

# 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

April 1959

No. 4

## M A S C H I N E N E I N S A T Z I M F O R S T B E T R I E B

Technische Grundlagen - Wirtschaftliche Voraussetzungen

### Maschinen zur Vorbereitung von Kulturflächen

#### 421,1 Maschinen zum Freimachen von Kulturflächen

Berichterstatter: Oberforstmeister Dr. H. J. Loycke, Dillingen/Do.

Abgeerntete und geräumte Schlagflächen sind oft noch nicht aufforstungsfähig. Unerwünschte lebende sowie tote Bodendecken, die den Kulturerfolg in Frage stellen, müssen zunächst beseitigt werden. Das gilt sowohl für wirtschaftlich unbrauchbaren Anflug und Aufschlag, Dornengestrüpp, Buschwerk und eine Bodenverwilderung aus Beerkraut, Heide, Gräsern, Ginster, Brombeeren sowie holzigen Bestandteilen, Stockausschlag bedarf häufig der Ausstockung; in jedem Falle aber einer kritischen Musterung.

Bei Umwandlung von Niederwald oder Schälwald ist eine weitgehende Entholzung von Waldflächen oder eine stärkere Lichtung jungen Bestandes unter Ausschnitt des Unholzes ebenso üblich wie bei Entfernung einer Scheinbestockung.

Die Weiterführung des Schälbetriebes erfordert vor der Lohrindengewinnung eine Beseitigung des sog. Raum- und Wildholzes, d. h. der nicht Gerbstoff liefernden Holzarten und der zum Schälen ungeeigneten Eichenstangen.

Buchen-Unterstand, der in hochdurchforsteten, nunmehr in mässiger Lichtwuchsstellung stehenden Buchenalthölzern Süddeutschlands mit dem Oberstand gemeinsam den Boden schattiert hat, muss bei Einleitung der Naturverjüngung oder bei Freistellung vorhandenen Jungwuchses entfernt werden. Zu dicht stehender Weichholz-Vorwald, nichtstandortsgerechte, schlecht entwickelte Jungbestände oder Partien, die mit reiner Scheinbuche bestockt sind, bedürfen starker Durchlichtung, wenn standortsgemässe Baumarten unter Schirm eingebracht werden sollen.

Lückige, grobentwickelte Dickungen und Stangenhölzer aus den Kriegs- und Nachkriegsjahren oder als Folge von Insekten- oder Brandschäden sollen u. U. geräumt oder für einen Voranbau gelichtet werden.

Ginster oder Faulbaum machen sich auf missratenen Kulturflächen breit. Alte verwilderte Schafweiden in süddeutschen Kalkgebirgen sind in Kultur zu bringen oder angekaufte, gänzlich ausgeplünderte mit dichtem Haselausschlag bestockte Bauernwälder wieder aufzuforsten. In Auewäldungen werden kleine Flächen von Dornen, Hasel und Weisserle geräumt, um auf ihnen Pappeln oder Edellaubhölzer zu pflanzen.

(Es kann zweckmässig sein, Dornengestrüpp und Unterwuchs als vorbereitende Kulturmassnahme bereits vor dem Hieb des Altholzes entfernen zu lassen. Es brauchen dann keine Zuschläge zu den Werbungskosten bei Abtrieb des Vorbestandes gezahlt werden.)

### Die Anforderungen an die Ausführung

Das Freimachen der Kulturflächen erfolgt gewöhnlich ganzflächig, unter bestimmten Voraussetzungen auf Teilflächen, oft auch plätzweise beispielsweise im Auewald. Es ist möglich, die freizumachenden Flächen gänzlich von der vorhandenen Bewachung zu räumen oder eine Selektion vorzunehmen. Ein streifenweises Freischneiden reicht bei Heide- und Beerkrautdecken in der Regel aus.

Der Schnitt soll bei Laubholzstöcken, bzw. Stockausschlag, der wiederkommen soll, tief und glatt geführt werden sowie schräg verlaufen. Die geschnittenen Stöcke dürfen nicht ausbrechen oder aufplatzen.

Die Verwertung des anfallenden Materials ist unter heutigen Verhältnissen oft nicht möglich. Bleibt das Schnittgut auf der Kulturfläche liegen, ist für eine Ablage zu sorgen, die bei der anschliessenden Bearbeitung des Waldbodens und der Bepflanzung der Fläche so wenig wie möglich hindert.

Der Schnitt von Holzgewächsen nahezu gleicher Art, Wuchshöhe und Stärke lässt sich bei Mechanisierung der Arbeit einfacher bewerkstelligen als die Behandlung ungleichartig aufgebauter Wuchsgesellschaften. Das gilt vor allem für ein Entfernen von Pflanzengemeinschaften aus Gras, Unkräutern und holzigen Bestandteilen mit demselben Motorgerät und Zusatzwerkzeug in einem Arbeitsgang.

Je weiter die Durchmesserspanne der Ausschläge und Stämmchen ist, die zu schneiden sind, um so wichtiger ist es, ein geeignetes, wirtschaftlich arbeitendes Gerät zu finden.

Die Unterteilung der Aufgabe, d.h. die Zuweisung an zwei oder noch mehr Arbeitstrupps, die mit verschiedenen Motorgeräten ausgerüstet sind, ist in der Regel unwirtschaftlich.

#### Möglichkeiten maschineller Ausführung

Das Freimachen, bzw. Abräumen der zukünftigen Kulturflächen in Handarbeit ist arbeitsaufwändig und verhältnismässig kostspielig. Die körperliche Anstrengung ist relativ gross. Auch stehen häufig nicht mehr ausreichend Arbeitskräfte zur gründlichen und rechtzeitigen Ausführung zur Verfügung. Die Mechanisierung dieser Forstarbeiten stösst schon wegen ihrer Ungleichartigkeit und Ungleichförmigkeit sowie infolge der unterschiedlichen Bestockungs- und Geländebeziehungen auf Schwierigkeiten. Die Muskelarbeit des Menschen lässt sich hierbei durch die Maschine nur auf verhältnismässig primitive Weise ersetzen. Die Stufe der Mechanisierung kann deshalb nicht besonders hoch sein. Man verwendet vorläufig motorgetriebene, von Hand bediente Werkzeuge, die entweder vom Menschen während der Arbeit getragen oder bestenfalls einachsiger geschoben werden. Die Montage von Werkzeugen an Einachsschleppern ist grundsätzlich möglich.

Der arbeitende Mensch vollbringt mit derartigen Maschinen, soweit diese vernünftig eingesetzt werden, wohl ein Mehrfaches der Leistung des einzelnen Handarbeiters. Die Arbeit wird für ihn damit nicht unbedingt leichter. Die körperliche Anstrengung des Maschinenführers steigt namentlich beim Arbeiten an Hängen. Der Energieaufwand sinkt lediglich, wenn man dem Gesamtaufwand der ersetzten Handarbeitskräfte den Energieaufwand des Maschinenführers gegenüberstellt. Die geistige Anstrengung bei der Arbeit wächst mit der Maschine. Der Maschinenführer muss über ein grösseres Können, höhere Geschicklichkeit und Gewandtheit sowie eine zureichende Ausbildung verfügen.

#### 421,11 Motorgetriebene Schneidewerkzeuge

Man benutzt zum Schneiden der bei diesen Arbeiten zu entfernenden Holzpflanzen sehr unterschiedlicher Art und Stärke sowie zum gleichzeitigen Schnitt krautiger Bestandteile und Graspölster als motorgetriebene Schneidewerkzeuge ursprünglich nur den in der Landwirtschaft gebräuchlichen Mähbalken. Das Arbeitsprinzip dieser Werkzeugart ist infolge der pendelnden Bewegung technisch rückständig. Die Messer sowie die mit-schwingenden Massen bedürfen an jedem Umkehrpunkt des Balkens einer erneuten, kraftverzehrenden Beschleunigung. Rotierende Werkzeuge arbeiten, technisch gesehen, wesentlich wirtschaftlicher.

421,111 Messergeräte, an deren Mähplatte Balkenmesser oder einzelne landwirtschaftliche Mähmesser (vgl. "Wiesel", bzw. die Motorsensen F 300 und F 600) angebracht sind, verkörpern wohl die einfachste Lösung

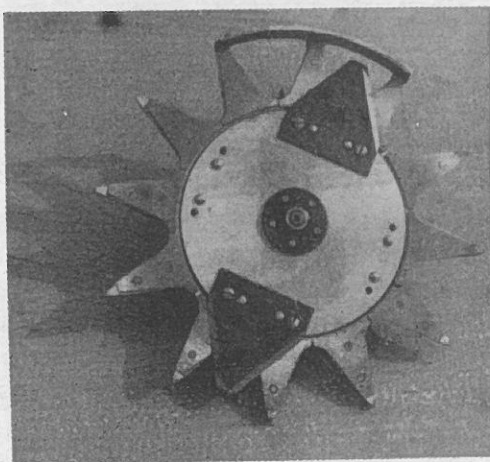


Bild 1: Mähplatte mit 2 Mähmessern

bei Geräten mit rotierenden Werkzeugen. Die Umlaufgeschwindigkeit dieser Werkzeuge ist im allgemeinen nicht sonderlich gross. Die Messerspitzen des "Wiesel" erreichen beispielsweise bei 400-600 U/Min. und 33,6 cm Durchmesser der Mähplatte nur eine Geschwindigkeit von 6,6 - 10,0 m/Sec. Eine hohe periphere Umlaufgeschwindigkeit ist für den einwandfreien Schnitt weicher Florenbestandteile von grosser Bedeutung. Grashalme können umso weniger ausweichen. Messerwerkzeuge versagen beim Schnitt verholzter Pflanzen. Die Mähmesser des "Wiesel" schneiden im Dauereinsatz Hartholzstämmchen bis zu 15 mm, Weichholz bis zu 25 mm Stärke. Die im Ausnahmefall vertretbare obere Schnittgrenze liegt bei 25, bzw. 35 mm. Messerschäden können beim Schnitt von Holzgewächsen dieser Stärke immer auftreten.

Ein neues 4-schneidiges, sehr robustes Sternmesser besitzt das JO-BU-Gerät. Das Messer schneidet Dornen und verholzte Sträucher bis zu 20 mm Stärke glatt und bodeneben ab. Der beidseitige Anschliff gestattet bei Messerschädigungen durch Auftreffen auf Steine und dgl.

ein wenig zeitbeanspruchendes Auswechseln durch blosses Umkehren der Messerscheibe.

421.112 Kreissägeblätter, die Universalschnittwerkzeuge einiger ausländischer Geräte (Brushking, Brushmaster, Homelite) oder Zusatzgeräte für vielseitig verwendbare Motor-Reinigungsgeräte (Stihl, JO-BU, Hoffco, bzw. Scy-Saw), laufen an Maschinen mit wesentlich höherer Umlaufgeschwindigkeit. Die vorgenannten Geräte bringen es wenigstens auf 4200 bis 6000 U/Min., in einem Falle auf nahezu 7000 U/Min. (Brushking). Die einzelne Zahnspitze hat dann eine Geschwindigkeit von mindestens 40 - 60 m/sec., bei einigen Maschinen sogar bis zu 90 m/sec. Ausserdem verfügen Kreissägeblätter je nach Feinheit der Bezeichnung über eine beträchtliche Anzahl von Zahnspitzen. Der Laufwegabstand ist damit viel geringer als bei den Messergeräten. Die Zahnspitzen dringen mit wesentlich grosserer Umlaufgeschwindigkeit in das zu schneidende Material ein. Der

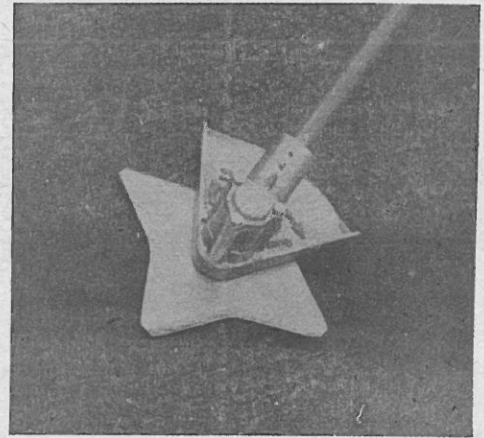


Bild 2: Vierschneidiges Sternmesser

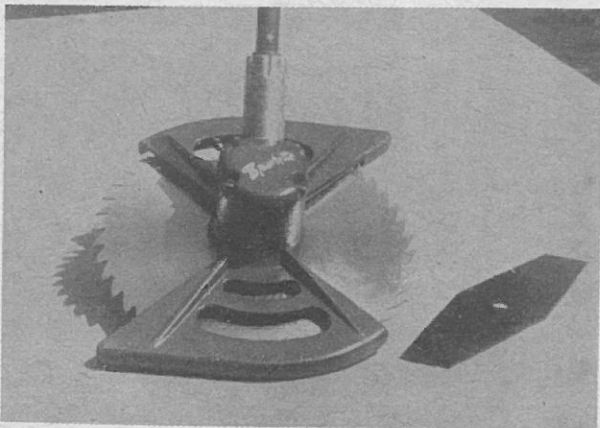


Bild 3: Kreissäge, daneben Schnittmesser zum Scy-Saw.

Vorteil für den Schnitt sehr weichen, sowie harten Guts leuchtet ein. Grashalme können dem Werkzeug nicht mehr ausweichen. Es wird neben weichem auch verfilztes, niedergedrücktes und trockenes Gras leicht "abgefräst".

Kreissägeblätter bewähren sich auch zum Umschneiden von schwachen Stämmchen bis zu einem Durchmesser von etwa 7 cm. Sie entsprechen bis zu dieser Trennstärke in der Leistung kleinen Kettensägen. Der Zeitaufwand steigt bei Kreissägeblättern jedoch rapid an, sobald Stämme von 8 bis 14 cm Durchmesser geschnitten werden müssen, weil der abgeschnittene Stamm auf das Kreissägeblatt drückt und der schnittfreie Teil des Halbmessers des Sägeblatts schliesslich nicht mehr für einen direkten Trennschnitt ausreicht.

421.113 Kettensägen. Neuerdings führen einzelne Maschinen (Hoffco "Sawette" und Stihl'sches Durchforstungsgerät) als weiteres Zusatzgerät eine kleine Kettensäge in der Bauart eines Motorsägeschwertes. Ein

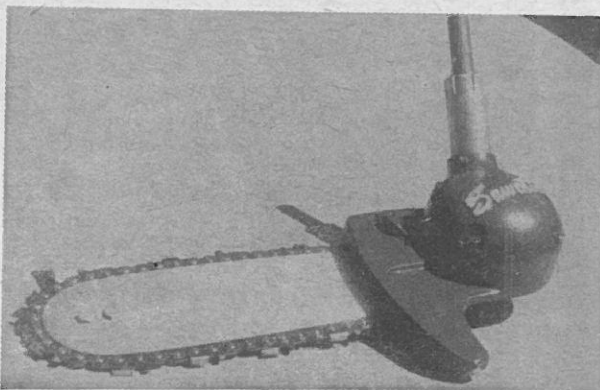


Bild 4: Kettensäge "Sawette"

ausländisches Fabrikat verwendet anstelle der Schwertform eine tennisschlägerartige Kettensäge. Sie sind im Hartlaubholz bis zu 17 oder 18 cm Trenndurchmesser mit Vorteil zu verwenden. Sie können unter Leistungseinbussen im Weichholz bis zu Durchmessern von 26 oder 27 cm eingesetzt werden. Kettensägen und bei schwachem Durchmesser auch Kreissägeblätter bewähren sich zum Abbuschen jeder Art Unholz- und Verwilderungsgesellschaften sowie zum Entfernen von Scheinbestockung.

Zeitlich gesehen ist der Einsatz der kleinen Kettensäge gegenüber der Arbeit mit der Jiri-Handsäge oder einer Baumsäge, die mit Otso-Bezeichnung versehen ist, nicht unbedingt ein Vorteil. Der Arbeiter braucht sich jedoch den Tag über nicht mehr zu bücken. Er ermüdet unter gleichen Verhältnissen auch nicht so schnell wie bei Benutzung einer Einmann-Motorsäge, soweit eine solche überhaupt verwendbar ist.

#### 421.12 Kraftübertragung und Antrieb

Die Montage der Schnittwerkzeuge erfolgt entweder an einem mit Tragegurt versehenen Benzin-Kleinmotor von 0,8 bis 5 PS bei 25 bis ca. 100 ccm Hubraum über eine starre Welle, bzw. eine Spiralwelle, die in einem zum Schneidegerät hingebogenen Rohr läuft. Versuche, Kreissägeblätter oder Mähbalken mit Motor über eine mit zwei Rädern ausgestattete Achse fahrbar zu machen, um den Arbeiter körperlich zu entlasten, wurden

in Frankreich, England und Mitteldeutschland gemacht. Sie waren, von unseren Aufgaben her gesehen, nicht erfolgreich. Die Bodenverwilderung sowie erhebliche Geländeunebenheiten erschweren bei fahrbaren Maschinen den Überblick sowie die saubere und einwandfreie Ausführung der Arbeit. Ein Hang setzt diesen Kleinfahrzeugen früher Einsatzgrenzen als dem Menschen mit einem umgehängten Motorgerät. Ähnliches gilt für die Verbindung von Schnittwerkzeugen mit dem Motor von Einachsschleppern. Fahrbare Geräte bieten u.U. den Vorteil, Diesel-Kleinmotoren zu verwenden.

Die technische Entwicklung ist jedenfalls noch in vollem Fluss. Das gilt auch für tragbare Motor-Reinigungsgeräte, die bei jedem Fabrikat in anderer Weise nicht immer in der Bauart, noch in der Ausstattung mit Zusatzgeräten oder in der technischen Arbeitsweise voll befriedigen. Die heute vorhandenen Motorgeräte dieser Art bedeuten trotzdem für den praktischen Forstbetrieb eine willkommene Hilfe.

Das betriebsfertige Gewicht dieser Geräte schwankt bei gefülltem Tank gegenwärtig zwischen 10,3 und 16,6 kg. Bewusst leicht konstruierte Geräte haben dafür geringere Motorleistung und damit z.T. auch einen höheren spezifischen Kraftstoffverbrauch. Das niedrige Gewicht wird ausserdem durch besonders kurze Bauart der Reinigungsgeräte erzwungen. Die Unfallgefährdung des Arbeiters kann dadurch hoch werden, vor allem wenn die Mähplatte oder das



Bild 5: Ungünstige Haltung eines zu grossen Waldarbeiters

Kreissägeblatt aus Gründen der Gewichtersparnis auch noch ungenügend abgedeckt ist. Die Messerspitzen sollten auf der Innenseite des Schneidkranzes wenigstens 85 bis 90 cm von der Fußspitze des Arbeiters entfernt bleiben. Zu kurz gebaute Maschinen können nur von kleinen Arbeitern, die 160, höchstens 165 cm gross sind, geführt werden. Der grosse Arbeiter erreicht mit den Mähwerkzeugen nur den Waldboden, wenn er sich nach vorn überbeugt und in physiologisch sehr ungünstiger Haltung arbeitet. Motor-Reinigungsgeräte, die eine starre Welle besitzen, sollten aus diesen Erwägungen wahlweise mit Wellen in wenigstens zwei verschiedenen Längen geliefert werden. Der grössere Arbeiter benötigt eine um 15 bis 20 cm längere Welle. Die kürzere Welle ist dagegen bei der Arbeit an Hängen ein Vorteil. Die körperliche Beanspruchung des Arbeiters ist in keinem Falle gering. Man muss deshalb vor allem die Forderung guter Ausgewogenheit des Gewichts stellen.

Der Tragegurt muss bei allen Motor-Reinigungsgeräten in der Längeneinstellung gut an den Maschinenführer anzupassen sein. Gurte dürfen bei längerem Tragen des Geräts nicht den Maschinenführer am Halse scheuern. Sie sollen auf der Schulter fest aufliegen und gepolstert sein. Ein Verstellen muss schnell zu bewerkstelligen sein. Zweckmässig rüstet man jeden der beiden einander ablösenden Maschinenführer mit einem eigenen Gurt aus. Der Gerätewechsel lässt sich dadurch wesentlich beschleunigen. Ein ganztägiges Arbeiten ist mit Motor-Reinigungsgeräten nicht zu verlangen; der Maschinenführer sollte nach zwei Betriebsstunden oder halbtägig abgelöst werden.

#### Beurteilung und Wirtschaftlichkeit

Motor-Reinigungsgeräte werden als Spezialmaschinen (Brushking, Hoffco) oder als Zusatzgeräte zu Motorsägen (Stihl, Dolmar, Homelite) gefertigt. Die höhere Nennleistung des Einmannsägenmotors ist gerade infolge der Schwere und Vielseitigkeit der Abräumungsarbeiten willkommen. Eine wirtschaftliche Ausnutzung der Einmann-Motorsäge ist unter deutschen forstlichen Verhältnissen vorerst nicht zu erreichen. Die Mitausnutzung des Sägenmotors ist deshalb immer willkommen. Der Motor kann gegen ein entsprechendes Entgelt je Betriebsstunde vom Arbeiter selbst zur Verfügung gestellt werden. Die Zusatzgeräte beschafft die Verwaltung, sie werden dem Arbeiter kostenlos gestellt.

Ein leichtes Gerät mit schwachem Motor wird zum Abräumen von Kulturflächen im allgemeinen nicht verwendet, weil keine ausreichende Leistungsreserve verfügbar ist. Man greift auf solche Geräte lediglich an Hängen bis zu einer Neigung von ca. 20° zurück, falls verholztes Material nur in schwachen Dimensionen auftritt. Man arbeitet quer zum Hang und trägt das leichte Gerät stets bergseits. Stärkere Geräte sind umso notwendiger, je schwieriger die Aufgaben sind.

Messerkränze, Mähplatten oder sog. Freischneideköpfe erlauben nur den Schnitt von bis zu 20 oder 25 mm starken Holzigen Bestandteilen. Sie werden zum Abräumen verwendet, wenn reine Beerkraut- und Heidekrautdecken oder etwa ehemalige Schafweiden freizumachen sind, in deren dichtem Grasfilz Hauhechel, Wildrosen, Schwarzdorn und Brombeeren wachsen. Kreissägeblätter sind unter solchen Umständen weniger geeignet, weil sich immer wieder Grasbüschel, vor allem das leicht angefaulte Gras zwischen Blatt und Sägeschutz festklemmt und Störungen verursacht. Diese Blätter eignen sich dagegen für den Schnitt von Dorngestrüpp, schwäche-

rem Stockausschlag und schwachen Stämmchen bei zurücktretender Gras- und Krautflora, Heidekraut und Beer-  
kraut kann mit der Kreissäge wenigstens so gut geschnitten werden, wie mit Mähplatten usw. Kleine Ketten-  
sägen gestatten lediglich den Schnitt von Holzpflanzen in dem angegebenen Durchmesserbereich.

Die Steigerung der Arbeitsproduktivität ist der geringen Mechanisierungsstufe entsprechend niedrig.  
Der Maschinenführer erzielt beim Schnitt von Unkrautfloren ohne nennenswerten Anteil verholzter Bestandteile bei  
richtigem Einsatz und guter Arbeitsvorbereitung etwa das 2,5 bis 3-fache wie bei Handausführung. Die Mehrfach-  
leistung je Maschinenbetriebsstunde und Arbeitskraft kann beim Abräumen verwilderter Schafweiden bereits auf die  
3,5- bis 4-fache Leistung der Handarbeit steigen.

Das Abbuschen von 0,8 - 3,0 m hohem und im Durchschnitt etwa 2,5 - 3 cm starkem Buschholz, Stockausschlag  
und Strauchwerk (Esche, Bergahorn, Weidengestrüpp, Weisserle und Dornbusch) mit Hilfe des Brushking-Geräts  
(Kreissägenblatt) erforderte bei einem Kraftstoffverbrauch von 30 - 35 Litern je Hektar einen Zeitaufwand von 23  
Maschinen-, bzw. 51 Bedienungsstunden. Zum Abräumen von Schafweiden (s.o.) mit einem Kreissägengerät zu  
einem Einmannsäge-Motor von 4,5 PS wurden bei ca. 50 bis 60 Liter Kraftstoffverbrauch 37 Maschinenbetriebs-  
stunden und ebensoviel Bedienungsstunden benötigt. - Die Kosten der reinen Maschinenbetriebsstun-  
de entsprechen in etwa den Kosten einer Facharbeiterstunde einschliesslich 50 % Sozialzuschlag.

#### 421.2 Maschinelle Anlage, Instandsetzung und Wartung von Gräben auf Kulturflächen

Berichterstatter: Oberforststrat Dr. Schleicher, Frankfurt

##### Aufgabenstellung

Die bestockte Waldfläche gewährleistet in der Regel einen normalen Wasserhaushalt des Bodens. Sobald jedoch die  
"Wasserpumpe" des Vorbestandes entfernt worden ist, tritt häufig auf Böden mit hochanstehenden, wasserführenden  
Schichten eine mehr oder weniger starke Vernässung ein. Vorhandene Reste von Rabatten oder Gräben weisen darauf  
hin, dass auch seinerzeit bei Begründung des jetzt abgetriebenen Bestandes die Fläche zur Vernässung neigte und  
entwässert werden musste. Vor der Neukultur wird man daher dort als erste Massnahme für eine Entwässerung  
Sorge zu tragen haben, auch wenn die derzeitige Bodenfeuchtigkeit es noch nicht als notwendig erscheinen lässt.  
Bei Pappelkulturen ist zur Beseitigung stagnierender Nässe stets eine Vorflut zu schaffen und zu erhalten.

Umgekehrt kann es auf manchen Standorten angebracht sein, für eine zusätzliche Bewässerung vor der An-  
pflanzung zu sorgen, wobei das Wasser u. a. aus Vorflutgräben des Waldwegenetzes nützlich Verwendung findet.  
Auf Hanglagen kann die Ableitung des Niederschlagswassers in horizontale Gräben neben einer günstigen Verteilung  
auch den Vorteil einer Erosionsminderung bringen. Grundsätzlich soll aber der Wirtschaftler vor jeder Massnahme der  
Ent- oder Bewässerung sorgfältig planen, um ein ebenso schädliches "Zu viel" wie "Zu wenig" an Wasser zu ver-  
meiden.

Der Umfang dieser Arbeiten wird, - bei aller Dringlichkeit und Bedeutung für die Neukultur - nur in Ausnahme-  
fällen so gross sein, dass sich für einen einzelnen Betrieb in Forstamtsgrösse die Anschaffung einer Spezialmaschine  
lohnt. Man wird daher bestrebt sein, hierfür auf Maschinen zurückzugreifen, die bereits im Waldwegebau bei ähn-  
lichen Arbeiten Verwendung finden, sonst Unternehmer einschalten.

##### Möglichkeiten maschineller Ausführung und ihre Wirtschaftlichkeit

Während die maschinelle Bearbeitung der Gräben an Waldwegen in der Regel nur vom Strassenplanum aus erfolgen  
kann, da der Grabenzug ein Überfahren nicht zulässt, ermöglichen Gräben auf Kulturflächen ein Befahren rittlings.  
Es kann daher für ihre Anlage, Instandsetzung und Wartung auf Maschinen zurückgegriffen werden, die in den letz-  
ten Jahren vom Unterausschuss "Grabenbau- und Grabenräumgeräte" des Kuratoriums für landwirtschaftliches Kultur-  
bauwesen entwickelt worden sind. Ihre Auswahl für vorgenannte forstliche Arbeiten hat vor allem nach den Ge-  
sichtspunkten zu erfolgen, dass sie nicht zu gross dimensioniert sind und ihre Arbeitsgeräte mit Wurzeln und Stei-  
nen fertig werden.

Zur Instandsetzung und Wartung bereits angelegter Gräben auf Kulturflächen, die den grössten Teil des Jahres Wasser  
führen kommen auch Räumgeräte in Frage, die Schlamm nur zusammen mit Wasser aufzunehmen und zu fördern  
vermögen.

#### 421.21 Maschinen für die Entwässerung von Kulturflächen ohne ausreichende Möglichkeit für eine Vorflutregelung

Auf vernässten Böden in Niederungen oder in Muldenlagen ist zumeist eine Vorflut nur unzureichend zu schaffen. Unter diesen Verhältnissen wird man auf die Anlage von Dämmen (Rabatten) zurückgreifen müssen. Hierfür eignen sich Moorpflüge und Bifangpflüge. Diese mit 2 grossen Scharen und starken hohen Streichbrettern sowie mit Untergrundmeissel und Scheibensech ausgerüsteten Pflüge stellen eine tiefe Furche her und werfen das gelöste Material nach beiden Seiten hin hoch auf. Tagesleistung bei 40 - 50 PS Schlepper als Zugmittel ca. 1,5 ha Rabattenkulturen haben allerdings den Nachteil, dass auf ihnen ein weiterer Maschineneinsatz wegen bleibender Unebenheit kaum erfolgen kann und die Fläche schlecht begehbar bleibt. Höhere Kosten bei Nachbesserung, Reinigung und Pflege sowie Zuschläge bei Hilfsmassnahmen sind meist die Folge.

#### 421.22 Maschinen für die Ent- oder Bewässerung von Kulturflächen bei Vorflutmöglichkeit

Besteht die Möglichkeit einer Vorflutregelung, so stehen für die Anlage und Räumung des Grabennetzes Schleperanhänge- bzw. -anbaugeräte zur Verfügung, auf die in Nr.12/1958 der F.I. 2.T. bereits hingewiesen worden ist. Wir können uns hier mit Ergänzungen bzw. Unterstreichungen begnügen.

##### 1) Für die Neuanlage von Gräben

Auf nicht zu stark durchwurzelten, nur gelöste Steine enthaltenden Böden können Gräben bis zu 70 cm Tiefe und einer oberen Weite bis zu 60 cm mit der Gruppenfräse Melio-Senior angelegt werden.

Technische Daten und Arbeitsweise: Die konische Schneckenfräse wird ohne Getriebe direkt durch die Gelenkwelle von der Schlepperzapfwelle (ab 20 PS) angetrieben, bei Aufhängung nach dem Dreipunkt-System. Eine Kombination von Rechts- und Linksschnecken, die mit Messern bestückt sind, ermöglicht sauberen Böschungsschnitt und guten Auswurf des gelösten Materials. Der Tiefenregler hinter der Schneckenfräse ist mit verstellbaren Streichblechen versehen und gewährleistet die gewünschte Tiefeneinstellung.

Leistung und Kosten: Die Stundenleistung liegt je nach den Bodenverhältnissen bei ca. 125 - 175 lfm. Der Preis beträgt für das komplette Gerät, einschliesslich Gelenkwelle mit Schnellverschluss und Überlastungskupplung DM 1.890, --. Arbeitskosten einschliesslich Schlepper ca. 12 - 20 Pfennig je lfm.

Auf schwierigen, d.h. stark durchwurzelten, durch Bestandsabraum oder Gesträuch bzw. Stockausschlag verwilderten Böden leistet der als Einachsanhänger mit Grabenreinigungslöffel ausgerüstete Poclair-Bagger T.O. mit Grabenreinigungslöffel die gleiche ausgezeichnete Arbeit, wie beim Bau von Waldwege- oder sonstigen Vorflutgräben. Betr. techn. Daten, Arbeitsweise, Leistung und Kosten s.S. 97 - 99 F.I. Nr.12 vom Dezember 1958.

2) Für die Instandsetzung und Wartung vorhandener Gräben  
Für die Räumung von trockenen und wasserführenden Gräben mit einer Sohlbreite von ca. 50 cm und einem Böschungswinkel ab 65° empfiehlt sich der Einsatz des Sohlräumergerätes "Grabenfrei". Es findet bereits für die Pflege der Waldweggräben gute Verwendung und hat den Vorteil, dass es unabhängig von seitlichen Begrenzungen, wie Bäumen und Zäunen, laufen kann.



Sohlräumergerät "Grabenfrei". Gleitkörper mit VW-Industriemotor.

**Technische Daten und Arbeitsweise:** Die Maschine besteht aus einem wippbaren Gleitkörper mit eingebautem VW-Industriemotor, der ein Schleuderrad mit aufgesetzten Haumessern antreibt, das gleichzeitig den Aushub zerkleinert und auf eine Entfernung von ca. 10 m in einem Arbeitsgang verteilt. Eine Abfuhr des Aushubes erübrigt sich also.

Nur ein Mann führt das besonders stabil gehaltene Gerät an zwei Holmen. Die Abweisungsvorrichtung ist so verstellbar, dass auch bei tief eingeschnittenen Gräben die Grabenböschung praktisch frei vom Aushub bleibt. Der Vorschub des Gerätes kann durch die Seilwinde eines Schleppers (ab 20 PS) erfolgen.

**Leistung und Kosten:** Die Stundenleistung ist abhängig von den Boden- und sonstigen Verhältnissen und beträgt ca. 250 - 350 lfm. Der Benzinverbrauch liegt zwischen 15 und 20 Ltr. per 1.000 m (= ca. 1,2 Pfennig je lfm.). Die Lebensdauer des VW-Motors im "Grabenfrei" beträgt nach Werksangabe 3 - 5.000 Betriebsstunden unter Voraussetzung regelmäßigen Ölwechsels und Ventilüberprüfung lt. Betriebsanweisung. Der vom Werk eingebaute Drehzahlregler garantiert eine konstante Dauerleistung ohne Überlastung.

Der Preis des Sohlräumgerätes "Grabenfrei" beträgt DM 6.000.-. Arbeitskosten einschliesslich Schlepper ca. 12 - 20 Pfennig je lfm incl. Lohn- und Sozialkosten. Inzwischen konnte auch das Transportproblem für das Gerät (Gleitschiene und Seilwindenzug) gelöst werden.

Für die Räumung stark verwilderter Gräben (Buschwerk), auch grösserer Dimensionen, ist wiederum der Poclain-Bagger T.O. wirtschaftlich einzusetzen.



Sohlräumgerät "Grabenfrei" mit Schleudervorrichtung.

#### Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes

Das Gelingen einer Kultur auf Flächen mit extremen Wasserhaushalt hängt von den rechtzeitig getroffenen Massnahmen einer ausreichenden Ent- oder Bewässerung ab. Mit Hilfe der vorgenannten Maschinen ist ein schneller Arbeitsfortschritt wie eine wirtschaftliche Durchführung ermöglicht. Genauere Wirtschaftlichkeitsberechnungen, auf die unterschiedlichen Boden- und Geländeverhältnisse abgestimmt, werden die z.Z. laufenden Einsätze bald ergeben.

#### L I T E R A T U R H I N W E I S E

Die Technik der Kiefernkultur. Mitteilung der TZF Band VIII, 1949  
Die Technik der Fichtenkultur. Mitteilung der TZF Band IX, 1950

Kirwald, E.: Forstlicher Wasserhaushalt und Forstschutz gegen Wasserschäden. Stuttgart/Ludwigsburg 1950.

Schleicher, H.: Maschinen und Geräte für die Räumung und Instandsetzung von Seitengräben an Waldstrassen. AFZ Nr. 35/36 vom 2.9.1953.

Schleicher, H.: Fortschrittliche Technik bei der Instandsetzung und Räumung von Banketten und Seitengräben an Waldwegen. FI Nr.12 vom Dezember 1958.

Thielmann, K.: Zur Waldbodenmelioration. Kenntnisse und Erfahrungen aus der Wiederaufforstung geringer Kiefernstandorte in der Oberpfalz. Mitt. a. d. Staatsforstverwaltung Bayerns, 26. Heft, München 1951.

Volkert, E.: Maschinelle Behandlung von Randstreifen und Gräben. FoHo Nr. 16 vom 16.8.1957.

### 421.3 Stockrodemaschinen

Berichterstatter: Assessor des Forstdienstes Fricke, Misburg

Da Stockholz nicht mehr absetzbar bzw. nicht zu einem Preis absetzbar ist, der die Kosten der Rodung deckt, ist die Rodung immer mehr eine vorbereitende Arbeit für die maschinelle Bodenbearbeitung geworden. Die Rodungskosten sind Bestandteil der Kulturkosten. Sie entscheiden darüber, ob künftig noch Kulturverfahren zur Anwendung kommen können, die eine Stockrodung zur Voraussetzung haben (Vollumbruch). Fast alle bisher üblichen Rodeverfahren, einschliesslich der Sprengung, verursachen so hohe Kosten, dass ihre Anwendung im Rahmen eines Kulturverfahrens wirtschaftlich nicht mehr tragbar erscheint. Die früheren Verfahren und Maschinen sind in der Schrift "Forstgerechtes Roden" eingehend dargestellt.

Von einem zeitgemässen Rodegerät müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- 1) Wenig Bedienungspersonal,
- 2) geringer Zeitaufwand je Stock,
- 3) einwandfreies Einebnen des Stockloches,
- 4) maschinelle Entfernung anhaftenden Bodens,
- 5) hydraulische Kraftübertragung,
- 6) Entfernen des Stockholzes von der gerodeten Fläche auf rationelle Weise,
- 7) Beweglichkeit und Geländegängigkeit des Gerätes.

#### 421.31 Rodung mit der Planierraupe

Schwächere Stöcke können ohne weiteres mit der Planierraupe herausgestossen werden. Bei stärkeren Stöcken erhält die Planierraupe starke Stösse, die einen empfindlichen Verschleiss, besonders im Getriebe, verursachen. - Stärkere Stöcke müssen daher mit dem Planierschild regelrecht freigegeben werden. -

Weitere Nachteile:

- 1) Hoher Zeitaufwand je Stock,
- 2) der Boden wird stark durchwühlt; es lässt sich nicht vermeiden, dass Teile der lebenden Bodendecke in das Stockloch geraten und beim Pflügen wieder an die Oberfläche gebracht werden (rasche Verunkrautung der gepflügten Fläche);
- 3) das Herausstossen der Stöcke in Horizontalrichtung erfordert erhöhten Kraftbedarf,
- 4) der anhaftende Boden wird ungenügend entfernt;
- 5) beim Abschieben gerodeter Stöcke wird ein Teil des Mutterbodens mit von der gerodeten Fläche geschoben.

Das Verfahren ist daher wenig bodenpfleglich. Es kann auf Baustellen und beim Wegebau zur Anwendung kommen, für forstliche Kultivierungsarbeiten ist es weniger geeignet.

#### 421.32 Rodung mit Wurzelrechen

Wurzelrechen statt Planierschild sind nur dann zweckmässig, wenn es sich um die Entfernung von Gestrüpp und Unterholz handelt. Wurzelrechen an starken Frontladeeinrichtungen haben sich neuerdings ausserordentlich bewährt. Bei einem Zeitaufwand von etwa 1 Minute je schwachem Stock einschliesslich Einebnen des Stockloches und bis 5 Minuten bei sehr starken Stöcken sowie Kosten von 50.- DM bis 700.- DM je ha - letzteres bei zahlreichen, starken Stöcken - ist Stockrodung als Kulturmassnahme finanziell vertretbar und lässt erwünschte Arbeiten wie den Vollumbruch wieder zu. Da die Maschinen sehr teuer sind, ist Unternehmereinsatz oder zentrale Beschaffung geboten. Das hohe Gewicht von 16 to und der grosse Druck am Wurzelrechen verbieten den Einsatz auf weichen, wenig tragfähigen Böden. Bei starken Hanglagen setzen die Ketten auf. Sonst können folgende wesentliche Vorteile genannt werden:

- 1) Es sind nur 2 Arbeitskräfte erforderlich (1 Fahrer und 1 Einweiser). Die Tagesleistung beträgt bis zu 1 ha.
- 2) Der Zeitaufwand je Stock ist gering.
- 3) Der Stock wird mit Hilfe der Hydraulik vertikal ausgehoben (Krafteinsparung).
- 4) Durch Schüttelbewegungen mit dem Wurzelrechen und u.U. mehrmaliges Abkippen des Stockes aus 3, 5 m Höhe wird anhaftender Boden entfernt. Das Abkippen erfolgt über dem Stockloch. Der anhaftende tote Mineralboden wird hierdurch wieder in das Stockloch befördert.
- 5) Durch die Hydraulik wird die Kraft weich und nachgebend an den Stock herangebracht (im Gegensatz zur Seilwinde).

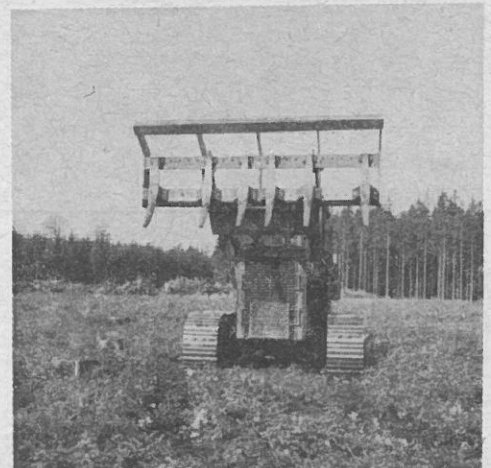


Bild 9: Roderaupe TD 14 mit ausgefahrenem, senkrecht stehendem Wurzelrechen.



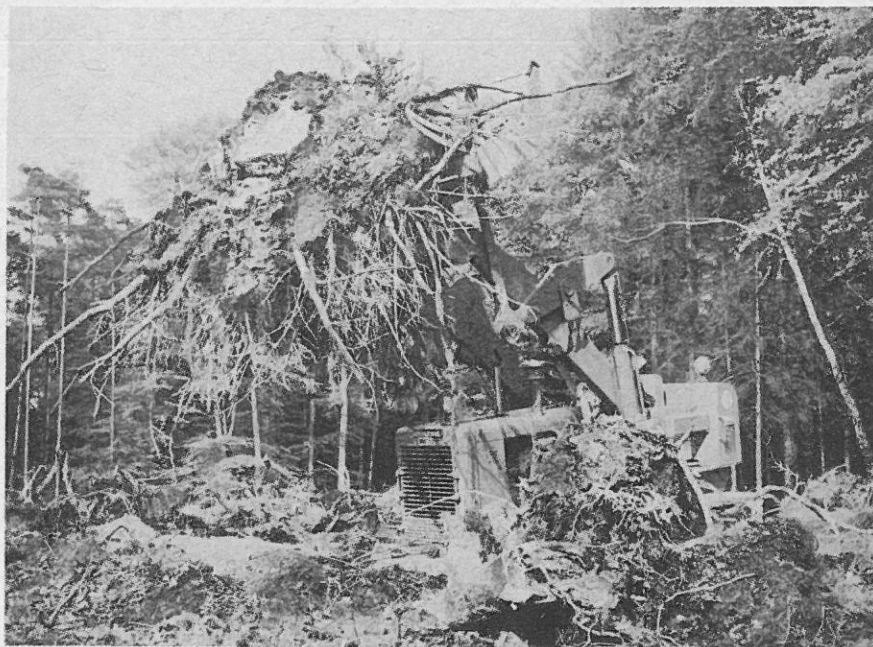


Bild 10: Ausgehobener Stock (Links) mit allem Erdreich.

Bild 11: (Unten) Derselbe Stock nach Entfernung des Erdreiches durch Schütteln und mehrmaliges Zurückwerfen ins Stockloch.

6) Die Frontladehydraulik kann gleichzeitig zum Laden der gerodeten S Stöcke benutzt werden. Sämtlicher Mutterboden verbleibt auf der Fläche.

Der Einsatz dieser modernen Rode- raupe hat zu einer Senkung der Rodungskosten gegenüber den bisherigen Verfahren um 50 - 70% geführt.

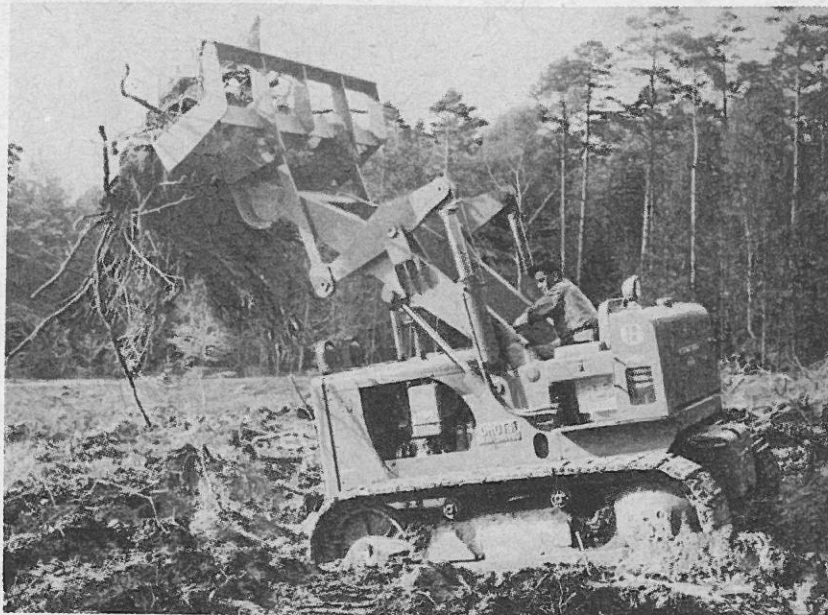
#### 421.33 Rodung mit Seilwinden

Diese alten Rodeverfahren und Maschinen scheidet im Grossbetrieb immer mehr aus. Sie sind zu aufwendig an Kraftbedarf, der bei Horizontalzug 3-4mal so gross ist, wie bei Vertikalzug. Sie sind zu langsam, da oft Zwischenschaltung von Rollen und Flaschenzügen erforderlich ist. Sie erfordern einen hohen Bedienungsaufwand, da der anhaftende Boden mit Hand entfernt und die Stocklöcher von Hand oder mit besonderen Maschinen (z.B. Planiertraupen) eingeebnet werden müssen. Der Verschleiss von Antriebsmaschinen, Winde und Seil ist hoch. Trotzdem wird man bei kleineren Rodemassnahmen (Kampanlage, Wildäcker) auf sie zurückgreifen.

Der in der ungenügenden Leistung der deutschen Seilwinden begründete Nachteil kann durch ausländische Spezialseilwinden ausgeglichen werden, die bis zu einer Zugkraft von 33,5 to im Direktzug und Seilgeschwindigkeit von 12,2 m/min. verfügen (Carco-Winde an T D 14, Hyster-Winde am Kettenschlepper D 6 - Caterpillar - und Boughton-Winde an BTD / 6 - 51 PS - und TD / 9 - 72 PS -).

#### 421.34 Rodung stehender Stämme

Sie ist bei kleineren Vorhaben nach wie vor empfehlenswert und kann mit dem vielerorts vorhandenen Greifzug oder Seilwinden vorgenommen werden. Die Ausnutzung der Hebelkraft stehender Stämme setzt die erforderlichen Zugkräfte stark herab. Nicht zu starke Stämme können im direkten Zug mit Radschlepper, oder 2 Pferden umgezogen werden. Auspflügen der Stöcke lässt sich bei zahlreichen schwachen Stöcken auf der Fläche durchführen, z.B. nach Feuer oder Schneedruck. Dazu eignen sich landläufige Forstpflüge von Waldmann bis zum TBT 40 oder 61. In Niedersachsen hat man derartige Stücke sogar untergepflügt und sich die Kosten für den Abtransport erspart. Eine Furchentiefe von 50 cm genügte dabei.



L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Dr. M. Reinhold: Forstgerechtes Roden, Reinbek 1951  
Herausgeber: Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft e.V.
2. E. Stentzel: Zur Frage der Stockrodung, Holz-Zentralblatt 28/1946.
3. Fricke: Spezialroderaupe TD 14 - Ein neues Rodeverfahren, Forstarchiv 1/1959.

Nachwort der Schriftleitung

Wie bereits in unserem Vorwort zur letzten Nummer erwähnt, bringen wir die neue Artikelreihe nicht in der Reihenfolge der Gliederung. Wir ziehen vielmehr einzelne Themen vor, von denen wir annehmen, dass sie die Praxis für ihre laufenden Arbeiten oder für die Aufstellung der Pläne zur Zeit besonders interessieren.

In der heutigen Nummer haben wir vorgezogen aus

- 4 Spezielle Maschinenkunde  
42 Maschinen zur besonderen Verwendung  
die Ziffer  
421 Maschinen zur Vorbereitung von Kulturflächen

Der Leser wird fernerhin bemerkt haben, dass wir bei den einzelnen Ausführungen 5 und 6-stellige Gliederungszahlen verwendet haben, die im Gliederungsplan der März-Nummer nicht enthalten sind.

Wir haben die im März veröffentlichte Gliederung so übersichtlich wie möglich gehalten und uns mit der Aufzählung der Hauptthemen begnügt. Die Untergliederung mit den entsprechenden 5- und 6-stelligen Zahlen geht aus der vorliegenden und künftigen Information hervor.

Die Zahlen stören die Lektüre der Artikel kaum.

Sie erleichtern aber den Hinweis auf bereits beschriebene Maschinen und Geräte in den folgenden Nummern und geben unseren Mitarbeitern die Möglichkeit, später Ergänzungen vorzunehmen, die dann einfach einzuordnen sind.