

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 114 (1963)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Arbeitstechnische Beiträge zur Aufforstung und Kulturpflege in der Kastanienzone des Tessins  
**Autor:** Beda, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-765338>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## **Arbeitstechnische Beiträge zur Aufforstung und Kulturpflege in der Kastanienzone des Tessins**

Von *G. Beda*, Birmensdorf

Oxf. 232.2 : 305

### **1. Einleitung**

Der Kanton Tessin sieht sich heute auf einem großen Teil seiner etwa 15 000 ha umfassenden Kastanienwälder vor die Aufgabe der Wiederaufforstung gestellt. Das Neue an dieser Aufgabe ist zunächst einmal die Zone, in der diese Arbeiten zu leisten sind: Tatsächlich wurde in der Kastanienzone bisher und im ganzen gesehen eher selten eine mit einem grundsätzlichen Bestockungswechsel verbundene Wiederaufforstung durchgeführt. Durchaus neu ist aber vor allem die Großflächigkeit der notwendigen Wiederaufforstung und der Zeitdruck, unter dem ihre Verwirklichung, diktiert vom Fortschreiten des Kastanienkrebses, steht. Den Schwierigkeiten, welche sich aus dem Zusammentreffen dieser beiden antagonistischen Tatsachen — großflächiges Vorgehen einerseits und Zeitdruck anderseits — ergeben, ist durch die Mittel der Planung und der Organisation zu begegnen.

Es ist die Aufgabe der Arbeitstechnik, hierfür einen Teil der nötigen Grundlagen in der Form von rationell gestalteten, für die Aufforstung in der Kastanienzone geeigneten Arbeitsverfahren beizutragen. Die praktische Demonstration solcher Arbeitsverfahren war ein Thema des forstlichen Fortbildungskurses für das höhere Forstpersonal des Kantons Tessin, welcher in der Zeit vom 12. bis 15. Juni 1962 abgehalten wurde. Ort der Durchführung war eine als Ausschnitt aus einem Aufforstungsprojekt eingerichtete Demonstrationszone auf dem Monte Baro (Torricella), welche etwa 4,3 ha umfaßte, beziehungsweise — zur Demonstration von Pflegearbeiten — das Gelände des bereits 1956 in Angriff genommenen Aufforstungsprojektes Copera (St. Antonino).

Die folgenden Ausführungen stellen eine Zusammenfassung der im Verlauf des erwähnten Kurses demonstrierten und erläuterten Arbeitsverfahren dar. Dabei wird eine Untergliederung in drei Abschnitte eingehalten: Die ersten beiden beschreiben die einzelnen Arbeitsverfahren, während der letzte — in Tabellenform gehalten — Arbeitszeiten für die beschriebenen und für vergleichbare Arbeiten zusammenfaßt. Zunächst also werden Arbeitsverfahren dargelegt, wobei, wie im Kurs, das Hauptgewicht auf solchen liegt, welche ihre Bewährungsprobe in der Kastanienzone bereits

abgelegt haben. Weitere Verfahren werden gestreift, und auf Entwicklungstendenzen wird hingewiesen. Die Darstellung der einzelnen Verfahren folgt gleichfalls dem bereits während des Kurses bewährten Vorgehen, indem sich ihre Beschreibung nach den wichtigsten arbeitstechnischen Fragestellungen ausrichtet. Diese lauten:

- Welche Mittel können für die Durchführung eines Arbeitsverfahrens eingesetzt werden?
- Welche Anforderungen stellt es an Arbeiter und Aufsichtspersonal?
- Welche Arbeitsorganisation empfiehlt sich für das Verfahren?
- Welchen Zeitaufwand erfordert es?

Angaben über die Wirkung der einzelnen Verfahren sollen dann von Fall zu Fall deren arbeitstechnische Beschreibung abschließen.

## **2. Die Arbeitstechnik in der Aufforstung**

### **21 Organisatorische Voraussetzungen**

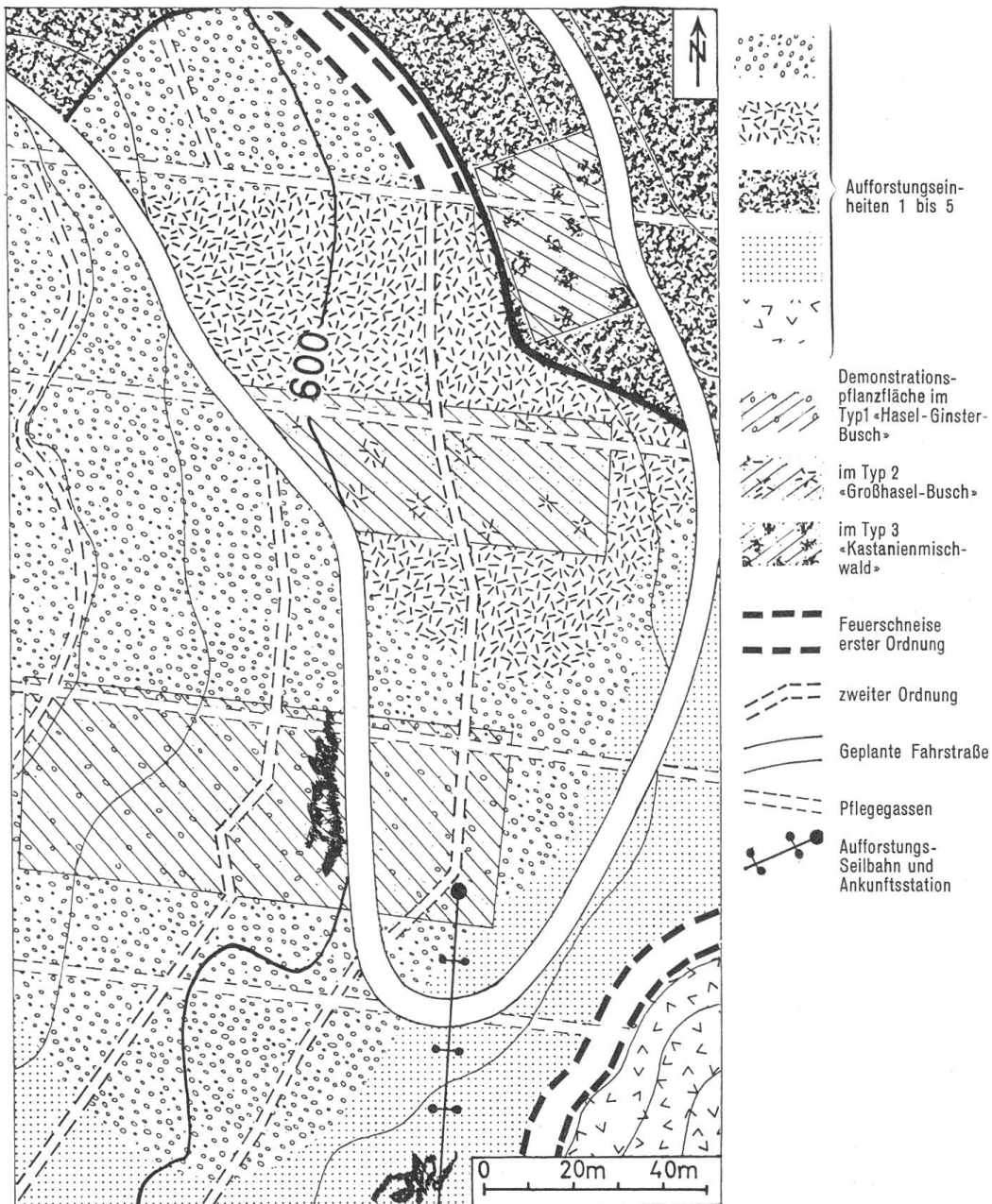
Die optimale Realisierung eines Arbeitsverfahrens ist an bestimmte Voraussetzungen gebunden, die in solche räumlicher, sachlicher und zeitlicher Art aufgegliedert werden können. Sie sind immer nur zu einem Teil gegeben, zum anderen müssen sie erst hergestellt, «organisiert» werden. Unter ihnen nehmen bei Aufforstungen diejenigen räumlicher Art ein besonderes Gewicht an, was bei dem ausgesprochen flächenbezogenen Charakter dieser Arbeiten keineswegs überrascht. Von solchen Voraussetzungen räumlicher Art soll daher vor dem Eingehen auf die einzelnen Arbeitsverfahren selber kurz die Rede sein.

Erster Schritt jeder flächenbezogenen Organisation ist eine zweckmäßige Unterteilung der Gesamtfläche. In einer Aufforstungsfläche ist der betreffende Vorgang zunächst einmal die Ausscheidung von *Aufforstungseinheiten*. Im Rahmen des Projektes «Monte Baro», aus dem die Demonstrationszone für den Kurs einen Ausschnitt darstellt, wurde ein erster Versuch unternommen, unter Beachtung der von Leibundgut (17) beziehungsweise Kurth (16) gegebenen Definitionen und Ausscheidungen zu Aufforstungseinheiten zu gelangen, die, unter Einschluß der Kulturpflegearbeiten, auch Einheiten in arbeitstechnischer Hinsicht, also Einheiten in bezug auf den Aufwand an Arbeitsmitteln und Arbeitszeit darstellen. Das Ergebnis gibt die Darstellung I für die Demonstrationszone wieder.

Der zweite, für die Herstellung günstiger arbeitstechnischer Bedingungen nicht minder wichtige Organisationsschritt ist die *innere Erschließung der Aufforstungsprojektfläche* mit Wegen, Feuerschneisen und Pflegegassen. Ihre Anlage, unter Berücksichtigung des Verlaufes einer künftigen Fahrstraße, und ihre Zusammenfügung zu einem eigentlichen System (Darstellung I) gewährleisten erst die planmäßige Organisation und Durchführung aller mit einer Aufforstung verbundenen Arbeiten.

Darst. 1

Zum Abschnitt 21: Demonstrationszone im Aufforstungsprojekt «Monte Baro»



Schließlich muß vor Beginn der eigentlichen Arbeiten in der Aufforstungsprojektfäche die reibungslose *Heranführung von Arbeitskräften und Arbeitsmitteln* gesichert sein. Hierzu wurde für die Aufforstungsfläche «Monte Baro» ein transportabler Seilaufzug mit Hilfe vorfabrizierter, demontierbarer Stützen erstellt, welcher die Verbindung des Arbeitszentrums der Aufforstungsfläche mit der nächstgelegenen Fahrstraße herstellte.



## 22 Die Durchführung der Arbeiten zur Organisation der Aufforstungsprojektfläche

221 Ein einfacher Seilaufzug als Aufforstungsseilbahn. Aufforstungsprojektflächen werden in der Kastanienzone allgemein durch die Erstellung einer Fahrstraße an das bestehende Straßennetz angeschlossen. Gleichwohl wird aber in vielen Projekten beim Beginn der Arbeiten in der Aufforstungsfläche selber die geplante Straße noch nicht oder noch nicht in der geplanten Länge beziehungsweise das gesamte Straßennetz noch nicht in der endgültig geplanten Dichte erstellt sein. Die damit entstehende Transportlücke kann der 1960 von der EAFV in Zusammenarbeit mit der Firma G. Meyer in Bellinzona entwickelte einfache Seilaufzug überbrücken. Er hat sich während seines nunmehr zweijährigen Einsatzes im Rahmen des Aufforstungsprojektes «Copera» gut bewährt. Für den Fortbildungskurs wurde er als Verbindung zwischen der Ortschaft Torricella und der Demonstrationszone auf dem Monte Baro eingesetzt und wies in dieser Aufstellung eine gesamte Trageseillänge von 361 Meter auf, wobei eine Höhendifferenz von 115 Meter überwunden wurde. Das Trageseil wurde dabei über vier Doppelstützen mit 5, 5, 4 und 3 Meter Höhe geführt. Stützhöhe und Stützenentfernung wurden so gewählt, daß jeweils zwischen den einzelnen Stützen, also an drei Stellen, ein Beladen und Entladen der Bahn möglich war.

Die technischen Daten der Bahn sind die folgenden:

Trageseil: 42drähtiges Litzenseil mit Faserstoffseele, 11,5 mm Durchmesser; 0,48 kg/m'; rechnerische Bruchlast = 9200 kg; angewandte Spannung = 2300 kg.

Zugseil: 42drähtiges Litzenseil mit Hanfseele, 6,0 mm Durchmesser; 0,13 kg/m'; rechnerische Bruchlast = 2140 kg; maximale Beanspruchung in der Aufstellung Torricella—Monte Baro = 400 kg.

Stützen: auf den Boden aufgesetzt, aus Stücken von 1 bis 3 m Flußeisen-(Baustahl-)Siederöhren, verzinkt, 83 mm Durchmesser, 6,39 kg/m', zusammengesetzte Zweibeinstützen mit vierfacher Spanndrahtverankerung; hohe Zugseilablage auf Rollen an den Seilsätteln.

Ladefähigkeit: in der Aufstellung Torricella—Monte Baro: 300 kg.

Transportgeschwindigkeit: mit dem eingesetzten (alten) Windenmodell (Basko-4-Takt-Motor, 8 PS) 1,3 m/sec.

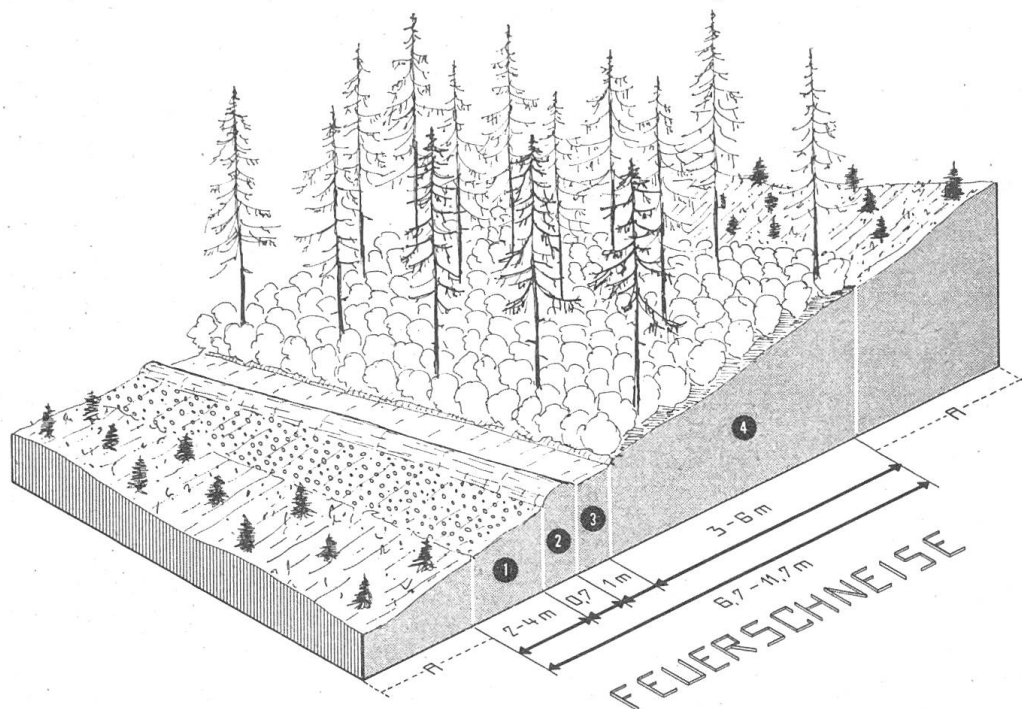
Die Montage der Seilbahn, welche eine präzise Projektierung und Absteckung im Gelände voraussetzt, erfordert eine Gruppe von vier Mann und einen Gruppenführer. Für die Montage und das Aufstellen einer 5-m-Stütze (Abbildungen 1 und 2) wurden — als Demonstration während des Fortbildungskurses durchgeführt — etwa 50 Minuten benötigt. Während der gesamten Aufstellungsperiode der Linie Torricella—Monte Baro wur-

den etwa 20 bis 30 Tonnen an Arbeitsmaterial, Löschwasser und geschlagenem Holz befördert.

222 Die Erstellung und der Unterhalt von Feuerschneisen erster und zweiter Ordnung. Zweck, Aufbau und Anordnung der Feuerschneisen erster und zweiter Ordnung auf einer Aufforstungsfläche sind in (2) ausführlich dargelegt. Ihre Anordnung in der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» ist aus der Darstellung 1 ersichtlich. Die generelle Konzeption einer Feuerschneise, wie sie sich zu Beginn der Pflanzarbeiten präsentiert, macht die Darstellung 2 deutlich.

Darst. 2

Zum Abschnitt 22: Die generelle Konzeption einer Feuerschneise auf Aufforstungsflächen, wie sie sich nach Abschluß der Pflanzarbeiten präsentiert.



- F bepflanzte Aufforstungsflächen
- ① vegetationsloser Streifen
- ② Löscherde-Wall
- ③ Fußweg
- ④ Pflanzstreifen mit Lärchen und immergrünen Büschen

Die Erstellung solcher Brandschneisen kann in drei Arbeitsgänge unterteilt werden: Zunächst ist die ohnehin jegliche Arbeit behindernde Vegetation durch *Ausschneiden* zu entfernen. Dann muß das verbleibende Vegetationspolster mindestens auf den vegetationslos zu haltenden Teilen der Brandschneise vernichtet werden, was durch *Brand* oder durch *chemische Mittel* erfolgen kann. Schließlich wird der zur Brandschneise gehörige Fuß-

weg einschließlich des ihn begleitenden Löscherde-Walles hergestellt und der Pflanzstreifen angelegt.

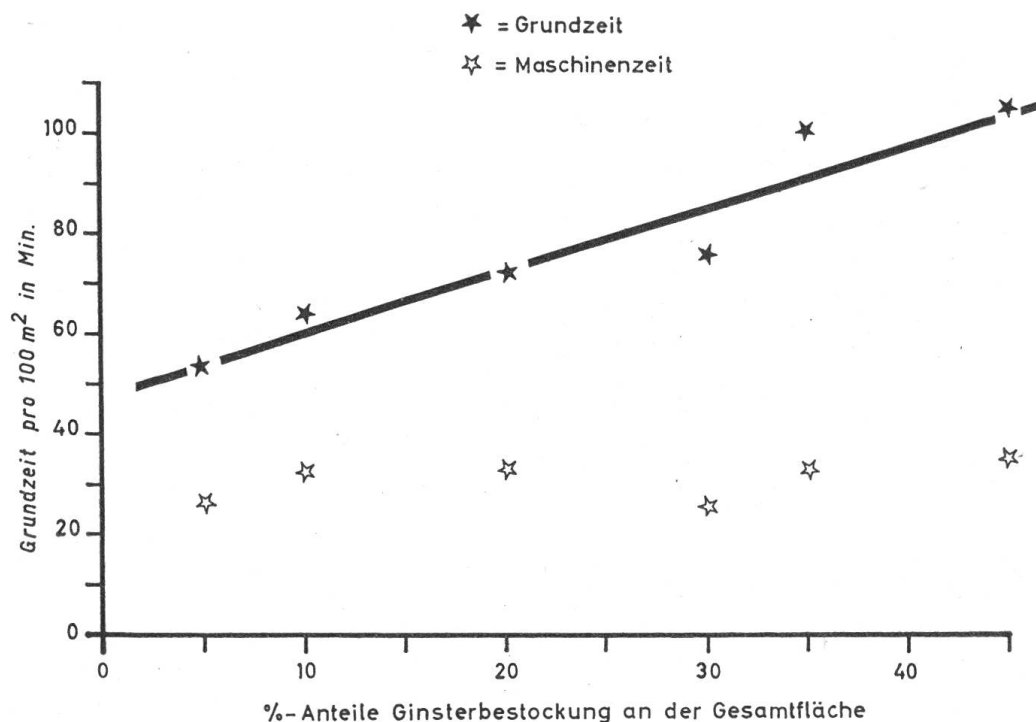
Brand und Einsatz chemischer Mittel auf dem vegetationslosen Teil der Brandschneise kommen sowohl für deren Erstellung als auch für ihren Unterhalt in Frage.

2221 Das Ausschneiden der Feuerschneisen kann generell so gehandhabt werden wie es im Abschnitt 231, «Das Abräumen der Pflanzflächen mit mechanischen Mitteln», dargestellt ist.

Wo jedoch Wert darauf zu legen ist, daß die vorhandene Vegetation weitestgehend entfernt wird, das heißt wo möglichst bodennah abgeschnitten werden muß (etwa bei nachfolgendem Abbrennen der Fläche mit dem Zweck, dem Feuer wenig Material zur Verfügung zu stellen, um es so leichter in der Gewalt zu behalten), ist der Einsatz eines motorisierten Aufforstungsgerätes mit Schlagmesser (Abbildung 3) angezeigt, welches Farn, Gras, Calluna und Sträucher bis zu einem maximalen Stockdurchmesser von 2 cm rationell zu schneiden erlaubt. Für die darüber hinausgehenden Durchmesser kann eine Durchforstungsschere hinzugenommen werden, mit welcher Stockdurchmesser bis zu 4 cm, maximal 5 cm, geschnitten werden können. Die Arbeit mit einem motorisierten Durchforstungsgerät erfordert geschickte, am besten jüngere Männer, bei denen ein aufgewecktes Interesse für den Umgang mit Motoren vorhanden ist. Die Arbeit ist, besonders in geneigtem Gelände, anstrengend, die Belästigung des Arbeiters durch den Motorlärm hoch. Er arbeitet mit dem Gerät daher nur 50 Minuten pro Stunde und wird am besten jede Stunde abgelöst. Die Unfallvorschriften (19) sind zu beachten, insbesondere ist das Tragen einer Schutzbrille unerlässlich. Die Durchführung der Arbeit geht — bei geringer Besetzung der Fläche mit Sträuchern von einem Stockdurchmesser  $> 2$  cm — in einer Zwei-Mann-Gruppe so vor sich, daß ein Mann mit Gertel oder Durchforstungsschere vorausarbeitet, während der zweite Mann (Maschinenführer) mit dem motorisierten Durchforstungsgerät nachfolgt. Der erste Mann gewinnt dem Maschinenführer gegenüber bald einen Vorsprung, welcher es ihm erlaubt, das Schneidegut zu sammeln und in Haufen aufzuschichten. Bei stärkerem Anteil an Sträuchern mit einem Stockdurchmesser  $> 2$  cm wird die Zwei-Mann-Gruppe durch einen dritten Mann ergänzt, welcher ebenfalls mit einer Durchforstungsschere oder einem Gertel ausgestattet ist. Die Arbeitsorganisation bleibt sinngemäß wie oben ausgeführt.

Der Zeitaufwand für diese Arbeit mit der dargelegten Arbeitsorganisation ist aus der Darstellung 3 zu entnehmen, welche — auf einer Fläche von 1000 Quadratmeter ermittelt — die *Grundzeiten*<sup>1</sup> wiedergibt. Er richtet sich, unter sonst gleichen Verhältnissen, nach dem Flächenprozentanteil der auf

<sup>1</sup> *Grundzeit* = (nach REFA-Buch, 23) reine Arbeitszeit einschließlich Schnaufpausen sowie regelmäßig und häufig vorkommende, sachlich bedingte Verteilzeiten.



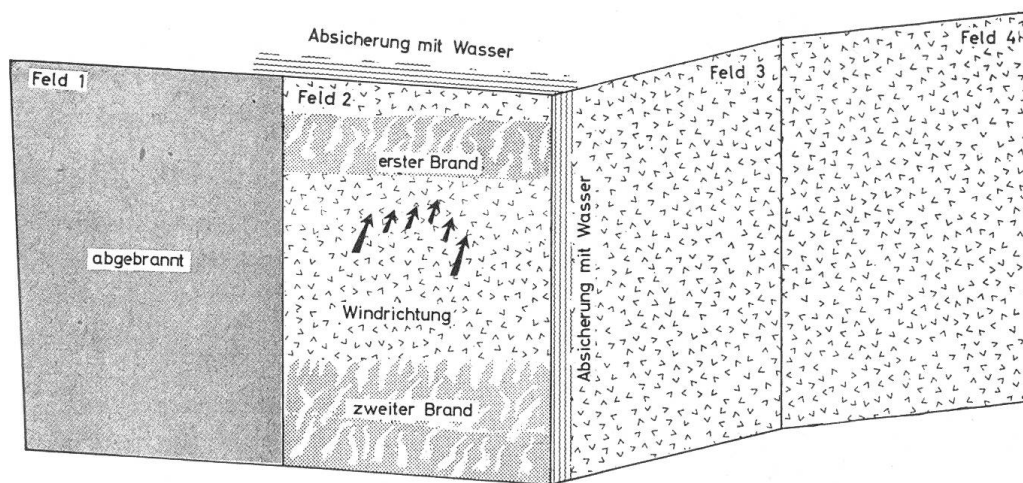
Darst. 3

Zum Abschnitt 2221: Das Ausschneiden der Feuerschneise erster Ordnung im Orientierungsversuch «Monte Baro»; — 3-Mann-Gruppe mit Schlagmesser am Durchforstungsgerät und Durchforstungsschere bzw. Gertel.

der Ermittlungsfläche vorhandenen Ginstersträucher und betrug im gewogenen Mittel pro 100 Quadratmeter 78 Minuten beziehungsweise 30 Minuten Maschinenzeit.

2222 Für die Durchführung des Abbrennens von Brandschneisen ist, wenn man vom Wetter einigermaßen unabhängig sein will, das Vorhandensein von genügend Löschwasser sowie von Motorspritzen mit entsprechenden Schlauchleitungen erforderlich. Bei stärkerem Wind kann selbstverständlich nicht gebrannt werden.

Für das Abbrennen der Feuerschneise erster Ordnung in der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro», wo nicht nur der vegetationslos zu haltende Teil der Schneise, sondern ihre ganze Fläche abgebrannt wurde, erwies sich das folgende Vorgehen als günstig: Die gesamte Feuerschneise wird in einzelne Felder etwa von der Größe einer Are unterteilt. Nach der Installation von zwei Motorpumpen (die zweite als Reserve für den Fall eines plötzlichen Versagens der ersten) und der entsprechenden Schlauchleitungen sowie der Überprüfung des einwandfreien Funktionierens des Wassernachschubs wird dann jedes Feld für sich abgebrannt. Das Schema des Vorgehens, welchem das Arbeiten mit einer möglichst geringen Zahl von zu überwachenden Feuerfronten zugrunde



Darst. 4

Zum Abschnitt 2222: Die Durchführung des Abbrennens der Feuerschneise erster Ordnung im Orientierungsversuch «Monte Baro»; Skizzierung des feldweisen Vorgehens.

liegt, ist in der Darstellung 4 skizziert. In jedem Feld werden zunächst die Haltefronten des Feuers mit Wasser benetzt, dann wird in einem ersten Brand ein auf der Leeseite des Feldes gelegener drei bis vier Meter breiter Streifen abgebrannt. Das Fortschreiten des Brandes und sein Ablöschen wird mit Wasser überwacht. Nach dem völligen Ablöschen dieses ersten Brandes wird an der Luvseite des betreffenden Feldes der zweite entzündet und in gleicher Weise wie der erste überwacht und abgelöscht. Während nunmehr die folgenden Felder behandelt werden, kann auf den bereits gebrannten Flächen vorher geschnittenes Material aufgeschichtet und gefahrlos verbrannt werden.

Die Durchführung der geschilderten Arbeit erfordert zwei Mann, von denen einer den Spritzschlauch zu bedienen hat, während der andere, mit Schaufel und Löschbesen ausgestattet, das Anzünden und, wenn nötig, das Vorwärtstreiben des Feuers sowie, zusammen mit dem ersten Mann, die ständige Kontrolle des Feuers besorgt (Abbildungen 4 und 5).

Zeitaufwand und Wasserbedarf für derartige Arbeiten schwanken je nach Wetter, Art und Feuchtigkeit des zu verbrennenden Materials in sehr weiten Grenzen. In der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» betrug die Grundzeit etwa 40 Minuten pro 100 Quadratmeter bei einem Wasserverbrauch von rund 100 Liter pro 100 Quadratmeter und einer Maschinenzeit (Motorpumpe) von 25 Minuten pro 100 Quadratmeter. Das erforderliche Wasser wurde aus einem in (2, p. 472) eingehend beschriebenen, behelfsmäßigen Wasserbassin (Abbildung 6) entnommen. Insgesamt waren in der Demonstrationszone drei solcher Bassins mit einem Fassungsvermögen von 1,3 beziehungsweise 5,1 Kubikmeter installiert. Die Installationsarbeiten nahmen für ein 1,3-Kubikmeter-

Bassin etwa 50 Minuten und für ein solches von 5,3 Kubikmeter Inhalt etwa 90 Minuten in Anspruch; sie sind weitgehend von der Beschaffenheit der Bodenoberfläche des Aufstellungsortes abhängig, welche sehr sorgfältig zu säubern ist.

2223 Der Einsatz chemischer Mittel auf Feuerschneisen zur Vernichtung unerwünschter Vegetation erfolgte in der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» auf den Feuerschneisen zweiter Ordnung. Dabei wurde eine Mischung von Dalapon und Natriumchlorat  $\text{NaClO}_3$  («Tursal») in der von Keller in (14a) angegebenen Konzentration gespritzt. Angaben über die Zusammensetzung, die Wirkungsweise sowie über die Nachhaltigkeit dieser Wirkung finden sich gleichfalls bei Keller in (14b, c).

Bei der Anwendung von Herbiziden ist grundsätzlich Vorsicht geboten. Generell gilt: Arbeit in Überkleidern, mit Gummihandschuhen und Schutzbrille; mit Herbizid bespritzte Überkleider möglichst bald auswaschen; Kontakt der Haut, besonders der Schleimhäute (Augen!), mit Herbiziden vermeiden. Bei Verwendung von giftigen oder ätzenden Herbiziden muß auch das Betreten der mit ihnen behandelten Flächen durch Tiere (Wild, Ziegen, Kühe) verhindert werden. Bei der Arbeit mit feuergefährlichen Mitteln ist das Rauchen zu unterlassen; ebenso wenig darf weder in den bei der Arbeit getragenen Kleidern noch auf bespritzten Flächen geraucht oder mit offenem Feuer hantiert werden. Bei Zubereitung der Spritzbrühe muß auf eine sorgfältige Kontrolle der Konzentration geachtet werden. Je höher diese ist, desto peinlicher ist die tatsächliche vollkommene Auflösung des Mittels im Wasser zu kontrollieren. Um eine gleichbleibende Konzentration der Spritzbrühe während der ganzen Spritzdauer zu gewährleisten, empfiehlt es sich, dieselbe immer in Bewegung zu halten, um die Bildung eines Bodensatzes zu verhindern.

Als Spritzgeräte stehen Hand- und Motorspritzen zur Verfügung. Es wird mit Düsenöffnungen von 0,75 bis 1,0 mm gespritzt. Sowohl Rund- wie Spaltdüsen können eingesetzt werden; die letzteren sind für das gleichmäßige Bespritzen eines Geländestreifens (Feuerschneise) besonders geeignet (Abbildung 7). Beim Einsatz von Handspritzen, welche meist als tragbare Rückenspritzen ausgebildet sind, genügt zu ihrer Bedienung ein Mann. Bei Verwendung einer stationären Motorspritze bedarf es einer entsprechend langen Schlauchleitung (10 bis 12 mm lichte Schlauchweite), bei deren Verlegung darauf zu achten ist, daß sie nicht zu straff gezogen wird und Fels oder Felskanten als Auflageflächen vermieden werden. Für das Spritzen mit einer solchen Motorspritze sind gewöhnlich zwei Mann erforderlich: Während der eine spritzt, besorgt der andere das Nachziehen der Schlauchleitung und die Überwachung des Motors beziehungsweise der Spritzbrühe. Diese Arbeitsorganisation wurde in der Demonstrationszone «Monte Baro» eingehalten.



Die Leistung einer handbetriebenen Rückenspritze liegt bei 20 Minuten für 20 Liter (= eine Füllung), so daß pro Stunde 40 bis 50 Liter gespritzt werden können, wenn man die Zeit für die Rückkehr zum Bassin mit der Spritzbrühe, das Auffüllen und den Gang zum Arbeitsplatz mit 5 bis 10 Minuten einsetzt.

Bei Verwendung einer Motorspritze hängt die Stundenleistung von dem angewandten Druck ab. Mit 10 bis 12 atü lassen sich pro Stunde rund 150 Liter ausspritzen, während mit einem Druck von 20 atü etwa 200 bis 250 Liter pro Stunde ausgespritzt werden können. In den Demonstrationen wurde der letztere Druck angewandt.

Beim Ausspritzen mit der Motorspritze wird, bei Einhaltung eines konstanten Druckes, stets dieselbe Flüssigkeitsmenge pro Zeiteinheit ausgespritzt. Um zu gewährleisten, daß stets dieselbe Menge beziehungsweise Konzentration der Brühe auf das Gelände gebracht wird, muß vor Beginn des Spritzens das Gehtempo des Spritzenführers bestimmt werden. Dieser muß, wenn zum Beispiel eine Herbizidlösung mit 1000 Liter Wasser pro Hektar (= 0,01 Liter pro Quadratmeter) auf einem 4 Meter breiten Streifen (= 0,4 Liter pro Laufmeter) ausgespritzt werden soll und mit einer Motorpumpe gearbeitet wird, welche 200 Liter pro Stunde nachliefert, ein Gangtempo von 500 Meter pro Stunde einhalten. Es empfiehlt sich, die Beachtung der betreffenden Schrittgeschwindigkeit durch den Spritzenführer zunächst mit Hilfe des Ausspritzens von Wasser einzuüben und erst dann auf das Ausspritzen des Herbizids überzugehen.

223 Das Einlegen von Pflegegassen in die Aufforstungsfläche. Pflegegassen sind Verkehrswege von mindestens 2 Meter Breite, die in Abständen von 40 bis 60 Meter angelegt werden und in der allgemeinen Richtung des Hanggefälles verlaufen; ihre Neigung sollte gleichwohl 30 Prozent nicht übersteigen. Sie verbinden die einzelnen Straßenabschnitte sowie die im allgemeinen horizontal verlaufenden Feuerschneisen untereinander und werden, wo nötig, bei ihrer Einmündung in diese gegeneinander versetzt, so daß keine auf längere Strecken durchgehende, vegetationslose Streifen entstehen können. An Tobelehängen werden die Pflegegassen zu Feuerschneisen zweiter Ordnung ausgebaut wie in (2, p. 469) ausgeführt. Die Pflegegassen dienen bereits während der organisatorischen Vorarbeiten in der Aufforstungsfläche zu deren übersichtlicher Unterteilung. Bei allen nachfolgenden Arbeiten erleichtern sie jegliche Planungs- und Organisationsaufgabe. Bei den Pflegearbeiten dienen sie zudem für das Ausbringen des anfallenden Materials. In Brandfällen stellen sie die kürzeste Verbindung von Feuerschneise zu Feuerschneise dar und gewährleisten damit ein rasches Erreichen der zu haltenden Feuerfronten.

Die Anlage der Pflegegassen besteht im wesentlichen in einer einwandfreien Markierung ihres Verlaufes in der Aufforstungsprojektfäche.

Der Unterhalt der Pflegegassen richtet sich nach ihren Aufgaben — das



heißt, es muß auf ihnen jederzeit eine unbehinderte Verkehrsabwicklung gewährleistet sein. Die Freihaltung der Pflegegassen von brennbarem Material kann mit den laufenden Unterhaltsarbeiten verbunden werden.

### *23 Die Durchführung der Arbeiten zur Flächenvorbereitung für die Pflanzung*

Die reibungslose Abwicklung der Pflanzarbeiten setzt eine gesäuberte Fläche voraus, der bestehende Vegetationsmantel muß also vor der Pflanzung ganz oder teilweise entfernt werden. In der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» sind drei Typen bestehender Vegetation ausgeschieden worden, deren Abgrenzungen sich mit denjenigen der Aufforstungseinheiten deckten. Diese drei Typen waren:

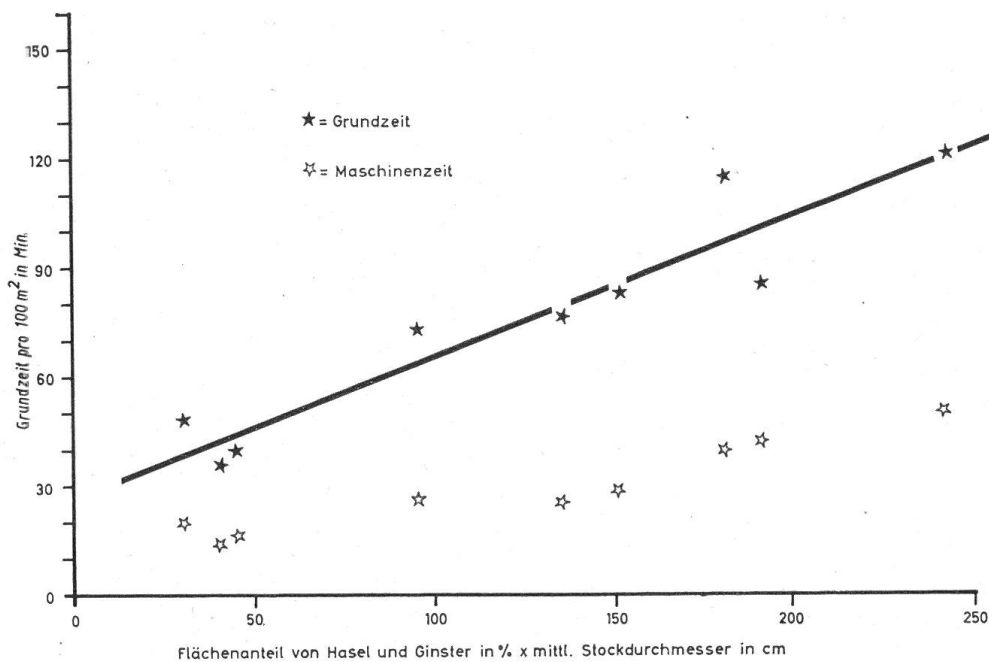
1. der Ginster-Hasel-Busch mit einzelnen etwa mannshohen Birken;
2. der Großhasel-Busch, 4 bis 6 Meter hoch, mit vereinzelt etwa 50- bis 70jährigen Eichen und Kastanien;
3. der Kastanienmischwald, etwa 30- bis 50jährig, mit truppweiser oder einzelständiger Beimischung von Birken und Eichen etwa gleichen Alters.

Die Flächenvorbereitung bestand in den Typen 1 und 2 in der gänzlichen Abräumung des Buschwaldes (Hasel, Ginster, Weißdorn usw.) unter Belassung der bereits angekommenen Birke im Typ 1 beziehungsweise Fällung einzelner Kastanien im Typ 2, während im Typ 3 der bestehende Bestand soweit abgeräumt wurde, daß ein lichter Schirm von jüngeren Birken und Eichen erhalten blieb. Die Flächen waren dann von dem abgeschnittenen Material zu räumen, was — soweit es sich um Material handelte, das unter den gegebenen Umständen nicht verwertbar war — durch Verbrennen erfolgte.

### *231 Das Abräumen der Pflanzflächen mit mechanischen Mitteln*

2311 Im Typ 1, wo ein manns- und übermannshoher Ginster-Hasel-Busch mit Stockdurchmesser von 2 cm und mehr vertreten war, wurde zur Flächenräumung ein motorisiertes Durchforstungsgerät mit dem Kreissägeblatt eingesetzt (Abbildung 8). Dieses ist mit einem Durchmesser des Kreissägeblattes von 27 cm in der Lage, Stockdurchmesser bis zu 10 cm glatt und bodennah abzuschneiden.

Die Durchführung der Arbeit erfolgte im allgemeinen mit einer Drei-Mann-Gruppe, wobei der Maschinenführer vorausarbeitet und zwei mit Gerteln ausgestattete Arbeiter ihm folgen, um das Schnittgut wegzuräumen und in Haufen zu legen. Bei geringerer Flächenbedeckung mit Sträuchern genügt ein Mann für das Räumen und Anhäufen des Schnittgutes, so daß dann mit einer Zwei-Mann-Gruppe gearbeitet werden kann. Die bereits im Abschnitt 2221 erwähnten Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten,



Darst. 5

Zum Abschnitt 2311: Das Abräumen der Pflanzflächen im Orientierungsversuch «Monte Baro»; Typ: Hasel-Ginster-Busch, Arbeit in der 3-Mann-Gruppe mit Kreissägeblatt am Durchforstungsgerät und 2 Gerteln oder Durchforstungsscheren.

insbesondere muß stets ein genügender Abstand zwischen dem Maschinenführer und den übrigen Arbeitern gewahrt bleiben, auch um letztere nicht in unnötiger Weise dem Motorenlärm auszusetzen.

In der Darstellung 5 ist der Zeitaufwand in Minuten Grundzeit pro 100 Quadratmeter mit der geschilderten Arbeitsorganisation in Abhängigkeit vom Prozentanteil der Flächenbedeckung mit Ginster beziehungsweise Hasel und deren Stockdurchmesser wiedergegeben. Die ermittelten Werte beziehen sich auf eine Fläche von insgesamt 5035 Quadratmeter und betragen im gewogenen Mittel pro 100 Quadratmeter 75 Minuten an Grundzeit beziehungsweise 27 Minuten an Maschinenzeit pro 100 Quadratmeter.

2312 Im Typ 2, dem dichten Großhasel-Busch mit einer Mittelhöhe von etwa 5 m, erreichten die Stammfußdurchmesser der einzelnen Ausschläge bis zu 12 cm, wobei ein Stock vier bis acht solcher Ausschläge aufwies. In derartigen Verhältnissen ist für die Flächenräumung der Einsatz eines Durchforstungsgerätes mit einer Schienenkettensäge (Schienenlänge 25 bis 30 cm) (Abbildung 9) oder auch einer Motorsäge (Schienenlänge 45 bis 75 cm) angebracht.

Die Durchführung der Arbeit erfolgt in der Zwei-Mann-Gruppe, wobei allerdings, besonders beim Einsatz des Durchforstungsgerätes, eine stark erhöhte Unfallgefahr für den Begleitmann des Maschinenführers zu beach-

ten ist. Während der letztere schneidet, hat der erstere die Aufgabe, die durchschnittenen, gewöhnlich in einem Busch vereinigten Stämmchen mit Hilfe einer Hippe oder eines Hakenstockes von etwa einem Meter Länge umzuziehen. Der Begleitmann arbeitet stets zur Linken des Maschinenführers und ist ihm leicht vorgestaffelt; so bleibt er durch die Stange des Durchforstungsgerätes vor dessen Schneideaggregat geschützt (Abbildung 10). Beide Arbeiter tragen am besten Schuhe mit Metallkappen. Eine gute Zusammenarbeit ist bei dieser Arbeitsorganisation besonders wichtig; am besten beginnt man so, daß zunächst der Begleitmann die Führung übernimmt, indem er dem Maschinenführer mit Hilfe seines Gerätes die jeweils zu schneidende Stämmchengruppe aufzeigt. Alle Stämmchen müssen, um einen reibungslosen, streifenweisen Arbeitsfortschritt zu ermöglichen, in dieselbe Richtung fallen. Das Schnittgut wird zunächst nicht gesammelt und angehäuft.

Der Zeitaufwand für diese Arbeitsorganisation betrug in der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» pro 100 Quadratmeter etwa 40 Minuten Grundzeit beziehungsweise 20 Minuten Maschinenzeit.

Bei Einsatz einer Motorsäge anstelle des Durchforstungsgerätes bleibt die Arbeitsorganisation sinngemäß dieselbe.

2313 Im Typ 3, dem Kastanienmischwald (in Nordexposition), bestand die Flächenvorbereitung zunächst in einem sehr starken Lichtungsschlag, der mit einer Motorsäge in der Zwei-Mann-Gruppe durchgeführt wurde. Insgesamt wurden dabei auf einer Fläche von 1200 Quadratmeter 44 Stämme mit einem mittleren Brusthöhendurchmesser von etwa 25 cm gefällt, entastet und zu Schichtholz aufgeschnitten.

Die für diese Arbeiten eingehaltene Arbeitsorganisation entsprach der von Steinlin in (30) erläuterten, gleich wie sich auch die ermittelten Arbeitszeiten von etwa 30 Minuten pro Baum (= 110 Minuten pro 100 Quadratmeter) im Rahmen der erwähnten Steinlinschen Feststellungen halten.

232 Das Verbrennen des Schlagabraumes. Unter «Schlagabraum» wird hier alles zur Flächensäuberung abgeschnittene Material verstanden, soweit es nicht verwertbar war. In den Typen 1 («Hasel-Ginster-Busch») und 2 («Großhasel-Busch») resultierte demnach aus den Arbeiten der Flächenräumung, abgesehen von einzelnen im Typ 2 gefällten Kastanienstämmen, nur Schlagabraum, während dieser im Typ 3 («Kastanienmischwald») vornehmlich aus den Ästen der dort geschlagenen Bäume bestand. Die Belassung des Schlagabraumes in den Pflanzflächen ist — jedenfalls in dem Ausmaß, wie er in allen drei Typen der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» anfiel — schon aus arbeitstechnischen Gründen auszuschließen, weil er jede Pflanz- und Pflegearbeit untrag-

bar stark behindern würde. Seine Entfernung ist aber auch ein dringendes, von der Rücksichtnahme auf die Brandgefahr diktiertes Gebot.

Als Mittel zur Entfernung wurde die prophylaktische, dauernd überwachte Verbrennung des Schlagabraumes in einzelnen Haufen gewählt. Solche Haufen waren im Typ 1 («Hasel-Ginster-Busch») bereits zusammen mit dem Abschneiden des Materials gebildet worden, während diese Arbeit im Typ 2 («Großhasel-Busch») mit derjenigen des Verbrennens kombiniert wurde, zumal dort das geschnittene Material vorgängig des Verbrennens noch antrocknen mußte. Unabdingbare Voraussetzung für das Verbrennen solcher Ast- und Buschmaterialhaufen ist das Vorhandensein von Löschwasser, dessen Anlieferung an den Brandort während der ganzen Brenndauer gewährleistet sein muß. Diese Bedingung ist zunächst bei einsetzendem Regen erfüllt. Tatsächlich wurden in der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» in der Zeit vom 25. bis 29. Juni etwa 20 solcher Schlagabraumhaufen, welche vom Ausschneiden der Weg- und Feuerschneisen stammten und bei einer Höhe von 1 bis 1,5 Meter einen Umfang von rund 2 Meter aufwiesen, in gefahrloser Weise verbrannt, nachdem ihnen unmittelbar vor dem Anzünden etwa ein Viertelliter Waschbenzin beigelegt worden war. Dem Vorteil der Billigkeit dieser Methode steht der Nachteil ausgesprochener Wetterabhängigkeit gegenüber. Will oder kann man diese nicht in Kauf nehmen, dann muß eine künstliche Wasserzufuhr gewährleistet sein, die über eine Motorpumpe oder eine Druckleitung zu den Brandplätzen geleitet wird. Wichtig ist auch hier, wie schon in Abschnitt 2222 betont, daß die Schlauchleitung bis zum Brandplatz bereits *vor* dem Anzünden unter Druck steht und das einwandfreie Funktionieren der Wasserzufuhr überprüft ist.

Sind die zu verbrennenden Haufen bereits zusammengetragen, dann genügt — unter der Voraussetzung, daß weitere Leute in Rufweite arbeiten und die üblichen Löschgeräte (Schaufel, Löschbesen, Rechen) bereitgestellt sind — ein Mann zur Überwachung des Brandes. Diese Arbeitsorganisation wurde für die Verbrennung des auf der Fläche des Typs 1 angefallenen Schlagraumes eingehalten, wobei für das Abbrennen 30 Minuten Grundzeit beziehungsweise 30 Minuten Maschinenzeit (Motorpumpe) und 100 Liter Wasser pro 100 Quadratmeter benötigt wurden. Im Typ 2 («Großhasel-Busch»), wo die Brandhaufen erst zusammenzutragen waren und hierzu die geschnittenen Haselstämmchen zum Teil zerkleinert werden mußten, wurde mit einer Zwei-Mann-Gruppe gearbeitet. Nach dem gemeinsamen Aufschichten des ersten Brandhaufens sowie der Einrichtung und Überprüfung der Wasserzufuhr übernahm ein Arbeiter das Anzünden und die Überwachung des Brandes, während der andere laufend weitere Haufen zusammentrug. Die benötigte Arbeitszeit (Grundzeit) belief sich hier auf 150 Minuten pro 100 Quadratmeter beziehungsweise 75 Minuten Maschinenzeit. Das Verbrennen des Schlagabraumes auf den Pflanzflächen in den

Typen 1 und 2 erfolgte bei klarem Wetter mit Windgeschwindigkeiten von 0 bis 2 m/sec.

233 Der Einsatz chemischer Mittel (Herbizide) zur Vorbereitung der Pflanzflächen. Die Anwendung chemischer Mittel erübrigt in der Kastanienzone zur Vorbereitung der Pflanzflächen im allgemeinen nicht den Einsatz mechanischer Mittel. Beide Behandlungsarten ergänzen sich vielmehr, wobei einmal die mechanische, ein andermal die chemische vorausgehen kann. Aufgabe der ersteren ist vornehmlich, die Pflanzflächen überhaupt einmal betretbar zu machen, während die letztere vor allem auf die Einsparung künftigen Pflegeaufwandes hinzielt.

Entsprechend den Versuchsergebnissen und Empfehlungen von Keller (14a, b) beziehungsweise Fischer (mündliche Ausführungen während des Fortbildungskurses; siehe auch A. Leoni, 18a) wurde in der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» der «Strauchvertilger

---

*Abb. 1 und 2 zum Abschnitt 221: Ein einfacher Seilaufzug als Aufforstungsseilbahn*

*Abb. 1*

Aufstellen der auf dem Platz montierten Doppelstütze zu 5 m mit einer 4-Mann-Gruppe.

*Abb. 2*

Einheben des Trageils in die vierfach verankerte 5-m-Doppelstütze.

*Abb. 3 zum Abschnitt 222: Das Ausschneiden von Feuerschneisen*

Das Rotormesser des motorisierten Durchforstungsgeräts «JOBU»

*Abb. 4 und 5 zum Abschnitt 222: Das Abbrennen von Feuerschneisen*

*Abb. 4*

Anzünden und Weiterleiten des ersten Brandes

*Abb. 5*

Der erste Brand wird an der Haltefront abgelöscht

*Abb. 6 und 7 zum Abschnitt 223: Der Einsatz chemischer Mittel zur Erstellung von Feuerschneisen*

*Abb. 6*

Zur Erhöhung der Benetzungsintensität wird der Spritzbrühe ein Benetzungsmittel zugefügt.  
Im Mittelgrund das behelfsmäßige Bassin mit 5,1 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen

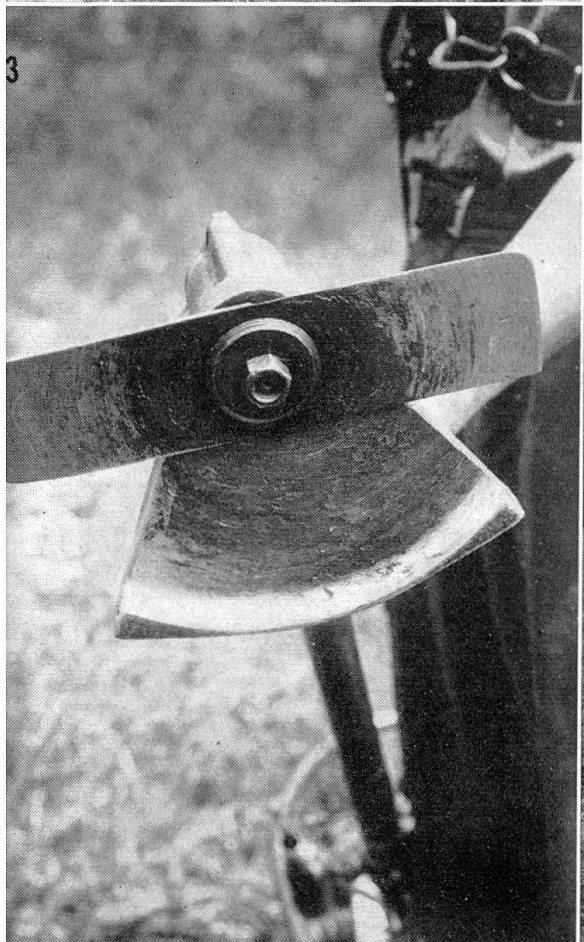
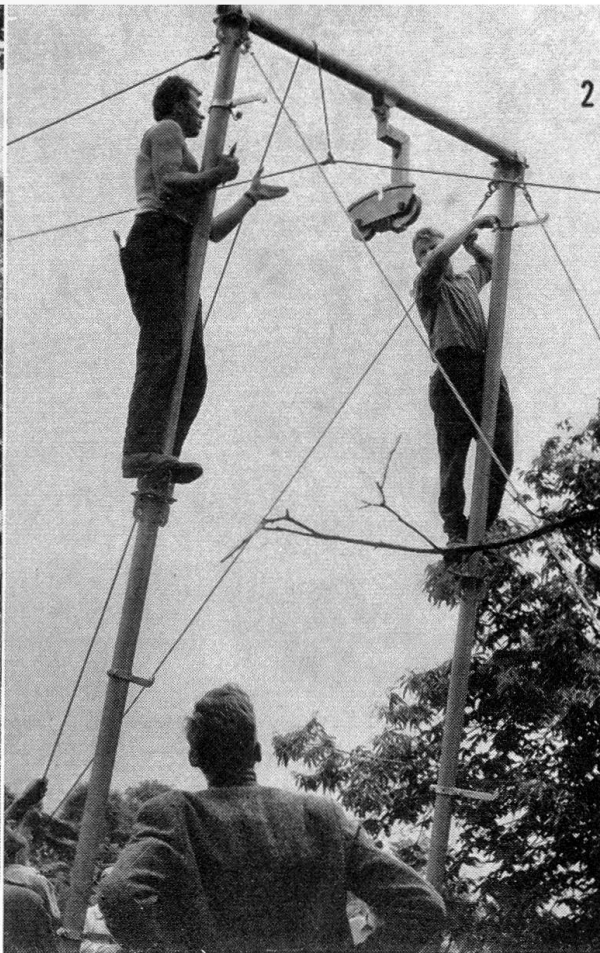
*Abb. 7*

Das Ausspritzen der Herbizidbrühe mit einer Spaltdüse; Zuführung des Spritzmittels über eine stationäre Motorpumpe

*Abb. 8 zum Abschnitt 231: Das Abräumen von Pflanzflächen mit mechanischen Mitteln im Ginster-Hasel-Busch*

Das Kreissägeblatt zum motorisierten Durchforstungsgerät «STIHL»















Maag» (2,4 D + 2,4,5 T) zur Abtötung des Ginster-Hasel-Busches und «Ammate X» (Ammonsulfamat) zur Bekämpfung von Stockausschlägen angewandt. In bezug auf die chemische Zusammensetzung, die Wirkungsweise und die Nachhaltigkeit der Wirkung dieser beiden Herbizide darf auf die obigen Zitierungen hingewiesen werden. Hinsichtlich ihrer arbeitstechnischen Anwendung gilt zunächst generell das bereits im Abschnitt 2223 Gesagte.

In spezifischer Hinsicht soll für den «Strauchvertilger Maag» beachtet werden: Seine Anwendung gegen Hasel, Ginster, Faulbaum usw. erfolgt als 0,4prozentige Lösung unter Verwendung von 2000 bis 2500 Liter Wasser pro Hektar im Zeitpunkt der stärksten Assimilationstätigkeit des Laubes, also in den Monaten Juni und Juli (siehe auch Rieben 27, p. 166). Um eine genügende Wirkung zu erzielen, muß jedes einzelne Blatt von der Spritzbrühe gut benetzt sein. Solange der zu bekämpfende Buschwald noch

---

*Abb. 9 und 10 zum Abschnitt 2312: Das Abräumen von Pflanzflächen mit mechanischen Mitteln im Großhaselbusch*

*Abb. 9*

Abb. 9: Durchforstungsgerät mit Schienenkettensäge («STIHL»)

*Abb. 10*

Arbeit mit der 2-Mann-Gruppe mit dem Durchforstungsgerät im Großhaselbusch

*Abb. 11 und 12 zum Abschnitt 233: Der Einsatz chemischer Mittel (Herbizide) zur Vorbereitung von Pflanzflächen*

*Abb. 11*

Anwendung des Strauchvertilgers «MAAG»; ein sehr feiner, staubähnlicher Strahl garantiert eine intensive Benetzung aller assimilierenden Organe der Pflanze

*Abb. 12*

Gummisack mit Schlauchpinsel für das Ausbringen der «AMMATE»-Lösung (Bepinseln der Stöcke zur Verhinderung des Ankommens von Stockausschlägen).

*Abb. 13 und 14 zum Abschnitt 2422: Die Winkelpflanzung nach Fm. Dr. Reissinger*

*Abb. 13*

Arbeitstakt 2: Mit dem Ovalblatt der Wiedehopfhau wird im rechten Winkel zum ersten Schnitt ein zweiter angesetzt

*Abb. 14*

Arbeitstakt 4: Die Pflanze wird eingeschwungen

*Abb. 15 und 16 zum Abschnitt 322: Die angewandten Verfahren in der Kulturpflege*

*Abb. 15*

Einsatz eines motorisierten Durchforstungsgeräts mit dem Rotormesser für das gänzliche Ausschneiden («STIHL»)

*Abb. 16*

Ausschneiden mit der Grassense (Blattlänge 50 cm) «zwischen den Reihen» (Gassenschneiden)

gut begehbar ist und eine mit der verlängerten Düse erreichbare Höhe nicht überschreitet, kann die Behandlung direkt, eventuell nach dem Einlegen einzelner Begehungsstreifen, erfolgen. Sind diese Bedingungen nicht gegeben, dann muß der ganze Buschbestand im Jahr vorher auf den Stock gesetzt und die dann ausgetriebenen Stockausschläge behandelt werden.

Die erstere Arbeitsweise wurde auf einer Fläche von 600 Quadratmeter der Demonstrationszone im Typ 1 angewendet, nachdem die zu behandelnde Fläche durch etwa 70 cm breite Gassen im Abstand von etwa 10 Meter unterteilt worden war, um eine ausreichende Begebarkeit der gesamten Behandlungszone zu erreichen. Das Ausspritzen der «Strauchvertilger-Maag»-Lösung erfolgte mit einer Zwei-Mann-Gruppe über die Motorpumpe mit 20 atü Druck unter Verwendung einer Doppeldüse (Runddüsen, Öffnung jedesmal 0,75 mm), welche mit Feinverteilungsbolzen versehen waren, um durch eine möglichst feine, staubähnliche Verteilung der Herbizidlösung die notwendige Benetzungsintensität zu sichern (Abbildung 11). Auch beim «Strauchvertilger Maag» muß auf eine genaue Einhaltung der Konzentration der Spritzbrühe und auf eine präzise Dosierung der Herbizidbrühe pro Flächeneinheit geachtet werden, weil sowohl zu niedrige wie zu hohe Konzentrationen beziehungsweise Dosierungen den Erfolg in Frage stellen können: zu niedrige, weil dann die Herbizidlösung nicht ausreicht, um die gesamte Pflanze einschließlich ihres Wurzelsystems abzutöten, zu hohe, weil dann die zunächst betroffenen assimilierenden Organe der Pflanze absterben bevor der Transport des Herbizides in alle Organe der Pflanze beendet ist.

Die Arbeitsorganisation für das Ausspritzen des «Strauchvertilgers Maag» und die Leistung pro Stunde entsprechen dem bereits im Abschnitt 2223 Dargelegten (in der Regel Zwei-Mann-Gruppe, 200 bis 250 Liter/Stunde).

Das zweite, im Rahmen der Flächenvorbereitung für die Pflanzung demonstrierte Herbizid war «Ammate X», welches — als grobkörniges Salz geliefert — in einer 10prozentigen Lösung zur Verhinderung des Ankommens von Stockausschlägen eingesetzt wird. Pro Stock werden dabei etwa 100 Kubikzentimeter der Lösung benötigt, was im Typ 3 (Kastanienmischwald, 1200 Quadratmeter, 44 Stöcke) einem Aufwand von 367 Kubikzentimeter «Ammate»-Lösung oder 36,7 Gramm «Ammate»-Salz pro 100 Quadratmeter entspricht. Da das «Ammate» stark korrosiv wirkt, soll es nicht in die üblichen Spritzgeräte eingefüllt werden. Es wird vielmehr ein Gummisack mit einem Fassungsvermögen von 5 Liter angewendet, der an einem Rückentraggestell befestigt ist. Die vorbereitete «Ammate»-Brühe wird mit einem Schlauch über ein am oberen Ende des Gummisackes angebrachtes Rückstoßventil in den Sack eingefüllt (einlaufen lassen). Die Applizierung der Lösung erfolgt mittels Überpinseln der Stöcke, wozu ein Handpinsel dient, welcher durch einen Schlauch an den Gummisack angeschlossen wird (Abbildung 12). Pro Stunde können (die Einlaufzeit für den Gummisack



von rund 25 Minuten eingerechnet) etwa 40 Stöcke behandelt werden, was – wiederum für den Typ 3 – einer Arbeitszeit (Grundzeit) von 5 Minuten 30 Sekunden pro 100 Quadratmeter entspricht.

#### 24 *Die Durchführung der Pflanzarbeiten*

241 Hinweise zur arbeitstechnischen Organisation der Pflanzarbeiten. Generell verfolgt jegliches Pflanzverfahren zunächst das Ziel, ein möglichst rasches und sicheres Anwachsen der eingebrachten Pflanzen zu gewährleisten. Darüber hinaus kann es aber auch den künftigen Aufwand für die Pflege der Kulturen stark beeinflussen. Es ist daher naheliegend, diesem Umstand bereits in der Ausgestaltung der Pflanzverfahren beziehungsweise in der Organisation der gesamten Pflanzung Rechnung zu tragen. In der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» ist dies zunächst durch das Einlegen von Pflegegassen geschehen (siehe Abschnitt 223). Weiterhin wurde auf die strikte Einhaltung der Pflanzreihen (Pflanzschnur, Fluchtstäbe) größter Wert gelegt. Präzis in horizontaler Reihe stehende Pflanzen erleichtern die Pflegearbeiten wesentlich, und zwar unabhängig davon, ob diese von Hand oder mit mechanischen Mitteln ausgeführt werden. Eine weitere Erleichterung künftiger Pflegemaßnahmen (bessere Sichtbarkeit der Kulturpflanzen) läßt sich schließlich durch das Abziehen des Rasens um die Pflanzlöcher erwarten. Diese Maßnahme wurde im Typ 1 («Ginster-Hasel-Busch») im Ausmaß von 40 mal 40 cm durchgeführt. In den Typen 2 («Großhaselbusch») und 3 («Gemischter Kastanienwald») konnte dagegen auf das Abziehen des Rasens, wenigstens für die raschwachsenden Baumarten, verzichtet werden, da hier der Unkrautwuchs in den ersten beiden Jahren nach der Flächenräumung beziehungsweise Pflanzung erfahrungsgemäß nicht sehr stark ist.

242 Die angewandten Pflanzverfahren. Aus der Fülle der bekannten Pflanzverfahren (siehe im Literaturverzeichnis die unter 3, 7, 11 und 12 angeführten Publikationen) konnten im Rahmen des Fortbildungskurses in der Demonstrationszone des Aufforstungsprojektes «Monte Baro» nur einige wenige gezeigt werden, wobei zunächst das heute im Tessin fast ausschließlich angewandte Verfahren der Lochpflanzung zu berücksichtigen war. Freilich steht die Lochpflanzung in bezug auf die Höhe ihres Zeitaufwandes fast an der Spitze der heute üblichen Verfahren. Ihr wurde daher ein sehr zeitsparendes Verfahren, die Winkelpflanzung, gegenübergestellt, welche sich in den letzten Jahren in ganz Deutschland und auch in Teilen der Schweiz durchgesetzt hat. Den beiden Verfahren wurde schließlich die Ballenpflanzung angefügt, welche nach mehrjährigen in der Kastanienzone durchgeführten Versuchen als ein dort bewährtes Verfahren angesprochen werden kann.

Bei allen drei Verfahren kann vorgängig, wie schon im Abschnitt 241 kurz erwähnt, die Bodendecke abgeschält werden. Neben der Handausfüh-

rung mit Wiedehopfhauen stehen für diese Arbeit auch verschiedene motorisierte Schälertypen zur Verfügung, die entweder anstelle eines Bohrers an das Motoraggregat angeflanscht werden können oder unmittelbar an den Bohrer als eine obere Gerätestufe angebaut sind.

Der Zeitaufwand für die Handausführung (40 mal 40 cm, Einzelarbeit) beträgt im Mittel für 100 Bodenabzüge 130 Minuten und kann, je nach Dichte, Zähigkeit und Bewurzelung des Bodenüberzugs, besonders nach oben stark schwanken. Für die mechanische Ausführung mit einem motorisierten, tragbaren Gerät (Zwei-Mann-Arbeit) müssen etwa 60 Arbeitsminuten für 100 Bodenabzüge angesetzt werden (4), wobei der Zeitaufwand unter Umständen ebensostark variieren kann wie dies beim Handverfahren der Fall ist. Eine sehr starke Durchwurzelung der abzuziehenden Bodendecke oder starke Neigung des Geländes können schließlich die Anwendung eines motorisierten Gerätes gänzlich verunmöglichen.

2421 Von den drei obenerwähnten Pflanzverfahren ist das erste, die Lochpflanzung — in seiner exaktesten Form als Lochhügelpflanzung durchgeführt — als solches und auch in den Details seiner Ausführung bekannt und braucht hier nicht weiter erläutert zu werden. Erwähnung verdient dagegen die heute erreichte Mechanisierung in der Herstellung der Bohrlöcher für dieses Verfahren. Zunächst können hierfür zwei verschiedene Bohrertypen eingesetzt werden: der Rahmenbohrer (auch Herzbohrer) und der Spiralbohrer. Der erstere ist ein ausgesprochener Pflanzlochbohrer mit einem Durchmesser von 30 oder 40 cm, welcher — besonders für leichtere und von größeren Steinen oder Felsbrocken freie Böden bestimmt — die Erde in den gebohrten Pflanzlöchern nur lockert (krümelt, daher auch «Krümmler» genannt), aber nicht herausschafft.

Der Spiralbohrer oder Schneckenbohrer dagegen fördert mindestens einen Teil der Erde aus dem Pflanzloch heraus und kann auch, verbunden mit einem leistungsfähigen Motor, in schwerem und in einem mit Felsbrocken durchsetzten Boden mit gutem Erfolg eingesetzt werden. Spiralbohrer werden mit Durchmessern von 5 bis 50 cm bei möglichen Bohrtiefen bis zu 120 cm (für ausgesprochene Pfahllochbohrer bis zu 350 cm) geliefert. Der gebräuchlichste Durchmesser für die Herstellung von Pflanzlöchern ist 30 cm.

Die Antriebsaggregate für diese Bohrertypen können zunächst Traktoren oder geländegängige Fahrzeuge sein, eine Kombination, welche im Ausland häufig Verwendung findet. In der Schweiz werden bis heute meist tragbare Pflanzlochbohrgeräte verwendet, deren Antrieb entweder durch einen auch für Kettensäge und verschiedene Jungwuchspflegegeräte verwendbaren Zweitaktmotor (Stihl, Dolmar) oder durch spezielle Viertaktmotoren (Gribor) erfolgt. Die Bedienung der erwähnten Geräte erfordert in der Regel zwei Mann; in sehr steilem Gelände kann sogar der Einsatz eines dritten Mannes notwendig werden. Für günstige Verhältnisse hat die Firma Gribor

auch einen Ein-Mann-Bohrer herausgebracht, der mit einem etwas schwächeren Motor als der Zwei-Mann-Bohrer arbeitet. Schließlich ist noch auf eine neuere Entwicklung derselben Firma hinzuweisen, nämlich die Konstruktion eines Stoßkarrens, auf welchen das Zwei-Mann-Bohrgerät montiert werden kann, womit dieses Modell, ähnlich den mit Traktoren kombinierten Bohrern, fahrbar geworden ist und durch einen Mann bedient werden kann.

Die Leistung von Zwei-Mann-Bohrgeräten ist mehrfach ermittelt worden (4, 5) und kann zwischen 70 und 110 Arbeitsminuten pro 100 Pflanzlöcher schwanken.

Die Lochpflanzung ist, von den beiden Arbeitsgängen des Rasenabzugs und der Anlage des Pflanzloches abgesehen, nach wie vor ein Handarbeitsverfahren geblieben. Es erfordert — je nach den Schwierigkeiten des Geländes, dem Einsatz von motorisierten Mitteln und der Exaktheit seiner Ausführung — einen Zeitaufwand von 250 bis 600 Arbeiterminuten pro 100 Pflanzen (4, 7, 21, 31, 32).

2422 Das zweite in die Demonstrationen des Fortbildungskurses einbezogene Pflanzverfahren, die Winkelpflanzung nach Fm. Reissinger, ist ein reines Handarbeitsverfahren, das als solches auch gar nicht mechanisiert werden kann. Sein einziges Arbeitsgerät ist eine Wiedehopfhau, mit der das ganze Pflanzverfahren mit einem Mann allein durchgeführt wird. Mit dieser zieht er zunächst einen gegen seinen Körper weisenden Bodenschnitt, an den dann im rechten Winkel ein zweiter Hackenschlag angesetzt wird. Nunmehr wird mit der Wiedehopfhau die zweiseitig angeschnittene Erdscholle gehoben, die Pflanze eingeschwungen, dann die Wiedehopfhau herausgehoben und schließlich die zurückgesunkene Erdscholle nochmals fest angetreten (Abbildungen 13 und 14). Eine eingehende und reich illustrierte Beschreibung des Verfahrens hat J. Zeltner (34) in der Schweiz publiziert. Für das Verfahren liegen mehrfach Leistungsermittlungen vor sowie ein von Geiger (9) ausgearbeiteter Vorschlag zur Berechnung von Vorgabezeiten; nach dem letzteren sind — ohne Einbezug eines eventuellen Rasenabzugs — pro 100 Pflanzen 65 bis 120 Arbeiterminuten einzusetzen. Die starke Variation zwischen dem Minimum und dem Maximum an Vorgabezeit ergibt sich aus der Berücksichtigung von Verschiedenheiten der Geländeneigung, des Bodenwuchses, der Bodenbedeckung (Reisig, Äste) und des Bodenzustandes.

Sowohl die Winkelpflanzung wie die vorher behandelte Lochpflanzung sind Verfahren, bei denen Pflanzen mit entblößter Wurzel verwendet werden, was — soll das Anwachsen der Pflanzen gesichert sein — eine möglichst kurze Zeitspanne zwischen Aushub und Einsetzen der Pflanze (nach Strehlke, 31, wäre die ideale Zeitspanne nicht mehr als 2 Stunden) sowie sorgfältige Behandlung und schließlich das Gebundensein an bestimmte Zeitperioden (Frühjahr/Herbst) für die Auspflanzung selber bedingt.



2423 Solche kritischen Engpässe existieren bei den Ballenpflanzverfahren nicht. Zwei von ihnen, welche sich in der Art ihrer Ballenträger — Torftöpfe einerseits und Plastiksäcke andererseits — voneinander unterscheiden, sind bisher in der Schweiz in größerem Ausmaß in Versuchen eingesetzt worden und haben sich bewährt. Das letztere wurde als drittes Pflanzverfahren demonstriert.

Die Herstellung dieser Ballenpflanzen sowie spezifisch für sie entwickelte Handarbeits-Pflanzverfahren und -Geräte sind in Fischer und Beda (6, p. 440—444) ausführlich beschrieben. Dort ist auch in detaillierter Form der Zeitaufwand für die Herstellung der Plastiksack-Ballenpflanzen und für die Pflanzverfahren aufgeführt, wie er in Versuchen auf dem Gelände des Aufforstungsprojektes «Copera» ermittelt wurde. Er liegt für die Herstellung bei 215 Arbeiterminuten pro 100 Pflanzen, wenn sie von Hand hergestellt werden (heute, mit verbesserten Verfahren, auf etwa 100 bis 120 Minuten pro 100 Pflanzen abgesenkt), und bei 55 Minuten pro 100 Pflanzen für die Herstellung mit einer behelfsmäßigen maschinellen Einrichtung. Für das Auspflanzen beläuft sich der entsprechende Aufwand auf etwa 80 Minuten pro 100 Pflanzen, wobei der Bodenabzug nicht eingerechnet ist. Durch den Einsatz eines motorisierten Bohrers anstelle der derzeit benutzten Rund- und Hohlspaten sollte dieser Zeitaufwand aber noch reduziert werden können.

243 Arbeitstechnische Überlegungen zu den Pflanzverfahren. Wie schon im Abschnitt 241 betont, ist das maßgebende Kriterium für jegliches Pflanzverfahren der sichere Kulturerfolg. Für diesen ist nun, wie sowohl Strehlke(31) als auch Leibundgut (17) betonen, das Pflanzverfahren «weniger entscheidend» (Leibundgut) beziehungsweise der Kulturerfolg von ihm «weitgehend unabhängig» (Strehlke). Damit wird auch von hier aus — ganz abgesehen von der jüngeren Entwicklung am Arbeitsmarkt — die zunehmende Anwendung von zeit- und kostensparenden Pflanzverfahren verständlich. In Deutschland ist dabei besonders die bereits dargelegte, von Reissinger (25) entwickelte Winkelpflanzung zu nennen, während Stefanelli (29) von sehr gut bestandenen ersten Bewährungsproben der Spaltpflanzung in Italien (Prov. di Udine) berichtet. Die Spaltpflanzung wird ja auch für einen Großteil aller in der Schweiz gepflanzten Laubhölzer angewandt. Während also diese «verhältnismäßig rohen Pflanzmethoden» (Bonnemann, 1) das Pflanzverfahren in der Aufforstungsfläche möglichst abzukürzen versuchen, führen die Ballenpflanzverfahren in der Aufforstungsfläche überhaupt keinen eigentlichen Pflanzvorgang mehr aus, sondern nehmen diesen bei der Herstellung der Ballenpflanze voraus. Auf der Aufforstungsfläche selber wird die Ballenpflanze nur mehr «in den Boden gestellt», während für den eigentlichen in die Herstellung der Ballenpflanze hineingelegten Pflanzvorgang neue arbeitstechnische Möglichkeiten entstehen. Somit wollten die Demonstrationen im Rahmen des

Fortbildungskurses am Monte Baro der in der Kastanienzone zurzeit fast ausschließlich angewandten Lochpflanzung je einen Vertreter zweier verschiedener aktueller Entwicklungstendenzen — die Winkelpflanzung einerseits und die Ballenpflanzung andererseits — gegenüberstellen. Abschließend wäre hier noch auf eine dritte Entwicklungsrichtung hinzuweisen, nämlich diejenige der Abwicklung jeglicher Aufforstungsarbeit in ein vorgängig durchgehend terrassiertes Gelände.

### 3. Die Arbeitstechnik in der Kulturpflege

#### 31 *Die Arbeitsaufgaben in der Kulturpflege*

Von den insgesamt acht Einzelaufgaben, mit welchen Köstler (15) die Jungwuchspflege umschreibt, bleiben für die Kulturpflege deren drei: Schutz vor Schaden, Bodenbearbeitung und Ergänzung von Fehlstellen.

Für die Erfüllung der letzteren Aufgabe hat Müller-Thomas (22) ein wegleitendes Verfahren angegeben. Grundforderung ist dabei, die Nachbesserung der Kultur nur einmal durchzuführen, und zwar frühestens im zweiten Jahr nach der Neukultur, wenn der endgültige Pflanzenbedarf ersichtlich ist. Die hierfür voraussichtlich benötigten Pflanzen werden bei der Neukultur durch eine stellenweise Verdichtung des Pflanzverbandes eingebracht, dann bei den Nachbesserungsarbeiten mit dem Hohlspaten ausgehoben und als Ballenpflanzen in die durch Ausfälle entstandenen Lücken gepflanzt.

*Die Bodenbearbeitung* als Kulturpflegemaßnahme kommt dort in Frage und wird durchgeführt, wo für diese Arbeit mindestens Einachstraktoren eingesetzt werden können.

Es bleibt als Hauptaufgabe der *Schutz vor Schaden*, was für eine Kultur vor allem Schutz vor der bedrängenden Unkrautflora bedeutet. Die Entfernung des Unkrauts, das sogenannte Ausschneiden der Kulturen, erfüllt überall dort, wo die Aufforstungen einer hohen Brandgefährdung unterliegen, zugleich den Zweck der Entblößung der Kulturflächen von brennbarem Material. Unter Umständen genügt dann freilich das bloße Ausschneiden des Unkrauts nicht, sondern das Schnittgut muß auch aus der Kulturfläche beziehungsweise sogar aus der Aufforstungsfläche entfernt werden.

#### 32 *Die Durchführung der Kulturpflegearbeiten*

321 Methoden in der Kulturpflege. Die in der Fläche des Projektes «Copera» durchgeführten Demonstrationen über die Durchführung von Kulturpflegearbeiten beschränkten sich auf einige in der Kastanienzone des Tessins in den letzten Jahren in verschiedenen Versuchsreihen durchgearbeitete Verfahren. Sie stellen, als indirekte Pflegemaßnahme und

indem sie sich ausschließlich mechanischer Mittel bedienen, nur einen Ausschnitt aus den Möglichkeiten dar, welche sich für die Kulturpflege anbieten; tatsächlich ist der Kreis dieser Möglichkeiten ein viel weiterer. Zunächst wären die auf die direkte Förderung der Kulturpflanzen gerichteten Möglichkeiten einzubeziehen, etwa in Form einer Düngung, sei es als Startdüngung, sei es, daß eine solche während der ersten Jahre der Kultur ausgeführt wird. Des weiteren stehen zur Kulturpflege nicht nur mechanische Mittel zur Verfügung; es wäre vielmehr auch an den Einsatz chemischer Mittel, etwa zur Bekämpfung des Unkrauts, besonders von Sträuchern, zu denken, wie sie andernorts, zum Beispiel in Deutschland, unter anderem von Fröhlich (8) oder Junack (13) erprobt worden sind.

Fischer schließlich (2, p. 469) hat Versuche zur Ausschaltung der konkurrenzierenden Unkrautflora in Kulturen durch Überdecken des Standraumes der Kulturpflanzen mit schwarzen Plastikfolien im Durchmesser von etwa 40 mal 40 cm unternommen und damit eine weitere Möglichkeit von Kulturpflagemethoden aufgezeigt.

322 Die angewandten Verfahren und Geräte zur Kulturpflege. Alle während des Fortbildungskurses in Copera gezeigten Verfahren behandelten ausschließlich das Ausschneiden der Kulturen. Dieses wurde unter Anwendung von drei Verfahren ausgeführt, wobei für jedes Verfahren Sichel, Sense und Motormesser eingesetzt wurden. Die verwendete Sichel war eine leichte Kurzstielsichel mit einer Bogenlänge von 43 cm, während die Sense eine gewöhnliche Grassense mit einem Blatt von 50 oder 55 cm Länge war. Als Motormesser wurden die Durchforstungsgeräte verschiedener Firmen mit dem entsprechenden Ansatzgerät eingesetzt. Alle Verfahren sind als Ein-Mann-Arbeit ausgeführt worden.

Die einzelnen Verfahren unterscheiden sich zunächst in der Intensität des Ausschneidens, indem einmal alle unerwünschte Nebenflora entfernt, während in zwei weiteren Verfahren nur ein Teil derselben ausgeschnitten wurde. Bei den letzteren beiden Verfahren war das Vorgehen verschieden: Entweder wurde nur zwischen den Pflanzreihen ausgeschnitten oder nur um die einzelnen Kulturpflanzen herum.

3221 Das gänzliche Ausschneiden (Abbildung 15) aller Nebenflora aus der Kulturfläche kommt — als arbeitsintensivstes Verfahren — vor allem dort in Frage, wo es mit Rücksicht auf die Brandgefährdung geboten ist. Ferner wird es anzuwenden sein, wenn die zwischen den Kulturpflanzen angekommene Verjüngung möglichst vollständig erhalten und gefördert werden soll. Freilich: Je kleiner und zahlreicher diese ist, desto kleiner und kürzer muß dann auch das für das Ausschneiden einzusetzende Gerät sein, wobei die Reihe von dem motorisierten Handgerät über die Sense bis zur kurzgestielten Handsichel hinuntergeht. Aufwandszeiten für das Verfahren des gänzlichen Ausschneidens mit Sichel, Sense und Motorgerät hat vor allem Zehntner (33) ermittelt. Die aus den erwähnten Versuchen in

Copera und Breno resultierenden mittleren Arbeitszeiten erweisen nur geringe Unterschiede zwischen den eingesetzten drei Geräten, wobei aber die absteigende Reihenfolge, Sichel — Sense — Motorgerät, gewahrt bleibt.

3222 Das Ausschneiden zwischen den Reihen (Abbildung 16) wurde in den Hanglagen (mittlere Neigung 55 %, in welcher sich die Versuche ausschließlich abspielten) so durchgeführt, daß stets von oben her möglichst nahe an die waagrecht verlaufenden Pflanzenreihen herangeschnitten wurde, während hangabwärts der Reihen ein Unkrautstreifen von etwa 20 bis 40 cm Breite stehenblieb. Die Breite des ausgeschnittenen Streifens wird von der Unkrauthöhe bestimmt, indem jedenfalls verhindert werden muß, daß das oberhalb der ausgeschnittenen Gasse stehengebliebene Unkraut dann, wenn es durch Regen oder Schnee umgedrückt wird, auf die untenstehende Pflanzreihe zu liegen kommt. Der mittlere Aufwand an Arbeitszeit lag bei den Versuchen in Breno und Copera etwa bei 60 Prozent desjenigen für das ganze Ausschneiden und läßt, was den Unterschied zwischen den einzelnen Geräten anbelangt, dieselbe Tendenz erkennen wie bei jenem Verfahren.

3223 Das Ausschneiden nur um die Pflanze herum wurde, in bezug auf die Einzelpflanze, in ähnlicher Weise durchgeführt wie das vorangehende Verfahren. In der Hanglage wird vor allem oberhalb der Pflanze ausgeschnitten; der hangabwärts der Pflanze verbleibende Unkrautrest fällt meist von selber um oder wird jedenfalls während der Herbst- und Winterperiode zu Boden gedrückt. Das ganze Verfahren tendiert grundsätzlich dahin, gerade nur das Allernotwendigste an Unkraut auszuschneiden, um möglichst Arbeitszeit einzusparen. Der entsprechende Aufwand variiert daher auch bei diesem Verfahren stark je nach der Pflanzenart und vor allem der Unkrauthöhe und -dichte; die mittlere Arbeitszeit betrug bei den Versuchen in Copera und Breno wiederum etwa 60 Prozent des Verfahrens «Ganz Ausschneiden»; die Arbeit mit dem Motorgerät bringt aber kaum mehr einen Zeitvorteil gegenüber jener mit der Sichel oder mit der Sense.

323 Arbeitstechnische Rationalisierungstendenzen in der Kulturpflege. In der Kastanienzone, wo ein Stück ebenes Gelände eher als eine Seltenheit anzusprechen ist, ist der Einsatz von fahrbaren Maschinen für die Kulturpflege, denen zweifellos die bedeutsamsten Fortschritte technischer Rationalisierung in der jüngsten Vergangenheit zu verdanken sind, wenn nicht gänzlich ausgeschlossen, so doch sicher nur in sehr engen Grenzen möglich. Auch die Verwendung tragbarer motorisierter Geräte erreicht bald die Grenze ihres rationellen Einsatzes. So sind denn auch tatsächlich die Arbeiten der Kulturpflege in der Kastanienzone bis heute fast durchweg Handarbeit geblieben.

Drei Tendenzen künftiger Entwicklung zeichnen sich ab: einmal der teilweise Ersatz mechanischer Entfernung der Unkrautflora durch zeit-

sparende chemische Methoden. In der Pflanzgartentechnik ist diese Art des Vorgehens bereits dabei, immer mehr an Boden zu gewinnen.

Eine weitere Richtung tendiert dahin, durch die Verwendung möglichst großer Pflanzen — eventuell verbunden mit Düngergaben — die Kulturpflegearbeiten wenn nicht überhaupt, so doch zu einem großen Teil überflüssig zu machen (siehe auch A. Leoni, 18b, und Reissinger, 26). Eine dritte Richtung wäre schließlich wiederum, wie schon bei der Pflanzung im Abschnitt 243 erwähnt, in einer durchgehenden Terrassierung des Geländes zu sehen, um damit den Einsatz selbstfahrender, maschineller Geräte zu ermöglichen. Es ist offensichtlich, daß im Rahmen der eben angedeuteten Entwicklungstendenzen weniger Fragen arbeitstechnischer Natur, sondern solche biologischer Art im Vordergrund stehen; an ihrer Abklärung wird zurzeit vielfach gearbeitet.

#### **4. Einige Leistungszahlen als Anhaltswerte bei der Planung von Aufforstungs- und Kulturpflegearbeiten**

Zu Beginn des zweiten Abschnittes (21) dieser Beiträge ist kurz auf einige Voraussetzungen räumlicher Art eingegangen worden, wie sie für die optimale Durchführung eines Arbeitsverfahrens gegeben sein oder geschaffen werden müssen.

Entsprechende Voraussetzungen sachlicher Art wurden dann in der Beschreibung der einzelnen Arbeitsverfahren selber dargelegt.

Im folgenden Abschnitt sind die Arbeitszeiten der beschriebenen und vergleichbarer Arbeitsverfahren zusammengefaßt, wie sie für Planung und Arbeitsvorbereitung dienen können. Planung und Arbeitsvorbereitung stellen Voraussetzungen zeitlicher Art dar, von deren Realisierung die optimale Durchführung eines Arbeitsverfahrens in der gleichen Weise abhängt wie von den beiden oben erwähnten Voraussetzungen. Loycke (20) hat auf die Notwendigkeit derartiger Planungsarbeiten eindrücklich hingewiesen und sie dargelegt, desgleichen Hablützel (10) und Rehschuh (24), die den Gang der Planungsarbeiten im einzelnen auch an Beispielen ausführlich beschrieben haben.

Die folgenden Leistungszahlen (Arbeitszeiten) sind als Anhaltswerte zu interpretieren. Ihre Herkunft ist jeweils in der Spalte 7 der Zusammenstellung vermerkt. Soweit die betreffenden Angaben aus eigenen Untersuchungen stammen, basieren sie auf der Grundzeit (siehe Anmerkung beim Abschnit 2221), welche zur Berücksichtigung weiterer allgemeiner Zeiten (Rüstzeiten, arbeitsunabhängige Verteilzeiten, Leistungsschwankungen) um 20 bis 25 Prozent erhöht und so in die Zusammenstellung eingeführt wurden. Soweit die Arbeitszeitangaben aus anderen Quellen stammen, sind sie als solche übernommen worden. Die näheren Umstände der Arbeitsausführung sind jeweils in der Spalte 6 («Bemerkungen») wiedergegeben.

Die in der Spalte 4 aufgeführte Arbeitszeit stellt den gesamten Zeitaufwand dar, welcher für die angegebene Einheit (Laufmeter, Hektar, 1000 Stunden) bei Einhaltung der in Spalte 3 angegebenen Arbeitsorganisation erforderlich ist. Er entspricht somit bei der Ein-Mann-Arbeit der effektiven Arbeitszeit; bei Durchführung der betreffenden Arbeit mit einer oder mit mehreren Arbeitsgruppen ist er durch die Anzahl der einzusetzenden Arbeitskräfte zu dividieren, um den effektiven Zeitaufwand zu ermitteln.

In der Spalte 5 ist — bei den Arbeitsverfahren, in welche ein Motorgerät einbezogen ist — die sogenannte «Maschinenzeit» angegeben. Sie stellt lediglich diejenige Zeitspanne dar, in welcher das betreffende Motorgerät für die Bezugseinheit und im Rahmen der angeführten Arbeitsorganisation tatsächlich im Einsatz ist. Die Arbeitszeit des Geräteführers selber ist dagegen in die Angaben der Spalte 4 miteinbezogen.

Schließlich ist in der Spalte 2 die Nummer des Abschnittes angegeben, in welchem die betreffende Arbeit näher beschrieben beziehungsweise auf detaillierte Beschreibungen hingewiesen ist.

Es sei nochmals betont, daß die angegebenen Arbeitszeiten als Anhaltswerte zu betrachten sind; bei ihrer Verwendung für Arbeitsplanung usw. empfiehlt sich ein vorgängiger kritischer Vergleich der beschriebenen Bedingungen mit den der eigenen Arbeitsplanung zugrundeliegenden.



Arbeitsbezeichnung	Behandlung im Abschnitt	Arbeitsorganisation und erforderliche Geräte	Arbeitszeit in Stunden		Bemerkungen	Quelle
			4	5 davon Masch.-Zeit		
1	2	3	4	5	6	7
1 Aufstellen von 3–8 m hohen Doppelstützen der Aufforstungsseilbahn, einschließlich Montage der Teile und 4fache Spanndraht-Verankerung	221	4 Mann; bei Stützhöhen von > 6 m sind 6 Mann erforderlich	pro lfm-Stützenhöhe 0,8–1,4	—	Je nach Höhe der Stützen	Orientierungsversuch Copera und Monte Baro
2 Abbrennen von Feuer-schneisen nach dem Ausschneiden mit Motor-messer	222	2-Mann-Gruppe am Feuer; davon 1 Mann am Spritzschlauch der Motorpumpe und 1 Mann mit Feuer-rechen, Löschbesen und Schaufel	pro ha etwa 80	pro ha etwa 50	Abbrennen in Feldern von etwa 100 m <sup>2</sup> Größe	Orientierungsversuch Monte Baro
3 Flächenräumung mit mechanischen Mitteln 31 Im Hasel-Ginster-Busch 311 Auf Feuerschnitten, einschließlich Anhäufen des Schnittgutes zum Verbrennen	2221	2–3-Mann-Gruppe, davon 1 Mann mit Motormesser und 1–2 Mann mit Durchforstungsschere oder Gertel	pro ha 105–210 Mittel: 162	pro ha 45–60 Mittel: 50	Unebenes Gelände mit Neigungen bis 50 %; siehe Darstellung 2	Orientierungsversuch Monte Baro
312 Auf Pflanzflächen, einschl. Anhäufen des Schnittgutes zum Verbrennen	2311	2–3-Mann-Gruppe, davon 1 Mann mit Kreissäge am Durchforstungsgerät und 1–2 Mann mit Gertel	pro ha 75–250 Mittel: 156	25–85 Mittel: 45	Siehe Darstellung 4	Orientierungsversuch Monte Baro



Arbeitsbezeichnung	Behandlung im Abschnitt	Arbeitsorganisation und erforderliche Geräte	Arbeitszeit in Stunden		Bemerkungen	Quelle
			4	5 davon Masch.-Zeit		
1	2	3	4	5	6	7
32 Auf Flächen mit 80 % Dornen (Weiß-Sauer-Schlehdorn) Rainweide und Brombeere, einschließlich Weg-räumen des Schnittguts	—	2-Mann-Gruppe, davon 1 Mann mit Schienenketten-säge am Durchforstungs-gerät und 1 Mann mit Hippe	pro ha 174	pro ha 53	Ebenes Gelände	IUFRO (4, p. 40)
33 Im Großhasel-Busch 321 Auf Pflanz-flächen	2312	2-Mann-Gruppe, davon 1 Mann mit Schienenketten-säge am Durchforstungs-gerät und 1 Mann mit Hippe	pro ha 75—115	pro ha 30—45	Unebenes Gelände mit Neigungen bis 20 %	Orientierungs-versuch Monte Baro
4 <i>Verbrennen des Schlag-abraumes</i> 41 Im Hasel-Ginster-Busch	232	Einzelarbeit mit Motor-pumpe; Löscheräte und weitere Mannschaft in Rufweite	pro ha 60	pro ha 60	Gelände wie unter 3	Orientierungs-versuch Monte Baro
42 Von Fichte vorher zusammengebracht Von Fichte ungesammelt	— —	— —	pro ha 20—30 70—170	pro ha — —		In Müller (21, p. 876), nach Hesmer (11 + 12)
43 Im Großhasel-Busch, einschließlich Anhäufen und teilweisem Zerkleinern des Materials	232	2-Mann-Gruppe, davon 1 Mann Überwachung des Brandes mit Motorpumpe und 1 Mann Anhäufen, Zerkleinern des Materials	pro ha etwa 300	pro ha 150	Durchführung auf kleiner Fläche; Ränder beim Brennen gefährdet	Orientierungs-versuch Monte Baro

Arbeitsbezeichnung	Behandlung im Abschnitt	Arbeitsorganisation und erforderliche Geräte	Arbeitszeit in Stunden		Bemerkungen	Quelle
				davon Masch.-Zeit		
1	2	3	4	5	6	7
5 <i>Ausbringen chemischer Mittel</i> 51 Auf Feuerschneisen zur Vernichtung der Vegetation	2223	Einzelarbeit mit Rückenspritze, etwa 40–50 l/Std.	pro ha 24–45	—	Gelände wie unter 3 Dalapon und Natriumchlorat (= «Tursal») in 1000 l Wasser pro ha	Orientierungsversuch Monte Baro
51a Auf Feuerschneisen zur Vernichtung der Vegetation	2223	2-Mann-Gruppe mit stationärer Motorpumpe; 20 atü: 200–250 l/Std. 1 Mann am Spritzschlauch, 1 Mann als Gehilfe	pro ha 10–19	pro ha 5–9	Gelände wie unter 3 Dalapon und Natriumchlorat (= «Tursal») in 1000 l Wasser pro ha	Orientierungsversuch Monte Baro
52 Zur Gebüschbekämpfung	2331	2-Mann-Gruppe mit stationärer Motorpumpe, wie bei 51 a	pro ha 20–31	pro ha 10–15	«Strauchvertilger Maag», in 2000 bis 2500 l Wasser pro ha	Orientierungsversuch Monte Baro
53 Bepinseln von Stöcken mit «Ammate»-Lösung, zur Verhinderung von Stockausschlägen	2332	Einzelarbeit, mit tragbarem Gummisack, mit 5 l Inhalt und Schlauchpinsel	pro 1000 St. etwa 25–30	—	Weed Killer «Ammate» in 1000/iger Lösung mit Wasser; 100 cm <sup>3</sup> /Stock	Orientierungsversuch Monte Baro
6 <i>Anfertigung von Bodenabzügen und Pflanzlöchern</i> 61 Boden abziehen in Plätzen von etwa 40 × 40 cm	2421	Einzelarbeit von Hand, mit breitblättriger Kreuzhaue	pro 1000 St. 28	—	Gelände mit durchschnittlich 50 %/o Neigung, mit Steinbrocken durchsetzt, mittelstarker Bewuchs (Copera),	Fischer-Beda (6)

Arbeitsbezeichnung	Behandlung im Abschnitt	Arbeitsorganisation und erforderliche Geräte	Arbeitszeit in Stunden		Bemerkungen	Quelle
				davon Masch.-Zeit		
1	2	3	4	5	6	7
6 Anfertigung von Boden-abzügen und Pflanzlöchern 61 Boden abziehen in Plätzen von etwa 40 × 40 cm	2421	Einzelarbeit von Hand, mit breitblättriger Kreuzhaue	pro 1000 St. 8–50	—	ohne Durchhacken	Müller (21, p. 877)
62 Pflanzlöcher anfertigen von Hand	2421	Einzelarbeit mit Pflanzhacke  30 × 30 cm bis 25 cm tief	pro 1000 St. 26–53  20–30	—	Für verschiedene Pflanzverfahren mit Fichte, auf wenig steinigen, bindigen Böden, mittlerer Unkrautwuchs, schwache Reisig- und Rohhumus-Auflage	Müller (21, p. 880), nach Strehle und Hesmer  Weber (32), Homa, p. 34
63 Pflanzlöcher anfertigen mit tragbaren Motorgeräten	2421	2-Mann-Gruppe mit «STIHL»-Pflanzlochbohrgerät  2-Mann-Gruppe mit verschiedenen tragbaren Motorgeräten	pro 1000 St. etwa 10  13–20	pro 1000 St. 5–7  —	Bei mittleren Arbeitsbedingungen im Flach- und Hügelland  Unter (den eher leichten) Bedingungen, wo diese Geräte eingesetzt werden können	IUFRO (4, p. 36)  FAO (5)

Arbeitsbezeichnung	Behandlung im Abschnitt	Arbeitsorganisation und erforderliche Geräte	Arbeitszeit in Stunden		Bemerkungen	Quelle
			4	5 davon Masch.-Zeit		
1	2	3	4	5	6	7
7 Pflanzarbeiten 71 Lochpflanzverfahren von Hand, einschließlich Bodenbearbeitung	2421	Arbeitsorganisation verschieden, je nach Pflanzloch- und Bodenbeschaffenheit. Pflanzhacke, Pflanzhäueli, Pflanzkistchen	pro 1000 St. 42–100	—	—	Strehlke (31, p. 62) Frerich (7, p. 25) IUFRO (4, p. 30) Müller (21, p. 880)
72 Lochpflanzverfahren von Hand, nach vorgegangener Bodenbearbeitung	2421		pro 1000 St. 20–50	—		Weber (32) Homa, p. 35
73 Winkelpflanzung nach Fm. Reissinger, von Hand, ohne Rasenabzug	2422	Einzelarbeit: Wiedehopfhäuser, mit Ovalblatt. Pflanzkistchen bzw. Pflanzenschürze	pro 1000 St. 11–20	—	Je nach Bodenbewuchs, Bodenbedeckung (Reisig), Bodenzustand, Größe der Kulturfläche, Pflanzabstand	Geiger (9, p. 155–157)
74 Plastiksack-Ballenpflanzung 741 Herstellen der Plastiksack-Ballenpflanzung von Hand	2423		pro 1000 St. 20–25	—	Einschließlich Erd-Aufbereitung	Fischer-Beda (6) und Abschnitt 2423



Arbeitsbezeichnung	Behandlung im Abschnitt	Arbeitsorganisation und erforderliche Geräte	Arbeitszeit in Stunden		Bemerkungen	Quelle
			4	5 davon Masch.- Zeit		
1	2	3	4	5	6	7
741 Herstellen der Plastiksack-Ballenpflanzung von Hand, mit behelfsmäßiger Maschineneinrichtung			pro 1000 St. 10	—		Fischer-Beda (6)
742 Auspflanzen (ohne Rasenabzug)	2423	2-Mann-Gruppe: 1 Mann Herstellen der Pflanzlöcher mit Hohlbohrer, 1 Mann Verteilen der Pflanzen und Pflanzen selber	pro 1000 St. 16	—	Einschließlich vorheriges Verteilen der Plastik-Sackpflanzen auf die Pflanzlöcher (1-m-Verband)	Fischer-Beda (6)
8 <i>Kulturpflegearbeiten</i> 81 Ganz ausschneiden	3221	Einzelarbeit mit (Stiel)-Sichel  Mit Sensen  Mit Motorgerät	pro ha 19–74 Mittel: 44  18–82 Mittel: 35  18–73 Mittel: 28	—	Geländeneigung 0–60 ‰; frisches Gras, Heugras, Adlerfarn Hochstauden	Zehntner (33, p. 329, 332, 333)

Arbeitsbezeichnung	Behandlung im Abschnitt	Arbeitsorganisation und erforderliche Geräte	Arbeitszeit in Stunden		Bemerkungen	Quelle
				davon Masch.-Zeit		
1	2	3	4	5	7	6
8 <i>Kulturpflegearbeiten</i> 811 Ganz ausschneiden	3221	Einzelarbeit: — Sichel — Grassense — Motorgerät	die mittleren Arbeitszeiten für die Sense und das Motorgerät nähern sich stark denjenigen für die Sichel		Verhältnisse von Copera und Breno; mittlere Geländeneigung 55 %, hohes Gras und hoher Farn	Kulturpflegeversuche Breno, Copera 60/61, EAFV-Manuskript
82 Ausschneiden zwischen den Reihen (Gassen schneiden)	3222	Einzelarbeit — Sichel — Sense — Motorgerät	Die mittleren Arbeitszeiten betragen etwa 60 % derjenigen des Ganz-Ausschneidens. Die Unterschiede zwischen den Geräten Sichel, Sense, Motorgeräte sind gering		Verhältnisse von Copera und Breno mit 55 % mittlerer Geländeneigung, hohem Gras und Farn	Kulturpflege, Versuch Copera und Breno, 1960/1961 EAFV-Manuskript
83 Ausschneiden um die Pflanzen herum	3223					

## Résumé

### Contribution à l'étude de la technique du travail dans les boisements de la zone tessinoise du châtaignier et les soins cultureux qu'ils demandent.

Ce rapport récapitule ce qui, dans le cours donné en juin 1962 au personnel forestier supérieur du Tessin sur le boisement de la zone du châtaignier et les soins qu'il nécessite, concerne la technique du travail.

Dans la réalisation du programme, les diverses phases du travail se succèdent et peuvent être considérées isolément. Mais elles ne sont pas sans s'influencer l'une l'autre, et il faut donc les coordonner en vue d'un déroulement sans heurt des activités.

Ce déroulement sans heurt (ou encore mieux : le meilleur possible) dépend de conditions qui ont trait à l'espace à considérer, à la nature des travaux et au temps imparti.

Dans les travaux où la surface joue un aussi grand rôle, les premières conditions sont de première importance. Il faut subdiviser le périmètre en unités de boisement, assurer la circulation à l'intérieur de celui-ci par l'établissement d'un réseau de chemins carrossables et autres, de voies de débardage et de tranchées garde-feux (avec éventuellement des conduites d'eau dans les régions particulièrement menacées par l'incendie), enfin assurer l'amenée des ouvriers et de l'équipement à pied d'œuvre.

De même, le bon déroulement des travaux dépend grandement d'une parfaite connaissance des procédés adoptés et de la maîtrise de ceux qui les appliquent. Pour cela, il faut d'abord être parfaitement au clair sur les moyens à employer (outils, machines). Il faut ensuite être bien renseigné sur ce que ces procédés exigent de l'ouvrier. De là découlent la meilleure manière d'organiser le travail et le temps nécessaire à l'accomplissement de celui-ci. Cet article traite particulièrement des procédés qui, dans le boisement et les soins qui s'en suivent, ont déjà fait leurs preuves dans la zone du châtaignier. Il y est aussi fait allusion à d'autres procédés et aux tendances qui se dessinent dans le développement technique.

Quant au temps, l'auteur insiste sur l'importance de la préparation des plans et du travail. Le temps que demandent les diverses phases du travail et celui-ci dans son ensemble est la connaissance de base indispensable. Sous forme de tableaux, l'auteur donne, à ce sujet, des indications pouvant servir à des comparaisons dans le domaine du boisement et des soins cultureux.

*Trad.: E. Badoux*

### Literaturverzeichnis

- 1 *Bonnemann A.*: Fortschritte in der Forstwirtschaft, BLV München 1960, p. 87.
- 2 *Considerazioni sulla lotta contro gli incendi di boschi nella Svizzera meridionale*, Mitt. d. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, vol. 37, fasc. 5, 1961, p. 468 ff.
- 3 *De Philippis A.*: Problemi e tecnica del rimboschimento nel territorio italiano e clima mediterraneo, L'Italia forestale e montana XVIII, 1, 1962, p. 1 ff.
- 4 *Ender R. und Horky A.*: Technik in der Forstwirtschaft; Exkursionsführer anl. des XIII. IUFRO-Kongresses in Wien, 1961, p. 34, 36.
- 5 *FAO*: Notes sur l'équipement forestier. A 16. 59, Rome, avril 1959.
- 6 *Fischer F. und Beda G.*: Zur Frage der künstlichen Bestandesbegründung unter besonderer Berücksichtigung der Ballenpflanzenverfahren. Mitt. d. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, vol. 37, fasc. 5, 1961.

- 7 *Frerich F.*: Kleine Pflanzfibel für Waldbäume, Neumann-Neudamm, Melsungen, 2. Aufl. 1953.
- 8 *Fröhlich H. J.*: Jungwuchspflege und Säuberung mit synthetischen Wuchsstoffen; Mitt. der hess. Landesforstverw., Bd. 3, 1961, p. 8.
- 9 *Geiger F.*: Vorschlag zur Berechnung von Vorgabezeiten für die Winkelpflanzung. Allg. Forstzeitschrift 16 (1961), 9, p. 155 bis 157.
- 10 *Hablützel H.*: Gedanken über die forstliche Arbeitsplanung, dargestellt am Staatswaldrevier Griesbach, Schaffhausen, Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, 111 (1960), Nr. 2, p. 9.
- 11 *Hesmer H.*: Die Technik der Kiefernkultur, Schaper, Hannover 1949.
- 12 — Die Technik der Fichtenkultur, Schaper, Hannover 1950.
- 13 *Junack H.*: Kann die chemische Unkrautbekämpfung unsere Nadelholzkulturen verbilligen? Der Forst- und Holzwirt 16 (1961) 5, p. 112–114.
- 14 *Keller Th.*: a) Lotta chimica contro le erbe infestanti nell'ambito della ricostituzione dei boschi castanili; Kurzmittlg. Nr. 20 der Eidg. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, Aug. 1960.  
b) Zur Bekämpfung von Gräsern und Adlerfarn in der Kastanienzone der Südschweiz mit Hilfe von Unkrautvertilgungsmitteln; Mitt. d. Schw. Anstalt f. d. forstl. Versuchsw., vol. 38, fasc. 1962.  
c) Über die Auswirkungen einiger Unkrautbekämpfungsmittel auf die mikrobiologische Tätigkeit des Bodens einer Kastanienselve; Mitt. d. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, vol. 37, fasc. 5 (1961), p. 399–418.
- 15 *Köstler J. N.*: Waldbau, Parey, Berlin 1950, p. 230.
- 16 *Kurth A.*: Il rilievo delle stazioni forestali mediante la fotografia aerea; Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen 113 (1962), 3/4, p. 158–163.
- 17 *Leibundgut H.*: Waldbauprobleme in der Kastanienstufe Insubriens. Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen, 113 (1962), 3/4, p. 174, 180/181.
- 18 *Leoni A.*: a) Esperimenti sul controllo e la lotta contro la vegetazione infestante nei rimboschimenti della brughiera lombarda. Monti e Boschi, X (1959), 3, p. 123–135.  
b) Esperimenti di trapianto meccanico in un vivaio forestale per utilizzazione di trapianti giganti nei rimboschimenti; Monti e Boschi, XII (1961), 8/9, p. 464–469.
- 19 *Löhrli A. und Hirsbrunner A. P.*: Jungwaldpflege mit Maschinen. Der praktische Forstwirtschaft für die Schweiz, 96 (1960), 8/9, p. 241–247.
- 20 *Loycke H. J.*: Arbeitsplanung, eine Voraussetzung sinnvoller Arbeitsführung. Forsttechn. Informationen 1960, 2, p. 9.
- 21 *Müller R.*: Grundlagen der Forstwirtschaft, Schaper, Hannover 1959, p. 876.
- 22 *Müller-Thomas*: Kulturbetrieb und Wirtschaftlichkeit; Forsttechn. Informationen 1955, 81, p. 216.
- 23 *Refa-Buch*: Bd. 2, «Zeitvorgabe», Carl Hanser, München 1952, p. 18.
- 24 *Rehschuh D.*: Die Durchführung einer Arbeitsplanung im Forstbetrieb; Forsttechnische Informationen 1962, 6, p. 47–56.  
— Auswertung von Betriebsbeispielen für die Arbeitsplanung; Allgemeine Forstzeitschrift, 17 (1962), 40, p. 625–631.
- 25 *Reissinger G.*: Die Winkelpflanzung, Allgem. Forstzeitschrift 13 (1958), 8, p. 92–93.
- 26 — Pflanzverfahren und Pflanzkosten bei der Handarbeit; Allg. Forstzeitschrift, München 16 (1961), 20/21, p. 309.
- 27 *Rieben E.*: La forêt et l'économie pastorale dans le Jura; Vallorbe 1957.
- 28 *Schwend*: Jungbestandespflege im Stücklohn; Allg. Forstzeitschr. 15 (1960), 17, p. 249–252.
- 29 *Stefanelli A.*: Esperienze in provincia di Udine su un particolare sistema di rimboschimento; Monti e Boschi XIII (1962), 2, p. 56–62.
- 30 *Steinlin H. J.*: Einsatz von Einmann-Motorsägen in der schweiz. Forstwirtschaft; Mitt. d. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, vol. 32, fasc. 4, 1956.
- 31 *Strehlke E. G.*: Kostensenkung durch billigere Kulturen; Der Forst- und Holzwirt 15 (1960), 4, p. 62.
- 32 *Weber H.*: Der Forstbetriebsdienst, Anhang «Homa», BLV München 1950, p. 34–35.
- 33 *Zehntner K.*: Das Ausschneiden von forstlichen Kulturen; Mitt. der Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, vol. 31, fasc. 2, 1955.
- 34 *Zeltner J.*: Die Winkelpflanzung mit der Wiedehopfhaue; Der Waldarbeiter 15 (1960), Nr. 2.