

Institut für Landtechnik der

T e c h n i s c h e n   U n i v e r s i t ä t  
M ü n c h e n

Einfluß der Hangneigung auf die Verfahrenstechnik  
am Beispiel des Anbaus von Getreide und Körnermais -  
eine Grundlage für die Bewertung hängiger Flurstücke

Karl Pfahler

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Land-  
wirtschaft und Gartenbau der Technischen Universität  
München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Agrarwissenschaften

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Prof. Dr. H.-L. Wenner

1. Prüfer : Prof. Dr. M. Estler

2. Prüfer : Prof. Dr. R. Zapf

Die Dissertation wurde am 21. 11. 1985 bei der  
Technischen Universität München eingereicht und  
durch die Fakultät für Landwirtschaft und Garten-  
bau am 22. 1. 1986 angenommen.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Abbildungen	7
Verzeichnis der Tabellen	10
Verzeichnis der Abkürzungen	12
<b>1. Aufgabenstellung</b>	<b>13</b>
1.1 Hinführung	13
1.2 Problemstellung	15
1.3 Zielsetzung	19
<b>2. Versuchsmethodik</b>	<b>21</b>
2.1 Auswirkungen des Hanges auf die Produktion im Ackerbau	21
2.2 Einflüsse auf die Mechanisierung bei der Hangbewirtschaftung	23
2.3 Wahl der Versuchsflächen	25
2.3.1 Definition der Hangneigung	26
2.3.2 Flächenauswahl und Wahl der Neigungsbereiche	27
2.3.3 Auswahl der Bodenarten und Fruchtarten	29
2.4 Methoden zur Ermittlung der Untersuchungskriterien	30
2.4.1 Untersuchungen zum Arbeitszeitbedarf	30
2.4.1.1 Grundlagen der Arbeitszeitmessung	30
2.4.1.2 Methodischer Ablauf der Arbeitszeitmessung	33
2.4.1.3 Änderungen bei der Durchführung landwirtschaftlicher Arbeitsaufgaben	37
2.4.2 Untersuchungen zu Arbeitsqualität und Verlusten	39
2.4.2.1 Arbeitsqualität	39
2.4.2.2 Verluste allgemein	42
2.4.2.3 Verluste beim Mähdrrescher	43
- Verlustmessung mittels Stichproben (Rahmenmethode)	49
- Verlustmessung mittels Auffangen von Kaff und Stroh (Planenmethode)	50
2.4.3 Untersuchungen zum Leistungsbedarf	53

<b>3.</b>	<b>Versuchsdurchführung und Ergebnisse</b>	<b>56</b>
3.1	Messungen zum Arbeitszeitbedarf	58
3.1.1	Durchführung der Arbeitszeitmessungen	58
3.1.2	Ergebnisse aus den Zeitmessungen	60
3.1.3	Berechnung des hangbedingten Arbeitszeitbedarfs beim Pflügen	66
3.1.4	Berechnung der hangbedingten Kosten der Arbeitserledigung beim Pflügen	67
3.2	Messungen zu Arbeitsqualität und Verlusten	68
3.2.1	Arbeitsqualität bei der Bodenbearbeitung	69
3.2.1.1	Grundbodenbearbeitung am Beispiel des Pflügens	69
3.2.1.2	Saatbettbereitung am Beispiel des Eggens	73
3.2.2	Arbeitsqualität bei der Saat und Pflege	74
3.2.2.1	Saat am Beispiel der Drillsaat (Getreide) und Einzelkornsaat (Mais)	74
3.2.2.2	Pflege am Beispiel des Hackens, der Mineraldüngerausbringung und des Pflanzenschutzes	79
3.2.3	Arbeitsqualität bei der Getreideernte	83
3.2.4	Verluste bei der Getreideernte	84
3.2.4.1	Auswertungen aus DLG-Prüfberichten	85
3.2.4.2	Verlustmessungen bei der Getreideernte	91
	- Rahmenmethode	92
	- Planenmethode	92
3.2.5	Verluste bei der Körnermaisernte	97
<b>3.3</b>	<b>Messungen zum Leistungsbedarf</b>	<b>99</b>
<b>4.</b>	<b>Gewichtung der Untersuchungskriterien</b>	<b>106</b>
4.1	Maschinentechnische und verfahrenstechnische Kriterien	106
4.1.1	Erforderliche technische Zusatzeinrichtungen für die Hangarbeit	106
4.1.2	Erforderliche Änderungen von Arbeitsverfahren bei der Hangarbeit	109

4.2	Wechselwirkungen zwischen Arbeitszeit, Arbeitsqualität, Verlusten und Leistungsbedarf	110
4.2.1	Leistungsreduzierung oder Mehrverluste als Alternativen bei der Getreideernte	112
4.2.2	Wirtschaftlichkeit einer speziellen Hangmechanisierung	117
4.3	Festlegen von Hangneigungsgrenzen	122
<b>5.</b>	<b>Berechnung der Kosten des Maschineneinsatzes am Hang</b>	<b>128</b>
5.1	Annahmen für die Kostenberechnung	128
5.2	Kosten des Maschineneinsatzes am Hang bei Getreide und anderen Fruchtarten	129
<b>6.</b>	<b>Bewertung von Hanggrundstücken</b>	<b>133</b>
6.1	Bewertungsvorschlag	133
6.2	Hangabschläge für bestimmte Fruchtfolgen	138
<b>7.</b>	<b>Einordnung der Ergebnisse</b>	<b>143</b>
7.1	Hangerschwernisse beim Getreidebau	143
7.2	Bewertungsrahmen für hängige Flurstücke	147
<b>8.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>150</b>
<b>9.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>155</b>
<b>10.</b>	<b>Anhang</b>	<b>163</b>