

SCHRIFTENREIHE FÜR FLURBEREINIGUNG

Herausgegeben vom
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Heft 50

Die Bewertung hängiger Grundstücke bei der Flurbereinigung

Von

Professor Dr. Paul Meimberg

Mit Beiträgen von:

Dipl.-Landw. Ekkehard Heller
Prof. Dr. Ludwig Jung
Dr. Karl Leikam
Prof. Dr. Ludwig Löhr

Prof. Dr. Paul Meimberg
Dipl.-Landw. Hermann Rühmann
Dipl.-Ing. agr. Walther Ryser
Dr. Hans Joachim Steinmetz



LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GMBH. HILTRUP (WESTF.)

Druck: Landwirtschaftsverlag GmbH, 4403 Hiltrup bei Münster (Westf.)

Die Bewertung hängiger Grundstücke bei der Flurbereinigung

von

Prof. Dr. Paul Meimberg

Mit Beiträgen von:

Dipl.-Landw. Ekkehard Heller

Prof. Dr. Ludwig Jung

Dr. Karl Leikam

Prof. Dr. Ludwig Löhr

Prof. Dr. Paul Meimberg

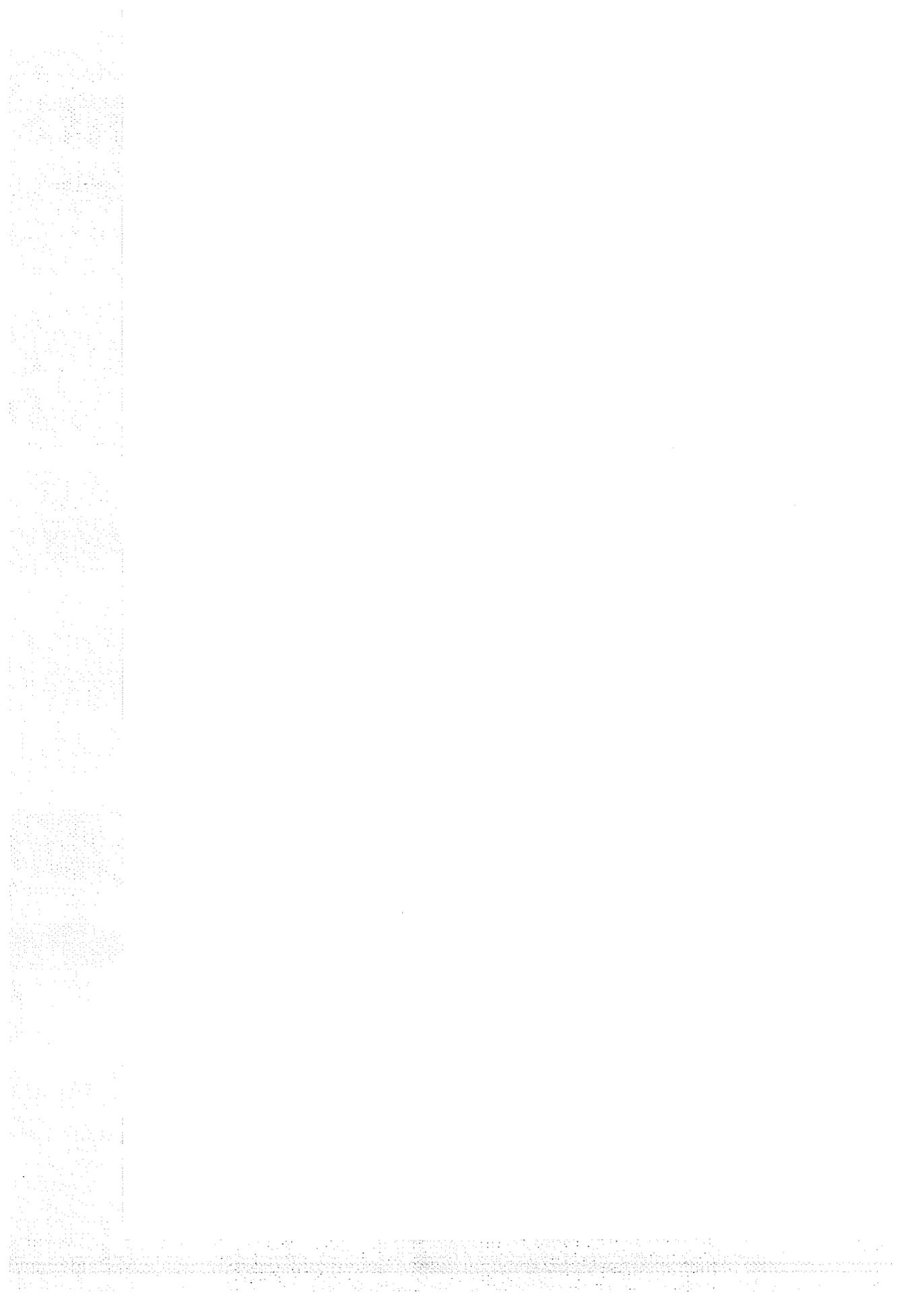
Dipl.-Landw. Hermann Rühmann

Dipl.-Ing. agr. Walther Ryser

Dr. Hans Joachim Steinmetz



LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GMBH. HILTRUP (WESTF.)



Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Bewertungsrahmen für betriebswirtschaftliche Erschwernisfaktoren	11
E. Heller, P. Meimberg; Unter Mitarbeit von L. L ö h r und H. R ü h m a n n	
1. Die Problematik eines Bewertungsrahmens für hängige Grundstücke	11
1.1 Die Aufgabe	11
1.2 Allgemeine Grundlagen der Bewertung bei der Flurbereinigung	11
1.3 Wertbestimmende Faktoren am Hang	14
2. Der Hangeinfluß auf die Bodennutzungszweige	17
2.1 Hangstufen und Ertragsklassen	17
2.2 Arbeitsbedarf, Maschinen- und Zugkraftkosten bei verschiedenen Feldfrüchten	18
2.3 Der um die hangabhängigen Maschinenkosten reduzierte Rohertrag der einzelnen Feldfrüchte in Abhängigkeit von der Geländeneigung bei unterschiedlichen Naturalerträgen	21
3. Der Einfluß des Hanges auf den Reinertrag normativer Betriebsmodelle	21
3.1 Auswahl der Modelle	21
3.2 Bodennutzungsmöglichkeiten in hängigen Lagen	23
3.3 Klimatypen gemessen in Zeitspannen für die Feldarbeit	25
3.4 Ertragsklassen und weitere Grundlagen der Betriebsmodelle	26
3.5 Übersicht über die berechneten Modelle	26
3.6 Zur Berechnungsmethode	28
3.7 Ergebnisse der Planungsrechnung	30
4. Der Bewertungsrahmen	34
4.1 Voraussetzungen des Bewertungsrahmens	34
4.2 Aufbau des Rahmens und praktische Anwendung	36
4.3 Einfluß der Bodenverhältnisse	37
4.4 Einfluß der Bodenerträge	37
4.5 Einfluß der Klimalage	38
4.6 Der Einfluß der Exposition der zu bewertenden Grundstücke	38
4.7 Grenzlagen	39
4.8 Zusammenhang mit dem Bewertungsrahmen für Bodenerosion	39
Literaturverzeichnis, Darstellungen	40
II. Die Bodenwertminderung durch Bodenerosion	47
L. Jung, H. J. Steinmetz	
1. Das Ergebnis der Untersuchungen	47
1.1 Bodenarten	47
1.2 Zustandsstufen	47
1.3 Entstehung	48
1.4 Gefälle	48
1.5 Schätzungsrahmen	49
2. Erläuterung	51
2.1 Die Bodenerosion — Faktoren	51
2.2 Die Bodenerosion — Auswirkungen	52
3. Die Berücksichtigung der Hanglagen in der Reichsbodenschätzung	52
4. Wissenschaftliche Unterlagen zum Schätzungsrahmen	53
5. Der Schätzungsrahmen	58
Literaturverzeichnis	60

III. Bisheriger Stand der Mechanisierung und Bewertung hängiger Grundstücke	61
H. R ü h m a n n	
1. Entwicklung und Stand der Mechanisierung landwirtschaftlicher Arbeiten am Hang in Deutschland (Literaturbericht)	61
Literaturverzeichnis	68
2. Die Auswirkungen der Hängigkeit auf den Wert landwirtschaftlicher Grundstücke in Schrift und Praxis	71
K. L e i k a m	
2.1 Geländeform und Bodenwert	71
2.2 Die Berücksichtigung der Hängigkeit bei Wertermittlungen allgemeiner Art	71
2.3 Die Berücksichtigung der Hängigkeit bei der Flurbereinigung	73
2.31 Die im Schrifttum vertretenen Auffassungen	73
2.32 Die Sachbehandlung in der Praxis	76
Literaturverzeichnis	82
3. Bewertung von Hanglagen bei Grundstückszusammenlegungen in der Schweiz	83
W. R y s e r	
3.1 Vorbemerkung	83
3.2 Gesetzliche Grundlagen zur Förderung der Grundstückszusammenlegung	83
3.3 Schwierigkeiten bei der Durchführung	85
3.4 Die Maschine setzt Grenzen	86
3.5 Verfahren und Bodenwerte	87
3.6 Wertvermindernde Faktoren	88
Literatur und Anmerkungen	92
Anhang	93

Verzeichnis der Übersichten, Darstellungen und Tabellen

Übersicht Nr.		Seite
1	Modellansätze für Erträge und Preise	19
2	Einfluß der Exposition auf Bodennutzung, Feldarbeits-Zeitspannen und Erträge	24
3	Begrenzungsdaten der Modellbetriebe	24
4	Verfügbare Feldarbeitstage in den drei unterstellten Klimagebieten ..	25
5	Schematische Darstellung des Aufbaus der Modelle	27
6	Ausgangsmatrix (Null-Lösung) eines Acker-Grünlandbetriebes in ebener Lage, günstigem Klima, Ertragsstufe II	29
7	Optimale Betriebsorganisation und Summe des Deckungsbetrages	30
8	Berechnung des Reinertrages	30
9	Reinertrag in DM/ha LN und Abschläge in v. H. vom Bodenwert für hangbedingte Reinertragsminderung	32
10	Bewertungsrahmen für betriebswirtschaftliche Wertminderung hängi- ger Grundstücke	35
10a	Bewertung der Grenzlagen	39
11	Durchlässigkeitsmessungen	53
12	Auswirkungen der Erosionsvorgänge auf Porenvolumen, Wasser- gehalt sowie Humus- und Phosphorsäuregehalt	54
13+14	Roggenenerträge auf Lößlehm in dz/ha	54
15+16	Ackerschätzung: Abschläge in % von der Bodenzahl für Bodenerosion	58
17	Hangabrechnungen der Bodenschätzung	73
18a—d	Durchschnittliche Hangabschläge der Landeskulturverwaltung in Hessen	77
19a—c	Wertabschläge für Geländeneigung in 62 südbayerischen Flurberein- igungsverfahren	79
20	Verwendungsgrenzen einiger wichtiger Landmaschinen am Hang	86
21	Wertminderung durch Geländeneigung im Flurbereinigungsverfahren des Kantons Bern	90
22	Wertminderung durch Geländeneigung im Flurbereinigungsverfahren des Kantons Freiburg/S	90
23	Hangabzüge in Meliorationsverfahren im Kanton Zürich	90
24	Richtpreise für Waldbodenbewertung	91
Darst.		
Nr.		
1	Minderung des Rohertrages durch steigende Hanglage bei verschie- denen Ackerfrüchten und Grünland	21
2a+b	Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse, Acker- lagen auf leichten Böden	41
3a+b	Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse, Acker- lagen auf mittleren Böden	42
4a+b	Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse, Acker- lagen auf schweren Böden	43
5a+b	Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse, Grün- landlagen auf leichten, mittleren und schweren Böden	44
6a+b	Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse, Acker- Grünlandlagen auf leichten und schweren Böden	45
7a+b	Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse, Acker- Grünlandlagen auf mittleren Böden	46

8a	Wertminderung durch Bodenabtrag	48
8b	Wertminderung durch Bodenabtrag	49
8c	Wertminderung durch Bodenabtrag	50
9	Mittelwerte der Wasserganglinien 1958/59	55
10	Nitratstickstoff in Ober- und Unterboden an Ober-, Mittel- und Unterhang	55
11a+b	Ertrag in Abhängigkeit von der Krumentiefe	56
12	Auszug aus dem Schätzungsriß Eichelhain	59
13	Abzüge für die Geländeneigung in % beim Acker	76
14	Minderung des Grundstückswerts durch Hanglage — Erfahrungswerte aus Hessen	78
15	Minderung des Grundstückswerts durch Hanglage — Erfahrungswerte aus Bayern	81

Tabelle

Nr.		
Ia—i	Arbeitsverfahren und Arbeitszeitbedarf in h/ha Anbaufläche bei steigender Hangneigung (n. Rühmann)	94—102
II	Maschinenkosten je Einsatzstunde	103—106
IIIa—j	Einfluß des Hanges auf den Produktrohertrag	107—116
IVa—f	Die Betriebsorganisation in Abhängigkeit vom Hangeinfluß und drei Ertragsklassen	117—122

Geleitwort

Mit dem vorliegenden Heft hat mein Haus in der „Schriftenreihe für Flurbereinigung“ ein halbes Hundert von mehr oder minder bedeutenden Schriften herausgegeben, die in ihrer Gesamtheit zweifellos der Förderung der Flurbereinigung als der umfassenden Maßnahme zur Verbesserung der Agrarstruktur und gleichzeitig zur Neuordnung des erfaßten ländlichen Raumes gedient haben. Die Arbeit ist das Ergebnis eines auf Anregung der Arbeitsgemeinschaft für das technische Verfahren der Flurbereinigung im Bundesgebiet (AtVF) von meinem Hause an die Arbeitsgemeinschaft zur Verbesserung der Agrarstruktur in Hessen e. V. (AVA) erteilten Forschungsauftrages, der eine seit jeher bestehende Unsicherheit bei der Bewertung von landwirtschaftlich genutzten Grundstücken in hängigen Lagen beseitigen sollte. Insbesondere in den von der Natur benachteiligten Gebieten der deutschen Mittelgebirge, die zum größten Teil noch zu bereinigen sind, ist der Austausch von Grundstücken in Hanglagen und ihre zu diesem Zweck notwendige Bewertung eine schwierige Aufgabe unter den zahlreichen Problemen, die sich hier dem Flurbereiner stellen.

Ausgeführt wurde der Forschungsauftrag von einem Team von Betriebswirtschaftlern, Bodenkundlern und Flurbereinigungsingenieuren aus Österreich, der Schweiz und der Bundesrepublik Deutschland unter der Leitung von Prof. Dr. Meimberg, Gießen. Dabei wurde die Entwicklung des Reinertrages landwirtschaftlicher Grundstücke bei zunehmender Hangneigung kalkulatorisch ermittelt und außerdem der Einfluß von Hanglagen auf die Betriebsorganisation untersucht, daneben aber auch — und wohl zum erstenmal — versucht, die Auswirkungen der Bodenerosion am Hang quantitativ festzustellen.

Die Ergebnisse des Forschungsauftrages sind in Bewertungsrahmen zusammengefaßt, die den mit der Durchführung der Flurbereinigung und beschleunigten Zusammenlegung betrauten Fachkräften bei ihrer vielschichtigen Arbeit helfen sollen. Drüber hinaus ist zu wünschen, daß dieses Heft auch der Rechtsprechung, der landwirtschaftlichen Beratung und Bewertungsfachleuten manche wertvolle Anregungen und Erkenntnisse vermitteln möge.

Würde dieses Ziel erreicht, so wäre allen Mitarbeitern an dem Heft am besten gedankt.

Bonn, im Juni 1968

Höcherl
Bundesminister
für Ernährung, Landwirtschaft
und Forsten

I. Bewertungsrahmen für betriebswirtschaftliche Erschwernisse

1. Die Problematik eines Bewertungsrahmens für hängige Grundstücke

1.1 Die Aufgabe

Mit der vorliegenden Untersuchung soll der Einfluß der Hangneigung auf den Wert hängiger Grundstücke in einem allgemein anwendbaren Bewertungsrahmen dargelegt werden. Die in einer früheren Veröffentlichung (6) behandelten Grundlagen einer Bewertung von Hanglagen im Rahmen der Grundstückszusammenlegung bedurften einer Überprüfung, Ergänzung und Erweiterung, um sie zu einem Hilfsmittel, besonders bei der Zusammenlegung von Grundstücken im Rahmen der Flurbereinigung, auszubauen. Der Bedarf für einen solchen Bewertungsrahmen ist durch die heute als selbstverständlich anerkannte Forderung der Praxis nach großen Grundstücken, auch bei ungünstiger Geländeausformung, im Zuge der technischen Entwicklung immer mehr gestiegen. Es ist daher heute in der Regel kaum noch vertretbar, Vorbesitz in Hanglagen im Rahmen der Flurbereinigung als „Bestimmungsstücke“ zu behandeln, d. h. von einer gründlichen Zusammenlegung auszuschließen. Auf der anderen Seite sind die in der Praxis angewendeten Maßstäbe zur Bewertung von Hanggrundstücken unterschiedlicher Neigungsgrade oft so grob, daß sie dringend einer Verfeinerung bedürfen, wenn eine gerechte Neuzuteilung erfolgen soll. Der Wert eines Grundstückes wird bekanntlich durch eine Vielfalt technologischer und ökonomischer Faktoren bestimmt, unter denen die Geländeneigung nur ein Faktor ist. Da die Hangneigung nicht unabhängig ist von den physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens oder von den klimatologischen sowie betriebs- und marktwirtschaftlichen Umwelteinflüssen abhängt, ist eine exakt wissenschaftliche Lösung der gestellten Aufgabe nicht möglich. Vielmehr müssen wissenschaftliche Erkenntnisse mit praktischen Erfahrungen, Schätzungen, Hypothesen und Verallgemeinerungen verbunden werden, um eine Quantifizierung des Einflusses der Geländeneigung auf den Grundstückswert in einem allgemein anwendbaren Rahmen vornehmen zu können. Deshalb wird der in dieser Veröffentlichung vorgelegte Bewertungsrahmen als das Ergebnis einer Gruppe von Fachleuten verschiedener Teilgebiete aus Praxis und Wissenschaft erarbeitet.

Der Anstoß zu der Untersuchung kommt von den praktischen Bedürfnissen der Flurbereinigung, d. h. aber, daß hinsichtlich der angewandten Wertmaßstäbe den rechtlichen Erfordernissen der Flurbereinigung entsprochen werden muß.

1.2 Allgemeine Grundlagen der Bewertung bei der Flurbereinigung

Die nach §§ 27 und 28 FlurbG vorzunehmende Bewertung des Altbesitzes der Teilnehmer einer Flurbereinigung bietet die Grundlage für die Feststellung des Austauschverhältnisses der Grundstücke zwischen den Teilnehmern. Das Gesetz verlangt einmal, daß das Wertverhältnis der Grundstücke eines Flurbereinigungsgebietes festgestellt werden soll (§ 27). Auch die Boden- und Grünlandgrundzahlen der Reichsbodenschätzung sind Verhältniszahlen. Sie drücken jedoch die Wertrelation aller Bodenflächen des deutschen Reichsgebietes aus, während für die Flurbereinigung nur die Relation der Bodenflächen des Flurbereinigungsgebietes festzustellen sind. Diese Wertrelationen des Flurbereini-

gungsgebietes können zwar als Ausschnitt des allgemeinen Bewertungsrahmens der Reichsbodenschätzung angesehen werden, brauchen es jedoch nicht.

Die Grundstücke sind ferner ohne Berücksichtigung von Grundstücksgröße und Lage zum Hof des bewirtschaftenden Betriebes zu bewerten. Daraus folgt, daß Betriebswerte als Grundlage des Bewertungsrahmens nicht verwendet werden dürfen und daß der Einfluß des Hanges auf Transportkostenbelastung nicht zu berücksichtigen ist. Der Wertmaßstab der zu bewertenden Grundstücke ist „der Nutzen . . ., den sie bei gemeinüblicher ordnungsgemäßer Bewirtschaftung jedem Besitzer nachhaltig gewähren können“ (§ 28,1). Wenngleich der „nachhaltige Nutzen“ nicht näher definiert wird, so wird doch darunter in der Praxis der Flurbereinigung ein von dem Ertrag des Bodens abgeleiteter Wert, also ein Ertragswert, verstanden. Das geht auch daraus hervor, daß der Nutzen möglichst nach dem Bodenschätzungsgesetz vom 16. 10. 1934 („Reichsbodenschätzung“) festgestellt werden soll. In der Reichsbodenschätzung bringen aber die Bodenzahlen „die Unterschiede in dem Reinertrag landwirtschaftlicher Betriebe zum Ausdruck, die unter sonst gleichen Verhältnissen lediglich durch die Bodenbeschaffenheit in Verbindung mit den Grundwasserverhältnissen bedingt sind“ (7, S. 85).

Somit ist festzuhalten, daß der Bewertungsrahmen von Ertragswerten abgeleitet werden muß und nicht von Verkehrswerten (Kaufpreisen). Verkehrswerte ließen sich wegen unvollständiger Kaufpreissammlung ohnedies nicht für einen generell anwendbaren Bewertungsrahmen hängiger Grundstücke verwenden. Sie könnten jedoch im Einzelverfahren das Bewertungsproblem wesentlich vereinfachen, wenn die Teilnehmergemeinschaft den Schätzungsrahmen für die Grundstücke ihres Flurbereinigungsgebietes selbst aufstellen würde und nicht — wie im Gesetz vorgesehen — eine Gruppe von unabhängigen Schätzern. Das Aushandeln der Wertklassen für die einzelnen Flurlagen käme der Bildung eines — allerdings fiktiven — Verkehrswerterahmens gleich. Dadurch könnten auch solche Besonderheiten einer Gemarkung, die in einem allgemeinen Schätzungsrahmen nicht berücksichtigt werden können, wie das Zusammentreffen von Geländeneigung (Inklination) und Exposition, regelmäßige oder unregelmäßige Neigung, Steinigkeit usw., auf Grund der örtlichen Erfahrungen mit berücksichtigt werden. Der Ertragswert eines Betriebes errechnet sich bekanntlich aus der Kapitalisierung des nachhaltigen Reinertrages, der als Differenz der Bruttoproduktion (Roh-ertrag) und des Faktoreinsatzes (Aufwand) errechnet wird. Der Ertragswert eines Faktors, also auch des Bodens, ergibt sich dagegen aus der Differenz des Bruttoertrages abzüglich aller übrigen Aufwendungen einschließlich der Zinsansprüche der übrigen Faktoren. Der Ertragswert des Bodens ist demnach seine kapitalisierte Grundrente.

Da der Faktoreinsatz nur im Rahmen eines Betriebes vorgenommen wird, ist er von den individuellen Eigenarten des Betriebes abhängig. Der Ertragswert von Grundstücken (auch der „nachhaltige Nutzen“) kann somit nicht ohne Bezug auf die bodenbeanspruchenden Betriebe errechnet werden und ist grundsätzlich nicht ein allgemeingültiger, von Zeit und Raum unabhängiger, nur nach den produktionstechnischen Eigenarten (natürliche Ertragsfähigkeit, Bearbeitbarkeit u. ä.) zu errechnender Wert.

Ein möglichst allgemein anwendbarer Bodenschätzungsrahmen auf Grund von Ertragswerten setzt also die Unterstellung bestimmter Betriebsbedingungen bezüglich Nutzflächengröße, Nutzungsrichtung und Arbeitstechnik in Betriebsmodellen voraus. Diese Bedingungen können sich als Korrelate wechselnder Bodenverhältnisse mit diesen ändern (bodenabhängige Variable) oder von den Eigenschaften des Bodens unabhängig veränderlich sein. Die bodenabhängigen Variablen

müssen also als Ergebnisse der Modellberechnungen ermittelt werden (z. B. die Betriebsorganisation auf bestimmten Böden in verschiedenen Hangbereichen).*) Die bodenunabhängigen Variablen müssen dagegen, soweit sie als relevante Größen angesehen werden, in unterschiedlichen Modellansätzen berücksichtigt werden (z. B. Betriebsgröße, Arbeitsverfahren, verfügbare Arbeitszeitspanne), sie bestimmen also die Zahl der aufzustellenden Modelle wesentlich mit.

Für das Ergebnis der Ertragswertschätzung ist es weiterhin wesentlich, ob die unterstellten Modellbedingungen durchschnittlichen (idealtypischen im Sinne Max Webers) Betriebsergebnissen entnommen sind, die nur von den individuellen Eigenarten des Einzelbetriebes losgelöst sind, oder ob Normwerte als Optimalwerte unterstellt werden (normative Modelle). Diese Frage ist besonders für die arbeitstechnischen Grunddaten von wesentlicher Bedeutung. Bei idealtypischen Modellen müssen regionaldifferenzierte Modelle aufgestellt werden, da es einen typischen Betrieb für die Bundesrepublik nicht gibt. Bei Normwerten können dagegen die Modelle stärker abstrahiert werden, womit sich aber die Berechnungsergebnisse weiter von den Besonderheiten des einzelnen Standortes entfernen können.

Sind beispielsweise in den Modellen hochmechanisierte Arbeitsverfahren mit günstiger Kapazitätsauslastung unterstellt, so müssen die Ertragswerte (oder deren Relationen zueinander) anders (in der Regel günstiger) ausfallen, als sie in der Wirklichkeit eines noch mit älteren Verfahren oder ungünstiger Kapazitätsauslastung bewirtschafteten Standortes tatsächlich sind. Abweichungen von den normativen Modellbedingungen sind aber in mehr oder weniger starkem Umfange an jedem Standort zu berücksichtigen. Da der vorliegende Bewertungsrahmen normative Bedingungen unterstellt, verlangt seine Anwendung im praktischen Fall in der Regel mehr oder weniger starke Abwandlungen, um den Besonderheiten einer bestimmten Gemarkung gerecht werden zu können. Die Aufgabe eines „Rahmens“ ist es, vor allen Dingen Extremwerte aufzuzeigen, zwischen denen die im individuellen Fall anzuwendenden Werte liegen müssen. Dazu ist eine Kenntnis der Modellansätze erforderlich, die die Grundlage des Bewertungsrahmens bietet. Diese Ansätze müssen daher im folgenden näher erläutert werden.

Der Definition des Bodenertragswertes entsprechend müßte der Hangbewertungsrahmen aus der Grundrente hängiger Grundstücke abgeleitet werden. Hierbei ergibt sich jedoch eine grundlegende Schwierigkeit, weil die Grundrente als Restgröße errechnet wird, nachdem die Ansprüche aller übrigen Faktoren, d. h. Arbeitslohn und Zinsanspruch des Anlage- und Umlaufvermögens gedeckt sind. Da die Grundrente je ha also eine verhältnismäßig kleine Zahl ist, bedeutet eine geringe absolute Änderung der Grundrente bereits eine verhältnismäßig große prozentuale Änderung. Eine geringe Kostensteigerung durch die Geländeneigung hat demnach eine hohe prozentuale Wertminderung des hängigen Grundstückes zur Folge. In ertragsärmeren Lagen und bei stärkerer Hangneigung gelangt man bei der Modellrechnung sehr schnell in den Bereich, in dem keine Grundrente oder eine negative Grundrente erzielt wird, zumal die heutige Preis-Kostenlage — wie der Grüne Bericht jährlich ausweist — eine volle Verzinsung des Besatzvermögens nur unter besonders günstigen Standortbedingungen zuläßt. Die bei den derzeitigen Preisen und Kosten unbefriedigende Rentabilität des in der Landwirtschaft eingesetzten Kapitals macht also die Grundrente als Ausgangsgröße für den Bewertungsrahmen ungeeignet. Aus diesem Grunde wurde, wie bei der

*) Unter „Hangbereich“ wird der Neigungswinkel des Geländes in ‰ ($45^\circ = 100 \text{ ‰}$) oder eine Spanne zwischen zwei Neigungswinkeln (s. S. 17, 18) verstanden.

Reichsbodenschätzung, die relative Veränderung des Reinertrages unter dem Einfluß zunehmender Hangneigung der Aufstellung des Bewertungsrahmens hängiger Grundstücke zugrunde gelegt. Dadurch wird der kostensteigernde Einfluß der Hangneigung in seiner Wirkung auf den Wert hängiger Grundstücke gemildert. Die Ergebnisse kommen den praktischen Erfahrungen näher. Die Berechtigung für dieses Vorgehen kann darin gesehen werden, daß der Betriebserfolg das Ergebnis eines Zusammenwirkens aller Produktionsfaktoren ist, so daß die effektive Verzinsung des im Boden angelegten Kapitals nicht von der Rente des in Gebäuden, Maschinen und anderen Produktionsmitteln investierten Kapitals verschieden sein kann.

1.3 Wertbestimmende Faktoren am Hang

Die Geländeneigung kann einen vielfältigen Einfluß auf den landwirtschaftlichen Ertragswert eines Grundstückes haben. Soweit es sich um Einflüsse handelt, die an der Entstehung des Bodens mitgewirkt haben, werden sie bei der Schätzung erfaßt, die bekanntlich den Boden zunächst unabhängig von der Geländeausformung bewertet. Der hier aufzustellende Schätzungsrahmen hat also nur zusätzliche Bewertungsmerkmale zu berücksichtigen, die den gegebenen Wert eines Bodens durch seine Lage in hängigem Gelände verändert.

Wertbestimmende Hangeinflüsse können sowohl auf der Ertrags- als auch auf der Kostenseite auftreten. Auf der Ertragsseite ist es vor allen Dingen das wechselvolle Zusammenspiel von Klimafaktoren, Exposition und Inklination, das die Naturalerträge gegenüber der Ebene positiv oder negativ beeinflussen kann. Während die Wärmeeinstrahlung an Süd-, Südost- und Südwesthängen intensiver ist als in der Ebene, trifft das Umgekehrte für nach Norden und Osten geneigte Hänge zu. Ob diese Tatsache den Bodenertrag positiv oder negativ beeinflußt, hängt wiederum von zahlreichen anderen Faktoren, insbesondere der Niederschlagsverteilung und -höhe, der Höhenlage, Bodenart und Bodentyp sowie den angebauten Nutzpflanzen, ab. Die Stärke der Sonneneinstrahlung am Südhang kann beispielsweise bei Ackerböden mit hoher Wasserhaltungskapazität und mittleren Niederschlägen bei gleichmäßiger Verteilung ertragssteigernden, bei Futterpflanzen dagegen ertragsmindernden Einfluß haben. Die vorhandene Literatur bot nicht genügend Unterlagen, um diese ertragsbeeinflussenden Wirkungen der Geländeneigung quantitativ zu erfassen und in den Bewertungsrahmen einzubeziehen. Sie müssen daher auf Grund der örtlichen Erfahrungen im Rahmen der gegebenen Werte des Bewertungsrahmens berücksichtigt werden.

Auch für zukünftige Ertragsminderungen, die nach dem Schätzungszeitpunkt durch hängige Lage des Grundstückes, insbesondere durch Bodenabtragung zu erwarten sind, gelten örtlich stark variierende vielfältige Ursachen. Da die Erosion der Ackerkrume eine stetige Ertragsminderung zur Folge hat, die schließlich eine Bodenfläche für die landwirtschaftliche Nutzung überhaupt unbrauchbar macht, muß dieser Faktor bei der Hangbewertung berücksichtigt werden. Andererseits kann je nach Tiefgründigkeit, Bodennutzungssystem und Klimaeigenarten die Erosionsgefahr selbst auf gleichen Böden und bei gleichen Neigungswinkeln örtlich unterschiedliche Bedeutung haben. Deshalb wurde die Wertminderung durch Bodenabtrag bei hängigen Lagen nicht in den allgemeinen Bewertungsrahmen eingearbeitet, sondern als zusätzlicher Rahmen berücksichtigt, der je nach den örtlichen Bedingungen anzuwenden ist. Eine feste Verbindung der Erosionsabschläge mit den allgemein betriebswirtschaftlich begründeten Abschlägen erwies sich auch deshalb nicht als zweckmäßig, weil die Wertminde-

rung durch Erosionsgefahr weit stärker als die vorwiegend arbeitswirtschaftlich begründeten betriebswirtschaftlichen Wertabschläge von Bodenart und Bodenzustand abhängig ist, so daß der Zusatzrahmen für Bodenerosion einfacher gehalten und enger an das Schema der Reichsbodenschätzung angelehnt werden konnte als der Hauptrahmen.

Die Praxis pflegt die Gefährdung der Produktivität des Bodens durch Bodenabtrag im allgemeinen weniger hoch einzuschätzen als die Belastung durch höhere Arbeitskosten, weil es sich hierbei um einen langsamen, nur nach starkem Regen deutlich sichtbaren Prozeß handelt. Vielfach wird ein in der Hangbewirtschaftung erfahrener Landwirt Gegenmaßnahmen als selbstverständliche Maßnahmen der Bodenbewirtschaftung durchführen (z. B. verstärkten Futterbau), ohne daß er sich über die dadurch entstehenden höheren Kosten (z. B. Nutzenentgang durch Verzicht auf ertragreichere Ackerfrüchte) voll im klaren wäre. Deshalb empfiehlt es sich auch, wenn die Erosionsgefahr gering erachtet wird, wenigstens die angegebenen Minimalwerte für Abschläge durch Bodenerosion (siehe Schätzungsrahmen S. 58) zusätzlich zu den Abschlägen für betriebswirtschaftliche Erschwernisse einzusetzen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß bei den betriebswirtschaftlich begründeten Abschlägen des Hauptrahmens eine Bodenbearbeitung in der Schichtlinie, also bodenschützendes Hangaufwärtspflügen unterstellt wird. In steilerem Gelände und bei geringeren Bodenerträgen wirkt sich außerdem der aus noch zu erörternden Gründen (s. u. S. 31, 34) betriebswirtschaftlich notwendige Übergang zu futterbaustärkeren Bodennutzungssystemen erosionsmindernd aus.

Viel leichter als die Ertragsbeeinflussung durch Geländeneigung sind die **kostenwirksamen Hangeinflüsse** zu erfassen. Auch die Erosionsabschläge sind zwar als Wertminderung durch Ertrageinbußen berechnet worden, sie können jedoch auch als Wertminderung durch Kostenerhöhung angesehen werden, insofern, als besondere kostenverursachende Schutzmaßnahmen die Ertrageinbußen verhüten oder einschränken können (Anlagen von Schutzstreifen oder Übergang zu Dauergrünland.*) Abgesehen von der Kostenbeeinflussung durch Bodenschutzmaßnahmen sind die kostenbeeinflussenden Wirkungen der Geländeneigung in erster Linie durch höheren Aufwand bei der Durchführung der notwendigen Feldarbeiten, also höhere Kosten der Arbeitserledigung gegeben. Auch beim Materialaufwand, insbesondere bei chemischen Hilfsstoffen (Dünger, Pflanzenschutz), kann die Geländeneigung von Bedeutung sein (streifiges oder lückenhaftes Streuen und Spritzen, Verlagerung von Minereraldünger hangabwärts u. ä.), doch sind diese Erschwernisse kostenmäßig kaum zu erfassen und müssen ähnlich wie die ertragsbeeinflussenden Faktoren im Bewertungsrahmen vernachlässigt werden.

Die Kosten der Arbeitserledigung werden in mehrfacher Hinsicht durch die Geländeausformung beeinflußt: langsames Arbeiten, leichtere Ermüdung und dadurch höherer Anteil an unproduktiver Arbeitszeit, geringere Arbeitsbreite und höherer Aufwand für das Wenden der Maschinen (u. U. einseitiges Arbeiten) erhöhen selbst bei gleichem Arbeitsverfahren die Kosten mit steigender Hangneigung. Bei weiterer Zunahme der Hangneigung kann ein Wechsel des Arbeitsverfahrens auf Kosten der produktiveren hochmechanisierten Verfahren notwendig werden und damit eine Verlagerung der Kosten in Richtung höherer Arbeitskosten bei gleichen oder geringeren Maschinenkosten zur Folge haben. Diese

*) Ein extremes Beispiel ist das Hangaufwärtstransportieren der am Hangfuß angeschwemmten Feinerde, wie es in steilen Lagen der Mittelgebirge, vor allem aber in den Alpenländern heute noch beobachtet werden kann.

Faktoren sind in der Literatur eingehend beschrieben und bedürfen keiner näheren Erläuterung (s. Abschn. III, S. 61 ff).

Einflüsse dieser Art sind in erster Linie fruchtspezifisch und, wie umfassende Befragungen in der Praxis ergeben haben, verhältnismäßig wenig abhängig von den jeweiligen Bodenverhältnissen. Ihre eindeutige Erfassung ist wesentliche Grundlage für die Aufstellung des Bewertungsrahmens, da nicht nur die Bedeutung der Geländeneigung für die verschiedenen Bodennutzungssysteme, sondern vor allen Dingen auch für die Berechnung der Deckungsbeiträge wichtig ist, mit deren Hilfe die Betriebsergebnisse von Hangbetrieben modellmäßig errechnet werden sollen.

Eine weitere, bisher nicht berücksichtigte Kostenerhöhung tritt durch die bei geringer Arbeitsproduktivität eintretende Einschränkung der Intensität der Bodennutzung auf. Die von der Arbeitskapazität gegebene Begrenzung wird spürbarer und zwingt unter bestimmten Gegebenheiten zur Flächenverringerung oder gar Aufgabe von ertragsreicheren Früchten zugunsten arbeitsanspruchsloserer, aber ertragsärmerer Früchte. Daher ist es nicht ausreichend, den Hangeinfluß nur bei den Kosten der einzelnen Bodennutzungszweige festzustellen, sondern es sind Betriebsmodelle zur Grundlage der Bewertung zu machen. Der Einfluß der Produktivitätssenkung der Arbeitskraft auf das Betriebsergebnis wird um so spürbarer, je geringer aus Klimagründen die verfügbare Zeitspanne zur Durchführung der einzelnen Feldarbeiten ist. Die Klimaverhältnisse müssen daher für die Aufstellung des Bewertungsrahmens weit stärker berücksichtigt werden, als es bei der Bodenschätzung der Fall ist. Da das Klima als von der Geländeneigung unabhängige Variable angesehen wird, müssen verschiedene Modelle für verschiedene Klimabereiche berechnet werden.

Es läge nahe, auch Bodenart und Bodentyp als einen wichtigen Faktor für die Beeinflussung der Kosten der Arbeitserledigung in hängigen Lagen anzusehen. Besonders die Wasserführung des Bodens in Verbindung mit der Sonneneinstrahlung beeinflusst die Einsatzdauer der mechanisierten Verfahren am Hang stark. Es kann angenommen werden, daß die Bodeneigenschaften, die schon in der Ebene die Einsatzzeiten für Feldarbeiten einschränken (Stunden-, Minutenböden), am Hang verstärkt als Belastung auftreten. Obwohl zur Untermauerung des hier vorgelegten Bewertungsrahmens eine systematische Befragung in nahezu allen Hanggebieten der Bundesrepublik vorgenommen wurde, ließen sich jedoch keine bodenspezifischen Einflüsse der Geländeneigung erfassen, die eine Differenzierung der Betriebsmodelle nach Bodenart und Bodentyp zugelassen hätten. Man hätte daran denken können, den Einfluß der natürlichen Lage, insbesondere der Bodenverhältnisse, dadurch zu berücksichtigen, daß den Betriebsmodellen verschiedene Bodennutzungssysteme zugrunde gelegt worden wären. Ein solches Vorgehen verbietet sich aber, da das Bodennutzungssystem als hangabhängige Variable anzusehen ist. Dagegen wurden bestimmte Leitkulturen als standortbedingte, aber hangunabhängige Variable bei den Modellansätzen berücksichtigt, indem die Eignung eines Standortes für den Futterbau einerseits und die Zuckerrübe andererseits zu gesonderten Betriebsmodellen führte.

Der Einfluß der Bodenqualität kommt schließlich entscheidend auch in der Höhe der erzielbaren Naturalerträge zum Ausdruck. Da der Hangschätzungsrahmen auf den Wertzahlen der Bodenschätzung aufbauen soll, mußte die Ertragshöhe als hangunabhängige Variable angesehen werden und in Form verschiedener Betriebsmodelle mit unterschiedlichen Ertragsklassen zum Ausdruck gebracht werden.

Erheblichen Einfluß auf die Kosten der Feldarbeiten am Hang hat natürlich die Wahl der Arbeitsverfahren. Die Erfahrung zeigt, daß diese erst von bestimmten Hangbereichen an hangabhängig werden. Die Grenzen, von denen an hochproduktive Arbeitsverfahren durch weniger produktive ersetzt werden müssen, wurden in einer früheren Arbeit behandelt und durch die bereits erwähnte Umfrage in Hanggebieten auf Grund der Erfahrungen der Praxis festgelegt. Im übrigen war bei der Auswahl der in den Modellen anzusetzenden Arbeitsverfahren eine starke Beschränkung unerlässlich, da sonst die Zahl der Modelle zu groß und der Bewertungsrahmen zu differenziert geworden wäre. Grundsätzlich wurden die Arbeitsverfahren gewählt, die sich in der Praxis bewährt haben und die höchste Arbeitsproduktivität sichern. Das bedeutet, daß hochmechanisierte Verfahren unterstellt wurden.

Hinsichtlich der anzuwendenden Arbeitsverfahren besteht bekanntlich ein grundsätzlicher Unterschied zwischen mäßig geneigten und steilen Hanglagen. Wegen der begrenzten Bedeutung von Steillagen für die landwirtschaftliche Nutzung bezieht sich die vorliegende Arbeit nur auf solche Hänge, die ackerfähig sind, d. h. Hänge bis zu einer Neigung von 20—25 %. Die darüber liegenden Hangbereiche sind nach dem heutigen Stand der Mechanisierung nur für den Futterbau geeignet oder in begrenzten Lagen mit Hilfe des Seilzuges auch als Acker mechanisierbar (4,5). Für die Zwecke der Flurbereinigung sind derartige Lagen weniger von Bedeutung. Daher konnten sie in der vorliegenden Arbeit außer acht gelassen werden.

2. Der Hangeinfluß auf die Bodennutzungszweige

2.1 Hangstufen und Ertragsklassen

Die Arbeitsrichtung bei der Bewirtschaftung von hängigen Flächen unter 30 % Hangneigung (HN) erfolgt in den weitaus meisten Fällen der Praxis in Richtung der Höhenschichtlinien. Der Vorteil dieser Arbeitsrichtung besteht einmal darin, daß man damit der Bodenerosion weitgehend entgegenzuwirken vermag, und zum anderen, daß der Zugkräftebedarf wesentlich geringer ist als bei Arbeiten in der Fall-Linie. Andererseits treten bei Arbeiten in der Schichtlinie naturgemäß die Schwierigkeiten des Maschineneinsatzes beim Einhalten der Arbeitsrichtung stärker auf als beim Arbeiten in der Fall-Linie. Dies gilt insbesondere für Reihenkulturen (8, 9). Diese Schwierigkeiten stellen höhere Anforderungen an den Maschinenführer. Sie sind jedoch, wie die Praxis zeigt, in dem untersuchten Hangbereich durchaus zu bewältigen. Daher liegt allen Arbeitsnormen die Schichtlinienarbeit zugrunde.

Um den Einfluß der Hangneigung auf die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Feldfrüchte darzustellen, wird der Kostenverlauf für die Kosten der Arbeitserledigung einem Vorschlag von RÜHMANN folgend (9) in Hangstufen von je 3 % Abstand errechnet und dargestellt. Später kann, wie in der vorausgehenden Veröffentlichung (6), eine Zusammenfassung der Hangbereiche vorgenommen werden, um die Bereiche herauszustellen, in denen betriebswirtschaftlich wesentliche Unterschiede festgestellt werden können. Es ergeben sich dann die folgenden Hangbereiche:

- a) 0—6 % HN Dieses Gelände kann als eben angesehen werden. Der Anbau aller Feldfrüchte ist ohne Behinderung möglich. Eine intensive Grünlandnutzung ist ebenfalls durchführbar.

- b) 7— 9 ‰ und
10—12 ‰ HN Flachwelliges Gelände. Der Anbau aller Feldfrüchte kann ohne nennenswerte und nur zum Teil bei den Hackfrüchten mit geringer Behinderung durchgeführt werden. Einer intensiven Grünlandnutzung stehen keine nennenswerten Behinderungen entgegen.
- c) 13—15 ‰ und
16—18 ‰ HN Welliges bis hügeliges Gelände. Der Anbau aller Ackerfrüchte wird zunehmend erschwert. Der wirtschaftliche Anbau von Rüben endet bei etwa 16—18 ‰ HN. Auch der Kartoffelbau wird erschwert. Intensive Grünlandnutzung ist dagegen nur mäßig mit zusätzlichen Kosten belastet.
- d) 19—21 ‰ und
22—24 ‰ HN Hügeliges bis bergiges Gelände. Der Anbau von Getreide und Feldfutter ist noch möglich, aber stärker behindert. Auch die intensive Grünlandnutzung begegnet zunehmender Behinderung.
- e) 24—27 ‰ und
28—30 ‰ HN Bergiges Gelände. Die ackerbauliche Nutzung ist nur noch unter sehr starker Behinderung möglich. Auch der intensive Futterbau ist bereits erheblich erschwert.

Um das Gewicht des ermittelten Kostenverlaufes mit steigender Hangneigung deutlich zu machen, sind die Kosten mit den Leistungen zu vergleichen. Aus diesem Grunde werden drei Ertragsklassen gebildet und für die einzelnen Produkte Preise angenommen, die durchschnittlichen Notierungen in der Bundesrepublik im Jahre 1965 entsprechen (s. Übersicht 1). Die drei Ertragsklassen sollen etwa die untere, durchschnittliche und obere Grenze der in der Bundesrepublik erzielbaren Erträge kennzeichnen.

Die Leistungen der tierischen Produktion, die im zweiten Teil der Berechnungen mit in Ansatz gebracht werden müssen, sind unabhängig von der Ertragsfähigkeit der Böden und der Hangneigung, so daß sie in allen drei Ertragsflächenklassen gleich hoch angesetzt werden. Die unterstellten Leistungen sind ebenfalls der Übersicht 1 zu entnehmen. Bei der Berechnung der Roherträge in den einzelnen Ertragsklassen wurden die ertragsbedingten Aufwendungen abgezogen.

2.2 Arbeitsbedarf, Maschinen- und Zugkraftkosten bei verschiedenen Feldfrüchten

In der kurzen Beschreibung der Hangzonen wurde bereits hervorgehoben, daß sich einer hochmechanisierten, rationellen Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Hangflächen sowohl auf dem Acker- als auch auf dem Grünland schon bei relativ geringer Hangneigung erhebliche technische Schwierigkeiten entgegenstellen, die nicht ohne Einfluß auf den Kostenverlauf bei steigender Hangneigung sein können. Um diesen Kostenverlauf fruchtspezifisch zu erfassen, mußte der Mehraufwand an Handarbeit-, Zugkraft- und Maschinenstunden ermittelt werden. Die Grundlagen hierfür bilden Arbeitszeitbeobachtungen unter experimentellen Bedingungen, über die eingehend in einer früheren Veröffentlichung (6) berichtet wurde. Diese Beobachtungen wurden inzwischen wesentlich ergänzt und erweitert durch systematische Untersuchungen von RÜHMANN (9), die auch für die vorliegende Arbeit als Grundlage verwendet wurden. Die von RÜHMANN ermittelten Arbeitszeitnormen bedurften nur in wenigen Punkten (Futterbau) einer Ergänzung und mußten für bestimmte hochmechanisierte Arbeitsverfahren der einzelnen Feldfrüchte zusammengestellt werden. Die Zusammenstellungen sind in Tabelle I im Anhang aufgeführt. Dort sind auch die ausgewählten Arbeitsverfahren angegeben.

Übersicht 1: Modellansätze für Erträge und Preise

Erzeugnis	Einheiten/ Bezugsgröße	Preise je Einheit in DM	Ertragsklassen		
			I	II Einheiten	III
Bodenerzeugnisse					
Wi.- und So.-Getreide	dz/ha	40	45	35	25
Zuckerrüben	dz/ha	7,5	500	400	300
Kartoffeln	dz/ha	12,5	300	250	200
Winterraps	dz/ha	65	25	20	15
Zuckerrübenblatt und Schnitzel	KStE/ha	0,30*)	4200	3400	2550
Futterrüben	KStE/ha	0,40*)	6000	5000	4000
Silomais	KStE/ha	0,40*)	6000	5000	4000
Kleegras (Grünfutter)	KStE/ha	0,40*)	4600	3450	2300
Kleegras (Heu)	KStE/ha	0,40*)	3450	2600	1850
Grünland (Saftfutter)	KStE/ha	0,40*)	4200	3150	2100
Grünland (Rauhfutter)	KStE/ha	0,40*)	2475	2150	1800
Grünland (Weide)	KStE/ha	—	5000	3500	2000
Vieherzeugnisse					
Milch	kg/Kuh u. Jahr	0,40	4500	4500	4500
Kalbfleisch	kg	3,50	—	—	—
Kälber/Kuh/Jahr im Ergänzungsbetrieb	Stück	—	0,7	0,7	0,7
Kälber/Kuh/Jahr im Durchhaltebetrieb	Stück	—	0,9	0,9	0,9
Jungmastrinderfleisch	kg/Rind u. Jahr	2,60	550	550	550
Rindfleisch	kg/Kuh u. Jahr	1,75	120	120	120
Schweine**)	kg/10 Stück	2,20	1050	1050	1050
Ferkel	Stück/Sau	50	16	16	16

Der Aufwand für Maschinen und Zugkräfte errechnet sich aus Abschreibungen, Reparaturaufwand und Aufwand für Treib- und Schmierstoffe. Zinsen bleiben außer Ansatz, da der Reinertrag berechnet werden soll. Ein besonderes Problem bildet die Behandlung der fixen und variablen Maschinenkosten in der Modellrechnung. Im praktischen Betrieb steigt der Grenzaufwand für Maschinen und Zugkräfte beim Einsatz am Hang gegenüber der Ebene nur um die variablen Reparatur-, Treibstoff- und Schmierstoffkosten, solange die Kapazität der vorhandenen Maschinen noch nicht voll ausgenutzt ist. Erst wenn der hangbedingte Mehraufwand die Maschinenkapazität überschreitet, so daß weitere Maschinen eingesetzt werden müssen, steigt der Grenzaufwand sprunghaft an. Dadurch kann der Grenzaufwand für die hangbedingten zusätzlichen Maschinen- und Zugkraftstunden im Einzelfall sowohl unter als auch über dem Durchschnitt der Maschinenkosten in der Ebene liegen. Um diese betriebsspezifischen Einflüsse auszuschalten und ausschließlich den normalen Mehraufwand durch Gelände- neigung zu erfassen, wurde der Maschinen- und Zugkraftaufwand voll variabel behandelt und ein proportionaler Verlauf der Kosten je Stunde unterstellt, D. h., daß der Grenzaufwand gleich dem Durchschnittsaufwand je Einsatzstunde ist. Konstante Kosten für Maschinen- und Zugkräfteeinsatz sind gleichbedeutend mit der Annahme, daß alle Arbeiten im Lohnverfahren durchgeführt werden.

Von dieser Unterstellung ausgehend konnten die Aufwendungen für die maschinelle Arbeiterledigung in DM je Einsatzstunde der üblichen Maschinen berechnet

*) Diese Werte werden nur für die Berechnung des „Hangbereinigten Rothertrages“ der Betriebszweige verwendet. Sie entfallen bei den Betriebsmodellen.
 **) Die Schweinehaltung ist an betriebseigenes Futter (Getreide, Kartoffeln) gebunden.

werden. Hierzu dienten die „Kalkulationsunterlagen für Betriebswirtschaft“ des Kuratoriums für Technik in der Landwirtschaft (KTL) e. V. Band I und II (1) als Quelle der benötigten Grunddaten wie z. B. der Leistungszahlen, Preise und Reparaturkosten. Mit Hilfe dieser Daten wurden die Aufwendungen für Abschreibungen, Reparatur und Zugkräfte in der nachfolgend beschriebenen Weise als variabler Aufwand berechnet. Dabei ergab sich die Höhe der Abschreibungen je Stunde aus dem Anschaffungspreis, der Nutzungsdauer nach Arbeitsart und der Leistung der betreffenden Maschine je Einsatzstunde. Die entsprechende Formel lautet:

$$a/h = \frac{A}{n} \cdot L$$

a/h = Abschreibung in DM/h
 A = Anschaffungspreis in DM
 n = Nutzungsdauer in ha
 L = Leistung in ha/h

Der Reparaturaufwand errechnet sich aus der Teilreparatursumme, der Verschleißdauer und der Leistung der betreffenden Maschine je Einsatzstunde nach folgender Formel:

$$r/h = \frac{T}{v} \cdot L$$

r/h = Reparaturaufwand in DM/h
 T = Teilreparatursumme in DM
 v = Verschleißdauer in ha
 L = Leistung in ha/h

Der Aufwand für die Zugkräfte errechnet sich aus den Abschreibungen zuzüglich Reparaturaufwand und Betriebsstoffkosten, die sich aus dem Betriebsstoffverbrauch und dem Preis der verschiedenen Betriebsstoffe ergeben:

$$z/h = \frac{A}{n} + \frac{T}{v} + B \cdot p$$

z/h = Zugkraftaufwand in DM/h
 A = Anschaffungspreis in DM
 n = Nutzungsdauer nach Arbeit in h
 T = Teilreparatursumme in DM
 v = Verschleißdauer in h
 B = Betriebsstoffverbrauch in kg/h
 p = Betriebsstoffpreis je kg in DM

Die Summe aus Abschreibungen und Reparaturaufwand ergibt die Höhe des Aufwandes für Maschinen und Geräte, der durch Hinzuziehen des Zugkraftaufwandes zum gesamten Aufwand der maschinellen Arbeitserledigung je Arbeitsstunde anwächst.

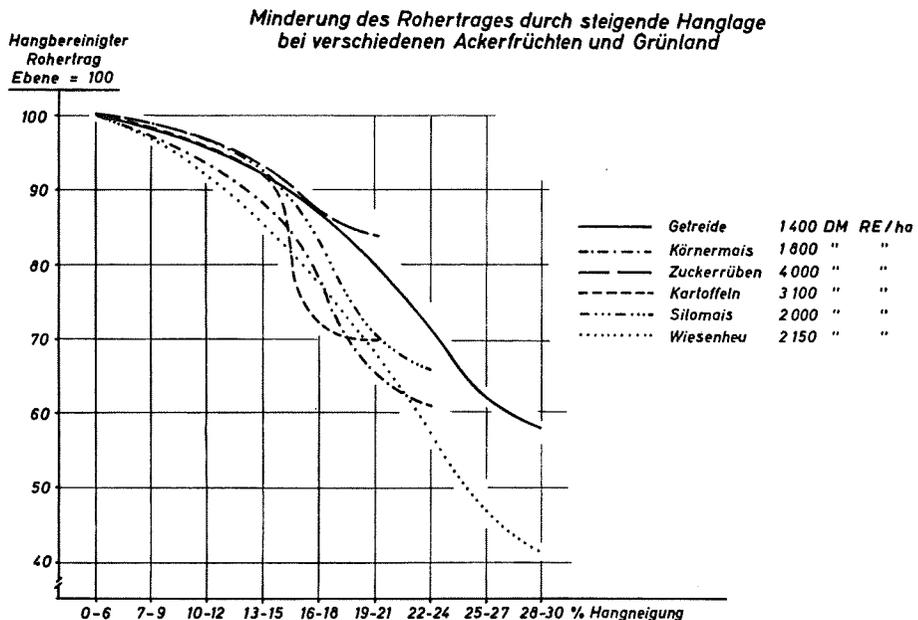
Eine Zusammenstellung der Ergebnisse dieser Berechnungen ist in Tabelle II (Anhang) wiedergegeben.

Die Einsatzzeiten der einzelnen Maschinen und Schlepper bei den verschiedenen Arbeitsgängen wurden für die untersuchten Früchte Getreide, Raps, Körnermais, Kartoffeln, Zuckerrüben, Futterrüben, Silomais, Klee/Luzerne sowie die Grünlandnutzungsformen Welkfutter und Heu mit den Maschinen- und Zugkraftkosten je Einsatzstunde multipliziert. Als Zugkräfte wurden je nach dem Anspruch der einzelnen Maschinen folgende Schlepper unterstellt:

für mittelschwere und schwere Feldarbeiten ein 25 PS und 35 PS hinterachsgetriebener Vierradschlepper und für alle leichten Feldarbeiten ein 20-PS-Geräteträger.

2.3 Der um die hangabhängigen Maschinenkosten reduzierte Rothertrag der einzelnen Feldfrüchte in Abhängigkeit von der Geländeneigung bei unterschiedlichen Naturalerträgen

Um das Gewicht der hangabhängigen Maschinenkosten deutlich zu machen, wurde von dem nach Übersicht 1 errechneten Rothertrag der einzelnen Feldfrüchte der Maschinen- und Zugkraftaufwand abgesetzt. Der so errechnete Restbetrag stellt den Betrag dar, der zur Deckung der Material-, Gemein- und Arbeitskosten sowie zur Verzinsung des Betriebskapitals zur Verfügung steht. Er wurde auf die notwendigen Arbeitskraftstunden bezogen und in Relation zu den Werten der Ebene dargestellt (siehe Tabelle III im Anhang und Darstellung 1).



Darstellung 1: Minderung des Rothertrages durch steigende Hanglage bei verschiedenen Ackerfrüchten und Grünland

Diese Berechnungen bestätigen auf etwas breiterer Ebene die früher (6) gemachten Feststellungen über die unterschiedliche Anfälligkeit der einzelnen Feldfrüchte gegenüber hängigem Gelände. Außerdem werden die kritischen Zonen bei den einzelnen Feldfrüchten, in denen die Ertragsreduzierung stark ansteigt, deutlich gemacht. In der Reihenfolge Futterbau — Getreidebau — Hackfruchtbau steigt die Kostenbelastung mit zunehmender Geländeneigung. Im Hangbereich von 13—18 % liegt der kritische Bereich für den Hackfruchtanbau, da hier die Kosten stark ansteigen. Für Getreide- und Futterbau liegt dagegen der kritische Bereich bei 19—24 % Hangneigung.

3. Der Einfluß des Hanges auf den Reinertrag normativer Betriebsmodelle

3.1 Auswahl der Modelle

Die im vorigen Abschnitt durchgeführten Berechnungen dienen einer allgemeinen Darlegung des Hangeinflusses auf die Wirtschaftlichkeit verschiedener Boden-

nutzungszweige sowie einer Zusammenstellung der Berechnungsdaten, die für weitere Kalkulationen benötigt werden. Der Bewertungsrahmen soll, wie dargelegt, auf Ertragswerten, d. h. dem kapitalisierten Reinertrag rationell geführter und mit den modernen Produktionsverfahren wirtschaftender Betriebe aufgebaut werden. Die zu berechnenden Modelle sollen eine Bewertung hängiger Lagen in dem Hangbereich von 0—25/30 % HN unter den Boden- und Klimaverhältnissen der Bundesrepublik ermöglichen. Dazu war es zunächst nötig, die hangunabhängigen variablen Faktoren auszuwählen, die unterschiedliche Modellansätze erfordern. Als solche Faktoren werden angesehen:

Bodenart und Bodentyp,
Klimalage,
Exposition des Hanggrundstückes.

Als hangabhängige Variable wurden, wie im vorigen Abschnitt dargelegt, der Aufwand für Handarbeit, Maschinen- und Zugkrafteinsatz angenommen. Da die genannten hangunabhängigen Variablen sehr komplexe Größen sind und da ihr Einfluß auf die Kosten der Arbeiterledigung in direkten Experimenten nicht erfaßt werden konnte, mußte nach einem indirekten Weg gesucht werden, der es ermöglicht, bei unterschiedlichen Boden- und Klimaverhältnissen ein zutreffendes Betriebsmodell aufzustellen.

Der Einfluß des Bodens kommt einmal darin zum Ausdruck, daß er nicht für alle Bodenfrüchte geeignet ist. So scheiden Zuckerrüben beispielsweise auf extrem leichten und schweren Böden aus. Auch Kartoffeln können auf steinigem, flachgründigen Gebirgsböden und schweren tonigen Böden nicht angebaut werden. Daneben kann der Einfluß des Bodens an der Höhe der Naturalerträge gemessen werden.

Auch der Klimateinfluß kommt in der Auswahl der anbauwürdigen Feldfrüchte zum Ausdruck, indem vor allen Dingen Zuckerrüben- und Futterbau nur auf bestimmten Standorten, in Abhängigkeit von der Niederschlagshöhe, angebaut werden können. Die Anbaumöglichkeit von Zuckerrüben ist aber wegen der hohen Ertragsfähigkeit dieser Feldfrüchte von besonderer Bedeutung für das Betriebsergebnis. Auf der anderen Seite ist die Anbaueignung eines Standortes für Futterbau bei stärkerer Hangneigung geradezu entscheidend für das Betriebsergebnis, weil dieser weniger hangempfindliche Betriebszweig bei relativ geringen Bodenerträgen oder bei stärkerer Hangneigung eine wirtschaftlich tragbare Alternative gegenüber dem hangempfindlichen Ackerbau sein kann. Das Klima hat schließlich einen wesentlichen Einfluß auf die Länge der Zeitspannen, die für die einzelnen Feldarbeiten zur Verfügung stehen. Da bei einer gegebenen Zeitspanne steigender Arbeitsbedarf durch zunehmende Hangneigung eine Verminderung der Leistungskapazität der Arbeitskräfte zur Folge hat, muß der Hangeinfluß um so empfindlicher spürbar werden, je kürzer die verfügbaren Zeitspannen infolge wachsender Ungunst des Klimas werden. Besonders schwerwiegend sind kurze Zeitspannen bei Vorherrschen von schweren Böden, da hier nicht nur ein relativ höherer Arbeitsaufwand schon auf der Ebene festzustellen ist, sondern die schlechte Wasserführung auch die nachteiligen Wirkungen der Hangneigung besonders zur Geltung kommen läßt (Rutschgefahr, Schlupf). Da das Klima im übrigen einer der wesentlichen Wachstumsfaktoren ist, kommt seine Wirkung schließlich ebenfalls in der Höhe der Naturalerträge zur Geltung.

Ähnliche Wirkungen wie vom Klimatypus können bei gegebener Klimalage von der Exposition eines Grundstückes, also seiner Lage zur Himmelsrichtung, ausgehen: Besonders die Eignung eines Standortes für den Futterbau ist in hängigem Gelände stark von der Exposition der Grundstücke abhängig. Die bei stär-

kerer Sonneneinstrahlung wesentlich höhere Verdunstung auf Grundstücken, die nach Süden, Südwesten oder Westen geneigt sind, erschwert die Futterbaubedingungen bei mittlerer Niederschlagshöhe erheblich und fördert damit den Ackerbau gegenüber dem Futterbau. Umgekehrt verhält es sich bei Hängen, die nach Norden oder Osten geneigt sind. Hier wird unter sonst gleichen Umständen der Futterbau gegenüber dem Ackerbau bevorzugt. Auch die verfügbaren Zeitspannen für die Feldarbeiten sowie die Ertragshöhe stehen stark unter dem Einfluß der Lage eines Hanges zur Himmelsrichtung. In der folgenden Übersicht 2 wird versucht, die Zusammenhänge zwischen Klima, Boden und Exposition auf der einen Seite und wertbestimmenden Merkmalen auf der anderen Seite darzustellen. Dieses aus der Beobachtung und Erfahrungen abgeleitete Schema wird im konkreten Einzelfall abzuwandeln sein. Es soll zeigen, daß hier die gleichen wertbestimmenden Merkmale für Modellansätze verwendet werden können, die auch für die Bodenverhältnisse und Klimatalagen kennzeichnend sind.

Die vorstehenden Überlegungen führten dazu, die Modelle nach folgenden Merkmalgruppen zu gliedern:

Bodennutzungsmöglichkeiten,
Zeitspannen für die Feldarbeiten,
Naturalertragshöhe.

3.2 Bodennutzungsmöglichkeiten in hängigen Lagen

Die vergleichenden Erhebungen in den verschiedenen Hanggebieten der Bundesrepublik haben gezeigt, daß die Bodennutzung unterschiedlichen Begrenzungen hinsichtlich der Zahl der anzubauenden Nutzpflanzen unterworfen ist. Da aber gerade die Anbaueignung bestimmter Nutzpflanzen oder Nutzpflanzengruppen auf die Wertänderung des Bodens mit zunehmender Hangneigung, wie der Abschnitt 1 gezeigt hat, von besonderer Bedeutung ist, mußten die wesentlichen Bodennutzungsmöglichkeiten als getrennte Modelle berücksichtigt werden. Hierbei handelt es sich nicht um Bodennutzungssysteme, wie sie etwa aus dem Grünen Bericht (Bodennutzungssysteme nach dem Wissenschaftlichen Beirat beim BML) oder aus den Arbeiten von BUSCH oder ROLFES bekannt sind. Bei diesen Bodennutzungssystemen ist bereits ein bestimmtes Umfungsverhältnis der einzelnen Nutzpflanzengruppen für die Systematik kennzeichnend. Bei den hier verwendeten Bodennutzungsmöglichkeiten dagegen ist lediglich die Anbauwürdigkeit nach ihren natürlichen Ansprüchen der wichtigsten Nutzpflanzen berücksichtigt.

Diese von Boden und Klima bestimmten Bodennutzungsmöglichkeiten unterscheiden sich in erster Linie nach der Eignung des Standortes für den Futterbau, in zweiter Linie nach der Art der anbauwürdigen Hackfrüchte.

Danach ergeben sich die folgenden sieben Bodennutzungsmöglichkeiten:

1. Ackerbaulagen auf leichten Böden (As), d. h. Böden (S-SL-IS), die auf Grund ihrer natürlichen Beschaffenheit und Lage nur ackerbaulich zu nutzen sind. Der wirtschaftliche Anbau von Zuckerrüben scheidet aus. Als mögliche Produktionszweige werden Getreide, Futterrüben, Winterraps, Silomais sowie Klee/Luzerne unterstellt.
2. Ackerbaulagen auf mittleren Böden (Al). Hierbei handelt es sich um SL-sL-L-Böden, die auf Grund der Niederschlagsverhältnisse (mittlere Niederschläge) nur als Ackerbaulagen geeignet sind. Der Anbau von Getreide, Zucker- und Futterrüben, Kartoffeln, Winterraps, Silomais sowie Klee/Luzerne wird hier als möglich angenommen.

Übersicht 2: Einfluß der Exposition auf Bodennutzung, Feldarbeits-Zeitspannen und Erträge

Klimatyp		Boden	Merkmal	Exposition des Grundstückes	
				Süden	Westen
Niederschlag:	hoch	L — T	Bodennutzung	Futter	Futter
Vegetationszeit:	kurz	schwer	Zeitspanne	mittel	kurz
			Erträge		mittel — gering
Temperatur:	gering	sL — S	Bodennutzung	Acker / Futter	Futter
		leicht	Zeitspanne	mittel	kurz
			Erträge	mittel — gering	mittel — gering
Niederschlag:	mittel	L — T	Bodennutzung	Acker / Futter	Futter / Acker
Vegetationszeit:	mittel	schwer	Zeitspanne	lang — mittel	mittel — kurz
			Erträge	mittel — gering	mittel — gering
Temperatur:	mittel	sL — S	Bodennutzung	Acker	Futter / Acker
		leicht	Zeitspanne	lang — mittel	mittel — kurz
			Erträge	gering — mittel	mittel — gering

- Ackerbaulagen auf schweren bis schwersten Böden (At). Die LT-T-Böden sind bei mittleren bis geringen Niederschlägen nur ackerbaulich zu nutzen. Der Anbau von Hackfrüchten ist unzweckmäßig. Es werden lediglich Getreide, Winterraps, Silomais sowie Klee/Luzerne als anbauwürdig unterstellt.
- Ackerbau-Grünlandlagen auf leichten Böden (A/Gs). Leichte Böden (S-SL-IS) werden auf Grund der Niederschläge sowohl ackerbau- als auch grünlandwürdig. Auf dem Ackerland werden Getreide, Futterrüben, Kartoffeln, Winterraps, Klee/Luzerne als anbauwürdig angenommen. Zuckerrüben scheiden aus. Grünland als Wiese oder Weide steht in voller Konkurrenz zu den einzelnen Produktionsaktivitäten des Ackerbaues.
- Ackerbau-Grünlandlagen auf mittleren Böden (A/GI). Die SL-sL-L-Böden sind bei mittleren bis hohen Niederschlägen für Ackerbau und Dauergrünland geeignet. Auf dem Acker können Getreide, Zucker- und Futterrüben, Kartoffeln, Winterraps, Silomais, Klee/Luzerne angebaut werden.
- Ackerbau-Grünlandlagen auf schweren Böden (A/Gt). Die LT-T-Böden erlauben bei mittleren Niederschlägen Acker- oder Grünlandnutzung. Auf dem Acker können Getreide, Winterraps, Silomais, Klee und Luzerne angebaut werden. Grünlandnutzung als Wiese oder Weide ist möglich.
- Grünlandlagen auf allen Böden (Gr). Dieser vom Klima (hohe Niederschläge, kurze Vegetationszeit) bestimmte Typus der Bodennutzung gestattet nur die Dauergrünlandnutzung als Wiese oder Weide.

Übersicht 3: Begrenzungsdaten der Betriebsmodelle

Verfügbarkeitsaktivitäten der Bodennutzung (Flächenanteile, Arbeitskräfte)	Einheiten	Begrenzungen	
		Minim.	Maxim.
Landw. Nutzfläche	ha	—	25
Getreidefläche	% d. AF	50	75
Blattfruchtfläche	% d. AF	25	50
Zuckerrübenfläche	% d. AF	—	20
Kartoffelfläche	% d. AF	—	25
Rapsfläche	% d. AF	—	15
Kleefläche	% d. AF	—	25
Arbeitskräfte	AK	—	2

Bei allen Modellen wird die Viehhaltung in Form von Rindvieh-Ergänzungswirtschaft, Rindvieh-Durchhaltewirtschaft, Kälbermast ohne Kälberzukauf, Jungrindermast der eigenen Kälber, Verkauf der nüchternen Kälber sowie in allen Ackerbau und Ackergrünlandbetrieben die Mastschweinehaltung zur Verwertung der eigenen Kartoffeln für möglich gehalten. In den reinen Grünlandbetrieben (Gr) werden dagegen neben der Rindviehhaltung nur noch Zuchtsauen mit Weidegang im Sommer als mögliche Produktionsaktivität angeboten.

Zur Berücksichtigung der Fruchtfolgeansprüche werden in allen Gebieten gleiche Fruchtfolgebegrenzungen unterstellt, wie sie aus Übersicht 3 zu entnehmen sind.

3.3 Klimatypen gemessen in Zeitspannen für die Feldarbeit

Erhebliche Schwierigkeiten macht es, aus den vielfältigen, standortbedingten Unterschieden in den verfügbaren Zeitspannen für Feldarbeit einige wenige auszuwählen, um damit die klimabedingten Unterschiede in ihrer ganzen Breite berücksichtigen zu können. Die von KREHER (2) aufgestellten Klimazonen reichen für die vorliegende Untersuchung nicht aus, da hier die Verhältnisse in Mittelgebirgslagen besonders eingehend berücksichtigt werden müssen. Es wurde daher auf zwei Arbeiten zurückgegriffen, die eine kleinräumige Untergliederung der Klimagebiete nach Feldarbeitstagen vorgenommen haben. Untersuchungen von LERMER (3) für Bayern und vom Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre in Gießen für Hessen ergaben die Möglichkeit, die Zeitspannen für einige Mittelgebirgslagen mit unterschiedlichem Klimatypus auszuwählen. Hierbei wurde die Gunst der Klimalage nach der Gesamtzahl der für Feldarbeiten von der Frühjahrsbestellung bis zu Spätherbstarbeiten zur Verfügung stehenden Tage berechnet. Um die Zahl der Modelle nicht zu stark anwachsen zu lassen, mußte man sich darauf beschränken, die Extreme nach oben und unten sowie mittlere Verhältnisse darzustellen. Hierzu schienen die in Übersicht 4 zusammengestellten Klimatypen am besten geeignet.

Übersicht 4: Verfügbare Feldarbeitstage in den drei unterstellten Klimagebieten

Gebietsbezeichnung	Zeitspannen						I—V
	I	II	III	IV	V	VI*)	
günstig	25	37	10	50	55	123	177
mittel	35	34	13	25	50	143	157
ungünstig	25	25	10	31	18	191	109

*) I = Frühjahrsbestellung
 II = Hackfruchtpflege und Heuernte
 III = Frühgetreideernte

IV = Spätgetreideernte
 V = Hackfruchternte und Spätherbstarbeiten
 VI = Restzeit

Die aus der angegebenen Literatur ermittelten drei Klimagebiete können in ihrem klimatischen Charakter etwa mit folgenden geographischen Lagen verglichen werden:

- c) ungünstig = „Main-Franken“ — Mainfränkische Platte
- a) günstig = „Hessisches Mittelgebirge“ — Ost- und Westhessisches Bergland
- b) mittel = „Bayerischer Wald“ — Oberpfälzer und Bayerischer Wald

Während der günstige Typus durch eine lange Vegetationszeit mit ausreichenden Zeitspannen für Hackfruchtpflege, Getreideernte und Hackfruchternte gekennzeichnet ist, ist für den mittleren Typus die kurze Zeitspanne für Getreideernte bezeichnend, wie man sie in den mittleren bis höheren Lagen der westdeutschen Höhengebiete antreffen kann. Eine sehr kurze Gesamtzeit für Feldarbeiten und kurze Zeitspannen für Herbstarbeiten kennzeichnen den ungünstigen Typus, für

den die höheren Lagen des Bayerischen Waldes als Beispiel herangezogen wurden.

Diese drei Klimatypen wurden nicht für alle Bodennutzungsmöglichkeiten unterstellt. Für Ackerbaugebiete wurden nur der günstige und mittlere Typus, für Acker/Grünlandgebiete die drei Typen und für Grünlandgebiete nur mittlere und ungünstige Klimaverhältnisse angenommen.

3.4 Ertragsklassen und weitere Grundlagen der Betriebsmodelle

Für Erträge und Preise wurden die gleichen Ansätze verwendet wie bei der Berechnung der einzelnen Betriebszweige. Die in Übersicht 1 angegebenen Werte gelten daher auch für die Betriebsmodelle in vollem Umfang.

Die Betriebsgröße der Modellbetriebe sollte nach Möglichkeit das Berechnungsergebnis nicht beeinflussen, da hängige Lagen in den einzelnen Teilgebieten der Bundesrepublik von Betrieben aller Größenklassen bewirtschaftet werden. Beim Materialaufwand (Aufwand für variable Produktionsmittel, wie Dünger, Futter, Schädlingsbekämpfung u. dgl.) ist ohnedies kein Unterschied der Einsatzmengen nach Betriebsgröße feststellbar. Beim Einsatz von Maschinen und Zugkräften wird durch die Annahme ausschließlich variabler Kosten (s. S. 19, 20) der Betriebsgrößeneinfluß ausgeschaltet oder wenigstens stark abgeschwächt. Lediglich bei den Arbeitskräften ist eine volle Ausschaltung des Größeneinflusses nicht möglich, da eine bestimmte Arbeitskapazität bei der Modellberechnung unterstellt werden mußte. Es wurde mit einer Flächenausstattung von 25 ha bei zwei ständigen Vollarbeitskräften gerechnet. D. h., daß acht volle Arbeitskräfte je 100 ha unterstellt wurden. Diese Arbeitskapazität liegt über der größerer Gutsbetriebe, unterschreitet aber die Kapazität der meisten bäuerlichen Familienbetriebe. Die Arbeitskapazität erweitert sich allerdings noch dadurch, daß für die Spitzenarbeitszeiten Saisonkräfte als variable Arbeitskräfte je nach Bedarf eingesetzt werden konnten. Eine geringere Arbeitskapazität als hier angenommen bedeutet, daß der Übergang zu extensiverer Bodennutzung infolge des steigenden Arbeitsbedarfs mit zunehmender Hangneigung bereits in niedrigeren Hangbereichen erfolgen muß, als er sich in den folgenden Berechnungsergebnissen niederschlägt. Wegen des Vorherrschens bäuerlicher Klein- und Mittelbetriebe in hängigen Gebieten und wegen des Untersuchungszweckes (Flurbereinigung) erschien jedoch die hier unterstellte Betriebsgröße gerechtfertigt.

Neben Arbeits- und Flächenkapazität wurden weitere Begrenzungen nur für die Fruchtfolge angenommen, wie sie in der Übersicht 3 (S. 24) wiedergegeben wurden. Die im praktischen Betrieb bei der Planung noch zu berücksichtigenden Begrenzungen hinsichtlich der Gebäude- und Maschinenkapazitäten sind für die Berechnung des Hangeinflusses nicht relevant und konnten in den unterstellten Betriebsmodellen vernachlässigt werden.

3.5 Übersicht über die berechneten Modelle

Die in dem vorigen Abschnitt gekennzeichneten Grundmodelle wurden für drei Hangbereiche berechnet, nämlich ebene Lagen (0—6 % HN), hügelige Lagen mit progressiv steigendem Arbeitsaufwand (16—18 % HN) und hügelige bis bergige Lagen (22—24 % HN), in denen die Grenzen der mechanisierten Ackerarbeiten zu suchen sind. Die für den Bewertungsrahmen notwendigen Zwischenwerte wurden durch Interpolation in Anlehnung an den Kurvenverlauf, wie er sich bei Berechnung der einzelnen Bodennutzungszweige (Abschnitt 1) ergab, errechnet. Auch die Input-Output-Koeffizienten der Arbeitswirtschaft für die einzelnen Hangbereiche wurden den in Abschnitt 1 erläuterten Tabellen entnommen.

Übersicht 5: Schematische Darstellung des Aufbaus der Modelle

Ertrags- klasse Hang- neigung in %	I - (gut)	II - (mittel)	III - (gering)
	Klimagebiet günstig		
0 - 6	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt 1	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt 4	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt 7
16 - 18	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt 2	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt 5	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt 8
22 - 24	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt 3	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt 6	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt 9
Klimagebiet mittel			
0 - 6	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 10	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 13	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 16
16 - 18	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 11	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 14	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 17
22 - 24	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 12	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 15	As, Al, At A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 18
Klimagebiet ungünstig			
0 - 6	A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 19	A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 22	A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 25
16 - 18	A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 20	A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 23	A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 26
22 - 24	A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 21	A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 24	A/Gs, A/Gl, A/Gt Gr 27

Erläuterung der Abkürzungen
 A - Ackerbaubetrieb ohne Grünland
 A/G - Acker-Grünlandbetrieb
 Gr - Grünlandbetrieb ohne Ackerland

Ziffer - Nummer des Modells
 s - sandige Böden
 l - lehmige Böden
 t - tonige Böden

Insgesamt ergaben sich 153 Betriebsmodelle, die in Übersicht 5 zusammenfassend gekennzeichnet sind. Diese Modelle dürften die wesentlichen Standortunterschiede für hängige Lagen in der Bundesrepublik ausreichend kennzeichnen und gestatten es, einen Bewertungsrahmen aufzustellen, der den praktischen Bedürfnissen der Flurbereinigung in der Bundesrepublik voll entgegenkommt. Eine noch größere Zahl von Modellen hätte kaum grundsätzlich neue Erkenntnisse bringen können, sondern lediglich eine Verfeinerung durch eine größere Zahl von Zwischenwerten gebracht.

3.6 Zur Berechnungsmethode

Die große Zahl der zu berechnenden Modelle legte eine Berechnung mit Hilfe einer modernen Rechenanlage nahe. Da die Grunddaten voll den Erfordernissen der Methode der linearen Programmierung nach dem Standard-Simplexverfahren gerecht werden, wurde diese Methode angewandt.

Durch die Zeitspannen der Klimatypen und den unterstellten Normbesatz mit zwei AK sowie die Fruchtfolgeerfordernisse nach Übersicht 4 lagen die Begrenzungen, die der Maximierung des Reinertrages der Betriebsmodelle gesetzt sind, fest. Die Ansprüche der einzelnen Betriebszweige an die begrenzenden Faktoren (Verfügbarkeitsaktivitäten), d. h. die Input-Output-Koeffizienten ergaben sich aus den dargelegten arbeitswirtschaftlichen Untersuchungen. Es bleibt nur noch eine Darlegung der Auswahlkriterien für die Kombination der zur Verfügung gestellten Betriebszweige (Produktionsaktivitäten) vorzunehmen.

Als Auswahlkriterium wird bei Maximierungsaufgaben mit Hilfe der linearen Programmierung der „Deckungsbeitrag“ gewählt, d. h. der Betrag, der zur Deckung der fixen und Gemeinkosten des Betriebes sowie für Reinertrag und Unternehmergewinn zur Verfügung steht. Der Deckungsbeitrag ergibt sich aus der Differenz des Rohertrages abzüglich der variablen Kosten.

Für alle Modelle wurden in dieser Arbeit bei den Bodennutzungsaktivitäten die Aufwendungen für Saatgut, Mineraldünger, Pflanzenschutzmittel, sonstigen Kleinbedarf, Saisonarbeitskräfte sowie Maschinen und Geräte als variabel vom Rohertrag abgezogen. Bei den Viehaktivitäten läßt sich der Aufwand nicht ganz so einheitlich gliedern, da er je nach Viehart und deren Nutzungsform verschieden ist. Für die hier angebotenen tierischen Produktionsaktivitäten werden folgende Aufwendungen als variabel angesehen:

- a) Rindviehergänzungswirtschaft: Zukaufkraftfutter, Kälbermagermilch, Aufzucht kraftfutter, Mineralstoffe, Deckgeld, Milchkontrolle, sonstige Materialien;
- b) Rindviehdurchhaltewirtschaft: wie bei Ergänzungswirtschaft, jedoch anstelle des Aufzuchtaufwandes Aufwand für Bestandsergänzung;
- c) Kälbermast: Vollmilch, Magermilch und Aufwertungsfutter;
- d) Jungrindermast: entsprechend Kälbermast zuzüglich Zukaufkraftfutter, Mineralstoffe und sonstige Materialien;
- e) Ferkelerzeugung: Ergänzung für den Sauenbestand, Zukaufkraftfutter, Mineralstoffe und Deckgeld;
- f) Schweinemast: Ferkelzukauf, Kraftfutter, Mineralstoffe und Kartoffeldämpfkosten.

Ferner wurden für alle Tiere durchschnittliche Tierarztkosten berechnet. Auf Grund der Langfristigkeit der hier vorgenommenen Kalkulationen werden auch

Übersicht 6

Ausgangsmatrix (Null-Lösung) eines Acker-Grünlandbetriebes in ebener Lage, günstigen Klima, Ertragsstufe II
(Modell Nr. A/GL 4)

Verfügbar- keitsaktivi- täten	Produktions- aktivi- täten	Wi.+So. Getr.		Fu. Rüb.		Kart. Rüb.		Wi.- Raps		Sil- mais		Klee/ Gras		Gr. Saffl.		Gr. Rauh.		Gr. Weide		Rindv. Ergänz.		Rindv. Durchh.		Kälber- mast		Jung- Rind- mast		Kälber nucht. verk.		Mast- schweine		Begren- zungen				
		1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha		1 ha	1 ha		
P Vektor	Eintr.	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
1 LN	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25.	
2 Getreidefläche	ha	,25	-,75	-,75	-,75	-,75	-,75	-,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.
3 Blattfruchtfläche	ha	-,5	,5	,5	,5	,5	,5	,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.	
4 Zuckerrübenfläche	ha	-,2	,8	-,2	-,2	-,2	-,2	-,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.	
5 Kartoffelfläche	ha	-,25	-,25	-,25	-,25	-,25	-,25	-,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.	
6 Rapsfläche	ha	-,15	-,15	-,15	-,15	-,15	-,15	-,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.	
7 Rindv.-Safffutter	KSIE	0	-3400	-5000	0	0	-5000	0	-3150	0	0	1050	920	0	560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.	
8 Rindv.-Rauhfutter	"	0	0	0	0	0	0	-2600	0	-2150	0	320	250	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.	
9 Rindv.-Weidefutter	"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3500	1120	965	0	480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.	
10 Kälber	Stück	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-,7	-,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.		
11 Futterkartoffeln	dz	0	0	0	-200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.		
12 Arbeitszeitsp. I	AKh	4	10	10	14	4	3	4	3	3	2	6,5	6	2	1,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	425.	
13 " II	"	3	100	100	18	3	11	26	13	21	5	8	7,5	3	1	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	740.	
14 " III	"	0	0	0	0	14	0	12	12	0	2,5	2	2	1	,5	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	200.	
15 " IV	"	17	0	0	0	10	0	21	10	18	5	11	10	4	1	0	11	0	11	0	11	0	11	0	11	0	11	0	11	0	11	0	11	0	1000.	
16 " V	"	6	54	43	88	7	31	12	0	0	2	12	11	4,5	1	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	1100.	
17 " VI	"	3	8	8	8	0	8	0	1,5	1,5	1,5	31	30	10	15	0	27	0	27	0	27	0	27	0	27	0	27	0	27	0	27	0	27	0	1335.	
Deckungsbeitrag	DM	-972	-1821	1109	918	-756	598	316	258	294	374	-1446	-1160	-241	-789	-160	-881																		0.	

die Abschreibungen und Reparaturen der Gebäude wie bei den eingesetzten Maschinen und Geräten als variabel angesehen und den entsprechenden Tieraktivitäten zugeordnet. Lediglich technische Stalleinrichtungen sowie Gebäudeteile für mehrere Tierarten sowie Gemeinkosten des Betriebes wurden neben dem Lohnanspruch der fixen Arbeitskräfte als fixer Aufwand angesehen, der durch den Deckungsbeitrag der einzelnen Betriebszweige zu decken ist.

Bei der Aufbereitung der Arbeitsbedarfszahlen für die jeweiligen Produktionsaktivitäten werden die reinen Feldarbeitsbedarfswerte (siehe Abschnitt 1.2) durch Hinzurechnung für einen km Feldentfernung sowie der Zeit für Entladen und Einlagern im Hof zur Gesamtarbeitszeit erweitert. Da für alle Modelle die gleiche Feldentfernung unterstellt wird, bleibt die Bedingung, daß die Hof-Feldentfernung die Grundstücksbewertung nicht beeinflussen darf, gewahrt.

Die derart vorbereiteten Daten werden in der Ausgangsmatrix (0-Lösung) zusammengestellt und mit Hilfe der elektronischen Rechanlage (Zuse 23) ausgerechnet. Das Beispiel einer Ausgangslösung wird in Übersicht 6 wiedergegeben. Das Rechenergebnis, das mit der Berechnung des Gesamtdeckungsbeitrages und dem optimalen Produktionsprogramm bei den unterstellten Grenzbedingungen abschließt (siehe Übersicht 7) wird nun durch Subtraktion des fixen Aufwandes bis zum Reinertrag des Betriebes fortgerechnet (Übersicht 8).

Übersicht 7: Optimale Betriebsorganisation und Summe des Deckungsbeitrages

Produktionsaktivitäten	Wi.-u. So.-Getreide	Zucker-rüben	Silo-mais	Klee/Gras-Heu	Gründ.-Rauhf.	Gründ.-Weide	Rindv.-Ergänz.	Kälber-mast
Einheiten	8,3	3,3	2,75	2,25	0,8	7,6	24	17
Deckungsbeitrag								47 000 DM

Übersicht 8: Berechnung des Reinertrages

Deckungsbeitrag des Betriebes		<u>47 000 DM</u>
abzuziehender Aufwand für:		
technische Einrichtung des Rindviehstalles	690 DM	
technische Einrichtung des Schweinestalles	— DM	
technische Einrichtung des Hofes	250 DM	
Futterküche	— DM	
Maschinenschuppen	60 DM	
Düngerlager	110 DM	
Körnerlager	30 DM	
Kosten, Steuern und Lasten	750 DM	
Versicherungen	745 DM	
Betriebshaftpflicht	110 DM	
Berufgenossenschaft	300 DM	
allgemeine Betriebsausgaben	1 000 DM	
Lohnanspruch der Familien-AK	20 000 DM	
Betriebsleiterzuschlag	1 325 DM	
Summe		<u>25 370 DM</u>
Reinertrag des Betriebes		<u>21 630 DM</u>
Reinertrag je ha LN		<u>865 DM</u>

3.7 Ergebnisse der Planungsrechnung

Die Ergebnisse der Modellberechnungen lassen sich in zwei Richtungen auswerten: einmal läßt sich der Einfluß der variierten Faktoren auf das Produktionsprogramm in Abhängigkeit von der Hangneigung darstellen, zum anderen ergibt sich eine Verschiebung des Betriebserfolges.

Wenn auch der Betriebserfolg (Reinertrag) die wesentliche Grundlage des aufzustellenden Bewertungsrahmens ist, so soll doch ein kurzer Blick auf den Ein-

fluß der untersuchten Faktoren auf die Betriebsorganisation, d. h. das Produktionsprogramm geworfen werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle IV im Anhang niedergelegt. Danach kann in kurzen Zügen folgendes festgestellt werden:

In Ackerbaugebieten auf leichten Böden (Tabelle IVa) bedeutet steigende Hangneigung zunehmende Extensivierung der Bodennutzung durch verstärkten Getreidebau und verstärkten Futterbau zu Lasten des Kartoffelanbaues. Damit wird die Viehhaltung einseitiger. Sie verschiebt sich von der Rindviehergänzungswirtschaft und Schweinemast zur reinen Durchhaltewirtschaft ohne Schweinehaltung. Diese Tendenz ist in den beiden untersuchten Klimabereichen in gleicher Weise festzustellen. In dem ungünstigeren Klimabereich ist lediglich in der zweiten Hangstufe bereits eine stärkere Verschiebung zugunsten des Futterbaues und damit ein früheres Vermindern des Kartoffelbaues und der Schweinehaltung festzustellen.

In Ackerbaulagen auf mittleren Böden (Tabelle IVb) ist im Grund die gleiche Tendenz in der Verschiebung der Betriebsorganisation mit steigender Hangneigung zu beobachten. Der Hackfruchtbau, der hier als Zuckerrüben- und Kartoffelanbau betrieben wird, weicht allmählich dem Feldfutterbau und dem Getreideanbau. Wegen des stärkeren Hackfruchtanbaues ist im Feldfutterbau Kleegras gegenüber Silomais stärker vertreten. Auch hier wird in den höheren Hangbereichen die Rindviehhaltung der einzige Veredlungszweig, da die Schweinemast an den Kartoffelbau gebunden ist. Läßt man diese Bindung fallen und unterstellt man die Möglichkeit des Zukaufs von Getreide für die Schweinemast, so wird die Schweinehaltung ein hangunabhängiger Betriebszweig. Auch in den Ackerbaulagen mit mittleren Böden ist der Einfluß einer Verkürzung der Feldarbeitszeitspannen relativ gering. Sie wirkt sich in einer Verminderung des Anbauumfanges von Hackfrüchten aus.

Die Betriebsorganisation von Ackerbaubetrieben auf schweren Böden (Tab. IVc) erweist sich gegenüber zunehmender Hangneigung als außerordentlich stabil, da es sich hier um reine Getreidefutterwirtschaften handelt, die gegenüber dem Hang unempfindlicher sind als Hackfruchtwirtschaften.

Auf Standorten, die wahlweise Acker- und Grünlandwirtschaft zulassen, ist bei zuckerrübenfähigen mittleren Böden (Tabelle IVd) die gleiche Beobachtung zu machen wie in den Ackerbaulagen, daß nämlich der Hackfruchtbau (Zuckerrüben) mit steigender Hangneigung extensiveren Kulturen weicht. Hier erweist sich jedoch in allen Ertragsstufen und in allen Klimazonen das Dauergrünland gegenüber dem Getreidebau als konkurrenzfähiger. Je ungünstiger das Klima, um so stärker und früher tritt das Grünland als beherrschende Nutzungsart in den Vordergrund. Auffallend ist, daß auch auf dem Ackerland der Silomais gegenüber dem Feldgrasanbau in den meisten Modellen bevorzugt wird. Die Erklärung ist darin zu suchen, daß der Silomais gegenüber dem stark hervortretenden Dauergrünland durch eine komplementäre Verteilung der Arbeitszeiten gekennzeichnet ist, während Feldgras die gleichen Arbeitsspitzen aufweist wie das Dauergrünland.

Auf leichten oder schweren Böden (Tabelle IVe), die für den Hackfruchtbau unter den Bedingungen der wahlweisen Acker- oder Grünlandlagen ungeeignet sind, herrscht ebenfalls die Getreide-Futterbauwirtschaft vor, die sich als außerordentlich stabil gegenüber steigender Hangneigung erweist. Der Hangeinfluß kommt hier also nur in den geringeren Reinerträgen auf Grund der höheren Bearbeitungskosten zum Ausdruck.

Übersicht 9: Reinertrag in DM/ha LN und Abschläge i. v. H. vom Bodenwert für hangbedingte Reinertragsminderung

HN in %	Ertragsklasse I (gut)			II (mittel)			III (gering)		
	Betriebs- symbol	Reinertrag i. DM/ha	Abschlag i. %	Betriebs- symbol	Reinertrag i. DM/ha	Abschlag i. %	Betriebs- symbol	Reinertrag i. DM/ha	Abschlag i. %
a) Ackerbaubetriebe auf leichten kartoffelbauwürdigen Böden (S - SL - LS)									
günst. Klima									
0-6	As 1	924	0	As 4	477	0	As 7	67	0
16-18	As 2	665	7	As 5	416	13	As 8	26	62
22-24	As 3	717	23	As 6	284	41	As 9	- 154	-
mittl. Klima									
0-6	As 10	909	0	As 13	475	0	As 16	63	0
16-18	As 11	847	7	As 14	409	14	As 17	23	63
22-24	As 12	609	24	As 15	242	49	As 18	- 154	-
b) Ackerbaubetriebe auf mittleren zuckerrübenbauwürdigen Böden (SL - sL - L)									
günst. Klima									
0-6	Al 1	1196	0	Al 4	727	0	Al 7	237	0
16-18	Al 2	1066	11	Al 5	619	15	Al 8	155	35
22-24	Al 3	717	40	Al 6	284	61	Al 9	- 154	-
mittl. Klima									
0-6	Al 10	1159	0	Al 13	696	0	Al 16	237	0
16-18	Al 11	1016	12	Al 14	579	17	Al 17	145	39
22-24	Al 12	689	41	Al 15	242	65	Al 18	- 154	-
c) Ackerbaubetriebe auf schweren, für Hackfrüchte ungeeigneten Böden (LT - T)									
günst. Klima									
0-6	At 1	775	0	At 4	340	0	At 7	- 76	-
16-18	At 2	761	2	At 5	313	8	At 8	- 99	-
22-24	At 3	717	8	At 6	284	17	At 9	- 154	-
mittl. Klima									
0-6	At 10	773	0	At 13	340	0	At 16	- 76	-
16-18	At 11	743	4	At 14	300	13	At 17	- 99	-
22-24	At 12	689	11	At 15	242	29	At 18	- 154	-
d) Grünlandbetriebe auf absoluten Grünlandböden (von S - T)									
mittl. Klima									
0-6	Gr 10	1254	0	Gr 13	713	0	Gr 16	236	0
16-18	Gr 11	1176	6	Gr 14	635	11	Gr 17	198	16
22-24	Gr 12	1055	16	Gr 15	564	21	Gr 18	170	28
ungünst. Klima									
0-6	Gr 19	1202	0	Gr 22	706	0	Gr 25	235	0
16-18	Gr 20	1096	9	Gr 23	615	13	Gr 26	193	18
22-24	Gr 21	963	20	Gr 24	522	26	Gr 27	160	32

Übersicht 9 (Fortsetzung)

HN in %	Ertragsklasse I (gut)				II (mittel)			III (gering)		
	Betriebs-symbol	Reinertrag i. DM/ha	Abschlag i. %		Betriebs-symbol	Reinertrag i. DM/ha	Abschlag i. %	Betriebs-symbol	Reinertrag i. DM/ha	Abschlag i. %
a) Acker-Grünlandbetriebe auf leichten bzw. flachen Kartoffelböden (S, SL, LS)										
günst. Klima										
0-6	A/Gs 1	1205	0		A/Gs 4	706	0	A/Gs 7	315	0
16-18	A/Gs 2	1157	4		A/Gs 5	644	9	A/Gs 8	270	14
22-24	A/Gs 3	1109	8		A/Gs 6	610	14	A/Gs 9	234	26
mitl. Klima										
0-6	A/Gs 10	1206	0		A/Gs 13	706	0	A/Gs 16	315	0
16-18	A/Gs 11	1144	5		A/Gs 14	635	10	A/Gs 17	265	16
22-24	A/Gs 12	1087	10		A/Gs 15	588	17	A/Gs 18	229	28
ungünst. Klima										
0-6	A/Gs 19	1042	0		A/Gs 22	688	0	A/Gs 25	283	0
16-18	A/Gs 20	970	7		A/Gs 23	612	11	A/Gs 26	234	18
22-24	A/Gs 21	907	13		A/Gs 24	537	22	A/Gs 27	193	32
b) Acker-Grünlandbetriebe auf mittleren zuckerrübenwürdigen Böden (SL, sL, L)										
günst. Klima										
0-6	A/Gl 1	1371	0		A/Gl 4	865	0	A/Gl 7	407	0
16-18	A/Gl 2	1308	5		A/Gl 5	778	10	A/Gl 8	346	15
22-24	A/Gl 3	1133	18		A/Gl 6	610	29	A/Gl 9	234	43
mitl. Klima										
0-6	A/Gl 10	1342	0		A/Gl 13	853	0	A/Gl 16	407	0
16-18	A/Gl 11	1249	7		A/Gl 14	759	11	A/Gl 17	338	17
22-24	A/Gl 12	1087	19		A/Gl 15	588	31	A/Gl 18	228	44
ungünst. Klima										
0-6	A/Gl 19	1162	0		A/Gl 22	793	0	A/Gl 25	371	0
16-18	A/Gl 20	1064	9		A/Gl 23	690	13	A/Gl 26	297	20
22-24	A/Gl 21	918	21		A/Gl 24	531	33	A/Gl 27	193	48
c) Acker-Grünlandbetriebe auf schweren, für Hackfrüchte ungeeigneten Böden (LT - T)										
günst. Klima										
0-6	A/Gt 1	1205	0		A/Gt 4	706	0	A/Gt 7	315	0
16-18	A/Gt 2	1157	4		A/Gt 5	644	9	A/Gt 8	270	14
22-24	A/Gt 3	1109	8		A/Gt 6	610	14	A/Gt 9	234	26
mitl. Klima										
0-6	A/Gt 10	1204	0		A/Gt 13	706	0	A/Gt 16	315	0
16-18	A/Gt 11	1144	5		A/Gt 14	635	10	A/Gt 17	265	16
22-24	A/Gt 12	1087	10		A/Gt 15	588	17	A/Gt 18	229	28
ungünst. Klima										
0-6	A/Gt 19	1042	0		A/Gt 22	688	0	A/Gt 25	283	0
16-18	A/Gt 20	970	7		A/Gt 23	612	11	A/Gt 26	234	18
22-24	A/Gt 21	907	13		A/Gt 24	537	22	A/Gt 27	193	32

Auch in den reinen Grünlandbetrieben ergab sich keine Veränderung der Betriebsorganisation mit zunehmender Hangneigung, so daß auf ihre Darstellung hier verzichtet werden kann.

Der Einfluß der untersuchten Faktoren auf die Höhe des Reinertrages ergibt sich aus der nachfolgenden Übersicht 9. Diese Übersicht läßt ebenso wie die Darstellungen 2a, b, c, 3, 4a, b folgendes erkennen: In Ackerbaugebieten nehmen die betriebswirtschaftlichen Nachteile, gemessen an dem sinkenden Reinertrag, deutlich mit der Ungunst des Klimas und sinkenden Erträgen zu. Bei niedrigen Erträgen (Ertragsklasse III) sinken die errechneten Reinerträge sogar unter Null. Das bedeutet, daß die steileren Lagen ertragsarmer Ackerböden, die keine Ausweichmöglichkeiten auf den Futterbau bieten, als Grenzlagen anzusehen sind, in denen bei den unterstellten Bedingungen das Arbeitseinkommen von 10 000 DM/AK nicht erzielt werden kann, obwohl mechanisierte Arbeitsverfahren noch möglich sind. Auch bei mittleren und schweren Böden ist in der Ertragsklasse III ein Reinertrag bei stärkerer Geländeneigung nicht mehr zu errechnen. Im übrigen zeigt sich bei diesen Ackerbaulagen der Klimaeinfluß, gemessen an der Dauer der Feldarbeitszeiten, deutlich in sinkenden Reinerträgen.

In reinen Grünlandbetrieben sind wegen der relativen Unempfindlichkeit des Futterbaues gegenüber der Geländeneigung die Reinertragsminderungen geringer als in Ackerbaulagen. Auch der Einfluß des Klimas tritt verhältnismäßig wenig in Erscheinung, obwohl hier im Gegensatz zu den Ackerbaulagen auch die ungünstige Klimastufe III der Modellrechnung zugrunde gelegt wurde. Dabei ist zu berücksichtigen, daß für die Grünlandgebiete Mähweidenutzung unterstellt wurde, bei der der Hangeinfluß gemildert wird. Auf Standorten, die sowohl für Ackerbau als auch Grünland geeignet sind, steigen auf leichten Böden die Minderungen des Reinertrages mit steigender Hangneigung um so stärker, je niedriger die Naturalerträge sind. Am deutlichsten sind jedoch die Rentabilitätseinbußen auf den mittleren Böden, die nur in den niedrigeren Hanglagen Zuckerrübenanbau gestatten. Der notwendige Ersatz der Hackfrüchte durch Futterbau führt zu einer stärkeren Minderung des Reinertrages wegen der niedrigeren Ertragsleistung des Betriebszweiges Futterbau—Rindviehhaltung. Auffallend ist bei diesen Lagen, daß der Einfluß der klimabedingten Zeitspannen gering ist. Es dürfte darauf zurückzuführen sein, daß auf diesen gemischten Standorten die Ausweichmöglichkeit in das Dauergrünland (Mähweide) die Einbußen, die sonst bei einer starken Verkürzung der Arbeitszeitspanne durch Aufgabe des Hackfruchtbaues eintreten müßten, verringert.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Berechnungen Ergebnisse gebracht haben, die die Eignung der untersuchten Modelle für die Aufstellung eines Bewertungsrahmens erkennen lassen. Wenn die ermittelten Reinerträge im Vergleich zu tatsächlichen Reinerträgen vielleicht zu günstig erscheinen, so liegt dies an den normativen Modellen, die vollständig rationale Betriebsbedingungen und hohe Betriebsleiterfähigkeiten voraussetzen, wie sie in der praktischen Wirklichkeit oft nicht gefunden werden.

4. Der Bewertungsrahmen

4.1 Voraussetzungen des Bewertungsrahmens

Um den Einfluß der Geländeneigung bei der Bodenbewertung, insbesondere im Zusammenhang mit der Flurbereinigung, berücksichtigen zu können, wurde ein Bewertungsrahmen aufgebaut, der auf den Betriebsergebnissen von 153 Betriebsmodellen beruht. Diese Modelle wurden wie im vorigen Abschnitt eingehend

erläutert nach Bodennutzungstyp, Bodenart, Ertragsklasse, Klimalage und Hangbereich differenziert, so daß damit die in Deutschland vorkommenden Standortbedingungen von Hanglagen im wesentlichen berücksichtigt sein dürften. Ausgenommen sind ausgesprochen ertragsarme Hutungen, wie sie sich in Mittelgebirgs- und Hochgebirgslagen finden, und Hanglagen über einer Neigung von etwa 25 %. Es handelt sich also im wesentlichen um Hanglagen, die entweder Ackernutzung zulassen, oder soweit es sich um absolute Grünländereien handelt, um solche Lagen, die mit vollmechanischen modernen Arbeitsverfahren bewirtschaftet werden können.

Bei der Anwendung des Bewertungsrahmens ist zu berücksichtigen, daß die Betriebsmodelle durchweg auf der Grundlage eines 25-ha-Betriebes mit zwei Arbeitskräften errechnet wurden, wobei für die Arbeitskraft ein Lohnanspruch von 10 000,— DM eingesetzt wurde. Die relative Wertminderung hängiger Lagen gegenüber ebenen Lagen ergibt sich aus der Minderung des Reinertrages infolge

Übersicht 10: Bewertungsrahmen für betriebswirtschaftliche Wertminderung hängiger Grundstücke

Bodenart	Hang- neigung in %	Ertragsklassen Klima- gebiet		II		III	
		I günstig	I mittel	günstig	mittel	günstig	mittel
1. absolute Ackerböden							
S-SI-IS	6	1	1	2	2	4	4
	12	3	3	6	7	18	23
	14	4	4	8	9	30	38
	16	5	6	10	11	46	55
	18	7	8	16	17	67	82
	20	13	15	23	30	99	gr.)*
	22	21	23	36	44	gr.	gr.
	24	23	25	42	50	gr.	gr.
SL-sL-L	6	1	1	2	2	3	4
	12	5	6	7	8	13	15
	14	7	8	9	11	18	21
	16	9	10	12	14	25	29
	18	12	13	16	19	38	46
	20	18	21	30	43	99	gr.
	22	33	36	55	61	gr.	gr.
	24	41	42	62	66	gr.	gr.
LT-T	6	0	0	1	2	6	gr.
	12	1	2	4	6	gr.	gr.
	14	1	2	5	8	gr.	gr.
	16	2	3	7	10	gr.	gr.
	18	3	5	9	14	gr.	gr.
	20	5	7	13	23	gr.	gr.
	22	7	10	15	27	gr.	gr.
	24	8	11	17	30	gr.	gr.
2. absolute Grünlandböden							
		mittel	ungünstig	mittel	ungünstig	mittel	ungünst.
S-T	6	0	1	1	2	2	3
	12	2	4	5	6	7	9
	14	3	5	6	8	9	11
	16	4	7	9	11	13	15
	18	6	10	12	15	18	20
	20	11	15	17	21	24	27
	22	14	18	20	24	27	31
	24	16	20	21	26	29	33

*) gr. = Böden, deren Ertrag unter dem Grenzertrag liegt.

Bodenart	Hang- neigung in %	Ertragsklassen Klima- gebiet	I			II			III		
			günst.	mitt.	ungünst.	günst.	mitt.	ungünst.	günst.	mitt.	ungünst.
3. Böden, die sowohl ackerbaulich als auch grünlandwirtschaftlich genutzt werden können											
S-SI-IS	6		0	0	1	1	1	2	2	2	3
	12		1	1	2	3	3	4	5	6	7
	14		2	3	4	5	6	7	9	10	12
	16		3	4	5	7	8	9	11	13	15
	18		5	6	8	9	11	12	15	18	21
	20		6	8	10	12	14	18	21	23	27
	22		7	9	12	13	16	21	25	27	31
	24		8	10	13	14	17	23	27	29	33
SI-sL-I	6		0	0	0	0	0	1	1	1	1
	12		1	1	2	3	3	4	5	5	6
	14		3	3	4	5	5	6	7	8	9
	16		4	5	6	7	8	9	11	12	14
	18		6	8	10	11	12	14	18	20	25
	20		10	12	15	19	21	24	34	36	39
	22		15	17	19	27	29	31	41	42	45
	24		18	19	21	29	31	34	43	45	49
LT-T	6		0	0	1	1	1	2	2	2	3
	12		1	1	2	3	3	4	5	6	7
	14		2	3	4	5	6	7	9	10	12
	16		3	4	5	7	8	9	11	13	15
	18		5	6	8	9	11	12	15	18	21
	20		6	8	10	12	14	18	21	23	27
	22		7	9	12	13	16	21	25	27	31
	24		8	10	13	14	17	23	27	29	33

erschwerter Arbeitsbedingungen und geringerer Arbeitsproduktivität bei zunehmender Hangneigung. Die angewandte Methode der linearen Programmierung gestattete überdies die Berücksichtigung einer Verschiebung der Wettbewerbskraft der einzelnen Betriebszweige bei zunehmender Hangneigung.

Da in extremeren Lagen der Reinertrag hängiger Grundstücke teilweise sprunghaft rasch abnimmt, ist der in Übersicht 10 wiedergegebene Bewertungsrahmen durch graphische Darstellungen ergänzt worden, die ein leichteres Interpolieren der in der Praxis vorgefundenen Ausgangsdaten zuläßt (Darstellung 2—7).

4.2 Aufbau des Rahmens und praktische Anwendung

Der Bewertungsrahmen mußte so aufgebaut werden, daß hangspezifische Wirkungen auf den Bodenwert voll zur Geltung kommen können. Daher war es nicht möglich, den Rahmen der Reichsbodenschätzung zugrunde zu legen. Insbesondere bedurften die Anbauwürdigkeit der verschiedenen Feldfrüchte und die vom Klima her gegebenen Einschränkungen in der Bodennutzung einer besonderen Berücksichtigung.

Um im konkreten Fall die geeigneten Werte aus der Übersicht 10 oder den Darstellungen 2 bis 7 ablesen zu können, ist es zweckmäßig, wie folgt vorzugehen:

1. Es ist eine Beurteilung nach der Futterwüchsigkeit des Standortes vorzunehmen. Hiernach ergeben sich drei Standorttypen:
 - a) Absolute Ackerlagen
 - b) Absolute Grünlandlagen
 - c) Lagen, die sowohl ackerbaulich als auch grünlandwirtschaftlich genutzt werden können.

Für jede dieser Lagen ist ein spezieller Bewertungsrahmen aufgestellt worden.

2. Innerhalb der standortgegebenen Bodennutzungsmöglichkeiten nach Ziffer 1 ist nunmehr nach Bodenarten, Klimalage, Ertragsklassen und Neigungsprozenten der Hänge unterschieden. Die Bedeutung dieser Kriterien wird im folgenden kurz erläutert.

4.3 Einfluß der Bodenverhältnisse

Die Bodenverhältnisse kommen in dem vorgelegten Bewertungsrahmen in verschiedener Hinsicht zur Geltung: Einmal ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Boden und Klima die Bodennutzungsmöglichkeit (Ackerlagen, Grünlandlagen, Acker-/Grünlandlagen), zum anderen wird die mögliche Anbaugemeinschaft von Feldfrüchten durch die Bodenart berücksichtigt. Die vorwiegend durch den Bodentyp bestimmte Leistungsfähigkeit des Bodens findet in den Naturalerträgen, die im Bewertungsrahmen als Ertragsklassen berücksichtigt wurden, ihren Niederschlag.

Mit den Symbolen der Bodenarten wird also in den Bewertungsrahmen nicht so sehr die Zusammensetzung des Bodens nach Korngrößen als vielmehr seine Eignung für bestimmte Feldfrüchte gekennzeichnet. D. h., daß beispielsweise alle kartoffelfähigen, nicht mehr rübenwürdigen Böden als S-SI-IS-Böden gekennzeichnet werden. Alle Standorte ohne Einschränkung der bodenbedingten Anbaumöglichkeiten für die üblichen Feldfrüchte gehören der Gruppe der SL-sL-L-Böden an. Alle für den Rüben- und Kartoffelanbau ungeeigneten Böden werden der Gruppe der tonigen (LT-T) Böden zugeordnet.

Es ergibt sich aus dem Bewertungsrahmen, daß die leichten Böden mit geringen Erträgen oder die extremen schweren Böden mit geringen Erträgen dem Hang einfluß besonders stark unterliegen, wenn die Niederschläge für einen Futterbau unzureichend sind. Wegen der relativ geringeren Empfindlichkeit des Futterbaues gegenüber zunehmender Hangneigung sind die Wertabschläge in den absoluten Grünlandlagen oder auf den wechselweise für Ackerbau und Grünland geeigneten Lagen relativ am geringsten.

4.4 Einfluß der Bodenerträge

Im Bewertungsrahmen wurde die unterschiedliche Ertragsfähigkeit der verschiedenen Standorte durch drei verhältnismäßig weit voneinander entfernte Ertragsklassen charakterisiert. Dadurch ergeben sich insbesondere in den ungünstigeren Lagen große Intervalle zwischen den Wertabschlägen der einzelnen Wertklassen, die ein Interpolieren und damit Anpassen an den jeweils zu bewertenden Standort erschweren. Für diesen Zweck wurde in den Übersichten 2b—7b ein graphisches Hilfsmittel erarbeitet, das für jede standortgegebene Ertragslage eine Ermittlung der Hangabschläge für die verschiedenen Hangzonen ohne Schwierigkeiten zuläßt. Die am Fuße dieser Darstellungen angegebenen Erträge sind Mittelwerte, die bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung mit ausreichendem ertragssteigernden Aufwand erzielbar sind. Danach ist es vielfach zweckmäßig, in der Praxis der Bewertung die Ertragsmöglichkeiten eines Standortes eher nach dem erzielbaren Maximum als den erzielten Minimalerträgen zu schätzen. Wie die Darstellungen zeigen, steigen in den meisten Lagen die Wertabschläge mit sinkenden Erträgen relativ stark an; es kann daher vor allen Dingen dort, wo ein großer Anteil hängiger Lagen vorkommt, zweckmäßig sein, für den örtlich auf-

zustellenden Bewertungsrahmen verhältnismäßig hohe Erträge zugrunde zu legen, um die Wertabschläge nicht zu groß werden zu lassen.

Ein besonderes Problem ergibt sich auf den schweren und leichten nicht futtergünstigen Böden, da hier in der niedrigen Ertragsstufe unter den gesetzten Bedingungen (10 000 DM Arbeitseinkommen/AK) sehr rasch ein Reinertrag nicht mehr erzielbar ist. Treten solche Lagen in größerem Umfange in einem Flurbereinigungsgebiet auf, so muß in diesem Falle eine Abänderung des Bewertungsrahmens vorgenommen werden, wobei von einem niedrigeren Arbeitseinkommen auszugehen ist (s. Abschnitt 4.6).

4.5 Einfluß der Klimalage

Soweit das Klima nicht in der Kennzeichnung der Bodennutzungsmöglichkeiten zum Ausdruck kommt, wird es durch das „Klimagebiet“ gekennzeichnet, das die verfügbaren Feldarbeitsstunden in den einzelnen Spannen des Jahres angibt. Diese Zeitspannen haben, besonders in Ackerbaulagen, einen deutlichen Einfluß auf die Höhe der Reinerträge. Andererseits sind die Unterschiede jedoch nicht so erheblich, daß für die praktische Anwendung eine exakte Ermittlung der Zeitspannen erforderlich wäre. Es genügt vielmehr, in der Regel einen der angegebenen Klimatypen durch Vergleich der örtlichen Verhältnisse mit den Verhältnissen der unterstellten Gebiete zu bestimmen. In den Modellberechnungen wurde von folgenden Verhältnissen ausgegangen:

ungünstiges Klimagebiet: Oberpfälzer und Bayerischer Wald
mittleres Klimagebiet: Hessisches Mittelgebirge
günstiges Klimagebiet: Mainfränkische Platte.

Durch Vergleich der für das Bundesgebiet vorliegenden Untersuchungen über die Zeitspannen in den einzelnen Klimabereichen konnte festgestellt werden, daß mit diesen drei Typen die wesentlichen, für Hanglagen in Frage kommenden Verhältnisse erfaßt werden.

4.6 Der Einfluß der Exposition der zu bewertenden Grundstücke

Die Berücksichtigung der Lage eines Grundstückes zur Himmelsrichtung kann in zweifacher Weise erfolgen: Einmal kann bei Südhängen aus der praktischen Erfahrung heraus unterstellt werden, daß im Gegensatz zum Gesamtgebiet wegen der starken Austrocknung nur Ackerbau zulässig ist. Es müßten dann zu den geschätzten Bodenwertzahlen die Abschläge nach Ziffer 1 des Bewertungsrahmens, also für absolute Ackerböden berechnet werden. Umgekehrt kann bei Nordhängen der Bewertungsrahmen für absolute Grünlandböden angewendet werden, während im übrigen der Bewertungsrahmen für Acker-/Grünlandlagen verwendet wird.

Daneben kann auch der Einfluß der Exposition auf die verfügbare Feldarbeitszeit dadurch berücksichtigt werden, daß im Klimagebiet eine andere Stufe gewählt wird, als sie für die Gesamtgemarkung sonst üblich wäre. Für ausgesprochene Sonnenlagen kann die nächstgünstigere Klimastufe und für ausgesprochene Schattenlagen die nächstungünstigere Klimastufe gewählt werden, als sie für die übrigen Lagen der Gemarkung angewendet wird.

Dort, wo der Bodennutzungstyp durch die Exposition eines Grundstückes nicht geändert wird, also beispielsweise bei sehr hohen Niederschlägen, empfiehlt es sich, nur mit Hilfe der Klimastufe die Besonderheiten der Exposition zu berücksichtigen.

4.7 Grenzlagen

In den Fällen, in denen die Modellrechnungen keinen Reinertrag oder einen negativen Reinertrag ergaben, wurde in dem Bewertungsrahmen mit den Buchstaben „gr.“ zum Ausdruck gebracht, daß es sich hierbei um submarginale Böden handelt. Diese Böden haben unter den angenommenen Voraussetzungen also keinen Ertragswert. In der Praxis wird man jedoch vielfach für solche Böden einen Wert finden müssen. Das kann auf verschiedene Weise geschehen:

1. Es wird eine höhere Ertragsstufe als die tatsächlich vorhandene unterstellt. Dieses Verfahren wäre zwar am einfachsten und könnte auf Grund örtlicher Vereinbarungen vielfach realisiert werden. Es ist jedoch theoretisch nicht einwandfrei.

2. Man geht davon aus, daß das Nichterreichen eines Reinertrages darauf zurückzuführen ist, daß ein zu hoher Lohnanspruch für die Arbeitskräfte unterstellt worden ist. Der in den Betriebsmodellen unterstellte Lohnanspruch für zwei AK von je 10 000,— DM entspricht zwar etwa dem derzeitigen Vergleichslohn nach dem Grünen Bericht, wird aber tatsächlich in vielen Gebieten, insbesondere in Mittelgebirgslagen, keineswegs erreicht. Eine Herabsetzung des Lohnanspruches käme in den Ergebnissen der Betriebsmodelle dem Reinertrag zugute. Es ist also möglich, die Skala der erzielbaren Reinerträge dadurch zu ändern, daß von einem niedrigeren Lohnanspruch ausgegangen wird. Da die Betriebe mit 25 ha berechnet worden sind, bedeutet eine Minderung des Lohnanspruches um 1000,— DM je AK eine Erhöhung des Reinertrages um 80,— DM je ha. Geht man für die leichten und sehr schweren Böden der reinen Ackerbaugebiete von einem Lohnanspruch von 8000,— DM je AK aus, so ergeben sich folgende Wertminderungen:

Übersicht 10a: Bewertung der Grenzlagen

1. absolute Ackerböden

Bodenart	Klima	Hangneigung in %							
		6	12	14	16	18	20	22	24
S-SI-IS	günstig	3	10	13	16	23	30	55	98
	mittel	3	10	13	16	23	30	56	99
SL-sL-L	günstig	5	12	15	18	28	48	82	100
	mittel	7	15	18	21	32	52	84	100
LT-T	günstig	8	18	22	25	42	58	85	98
	mittel								

4.8 Zusammenhang mit dem Bewertungsrahmen für Bodenerosion

Der vorliegende Bewertungsrahmen berücksichtigt nicht ausdrücklich solche Wertminderungen, die durch einen allmählichen Abtrag der nutzbaren Bodenoberfläche entstehen können, der also eine fortschreitende Verminderung der Bodenertragsfähigkeit zur Folge haben muß. Die Bedeutung der Bodenerosion wird in einem besonderen Bewertungsrahmen für Bodenerosion berücksichtigt (s. folgendes Kapitel).

Eine Verbindung beider Bewertungsrahmen erschien nicht möglich, da die Bedeutung der Bodenerosion standortbedingt sehr unterschiedlich sein kann. Insbesondere spielen die Verteilung und Stärke der örtlichen Niederschläge sowie die Nutzung des Bodens eine besondere Rolle. Bei den Betriebsmodellen, die dem vorliegenden Bewertungsrahmen zugrunde gelegen haben, ist eine gewisse Berücksichtigung der zunehmenden Gefahren des Bodenabtrags mit steigender

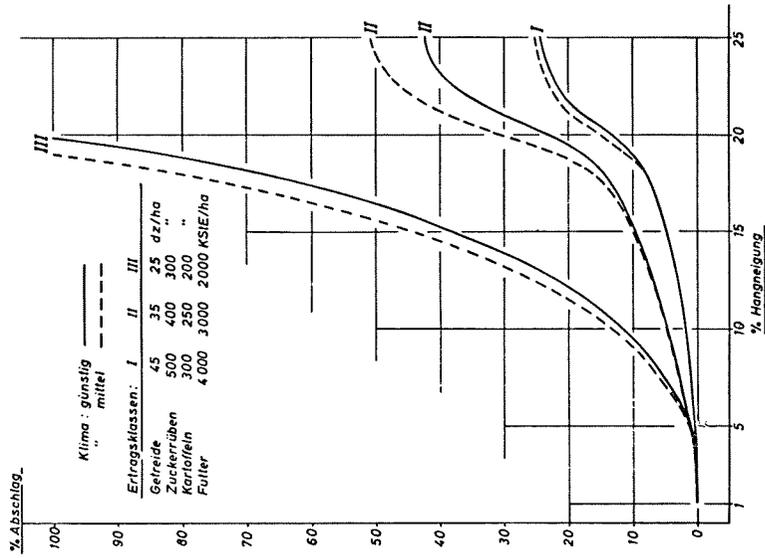
Hangneigung in den Acker-/Grünlandlagen dadurch Rechnung getragen, daß mit zunehmender Hangneigung der Futterbau an Wettbewerbskraft gewinnt und somit seine Einführung zu einer Bodenschonung führt. Trotzdem werden in den Acker-/Grünlandlagen, vor allen Dingen, wenn die Gefahr häufiger Starkregen gegeben ist, Wertabschläge mindestens mit den Minimalwerten des hierfür gesondert ausgearbeiteten Schätzungsrahmens für Bodenerosion notwendig sein. Auch in reinen Ackerbaulagen ist die zusätzliche Anwendung des Schätzungsrahmens für Abschläge wegen Bodenerosion um so mehr erforderlich, je mehr mit gelegentlichen Starkregen gerechnet werden muß. In den Grünlandlagen dagegen unterbleibt selbstverständlich die Berücksichtigung weiterer Wertabschläge für Bodenerosion.

Die Anwendung des Bewertungsrahmens für Bodenerosion erfolgt zweckmäßigerweise so, daß zunächst die betriebswirtschaftlichen Wertabschläge entsprechend den jeweiligen Bedingungen vorgenommen werden und daß der somit berichtigte Wert für hängige Grundstücke erneut um die im Zusatzrahmen für Bodenerosion angegebenen Wertabschläge berichtigt wird.

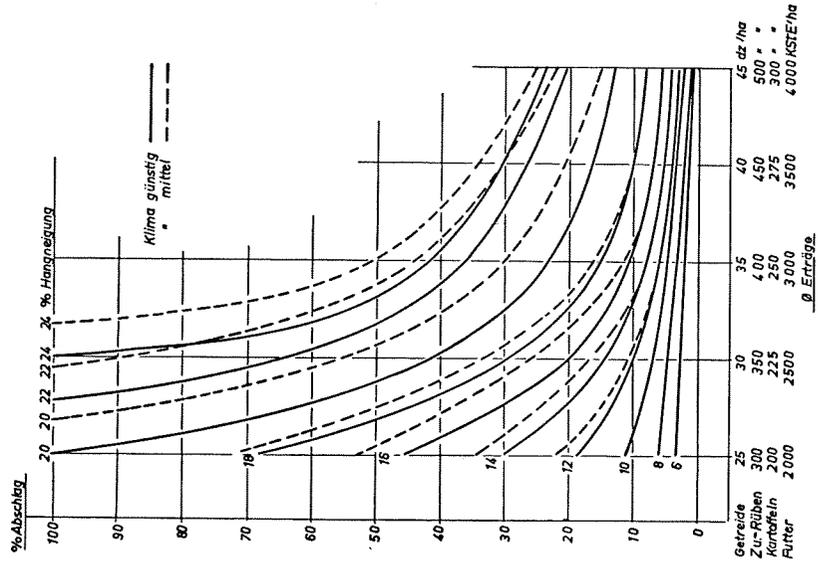
Literaturverzeichnis

1. KREHER, G.; HAMMER, W.; HASSELBACH, J. u. a.: Kalkulationsunterlagen für Betriebswirtschaft Bd. I/1963 und Bd. II/1964, Verl. H. Neureuter, Wolfratshausen.
2. KREHER, G.: Leistungszahlen für Arbeitsvoranschläge und Arbeitsvoranschlag im Bauernhof, Studiengesellschaft für landwirtschaftliche Arbeitswirtschaft e. V., Stuttgart 1955.
3. LERMER, J.: Die Außenarbeitszeiten unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen Bayerns. Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch. Jhg. 40, Heft 1, 1963. BLV Verlagsgesellschaft München-Basel-Wien.
4. LOHR, L.: Der Traktor im bergbäuerlichen Betrieb. Verlag Stocker, Graz u. Stuttgart 1959.
5. —,—: Bericht über die landtechnische Entwicklung in österreichischen Hang- und Berglagen. Unveröff. Manuskript 1965.
6. MEIMBERG, P.; RING, W.; RUHMANN, H.; SCHÜNKE, U.; WAMSER, K.: Die wirtschaftlichen Grenzen der mechanisierten Bodennutzung am Hang und ihre Bedeutung für eine Bewertung hängiger Grundstücke in der Flurbereinigung. Schriftenreihe für Flurbereinigung Heft 33, Verlag Ulmer, Stuttgart 1962.
7. ROTHKEGEL, W.: Landwirtschaftliche Schätzungslehre, Verlag Ulmer, Stuttgart 1947. 1947.
8. RUHMANN, H.: Anbauzonen am Hang. Landtechnik Jg. 12, 1957, S. 259—262.
9. —,—: Die Erschwerung motorisierter Arbeiten am Hang. Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch, Jg. 40, SH. 4/1963, BLV Verlagsgesellschaft München-Basel-Wien.

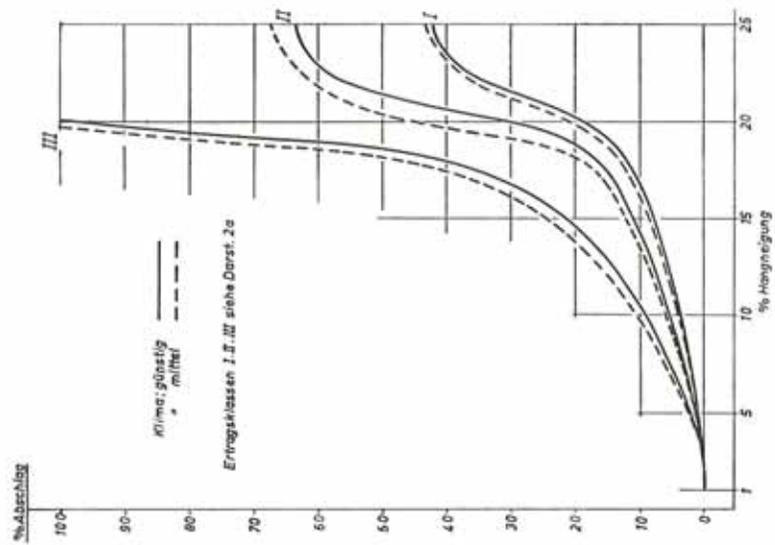
Darst. 2a
Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwerisse
 Ackerlagen auf leichten Böden



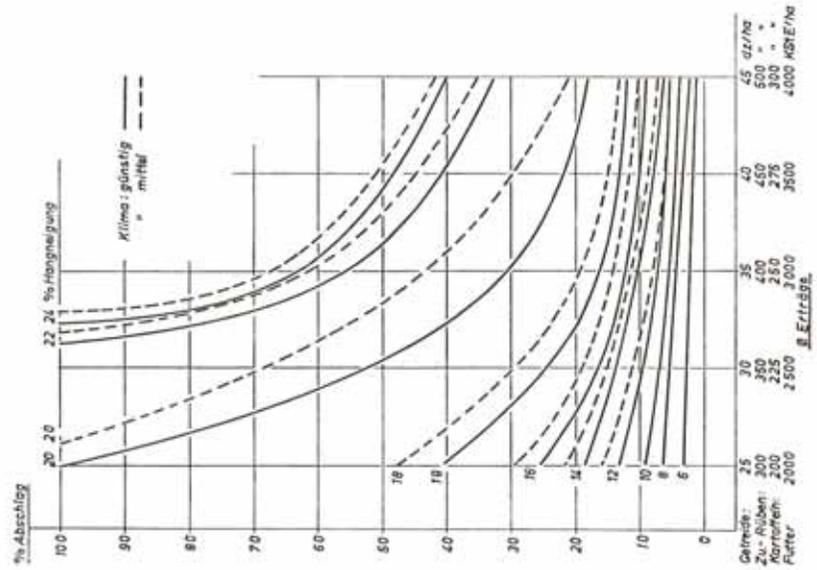
Darst. 2 b
Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwerisse
 Ackerlagen auf leichten Böden



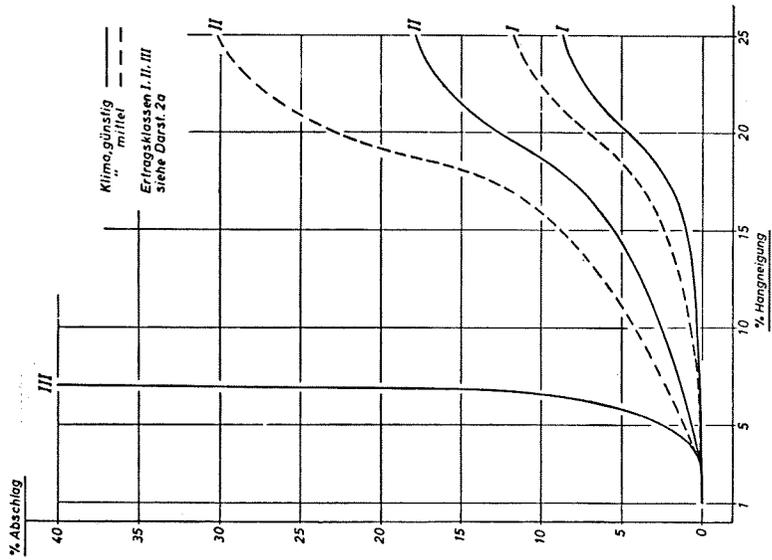
Darst. 3a
 Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwermisse
 Ackerlagen auf mittleren Böden



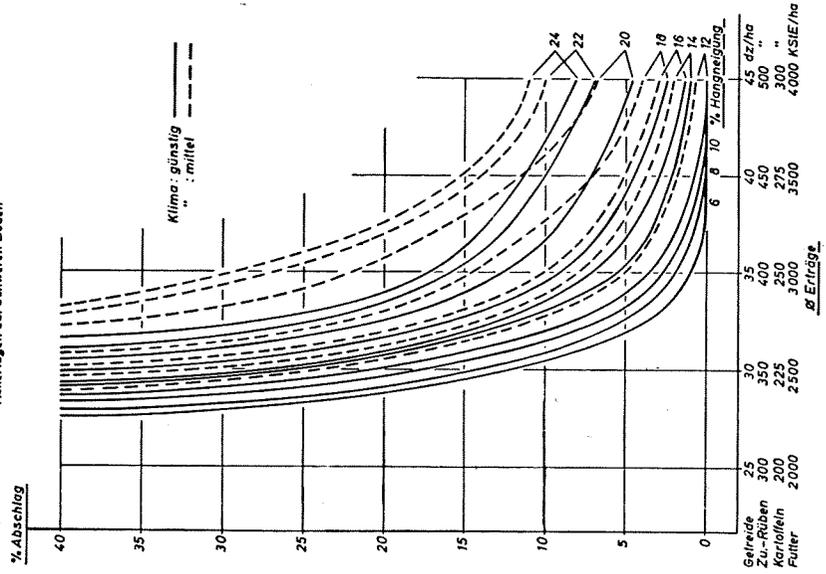
Darst. 3b
 Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwermisse
 Ackerlagen auf mittleren Böden



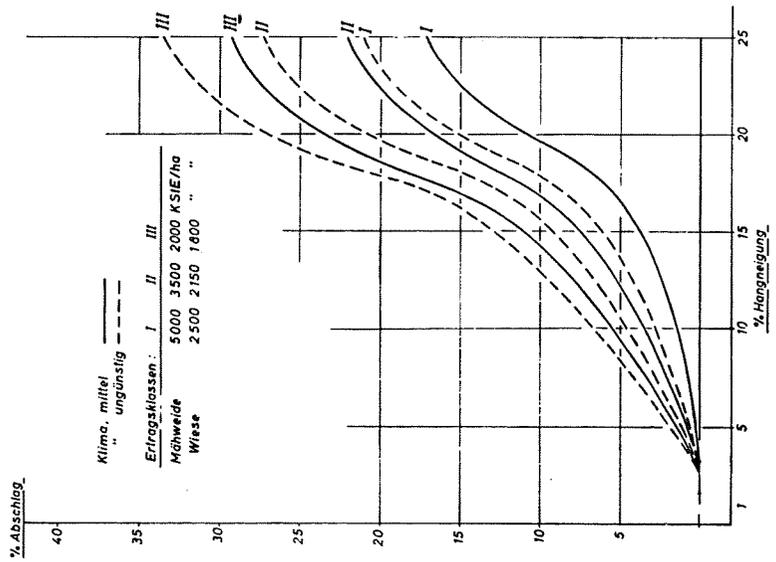
Darst. 4a
Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse
 Ackerlagen auf schweren Böden



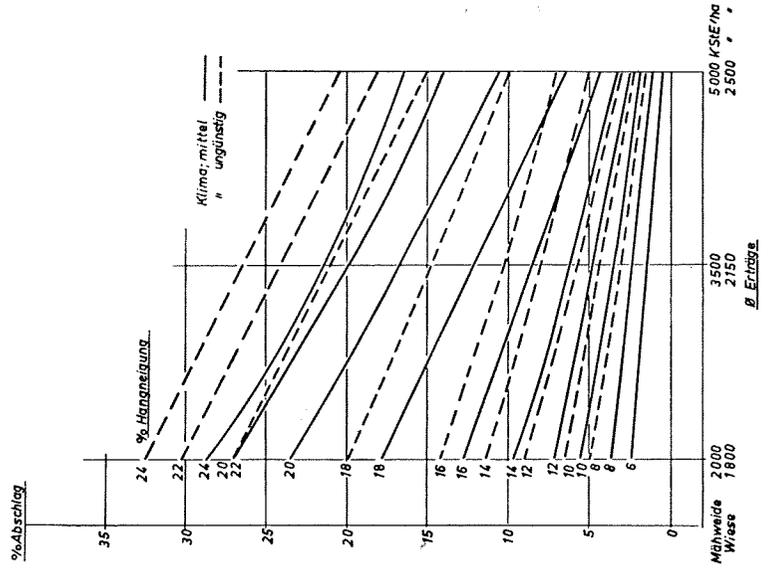
Darst. 4b
Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse
 Ackerlagen auf schweren Böden



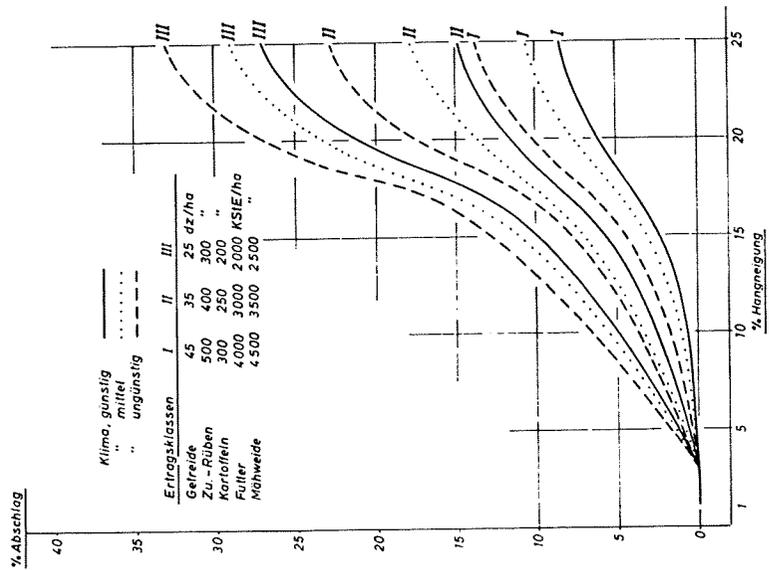
Darst. 5a
Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse
 Grundlagen auf leichten, mittleren und schweren Böden



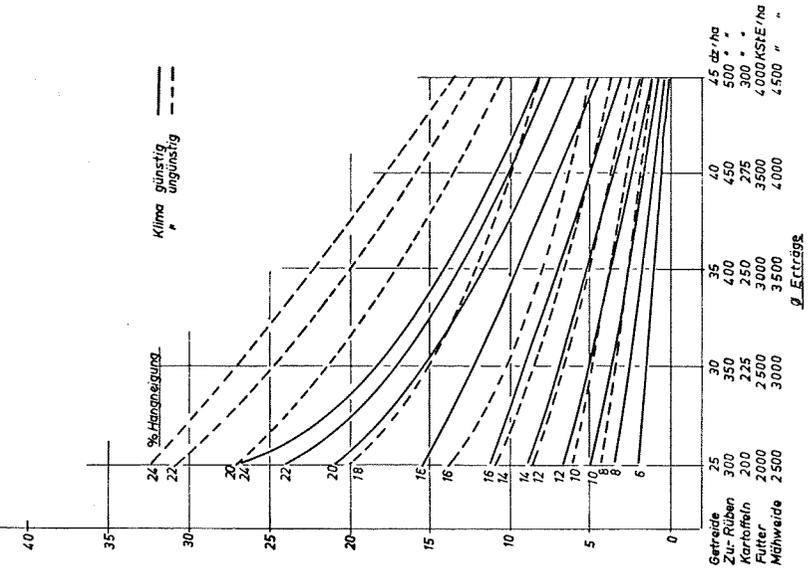
Darst. 5b
Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse
 Grundlagen auf leichten, mittleren und schweren Böden



Darst. 6a
Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse
 Acker-Grundlagen auf leichten und schweren Böden



Darst. 6b
Wertminderung durch hangbedingte Wirtschafterschwernisse
 Acker-Grundlagen auf leichten und schweren Böden



II. Die Bodenwertminderung durch Bodenerosion

1. Das Ergebnis der Untersuchungen

Der beiliegende Schätzungsrahmen wurde ausgearbeitet, um bei der Schätzung von Hangflächen die durch Bodenerosion eintretende Bodenwertminderung zu erfassen. Der Rahmen ähnelt dem der Reichsbodenschätzung, indem aus einer Zahlenspanne der prozentuale Abschlag von der Bodenzahl je nach Standort herausgegriffen werden kann. Die Zahlen beziehen sich ausschließlich auf die natürlichen Ertragsbedingungen. Die Begriffe der Reichsbodenschätzung wurden auch in diesem Rahmen verwendet.

1.1 Die **Bodenarten** wurden in drei Gruppen zusammengefaßt:

erste Gruppe:	Sand (S) anlehmiger Sand (SI) lehmiger Sand (IS)
zweite Gruppe:	stark lehmiger Sand (SL) sandiger Lehm (sL) Lehm (L)
dritte Gruppe:	schwerer Lehm (LT) Ton (T).

Die Untergliederung der Bodenarten in diesen drei Gruppen entspricht einer Gliederung in leichte, mittlere und schwere Böden, die auf Grund aller vorliegenden Untersuchungen in gleicher Abgrenzung Differenzierungen der Bodenerosion erlauben. Dabei ist die mittlere Gruppe — dies sind vorwiegend die schluffreichen Böden — am anfälligsten für die Bodenerosion.

1.2 Die **Zustandsstufen** werden gleichfalls in drei Gruppen zusammengefaßt:

erste Stufe:	tiefgründige, humose Böden mit optimaler Struktur (entspricht Zustandsstufe 1—3)
zweite Stufe:	mittelgründige Böden mit verringertem Wasseraufnahme- und -speichervermögen (entspricht Stufe 3—5)
dritte Stufe:	flachgründige Böden mit schlechten Struktureigenschaften und geringer physiologischer Gründigkeit (entspricht Stufe 6—7).

Aus dieser Gliederung geht bereits hervor, daß sich die erste und zweite Stufe bei 3 überschneiden, ein Zeichen dafür, daß die Abgrenzung in keiner Weise scharf zu wählen ist, sondern infolge des Überganges jeweils angepaßt werden muß. Bewußt wurde von einer Einstufung der Böden nach dem Bodentyp Abstand genommen, da die Bodentypen nur schwierig in das Bodenschätzungssystem eingeordnet werden können und für die praktische Handhabung des derzeitigen Schätzungsrahmens unzweckmäßig sind. Es ist jedoch bewußt der Begriff Zustandsstufe gewählt worden, um die Vielzahl der Bodentypen in ihrer Veranlagung für die Erodierbarkeit und in ihrem Wasserhaushalt zu erfassen, wobei Gründigkeit und Wasseraufnahmefähigkeit (Vorhandensein einer etwaigen Stauchschicht) besondere Merkmale sind. Außerdem ist der Begriff Zustandsstufe durch die Reichsbodenschätzung genügend bekannt und definiert.

1.3 Entstehung

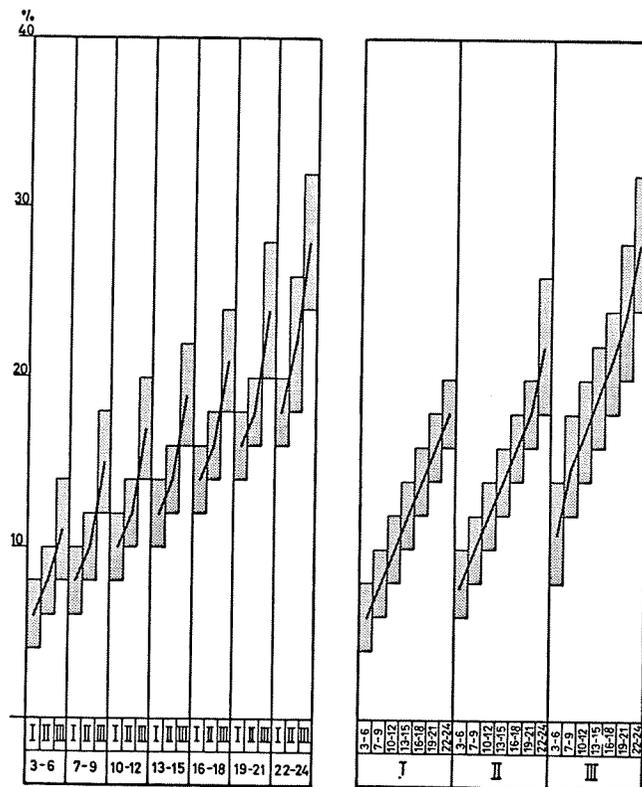
Die Herkunft des Bodens ist für die Erosionsvorgänge insofern von Bedeutung, als steinige Verwitterungsböden anders zu bewerten sind als Böden ohne oder mit nur geringem Steinanteil. Sicherlich unterscheiden sich die Böden auf unterschiedlichen geologischen Substraten in ihrer Erosionsanfälligkeit. Dies wird aber weitgehend durch andere im Schätzungsrahmen eingebaute Faktoren erfaßt, so daß lediglich steinige und nichtsteinige Böden unterschieden werden. Die im Ackerschätzungsrahmen der Reichsbodenschätzung üblichen Abkürzungen für die Herkunft des Bodens wurden aber beibehalten.

1.4 Gefälle

Um einen möglichst eingehenden Überblick über den Gefälleeinfluß auf die Abtragsvorgänge zu geben, gleichzeitig aber auch eine Vergleichsbasis mit dem generellen Schrifttum zu schaffen, wurde die Hangstufengliederung nach RÜHMANN (9) zugrunde gelegt (Übersicht 15).

Darstellung 8a: Wertminderung durch Bodenabtrag

S - SL - LS (AL, D, Lö, V)

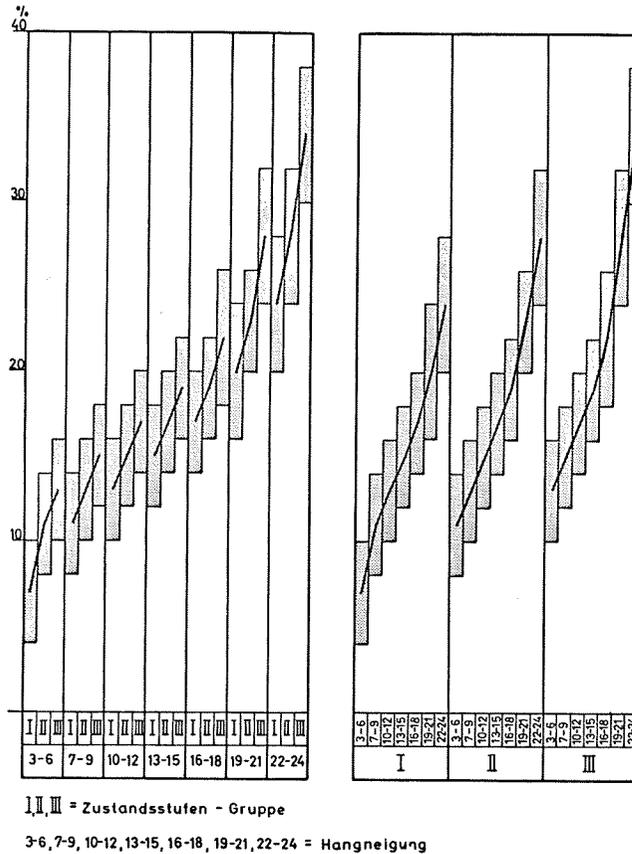


I, II, III = Zustandsstufen - Gruppe

3-6, 7-9, 10-12, 13-15, 16-18, 19-21, 22-24 = Hangneigung

Darstellung 8b: Wertminderung durch Bodenabtrag

SL - sL - L (Al, D, Lö, V)



Da hier die interessierenden Erosionsvorgänge erst bei 3% Gefälle bedeutsam werden, wurden in der ersten Stufe 4 Gefälle-% zusammengefaßt und danach die Dreiergruppen berücksichtigt. Es ergaben sich somit insgesamt sieben Gefälle-stufen, die unter Berücksichtigung der drei Zustandsstufen-Gruppen eine Tabelle ergaben mit einer Gliederung von jeweils 18 bis 21 Abschlagsbereichen.

Für die Praxis ist eine derart detaillierte Gliederung verhältnismäßig umständlich in der Anwendung; eine stärkere Zusammenfassung schien daher geboten, so daß ein weiterer Schätzungsrahmen (Übersicht 16) für den praktischen Gebrauch mit einer Einteilung in drei Gefälle-stufen entwickelt wurde, und zwar:

- Gefällestufe I = Hangneigung 3—9%
- Gefällestufe II = Hangneigung 10—15%
- Gefällestufe III = Hangneigung 16—24%.

1.5 Der Schätzungsrahmen

Die Ergebnisse der Untersuchungen, Abtragsmessungen usw. wurden für die Aufstellung der Abschläge zugrunde gelegt. Diese Messungen werden seit Jahren vom Institut für Bodenkunde und Bodenerhaltung der Universität Gießen in enger

faktoren berücksichtigen zu können, die regional ausschlaggebend auftreten können.

Zu diesen Faktoren gehören:

Häufigkeit der Starkregen und ihre Dichte

Hanglänge und Hangform (Konkav- oder Konvexhang, Waschbrettre relief)

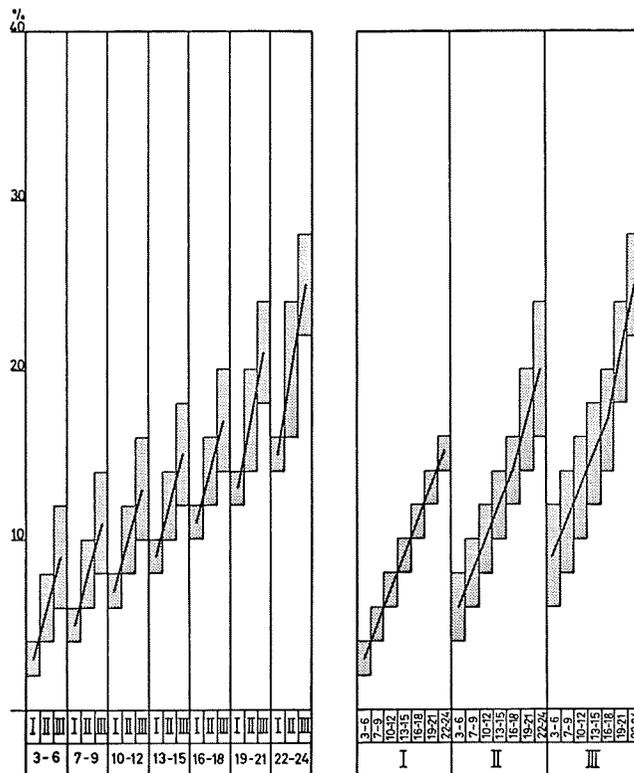
Einfluß von Fremdwasser

Exposition.

Zur Verdeutlichung der Spannen sind drei Darstellungen (Darst. 5—8a, b u. c) beigefügt, die jeweils für eine gegebene Bodenart die verschiedenen Gefälle- und Zustandsstufen in ihrer Bedeutung für die gleitenden Übergänge aufzeigen; dabei wird besonders deutlich, daß die Überschneidungen in den extremeren Lagen (Zustandsstufe und Gefällestufe III) am stärksten auftreten, da sich hier der Ein-Zusammenarbeit mit dem Ausschluß für Bodenerosion im Kuratorium für Kulturbauwesen im gesamten Bundesgebiet durchgeführt. Die daraus gewonnenen Abschläge stellen Prozentzahlen dar, um die die jeweilige Bodenzahl zu verringern ist. Dabei wurden Zahlenspannen eingesetzt, die sich in den einzelnen Zustandsstufen und Gefällestufen überschneiden, um den gleitenden Übergang zu gewähr-

Darstellung 8c: Wertminderung durch Bodenabtrag

LT - T (Al, D, Lö, V) - Vg -



I, II, III = Zustandsstufen - Gruppe

3-6, 7-9, 10-12, 13-15, 16-18, 19-21, 22-24 = Hangneigung

leisten, der den natürlichen Verhältnissen entspricht. Diese Spannen sind außerdem auch notwendig, um weitere im Schätzungsrahmen nicht eingebaute Erosionsfluß der o. a. Faktoren am deutlichsten auswirkt. Der höchste Abschlag beträgt 38 % — er findet nur in extremen Fällen Anwendung —, der geringste 2 %. Da örtlich derartige Extremfälle durchaus auftreten, ist die Erweiterung der Zahlenspanne bei starkem Gefälle und schlechter Zustandsstufe notwendig und logisch. Die Höhe der Abschlüge mag zunächst sehr hoch erscheinen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Höhe der Abschlüge mit Hängigkeit und Zustandsstufe steigt, die Bodenzahl unter Zugrundelegung des Ackerschätzungsrahmens jedoch ebenso stark absinkt, so daß sich Abschlüge von 30 oder sogar 38 % praktisch nur relativ gering auswirken.

Es ist weiterhin zu beachten, daß bei ungünstigen Voraussetzungen an steilen Lagen der Bodenwert unter normaler landwirtschaftlicher Bewirtschaftung sehr rasch auf die geringste Bodenzahl des Ackerschätzungsrahmens abfällt und schließlich Null erreichen kann, da bei Verlagerung der ohnehin in diesen Lagen meist flachgründigen Verwitterungsdecke das unterliegende Gestein an die Oberfläche kommt und eine weitere landwirtschaftliche Nutzung verbietet.

In diesem Schätzungsrahmen wurde bewußt der Faktor Vegetation, wie z. B. abtragsfördernde (Hackfrüchte usw.) und abtragshemmende Kulturarten (Klee, Luzerne, Gemenge u. a.) außer acht gelassen, da er sich u. a. nach den betriebs- und marktwirtschaftlichen Gegebenheiten richtet und somit veränderlich ist. Außerdem muß eine Wertermittlung mögliche Veränderungen innerhalb eines Bewirtschaftungssystems berücksichtigen und somit — wie im vorliegenden Falle — generelle Gültigkeit haben.

2. Erläuterung

Durch zahlreiche Ernteertragsmessungen in Verbindung mit Bodenuntersuchungen auf Hangflächen wurde bewiesen, daß durch den Einfluß der Bodenverlagerung in Form von Abtrag und Anschwemmung die Ertragsbedingungen eines Standortes wesentlich im negativen Sinne verändert werden. Es ist daher gerechtfertigt und notwendig, bei der Werteinschätzung der Hangböden den Faktor Bodenerosion zu berücksichtigen.

2.1 Die Bodenerosion — Definition, Ursache —

Unter Bodenerosion versteht man die durch menschliche Kulturmaßnahmen geförderte Verlagerung der obersten Bodenschichten durch Wasser oder Wind. Sie unterscheidet sich somit von der geologischen Erosion oder Denudation, die auf der gesamten Erdoberfläche wirkt. — Bodenverlagerungen durch Wind sind mehr oder weniger gefälleunabhängig; sie werden daher bei diesen Untersuchungen nicht berücksichtigt.

Die Bodenerosion durch Wasser wird im wesentlichen durch folgende Faktoren beeinflusst:

Klima — Niederschlag in der Zeiteinheit (mm/min), Regenhäufigkeit, Regenmenge —

Bodenart

Bodenstruktur

Gründigkeit — genetisch und physiologisch —

Exposition

Ausgangsgestein

Gefälle

Bodennutzungssystem.

Die Bodenerosion beginnt jeweils mit der Verlagerung kleinster Bodenteilchen durch den Aufprall der Regentropfen und führt über die allmählich, aber ständig wirkende Schichterosion bis zur ausgesprochenen Grabenerosion. Lediglich die letztere Form fällt unmittelbar auf, während die beiden erstgenannten Formen in den wenigsten Fällen oberflächlich wahrgenommen werden und erst durch Bodenuntersuchungen feststellbar sind.

2.2 Die Bodenerosion — Auswirkung —

Welche Form der Bodenerosion — die drei obengeschilderten Arten stellen nur ein sehr grobes Schema dar — eintritt, hängt von den jeweils bestimmenden Faktoren ab. Man kann hierbei zwischen äußeren Faktoren, wie Hangneigung, Hangform, klimatischen Bedingungen einschließlich Exposition, und inneren Faktoren, wie Textur und Struktur, Gehalt an organischer Substanz und Gründigkeit, unterscheiden. Besonders wirksam sind in der Regel Hangneigung, Hangform, Struktur und Gründigkeit. Regenmenge und Regendichte (mm/min) sind auflösende Faktoren und führen dann zum Oberflächenabfluß und Bodenabtrag, wenn der Boden nicht in der Lage ist, das anfallende Wasser unmittelbar zum Versickern zu bringen. Mit dieser Bodenverlagerung sind eine ganze Reihe von Veränderungen des Bodenaufbaues verbunden:

Verschlämmung der obersten Bodenschicht infolge Zerstörung der Struktur durch den Aufprall der Regentropfen,
der Abtrag von Bodenmaterial, insbesondere der Feinerde,
der Abtransport gelöster Mineralstoffe sowie der Humusbestandteile,
durch Abtrag bedingte Verkürzung des Bodenprofils und Minderung der Gründigkeit; besonders wirksam bei flachgründigen Böden — Schwund des durchwurzelbaren Bodenraumes und Verringerung des Wasseraufnahme- und -speicherungsvermögens,
durch wellige Hangform bedingte Grabenerosion, die die Hangflächen durch Anrisse oder Gräben zerteilt,
die Überschüttung der Bodenoberfläche in den unteren Hanglagen mit transportiertem Feinboden und Dichtschlamm der Bodenoberfläche.

Mit diesen Vorgängen ändern sich die gesamten Standortbedingungen im negativen Sinne. Vor allem werden der Wasserhaushalt, der durchwurzelbare Bodenraum, die Nährstoffverfügbarkeit ungünstig beeinflusst, so daß die natürlichen Voraussetzungen für die Erträge geringer werden. Bei ohnehin flachgründigen Böden führt dies bis zum landwirtschaftlich unbrauchbaren Standort.

Diesen negativen Einwirkungen auf die Hangflächen stehen die Bodenaufschüttungen in den unteren Hanglagen und Niederungen gegenüber. Wenngleich es sich hierbei um vorwiegend umgelagerten Mutterboden handelt, wird dieses Krümmenmaterial durch den Transport weitgehend aufbereitet — es besteht ohnehin vorwiegend aus Feinboden — und geschichtet abgelagert, so daß häufig eine dichte Lagerung die Folge ist. Vielfach werden große Teile der Bodenkolloide als Schwebestoffe gar nicht abgelagert, sondern in die Vorfluter verfrachtet und gehen damit verloren.

3. Die Berücksichtigung der Hanglagen in der Reichsbodenschätzung

Die Reichsbodenschätzung berücksichtigt in der Bodenzahl das Bodenprofil in der zur Zeit der Schätzung vorliegenden Form. Der Aufbau dieses Profils wiederum schließt bereits sämtliche inneren und äußeren Faktoren, also auch die bis zum Zeitpunkt der Schätzung wirksame Bodenerosion ein. Durch die drei wesentlichen

Einteilungsmerkmale: Bodenart, Entstehung und Zustandsstufe, in Verbindung mit der Beschreibung, wird der Wert des vorliegenden Profils dargestellt und ausgedrückt. In der Anweisung für die technische Durchführung der Bodenschätzung wurde zusätzlich hierzu festgelegt, daß nach bestimmten Richtsätzen Abschlüsse an Hängen vorgenommen werden sollen. Diese Richtsätze, die in etwa der Größenordnung des Gefälles (in Grad) entsprechen, schließen Bodenart, Bearbeitungsrichtung zum Hang, die gegendübliche Wirtschaftsweise und den Rohertragskoeffizienten ein. Weiterhin beinhaltet sie die Nachteile durch Abschwemmung, Erdtragen, Hackarbeit, Abtreten durch Weidetiere u. dgl. Bereits aus dieser Aufzählung ist ersichtlich, daß Spannen für Abschlüsse je nach den örtlichen Gegebenheiten notwendig sind und vom Schätzer jeweils der richtige Prozentsatz festzulegen ist.

Nach allen vorliegenden Erfahrungen und im Hinblick auf die zunehmende Veränderung der Wirtschaftsweise reichen diese Abschlüsse sowohl hinsichtlich der Bodenerosion — Minderung des Ertragswertes und notwendige Bodenerhaltungsmaßnahmen — als auch die Folgen für die Arbeitstechnik und die sich hieraus ergebenden Anbaubeschränkungen nicht aus.

4. Wissenschaftliche Unterlagen zum Schätzungsrahmen

In vielen Ländern wurden wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt, um die Abhängigkeit der Ertragsminderung von einzelnen Faktoren oder einem Faktorenkomplex zu erforschen. Auch in Deutschland liegt eine Menge von Untersuchungen vor, von denen einige hier erwähnt werden sollen, weil sich die Abschlagswerte im Bewertungsrahmen auf ihnen gründen. Infolge der Verlagerung und horizontalen Verschlammung des Bodens kommt es zu Veränderungen der Struktur, und strukturell verschiedene Horizonte werden an die Oberfläche gerückt oder überschüttet. Dies wirkt sich sehr wesentlich auf die Wasserführung aus, die ja letzten Endes maßgeblich die Leistungsfähigkeit eines Standortes beeinflusst.

In der nachstehenden Übersicht sind Durchlässigkeitsmessungen wiedergegeben, die die Abhängigkeit der Wasserführung von den Erosionsvorgängen widerspiegeln.

Übersicht 11: Durchlässigkeitsmessungen

Buntsandsteinverwitterung mit Lößbeimengung

Höhe	Schichterosion	0,38 mm/min
Hang I	Zwischenablagerung	0,06 mm/min
Hang II	Zwischenablagerung	0,06 mm/min

Lößboden

Höhe	(schwache Schichterosion)	0,22 mm/min
Oberer Hang	(Schichterosion)	0,16 mm/min
Unterer Hang	(Zwischenablagerung)	0,12 mm/min
Auslaufender Hang	(Aufschüttung)	0,09 mm/min

Aus dieser Übersicht geht die starke Einschränkung der Durchlaufgeschwindigkeit und damit der Einsickerung unter dem Einfluß verlagerter Bodenmassen hervor. Zu bemerken ist, daß diese Messungen mit klarem Wasser gemacht wurden, während in der Natur bei Erosionsvorgängen getrübe Wässer vorliegen, die die Einsickerungsgeschwindigkeit noch weiter herabdrücken.

Aus Übersicht 12 ist die Auswirkung der Erosionsvorgänge auf Porenvolumen, Wassergehalt sowie Humus- und Phosphorsäuregehalt zu entnehmen. Es handelt sich um einen 300 m langen Hang mit 10 % Gefälle (6, 7, 8).

Übersicht 12: Auswirkung der Erosionsvorgänge

	Tiefe cm	Poren- volumen %	Wasser- gehalt Vol.-%	Humus %	mg/100 g P ₂ O ₅
Höhe	0—15	45,5	32,8	2,27	11,8
	30—40	39,8	37,1	2,12	12,0
Hang	0—15	35,8	28,3	1,27	2,2
	30—40	29,4	21,9	0,91	2,5
Senke	0—15	43,3	35,2	1,17	6,5
	30—40	39,1	39,8	0,91	5,5

Die durch den Abtrag am Hang an die Oberfläche gekommene Unterbodenschicht ist im Porenvolumen und im Wassergehalt zu erkennen. Aber auch Humus- und Phosphorsäure sind im Vergleich zu den Werten auf der Höhe erheblich abgesunken. Der günstigste Bodenzustand besteht auf der Höhe. In der Senke bleibt das Porenvolumen ebenfalls hinter dem der Höhe zurück. Am Hang ist der Wassergehalt am geringsten, vor allem auch im Unterboden. Dies bedeutet geringes Eindringungsvermögen und Förderung der Verdunstung.

Eine weitere Darstellung (Darst. 9) gibt die Mittelwerte von Wasserganglinien wieder, die ein Jahr lang gemessen wurden (1). Man sieht deutlich die Beeinflussung der Hangflächen und Überschüttungsfläche durch Erosionsvorgänge.

Über die Beeinflussung der verfügbaren Nährstoffe liegt eine Menge von Untersuchungen vor, aus denen die Abhängigkeit der Nährstoffe, vor allem der Phosphorsäure, von den Erosionsvorgängen so deutlich wird, daß man die Nährstoffe direkt als Indikator benutzen kann, um Bodenverlagerungen festzustellen (6). Diese Abhängigkeit kommt auch in einer Reihe von Untersuchungen zum Ausdruck, die in Heft 9 der Schriftenreihe für Flurbereinigung niedergelegt sind.

Über die Beeinflussung der Stickstoffversorgung gibt Darstellung 10 Auskunft (Darst. 10).

Diese Beispiele, die die negative Beeinflussung der Fruchtbarkeitsfaktoren durch Bodenerosion beweisen, ließen sich fortsetzen.

Der Einfluß auf den Ertrag kommt ebenfalls in den Messungen zum Ausdruck, die in Heft 9 der Schriftenreihe für Flurbereinigung aufgezeichnet sind.

Ein Beispiel sei hier wiedergegeben:

Übersicht 13: Roggenerträge auf Lößlehm in dz/ha

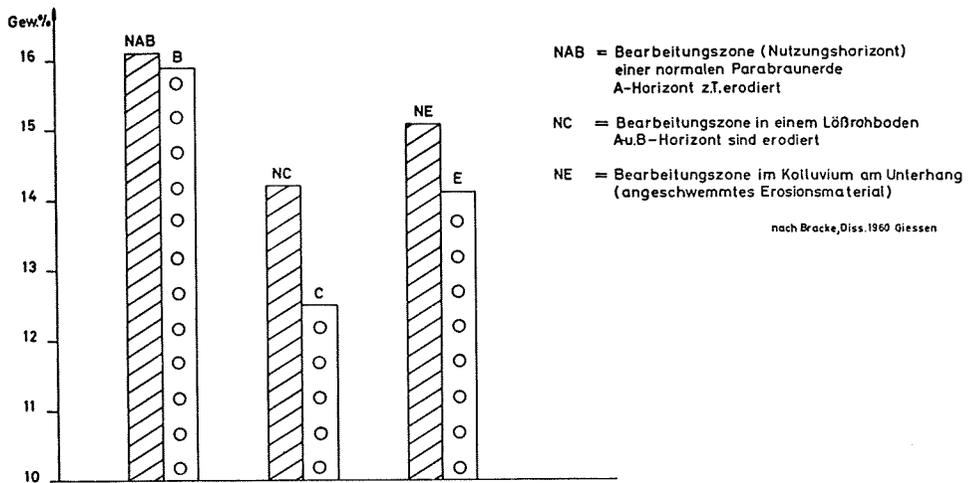
Hanglänge 130 m		Gefälle 13 %	
Höhe	Hang	Hang	Senke
30,2	20,1		27,8

Oder ein anderes Beispiel auf Lößlehm:

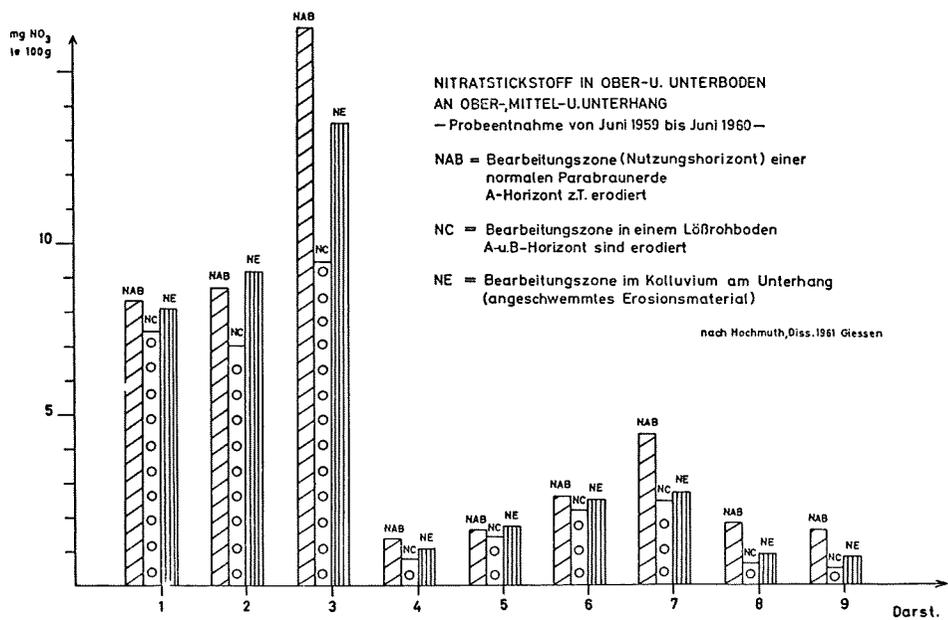
Übersicht 14

Lage	Krumen- tiefe cm	Hang A Mohn Gefälle 19 %	Krumen- tiefe cm	Hang B W.-Rogg. Gefälle 23 %	Krumen- tiefe cm	Hang C W.-Weiz. Gefälle 9 %
Höhe	22	16,6	20	35,7	26	39,8
Hang	19	13,2	13	26,1	20	37,5
Senke	27	15,6	50	42,8	27	41,9

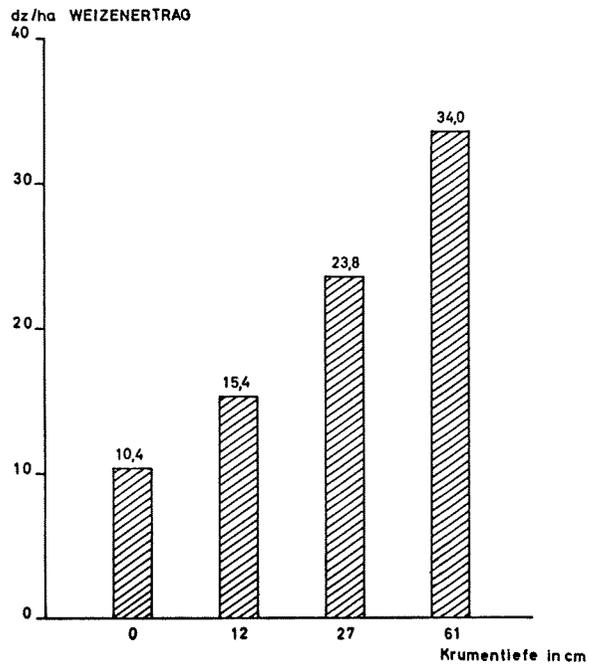
Darstellung 9: Mittelwerte der Wasserganglinien 1958/59 in einem erosionsbeeinflussten Lössboden — Nordhanglage —



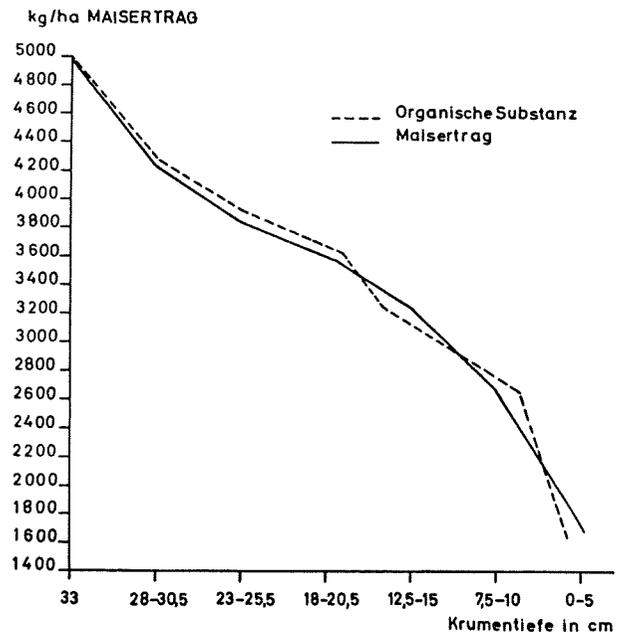
Darstellung 10:



Darstellung 11a: Ertrag in Abhängigkeit von der Krumentiefe



Darstellung 11b: Ertrag in Abhängigkeit von der Krumentiefe



In Übersicht 14 sind Hanggefälle sowie Krumentiefe angegeben. Unter Krumentiefe ist hier der gute humose Oberboden gemeint, der nicht mit der Bearbeitungstiefe identisch ist.

Die Abhängigkeit des Ertrages kommt sehr deutlich in amerikanischen Untersuchungen zum Ausdruck, die in den folgenden Darstellungen wiedergegeben sind (Darst. 11a und 11b; 4, 5).

Untersuchungen der UdSSR kommen zu gleichen Ergebnissen.

Es nimmt daher nicht wunder, daß auch die Bewertung des Bodens vor nunmehr 25 Jahren heute auf Grund der geschilderten Vorgänge am Hang nicht mehr die gleiche sein kann.

Ein Beispiel bietet die folgende Karte (Auszug aus Schätzungsriß Eichelhain), Darst. 12.

Die Reichsbodenschätzung wurde erst 1953 durchgeführt. Der Hang mit 15% Gefälle (SE-Hang) weist vorwiegend sL-Böden der Zustandsstufe 5 auf Basaltverwitterung auf. Die starke Parzellierung und gleichbleibende Bewirtschaftung seither bot Gewähr dafür, die Beeinflussung durch Bodenerosion relativ sicher und unbeeinflußt durch Betriebs- und Nutzungsänderungen festzustellen.

Hinzu kam, daß der gleiche landwirtschaftliche Sachverständige, der seinerzeit die Reichsbodenschätzung durchgeführt hatte, nunmehr die Überprüfung, d. h. die Neuschätzung vornehmen konnte, so daß subjektiv bedingte Beurteilungsunterschiede weitestgehend ausgeschaltet waren.

Wie der Auszug zeigt, hat sich die ehemals geringe Fläche der Zustandsstufe 6 in der oberen westlichen Blatthälfte stark talwärts ausgedehnt, d. h. die Verwitterungsdecke wurde am oberen Hang so stark geschwächt, daß sie um 30 (NE-Seite) bis 140 m (SW-Seite des Auszuges) um eine ganze Zustandsstufe verschlechtert wurde.

Wie bei allen derartigen Vorgängen, die von einer großen Zahl verschiedenartiger Faktoren abhängen bzw. gesteuert werden, ist es außerordentlich kritisch, eine mathematische Gleichung zur Erfassung dieser Bodenverlagerungen aufzustellen. Dies beweisen auch die zahlreichen Versuche auf diesem Gebiet, die bisher noch in keinem Falle ein zufriedenstellendes Ergebnis brachten. Die Untersuchungsergebnisse (4, 5) und gerade die Erfahrungen der Praxis zeigen aber klar auf, daß mit abnehmender Zustandsstufe generell — bei Verwitterungsgesteinen im besonderen Maße — die Bodenerosion infolge nachlassenden Wasseraufnahmevermögens des Profils ansteigt. Im Laufe der Zeit wird ein Grenzwert erreicht, von dem an die Bodenerosion nachläßt, da der Anteil an transportierbarem Material (Feinerde) so weit abgesunken ist, daß zwangsläufig die schwerbeweglichen Anteile (Grus und Stein) eine Art Schutz vor weiterem raschen Abtrag darstellen. Der Wert derartiger Böden für die Landwirtschaft hat dann allerdings auch nahezu seinen Tiefstand erreicht.

Im vorliegenden Falle wurde innerhalb von nur zwölf Jahren der Schätzungswert des oberen Hangdrittels um durchschnittlich 12% verringert. Die Tendenz zeigt deutlich, daß bei einem Festhalten an der derzeitigen ortsüblichen Bewirtschaftungsmethode die Böden in absehbarer Zeit landwirtschaftlich uninteressant werden. Hieran ändert auch die Tatsache nichts, daß sich am Hangfuß das verhältnismäßig wertvolle Abtragsmaterial ansammelt, da damit der Wertunterschied zwischen oberem und unterem Hang noch größer wird und eine gleichmäßige Bewirtschaftung ausschließt.

Dieses Beispiel einer typischen Gemarkung kann beliebig ergänzt und erweitert werden. Je nach Bodenart und -zustand, Klima, Bewirtschaftung usw. werden sich gewisse Unterschiede im Abtrag ergeben, die Tendenz bleibt jedoch die gleiche.

5. Der Schätzungsrahmen

Unter Zugrundelegung aller verfügbaren Daten aus wissenschaftlichen und praktischen Untersuchungen wurden die Abschläge für Bodenerosion entwickelt. Um die praktische Anwendung zu erleichtern, wurde dabei der Schätzungsrahmen der Reichsbodenschätzung zugrunde gelegt, wobei die Abschläge jeweils von der Bodenzahl, also der Schätzungsgrundzahl erfolgen.

Sämtliche Untersuchungsdaten wurden entsprechend der einzelnen erosionsbestimmenden Faktoren nach den Kriterien der Reichsbodenschätzung eingeordnet und dargestellt. Dieser Verfahrensgang bietet bei dem bisherigen Stand der wissenschaftlichen Untersuchungen die Gewähr, zu einer empirisch ermittelten und damit weitgehend gesicherten Aussage zu kommen. Das Ergebnis dieser Arbeit ist in der graphischen Darstellung aufgezeigt, wobei die Einzeldaten ihrer Häufigkeit gemäß erfaßt wurden.

Dabei ist deutlich zu erkennen, daß einerseits mit zunehmendem Gefälle und andererseits mit abnehmender Zustandsstufe, also Gründigkeit und Struktur, die Abschläge für Bodenerosion zunehmend ansteigen. Dies gilt in gleicher Weise für sämtliche Bodenarten, wobei allerdings Unterschiede auftreten, die durch die

Übersicht 15: Ackerschätzung: Abschläge in % von der Bodenzahl für Bodenerosion

BODENART	HERKUNFT	H A N G N E I G U N G %/.																				
		3 - 6			7 - 9			10 - 12			13 - 15			16 - 18			19 - 21			22 - 24		
		Z U S T A N D S S T U F E																				
		1-3	3-5	6-7	1-3	3-5	6-7	1-3	3-5	6-7	1-3	3-5	6-7	1-3	3-5	6-7	1-3	3-5	6-7	1-3	3-5	6-7
S-SI-IS	AI, D, Lö, V	4-8	6-10	8-14	6-10	8-12	12-18	8-12	10-14	14-20	10-14	12-16	16-22	12-16	14-18	18-24	14-18	16-20	20-28	16-20	18-26	24-32
	Vg	-	2-4	4-6	2-4	4-6	6-8	4-6	6-8	8-10	6-8	8-10	10-14	8-10	10-14	14-18	10-12	12-16	16-22	12-14	14-18	18-26
SL-sL-L	AI, D, Lö, V	4-10	8-14	10-16	8-14	10-16	12-18	10-16	12-18	14-20	12-18	14-20	16-22	14-20	16-22	18-26	16-24	18-24	24-32	20-28	24-32	30-38
	Vg	-	4-8	6-12	4-6	6-10	8-14	6-8	8-12	10-16	8-10	10-14	12-18	10-12	12-14	14-20	12-14	14-18	18-24	14-16	16-22	22-28
LT-T	AI, D, Lö, V	2-4	4-8	6-12	4-6	6-10	8-14	6-8	8-12	10-16	8-10	10-14	12-18	10-12	12-16	14-20	12-14	14-20	18-24	14-16	16-24	22-28
	Vg	-	-	2-6	-	2-6	6-8	2-4	4-8	8-10	4-6	6-10	10-12	6-8	8-12	12-14	8-10	10-14	14-18	10-12	12-18	18-22

Übersicht 16: Ackerschätzung: Prozentuale Abschläge von der Bodenzahl für Bodenerosion

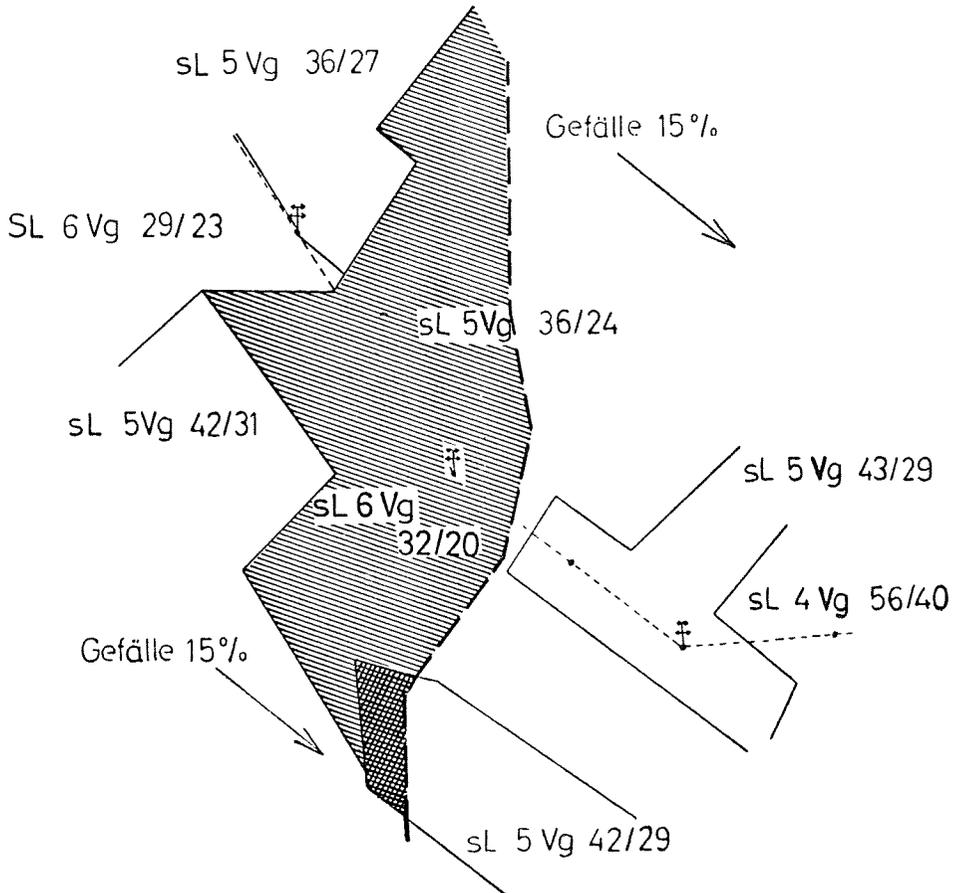
Bodenart	Herkunft	H A N G N E I G U N G %								
		3 - 9			10 - 15			16 - 24		
		Zustandsstufe			Zustandsstufe			Zustandsstufe		
		1-3	3-5	6-7	1-3	3-5	6-7	1-3	3-5	6-7
S, SI, IS	AI, D, Lö, V	4-10	6-12	8-18	8-14	10-16	14-22	12-20	14-26	18-32
	Vg	-	2-6	4-8	4-8	6-10	8-14	8-14	10-18	14-26
SL, sL, L	AI, D, Lö, V	4-14	8-16	10-18	10-18	12-20	16-22	14-28	16-32	18-38
	Vg	-	4-10	6-14	6-10	8-14	10-18	10-16	12-22	14-28
LT, T	AI, D, Lö, V	2-6	4-10	6-14	6-10	8-14	10-18	10-16	12-24	14-28
	Vg	-	-	2-8	2-6	4-10	8-12	6-12	8-18	12-22

Grenzbereich

Korngrößenverteilung und Bindigkeit verursacht werden. Um jedoch auch hier die praktische Anwendbarkeit zu erleichtern, wurden die Bodenarten, die nahezu gleiche Eigenschaften aufzeigen, zusammengefaßt, so daß insgesamt drei Bodenarten-Gruppen verbleiben, die sich gemäß der landläufigen Bezeichnung in leichte, mittlere und schwere Böden gliedern.

In gleicher Weise wurde mit der Herkunft und der Zustandsstufe verfahren (hierzu 1.2 und 1.3).

Darstellung 12: Auszug aus dem Schätzungsriß Eichenhain



Schätzung 1953 ————
 Schätzung 1965 - - - - -
 erodierte Fläche  

Für die Anwendung des Schätzungsrahmens erschien es wichtig, darauf hinzuweisen, daß gerade in den extremen Bereichen die prozentualen Abschläge stark ansteigen. Diese Böden, die sowohl wachstumsmäßig als auch bewirtschaftungsmäßig in der Regel bereits in den Bereich der sogenannten Grenzböden fallen, wurden daher im Schätzungsrahmen durch den „Grenzbereich“ hervorgehoben. Dem Bodenschätzer ist somit die Möglichkeit gegeben, gemäß den örtlichen Verhältnissen die im einzelnen vorherrschenden Faktoren gesondert zu berücksichtigen und durch die entsprechenden Abschläge zu bewerten.

Literaturverzeichnis

1. BRACKE, D.: Die Wasserspeicherung in erodierten Lössböden und ihre Beziehung zur Bodenstruktur. Diss. Gießen (1960)
2. HOCHMUTH, H.: Auswirkung der Erosion bei Lössböden auf die biologische Stickstoffumsetzung. Diss. Gießen (1961)
3. E. MÜCKENHAUSEN, H. MERTENS: Die Bodenkarte auf der Grundlage der Bodenschätzung. Düsseldorf (1960)
4. JUNG, L.: Auswirkung der durch Wasser verursachten Bodenverlagerung auf Standort und Ernte und die Kartierung erosionsgefährdeter Böden. (Habil.-Schrift Gießen 1955)
5. JUNG, L.: Untersuchungen über den Einfluß der Bodenerosion auf die Erträge in hängigem Gelände. Schriftenreihe für Flurbereinigung 9 (1956)
6. KURON, H.; JUNG, L.: Untersuchungen über Bodenerosion und Bodenerhaltungen im Mittelgebirge als Grundlage für Planungen bei Flurbereinigungsverfahren. Zeitschrift f. Kulturtechnik 2. Jg. 3 (1961)
7. KURON, H.; STEINMETZ, H. J.: Die Planschwirkung von Regentropfen als ein Faktor der Bodenerosion. INTERNATIONALE UNION FÜR GEODÄSIE UND GEOPHYSIK (Bd. 1, 1958, 115—121)
8. KURON, H.; JUNG, L.: Über die Erodierbarkeit einiger Böden. INTERNAT. UNION FÜR GEODÄSIE UND GEOPHYSIK Bd. 1 (1958) 141—145
9. RÜHMANN, H.: Die Erschwerung motorisierter Arbeiten am Hang. Bayer. Landw. Jahrbuch, Sonderheft 4 (1963)
10. ROTHKEGEL, W.: Geschichtliche Entwicklung der Bodenbonitierung und Wesen und Bedeutung der deutschen Bodenschätzung. Eugen Ulmer-Verlag (1950)
11. SCHEFFER, F.: Das Transformationsvermögen der Böden als Grundlage zu ihrer Bewertung. 17. Sonderheft zur Zeitschrift Landwirtsch. Forschung (1963) 49—59
12. SPAETGENS, H.: Die Hangbewertung im Flurbereinigungsverfahren. Zeitschrift Innere Kolonisation 9 (1959) 201—207
13. STEINMETZ, H. J.: Bodenerhaltung durch Bodengefügeveränderung. Bulletin of the I.A.S.H. 1 (1965) 40—43
14. STEINMETZ, H. J.: Luftbild- und Reliefveränderungen infolge Bodenerosion. Internat. Union für Geodäsie und Geophysik. Bd. 1 (1958) 154—160
15. ZUNKER, F.: Gesetze der Bodenerosion durch Wasser an Hängen. In: Wasserwirtschaft — Wassertechnik 9 (1953) 338—340

Ausländische Literatur

16. HATTINGS, J. H.: Erosion of top-soil reduces productivity (SCS-TP-98) Washington 35 DC August 1950
17. KELLOGG, C. E.: Soil conservation. Fifth International Congress of Soil Science. Léopoldville 1 (1954) 83—102
18. MANCINI, F.: Ricerche sull' erosione in Germania „La Ricerca Scientifica“ Anno 29° Nr. 3, Marco 1959
19. UHLAND, R. E.: Crop yield lowered by erosion SCS-TP-75. Washington DC, 1949

Nicht erwähnte sowjetische Literatur

20. DOSCHTSCHANOW, M. B., und MURATOWA, R. F.: Einfluß des Erosionsgrades auf den Ertrag von Nutzpflanzen. Pochvovedenie 8, 1953
21. PRESNJAKOW, G. A.: Einfluß des Abtragsgrades von Böden auf die Erträge von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen in der Podsol-Zone. Pochvovednie 9, 1948.

III. Bisheriger Stand der Mechanisierung und Bewertung hängiger Grundstücke

1. Entwicklung und Stand der Mechanisierung landwirtschaftlicher Arbeiten am Hang in Deutschland (Literaturbericht)

Die Schwierigkeiten der Arbeitserledigung im hängigen Gelände mit gezogenen Maschinen und Geräten sind von alters her bekannt. Die früher abgeleiteten Erkenntnisse erscheinen heute unbestimmt und ungenau. Die Oberflächengestalt wurde grob unterteilt in eben, wellig, hügelig und bergig. Ihr Einfluß auf die Wirtschaftsweise und Arbeitsqualität wurde teils nicht erkannt, teils als unabänderlich hingenommen. Über die auftretenden Neigungswinkel liegen keine Messungen vor, und auf die Art der Hangerschwernisse wurde meist nicht eingegangen. Vorschläge für deren Überwindung wurden jedoch bereits in den zwanziger Jahren gemacht.

VICTOR (1) fordert bei der Hackmaschinenprüfung der Landwirtschaftskammer Brandenburg eine Lenkstange zwischen Vorderkarren und Hackrahmen und stellt fest, daß im hängigen Gelände die obere Grenze der Maschinenbreite mit Scherenanspannung bei 1,5—2,0 liegt. LOSCHER (2) berichtet um diese Zeit eingehend über Inhalt und Ertragsfähigkeit geneigter Flächen. Dabei ergab sich die Frage, ob am Hang auf Grund der Flächenmehrung, die auch NABAUER (3) bestätigt, eine größere Anzahl land- und forstwirtschaftlicher Pflanzen wächst als auf der zugehörigen Horizontalprojektion.

Im Rahmen der Bodenschätzung waren für die Ausformung der Oberfläche ebene bis schwach geneigte Flächen unterstellt. Jede stärkere Neigung des Geländes würde, wie ROTHKEGEL (4) frühzeitig ausführt, ihren Einfluß auf die Betriebsstruktur geltend machen. Wo die Geländegestalt von diesen Verhältnissen abweicht, sollten die Bodenzahlen, unter Berücksichtigung der Klimaunterschiede, durch Zuschläge bzw. Abschläge berichtigt werden. Nach ROSCH, KURANDT (5) sollten diese Abänderungen dazu dienen, die unterschiedlichen Neigungswinkel weitgehend gleichmäßig zu erfassen.

Da das Bodenschätzungsgesetz 1934 in Kraft trat, sind die Richtsätze für Hangabschläge in einer Zeit aufgestellt worden, als in der Landwirtschaft hauptsächlich mit tierischer Anspannung gearbeitet wurde. Die damaligen einfachen Spannengeräte waren weniger hangempfindlich als die heutigen Schlepper, Maschinen und Arbeitsgeräte. Der luftbereifte Ackerschlepper tauchte erst 1934 auf. Hiermit begann auch in bäuerlichen Betrieben die Motorisierung der Ackerarbeiten und Transporte, wobei übergangsweise, vor allem in Hangbetrieben, die Zugtiere neben dem Schlepper beibehalten wurden. Der Grund hierfür war in der Bauart der damaligen Schlepper mit Blockbauweise zu suchen, die nur Zugmaschinen waren.

Im Gegensatz zu der Einheitsbauart der Schlepper in den USA erwartet DENK-KER (6) die Entwicklung einer Maschine mit hohen Rädern für ebenes und leicht welliges Gelände sowie eines weiteren Typs niedriger Bauart für die Hangarbeit. Frühzeitig schon fordert SIMBRIGER (7) Einmannbedienung, Kriechgang, Hebegetriebe usw. PRIEBE (8) verlangt eine „fahrbare Kraftquelle, ein motorisier-

tes Vielfachgerät" mit geringem Eigengewicht. KORN (9) und SKALWEIT (10) behandeln die Entwicklung von Schleppergeräten und ihren Anbau als vordringlich, insbesondere Standsicherheit und Geländegängigkeit des Schleppers sowie die Lenkung der Hinterräder am Hang. SICK (11) strebt nach einem Schlepper, der unter allen Umständen auf ebenen Flächen wie am Steilhang und im Moor-
 gelände arbeitet, ohne zu rutschen oder stecken zu bleiben. Er unterstreicht, daß der Allrad Schlepper diese Forderungen am ehesten erfüllt. SKALWEIT (12) beansprucht, daß außer den erforderlichen Arbeitsgeräten für den Schlepper günstige Einsatzbedingungen zu schaffen sind durch sinnvolle Schlaggrößen und geeignete Arbeitsverfahren zur vollen Ausnutzung der Schlepperschlagkraft. RIES (13) stellt heraus, daß die Verwendbarkeit des Schleppers am Hang noch nicht zufriedenstellend gelöst ist. MEYER (14) ist der Ansicht, daß die Schrägstellung der Schlepperlängsachse zur Fahrtrichtung am Querhang auch bei Allradbetrieb nur zu vermeiden ist durch zusätzliche Lenkung der Hinterräder. FRANKE (15) führt zwecks Steigerung der Zugkraft u. a. leichtes Anbringen von Zusatzgewichten, Aufsatteln von Geräten, Klappgreifer und Allradantrieb an. MEYER (16) und SKALWEIT (17) gehen auf die Forderungen einer Zusammenfügung von Schlepper und Arbeitsgerät ein, besonders für die Vollmotorisierung in bäuerlichen Betrieben. DIEDERICH (18) berichtet über die Ursachen der Sichtbehinderung und macht Verbesserungsvorschläge. Er untersucht auch den Einfluß der Lage der Anbaugeräte auf die Lenkbarkeit des Schleppers. RIES und v. d. OSTEN (19) halten den Frontlader für Betriebe mit ebenen bis mäßig hängigen Flurstücken für eine vielseitige Hilfe.

In dieser Zeitspanne von etwa zwei Jahrzehnten seit dem Erscheinen des ersten luftbereiften Schleppers in der Landwirtschaft wurde seine technische Fortentwicklung und Verbesserung sowie die der Anbaugeräte und deren zweckentsprechende Zusammenfügung stetig vorangetrieben. Dabei wurden neue Bauarten entwickelt, z. B. Tragschlepper und Geräteträger, deren Entwicklung jedoch noch nicht als abgeschlossen gelten kann. Gleichzeitig nahm die Schlepperleistung zu. Der Einsatz auf schweren Böden und auf Hangflächen wird auch wesentlich beeinflusst vom Kraftbedarf der Schleppergeräte. BOCKHORN (20, 21), DOLLING (22, 23) und SASS (24) haben diesen Leistungsbedarf für die wichtigsten Arbeitsgeräte und zapfwellengetriebenen Maschinen ermittelt. Das Schlepperprüffeld des KTL hatte sich zur Aufgabe gemacht, außer Betriebssicherheit, Kraftstoffverbrauch, Rüstzeiten usw. auch die Verwendungsmöglichkeit der Maschinen im Hanggelände zu überprüfen. MEYER (25, 26) zeigt, daß die Arbeitsgeschwindigkeit bei der Hackfruchtpflege mit Arbeitswerkzeugen in Sicht des Fahrers um so größer sein kann, je flacher der Blickwinkel ist. Von Schlepper- und Ackerwagenherstellern wird anerkannt, daß eine größere Spurweite am Hang gewisse Vorteile bringen würde. Das Gewicht des Anbaupfluges wird für die Belastung der Triebräder des Schleppers ausgenutzt. Über die zweckmäßigsten Reifengrößen besteht noch keine endgültige Klarheit. Der Fahrkomfort ist noch gering.

SKALWEIT (27) behandelt die Grenzen der Hangarbeit bei Heck- und Zwischenachs-anbau der Geräte von Tragschleppern und Geräteträgern, unterstreicht aber, daß selbst hinsichtlich letzteren nur besondere Bauarten den gestellten Anforderungen genügen. SEIFERT, H. (28) findet, daß an Hängen über 10 % das heckangebaute Gerät überlegen ist, da mittels Feinsteuerung dichter an die Reihen herangehackt werden kann. Das erfordert aber Zweimannbedienung. Die Vollmotorisierung bäuerlicher Betriebe mittels Tragschlepper oder Geräteträger ist im Gespräch. FINKENWIRTH (29) gibt als Vorteile für letzteren u. a. hohe Trieb-
 achsbelastung an, dadurch Verminderung des Radschlupfes, Vermeidung von

Spurverstellungen und Einmannbedienung. Günstig ist vor allem die Anbringung der Arbeitsgeräte zwischen den Achsen für die Hangarbeit am Querhang.

Inzwischen setzt BOCK (30) seine Reifenversuche und Zugkraftmessungen an Ackerschleppern fort. KLIEFOTH (31) weist nach, daß auch bei ungünstigen Verhältnissen die erforderliche Zugkraft durch Verwendung ausreichend dimensionierter Reifen sichergestellt werden kann. Eine Empfehlung für zweckmäßige Schlepperbereifung wurde vom KTL (32) ausgearbeitet und von den Herstellern angenommen.

Der hydraulische Kraftheber steht im Vordergrund des Interesses der Landwirtschaft. SEIFERT, A. (33) schlägt verschiedene Krafthebergrößen mit unterschiedlichem Arbeitsvermögen vor mit dem Ziel, preisgünstige Anlagen und hohe Betriebssicherheit zu erreichen. Schon 1955 gibt es nur noch wenige Schlepper ohne Hydraulik; damit kommt die Praxis sehr bald zu Schlepper-Anbaugeräten. Die Verwendung von Gespanngeräten mit dem Schlepper ist stark zurückgegangen. Die zahlreichen Untersuchungen von DUPUIS (34—39) über den Fahrkomfort und die Beanspruchung des Menschen bei der Führung von Schleppern verdienen besondere Beachtung bei den Arbeiten im Hanggelände, weil dadurch noch größere Ansprüche an den Energieumsatz gestellt werden.

Die fortschreitende Motorisierung, die den Schlepper auch in Hangbetriebe einführte, ließ ihn vorerst jedoch nur in schwache bis mäßige Hangbereiche mit Neigungswinkeln von 10—15 % vordringen. Schwierigkeiten bezüglich des Geräte- und Maschinenanbaues an den Schlepper über verschiedene Anbausysteme in Verbindung mit Steuerungsmöglichkeiten und Aushebevorrichtungen führten dazu, daß in Hangbetrieben die tierische Anspannung weiter beibehalten wurde. Auf Grund dieser Zweigleisigkeit fanden hochmechanisierte Arbeitsverfahren nur zögernd Verwendung auf Hangflächen.

BLINN (40) berichtet, daß auch auf schwerem Boden fast alle Arbeiten mit dem Schlepper bis zu 15 % Hangneigung ohne Erschwernisse verrichtet werden können. Pflügen sei noch bis 25 % möglich, falls mit Kehrpfügen gearbeitet und der Erdbalken hangaufwärts gewendet wurde. Beim Anhäng-Beetpflug hingegen würde die obere Grenze bei 15 % liegen. Demgegenüber sind nach seinen Erfahrungen bei festem Boden noch Hänge bis 25 % mit dem Kultivator, auch mit Mähwerk und Mähbinder zu bewältigen. MÖLBERT (41) setzt sich mit den speziellen Forderungen des Hanges an die Technik auseinander, ordnet die Hangbereiche in Anwendungsgebiete für Schlepper und Seilzug und weist auf die verringerte Arbeitsgüte am Querhang hin. SEIFERT, H. (42) nennt als grundlegende Erschwernisse der Schlepperarbeit am Hang die Kippgefahr, das Wenden und die Spurversetzung. Er findet, daß bei Kartoffeln eine Reihenweite von 62,5 cm bis etwa 20 % HN ausreicht, um die Pflegearbeiten mit Schleppern üblicher Bauart durchzuführen. Rüben sollen auf 50 cm gedrillt werden; bei Heckanbau der Pfliegeräte wird aber eine Feinsteuerung erforderlich. Bei Zwischenachsgeräten mußte auf großen Abstand zwischen den Hackwerkzeugen und Pflanzenreihen geachtet werden. BLANKEN (43) untersucht die Frage, ob sich die Ackernutzung auf steileren Hängen überhaupt lohnt. Er führt die starke Belastung des Reparaturkontos sowie die schwerwiegenden Folgen der Erosion an und mahnt zur Beschränkung des Anbauplanes mit der Begründung, daß es keine Maschine gibt, die unter allen Verhältnissen einwandfreie Arbeit leisten. HENTSCHEL, KORN und RÜHMANN (44) befaßten sich während einer Studienreise nach Österreich und in die Schweiz mit den grundsätzlichen Problemen um die Verwendung von Schlepper und Gerät auf Hangflächen. Gleichzeitig konnten Erfahrungen hinsichtlich der Grenzen eines wirtschaftlichen Maschineneinsatzes

sowie Gesichtspunkte zur Bewertung hängiger Flurstücke gesammelt werden. Die Verhältnisse in beiden Ländern weichen weitgehend von denen in der Bundesrepublik Deutschland ab, weil dort Steilflächen vorherrschen, Seilzug, Einachs-schlepper und Zugtiere verwendet werden und daher Bergbauernfragen im Vordergrund stehen.

RÜHMANN (45) stellt fest, daß die Hauptschwierigkeit jeder Schlepperarbeit am Hang darin besteht, daß die Neigungswinkel auf ein und demselben Flurstück sehr oft hinsichtlich Größe und Richtung wechseln. Die Erschwernisse sind u. a. eng verknüpft mit den Arbeitsverfahren, der technischen Ausrüstung, einschließlich Zusatzeinrichtungen für bestimmte Arbeiten und Hangbereiche. Schichtlinien- und Falllinienarbeit werden untersucht und miteinander verglichen sowie Folgeerscheinungen der Erosion angeführt. Unter der Voraussetzung, daß sämtliche Arbeiten motorisiert ausgeführt werden, kommt RÜHMANN zur Einteilung des Schichtlinienhangs in Anbauzonen und zeigt daran besondere Kennzeichen für einen sL-Boden. Dieser Einteilung liegt die Erkenntnis zugrunde, am Hang wie in der Ebene hinterradgetriebene Schlepper zu verwenden, gegebenenfalls mit einfachen Zusatzeinrichtungen, um den Hangbauern einen besonderen Kapitalaufwand für die Mechanisierung zu ersparen.

Nach OBERHACK (46) versagen auf schweren Böden zweireihige Vollerntemaschinen, vielscharige Beetplüge, Front- und Hecklader schon bei 6—8 % Hangneigung. Mit zunehmender Hängigkeit wird der Einsatz von Stallungstreuern und Gerätekombinationen unsicher. Einachsanhänger können ab 18 % nicht mehr voll beladen und Schlepper für die Saatbettvorbereitung nicht mehr verwendet werden.

SEUSER (47) behandelt den Wert von Differentialsperre und Allradantrieb für die Pflegearbeit mit Schleppern am Hang. Geschwindigkeit, Schlupf und Kraftstoffverbrauch wurden am Schichtlinienhang (33 %) bei hinterrad- und allradgetriebenen Schleppern mit und ohne Lenkbremse bzw. Differentialsperre gemessen. Danach ergab sich eine Überlegenheit des Allradantriebs in Verbindung mit der Differentialsperre. MEYER (48) erzielte mit einem Stufenschlepper, konstruiert für Reifenversuche am Hang, einen wesentlich geringeren Schräglauf. Die Lenkung der Vorderräder ist auch auf feuchtem Boden leicht, die Spurversetzung der Hinterräder geringer. Die maximale Zugkraft des Schleppers wurde auch ohne Differentialsperre erreicht. — SKALWEIT (49, 50) entwickelt ein Meßverfahren, um die Grenzen für Schlepper und Arbeitsgerät bei der Bestellung und Pflege von Hackfrüchten am Querhang festzustellen. Dadurch läßt sich der Einfluß unterschiedlicher Bauarten, Anlenkungen und Radbelastungen auf ihre Hangeignung nachweisen. — Versuche von SOHNE (51) mit einem schräg zur Schlepperlängsachse eingerichteten Scheibensech verhinderten zwar den Schräglauf des Schleppers, zogen indessen wesentlich größere Lenkeinschläge der Vorderräder nach sich. KREMER und SOHNE (52) haben die Seitenführungskräfte starrer, nicht angetriebener Räder untersucht. Den Ergebnissen entsprechend genügen schmale Räder mit Felgen geringer Höhe den Bedürfnissen einer guten Seitenführung am Hang.

ROLFES (53) nimmt die Besonderheiten von Hangflächen unter die Lupe und untersucht ihren Einfluß auf die Betriebsorganisation und Betriebsführung. KURON (54) betrachtet die Nachteile, die der Hang mit sich bringt, aus der Sicht des Bodenkundlers und stellt die Verhütung der Erosion und Verbesserung des Wasserhaushaltes in den Vordergrund. JUNG (55) stellt in seinen Untersuchungen über den Einfluß der Bodenerosion im hängigen Gelände mit Neigungswinkeln von 5—32 % teils Mindererträge, teils Mehrerträge fest. MEIMBERG (56)

berichtet von den Schwierigkeiten der Maschinenanwendung am Hang und kommt zu der Feststellung, daß für die Wirtschaftlichkeit der Mechanisierung am Hang die gleichen Grundsätze gelten wie in der Ebene und daß Betriebsvereinfachungen um so aussichtsreicher sind, je ungünstiger die Ertragslage der Hangbetriebe ist. ALLES (57) schildert an zahlreichen Beispielen die Unfälle unterschiedlicher Schlepperbauarten und mahnt zu äußerster Vorsicht im hängigen Gelände.

FINKENZELLER (58) untersucht die Verluste beim Mähdrusch am Hang, die sich in der aufgezeigten Höhe, des Zwei- bis Dreifachen der Ebene, nach SEGLER (59) und RUHMANN, ESTLER (60) nicht bestätigt haben. Wichtig ist, daß der Schlepper gewichtsmäßig und bezüglich der Gangabstufung zum Mähdrescher paßt. Nur Schlepper mit feiner Getriebeabstufung sind in der Lage, die Hangneigung bis zu einem gewissen Grad auszugleichen und dadurch die Dreschverluste in Grenzen zu halten. In diesem Zusammenhang geben auch die DLG-Prüfberichte (61) im einzelnen Aufschluß.

RUHMANN (62) fordert u. a. tiefe Schwerpunktlage des Schleppers, um dem Fahrer auch bei starker Hängigkeit das Gefühl der Sicherheit zu geben; Gewähr für sicheres und gleichmäßiges Angreifen der Lenkbremse sowie leichtes Ein- und Ausrasten der Differentialsperre; gute Sicht auf die Arbeitswerkzeuge beim Hacken und Häufeln, Parallelogrammaufhängung mit genügendem Ausschlag, schnell wirkende Kraftheber von mindestens 500 kg Belastbarkeit; damit z. B. Anbau-Legeautomaten eingesetzt werden können; Ein- und Ausschaltmöglichkeit des Legemechanismus vom Fahrersitz aus bedienbar. — HUBNER (63) untersucht die Voraussetzungen für das Arbeiten mit der Hangelwinde, ihre Verwendungsgrenzen und Arbeitsweise. Diese Winde soll die Steigleistung und damit den Einsatzbereich des hinterachsgetriebenen Schleppers von 15 % auf 35 % vergrößern. DOMSCH (64) und SCHMID (65) untersuchen Fragen der Bodenbearbeitung mit Anbau-Dreh- und -Wechselpflügen am Hang in der Praxis und bei Vergleichsprüfungen mit besonders geeigneten Pflugkörperformen in der Schichtlinie. Festgestellte Grenzen liegen aus Sicherheitsgründen bei 25 % bzw. 33 % Hangneigung. Die Einflüsse von Reifendruck, Spurverbreiterung, von Gitterrädern und Schwerpunktverlagerung auf die Hangtauglichkeit des Schleppers werden deutlich gemacht. GÜSSEFELDT (66) findet, daß Behinderungen durch den Neigungswinkel schon bei 10 % auftreten; die Flächenleistung nimmt ab, oft durch einseitige Arbeitsmöglichkeit oder geringe Arbeitsbreite als Folge der Spurversetzung; die Arbeitsgüte läßt trotz größter Sorgfalt nach. Die Grenzen des Schleppereinsatzes in der Falllinie werden bei hinterradgetriebenen Maschinen mit etwa 19 %, beim Allrad Schlepper mit 25 % und beim Kettenschlepper mit rund 30 % bezeichnet.

SCHÜNKE (67 u. 68) unterstreicht die hohe Beanspruchung des Menschen bei der Schlepperarbeit am Hang. Vor allem das Sitzen in schräger Haltung ist ermüdend. Bei einer Schräglage des Schleppersitzes von etwa 26 % kann der Energieverbrauch um rund ein Drittel gegenüber der Normallage ansteigen. Der Geräteträger scheint den Forderungen der Einmannarbeit am Hang an die Arbeitsgeräte zu genügen.

Eine ausführliche Arbeit von MEIMBERG und Mitarbeitern (69) basiert auf Untersuchungen in Bayern, Hessen, Niedersachsen und Württemberg-Baden. Vorwiegend wurde in der Schichtlinie, vereinzelt auch in der Falllinie gearbeitet, wobei die Arbeitszeiterhöhung letzterer zum Teil erheblich war. Notwendige Forderungen für die Bodenerhaltung sprechen trotz festgestellter Schwierigkeiten hinsichtlich Schlepper- und Maschineneinsatz eindeutig zu Gunsten der Schichtlinien-

arbeit. Neben dem Schlepper wird die tierische Anspannung noch für notwendig erachtet, um eine ordnungsgemäße Arbeitserledigung zu gewährleisten. Die Kosten der Falllinienarbeit steigen jedoch im Vergleich zur Schichtlinie schon bei geringerer Hangneigung stark progressiv an. Die Berechnung der Bearbeitungskosten verschiedener Feldfrüchte bei anwachsender Hängigkeit führt zu der Feststellung einer kritischen Zone. Ein Austausch von Hangflächen soll von Fall zu Fall entsprechenden Ausgleich schaffen.

NEUHAUSER (70) untersucht mit Hilfe von Betriebskalkulationen den Einfluß unterschiedlicher Neigungswinkel und Hanganteile der LN auf die Betriebsorganisation und den Betriebserfolg. Dabei wurde festgestellt, daß die Intensität der Bodennutzung zurückging, die Futter- und Getreideanteile nahmen zu. In Hangbetrieben, die von der Teilmotorisierung zur Vollmotorisierung übergingen, ergab sich ein geringerer Aufwand infolge Abnahme der Lohnausgaben. Demzufolge wurde die Arbeitsproduktivität wesentlich verbessert, der Betriebserfolg erhöht.

MEYER (71) sieht in dem hydrostatischen Einzelradantrieb eine besonders gute Möglichkeit der Anpassung an die Hangerfordernisse, der jedoch nur mit hohen Kosten verwirklicht werden kann. — SONNEN (72, 73) stellt heraus, daß Schlepper mit Allradantrieb bei der Hangarbeit bessere Zugfähigkeit und Seitenführungskräfte aufweisen als Schlepper mit Hinterradantrieb. Er bestätigt frühere Feststellungen über den Zugkraftgewinn durch den Allradantrieb und weist nach, daß dieser bei angetriebenen, kleinen Vorderrädern noch halb so groß ist wie bei vier gleich großen Antriebsrädern.

RID (74) untersucht die Wirkung des Gitterrades bei Schleppern und Wagen am Hang und stellt fest, daß die Vorteile um so mehr in Erscheinung treten, je kleiner die Schlepperräder sind. Die Anbringung von Gitterrädern an den Hinterrädern verringert zwar die Zugkraft, der Radschlupf ging jedoch im Rahmen dieser Untersuchung von 70 % auf 10 % zurück. Beim Mähen auf Hangflächen erweitert sich der Einsatzbereich des Schleppers bei zweiseitiger Arbeit in der Schichtlinie von 25 % auf 40 % durch das Gitterrad, das in Hangbetrieben vielseitige Aufgaben erfüllen kann. — MEYER, SCHÜNKE, SKALWEIT (75) bewerten auf Grund umfangreicher Untersuchungen die verschiedenen Schlepperbauarten mit Bezug auf die Einmannbedienung am Hang bei der Schichtlinienarbeit. Die bestehenden Unterschiede sind hinsichtlich ihrer Hangneigung bei unterschiedlichen Arbeitsvorgängen und Feldfrüchten zum Teil ziemlich groß. Die Verwendungsgrenzen liegen bei 15—22 % Hangneigung. Die geringste Hangempfindlichkeit bewies der Geräteträger, insbesondere bei einer Lenkmöglichkeit der Hinterachse.

RÜHMANN (76) stellt die Probleme und Erschwernisse vollmotorisierter Arbeiten am Hang mit verschiedenen Schlepperleistungsklassen von der Bodenbearbeitung bis zur Ernte zusammen. Zur Messung der Behinderung einzelner Arbeitsgänge bei unterschiedlichen Hangstufen dient der „Behinderungsfaktor Hang“, der unter bestimmten Voraussetzungen als Sammelausdruck für die Arbeiterschwernisse am Hang anzusehen ist. Er wird auch bei bestimmten Fruchtarten, Fruchtfolgen und Arbeitsverfahren verwendet. Zur Bewertung der Erschwernisse, die auf Grund der fortschreitenden Motorisierung bei der Bodenschätzung nachträglich aufgetreten sind, kann der Behinderungsfaktor ebenfalls herangezogen werden. Unter Berücksichtigung eines tragbaren Mehrbedarfs an Arbeitszeit ist bei hohem Lohnniveau nach den vorliegenden Ergebnissen die sinnvolle Anbaugrenze für Ölfrüchte und Rüben bei 15 % zu ziehen, für Körnermais und Kartoffeln bei

20 %, für Getreide und den Futterbau bei 25 % unter bewußtem Verzicht auf tierische Anspannungsformen, die durch hochmechanisierte Arbeitsverfahren als überholt gelten dürfen.

Diese Veröffentlichung gibt Aufschluß über die Durchführung vollmotorisierter Arbeiten und Arbeitsverfahren am Hang von der Bodenbearbeitung über die Bestellung und Pflege zur Ernte verschiedener Feldfrüchte und kennzeichnet damit in großen Zügen den heutigen Stand der Hangmechanisierung und ihre Möglichkeiten.

Für die Zukunft dürfte u. a. in Anlehnung an die schon jetzt breitere Wagenspur eine größere Spurweite von 1360 mm anstatt 1250 mm bei Schleppern unter 40 PS zu erwarten sein. Damit wäre auch eine größere Sicherheit am Hang gegeben.

Wichtig für Hangflächen, die durch den Futterbau genutzt werden, erscheint die Einführung des Doppelmesser-Mähwerks, das aus zwei gegenläufigen Mähmessern besteht, fingerlos ist und sich durch ruhigen Lauf auszeichnet. Damit wird — wie Versuche 1960/61 in Österreich bewiesen haben — das Mähen hangabwärts auch auf Flächen über 20 % ermöglicht.

Die Fortsetzung der Versuche über die Beanspruchung des Menschen durch Schlepper und Maschine wäre zu begrüßen. Aus dem Mehrbedarf an körperlicher Energie und dem an Arbeitszeit ließe sich eine Verhältniszahl bilden, die vollständiger als bisher die Hangnachteile in arbeits- und betriebswirtschaftlicher Hinsicht deutlich machen würde.

Die Weiterentwicklung von Schleppersitz und Schlepperverdeck auf dem Wege zu den besten und sichersten Formen in Verbindung mit größerem Fahrkomfort u. a. hinsichtlich Sichtverhältnisse, Lenkrad- und Hebelanordnung, Zugänglichkeit, Bewegungsraum, Wetterschutz und Beheizung sollen als vordringlich vermerkt werden.

In seiner Zusammenstellung der hauptsächlichsten Probleme landwirtschaftlicher Betriebe der Mittelgebirge bezeichnet ROTH (77) die Hangmechanisierung als besonders schwierig. Ihre Bedeutung wird jedoch hervorgehoben, weil die Anbaugrenzen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen neben dem Klima vor allem durch den Hängigkeitsgrad des Geländes bestimmt werden. Verlangt wird, daß die Ernteverfahren den Bodenverhältnissen und der Geländegestalt angeglichen werden, wobei der Vollmechanisierung der Getreideernte keine erstrangige Bedeutung zugemessen wird, wohl aber der des Kartoffelbaus.

BALTIN (78) bezeichnet neben den Faktoren, die bei der Hangmechanisierung zu berücksichtigen sind, die Anbaugrenzen einzelner Kulturarten, für die eine Vollmechanisierung angestrebt wird. Es werden verschiedene Schlepper auf Hangtauglichkeit untersucht und, gestützt auf die erzielten Ergebnisse, bestimmte Empfehlungen für die Entwicklung eines Standardschleppers gegeben, der bei Bedarf als Hangschlepper ausgestattet werden kann.

MARTIN (79) veröffentlicht in seiner Arbeit außer pflanzenbaulichen Gesichtspunkten zum Kartoffelbau und Darstellungen über den Einfluß der Höhenlage, Anbauflächenanteile sowie Hektarerträge auch die angeblich von WINZLER 1962 ermittelten Hangzonen für verschiedene landwirtschaftliche Nutzpflanzen. Die Einteilung lehnt sich weitgehend an die von RÜHMANN (45) bereits 1957 veröffentlichten Anbauzonen an, die als zweckmäßige Grenzen der Schlepperarbeit am Hang bezeichnet werden. Die Grenzen für die einzelnen Fruchtarten liegen bei WINZLER jedoch zumeist tiefer.

Die Bodenbearbeitung in der Schichtlinie am Hang (80) beugt Erosionsschäden wirkungsvoll vor. Das Pflügen mit dem Schlepper, hangaufwärts wendend, wird je nach Pflugtyp und -körperform bis 30 (35) % HN bestätigt, aus Sicherheitsgründen aber 25 (30) % als obere Grenze gesetzt. Hangabwärts wendend liegt diese Grenze bei 20 cm Pflugtiefe und 150 cm Spurbreite schon bei 18 %. Beim Wenden am Feldende wird zweckmäßig hangabwärts gefahren und hangaufwärts zurückgestoßen. Bei Hangflächen mit wechselnden Neigungswinkeln wird eine Breiten- und Querneigungsverstellung erforderlich, die vom Schleppersitz betätigt werden kann. — Beim Pflügen in der Falllinie wird die Grenze bei 22 % gezogen, die durch Zusatzausrüstungen bis 30 % gesteigert werden kann. Auf Flächen mit größeren Hangneigungen sollte nur noch mit der Seilwinde gearbeitet werden. Die Lage des Schwerpunktes und die Spurbreite des Schleppers beeinflussen seine Standsicherheit am Hang. — Für die Hangarbeit wird ein unfallsicheres Verdeck im Schlepper empfohlen.

Literaturverzeichnis

1. VICTOR, Bruno: Hackmaschinenprüfung der Landwirtschaftskammer Brandenburg. Technik in der Landwirtschaft, 1925, S. 32
2. LOSCHER, H.: Über Inhalt und Ertragsfähigkeit geeigneter Flächen. Berlin 1924, S. 188/193
3. NÄBAUER, M.: Vermessungskunde. Berlin 1932, S. 323/330
4. ROTHKEGEL, W.: Geschichtliche Entwicklung der Bodenbonitierungen und Wesen und Bedeutung der deutschen Bodenschätzung. Eugen-Ulmer-Verlag, Stuttgart, 1950, S. 96—99, 100
5. RÜSCH, A. und KURANDT, F.: Reichsbodenschätzung und Reichskataster. Carl-Heymanns-Verlag, Berlin, 1939, S. 103, 107
6. DENCKER, C. H.: Welche Schlepperbauarten benötigt die deutsche Landwirtschaft? In: „Schlepper und Arbeitsgerät“ (Ber. üb. Landtechnik, Bd. III). Wolftratshausen 1948, S. 44/54
7. SIMBRIGER, F.: Die Forderung der Landwirtschaft an den Schlepper. 1 Tab. In: „Schlepper und Arbeitsgerät“ (Ber. üb. Landtechnik, Bd. III). Wolftratshausen 1948, S. 23/32
8. PRIEBE, H.: Möglichkeiten des Schleppereinsatzes im bäuerlichen Betrieb. In: „Vorträge der Frühjahrstagung Düsseldorf 1949“ (Arch. d. DLG, Bd. 3). Hannover 1949, S. 39/52
9. KORN, W.: Die landwirtschaftlichen Forderungen zur Motorisierung des bäuerlichen Familienbetriebes. 7 Abb. 1 Tab. In: „Die Vorträge der Wiesbadener KTL-Tagung 8.—11. März 1949“ (Ber. üb. Landtechnik. Bd. VIIId). Wolftratshausen 1949, S. 59/89
10. SKALWEIT, H.: Technische Möglichkeiten des Schlepperbaues zur Erfüllung der landwirtschaftlichen Forderungen. 6 Abb. In: „Die Vorträge der Wiesbadener KTL-Tagung 8.—11. März 1949“ (Ber. üb. Landtechnik. Bd. VIIId). Wolftratshausen 1949, S. 90/114
11. SICK, W.: Erkenntnisse aus den bäuerlichen Versuchswirtschaften im Versuchsbetrieb Imbshausen. 5 Abb., 7 Tab. In: „Der neue Schlepper und sein Gerät, Teil I“ (Imbshäuser Hefte 10). Hannover 1949, S. 3/26
12. SKALWEIT, H.: Einsatzbedingungen für den Schlepper. 3 Abb. Neue Mitt. f. d. Landw. 6 (1951), S. 332/334
13. RIES, L. W.: Vom Schlepper erreicht — vom Schlepper erwartet. Landtechnik 7 (1952), S. 222/225
14. MEYER, H.: Beiträge zur Beurteilung von Schlepperbauten. 7 Abb. In: „Schlepper und Arbeitsgerät“ (Ber. üb. Landtechnik Bd. III). Wolftratshausen 1948, S. 108/119
15. FRANKE, H.: Der gegenwärtige Entwicklungsstand des deutschen Ackerschlepperbaues. 13 Abb. Z. VDI, 1951, S. 193/199
16. MEYER, H.: Der Schlepper und sein Gerät im bäuerlichen Betrieb. 5 Abb. Landtechnik 6 (1951), S. 785/792

17. SKALWEIT, H.: Die Arbeitsgeräte am Schlepper. 22 Abb. Landtechnik 6 (1951), S. 193/203
18. DIETRICH, J.: Untersuchungen über Steuerfähigkeit und Sichtverhältnisse an Hackschleppern. 53 Abb. (Ber. üb. Landtechnik, Bd. XIV). Wolfratshausen 1950
19. RIES, L. W. und v. d. OSTEN, B.: Ladegeräte in der bäuerlichen Familienwirtschaft. 9 Abb. Landtechnik 7 (1952), S. 548—553
20. BOCKHORN, K. H.: Kleinschlepper haben sich bewährt. In: Landtechnik 1956 (herausgegeben vom KTL). Frankfurt 1957, S. 7/9
21. BOCKHORN, K. H.: Feststellung des Leistungsbedarfes von Schleppergeräten. 6 Abb., 2 Tab. Landtechnik 19 (1955), S. 26/28
22. DOLLING, C.: Der Leistungsbedarf von Mähdreschern. Diss. Braunschweig 1955. 18 Abb., 4 Tab. — Auszugsweise veröffentlicht: 12. Konstrukteurheft (Grundlagen der Landtechnik H. 6). Düsseldorf 1955, S. 27/34, und Landtechnische Forschung 7 (1957), S. 33/40
23. DOLLING, C.: Untersuchungen über den Leistungsbedarf von Feldhäckslern. 18 Abb. Landtechnische Forschung 7 (1957), S. 65/70
24. SASS, H.: Der Leistungsbedarf der wichtigsten Landmaschinen unter besonderer Berücksichtigung des Zapfwellenantriebes (Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Kiel H. 8). Kiel 1958
25. MEYER, H.: Der Schlepper zwischen gestern und morgen. 3 Abb. Landtechnik 11 (1956), S. 489/492
26. MEYER, H.: Probleme der Schlepperentwicklung. 12 Abb. In: 14. Konstrukteurheft (Grundlagen der Landtechnik H. 9). Düsseldorf 1957, S. 10/18
27. SKALWEIT, H.: Werden die Geräteträger die Standardschlepper ablösen? 1 Abb. Mitt. d. DLG 69 (1954), S. 359/362
28. SEIFERT, H.: Hintenanbau — Unterbauchanbau. 4 Abb. Landtechnik 9 (1954), S. 57/70
29. FINKENWIRTH, W.: Landtechnische Möglichkeiten bei der Vollmotorisierung eines kleinbäuerlichen Familienbetriebes mit Hilfe eines Geräteträgers. Diss. Weihenstephan 1957
30. BOCK, G.: Zugkraftmessungen an leichten Ackerschleppern auf kultivierten Moorböden. 9 Abb., 1 Tab. Landtechnische Forschung 4 (1954), S. 87/91
31. KLIEFOTH, F.: Der Einfluß der Reifengröße auf die Zugfähigkeit des Schleppers. Landtechnische Forschung 7 (1957), S. 99/101
32. KTL: Zusammenfassung über das Ergebnis des KTL-Reifengesprächs in Darmstadt-Kranichstein am 19. 11. 1957. Unveröffentlichtes Manuskript. Frankfurt 1957
33. SEIFERT, A.: Versuche und Erfahrungen mit öldruckhydraulischen Krafthebern. In: 11. Konstrukteurheft Teil 1 (Grundlagen der Landtechnik, H. 4). Düsseldorf 1953, S. 84/100
34. DUPUIS, H.: Komfort-Schlepper gesucht. Landtechnik 9 (1954), S. 101/103
35. DUPUIS, H.: Ermüdungsfreie Maschinenbedienung. Landtechnik 9 (1954), S. 387/389
36. DUPUIS, H.: Ein Beitrag zur Beurteilung der menschlichen Beanspruchung bei der Bedienung von Vierradschleppern und Geräteträgern. Diss. Gießen 1955
37. DUPUIS, H., PREUSCHEN, H. und SCHULTE, B.: Zweckmäßige Gestaltung des Schlepperführerstandes (Landarbeit und Technik, H. 20). Bad Kreuznach 1955
38. DUPUIS, H.: Arbeitsphysiologische Verhältnisse im Fahrerhaus. In: Anpassung des Fahrzeuges an den Menschen (VDI-Berichte Bd. 25). Düsseldorf 1957, S. 49/56
39. DUPUIS, H.: Über die Anpassung der Landmaschinen an den Menschen und ihre Berücksichtigung im Landmaschinenprüfungswesen. In: CIGR-Kongreß 1957. Frankfurt 1958, S. 102—107
40. BLINN, E.: Schlepper am Hang und auf schwerem Boden. Landtechnik 8 (1953), S. 854/855
41. MOLBERT, H.: Die Maschinenverwendung am Hang. Landtechnik 1954, S. 87/88
42. SEIFERT, H.: Schlepper am Hang. Landtechnik 9 (1954), S. 194/195
43. BLANKEN, G.: Maschinen am Hang. Landtechnik 1955, S. 606/607
44. HENTSCHEL, G., KORN, W. und RÜHMANN, H.: Grenzen der Maschinenverwendung am Hang. Landtechnik 11 (1956), S. 16/20
45. RÜHMANN, H.: Anbauzonen am Hang. Zweckmäßige Grenzen der Schlepperarbeit. Landtechnik 11 (1957), S. 259/262

46. OBERHACK, E.: Produktionstechnische, wirtschaftliche und organisatorische Probleme beim Zuckerrübenanbau im hessisch-fränkischen Mittelgebirge. Diss. Gießen 1957
47. SEUSER, K.: Allradantrieb, Lenkbremse und Differentialsperre beim Schlepperpflügen am Hang. Landtechnische Forschung 5 (1955), S. 1/6
48. MEYER, H.: Ein Stufenschlepper für Reifenversuche am Hang. Landtechnische Forschung 6 (1956), S. 139/142
49. SKALWEIT, H.: Der Schlepper beim Arbeiten am Hang. In: 14. Konstrukteurheft (Grundlagen der Landtechnik H. 9). Düsseldorf 1957, S. 99/100
50. SKALWEIT, H.: Einsatzgrenzen von Schlepper und Gerät am Querhang. Landtechnische Forschung 6 (1956), S. 143/146
51. SÖHNE, W.: Verbesserung der Schlepperseitenführung am Hang durch Scheibensechs. In: 14. Konstrukteurheft (Grundlagen der Landtechnik H. 9). Düsseldorf 1957, S. 113/116
52. KREMER, H. und SÖHNE, W.: Die Seitenführungskräfte starker, nicht angetriebener Räder. In: 14. Konstrukteurheft (Grundlagen der Landtechnik H. 9). Düsseldorf 1957, S. 101/108
53. ROLFES, M.: Der Einfluß von Hanglagen auf Betriebsorganisation und Betriebsführung. Landtechnik 1958, S. 259/261
54. KURON, H.: Hängige Lagen in der Sicht des Bodenkundlers. Landtechnik 1958, S. 262/266
55. JUNG, L.: Untersuchungen über den Einfluß der Bodenerosion auf die Erträge im hängigen Gelände. Schriftenreihe Flurbereinigung, Heft 9, 1956, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn.
56. MEIMBERG, P.: Mechanisierung am Hang. Landtechnik 1958, S. 266/272
57. ALLES, K.: Unfälle am Hang und ihre Lehren. Landtechnik 1958, S. 273/278
58. FINKENZELLER, R.: Mähdrusch am Hang. Landtechnik 1957, S. 12/14
59. SEGLER, G.: Mähdrusch am Hang. Landtechnik 1957, S. 67
60. RUHMANN, H. und ESTLER, M.: Über den Einfluß der Geländehängigkeit auf den Mähdrusch. Landtechnik 1960, S. 62/65
61. DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT (DLG) Prüfberichte: Kartoffellegemaschinen, Gruppe 5b, Vergleichsprüfung 1952, Mähdrescher, Gruppe 7b, Nr. 737, 738, Claas Super und Junior, Mai 1956; Kartoffel-Erntemaschinen, Vorratsroder, Gruppe 7b, Oktober 1955; Sammelroder, Gruppe 7f, Nr. 791, 792, 794; Rüben-Sammelerntemaschine, Gruppe 7g, Nr. 772
62. RUHMANN, H.: Landtechnische Aufgaben bei hangbedingten Erschwernissen. Der Kartoffelbau, 1957, S. 101
63. HUBNER, R.: Die Hangelwinde am Zweiachsschlepper. Landtechnik 14 (1959), H. 8
64. DOMSCH, M.: Zur Bodenbearbeitung in Hanglagen. Deutsche Agrartechnik, 1959, S. 345/347
65. SCHMID, H.: Vergleichsprüfung von Anbaupflügen am Hang. Die Deutsche Landwirtschaft, Februar 1960, H. 2, S. 85/88
66. GUSSEFELDT, J.: Die Landwirtschaft in extremen Hanglagen. Deutsche Agrartechnik, 1959, S. 341/345
67. SCHUNKE, U.: Die Bearbeitung von Hangflächen. Der Landmaschinen-Fachbetrieb, 1960, H. 17, S. 473/474
68. SCHUNKE, U.: Einmannarbeit mit dem Schlepper. Landtechnik, H. 19, 1963
69. MEIMBERG, P., RING, W., RUHMANN, H., SCHUNKE, U. u. WAMSER, K.: Die wirtschaftlichen Grenzen der mechanisierten Bodennutzung am Hang und ihre Bedeutung für eine Bewertung hängiger Grundstücke in der Flurbereinigung. Schriftenreihe für Flurbereinigung, Heft 33, 1962, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
70. NEUHÄUSER, O.: Die Beeinflussung der Betriebsorganisation und der Rentabilitätsverhältnisse landwirtschaftlicher Betriebe durch unterschiedliche Hanganteile und Hangneigung der Betriebsfläche; Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Justus-Liebig-Universität, Gießen, 1961, Dissertation
71. MEYER, H.: Probleme und Aussichten stufenloser Getriebe für Ackerschlepper, Landbau Forschung Völknerode, Heft 3-4/1959, S. 87/94

72. SONNEN, F. J.: Zur Frage des Allradantriebes von Ackerschleppern. Landtechnische Forschung, Heft 1/1962, S. 1/6
73. SONNEN, F. J.: Vergleich der Zugfähigkeit von Schleppern mit Hinterrad- und Allradantrieb. KTL-Schleppertest, Berichte über Landtechnik, Heft 81, H. Neureuther-Verlag, 1964
74. RID, H.: Mehr Zugkraft und weniger Radschlupf durch das Gitterrad. Technik und Landwirtschaft, Heft 24/1962
75. MEYER, H., SCHÜNKE, U. und SKALWEIT, H.: Ein-Mann-Arbeit mit dem Schlepper und ihre Grenzen am Hang. Landtechnische Forschung, Heft 5/1963, S. 121/128
76. RUHMANN, H.: Die Erschwerung motorisierter Arbeiten am Hang. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, Sonderheft 4/1963, S. 1/98
77. ROTH, H. A.: Die ökonomischen Hauptprobleme der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe im Gebiet der Mittelgebirge der DDR
78. BALTIM, Friedrich: Untersuchungen über die Eignung einiger Schlepper der 0,9-Mp-(30-PS-)Klasse für die Arbeit in Hanglagen
79. MÄRTIN, Boto: Kartoffelbau als Intensivkultur der höheren Lagen
Die Beiträge 77—79 wurden veröffentlicht in der WISSENSCHAFTLICHEN ZEITSCHRIFT der Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Jahrgang 13, 1964
80. FEUERLEIN, W.: Bodenbearbeitung am Hang. Landtechnik, Heft 6/1965, S. 200—203

2. Die Auswirkungen der Hängigkeit auf den Wert landwirtschaftlicher Grundstücke in Schrifttum und Praxis

2.1 Geländeform und Bodenwert

Schrifttum und Praxis sind sich darüber einig, daß die Hängigkeit den Wert landwirtschaftlicher Grundstücke mindert. Die Hängigkeit beeinträchtigt in fortschreitender Weise die Bodenbeschaffenheit und bereitet Schwierigkeiten bei der Bodenbearbeitung. Auch das Kleinklima einer Fläche wird durch ihre Hängigkeit beeinflußt. Allgemein wird die Ansicht vertreten, daß die Wertminderung durch Hängigkeit von folgenden Faktoren abhängig ist:

- a) Geländeneigung (Inklination)
- b) Erosionsgefahr
- c) Bodenart
- d) Bodennutzung (Weide, Wiese, Acker)
- e) Gefällsrichtung (Exposition)
- f) Jahresniederschläge und deren Verteilung
- g) Windschutz
- h) Grundstücksgröße

Exakte Angaben über das Ausmaß der Wertminderung, die das Zusammenwirken dieser Faktoren verursacht, fehlen. Man beschränkt sich vielmehr bewußt auf empirische Schätzungen, wozu im allgemeinen auch die Auffassungen ortsansässiger Grundstückseigentümer herangezogen werden. Dabei wird im Regelfall in vorwiegend ebenen Gebieten die Wertminderung durch Hängigkeit wesentlich höher veranschlagt als in hügeligen oder bergigen Gegenden.

2.2 Die Berücksichtigung der Hängigkeit bei Wertermittlungen allgemeiner Art
AEREBOE (1) stellte fest, daß die Klassenwerte des Schätzungsrahmens mittlere Verhältnisse der „Bodenkupertheit“ voraussetzen. Beim einzelnen Taxobjekt könnten aber abweichende Geländebeziehungen vorliegen. Es werde also notwendig, das Ausmaß dieser Abweichungen und ihren Einfluß auf die in den einzelnen Klassen des Schätzungsrahmens festgesetzten Bodenwerte nach Möglichkeit zu ermitteln und zu berücksichtigen.

Hierzu zeigt AEREBOE zwei Wege auf:

- a) Die Schätzung des ganzen Landgutes wird ohne Rücksicht auf etwaige Abweichungen von den im Schätzungsrahmen unterstellten Geländeverhältnissen durchgeführt. Etwaige Abweichungen werden erst beim Gesamtergebnis der Schätzung durch globale Zu- oder Abschläge berücksichtigt.
- b) Die Geländeverhältnisse werden unmittelbar bei der Schätzung der einzelnen Parzellen des Landgutes durch Herabsetzen der ihnen nach ihrer Bodenbeschaffenheit zukommenden Klassen ausgeglichen.

AEREBOE erkannte dem unter b) angegebenen Verfahren große Vorzüge zu. Das ganze Taxverfahren gestalte sich damit verhältnismäßig einfach, und wirklich große Fehler seien dabei ausgeschlossen. Allerdings sei es mitunter schwierig, im Augenblick einer Bodenbonitierung zu sagen, wieviel eine mehr oder weniger starke Kupiertheit der Bodenflächen ihren Wert gegenüber mittleren Verhältnissen drücke. Doch gebe es auch hierfür Anhaltspunkte. Allerdings sah AEREBOE davon ab, derartige Anhaltspunkte exakter zu umreißen.

Die im Verlauf des 19. Jahrhunderts in Deutschland durchgeführten Bodenschätzungen für steuerliche Zwecke haben in aller Regel die Geländeverhältnisse bei der Bewertung der einzelnen Parzellen berücksichtigt, soweit sie nicht, wie in Bayern, vom Rohertrag ausgegangen sind.

EICHHOLTZ (8) stellte hierzu fest: „Die ebene Lage ist die feuchtere und macht den leichten Boden fruchtbarer, den schweren unfruchtbarer. Umgekehrt ist die Wirkung des Hanges. An steilen Hängen werden jedoch die feinsten Teile fortgesetzt bergab weitergeführt; es ist also für schwere Böden nur ein Hang von 5° (= 9 %) bis 10° (= 18 %) günstig, von 20° (= 36 %) ab ist nur Handarbeit möglich. Bei 15° (= 27 %) bis 20° (= 36 %) ist die Gefahr des Abschwemmens schon sehr groß und die Bearbeitung sehr schwierig.“ Anschließend ging EICHHOLTZ auch noch auf die Auswirkungen der Gefällsrichtung ein.

Die Geländegestaltung fand im allgemeinen in der Beschreibung der einzelnen Klassen des Schätzungsrahmens ihren Ausdruck. Als Beispiel hierfür brachte ROTHKEGEL (19) einen Klassifikationstarif der preußischen Finanzverwaltung für den Kreis Wanzleben. Dieser unterstellt für die drei ersten Ackerklassen ebene Lage, die Ackerklassen IV bis VIII sind dagegen durch wellenförmige, hängige und hohe Lage gekennzeichnet.

EICHHOLTZ (8) berichtete über die Einschätzungsmethode von K. BIRNBAUM, der 1871 in einer Taxationslehre empfahl, die wertbestimmenden Faktoren eines Grundstückes in verschiedenen Beurteilungsmomenten durch Wertzahlen zu erfassen, wobei sich der Grundstückswert als Summe der Wertzahlen der einzelnen Beurteilungsmomente ergibt. BIRNBAUM hat für Ackerland 12 und für Grünland 7 Beurteilungsmomente vorgesehen. Jedes Beurteilungsmoment des Ackerbodens umfaßt eine Spanne von 10, des Grünlands von 5 Wertzahlen. Bei Ackerland wird die Hängigkeit in Moment 7 (Bearbeitungsfähigkeit) und 8 (Bearbeitung) ausgedrückt. Die Exposition kann bei Moment 12 (besonders bestimmende Faktoren) berücksichtigt werden. Bei Grünland gibt Moment 3 (Lage) Gelegenheit zur Berücksichtigung der Geländegestaltung.

Die aufgezeigten Methoden, die als Beispiele für eine Reihe ähnlicher, in der steuerlichen Bewertungspraxis angewandter Verfahren gelten können, haben den Nachteil, daß sie den Einfluß der Hängigkeit mit anderen Faktoren verquicken und somit später nicht mehr exakt festgestellt werden kann, welche Wertfaktoren im Grundstückswert berücksichtigt wurden. Außerdem bleibt die Bemessung

des Werteeinflusses mehr oder weniger dem Gefühl des Schätzers überlassen. Erst die Bodenschätzung nach dem Gesetz vom 16. 10. 1934 (RGBl. I S. 1050) sah vor, den Einfluß der Geländegestaltung auf den Grundstückswert präzise nachzuweisen. Nach den Ausführungen von ROTHKEGEL (20), ROSCH und KURANDT (18) sowie BACHSEITZ (4) unterstellt die Bodenschätzung in ihren Schätzungsrahmen eine ebene bis schwach geneigte Lage und berücksichtigt davon abweichende Geländeformen durch folgende prozentuale Abrechnungen:

Übersicht 17: Hangabrechnung der Bodenschätzung

	Geländeneigung in %								
	9	18	27	36	47	58	70	84	100
	Abrechnung in %								
A	2—6	8—12	14—18	18—26	24—32	30—38	36—44	42—52	—
AGr, GrA	2—4	4—8	8—14	12—18	16—24	20—28	26—34	90—40	—
Gr	0	2—4	4—8	8—12	10—16	14—20	18—24	20—28	24—34

Diese Richtsätze sind in Spannen angegeben, damit Unterschiede, die durch die Bodenart, die Möglichkeit des Ackerns quer zum Hang, die jeweils gemeinübliche Wirtschaftsweise (beim Ackerbau das Anbauverhältnis und beim Grünland der Umfang der Wiesen- und Weidenutzung) u. dgl. m. bedingt sind, ebenfalls berücksichtigt werden können. In diesen Abrechnungen sind auch die Nachteile eingeschlossen, die durch Abschwemmungen, Wiederheraufführen abgeschwemmter Erde, ferner durch die Notwendigkeit von Hackarbeit, durch Abtreten der Grasnarbe beim Beweiden u. dgl. verursacht sind.

Die angegebenen Abrechnungen erscheinen heute wegen der seit Beginn der Bodenschätzung eingetretenen technischen und wirtschaftlichen Entwicklung als zu gering. Um aber die mittlerweile abgeschlossene Bodenschätzung nicht erneut überarbeiten zu müssen, ist beabsichtigt, dieser Entwicklung erst im Rahmen der kommenden Einheitsbewertung landwirtschaftlicher Betriebe Rechnung zu tragen. Nach einem Entwurf der OBERFINANZDIREKTION MÜNCHEN und NURNBERG vom 25. 7. 1960 (16) sollen die Geländebeziehungen, welche die Technisierung der landwirtschaftlichen Betriebe beeinflussen, durch zusätzliche Abrechnungen von den aus den Bodenschätzungsergebnissen abgeleiteten Einheitswerten berücksichtigt werden. Als Abschläge vom Einheitswert des Betriebes sind vorgesehen:

bei erschwerter Technisierung	3 %
bei stark erschwerter Technisierung	5 %
bei sehr stark erschwerter Technisierung	10 %
bei sehr stark erschwerter Technisierung auf über 50 % der LN	15 %

2.3 Die Berücksichtigung der Hängigkeit bei der Flurbereinigung

2.31 Die im Schrifttum vertretenen Auffassungen

Die preußische Gemeinheitsteilungsverordnung vom 7. 6. 1821 bestimmte in ihrem § 88, daß die Wertschätzung der Grundstücke nach dem Nutzen und Ertrage geschehe, den die Sache jedem Besitzer gewähren könne. Damit ist zum Ausdruck gebracht, daß auch die Geländebeziehungen im Tauschwert zu berücksichtigen sind. Dies ist auch den von EICHHOLTZ (8) mitgeteilten Dienstvorschriften der General-Kommission Hannover zu entnehmen, wonach bei der Einschätzung neben anderen wertbestimmenden Faktoren auch die Unebenheit eines Grundstücks zu berücksichtigen ist. Diese Vorschriften sehen auch vor, daß in

den Einschätzungsrissen die Geländeverhältnisse darzustellen sind. AMMON (2) stellte für die in der bayerischen Flurbereinigung übliche Sachbehandlung ebenfalls fest, daß bei der Einwertung der Grundstücke auch die äußere Form der Bodenoberfläche und die Lage zur Sonne sowie die Schwierigkeit der Bodenbearbeitung zu berücksichtigen seien.

Diese Auffassung vertrat auch ein Runderlaß des früheren REICHS- UND PREUSSISCHEN MINISTERS FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (17). Das Wertverhältnis der Grundstücke, das die auf den natürlichen Ertragsbedingungen beruhende Ertragsfähigkeit zur Grundlage habe, sei u. a. auch von der örtlichen Lage der Flächen oder Flächenanteile (Höhenlage, Neigung der Bodenoberfläche, Lage zur Himmelsrichtung usw.) abhängig. Die von SEUBELT (22) mitgeteilten Ausführungsvorschriften zum Bayer. Flurbereinigungsgesetz vom 11. 2. 1932 bestimmten ebenfalls, daß in den Bodenwerten neben der Bodenbeschaffenheit auch die mit der örtlichen Lage des Grundstücks zusammenhängenden Verhältnisse, u. a. die Geländeverhältnisse (Oberflächengestaltung und Bodenneigung) zu berücksichtigen und gesondert nachzuweisen sind.

STEUER (24) hat unter Hinweis auf ein Urteil des Verwaltungsgerichtshofs Stuttgart gleichfalls festgestellt, daß die Hängigkeit eines Grundstücks grundsätzlich schon bei der Wertklassenfestsetzung zu berücksichtigen ist. Diese Auffassung vertraten auch GAMPERL (9), LANG (13), HAHN (10), LEIKAM (14) und die vom BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN herausgegebene Schrift „Die Flurbereinigung in Bayern“ (5).

Über die Bewertung von Hanglagen in der Flurbereinigung waren sich also Literatur und Dienstvorschriften im Grundsatz einig. Über ihre quantitativen Auswirkungen bestehen aber keine konkreten Vorstellungen. Die Bemessung der Wertabschläge wird im Einzelfall regelmäßig den örtlichen Schätzungsgremien überlassen. Sie haben auch darüber zu entscheiden, ob sich die gleiche Bodenneigung bei verschiedener Bodengüte oder Nutzungsart unterschiedlich auswirkt. In dieser Beziehung vertritt HOERSTER (12) entgegen der landläufigen Meinung die Ansicht, daß gleiche Hängigkeit den besseren Boden stärker entwertet als den geringeren. Zur Sicherstellung einer gleichheitlichen Behandlung gleichgelagerter Fälle innerhalb eines Flurbereinigungsgebietes wird allerdings Wert darauf gelegt, daß bereits bei der Einleitung der Schätzung allgemeine Grundsätze für die Bewertung von Hanglagen aufgestellt werden.

Den Unsicherheitsfaktoren, die das Fehlen wissenschaftlich fundierter Richtlinien verursacht, suchte man nach Mitteilung LANGs (13) vielfach dadurch auszuweichen, daß man in den Schätzungstarifen die Geländegestaltung außer acht ließ und dem Teilnehmer möglichst dieselbe Fläche wieder zuteilte, die er am Hang besessen hatte. Diese Sachbehandlung vertrat im wesentlichen auch SPAETGENS (23). Er sprach sich dafür aus, die Hängigkeit aus dem Wertermittlungsverfahren überhaupt auszuschalten und ihren Einfluß erst im Rahmen der Abfindung nach § 44 FlurbG auszugleichen. Die Gleichwertigkeit von Einlage und Abfindung bezüglich der Geländeverhältnisse will SPAETGENS durch Gegenüberstellung der sog. Hangmeßzahlen nachweisen. Die Hangmeßzahl ist das Produkt aus Fläche und Neigungswinkel eines hängigen Grundstücks. Bei unterschiedlicher Hängigkeit wird der in die Berechnung eingeführte Neigungswinkel, besonders bei stärkerer Hängigkeit, zur größten Grundstücksneigung hin tendieren, weil diese für die Bewirtschaftung des Grundstücks meistens entscheidend ist. Das von SPAETGENS im Lande Rheinland-Pfalz empfohlene Verfahren, das nach HAHN (11) auch in Nordrhein-Westfalen Anwendung fand, wurde von HOERSTER (12) und BOHTE (6) gleichfalls vertreten.

LANG (13) trat dieser Methode entschieden entgegen. Sie sei für die heute geforderte starke Zusammenlegung hinderlich. Es müsse vielmehr erstrebt werden, daß die Wertverhältniszahlen im richtigen Verhältnis zu den Reinerträgen stehen, denn nur auf dieser Grundlage könne eine Flurbereinigung mit einem größtmöglichen betriebswirtschaftlichen Nutzen durchgeführt werden. LANG setzte sich für eine Erweiterung bereits vorliegender wissenschaftlicher Arbeiten ein und zeigte hierzu folgende Problemstellung auf:

Wie wird der Reinertrag des Bodens mit demselben Profil

- a) durch die Erosion am Hang und
- b) durch die ungünstigen Arbeitsbedingungen am Hang beeinflusst?

Das von SPAETGENS empfohlene Verfahren entspricht in seinem Kern der von AERBOE gezeigten Möglichkeit, die Hängigkeit der Einzelparzellen bei der Schätzung eines Landguts zunächst zu vernachlässigen und erst am Gesamtergebnis global zu berücksichtigen. Zweifellos kann der Einfluß der Hängigkeit auf einen landwirtschaftlichen Betrieb in vielen Fällen allein durch Berücksichtigung bei der Schätzung der Einzelparzellen noch nicht voll erfaßt werden. Er kann vielmehr erst im Rahmen der gesamten Abfindung abschließend beurteilt und gegebenenfalls ausgeglichen werden. Diese Feststellung trifft aber auch für alle übrigen den Grundstückswert beeinflussenden Eigenschaften, einschließlich der Bodenbeschaffenheit, zu. Regelmäßig ist die Schätzung nur ein verfahrensmäßiges Hilfsmittel zur Sicherstellung einer gleichwertigen Abfindung. Sie kann aber nicht von dem gesetzlichen Auftrag entbinden, nach dem bei der Landabfindung alle Umstände zu berücksichtigen sind, die auf den Ertrag, die Benutzung und die Verwertung der Grundstücke wesentlichen Einfluß haben.

Das BUNDESVERWALTUNGSGERICHT hat das Problem inzwischen eindeutig geklärt. Es hat nach Mitteilung SEEHUSENS (21) in seinem Urteil vom 23. 6. 1959 festgestellt, daß alle wesentlichen Faktoren, die bei der Feststellung des Werts eines Grundstücks von Bedeutung sind und in einem förmlichen Schätzungsverfahren festgestellt werden können, möglichst im Rahmen der Schätzung zu ermitteln sind. Daher seien z. B. die Oberflächengestaltung und die Bodenneigung regelmäßig bei der Schätzung zu berücksichtigen. In seinem Urteil vom 27. 11. 1961 bekräftigte das BUNDESVERWALTUNGSGERICHT (7) seine Auffassung, daß die Oberflächengestaltung und die Bodenneigung eines Grundstücks Umstände sind, die seinen Nutzungswert bestimmen. Diese Faktoren müßten daher regelmäßig im Rahmen der Schätzung der Grundstücke berücksichtigt werden. Die Empfehlungen der ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DAS TECHNISCHE VERFAHREN DER FLURBEREINIGUNG IM BUNDESGBIET (3) stehen im Einklang mit dieser Rechtsauffassung.

Am Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Justus-Liebig-Universität Gießen führte eine unter Leitung von MEIMBERG (15) stehende Expertengruppe eingehende Untersuchungen durch, um den Einfluß moderner mechanisierter Arbeitsmethoden auf die gerade in der Flurbereinigung so bedeutungsvolle Bewertung hängiger Lagen zu erfassen. Die dabei ermittelten Daten wurden zu einer Kalkulation des Verlaufs der hangabhängigen Kosten bei steigender Hangneigung und bei den wichtigsten Nutzungsarten herangezogen. Eine abschließende Verwertung der Kalkulationsergebnisse in einem nach Hangneigung und Ertragshöhe abgestuften Betriebsmodell führte schließlich zu quantitativen Aussagen über den Einfluß zunehmend hängiger Lagen auf das Betriebsergebnis. Die

daraus gewonnenen Angaben für das Betriebseinkommen je AK ergeben für die verschiedenen Hangbereiche und Ertragsklassen einen Bewertungsrahmen, der einen Maßstab für den Werausgleich vermittelt, der beim Austausch von Hangflächen verschiedener Neigung vorgenommen werden muß. Die Arbeit stellt dabei klar heraus, daß ein derartiger Austausch bei größeren Flächen trotzdem in der Regel nur innerhalb bestimmter Hangbereiche betriebswirtschaftlich vertretbar sei. Von diesen Hangbereichen erstreckt sich der erste bis etwa 15 % Hangneigung, der zweite umfaßt Flächen zwischen 15 bis 22 % Hangneigung, während dem dritten Flächen mit mehr als 22 % Neigung zugeordnet sind.

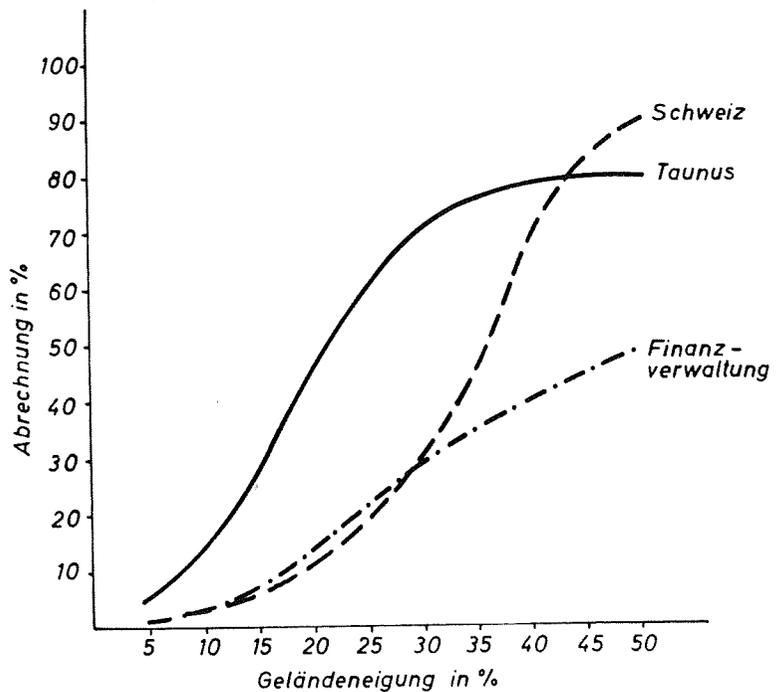
Einschränkend wurde jedoch von MEIMBERG betont, daß die Untersuchungsergebnisse nicht in vollem Umfang für die Aufstellung eines einwandfrei fundierten Bewertungsrahmens ausgereicht hätten. So sei lediglich der Versuch einer quantitativen Aussage unter angenommenen Bedingungen unternommen worden. Da diese aber in der Praxis nicht überall zuträfen, könne das Untersuchungsergebnis nur als ein Beitrag zum Problem der Hangbewertung angesehen werden.

2.32 Die Sachbehandlung in der Praxis

Abgesehen von den angegebenen Untersuchungsergebnissen MEIMBERGs (15) fehlen der Praxis exaktere Richtlinien für die Bewertung von Hanglagen. Die Schätzungsgremien sind deshalb meistens darauf angewiesen, durch Befragung festzustellen, wie der praktische Bauer selbst die Wertminderung am Hang beurteilt. LANG (13) hat das Ergebnis derartiger Befragungen für eine Reihe von Gemarkungen des Taunus gesammelt und in einem Diagramm (Darstellung 13) zusammengestellt (Kurve Taunus).

Dabei zeigt sich, daß die Wertminderung im Bereich flacherer (unter ca. 10 % Neigung) und sehr steiler (über ca. 30 % Neigung) Hänge mit der Hangneigung

Darstellung 13: Abzüge für die Geländeneigung in % beim Acker



nur verhältnismäßig wenig zunimmt. Im mittleren Hangbereich wirkt sich dagegen schon jede geringfügige Zunahme der Steigerung sehr stark auf den Grundstückswert aus. Zum Vergleich stellte LANG in diesem Diagramm auch noch Untersuchungsergebnisse des Schweizers NAF vom Jahre 1929 und die nach (16) erhöhten Abrechnungen der Finanzverwaltung dar.

Im Jahre 1963 wurde bei den hessischen Kulturämtern eine Befragung darüber durchgeführt, wie in der Flurbereinigungspraxis die Hanglage von Grundstücken beurteilt und beim Schätzungsverfahren berücksichtigt wird. Dabei ergab sich, daß die durch Hängigkeit verursachte Wertminderung örtlich verschieden beurteilt wird, je nachdem, ob im Flurbereinigungsgebiet ebene, hügelige oder bergige Geländebeziehungen vorherrschen. In der Regel wird von der hessischen Landeskulturverwaltung bei der Schätzung die Hängigkeit eines Grundstückes durch folgende Abrechnungen berücksichtigt:

Übersicht 18a: Durchschnittliche Hangabschläge der Landeskulturverwaltung in Hessen

a) Ackerland in vorherrschend ebenen Gegenden:

Geländeneigung (%)	Abrechnung (Klassen)	Ungefähre Wertminderung (%)
0 — 7	0	0
8 — 16	1	15 — 20
17 — 25	2	30 — 40
über 25	3	45 — 60

Übersicht 18b

b) Ackerland in vorherrschend welligen Gegenden:

Geländeneigung (%)	Abrechnung (Klassen)	Ungefähre Wertminderung (%)
0 — 10	0	0
11 — 20	1	15 — 20
über 20	2	30 — 40

Übersicht 18c

c) Ackerland in vorherrschend hügeligen bis bergigen Gegenden:

Geländeneigung (%)	Abrechnung (Klassen)	Ungefähre Wertminderung (%)
0 — 15	0	0
16 — 25	1	15 — 20
über 25	2	30 — 40

d) Grünland:

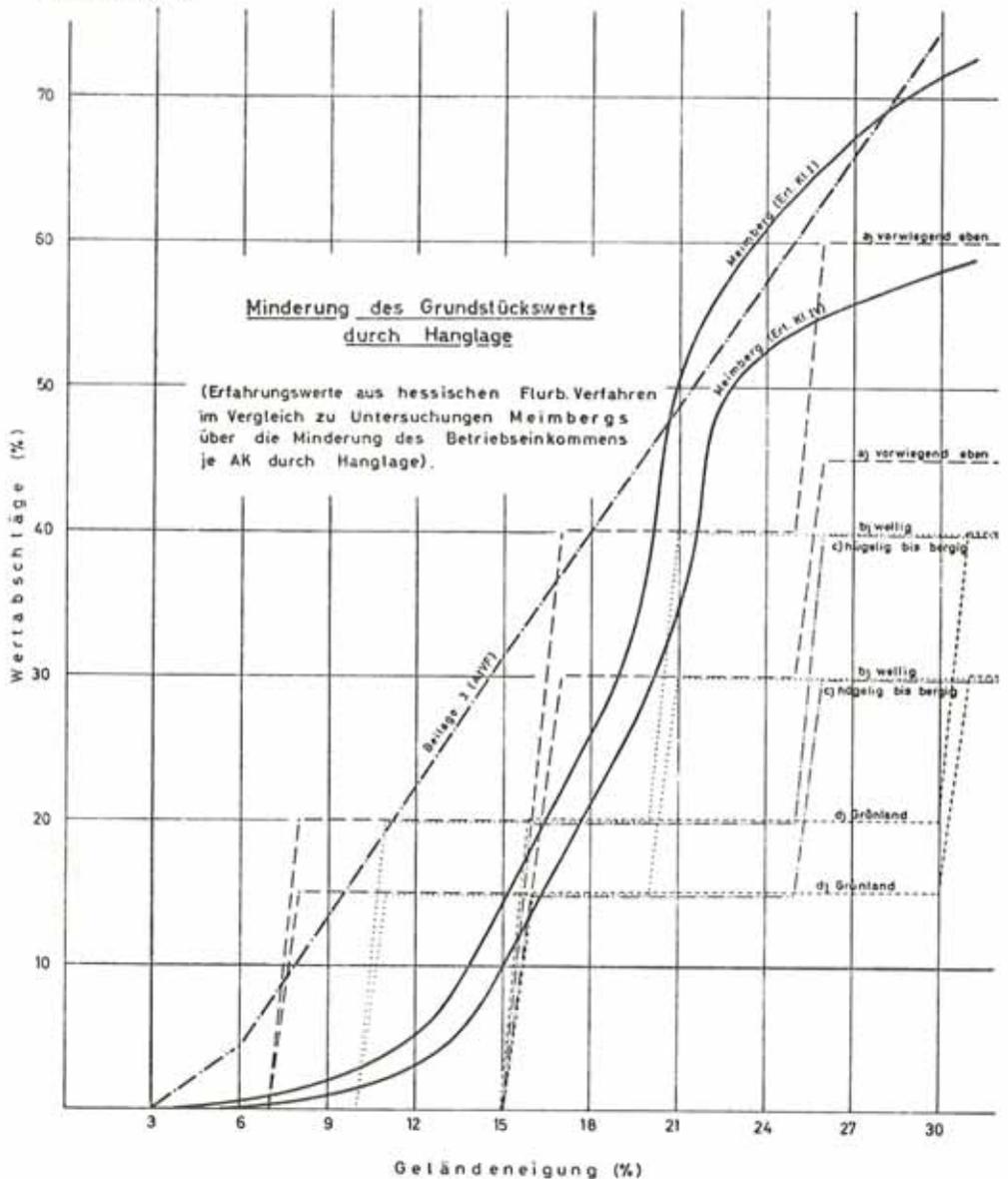
Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei Ackerland wirken sich nach den Erfahrungen der hessischen Kulturämter Unterschiede in den vorherrschenden Geländebeziehungen auf die Beurteilung hängiger Grünlandflächen kaum aus. Überhaupt wird die durch Hanglage bedingte Wertminderung bei dieser Nutzungsart geringer veranschlagt. Die entsprechenden Daten für Grünland lauten:

Übersicht 18d

Geländeneigung (%)	Abrechnung (Klassen)	Ungefähre Wertminderung (%)
0 — 15	0	0
16 — 30	1	15 — 20
über 30	2	30 — 40

Bei den vorstehenden Angaben über die ungefähre Wertminderung wurde die Anwendung des von LANG (13) empfohlenen Schätzungsrahmens unterstellt. Dieser Schätzungsrahmen ist so aufgebaut, daß zwischen jeder Schätzungs-klasse und der nächstniedrigen ein gleichbleibendes Wertgefälle von 15—20 % besteht. Die aufgezeigten Wertminderungen sind in einem Diagramm (Darstellung 14) dargestellt. Zum Vergleich sind darin auch der Verlauf der durch Hanglage bedingten Minderung des Betriebseinkommens je AK für die beste und geringste Ertragsklasse (MEIMBERG, 15; Übersicht 29 und Darstellung 12) sowie die Wertminderung durch Lage am Hang nach der Beilage 3 der Empfehlungen der

Darstellung 14:



ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DAS TECHNISCHE VERFAHREN DER FLURBEREINIGUNG IM BUNDESGBIET (3) dargestellt.

Aus dem Diagramm kann ersehen werden, daß die Abrechnungen der hessischen Landeskulturverwaltung bis zu einer Hangneigung von 15 % durchweg höher liegen als die von MEIMBERG angegebene Minderung des Betriebseinkommens je AK, wenn man von den besonderen Verhältnissen im Hügel- und Bergland und bei Grünland absieht. Die dadurch zum Ausdruck gebrachte geringere Bewertung von Hanglagen dürfte aber den Bedürfnissen der Praxis entgegenkommen, den Austausch weniger hängiger gegen stärker hängige Grundstücke zu erleichtern. Bis zu einer Hangneigung von 21 % entsprechen die Abrechnungen im Mittel annähernd der Minderung des Betriebseinkommens je AK. Im Hangbereich über 21 % erscheinen dagegen die Abrechnungen zumindest für vorherrschend wellige, hügelige und bergige Gegenden sowie für Grünland im Hinblick auf die tatsächliche Minderung des Betriebseinkommens als zu gering. Dies dürfte jedoch im Hinblick auf die praktische Verfahrensdurchführung nicht allzu bedenklich sein, weil ein Austausch von Flächen mit mehr als 21 % Hangneigung ohnehin stets besonders eingehender Überlegung bedarf.

Dagegen dürfte das stufenweise Ansteigen der Wertminderungen, das auf die Anwendung eines starren Schätzungsrahmens auch bei der Hangbewertung zurückzuführen ist, den tatsächlichen Verhältnissen nicht ganz gerecht werden. Es wäre vielmehr zu empfehlen, die Wertminderung durch Hanglage auch bei Anwendung der Typen- oder Rahmenschätzung durch prozentuale Abrechnungen von den dem Bodenbefund entsprechenden Wertzahlen zu erfassen und nicht durch Herabsetzen um ganze Schätzungsklassen.

Ähnliche Feststellungen wie in Hessen wurden auch im südbayerischen Raum vorgenommen. Erfafßt wurden 62 Flurbereinigungsverfahren mit einer Gesamtfläche von 38 200 ha, bei denen im Rahmen des Schätzungsverfahrens vorweg eingehendere Grundsätze über die Bewertung der Hanglagen aufgestellt worden sind.

Die Erhebungen erbrachten folgendes Ergebnis:

Übersicht 19: Wertabschläge für Geländeneigung in 62 südbayerischen Flurbereinigungsverfahren

Übersicht 19a: Vorwiegend ebene bis wellige Gebiete

Zahl der Verfahren	3	6	2	2	13	
Fläche (km ²)	10	47	11	9	77	
Landkreise	Landsberg Miesbach Wasserburg	Fürstenfeld- bruck	Fürstenfeld- bruck	Fürstenfeld- bruck	Allg. arithm. Mittel aus Spalten 2 mit 5	
Geländeneigung %	Wertabschläge (%)					
	1	2	3	4	5	6
3	0	0	0	0	0	0
6	6	5	4	3	4,8	4,8
9	10	9	8	12	9,3	9,3
12	16	12	11	21	13,4	13,4
15	25	—	15	30	22,8	22,8
18	34	—	—	42	37,8	37,8
21	43	—	—	54	48,2	48,2

Übersicht 19b: Vorwiegend wellige bis hügelige Gebiete

Zahl der Verfahren	17	4	15	9	45
Fläche (km ²)	89	16	102	44	251
Landkreise	Aichach Friedberg	Friedberg	Landsberg Schongau	Aichach	Allg. arithm. Mittel aus Spalten 2 mit 5
Gelände- neigung %	W e r t a b s c h l ä g e (%)				
	1	2	3	4	5
3	0	0	0	0	0
6	7	4,5	0	7,5	4,1
9	11	9	9	9,5	9,8
12	17	18	14	14,5	15,4
15	24	23	20	21	21,8
18	31	32	27	27,5	28,8
21	38	36	32	34	34,7

Übersicht 19c: Vorwiegend bergiges Gebiet (Bayer. Wald)

Zahl der Verfahren	4
Fläche (km ²)	54
Landkreis	Passau
Geländneigung (%)	Wertabschläge (%)
3	0
6	0
9	0
11	6
14	10
17	14
20	18
23	24
26	30

Zur Berechnung des allgemeinen arithmetischen Mittels der Wertabschläge in den Übersichten 19a und 19b wurden die Flächen der Flurbereinigungsgebiete als Gewichte eingeführt.

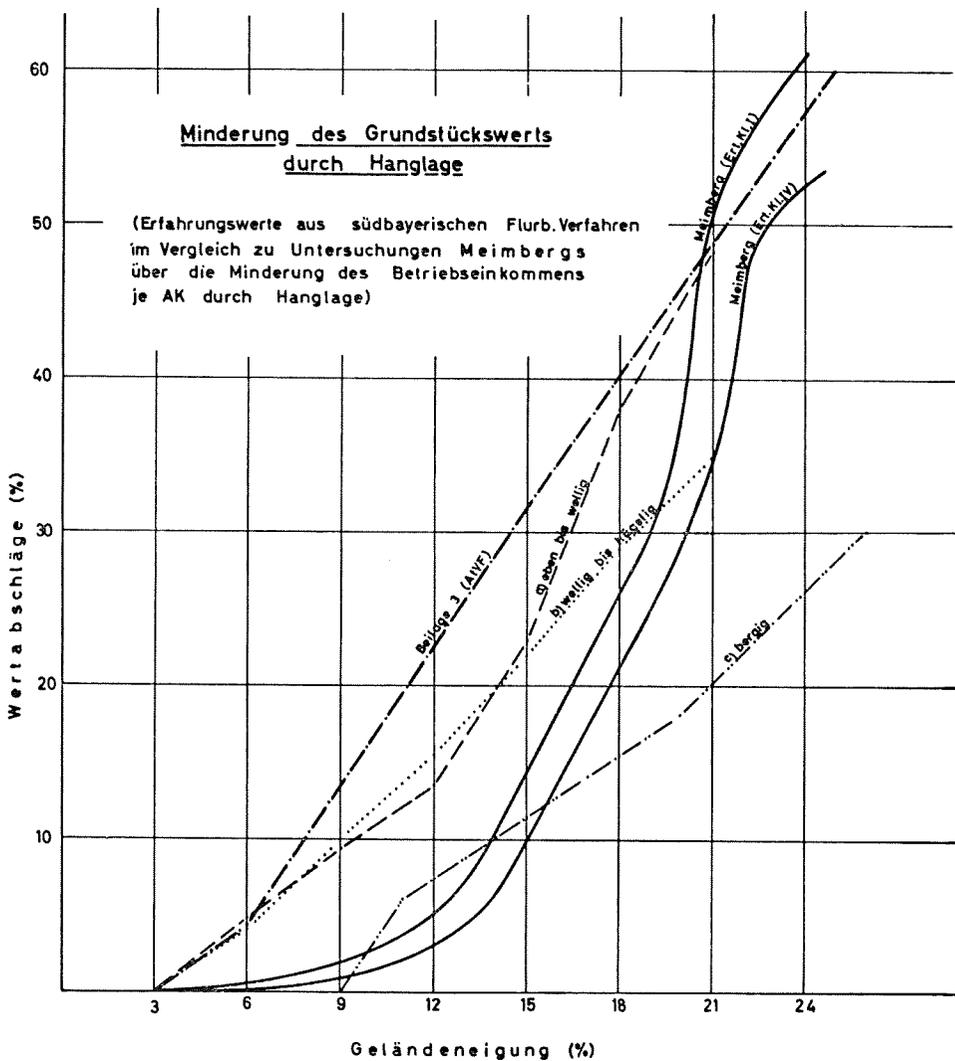
Das allgemeine arithmetische Mittel in den Übersichten 19a und 19b sowie die Angaben in 19c wurden in einem Diagramm (Darstellung 15) dargestellt. Zum Vergleich wurden wie bei Darstellung 14 die Minderung des Betriebseinkommens je AK für die beste und geringste Ertragsklasse nach (1) sowie der Verlauf der Wertminderung nach (3) eingezeichnet. Das Diagramm zeigt, daß die Wertabschläge in ebenen, welligen und hügeligen Gegenden bis zu einer Hangneigung von rund 20 % durchweg höher liegen als die Minderung des Betriebseinkommens je AK nach (15). Es liegt nahe, den Grund hierfür darin zu erblicken, daß bei der Schätzung der Hanglagen im Flurbereinigungsverfahren rein empirisch auch der Einfluß der Erosion mit erfaßt wurde.

Dagegen liegen die in den südbayerischen Flurbereinigungsverfahren festgestellten Wertminderungen durchweg unter den Angaben der Beilage 3 der Empfehlungen der AtVF.

Auffallend ist ferner, wie gering die Wertminderungen durch Hanglage im Gebiet des Bayerischen Waldes veranschlagt sind. Hierbei dürfte allerdings die Gewöhnung an den Hang eine größere Rolle spielen als arbeitswirtschaftliche Überlegungen.

Schließlich zeigt das Diagramm noch, daß die Wertminderung mit zunehmender Geländeneigung im vorwiegend ebenen bis welligen Gelände höher veranschlagt wird als in hügeligen oder gar bergigen Gegenden. Diese Feststellung entspricht

Darstellung 15:



auch den in Hessen gemachten Erfahrungen. Sie sollte aber im vorliegenden Fall nicht überbewertet werden, denn nur das Ergebnis nach 19b ist durch eine genügend große Zahl von Ermittlungen so abgesichert, daß dem allgemeinen arithmetischen Mittel ein hoher Aussagewert zukommt. Für die Ermittlungen zu 19a stand dagegen nur eine verhältnismäßig geringe Zahl von Flurbereinigungsverfahren zur Verfügung, nachdem sich der Schwerpunkt der Flurbereinigung im letzten Jahrzehnt fortschreitend in Gegenden mit schwierigen Geländeverhältnissen verlagert hat.

Über die Beurteilung hängigen Grünlands konnten im südbayerischen Raum keine genaueren Feststellungen gewonnen werden. In der Regel wird seine Hängigkeit nach den gleichen Grundsätzen beurteilt wie bei Ackerland. Dies gilt vor allem für Ackergrünland und Grünlandacker (Egarten, Feldwiesen). Bei natürlichem Grünland, vor allem bei Weideland, wird dagegen oftmals die Wertminderung durch Hanglage nur mit den halben Wertabschlägen ausgeglichen.

Die durch Hanglage verursachte Wertminderung wurde im südbayerischen Raum in der letzten Zeit grundsätzlich durch prozentuale Wertabschläge ausgeglichen. Früher dagegen war es oft üblich, die Bodenwertzahlen durch lineare Abschläge zu mindern, womit die effektive Wertminderung durch Hanglagen mit absinkender Bodenqualität progressiv zunahm.

Abschließend darf festgestellt werden, daß die Praxis wohl nie ganz darauf verzichten kann, die Schätzung im Flurbereinigungsverfahren auf das Wechselspiel von Angebot und Nachfrage zu gründen. Die Schätzung soll ja den Austausch der Grundstücke erleichtern. Die Festlegung starrer Schätzungsrahmen würde diesem Zweck vielfach zuwiderlaufen. Trotzdem zeigt die verhältnismäßig starke Streuung der zum Ausgleich der Hanglage verwendeten Wertabzüge, daß ein dringendes Bedürfnis nach wissenschaftlich fundierten Richtzahlen besteht, an denen sich die praktische Schätzung orientieren kann.

Literaturverzeichnis

1. AERBOE, Friedrich: Die Beurteilung von Landgütern und Grundstücken, Parey-Verlag, Berlin 1921
2. AMMON, A.: Die Wertermittlung im Flurbereinigungsverfahren (3. Geschäftsbericht der K. B. Flurbereinigungskommission, München 1912)
3. ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DAS TECHNISCHE VERFAHREN DER FLURBEREINIGUNG IM BUNDESGBIET (AtVF): Das Bewertungsverfahren der Flurbereinigung, München 1964
4. BACHSEITZ, Ferdinand: Grundlagen der Bodenschätzung. Veste-Verlag, Coburg 1949
5. BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDW. UND FORSTEN: Die Flurbereinigung in Bayern. Bayer. Landwirtschaftsverlag, München 1951
6. BOHTE, Hans-Günther: Strukturverbesserung im Bauernbetrieb, Verlag Ulmer, Stuttgart 1957
7. BUNDESVERWALTUNGSGERICHT BERLIN: Urteil vom 21. 11. 1961 - I B 127.61 (Recht für Landwirtschaft 1962, Seite 243)
8. EICHHOLTZ, Thilo: Die Bodeneinschätzung. Parey-Verlag, Berlin 1900
9. GAMPERL, Hans: Die Flurbereinigung im westlichen Europa. Bayer. Landwirtschaftsverlag, München 1955
10. HAHN, Theodor: Bewertungsgrundsätze und Schätzungsmethoden in der Flurbereinigung und deren Folgemaßnahmen. (Heft 25 der Schriftenreihe für Flurbereinigung)
11. HAHN, Theodor: Die Schätzungsmethoden der Flurbereinigung in den deutschen Ländern und im benachbarten Ausland (Heft 34 der Schriftenreihe für Flurbereinigung)

12. HOERSTER, Th.: Die landwirtschaftliche Bodenbewertung in der Flurbereinigung. (Bericht über Landwirtschaft 1960, Heft 3, Bd. XXXVIII, Parey-Verlag, Hamburg 1960)
13. LANG, Eduard: Aktuelle Probleme der Schätzung, Wegenetzgestaltung und Neueinteilung im Flurbereinigungsverfahren. Wiesbaden 1958
14. LEIKAM, Karl: Kritische Untersuchung der bei der Flurbereinigung üblichen Wertermittlungsverfahren. München 1960
15. MEIMBERG, P., RING, W., SCHÜNKE, U., RUHMANN, H. und WAMSER, K.: Die wirtschaftlichen Grenzen der mechanisierten Bodennutzung am Hang und ihre Bedeutung für eine Bewertung hängiger Grundstücke in der Flurbereinigung. (Heft 33 der Schriftenreihe für Flurbereinigung)
16. OBERFINANZDIREKTIONEN MÜNCHEN UND NURNBERG: Richtlinien für die Einheitsbewertung landwirtschaftlicher Betriebe. (Entwurf, Fassung vom 25. 7. 1960)
17. REICHS- UND PREUSSISCHER MINISTER FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT: Die Schätzung der Grundstücke im Umlegungsverfahren. (RdErl. v. 25. 4. 1938 - LwRHBl. 1938, Seite 421)
18. ROSCH, Albrecht u. KURANDT, Friedrich: Bodenschätzung und Liegenschaftskataster. Carl Heymanns Verlag, Berlin 1950
19. ROTHKEGEL, Walter: Geschichtliche Entwicklung der Bodenbonitierungen und Wesen und Bedeutung der deutschen Bodenschätzung. Verlag Ulmer, Stuttgart 1950
20. ROTHKEGEL, Walter: Landwirtschaftliche Schätzungslehre. Verlag Ulmer, Stuttgart 1947
21. SEEHUSEN: Die Flurbereinigung in der höchstrichterlichen Rechtsprechung. (Recht der Landwirtschaft 1960, Seite 169)
22. SEUBELT, Georg: Das Bayerische Flurbereinigungs-Gesetz. Schweitzer-Verlag München, Berlin, Leipzig, 1934
23. SPAETGENS, Hubert: Die Hangbewertung im Flurbereinigungsverfahren. (Innere Kolonisation 1959, Heft 9)
24. STEUER, Robert: Flurbereinigungs-Gesetz. C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung. München und Berlin 1956

3. Die Bewertung von Hanglagen bei Grundstückszusammenlegungen in der Schweiz

3.1 Vorbemerkung

Die Gemeinde — ohne deren Heimatrecht kein kantonales und kein schweizerisches Bürgerrecht entstehen kann — bildet den Grund für die Entstehung der Kantone. Die Kantone — es sind deren 25 — sind souveräne Staaten, „soweit ihre Souveränität nicht durch die Bundesverfassung beschränkt ist, und üben als solche alle Rechte aus, welche nicht der Bundesgewalt übertragen sind“. (1)

Jeder Kanton besitzt seine Behörden, die aus den drei üblichen Gewalten bestehen. Mit ihren Organen und Diensten setzen die Kantone ihre eigenen Gesetze, aber aus Auftrag auch jene des Bundes in ihrem Hoheitsgebiete durch. Davon ausgenommen sind einige Dienstbetriebe des Bundes, wie Bundesbahnen, Post, Telephon und Telegraph, Zolldienst und Armeeführung. In diesem Sinne obliegt die Durchführung der Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft den Kantonen. Der Bund übt die Oberaufsicht aus.

3.2 Gesetzliche Grundlagen zur Förderung der Grundstückszusammenlegungen

Mit der Schaffung des Bundesgesetzes vom 22. Dezember 1893 ist die Grundlage zur systematischen Förderung der Grundstückszusammenlegung in der Schweiz gelegt worden. Es regelte insbesondere die Fragen der Beitragsleistung des Bundes an die Kantone für Unternehmungen, welche eine Verbesserung des

Bodens oder die Erleichterung seiner Benutzung zum Zwecke haben. Mit seinem Art. 703 brachte das Schweizerische Zivilgesetzbuch (ZGB) im Jahre 1912 eine weitere Förderung des Bodenverbesserungswesens; es wurde darin der Beteiligungszwang bei gemeinschaftlich durchzuführenden Unternehmungen stipuliert. Wenn $\frac{2}{3}$ der Beteiligten mit mehr als der Hälfte des beteiligten Bodens zugestimmt hatten, mußten die übrigen Grundeigentümer dem Bodenverbesserungsunternehmen beitreten. Im ZGB wurden aber auch Fragen des Ablaufes, der Zuleitung und der Durchführung von Wasser sowie die Behandlung der Pfandrechte bei Güterzusammenlegungen für die ganze Schweiz geregelt. Es schuf zugunsten des Gläubigers das allen anderen eingetragenen Belastungen vorgehende Bodenverbesserungspfandrecht und die Gebührenfreiheit für solche Grundbucheintragungen, die mit Bodenverbesserungen zusammenhängen, z. B. auch die freiwilligen privaten Abtauschgeschäfte, die der Verbesserung der Arrondierung dienen (Art. 954 ZGB).

Auf Grund dieser Gesetzgebung sind bis 1949 Grundstücke im Umfange von rund 134 000 ha zusammengelegt worden. Die nach dem Krieg eher rückläufige Entwicklung ist durch Anpassung der Gesetzgebung an die neuen Bedürfnisse teilweise überwunden worden. Mit dem neuen Landwirtschaftsgesetz (2) vom 3. Oktober 1951, das am 1. Januar 1954 in Kraft trat, wurde der Art. 703 ZGB so abgeändert, daß bereits die einfache Mehrheit der beteiligten Grundeigentümer, denen zugleich mehr als die Hälfte des beteiligten Bodens gehört, genügt, die übrigen zum Mitmachen zu verpflichten, wobei die an der beschlußfassenden Versammlung nicht mitwirkenden Grundeigentümer als zustimmend gelten.

Mit dieser verbesserten Ausgangslage konnte die Tätigkeit zur Förderung der Güterzusammenlegungen intensiviert werden, wobei die Flächen in Hügellandschaften mit vielen Hanglagen anteilmäßig zunahmen.

Mehr der Not gehorchend als dem eigenen Triebe, brachte der Bau von sogenannten Nationalstraßen, die die Kantone im Auftrage des Bundes bauen, aber später von den Kantonen selbst zu unterhalten sein werden, neuen Auftrieb für die Grundstückszusammenlegungen. Das für den Bau dieser Straßen erforderliche Land ist, sofern ein freihändiger Erwerb außer Betracht fällt, im Landumlegungs- oder Enteignungsverfahren zu erwerben.

Art. 31 des Bundesgesetzes über die Nationalstraßen vom 8. März 1960 (3) lautet wie folgt:

„Das Landumlegungsverfahren in der Form der landwirtschaftlichen Güterzusammenlegung, der Waldzusammenlegung oder der Umlegung von Bauland wird angewendet, wenn es im Interesse des Straßenbaues liegt oder für die bestimmungsgemäße Verwendung und Bewirtschaftung des durch den Straßenbau beeinträchtigten Bodens notwendig ist.

Die im Landumlegungsverfahren zu treffenden Maßnahmen können bestehen:

- a) im Einwerfen von Grundstücken des Gemeinwesens in das Landumlegungsunternehmen;
- b) in der Vornahme angemessener Abzüge von dem im Landumlegungsverfahren erfaßten Grundeigentum. Das auf diesem Wege für den Straßenbau abgetretene Land ist dem Landumlegungsunternehmen zum Verkehrswert zu vergüten;
- c) in der Anrechnung von Mehrwerten, die durch den Straßenbau mittels Bodenverbesserungen an Grundstücken geschaffen werden;
- d) in anderen durch das kantonale Recht vorgesehenen Verfahren.“

Im Falle auftretender Schwierigkeiten kann die kantonale Regierung, gestützt auf Art. 36 dieses Gesetzes, notwendige Landumlegungen verfügen.

Noch sind aber rund 400 000 ha zusammenlegungsbedürftig. Würde es im bisherigen Tempo weitergehen, so kämen die letzten Bauern erst in 40 bis 50 Jahren zu ihren arrondierten Höfen.

3.3 Schwierigkeiten bei der Durchführung

Welches sind denn die in der Schweiz hauptsächlich auftretenden Hindernisse für die Durchführung von Grundstückszusammenlegungen? Neben dem Mangel an Facharbeitskräften, den Auswirkungen der Hochkonjunktur auf die Bodenpreise in künftigen Baugebieten, den Kreditbeschränkungen der öffentlichen Hand im Sinne der Konjunkturdämpfung stellen die besonderen Strukturverhältnisse unserer schweizerischen Landwirtschaft äußerst schwer zu lösende Fragen.

Wie soll man in einem Bergdorf mit 250 Einwohnern, dessen 50 bäuerliche Familien Land auf einer Höhenlage von 500—1600 m über Meer bewirtschaften, zusammenlegen, wenn die Betriebe im Mittel über 5 ha Kulturland in drei verschiedenen Höhenstufen verfügen, wobei je Stufe und Grundeigentümer im Mittel 17 Parzellen für die erste, 14 für die zweite und 17 für die dritte Stufe entfallen (4)? Dabei handelt es sich in der ersten Stufe um fruchtbares, ertragsfähiges Kulturland, in der Stufe zwei um Wiesland und in der Stufe drei um sogenannte Maiensässweiden. In der darüberliegenden weiteren Stufe von 1600—2600 m über Meer bilden die Alpweiden gemeinsamen Besitz, die auch gemeinsam bewirtschaftet werden.

Im Unterland gibt es diese Bewirtschaftungsstufen in verschiedenen Höhenlagen kaum, so daß diese Schwierigkeiten dahinfallen.

Mit der zunehmenden Industrialisierung des Landes und der damit ansteigenden Zahl der Einwohner, wobei für die Schweiz gegen eine Million ausländische Arbeitskräfte und Angehörige zu berücksichtigen sind, steigt der Bedarf an Boden für Fabrikationsanlagen, Wohnhäuser, Verkehrsanlagen und Gemeinschaftsbauten ständig an. Gleichzeitig haben städtische Menschen, die in der verkürzten Wochenarbeitszeit konzentriert und rationell zu arbeiten haben, das Bedürfnis, sich über das Wochenende oder auch während der Ferien auf dem Lande, am Wasser, am Walde, wenn möglich, mit schönem Blick über das Land, zu erholen. Dies wie auch die konjunkturbedingte Produktionsentwicklung der Industrie und des Handels steigern nicht nur die Nachfrage nach Boden, sondern als direkte Auswirkung steigen die Bodenpreise. In einer solchen Entwicklung ist praktisch jeder Bauer ein potentieller Baulandeigentümer. Es fehlt uns in der Schweiz eine genügend wirksame gesetzliche Regelung zur Milderung dieses Zustandes. Abgesehen von lokalen Raumbenutzungsplänen, sogenannten Zonenplänen, und Baureglementen fehlt eine die Bodenbenützung regelnde Bundesgesetzgebung. Wohl verfügen wir über ein beachtenswertes bäuerliches Erbrecht gemäß Zivilgesetzbuch, doch ist das ja nur für die erbrechtliche Auseinandersetzung maßgebend. Für den außererblichen landwirtschaftlichen Güterverkehr gelten die Bestimmungen des Bundesgesetzes über die Erhaltung des bäuerlichen Grundbesitzes vom 12. Juni 1951 (5). Dieses Gesetz hat beschränkte Befugnisse und ist ungenügend. Diese Sachlage erschwert nicht nur das Zustandekommen von Meliorationsgenossenschaften, sondern, sofern diese geschaffen werden können, auch die praktische Durchführung der Grundstückszusammenlegung selbst. In einzelnen Kantonen versucht man, beim Bewertungsverfahren den Bodenwert relativ hoch anzusetzen, um so in den Besitz von Boden meist nicht bäuerlichen Eigen-

tums zu gelangen. Mit dem so gewonnenen Massenland kann die Fläche der kleineren Betriebe vergrößert werden.

3.4 Die Maschine setzt Grenzen

Die glänzende Hochkonjunktur in Handel und Industrie hatte auch zur Folge, daß die Landwirtschaft fortlaufend Arbeitskräfte verlor, die sie über die Mechanisierung und den Maschineneinsatz zu ersetzen suchte. Dabei sind ihr die Landmaschinenfabrikanten behilflich. Mit der Verbesserung der landwirtschaftlichen Maschinen allein ist es aber nicht getan. Es geht vielmehr um die Verbesserung der Agrar- und Betriebsstruktur, wobei der ganze Arbeitsablauf eines Geschehens in Erzeugung, Veredlung und Verwertung zu berücksichtigen ist. So bestimmt heute die Maschine weitgehend die Nutzungsmöglichkeiten des Bodens. Da, wo die Maschine keine rationelle Arbeit mehr zu verrichten vermag, verliert der landwirtschaftliche Boden an Wert. Das Schweizerische Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik in Brugg, aber auch die Landmaschinenindustrie haben praktische Versuche über den Maschineneinsatz am Hang durchgeführt.

Übersicht 20: Verwendungsgrenzen einiger wichtiger Landmaschinen am Hang (6)

Verwendungsart und Maschinentyp	Verwendungsgrenze	Bemerkungen
Mähen:		
Vierradtraktor	30 % 25 %	S u. b S u. t
Einachstraktor mittelschwer	40—50 %	
Motormäher mittelschwer	50—60 %	mit Stollenrädern mehr
Motormäher leicht	70—80 %	Giterräder
Heuen:		
Vielzweck-Heuerntemaschine, traktorgezogen	25—30 %	
Einachser und Motormäher mit frontal angebauter Heuerntemaschine	40—50 %	S u. F
Selbstfahrender Bandheuer	50 % 60 %	F S, mit Giterrädern mehr
Laden und Einführen:		
Ladewagen	25 % 30 %	S F je nach Ladung
Sammelpressen gezogen, mit Wagen	20 %	
ohne Wagen	30 %	
Feldhäcksler, schräg hinten	20 %	
seitlich angebaut	25 %	
Transporte:		
Einachstraktor mit Triebachsanhänger	—30 % 35—70 %	S F je nach Ladung
Transporter mit Allradantrieb	40 % 35—70 %	S F je nach Ladung
Pflügen:		
Vierradtraktor mit Anbaupflug	26—28 % 20 % 30—35 %	S u. b, Winkelpflug S u. t F, Regelhydraulik oder Vierradantrieb
Seilwinde	40—70 %	nur F u. b
Säen:		
Traktorsämaschine	25 % 20 %	F S Traktor mit Gitterrad
Pferdezug	35—40 %	S

Legende: S = Fahrriichtung in Schichtenlinie; F = Fahrriichtung in Falllinie; b = bergabwärts; t = talwärts.

Diese Zahlen sind als äußerste Grenzzahlen zu verstehen. Praktisch kommen nur sehr geschickliche Fahrer mit gut geeigneten Maschinenarten bei günstigen Bodenzustandsverhältnissen so weit. Dazu kommt, daß gewisse Arbeiten nur in der Fall-Linie oder nur bergwärts verrichtet werden können. Für normale Leistungen müssen die Grenzen schätzungsweise um 5—10 Prozent herabgesetzt werden. Bei der Durchführung einer Flurbereinigung in Gebieten mit unebener Bodengestaltung kommt daher der Beurteilung von Hanglagen innerhalb des Verfahrens eine große Bedeutung zu.

3.5 Verfahren und Bodenwerte

Im Gegensatz zur Bundesrepublik Deutschland, in der das Flurbereinigungsgesetz vom 14. Juli 1953 ein einheitliches Flurbereinigungsverfahren für das Bundesgebiet vorschreibt, regelt das schweizerische Bundesrecht nur das Grundsätzliche, nur das Ziel und die Beitragsleistungen an die Kantone. In Art. 2 der Bodenverbesserungsverordnung des Schweizerischen Bundesrates vom 29. Dezember 1954 (7) ist dieses Ziel wie folgt umschrieben:

„Güterzusammenlegungen sollen außer der Arrondierung der Grundstücke und den Weganlagen auch weitere Verbesserungen von gemeinschaftlichem Interesse umfassen, die notwendig sind, um die Ertragsfähigkeit des Bodens zu erhalten oder zu erhöhen oder seine Bewirtschaftung zu erleichtern, oder die zur rationellen Einteilung des neuen Bestandes beitragen (Gesamtmelioration). Bei der Durchführung kann die Arrondierung vorgängig der anderen Maßnahmen vorgenommen werden.

Güterzusammenlegungen sollen in der Regel für Kulturland und Wald eines natürlich oder wirtschaftlich abgegrenzten Gebietes in einem Unternehmen durchgeführt, mindestens aber gleichzeitig projektiert werden.“

So bleibt es jedem einzelnen Kanton vorbehalten, das Verfahren bei Grundstückszusammenlegungen festzulegen. Das hat den Vorteil, daß jeder Kanton seinen besonderen Verhältnissen Rechnung tragen kann. Im Kanton Waadt beispielsweise, wo sich im Jahrzehnt 1950/1960 ein gewaltiger Schrumpfungsprozeß im Bauernstand abspielte, entstand eine große Nachfrage nach Flurbereinigung. Dem Begehren ist vom Kanton Rechnung getragen worden. Es wurden die neuen Parzellen auf Grund des alten Wegnetzes und auch innerhalb der bestehenden Grenzen zugeteilt, also einzig mit dem Ziel, größere und somit rationeller bewirtschaftbare Parzellen zu erhalten. Dieses als Arrondierung bezeichnete Verfahren (Waadtländer-Verfahren) bildet lediglich eine Vorstufe einer Gesamtverbesserung. Diese Entwicklung ist im Waadtland im wesentlichen abgeschlossen. Andere Kantone haben dieses Verfahren nicht übernommen, da die dazu notwendigen Voraussetzungen weitgehend fehlten.

Um im Rahmen eines Verfahrens den Tauschwert von Grundstücken festzulegen, geht man in der Schweiz im allgemeinen vom Bodenwert, d. h. von der Produktionskraft desselben aus. Dazu berücksichtigt man die wirtschaftlich erheblichen Produktionsfaktoren. Verfahrensmäßig sind in der Schweiz zwei Übungen bekannt. Beim einen Verfahren wird vorerst der reine Bodenwert festgestellt. Dieser Wert wird um den Wert der geschätzten positiven Wirtschaftsfaktoren erhöht bzw. um den Wert der negativen Faktoren erniedrigt. Dieses Verfahren ist insbesondere im Kanton Thurgau entwickelt und auch eingehend beschrieben worden (8). Im Kanton St. Gallen wird dasselbe Prinzip in abgewandelter Form angewendet. In den übrigen Kantonen legt man als Abtauschwert einen maximalen Bonitierungswert (Schätzungswert) zugrunde, von welchem dann nur Ab-

züge gemacht werden. Ausnahmsweise können Zuschläge für ganz bevorzugte Kulturlandzonen oder für solche mit Baulandcharakter gemacht werden, sofern man diese Werte von vorneherein ausscheidet. Der Übernehmer solcher Grundstücke hat dann aber den Überwert in Geld zu leisten. Dieses Bonitierungsverfahren ist hauptsächlich durch den Bernerischen Verein für Bodenverbesserungen entwickelt und neuerdings in Zusammenarbeit mit dem Meliorationsamt des Kantons Bern praktisch verbessert und den heutigen Verhältnissen angepaßt worden (9). Die Höhe des maximalen Abtauschwertes betrug während langer Zeit ca. 1,— Fr. je m² oder 100 Rappen je m². Heute ist man vielerorts bei 150 Rappen angelangt; in besonderen Fällen ist der Wert auf 200 Rappen (Kanton Zürich) festgelegt worden.

3.6 Wertvermindernde Faktoren

Wir wollen hier nicht alle in den Verfahren zu berücksichtigenden wertvermindernden Faktoren aufzählen. Als wichtigste Abzüge kennen wir

- Abzüge am Bodenwert
- Abzüge wegen Zuteilungerschwörung
- Abzüge wegen Entfernung und Höhenunterschieden
- Abzüge wegen Neigung
- Abzüge wegen Waldränder, Gräben und Börter etc.

Uns interessiert in diesem Zusammenhang nur der wertvermindernde Einfluß der Hangneigung. Wir verzichten, über den wirtschaftlichen Nutzen von Grundstückszusammenlegungen zu referieren. Es sei lediglich auf die Arbeiten von HÜNI, PETRICEVIC, SOMMERAUER und FRANCK hingewiesen (15). Uns interessierte vielmehr abzuklären, welchen Einfluß die Neigung auf den Betriebserfolg haben könne. Aus der Untersuchung unseres Mitarbeiters (11) geht hervor, daß das volkswirtschaftliche Einkommen je Männerarbeitstag im Durchschnitt der Jahre 1961 und 1962 in den Kontrollbetrieben mit einer gewogenen Hangneigung bis 20 Prozent 35,11 Fr. betrug oder um 4,— Fr. höher war als in Betrieben mit einer gewogenen Hangneigung von über 20 Prozent. Ebenso war die Kennziffer der Arbeitsproduktivität mit 1,43 um 0,17 höher als in den stärker geneigten Betrieben. Wenn man aber näher hinsieht und feststellt, daß bei der ersten Kategorie die Dauer der Vegetationszeit um 12 Tage länger und die landwirtschaftliche Nutzfläche um 2,86 ha größer war, so wird die Abhängigkeit des Betriebserfolges von der Hangneigung fraglich. Eine einfache Korrelationsrechnung zeigte klar, daß eine gesicherte Abhängigkeit nicht gegeben ist.

Womit hängt das wohl zusammen? Wir denken, daß es für jeden Standort ein den natürlichen und wirtschaftlichen Voraussetzungen entsprechend angepaßtes Bodennutzungssystem mit zweckmäßiger Betriebsorganisation gibt, das beispielsweise den Faktor Hang mehr oder weniger überwinden kann. In der Regel führt die Anpassung an den Hang zu extensiver Nutzung, was ja nicht zwingend zu einem Rückgang der Rentabilität führen muß. Jedenfalls bildet der Hang sowohl in ackerfähigen Böden als auch in Graswirtschaftsgebieten ein bodenwertverminderndes Element.

Wenden wir uns nun der Frage zu, wie in den Flurbereinigungsverfahren der Minderwert von Hanglagen beurteilt wird. Wir haben in einer Umfrage bei kantonalen Meliorationsämtern nachgefragt, ob für die Bewertung der Hängigkeit auch wissenschaftliche Ergebnisse aus Arbeitsverfahren berücksichtigt würden. Während einige kantonale Meliorationsämter die Frage negativ beantworten,

gibt ein Amt den Hinweis, daß die Hängigkeit nach der Verwendungsgrenze von Zugkräften und Maschinen sowie nach dem geschätzten Mehraufwand für die Überwindung der Höhendifferenzen bewertet werde. Wirklich ausgewertete wissenschaftliche Unterlagen fehlen. Hinsichtlich des Aufwandes sind in der Praxis einige Faustregeln bekannt. Im übrigen spielt für die Beurteilung des Hanges der Maschineneinsatz die entscheidende Rolle. In einem Flurbereinigungsverfahren des Kantons Neuenburg wird die Hängigkeit überhaupt nicht nach Neigungsprozenten festgestellt und deren Wert danach abgestuft, sondern einzig nach dem Maschineneinsatz. Kann beispielsweise die normale Mistzettmaschine nicht eingesetzt werden, so beträgt der Abzug automatisch 50 Prozent. Ein erfahrener kantonaler Kulturingenieur antwortet diesbezüglich: „Die praktische Erfahrung ist jeder theoretischen Methode überlegen; der Schätzer verfügt über entsprechende Erfahrung.“ In anderen Kantonen wird auch die künftig anzustrebende Nutzungsart des Bodens und dessen Anteil im Flurbereinigungsbezirk berücksichtigt. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß die Hängigkeit sehr unterschiedlich bewertet wird, und zwar je nach dem Anteil an geneigtem Gelände in einem Flurbereinigungsgebiet. Je geringer der Anteil an hängigen Flächen ist, desto weniger ist solches Land begehrt, und desto stärker ist der Abzug.

Die Umfrage hat auch ein weiteres Ergebnis gezeitigt, das die Angaben anderer Länder bestätigt, nämlich daß die Hängigkeit heute durchweg viel strenger beurteilt wird als noch vor zehn Jahren. Wir haben auch gefragt, ab welchem Neigungsprozent Abzüge für hängige Grundstücke gemacht werden und von welcher Neigung an solche Hänge nicht ins Verfahren aufgenommen würden. Die Umfrage ergab, daß die Kantone verschieden vorgehen, wobei wiederum die mittlere Gebietsneigung eines Unternehmens eine wichtige Rolle spielt. Während bei Unternehmen in sehr flachen Gebieten bis maximal 10 Prozent Gebietsneigung bereits Abzüge ab 2 Prozent gemacht werden, beginnt der gleiche Kanton bei Unternehmen in Hanglagen mit mittlerer Neigung von 30 Prozent erst bei 8 Prozent. Es gibt auch Kantone, die einen Abzug ganz allgemein erst bei Flächen auf 10 Prozent Neigung machen. Im schweizerischen Mittelland, d. h. außerhalb des Berggebietes, werden Hänge über 40 Prozent in der Regel wohl ins Verfahren aufgenommen, doch bei sehr großen Abzügen pauschal bewertet. In den Gebirgstälern, insbesondere in Graubünden, wird grundsätzlich aller Boden, selbst Gemeindewald, Alpen, Allmenden, in das Flurbereinigungsunternehmen einbezogen. Es ist dies notwendig zur richtigen Belastung der Weganlagekosten, zum Bodenaustausch zwischen den Nutzungszonen in den verschiedenen Höhenlagen, zur Bereinigung der dinglichen Rechte und zur Vorbereitung der gesetzlich vorgeschriebenen Grundbuchvermessung. In solchen Gebirgslagen arbeitet der praktische Bodenschätzer nie nach Neigungsprozenten, da die Oberflächengestaltung des Hanges selbst für die Bewirtschaftung meist größeren Einfluß ausübt als die Neigung.

In den Kantonen, in denen die Neigungen der Grundstücke mit dem Gefällmesser ermittelt werden müssen, sind Normen für den Hangabzug bekannt. Bei deren Festsetzung gingen die Behörden davon aus, daß Grundstücke bis zu 15 Prozent Neigung allgemein mit vollem Maschineneinsatz bewirtschaftet werden können. Stärkere Neigungen erschweren den Maschineneinsatz, so daß die Abzüge in der Regel bei Neigungen über 20 Prozent progressiv erfolgen.

So gestaltet sich die Norm für ein Verfahren im Hügelland des Kantons Basellandschaft wie folgt (12):

Übersicht 21: Wertminderung durch Geländeneigung im Flurbereinigungsverfahren des Kantons Bern

Mittlere Neigung	Abzug in Rappen pro m ²
0 — 5 ‰	kein Abzug
5 — 10 ‰	5 — 15 Rp.
10 — 15 ‰	10 — 20 Rp.
15 — 20 ‰	15 — 25 Rp.
20 — 30 ‰	20 — 50 Rp.
40 — 50 ‰	30 — 70 Rp.
über 50 ‰	40 — 100 Rp.

Da als maximaler Bonitierungswert 100 Rappen angesetzt sind, kann es vorkommen, daß über 50 Prozent geneigte Flächen, d. h. vielmehr Teile davon, vollkommen entwertet werden.

In einem Flurbereinigungsverfahren des Kantons Freiburg (13), wo die ebene Flur vorherrscht, sind folgende Grundsätze für den Neigungsabzug aufgestellt worden:

Übersicht 22: Wertminderung durch Geländeneigung im Flurbereinigungsverfahren des Kantons Freiburg/S

Mittlere Neigung	Abzug in Rappen pro m ²
5 ‰	bis 5 Rp.
10 ‰	bis 10 Rp.
15 ‰	bis 20 Rp.
20 ‰	bis 30 Rp.
30 ‰	bis 70 Rp.
über 30 ‰	bis 150 Rp.

Böschungen werden je nach Steilheit tief taxiert.

Bei einem maximalen Bonitierungswert von 150 Rappen wird in Fräschels bereits bei über 30 Prozent ein Abzug von 150 Rappen möglich.

Im Kanton Bern, der zur Zeit im Mittelland mit einem maximalen Bonitierungswert von 150 Rp. je m² arbeitet, beginnt der Abzug bei 5 Prozent mit 10 Rp., gleitet fort mit 20 Rp. bis 20 Prozent und erhöht sich auf bis 120 Rp. bei über 30 Prozent Neigung.

Der Vollständigkeit halber wollen wir noch einen Hinweis auf die von der Meliorationsgenossenschaft Stammertal (Knton Zürich) am 2. März 1965 beschlossenen Bonitierungsgrundsätze hinsichtlich der Abzüge für Hanglagen geben. Diese werden nämlich mit der Exposition kombiniert.

Übersicht 23: Hangabzüge im Meliorationsverfahren im Kanton Zürich

Neigung in ‰	Abzug in ‰ des Bonitierungswertes des Bodens im Südhang (Sonnenseite)	Neigung in ‰	Abzug in ‰ des Bodenwertes im Nordhang (Schattseite)
bis 6 ‰	0	unter 2 ‰	0
7 — 12 ‰	je 1 ‰	2 — 12 ‰	je 1 ‰
13 — 25 ‰	je 2 ‰	13 — 25 ‰	je 3 ‰
über 25 ‰	je 3 ‰	über 25 ‰	je 3 ‰ und mehr

Daraus folgt bei einer Neigung von 15 Prozent ein Abzug von 30 Prozent im Südhang und 45 Prozent im Nordhang.

Im gleichen Verfahren wurde auch der Wald miteinbezogen, dessen Bewertung über eine Kombination der Bodengüte einerseits und der Befahrbarkeit bzw. der Neigung andererseits gefunden wird.

Übersicht 24: Richtpreis für Waldbodenbewertung in Fr. per Are Neigung des Geländes

Bodengüte	In jeder Richtung fahrbar bis ca. 10 %	Fahrbar in Fallrichtung ca. 10—20 %	Rücken mit Tierzug möglich (Schleiken) (ca. 20—40 %)	Freies Reisten über 40 %
sehr gut	40	36	28	16*)
gut	30	26	20	12*)
mittel	20	18	14	8*)
schlecht	10	8	6	4*)

*) und weniger, je nach Steilheit

Auf Grund all dieser Beispiele ersehen wir, daß die Bewertungsansätze mehr oder weniger stark voneinander abweichen. Dies ist aber ohne besonderen Einfluß auf das Ergebnis eines Verfahrens. Im Gegenteil, die durch die Generalversammlung der beteiligten Grundbesitzer festgelegten Grundsätze bilden eine feste Grundlage für einen geordneten Verlauf der Dinge. Deshalb kommt auch der Arbeitsteilung zwischen Behörde und den Organen der Bodenverbesserungsgenossenschaften eine große Bedeutung zu. Dabei liegt hinsichtlich der Bewertung des Bodens und der Minderwertfaktoren auf den von der Genossenschaft selbst eingesetzten Organen und Schätzern eine große Verantwortung.

Schließlich sei noch ein Hinweis auf die Beurteilung des Minderwertes bei größeren Entfernungen und Höhendifferenzen gemacht. In den meisten Kantonen wird der Entfernung der Grundstücke von der Hofstelle besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Namentlich bei Verfahren, in denen die Aussiedlung einzelner Landwirte aus dem engen Dorfrahmen erwünscht ist, wird die Entfernung streng bewertet mit dem Ziel, Massenland zu erhalten. Die Besonderheit einzelner Verfahren besteht nun darin, daß die Entfernung noch mit der zu überwindenden Höhendifferenz des Weges, also nicht des Grundstückes, kombiniert wird. So wird in einem Thurgauer Verfahren (14) bei einer Wirtschaftszahl von 100 und einer Entfernung von 400 m 10 Prozent abgezogen. Weist diese Strecke aber eine Steigung von 8—9 Prozent auf, so wird per Höhendifferenz eines Meters eine Wegstrecke von 15 m zugeschlagen, d. h. bei einer Höhendifferenz von 8 Prozent bei 400 m 32 m und ein Zuschlag von 480 m oder total 880 m, was einen Abzug von 22 Prozent bewirkt.

Endlich wäre noch darauf hinzuweisen, daß die Abteilung für Landwirtschaft im Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartement eine Gruppe von schweizerischen Fachleuten beauftragt hat, vermehrt nach objektiven Maßstäben für die Beurteilung der Bodenwerte und der Minderwerte in Güterzusammenlegungsverfahren zu forschen. Obwohl die einzelnen Kantone und Meliorationsgenossenschaften in der Praxis alle Schwierigkeiten der Bewertung überwinden, scheint sich das Bedürfnis zu regen, in einzelnen schwierigen Fällen auf Grund von objektiven Maßstäben urteilen zu können. So erwartet auch die Schweiz einen Impuls durch die Ergebnisse der Arbeitsgemeinschaft zur Verbesserung der Agrarstruktur in Hessen für die Bewertung von Hanglagen.

Literatur und Anmerkungen

1. Artikel 3 der Bundesverfassung der Schweiz. Eidgenossenschaft
2. Amtliche Sammlung (AS) 1953, Seite (S) 1073
3. AS 1960, S 525
4. Odile ANDAN: „Essai de modernisation d'un village de montagne en Valais (Bruson)“, Doctorat de troisième cycle des géographiques appliquées, Université de Strasbourg, 1965
5. Adrian IMBODEN: „Die Produktions- und Lebensverhältnisse der Walliser Hochgebirgsgemeinde Embd und Möglichkeiten zur Verbesserung der gegenwärtigen Lage.“ Heft 40 der Schriftenreihe der SAB, Brugg, 1956
6. AS 1952, S 403
6. R. STUDER, Ing.-Agr., Burgdorf, in „Die Grüne“, 1965, S 671—673
7. AS 1955, S 76 / AS 1950, S 1
8. „Die Bonitierung von Grund und Boden für Güterzusammenlegungen von Hans STÄHLI, Landwirtschaftslehrer, Arenenberg, Kanton Thurgau, in Schweiz. Landwirtschaftliche Zeitschrift „Die Grüne“ vom 1. Mai 1959, S 541 ff.
9. „Anleitung und Grundsätze für die Bonitierung bei Güterzusammenlegungen“, Bern, Februar 1962
10. A. HUNI: „Der Einfluß der Arrondierung auf die Betriebsergebnisse mit spezieller Berücksichtigung des Arbeitsaufwandes und Rohertrages“, Landwirtschaftliche Monatshefte, Bern 1941
W. SOMMERAUER: „Betriebswirtschaftliche Auswirkungen und Erfolg der Bodenmelioration in einer Gemeinde des Aargauer Tafeljuras“, Diss. ETH 1961
J. PETRICEVIC: „Wirtschaftliche Probleme der Kleinbauernbetriebe in der Schweiz.“ Mitteilungen 159 des Schweizerischen Bauernsekretariates, Brugg 1956
H. FRANCK: „Über den wirtschaftlichen Nutzen von Grundstückszusammenlegungen und Aussiedlungen“, Agrarpolitische Revue, 1958, S 315 ff.
11. H. FRANCK: „Der Einfluß der Hangneigung auf den Betriebserfolg.“ Schweizerisches Bauernsekretariat, Brugg 1954
12. Landwirtschaftsdirektion Baselland (Kant. Meliorationsamt, Bonitierungsgrundlagen Eptingen, 1. Februar 1965)
13. Gesamtmelioration Fräschels, Kanton Freiburg, 1963
14. Güterzusammenlegungsverfahren Illighausen, Kanton Thurgau, November 1964

Erläuterungen

1. zu den Tabellen des Arbeitszeitbedarfs

Die Kombination verschiedener Arbeitsgänge zugunsten einer Feldfrucht, z. B. Schälen, Pflügen, Schleppen, Eggen, Drillen usw. einschließlich Pflege, Pflanzenschutz und Erntearbeiten, führt, im Hinblick auf den Behinderungsfaktor für diese Frucht, zu einer mittleren Arbeiterschwerung, die sich aus den einzelnen Arbeitsgängen mit ihren unterschiedlichen Werten ergibt.

Dieser so gefolgerte Behinderungsfaktor kann aber nur Gültigkeit haben für die Arbeitsbedingungen, unter denen er gewonnen wurde, und für die Maschinen und Geräte — mit oder ohne Zusatzausrüstung —, die dazu beigetragen haben. Die zu den Versuchen verwendeten Schlepper waren mit 5—6 Vorwärts- und 1—2 Rückwärtsgängen ausgestattet. Die heutigen Schlepper haben, unabhängig von einer höheren Motorleistung, mindestens 8 Vorwärts- und 4 Rückwärtsgänge. Die Getriebeabstufung ist also wesentlich feiner geworden. Darüber hinaus wird das stufenlose Getriebe künftig dazu beitragen, daß auch bei landwirtschaftlichen Arbeiten ohne Schaltvorgänge auszukommen sein wird. Wären die Versuche noch einmal zu fahren, so würden — aus den erwähnten Gründen — die daraus resultierenden Hangstufen zahlreicher sein und geringere Unterschiede aufweisen.

Bei Berücksichtigung dieser Unterstellung wurde daher zur Errechnung des benötigten Arbeitszeitbedarfs für die verschiedenen Feldfrüchte, Arbeitsgänge und Arbeitsverfahren die mittlere Hangbehinderung herangezogen, die als „Behinderungsfaktor Hang“ (BFH) zum Ausdruck kommt (s. letzte Zeile der vorliegenden Tabellen).

2. zu den Pflanzenschutz-Spritzungen

Spritzungen von Pflanzenbeständen gegen Unkraut, Schädlinge oder Krankheiten haben mit neuen chemischen Mitteln eine entscheidende Bedeutung erlangt. Daher kann ein Mehrbedarf an Spritzungen erwartet werden, vor allem auch, weil die Hangbehinderung für diesen Arbeitsgang wesentlich geringer ist als für die Maschinenhacke. Andererseits werden sich die bei Öl- und Hackfrüchten bisher notwendigen Hackarbeiten auf ein Mindestmaß herabdrücken lassen.

Bei **Getreide** wird grundsätzlich mit einer Spritzung auszukommen sein; nur bei sehr starker Verunkrautung werden zwei erforderlich sein.

Bei **Raps, Rüben** wird mit zwei Spritzungen gerechnet werden müssen; dafür wird die Maschinenhacke entfallen können.

Beim **Mais** wird eine Flächenspritzung gleich nach der Saat genügen. Bei starker Verunkrautung wird ein zusätzlicher Arbeitsgang notwendig. Dadurch können aber die Maschinenhacken entfallen.

Zu **Kartoffeln** wird zwangsläufig vor dem Durchbrechen der Triebe eine Spritzung vorgesehen. Das Hacken und Häufeln kann eingeschränkt werden; das Striegeln kann entfallen.

Bei **Rüben** werden je nach Stärke des Befalls und der Witterung 3—4 Spritzungen erforderlich. Die Maschinenhacken können dadurch auf zwei verringert werden. Das **Dauergrünland** ist in den vergangenen Jahren stark verunkrautet. Entsprechend dem Grad der Verunkrautung können ein bis zwei Spritzungen Abhilfe schaffen.

Tabelle I a

Arbeitsverfahren und Arbeitszeitbedarf in h/ha Anbaufläche bei steigender Hangneigung (nach Rühmann)

Getreide, Ackerbohnen

	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	% HW
<u>Ackerarbeiten</u>										
Schälen) 25 PS	3.10	3.13	3.16	3.19	3.35	3.60	3.72	3.94	4.03	
Pflügen)	5.00	5.10	5.15	5.25	5.50	6.00	6.20	6.45	6.70	
	8.10	8.23	8.31	8.44	8.85	9.60	9.92	10.39	10.73	
<u>Bestellung</u>										
Schleppen) 25 PS	0.80	0.81	0.84	0.86	0.88	0.93	1.02	1.10	1.16	
Eggen, 2x)	1.80	1.82	1.89	1.93	1.98	2.09	2.30	2.48	2.66	
Drillen, etc., 20 PS,GT	3.10	3.13	3.19	3.25	3.44	3.66	3.84	4.22	4.77	
	5.70	5.76	5.92	6.04	6.30	6.68	7.16	7.80	8.59	
<u>Pflege, Pflanzenschutz</u>										
Striegeln)	0.90	0.91	0.94	0.96	0.99	1.04	1.15	1.24	1.33	
Düngerstreuen) 25 PS	1.40	1.43	1.51	1.57	1.62	1.68	1.88	1.99	2.10	
Spritzen)	1.30	1.31	1.38	1.43	1.48	1.53	1.72	1.82	1.88	
	3.60	3.65	3.83	3.96	4.09	4.25	4.75	5.05	5.31	
<u>Ernte</u>										
Mähreschen SF 35 PS	5.90	5.96	6.02	6.37	6.84	7.55	8.55	9.91	10.56	
Stroh laden FH 35 PS	1.60	1.62	1.63	1.79	2.08	2.27	2.66	3.65	3.87	
35 dz/ha	7.50	7.58	7.65	8.16	8.92	9.82	11.21	13.56	14.43	
<u>insgesamt: h/ha</u>	24.90	25.22	25.71	26.60	28.16	30.35	33.04	36.80	39.06	
	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	
relativ	1.00	1.01	1.03	1.07	1.13	1.22	1.33	1.49	1.58	

Tabelle I b

Raps, Rübsen

	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21 % HN
<u>Ackerarbeiten</u>						
Schälen)	3.10	3.16	3.22	3.35	3.47	3.66
Pflügen) 25 PS	5.00	5.15	5.25	5.50	5.75	6.00
Stallung abstreuen)	<u>2.30</u>	<u>2.37</u>	<u>2.48</u>	<u>2.67</u>	<u>2.85</u>	<u>2.94</u>
	10.40	10.68	10.95	11.52	12.07	12.60
<u>Bestellung</u>						
Schleppen) 25 PS	0.80	0.81	0.86	0.98	1.09	1.16
Eggen, 2x)	1.80	1.82	1.93	2.20	2.45	2.66
Drillen, etc. 20 PS, GT	<u>3.40</u>	<u>3.47</u>	<u>3.54</u>	<u>3.57</u>	<u>3.81</u>	<u>4.02</u>
	6.00	6.10	6.33	6.75	7.35	7.84
<u>Pflege, Pflanzenschutz</u>						
Düngerstreuen) 25 PS	1.90	1.94	2.11	2.20	2.28	2.39
Spritzen, 2x)	<u>2.60</u>	<u>2.62</u>	<u>2.76</u>	<u>2.91</u>	<u>3.22</u>	<u>3.38</u>
	4.50	4.56	4.87	5.11	5.50	5.77
<u>Ernte</u>						
Schwad mähen 25 PS	1.80	1.89	1.98	2.11	2.43	2.52
Schwad dreschen mit						
Mähdrescher SF 35 PS	4.60	4.88	4.97	5.29	6.03	6.21
Stroh verteilen,						
Schlegelfeldhäcksler 30 PS	<u>2.80</u>	<u>2.88</u>	<u>3.00</u>	<u>3.58</u>	<u>4.42</u>	<u>4.56</u>
	9.20	9.65	9.95	10.98	12.88	13.29
<u>insgesamt: h/ha</u>	<u>30.10</u>	<u>30.99</u>	<u>32.10</u>	<u>34.36</u>	<u>37.80</u>	<u>39.50</u>
relativ	1.00	1.03	1.07	1.14	1.26	1.31

Tabelle I c

Körnermais

	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	% HN
<u>Ackerarbeiten</u>								
Schälen	3.10	3.16	3.22	3.35	3.47	3.66	3.72	
Pflügen	5.00	5.15	5.25	5.50	5.75	6.00	6.20	
Stalldung abstreuen)	<u>2.30</u>	<u>2.37</u>	<u>2.48</u>	<u>2.67</u>	<u>2.85</u>	<u>2.94</u>	<u>3.04</u>	
	10.40	10.68	10.95	11.52	12.07	12.60	12.96	
<u>Bestellung</u>								
Schleppen	0.80	0.81	0.86	0.93	0.98	1.09	1.16	
Eggen, 2x	1.90	1.82	1.93	2.09	2.20	2.45	2.66	
Drillen, etc., 2c PS, GT	<u>3.10</u>	<u>3.16</u>	<u>3.23</u>	<u>3.26</u>	<u>3.47</u>	<u>3.66</u>	<u>3.97</u>	
	5.70	5.79	6.02	6.28	6.65	7.20	7.79	
<u>Pflege, Pflanzenschutz</u>								
Düngerstreuen) 25 PS	1.90	1.94	2.11	2.20	2.28	2.40	2.51	
Spritzen	<u>1.30</u>	<u>1.31</u>	<u>1.38</u>	<u>1.46</u>	<u>1.61</u>	<u>1.69</u>	<u>1.77</u>	
	3.20	3.25	3.49	3.66	3.89	4.09	4.28	
<u>Ernte</u>								
Mähreschen, SF 35 PS	10.00	10.20	10.30	11.20	13.40	16.80	17.70	
Stroh verteilen,	2.80	2.83	2.86	2.91	3.08	3.36	3.50	
Schlegelfeldhäcksler 30 PS	<u>12.80</u>	<u>13.03</u>	<u>13.16</u>	<u>14.11</u>	<u>16.48</u>	<u>20.16</u>	<u>21.20</u>	
<u>insgesamt: h/ha</u>	<u>32.10</u>	<u>32.75</u>	<u>33.62</u>	<u>35.57</u>	<u>39.09</u>	<u>44.05</u>	<u>46.23</u>	
	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	
relativ	1.00	1.02	1.05	1.11	1.22	1.38	1.44	

Tabelle I d

Kartoffeln

	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	% HN
<u>Ackerarbeiten</u>							
Schälen	3.10	3.16	3.22	3.35	3.47	3.66	
Pflügen	5.00	5.15	5.25	5.50	5.75	6.00	
Stallung abstreuen	<u>2.30</u>	<u>2.37</u>	<u>2.48</u>	<u>2.67</u>	<u>2.85</u>	<u>2.94</u>	
	10.40	10.68	10.95	11.52	12.07	12.60	
<u>Bestellung</u>							
Schleppen	0.80	0.81	0.86	0.98	1.09	1.16	
Eggen, 2x	1.80	1.82	1.93	2.20	2.45	2.66	
Grubbern	1.50	1.52	1.64	1.89	2.07	2.22	
Düngerstreuen	1.90	1.96	2.11	2.20	2.28	2.39	
Legemaschine	<u>6.90</u>	<u>7.24</u>	<u>7.37</u>	<u>7.65</u>	<u>8.00</u>	<u>8.14</u>	
	12.90	13.35	13.91	14.92	15.89	16.57	
<u>Pflege, Pflanzenschutz</u>							
Häufeln, 2x	4.60	4.70	5.29	5.71	5.98	6.25	
Hacken, 1x	2.30	2.35	2.65	2.85	2.99	3.13	
Striegeln, 1x	1.80	1.84	2.00	2.22	2.25	2.66	
Spritzen, 3x	<u>3.90</u>	<u>3.94</u>	<u>4.14</u>	<u>4.33</u>	<u>4.56</u>	<u>5.07</u>	
	12.60	12.83	14.08	15.11	15.78	17.11	
<u>Ernte</u>							
Kraut totspritzen	1.00	1.01	1.06	1.15	1.22	1.30	
Vorratsroden	7.70	7.85	8.08	9.62	13.63	14.40	
Kraut zusammeneggen und laden	<u>5.50</u>	<u>5.61</u>	<u>5.72</u>	<u>6.44</u>	<u>7.37</u>	<u>7.98</u>	
	<u>14.20</u>	<u>14.47</u>	<u>14.86</u>	<u>17.21</u>	<u>22.22</u>	<u>23.68</u>	
<u>insgesamt: h/ha</u>	50.10	51.33	53.80	58.76	65.96	69.96	
	=====	=====	=====	=====	=====	=====	
relativ	1.00	1.02	1.07	1.17	1.32	1.39	

Sämtliche Arbeiten mit 25 PS Schlepper

Zuckerrüben

	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	% HN
<u>Ackerarbeiten</u>							
Schälen	3.10	3.16	3.22	3.35	3.47	3.66	
Pflügen	5.00	5.15	5.25	5.50	5.75	6.00	
Stallung abstreuen	2.20	2.37	2.48	2.67	2.85	2.94	
	10.40	10.68	10.95	11.52	12.07	12.60	
<u>Bestellung</u>							
Schleppen	0.80	0.81	0.87	0.98	1.09	1.16	
Kombikrümler + Löffellege 1)	1.80	1.82	1.93	2.20	2.45	2.66	
Drillen, etc. 20 PS, GT	3.40	3.47	3.54	3.57	3.81	4.02	
	6.00	6.10	6.34	6.75	7.35	7.84	
<u>Pflege, Pflanzenschutz</u>							
Hacken, 2x	3.80	3.92	4.37	4.87	5.59	5.74	
Düngerstreuen, 2x	2.80	2.86	3.11	3.26	3.38	3.58	
Spritzen, 3x	3.90	3.94	4.14	4.37	4.84	5.08	
	10.50	10.72	11.62	12.50	13.81	14.40	
<u>Ernte</u>							
Rübenköpfen	8.90	8.99	9.17	9.79	10.25	11.12	
Vorratsroden	17.00	17.51	19.38	21.93	27.54	30.26	
Blatt laden	6.20	6.26	6.32	6.82	7.20	7.44	
Rüben laden	3.40	3.47	3.54	3.81	4.05	4.28	
	35.50	36.23	38.41	42.35	49.04	53.10	
<u>insgesamt: h/ha</u>	62.40	63.73	67.32	73.12	82.27	87.94	
relativ	1.00	1.02	1.08	1.17	1.32	1.41	

1) einschl. Bandspritzung

Sämtliche Arbeiten, ausser Drillen, etc., mit 25 PS Schlepper

Tabelle I f

Futterrüben

	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	% HN
<u>Ackerarbeiten</u>							
Schälen	3.10	3.16	3.22	3.35	3.47	3.66	
Pflügen	5.00	5.15	5.25	5.50	5.75	6.00	
Stalldung abstreuen	<u>2.30</u>	<u>2.37</u>	<u>2.48</u>	<u>2.67</u>	<u>2.85</u>	<u>2.94</u>	
	10.40	10.68	10.95	11.52	12.07	12.60	
<u>Bestellung</u>							
Schleppen	0.80	0.81	0.87	0.98	1.09	1.16	
Kombikrümler + Löffellege 1)	1.80	1.82	1.93	2.20	2.45	2.66	
Drillen, etc. 20 PS, GT	<u>3.40</u>	<u>3.47</u>	<u>3.54</u>	<u>3.57</u>	<u>3.81</u>	<u>4.02</u>	
	6.00	6.10	6.34	6.75	7.35	7.84	
<u>Pflege, Pflanzenschutz</u>							
Hacken, 2x	3.80	3.92	4.37	4.87	5.59	5.74	
Düngerstreuen, 2x	2.80	2.86	3.11	3.26	3.38	3.58	
Spritzen, 3x	<u>3.90</u>	<u>3.94</u>	<u>4.14</u>	<u>4.37</u>	<u>4.84</u>	<u>5.08</u>	
	10.50	10.72	11.62	12.50	13.81	14.40	
<u>Ernte</u>							
Rübenroden	3.40	3.57	3.88	4.11	4.49	4.56	
Blatt laden	8.20	8.85	9.43	10.09	11.15	11.32	
Rüben laden	<u>12.00</u>	<u>13.32</u>	<u>13.92</u>	<u>15.12</u>	<u>17.28</u>	<u>17.52</u>	
	23.60	25.74	27.23	29.32	32.92	33.40	
<u>insgesamt: h/ha</u>	50.50	53.24	56.14	60.09	66.15	68.24	
	=====	=====	=====	=====	=====	=====	
relativ	1.00	1.05	1.11	1.19	1.31	1.35	

1) einschl. Bandspritzung

Sämtliche Arbeiten, ausser Drillen, etc., mit 25 PS Schlepper

Tabelle I g

Silomais

	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	% HN
<u>Ackerarbeiten</u>								
Schälen	3.10	3.13	3.22	3.35	3.47	3.66	3.72	
Pflügen	5.00	5.05	5.25	5.50	5.75	6.00	6.20	
Stallung abstreuen)	2.30	2.32	2.48	2.67	2.85	2.94	3.04	
	10.40	10.50	10.95	11.52	12.07	12.60	12.96	
<u>Bestellung</u>								
Schleppen	0.80	0.81	0.82	0.86	0.92	1.02	1.12	
Eggen, 2x	1.80	1.82	1.85	1.93	2.07	2.30	2.56	
Drillen, etc., 20 PS, GT	3.10	3.13	3.19	3.26	3.47	3.66	3.84	
	5.70	5.76	5.86	6.05	6.46	6.98	7.52	
<u>Pflege, Pflanzenschutz</u>								
Düngerstreuen)	1.90	1.94	2.06	2.13	2.28	2.39	2.55	
Spritzen	1.30	1.31	1.34	1.43	1.61	1.69	1.77	
	3.20	3.25	3.40	3.56	3.89	4.08	4.32	
<u>Ernte</u>								
Mähen, 25 PS	3.40	3.43	3.47	3.50	3.88	5.00	5.24	
Laden, 35 PS	7.90	7.98	8.06	8.30	9.88	12.72	13.51	
	11.30	11.41	11.53	11.80	13.76	17.72	18.75	
<u>insgesamt: h/ha</u>	30.60	30.92	31.74	32.93	36.18	41.38	43.55	
relativ	1.00	1.01	1.03	1.07	1.18	1.35	1.42	

Tabelle I h

Kleegras, Luzerne

	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24 % KN
<u>Bestellung entfällt!</u>							
<u>Ernte</u>							
Mähen, 1.50 m							
25 FS, 1 AK							
2 Schnitte a 2.0 AKh/ha	4.00	4.04	4.20	4.36	4.72	5.04	5.20
Laden m. Feldhäcksler							
35 FS, 1 AK							
(2.6 + 1.3 AKh/ha)	3.90	4.02	4.13	4.60	5.07	5.85	6.08
<u>insgesamt: h/ha</u>	<u>7.90</u>	<u>8.06</u>	<u>8.33</u>	<u>8.96</u>	<u>9.79</u>	<u>10.89</u>	<u>11.28</u>
relativ	<u>1.00</u>	<u>1.02</u>	<u>1.05</u>	<u>1.13</u>	<u>1.24</u>	<u>1.38</u>	<u>1.43</u>

Tabelle I i

Welkfutter, Wiesenheu

	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	% HN
<u>Pflege</u>										
Stallung abstreuen	1.30	1.31	1.33	1.38	1.43	1.56	1.69	1.82	1.95	
Düngerstreuen	1.90	1.92	1.98	2.01	2.13	2.24	2.36	2.51	2.66	
Weizen	0.90	0.91	0.93	0.95	0.99	1.04	1.15	1.24	1.31	
Kopfdünger streuen, 2x	2.80	2.83	2.97	3.05	3.19	3.36	3.75	3.98	4.20	
	6.90	6.97	7.21	7.39	7.74	8.20	8.95	9.55	10.12	
<u>Ernte Welkfutter</u>										
Mähen	3.30	3.40	3.47	3.80	4.09	4.65	5.54	6.17	6.67	
Zetten, Wenden, Schwaden	4.46	4.55	4.77	5.00	5.40	6.20	6.73	7.76	8.25	
Laden	4.95	5.15	5.40	5.84	6.58	7.28	8.46	10.69	11.88	
	12.71	13.10	13.64	14.64	16.07	18.13	20.73	24.62	26.80	
<u>insgesamt: h/ha</u>	19.61	20.07	20.85	22.03	23.81	26.33	29.68	34.17	36.92	
relativ	1.00	1.02	1.06	1.12	1.21	1.34	1.51	1.74	1.88	
<u>Ernte Wiesenheu</u>										
Mähen	3.30	3.40	3.47	3.80	4.09	4.65	5.54	6.17	6.67	
Wenden, 4x	5.94	6.06	6.36	6.65	7.19	8.26	8.97	10.33	10.99	
Schwaden, 2x	2.98	3.04	3.19	3.34	3.61	4.14	4.50	5.19	5.51	
Laden	4.95	5.10	5.35	5.79	6.53	7.08	8.42	10.69	11.88	
	17.17	17.60	18.37	19.58	21.42	24.13	27.43	32.38	35.05	
<u>insgesamt: h/ha</u>	24.07	24.57	25.58	26.97	29.16	32.33	36.38	41.93	45.17	
relativ	1.00	1.02	1.06	1.12	1.21	1.34	1.51	1.74	1.88	

Tabelle II

Maschinenkosten je Einsatzstunde

Maschinen	Abschreibung		Reparaturkosten		Summe ¹⁾ DM/ha	Summe ¹⁾ DM/h
	$\frac{a(\text{DM})}{n(\text{ha})}$ = DM/ha	$\frac{ha}{h}$ = DM/h	$\frac{I(\text{DM})}{V(\text{ha})}$ = DM/ha	$\frac{ha}{h}$ = DM/h		
1. Bodenbearbeitung						
3-Punkt-Anbau-Kehrpflug, 2 scharig, (f. 25 PS-Schlepper)	<u>1550</u> 1000 = 1,55	0,22 = 0,34	<u>185</u> 44 = 4,20	0,22 = 0,92	5,75	1,25
Schälereinsatz 4-5 scharig	<u>500</u> 1200 = 0,41	0,42 = 0,17	<u>310</u> 119 = 2,60	0,42 = 1,10	3,00	1,25
Anbaugrubber 11-13 Zinken 2 m	<u>800</u> 1200 = 0,66	0,60 = 0,39	<u>70</u> 54 = 1,29	0,60 = 0,77	1,95	1,15
Ackeregge mittelschwer 4 m (f. 35 PS-Schlepper)	<u>450</u> 2400 = 0,19	1,68 = 0,32	<u>300</u> 857 = 0,35	1,68 = 0,58	0,55	0,90
schwer 3 m	<u>700</u> 1500 = 0,46	1,30 = 0,60	<u>300</u> 700 = 0,43	1,30 = 0,55	0,90	1,15
Löfflegge 2 Felder 2 m	<u>330</u> 1000 = 0,33	0,80 = 0,26	<u>180</u> 257 = 0,70	0,80 = 0,56	1,05	0,80
Saatlegge, leicht 2,5 m	<u>150</u> 750 = 0,20	1,00 = 0,20	<u>105</u> 300 = 0,35	1,00 = 0,35	0,55	0,55
Saatlegge, leicht 4 m	<u>250</u> 1200 = 0,20	1,70 = 0,34	<u>170</u> 486 = 0,35	1,70 = 0,59	0,55	0,90
Striegel 2,5 m	<u>210</u> 500 = 0,42	1,00 = 0,42	-	-	0,40	0,40
Doppelscheibenegge 2 m	<u>1950</u> 1200 = 1,62	1,00 = 1,62	<u>550</u> 250 = 2,20	1,00 = 2,20	3,80	3,80
Ringelwalze 3 teilg., 420kg, 3 m	<u>850</u> 1800 = 0,47	1,25 = 0,58	<u>63</u> 300 = 0,21	1,25 = 0,26	0,70	0,85
Untergrundpacker, 6 Ringe	<u>780</u> 1000 = 0,78	0,22 = 0,17	<u>145</u> 322 = 0,45	0,22 = 0,09	1,25	0,25
Kombikrümler, Nachläufer f. Pflug 0,75 m	<u>280</u> 350 = 0,80	0,22 = 0,17	<u>78</u> 127 = 0,61	0,22 = 0,13	1,40	0,30
" Balken m. 3 Feldern 3 m	<u>830</u> 1000 = 0,83	1,30 = 1,09	<u>240</u> 436 = 0,55	1,30 = 0,71	1,35	1,80
Ackerschlepp	<u>200</u> 1500 = 0,13	1,42 = 0,18	<u>150</u> 750 = 0,20	1,42 = 0,28	0,35	0,45
2. Düngung						
Tellerdüngerstreuer 2,2 m	<u>1050</u> 1000 = 1,05	0,70 = 0,73	<u>370</u> 411 = 0,90	0,70 = 0,63	1,95	1,35
Anbauschleuderstreuer	<u>640</u> 1000 = 0,64	0,70 = 0,45	<u>135</u> 246 = 0,55	0,70 = 0,38	1,20	0,85
Stalldüngerstreuer m. Kratz- boden 1-achsiger 3,5 t	4650 1000 = 4,65	0,63 = 2,93	800 235 = 3,40	0,63 = 2,14	8,05	5,05
2-achsiger 4 t	5100 1000 = 5,10	0,70 = 3,57	975 250 = 3,90	0,70 = 2,73	9,00	6,30

Tabelle II

Maschinen	Abschreibung		Reparaturkosten		Summe ¹⁾ DM/ha	Summe ¹⁾ DM/h
	$\frac{a(DM)}{N(ha)}$ = DM/ha	$\frac{ha}{h}$ = DM/h	$\frac{T(DM)}{V(ha)}$ = DM/ha	$\frac{ha}{h}$ = DM/h		
3. Bestellung						
Anbaudrillmaschine 2 m	$\frac{1600}{1000}$ = 1,60	0,70 = 1,12	$\frac{425}{327}$ = 1,29	0,70 = 0,90	2,90	2,00
Anbaudrillmaschine 2,5m	$\frac{2200}{1250}$ = 1,76	0,85 = 1,49	$\frac{530}{408}$ = 1,29	0,85 = 1,09	3,05	2,60
Zwischenachs-aufbau-Drillm. 2 m	$\frac{1750}{1000}$ = 1,75	0,70 = 1,22	$\frac{470}{362}$ = 1,30	0,70 = 0,91	3,05	2,15
Einzelkornsäugerät je Reihe ohne Anbauvorrichtung	$\frac{240}{150}$ = 1,60	0,17 = 0,27	$\frac{45}{22}$ = 2,04	0,17 = 0,34	3,65	0,60
Anbaugrundgerät 4-6 Reihen	$\frac{370}{750}$ = 0,49	0,70 = 0,34	-	-	0,50	0,35
Bandspritzeinrichtung 4-6 Reih.	$\frac{1200}{1500}$ = 0,80	0,70 = 0,56	$\frac{85}{243}$ = 0,35	0,70 = 0,24	1,15	0,80
Anbau-Pflanzmaschine, Handeinlage 2-reihig	$\frac{950}{500}$ = 1,90	0,16 = 0,30	$\frac{110}{73}$ = 1,50	0,16 = 0,24	3,40	0,55
2-reihig vollautomat.	$\frac{1900}{500}$ = 3,80	0,24 = 0,91	$\frac{170}{44}$ = 3,86	0,24 = 0,92	7,65	1,85
4. Pflege u. Pflanzenschutz						
Anbau-Hackmaschine zum Rübenhacken 2 m	$\frac{1250}{1000}$ = 1,25	0,48 = 0,60	$\frac{140}{165}$ = 0,84	0,48 = 0,40	2,10	1,--
" 3 m	$\frac{1550}{1500}$ = 1,03	0,72 = 0,74	$\frac{175}{206}$ = 0,85	0,72 = 0,61	1,90	1,35
Vielfachgerät f. Kartoffelpflege 3 reihig	$\frac{1200}{1200}$ = 1,00	0,70 = 0,70	$\frac{90}{209}$ = 0,43	0,70 = 0,30	1,45	1,00
Anbau-Aufbau-Pflanzenschutzspritze 400-600 l, 7-8 m	$\frac{2550}{2800}$ = 0,91	0,90 = 0,82	$\frac{200}{364}$ = 0,55	0,90 = 0,49	1,45	1,30
5. Ernte von Grünfütter.						
Heu und Stroh						
Anbaumähbalken 5	$\frac{850}{300}$ = 2,83	0,52 = 1,47	$\frac{230}{66}$ = 3,48	0,52 = 1,80	6,30	3,30
Gabelheuvender m. 8 Gabeln	$\frac{1200}{1500}$ = 0,80	0,95 = 0,76	$\frac{370}{308}$ = 1,20	0,95 = 1,14	2,00	1,90
Kombinierte Heumaschine m. Bodenantrieb 2 m	$\frac{1780}{1500}$ = 1,16	1,25 = 1,45	$\frac{480}{331}$ = 1,45	1,25 = 1,81	2,60	3,25
m. Zapfwellenantrieb 3 m	$\frac{1950}{1800}$ = 1,08	1,25 = 1,35	$\frac{560}{361}$ = 1,55	1,25 = 1,94	2,65	3,30
Heurechen gezogen	$\frac{750}{1000}$ = 0,75	1,60 = 1,20	$\frac{100}{167}$ = 0,60	1,60 = 0,96	1,35	2,15
Fuderlader m. Zapfwellenantrieb 1,4 m	$\frac{3650}{1200}$ = 3,04	1,00 = 3,04	$\frac{370}{140}$ = 2,64	1,00 = 2,64	5,70	5,70

Tabella II

Maschinen	Abschreibung		Reparaturkosten		Summe ¹⁾ DM/ha	Summe ¹⁾ DM/h				
	$\frac{a(DM)}{n(ha)}$	DM/ha	$\frac{h}{h}$	DM/h			$\frac{J(DM)}{V(ha)}$	DM/ha	$\frac{h}{h}$	DM/h
Heckschiebesammler 2,10m	$\frac{1000}{500}$	= 2,00	0,20	= 0,40	$\frac{150}{429}$	= 0,35	0,20	= 0,07	2,35	0,45
Schlägelfeldhäcksler leichte Ausführung 1,20 m	$\frac{3800}{1600}$	= 2,37	0,05	= 1,18	$\frac{980}{363}$	= 2,70	0,05	= 1,35	5,05	2,55
Scheibenradfeldhäcksler mittel schwere Ausführung 1,35 m	$\frac{5800}{1600}$	= 3,62	0,05	= 1,81	$\frac{1500}{375}$	= 4,00	0,05	= 2,00	7,60	3,80
Sammelpresse, Niederdruck 25 dz/h	$\frac{4900}{800}$	= 6,13	0,45	= 2,75	$\frac{1300}{342}$	= 3,80	0,45	= 1,71	9,95	4,45
Hochdruck 45 dz/h	$\frac{7600}{900}$	= 8,45	0,56	= 4,73	$\frac{1850}{370}$	= 5,00	0,56	= 2,80	13,45	7,55
6. Ernte von Getreide										
Zapfwellenbinder 7	$\frac{4400}{700}$	= 6,28	0,62	= 3,89	$\frac{1850}{228}$	= 8,11	0,62	= 5,02	14,40	8,90
Mähdrescher 7 m Zapfwelle Einmannbedienung, Absackstand	$\frac{10200}{600}$	= 17,00	0,37	= 6,29	$\frac{1760}{176}$	= 10,00	0,37	= 3,70	27,00	10,00
mit Korntank	$\frac{10900}{600}$	= 18,16	0,40	= 7,26	$\frac{1920}{183}$	= 4,91	0,40	= 1,96	23,05	9,22
Zusatzausrüstung: Strohpresse	$\frac{2000}{600}$	= 3,33	0,37	= 1,23	$\frac{440}{210}$	= 2,09	0,37	= 0,77	5,40	2,00
Häcksler	$\frac{1400}{600}$	= 2,33	0,40	= 0,93	$\frac{320}{206}$	= 1,55	0,40	= 0,62	3,90	1,55
Pick-up-Trommel	$\frac{610}{600}$	= 1,01	0,48	= 0,48	$\frac{149}{215}$	= 0,66	0,48	= 0,31	1,65	0,80
Mähdrescher SF 6,5-7' mit 35-45 PS Dieselmotor u. Absackstand	$\frac{19100}{600}$	= 31,83	0,37	= 11,77	$\frac{1880}{134}$	= 14,02	0,37	= 4,34	45,85	16,10
Mähdrescher SF 6,5-7' mit 35-45 PS Dieselmotor u. Korntank	$\frac{20000}{600}$	= 33,33	0,40	= 13,33	$\frac{2080}{142}$	= 14,64	0,40	= 5,85	47,95	19,18
Zusatzausrüstung: Strohpresse	$\frac{1450}{600}$	= 2,41	0,37	= 0,88	$\frac{270}{129}$	= 2,09	0,37	= 0,77	4,50	1,65
Häcksler	$\frac{1400}{600}$	= 2,33	0,40	= 0,93	$\frac{320}{206}$	= 1,55	0,40	= 0,62	3,90	1,55
Pick-up-Trommel	$\frac{650}{600}$	= 1,08	0,48	= 0,52	$\frac{150}{231}$	= 0,65	0,48	= 0,31	1,75	0,85

Tabelle II

Maschinen	Abschreibung				Reparaturkosten				Summe ¹⁾ DM/ha	Summe ¹⁾ DM/h
	$\frac{a(DM)}{n(ha)}$	DM/ha	$\frac{ha}{h}$	DM/ha	$\frac{r(DM)}{V(ha)}$	DM/ha	$\frac{ha}{h}$	DM/ha		
7. Ernte von Kartoffeln										
Anbau Schleuderradroder m. Fangrechen, einreihig	$\frac{700}{250}$	2,80	0,11	0,31	$\frac{190}{95}$	2,00	0,11	0,22	4,80	0,55
Siebkettenroder schwere Ausrüstung 2 reihig	$\frac{4750}{400}$	11,87	0,30	3,56	$\frac{1850}{103}$	17,96	0,30	5,38	29,85	8,95
Kartoffelsammelroder m. Absackstand, schwere Ausführung einreihig	$\frac{8100}{200}$	40,50	0,08	3,24	$\frac{1900}{72}$	26,38	0,08	2,11	66,90	5,35
m. Bunker, schwere Ausführung	$\frac{10000}{250}$	40,00	0,08	3,20	$\frac{2450}{82}$	29,87	0,08	2,38	69,85	5,60
Anbau Krautschläger m. Stützrad 2-reihig	$\frac{1770}{400}$	44,25	0,75	33,18	$\frac{270}{60}$	4,50	0,75	3,37	48,75	36,55
8. Ernte von Zuckerrüben										
Köpfeschlitten, 2-reihig	$\frac{530}{150}$	3,53	0,22	0,77	$\frac{40}{22}$	1,81	0,22	0,40	5,35	1,15
Blätternteemaschine, Quer- u. Längsschwadablage od. Wagenbeladevorrichtung	$\frac{6450}{300}$	21,50	0,24	5,16	$\frac{500}{50}$	10,00	0,24	2,40	31,50	7,55
Rübenrodepflug 1-reihig	$\frac{210}{100}$	2,10	0,13	0,27	$\frac{60}{26}$	2,30	0,125	0,29	4,40	0,55
Zuckerrübensammelköpfröder m. Querschwadablage	$\frac{7650}{250}$	30,60	0,12	3,67	$\frac{970}{34}$	28,53	0,12	3,42	59,15	7,10
Schlepper oder Wagenbunker	$\frac{8750}{250}$	35,00	0,08	2,80	$\frac{1070}{34}$	31,47	0,08	2,51	66,45	5,30
Eigenbunker	$\frac{9050}{250}$	36,20	0,08	2,89	$\frac{1125}{34}$	33,08	0,08	2,64	69,30	5,55
Futterbau-Rodeschlitten	$\frac{600}{200}$	3,00	0,31	1,24	$\frac{60}{20}$	3,00	0,31	0,93	6,00	2,15

1) Zweite Stelle nach dem Komma auf- bzw. abgerundet.

Tabelle III a

Einfluß des Hanges auf den Produktrohertrag

Fruchtart: G e t r e i d e

Hangneigung, %	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30
1. Ertragsstufe									
Roherttrag	1800,--								
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	157,30	159,10	161,80	168,50	181,20	196,90	217,70	250,10	268,10
Arbeitszeitbedarf	25,70	26,00	26,50	27,50	29,20	31,50	34,40	38,60	41,00
Roherttrag - HS	1642,70	1640,90	1638,20	1631,50	1618,80	1603,10	1582,30	1549,90	1521,90
Hangabh. Produktrohertrag	64,00	63,00	61,60	59,40	55,40	50,90	46,00	40,10	37,40
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	98	96	93	87	79	72	63	58
2. Ertragsstufe									
Roherttrag	1400,--								
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	154,60	156,40	159,00	165,60	177,60	193,00	213,10	243,80	261,40
Arbeitszeitbedarf	25,30	25,60	26,10	27,10	28,70	30,90	33,70	37,70	40,00
Roherttrag - HS	1245,40	1243,60	1241,00	1234,40	1222,40	1207,00	1186,90	1156,20	1138,60
Hangabh. Produktrohertrag	49,20	48,00	47,50	45,50	42,60	39,00	35,20	30,60	28,40
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	98	96	92	87	79	71	62	58
3. Ertragsstufe									
Roherttrag	1000,--								
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	151,80	153,60	156,30	162,50	174,10	189,10	208,60	237,40	254,60
Arbeitszeitbedarf	24,90	25,20	25,70	26,60	28,20	30,40	33,00	36,80	39,10
Roherttrag - HS	848,20	846,40	843,70	837,50	825,90	810,90	791,40	762,60	745,40
Hangabh. Produktrohertrag	34,20	33,60	32,80	31,40	29,30	26,70	24,00	20,70	19,10
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	98	96	92	86	78	70	61	56

Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1

Fruchtart: R a p s - R ü b s e n

Hangneigung, %	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21
1. Ertragsstufe						
Rohrertrag				1625,--		
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	DM/ha 189,10	195,40	202,10	217,40	241,00	251,90
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha 30,10	31,00	32,10	34,40	38,80	42,40
Rohrertrag - HS	DM/ha 145,90	1429,60	1422,90	1408,60	1384,00	1373,10
Hangabh. Produktrohertrag	DM/AKh 47,60	46,00	44,40	40,90	35,60	32,40
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	97	93	86	75	68
2. Ertragsstufe						
Rohrertrag				1300,--		
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	DM/ha 189,10	195,40	202,10	217,40	241,00	251,90
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha 30,10	31,00	32,10	34,40	38,80	42,40
Rohrertrag - HS	DM/ha 110,90	1104,60	1097,90	1083,60	1059,00	1048,10
Hangabh. Produktrohertrag	DM/AKh 37,00	35,60	34,20	31,50	27,20	24,70
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	96	92	85	74	67
3. Ertragsstufe						
Rohrertrag				975,--		
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	DM/ha 189,10	195,40	202,10	217,40	241,00	251,90
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha 30,10	31,00	32,10	34,40	38,80	42,40
Rohrertrag - HS	DM/ha 785,90	779,60	772,90	758,60	734,00	723,10
Hangabh. Produktrohertrag	DM/AKh 26,20	25,20	24,10	22,00	18,90	17,10
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	96	92	84	72	65

Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1

Tabelle III c

Fruchtart: K ö r n e r m a i s

Hangneigung, %	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24
1. Ertragsstufe							
Roherttrag	2200,--						
Hangabhäng. Sachaufwand(HS)	313,40	319,80	325,90	348,70	399,40	472,60	498,70
Arbeitszeitbedarf	32,10	32,80	33,60	35,80	39,10	44,10	46,20
Roherttrag - HS	1886,60	1880,20	1874,10	1851,30	1800,60	1727,40	1701,30
Hangabh. Produktrohertrag	58,80	57,30	55,80	51,70	46,00	39,10	36,80
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	97	95	88	78	67	63
2. Ertragsstufe							
Roherttrag	1800,--						
Hangabhäng. Sachaufwand(HS)	313,40	319,80	325,90	348,70	399,40	472,60	498,70
Arbeitszeitbedarf	32,10	32,80	33,60	35,80	39,10	44,10	46,20
Roherttrag - HS	1486,60	1480,20	1474,10	1451,30	1400,60	1327,40	1301,30
Hangabh. Produktrohertrag	46,20	45,00	43,90	40,50	35,80	30,10	28,20
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	97	95	88	78	65	61
3. Ertragsstufe							
Roherttrag	1400,--						
Hangabhäng. Sachaufwand(HS)	313,40	319,80	325,90	348,70	399,40	472,60	498,70
Arbeitszeitbedarf	32,10	32,80	33,60	35,80	39,10	44,10	46,20
Roherttrag - HS	1086,60	1080,20	1074,10	1051,30	1000,60	927,40	901,30
Hangabh. Produktrohertrag	33,80	33,00	33,00	29,40	25,60	21,00	19,50
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	98	95	87	76	62	58
Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1							

Fruchtart: K a r t o f f e l n

Tabelle III d

Hangneigung %	0 - 6	7 - 9	10 - 12	13 - 15	16 - 18	19 - 21
1. Ertragsstufe						
Rohertrag			3750,--			
Hangabh. Sachaufwand (HS)	243,28	249,44	268,24	292,42	327,13	349,42
Arbeitszeitbedarf	164,80	168,02	170,13	175,44	219,90	224,25
Rohertrag-Sachaufwand	3506,72	3500,56	3481,76	3457,58	3422,87	3400,58
Hangabh. Produktrohertrag	21,27	20,83	20,46	19,70	15,59	15,16
Hangabh. Produktrohertrag i.v.H.	100	98	96	92	73	71
2. Ertragsstufe						
Rohertrag			3125,--			
Hangabh. Sachaufwand (HS)	243,28	249,44	268,24	292,42	327,13	349,42
Arbeitszeitbedarf	158,80	162,02	164,13	169,44	213,90	218,25
Rohertrag-Sachaufwand	2881,72	2875,56	2856,76	2832,58	2797,87	2775,58
Hangabh. Produktrohertrag	18,15	17,75	17,40	16,70	13,08	12,70
Hangabh. Produktrohertrag i.v.H.	100	98	96	92	72	70
3. Ertragsstufe						
Rohertrag			2500,--			
Hangabh. Sachaufwand (HS)	243,28	249,44	268,24	292,42	327,13	349,42
Arbeitszeitbedarf	151,80	155,02	157,13	162,44	206,90	211,25
Rohertrag-Sachaufwand	2256,72	2250,56	2231,76	2207,58	2172,87	2150,58
Hangabh. Produktrohertrag	14,86	14,50	14,20	13,59	10,50	10,18
Hangabh. Produktrohertrag i.v.H.	100	97	95	91	70	68

Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1

Hangneigung, %	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21
1. Ertragsstufe						
Roherttrag			5000,--			
DM/ha						
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	359,77	367,86	390,02	425,37	482,98	526,67
DM/ha						
Arbeitszeitbedarf	232,38	233,90	237,75	244,21	253,71	159,91
AKh/ha						
Roherttrags-HS	4640,23	4632,14	4609,98	4574,63	4517,02	4473,33
DM/ha						
Hangabh. Produktrohertrag	19,96	19,80	19,39	18,73	17,80	17,21
DM/AKh						
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	99	97	94	89	86
DM/ha						
2. Ertragsstufe						
Roherttrag			4000,--			
DM/ha						
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	349,49	358,08	379,96	414,48	471,41	514,45
DM/ha						
Arbeitszeitbedarf	229,78	231,15	234,97	241,19	250,54	256,61
AKh/ha						
Roherttrags-HS	3650,51	3641,92	3620,02	3585,52	3528,59	3485,55
DM/ha						
Hangabh. Produktrohertrag	15,88	15,75	15,36	14,86	14,08	13,58
DM/AKh						
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	99	97	93	88	85
DM/ha						
3. Ertragsstufe						
Roherttrag			3000,--			
DM/ha						
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	335,17	343,41	365,19	398,53	464,11	496,61
DM/ha						
Arbeitszeitbedarf	225,33	226,57	230,32	236,19	245,22	250,99
AKh/ha						
Roherttrags-HS	2664,83	2656,59	2634,81	2601,47	2535,89	2503,39
DM/ha						
Hangabh. Produktrohertrag	11,82	11,72	11,43	11,00	10,34	9,97
DM/AKh						
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100	99	97	93	87	84
DM/ha						

Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1

Tabelle III f

Fruchtart: F u t t e r r ü b e n

Hangneigung, %	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21
1. Ertragsstufe						
Roherttrag				2400,--		
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	DM/ha	238,85	250,61	264,06	283,06	311,11
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha	74,08	76,45	79,37	83,34	88,95
Roherttrag - HS	DM/ha	2161,15	2149,39	2135,94	2116,94	2088,89
Hangabh. Produktroherttrag	DM/AKh	29,17	28,11	26,91	25,40	23,48
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.		100	96	92	87	80
2. Ertragsstufe						
Roherttrag				2000,--		
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	DM/ha	228,97	239,70	252,61	270,74	297,95
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha	71,68	73,81	76,59	80,36	85,57
Roherttrag - HS	DM/ha	1771,03	1760,30	1747,39	1729,26	1702,05
Hangabh. Produktroherttrag	DM/AKh	24,70	23,85	22,81	21,52	19,89
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.		100	96	92	87	80
3. Ertragsstufe						
Roherttrag				1600,--		
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	DM/ha	217,35	227,18	239,36	256,38	280,66
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha	68,68	70,54	73,12	76,61	81,38
Roherttrag - HS	DM/ha	1382,65	1372,82	1360,64	1343,62	1319,34
Hangabh. Produktroherttrag	DM/AKh	20,13	19,46	18,60	17,53	16,21
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.		100	96	92	87	80

Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1

Tabelle III g

Fruchtart: S i l o m a i s

Hangneigung, %	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24
1. Ertragsstufe							
Roherttrag	2400, --						
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	DM/ha	187,04	189,06	193,27	200,40	223,56	279,37
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha	32,86	33,21	34,01	35,20	38,66	47,30
Roherttrag - HS	DM/ha	2212,96	2210,94	2206,73	2199,60	2177,04	2120,63
Hangabh. Produktroherttrag	DM/AKh	67,35	66,57	64,88	62,49	56,31	44,83
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.		100,0	98,8	96,3	92,8	83,6	66,6
2. Ertragsstufe							
Roherttrag	2000, --						
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	DM/ha	179,52	181,42	185,69	192,53	214,29	266,64
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha	31,73	32,06	32,87	34,02	37,29	45,42
Roherttrag - HS	DM/ha	1820,48	1818,58	1814,31	1807,47	1785,71	1733,36
Hangabh. Produktroherttrag	DM/AKh	57,37	56,72	55,20	53,13	47,89	38,16
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.		100,0	98,9	96,2	92,6	83,5	66,5
3. Ertragsstufe							
Roherttrag	1600, --						
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	DM/ha	171,99	173,81	177,96	184,67	205,08	253,95
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha	30,60	30,92	31,71	32,84	35,91	43,38
Roherttrag - HS	DM/ha	1428,01	1426,19	1422,04	1415,33	1394,92	1346,05
Hangabh. Produktroherttrag	DM/AKh	46,67	46,13	44,84	43,10	38,84	30,91
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.		100,0	98,8	96,1	92,4	83,2	66,2

Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1

Tabelle III h

Fruchtart: K l e e g r a s

Hangneigung, %	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24
1. Ertragsstufe							
Roherttrag			1840,--				
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	70,07	71,52	73,88	79,97	87,93	98,46	102,68
Arbeitszeitbedarf	9,48	9,66	9,99	10,76	11,75	13,06	13,54
Roherttrag - HS	1769,93	1768,48	1766,12	1760,03	1752,07	1741,54	1737,32
Hangabh. Produktroherttrag	186,70	183,07	176,79	163,57	149,11	133,35	128,31
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.	100,0	98,1	94,7	87,6	79,9	71,4	68,7
2. Ertragsstufe							
Roherttrag			1380,--				
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	57,11	58,25	60,21	64,89	71,33	79,64	82,99
Arbeitszeitbedarf	8,69	8,86	9,16	9,86	10,77	11,98	12,41
Roherttrag - HS	1322,89	1321,75	1319,79	1315,11	1308,67	1300,36	1297,01
Hangabh. Produktroherttrag	152,23	149,18	144,08	133,38	121,51	108,54	104,51
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.	100,0	98,0	94,6	87,6	79,8	71,3	68,7
3. Ertragsstufe							
Roherttrag			920,--				
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	51,92	52,98	54,75	58,97	64,84	72,39	75,45
Arbeitszeitbedarf	7,90	8,06	8,33	8,96	9,79	10,89	11,28
Roherttrag - HS	868,08	867,02	865,25	861,03	855,16	847,61	844,55
Hangabh. Produktroherttrag	109,88	107,57	103,87	96,10	87,35	77,83	74,87
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.	100,0	97,9	94,5	87,5	79,5	70,8	68,1

Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1

Tabelle III 1

Fruchtart: Welk f u t t e r

Hangneigung, %	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30
1. Ertragsstufe									
Roherttrag				1680,--					
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	128,63	131,95	137,01	145,48	158,89	177,26	202,05	236,72	258,96
Arbeitszeitbedarf	21,27	21,79	22,63	23,95	25,95	28,73	32,48	37,51	40,64
Roherttrag - HS	1551,37	1548,05	1542,99	1534,52	1521,11	1502,74	1477,95	1443,28	1421,04
Hangabh. Produktroherttrag	72,94	71,04	68,18	64,07	58,62	52,31	45,50	38,48	34,97
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.	100,0	97,4	93,5	87,9	80,4	71,7	62,4	52,8	47,9
2. Ertragsstufe									
Roherttrag				1260,--					
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	123,13	126,26	131,11	139,12	151,76	169,23	192,65	225,52	146,24
Arbeitszeitbedarf	20,44	20,93	21,74	22,99	24,88	27,53	31,08	35,86	38,78
Roherttrag - HS	1136,87	1133,74	1128,89	1120,88	1108,24	1090,77	1067,35	1034,48	1013,76
Hangabh. Produktroherttrag	55,62	54,17	51,93	48,75	44,54	39,62	34,34	28,85	26,14
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.	100,0	97,4	93,4	87,6	80,1	71,2	61,4	51,9	47,0
3. Ertragsstufe									
Roherttrag				840,--					
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	117,63	120,57	125,22	132,76	144,62	161,23	183,24	214,05	233,53
Arbeitszeitbedarf	19,61	20,07	20,85	22,03	23,81	26,33	29,68	34,17	36,92
Roherttrag - HS	722,37	719,43	714,78	707,24	695,38	678,77	656,76	625,95	606,47
Hangabh. Produktroherttrag	36,84	35,85	34,28	32,10	29,21	25,78	22,13	18,32	16,43
Hangabh. Produktroherttrag in v.H.	100,0	97,2	93,1	87,1	79,2	70,9	60,1	49,7	44,6

Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1

Tabelle III j

Fruchtart: W i e s e n h e u

Hangneigung, %	0-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30
1. Ertragsstufe									
Rohertrag				990,--					
DM/ha									
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	169,99	173,63	180,94	191,48	208,75	233,51	264,01	310,11	337,26
DM/ha									
Arbeitszeitbedarf	27,51	28,08	29,26	30,89	33,45	37,17	41,85	48,40	52,19
DM/ha									
Rohertrag - HS	820,01	816,37	809,06	798,52	781,25	756,49	725,99	679,89	652,74
DM/ha									
Hangabh. Produktrohertrag	29,81	29,07	27,65	25,85	23,36	20,35	17,35	14,05	12,50
DM/AKh									
Hangabh. Produktrohertrag in %	100,0	97,5	92,8	86,7	78,4	68,3	58,2	47,1	41,9
DM/ha									
2. Ertragsstufe									
Rohertrag				858,--					
DM/ha									
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	158,60	162,06	168,84	178,51	194,45	217,35	246,69	288,27	313,36
DM/ha									
Arbeitszeitbedarf	25,79	26,33	27,43	28,93	31,30	34,75	39,12	45,17	48,68
DM/ha									
Rohertrag - HS	699,40	695,94	689,16	679,49	663,55	640,65	611,31	569,73	544,64
DM/ha									
Hangabh. Produktrohertrag	27,12	26,43	25,12	23,49	21,20	18,44	15,63	12,61	11,18
DM/AKh									
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100,0	97,5	92,6	86,6	78,2	68,9	57,6	46,5	41,2
DM/ha									
3. Ertragsstufe									
Rohertrag				726,--					
DM/ha									
Hangabhäng. Sachaufwand (HS)	147,19	150,39	156,57	165,51	180,19	201,44	228,28	266,34	289,46
DM/ha									
Arbeitszeitbedarf	24,07	24,57	25,58	26,97	29,16	32,33	36,38	41,93	45,17
DM/ha									
Rohertrag - HS	578,81	575,61	569,43	560,49	545,81	524,56	497,72	459,66	436,54
DM/ha									
Hangabh. Produktrohertrag	24,05	23,43	22,26	20,78	18,72	16,23	13,68	10,96	9,66
DM/AKh									
Hangabh. Produktrohertrag in v.H.	100,0	97,4	92,6	86,4	77,8	67,5	56,9	45,6	40,2
DM/ha									

Naturalerträge u. Preise s. Übersicht 1

Die Betriebsorganisation in Abhängigkeit vom Hangeinfluß und drei Ertragsklassen

Ertragsklasse Hangneigung i. % Ein.		I			II			III		
		0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24
Ackerbaubetriebe auf leichten Böden bei günstigem Klima										
Betriebssymbol As		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Getreide	ha	12,5	13,15	15,3	12,5	12,5	15,7	12,5	12,5	16,15
Kartoffeln	"	3	2,35	0	6	3,6	0	6,25	5,65	0
Silomais	"	3,25	3,25	3,4	2	2,95	3	1,8	1,95	2,60
Kleegras-Grünf.	"	4,59	4,55	4,65	3,2	4,45	4,7	3,35	3,60	4,75
Kleegras Heu	"	1,7	1,7	1,65	1,2	1,5	1,6	1,1	1,30	1,50
Rindvieh Ergänz.	Kühe	18	18	0	9	0	0	0	7	0
Rindv.Durchh.	"	0	0	22	0	15	16	8	0	11
Kälbermast	Kälber	13	13	20	6	14	15	7	5	10
Kälber nücht.verk.	"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schweinemast	Schweine	120	95	0	205	120	0	169	153	0
Ackerbaubetriebe auf leichten Böden bei mittlerem Klima										
Betriebssymbol As		10	11	12	13	14	15	16	17	18
Getreide	ha	12,8	13,35	13,5	12,5	12,5	15,75	12,5	12,5	16,15
Raps	"	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0
Kartoffeln	"	2,7	2,15	0	5,4	3,2	0	6,25	5	0
Silomais	"	3,25	3,25	3,25	2,3	3,0	3,0	1,85	2,2	2,6
Kleegras Grünfutter	"	4,55	4,55	4,55	3,5	4,65	4,6	3,35	3,9	4,75
Kleegras Heu	"	1,7	1,7	1,7	1,3	1,65	1,65	1,05	1,4	1,5
Rindv.Ergänz.	Kühe	18	18	18	11	0	5	0	0	0
Rindv.Durchh.	"	0	0	0	0	16	10	8	0	11
Kälbermast	Kälber	13	13	13	7	14	12	17	5	10
Kälber nücht.verk.	"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schweinemast	Schweine	110	86	0	184	108	0	169	138	0

Tabelle IV b

Ertragsklasse		I			II			III		
		0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24
Produktionsaktivitäten	Hangneigung i. %									
	Ein.									
Ackerbaubetriebe auf mitelern Böden bei günstigem Klima										
Betriebssymbol Al		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Getreide	ha	12,5	14,3	15,3	12,5	12,5	15,7	12,5	12,5	16,15
Zuckerrüben	"	3,65	3,9	0	4,1	3,7	0	4	4	0
Kartoffeln	"	1,9	0	0	2,0	2,1	0	2,2	2,2	0
Silomais	"	0,7	0,5	3,4	0,15	0,4	3	0	0	2,6
Kleegras-Grünfutter	ha	4,55	4,55	4,65	4,55	4,55	4,7	4,7	4,7	4,75
Kleegras-Heu	ha	1,7	1,75	1,63	1,7	1,75	1,6	1,6	1,6	1,5
Rindv.Ergänz.	Kühe	18	18	0	14	14	0	0	0	0
Rindv.Durchhaltv.	"	0	0	22	0	0	16	11	11	11
Kälbermast	Kälber	0	13	20	9	9	15	10	10	10
Kälber nücht.verk.	"	13	0	0	0	0	0	0	0	0
Schweinemast	Schweine	77	0	0	68	72	0	59	59	0
Ackerbaubetriebe auf mitleren Böden bei mitlerem Klima										
Betriebssymbol Al		10	11	12	13	14	15	16	17	18
Getreide	ha	12,50	14,45	13,5	13,5	12,5	15,75	12,5	12,5	16,16
Zuckerrüben	"	3,25	3,5	0	3,6	3,2	0	4	3,9	0
Kartoffeln	"	2,0	0	0	2,15	2,3	0	2,2	2,3	0
Winter-Raps	"	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0
Silomais	"	1	0,8	3,25	0,5	0,75	3,0	0	0	2,6
Kleegras-Grünfutter	ha	4,55	4,55	4,55	4,5	4,55	4,6	4,7	4,6	4,75
Kleegras-Heu	"	1,75	1,7	1,7	1,75	1,7	1,65	1,6	1,7	1,5
Rindv.Ergänz.	Kühe	18	18	18	14	0	5	0	9	0
Rindv.Durchhaltv.	"	0	0	0	0	14	10	11	0	11
Kälbermast	Kälber	0	13	13	9	9	13	10	6	10
Kälber nücht.verk.	"	13	0	0	0	0	0	0	0	0
Schweinemast	Schweine	82	0	0	73	77	0	59	63	0

Tabelle IV c

Ertragsklasse		I			II			III		
		0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24
Produktionsaktivitäten	Hangneigung i. %									
	Einh.									
Ackerbaubetriebe auf schweren Böden bei günstigem Klima										
Betriebssymbol At		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Getreide	ha	15,35	15,35	15,35	15,7	15,7	15,7	16,15	16,15	16,15
Silomais	"	3,4	3,4	3,4	3	3	3	2,6	2,60	2,60
Klee gras Grünf.	"	4,65	4,65	4,65	4,6	4,7	4,7	4,75	4,75	4,75
Klee gras Heu	"	1,6	1,6	1,60	1,6	1,6	1,6	1,50	1,5	1,5
Rindv. Durchh.	Kühe	22	22	22	16	16	16	11	11	11
Kälbermast	Kälber	20	20	20	14	14	15	10	10	10
Ackerbaubetriebe auf schweren Böden bei mittlerem Klima										
Betriebssymbol At		10	11	12	13	14	15	16	17	18
Getreide	ha	15,35	15,35	13,5	15,7	15,7	15,75	16,15	16,15	16,15
Raps	"	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Silomais	"	3,4	3,4	3,25	3	3	3	2,6	2,6	2,6
Klee gras Grünf.	"	4,65	4,65	4,55	4,7	4,7	4,6	4,75	4,75	4,75
Klee gras Heu	"	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,65	1,5	1,5	1,5
Rindv. Ergänz.	Kühe	0	0	18	0	0	5	0	0	0
Rindv. Durchh.	"	22	22	0	16	16	10	11	11	11
Kälbermast	Kälber	20	20	13	14	14	12	10	10	10

Tabelle IV d

Ertragsklasse		I			II			III		
		0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24
Produktionsaktivitäten	Hangneigung									
	1. % Einh.									
Acker/Grünlandbetriebe auf mittleren Böden bei günstigen Klima										
Betriebsymbol A/Gl		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Getreide	ha	9	8,9	8,55	8,3	7,3	6	6,3	6,3	5,7
Zuckerrüben	"	2,1	1,7	0	3,3	3,0	0	2,5	2,5	0
Silomais	"	4	4,4	5,8	2,75	3,25	6	3,8	3,8	5,7
Klee/Gras (Heu)	"	2,9	2,9	2,75	2,25	1,2	0	0	0	0
Grünland (Rauhf.)	"	0	0	0,5	0,8	2,25	3,95	3,3	3,3	3,9
Grünland (Weide)	"	7	7,1	7,4	7,6	8,0	9,05	9,1	9,1	9,7
Rindv. Ergänzv.	Kühe	31	31	33	24	25	7	0	0	21
Rindv. Durchh.	"	0	0	0	0	0	24	23	23	0
Kälbermast	Kälber	21	21	20	17	11	26	21	21	15
Kälber nücht.verk.	"	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Acker/Grünlandbetriebe auf mittleren Böden bei mittlerem Klima										
Betriebsymbol A/Gl.		10	11	12	13	14	15	16	17	18
Getreide	ha	9	8,9	8,75	6,45	6,25	5,98	6,3	6,2	5,7
Zuckerrüben	"	1,7	1,35	0	2,6	2,1	0	2,5	3,7	0
Winter Raps	"	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0
Silomais	"	4,3	4,6	5,75	3,5	4,15	5,98	3,8	2,5	5,7
Klee/Gras (Heu)	"	2,9	2,95	3,0	0,1	0	0	0	0	0
Grünland (Rauhf.)	"	0	0	0	3,75	4,0	4,0	3,3	3,5	9,9
Grünland (Weide)	"	7,1	7,2	7,4	8,35	8,5	9,04	9,1	9,1	9,7
Rindv. Ergänzv.	Kühe	31	31	32	26	26	14	0	20	21
Rindv. Durchh.	"	0	0	0	0	0	16	23	0	0
Kälbermast	Kälber	22	22	18	18	18	24	21	14	15
Kälber nücht.verk.	"	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Acker/Grünlandbetriebe auf mittleren Böden bei ungünstigen Klima										
Betriebsymbol A/Gl		19	20	21	22	23	24	25	26	27
Getreide	ha	3,6	4,85	6	4,5	4,1	4,7	3,75	3,35	5,15
Zuckerrüben	"	0	0	0	1	0,5	0	1,4	1,3	0
Silomais	"	3,6	3,65	3,4	3,5	3,6	3,3	4,3	1,1	5,15
Klee/Gras (Heu)	"	0	1,2	1,0	0	0	1,35	0	0	0
Grünland (Safff.)	"	4,35	4,0	4,1	2,75	3,3	4,1	0,5	5	1,1
Grünland (Rauhf.)	"	4,9	3,1	3,0	4,25	4,3	2,55	3,7	3,75	3,85
Grünland (Weide)	"	8,55	8,2	7,5	9,0	9,2	9,0	9,35	9,5	9,75
Rindv. Ergänzv.	Kühe	38	36	26	28	29	28	20	21	21
Kälbermast	Kälber	21	1	0	19	20	15	14	14	15
Kälber nücht.verk.	"	5	24	0	0	0	0	0	0	0
Jungrindermast	Rinder	0	0	18	0	0	0	0	0	0

Ertragsklasse		I			II			III		
		0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24
Produktionsaktivitäten	Hangneigung i. %									
	Einh.									
Acker/Grünlandbetriebe auf leichten und schweren Böden bei günstigem Klima										
Betriebssymbol A/GS		1			4			7		
Betriebssymbol A/Gt		2			5			8		
Getreide	ha	8,8	8,7	8,55	6	5,9	6	5,7	5,7	5,7
Silomais	"	5,7	5,8	5,8	6	5,9	6	5,7	5,7	5,7
Kleegras Heu	"	3,1	2,9	2,75	0	0	0	0	0	0
Grünland Rauhf.	"	0	0,2	0,5	3,9	4,2	3,95	3,85	3,85	3,9
Grünland Safff.	"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grünland Weide	"	7,4	7,4	7,4	9,1	9	9,05	9,75	9,75	9,7
Rindv.Ergänz.	Kühe	33	33	33	4	28	7	21	21	21
Rindv.Durchh.	"	0	21	20	27	0	24	0	0	0
Kälbermast	Kälber	23	2	3	28	9	26	15	15	15
Kälber nicht.verk.	"	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Acker/Grünlandbetriebe auf leichten und schweren Böden bei mittlerem Klima										
Betriebssymbol A/GS		10			13			16		
Betriebssymbol A/Gt		11			14			17		
Getreide	ha	3	5,5	8,7	6	6	6	5,7	5,7	5,7
Raps	"	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0
Silomais	"	3	4,5	5,75	6	6	6	5,7	5,7	5,7
Kleegras heu	"	0	1,0	3	0	0	0	0	0	0
Grünland Rauhf.	"	5	3,2	0	3,9	3,8	4	3,85	3,85	3,9
Grünland Safff.	"	5,3	2,7	0	0	0	0	0	0	0
Grünland Weide	"	8,7	8,1	7,4	9,1	9,2	9	9,75	9,75	9,7
Rindv.Ergänz.	Kühe	38	36	32	0	0	14	21	21	21
Rindv.Durchh.	"	0	0	0	33	33	16	0	0	0
Kälbermast	Kälber	27	25	18	29	29	24	15	15	15
Kälber nicht.verk.	"	0	0	5	0	0	0	0	0	0
Acker/Grünlandbetriebe auf leichten und schweren Böden bei ungünstigem Klima										
Betriebssymbol H/GS		19			22			25		
Betriebssymbol A/Gt		20			23			26		
Getreide	ha	3,6	4,85	6	5	4,5	4,7	5,7	5,7	5,15
Silomais	"	3,6	3,65	3,4	5	4,5	3,3	5,7	5,7	5,15
Kleegras Heu	"	0	1,15	1	0	0	1,35	0	0	0
Grünland Rauhf.	"	4,9	3,1	3	4,25	4,3	2,55	3,85	3,85	3,85
Grünland Safff.	"	4,4	4,0	4,1	1,5	2,45	4,1	0	0	1,1
Grünland Weide	"	8,5	8,25	7,5	9,25	9,25	9	9,75	9,75	9,75
Rindv.Ergänz.	Kühe	38	36	26	28	28	28	21	21	21
Rindv.Durchh.	"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kälbermast	Kälber	22	1	0	20	20	15	15	15	15
Kälber nicht.verk.	"	4	24	0	0	0	5	0	0	0
Jungrindermast	Rinder	0	0	18	0	0	0	0	0	0

Tabelle IV f

Produktions- aktivitäten	Ertragsklasse		I		II		III				
	Baumneigung i. %	Einb.	0-6	16-18	22-24	0-6	16-18	22-24			
Grünlandbetriebe auf Böden aller Art bei mittlerem Klima											
Betriebsymbol	Gr		10	11	12	13	14	15	16	17	18
Grünland	ha		10,4	10,35	10,6	10,8	10,8	10,4	12,3	12,2	12,2
Saffutter	"		5,3	5,35	5,2	4,1	4,2	4,6	2,7	2,7	2,8
Rauhfutter	"		9,3	9,3	9,2	10,1	10	10	10	10,1	10
Weide	Stück		41	41	35	27	28	31	16	15	15
Rindv. Ergänz.	"		28	12	-	19	19	19	11	10	10
Kälbermast	"		-	17	12	-	-	3	-	-	-
Kälber nüchtern	"		-	-	13	-	-	-	-	-	-
Junggründermast	"		-	-	-	27	23	-	-	-	-
Ferkel-Sauen	"		2	-	-	-	-	-	49	48	48
Grünlandbetriebe auf Böden aller Art bei ungünstigem Klima											
Betriebsymbol	Gr		19	20	21	22	23	24	25	26	27
Grünland	ha		10,35	10,6	10,75	10,8	10,4	10,7	12,3	12,2	11,8
Saffutter	"		5,35	5,2	5,10	4,2	4,6	4,5	2,7	2,7	3,2
Rauhfutter	"		9,3	9,2	9,15	10	10	9,8	10	10,1	10
Weide	Stück		41	36	31	28	31	24	15	15	17
Rindv. Ergänz.	"		11	-	-	20	22	-	10	10	12
Kälbermast	"		16	13	-	-	-	3	-	-	-
Kälber nüchtern	"		-	12	22	-	-	14	-	-	-
Junggründermast	"		-	-	-	20	1	-	-	-	-
Ferkel-Sauen	"		-	-	-	-	-	-	51	47	30

Verzeichnis der bisher erschienenen Hefte

- Heft 1: ROHM/WINTERWERBER: Die Vorplanung der Flurbereinigung und Aussiedlung in der Gemarkung Hechingen. Verlag Eugen Ulmer, Ludwigsburg. Z. Z. vergriffen.
- Heft 2: POHL/LIEBER: Die landschaftliche Gestaltung in der Flurbereinigung (Der Landschaftspflegeplan für den Dümmer). Landbuch-Verlag GmbH, Hannover. Z. Z. vergriffen.
- Heft 3: STEINDL: Die Flurbereinigung und ihr Verhältnis zur Kulturlandschaft in Mittelfranken. Verlag Erich Schmidt, Berlin/Bielefeld. Z. Z. vergriffen.
- Heft 4: HEINRICHS: Die Vorplanung für die Flurbereinigung. Verlag Eugen Ulmer, Ludwigsburg. DM 7,—.
- Heft 5: PANTHER/STEUER/HAHN/ROTHKEGEL: Vorträge über Flurbereinigung, gehalten auf dem 38. Deutschen Geodätentag in Karlsruhe. Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart. Z. Z. vergriffen.
- Heft 6: WELLING: Flursplitterung und Flurbereinigung im nördlichen und westlichen Europa. Verlag Eugen Ulmer, Ludwigsburg. DM 4,—.
- Heft 7: SCHIRMER/BRUCKLACHER: Luftphotogrammetrische Vermessung der Flurbereinigung Bergen. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 6,—.
- Heft 8: EIS: Probleme und Auswirkung der Flurbereinigung im Zusammenhang mit dem Wiederaufbau reblausverseuchter Weinberggemarkungen, untersucht an einer vor 15 Jahren bereinigten Gemeinde an der Nahe. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 8,—.
- Heft 9: Untersuchungen über den Einfluß der Bodenerosion auf die Erträge in hängigem Gelände. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 3,—.
- Heft 10: KLEMPERT: Befestigte landwirtschaftliche Wege in der Flurbereinigung als Mittel zur Rationalisierung der Landwirtschaft. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 7,50.
- Heft 11: OSTHOFF: Die älteren Flurbereinigungen im Rheinland und die Notwendigkeit von Zweibertreibungen. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 8,50.
- Heft 12: STEGMANN: Die Verwendung des Lochkartenverfahrens bei der Flurbereinigung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 4,—.
- Heft 13: HETZEL: Die Flurbereinigung in Italien. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 4,—.
- Heft 14: LUTTMER: Bodenschutz in der Flurbereinigung. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 10,—.
- Heft 15: PRIEBE: Wirtschaftliche Auswirkungen von Maßnahmen zur Verbesserung der Agrarstruktur im Rahmen der Flurbereinigung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 7,—.
- Heft 16: STEUER/BOHTE: Gutachten zu einer Neuordnung des ländlichen Raums durch Flurbereinigung. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 6,—.
- Heft 17: SCHULER: Untersuchungen über verbundene Flurbereinigungs- und Aussiedlungsverfahren in Baden-Württemberg (Betriebswirtschaftliche Auswirkungen). Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 6,—.
- Heft 18: NECKERMANN/BERGMANN: Die Wiederaufsplitterung nach der Flurbereinigung in Unterfranken. Verlag Erich Schmidt, Berlin/Bielefeld. Z. Z. vergriffen.
- Heft 19: NAÜRATH: Die Aussiedlung im Flurbereinigungsverfahren. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Z. Z. vergriffen.
- Heft 20: SEUSTER: Die Beanspruchung landwirtschaftlicher Wirtschaftswege im Hinblick auf eine steigende Mechanisierung der Landwirtschaft. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). Z. Z. vergriffen.
- Heft 21: BRAACH: Landwirtschaft und Bevölkerung des Siegerlandes unter den Einflüssen industrieller und landeskultureller Wirkkräfte. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 9,—.
- Heft 22: OLSCHOWY: Landschaftspflege und Flurbereinigung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 5,—.
- Heft 23: REISEN: Auswirkungen der Flurbereinigung und Aussiedlung auf die Frauenarbeit im bäuerlichen Familienbetrieb. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 4,—.

- Heft 24: REISSIG: Integralmelioration von Geestrandmooren, dargestellt am Beispiel der Flurbereinigung Harkebrügge, Krs. Cloppenburg. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Z. Z. vergriffen.
- Heft 25: HAHN: Bewertungsgrundsätze und Schätzungsmethoden in der Flurbereinigung und deren Folgemaßnahmen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Z. Z. vergriffen.
- Heft 26: KERSTING: Die Anwendung der Luftbildmessung in der Flurbereinigung. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). Z. Z. vergriffen.
- Heft 27: JANETZKWSKI: Auswirkungen der Flurbereinigung und Wirtschaftsberatung in der Gemeinde Schafheim. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Z. Z. vergriffen.
- Heft 28: ROHM: Agrarplanung als Grundlage der Flurbereinigung und anderer landwirtschaftlicher Strukturverbesserungen in städtisch-industriellen Ballungsräumen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 14,—.
- Heft 29: OPPERMANN: Wirtschaftliche Auswirkungen von Maßnahmen zur Verbesserung der Agrarstruktur im Rahmen der Flurbereinigung nach Untersuchungen in acht Dörfern (Weiterführung des Heftes 15). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 4,—.
- Heft 30: HAHN: Die Flurbereinigung von Waldflächen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 4,—.
- Heft 31: ROHMER/STEINMETZ: Bodenerhaltung in der Flurbereinigung. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 5,—.
- Heft 32: SEUSTER: Anforderungen des landwirtschaftlichen Betriebes an die Anlage und den Ausbau des Wirtschaftswegenetzes. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 6,—.
- Heft 33: MEIMBERG/RING/SCHUNKE/RUHMANN/WAMSER: Die wirtschaftlichen Grenzen der mechanisierten Bodennutzung am Hang und ihre Bedeutung für eine Bewertung hängiger Grundstücke in der Flurbereinigung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 5,—.
- Heft 34: HAHN: Die Schätzungsmethoden der Flurbereinigung in den deutschen Ländern und im benachbarten Ausland. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 3,50.
- Heft 35: DENKS u. a.: Die Entwicklung der Vorplanung in der Praxis der Flurbereinigung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 4,50.
- Heft 36: FEUERSTEIN: Untersuchungen über Gemeinschaftsobjektanlagen in Baden-Württemberg. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 9,—.
- Heft 37: KLEMPERT: Die Wirtschaftswege. Beiträge über ihre Anlage und Befestigung. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 10,—.
- Heft 38: VIESER: Aufgaben der Flurbereinigung bei der Neuordnung des ländlichen Raumes. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 3,—.
- Heft 39: GUMMERT/WERSCHNITZKY: Wirtschaftliche Auswirkungen von Maßnahmen zur Verbesserung der Agrarstruktur. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 10,—.
- Heft 40: NIESMANN: Untersuchungen über Bodenerosion und Bodenerhaltung in Verbindung mit Flurbereinigung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 8,—.
- Heft 41: DRECHSEL: Die Flurbereinigung im Raum Nürnberg-Fürth. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 5,—.
- Heft 42: OSTHOFF: Flurbereinigung und Dorferneuerung. Landwirtschaftsverlag GmbH, Hiltrup (Westf.). DM 6,—.
- Heft 43: SCHICKE/BATZ: Koordinierung der Flurbereinigung mit anderen Planungen zur Neuordnung des ländlichen Raumes. Landschriften Verlag, Berlin-Bonn. DM 5,—.
- Heft 44: STEUER u. a.: Die Mitwirkung nichtbehördlicher Stellen bei Flurbereinigung und beschleunigter Zusammenlegung. Kleins Druck- und Verlagsanstalt, Lengerich (Westf.). DM 6,—.
- Heft 45: QUADFLIEG: Die Teilnehmergeinschaft nach dem Flurbereinigungsverfahren. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. DM 4,50.
- Heft 46: Dr. TOROK: Die Linearplanung in der Vorplanung der Flurbereinigung. Landwirtschaftsverlag GmbH, Hiltrup (Westf.). DM 11,—.
- Heft 47: Dr. MIKUS: Die Auswirkungen der Agrarplanung nach 1945 auf die Agrar- und Siedlungsstruktur des Raumes Westfalen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart-O, Gerokstraße 19. DM 8,50.
- Heft 48: SCHNEIDER u. a.: Die Entwicklung des ländlichen Raumes als Aufgabe der Raumordnungs- und regionalen Strukturpolitik. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart-O, Gerokstraße 19. DM 3,50.
- Heft 49: Dr. HAGE u. a.: Beispiele der Zusammenarbeit landwirtschaftlicher Betriebe in der Veredelungsproduktion, ihre rechtlichen und steuerlichen Probleme. Kleins Druck- und Verlagsanstalt GmbH, Lengerich (Westf.). DM 8,50.