

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

herausgegeben von Oberforstmeister Müller-Thomas, Mainz

im Auftrage der

TECHNISCHEN ZENTRALSTELLE DER DEUTSCHEN FORSTWIRTSCHAFT E.V.

unter Mitwirkung des

INSTITUTS FÜR WALDARBEIT UND FORSTMASCHINENKUNDE DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Postverlagsort Mainz

---

Verlag Forsttechnische Informationen, Mainz, Ritterstrasse 14

---

Juni 1958

No. 6

## Mechanische Bodenbearbeitung zur Vorbereitung der natürlichen Verjüngung

von Forstassessor Dietrich-Fischer, Frankfurt  
Obmann der Geffa-Fachgruppe "Werkzeuge und Maschinen"

### Vorwort der Schriftleitung:

Wir unterbrechen unsere Artikelreihe "Zuviel und Zuwenig" mit den nachfolgenden Ausführungen. Die zu erwartende Mast soll allenthalben weitgehend ausgenutzt werden. Bodenverwundung, Kalkung und erforderlichenfalls Ammoniakgasdüngung als raschwirkendes Mittel zur Zersetzung von Rohhumus und als Startdünger stehen zur Debatte, wo man mit einem natürlichen Gelingen der Verjüngung nicht rechnen zu können glaubt. Die beiden letztgenannten Massnahmen lässt man am besten durch die Lieferfirmen des Düngers durchführen. Das Verblasen von 30 Doppelzentner CAO kostet einschliesslich Lieferung des Kalkes etwa 120.- DM je ha, die Ammoniakgasdüngung mit vorhergehender Bodenlockerung rd. 300.- DM, ohne Bodenlockerung 260.- DM. Bei letzterem ist unterstellt, dass jeweils nur 70% der Fläche gelockert, gedüngt und dabei rund 140 kg N/ha in den Boden gebracht werden. Beschränkt man sich auf die halbe Fläche und 100 kg N/ha, so ermässigen sich die Preise entsprechend. Unser nachfolgender Beitrag kann sich daher auf das Thema Bodenverwundung beschränken.

In Erwartung der diesjährigen guten Mast bei Buchen und Eichen sowie eines guten Samenjahres bei der Fichte sollte der Betriebsführer rechtzeitig Überlegungen hinsichtlich der für die Verhältnisse seines Reviers geeigneten Maschinen anstellen und deren Bereitstellung veranlassen, damit die Bodenbearbeitung in Frage kommenden Verjüngungsbestände vor Samenabfall abgeschlossen werden kann. Bei der Wahl sollten nachstehende Gesichtspunkte Berücksichtigung finden:

### a) Forstliche Überlegungen:

Boden- und Bestandesverhältnisse sind bei der Maschinenwahl zu berücksichtigen. Im lichten Buchen- oder Eichenaltholz können schwere Maschinen ohne Schaden eingesetzt werden. Wo auf bereits vorhandene Verjüngung Rücksicht genommen werden muss, scheidet die den Boden restlos durcharbeitenden Fräsen und der Scheibenpflug aus; hier sind die Schwinggrubber besonders zweckmässig. Im Fichtenaltholz ist das flachstreichende Wurzelsystem zu schonen. Alle Scheibengeräte sind daher abzulehnen. Bei geringer Auflage von Rohhumus und wenig Bodenbewachsung reicht die Bohm'sche Schüttelegge aus. Bei ungünstigeren Bodenverhältnissen kann der Hessische Schwinggrubber verwendet werden, notfalls auch mit schwächer gespannten Federn, so dass die Schararme leichter ausschlagen. Auch Bodenfräsen können, flachgestellt, eingesetzt werden. Bei der "Pionier" ist in solchen Beständen die Bedienung etwas weniger anstrengend als bei der Bungartz, weil sich die Rutschkuppelungen an jeder Hauenscheibe günstig auswirken. In allen Beständen ist die Höhe des Auflagehumus massgebend für die Bearbeitungstiefe. Wo die angegebene Leistung der einzelnen Maschinen in dieser

Hinsicht nicht ausreicht, ist mehrfache, zweckmässig kreuzweise Bearbeitung erforderlich. Bei sehr starkem Graswuchs, der häufig in Buchen- und Eichenaltheil anzutreffen ist, kann mit Scheibenpflügen die Bodenbearbeitung 100%ig erfolgen. Fräsen haben dort Schwierigkeiten und müssen mehrfach über die Fläche geführt werden. Der Anbau-Schwinggrubber, der ebenfalls noch in Frage kommt, muss mit verschiedenen Scharformen mehrfach "über Kreuz" arbeitend eingesetzt werden. Bei Stolonengräsern ist bei Fräsarbeit Vorsicht geboten, da die zerschlagenen Stolonen zu verstärktem Wachstum angeregt werden. Scheibenpflugarbeit und Schwinggrubbarbeit sind günstiger, da hierbei die Stolonen nur abgeschnitten werden und freigelegt vertrocknen. Auch die Grösse der zu bearbeitenden Fläche spielt eine Rolle. Mit der Einachsfräse lassen sich in einem Herbst nur relativ kleine Flächen bearbeiten, diese freilich gründlich.

b) Technische Überlegungen:

Bei der Wahl der Bodenbearbeitungsgeräte muss das vorhandene Zugmittel berücksichtigt werden. Im Pferdezug können Hess-Schwinggrubber, Kollegge nach Kress, kleine Schüttelegge nach Bohm und der Holm'sche Scheibenschälflug eingesetzt werden. Anbau-Schwinggrubber, Spatenrolleggen, Scheibeneggen, Federzinken-grubber und Anbau-Bodenfräsen brauchen einen Unimog (30 PS) oder mittlere Forstradschlepper (30-35 PS) als Zugmittel, die mit Kraftheberanlage und zum Betrieb der Fräsen mit Zapfwelle ausgestattet sein müssen. Für Scheibenpflüge, wie Roller I und Roburit wird ein mittelschwerer Allradschlepper oder in schwierigem Gelände ein Raupenschlepper mittlerer Leistungsstärke benötigt. In hängigem Gelände können die Maschinen soweit eingesetzt werden, wie die Zugmittel ohne zu kippen quer zum Hang fahren können. Notfalls ist eine Bearbeitung hangabwärts vorzunehmen, die allerdings weniger leistungsfördernd ist. Einachsbodenfräsen sind an Hängen mit 2 Bedienungsleuten einzusetzen, aber auch dann nicht ideal. Der Ferguson-Schlepper soll nach Firmenangabe quer zum Hang bei 30-40% Gefälle noch einsetzbar sein, bis 60% bei Arbeit bergab.

c) Wirtschaftliche Überlegungen:

Die Kostenfrage spielt natürlich auch bei der Bodenbearbeitung zur Vorbereitung der Naturverjüngung eine wesentliche Rolle. Bei der Wahl der Maschinen ist daher zunächst zu überlegen, ob bereits vorhandene Geräte ohne erhöhten Kostenaufwand eingesetzt werden können. Die Frage der Flächenleistung und des vorhandenen oder anzumietenden Zugmittels sind dabei neben der erforderlichen Arbeitsgüte in Erwägung zu ziehen. Bei Neuanschaffung wird die Frage nach weiteren Einsatzmöglichkeiten über die Arbeit im Verjüngungsbestand hinaus für die Entscheidung zu der einen oder anderen Maschine ausschlaggebend sein. Dort, wo z.B. noch grosse Kulturflächen gepflegt werden müssen, bietet sich die Einachsbodenfräse an, die darüber hinaus noch für viele anderen Arbeiten im Forstbetrieb als Einachsschlepper Verwendung finden kann. Ihre Flächenleistung ist freilich gering. Auch die Anbaufräsen sind zu Pflegearbeiten und zur Herstellung von Pflanz- und Saatstreifen verwendbar, ja sogar beim Wegebau können sie als Notbehelf bei der Bodenstabilisierung eingesetzt werden. Die Schwinggrubber können als Pflegegeräte auf Kulturflächen Verwendung finden, sind aber weniger vielseitig als Fräsen. Dafür ist ihre Einsatzmöglichkeit in Beständen verschiedenen Alters und verschiedenen Aufbaus gegeben und durch hohe Flächenleistung ausgezeichnet.

Dies sind nur einige Hinweise für die Überlegungen, die vor Anschaffung und Einsatz von Maschinen und Geräten für die Bodenbearbeitung im Verjüngungsbestand anzustellen sind. Die örtlichen Verhältnisse geben dem Wirtschaftler gewiss noch weitere Probleme zu lösen auf. In den zur Verfügung stehenden Maschinen besitzen wir jedenfalls technische Ausrüstungen, mit denen alle gestellten Forderungen zu erfüllen sind und den verschiedensten Boden- und Bestandsverhältnissen Rechnung getragen werden kann. In Zweifelsfällen wende man sich an die vorhandenen Beratungsstellen (Forstkultur).

## MASCHINEN ZUR VORBEREITUNG DER NATÜRLICHEN VERJÜNGUNG

Die hohen Anforderungen, die die Boden- und Geländeverhältnisse beim forstlichen Einsatz an derartige Maschinen stellen, haben zu einer Sonderentwicklung für den Forstbetrieb geführt, da die aus der Landwirtschaft stammenden Maschinen nicht genügen. Neben einer vollen Eignung für den Einsatzzweck war auch die Forderung nach Wirtschaftlichkeit massgebend.

In Zusammenarbeit zwischen forstlichen Praktikern und interessierten Versuchsingenieuren der Industrie wurden daher besonders nach dem letzten Weltkrieg Maschinen und Geräte entwickelt, die sich inzwischen gut bewährt haben. Ein kurzer Überblick soll in nachstehenden Ausführungen gegeben werden:

A. P F L Ü G E

A 1 Streifenpflüge:

Wo eine Ganzflächenbearbeitung nicht notwendig ist, kann als Notlösung auch ein Forststreifenpflug eingesetzt werden. Diese Pflüge ziehen die Bodendecke ab und klappen sie nach beiden Seiten um. Sie erfordern aber im

Bestand oft verhältnismässig hohe Zugkräfte und können niemals ein so gutes Keimbett schaffen wie das mit Geräten möglich ist, die den Boden aufreissen und durchwühlen. Man wird sie nur einsetzen, wo sie zur Verfügung stehen und bessere Geräte nicht beschafft werden können, weil die Flächen zu klein sind oder Mittel fehlen.

#### A 2' Scheibenpflüge

Mehrere schräggehende Scheiben zerschneiden die Bodendecke und stellen sie auf ca. 90° hoch oder kippen sie leicht über 90° hinaus über. Der Humus wird also nicht untergepflügt. Hoher Zugkraftbedarf und geringe Wendigkeit sind Nachteile dieser Geräte. Auch sind sie in flachwurzelnden Beständen nicht einsetzbar. Besser sind diese Pflüge für Vollumbrucharbeiten geeignet. Hierher gehören in erster Linie der Scheibenschälflug "Roburit" der Firma Eberhardt und der Scheibenflug "Roller I" der gleichen Firma, die beide jedoch starke Zugmittel benötigen. Oft werden sie mit Raupen eingesetzt.

Dagegen ist der für forstliche Einsatzzwecke entwickelte Scheibenschälflug nach Forstmeister HOLM (Bild 1) für die Bodenverwundung im Bestände geeignet und bewährt. Die auf zwei Halbachsen angebrachten 6 Tellerscheiben sind verstellbar. Durch Belastung wird den verschiedenen Bodenverhältnissen Rechnung getragen. Als Zugmittel kommt ein leichter Schlepper in Frage, aber auch 2-3 Pferde sind ausreichend. Der Pflug ist sehr wendig und hat eine Arbeitsbreite von 100 cm. Die Arbeitstiefe beträgt 10 - 12 cm. Die Leistung ist dem Grade der Bodenverwilderung entsprechend unterschiedlich, aber unter leichten bis mittleren Bodenverhältnissen bei schwacher Bodenbewachung durchaus befriedigend. Preis einschliesslich Vorderwagen 785.- DM, Transportkarre zur Strassenfahrt 106.- DM. Der Schälflug ist vom Forsttechnischen Prüfausschuss anerkannt.

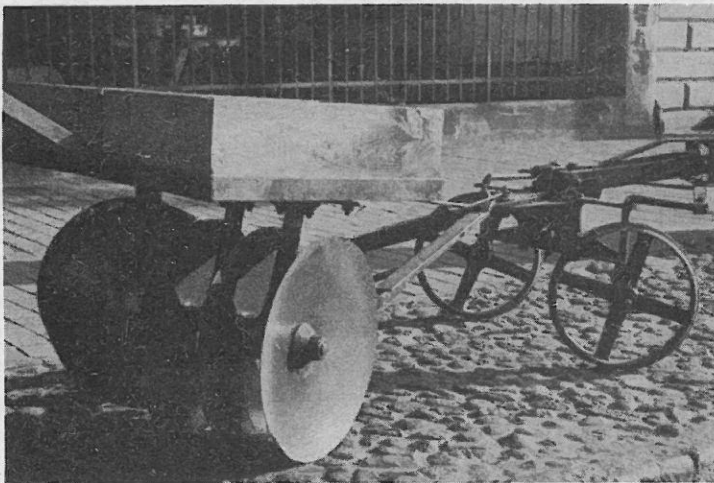


Abb. 1: Holm'scher Scheibenpflug

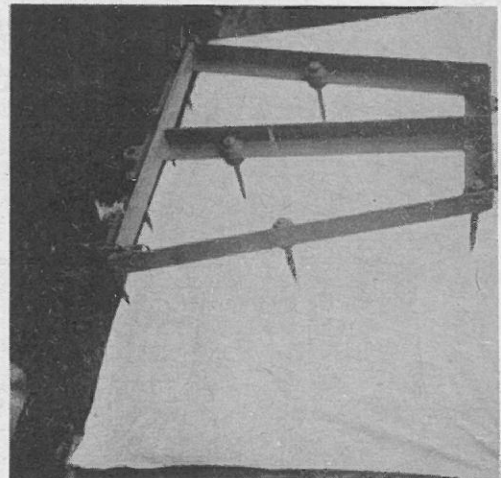


Abb. 2: K1. Schüttelegge nach Fm. Bohm

#### B. E G G E N

##### B 1 Kleine Schüttelegge nach Forstmeister BOHM (Bild 2)

Dieses Gerät ist für ganz einfache Verhältnisse gedacht. In einem Eggenrahmen sind dabei 5 Zinken angeordnet, die in Gummipuffern gelagert sind und so bei der Arbeit federnd Hindernissen nachgeben. Als Zugkraft genügt ein Pferd. Die Flächenleistung ist verhältnismässig gross. Das Gerät sollte aber nur unter ganz einfachen Verhältnissen und bei Kleinflächenbearbeitung eingesetzt werden. Preis 265.-DM.

##### B 2 Rollegge nach Revierförster KRESS (Bild 3)

Eine in einem Rahmen befestigte Achse trägt unabhängig voneinander drehbare Löffelsterne, die bei der rollenden Vorwärtsbewegung in den Boden gedrückt werden und im Durchdrehen eine Bodenverwundung bewirken. Dieses Gerät scheint auf leichten Bodenarten ausreichende Arbeit zu leisten. Als Zugmittel genügen zwei Pferde oder ein leichter Schlepper. Arbeitsleistung ca. 1 - 1,5 ha je Arbeitstag. Preis einschliesslich Transportvorrichtung 1242.- DM.

### B 3 Finnische Spaten-Rolleggen (Bild 4)

Diese Geräte wurden vor dem Kriege vielerorts für die Bodenvorbereitung zur natürlichen Verjüngung eingesetzt. In einem Rahmen sind zwei schräg stehende Rollen befestigt, die hauenmesserartige, sternförmig angeordnete Arbeitswerkzeuge tragen. Die Bodenbearbeitung erfolgt durch Aufwühlen bei rollender Vorwärtsbewegung. Eine Kletterwalze dient der Überwindung von Hindernissen. Die Bodenbearbeitung ist auf diese Weise unregelmässig und weniger intensiv. Die Zugmittel werden stark beansprucht. Früher wurden 4 Pferde benötigt, während die Arbeit heute mit einem mittelschweren Radschlepper oder leichten Allradschlepper ausgeführt wird. Die Leistung ist entsprechend der langsamen Vorwärtsbewegung gering und beträgt ca. 2 ha pro Tag. Anwendung empfiehlt sich nur dort, wo das Gerät noch vorhanden ist.

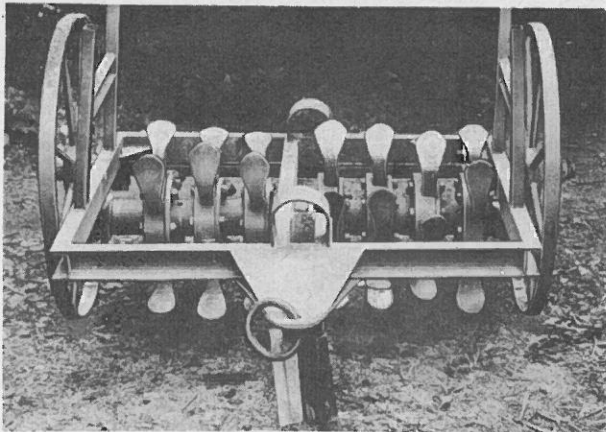


Abb. 3: Rollegge nach Revierförster Kress in Transportstellung

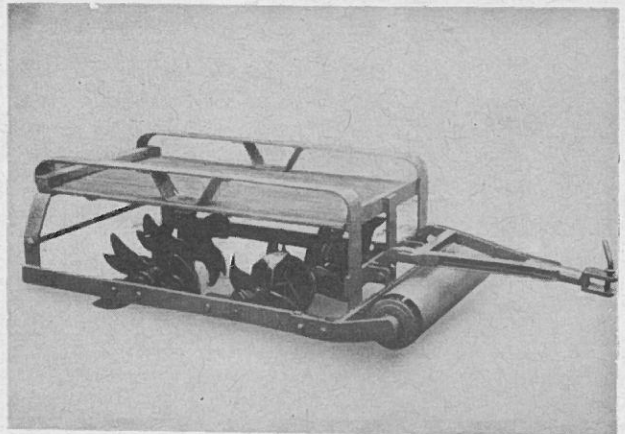


Abb. 4: Finnische Spatenrollegge

### B 4 Scheibeneggen

sind leichter als Scheibenpflüge, daher auch nur für leichte Verhältnisse geeignet. Die Wendigkeit ist ebenfalls mässig, der Zugkraftbedarf ist geringer als bei den Scheibenpflügen. Sie werden im Notfall unter besonders günstigen Verhältnissen bei der Bodenverwundung im Bestande verwendet. Hier sind die Scheibenegge TSEB 431 der Firma Eberhardt mit einer Arbeitsbreite von 150 cm und die FERGUSON-Scheiben-Anbauegge mit einer Arbeitsbreite von 180 cm zu nennen. Preis für letztere etwa 2000.- DM.

## C. GRUBBER

### C 1 Federzinkengrubber:

Grubber wurden, aus dem landwirtschaftlichen Einsatz kommend, zunächst auch bei der Bodenbearbeitung im Bestand verwandt. Zahlreiche Brüche haben aber gezeigt, dass derartige Geräte für die rauhe Arbeit im Walde nicht mehr geeignet sind. Lediglich der Federzinkengrubber des FERGUSON-Systems hat sich bewährt und zusammen mit dem FERGUSON-Schlepper gute Arbeit geleistet. Der Grubber hat eine Arbeitsbreite von 185 cm und ist damit sehr wirtschaftlich (Preis 1066.- DM). Leistung 6 - 8 ha bei einfacher, 4 - 6 ha bei doppelter Bearbeitung. Auch bei Beerkraut einsetzbar.

### C 2 Schwinggrubber

Die unter dieser Bezeichnung zusammengefassten Geräte gehen auf eine Entwicklung des Revierförsters Hartmann aus dem hessischen Buchengebiet zurück. Im Gegensatz zu den bekannten landwirtschaftlichen Grubbern, bei denen am starren Rahmen federnde Grubberschare angebracht sind, bestehen diese Geräte aus freischwingenden, voneinander unabhängigen Armen, die an einer Achse befestigt sind. An den Armen wiederum sind die Schare an federnden Scharstielen befestigt. Diese Anordnung der Arbeitswerkzeuge ist für den Einsatz auf unkultiviertem Waldboden und im Bestand von ausschlaggebender Bedeutung. Stöcke (Stubben), grosse Steine, quer

zur Arbeitsrichtung verlaufende Wurzeln etc. stellen keine Hindernisse dar. Brüche und Arbeitsunterbrechungen werden vermieden. Im zügigen Arbeitsablauf werden alle derartigen Hindernisse überfahren. Bleibt eines der Schare hängen, so spannt sich die Feder, mit welcher der Scharstiel am Grubberarm befestigt ist. Im Endpunkt gleitet das schräg nach hinten gezogene Schar über das Hindernis hinweg, indem der Grubberarm nach oben ausschwingt. Durch sein Eigengewicht fällt er sofort wieder nach unten und drückt das Schar unmittelbar hinter dem Hindernis in den Boden. Durch die Anordnung der Schare auf den Grubberarmen in verschiedenen Abständen von der Achse wird ein "Zusammenrollen" von Reisig und Laub und somit ein "Verstopfen" des Schwinggrubbers vermieden. Gegen eine derartige Arbeitsbehinderung wirkt auch das ständige Ausschwingen mindestens eines Armes über Stöcke, flachstreichende Wurzeln usw. Die Schare sind leicht auswechselbar, so dass entsprechend der Bodendecke die jeweils geeignete Scharausrüstung Verwendung finden kann.

Für Böden ohne Begrünung sind Breitschare, für solche mit leichter Begrünung Schmalschare vorgesehen. Bei besonders ungünstigen Verhältnissen empfiehlt sich ein "Über-Kreuz-Arbeiten" mit verschiedenen Schararten.

Nach diesem System arbeiten die drei nachfolgenden verschiedenen Typen:

a) "Hessischer Schwinggrubber" für Pferdezug

Als Zugmittel genügen zwei kräftige Pferde. Für die Strassenfahrt dient ein Vorderwagen, auf den die Grubberarme aufgelegt werden. Die Arbeitsbreite, die durch Abnehmen der beiden äusseren Grubberarme verstellbar ist, beträgt 51 - 125 cm, Arbeitstiefe 10 - 15 cm. Die Tagesleistung kann mit ca. 2 ha angegeben werden. Preis ohne Schare 1650.- DM. Das Breitschar kostet je Stück 15.- DM, das Schmalschar 10.75 DM.

b) "Hessischer Schwinggrubber" für Schlepperzug

Es handelt sich hierbei im wesentlichen um das vorgenannte Gerät. Als Zugmittel dient hier ein leichter Schlepper von 10 - 20 PS, der mit Kraftheberanlage ausgestattet sein muss. Wahlweise können 5 - 7 Grubberarme Verwendung finden. Die Arbeitsbreite beträgt demnach 125 - 175 cm, die Arbeitstiefe 10 - 15 cm. Die Tagesleistung ist etwa 4 - 5 ha. Preis ohne Schare und Anbauvorrichtung 1210.- DM fünf-scharig, 1450.- DM sechsscharig, 1650.- DM siebenschcharig. Anbauvorrichtung 108.- - 278.- DM.

c) Schlepper-Anbau-Schwinggrubber

Dieser stellt eine Weiterentwicklung des "Hessischen Schwinggrubbers" dar. Von dem Gedanken ausgehend, dass im Forstbetrieb der leichte Allradsschlepper und der mittlere Radschlepper immer weitere Verbreitung finden und damit ganz andere Anforderungen an die Bauweise der zu ziehenden Arbeitsgeräte gestellt werden, wurde dieser Anbau-Grubber im Anhalt an den seit langem bewährten "Hessischen Schwinggrubber" entwickelt.

Eine Schiene, die am Schlepper befestigt wird, trägt 5 oder 6 Grubberarme, die mit Momentverschlüssen frei beweglich angebracht sind. Das ganze Gerät ist entsprechend der grösseren Beanspruchung wesentlich robuster gebaut. So werden anstelle der Zugfedern teleskopartige Druckfedern verwandt. Die Schararten sind ähnlich denen des "Hessischen Schwinggrubbers". Als Zugmittel kommt ein leichter Allradsschlepper (UNIMOG) oder ein mittelschwerer Radschlepper (z.B. FERGUSON) in Frage. Die Arbeitsbreite beträgt 130 - 150 cm, die Arbeitstiefe 10 - 25 cm. Die Tagesleistung liegt bei 4 - 6 ha. Preis ohne Schare 3257.- DM (5-scharig), 3925.- DM (6-scharig).

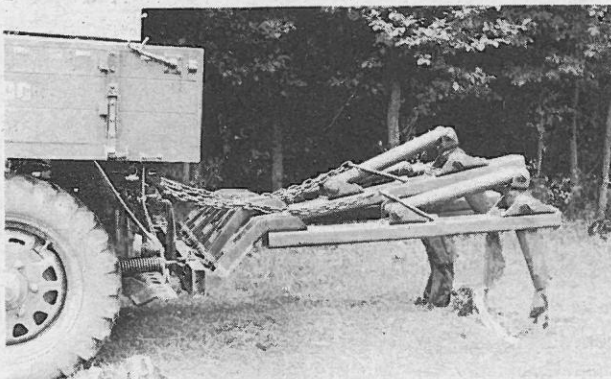


Abb. 5: Schlepper-Anbau-Schwinggrubber hinter Unimog beim Überfahren eines Stockes



Abb. 6: Hessischer Schwinggrubber für Schlepperzug in Transportstellung

## D. B O D E N F R Ä S E N

Die in der Landwirtschaft bewährten und für die dortigen Verhältnisse gut geeigneten Bodenfräsen können im Walde nur zur Bearbeitung von Vollumbruchflächen oder Pflanzgärten ohne Bedenken eingesetzt werden. Mit geringen Ausnahmen, die nachstehend genannt werden, ist zur Vermeidung von Brüchen und Arbeitsausfällen und damit hohen Kosten von ihrem Einsatz abzuraten. Die zahlreichen Einachsfräsen, die für den Gartenbau und als Zusatzgeräte für landwirtschaftliche Einachsschlepper angeboten werden, können für die Bodenverwundung im Bestande wegen Fehlens geeigneter Sicherheitsvorkehrungen in Form von Rutschkupplungen ebenfalls nicht empfohlen werden. Gar nicht in Frage kommen die kleineren Fräsen mit einer Motorleistung von 5 - 7 PS.

### D 1 Einachsige Forstbodenfräsen

Die zur Bearbeitung des Waldbodens eingesetzten Bodenfräsen müssen hinsichtlich der Materialgüte sowie der Leistung besonders hohen Anforderungen genügen. Die auf einer Welle sitzenden Fräsmesser müssen mit Rutschkupplungen ausgerüstet sein, damit bei Hindernissen im Boden keine Brüche und damit unwirtschaftliche Arbeitsunterbrechungen auftreten. Es kommen nur Einachsfräsen in Frage, die mindestens eine Motorleistung von 12 PS aufzuweisen haben. Wünschenswert ist ein robuster Diesel-Motor, der aber gleichzeitig möglichst elastisch sein soll, um die durch Bodenhindernisse über das Fräswerk auftretenden Überbelastungen abzufangen. Die Ausstattung des Fräswerks mit geeigneten Rutschkupplungen ist unbedingte Forderung. Zur Erleichterung der ohnehin schwierigen Bedienung der Einachsfräse sind Differentialsperre und vor allem Lenkbremsen erforderlich.

Durch die Fräsarbeit wird der Humusüberzug des Waldbodens innig mit dem Mineralboden vermischt. Das Bakterienleben wird angeregt, Basen werden freigemacht und die Nährstoffe mobilisiert. Damit wird ein gutes Keimbett geschaffen, das den Samen leicht aufnimmt und den Keimlingen gute Wachstumsmöglichkeit bietet.

Durch den Forsttechnischen Prüfausschuss der TZF wurden bisher zwei Einachs-Motorfräsen geprüft und für den Einsatz in der Forstwirtschaft als "geeignet und zu empfehlen" anerkannt.

#### a) Die Forstbodenfräse "Pionier"

Sie ist eigens für den Forsteinsatz entwickelt worden und bildet das letzte Glied einer langen Entwicklungsreihe, die in den Jahren nach dem ersten Weltkrieg ihren Anfang nahm. Bei ihr sind die einzelnen Hauen Scheiben des Fräswerks unabhängig voneinander mit Rutschkupplungen versehen. Beim Auftreffen auf Bodenwiderstände bleibt die betroffene Hauen Scheibe so lange stehen, bis das Hindernis überfahren ist. Auf diese Weise vermag die "Pionier"-Fräse auf unkultivierten, stein- und wurzelreichen Böden ohne Störung und Beschädigung zu arbeiten. Durch eine geeignete Tourenzahl der Hauenwelle und durch die schneidende Arbeit der entsprechend ausgeformten Hauenmesser wird der Boden nicht feinkrümelig zer schlagen, sondern bleibt grobkrümelig.

Ein Vorteil, der besonders bei den zur Verdichtung neigenden Böden ins Gewicht fällt.

Die Maschine ist mit einem 12 PS-Diesel-Motor, Fabrikat ILO, ausgestattet, der allen Anforderungen genügt. Das Fräswerk hat eine Arbeitsbreite von 65 cm. Differentialsperre und Lenkbremsen sind vorhanden. Die Arbeitsleistung der "Pionier" beträgt bei streifenweiser Bearbeitung in ca. 1.2 m Reihenabstand bei einmaligem Arbeitsgang 0.5 - 0.7 ha je 8-stündigem Arbeitstag; bei zweimaligem Arbeitsgang, der bei starker Vergrasung und sehr hartem Boden oft notwendig ist, 0.3 - 0.5 ha. Bei Ganzflächenbearbeitung im einmaligen Arbeitsgang werden 0.3 - 0.4 ha, im zweimaligen Arbeitsgang 0.2 - 0.3 ha je Arbeitstag geschafft. Ein Tieffräsen bis auf eine Tiefe von ca. 20 cm ist möglich, häufig aber nicht erforderlich. Zur Vorbereitung des Bodens für die Naturverjüngung reicht oft ein Fräsen bis zu einer Tiefe von 7 - 10 cm. Preis 5 390,- DM.

Wie jede Maschine benötigen auch die Einachs-Bodenfräsen eine bestimmte Mindestzahl an Einsatzstunden, um eine Wirtschaftlichkeit sicherzustellen. Das ist dadurch möglich, dass nach Abbau des Fräswerkes die Maschine zum Einachsschlepper wird, der zum Betrieb einer ganzen Reihe anderer Anbaugeräte dient, z.B. Schwenkpflug, Einachsanhänger, Triebachsanhänger, Riemenscheibe zum Antrieb von Kreissägen, Pflanzlochbohrer u.a.

#### b) Forstfräse "Bungartz" L5D

Diese Maschine ist ebenfalls mit einem 12 PS-Diesel-Motor ausgestattet. Nach Wahl kann ein Viertakt-Hatz-Motor oder der robustere Zweitakt-Fichtel & Sachs-Motor eingebaut werden. Das Fräswerk mit einer Arbeitsbreite von 90, bzw. nach Abbau der äusseren Messerscheiben von 70 cm, ist mit zwei Rutschkupplungen versehen. Die Maschine verfügt über ausgezeichnete Lenkbremsen. Die Messer sind nicht wie bei

der "Pionier" als schwach gebogene Hauenmesser ausgeformt, sondern sind rechtwinklig. Dadurch ist eine geringere Anzahl von Messern auf der Fräswelle erforderlich und die Fräsbissen sind etwas grösser, d.h., die Bearbeitung des Bodens ist gröber. In der Leistung sind sich "Bungartz" L 5 D und "Pionier" etwa gleich. Die Beanspruchung des Bedienungsmannes ist bei beiden Fräsen gleich hoch. Auch die "Bungartz" L 5 D findet als Einachsschlepper nach Abbau des Fräswerkes Verwendung und kann vielseitig mit zahlreichen Zusatzgeräten eingesetzt werden. In Frage kommen Drehpflüge, Pflanzlochbohrer, Mäher, Riemenscheibenabtrieb, Anhänger, Triebachsanhänger, Erdschieber, Planierschild, Sprühgeräte, Pflanzenspritzen, Scheibeneggen u.a. (Preis je nach Motor 4876.- DM bzw. 4756.- DM, Stützrad der Fräse 32.- DM.)

#### D 2 Anbaufräsen zu forstlich bewährten Zweiachsschleppern

Sie stellen eine gute Lösung des Fräsenproblems dar. Die hohe Beanspruchung des Bedienungsmannes, die ohne Zweifel bei Einachsfräsen vorliegt, entfällt hierbei. Es hat sich aber gezeigt, dass die Anforderungen, die die Bearbeitung des Waldbodens im Bestande an eine Fräse und an die Zapfwelle des Schleppers stellen, sehr hoch sind und dass die in Deutschland bisher angebotenen Fräsen diesen Anforderungen nur bedingt genügen. Die englische "Rotavator"-Fräse hat sich jedoch als unseren Wünschen sehr nahekommend gezeigt. Als Anbaugerät zum 35 PS FERGUSON-Schlepper mit einer Arbeitsbreite von 93 cm ist sie schon seit längerem bekannt. Seit einiger Zeit ist sie jedoch auch mit einer Arbeitsbreite von 77 cm als Anbaugerät zum 30 PS Allradschlepper UNIMOG lieferbar. Hierbei ist sie links versetzt, d.h., sie läuft hinter dem linken Hinterrad des UNIMOG. Diese Lösung ist besonders günstig, da sie dem Fahrer einen besseren Überblick ermöglicht. Preis der Fräse 3500.- DM.



Abb. 7: "Rotavator"-Fräse hinter Ferguson-Schlepper



Abb. 8: "Rotavator"-Fräse hinter Unimog

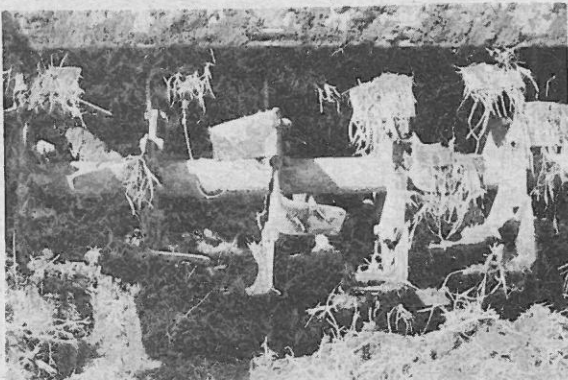


Abb. 9: Blick in das Fräswerk des "Rotavator"



Abb. 10: Wirkung der Bodenlockerung durch Rotavator-Fräse

Für alle diese künstlichen Bodenvorbereitungsmassnahmen fordert GAYER, dass sie erst kurz vor dem Samenabfall zu erfolgen haben, während die Pflege und Schonung des Bodens durch nicht früh genug zu beginnende Massnahmen des Vorbereitungsstadiums gewährleistet werden sollen. Die moderne forstliche Technik bietet auch hierfür eine ganze Reihe von Möglichkeiten, die geeignet sind, schon lange Jahre vor einer zu erwartenden Mast

eine leichte Bodenarbeit durchzuführen mit dem Ziel, eine gute Bodengare im Mastjahre selbst zu haben. Zu diesen Massnahmen gehören insbesondere das Ausbringen und Einarbeiten von geeigneten Düngemitteln.

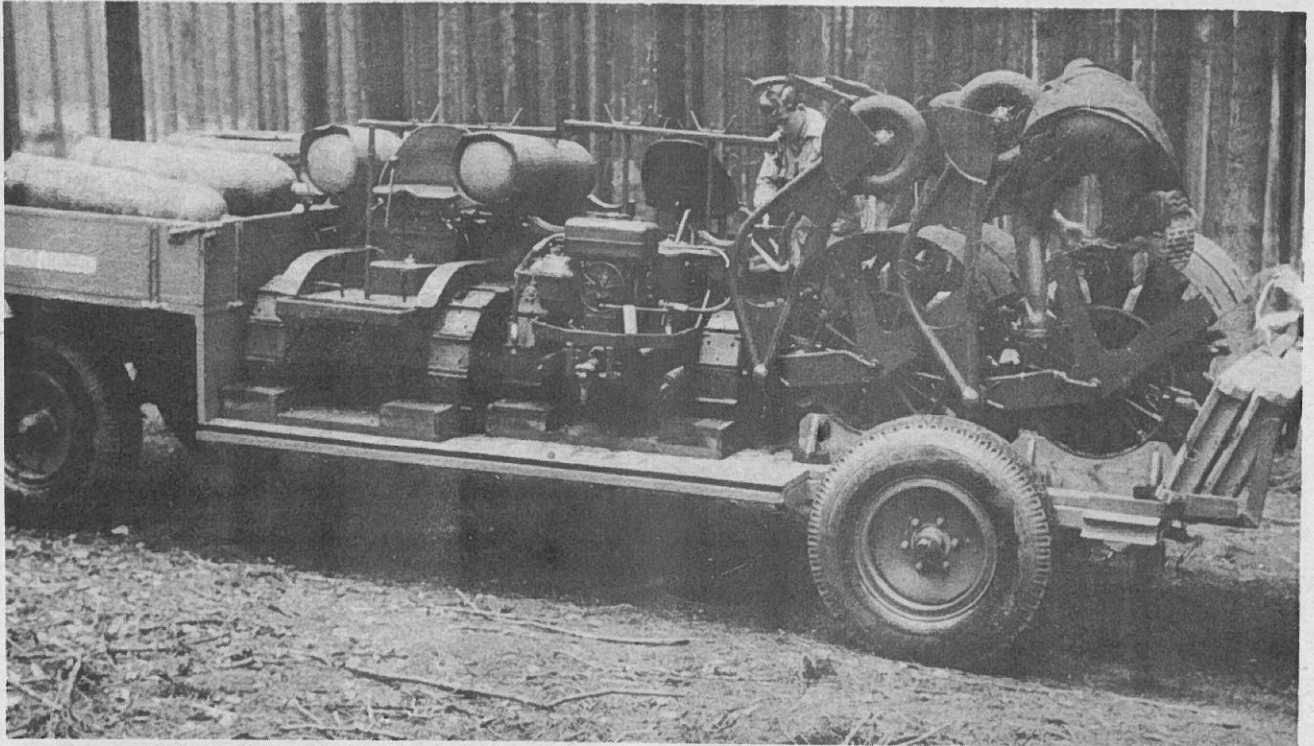


Abb. 11: Transportfahrzeug der Ruhrstickstoff AG mit 2 Kleinraupen, 2 Düngewalzen und Stahlflaschen mit Ruhr-Ammoniak-Gas (N H 3)



Abb. 12: Maschinensatz bei der Arbeit

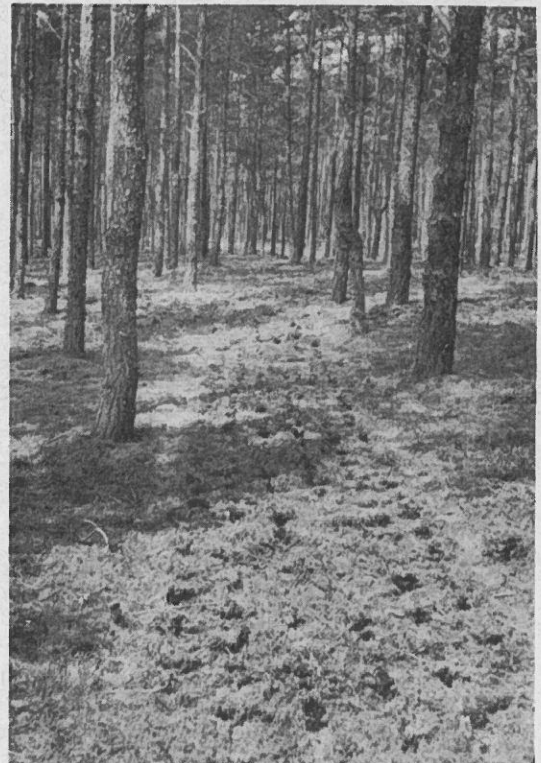


Abb. 13: Waldboden unmittelbar nach der Düngung.