

Bodenbearbeitungsmethoden in den Hanglagen Ungarns

Einleitend sei bemerkt, daß entgegen der oft vorhandenen Vorstellung die ungarische Bodenfläche zu fast 40% hügelig ist. In diesen Gebieten, die etwa den deutschen Mittelgebirgslagen entsprechen, sind erhebliche Erosionsschäden zu verzeichnen, die besonders in den ausgedehnten Lößgebieten stark auftreten. Die Erosionskarten zeigen auf 75% dieser Flächen Schäden solcher Art, und von mehr als einem Drittel dieser Bodenflächen ist der fruchtbare Ackerboden zum größten Teil abgetragen.

Die Erfahrungen des letzten Jahrhunderts zeigen, daß die mechanisierte Bodenbearbeitung ohne Berücksichtigung der Bodenschutzprobleme den Erosionsprozeß beschleunigt. Man sollte deshalb in hügeligen Gebieten nur solche Maschinen verwenden, die ein den Bodenschutz berücksichtigendes Bearbeitungsverfahren gestatten.

In Ungarn, wie auch allgemein in Europa, werden solche Bearbeitungsmethoden z. Z. erst erprobt bzw. erst jetzt in die Praxis eingeführt. Die wichtigsten hiervon sind:

1. Bodenbearbeitung längs der Höhengichtlinien,
2. streifenweiser Anbau bodenschützender Kulturen,
3. Terrassierung, Anlegung von Schanzen,
4. Bodenbearbeitung unter der Oberfläche.

Diese Methoden bieten natürlich nur dann einen erfolgreichen Schutz gegen Erosion, wenn sie gemeinsam mit einem geeigneten Pflanzenanbau angewendet werden.

Im Jahre 1957 hatte das Institut für Landtechnik Budapest die Aufgabe, aus den verfügbaren Maschinentypen die für Hanglagen geeignetsten Maschinen zu ermitteln.

Um einwandfreie Ergebnisse zu erhalten, war es notwendig, zuerst eindeutige Versuchsbedingungen herzustellen. Wir haben deshalb einige Versuchsflächen für die oben angegebenen Verfahren eingerichtet. Die Schlaggröße betrug 5 bis 25 ha. Bild 1 zeigt die Karte der ersten Versuchsfläche. Die Flächen wurden längs der Höhengichtlinien bearbeitet und streifenweise mit bodenschützenden Kulturen bepflanzt.

Einteilung der Felder:

- a) Von der oberen Feldgrenze aus wurden an der steilsten Stelle eine Strecke von 15 bis 25 m je nach Hangneigung abgeteilt und eine Höhengichtlinie durch den Endpunkt dieser Strecke abgesteckt.
- b) Parallel zu dieser Höhengichtlinie zogen wir an beiden Seiten Linien, deren Abstand von der Höhengichtlinie der vorher bestimmten Streifenbreite entsprach. Die obere parallele Linie bildete die bergseitige Grenze des obersten Streifens.
- c) Die Abweichung der unteren Linie von einer Schichtlinie kontrollieren wir mit einem Nivellierinstrument. Ergab sich eine größere

Neigung als 2%, so korrigierten wir sie durch Abstecken einer neuen Schichtlinie. Infolgedessen war der untere Streifen nicht von parallelen Linien begrenzt.

d) Danach teilten wir an der steilsten Stelle, die wegen der ungleichen Hangneigung an anderer Stelle als beim ersten Streifen lag, wiederum eine der Streifenbreite entsprechende Strecke ab und legten auch durch ihren Endpunkt eine Höhengichtlinie.

e) Zu der neuen Schichtlinie zogen wir talseitig im Abstand entsprechend der Streifenbreite eine parallele Linie. Sie wurde vermessen und wenn notwendig, zu einer Schichtlinie korrigiert.

f) Die parallelen Streifen wurden mit Mais, die korrigierten mit Honigklee (melilotus albus) bebaut.

Um die von den anliegenden Schlägen abfließenden Wassermengen ohne Bodenschaden abzuleiten, legten wir an der oberen Seite unserer Versuchsflächen eine Schanze an, die das Wasser sammelte und in einen Wassergraben abführte. Bild 2 zeigt den guten Senkungseffekt der Schanze nach einem starken Regen. Der Wassergraben folgt einer natürlichen Fallinie in der steilsten Stelle, längs der auch vorher das Wasser abfloß. Entsprechend der berechneten maximalen Wassermengen erhielt der Graben eine Breite von 10 m und eine Tiefe von 0,4 m. Das Grabenprofil wurde mit Hilfe von Pflügen ausgehoben und nach der Formgebung mit Gras besät. Der so ausgebildete Graben behindert die maschinelle Bearbeitung nicht, denn die mit Anbaugeräten arbeitenden Schlepper können ihn, ohne den Rasen zu beschädigen, durchfahren und dort auch wenden.

Spezielle Forderungen an den Maschineneinsatz in Hanglagen

Gegenüber der Bodenbearbeitung in der Ebene ist als wesentlicher Unterschied beim Bearbeiten erosionsgefährdeter Felder die zweckmäßige Formung der Bodenfläche besonders zu beachten. Die oberflächliche Wasserspeicherung kann dadurch gefördert werden. Bei starken Regenfällen fließen dem Boden so große Wassermengen zu, daß er sie auch bei guter Krümelstruktur nicht sofort absorbieren kann.

Eine entsprechende Formgebung der Bodenoberfläche wird verhindern, daß das Wasser oberflächlich abfließt. Dabei ist es erforderlich, die hängigen Flächen mit Geräten zu bearbeiten, die an der Bodenoberfläche für die Wasseraufnahme geeignete Vertiefungen hinterlassen.

Die oberflächliche Wasserspeicherung hängt aber nicht nur von der Art, sondern auch von der Richtung der Bodenbearbeitung ab.

Die in Schichtlinienrichtung angelegten Furchen können mehr Wasser aufnehmen als die in Fallinie. Die Furchenrichtung ist deshalb von Bedeutung, weil die Felder nach der Bearbeitung meistens

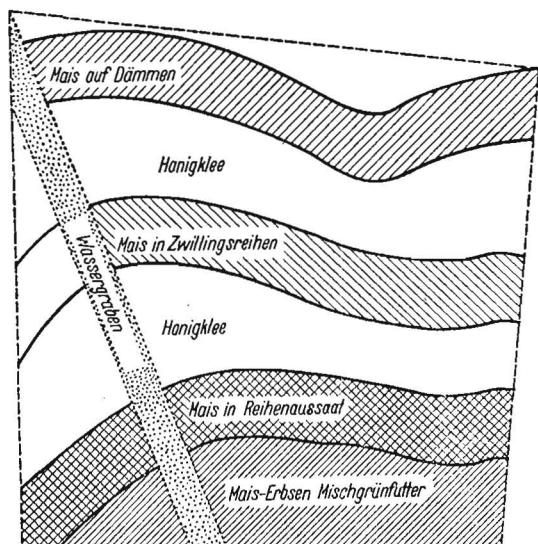


Bild 2. Guter Senkungseffekt der Schanze nach einem starken Regen

Bild 1 (links). Karte der ersten Versuchsfläche (5 ha)



Bild 3. Durch Untergrundlockerung wird eine bessere Wasseraufnahme erreicht



Bild 7. Maispflege auf den ersten Versuchsstreifen

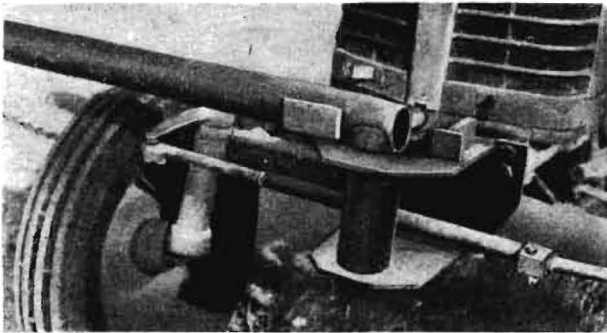


Bild 4. Kopplungsvorrichtung für eine Egge

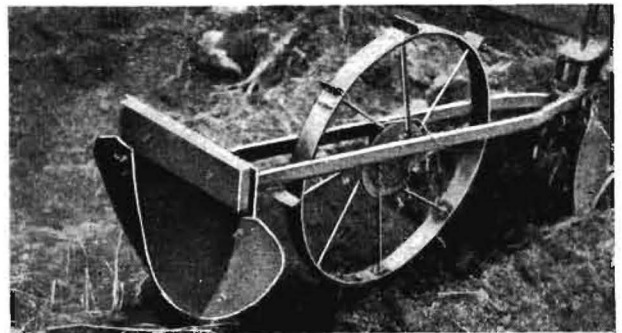


Bild 8. Zusatzgerät für das Errichten von Querdämmen in den Furchen

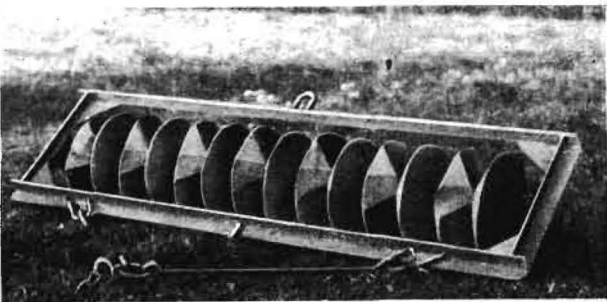


Bild 5. Ringwalze (nach Prof. KUND)



Bild 9. Mais in Zwillingsreihen (nach der Methode KOLBAI) auf dem zweiten Versuchsstreifen



Bild 6. Mit der Ringwalze gewalzter Acker



Bild 10. Schlepper mit eisernen „Hackrädern“ (nach Prof. KUND)

teils nicht glattgeschleppt werden. Den Absorptionseffekt der bearbeiteten Schichtlinien kann man durch einen streifenweisen Anbau bodenschützender Kulturen noch erhöhen.

Außer der oberflächlichen Wasserspeicherung müssen auch die Absorptions- und Leitungsfähigkeit der Böden beachtet werden. Man kann sie durch Vergrößerung des Porenvolumens erhöhen, wozu die Untergrundlockerung sehr gut geeignet ist. Ihr kommt daher bei der Hangbearbeitung größte Bedeutung zu. Die Untergrundlockerung ermöglicht dem Boden eine gröbere und schnellere Wasseraufnahme bei starken Regengüssen und hinterläßt außerdem eine zusätzliche Oberflächenformung (Bild 3).

Im folgenden werden einige Konstruktionen und Arbeitsmethoden beschrieben, die die erwähnten Forderungen berücksichtigen und sich während der Versuche bewährten.

Vom Gesichtspunkt des Bodenschutzes aus hat beim Pflügen längs der Höhengschichtlinien der stets aufwärtswendende Drehflug die beste Arbeit geleistet. Um bei Pflügen vor der Saat gleichzeitig eggen zu können, haben wir eine einfache Kopplung für eine Egge angefertigt (Bild 4); sie arbeitet folgendermaßen:

Am Ende der Furche schwenkt der Schlepper etwas in Richtung des gepflügten Ackers. Mit ausgehobenem Pflug wird soweit zurückgestoßen, bis die Kopplungsstange über die Längsachse des Schleppers hinausgeschwenkt ist. Auf diese Weise befindet sich die Egge beim Pflügen der neuen Furche wieder an der richtigen Seite. Außerdem wird durch diese Kopplung die Stabilität und Lenksicherheit des mit Anbaupflug arbeitenden Schleppers verbessert. Nach einiger Übung geht das Wenden mit der gekoppelten Egge eben so schnell und ohne wesentlich größeren Platzbedarf vor sich als ohne diese Vorrichtung.

Der gepflügte Acker wurde mit einer wasserspeichernden Ringwalze (nach Prof. KUND) gewalzt (Bild 5 und 6).

Die für den Hackfruchtanbau vorgesehenen parallelen Streifen der Versuchsflächen lagen bis zum späten Frühjahr brach und wurden dann mit einem Anbaugrubber zur Saat vorbereitet.

Für die einzelnen Streifen verwendeten wir verschiedene Maisanbauverfahren, um ihren Einfluß auf den Bodenschutz und die Mechanisierung festzustellen:

1. Mais auf Dämmen,
2. Mais in Zwillingsreihen,
3. Mais in üblicher Aussaat.

Im ersten Streifen wurde der Mais mit 20 cm Nestabstand auf Dämme gesät, die mit Pflug und Häufelkörpern vorbereitet waren. Der Reihenabstand — gleich Dammanabstand — betrug 107 cm. Die

zwischen den Reihen liegenden Furchen folgten den Höhengschichtlinien. Für die Pflege setzten wir einen Geräteträger ein, der mit Fronthackgerät und hinten angebautes Vielfachgerät ausgerüstet war (Bild 7). Das Fronthackgerät trug Profilhacken, während das Vielfachgerät zum Wiederherstellen der Dämme Häufelkörper besaß. Die Furchen verhindern den Wasserabfluß, denn in ihnen sammelt sich das Regenwasser an. Sind sie aber nicht ganz waagrecht, dann fließt das Wasser zu den Tiefpunkten und kann dort evtl. den kleinen Bodendamm durchbrechen und so eine größere Bodenabtragung verursachen als die Flächenerosion.

Um diesen Nachteil zu beheben, sind die Schichtlinien möglichst genau abzustecken. Außerdem ist es zweckmäßig, die Furchen — z. B. beim Kartoffelhäufeln — durch Querdämme zu begrenzen. Hierfür haben wir ein einfaches Zusatzgerät hergestellt, das gelenkig hinter den Häufelkörpern angebracht wird (Bild 8). Die senkrechte Schubplatte sammelt eine gewisse Bodenmenge an. Das Laufrad besitzt einen erhöhten Greifer, durch den die Schubplatte bei jeder Radumdrehung einmal ausgehoben wird und dabei einen kleinen Querdamm zurückläßt.

Im zweiten Streifen wurde der Mais in Zwillingsreihen nach der Methode KOLBAI in 240 und 40 cm Reihen- und 30 cm Pflanzenabstand ausgelegt (Bild 9). Zwischen den Zwillingsreihen kann der Schlepper mit Anbaugrubber auch an steilen Hängen leicht und schnell in hohem Mais fahren. Dadurch wird die Handarbeit beträchtlich herabgesetzt.

Der dritte Streifen ist nach dem bei uns allgemein üblichen Quadratnestpflanzverfahren mit 70 x 70 cm Reihen- und Pflanzenabstand bestellt worden. Zur Pflege ist der am Schlepperheck angebaute Reihengrubber besonders geeignet. Die in der Ebene übliche Arbeitsbreite von 4,2 m ist jedoch am Hang wegen der erhöhten Pflanzenbeschädigung und des großen Kippmoments nicht zweckmäßig. Das neue Hackgerät ZK-4,2/2,8 kann daher mit verkürztem Grindel eingesetzt werden. Der Schlepper mit eisernen „Hackrädern“ nach Prof. KUND (Bild 10) war in der Reihenkultur besser geeignet, da mit ihm auch an steileren Hängen mit nur ganz geringen Pflanzenbeschädigungen gehackt werden konnte. Wegen der vorhandenen sehr großen Bodenunterschiede am Hang war es im vergangenen Jahr nicht möglich, sich für eines der verschiedenen Verfahren zu entscheiden. Wir hoffen jedoch, in diesem Jahr mit Unterstützung der landwirtschaftlichen Forschungsinstitute das für unsere Verhältnisse am besten geeignete Verfahren auswählen zu können. Unser diesjähriges Programm umfaßt die Auswahl einer vollständigen Gerätereihe für den Bodenschutz sowie die Entwicklung und Prüfung von Bearbeitungsmethoden.

A 3152

Ein neuer Tiefpflug

Das Tiefpflügen hat in Ungarn erhebliche Bedeutung gewonnen, da im Wein- und Obstbau große Flächen neu angepflanzt werden. Zu diesem Zwecke verwendete man den sowjetischen Tiefpflug PP-50 mit dem Kettenschlepper Sz-80. Da nur wenige solcher Schlepper verfügbar waren, versuchte man den heimischen Schlepper DT-413 einzusetzen. Dieser war aber zu schwach, so daß die Ketten bei Vollast durchrutschten und man genötigt war, den Pflugwiderstand herabzusetzen. SZABÓ verminderte den großen Reibungswiderstand, der durch den Seitendruck verursacht wird, durch Verwendung einer Seitenrolle. Dies wurde zwar von anderen schon früher versucht, blieb aber ohne Erfolg. SZABÓ versah nun die Rolle mit einem entsprechenden Ballonreifen, die Rolle kann dem Bodenwiderstand entsprechend eingestellt werden (Bild 1). Der Ballonreifen drückt sich nicht in den Seitenwall der Furche ein, sondern rollt ab. Die dadurch entstehende Zugkraftverminderung wurde bei den Versuchspflügen, die von der Landwirtschaft-

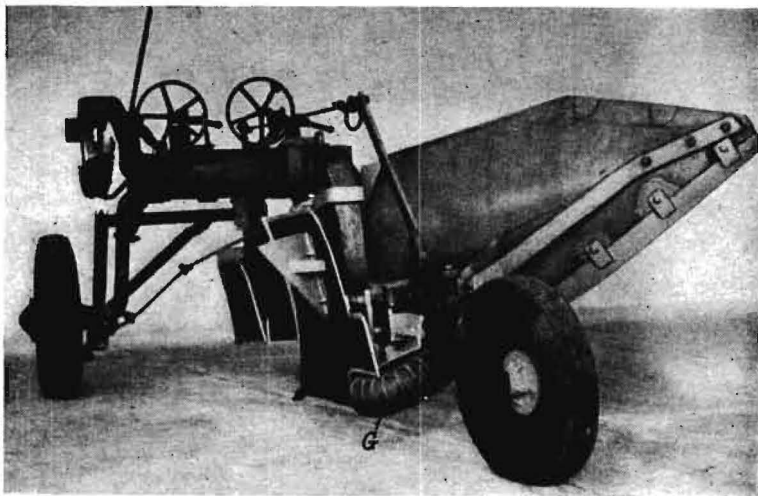


Bild 1. SZABÓ-Tiefpflug. G Gummirolle

Tabelle 1

Pflug	Pflugbreite [cm]	Tiefe Durchschn. [cm]	Furchenquer-schnitt [dm ²]	Zugkraft Durch-schnitt [kg]	Spezif. Widerstand [kg/dm ²]
PP-50	60	42,5	25,5	2747	108,0
PP-50 mit Rolle	60	48,5	29,1	1465	49,9

lichen Versuchsanstalt durchgeführt wurden, bestätigt (Tabelle 1). Infolge des geringeren spezifischen Widerstands kann bei gleicher Pflugleistung eine größere Geschwindigkeit erreicht werden.

Um einen reinen Furchenboden zu bekommen, hat SZABÓ auch das Steuerblech so abgeändert, daß keine Erde mehr abrutschen kann, was besonders bei den Meliorationsarbeiten in Sandböden wichtig ist. Der neue Pflug war auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1958 und auf der 6. Landwirtschaftsausstellung in Markkleeberg ausgestellt.

AK 3163

Dipl.-Ing. L. HORVATH, Budapest