich im Durchschnitt aller Betriebe folgende prozentuale Aufteilung des Gesamtgewichtes:

Übersicht 7.9

Die Verteilung des Gesamtgewichtes auf Maschinen, Zugkräfte bei Maschinentransporten, Transportfahrzeuge, Zugkräfte bei Lastentransporten und Nutzlasten unter Berücksichtigung des Bodennutzungssystems (in %).

Bodennutzungs-System	Hackfrucht-Getreidebau-betriebe	Getreide-Futterbau-betriebe	Futterbau-betriebe
1. Maschinen	2	3	4
2. Zugkräfte bei Maschinentransporten	14	14	15
3. Transportfahrzeuge	24	24	24
4. Zugkräfte bei Lastentransporten	33	38	39
5. Nutzlasten	22	21	18
Summe	100	100	100

Diese Zusammenstellung zeigt deutlich den geringen Anteil der Nutzlasten (18—22 %) und Maschinen (2—4 %), der Teile des Gesamtgewichtes also, die aktiv in das Geschehen der landwirtschaftlichen Produktion eingreifen. Demgegenüber steht der hohe Anteil der an sich unproduktiven Lasten.

Im Durchschnitt aller Bodennutzungssysteme entfallen auf die Maschinentransporte 17 % (Summe 1—2) und auf die Lastentransporte 83 % (Summe 3—5) des Gesamtgewichtes.

Die Tabelle 7.13 zeigt eine wesentliche Vereinfachung für die Feststellung des Gesamtgewichtes. Da die Nutzlast etwa 20 % des Gesamtgewichtes ausmacht, kann man aus der absoluten Größe der Nutzlast, die ziemlich leicht zu errechnen ist, auf Grund dieser Relation das Gesamtgewicht ermitteln. Diese Vereinfachung empfiehlt sich schon deshalb, weil die prozentualen Nutzlastanteile in recht engen Grenzen schwanken (± 2,0 %).

74 Die Durchschnittstransportmenge je Fahrt.

Aus der Fahrtenzahl und dem Gesamtgewicht je Einheitshektar läßt sich durch einfache Division die Durchschnittstransportmenge je Fahrt errechnen. Diese Größe ist kein Kriterium für die Beanspruchung der Wirtschaftswege, sondern lediglich ein Umrechnungsfaktor. Wenn eine der beiden Ausgangsgrößen (Fahrtenzahl oder Gesamtgewicht) bekannt ist, ist es möglich, mit Hilfe dieses Faktors die andere zu berechnen. Hieraus ergibt sich ebenfalls eine Vereinfachung des Rechenvorganges bei der Feststellung der Wirtschaftswegebeanspruchung.

Aus der Übersicht 7.10 (Seite 54) ist zu entnehmen, daß dieser Faktor je nach Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe stark schwankt. Die Spanne geht von 2,3 beim 10 ha-GF-Betrieb der Mech.-St. A bis 7,3 beim 50 ha-HG-Betrieb der Mech.-St. C. Hieraus ergibt sich für die Anwendung des Umrechnungsfaktors, daß Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe unter allen Umständen berücksichtigt werden müssen, d. h. die Faktoren gelten streng nur für die unterstellten Verhältnisse.

75 Fahrtenzahl und Gesamtgewicht der einzelnen Arbeitsabschnitte.

Die errechneten Werte für die Fahrtenzahl und das Gesamtgewicht lassen sich noch nach einem weiteren Gesichtspunkt ordnen.

Die Maschinentransporte setzen sich aus den Transporten für die Ackerarbeiten, für Bestellung und Pflege, für Heu-, Getreide- und Hackfruchternte zusammen. Die letzten drei bilden zusammen die Maschinentransporte während der Ernte.

Bei den Lastentransporten gibt es zwei Gruppen. Die erste besteht aus dem Saatgut-, Wirtschaftsdünger-, Mineraldünger- und Pflanzenschutzmitteltransporten. Die zweite enthält die Lastentransporte der Getreide-, Rüben-, Kartoffel- und Heuernte.

In den einzelnen Arbeitsabschnitten sind bestimmte Arbeiten zusammengefaßt. Sie gehen aus der Übersicht 7.11 (Seite 55) hervor.

Einen Überblick über die prozentualen Anteile der verschiedenen Arbeitsabschnitte an der Gesamtfahrtenzahl und an dem Gesamtgewicht gibt die Übersicht 7.12 (Seite 56).

Die Prozentzahlen der HG-, GF- und F-Betriebe weichen in einigen Arbeitsabschnitten recht stark voneinander ab. Ein Vergleich der Zahlen für den Fahrtenanteil

Übersicht 7.10

Gesamtgewicht und Fahrtenzahl je Einheitshektar und die Durchschnittstransportmenge je Fahrt unter Berücksichtigung von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe.

Bodennutzungssystem	Betriebsgröße in ha	Mechanisierungsstufe	Transportmenge je ha in t	Fahrtenzahl je ha	Durchschnittstransportmenge je Fahrt in t
HG	10	A	168,3	53,7	3,1
		B	203,3	44,9	4,6
		C	182,7	34,4	5,3
	25	A	168,1	35,0	4,8
		B	162,2	24,4	6,6
		C	157,0	23,2	6,8
	50	A	146,6	27,3	5,4
		B	137,4	19,1	7,1
		C	141,4	19,5	7,3
GF	10	A	127,2	45,2	2,3
		B	168,0	37,8	4,4
		C	148,7	29,0	5,1
	25	A	132,3	27,3	4,9
		B	125,0	19,2	6,5
		C	122,0	19,1	6,4
	50	A	112,7	20,8	5,6
		B	111,8	15,5	7,2
		C	115,1	16,0	7,2
F	10	A	99,7	35,9	2,8
		B	141,7	33,4	4,2
		C	159,6	33,2	4,8
	25	A	103,2	22,8	4,5
		B	102,5	17,5	5,9
		C	109,6	17,8	6,2
	50	A	89,8	17,7	5,1
		B	93,9	14,0	6,7
		C	97,0	14,4	6,7

mit den entsprechenden Zahlen für das Gesamtgewicht ermöglicht es wiederum, die schweren und leichten Fuhren herauszufinden.

76 Fahrtenzahl und Gesamtgewicht zweier Beispieldörfer.

Den Zahlen der Modellrechnung werden nunmehr Werte, die auf Grund wirklicher Gegebenheiten errechnet wurden, gegenübergestellt. Durch diese Maßnahmen sollen die Zweifel, die einer Modellrechnung zuweilen anhaften, beseitigt werden.

Übersicht 7. 11

Die Arbeiten der einzelnen Arbeitsabschnitte.

1. Maschinentransporte		
1. Ackerarbeiten Pflügen Schleppen Eggen Grubbern Walzen Schälen	**2. Bestellung, Pflege** Drillen Legen (Kartoffeln) Dünger streuen Eggen, Striegeln Walzen Abschleppen Häufeln Hacken Spritzen	**3. Heuernte** Mähen Wenden Schwaden Rechen
4. Getreideernte Mähen	**5. Hackfruchternte** Köpfen Roden	
2. Lastentransporte		
6. Saatgut Saatgut	**7. Wirtschaftsdünger** Mist, Jauche	**8. Mineraldünger** Grunddünger Kopfdünger
9. Pflanzenschutzmittel (Spritzmittel)* Wasser	**10. Getreideernte** Korn Stroh Getreide	**11. Rübenernte** Rüben Rübenblatt
12. Kartoffelernte Kartoffelknollen Kartoffelkraut	**13. Heuernte** Heu	

*) Gewichtsmäßig so unbedeutend, daß es nicht berücksichtigt zu werden braucht.

Im Wirtschaftsjahr 1955/56 errechnet sich für Pulverdingerhof eine Wegebeanspruchung durch 5360 Fahrten und 43 000 t Gesamtgewicht. Hieraus ergibt sich eine Inanspruchnahme pro Einheitshektar durch 17,0 Fahrten und 136,5 t Gesamtgewicht.

In Holzkirch sind insgesamt 18 000 Fahrten zu bewältigen und 85 000 t Gesamtgewicht zu befördern. Pro Einheitshektar heißen die Zahlen 36,5 Fahrten und 173,0 t Gesamtgewicht.

Unter Berücksichtigung der Zeitspannenverteilung zeigen sich folgende Verhältnisse:

Übersicht 7.13

Fahrtenzahl und Gesamtgewicht je Einheitshektar in den Beispieldörfern unterteilt nach Zeitspannen

Ort		Zeitspanne					
		V/v	I	II	III	IV	Summe
Pulver-dingerhof	Fahrtenzahl	2,7	3,0	2,0	4,9	4,4	17,0
	Gesamtgewicht (t)	25,9	10,7	10,0	41,3	48,8	136,7
Holzkirch	Fahrtenzahl	5,6	4,8	9,9	8,9	7,3	36,5
	Gesamtgewicht (t)	29,6	14,6	47,7	43,7	37,5	173,1

Übersicht 7.12

Anteil der verschiedenen Arbeitsabschnitte an der Fahrtenzahl und dem Gesamtgewicht der Betriebe unter Berücksichtigung des Bodennutzungssystems (Angaben in %).

Arbeitsabschnitt	HG-Betriebe		GF-Betriebe		F-Betriebe	
	Fahrtenzahl	Gesamtgewicht	Fahrtenzahl	Gesamtgewicht	Fahrtenzahl	Gesamtgewicht
I. Maschinentransporte						
1. Ackerarbeiten	14	9	13	8	8	5
2. Bestellung / Pflege	5	2	4	2	2	2
3. Heuernte	5	3	8	4	19	10
4. Getreideernte	1	1	1	1	1	1
5. Hackfruchternte	3	1	1	1	1	1
Summe 3—5	9	5	10	6	21	12
Summe 1—5	28	16	27	16	31	19
II. Lastentransporte						
6. Saatgut	1	1	1	1	1	1
7. Wirtschaftsdünger	16	20	31	36	33	41
8. Mineraldünger	4	3	5	4	6	5
9. Pflanzenschutzmittel	2	2	1	1	1	1
Summe 6—9	23	26	38	42	41	48
10. Getreideernte	10	11	10	13	3	4
11. Rübenernte	27	34	9	12	–	–
12. Kartoffelernte	4	5	5	6	5	7
13. Heuernte	8	8	11	11	20	22
Summe 10—13	49	58	35	42	28	33
Summe 6—13	72	84	73	84	69	81
Summe 1—13	100	100	100	100	100	100

Aus einem Vergleich dieser durchschnittlichen Fahrtenzahl- und Gesamtgewichtswerte mit den Zahlen der Modellrechnung (Tabellen 7.4—7.6 bzw. 7.10—7.12) geht hervor, daß die Ergebnisse der Modellrechnung durchaus den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen.

In der Durchschnittsfahrtenzahl je Einheitshektar liegt Holzkirch bei 215 %, wenn Pulverdingerhof gleich 100 gesetzt wird. Die Zeitspannenverteilung ergibt ein ähnliches Bild. Beim Gesamtgewicht je Einheitshektar ist der Unterschied wesentlich geringer. Hier erreicht Holzkirch nur 127 % von Pulverdingerhof. Die gewichtsmäßige Beanspruchung der Wege je Einheitshektar in den verschiedenen Zeitspannen ist in Holzkirch mit einer Ausnahme (Hackfruchternte) stets höher als in Pulverdingerhof. Der Unterschied in der II. Zeitspanne ist besonders auffallend. Hier liegen nämlich die Jauchetransporte zu Futterrüben in Holzkirch. Das höhere Gesamtgewicht in der IV. Zeitspanne in Pulverdingerhof gegenüber Holzkirch ist auf den weit stärkeren Zuckerrübenanbau zurückzuführen.

Die auftretenden Unterschiede ergeben sich auf Grund der verschiedenen Betriebsgrößen, Mechanisierungsstufen, Anbauverteilung, Schlagzahl und Schlaggröße. Leider ist es mit einer Ausnahme nicht möglich, den Einfluß der einzelnen Faktoren zu differenzieren. Damit gelten die Zahlen nur für Dörfer, die in allem gleiche oder wenigstens ähnliche Bedingungen aufweisen.

Infolge der relativ großen Zahl der Betriebe lassen sich für das Dorf Holzkirch 5 verschiedene Betriebsgrößengruppen bilden, so daß wenigstens der Einfluß des Faktors Betriebsgröße für Holzkirch in Darstellung 7.3 aufgezeigt werden kann.

Die Darstellung 7.3 (Seite 58) gibt eine eindeutige Zunahme sowohl der Fahrtenzahl als auch des Gesamtgewichtes pro Einheitshektar von den größeren Betrieben zu den kleineren wieder. Der Einfluß der Betriebsgröße auf die Fahrtenzahl ist dabei größer als auf das Gesamtgewicht.

Naturgemäß zeigen auch die einzelnen Früchte starke Unterschiede hinsichtlich Fahrtenzahl und Gesamtgewicht. Ihre Werte sind in den Tabellen 7.14 und 7.15 wiedergegeben. (Hierbei sind nur die Früchte mit einem Flächenanteil von über 10 ha zur Durchschnittsberechnung herangezogen worden.)

Verglichen mit den Ergebnissen der Modellrechnung (Tab. 7.2 und 7.8) zeigt sich, daß die in der Beispielrechnung festgestellten Werte keine weiteren Besonderheiten erkennen lassen. Sie bestätigen somit die Modellrechnungsergebnisse.

8. Die Wegebeanspruchung durch Fahrtenzahl und Gesamtgewicht.

81 Die Wegebeanspruchung bei unterschiedlichen Verhältnissen in der Flur.

811 Die Anlage der Flur- und Wegemodelle.

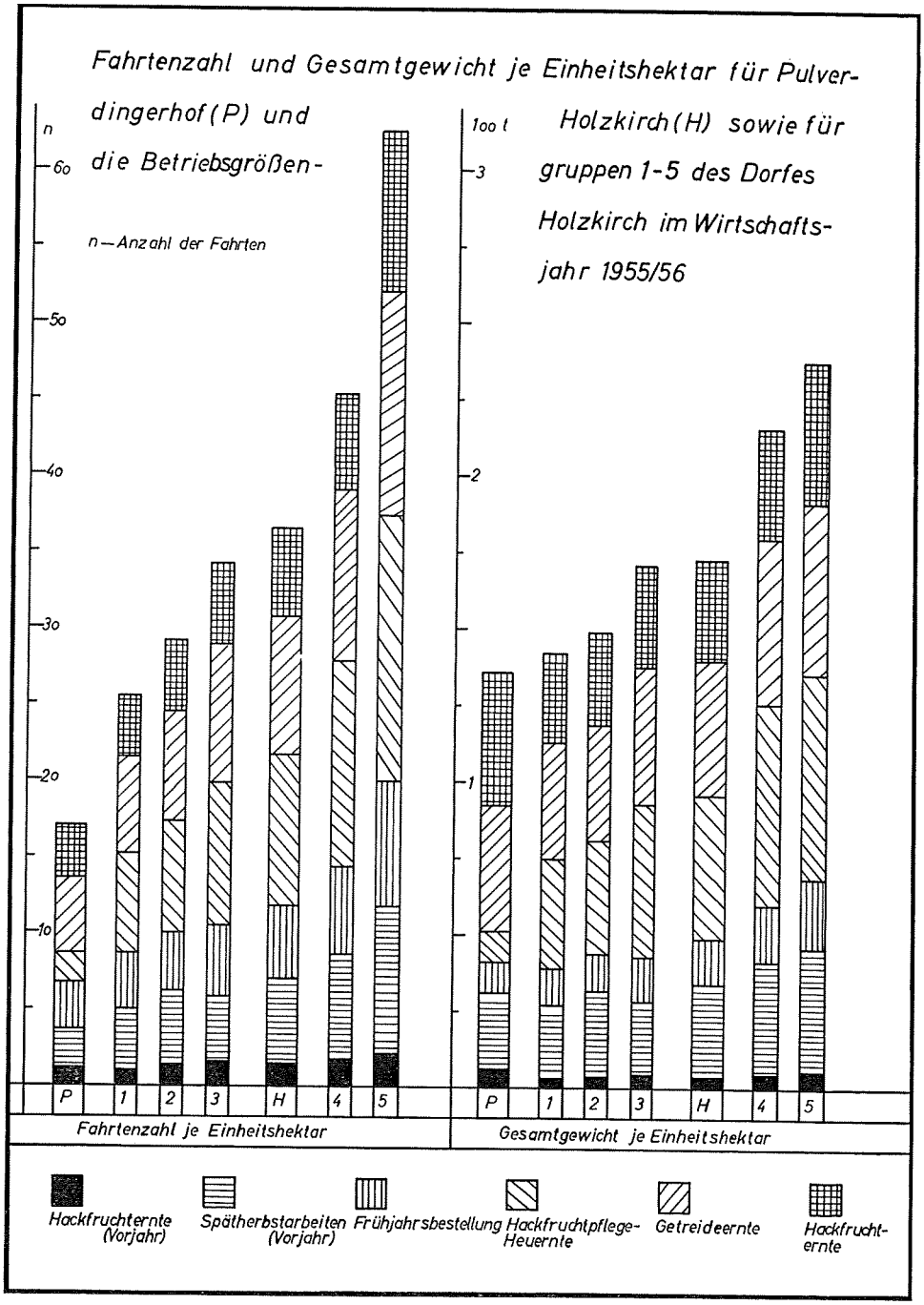
Im Anschluß an die Feststellung der Werte für die Fahrtenzahl und das Gesamtgewicht soll die sich hieraus ergebende Wegebeanspruchung dargelegt werden. Die festgestellten Daten werden gewissermaßen in ein gedachtes Wegenetz, welches in einer idealen Flur liegt, hineinprojiziert. Eine ideale Flur wird durch die Kreisform dargestellt. Der Kreis hat bei kleinstem Umfang den größten Inhalt. Der Radius ist die kürzeste Verbindung zwischen einem im Mittelpunkt des Kreises gelegenen Dorf oder Hof und den Schlägen. Dementsprechend werden die Wege durch die Radien dargestellt. Um Vergleiche zu ermöglichen, soll jeder Kreissektor eine Fläche von 50 ha LN umfassen, und jeder Sektor soll einen Hauptwirtschaftsweg (Radius) enthalten. Die Schläge erscheinen also in Form konzentrischer Ringabschnitte um ein im Mittelpunkt der Flur gedachtes Dorf (Darst. 8.1).

Unterschiedliche landwirtschaftliche Gegebenheiten in den einzelnen Sektoren lassen eine verschieden starke Beanspruchung der Wege vermuten. Dabei ist diese naturgemäß nicht an allen Stellen des Weges gleich. Hervorstechende Wegepunkte sind die Schnittpunkte der durch die Kreisböden dargestellten Schlaggrenzen mit den Wegen. Innerhalb der Berührungslinie eines Schlages mit dem Weg wird eine gleichmäßig ab- bzw. zunehmende Wegebeanspruchung unterstellt.

Die Wegebeanspruchung wird durch die Abhandlung folgender Punkte geklärt:

1. Die Abhängigkeit der Wegebeanspruchung vom Bodennutzungssystem.
2. Der Einfluß der Mechanisierung auf die Wegebeanspruchung.

Darstellung 7.3



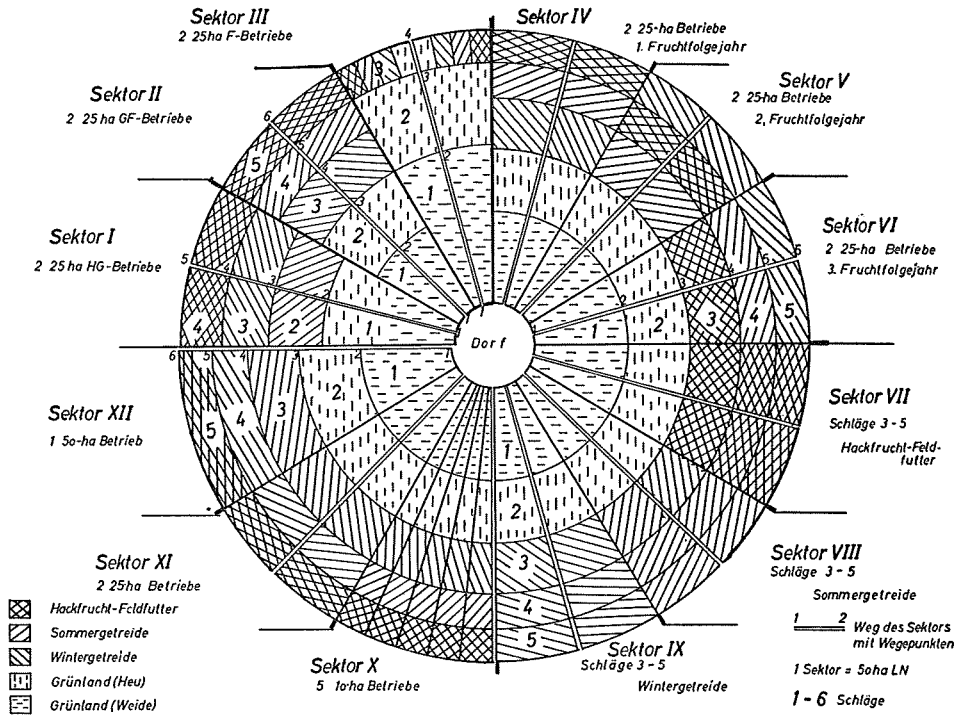
3. Die Wegebeanspruchung im Laufe einer Fruchtfolgeperiode.
4. Die Wegebeanspruchung bei Flurzwang.
5. Die Bedeutung der Betriebsgröße für die Wegebeanspruchung.

Die zur Beantwortung der fünf Punkte in den einzelnen Sektoren unterstellten Gegebenheiten sind in den nachfolgenden Kapiteln näher erläutert und in Darstellung 8.1 graphisch aufgezeigt.

Darstellung 8.1

Verschiedene Möglichkeiten der Fluraufteilung.

(Eine genaue Erklärung der in den einzelnen Sektoren unterstellten landwirtschaftlichen Verhältnisse findet sich in den Kap. 812—815.)



812 Die Abhängigkeit der Wegebeanspruchung vom Bodennutzungssystem.

Die Abhängigkeit der Wegebeanspruchung vom Bodennutzungssystem wird durch je 2 Betriebe der Systeme Hackfrucht-Getreide (HG), Getreide-Futterbau (GF) und Futterbau (F) verdeutlicht. Jeder Betrieb umfaßt 25 ha LN (1 Sektor = 50 ha LN) und zählt zur Mech.-Stufe C. Die Lage der Betriebsflächen in der Flur und die Aufteilung dieser Flächen sind in Darstellung 8.1, Sektoren I—III, wiedergegeben. Die Früchte sind in den einzelnen Sektoren von innen nach außen folgendermaßen angeordnet:

Übersicht 8.1

Die Aufteilung der Schläge nach Früchten.

Schlag-Nr.	Hackfrucht-Getreide-bau-Betriebe (Darst. 8.1, Sekt. I)	Getreide-Futterbau-Betriebe (Darst. 8.1, Sekt. II)	Futterbau-Betriebe (Darst. 8.1, Sekt. III)
1	Feldfutter, Weide	Grünland (Weide)	Grünland (Weide)
2	Wintergetreide	Grünland (Heu)	Grünland (Heu)
3	Sommergetreide	Wintergetreide	Grünland (Heu) Wintergetreide Sommergetreide Hackfrucht
4	Hackfrucht	Sommergetreide	—
5	—	Hackfrucht/Feldfutter	

Da die Schlaggrößen und die Anteile der Früchte verschieden sind, sind auch die Einzugsflächen der einzelnen Wegepunkte ungleich. Unter Beachtung des Bodennutzungssystems ergeben sich für die Wegepunkte folgende Einzugsflächen.

Übersicht 8.2

Die Einzugsflächen der einzelnen Wegepunkte (in ha LN).

Wege-punkt Nr.	Hackfrucht-Getreide-bau-Betriebe (Darst. 8.1, Sekt. I)	Getreide-Futterbau-Betriebe (Darst. 8.1, Sekt. II)	Futterbau-Betriebe (Darst. 8.1, Sekt. III)
1	50	50	50
2	37,5	40	30
3	25	30	10
4	12,5	20	0
5	0	10	–
6	–	0	–

Die Wegebeanspruchung auf Grund der unterstellten Verhältnisse ist in den Darstellungen 8.2 und 8.3 (Seite 61) wiedergegeben.

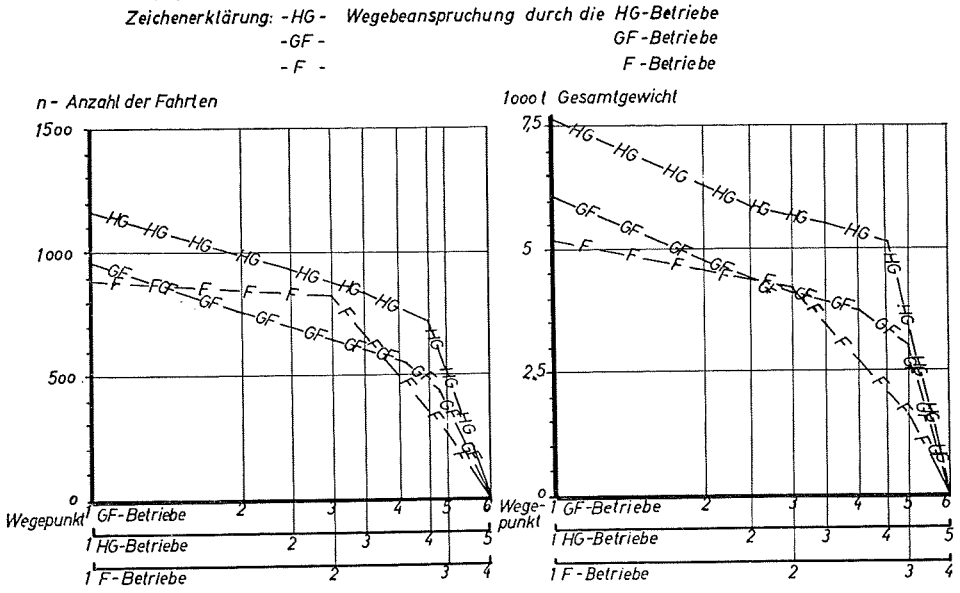
Aus den Darstellungen geht für die Fahrtenzahl und das Gesamtgewicht hervor, daß die Wegebeanspruchung durch die HG-Betriebe am größten ist. Den Ausschlag gibt hierbei die starke Inanspruchnahme der Wege durch die Hackfrucht (Schlag 4). Die Unterschiede zu den anderen Bodennutzungssystemen sind beim Gesamtgewicht größer als bei der Fahrtenzahl. Während die GF-Betriebe in der gesamten Wegebeanspruchung (Wegepunkt 1) vor den F-Betrieben liegen, ist es in Punkt 3 (GF) bzw. 2 (F) umgekehrt. Die Inanspruchnahme der Wege durch das Ackerland und durch das Grünland zur Heugewinnung der F-Betriebe (Gesamtfläche 30 ha LN) ist also größer als die durch das Ackerland der GF-Betriebe (Gesamtfläche ebenfalls 30 ha LN). Diese Erscheinung findet sich sowohl bei der Fahrtenzahl als auch beim Gesamtgewicht.

Für den Wirtschaftswegebau geht aus den Darstellungen 8.3 und 8.2 hervor:

Die Wegebeanspruchung steigt mit zunehmender Intensität der Bodennutzung. Somit sind Gebiete mit starkem Hackfruchtbau

Darstellung 8.2 und 8.3

Die Abhängigkeit der Wegebeanspruchung vom Bodennutzungssystem



beim Wegebau solchen Gebieten, die in erster Linie Getreide- oder Futterbau betreiben, vorzuziehen.

813 Der Einfluß der Mechanisierung auf die Wegebeanspruchung.

Der Einfluß der Mechanisierung hinsichtlich der Wegebeanspruchung wird mit Hilfe je zweier 25 ha-GF-Betriebe der Mechanisierungsstufen A, B und C verdeutlicht. Jeder Sektor umfaßt also wiederum 50 ha LN. Die Werte für die Mechanisierungsstufen werden entsprechend der früchtemäßigen Aufteilung der Flur nach Darstellung 8.1, Sektor IV eingesetzt. Die Verteilung der einzelnen Früchte auf die verschiedenen Schläge lautet von innen nach außen:

Schlag 1	Grünland (Weide)
Schlag 2	Grünland (Heu)
Schlag 3	Wintergetreide
Schlag 4	Sommergetreide
Schlag 5	Hackfrucht, Feldfutter.

Die sich hieraus ergebende Wegebeanspruchung bezüglich Fahrtenzahl und Gesamtgewicht ist in den Darstellungen 8.4 und 8.5 wiedergegeben (Seite 62).

Hinsichtlich des Einflusses der Mechanisierung ist festzustellen, daß die höchste fahrtenzahlmäßige Wegebeanspruchung in den Mech.-Stufe A vorliegt. Es folgt die Mech.-Stufe B vor Mech.-Stufe C. Der Unterschied zwischen der Stufe A und B ist aber wesentlich größer als der zwischen B und C. Beim Gesamtgewicht ist zwar die

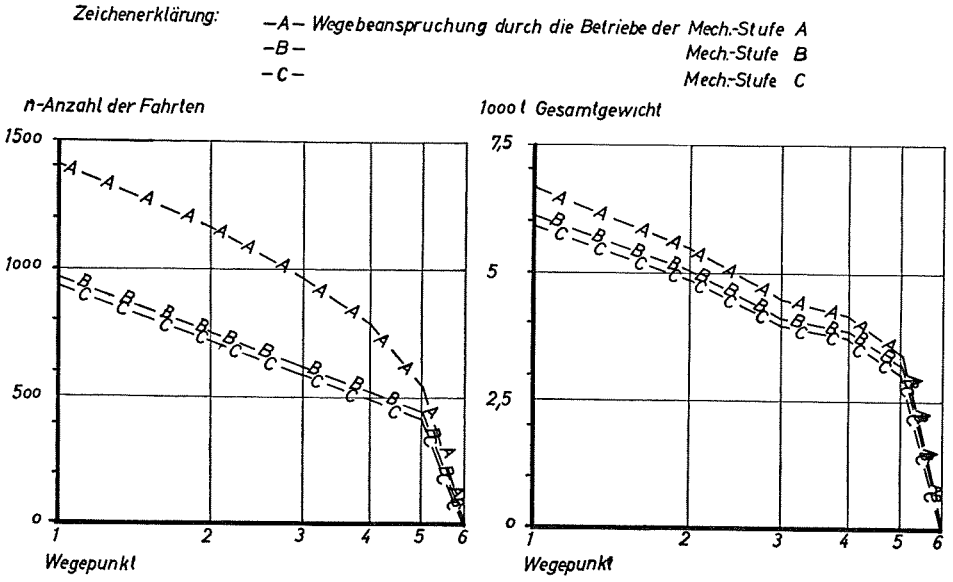
gleiche Reihenfolge wie bei der Fahrtenzahl festzustellen, jedoch sind hier die Unterschiede geringer und somit unsicherer.

Es kann also gefolgert werden:

1. Mit steigender Mechanisierung ist eine Abnahme der Fahrtenzahl verbunden. Diese Abnahme ist bei den ersten Schritten der Mechanisierung deutlicher als beim Übergang von der Teilmechanisierung zur Hochmechanisierung.
2. Das Gesamtgewicht wird durch eine steigende Mechanisierung geringfügig beeinflußt. Die auftretenden Unterschiede können auf der zufälligen Auswahl der unterstellten Maschinen und Geräte beruhen.

Darstellungen 8.4 und 8.5

Der Einfluß der Mechanisierung auf die Wegebeanspruchung



Da bei fast konstant bleibendem Gesamtgewicht die Fahrtenzahl abnimmt, muß die Last je Fahrt mit steigender Mechanisierung zunehmen (vgl. Kap. 76).

814 Die Wegebeanspruchung im Laufe einer Fruchtfolgeperiode.

Die Wegebeanspruchung innerhalb einer Fruchtfolgeperiode wird mit Hilfe der Darstellung 8.1, Sektoren IV—VI verdeutlicht. In jedem Sektor liegen zwei 25 ha GF-Betriebe der Mech.-Stufe C. Während die Schläge 1 und 2 mit Dauergrünland bestanden sind, spielt sich die Fruchtfolgerotation auf den Schlägen 3, 4 und 5 ab. Auf Grund der unterstellten dreifeldrigen Fruchtfolge gibt es auf den einzelnen Schlägen von innen nach außen folgende Möglichkeiten:

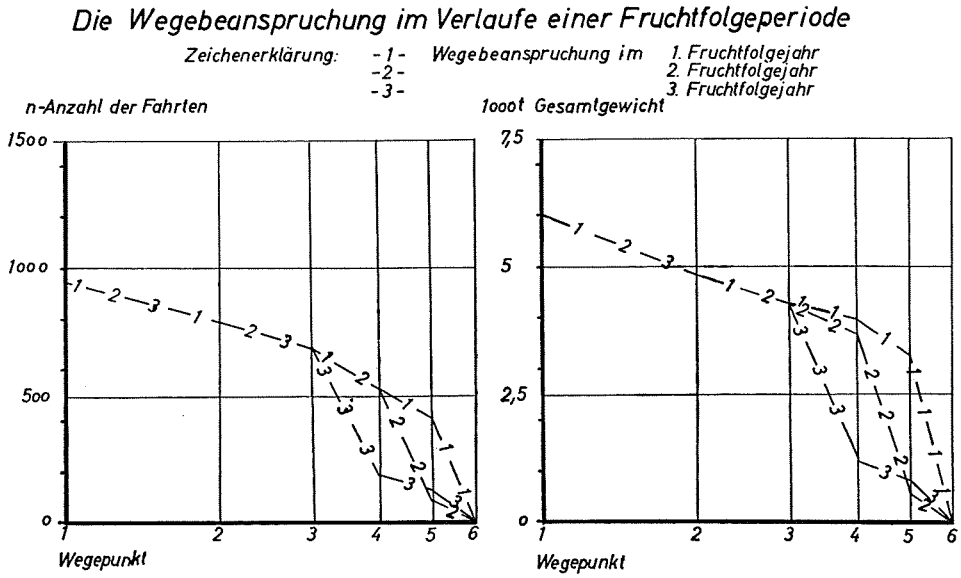
Übersicht 8.3

Die Anbauverteilung im Verlaufe einer Fruchtfolgeperiode.

Schlag Nr.	1. Fruchtfolgejahr (Sektor IV)	2. Fruchtfolgejahr (Sektor V)	3. Fruchtfolgejahr (Sektor VI)
1	Grünland (Weide)	Grünland (Weide)	Grünland (Weide)
2	Grünland (Heu)	Grünland (Heu)	Grünland (Heu)
3	Wintergetreide	Sommergetreide	Hackfrucht/Feldfutter
4	Sommergetreide	Hackfrucht/Feldfutter	Wintergetreide
5	Hackfrucht/Feldfutter	Wintergetreide	Sommergetreide

Die bei dieser Fluraufteilung auftretende Wegebeanspruchung ist in den Darstellungen 8.6 und 8.7 aufgezeigt.

Darstellungen 8.6 und 8.7



Die Inanspruchnahme der Punkte 1, 2 und 3 bleibt stets gleich, da sich an der Größe und der Zusammensetzung der Einzugsflächen nichts ändert. Dagegen ist die Beanspruchung der Punkte 4 und 5 in den einzelnen Jahren verschieden. Punkt 4 hat größenmäßig ein Einzugsgebiet, welches $^2/_3$ so groß ist wie das des Punktes 3. Da nun die Früchte im gleichmäßigen Wechsel auf den Schlägen 2, 4 und 5 angebaut werden, ist die Beanspruchung des Punktes 4 im Vergleich zu der des Punktes 3 sowohl bei der Fahrtenzahl als auch beim Gesamtgewicht nur $66^2/_3$ %. Entsprechendes gilt für den Punkt 5. Sein Einzugsgebiet beträgt 33 % des Einzugsgebietes des Punktes 3 und 50 % der Fläche des Punktes 4. Daher ist auch seine Inanspruchnahme nur $^1/_3$ bzw. $^1/_2$ der Beanspruchung der Punkte 3 bzw. 4. Punkt 5 hat in 3 Jahren soviel Verkehr zu tragen wie Punkt 3 in einem Jahr. Die absolute Beanspruchung hängt sehr stark von der Lage des Hackfruchtschlages ab. Punkt 6 wird nach wie vor durch den innerbetrieblichen Verkehr überhaupt nicht in Anspruch genommen.

1. Die Inanspruchnahme der Wegepunkte ändert sich nur, wenn sich die Größe oder die Zusammensetzung des Einzugsgebietes ändert.
2. Wenn auch zwischen den Wegepunkten in den einzelnen Jahren starke Unterschiede vorliegen (Lage des Hackfruchtschlages), so ergeben sich doch im Rahmen einer Fruchtfolgeperiode bei gleichmäßiger Nutzung der einzelnen Schläge bestimmte Relationen in der Wegebeanspruchung, die für die Auslegung und den Ausbau der Wege Anhaltspunkte bieten.

815 Die Wegebeanspruchung bei Flurzwang.

Zur Verdeutlichung der Wegebeanspruchung bei Flurzwang sind in den Sektoren VII—IX der Darstellung 8.1 auf den Schlägen 3—5 stets die gleichen Früchte unterstellt. In Sektor VII tragen sie nur Hackfrucht und Feldfutter. Sektor VIII enthält auf den Schlägen 3—5 Sommergetreide, und Sektor IX zeigt dort ausschließlich Wintergetreide. In die Berechnungen wurden für die einzelnen Früchte die Werte der 25 ha-GF-Betriebe übernommen. Schlag 5 enthält stets die Werte der Betriebe der Mech.-Stufe A, während Schlag 4 die der Mech.-Stufe B und Schlag 3 die der Mech.-Stufe C wiedergeben.

Die Inanspruchnahme der Wege bei dieser Flurаufteilung ist aus den Darstellungen 8.8 und 8.9 (Seite 65) zu ersehen.

Die Wegebeanspruchung ist naturgemäß bei Hackfrucht/Feldfutter am stärksten. Es folgt das Sommergetreide vor Wintergetreide. Das Wintergetreide liegt deshalb noch unter dem Sommergetreide, weil die Wintergetreidebestellung schon im Vorjahr erfolgt.

Die fahrtenzahlmäßige Beanspruchung der Wege durch Hackfrucht und Feldfutter ist etwa viermal so hoch wie durch Sommer- und fünfmal so hoch wie durch Wintergetreide. Bei der gewichtsmäßigen Inanspruchnahme sind die Verhältnisse noch extremer.

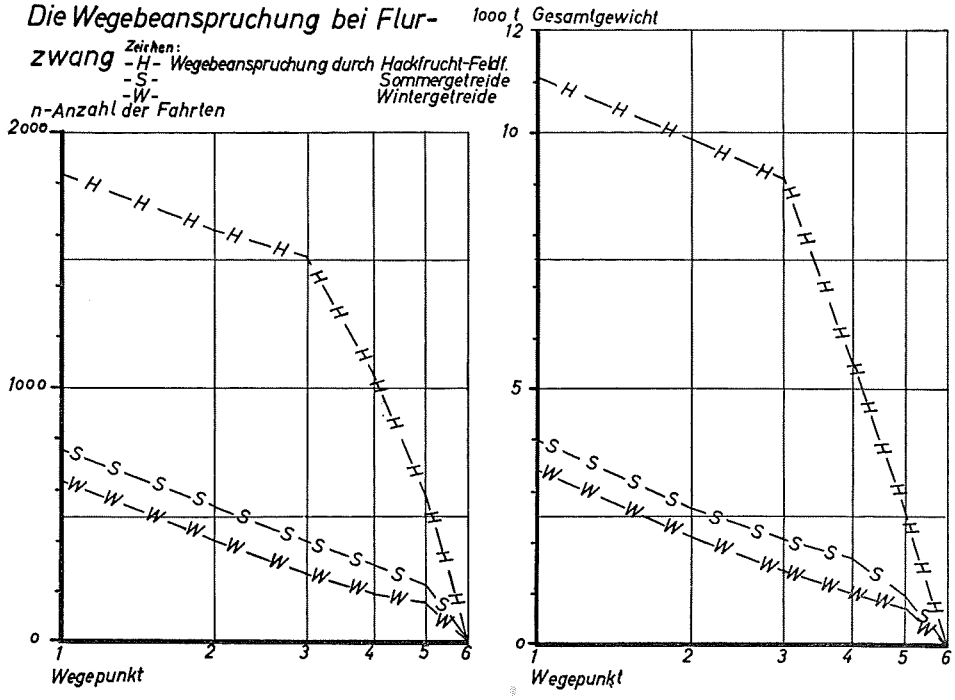
Das Grünland wurde bei allen Vergleichen einheitlich auf die Schläge 1 und 2 gelegt und nicht mit dem Acker variiert, da es sich bei GF-Betrieben gewöhnlich um natürliches Grünland, welches derartige Manipulationen nicht zuläßt, handelt.

Die dargelegten Verhältnisse bei Flurzwang (Darstellung 8.1, Sektoren VI—VIII) machen deutlich, daß die stärkste Wegebeanspruchung sowohl im Vergleich mit arrondierten Betrieben (Darstellung 8.1, Sektoren I—III) als auch mit anderen Früchten (Darstellung 8.1, Sektoren VII, VIII) dann vorliegt, wenn alle Schläge entlang eines Weges mit Hackfrucht und Feldfutter bestanden sind. Die geringste Inanspruchnahme ergibt sich bei Winter- und Sommergetreide. Da die Wege aber auf die Höchstbeanspruchung zugeschnitten sein müssen, kommt die letzte Tatsache beim Wegebau kaum zum Tragen. Eine derart einseitige Wegebeanspruchung kann nur bei parzellierten nicht aber bei arrondierten Betrieben (von Großbetrieben abgesehen) auftreten. Ihr muß daher beim Wegebau größte Beachtung geschenkt werden.

816 Die Bedeutung der Betriebsgröße für die Wegebeanspruchung.

Der Einfluß der Betriebsgröße auf die Wegebeanspruchung wird durch die GF-Betriebe der Mech.-Stufe C geklärt. Zum Vergleich sind die Werte von fünf 10 ha-Betrieben (Darst. 8.1, Sektor X), zwei 25 ha-Betrieben (Darst. 8.1, Sektor XI) und einem

Darstellungen 8.8 und 8.9



50 ha-Betrieb (Darst. 8.1, Sektor XII) unterstellt. Die Anordnung der einzelnen Früchte ist wiederum in allen Sektoren und für alle Betriebe gleich. Sie stimmt mit der in Kapitel 812 dargelegten Aufteilung überein.

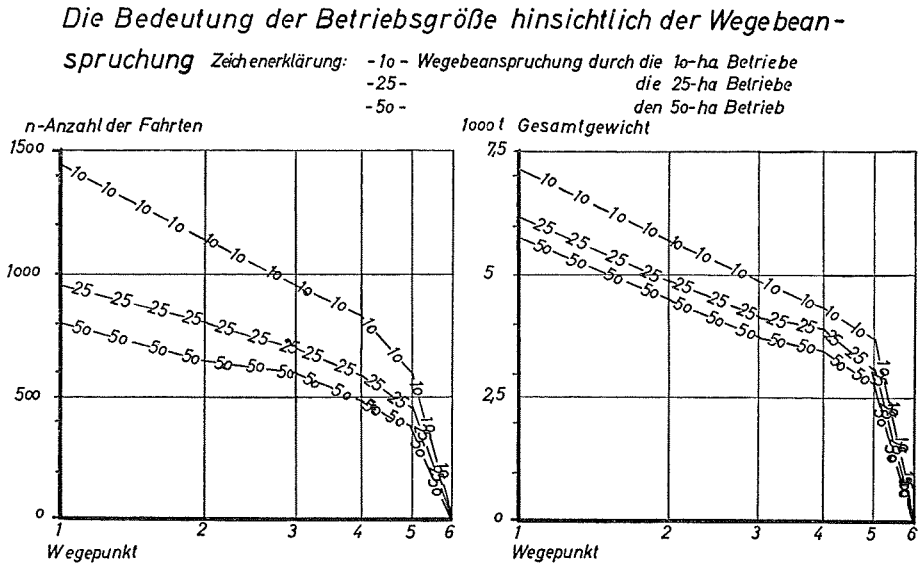
Die auf Grund dieser Fluraufteilung hervorgerufene Wegebeanspruchung ist in den Darstellungen 8.10 und 8.11 (Seite 66) angegeben.

Es zeigt sich bei einem Vergleich des Betriebsgrößeneinflusses, daß die flächengleiche Wegebeanspruchung durch die 10 ha-Betriebe sowohl fahrtenzahl- als auch gewichtsmäßig weit über der Inanspruchnahme durch die 25 ha-Betriebe liegt. Diese weisen eine nicht ganz so starke, aber dennoch deutlich höhere Beanspruchung als die 50 ha-Betriebe auf. Hierdurch werden die in den Kapiteln 714 und 724 (Einfluß der Betriebsgröße auf Fahrtenzahl und Gesamtgewicht) festgestellten Ergebnisse bestätigt und erhärtet.

Somit muß der Wegebauer bei der Erstellung der Wirtschaftswege auf die Betriebsgröße Rücksicht nehmen.

Die Zunahme der Wegebeanspruchung mit sinkender Betriebsgröße erhöht die Verkehrsdichte und somit die Begegnungshäufigkeit. Sie muß bei der Auslegung der Wegebreiten berücksichtigt werden. Außerdem verlangt die höhere gewichtsmäßige Inanspruchnahme in Gegenden mit vorwiegend Kleinbetrieben eine stärkere Wegbefestigung als dort, wo in erster Linie Großbetriebe zu Hause sind, falls nicht die schwereren Transporteinheiten der Großbetriebe den Ausschlag geben.

Darstellungen 8.10 und 8.11



817 Die Wegebeanspruchung in den einzelnen Zeitspannen.

Die auf die Zeitspannen oder gar Tage bezogenen Werte geben einen tieferen Einblick in die Verkehrsdichte als die Fahrtenzahl oder das Gesamtgewicht pro Wirtschaftsjahr.

Daher sind in den Tabellen 8.1 und 8.2 die aus den besprochenen Fluraufteilungsmöglichkeiten hervorgehenden Fahrtenzahlen und Gesamtgewichte auf die einzelnen Zeitspannen bezogen und dargestellt.

Hinsichtlich der Mechanisierungsstufen kann festgestellt werden, daß die einzelnen Zeitspannen weitgehend die gleichen Relationen zeigen wie die Fahrtenzahl bzw. das Gesamtgewicht eines ganzen Wirtschaftsjahres.

Die bei der Diskussion des Fruchtfolgeeinflusses festgestellte Bedeutung hinsichtlich der Lage des Hackfruchtschlages verstärkt sich noch dadurch, daß ein Großteil der Wegebeanspruchung in der klimatisch nicht gerade günstigen Zeitspanne IV liegt.

Aus diesem Grunde muß auch der Wegebeanspruchung durch Hackfrucht eine erhöhte Bedeutung zugemessen werden.

818 Die Wegebeanspruchung nach Tagen und Tageszeiten.

Die während der einzelnen Zeitspannen für die Fahrtenzahl und das Gesamtgewicht auf Grund der Fluraufteilung nach Darst. 8.1 und Kap. 812—815 festgestellten Werte werden auf Tage umgerechnet. Zu dieser Berechnung werden die verfügbaren Tage der einzelnen Zeitspannen herangezogen (siehe S. 19).

Die sich nunmehr ergebenden Verkehrsdichten pro Tag für die Wegepunkte 1 sind in den Übersichten 8.1 bis 8.2 zusammengestellt.

Übersicht 8.1

Die Fahrtenzahl je Tag für eine Fläche von 50 ha LN während der einzelnen Zeitspannen bei unterschiedlicher Flurauftеilung (Flurauftеilung nach Darst. 8.1 und Kap. 812—816).

Darstellung 8.1 Sektor	Wege-punkt *)	Zeitspanne V/v	I	II	III	IV
I	1	10,0	4,8	7,2	13,4	11,0
II	1	8,7	6,0	7,6	14,6	5,4
III	1	8,9	6,9	16,6	13,4	1,2
IV (Mech. St. A)	1	12,5	6,7	10,7	24,4	8,0
IV (Mech. St. B)	1	7,5	6,2	8,4	15,6	5,2
IV (Mech. St. C)	1	8,7	6,0	7,6	14,6	5,4
V, VI	1	8,7	6,0	7,6	14,6	5,4
VII	1	16,5	8,5	14,6	10,6	18,7
VIII	1	8,0	6,0	6,2	19,9	0
IX	1	4,3	4,2	3,3	21,6	0
X	1	9,7	11,6	13,4	20,7	7,1
XI	1	8,8	6,0	7,6	14,6	5,4
XII	1	8,7	4,4	5,8	11,9	4,9

Übersicht 8.2

Das Gesamtgewicht je Tag für eine Fläche von 50 ha LN während der einzelnen Zeitspannen bei unterschiedlicher Flurauftеilung (Angaben in t).

(Flurauftеilung nach Darst. 8.1 und Kap. 812—816).

Darstellung 8.1 Sektor	Wegepunkt *)	Zeitspanne V/v	I	II	III	IV
I	1	79,5	20,0	35,0	91,5	88,5
II	1	71,0	25,9	37,5	94,3	43,5
III	1	75,0	38,8	71,0	66,5	9,6
IV (Mech. St. A)	1	66,2	31,2	45,7	111,2	43,7
IV (Mech. St. B)	1	62,3	32,7	41,8	96,9	42,0
IV (Mech. St. C)	1	71,0	25,9	37,5	94,3	43,5
V, VI	1	71,0	25,9	37,5	94,3	43,5
VII	1	123,2	39,1	69,3	51,1	129,3
VIII	1	49,6	25,2	30,2	114,4	0
IX	1	37,4	18,9	18,3	128,0	0
X	1	61,0	54,9	58,4	102,3	41,9
XI	1	71,0	25,9	37,5	94,3	43,5
XII	1	70,7	24,3	34,7	84,2	41,5

*) Auf die Darstellung der Werte für die übrigen Wegepunkte wurde verzichtet, um nicht den Überblick zu verlieren. Sie lassen sich aber bei Bedarf durch Division durch die Zahl der verfügbaren Tage aus den Zeitspannenwerten leicht errechnen).

Die *Verteilung der Fahrten nach Tageszeiten* richtet sich weitgehend nach der Art der Arbeit. Sind viele Ackerarbeiten zu erledigen (Frühjahrsbestellung), dann kommt es zu einer Häufung der Wegebeanspruchung morgens, mittags und abends. Da aber

die Fahrtendichte in dieser Zeitspanne relativ gering ist, wird es kaum Verkehrsschwierigkeiten geben. Außerdem bewegt sich der Verkehr zu einer bestimmten Zeit weitgehend in eine Richtung (morgens hinaus aufs Feld, abends heim zum Hof).

In den Tagen mit der größten Fahrtendichte (Heu-, Getreideernte) verteilen sich die Fahrten einigermaßen regelmäßig über den ganzen Tag (morgens Futterholen, ab späten Vormittag Einfahren des Heues bzw. des Getreides).

Die Lastenfuhren zeigen noch eine weitere Eigentümlichkeit des landwirtschaftlichen Verkehrs. Von zwei Fahrzeugen, die einander begegnen, ist meistens ein Fahrzeug beladen, während das andere unbeladen ist. (Beim Mistfahren sind alle Fahrzeuge, die zum Dorf hinausfahren, beladen, während die, die zum Dorf zurückkehren, leer sind. Beim Einfahren der Ernte dagegen ist es umgekehrt.) Durch diese Tatsache vereinfacht sich das Problem des Ausweichens sehr wesentlich.

Aus den dargestellten Zahlen geht die absolute Höhe der Verkehrsdichte in der Landwirtschaft hervor. Dabei ist zu bemerken, daß es sich hierbei um — allerdings recht hohe — Durchschnittswerte handelt. Dies gilt besonders für die Werte der Zeitspanne V/v (Spätherbstarbeiten). Es liegen zwar nur wenige Pflügetage in dieser Zeitspanne, jedoch brauchen nicht alle Arbeiten unbedingt während dieser Zeit erledigt zu werden (Ausbringung der Wirtschaftsdünger). Ebenso ist es nicht notwendig, daß während der Heuerntetage alle Hackfruchtpflegearbeiten bewältigt werden. Auch das Mähen des Getreides sowie das Schälen der Stoppeln müssen nicht in jedem Falle während der Einfahrtage stattfinden.

Trotz der Einschränkungen sollen die festgestellten Werte gelten, da es zweckmäßig ist, beim Wirtschaftswegebau tunlichst hohe Werte zu unterstellen.

Neben der absoluten Höhe der Zahlen geben die miteinander verglichenen Werte auch noch die typischen Unterschiede bei verschiedenen landwirtschaftlichen Verhältnissen wieder. Die Differenzen zwischen den einzelnen Sektoren der Darstellung 8.1 zeigen ganz klar und deutlich, daß die landwirtschaftlichen Gegebenheiten von großem Einfluß sind und beim Wegebau unbedingt berücksichtigt werden müssen.

Zur Einzugfläche ist noch zu sagen, daß die Werte für eine Fläche von 50 ha LN gelten. Da aber die Wegebeanspruchung in linearer Abhängigkeit von der Einzugsflächengröße steht, ist es möglich, durch Multiplikation mit dem Faktor, der das Verhältnis der zu untersuchenden Fläche zu der unterstellten 50-ha-Fläche ausdrückt, die Inanspruchnahme dieser Fläche festzustellen, wenn die landwirtschaftlichen Gegebenheiten gleich sind.

Aus den dargelegten Zahlen kann für den praktischen Wegebau bestätigt werden, daß die Fahrtendichte pro Zeiteinheit (Jahr, Zeitspanne, Tag) verglichen mit dem allgemeinen Straßenverkehr (24, Seite 34) recht gering ist.

Im Gegensatz zur Fahrtenzahl pro Tag erreicht das Gesamtgewicht pro Tag eine Höhe, die kaum vermutet wurde. In den meisten Fällen begnügte man sich bisher mit der Feststellung der durchschnittlichen Nutzlastmenge (18, Seite 5). Da diese aber nur etwa 20 % der Gesamtlast ausmachen, ist das Gesamtgewicht höher als allgemein angenommen wurde. Erst in der neueren Literatur macht Klempert (24, Seite 33) Angaben über die Gesamtgewichtsmengen.

Hieraus ergeben sich vom Landstraßenverkehr abweichende Verhältnisse, die hinsichtlich Wegebreite und Wegebefestigung von Bedeutung sind.

82 Die Wegebeanspruchung in den Beispieldörfern und ihre zeitliche Verteilung.

Die Feststellung der Wegebeanspruchung in den Beispieldörfern hat die Aufgabe, die mit Hilfe der Modellrechnung erarbeiteten Zahlen zu bestätigen oder neue Gesichtspunkte aufzuzeigen. Hierzu muß das Wegenetz selbst in die Betrachtungen einbezogen werden.

Die Flur *Pulverdingerhof* (315 ha) umfaßt eine Wegenetzlänge von:

	absolut m	auf 1 ha bezogen m
Ortsverbindungsweg	4 620	14,5
Hauptwirtschaftsweg	1 110	3,5
Wirtschaftsweg	7 820	24,8
Insgesamt	13 350	42,8

Das Wegenetz der Gemarkung *Holzkirch* (492 ha) besteht aus:

	absolut m	auf 1 ha bezogen m
Ortsverbindungsweg	6 910	14,1
Hauptwirtschaftsweg	6 330	12,9
Wirtschaftsweg	29 390	59,8
Insgesamt	42 630	86,8

Eine Gegenüberstellung der Werte von Pulverdingerhof und Holzkirch zeigt, daß in Holzkirch eine doppelt so große Wegelänge auf die Fläche entfällt wie in Pulverdingerhof. Diese Erscheinung steht in engem Zusammenhang mit der durchschnittlichen Schlaggröße.

In Karte 8.1 (Seite 70) ist die Beanspruchung der einzelnen Wege in der Flur des Dorfes Pulverdingerhof durch die Fahrten des Wirtschaftsjahres 1955/56 dargestellt.

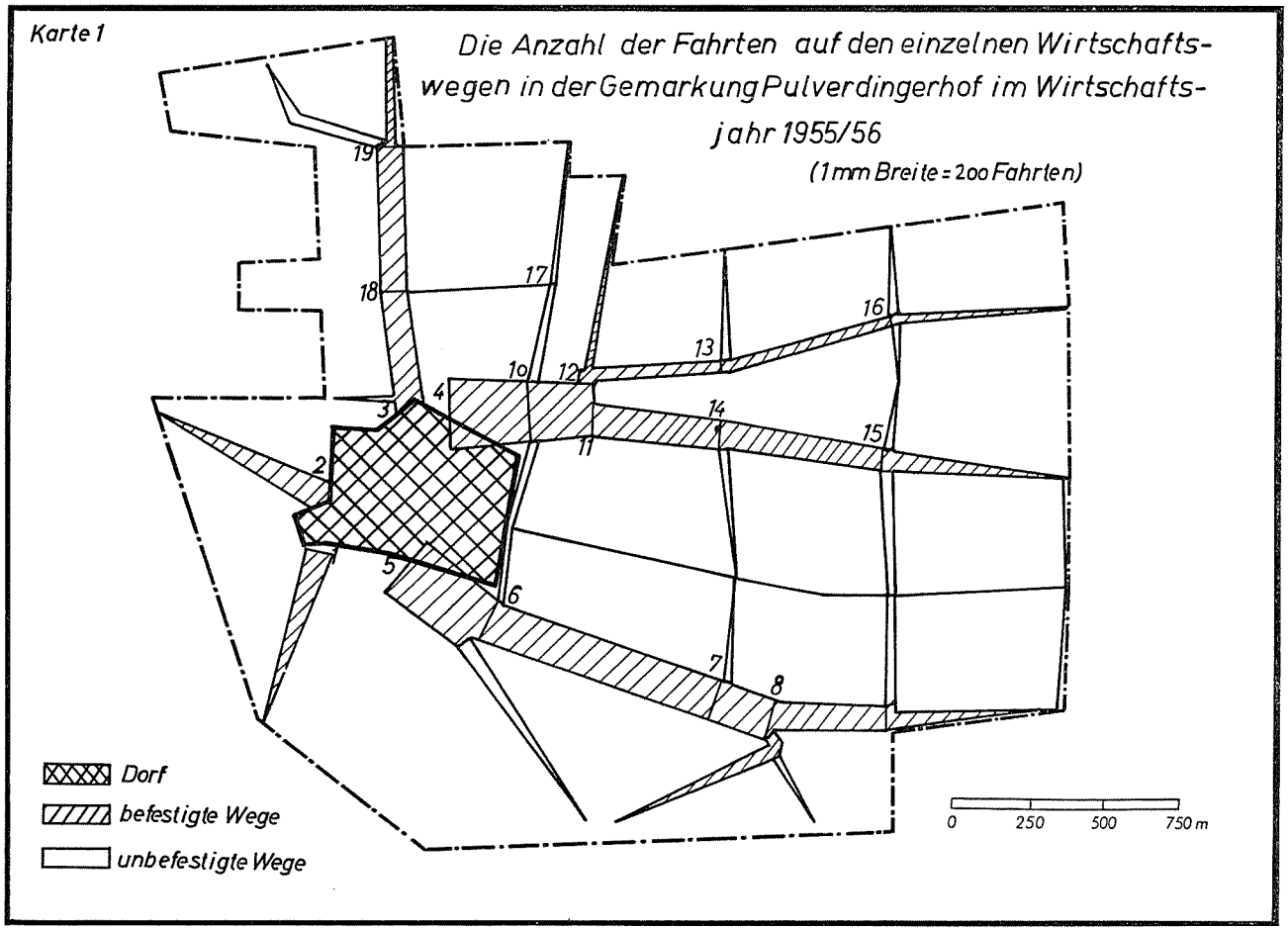
Aufstellung 8. 1 (Anhang) zeigt die zu den einzelnen Wegepunkten gehörenden und nach Früchten geordneten Einzugsflächen.

Aus der Karte 8. 1 geht hervor, daß die Beanspruchung der einzelnen Wege stark variiert. Hierbei überrascht in erster Linie die Höhe der Unterschiede. Allgemein kann festgestellt werden, daß die übergeordneten Wege (Ortsverbindungs-, Hauptwirtschaftswege) eine stärkere Beanspruchung zu tragen haben als die einfachen Wirtschaftswege. Weiterhin ist zu folgern, daß die Beanspruchung eines Weges nicht überall gleich groß ist. Sie sinkt mit zunehmender Entfernung vom Dorf, da das Einzugsgebiet laufend kleiner wird.

Karte 8. 2 gibt die fahrtenzahlmäßige Beanspruchung des Wegenetzes in Holzkirch wieder und Aufstellung 8. 2 (Anhang) zeigt die zu den dortigen Wegepunkten gehörenden, nach Früchten aufgeteilten Einzugsflächen.

Die Inanspruchnahme der einzelnen Wege in Holzkirch variiert noch stärker als in Pulverdingerhof. Ansonsten sind die gleichen Erscheinungen zu erkennen.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die dargestellten Größen nur für das Wirtschaftsjahr 1955/56 gelten. Sie werden sich von Jahr zu Jahr je nach Zusammensetzung des Einzugsgebietes ändern.


Karte 1
Die Anzahl der Fahrten auf den einzelnen Wirtschafts-
wegen in der Gemarkung Pulverdingerhof im Wirtschafts-
jahr 1955/56
(1 mm Breite = 200 Fahrten)
19
18
17
16
13
10
12
4
3
14
15
2
11
5
6
7
8
Dorf
befestigte Wege
unbefestigte Wege
0
250
500
750 m

Auf eine Darstellung der Wegebeanspruchung durch das Gesamtgewicht kann verzichtet werden, da die gleichen Unterschiede der einzelnen Wege zueinander zutage treten wie bei der Fahrtenzahl. Differenzen zwischen der Fahrtenzahl und Gesamtgewicht eines bestimmten Wegestückes liegen innerhalb der zeichnerisch möglichen Genauigkeitsgrenze.

Einen genaueren Einblick in die Verkehrsdichte als die Fahrtenzahl oder das Gesamtgewicht pro Jahr oder pro Zeitspanne geben auch bei den Beispieldörfern die auf die Zeiteinheit Tag bezogenen Angaben. Dazu werden die während einer Zeitspanne in den gekennzeichneten Wegepunkten (siehe Karte 1 und 2) festgestellten Fahrtenzahlen und Gesamtgewichte durch die Anzahl der verfügbaren Tage dividiert (Tabellen 8. 5—8. 8). (In der Hackfruchternte-Zeitspanne des Vorjahres (IV/v), in der die Wintergetreidebestellung für das gegenwärtige Wirtschaftsjahr stattfindet, sind die in dieser Spanne liegenden Pflügetage unterstellt.)

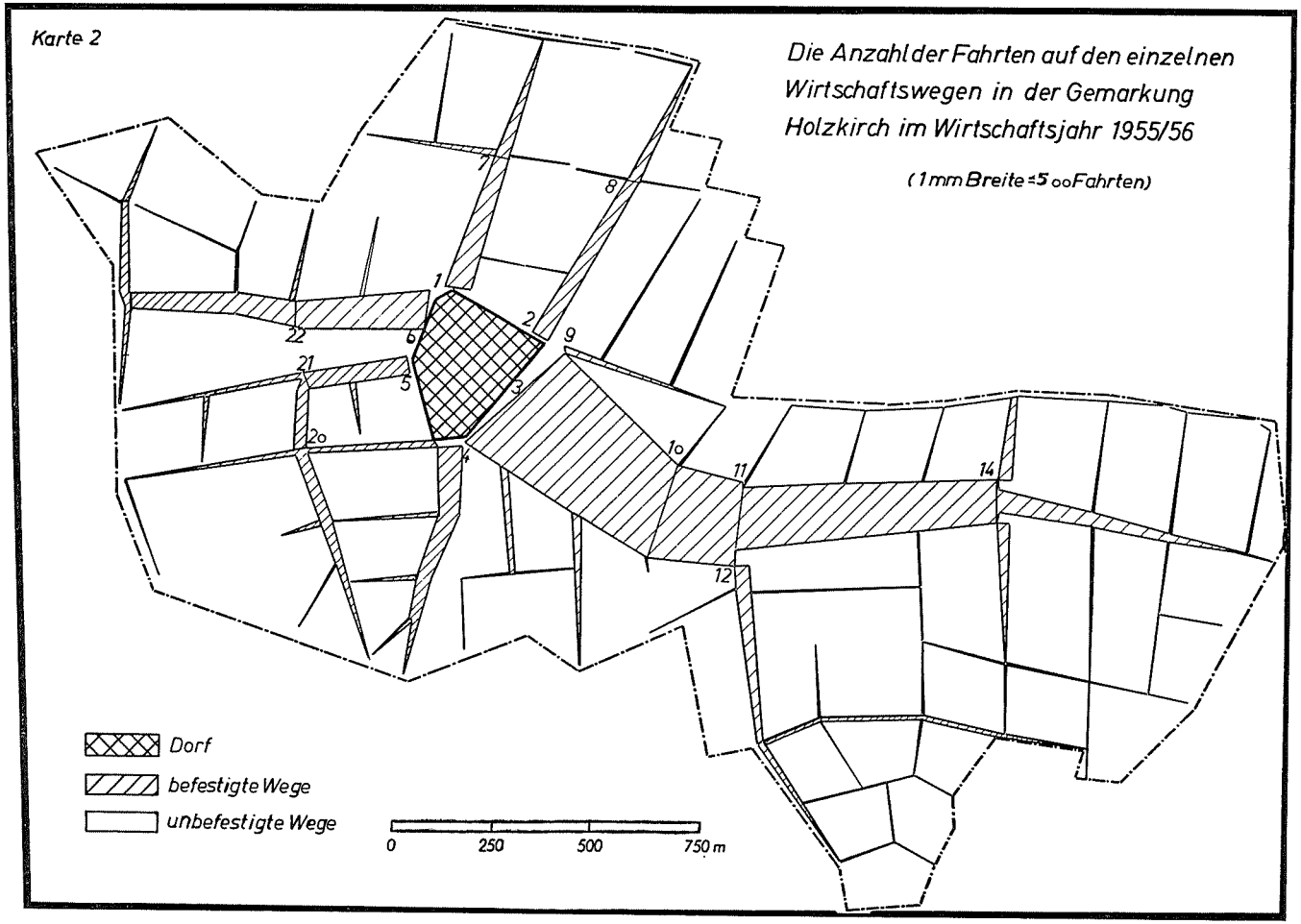
Die Tabelle 8. 5 zeigt für das Wegenetz in Pulverdingerhof eine recht geringe Fahrtendichte. Am größten ist sie während der 16 Pflügetage im Spätherbstarbeitenblock. Hierzu ist zu sagen, daß zwar die Pflügearbeiten in diese Tage fallen sollen, daß aber die anderen Fahrten (Mist und Jauche) sehr oft dann erledigt werden können, wenn das Pflügen nicht möglich ist (z. B. bei Frost). Daraus ergibt sich, daß die errechneten Zahlen — ebenso wie die der Modellrechnung — als recht hoch bezeichnet werden müssen. Sie mögen trotzdem gelten, da es ja darauf ankommt, eine hohe und keine mittlere Beanspruchung, die bei jeder von der Norm abweichenden Gelegenheit überschritten werden kann, festzustellen. Ähnlich wie mit den Pflügetagen der Spätherbstarbeiten ist es mit den Heuerntetagen in der II. Zeitspanne und den Einfahrtagen während der Getreideernte. In beiden Zeitspannen erstreckt sich das Futterholen mit Ausnahme der Sonntage auf alle Kalendertage.

In Holzkirch (Tabelle 8. 6) liegt die größte Fahrtendichte in der Zeit der Hackfruchtpflege-Heuernte, es folgen Getreideernte und Spätherbstarbeiten. Den Schluß bilden Frühjahrsbestellung und Hackfruchternte. Auch hier ist die Fahrtendichte verglichen mit dem übrigen Straßenverkehr sehr gering.

In den Tabellen 8. 7 und 8. 8 sind die Gesamtgewichte eines Wegepunktes während einer Zeitspanne auf die zugehörige Zahl der verfügbaren Tage bezogen, so daß die gewichtsmäßige Beanspruchung der Wege nach Tagen zu ersehen ist. Es zeigen sich die gleichen starken Unterschiede zwischen den einzelnen Wegepunkten wie bei der Fahrtenzahl.

Die Darlegungen dieses Kapitels zeigen eine stark unterschiedliche Beanspruchung der einzelnen Wegepunkte. Sie weisen darauf hin, daß beim Wegebau nicht nur die Verhältnisse der Einzelbetriebe, sondern auch die zu den einzelnen Wegeabschnitten gehörenden Einzugsflächen und deren Aufteilung zu berücksichtigen sind. Es erscheint daher zweckmäßig, nach der Planung des Wegenetzes (wofür z. T. außerlandwirtschaftliche Gesichtspunkte maßgebend sind) aber vor dem Ausbau desselben, zunächst die zu erwartende Beanspruchung der einzelnen Wege festzustellen. Sie kann unter Umständen in der aufgezeigten Form (Karten 8.1 und 8.2) dargestellt werden. Es ist dann leicht erkennlich, welche Wegeabschnitte am stärksten beansprucht werden und eines vordringlichen Ausbaues bedürfen.

Eine Erhöhung der Aussagekraft kann noch durch eine Verfeinerung der Darstellung erreicht werden. Dazu stellt man nicht die jährliche, sondern die zeitspannenorientierte oder gar die tägliche Belastung graphisch dar.


Karte 2
Die Anzahl der Fahrten auf den einzelnen Wirtschaftswegen in der Gemarkung Holzkirch im Wirtschaftsjahr 1955/56
(1 mm Breite = 5 oo Fahrten)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
14
20
21
22
Dorf
befestigte Wege
unbefestigte Wege
0
250
500
750 m

9. Der Wirtschaftsweg als Wendeweg.

In der Praxis werden die Wirtschaftswege vielfach als Wendewege in Anspruch genommen. Diese im allgemeinen Straßenverkehr sonst nicht übliche Benutzung der Verkehrswege zwingt zu einer besonderen Behandlung der sich hierdurch ergebenden Probleme.

Für eine Benutzung der Wirtschaftswege als Wendewege sprechen:

1.) *Arbeitszeitverkürzung.* Nach B l o h m (5, Seite 63) läßt sich feststellen, daß das Roden des Vorgewendes bei Pferdeanspannung 5 % und bei Vollmotorisierung 12 % der Arbeitskräftestunden (AKh) für Roden, Lesen und Aufladen in Anspruch nimmt. Aus den Zahlen geht hervor, daß der prozentuale Arbeitsaufwand für das Vorgewende mit zunehmender Mechanisierung steigt. Diese Tatsache beruht auf dem Unterschied in den Ernteverfahren für das Vorgewende und für die übrige Fläche. Nach K r e h e r (30, Seite 179/204) werden 7—8 % der Zugkraftstunden (ZKh) für das Vorgewende beansprucht. Der Flächenanteil des Vorgewendes an der Gesamtfläche beträgt hierbei 12 %. Die angegebenen Zahlen können nur als Beispiel dienen. Der Flächenanteil des Vorgewendes schwankt nämlich nach S t e f f e n (60, Seite 75) zwischen 8 und 25 % der zu beerntenden Fläche.

2.) *Ertragserhöhung,* da nicht mehr auf dem Acker gewendet wird und dadurch keine Pflanzen beschädigt werden.

Gegen eine solche Benutzung sind anzuführen:

1.) *Aufreißen der Wegedecke* durch die radierende Wirkung der Schlepperreifen beim Wenden, besonders bei Benutzung der Einzelradbremse.

2.) *Beschädigung der Wege* durch Ackergeräte, wenn zu dicht an den Weg heran gearbeitet wird.

3.) *Verschmutzung der Wege.*

Eine nähere Betrachtung zeigt, daß die Frage des Wendens auf den Wegen nur bei bestimmten Früchten und für bestimmte Arbeiten von Interesse ist. Hier sind zu nennen: Pflügen, Drillen (Rüben), Pflanzen (Kartoffeln), Hackfruchtpflege (Häufeln, Hacken, Spritzen) und Roden (Rüben, Kartoffeln).

Das charakteristische dieser Arbeiten ist die Einhaltung einer geraden Arbeitsrichtung. Die übrigen Ackerarbeiten sind an diese Forderung nicht gebunden. Aus den angeführten Arbeiten ergibt sich, daß ein Wenden auf den Wegen mit Ausnahme des Pflügens nur bei Hackfrüchten in Frage kommt. Im Rahmen der Fruchtfolge wird es also je nach Bodennutzungssystem mehr oder weniger oft von Interesse sein. Es erübrigt sich dann, wenn es aus irgendeinem Grunde notwendig ist, Wegeseitengräben anzulegen. Diese Erscheinung findet sich in hügeligem oder bergigem Gelände bei fast allen befestigten Wegen, da hier schon zwecks Abfluß des Oberflächenwassers mindestens ein Graben vorhanden sein muß.

Eine teilweise Einschränkung erfährt die Wendemöglichkeit durch eine Bepflanzung der Wegeränder mit Bäumen. In diesem Falle ist keine hundertprozentige Benutzung der Wirtschaftswege als Wendewege möglich, da sich wendetechnische Schwierigkeiten ergeben.

Trotz aller Einschränkungen bleiben für die Praxis immer noch einige Fälle, bei denen ein Wenden auf dem Wirtschaftsweg zweckmäßig ist, so daß die Frage weiter geklärt werden muß.

Eigene Untersuchungen zeigen, daß für die angeführten Arbeiten je nach verwendeter Zugkraft und Maschine Wendebreiten von 4,10—7,60 m notwendig sind.

Bei Pferdeanspannung beträgt die größte notwendige Wendebreite 4,80 m (Drillen). Bei motorischem Zug und Anhängegeräten sind 7,60 m erforderlich (33 PS-Schlepper und Anhängeroder), dagegen sinkt die notwendige Wendebreite bei Anbaugeräten auf 6 m (Anbauroder).

Auf diesem Gebiet ergibt also die steigende Mechanisierung trotz der rückläufigen Entwicklung bei den Anbaugeräten eine Erhöhung der Ansprüche an die Wirtschaftswege. Die notwendigen Wendebreiten übersteigen sowohl bei tierischem als auch bei motorischem Zug die normalen Wirtschaftswegebreiten von 4 bzw. 3,50 m (8, Seite 14). Soll sich nun der ganze Wendevorgang auf dem Wege abspielen, dann kommt es zu einem Verlust an landwirtschaftlicher Nutzfläche, der den eines Wegenetzes, welches nur auf den Transportverkehr zugeschnitten ist, fast um das Doppelte übersteigt. Es würde also praktisch Land brach liegen, um bei wenigen Arbeiten auf dem Wege wenden zu können.

Kostenmäßig ergibt sich folgendes Bild:

Nach K r e h e r (30, Seite 204) sind während der Kartoffelernte 6,0 AKh/ha und 2,4 ZKh/ha zur Bearbeitung des Vorgewendes notwendig. Infolge Fehlens entsprechender Zahlen für die Bestellung und Pflege wird unterstellt, daß für diese Arbeiten noch einmal die gleiche Anzahl von AK- und ZK-Stunden vom Vorgewende in Anspruch genommen wird. Wenn für eine AKh 2 DM und für eine ZKh 3 DM eingesetzt werden*, dann ergeben sich für die Bearbeitung des Vorgewendes zusätzliche Kosten in Höhe von 38,40 DM/ha. Diese einzusparenden Kosten fallen nur dann an, wenn der Schlag Hackfrucht trägt.

Ihnen stehen aber Ertragsausfälle gegenüber, da die Wege zum Wenden 8 m breit sein müssen, während die normalen Wirtschaftswege auf 4 m Breite ausgelegt sind. Somit wird je lfd. m Wegelänge eine Fläche von 4 m² ausschließlich für den Wendevorgang in Reserve gehalten werden müssen. Bei einem Länge-Seiten-Verhältnis von 4 : 1 hat ein Hektar eine Vorgewendelänge von 2×50 m $=$ 100 m. Da die Wege normalerweise auf beiden Seiten von Schlägen eingefaßt sind, entfällt auf die Vorgewendelänge/ha eine zusätzliche Wendefläche von 200 qm. Diese Fläche wird also der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen. Der Ertragsausfall erreicht bei einer dreifeldrigen Fruchtfolge (Hackfrucht, Winter-, Sommergetreide) in 3 Jahren eine Höhe von ca. 120 DM/ha.

Somit steht den möglichen E i n s p a r u n g e n a n A K - b z w. Z K - S t u n d e n von 38,40 DM/ha in 3 Jahren oder jährlich 12,70 DM/ha, ein E r t r a g s a u s f a l l von 120 DM/ha in 3 Jahren oder 40 DM/ha pro Jahr gegenüber.

Unter Einbeziehung der Ankaufskosten für den Boden (200 qm) und eventuell anfallender Ausbau- und Unterhaltungskosten für den Weg wird sich die Differenz noch vergrößern.

Diese Zahlen werden genügen, um zu zeigen, daß die wirtschaftlichen Vorteile des Wendens auf den Wegen die Ertragsausfälle nicht kompensieren können. Diese Ertragsausfälle sind aber gegeben, wenn lediglich zum Zwecke des Wendens Ackerland brach liegt.

*) Da für eine Ertragserhöhung (Punkt 2 der Vorteile des Wendens auf den Wegen) keine Zahlen vorliegen, sind hier relativ hohe Kosten unterstellt.

Von landwirtschaftlicher Seite kann also festgestellt werden:

Der Nachteil eines übergroßen Landverlustes muß unter allen Umständen vermieden werden. Die Vorteile des Wendens auf den Wagen sollen aber ausgenutzt werden. Deshalb muß es — soweit es technisch möglich ist — grundsätzlich erlaubt sein, ohne daß allerdings bei der Auslegung und beim Bau der Wege hierauf besondere Rücksicht genommen wird.

Zur Schonung der Wege hat aber eine Benutzung der Einzelradbremse unbedingt zu unterbleiben. Außerdem ist das Wenden auf den Wegen dann zu unterlassen, wenn der Boden sehr schmierig ist, so daß eine allzu starke Verschmutzung der Wege eintreten würde.

Errechnet sich der Landwirt aus dem Wenden auf dem Wege bei bestimmten Früchten einen Nutzen, dann hat er die Möglichkeit, in dem betreffenden Wirtschaftsjahr einen Streifen entlang des Weges unbestellt liegen zu lassen; dagegen kann er ihn dann, wenn es keine Vorteile verspricht, ackerbaulich nutzen. Der letzten Möglichkeit sieht er sich aber beraubt, wenn diese Fläche von Anfang an als Wendeweg ausgelegt worden ist.

10. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen für den Wirtschaftswegebau.

Die Zusammenstellung der Höchstmaße der in der Landwirtschaft verwendeten Arbeitshilfsmittel gibt zu erkennen, daß die *Abmessungen* und *Gewichte* gegenüber früheren Zeiten gestiegen sind. Diese Erscheinung ist in erster Linie auf den weitgehenden Übergang von tierischen zu motorischen Zugkräften zurückzuführen. Durch diesen Übergang ist es erst möglich, Maschinen, die mehrere Arbeitsgänge gleichzeitig bewältigen (Binder, Mähdrescher, Hackfruchtvollerntemaschinen), einzusetzen.

Beim heutigen Stand der Landtechnik können als Höchstwerte der einzelnen Dimensionen gelten:

Gewicht (Achslast)	4,5 t
Breite	4,60 m [1])
Länge einer Einzelmaschine	8,50 m
Länge einer Kombination [2])	17,30 m
Höhe	3,80 m
Spurweite	4,60 m
geringste Bodenfreiheit	0,06 m

Aus der obigen Zusammenstellung und den genaueren Feststellungen in Kapitel 4 ergeben sich für den Wirtschaftswegebau Anhaltspunkte hinsichtlich der Wegebreite, Wegebefestigung, Höhe der Durchlässe, Brückenmaße und Krümmungshalbmesser.

[1]) Breiten über 4 m sind als Ausnahmen zu betrachten.

[2]) Die Höchstzuglänge ist durch die Straßenverkehrsordnung auf 18 m festgesetzt. Gleichzeitig wird bestimmt, daß ein Schlepper (Zugmaschine) im Höchstfall 2 Anhänger mitführen darf.

Zwar hat das Gewicht der Transporteinheit durch die Einführung schwererer Maschinen und größerer Lastfahrzeuge mit höherer Tragfähigkeit zugenommen, dennoch ist der *Flächendruck* auf Grund des Einsatzes von Gummireifen geringer geworden (Kap. 6). Während er bei Eisenreifen ⌀ 20—35 kg/qcm und maximal 75 kg/qcm beträgt, liegt er durch die Verwendung von Gummireifen bei 6—8 kg/qcm (maximal 10 kg/qcm). Der aus dieser Tatsache etwa zu ziehende Schluß, die Stärke der Wegebefestigung geringer werden zu lassen, wird durch die Feststellung aufgewogen, daß die *Geschwindigkeit* des landwirtschaftlichen Verkehrs gestiegen ist (Kap. 5). Außerdem können die genannten Zahlen für den Flächendruck in der Landwirtschaft nicht als endgültig angesehen werden, da noch der Einfluß der Schwingungskräfte während des Fahrbetriebes für die landwirtschaftlichen Verhältnisse zu untersuchen und zu berücksichtigen ist.

Die Ausnutzung der durch den Schleppereinsatz möglichen Geschwindigkeit von 20 km/h (Unimog bis 50 km/h) muß aus betriebswirtschaftlichen Gründen unbedingt gefordert werden. Die Wege und ihr Zustand dürfen — von geringen Ausnahmen abgesehen (Kurven, Einmündungen) — zu keiner Zeit, in der eine ordentliche Bewirtschaftung der angrenzenden Schläge notwendig ist, ein Herabsetzen der optimalen Geschwindigkeit verlangen.

Allgemein können von der Landwirtschaft die seitens der Wegebauer (18, Seite 12) angeführten Ausbaugeschwindigkeiten landwirtschaftlicher Wirtschaftswege anerkannt und als ausreichend bezeichnet werden.

Die Fahrtenzahl eines Betriebes setzt sich aus den Fahrtenzahlen für die einzelnen Früchte zusammen. Unter Ausschluß des Flächenanteiles innerhalb des Betriebes (d. h. auf die Fläche 1 ha bezogen) ergibt sich folgende Reihenfolge abnehmender Fahrtenzahlen:

Zuckerrüben, Futterrüben, Kartoffeln, Luzerne (Heu), Grünland (Heu, Klee (Heu), Hafer, So.-Gerste, Roggen, Weizen und Grünland (Weide).

Die einzelnen Hackfrüchte liegen so dicht beieinander, daß sie auch eine andere Reihenfolge bilden können.

Verglichen mit dem Betriebsdurchschnitt/ha ist die Fahrtenzahl der Hackfrüchte/ha 2—2,5 mal so groß. Der Fahrtenbedarf des Grünlandes zur Heugewinnung/ha entspricht etwa dem Betriebsdurchschnitt/ha und der eines ha Getreides erreicht 0,6—0,7 des Betriebsdurchschnittes/ha.

Im Durchschnitt aller errechneten Betriebe entsprechen sich hinsichtlich der Fahrtenzahl folgende Flächen:

100 ha Getreide
23 ha Hackfrucht
61 ha Grünland zur Heugewinnung
137 ha Weide

Der *Einfluß des Bodennutzungssystems auf die Fahrtenzahl* je Einheitshektar kommt in den aus allen Betriebsmodellen errechneten Prozentzahlen zum Ausdruck:

HG-Betriebe	100
GF-Betriebe	80
F-Betriebe	72

Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, daß die Intensivbetriebe in ihrem Fahrtenzahlbedarf deutlich über den weniger intensiven liegen. Hierbei ist noch zu bemerken, daß der Unterschied in erster Linie auf die Abweichung in der Hackfruchterntezeitspanne zurückzuführen ist.

Der Betriebsgrößeneinfluß zeigt folgendes Bild (%):

10 ha-Betriebe	100
25 ha-Betriebe	60
50 ha-Betriebe	47

Der Einfluß der Betriebsgröße auf die Fahrtenzahl je Einheitshektar ist besonders auffallend und deutlich. Die angeführten Zahlen zeigen sehr klar, daß er unter allen Umständen berücksichtigt werden muß. Er kommt besonders beim Übergang von den 10 ha- zu den 25 ha-Betrieben zum Ausdruck.

Wenn die Fahrtenzahl der Betriebe der Mechanisierungsstufe A (Pferdestufe) gleich 100 gesetzt wird, dann erreichen die der Mech.-Stufe B (Pferde- und Schlepperstufe) 80 und die der Mech.-Stufe C (Schlepperstufe) 72. Die steigende *Mechanisierung* hat also deutlich eine Abnahme der Fahrtenzahl zur Folge.

Die Fahrtenzahl je Einheitshektar nimmt demnach von den intensiven zu den extensiven, von den kleinen zu den großen und von den wenig zu den stark mechanisierten Betrieben ab.

Diese Feststellung muß beim Wirtschaftswegebau entsprechend berücksichtigt werden. Hierdurch sinkt die Fahrtendichte und damit die Begegnungshäufigkeit, so daß u. U. Wege, die bislang zweispurig gebaut werden mußten, mit einer Spur auskommen.

Die *zeitliche Verteilung der Fahrten* ist weitgehend vom Bodennutzungssystem (Anteil der einzelnen Früchte) abhängig. Für den *Hackfruchtbau* kommt zu der Tatsache, daß er in seinen Ansprüchen weit vor den anderen Kulturen liegt, noch hinzu, daß fast 50 % der Fahrten in der klimatisch ungünstigen Hackfruchterntezeitspanne liegen. Bei den F-Betrieben ist die Fahrtenzahl in dieser Zeitspanne dagegen ausgesprochen gering. Die gleichmäßigste Verteilung über das ganze Wirtschaftsjahr zeigen die GF-Betriebe.

Das *Gesamtgewicht* eines Betriebes gibt im wesentlichen die gleichen Erscheinungen wie die Fahrtenzahl wieder. Die Reihenfolge der Früchte ist dieselbe (allerdings sind hier die Futter- und Zuckerrüben deutlich vor den Kartoffeln). Im Vergleich zum Betriebsdurchschnitt/ha erreichen die Rüben/ha hier sogar das 3—3,5-fache.

Im Durchschnitt aller Betriebe sind in bezug auf das Gesamtgewicht folgende Flächen äquivalent:

100 ha	Getreide
17 ha	Hackfrucht
62 ha	Grünland zur Heugewinnung
113 ha	Weide

Der *Einfluß des Bodennutzungssystems* beim Gesamtgewicht stimmt mit dem bei der Fahrtenzahl fast genau überein: (%)

HG-Betriebe	100
GF-Betriebe	79
F-Betriebe	68

Wiederum wird die Erscheinung bei den HG-Betrieben noch dadurch verstärkt, daß fast 50 % der Beanspruchung in der IV. Zeitspanne liegen.

Hinsichtlich des *Einflusses der Betriebsgröße* auf das Gesamtgewicht je Einheitshektar ergibt sich folgende Relation: (%)

10 ha-Betriebe	100
25 ha-Betriebe	85
50 ha-Betriebe	75

Hier muß festgestellt werden, daß der Betriebsgrößeneinfluß beim Gesamtgewicht

bei weitem nicht so deutlich ist, wie bei der Fahrtenzahl. Dennoch ist er aber nicht zu verkennen.

Der *Einfluß der Mechanisierungsverhältnisse* auf das Gesamtgewicht kommt je nach Betriebsgröße in verschiedenen Tendenzen zum Ausdruck (Angaben in %):

	Betriebsgröße in ha		
	10	25	50
Mech.-Stufe A	100	100	100
Mech.-Stufe B	130	97	97
Mech.-Stufe C	124	98	101

Mit Ausnahme der 10 ha-Betriebe, bei denen mit steigender Mechanisierung eine Zunahme des Gesamtgewichtes verbunden ist, sind die Unterschiede so gering, daß sie nicht mit Sicherheit auf den Einfluß der Mechanisierung zurückgeführt werden können. Es kann lediglich festgestellt werden, daß eine steigende Mechanisierung das Gesamtgewicht nicht entscheidend ändert.

Die zeitliche Verteilung des Gesamtgewichtes entspricht der der Fahrtenzahl.

Da das Gesamtgewicht bei zunehmender Mechanisierung gleichbleibt, die Fahrtenzahl aber gleichzeitig sinkt, muß das Durchschnittsgewicht je Fahrt steigen (Kap. 76).

Die Aufteilung des Gesamtgewichtes nach Maschinen-, Zugkraft-, Lastfahrzeug- und Nutzlastanteil (Kap. 75) gibt die geringen Anteile der Nutzlast (etwa 20 %) und der Maschinen (2—4 %) am Gesamtgewicht zu erkennen.

Die Unterteilung der Fahrtenzahl und des Gesamtgewichtes nach Arbeitsabschnitten (Kap. 77) zeigt, daß 27 — 31 % der Fahrten und 16 — 19 % des Gesamtgewichtes auf Maschinentransporte und 69 — 73 % der Fahrten und 81 — 84 % des Gesamtgewichtes auf Lastentransporte entfallen.

Die Fahrtenzahl und das Gesamtgewicht zweier Beispieldörfer bestätigen die Ergebnisse der Modellrechnung.

Werden die vorliegenden Ergebnisse auf die Wege übertragen, dann ist zu erkennen, daß die Wegebeanspruchung bei gleichen Flächen durch Kleinbetriebe größer ist als durch Großbetriebe. Ebenso nehmen die Intensivbetriebe (HG) die Wege stärker in Anspruch als die Extensivbetriebe (F). Die steigende Mechanisierung bewirkt eine Abnahme der Fahrtenzahl, dagegen wird das Gesamtgewicht nur unwesentlich beeinflußt.

Die Wegebeanspruchung kann in stark parzellierten Gegenden größer oder geringer sein als dort, wo arrondierte Betriebe vorherrschen. Die Parzellierung macht es nämlich möglich, daß alle Schläge entlang eines Weges mit einer Frucht bestanden sind (Flurzwang). Diese Tatsache führt einmal dazu, daß die Beanspruchung der Wege während eines Wirtschaftsjahres sehr groß ist (Hackfrucht). Außerdem können auch dort, wo die Gesamtbeanspruchung ziemlich gering ist (Getreide), Schwierigkeiten auftreten, da es auch hier zu einer Häufung der Wegebeanspruchung zu bestimmten Zeiten kommt (Ernte).

Die Wegebeanspruchung nach Wirtschaftsjahren, Zeitspannen und Tagen läßt ersehen, daß die zeitliche Beanspruchung der Wege weitgehend

vom Bodennutzungssystem abhängt. Verglichen mit dem allgemeinen Straßenverkehr ist die Inanspruchnahme der Wege durch den landwirtschaftlichen Verkehr ziemlich gering.

Aus der Wegebeanspruchung in den Beispieldörfern geht hervor, daß die Inanspruchnahme der einzelnen Wegestrecken innerhalb einer Flur sehr stark schwanken kann.

Unter bestimmten Umständen ist auch eine Benutzung der Wirtschaftswege als *Wendewege* für die Landwirtschaft von Vorteil.

Auf Grund der dargelegten Ergebnisse können für den Wirtschaftswegebau folgende Vorschläge und Hinweise gegeben werden:

1. Gebiete mit starkem Hackfruchtbau bedürfen eines vordringlichen Wegeausbaues, da sie bezüglich Fahrtenzahl und Gesamtgewicht weit vor allen anderen liegen. Diese Forderung wird noch dadurch verstärkt, daß etwa 50 % der Wegebeanspruchung in die klimatisch ungünstige IV. Zeitspanne fallen.
2. Kleinbetriebe beanspruchen bei gleicher Fläche die Wege öfter als Großbetriebe. Dagegen fahren letztere mit größeren und schwereren Einheiten. Hieraus geht hervor, daß Gegenden mit vorwiegend Kleinbetrieben eher zweispurige Fahrbahnen benötigen als Gegenden, in denen Großbetriebe zu Hause sind; diese aber verlangen dafür einen stärkeren Ausbau der Wege. In Hackfruchtgegenden ist noch die Anlage von Mietplätzen, wie sie Dencker (13) empfiehlt, zu erwägen.
3. Eine steigende Mechanisierung verringert zwar die Fahrtenzahl, nicht aber das Gesamtgewicht je Fläche; d. h. für den Wegebau, die Wege können schmaler (wenigstens schmaler ausgebaut) werden, nicht aber schwächer.
4. Stark parzellierte Betriebe können die Wege stärker beanspruchen als arrondierte.
5. Innerhalb einer Flur bestehen auf Grund der unterschiedlichen Größe und Zusammensetzung der Einzugsfläche große Unterschiede in der Inanspruchnahme der Wege. Diese Unterschiede müssen vor dem Ausbau des Wegenetzes bekannt sein und entsprechend berücksichtigt werden.
6. Die Wegebreite muß mit Rücksicht auf die modernen Maschinen in der Landwirtschaft so bleiben wie von der Forschungsgesellschaft für Straßenwesen (18, Seite 14) vorgeschlagen ist. Es ist aber zu überlegen, ob nicht trotz der breiten Auslegung ein schmaler (2—2,5 m) Ausbau (auch bei Hauptwirtschaftswegen) genügt, da die Verkehrsdichte in der Landwirtschaft recht gering ist und mit zunehmender Mechanisierung noch geringer werden wird. Hierdurch würden Baukosten gespart, so daß mehr Wegekilometer ausgebaut werden könnten.
7. Infolge der steigenden Geschwindigkeiten muß besonderer Wert auf eine ebene Fahrbahnoberfläche gelegt werden, andernfalls können die durch die Mechanisierung (Motorisierung) gebotenen Vorteile von der Landwirtschaft nicht genügend ausgenutzt werden. Die Forderung nach einer ebenen Fahrbahnoberfläche bedeutet aber in den meisten Fällen eine Befestigung der Fahrbahn.
8. Die mit steigender Mechanisierung zunehmende motorische Zugkraft bewirkt, daß die Steigungen nicht mehr von so entscheidender Bedeutung sind wie in früheren Zeiten, als ausschließlich tierische Zugkräfte zur Verfügung standen. Die Einsatzmöglichkeit der motorischen Zugkräfte ist aber von der Übertragbarkeit der vorhandenen Zugkraft auf die Fahrbahn abhängig. Die Übertragbarkeit oder Abstützung wird zahlenmäßig durch den Haftreibungsbeiwert ausgedrückt. Dieser Wert wird aber von der Fahrbahn und ihrem Zustand beeinflußt. Er sinkt bei nasser, weicher Fahrbahn unter Umständen so stark, daß die motorischen Zugkräfte überhaupt nicht eingesetzt werden können. Für den Wegebau geht hieraus die Aufgabe hervor, möglichst viele Wegekilometer zu befestigen. Hierbei sind die Wege in klimatisch gefährdeten Gebieten (maritimes Klima, schwerer Boden), Wege, die besonders im Herbst stark beansprucht werden (Hackfruchtanbau), Wege, die schlecht abtrocknen (Waldrand, Hohlwege) und starke Steigungen beim Ausbau zu bevorzugen.
9. Eine Benutzung der Wege als Wendewege ist zu gestatten, ohne daß allerdings beim Bau hierauf besondere Rücksicht genommen wird. Das Wenden auf den Wegen ist nur als Nebenbenutzung zu betrachten. Die Erfordernisse des Transports haben unter allen Umständen den Vorrang vor den Belangen des Wendens.

Literaturverzeichnis

1. Areboe, F., Allgemeine landwirtschaftliche Betriebslehre, 2. Auflage, Berlin 1917.
2. Babo, F. v., Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Flurbereinigung, Stuttgart 1950.
3. BELF, Das Flurbereinigungsverfahren in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland, Bonn 1954.
4. BELF, Statistisches Handbuch für Landwirtschaft und Ernährung. 164. Sonderheft der BüL, Hamburg, Berlin 1956.
5. Blohm, G., Riebe, K., Vogel, G., Arbeitsleistung und Arbeitskalkulation in der Landwirtschaft, 2. Auflage, Stuttgart 1956.
6. Brenner, W. G., Die Arbeitsgeschwindigkeit von Schlepper-Landmaschinen, Landtechnik 1950, S. 615—622.
7. Briskorn, W., Der Feldweg im Zeichen der Motorisierung, D.L.P. Nr. 13/1956, S. 120.
8. Bülow, —. v., Gemeinschaftliche Feldwege, D.L.G.-Mitt. Heft 2/1956, S. 25.
9. Busch, W., Der landwirtschaftliche Betrieb als Organismus und seine Bestandteile, in Handbuch der Landwirtschaft, Bd. 5/2. Auflage, Hamburg, Berlin 1954.
10. Continental-Gummiwerke, Technischer Ratgeber, Hannover, Mai 1956.
11. Cords-Parchim, Das Handbuch des Landbaumeisters, Radebeul, Berlin 1953.
12. D. L. G., Stalldungstreuer, D.L.G.-Maschinenprüfberichte, Frankfurt 1956.
13. Dencker, C. H., Die Mechanisierung der Zuckerrübenernte, Landtechnik, Heft 15/1956.
14. Deubel, E., Die Umlegung der Grundstücke in Preußen, Berlin 1928.
15. Eickschen, K., Die Abschätzung bei der Enteignung von Landgütern und Landgutsteilen, Leipzig 1930.
16. Ellenberg, H., Naturgemäße Anbauplanung, Melioration und Landespflege, Stuttgart 1954.
17. Ext, —., Pflanzenschutz, in Faustzahlen für die Landwirtschaft, 3. Auflage, Bochum 1951.
18. Forschungsges. f. Straßenwesen, Richtlinien für den Entwurf, Bau und Unterhaltung ländlicher Wirtschaftswege, Bielefeld 1956.
19. Franke, R., Ackerschlepper, Sonderdruck aus Bussien, Automobiltechnisches Handbuch, o. O. o. J.
20. Gamperl, H., Flurbereinigung und Naturschutz, München 1952.
21. Gamperl, H., Die Flurbereinigung im westlichen Europa, München 1955.
22. Henne, —., Wegeinventur und langfristige Wegebauplanung, Allgemeine Forstzeitschrift Nr. 37/38, 1955.
23. Illner, K., Gandert, K. D., Windschutzhecken, Berlin 1956.
24. Kessler, H., Einachskarre — Zweiachswagen, Berichte über Landtechnik, Heft 33, Wolfratshausen 1953.
25. Klapp, E., Lehrbuch des Acker- und Pflanzenbaues, 3. Auflage, Berlin 1951.
26. Klempert, B., Befestigte landwirtschaftliche Wege in der Flurbereinigung als Mittel zur Rationalisierung der Landwirtschaft, Heft 10 der Schriftenreihe für Flurbereinigung, Lengerich 1956.
27. Klempert, B., Technische Maßnahmen gegen Bodenerosion durch Wasser, in Bodenerhaltung und Wasserbewirtschaftung in den USA, AID, Heft 101, S. 132—172, Frankfurt 1956.
28. Koessler, P., Untersuchungen über den Einfluß der Schwingungskräfte während des Fahrbetriebes, mündliche Auskunft beim Institut für Schlepperforschung, Braunschweig-Völkenrode.

29. Könekamp, H., Grünlandwirtschaft, in Faustzahlen für die Landwirtschaft, 3. Auflage, Bochum 1951.

30. Kreher, G., Leistungszahlen für Arbeitsvoranschläge und Der Arbeitsvoranschlag im Bauernhof, Heft 17 des Institutes für landwirtschaftliche Arbeitswissenschaft und Landtechnik in Bad Kreuznach, Stuttgart 1955.

31. Krehmer, —., Wendefähigkeit von Ackerwagen, Heft V der Berichte über Landtechnik, Wolfratshausen 1948.

32. Kreutz, W., Walter, W., Wind- und Strömungsverhältnisse im Bereich von Windschutzanlagen in Abhängigkeit vom Anblaswinkel und praktischen Folgerungen — nach Untersuchungen im Windkanal, Band 101, Heft 3/1956, S. 279—290 der Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau.

33. Kreutz, W., Der Windschutz als Klimafaktor und die Bedeutung des Windschutzes für die Landwirtschaft, Arbeiten der D.L.G., Band 37, Frankfurt 1956.

34. Kuhlewind, —., Bringmann, —., Kaiser, —., Richtlinien für Windschutz, Frankfurt1955.

35. Küpper, F. P., Landwirtschaftlich-betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte bei Windschutzanlagen, Arbeiten der D.L.G., Band 37, Frankfurt 1956.

36. Kuron, H., Berücksichtigung des Bodenschutzes bei Beratung und Umlegung, Mitteilungen aus dem Institut für Raumforschung, Heft 20, Bonn 1953.

37. Lengsfeld, J., Ausrüstung von luftbereiften Ackerwagen, Berichte über Landtechnik, Heft V, Wolfratshausen 1948.

38. Lengsfeld, J., Neue Straßenverkehrsbestimmungen, Landtechnik, Heft 12/1956.

39. Molfenter, R., Das Flurbereinigungsgesetz, Stuttgart, Köln 1953.

40. Neumann, E., Der neuzeitliche Straßenbau, 3. Auflage, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1951.

41. N. N., Schlepperdaten, Landtechnik, Heft 9/10, 1955.

42. N. N., Produktionsverlauf der wichtigsten Landmaschinenarten 1949 bis 1955, Landtechnik, Heft 2, 1956.

43. N. N., Technische Daten der Maschinen für die Rauhfutterernte, Landtechnik, Heft 6/1956.

44. N. N., Technische Daten der Maschinen für Saat und Pflege, Landtechnik, Heft 3/1957.

45. N. N., Die Schlepperbestände und -zugänge im Jahre 1956 nach Landkreisen und Schlepperleistungsklassen, Landtechnik, Heft 5/1957.

46. Priebe, H., Landarbeit — heute und morgen, Hamburg, Berlin 1953.

47. Prien, —., Untersuchungen über Transportaufwand und Betriebsaufbau, Diss. Berlin 1940.

48. Reiswitz, —. v., Das Transportproblem, Neue Mitteilungen für die Landwirtschaft 1949, Heft 40, S. 790.

49. Rolfes, M., Organisationsformen der Bodennutzung, in Handbuch der Landwirtschaft, Bd. V, 2. Auflage, Berlin, Hamburg 1954.

50. Segler, G., Maschinen in der Landwirtschaft, Berlin, Hamburg 1956.

51. Seibold, H., Neue Normen für Ackerschlepper, Landtechnik, Heft 6/1952, S. 173.

52. Söhne, W., Die Kraftabstützung zwischen Schlepperreifen und Ackerboden, in Grundlagen der Landtechnik, Heft 3, Düsseldorf 1952.

53. Scheffer, F., Humuswirtschaft, in Faustzahlen für die Landwirtschaft, 3. Auflage, Bochum 1951.

54. Schmitz, P., Die Bedeutung der Entfernung bei der Flurbereinigung, Diss. Bonn 1951.

55. Schnabel, —., Achslast und spezifischer Bodendruck verschiedener Schlepperbauarten, Landtechnik, Heft 5/1950, S. 138/142.

56. Stackelberg, H. v., Grundlagen der theoretischen Volkswirtschaftslehre, 2. Auflage, Bern, Tübingen 1951.

57. Statist. Bundesamt, Wiesbaden, Der Viehbestand im Bundesgebiet, Arb.-Nr. III/15/55.

58. Statist. Bundesamt, Wiesbaden, Der Viehbestand im Bundesgebiet, Arb.-Nr. III/15/47.

59. Stauffer, O., Die im Jahre 1950 geleistete Arbeit der Normengruppe Landmaschinen und Ackerschlepper, Landtechnik, Heft 7/1951, S. 244.

60. Steffen, G., Mechanisierung der Kartoffelernte, Berichte über Landtechnik, Heft 30, Wolfratshausen 1953.

61. Steuer, R., Die Flurbereinigung, Minden 1950.

62. Steuer, R., Wechselbeziehungen zwischen Flurbereinigung und Landschaftspflege, in Natur und Landschaft, Heft 8/1955.

63. Steuer, R., Flurbereinigungsgesetz, Kommentar, München 1956.

64. Stroppel, Th., Normung der Spurweiten luftbereifter Ackerwagen, Landtechnik, Heft 5/1951, S. 156.

65. Technische Zentralstelle der deutschen Forstwirtschaft (TZF), Technische Richtlinien für den Schwarzdeckenbau auf Waldstraßen, Hamburg 1957.

66. TZF., Technische Richtlinien für den Betonwegebau im Walde, Hamburg 1957.

67. Victor, B., Technische Daten der Maschinen für die Getreideernte, Landtechnik, Heft 11/1956.

68. Victor, B., Technische Daten für die Maschinen der Kartoffelernte, Landtechnik, Heft 15/1956.

69. Victor, B., Technische Daten der Zuckerrübenerntemaschinen, Landtechnik, Heft 15, 1956.

70. Wander, F. W., Der Leerlauf in der bäuerlichen Arbeit, Diss. Göttingen 1952.

71. Weiken, K., Maßnahmen zur Boden- und Wassererhaltung in Deutschland, in Bodenerhaltung und Wasserbewirtschaftung in den USA, A.I.D.-Heft 101, Frankfurt 1956.

72. Willner, —., Sachse, —., Obertreis, —., Gries, —., Betriebswirtschaft, Allgemeines, in Faustzahlen für die Landwirtschaft, 3. Auflage, Bochum 1951.

73. Woermann, E., Der landwirtschaftliche Betrieb im Preis- und Kostengleichgewicht, in Handbuch der Landwirtschaft, Bd. V, 2. Auflage, Berlin, Hamburg 1954.

Anhang

Übersicht 3.1

Die Dauer der einzelnen Ackerarbeiten in Abhängigkeit von den verwendeten Zugkräften, Maschinen und Geräten und die dadurch bedingte Fahrtenzahl

Art der Arbeit	Zugkraft	Maschine, Gerät usw. mit Angabe der Arbeitsbreite	Flächenleistung ha/h	Zahl der Fahrten je ha
A) Ackerarbeiten				
Pflügen	2 K	1-Scharpflug	0,032	7,81
	1 P	1-Scharpflug	0,04	6,25
	2 P	1-Scharpflug, 20 cm tief, 25–30 cm breit	0,06	4,16
	12 PS S	20 cm tief, 30 cm breit, 1 Schar	0,11	2,26
	17 PS S	20 cm tief, 50 cm breit, 2 Schare	0,155	1,61
	25 PS S	20 cm tief, 70 cm breit, 2 Schare	0,22	1,13
	35 PS S	20 cm tief, 80 cm breit, 3 Schare	0,30	0,83
	45 PS S	20 cm tief, 90 cm breit, 3 Schare	0,38	0,66
Tiefpflügen	45 PS S	28 cm tief, 90 cm breit, 3 Schare	0,25	1,00
Schälen	2 K	Schälpflug, 2 Schare	0,066	3,79
	1 P	Schälpflug, 2 Schare	0,075	3,33
	2 P	8–12 cm tief, 50–60 cm breit, 2 Schare	0,12	2,08
	12 PS S	8–12 cm tief, 60 cm breit, 2 Schare	0,20	1,25
	17 PS S	8–12 cm tief, 90 cm breit, 3 Schare	0,28	0,89
	22 PS S	8–12 cm tief, 90 cm breit, 3 Schare	0,35	0,71
	25 PS S	8–12 cm tief, 90 cm breit, 3 Schare	0,40	0,62
	35 PS S	8–12 cm tief, 150 cm breit, 6 Schare	0,50	0,45
	45 PS S	8–12 cm tief, 150 cm breit, 6 Schare	0,70	0,35
Schleppen	2 K	Schleppe 1,60 m breit	0,40	0,62
	1 P	1,60 m breit	0,40	0,62
	2 P	2,50 m breit	0,70	0,35
	12 PS S	2,50 m breit	1,00	0,25
	17 PS S	3,00 m breit	1,30	0,19
	25 PS S	3,00 m breit	1,45	0,17
Eggen	2 K	Egge 1,60 m breit	0,33	0,77
	1 P	1,60 m breit	0,40	0,62
	2 P	2,50 m breit	0,70	0,35
	12 PS S	2,50 m breit	1,00	0,25
	17 PS S	3,00 m breit	1,30	0,19
	25 PS S	2 Sätze zu 3 m	1,30	0,19
	35 PS S	2 Sätze zu 4 m	1,60	0,15
	45 PS S	2 Sätze zu 4 m	1,90	0,13
Walzen	2 K	Walze 1,60 m breit	0,33	0,77
	1 P	1,60 m breit	0,40	0,62
	2 P	2,50 m breit	0,65	0,39
	12 PS S	2,00 m breit	0,70	0,35
	17 PS S	3,00 m breit	1,10	0,22
	25 PS S	3,00 m breit	1,25	0,20

K — Kühe, P — Pferd, —e, S — Schlepper.

Fortsetzung von Übersicht 3.1

Art der Arbeit	Zugkraft	Maschine, Gerät usw. mit Angabe der Arbeitsbreite	Flächenleistung ha/h	Zahl der Fahrten je ha
Grubbern	2 K	Grubber	0,14	1,78
	1 P	Grubber	0,18	1,38
	2 P	Grubber 1,32 m breit, 10 cm tief .	0,30	0,83
	12 PS S	1,50 m breit, 10 cm tief .	0,45	0,55
	17 PS S	1,75 m breit, 10 cm tief .	0,60	0,41
	25 PS S	2,00 m breit, 10 cm tief .	0,70	0,35
B) Bestellungsarbeiten				
Düngerstreuen				
Kopfdünger	1 P	Düngerstreuer 2,00 m breit	0,65	0,39
	2 P	3,00 m breit	0,95	0,25
	12 PS S	2,00 m breit	0,72	0,34
	12 PS S	2,50 m breit	0,88	0,28
	12 PS S	3,00 m breit	1,04	0,24
	12 PS S	4,00 m breit	1,33	0,19
Grunddünger				
6 dz / ha	2 P	3,00 m breit	0,70	0,35
	3 P	4,00 m breit	0,85	0,28
	12 PS S	2,50 m breit	0,72	0,34
	12 PS S	3,00 m breit	0,82	0,31
	17 PS S	3,50 m breit	0,91	0,27
	17 PS S	4,00 m breit	1,00	0,25
10 dz / ha	2 P	3,00 m breit	0,60	0,41
	3 P	4,00 m breit	0,72	0,34
	12 PS S	2,50 m breit	0,60	0,41
	12 PS S	3,00 m breit	0,68	0,36
	17 PS S	3,50 m breit	0,74	0,32
	17 PS S	4,00 m breit	0,80	0,31
14 dz / ha	2 P	3,00 m breit	0,52	0,48
	3 P	4,00 m breit	0,60	0,41
	12 PS S	2,50 m breit	0,53	0,47
	12 PS S	3,00 m breit	0,58	0,43
	17 PS S	3,50 m breit	0,62	0,40
	17 PS S	4,00 m breit	0,66	0,38
18 dz / ha	2 P	3,00 m breit	0,47	0,53
	3 P	4,00 m breit	0,53	0,47
	12 PS S	2,50 m breit	0,47	0,53
	12 PS S	3,00 m breit	0,51	0,49
	17 PS S	3,50 m breit	0,54	0,46
	17 PS S	4,00 m breit	0,75	0,43

K — Kühe, P — Pferd, —e, S — Schlepper.

Fortsetzung von Übersicht 3.1

Art der Arbeit	Zugkraft	Maschine, Gerät usw. mit Angabe der Arbeitsbreite		Flächenleistung ha/h	Zahl der Fahrten je ha
Getreide- und Rübenbestellung					
Drillen	2 K	Drillmaschine	1,50 m breit	0,25	1,00
	1 P		1,50 m breit	0,30	0,83
	2 P		2,00 m breit	0,45	0,55
	3 P		3,00 m breit	0,68	0,36
	12 PS S		2,00 m breit	0,60	0,41
	17–25 PS S		2,00 m breit	0,70	0,35
	17–25 PS S		3,00 m breit	1,00	0,25
Saateggen	1 P	Saat-Egge	4,00 m breit	1,25	0,20
	12–25 PS S		4,00 m breit	1,90	0,13
Kartoffelbestellung					
Lochen	2 K	Vielfachgerät,	2-reihig	0,20	1,25
	1 P		2-reihig	0,30	0,83
	1 P		3-reihig	0,45	0,55
	2 P		4-reihig	0,60	0,41
	12 PS S		3-reihig	0,57	0,44
	12 PS S		4-reihig	0,76	0,33
Zudecken	2 K		2-reihig	0,20	1,25
	1 P		2-reihig	0,20	1,25
	2 P		3-reihig	0,45	0,55
	2 P		4-reihig	0,60	0,41
	12 PS S		3-reihig	0,57	0,44
	12 PS S		4-reihig	0,76	0,33
Kartoffeleggen	2 P	Kartoffellegemaschine			
		halbautomatisch	2-reihig	0,16	1,61
	12 PS S	halbautomatisch	2-reihig	0,16	1,61
	25 PS S	halbautomatisch	4-reihig	0,32	0,78
	2 P	vollautomatisch	2-reihig	0,24	1,04
	12 PS S	vollautomatisch	2-reihig	0,24	1,04
	25 PS S	vollautomatisch	4-reihig	0,42	0,60
C) Pflegearbeiten					
Kartoffelpflege	2 K	Vielfachgerät,	2-reihig	0,20	1,25
Häufeln	1 P		1-reihig	0,15	1,61
	1 P		2-reihig	0,20	1,25
	2 P		3-reihig	0,36	0,69
	3 P		4-reihig	0,48	0,52
	12 PS S		3-reihig	0,60	0,41
	17 PS S		3-reihig	0,70	0,35
	25 PS S		4-reihig	0,94	0,26
Hacken	2 K	Vielfachgerät,	2-reihig	0,20	1,25
	1 P		2-reihig	0,30	0,83

K — Kühe, P — Pferd, —e, S — Schlepper.

Fortsetzung von Übersicht 3.1

Art der Arbeit	Zugkraft	Maschine, Gerät usw. mit Angabe der Arbeitsbreite	Flächenleistung ha/h	Zahl der Fahrten je ha
Hacken	2 P	Vielfachgerät, 3-reihig	0,45	0,55
	2 P	4-reihig	0,60	0,41
Hacken und Schleppen mit Schlepper		siehe Häufeln		
Blindegge		siehe Eggen (Ackerarbeiten)		
Kopfegge	mit Pferden	siehe Eggen (Ackerarbeiten)		
	12–25 PS S	Netzegge 3,00 m breit . . .	0,75	0,32
Spritzen	1 P	Spritze.	0,70	0,35
	12 PS S	Spritze.	0,10	0,22
Rübenpflege/Hacken	1 K	Vielfachgerät, 1-reihig	0,10	2,50
(1. u. 2. Hacke)	2 K	Hackgerät, 2-reihig	0,20	1,25
	1 P	1-reihig	0,15	1,66
	1 P	2-reihig	0,25	1,00
	2 P	2,00 m breit	0,44	0,56
	2 P	3,00 m breit . . .	0,66	0,38
	12 PS S	2,00 m breit	0,48	0,52
	12 PS S	3,00 m breit . . .	0,72	0,34
(3. u. 4. Hacke)	mit Pferden	siehe 1. u. 2. Hacke		
	12 PS S	2,00 m breit . . .	0,60	0,41
	12 PS S	3,00 m breit . . .	0,90	0,27
D) Grünfutterernte				
Mähen	2 K	Gespanngrasmäher 3′ breit, rundum	0,10	2,50
	1 P	3′ breit, rundum	0,12	2,08
	2 P	4′ breit, rundum	0,35	0,71
	12 PS S	Anbaugrasmäher 4′ breit, rundum	0,46	0,54
	17 PS S	5′ breit, rundum	0,52	0,48
	25 PS S	5′ breit, rundum	0,59	0,42
Schwaden	1 P	Pferderechen, 2,00 m breit . .	0,80	0,31
	2 P	Gespannwender, 2,30 m breit . .	0,80	0,31
	12 PS S	Schlepperwender 2,50 m breit . .	1,25	0,20
Nachharken	1 P	Pferderechen 2,00 m breit	0,80	0,31
Weidepflege		siehe Grünfutterernte		
E) Heuernte				
Mähen		siehe Grünfutterernte		
Wenden	2 K	Rechwender 1,50 m breit . .	0,30	0,83
	1 P	Gabelwender 1,50 m breit . .	0,50	0,50
	2 P	2,10 m breit . .	0,70	0,35
	2 P	Trommelwender 2,20 m breit . .	0,80	0,31
	12 PS S	Schlepperwender 2,50 m breit . .	1,25	0,20
Schwaden	2 K	Rechwender 1,50 m breit . .	0,30	0,83
	1 P	Pferderechen 2,00 m breit . .	0,80	0,31
		Gespannwender, siehe Wenden . .		
		Schlepperwender, siehe Wenden . .		
Nachharken	P 1	Pferderechen 2,00 m breit . .	0,80	0,31

K — Kühe, P — Pferd, —e, S — Schlepper.

Fortsetzung von Übersicht 3.1

Art der Arbeit	Zugkraft	Maschine, Gerät usw. mit Angabe der Arbeitsbreite	Flächenleistung ha/h	Zahl der Fahrten je ha
F) Getreideernte	2 K	Grasmäher, Handablage 3′ breit. .	0,10	2,50
Mähen	1 P	3′ breit. .	0,12	2,08
	2 P	Gespannleichtbinder, 5′ breit. .	0,25	1,00
	3 P	Gespannbinder 5′ breit. .	0,35	0,71
	12 PS S	Schlepperbinder 5′ breit. .	0,41	0,62
	16 PS S	6′ breit. .	0,51	0,49
	20 PS S	7′ breit. .	0,62	0,40
	25 PS S	8′ breit. .	0,72	0,34
	25 PS S	Mähdrescher ohne Presse 4′ breit. .	0,295	0,84
	30 PS S	5′ breit. .	0,37	0,67
	35 PS S	6′ breit. .	0,445	0,56
	40 PS S	7′ breit. .	0,52	0,48
	25 PS S	Mähdrescher mit Presse 4′ breit. .	0,23	1,08
	30 PS S	5′ breit. .	0,285	0,88
	35 PS S	6′ breit. .	0,34	0,73
	40 PS S	7′ breit. .	0,40	0,62
Nachharken	1 P	Pferderechen, 2,00 m breit	0,80	0,31
G) Kartoffelernte	4 K	Schleuderradroder, 1-seitig .	0,075	3,33
Roden	2 P	2-seitig .	0,125	2,00
	11 PS S	2-seitig .	0,125	2,00
	11 PS S	Schleppervorratsroder 1-reihig. .	0,20	1,25
	22 PS S	Vorratsroder, Reihenablage, rückwärts 2-reihig. .	0,30	0,83
	20 PS S	Sammelroder, Querschwadablage 150 m Schlaglänge	0,10	2,50
		300 m Schlaglänge	0,117	2,13
Köpfen	1 P	Köpfschlitten, 2-reihig. .	0,22	1,13
	1 P	Längsschwadableger, 2-reihig. .	0,24	1,04
Roden	2 P	Gespannheber	0,10	2,50
	12 PS S	Schlepperroder, 1-reihig. .	0,125	2,00
	20 PS S	Schlepperroder, 2-reihig. .	0,25	1,00
	25 PS S	Schlepperroder, 3-reihig. .	0,35	0,71
	22 PS S	Reihenableger, 2-reihig. .	0,20	1,25
	11 PS S	Querschwadableger, 1-reihig. .	0,12	2,08
	25 PS S	Querschwadableger, 2-reihig. .	0,16	1,50
	25 PS S	Längsschwadableger, 2-reihig. .	0,16	1,50
	12 PS S	Querschwadableger, für Rüben und Blatt 1-reihig. .	0,10	2,50
	25 PS S	Bunkerableger für Rüben 2-reihig. .	0,13	1,92
	25 PS S	Bunkerableger für Rüben, 1-reihig. . und Querschwadableger für Blatt .	0,08	3,12
	25+25 PS S	Wagenableger, 2-reihig. .	0,11	2,26
	28+28 PS S	Wagenableger, 3-reihig. .	0,15	1,66

K — Kühe, P — Pferd, —e, S — Schlepper.

Übersicht 3.5

Die Arbeitshilfsmittel der Mechanisierungsstufe A (Gespanngeräte)

Betriebsgröße in ha	10		25		50	
Arbeitshilfsmittel	Arbeitseinheit	Gewicht kg	Arbeitseinheit	Gewicht kg	Arbeitseinheit	Gewicht kg
Pferde (Stück)	1	700	3	2100	4	2800
Wagen (Tragkraft in t), eisenbereift	2,0	500	3,0	650	4,0	800
Pflug (Zahl der Schare)	1	130	1	140	1	160
Schälpflug	2	120	3	140	4	170
Egge (Arbeitsbreite in m)	2,00	130	3,00	190	3,00	190
Netzegge	3,00	60	4,00	80	4,00	80
Schleppe	2,00	130	3,00	190	3,00	190
Walze	1,70	370	2,60	550	3,10	640
Grubber	1,05	120	1,30	140	1,30	140
Düngerstreuer	2,00	210	2,00	210	3,00	480
Drillmaschine	1,50	390	2,00	440	2,50	550
Vielfachgerät (Reihenzahl)						
Lochen	2	200	3	240	3	240
Zudecken	2	170	3	260	3	260
Häufeln	2	170	3	260	3	260
Hacken (Kartoffeln)	2	150	3	250	3	250
Hacken (Rüben)	3	190	4	400	4	400
Gespanngrasmäher (Arbeitsbreite in Fuß)	3,5	320	4	330	4,5	360
Gabelwender (Arbeitsbreite in m)	1,70	220	2,10	250	2,10	250
Pferderechen	2,00	220	2,00	220	2,40	230
Grasmäher mit Handablage (Arbeitsbreite in Fuß)	3,5	360	–	—	–	—
Gespannbinder	–	—	5	900	5	900
Köpfschlitten (Reihenzahl)	2	100	2	100	2	100
Schleuderradroder	1	300	1	300	1	300
Rübenrodepflug	1	120	–	—	–	—
Schleuderradroder mit Rübenrodevorrichtung	–	—	1	310	1	310
Spritze (Arbeitsbreite in m)	6,00	300	6,00	300	10,00	420
Jauchefaß (Inhalt in Liter)	500	90	1000	140	1500	210

Übersicht 3.6

Die Arbeitshilfsmittel der Mechanisierungsstufe B (Gespann- und Schleppergeräte)

Betriebsgröße in ha	10		25		50	
Arbeitshilfsmittel	Arbeitseinheit	Gewicht kg	Arbeitseinheit	Gewicht kg	Arbeitseinheit	Gewicht kg
Pferde (Stück)	1	700	2	1400	3	2100
Schlepper (PS)	16	1420	22	1710	33	1840
Wagen (Tragkraft in t),						
gummibereift	3,0	820	4,0	1230	5,0	1380
eisenbereift	–	—	3,0	650	3,0	700
Pflug, Anbau- (Zahl der Schare)	1	200	2	330	2	330
Schälpflug	2	590	3	590	4	730
Egge (Arbeitsbreite in m)	2,00	130	3,00	190	3,00	190
Netzegge	3,00	60	4,00	80	4,00	80
Schleppe	2,00	130	3,00	190	3,00	190
Walze	1,70	370	2,60	550	3,10	640
Grubber	1,05	120	1,60	400	2,00	500
Düngerstreuer	2,00	210	2,00	210	3,00	480
Drillmaschine	1,50	390	2,00	440	2,50	540
Vielfachgerät (Reihenzahl)						
Lochen	2	200	3	240	3	240
Zudecken	2	170	3	260	3	260
Häufeln	2	170	3	260	3	260
Hacken (Kartoffeln)	2	150	3	250	3	250
Hacken (Rüben)	3	190	4	400	4	400
Anbaumähwerk (Arbeitsbreite in Fuß)	5	200	5	200	6	210
Trommelwender (Arbeitsbreite in m)	2,00	430	2,00	430	2,40	500
Pferderechen	2,10	220	2,10	220	2,40	230
Schlepperbinder						
(Arbeitsbreite in Fuß)	5	1080	6	1200	7	1250
Köpfschlitten (Reihenzahl)	2	100	2	100	2	100
Vorratsroder	1	300	1	430	1	430
Querschwadroder	1	500	2	500	2	630
Spritze (Arbeitsbreite in m)	6,00	300	6,00	300	10,00	420
Jauchefaß (Inhalt in Liter)	500	90	1000	140	1500	210

Übersicht 3.7

Die Arbeitshilfsmittel der Mechanisierungsstufe C (Schleppergeräte)

Betriebsgröße in ha	10		25		50	
Arbeitshilfsmittel	Arbeitseinheit	Gewicht kg	Arbeitseinheit	Gewicht kg	Arbeitseinheit	Gewicht kg
Schlepper (PS)	16	1420	33	1840	33	1840
			11	950	16	1420
Wagen (Tragkraft in t), gummibereift	–	—	4,0	1230	5,0	1380
Triebachsanhänger (Tragkraft in t)	3,0	820	3,0	820	3,0	820
Miststreuer (Tragkraft in t)	–	—	2,5	1100	2,5	1100
				130*		130*
Pflug, Anbau- (Zahl der Schare)	1	200	2	330	2	330
Schälpflug	3	590	4	590	5	730
Egge, Anbau- (Arbeitsbreite in m)	3,00	240	3,00	240	3,00	280
Netzegge, Anbau-	4,00	180	4,00	180	4,00	180
Schleppe, Anbau-	3,00	240	3,00	240	3,00	280
Walze	1,70	370	2,60	550	3,10	640
Grubber, Anbau-	1,45	100	1,75	120	1,75	150
Düngerstreuer, Anbau-	2,00	110	2,00	110	2,00	110
Drillmaschine, Anbau-	2,00	320	2,50	410	2,50	410
Legegerät (Reihenzahl)	2	510	2	510	2	510
Vielfachgerät, Anbau-						
Häufeln	4	140	4	140	4	140
Hacken (Kartoffeln)	4	120	4	120	4	120
Hacken (Rüben)	5	170	6	190	6	190
Mähwerk, Anbau- (Arbeitsbreite in Fuß)	5	200	6	210	6	210
Heuma (Arbeitsbreite in m)	2,50	360	2,50	360	2,80	360
Mähdrescher (Arbeitsbreite in Fuß)	5	1950	5	1950	5	1950
Schleppervorratsroder (Reihenzahl)	1	430	1	430	1	650
Querschwadableger	1	870	–	—	–	—
Bunkerableger	–	—	1	970	1	1200
Spritze, Aufsattel- (Arbeitsbreite in m)	10,00	190	10,00	190	10,00	190
Jauchefaß (Inhalt in Liter)	500	90	1000	140	1500	210

*) Gewicht des Miststreueraggregates.

Übersicht 3.9

1. Ackerarbeiten, die Maschinentransporte bedingen.

Wintergetreide (Weizen, Gerste, Roggen)	Sommergetreide (Hafer, So-Gerste)	Kartoffeln	Rüben
IV/v* Pflügen	V/v Pflügen	V/v Pflügen	V/v Pflügen
IV/v Eggen, 3 ×	I Schleppen	I Schleppen	I Schleppen
IV/v Walzen	I Eggen, 3 ×	I Eggen, 3 ×	I Eggen, 3 ×
IV/v Düngerstreuen (Grunddünger)	I Grubbern	I Grubbern	I Düngerstreuen (Grunddünger)
IV/v Drillen	I Walzen	I Düngerstreuen (Grunddünger)	I Walzen
I Düngerstreuen (Kopfdünger)	I Düngerstreuen	I Walzen	I Drillen
I Walzen	I Drillen	I Legen	I Düngerstreuen (Kopfdünger)
I Eggen	II Eggen	I Düngerstreuen (Kopfdünger)	II Hacken, 4 ×
	II Walzen	I Hochhäufeln	II Düngerstreuen (Kopfdünger)
	II Spritzen	II Abschleppen, 2 ×	II Spritzen
III Mähen	III Mähen	II Häufeln, 2 ×	
III Schälen	III Schälen	II Düngerstreuen (Kopfdünger)	
		II Hacken, 2 ×	
		II Spritzen	IV Köpfen
		IV Roden	IV Roden

2. Lastentransporte für die einzelnen Feldfrüchte.

IV/v Grunddünger	I Saatgut	V/v Mist	V/v Mist
IV/v Saatgut	I Volldünger	I Grunddünger	I Grunddünger
I Kopfdünger	II Spritzmittel	I Saatgut	(I Saatgut)
		I Kopfdünger/2	I Kopfdünger/2
		II Kopfdünger/2	II Kopfdünger/2
		II Spritzmittel	II Spritzmittel
III Korn	III Korn	IV Knollen	IV Rüben
III Stroh	III Stroh	IV Kraut	IV Blatt
(III Getreide)	(III Getreide)		(I Jauche bei GF)**

*) I—V = Zeitspannen, v = Vorjahr. **) GF-Getreide-Futterbaubetriebe.

Übersicht 3.10

1. Grünlandarbeiten, die Maschinentransporte erfordern.

Wiese	Weide	Luzerne, Klee	Kleegras
I* Schleppen	I Schleppen	I Schleppen	I Schleppen
I Eggen	I Eggen	I Eggen	I Eggen
I Walzen		I Walzen	I Walzen
I Düngerstreuen (Grunddünger)	I Düngerstreuen (Grunddünger)	I Düngerstreuen	I Düngerstreuen (Grunddünger)
I Düngerstreuen (Kopfdünger)	I Düngerstreuen (Kopfdünger)		I Düngerstreuen (Kopfdünger)
II Mähen		II Mähen	II Mähen
II Düngerstreuen (Kopfdünger)	II Düngerstreuen (Kopfdünger)		II Düngerstreuen (Kopfdünger)
II Wenden, 3 ×		II Wenden, 3 ×	II Wenden, 3 ×
II Schwaden		II Schwaden	II Schwaden
II Rechen		II Rechen	II Rechen
III Mähen	III Mähen	III Mähen	III Mähen
III Wenden, 3 ×		III Wenden, 3 ×	III Wenden, 3 ×
III Schwaden		III Schwaden	III Schwaden
III Rechen		III Rechen	III Rechen
		(IV Mähen)	
		(IV Wenden , 3 ×)	
		(IV Schwaden)	
		(IV Rechen)	

2. Lastentransporte des Grünlandes und des Ackerfutterbaues.

I Jauche	I Jauche		I Jauche
I Grunddünger	I Grunddünger	I Grunddünger	I Grunddünger
I Kopfdünger	I Kopfdünger		I Kopfdünger
II Heu		II Heu	II Heu
II Kopfdünger	II Kopfdünger		II Kopfdünger
III Heu		III Heu	III Heu
		(IV Heu)	
		(IV Mist bei GF)**	

*) I—IV = Zeitspannen. **) GF-Getreide-Futterbaubetriebe.

Tabelle 7.1 Die Fahrtenzahlsumme je Betrieb und deren Verteilung auf die einzelnen Früchte unter Berücksichtigung von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe.

B.N.	Betriebsgröße in ha		10						25						50					
	Mechanisierungsstufe		A		B		C		A		B		C		A		B		C	
	Schlag Nr. Frucht	%der LN	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
HG	1a Weide	10	38	7,1	37	8,2	37	10,7	45	5,1	45	7,4	45	7,8	63	4,6	60	6,3	61	6,3
	1b Luzerne	15	72	13,4	64	14,3	49	14,3	124	14,2	85	13,9	71	12,2	190	13,9	135	14,0	123	12,6
	2 Weizen	25	68	12,6	47	10,4	36	10,4	116	13,2	72	11,7	63	10,8	187	13,7	112	11,8	109	11,2
	3 So-Gerste	25	72	13,4	49	10,9	39	11,4	120	13,6	78	12,7	68	11,7	198	14,5	117	12,3	112	11,5
	4a Kartoffeln	5	53	9,9	49	10,9	40	11,6	82	9,4	60	9,8	61	10,4	123	9,0	91	9,6	96	9,8
	4b Zuckerrüben	20	234	43,6	203	45,3	143	41,6	389	44,5	271	44,5	274	47,1	605	44,3	438	46,0	475	48,6
	Summe	100	537	100	449	100	344	100	876	100	611	100	582	100	1366	100	953	100	976	100
GF	1 Grünland (W)	20	45	10,0	40	10,6	35	12,2	62	9,1	53	11,0	56	11,7	93	8,9	83	10,8	95	11,8
	2 Grünland (H)	20	96	21,2	79	20,9	65	22,3	142	20,7	109	22,6	103	21,6	220	21,1	173	22,4	176	22,1
	3 Roggen	20	56	12,4	40	10,5	29	10,0	98	14,4	54	11,2	54	11,3	151	14,5	90	11,7	90	11,3
	4 Hafer	20	63	13,9	46	12,2	33	11,4	106	15,6	62	12,9	55	11,5	164	15,7	101	13,2	92	11,6
	5a Kartoffeln	5	56	12,4	51	13,5	40	13,8	77	11,3	57	11,8	59	12,3	111	10,8	89	11,6	99	12,4
	5b Futterrüben	5	77	17,0	68	18,0	49	16,8	111	16,2	82	17,0	83	17,4	164	15,7	126	16,4	132	16,6
	5c Klee	10	59	13,1	54	14,3	39	13,5	87	12,7	65	13,5	68	14,2	137	13,3	107	13,9	113	14,2
	Summe	100	452	100	378	100	290	100	683	100	482	100	478	100	1040	100	769	100	797	100
F	1 Grünland (W)	40	64	17,8	60	18,0	60	18,0	95	16,6	83	19,0	86	19,4	145	16,4	134	19,2	144	20,0
	2 Grünland (H)	40	172	48,0	160	48,0	160	48,4	294	51,5	219	50,2	224	50,5	467	52,8	368	52,5	375	52,0
	3a Grünland (H)	5	34	9,5	34	10,2	34	10,2	51	9,0	40	9,2	40	9,0	65	7,4	59	8,4	60	8,3
	3b Kartoffeln	5	51	14,2	48	14,2	46	13,8	79	13,8	56	12,9	57	12,8	119	13,5	88	12,5	93	12,8
	3c Hafer	5	20	5,5	17	5,1	17	5,1	28	4,9	21	4,8	21	4,7	46	5,2	28	4,0	27	3,7
	3d Roggen	5	18	5,0	15	4,5	15	4,5	24	4,2	17	3,9	16	3,6	42	4,7	24	3,4	23	3,2
	Summe	100	359	100	334	100	332	100	571	100	436	100	444	100	884	100	701	100	722	100

B.N. = Bodennutzungssystem, W = Weide, H = Heu.

Tabelle 7.2

Die Fahrtenzahl der verschiedenen Früchte je ha unter Beachtung von Mechanisierungsstufe und Betriebsgröße*).

Mechanisierungsstufe	A			B			C		
Betriebsgröße in ha / Fruchtart	10	25	50	10	25	50	10	25	50
Weizen	27,2	18,5	14,8	18,8	11,5	8,9	14,4	10,1	8,7
Roggen	28,0	19,6	15,1	20,0	10,8	9,0	14,5	10,8	9,0
So-Gerste	28,8	19,2	15,8	19,6	12,4	9,3	15,6	10,8	8,9
Hafer	31,5	21,2	16,4	23,0	12,4	10,1	16,5	11,0	9,2
Kartoffeln	112,0	67,6	46,9	103,0	50,0	36,0	79,0	51,2	39,0
Futterrüben	112,0	61,6	65,6	102,0	45,6	50,4	80,0	47,2	52,8
Zuckerrüben	117,0	77,8	60,5	102,5	54,2	43,8	71,5	54,8	47,5
Luzerne (Heu)	48,0	33,1	25,4	42,8	22,7	18,0	32,8	19,0	16,4
Klee (Heu)	39,0	20,4	16,8	34,0	16,0	12,2	26,0	15,2	10,3
Grünland (Heu)	44,6	29,0	22,9	39,8	21,8	18,0	37,5	21,8	18,4
Grünland (Weide)	18,1	10,4	7,9	16,6	9,0	7,2	15,8	9,4	7,9

*) Die praktische Verwendung der angegebenen Zahlen geschieht in der Form, daß die entsprechende Zahl der Tabelle mit der Größe des zu berechnenden Schlages multipliziert wird. Anschließend wird das Produkt abgerundet, da es nur ganze Anzahlen von Fahrten geben kann.

Tabelle 7.3 Die Fahrtenzahl der einzelnen Betriebsmodelle im Laufe eines Wirtschaftsjahres unterteilt nach Zeitspannen

Betrieb			Zeitspanne											
			V/v		I		II		III		IV		Summe	
Bodenn.-System	Betr.-Größe in ha	Mech.-Stufe	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
HG	10	A	86	15	81	16	57	11	90	17	223	41	537	100
		B	62	14	72	16	52	12	75	16	188	42	449	100
		C	46	13	66	19	44	13	54	16	134	39	344	100
	25	A	142	16	108	12	96	11	158	18	372	43	876	100
		B	83	13	97	16	79	13	103	17	249	41	611	100
		C	90	15	89	15	68	12	94	16	241	42	582	100
	50	A	238	17	162	12	146	11	242	18	578	42	1366	100
		B	129	13	144	15	122	13	157	17	401	42	953	100
		C	179	18	134	14	108	11	156	16	399	41	976	100
GF	10	A	69	16	102	22	73	16	100	22	108	24	452	100
		B	53	14	92	24	62	16	79	22	92	24	378	100
		C	35	12	86	29	51	18	58	20	60	21	290	100
	25	A	113	17	125	18	102	15	174	25	169	25	683	100
		B	68	14	115	24	80	16	109	23	110	23	482	100
		C	79	17	112	23	72	15	102	21	113	24	478	100
	50	A	186	18	188	18	162	15	245	24	259	25	1040	100
		B	124	16	166	22	123	16	167	22	189	24	769	100
		C	156	19	162	20	111	14	166	21	203	26	798	100
F	10	A	58	16	107	30	88	25	78	21	28	8	359	100
		B	54	16	100	30	84	25	70	21	26	8	334	100
		C	54	16	100	30	84	25	70	21	24	8	332	100
	25	A	97	17	136	24	155	27	136	24	47	8	571	100
		B	69	16	129	30	115	26	95	22	28	6	436	100
		C	80	18	128	29	116	26	94	21	26	6	444	100
	50	A	149	17	201	23	241	27	221	25	72	8	884	100
		B	127	18	181	26	188	27	157	22	48	7	701	100
		C	158	22	179	25	182	25	156	21	47	7	722	100

Tabelle 7.4 Zusammenhang zwischen Fahrtenzahl je Einheitshektar und Bodennutzungssystem während der einzelnen Zeitspannen.

Zeitspanne		V/v			I			II			III			IV			Summe		
Betriebs-Größe	Mech.-Stufe	F	GF	HG	F	GF	HG	F	GF	HG	F	GF	HG	F	GF	HG	F	GF	HG
10	A	5,8	6,9	8,6	10,7	10,2	8,1	8,8	7,3	5,7	7,8	10,0	9,0	2,8	10,8	22,3	35,9	45,2	53,7
	B	5,4	5,3	6,2	10,0	9,2	7,2	8,4	6,2	5,2	7,0	7,9	7,5	2,6	9,2	18,8	33,4	37,8	44,9
	C	5,4	3,5	4,6	10,0	8,6	6,6	8,4	5,1	4,4	7,0	5,8	5,4	2,4	6,0	13,4	33,2	29,0	34,4
25	A	3,9	4,5	5,8	5,4	5,0	4,3	6,2	4,1	3,7	5,4	7,0	6,3	1,9	6,7	14,9	22,8	27,3	35,0
	B	2,8	2,7	3,3	5,2	4,6	3,9	4,6	3,2	3,2	3,8	4,4	4,1	1,1	4,4	10,0	17,5	19,2	24,4
	C	3,2	3,2	3,6	5,1	4,5	3,6	4,6	2,9	2,7	3,8	4,1	3,7	1,1	4,4	9,6	17,8	19,1	23,2
50	A	3,0	3,7	4,8	4,0	3,7	3,3	4,8	3,2	2,9	4,4	4,9	4,8	1,5	5,2	11,5	17,7	20,8	27,3
	B	2,5	2,5	2,6	3,6	3,3	2,9	3,8	2,5	2,4	3,1	3,4	3,2	1,0	3,8	8,0	14,0	15,5	19,1
	C	3,2	3,1	3,6	2,6	3,2	2,7	3,6	2,2	2,2	3,1	3,3	3,1	0,9	4,0	7,9	14,4	16,0	19,5

F = Futterbaubetriebe, GF = Getreidefutterbaubetriebe, HG = Hackfrucht-Getreidebaubetrie

Tabelle 7.5 Einfluß der Betriebsgröße auf die Fahrtenzahl je Einheitshektar während der einzelnen Zeitspannen

Zeitspanne		V/v			I			II			III			IV			Summe		
B. N.	Mech.-Stufe	10	25	50	10	25	50	10	25	50	10	25	50	10	25	50	10	25	50
HG	A	8,6	5,8	4,8	8,1	4,3	3,3	5,7	3,7	2,9	9,0	6,3	4,8	22,3	14,9	11,5	53,7	35,0	27,3
	B	6,2	3,3	2,6	7,2	3,9	2,9	5,2	3,2	2,4	7,5	4,1	3,2	18,8	10,0	8,0	44,9	24,4	19,1
	C	4,6	3,6	3,6	6,6	3,6	2,7	4,4	2,7	2,2	5,4	3,7	3,1	13,4	9,6	7,9	34,4	23,2	19,5
GF	A	6,9	4,5	3,7	10,2	5,0	3,7	7,3	4,1	3,2	10,0	7,0	4,9	10,8	6,7	5,2	45,2	27,3	20,8
	B	5,3	2,7	2,5	9,2	4,6	3,3	6,2	3,2	2,5	7,9	4,4	3,4	9,2	4,4	3,8	37,8	19,2	15,5
	C	3,5	3,2	3,1	8,6	4,5	3,2	5,1	2,9	2,2	5,8	4,1	3,3	6,0	4,4	4,0	29,0	19,1	16,0
F	A	5,8	3,9	3,0	10,7	5,4	4,0	8,8	6,2	4,8	7,8	5,4	4,4	2,8	1,9	1,5	35,9	22,8	17,7
	B	5,4	2,8	2,5	10,0	5,2	3,6	8,4	4,6	3,8	7,0	3,8	3,1	2,6	1,1	1,0	33,4	17,5	14,0
	C	5,4	3,2	3,2	10,0	5,1	3,6	8,4	4,6	3,6	7,0	3,8	3,1	2,4	1,1	0,9	33,2	17,8	14,4

10 = 10-ha-Betriebe, 25 = 25-ha-Betriebe, 50 = 50-ha-Betriebe, B.N. = Bodennutzungssystem

Tabelle 7.6

Fahrtenzahl je Einheitshektar in Abhängigkeit von der Mechanisierungsstufe während der einzelnen Zeitspannen.

Zeitspanne		V/v			I			II			III			IV			Summe		
B. N.	Betriebs-Größe	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
HG	10	8,6	6,2	4,6	8,1	7,2	6,6	5,7	5,2	4,4	9,0	7,5	5,4	22,3	18,8	13,4	53,7	44,9	34,4
	25	5,8	3,3	3,6	4,3	3,9	3,6	3,7	3,2	2,7	6,3	4,1	3,7	14,9	10,0	9,6	35,0	24,4	23,2
	50	4,8	2,6	3,6	3,3	2,9	2,7	2,9	2,4	2,2	4,8	3,2	3,1	11,5	8,0	7,9	27,3	19,1	19,5
GF	10	6,9	5,3	3,5	10,2	9,2	8,6	7,3	6,2	5,1	10,0	7,9	5,8	10,8	9,2	6,0	45,2	37,8	29,0
	25	4,5	2,7	3,2	5,0	4,6	4,5	4,1	3,2	2,9	7,0	4,4	4,1	6,7	4,4	4,4	27,3	19,2	19,1
	50	3,7	2,5	3,1	3,7	3,3	3,2	3,2	2,5	2,2	4,9	3,4	3,3	5,2	3,8	4,0	20,8	15,5	16,0
F	10	5,8	5,4	5,4	10,7	10,0	10,0	8,8	8,4	8,4	7,8	7,0	7,0	2,8	2,6	2,4	35,9	33,4	33,2
	25	3,9	2,8	3,2	5,4	5,2	5,1	6,2	4,6	4,6	5,4	3,8	3,8	1,9	1,1	1,1	22,8	17,5	17,8
	50	3,0	2,5	3,2	4,0	3,6	3,6	4,8	3,8	3,6	4,4	3,1	3,1	1,5	1,0	0,9	17,7	14,0	14,4

A = Betriebe der Mech.-Stufe A, B = Betriebe der Mech.-Stufe B, C = Betriebe der Mech.-Stufe C, B.N. = Bodennuntzungssystem

Tabelle 7.7

Die Gesamtgewichtssumme je Betrieb und deren Verteilung auf die einzelnen Früchte

B. N.	Betriebsgröße in ha		10					
	Mechanisierungsstufe		A		B		C	
	Schlag Nr. Frucht	% der LN	abs.	%	abs.	%	abs.	%
HG	1a Grünland (W)	10	118,6	7,2	178,7	8,8	183,7	10,1
	1b Luzerne	15	232,8	13,8	242,5	11,9	223,8	12,2
	2 Weizen	25	178,4	10,6	195,9	9,7	180,9	9,9
	3 So-Gerste	25	178,6	10,6	200,5	9,9	183,5	10,1
	4a Kartoffeln	5	174,3	10,2	194,5	9,6	206,3	11,2
	4b Zuckerrüben	20	800,6	47,6	1020,9	50,1	848,6	46,5
	Summe	100	1683,3	100	2033,0	100	1826,8	100
GF	1 Grünland (W)	20	140,3	11,0	195,2	11,6	191,2	12,9
	2 Grünland (H)	20	259,8	20,4	343,7	20,6	327,3	22,1
	3 Roggen	20	133,9	10,5	166,8	9,9	138,9	9,4
	4 Hafer	20	147,4	11,6	196,8	11,7	157,9	10,4
	5a Kartoffeln	5	161,9	12,7	222,4	13,2	203,4	13,7
	5b Futterrüben	5	254,1	20,0	341,4	20,3	270,3	18,2
	5c Klee	10	176,1	13,8	213,0	12,7	197,5	13,3
	Summe	100	1273,5	100	1679,3	100	1486,5	100
F	1 Grünland (W)	40	202,3	20,2	291,4	20,5	319,1	20,0
	2 Grünland (H)	40	462,3	46,2	650,8	46,0	753,7	47,3
	3a Grünland (H)	5	85,4	8,5	137,4	9,7	145,4	9,1
	3b Kartoffeln	5	155,0	15,9	212,3	15,0	230,9	14,5
	3c Hafer	5	47,4	4,7	63,6	4,5	75,7	4,7
	3d Roggen	5	44,6	4,5	61,5	4,3	70,9	4,4
	Summe	100	997,0	100	1417,0	100	1595,7	100

B.N. = Bodennutzungssystem, W = Weide, H = Heu.

Tabelle 7.7 (Fortsetzung)

unter Berücksichtigung von Bodennutzungssystem, Betriebsgröße und Mechanisierungsstufe. (Angaben in t).

25						50					
A		B		C		A		B		C	
abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
233,6	5,6	303,8	7,5	206,8	5,4	371,4	5,1	400,4	5,8	370,7	5,3
497,8	11,8	454,5	11,2	391,3	10,0	786,7	10,7	631,8	9,2	606,6	8,5
482,1	11,5	417,3	10,3	386,3	9,9	879,7	12,0	717,0	10,4	714,4	10,0
479,5	11,3	425,7	10,5	389,7	9,9	886,3	12,1	715,6	10,4	687,5	9,8
419,9	10,0	414,0	10,2	411,3	10,5	720,4	9,9	712,3	10,4	751,9	10,6
2088,9	49,8	2038,7	50,3	2139,3	54,3	3686,0	50,2	3691,8	53,8	3940,3	55,8
4201,8	100	4054,0	100	3924,7	100	7330,5	100	6868,9	100	7071,4	100
336,9	10,1	355,5	11,3	333,8	10,9	570,0	10,1	624,4	11,2	660,8	11,5
668,6	20,3	651,2	20,8	592,1	19,2	1121,6	19,9	1160,1	20,8	1174,1	20,4
409,6	12,4	323,7	10,4	329,1	10,7	732,8	13,0	582,5	10,4	600,1	10,4
417,0	12,6	339,4	10,9	318,9	10,3	741,9	13,2	599,1	10,7	578,3	10,1
400,9	12,2	401,2	12,9	398,4	12,9	664,4	11,8	715,4	12,8	757,9	13,2
619,6	18,7	622,6	19,9	626,2	20,3	1065,6	18,9	1114,1	19,9	1140,6	19,8
454,6	13,7	430,4	13,8	450,9	14,7	740,8	13,1	793,7	14,2	842,6	14,6
3307,2	100	3124,0	100	3049,4	100	5637,1	100	5589,3	100	5754,4	100
515,6	20,0	510,2	20,0	575,6	21,0	873,8	19,3	987,1	21,0	1044,5	21,6
1240,6	48,1	1252,0	49,0	1393,7	50,9	2187,5	48,5	2342,5	50,0	2383,5	49,4
193,3	7,5	203,4	7,7	193,5	7,1	301,9	7,1	336,6	7,2	342,6	7,1
410,6	15,9	385,2	15,0	384,5	14,0	704,8	15,7	705,1	15,0	738,4	15,2
114,8	4,5	109,7	4,3	96,5	3,5	216,5	4,8	169,0	3,5	167,2	3,5
104,0	4,0	101,1	4,0	96,7	3,5	207,0	4,6	157,1	3,3	153,8	3,2
2578,9	100	2561,6	100	2740,5	100	4491,3	100	4697,4	100	4829,0	100

Tabelle 7.8

Das Gesamtgewicht der verschiedenen Früchte je ha unter Beachtung von Mechanisierungsstufe und Betriebsgröße (Angaben in t)*)

Mechanisierungsstufe	A			B			C		
Betriebsgröße in ha / Fruchtart	10	25	50	10	25	50	10	25	50
Weizen	71,3	77,0	70,2	78,3	66,8	57,2	72,3	61,8	57,0
Roggen	66,9	81,9	73,3	83,4	64,7	58,2	69,4	65,8	60,0
So-Gerste	71,4	76,6	70,9	80,0	68,0	58,8	73,5	62,2	54,9
Hafer	73,6	83,4	74,2	98,4	67,4	59,9	78,9	63,8	57,8
Kartoffeln	336,2	328,0	277,0	416,8	326,0	286,0	409,7	323,5	302,0
Futterrüben	508,2	487,0	427,0	682,7	491,0	445,0	540,5	493,0	456,0
Zuckerrüben	400,3	417,8	368,6	510,4	407,1	369,2	424,3	427,8	394,0
Luzerne (Heu)	155,4	132,8	104,8	161,8	121,2	84,4	148,8	104,3	80,8
Klee (Heu)	98,1	92,6	71,9	99,0	83,6	70,0	110,0	76,7	64,8
Grünland (Heu)	120,3	127,2	110,3	165,7	126,8	116,7	180,1	132,3	118,5
Grünland (Weide)	57,5	56,8	48,1	81,0	57,7	53,7	85,0	60,6	56,8

*) Die praktische Verwendung der angegebenen Zahlen geschieht in der Form, daß die entsprechende Zahl der Tabelle mit der Größe des zu berechnenden Schlages multipliziert wird.

Tabelle 7.9

Das Gesamtgewicht der einzelnen Betriebsmodelle im Laufe eines Wirtschaftsjahres unterteilt nach Zeitspannen (Angaben in t).

Betrieb			Zeitspanne											
Bodenn.-System	Betr.-Größe in ha	Mech.-Stufe	V/v		I		II		III		IV		Summe	
			abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
HG	10	A	267,8	16	217,3	13	170,1	10	278,0	17	748,3	44	1683,4	100
		B	320,9	16	281,1	14	186,4	9	338,3	17	906,4	44	2033,0	100
		C	267,7	15	303,3	16	196,2	11	285,9	16	773,6	42	1826,7	100
	25	A	701,1	17	481,8	12	384,0	9	727,6	17	1907,4	45	4201,9	100
		B	641,0	16	522,2	13	386,9	10	667,9	16	1835,9	45	4053,9	100
		C	720,3	18	371,3	10	333,0	9	646,7	16	1853,4	47	3924,7	100
	50	A	1402,6	19	759,8	10	620,4	9	1193,8	16	3353,9	46	7330,4	100
		B	1144,8	17	788,7	12	545,5	8	1034,9	15	3275,0	48	6788,9	100
		C	1422,7	20	707,5	10	529,7	8	1109,8	16	3301,6	46	7071,3	100
GF	10	A	217,4	17	267,5	21	176,4	14	271,6	21	340,5	27	1273,4	100
		B	282,1	17	383,8	23	205,1	12	333,7	20	474,6	28	1679,3	100
		C	219,7	15	406,4	27	222,1	15	286,3	19	351,8	24	1486,4	100
	25	A	596,2	18	579,7	18	434,6	13	778,8	23	917,9	28	3307,2	100
		B	560,3	18	604,8	19	397,7	13	678,2	22	883,1	28	3124,0	100
		C	639,6	20	478,8	16	356,7	12	659,8	22	914,5	30	3049,4	100
	50	A	1154,2	21	947,7	17	689,8	12	1209,8	21	1635,7	29	5637,1	100
		B	1105,3	20	960,2	17	677,8	12	1169,8	21	1675,3	30	5588,3	100
		C	1273,4	22	899,4	16	659,2	11	1179,3	21	1743,2	30	5754,4	100
F	10	A	210,7	21	300,6	30	214,4	22	183,6	18	87,6	9	996,9	100
		B	298,8	21	427,4	30	298,8	21	266,1	19	125,9	9	1417,0	100
		C	316,5	20	483,2	30	360,5	23	310,5	19	124,9	8	1595,6	100
	25	A	580,7	23	673,8	27	578,9	22	501,2	19	244,3	9	2578,9	100
		B	589,8	23	660,0	26	599,2	23	500,9	20	211,7	8	2561,6	100
		C	677,1	25	719,3	26	674,8	25	467,9	17	201,3	7	2740,4	100
	50	A	1037,3	24	1071,9	24	1028,7	23	924,7	20	428,9	9	4491,5	100
		B	1194,4	25	1116,3	24	1071,1	23	904,4	19	411,2	9	4697,4	100
		C	1347,9	28	1128,8	23	1053,2	22	894,5	19	404,7	8	4829,1	100

Tabelle 7.10 **Zusammenhang zwischen Gesamtgewicht je Einheitshektar und Bodennutzungssystem während der einzelnen Zeitspannen** (Angaben in t).

Zeitspanne		V/v			I			II			III			IV			Summe		
Betriebs-Größe	Mech.-Stufe	F	GF	HG	F	GF	HG	F	GF	HG	F	GF	HG	F	GF	HG	F	GF	HG
10	A	21,1	21,7	26,8	30,1	26,7	21,7	21,4	17,6	17,0	18,4	27,2	28,0	8,7	34,0	74,8	99,7	127,2	168,3
	B	29,9	28,2	32,1	42,7	38,4	28,1	29,9	20,5	18,7	26,6	33,4	33,8	12,6	47,5	90,6	141,7	168,0	203,3
	C	31,7	22,0	26,8	48,3	40,6	30,3	36,1	22,2	19,6	31,1	28,6	28,6	12,4	35,3	77,4	159,6	148,7	182,7
25	A	23,2	23,8	28,0	27,0	23,2	19,3	23,2	17,4	15,4	20,0	31,1	29,1	9,8	36,8	76,3	103,2	132,3	168,1
	B	23,6	22,4	25,6	26,4	24,2	20,9	24,0	15,9	15,5	20,0	27,1	26,7	8,5	35,4	73,5	102,5	125,0	162,2
	C	27,1	25,6	28,8	28,8	19,1	14,9	27,0	14,3	13,3	18,7	26,4	25,9	8,0	36,6	74,1	109,6	122,0	157,0
50	A	20,7	23,1	28,1	21,4	19,0	15,2	20,6	13,8	12,4	18,5	24,2	23,9	8,6	32,6	67,0	89,8	112,7	146,6
	B	23,9	22,1	22,9	22,3	19,2	15,8	21,4	13,6	10,9	18,1	23,4	22,3	8,2	33,5	65,5	93,9	111,8	137,4
	C	27,0	25,5	28,5	22,6	18,0	14,1	21,5	13,2	10,6	17,9	23,6	22,2	8,0	34,8	66,0	97,0	115,1	141,4

F = Futterbaubetriebe, GF = Getreide-Futterbaubetriebe, HG = Hackfrucht-Getreidebaubetr

Tabelle 7.11 Einfluß der Betriebsgröße auf das Gesamtgewicht je Einheitshektar während der einzelnen Zeitspannen (Angaben in t).

Zeitspanne		V/v			I			II			III			IV			Summe		
B. N.	M.-St.	10	25	50	10	25	50	10	25	50	10	25	50	10	25	50	10	25	50
HG	A	26,8	28,0	28,1	21,7	19,3	15,2	17,0	15,4	12,4	28,0	29,1	23,9	74,8	76,3	67,0	168,3	168,1	146,6
	B	32,1	25,6	22,9	28,1	20,9	15,8	18,7	15,5	10,9	33,8	26,7	22,3	90,6	73,5	65,5	203,3	162,2	137,4
	C	26,8	28,8	28,5	30,3	14,9	14,1	19,6	13,3	10,6	28,6	25,9	22,2	77,4	74,1	66,0	182,7	157,0	141,4
GF	A	21,7	23,8	23,1	26,7	23,2	19,0	17,6	17,4	13,8	27,2	31,1	24,2	34,0	36,8	32,6	127,2	132,3	112,7
	B	28,2	22,4	22,1	38,4	24,2	19,2	20,5	15,9	13,6	33,4	27,1	23,4	47,5	35,4	33,5	168,0	125,0	111,8
	C	22,0	25,6	25,5	40,6	19,1	18,0	22,2	14,3	13,2	28,6	26,4	23,6	35,3	36,6	34,8	148,7	122,0	115,1
F	A	21,1	23,2	20,7	30,1	27,0	21,4	21,4	23,2	20,6	18,4	20,0	18,5	8,7	9,8	8,6	99,7	103,2	89,8
	B	29,9	23,6	23,9	42,7	26,4	22,3	29,9	24,0	21,4	26,6	20,0	18,1	12,6	8,5	8,2	141,7	102,5	93,9
	C	31,7	27,1	27,0	48,3	28,8	22,6	36,1	27,0	21,5	31,1	18,7	17,9	12,4	8,0	8,0	159,6	109,6	97,0

10 = 10-ha-Betriebe, 25 = 25-ha-Betriebe, 50 = 50-ha-Betriebe, B.N. = Bodennutzungssystem, M-St. = Mechanisierungsstufe.

Tabelle 7.12
Gesamtgewicht je Einheitshektar in Abhängigkeit von der Mechanisierungsstufe während der einzelnen Zeitspannen (Angaben in t).

Zeitspanne		V/v			I			II			III			IV			Summe		
B. N.	Betriebs-Größe	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
HG	10	26,8	32,1	26,8	21,7	28,1	30,3	17,0	18,7	19,6	28,0	33,8	28,6	74,8	90,6	77,4	168,3	203,3	182,7
	25	28,0	25,6	28,8	19,3	20,9	14,9	15,4	15,5	13,3	29,1	26,7	25,9	76,3	73,5	74,1	168,1	162,2	157,0
	50	28,1	22,9	28,5	15,2	15,8	14,1	12,4	10,9	10,6	23,9	22,3	22,2	67,0	65,5	66,0	146,6	137,4	141,4
GF	10	21,7	28,2	22,0	26,7	38,4	40,6	17,6	20,5	22,2	27,2	33,4	28,6	34,0	47,5	35,3	127,2	168,0	148,7
	25	23,8	22,4	25,6	23,2	24,2	19,1	17,4	15,9	14,3	31,1	27,1	26,4	36,8	35,4	36,6	132,3	125,0	122,0
	50	23,1	22,1	25,5	19,0	19,2	18,0	13,8	13,6	13,2	24,2	23,4	23,6	32,6	33,5	34,8	112,7	111,8	115,1
F	10	21,1	29,9	31,7	30,1	42,7	48,3	21,4	29,9	36,1	18,4	26,6	31,1	8,7	12,6	12,4	99,7	141,7	159,6
	25	23,2	23,6	27,1	27,0	26,4	28,8	23,2	24,0	27,0	20,0	20,0	18,7	9,8	8,5	8,0	103,2	102,5	109,6
	50	20,7	23,9	27,0	21,4	22,3	22,6	20,6	21,4	21,5	18,5	18,1	17,9	8,6	8,2	8,0	89,8	93,9	97,0

A = Betriebe der Mech.-Stufe A, B = Betriebe der Mech.-Stufe B, C = Betriebe der Mech.-Stufe C, B.N. = Bodennutzungssystem,

Tabelle 7.13 1. Verteilung der auf Maschinen, Zugkräfte, Transportfahrzeuge und

Bodennutzungssystem	HG											
Betriebsgröße in ha	10			25			50			10		
Mechanisierungsstufe	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1. Maschinenanteil	3,5	5,4	5,7	1,9	2,9	3,2	1,1	1,9	2,4	4,7	5,7	5,8
2. Zugkraftanteil	26,0	23,2	29,6	28,9	20,7	15,0	30,1	17,0	16,0	20,5	21,9	24,0
Summe 1—2 (Anteil der Maschinentransporte)	29,5	28,6	35,3	30,8	23,6	18,2	31,2	18,9	18,4	25,2	27,6	29,8
3. Nutzlastanteil	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	27,7	27,7	27,7
4. Transport-fahrzeuganteil	42,9	44,1	41,4	32,8	42,9	42,8	29,5	33,1	34,9	30,8	36,2	32,9
5. Zugkraftanteil	59,8	94,5	69,9	68,4	59,6	59,9	49,8	49,3	52,0	43,5	76,5	58,3
Summe 3—5 (Anteil der Lastentransporte)	138,8	174,7	147,4	137,3	138,6	138,8	115,4	118,5	123,0	102,0	140,4	118,9
Summe 1—5	168,3	203,3	182,7	168,1	162,2	157,0	146,6	137,4	141,4	127,2	168,0	148,7

2. Verteilung der auf Maschinen, Zugkräfte, Transportfahrzeuge und Nutzlasten

Bodennutzungssystem	HG											
Betriebsgröße in ha	10			25			50			10		
Mechanisierungsstufe	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1. Maschinenanteil	2,1	2,6	3,1	1,1	1,8	2,2	0,7	1,4	1,7	3,7	3,5	3,8
2. Zugkraftanteil	15,4	11,4	16,1	17,2	12,8	9,5	20,5	12,6	11,3	16,1	12,9	16,2
Summe 1—2 (Anteil der Maschinentransporte)	17,5	14,0	19,2	18,3	14,6	11,7	21,2	14,0	13,1	19,8	16,4	20,0
3. Nutzlastanteil	21,4	17,7	19,7	21,5	22,2	23,0	24,6	26,2	25,5	21,7	16,4	18,6
4. Transport-fahrzeuganteil	25,5	21,7	22,7	19,5	26,5	27,1	20,1	23,8	24,6	24,2	21,6	22,1
5. Zugkraftanteil	35,6	46,6	38,4	40,7	36,7	38,2	34,1	36,0	36,8	34,3	45,6	39,2
Summe 3—5 (Anteil der Lastentransporte)	82,5	86,0	80,8	81,7	85,4	88,3	78,8	86,0	86,9	80,2	83,6	80,0
Summe 1—5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Nutzlasten entfallenden Gewichtsmengen je Einheitshektar (Angaben in t)

GF						F								
25			50			10			25			50		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
2,1	2,9	3,0	1,2	1,9	2,1	5,0	7,2	7,3	3,5	3,7	3,6	3,2	3,3	3,1
21,3	16,3	10,8	21,2	12,2	11,0	17,5	20,4	28,5	17,4	14,7	10,3	17,1	12,3	11,6
23,4	19,2	13,8	22,4	14,1	13,1	22,5	27,6	35,8	20,9	18,4	13,9	20,3	15,6	14,7
27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	27,7	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
26,5	31,2	39,7	23,2	28,5	30,8	24,9	31,5	38,3	20,8	23,7	32,0	18,9	23,7	25,5
54,7	46,9	40,8	39,4	41,5	43,5	33,0	63,3	66,2	42,2	41,1	44,4	31,3	35,4	37,5
108,9	105,8	108,2	90,3	97,7	102,0	77,2	114,1	123,8	82,3	84,1	95,7	69,5	78,4	82,3
132,3	125,0	122,0	112,7	111,8	115,1	99,7	141,7	159,6	103,2	102,5	109,6	89,8	93,9	97,0

entfallenden Gewichtsmengen je Einheitshektar (Angaben in %)

GF						F								
25			50			10			25			50		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1,6	2,3	2,5	1,2	1,7	1,9	5,0	5,0	4,6	3,4	3,5	3,3	3,5	3,5	3,1
16,1	13,0	8,8	18,7	10,9	9,5	17,5	14,4	17,8	16,8	14,5	9,4	19,0	13,1	12,1
17,7	15,3	11,3	19,8	12,6	11,4	22,5	19,4	22,4	20,2	18,0	12,7	22,5	16,6	15,2
21,0	22,1	22,7	24,7	24,7	24,1	19,4	13,6	12,1	18,7	18,8	17,6	21,5	20,6	20,9
20,0	25,0	32,5	20,6	25,5	26,8	24,9	22,4	24,1	20,1	23,2	29,2	21,1	25,2	26,0
41,3	37,6	33,5	34,9	37,2	37,7	33,2	44,6	41,4	41,0	40,0	40,5	34,9	37,6	38,8
82,3	84,7	88,7	80,2	87,4	88,6	77,5	80,6	77,6	79,8	82,0	87,3	77,5	83,4	84,8
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 7.14

Die Fahrtenzahl je ha der einzelnen Früchte in den Untersuchungsdörfern Pulverdingerhof und Holzkirch, sowie in den 5 Betriebsgrößengruppen (1—5) des Dorfes Holzkirch.

Frucht	Pulver-dingerhof ø	Holzkirch					
		ø	1	2	3	4	5
Weizen	10,2	18,7	14,2	15,7	18,0	22,6	33,2
Roggen	12,9	17,7	—	16,7	18,1	20,0	—
So-Gerste	9,4	—	—	—	—	—	—
Hafer	13,2	16,8	12,2	12,8	15,3	21,0	30,1
Kartoffeln	30,3	54,8	36,8	45,6	43,3	71,7	84,6
Rüben	29,2	101,0	75,7	87,6	87,1	127,6	140,4
Luzerne (G)	19,1	77,0	42,5	—	103,4	75,0	—
Luzerne (H)	13,7	25,8	—	28,0	29,5	—	20,0
Klee (G)	28,6	64,4	38,7	42,9	55,0	56,7	118,5
Klee (H)	15,6	31,6	23,1	32,5	28,9	28,3	55,0
Grünland (G)	71,5*	69,0	43,6	56,1	54,4	83,5	110,9
Grünland (H)	38,3*	31,0	18,9	26,4	43,3	35,1	38,5

G = Gründüngung (Stallfütterung), H = Heu, *) = starke Jauchedüngung.

Tabelle 7.15

Das Gesamtgewicht je ha der einzelnen Früchte in den Untersuchungsdörfern Pulverdingerhof und Holzkirch, sowie in den 5 Betriebsgrößengruppen (1—5) des Dorfes Holzkirch.
(Angaben in t).

Frucht	Pulver-dingerhof ø	Holzkirch					
		ø	1	2	3	4	5
Weizen	68,8	79,1	76,9	69,1	75,0	96,2	109,8
Roggen	101,5	72,6	—	72,8	69,3	83,7	—
So-Gerste	65,4	—	—	—	—	—	—
Hafer	77,1	67,8	55,3	53,9	62,9	87,7	103,4
Kartoffeln	277,9	261,0	207,5	250,4	229,9	328,0	315,7
Rüben	351,1	572,5	496,6	514,4	502,9	663,5	583,2
Luzerne (G)	145,9	386,4	225,4	—	574,8	356,6	—
Luzerne (H)	82,3	115,2	—	115,9	132,4	—	87,3
Klee (G)	154,0	317,6	221,1	258,1	310,4	287,3	479,7
Klee (H)	80,9	161,3	128,5	165,5	160,8	152,6	218,9
Grünland (G)	441,6*	324,7	246,6	289,4	278,2	403,4	406,1
Grünland (H)	242,1*	137,2	85,1	123,8	164,3	162,9	142,0

G = Gründüngung (Stallfütterung), H = Heu, *) = starke Jauchedüngung.

Tabelle 8.1

Die fahrtenzahlmäßige Wegebeanspruchung bei verschiedenen Bodennutzungssystemen (Darst. 8.1. Sekt. I—III u. Kap. 812), unterschiedlicher Mechanisierung (Darst. 8.1, Sekt. IV u. Kap. 813) und im Laufe einer Fruchtfolgeperiode (Darst. 8.1, Sekt. IV—VI u. Kap. 814) während der einzelnen Zeitspannen.

Darstellung 8.1 Sektor	Wege-punkt	Zeitspanne					
		V/v	I	II	III	IV	Spmme
I	5	0	0	0	0	0	0
zwei	4	166	42	52	0	446	706
25 ha-HG-Betriebe	3	180	74	74	68	446	842
	2	180	84	74	148	446	932
	1	180	178	136	188	482	1164
II	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	68	60	66	30	226	450
25 ha-GF-Betriebe	4	80	84	82	88	226	530
	3	80	92	82	158	226	638
	2	80	108	140	198	226	752
	1	158	224	144	204	226	956
III	4	0	0	0	0	0	0
zwei	3	40	58	60	58	52	268
25 ha-F-Betriebe	2	100	160	226	178	52	816
	1	160	256	232	188	52	888
IV/A	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	92	64	82	40	338	550
25 ha-GF-Betriebe,	4	134	102	102	152	338	762
M.-St. A	3	134	110	102	274	338	958
	2	134	130	200	342	338	1144
	1	226	250	204	342	338	1366
IV/B	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	60	60	68	32	220	408
25 ha-GF-Betriebe,	4	72	90	88	94	220	532
M.-St. B	3	72	98	88	162	220	640
	2	72	114	156	212	220	774
	1	136	230	160	218	220	964
IV/C	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	68	60	66	30	226	450
25 ha-GF-Betriebe,	4	80	84	82	88	226	530
M.-St. C	3	80	92	82	158	226	638
1. Fruchtfolgejahr	2	80	108	140	198	226	752
	1	158	224	144	204	226	956
V	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	0	8	0	70	0	78
25 ha-GF-Betriebe,	4	68	68	66	100	226	528
2. Fruchtfolgejahr	3	80	92	82	158	226	638
	2	80	108	140	198	226	752
	1	158	224	144	204	226	956
VI	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	12	24	16	58	0	110
25 ha-GF-Betriebe,	4	12	32	16	128	0	188
3. Fruchtfolgejahr	3	80	92	82	158	226	638
	2	80	108	140	198	226	752
	1	158	224	144	204	226	956

v = Vorjahr. M.-St. = Mechanisierungsstufe.

Tabelle 8.2

Die fahrtenzahlenmäßige Wegebeanspruchung bei Flurzwang (Darst. 8.1, Sekt. VIII—IX Kap. 815) und bei wechselnder Betriebsgröße (Darst. 8.1, Sekt. X—XII und Kap. 816) während der einzelnen Zeitspannen.

Darstellung 8.1 Sektor	Wege-punkt	Zeitspanne					
		V/v	I	II	III	IV	Summe
VII	6	0	0	0	0	0	0
Schl. 1—2	5	92	64	82	40	338	616
Grünland	4	152	124	150	72	558	1056
Schl. 3—5	3	220	184	216	102	784	1506
Hackfrucht	2	220	200	274	142	784	1620
Feldfutter	1	298	316	278	148	784	1824
VIII	6	0	0	0	0	0	0
Schl. 1—2	5	42	38	20	112	0	212
Grünland	4	54	68	40	174	0	336
Schl. 3—5	3	66	92	56	232	0	446
Sommergetreide	2	66	108	114	272	0	560
	1	144	224	118	278	0	764
IX	6	0	0	0	0	0	0
Schl. 1—2	5	0	8	0	122	0	130
Grünland	4	0	16	0	190	0	206
Schl. 3—5	3	0	24	0	260	0	284
Wintergetreide	2	0	40	58	300	0	398
	1	78	156	62	306	0	602
X	6	0	0	0	0	0	0
fünf	5	70	135	130	50	300	685
10 ha-GF-Betriebe	4	95	165	160	130	300	850
	3	95	175	160	220	300	950
	2	95	200	250	285	300	1130
	1	175	430	255	290	300	1450
XI	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	68	60	66	30	226	450
25 ha-GF-Betriebe	4	80	84	82	88	226	560
	3	80	92	82	158	226	638
	2	80	108	140	198	226	752
	1	158	224	144	204	226	956
XII	6	0	0	0	0	0	0
ein	5	66	39	43	21	205	374
50 ha-GF-Betrieb	4	78	60	54	69	205	466
	3	78	66	54	124	205	527
	2	78	80	107	161	205	631
	1	156	162	111	166	205	800

v = Vorjahr.

Tabelle 8.3

Die gewichtsmäßige Wegebeanspruchung bei verschiedenen Bodennutzugssystemen (Darst. 8.1, Sekt. I—III u. Kap. 812), unterschiedlicher Mechanisierung (Darst. 8.1, Sekt. IV u. Kap. 813) und im Laufe einer Fruchtfolgeperiode (Darst. 8.1, Sekt. IV—VI u. Kap. 814) während der einzelnen Zeitspannen.*)

Darstellung 8.1 Sektor	Wege-punkt	Zeitspanne					
		V/v	I	II	III	IV	Summe
I	5	0	0	0	0	0	0
zwei	4	1379,8	162,6	190,0	0	3514,2	5246,6
25 ha-HG-Betriebe	3	1440,8	280,2	293,2	497,9	3514,2	6026,3
	2	1440,8	313,4	293,2	1091,7	3514,2	6653,3
	1	1440,8	742,6	666,0	1293,4	3514,2	7849,5
II	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	553,1	241,4	293,7	150,0	1829,0	3067,2
25 ha-GF-Betriebe	4	605,2	326,7	365,4	578,7	1829,0	3705,0
	3	605,2	350,5	365,4	1096,7	1829,0	4246,8
	2	605,2	407,9	695,4	1305,9	1829,0	4843,4
	1	1279,1	957,4	713,4	1319,7	1829,0	6098,6
III	4	0	0	0	0	0	0
zwei	3	317,4	262,8	229,2	330,3	402,6	1542,3
25 ha-F-Betriebe	2	835,6	856,6	1321,9	912,7	402,6	4329,4
	1	1354,2	1438,7	1349,6	935,7	402,6	5480,8
IV/A	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	503,7	295,1	352,3	178,3	1835,8	3165,2
25 ha-GF-Betriebe,	4	621,9	418,3	427,1	696,1	1835,8	3999,2
M.-St. A	3	621,9	451,9	427,1	1266,9	1833,8	4603,6
	2	621,9	531,8	846,7	1539,7	1835,8	5375,9
	1	1192,3	1159,4	869,3	1557,8	1835,8	6614,6
IV/B	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	487,2	303,5	322,7	163,5	1766,1	3043,0
25 ha-GF-Betriebe,	4	535,9	422,0	402,3	595,6	1766,1	3721,9
M.-St. B	3	535,9	455,6	402,3	1074,8	1766,1	4234,7
	2	535,9	529,0	774,9	1327,9	1766,1	4933,8
	1	1120,7	1209,5	795,1	1356,7	1766,1	6248,1
IV/C	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	553,1	241,4	293,7	150,0	1829,0	3067,2
25 ha-GF-Betriebe,	4	605,2	326,7	365,4	578,7	1829,0	3705,0
M.-St. C,	3	605,2	350,5	365,4	1096,7	1829,0	4246,8
1. Fruchtfolgejahr	2	605,2	407,9	695,4	1305,9	1829,0	4843,4
	1	1279,1	957,4	713,4	1319,7	1829,0	6098,6
V	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	0	23,8	0	518,0	0	541,8
25 ha-GF-Betriebe,	4	553,1	265,2	293,7	668,0	1829,0	3609,0
2. Fruchtfolgejahr	3	605,2	350,5	365,3	1096,7	1829,0	4246,8
	2	605,2	407,9	695,4	1305,9	1829,0	4843,4
	1	1279,1	957,4	713,4	1319,7	1829,0	6098,6
VI	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	52,1	85,3	71,7	428,7	0	637,8
25 ha-GF-Betriebe,	4	52,1	109,1	71,7	946,7	0	1179,6
3. Fruchtfolgejahr	3	605,2	350,5	365,4	1096,7	1829,0	4246,8
	2	605,2	407,9	695,4	1305,9	1829,0	4843,4
	1	1279,1	957,4	713,4	1319,7	1829,0	6098,6

v = Vorjahr, *) = Angaben in t. M.-St. = Mechanisierungsstufe.

Tabelle 8.4

Die gewichtsmäßige Wegebeanspruchung bei Flurzwang (Darst. 8.1, Sekt. VII—IX u. Kap.815) und bei wechselnder Betriebsgröße (Darst. 8.1, Sekt. X—XII und Kap. 816) während der einzelnen Zeitspannen.*)

Darstellung 8.1 Sektor	Wege-punkt	Zeitspanne					
		V/v	I	II	III	IV	Summe
VII	6	0	0	0	0	0	0
Schl. 1—2	5	503,7	295,1	352,3	178,3	1835,8	3165,2
Grünland	4	990,9	598,6	675,0	341,8	3601,9	6208,2
Schl. 3—5	3	1544,0	840,0	968,7	491,8	5430,9	9275,4
Hackfrucht	2	1544,0	897,4	1298,7	701,0	5430,9	9872,0
Feldfutter	1	2217,9	1446,9	1316,7	714,8	5430,9	11127,2
VIII	6	0	0	0	0	0	0
Schl. 1—2	5	118,2	123,2	74,8	517,8	0	834,0
Grünland	4	166,9	241,7	154,4	949,9	0	1512,9
Schl. 3—5	3	219,0	327,0	226,1	1378,6	0	2150,7
Sommergetreide	2	219,0	384,4	556,1	1587,8	0	2747,3
	1	892,9	933,9	574,1	1601,6	0	4002,5
IX	6	0	0	0	0	0	0
Schl. 1—2	5	0	33,6	0	570,8	0	604,4
Grünland	4	0	67,2	0	1050,0	0	1117,2
Schl. 3—5	3	0	91,0	0	1568,0	0	1659,0
Wintergetreide	2	0	148,4	330,0	1777,2	0	2255,6
	1	673,9	697,9	348,0	1791,0	0	3510,8
X	6	0	0	0	0	0	0
fünf	5	451,2	576,6	524,9	214,1	1759,4	3526,2
10 ha-GF-Betriebe	4	532,2	711,9	663,8	648,4	1759,4	4315,1
	3	532,2	756,3	663,8	1128,7	1759,4	4840,4
	2	532,2	862,4	1084,2	1415,5	1759,4	5653,7
	1	1098,6	2032,2	1110,7	1431,6	1759,4	7432,5
XI	6	0	0	0	0	0	0
zwei	5	553,1	241,4	293,7	150,9	1829,0	3067,2
25 ha-GF-Betriebe	4	605,2	326,7	365,4	578,7	1829,0	3705,0
	3	605,2	350,5	365,4	1096,7	1829,0	4246,8
	2	605,2	407,9	695,4	1305,9	1829,0	4843,4
	1	1279,1	957,4	713,4	1319,7	1829,0	6098,6
XII	6	0	0	0	0	0	0
ein	5	544,4	204,1	242,9	127,5	1743,2	2862,1
50 ha-GF-Betrieb	4	596,5	296,1	298,9	505,8	1743,2	3440,5
	3	596,5	324,9	298,9	956,1	1743,2	3919,6
	2	596,5	391,0	637,4	1163,1	1743,2	4531,2
	1	1273,4	899,4	659,2	1179,3	1743,2	5754,5

v = Vorjahr, *) = Angaben in t.

Tabelle 8.5

Die Anzahl der Fahrten eines Wegepunktes je Tag in Pulverdingerhof während der einzelnen Zeitspannen (Wegepunkte siehe Karte 1).

Zeitspanne Wegepunkt	VI/v Pflüge-tage* (58)	V/v Pflüge-tage (16)	I Pflüge-tage (42)	II Heuernte-tage (20)	III Einfahr-tage (15)	IV Rode-tage (53)
1	0,4	12,9	2,0	6,8	10,1	2,0
2	0,2	11,3	2,0	4,7	9,3	1,6
3	0,8	5,8	4,2	5,0	14,2	2,3
18	0,5	3,8	3,2	3,9	11,9	2,1
19	0,2	0,9	0,8	2,2	4,4	0,5
4	2,2	13,9	8,5	8,9	37,4	6,8
10	2,0	11,7	7,9	8,0	34,2	6,8
17	0,1	0,4	0,4	0,8	2,1	0,4
11	1,9	8,9	6,5	6,6	29,0	4,6
12	1,0	2,6	2,0	0,9	13,6	—
13	0,7	0,6	1,2	0,2	8,2	—
14	0,6	3,4	3,2	4,4	13,0	2,5
5	2,7	13,9	6,0	5,9	31,0	9,5
6	1,7	11,9	4,9	4,5	20,0	7,9
8	1,0	8,4	2,6	2,4	8,6	5,9
1—5	9,8	57,8	22,7	31,5	100,3	22,0

v = Vorjahr, *) = „verfügbare Tage" einer Zeitspanne nach Kreher (30).

Tabelle 8.6

Die Anzahl der Fahrten eines Wegepunktes je Tag in Holzkirch während der einzelnen Zeitspannen (Wegepunkte siehe Karte 2).

Zeitspanne Wegepunkt	IV/v Pflüge-tage* (49)	V/v Pflüge-tage (18)	I Pflüge-tage (37,5)	II Heuernte-tage (20)	III Einfahr-tage (15)	IV Rode-tage (44,5)
1	1,6	12,7	5,3	21,2	25,9	5,5
7	0,7	8,3	2,8	15,9	12,2	5,0
2	0,4	7,3	3,5	12,8	16,8	4,5
8	—	2,7	1,5	5,8	4,2	2,2
3	10,2	80,2	34,0	128,2	159,7	32,3
9	0,5	1,9	1,9	1,9	9,4	0,3
10	7,3	51,5	25,0	92,8	116,9	24,0
12	0,5	7,1	4,4	12,2	15,7	3,6
11	6,9	44,6	20,3	80,6	101,1	20,4
14	4,6	29,6	12,7	45,6	67,0	8,7
4	0,8	16,6	7,7	27,4	20,6	9,6
5	2,2	9,5	5,1	13,6	35,4	4,9
21	1,4	9,3	3,6	10,3	25,8	4,5
20	—	8,6	2,2	8,7	12,3	4,3
6	1,7	24,8	7,9	38,2	60,3	5,6
22	1,4	21,7	5,4	29,7	41,0	4,3
1—6	16,9	151,1	63,4	241,5	319,4	62,4

v = Vorjahr, *) = „verfügbare Tage" einer Zeitspanne nach Kreher (30).

Tabelle 8.7
Die gewichtsmäßige Beanspruchung der einzelnen Wegepunkte je Tag in Pulverdingerhof während der einzelnen Zeitspannen (Angaben in t). (Wegepunkte siehe Karte 1).

Zeitspanne / Wegepunkt	IV/v Pflüge-tage* (58)	V/v Pflüge-tage (16)	I Pflüge-tage (42)	II Heuernte-tage (20)	III Einfahr-tage (15)	IV Rode-tage (53)
1	1,3	143,2	7,3	39,0	61,3	20,8
2	0,7	71,0	8,7	24,5	59,0	16,3
3	4,2	54,9	13,2	25,4	126,0	22,5
18	1,8	38,7	10,2	20,3	97,0	19,8
19	0,8	10,9	2,6	12,7	33,0	3,4
4	8,4	114,1	26,8	47,1	331,0	78,0
10	7,4	113,4	25,0	43,3	309,0	78,0
17	0,5	5,0	1,6	4,2	17,4	4,6
11	6,8	91,0	20,7	36,4	261,0	51,3
12	4,6	10,0	5,6	49,5	122,0	—
13	2,9	3,9	3,9	1,2	81,2	—
14	2,6	38,2	11,2	36,8	119,0	30,0
5	16,4	164,0	20,7	23,5	288,0	116,0
6	12,2	137,0	18,8	15,5	185,0	96,8
8	8,9	102,2	10,9	6,8	80,0	72,7
1—5	32,0	547,2	76,0	159,7	860,0	254,0

v = Vorjahr, *) = „verfügbare Tage" einer Zeitspanne nach Kreher (30).

Tabelle 8.8
Die gewichtsmäßige Beanspruchung der einzelnen Wegepunkte je Tag in Holzkirch während der einzelnen Zeitspannen (Angaben in t). (Wegepunkte siehe Karte 2).

Zeitspanne / Wegepunkt	IV/v Pflüge-tage* (49)	V/v Pflüge-tage (18)	I Pflüge-tage (37,50)	II Heuernte-tage (20)	III Einfahr-tage (14)	IV Rode-tage (44,5)
1	3,9	74,8	14,6	104,4	113,0	27,8
7	1,9	54,1	8,0	82,5	56,0	25,9
2	1,3	37,1	10,4	67,5	79,2	25,3
8	—	5,2	4,3	31,2	20,4	12,5
3	19,9	480,0	91,2	670,1	724,0	152,4
9	1,3	10,5	4,8	10,7	45,8	1,6
10	18,0	300,8	66,6	496,0	526,0	112,2
12	1,3	40,2	12,0	57,4	71,2	15,3
11	16,8	260,5	54,6	438,0	455,0	96,9
14	10,8	164,1	33,7	211,1	288,0	38,7
4	1,8	115,3	19,7	129,3	92,0	48,0
5	5,4	96,6	13,6	68,2	177,0	25,2
21	3,4	95,9	9,6	57,0	131,7	23,8
20	—	94,4	6,0	48,4	64,9	22,8
6	4,5	131,9	21,6	174,0	256,8	26,2
22	3,8	114,7	15,3	136,2	171,3	20,3
1—6	36,8	935,7	171,1	1213,5	1442,0	304,9

v = Vorjahr, *) = „verfügbare Tage" einer Zeitspanne nach Kreher (30).

Aufstellung 8.1

Aufteilung der Einzugsgebiete der einzelnen Wegepunkte nach Früchten für das Dorf Pulverdingerhof (Angaben in ha).
(Wirtschaftsjahr 1955/56)

Frucht / Wegepunkt	Weizen	Gerste	Hafer	Roggen	Erbsen Bohnen	Raps	Zuckerrüben	Kartoffeln	Grünl. (Grünfutter)	Grünl. (Heu)	Klee (Grünfutter)	Klee (Heu)	Luzerne (Grünfutter)	Luzerne (Heu)	Summe
1	4,2	—	—	—	—	—	2,8	1,4	5,7	1,6	0,4	—	—	1,8	17,9
2	3,0	—	0,5	—	2,6	—	2,3	—	3,5	—	2,0	—	—	—	13,9
3	8,4	12,0	5,4	—	3,5	1,1	2,5	5,2	0,8	—	2,4	3,0	—	1,8	46,1
18	8,4	12,0	2,9	—	—	—	2,5	4,2	—	—	2,4	3,0	—	1,8	37,2
19	3,7	2,0	—	—	—	—	—	1,8	—	—	2,4	3,0	—	—	12,9
4	33,1	50,3	4,9	1,5	—	—	14,5	2,6	—	1,6	1,0	5,6	—	11,0	126,1
10	28,9	45,8	4,9	1,5	—	—	14,5	2,6	—	—	1,0	5,6	—	11,0	115,8
17	—	—	—	1,5	—	—	0,8	—	—	—	—	2,0	—	—	4,3
11	28,9	39,8	1,9	—	—	—	8,7	2,6	—	—	1,0	3,6	—	11,0	97,5
12	18,8	14,2	1,1	—	—	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	35,1
13	11,3	11,0	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23,4
14	10,1	19,5	0,8	—	—	—	6,0	—	—	—	—	3,6	—	9,0	49,0
5	42,4	29,9	—	1,8	—	5,0	20,4	6,3	—	—	—	—	2,7	2,5	111,0
6	18,6	29,9	—	1,8	—	5,0	18,0	4,1	—	—	—	—	—	2,5	79,9
8	9,2	10,7	—	—	—	5,0	13,7	3,0	—	—	—	—	—	—	41,6
1—5	91,1	92,2	10,8	3,3	6,1	6,1	42,5	15,5	10,0	3,2	5,8	8,6	2,7	17,1	315,0

Aufstellung 8.2

Aufteilung der Einzugsgebiete der einzelnen Wegepunkte nach Früchten für das Dorf Holzkirch (Angaben in ha). (Wirtschaftsjahr 1955/56).

Frucht Wegepunkt	Weizen	Roggen	Hafer	Kartoffeln	Futterrüben	Grünl. (Grünfutter)	Grünl. (Heu)	Klee (Grünfutter)	Klee (Heu)	Luzerne (Grünfutter)	Luzerne (Heu)	Wicken Erbsen (Grünf.)	Wicken (Heu)	Summe
1	12,2	—	11,4	3,0	4,2	1,3	1,5	2,1	1,9	—	—	—	0,4	38,0
7	6,2	—	2,1	2,4	4,2	1,3	1,5	1,8	1,8	—	—	—	0,4	22,9
2	4,4	—	16,3	3,2	3,9	0,2	2,7	—	5,3	—	—	0,5	—	36,5
8	—	—	6,3	2,4	1,7	—	—	—	1,5	—	—	0,5	—	12,4
3	59,5	5,2	59,0	24,2	18,5	22,2	22,6	5,1	24,2	1,6	4,3	4,6	2,6	253,6
9	6,0	—	12,2	1,1	—	—	0,6	—	—	—	—	—	1,1	21,0
10	50,0	5,2	34,7	18,3	13,4	9,9	15,4	2,1	20,6	0,6	4,3	3,5	1,5	179,5
13	2,8	—	9,3	3,5	1,2	1,0	0,2	—	1,4	0,6	2,5	0,8	—	23,3
11	47,2	5,2	25,4	14,8	12,2	8,9	15,2	2,1	19,2	—	1,8	2,7	1,5	156,2
14	25,5	5,2	15,3	7,6	4,0	6,0	15,2	1,3	10,2	—	1,8	1,7	1,5	95,3
4	3,2	—	1,4	6,7	6,4	4,7	1,9	3,5	0,7	2,2	0,8	3,1	—	34,6
5	26,4	2,4	16,0	1,7	2,4	2,5	1,9	2,1	—	—	5,7	—	—	61,1
21	18,7	2,4	12,7	1,7	2,4	0,5	1,9	2,1	—	—	4,2	—	—	46,6
20	6,0	—	8,8	1,7	2,4	0,5	1,9	2,1	—	—	1,2	—	—	24,6
6	14,2	1,0	16,1	—	3,9	14,4	15,4	0,7	1,9	—	—	—	—	67,6
22	11,0	1,0	7,1	—	3,3	8,9	14,1	0,7	1,9	—	—	—	—	48,0
1—6	119,9	8,6	120,2	39,8	39,3	45,3	45,0	13,5	34,0	3,8	10,8	8,2	3,0	491,4

Verzeichnis der bisher erschienenen Hefte

Heft 1: „Die Vorplanung der Flurbereinigung und Aussiedlung in der Gemarkung Hechingen", im Eugen Ulmer Verlag in Ludwigsburg (Württemberg),

Heft 2: „Die landschaftliche Gestaltung in der Flurbereinigung. (Der Landschaftspflegeplan für den Dümmer)", im Landbuch Verlag GmbH. in Hannover,

Heft 3: „Die Flurbereinigung und ihr Verhältnis zur Kulturlandschaft in Mittelfranken", im Erich Schmidt Verlag, Berlin/Bielefeld,

Heft 4: „Die Vorplanung für die Flurbereinigung", im Eugen Ulmer Verlag in Ludwigsburg (Württemberg),

Heft 5: „Vorträge über Flurbereinigung, gehalten auf dem 38. Deutschen Geodätentag in Karlsruhe", im Verlag Konrad Wittwer in Stuttgart,

Heft 6: „Flurzersplitterung und Flurbereinigung im nördlichen und westlichen Europa", im Eugen Ulmer Verlag in Ludwigsburg (Württemberg),

Heft 7: „Luftphotogrammetrische Vermessung der Flurbereinigung Bergen", bei Kleins Druck- und Verlagsanstalt in Lengerich (Westfalen),

Heft 8: „Probleme und Auswirkung der Flurbereinigung im Zusammenhang mit dem Wiederaufbau reblausverseuchter Weinberggemarkungen, untersucht an einer vor 15 Jahren bereinigten Gemeinde an der Nahe", bei Kleins Druck- und Verlagsanstalt in Lengerich (Westfalen),

Heft 9: „Untersuchungen über den Einfluß der Bodenerosion auf die Erträge in hängigem Gelände", im Eugen Ulmer Verlag in Stuttgart,

Heft 10: „Befestigte landwirtschaftliche Wege in der Flurbereinigung als Mittel zur Rationalisierung der Landwirtschaft", bei Kleins Druck- und Verlagsanstalt in Lengerich (Westfalen),

Heft 11: „Die älteren Flurbereinigungen im Rheinland und die Notwendigkeit von Zweitbereinigungen", bei Kleins Druck- und Verlagsanstalt in Lengerich (Westfalen),

Heft 12: „Die Verwendung des Lochkartenverfahrens bei der Flurbereinigung", im Eugen Ulmer Verlag in Stuttgart,

Heft 13: „Die Flurbereinigung in Italien", im Eugen Ulmer Verlag in Stuttgart,

Heft 14: „Bodenschatz in der Flurbereinigung", bei Kleins Druck- und Verlagsanstalt in Lengerich (Westfalen),

Heft 15: „Wirtschaftliche Auswirkungen von Maßnahmen zur Verbesserung der Agrarstruktur im Rahmen der Flurbereinigung", im Eugen Ulmer Verlag in Stuttgart,

Heft 16: „Gutachten zu einer Neuordnung des ländlichen Raums durch Flurbereinigung", bei Kleins Druck- und Verlagsanstalt in Lengerich (Westfalen),

Heft 17: „Untersuchungen über verbundene Flurbereinigungs- und Aussiedlungsverfahren in Baden-Württemberg", bei Kleins Druck- und Verlagsanstalt in Lengerich (Westf.),

Heft 18: „Die Wiederaufsplitterung nach der Flurbereinigung in Unterfranken", im Erich Schmidt Verlag, Berlin/Bielefeld,

Heft 19: „Die Aussiedlung im Flurbereinigungsverfahren", im Eugen Ulmer Verlag in Stuttgart,