

Die Harznutzung in Österreich.

Von
August Kubelka,
k. k. Oberforstrat.

Geographische Verbreitung der Schwarzföhre.

In den klimatisch wärmeren Gebieten Österreich-Ungarns, ferner in Bosnien und in der Herzegowina kommt die außerordentlich harzreiche Schwarzföhre bestandesbildend vor. Höß hat dieser Holzart den botanischen Namen *Pinus austriaca* beigelegt und diese als selbständig von der Lärchenföhre, *Pinus laricio* (Poiret), zu unterscheidende Art beschrieben. Über die Verbreitungsgebiete der Schwarzföhre gibt das VII. Heft der „Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs 1881“ genügend Aufschluß. Es sei hier diesbezüglich Folgendes kurz angeführt:

In Österreich kommt die Schwarzföhre in größerer Ausdehnung hauptsächlich vor in Niederösterreich, und zwar in den Talgebieten des Triesting- und Piestingbaches, auf den Südhängen des eisernen Tores, im Helenental bei Baden, in der Brühl, ferner bei Puchberg, Stixenstein und Gloggnitz; dort tritt sie autochthon auf. Bei Wiener-Neustadt wurde die Schwarzföhre eingebürgert. In Niederösterreich ist es ein ziemlich großes Areale, auf welchem diese Holzart heimisch ist und teils herrschend, teils als Mischholz auftritt.

Außerdem finden wir die Schwarzföhre noch in Krain, Kärnten, im Küstenlande und Dalmatien in größerer Ausdehnung. Eine sehr große Bedeutung hat diese Holzart für die Karstaufforstung erlangt. Für diesen Zweck ist sie ganz unersetzlich und ihre Leistungen sind dort in jeder Beziehung hervorragende. Für Österreich hat demnach die Schwarzföhre schon heute eine sehr große Bedeutung, welche sich in Zukunft wahrscheinlich noch außerordentlich erhöhen wird.

In Ungarn ist die Schwarzföhre im königlichen Staatsforste Mehadia zuhause; außerdem ist sie in den letzten Jahrzehnten häufig in Laubholzwäldern als Treibholz für die Eiche eingemischt worden, zeigt in dieser Mischung auf den meisten Standorten ein vorzügliches Gedeihen und zeichnet sich dort durch ihre Raschwüchsigkeit aus, während sie auf den meist seichtgründigen Standorten in den österreichischen Schwarzföhrengebieten langsamwüchsig ist. In Bosnien und der Herzegowina soll die Schwarzföhre nach den neuesten Erhebungen viel größere Flächen (108.500 ha) einnehmen als in dem bezeichneten Hefte der Mitteilungen auf Seite 36 angegeben ist (5000 ha).*)

*) Nach amtlicher Mitteilung der Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina erreicht die Schwarzföhre in jenen Ländern eine Flächenausdehnung von 108.500 ha, d. i. 7·14 „ der Fläche an Hochwald, bezw. 4·25 „ der gesamten Waldfläche. Die Schwarzföhrenbestände verteilen sich auf die nachstehend benannten 15 Waldgebiete:

Standortsansprüche der Schwarzföhre.

Die Schwarzföhre liebt den kalkhaltigen Boden. Sie nimmt aber auch mit einem geringeren Kalkgehalte vorlieb, wenn das Klima mild ist. Sie begnügt sich mit einem geringen Feuchtigkeitsgehalt des Bodens und der Luft, zeigt sich aber für eine größere Wasserezufuhr sehr dankbar durch Raschwüchsigkeit, wenn das Klima ein mildes ist. Am besten behagt ihr ein Klima, in welchem der Wein gedeihen könnte und dort, wo der Boden doch einen entsprechenden Kalkgehalt zeigt. In solchen Lagen bildet sie reine Bestände von großem Massengehalt, wenn sie auch der Fichte im Optimum des Picetum's nicht gleichkommen kann, und erreicht eine Höhe bis zu 45 Meter. Sie mischt sich gerne mit der Rotbuche, welche ihr Gedeihen äußerst günstig beeinflusst.

Die Harzgewinnung im Walde an der Schwarzföhre.

(Niederösterreichische Methode.)

Die Schwarzföhre ist bekanntlich der harzreichste Baum Europas. In Niederösterreich wird sie auf Harz genutzt und es hat sich hier eine ganz eigene Methode der Harznutzung herausgebildet, welcher, es sei dies gleich anfangs hervorgehoben, große Fehler anhaften und die durch eine andere ersetzt werden muß, wenn die Harznutzung einträglich bleiben soll. Die Besprechung einer solchen Methode und deren Einwirkung auf das finanzielle Ergebnis, das ist der eigentliche Zweck der nachfolgenden Abhandlung.

Nach der bisherigen Harzgewinnungsmethode hat ein Stamm einen jährlichen Harzertrag von durchschnittlich 3 **kg** ergeben. Die Methode ist bekannt.*)

I. Borija planina und Usoragebiet	mit ca. 7.000 ha Fläche
II. Ozrenplanina	8.000
III. Causevac-Konjuh	24.000
IV. Olova Kujaca	700
V. Stolowa-Stozer	7.700
VI. Bistrica	400
VII. Mubarnica	200
VIII. Prenj-Jdbar	700
IX. Racica, Slatinca, Gousca, Rakitnica, Kokosinac, Tranjanji	16.000
X. Zep, Sijemac, Crvljenik	4.000
XI. Tatinaca, Medna, Luka, Ljeska, Semec	14.000
XII. Hrtar, Panos, Varda	25.000
XIII. Stirovnik .	500
XIV. Plazenica	200
XV. Mahnaca .	100
Summe	108.500 ha .

Die Holzmasse der reinen Schwarzföhrenbestände beträgt bei voller Bestockung und bei einem Alter von 200 Jahren auf dem besten Standorte ungefähr 700 *fm* und auf dem schlechtesten Standorte 240 *fm* pro Hektar.

Die Standorte der Schwarzkiefer erstrecken sich zum Teile auf Kalkstein und Dolomit (Trias-Formation), zum größten Teile aber auf Serpentin.

Als Mischholzart kommt in den Schwarzkiefernbeständen beinahe durchwegs Eiche und Zerreiche vor, während sich die Schwarzkiefer, jedoch seltener, in den Buchenbeständen mit Tanne und Fichte eingesprengt vorfindet.

*) An einer Stelle des Baumes, womöglich an der Südseite, am Fuße des Baumes, etwa 50 *cm* über dem Boden wird eine wagrechte Kerbe eingehauen und mittelst der Grandelhacke so vertieft, daß in der so entstandenen Vertiefung, Grandel genannt, das ausfließende Harz aufgefangen wird. Über dieser Einkerbung wird die Rinde und ein Teil des Spintes in einer Breite von einem Drittel bis zwei Drittel des Stammumfanges so abgenommen, daß die Wunde anfänglich eine geringe Höhe hat, sich aber

Das anfangs sehr terpentinreiche Harz gibt einen Teil der ätherischen Öle beim Austritt an die Luft ab und wird durch die Aufnahme von Sauerstoff konsistenter. Der Verlust an Terpentin durch Entweichen der ätherischen Öle ist ganz bedeutend; auf dem langen Wege, welchen das Harz namentlich in den späteren Jahren der Nutzungsperiode von der nahe der Baumkrone gelegenen Wundstelle zurückzulegen hat, ehe es das Grandel erreicht, wird der größte Teil des Terpentins an die atmosphärische Luft abgegeben und geht gänzlich verloren. Der sich hieraus ergebende Ertragsentgang ist so bedeutend, daß einerseits die Fortsetzung der Harznutzung bei Anwendung dieser äußerst rohen Methode wegen der stetig steigenden Arbeitslöhne in Frage gestellt ist, anderseits durch die Einführung einer neuen Methode, bei welcher der Terpentinverlust gänzlich ausgeschlossen ist, die Harznutzung einen so reichen Ertrag liefert, daß dadurch der Ertrag des Waldes aus der Holznutzung ganz in den Schatten gestellt wird.

Wundharz und Kernharz.

Die bisher übliche Harznutzungsmethode geht darauf aus, das durch die Verletzung des Stammes sich bildende Wundharz zu gewinnen. Nach Tschirch: „Die Harze und die Harzbehälter“ haben wir nun zwischen Wundharz und Kernharz zu unterscheiden. Bei Nadelhölzern, insbesondere bei *Ab. excelsa*, *Ab. pectinata*, *Pinus silvestris*, *P. austriaca*, *Larix europaea* kann man hie und da Harzausfluß bemerken; dieser ist nichts anderes als austretendes Wundharz. Über den Harzfluß war bis vor Kurzem nur so viel bekannt, daß derselbe zu einer Verwundung in Beziehung steht. Nach künstlichen oder nach spontan hervorgebrachten Verwundungen tritt der Harzfluß, auch „Resinosis“ genannt, stärker hervor; namentlich wird durch jede Verwundung, welche das Kambium verletzt, Harzfluß erzeugt. Dieser setzt sich zusammen aus einem primären, unmittelbar nach der Verwundung eintretenden und nur kurze Zeit anhaltenden Harzfluß von geringer Ergiebigkeit und aus einem sekundären Harzfluß, der erst einige Zeit nach der Verwundung einsetzt. Dieses Sekret stammt ausschließlich nur aus den infolge eines Wundreizes entstandenen Harzkanälen des nach der Verwundung gebildeten Neuholzes. Auch die Bildung der Harzgallen ist stets die Folge einer Verletzung. Die Harzgallen werden im Kambium angelegt, u. zw. zunächst in der Form als Wundparemchym. In der Rinde bilden sich keine pathologischen Harzbehälter. Der sekundäre Harzfluß beginnt im Hochsommer ungefähr drei bis vier Wochen nach der Verwundung und hält während der Vegetationsperiode so lange an, bis die Wunde geschlossen ist. Die Harzgallen haben mit dem Harzflusse nichts zu tun.

Das Kernharz bildet sich bei Holzarten mit Kernholz als Verschuß der im Kernholz vorhandenen Gefäße. Dadurch wird ein Teil des Holzkörpers aber verschlossen, d. h. aus jenen Holzpartien, welche im Baum die Safftleitung besorgen, ausgeschaltet. Das Kernholz wird durch das Kernharz gegen das Splintholz abgeschlossen.

allmählich im Verlaufe des ersten Jahres durch erneuertes Einhauen (Plätzen) bis auf 35 bis 50 cm nach aufwärts erweitert. Die Wundfläche wird Lache genannt. Das in dieser austretende und ausfließende Harz muß sich in dem unter derselben befindlichen Grandel sammeln, aus welchem es von Zeit zu Zeit ausgekratzt wird. Das Wundharz fließt nur an den frischen Stellen aus. Durch die sich oft wiederholenden Verwundungen empfängt der Baum immer wieder neue Reizungen, welche ihn zur Harzausscheidung veranlassen, so daß der Harzausfluß während der Vegetationsperiode ununterbrochen im Gange bleibt. Im nächsten Jahre wird die Lache wieder vergrößert und so alle Jahre, bis sie je nach der Astreinheit des Stammes eine Höhe von 5 bis 8 m erreicht. Damit das Harz sich nicht über die ganze Wundfläche ausbreitet, wird es durch Holzspäne, welche schief gegen die Stammachse in kleinen, künstlich hergestellten Spalten der Wundfläche eingesetzt werden, möglichst direkt, d. h. auf dem kürzesten Wege in den Grandel geleitet. Das Erneuern der Wundränder nennt man das „Plätzen“ oder das „Anziehen der Lachen“.

Eine neue Methode der Harzgewinnung.

Aus dem vorstehend Gesagten geht hervor, daß wir in der Lage sind, von sehr harzreichen Nadelhölzern, welche Kernholz bilden, von den Kiefernarten und der Lärche, auch ohne äußere Rinden- und Kambiumverletzung des Baumes Harz gewinnen zu können, wenn wir den Baum so anbohren, daß die Bohrlöcher nur im Splinte verlaufen und das Kernholz höchstens tangieren. Darauf beruht eine neue Methode der Harzgewinnung, welche im Folgenden beschrieben werden soll. Es sei übrigens hier darauf hingewiesen, daß man schon von altersher die Lärche (*Larix europaea*) durch Anbohren auf Harz genutzt hat; man hat aber hier, wahrscheinlich in der Annahme, daß der größte Harzgehalt in der Axe des Baumes sich befindet, die Lärchenstämme, von irgend einem Punkte der Peripherie ausgehend, gegen das Zentrum zu angebohrt und zwar in der Weise, daß das Bohrloch eine etwas ansteigende Richtung erhalten hat. Nach Gayer: „Forstbenutzung“, 9. Auflage, Seite 584, stellen sich bei der Lärche wegen ihrer kronenfreien Entwicklung im höheren Alter Wundrisse ein als Spalten, welche in der Nähe des oder durch das Mark in tagentialer oder radialer Richtung verlaufen und sich mit Harz füllen. Wenn man nun, von einem Punkte der Peripherie ausgehend, das Splintholz in zwei verschiedenen Richtungen durchbohren würde, so würde man voraussichtlich das in den Spalten und an der Grenze zwischen Splint und Kern vorhandene Harz in viel größerer Menge gewinnen als durch die Bohrung, die in der Richtung gegen den Mittelpunkt hin angelegt ist. Die in dieser Beziehung an der Lärche erst vorzunehmenden Versuche werden uns bald Gewißheit geben.

Ob die neue Methode, welche wir hier schildern wollen, auch bei jenen Nadelholzarten, welche kein Kernholz bilden wie Fichte, Tanne etc. anwendbar ist, muß erst durch weitere Versuche erprobt werden.

Beschreibung des Harznutzungsapparates.

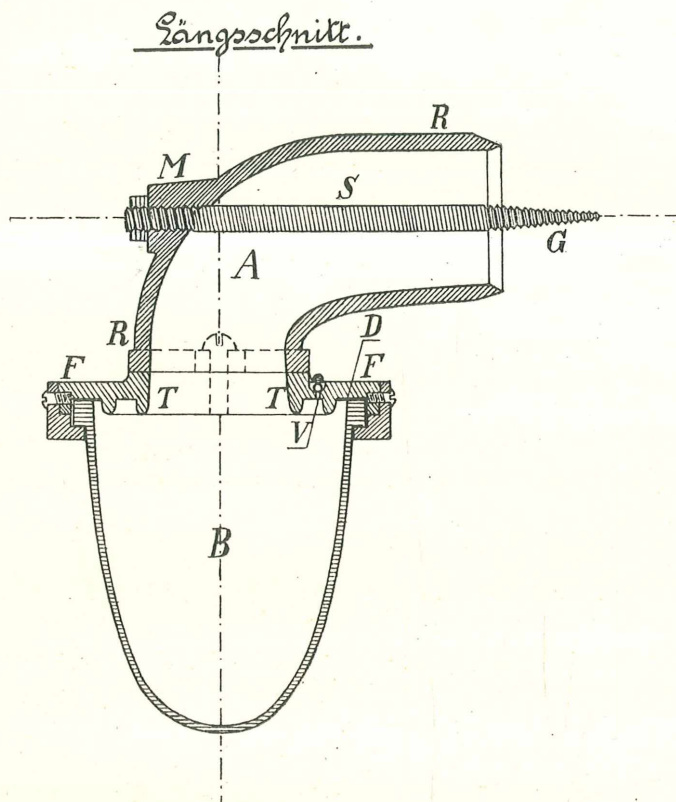
Der Harzsammler (siehe Abbildungen 11 und 12) besteht der Hauptsache nach aus zwei Teilen, welche während des Gebrauches durch einen einfachen Handgriff verbunden und gelöst werden können. Der eine Teil **A**, welcher den Sammel- und Abflußkanal des Harzes vorstellt, wird durch ein knieförmig gebogenes gußeisernes Rohr **R** von 54 mm Lichtweite mit einer flanschenartigen Erweiterung **F** am unteren Ende gebildet; letztere dient mit Hilfe eines bequem zu bedienenden Bajonettverschlusses zur Aufnahme des zweiten Teiles, des Apparates **B**, d. i. des eigentlichen Sammelbeckens, welches die Form einer entsprechend dimensionierten Glasbirne besitzt.

Zwischen dem Rande der Glasbirne und dem äußeren in der Flansche vertieft angebrachten Kreisringe befindet sich ein Dichtungsring von Leder, durch welchen mit Hilfe des erwähnten Verschlusses eine luftdichte Verbindung von Flansche und Birne nach Bedarf bewirkt werden kann. An den Dichtungsring **D** schließt sich nach innen ein zweiter in die Flansche vertiefter Kreisring, welcher durch seine innere Begrenzung mit dem Abflußrohre derartig korrespondiert, daß der Ausfluß des Harzes in den unteren Teil der Glasbirne nur durch Abtropfen erfolgen kann. Der sogenannte Tropfring **T** ermöglicht infolgedessen die weitgehendste Reinhaltung der Verschußstellen und dadurch bei der Handhabung einen leichten und bequemen Gebrauch des Apparates.

Die Flansche besitzt an der Stelle **V** des inneren vertieften Kreisringes, und zwar unterhalb des Abflußrohres ein Kugelventil, welches bei abwärtshängender Birne derartig funktioniert, daß zwar ein Ausgleich des Luftdruckes inner- und außerhalb des Apparates stattfinden, nicht aber das leicht flüchtige und den wertvollsten Bestandteil des Harzes bildende Terpentinöl verloren gehen kann. Durch den Tropfring wird eine Verunreinigung der Ventilöffnung vermieden.

Flansche und Abflußrohr werden aus technischen Gründen als besondere Stücke hergestellt und sodann durch zwei in der Figur 11 vor und hinter die Zeichnungsebene fallende Schrauben miteinander verbunden.

Nach der längeren und während des Gebrauches horizontal angeordneten Achse des Rohres führt eine kräftige, an der Stelle *M* solid montierte Befestigungsschraube *S*, welche durch Drehen des Rohres mit ihrem konischen Gewinde *G* so weit in das Holz des auf Harz zu nutzenden Baumes eingeführt werden kann, daß das dort befindliche, an seinem Umfange zugeschärfte Rohrende sich an die angerötete Rinde und den Splint mit der gewünschten Abdichtung schließt; letzteres erfolgt derartig, daß das Harz, welches speziell bei der Schwarzföhre aus den nach beiden Seiten in das jüngste Holz geführten Bohrlöchern fließt, ohne Verlust vom Rohre aufgenommen und in der Glasbirne gesammelt wird.



Darstellung in $\frac{1}{3}$ der natürlichen GröÖÖe.

Abbildung 11.

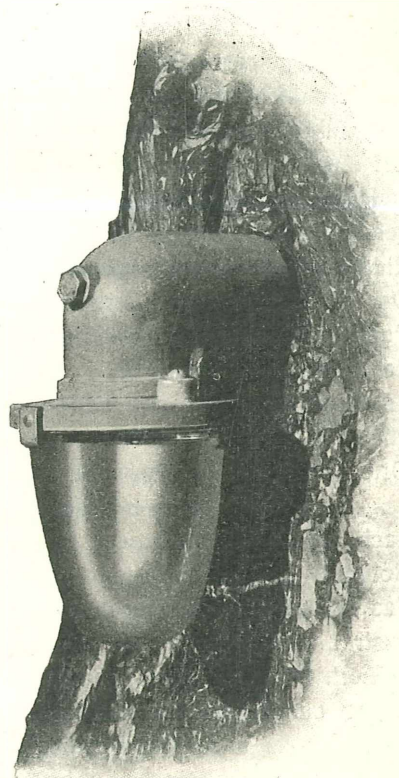


Abbildung 12.

Harzertrag der Schwarzföhre bei Anwendung der niederösterreichischen Methode.

Bei der Schwarzföhre kann man nach der heute noch gebräuchlichen Methode auf einen Harzertrag von durchschnittlich 3 kg pro Stamm rechnen und zwar liefern Stämme der ersten Klasse von 26 cm Brusthöhendurchmesser aufwärts 2'0 bis 5'0 kg und Stämme der zweiten Klasse von 18 bis 25 cm Durchmesser 1'0 bis 2'8 kg, sonach ein Stamm durchschnittlich 3 kg, wobei die Standortsvielfachheiten schon entsprechend berücksichtigt worden

sind. Der Terpentinegehalt beträgt nach Stöger 18 bis 24⁰/₀, nach den neuesten Erhebungen jedoch nur 16·5⁰ weil ein großer Teil des Terpentes sich während der Aufbewahrung des Rohharzes in offenen Fässern bis zur Verarbeitung verflüchtigt.

Tatsächlich ist der Verlust an ätherischen Ölen in der in Niederösterreich üblichen Harznutzungsmethode begründet; diese ist schon eingangs beschrieben worden. Im Prinzip beruhen die niederösterreichische, die französische und die amerikanische Methode auf Gewinnung von Wundharz, d. h. die auf Harz zu nutzenden Stämme werden absichtlich verwundet und dies geschieht durch Entfernung der Rinde und des Kambiums. Die Verwundung wird im Laufe des Sommers mehrmals erneuert und dadurch die Wundstelle vergrößert. Das hat den Zweck, auf den Baum immer wieder neue Reize auszuüben.

Wie schon erwähnt, besteht nun aber die Möglichkeit, bei den harzhaltigen Koniferen, welche Kernholz bilden, nicht das Wundharz zu gewinnen, sondern das Kernharz und das kann in der Weise geschehen, daß man im Splintholz zwei Bohrlöcher herstellt, welche von einem Punkte der Peripherie des Baumes ausgehend, mäßig ansteigend gegen zwei andere diametral gelegene Punkte des Stammumfanges verlaufen, ohne jedoch die Peripherie an diesen zwei Punkten ganz zu erreichen, bezw. die erstere zu durchbrechen. Diese zwei Kanäle sollen so geführt werden, daß sie das Kernholz stellenweise tangieren. Die Durchbohrung des Splints übt einen derartigen Reiz auf die Umgebung aus, daß sich die Bohrlöcher mit Harz füllen, welches nun nach abwärts fließt und an jenen Punkt der Peripherie gelangt, von welchen ausgehend die Bohrlöcher hergestellt worden sind. An diesem Punkte muß selbstverständlich die Rindenschichte und das Kambium durchbrochen werden, es bildet sich daher dort auch Wundharz. Das abfließende Harz tritt aus dem Stamme heraus. Wenn man nun an dem bezeichneten Punkte ein möglichst luftdicht schließendes Gefäß anbringt, so sammelt sich in demselben das ausfließende Harz an.

Dieses an der Schwarzföhre versuchsweise angestellte Experiment hat ein äußerst günstiges Resultat ergeben, so daß der Verfasser dadurch zu der Konstruktion des an anderem Orte beschriebenen Apparates angeregt worden ist.

Der Vorgang bei der Harzgewinnung mit Benützung dieses Apparates ist folgender: nach Herstellung der zwei Bohrlöcher, welche mit einem gewöhnlichen, entsprechend starken Bohrer*) erfolgt, wird der auf Seite 38 beschriebene Apparat an den Baum angeschraubt und das luftdicht abschließende Glasgefäß angehängt. Schon am nächsten Tage zeigt sich ein Harzaustritt, welcher rasch an Intensität zunimmt, am Ende des dritten Tages aber schon nahezu aufhört. Im Glasgefäße sammelt sich das ausgetretene Terpentin an, und zwar am Boden desselben ein Klumpen rein weißen Harzes (Kolophonium) von dem Aussehen gereinigten Waxes. Über diesem mehr festen Stoffe steht eine schwach gelb gefärbte, klare, durchsichtige, leicht flüssige Substanz, ein fast reines und nur durch gelöstes Kolophonium stark gesättigtes Terpentin. Die Menge der flüssigen Substanz ist dem Volumen nach wesentlich größer als jene der festen Substanz.

Die Behandlung im chemischen Laboratorium, bei welcher das leicht flüssige Terpentin durch Destillation von dem festen Kolophonium getrennt wurde, hat folgende Resultate ergeben: Zur Destillation gelangten 226 g Rohharz in dem Zustande, wie es dem Harzsammelapparate entnommen wurde. Dieses Quantum wurde bei einer Anbohrung gewonnen. Die Destillation hat eine Ausbeute von 79 g wasserhellen feinsten Terpentine und 146·9 g feinstes hellgoldgelbes Kolophonium bester Sorte ergeben. 0·1 g entfallen auf Verunreinigungen (feiner Staub u. dgl.).

*) Zur Herstellung der Bohrlöcher wird mit Vorteil ein Bohrer verwendet, welcher durch eine Kurbel mit der Hand in Bewegung gesetzt wird und ein Loch im Durchmesser von 1 cm in der Länge von mindestens 20 cm erzeugt.

Das Perzentverhältnis stellt sich daher unter der Voraussetzung, daß bei der Harzgewinnung und Fabrikation im Großen kleine Verunreinigungen unvermeidlich sind, rund wie folgt:

Terpentin .	35 ⁰ / ₀
Kolophonium	64 ⁰ / ₀
Verunreinigungen und Calo	. . 1 ⁰ / ₀
Zusammen	<u>100⁰/₀</u>

Es ist schon eingangs darauf hingewiesen worden, daß der bisherigen Harznutzungsmethode große Mängel anhaften. Auf diesen Punkt wollen wir im Nachfolgenden näher eingehen.

Die Schwarzföhre ist so außerordentlich widerstandsfähig, daß sie die schweren Verletzungen, welche ihr durch den Pecher mit dem Dixel zugefügt werden, leicht verträgt, auf günstigen Standorten sogar ohne im Zuwachs wesentlich beeinträchtigt zu werden. Das Holz verkient an den geharzten Stellen sehr stark, d. h. es steigert sich sein Harzgehalt dort ganz bedeutend; darum ist es sehr begehrt zum Zwecke der Verkohlung, welche in liegenden Meilern erfolgt. Es liefert sohin außer einer vorzüglichen Holzkohle auch noch wertvolle Nebenprodukte (Kienöl, Holzteer etc.).

Der Harzertrag kann durchschnittlich mit 3 **kg** Rohharz (Rinnharz und Scharharz) angenommen werden, wie schon früher angegeben worden ist. Hundert Stämme geben sonach 300 **kg** Rohharz. Davon werden bei der in Niederösterreich gegenwärtig noch gebräuchlichen Destillationsmethode erzeugt:

195 kg braunes Kolophonium zum gegenwärtigen Marktpreise von K 24.— pro q	K 36·80
und 50 kg Terpentin zum gegenwärtigen Marktpreise von K 76.— pro q	. „ 38.—
zusammen 245 kg . Der Rest per 55 kg entfällt auf Holzscharten, Verunreinigungen und Produktionsverlust. Der Gesamtjahreserlös von 100 geharzten Stämmen beträgt daher Brutto	K 84·80
Die Werbungs- und Erzeugungskosten betragen für 300 kg Rohharz*)	. . K 46·50
Es ergibt sich daher für 100 Stämme ein Reinertrag von	<u>K 38·30</u>
oder für einen Stamm von 38·3 Heller pro Jahr.	

Das wäre nun ein sehr schöner Ertrag, wenn auf 1 **ha** Fläche 100 Stämme nachhaltig auf Harz genutzt werden könnten, was ja denkbar ist, wenn angenommen wird, daß die nach langjähriger Harznutzung dem Absterben nahen Stämme, welche zur Fällung gelangen müssen, gleich durch den vorhandenen Nachwuchs wieder ersetzt werden. Das ist aber leider nicht der Fall. Auf einer bestimmt begrenzten Fläche ist die Zahl der absterbenden Stämme viel größer als die Zahl jener Stämme, welche aus dem vorhandenen Nachwuchs in die Klasse der herrschenden und zur Harznutzung tauglichen Stämme einrücken, welcher Fall dann eintritt, wenn diese eine Mindeststärke von 18 **cm** Brusthöhe erreicht haben. Die Folge davon ist, daß diese Fläche für längere Zeit von der Harznutzung ausgeschlossen bleibt, auch dann, wenn die Holznutzung ausschließlich nur im Plenterbetriebe erfolgt und wenn stammweise geplentert wird. Es sterben sohin doch viele Stämme vorzeitig ab, ehe sie noch völlig ausgenützt werden konnten. Nach den Gründen für dieses Absterben ist bisher weiter nicht geforscht worden; man hat sich eben mit der Tatsache einfach abgefunden. Der Hauptgrund des Absterbens liegt meines Erachtens in der Harznutzung selbst. Der Baum wird durch die schweren Verwundungen in einen krankhaften Zustand gebracht, in welchem er allen den ihn bedrängenden Gefahren organischer und anorganischer Natur nicht mehr so leicht Widerstand leisten kann, wie er es

*) Pecherlohn	K 36.—
Destillationskosten	7·50
Frachtkosten und verschiedene Spesen	. 3.—
Zusammen	<u>K 46·50</u>

vermocht hätte, wenn er ganz intakt geblieben wäre oder doch wenigstens die Möglichkeit gehabt hätte, die Wunden möglichst bald wieder zu verheilen. Statt dessen werden ihm immer wieder neue Wunden zugefügt, ohne dafür sorgen zu können, daß sich die alten Wunden schließen. Stellenweise haben sich auch andere Holzarten angesiedelt und die Schwarzföhre verdrängt; das tut namentlich die Rotbuche gerne und sie wird von den bauerlichen Waldbesitzern deshalb mit tödlichem Hasse verfolgt und durch Kahlhieb entfernt. Die Folge solcher Maßnahmen sind größere unbestockte Flächen im Schwarzföhren-Plenterwalde. Tatsache ist, daß wir im Schwarzföhrenggebiete Niederösterreichs im Durchschnitt kaum mehr 25 Normalstämme auf 1 *ha* Schwarzföhrenwald rechnen können.

Nun liegt es aber auf der Hand, daß bei einer pfleglichen Plenterwirtschaft, vorausgesetzt, daß dieselben normal erwachsen können und schweren Verletzungen nicht ausgesetzt sind, mindestens 100 auf Harz nutzbare Stämme pro 1 *ha* stocken könnten, ja bei sehr sorgfältiger Wirtschaft gewiß mindestens 200 Stämme.

Bei dem Vorhandensein von mindestens 100 harznutzungstüchtigen Schwarzföhren auf der Fläche von 1 *ha* würde der Ertrag für die Flächeneinheit bei der jetzigen Ausbeute K 38'30, bei 200 Stämmen K 76'60 pro 1 *ha* betragen. Ein solches Ideal ist bei der niederösterreichischen Methode absolut unerreichbar.

Die Reform der Harzgewinnung im Walde

ist daher von der größten Bedeutung. Bei dem heute noch in Anwendung stehenden Verfahren ist der Verlust an ätherischen Ölen (Terpentin) ein unverhältnismäßig großer, so daß bedeutende Werte direkt verloren gehen.

Nach dem neuen Harznutzungsverfahren im Walde, welches ich an früherer Stelle bereits beschrieben habe, ist nun jeder Verlust an ätherischen Ölen fast ausgeschlossen, so daß der einzelne Baum unter den gleichen Verhältnissen wie früher und bei gleicher Nutzungsintensität ein größeres Quantum Terpertin liefern muß als bei den bisherigen Verfahren.

Nehmen wir aber der Sicherheit halber an, daß jeder Stamm, nach der neuen Methode auf Harz genutzt, nur ein Quantum an Rohstoff liefern würde, welches nicht größer ist wie bisher, d. i. pro Stamm im Durchschnitt 3 *kg*, daß aber von dem Terpentin durch Verdunstung nichts verloren geht, sondern alles aufgefangen werden kann. Dann ist das Prozentverhältnis zwischen Kolophonium und Terpentinöl ein wesentlich anderes, weil dem Volumen nach mehr flüssige als konsistente Stoffe gewonnen werden.

Nach den angestellten Versuchen entfallen auf 300 *kg* Rohterpentin ungefähr 60% auf festes Harz, 35% auf ätherische Öle und 5% auf Verunreinigungen.

Von großem Einfluß für die Anwendbarkeit des neuen Verfahrens für die Harzgewinnung im Walde ist der Arbeitsaufwand. Wie schon früher erwähnt, dauert der starke Harzfluß aus den Bohrlöchern nicht länger als drei bis vier Tage; nach dieser Zeit tritt nur mehr wenig Harz aus, so daß man das Harzsammelgefäß entfernen und die Wunde schließen kann. Das Schließen der Wunde kann durch einen mit Werg umwickelten Holzpfropfen in konischer Form leicht erfolgen, und zwar wird man am besten jedes einzelne Bohrloch für sich mit einem solchen Stöpsel abschließen. Die nötigen Stöpsel kann sich der Pecher selbst erzeugen.

Nun kann es aber vorkommen, daß der Harzfluß bei warmer, regnerischer Witterung besonders ergiebig ist; das Harzsammelgefäß muß daher eine solche Größe haben, daß es das ganze ausfließende Harz leicht aufnehmen kann und daß dieses daher nicht nach vier Tagen unbedingt entleert werden muß, sondern erst nach acht oder vierzehn Tagen; die mit dem Harzsammeln befahten Arbeiter können sich daher die Arbeit gehörig einteilen. Es könnte auch

geschehen, daß durch das rasche Abfließen des Harzes in dem Glasgefäße eine Luftverdichtung oder größere Gasspannung bei starker Besonnung des Sammelgefäßes eintritt, welche das Austreten des Harzes behindert oder doch wenigstens verzögert. Um dem vorzubeugen, ist am Apparat ein automatisch wirkendes Kugelventil angebracht, welches sich bei starker Gasspannung im Gefäße selbsttätig öffnet und wieder schließt. Der gefüllte Apparat kann daher unbedenklich auch vierzehn Tage lang am Baume hängen, ohne daß sich ein wesentlicher Verlust an ätherischen Ölen ergeben wird.

Das in der Glasbirne aufgefangene Rohterpentin (Harz und Terpentin) ist teils dünnflüssig, teils dickflüssig. Die Flüssigkeit könnte nun leicht von Unberufenen aus der Glasbirne entnommen, d. h. gestohlen werden, das Ausgießen in ein bereit gehaltenes Gefäß nimmt nicht viel Zeit in Anspruch, wenn sich der Dieb nur auf die wertvolle Flüssigkeit, Rohterpentin, beschränkt und die konsistente Masse am Boden der Birne zurückläßt. Dem Diebstahl kann man aber dadurch vorbeugen, daß die Gefäße einige Meter über dem Boden aufgehängt werden, so daß sie nicht leicht erreichbar sind. Dieses wird sich auch dort empfehlen, wo ein Weidegang im Walde stattfindet. Der harzreichste Teil des Stammes ist der Abschnitt von 4 bis 10 m über dem Boden in der Nähe des Kronenansatzes. In dieser Zone werden die Harzsammelgefäße anzubringen sein. Ob es günstiger ist, die Harznutzung vom Fuße des Baumes gegen den Gipfel vorschreiten zu lassen oder umgekehrt, das muß erst noch durch Versuche festgestellt werden.

Auf jeden Fall wird es Sache des Forstpersonales und der „Pecher“ sein, durch fleißige Aufsicht den Diebstahl des Rohterpentin im Walde und anderen Unfug abzuhalten.

Die Entleerung des Apparates ist sehr einfach. Der Pecher nimmt das birnenförmige Sammelglas, das durch einen Bajonettverschluß mit dem zweiten eisernen Teile des Apparates verbunden ist, ab, gießt das im Glase vorhandene flüssige Terpentin in ein bereit gehaltenes luftdicht abschließbares Gefäß aus, nimmt dann mit einem Holzlöffel das dickflüssige Harz heraus, welches er in einem anderen Blechgefäße, das ebenfalls luftdicht verschließbar ist, aufbewahrt. Dann nimmt er den eisernen Teil des Sammelgefäßes ab, bohrt zwei neue Löcher an einer anderen höher oder tiefer gelegenen Stelle des Baumes und befestigt den Apparat von neuem oder er bringt — wenn die Harznutzung abgeschlossen ist oder unterbrochen werden soll — den Apparat an den für diesen Zweck bestimmten Aufbewahrungsort, in eine Hütte im Walde. Dort werden auch nötigenfalls die das Terpentin und das Harz enthaltenden Blechgefäße verwahrt, wenn sie noch nicht ganz gefüllt sind. Der Pecher kann an jedem stärkeren Baum mehrere Gefäße anbringen, d. h. er kann den Baum gleichzeitig auf mehreren Stellen auf Harz nutzen. Dadurch ist es möglich, die Intensität der Harznutzung genau zu regulieren, indem man auf jeden Baum beliebig viele Gefäße hängt und diese beliebig oft umstellt, d. h. an einer anderen Stelle aufhängt.

Die Harzgewinnung erstreckt sich auf die ganze Vegetationszeit, kann also in der Zeit vom 15. April bis Ende August erfolgen. Der September wird absichtlich nicht eingerechnet, weil in dieser Zeit der Baum schon völlig Ruhe haben soll. Es stehen sonach dem Pecher 20 Wochen für die eigentliche Harzgewinnung zur Verfügung. Während dieser Zeit kann er ein und denselben Sammelapparat mindestens 20mal umstellen, und wenn er die Nutzung sehr forcieren will, 40mal. Wir wollen für unsere Rechnung annehmen, daß das Umstellen des Apparates nur 20mal geschieht. Nehmen wir ferner an, daß bei jeder Entleerung des Glasgefäßes durchschnittlich nur 15 *dkg* Terpentin und Harz gewonnen werden (im Frühjahr wird das Quantum größer, gegen den Herbst zu nicht viel geringer sein); ein Normalstamm liefert daher jährlich 3 *kg* von allen größeren Verunreinigungen freien Rohstoff. Wenn wir nun auch verschiedene Betriebsstörungen in Rechnung stellen wollen, so können wir die Jahresproduktion

an Rohstoff für einen Apparat mit 2'0 *kg* als nicht zu hoch gegriffen festhalten. Es werden sonach für jeden Baum zwei Apparate nötig sein, und diese werden nicht während der ganzen Dauer der Vegetationszeit in Verwendung stehen müssen, um ein Quantum von 3'5 *kg* zu erzeugen.

Arbeitsaufwand bei der neuen Methode.

Über den Arbeitsaufwand, welcher für das Aufmontieren des Apparates am Baum samt Herstellung der Bohrlöcher und für das Sammeln des Harzes nötig ist, stehen uns noch keine Erfahrungen zu Gebote. Aber man kann wohl mit Sicherheit annehmen, daß die Gewinnungskosten einschließlich der Kosten für das Sammelgefäß nicht größer sein werden als bei dem jetzigen Harznutzungsbetriebe, d. i. 12 bis 15 Kronen per 1 *q* Rohharz, weil sich alle Operationen bei der neuen Methode sehr rasch vollziehen. Nach den bisherigen Erfahrungen werden die Arbeitskosten bei der neuen Methode voraussichtlich viel geringer sein; denn bei der alten Methode verursacht die Gewinnung des Scharrharzes im Herbst einen sechs- bis zehnwöchentlichen Arbeitsaufwand, d. h. sämtliche Pecher sind von Ende September bis gegen Mitte Dezember ausschließlich nur mit dem Harzscharren beschäftigt. Andere sehr zeitraubende, mühsame Arbeiten sind bei der jetzigen Methode die Herstellung des Grandels und der Zuleitung, Arbeiten, die sehr viel Sorgfalt und Geschicklichkeit erfordern, sonst geht viel Harz verloren. Je größer die Sorgfalt, desto größer der Arbeitsaufwand. Trotzdem soll der Arbeitsaufwand nach der neuen Methode ebenso groß angenommen werden als nach der bisherigen Methode. Gegenwärtig betragen die Gewinnungskosten K 12'— per 1 *q*.

Der große Wert der neuen Methode ist nun darin gelegen, daß die zur Harznutzung tauglichen Bäume durch diese Operation keine schweren, sondern nur ganz leichte Verletzungen erleiden, welche sie rasch wieder auszuheilen vermögen. Wenn jetzt einzelne Stämme auf guten Standorten 30 Jahre lang auf Harz genutzt werden können, so ist deren Dauer bei der neuen Harznutzungsmethode innerhalb der Lebensdauer eines Baumes eine geradezu unbegrenzte. Es ist auch die Möglichkeit gegeben, dem einzelnen Baum von Zeit zu Zeit eine Erholungspause zu gewähren; man schaltet denselben einfach durch ein oder mehrere Jahre von der Harznutzung aus. Das kann man bei der jetzigen rohen Methode nicht tun; wenn einmal damit begonnen ist, muß die Harznutzung auch fortgesetzt werden. Man wird künftig damit rechnen können, daß ein Stamm mindestens doppelt so lang (60 Jahre) auf Harz genutzt wird als jetzt und daß sehr wenige Stämme infolge der Harznutzung absterben werden. Die Bestockung der Fläche kann daher zu allen Zeiten eine volle sein; denn die Holznutzung wird sich dann nur auf wenige überalte und auf die kranken Stämme erstrecken und zur Nebennutzung herabsinken. Auf einer vollbestockten Fläche können aber im Plenterwalde (nebst dem erforderlichen Nachwuchse) mindestens 100 harztüchtige Stämme per 1 *ha* stocken und bei sehr pfleglicher und wirtschaftlicher Behandlung gewiß über 200.

Mit 100 Altholzstämmen pro 1 *ha* ist eine Fläche noch immer sehr licht bestockt. Im Fichten- und Tannenaltwalde rechnen wir bei voller Bestockung mindestens 400 Stämme pro 1 *ha*. Bei einer Bestockung von 200 Normalstämmen pro *ha* könnte man auch die Einrichtung treffen, daß jeder Stamm nur jedes zweite Jahr zur Nutzung herangezogen wird, wenn sich diese Vorsichtsmaßregel als zweckdienlich erweisen sollte.

Kurz gesagt, es ist möglich, die auf Harz genutzten Schwarzföhren bis in das höchste Alter leistungsfähig zu erhalten. Die Stämme erleiden keine äußerlichen Verletzungen; durch das Anbohren wird nur das Splintholz getroffen, während das Kambium, wie schon erwähnt, nur an einer Stelle durchbohrt wird. Diese Wunde wird wieder geschlossen und gegen äußere Einflüsse durch Verschließen mit einem Holzstöpsel geschützt, so daß dem Eindringen von

Pilzen und dem weiteren Harzausflusse vorgebeugt wird. Das Bohrloch selbst füllt sich mit Harz an und der Baum leidet keine Einbuße an seiner Gesundheit und in seinem Wachstume. Die Jahresringe legen sich normal an und das Kernholz bleibt ganz unberührt.

Waldbauliche Behandlung der Schwarzföhrenbestände.

Nach Durchführung der Reform der Harzgewinnung im Walde wird die Holznutzung gänzlich zur Nebennutzung*) werden. Zum Zwecke der Erziehung einer möglichst großen Zahl von Normalstämmen wird daher die Anwendung der stammweisen Plenterung am Platze sein. Dadurch bleibt der Boden fortwährend bedeckt und geschützt und die Ertragsfähigkeit wird außerordentlich gesteigert. Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei wärmerer regnerischer Witterung der Harzausfluß am stärksten ist, in trockenen Jahren bleibt die Harzproduktion wesentlich zurück. Durch stete Bedeckung des Bodens wird bekanntlich die Bodenfeuchtigkeit stark zurückgehalten und der Boden trocknet nicht aus; aber auch die Luftfeuchtigkeit ist im Plenterwalde eine viel höhere als in einem lichtbestockten, zur Harznutzung herangezogenen Schwarzföhrenwalde mit mangelhaftem Unterwuchs. Dort findet man zumeist trockenen Rohhumus vor, welcher der Pflanzenvegetation sehr wenig zuträglich ist, und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist ein außerordentlich geringer. In einem solchen Walde herrscht an schönen Frühlings- und Sommertagen eine erdrückende Schwüle und es ist wirklich erstaunlich, daß die schwer verwundeten Schwarzföhrenstämme unter solchen Verhältnissen nicht samt und sonders zugrunde gehen. Tatsächlich ist ja die Zahl der absterbenden Stämme keine geringe, aber ein Teil der Bäume, jene die mehr in der Mulde stehen, lebt doch weiter, trotz aller ungünstigen Witterungseinflüsse, trotz schwerer Verwundung und Saftverlust; sie zeigen eine Lebenszähigkeit sondergleichen.

Auch bei sehr regnerischen, kalten Sommern läßt die Harzproduktion sehr nach, weil der ungeschützte Boden stark abgekühlt wird und der Saftzufluß von den Wurzeln in die Krone kein so reger ist. Im Plenterwalde wird auch dieses Extrem weniger stark empfunden, weil die Abkühlung des durch den Unterwuchs geschützten und gut gedeckten Bodens eine viel geringere ist als im lichten Bestande oder auf freiem Schlage. Die Messung der Bodentemperaturen im freien Schlage, im lichten Bestande und im pfleglich bewirtschafteten Plenterwalde mit reichlichem Unterwuchs werden die Richtigkeit dieser Behauptung ergeben. Im Plenterwalde ist der Boden immer warm und auch zur Winterszeit ist die Differenz zwischen Bodentemperatur und jener der nächst liegenden Luftschichte ein geringer, während dieser Unterschied im stark gelichteten Bestande, ohne oder mit schlechtem Unterwuchs, noch mehr aber auf einer freien Schlagfläche ein sehr großer ist. Hier friert der Boden stark durch und seine Temperatur ist

*) Das Schwarzföhrenholz besitzt zwar sehr gute technische Eigenschaften. Es ist zäh und fest, ein gutes Brennholz, eignet sich vorzüglich zu Wasserbauten. Die aus Schwarzföhrenholz erzeugten Bretter und Pfosten sind sehr dauerhaft, aber trotzdem wenig gesucht, wegen der vielen schwarzen Durchfalläste, die den Wert des Schnittmaterials wesentlich beeinträchtigen. Es fallen höchstens 10^o reine Ware ab. Als Grubenstempel eignet sich das Holz vorzüglich; auch zu Eisenbahnschwellen ist es gut verwendbar. Die Tragfähigkeit für horizontal liegende, senkrecht zur Richtung der Längsachse auf Druckfestigkeit beanspruchte Stammabschnitte wird durch die vielen groben Durchfalläste wesentlich beeinträchtigt. Es ist ein gutes Brennholz, erzeugt viel Ruß. Das Holz der Schwarzföhre hat daher im allgemeinen eine beschränkte technische Verwendung, so daß sein Wert ein verhältnismäßig geringer ist. Übrigens wird durch die neue Harznutzungsmethode nur das Splintholz infolge der vielen Bohrlöcher für Nutzholzzwecke untauglich werden, nicht auch das Kernholz. Dafür wird dann das Splintholz reich an Harz sein; dieses kann durch irgend eine Methode noch besonders extrahiert werden; der übrigbleibende Rest des Splintholzes ist noch als Heizmaterial tauglich, das Kernholz dagegen kann als Bauholz oder Schnittmaterial Verwendung finden. Durch eine vorsichtige, mäßige Aufastung der Schwarzföhre ließe sich übrigens auch das Nutzholzprozent wesentlich erhöhen.

oft noch niedriger als jene der umgebenden Luftschichten. Ähnlich ist es in kalten, regnerischen Sommern. Wenn nun aber die der Harznutzung zugewiesenen Waldflächen im pfléglichen Plenterbetriebe stehen und die einzelnen Stammindividuen keine schweren Verletzungen erleiden, so werden sie nicht nur viel Harz erzeugen, mehr als im lichtbestockten Walde ohne Unterwuchs, sondern auch gesund bleiben und alt werden. Eine Stammzahl von 200 zur Harznutzung tauglichen Normalstämmen pro 1 ha ist daher keine Utopie, sondern wird sicher dauernd erhalten werden können, wenn man für reichlichen Unterwuchs an Schwarzföhre, Buche, Fichte und stellenweise sogar etwas Tanne sorgt. Die Schwarzföhre verjüngt sich ja so leicht. Man hat nur dafür zu sorgen, daß die Bildung von trockenem Rohhumus und die Verasung unterbleiben.

Die Schwarzföhre tritt heute meist in reinen, gleichaltrigen Beständen auf. Nur jene Bestände, welche im Besitze von Bauern sind oder längere Zeit waren, haben sich bis jetzt ihren ursprünglichen plenterwaldartigen Charakter gewahrt. In der Regel ist die Bewirtschaftung der Schwarzföhrenwälder eine äußerst rohe; dort herrscht der Vandalismus in ärgster Form. Von den schweren Verletzungen, welche die Stämme infolge der Harznutzung zu erleiden haben, ganz abgesehen, werden dieselben in der rohesten Weise aufgeastet, damit die Arbeiter bei der Herstellung der Lachen nicht behindert sind. Der Pecher entfernt aber auch rücksichtslos jeden Unterwuchs, der sich in der Nähe der alten Stämme gebildet hat, weil ihm dieser am Besteigen der Bäume im Wege steht. Höchstens junge Schwarzföhrenpflanzen werden belassen, aber auch diese werden häufig genug unter die Füße getreten. Die sich ansiedelnden Rotbuchen sind dem Pecher der größte Dorn im Auge; diese rasiert er rücksichtslos, weil er der Ansicht ist, daß durch ihr Auftreten die Wiederverjüngung der Schwarzföhre unmöglich gemacht wird. Er läßt nur die Schwarzföhre im Walde stehen, die ist seine Melkkuh und liefert ihm alljährlich einen verhältnismäßig guten Ertrag, die Rotbuche dagegen nur Brennholz und höchstens etwas Nutzholz dann, wenn sie alt und stark genug geworden ist. Von einem jährlichen Ertrag ist keine Rede. Daher muß die Rotbuche verschwinden. So denkt der Besitzer des Bauernwaldes. Der Großgrundbesitzer hat es nicht viel besser gemacht, in vielen Fällen sogar noch schlechter; wenn er nämlich die schlagweise Wirtschaft eingeführt hat, dann werden die auf einer Fläche stockenden Stämme, welche nur halbwegs dazu tauglich sind, auf Harz ganz ausgenutzt und die Kahlfläche ist die unausbleibliche Folge und die strebt man ja auch an. Die Fläche wird dann wieder aufgeforstet, und zwar mit reiner Schwarzföhre. Auf einzelnen größeren Waldherrschaften ist dieses Ziel größtenteils sogar schon erreicht worden, die gleichaltrigen Schwarzföhrenbestände sind da. Künftig heißt es wieder die Ungleichaltrigkeit herstellen.

Aber nicht genug daran, daß der Boden seines natürlichen Schutzes durch Entfernung der jungen Buchen und der wenigen Nadelholzpflanzen, die sich auf natürlichem Wege einstellen, beraubt wird, hat derselbe im Schwarzföhrenwalde durch eine rücksichtslose Streuentnahme noch ganz besonders zu leiden. Die Schwarzföhre liefert eine gute Waldstreu in verhältnismäßig großen Mengen und erfährt auch in dieser Beziehung von allen Seiten die schonungsloseste Behandlung. Der Bauer braucht Streu und entnimmt sie dem Walde, wenn er einen solchen besitzt; wenn er keinen Wald hat, so kauft er die Streu aus dem Walde des Großgrundbesitzers, der die Streunutzung als eine gute Nebennutzung ansieht, auf welche er nicht verzichten zu können glaubt. Manche Forstleute halten sie sogar für nützlich. (Auf einer großen Waldherrschaft in einem der kultiviertesten Ländern Österreichs haben die jährlichen Einnahmen aus der Waldstreunutzung an K 30.000.— betragen. Kein Wunder, daß dort forstschädliche Insekten aller Art nach der Reihe verheerend aufgetreten sind; die Forste sehen aber heute auch danach aus, ein trauriges Bild der Waldverwüstung, hervorgerufen durch Großkahlschlagbetrieb und Streunutzung. So lange solche Ansichten selbst bei Fachleuten noch zu finden sind, wird es

mit unserem Walde nicht besser werden. Da hätte die Forstpolizei eingzugreifen und die Streunutzung gesetzlich zu verbieten oder wenigstens unter scharfe behördliche Aufsicht zu stellen.)

Die schlechten Schwarzföhrenbestände auf dem von Natur aus armen und durch Streunutzung, Entblößung etc. stark herabgebrachten Boden wieder in eine andere Verfassung zu bringen, das wird freilich keine leichte Aufgabe sein. Da wird der Forstmann sein ganzes Wissen und Können einsetzen müssen. Auf trockenem Rohhumus werden die künstliche Saat und natürliche Verjüngung gänzlich versagen, nur die Pflanzung verspricht da einigen Erfolg, wenn man, von gewissen Verjüngungszentren ausgehend, diese nicht auf einmal über die ganze Fläche erstreckt, sondern den vorhandenen Schirm des Altholzes klug ausnützt und mit der Schwarzföhre die Rotbuche einbringt. Ein guter Erfolg kann und wird dann nicht ausbleiben.

Die geschlossenen gleichaltrigen Schwarzföhrenstangenhölzer müssen ungleichmäßig durchlichtet werden. Auf den so geschaffenen lichtereren Stellen ist der Boden durch Unterpflanzung von Buchen und etwas Tannen sofort zu decken. Von diesen Holzarten wird nur verlangt, daß sie den Boden schützen und die Verrasung und Verarmung desselben verhindern. Die Schwarzföhre wird sich, weil in ihrem Optimum, von selbst gerne und reichlich einstellen, wenn nur der Boden in der richtigen Verfassung ist.

In dieser Weise wäre die waldbauliche Seite der Frage zu lösen und ich halte diese Aufgabe für außerordentlich dankbar, für dankbar deshalb, weil an Stelle der vorhandenen Schwarzföhrenbestände, welche inklusive Harznutzung einen sehr mäßigen Ertrag liefern, künftig Bestände treten können, welche den höchsten Nutzen abwerfen werden, den ein Forst unter den allergünstigsten Verhältnissen überhaupt geben kann.

Wirtschaftliche Bedeutung der Schwarzföhre.

Die Schwarzföhre ist ihres großen Harzreichtums wegen eine Holzart, welche wir künftig auf allen Standorten, wo sie ihr Gedeihen finden kann, anziehen sollten, eine Holzart, welche unsere größte Aufmerksamkeit verdient. Schon v. Seckendorff, der erste Chef des forstlichen Versuchswesens in Österreich, hat ihren hohen Wert geahnt und hat alle seine Kräfte auf die Erforschung der Lebens- und Wachstumsbedingungen, auf ihre Ertragsfähigkeit und wirtschaftliche Bedeutung konzentriert. Er hat das Werk nicht vollenden können und viele Enttäuschungen erlebt. Die Schwarzföhre hat das nicht gehalten, was sie ihm versprochen hat. Die Einführung der französischen Harznutzungsmethode war nicht möglich, weil sich diese Methode an der Schwarzföhre nicht zu bewähren schien und keine größeren Harzerträge versprach, als die einheimische niederösterreichische Methode. v. Seckendorff hat Zeit seines Lebens der Schwarzföhre die größte Aufmerksamkeit zugewendet und nach seinem Tode war es der jetzt im Ruhestande lebende Oberforststrat Karl Böhmerle, welcher sich intensiv mit der Erforschung der Wachstumsgesetze jener Holzart beschäftigt hat, leider auf einem Gebiete, im Wiener-Neustädter Föhrenwalde, wo die Schwarzföhre nicht autochthon auftritt; sie ist, wie schon eingangs erwähnt, durch Menschenhand dorthin verpflanzt worden. Es ist dies wohl die einzige Holzart, welche auf jenem Standorte noch wachsen kann. Nicht der Mangel an Nährstoffen ist es, welcher dem Pflanzenwachstum dort hinderlich ist, sondern der Mangel an Bodenfeuchtigkeit und Niederschlägen. Die obere Bodenschichte enthält Pflanzennährstoffe in ausreichender Menge, was durch die Untersuchungen der k. k. forstlichen Versuchsanstalt Mariabrunn nachgewiesen worden ist.

Die zweite darunter liegende Schichte ist betonartig, völlig wasserundurchlässig und verhindert das Aufsteigen des Grundwassers. Von unten her ist sonach die Zufuhr des Wassers gänzlich verhindert. Von oben her ist die Wasserzufuhr ebenfalls eine sehr geringe. Es gibt in ganz Österreich vielleicht mit Ausnahme des Karstes im Küstenlande und Dalmatien kein niederschlag-

ärmeres Gebiet als jenes des Wiener-Neustädter Steinfeldes. Daß es nur der Wassermangel ist, welcher dort so ungünstig auf die pflanzliche Vegetation einwirkt, haben die von der forstlichen Versuchsanstalt ausgeführten Düngungsversuche (Mitteilungen d. f. V. Österreichs, Heft XXXVI) und die Bewässerungsversuche (Z.-Bl. f. d. g. F., Aprilheft 1905, Seite 145) ergeben.

Die Düngung ist gänzlich erfolglos geblieben, die Bewässerung dagegen hat auf das Pflanzenwachstum außerordentlich günstig eingewirkt. Die letzteren Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Auf diesem ungünstigen Standorte vermag die Schwarzföhre noch immer zu leben. Sie produziert sogar noch reichlich Streu. Die dortigen Schwarzföhrenwälder haben in erster Linie den Streubedarf der umliegenden Ortschaften zu decken. Wie lange Zeit diese Nutzung noch möglich sein wird, das ist freilich die Frage. Endlich müssen die Nährstoffe im Boden erschöpft werden und gänzliche Sterilität wird eintreten. Die Anzeichen für den Rückgang der Bodenbonität sind bereits vorhanden, schon ist der Kiefernspinner (im Jahre 1913) dort verheerend aufgetreten (siehe Z.-Bl. f. d. g. F., Juliheft 1913, pag. 305, Dr. Rittmayer). Das ist ein sicheres Zeichen der Bodenerkrankung.

Außer der Streunutzung hat im Wiener-Neustädter Föhrenwalde auch die Harznutzung Eingang gefunden. Der Harzertrag ist zwar gering, aber doch noch so groß, daß sich das Pechen rentiert.

v. Seckendorff hat schon vor mehr als dreißig Jahren die außerordentliche Zähigkeit der Schwarzföhre erkannt, welche im Wiener-Neustädter Föhrenwalde so stark in die Augen fällt, und das mag ihn verleitet haben, dieser Holzart sein volles Augenmerk zuzuwenden und den Anbau der Schwarzföhre für alle jene Verhältnisse zu empfehlen, in welchen das Klima ihren Anbau gestattet.

In den Schwarzföhrengebieten wird auch hie und da die Weißföhre (*Pinus silvestris*) auf Harz genutzt. Diese Holzart liefert ein Harz, das dem der Schwarzföhre ziemlich ähnlich ist. Das Weißföhrenharz wird deshalb auch mit dem Schwarzföhrenharz vermischt. Die Harzergiebigkeit der Weißföhre ist weit geringer als jene der Schwarzföhre. Diese Holzart erträgt derartig schwere Verletzungen, wie sie durch die niederösterreichische Harznutzungsmethode hervorgerufen werden, schlecht. Die Weißkiefer kann nur durch wenige Jahre auf Harz genutzt werden und liefert nur mehr Brennholz. Sie wird ohnedies von allen möglichen Feinden schwer bedroht, daher empfiehlt es sich wohl nicht, diese Holzart nach der niederösterreichischen Methode auf Harz zu nutzen. Dagegen unterliegt es aber gar keinem Anstand, die neue Methode bei der Weißkiefer und bei allen anderen Kiefernarten anzuwenden, wenn die Harznutzung erst wenige Jahre vor der Fällung des betreffenden Stammes beginnt. Die Apparate werden dort angehängt, wo die Krone beginnt, so daß die Bohrlöcher nur die ästigen Stammportionen treffen und der unten mehr astreine Schaftteil nichts an Nutzholzwert verliert. Einige Jahre Harznutzung werden den alten Kiefern wenig Schaden bringen, da ja der Massenzuwachs in der Hauptsache schon beendet ist und weil die geringen Verletzungen einen Krankheitszustand des Baumes nicht herbeiführen können, wenn die Wunden nach beendeter Harznutzung sofort wieder geschlossen werden. Auf diese Weise kann man auch von einem Kiefernaltbestande kurz vor seinem Abtriebe noch einen schönen Harzertrag erzielen, ohne dem Walde Schaden zu bringen. Bei bedrohlicher Vermehrung jener forstschädlichen Insekten, welche als die schlimmsten Feinde der Weißkiefer bekannt sind, wird man die Harznutzung so lange Zeit gänzlich ausschalten, bis die Gefahr vollkommen beseitigt ist.

Auch die Lärche, *Larix europaea*, kann mit Vorteil auf Harz genutzt werden, wobei in ähnlicher Weise wie bei der Weißkiefer vorzugehen ist. Außer den zwei Bohrlöchern, welche den Splint durchbrechen und den Kern tangieren, könnte man bei der Lärche auch noch ein drittes Bohrloch anbringen, welches radial bis zum Zentrum verläuft, aber nur in

dem Falle, als es sich um einen Stamm handelt, der einen geringen Nutzholzwert hat. Für gewöhnlich werden die zwei tangential an den Kern geführten Bohrlöcher vollkommen genügen, um den Harzausfluß anzuregen. Die Lärche liefert bekanntlich das feinste Terpentin, das unter dem Namen Venetianer Terpentin in den Handel kommt.

Die Verarbeitung des Rohharzes.

Die Verarbeitung des Rohharzes wird in Niederösterreich in sehr primitiver Weise in den sogenannten Pechhütten vorgenommen. In dieser Hinsicht ist eine Reform ebenso notwendig, wie bei der Harzgewinnung im Walde. Was hilft es, wenn im Walde das reinste und beste Rohharz gewonnen wird, wenn die daraus erzeugten Halbprodukte, Terpentin und Kolophonium von geringer Qualität und minderwertig sind. Die Schwarzföhre liefert ein derart feines Rohmaterial, daß die österreichischen Harzprodukte mit den französischen und amerikanischen leicht konkurrieren können, wenn die Verarbeitung des Rohproduktes in einwandfreier Weise geschieht, wenn sonach eine Destillationsmethode angewendet wird, die in physikalisch-chemischer Hinsicht dem heutigen Stande der Wissenschaft entspricht.

Bei der niederösterreichischen Methode wird die Destillierblase, welche das Roh Terpentin enthält, direkt mit dem Feuer in Berührung gebracht und nicht durch Dampf erhitzt; diesem Verfahren haften folgende Nachteile an: das Kolophonium erhält infolge von Überhitzung eine braune Farbe, es ist stark verunreinigt, die Ausbeute an Terpentinöl ist gering.

In den niederösterreichischen Pechhütten findet man folgende Einrichtungen:

Die kupfernen Destillationsblasen von ungefähr 50 kg Fassungsraum dienen zur Aufnahme des Rohharzes; sie sind mit einem Helm versehen, welcher in den oberen Teil der Blase ohne jede Verschraubung einfach eingesteckt ist. Das in Dampfform übergehende Öl muß ein Kühlrohr passieren und wird in einem mit rascher Wasserzirkulation eingerichteten Fasse kondensiert. Jede Destillierblase hat ihre besondere Feuerung.

Bei dem Piestinger Betriebe (niederösterreichisches Destillationsverfahren) werden 16,5% Terpentin gewonnen, während auch Tschirch und Schwarz aus dem niederösterreichischen Schwarzföhrenharz bis 35% an ätherischen Ölen gewonnen haben, offenbar nur deshalb so viel, weil sie das ausrinnende Harz sofort aufgefangen und verarbeitet und weil sie eine bessere Destillationsmethode angewendet haben. Das Terpentin, der hochwertigste Bestandteil des Harzes, geht sonach durch die primitive Destillationsmethode zum größten Teil verloren; außerdem sind die gewonnenen Produkte minderwertig. Das ist wohl Grund genug, um so rasch als möglich eine neue, allen Anforderungen entsprechende Destillationsmethode in Österreich einzuführen.

Im chemischen Laboratorium der forstlichen Versuchsanstalt ist das Rohprodukt einer Dampfdestillation mit Dampf-injektion unterzogen worden. Ein solches Verfahren hat folgende Vorteile:

1. werden alle Verunreinigungen leicht ausgeschieden, selbst der feinste Staub und Sand,
2. es wird reines Terpentinöl von bester Qualität gewonnen,
3. die Mehrausbeute an Terpentin ist eine ganz bedeutende,
4. es wird sehr wertvolles, schön gefärbtes, durchsichtiges Kolophonium gewonnen.

Diese Vorteile sind so in die Augen springend, daß sie wohl keiner weiteren Erläuterung bedürfen.

Ein Destillationsverfahren, welches allen diesen Anforderungen entspricht und gegenüber dem Piestinger Verfahren noch weitere Vorteile bietet, welche in der großen Ersparung an Heizmaterial, in dem leichten und sicheren Regulieren des Destillationsprozesses und in der

Verringerung der Feuersgefahr bestehen, ist die Dampfdestillationsanlage System „Col“, ein in Frankreich angewendetes Verfahren, welches wohl mit zu den besten gehört, welche heute bestehen.

Dieses System soll demnächst in Piesting (Niederösterreich) eingeführt werden. Das Verdienst, dies durchgesetzt zu haben, gebührt dem Prokuristen der Wiener Firma Goldschmidt, Herrn Alfred Reichert. Reichert hat das Verfahren in seiner Broschüre „Die französische Harzindustrie“ eingehend beschrieben und ich zitiere ihn hier wörtlich:

Beschreibung der Dampfdestillationsanlage System „Col“.

Die Anlage, deren Beschreibung im Nachstehenden folgt, ist für ein Tagesquantum von normal 5000 Kilo Rohharz = 100 Waggon pro Jahr zu 200 Arbeitstagen, berechnet; dieselbe leistet jedoch bei entsprechender Verlängerung der Arbeitszeit auch ohne weiteres 7500 Kilo pro Tag = 150 Waggon pro anno.

Die Apparatur besteht aus folgenden Stücken:

- a) 1 Autoklav mit Rührwerk, für einen Dampfdruck von 3 Atmosphären eingerichtet,
- b) eingemauerte Standgefäße von je 2500 **kg** Fassungsraum,
- c) 1 Hilfsdestillierschlange mit Kühlwasserbottich,
- d) 1 vertieft angebrachter Behälter zur Aufnahme der Rückstände,
- e) 1 Dampfdestillierapparat System „Col“, auf 8 Atmosphären Druck geprüft,
- f) 1 Hauptdestillierschlange mit Kühlwasserbottich und Florentiner Schlange,
- g) 1 Dampfkessel von 50 m^2 Heizfläche mit erhöhtem Wasserreservoir,
- h) 1 zehnpferdige Dampfmaschine oder entsprechender Elektromotor,
- i) 1 oder mehrere Terpentinölreservoirs,
- k) 1 fahrbarer Filterkasten,
- l) 1 bis 2 Wasserpumpen,
- m) 1 bis 2 Terpentinölpumpen,
- n) 1 Montejus,
- o) 1 Winde, die durch Transmission angetrieben wird,
- p) 50 runde Standformen mit abnehmbaren Seiten als Kühlformen für das Kolophonium,
- q) 100 flache Zinkblechteller von zirka 60 **cm** Durchmesser für die Sonnenbleichung.

An Baulichkeiten werden benötigt:

1. Apparathaus, als leichter Holzbau mit Eisengerippe nach amerikanischem System konstruiert, dessen Ost- und Südostseite in ihrem unteren Teile abnehmbar eingerichtet ist, Grundfläche $8'5 \times 13$ **m**,
2. Dampfkesselnebengebäude; Grundfläche $4 \times 9'5$ **m**,
3. Harzkühlraum; Grundfläche $5 \times 8'5$ **m**,
4. Schuppen für die Terpentinreservoirs, 20 **m** vom Hauptgebäude entfernt; 8×4 **m**,
5. Rohharzschuppen, 10×6 **m** mit gemauertem, vertieftem Rohharzreservoir für einen Fassungsraum von 50.000 bis 100.000 **kg**,
6. Emballageschuppen mit Binderei; 10×6 **m**,
7. ein Brunnen oder aber eine entsprechende Wasserleitung. Ist letztere vorhanden und hat sie genügend Druck, so entfallen die bei der Apparatur vorgesehenen Wasserpumpen.

Der Fabrikationshergang.

a) Die Vorbereitung:*)

Das Rohharz wird entweder dem Vorratsreservoir entnommen oder zur Zeit der Hauptsaison direkt in den Fuhrfässern mit der Dampfwinde auf die Plattform über dem Autoklaven gebracht und von hier aus in den Autoklaven entleert, der 7 Faß 2380 kg faßt. (Das Normalfaß Rohharz wird in Frankreich usanzemäßig stets mit 340 kg gerechnet.) Die Fässer werden hiebei durch Einführung eines Dampfstrahles vollkommen gereinigt, um jeden Verlust zu vermeiden. Der Autoklav ist mit einem Rührwerk, das durch Transmission angetrieben wird, sowie mit doppeltem Dampfmantel versehen. Die Masse wird nun nach Verschließung des Autoklaven unter beständigem Rühren bis auf 95° erhitzt; ein versichert angebrachter Einstülpthermometer erlaubt die Temperaturkontrolle. Ist der gewünschte Hitzegrad erreicht, so bringt man das Rührwerk zum Stillstand, schaltet die Dampfzufuhr aus und läßt die Masse 1 bis 2 Stunden stehen. Die aus dem Autoklaven entweichenden Dämpfe passieren die Hilfs-Destillierschlange und werden dort kondensiert, so daß auch bei dieser vorbereitenden Arbeit keine Terpentinölverluste eintreten können. Man zieht alsdann durch einen am Autoklaven vorgesehenen Hahn das Rückstandswasser ab, das sich unten in der Masse angesammelt hat und läßt sodann letztere in das erste Standgefäß abfließen, wobei die Masse ein zwischen-geschaltetes Messingfilter zu passieren hat. Dieses hält alle gröberen Verunreinigungen im Autoklaven zurück, von wo sie schließlich in den Rückstandbehälter entleert werden. Hat sich ein größerer Vorrat solcher Rückstände angesammelt, so unterwirft man sie nachträglich nochmals einer Behandlung mit Dampf, um ihnen jede Spur von Terpentinöl zu entziehen. Der Rest wird nach Absieben auf schwarze Ware verarbeitet. Eine Charge des Autoklaven dauert 2—3 Stunden, so daß pro Tag bequem drei solcher Manipulationen durchgeführt werden können.

In den Standgefäßen, die ebenfalls mit Rührwerken versehen sind, wird der bis dahin halbgereinigten Masse ein chemisches Reagens beigemischt, das zirka 10 h pro 100 kg Harzmasse kostet, welches die Klärung und namentlich die Ausscheidung des feinsten Staubes beschleunigt. Auch die Standgefäße sind mit der Hilfsdestillierschlange verbunden. Dieselben werden der Reihe nach gefüllt mit je einer Charge des Autoklaven und auch in derselben Reihenfolge nach 6—12stündigem Ruhen der Masse entleert. Die Einmauerung der Standgefäße geschieht, um die Wärme zurückzuhalten. Nachdem eine vollständige Trennung der letzten Spuren von Verunreinigungen aus der Harzmasse eingetreten, zieht man den Rest des Rückstandswassers, das auch das ausgeschiedene Klärmittel enthält, ab und bringt das Reinharz vermittelst des Montejus durch Dampfdruck in den Destillierapparat. Oben auf der Harzmasse noch schwimmende organische Verunreinigungen bleiben hiebei im Standgefäß zurück und werden in den Rückstandsbehälter entleert. Damit beginnt nun die

b) Destillation:

Der Dampfdestillierapparat wird von außen durch einen Dampfmantel, von innen durch Heizschlangen erhitzt; seine größte Beanspruchung beträgt etwa 6 Atmosphären. Er faßt 420 kg Reinharz. Nachdem der Apparat gefüllt, wird langsam der Heizdampf ausgelassen und zugleich Dampf in die Harzmasse eingeblasen. Die Destillation beginnt sofort. Ganz allmählich

*) Anmerkung des Verfassers.

Bei Anwendung der neuen Harzgewinnungsmethode im Walde wird die Manipulation, welche hier unter dem Titel „Vorbereitung“ beschrieben ist, voraussichtlich ganz entfallen können, weil es bei Beobachtung einiger Sorgfalt möglich ist, ganz reine Rohprodukte einzuliefern.

läßt man den Druck im Heizraum des Apparates steigen und erhöht damit die Temperatur; sobald dieselbe auf diese Weise 155⁰*) erreicht hat, ist die Destillation beendet.

Die Dämpfe, halb Wasser, halb Terpentinöl, passieren die Hauptdestillierschlange und fließen aus dieser nach erfolgter Kondensation in die Florentiner Flasche, in welcher eine selbsttätige Scheidung von Wasser und Terpentinöl stattfindet, und von wo aus das Terpentinöl direkt, ohne erst eine Klärung abzuwarten, in die Reservoirs gepumpt wird.

Das nunmehr gleichfalls vollkommen fertige Kolophonium wird aus dem Destillationsapparat in ein kleines Bassin abgelassen und dieses mittelst eines auf Schienen laufenden Wagens nach dem Kühlraum gefahren. Dort wird das Kolophonium in die Kühlformen gegossen. Diese umfassen je zirka 100 kg; ihr Durchmesser entspricht demjenigen eines normalen französischen Harzfasses bei zirka 30 cm Höhe.

Die Dauer einer Destillation beträgt nur 40 Minuten, so daß in 8 Arbeitsstunden zirka 5000 kg, in 12 Stunden zirka 7500 kg Reinharz destilliert werden können.

Der eigentliche Fabrikationsprozeß erreicht damit sein Ende.

Die weitere Behandlung der Fertigprodukte.

Das Terpentinöl soll namentlich im Exportverkehr in Kesselwagen verschickt werden, die eine sichere Gewähr gegen Manko bieten, sowie eine Frachtersparnis durch Wegfall der Umschließungen ermöglichen. Kleinere Mengen verschickt man in hermetisch verschließbaren Eisenfässern, deren Einführung sich auch für Österreich empfehlen würde, um so mehr, als hier sehr leistungsfähige Fabriken existieren, die diese Fässer erzeugen.

Das Kolophonium bleibt zunächst 12—24 Stunden zum Erstarren in den Formen. Hierauf nimmt der Vorarbeiter von jedem Block ein Muster, haut dieselben zu regelmäßigen, 22 cm im Quadrat messenden Würfeln zurecht und klassifiziert nun die Blöcke durch Vergleich der Farbe mit der amerikanischen Standard-Skala. Je drei genau gleichgefärbte Blöcke kommen in ein Faß und werden mit 70—80 kg flüssigem Harz übergossen, wodurch ein Festsitzen der Ware im Faß erzielt wird. Die Fässer werden hierauf verschlossen, mit ihrer Qualitätsbezeichnung und fortlaufender Nummer versehen, gewogen, verbucht und sodann expediert oder im Freien gelagert.

Vielfach ist es auch üblich, einen Teil des hellen Frühjahrskolophoniums zu bleichen, indem man die hellen WW-, WG- und N-Sorten in runden Blechtellern von zirka 60 cm Durchmesser und 8 cm Tiefe zwei bis drei Wochen lang offen der Sonne aussetzt. Man gewinnt hiedurch noch zwei bis drei hellere Kolophoniumtypen, die entsprechend höher bezahlt werden. Ob indessen in unseren Breiten die Sonne genug Bleichwirkung besitzt, um dieses Verfahren lohnend zu machen, darüber kann nur ein direkter Versuch Aufschluß geben.

Der ganze hier geschilderte Fabrikationsbetrieb erfordert eine Bedienung von sieben Mann, einschließlich eines Meisters und eines Heizers. Die Handhabung der Apparatur ist eine äußerst einfache und erfordert keinerlei besondere Vorkenntnisse.

Die Kosten der Fabrikanlage.

Die Maschinenanlage für eine Fabrikation von 150 Waggonen im Jahre erfordert ein Kapital von ungefähr	K 50.000.—
Die Kosten der Gebäude, von Maschinenhaus, Kühlraum, 3 Schuppen und der Wasserleitung sowie des erforderlichen Baugrundes sind zu veranschlagen auf rund	„ 50.000.—
Gesamtkosten der Anlage	K 100.000.—

*) Anmerkung des Verfassers.

Es empfiehlt sich, nicht viel über 150° zu erhitzen, damit nicht chemische Veränderungen in der Harzmasse vor sich gehen.

Die Betriebskosten.

Auf 100 *kg* Rohharz betragen die Erzeugungskosten inkl. Bestellung der Fässer ungefähr K 2.—
Die Amortisation und Feuerversicherung

. . . . „ — 50
Zusammen K 2 50

Die nachstehende Tabelle gibt ein übersichtliches Bild des Erfolges bei Anwendung der neuen Harznutzungsmethode im Walde und der neuen Destillationsmethode gegenüber jenen Erträgen, welche das alte Verfahren im Walde und die Piesting Destillationsmethode geliefert haben.

Vergleich der Erträge

aus der Harzproduktion von 100 Schwarzföhrenstämmen nach dem alten Verfahren
bei einem Harzertrage im Walde von 300 *kg*
und nach dem neuen Verfahren bei einem Harzertrage von 350
(unter Zugrundelegung der augenblicklichen Marktpreise).

Verkaufswert der Fertigprodukte	A		B		C	
	Alte Einerntung und alte Destillation		Alte Einerntung und neue Destillation		Neue Einerntung und neue Destillation	
	K	K	K	K	K	K
195 <i>kg</i> Kolophonium à K 24.—	46 80					
50 <i>kg</i> Terpentinöl 76.—	38 —	84 80				
<u>A 245 <i>kg</i></u>						
195 <i>kg</i> Kolophonium à K 28.—			54 60			
54 5 <i>kg</i> Terpentinöl „ „ 80.—				98 20		
<u>B 249 5 <i>kg</i></u>						
210 <i>kg</i> Kolophonium à K 28.—					58 80	
122 5 <i>kg</i> Terpentinöl à 80.—					98 —	156 80
<u>C 332 5 <i>kg</i>*)</u>						
Gestehungskosten:						
Pecherlohn K —.—	36 —		36 —		36 —	
Fuhrlohn à K — 50 per 100 <i>kg</i>	1 50		1 50		1 50	
Fracht Piesting	— —		1 25		1 25	
Kosten der Destillation:						
K 2 50 per 100 <i>kg</i>	7 50		7 50		7 50	
Diverse Spesen K — 50 per 100 <i>kg</i>	1 50	46 50	1 50	47 50	1 50	47 75
Reinertrag		38 30		50 45		109 05

*) Die Differenz zwischen A und B einerseits mit C andererseits liegt darin, daß bei der neuen Harznutzungsmethode sich kein Terpentin verflüchtigen kann.

Volkswirtschaftliche Bedeutung der Reform.

Aus diesem Vergleiche ist die große Tragweite der ganzen Reform zu beurteilen. Nach der heute noch in Niederösterreich bestehenden Methode der Harzgewinnung und Verarbeitung ergibt sich für 100 Stämme ein Reinertrag von K 38'30. Bei Anwendung des neuen französischen Destillationsverfahrens läßt sich aus dem nach der heutigen Methode von 100 Stämmen gewonnenen Rohharz ein Reinertrag von K 50'45 erzielen. Bei Anwendung der neuen Harznutzungsmethode im Walde und des neuen französischen Destillationsverfahrens erhöht sich der Reinertrag für 100 Normalstämme auf K 109'05.

Der Gewinn an Terpentin und die Verbesserung der Qualität desselben und des Kolophoniums repräsentiert also einen bedeutenden Mehrertrag. 109'05 — 38'30 K 70'75 für 100 Stämme. Eine Zahl von 100 zur Harznutzung tauglichen Normalstämmen auf einer Flächeneinheit von 1 *ha* ist, wie schon erwähnt, für einen pfleglich bewirtschafteten Schwarzföhren-Plenterwald nicht als hoch zu bezeichnen und läßt sich jedenfalls leicht erreichen. Wie gleichfalls schon früher angeführt worden ist, wäre es mit der Zeit sogar möglich, 200 harzfähige Stämme auf 1 *ha* Fläche nachhaltig auf Harz zu nutzen. Diese könnten in Jahren mit besonders günstiger Witterung sämtlich geharzt werden, in weniger günstigen Jahren nur ein Teil derselben, so daß ihre Erschöpfung niemals eintreten kann, bevor nicht Ersatz durch junge Stämme da ist, so daß ferner ihre Lebensdauer bis zur äußersten Grenze hinausgeschoben wird. Eine solche Nutzung entspricht aber einem Reinertrage von rund 110 bis 220 K pro 1 *ha*, ein Ertrag, der beim Forstbetriebe noch niemals erreicht worden ist.

Daraus ergibt sich ferner ein großer volkswirtschaftlicher Gewinn für den Staat. Österreich-Ungarn zahlt jährlich für die Einfuhr der für die verschiedenen Industriezweige unentbehrlichen Harzprodukte, Kolophonium und Terpentin, nach den statistischen Nachweisungen an 20 Millionen Kronen, weil gegenwärtig die Produktion im eigenen Lande so stark zurückbleibt. Durch die Reform der Harznutzung im Walde und durch Einführung eines neuen Destillationsverfahrens könnte aber die vaterländische Produktion allmählich so gesteigert werden, daß der Bedarf des Inlandes leicht gedeckt wird und daß man sogar die Harzproduktion mit einem Einfuhrszoll belegen kann.

Die größte Bedeutung wird die Harznutzung der Schwarzföhre für Bosnien und die Herzegowina erlangen, wenn man sich dort entschließen kann, die neue Gewinnungsmethode im Walde einzuführen und mit dieser die französische Destillationsmethode. Denn die Nutzung der bis 200-jährigen Schwarzföhrenbestände auf Harz könnte dort auf einer Fläche von 108.000 *ha* einen jährlichen Reinertrag von mehr als 20 Millionen Kronen abwerfen, d. h. Bosnien und die Herzegowina wären allein imstande, den ganzen Bedarf Österreichs an Harzprodukten zu decken.

Das ist ein großer volkswirtschaftlicher Erfolg, der sich noch dadurch außerordentlich steigert, daß die Ertragsfähigkeit des Waldes und mit dieser auch die Steuerkraft der Waldbesitzer außerordentlich gehoben wird.

Aber nicht nur die glücklichen Besitzer von Waldflächen mit für die Schwarzföhre günstigen Standorten, sondern auch die Besitzer von Weißkiefernforsten werden aus dieser Reform Gewinn ziehen, wenn sie die Weißkiefernaltbestände wenige Jahre vor ihrem Abtriebe auf Harz nutzen. Auch die übrigen Kiefernarten, die in den verschiedenen Teilen unserer Monarchie vorkommen, versprechen einen reichen Harzertrag, insbesondere die Weymoutskiefern, vielleicht auch die Seestrands- und Aleppokiefer.

Österreich ist auch reich an Forsten, in welchen die Lärche in mehr oder minder starker Mischung mit anderen Holzarten, in den Alpen auch in reinen Beständen, auftritt.

Auch die Lärche kann kurz vor ihrem Abtriebe auf Harz genutzt werden, sie liefert die feinsten Harzprodukte, verspricht daher auch einen reichen Ertrag.

Wenn ich schon jetzt mit dieser Schrift hervortrete, so bin ich mir wohl bewußt, daß noch keine so reichhaltigen Forschungsergebnisse vorliegen, um ein endgiltiges Urteil abgeben zu können. Diese Schrift hat hauptsächlich den Zweck, die maßgebenden Stellen auf die Wichtigkeit und Bedeutung der Harznutzungsreform aufmerksam zu machen und den Waldbesitzern die Augen darüber zu öffnen, welchen Schatz sie eigentlich in ihren Schwarzföhren- und Weißföhrenforsten besitzen. Vielleicht ist man auf Grund dieser Schrift hohen Orts geneigt, die für die weiteren Forschungen nötigen Mittel in ausreichendem Maße zu bewilligen.
