

Heranbildung eines Stammes von Sachverständigen sorgt, andererseits durch Dotierung großer Mittel in der Lage ist, Untersuchungen und technische Versuche in weitestem Maße ausführen zu können. Es fehlt ferner eine genaue Aufnahme der sämtlichen deutschen Moore in ihrem jetzigen Zustand, bei welchen insbesondere technische Gesichtspunkte berücksichtigt und die gegenwärtigen Besitzverhältnisse zu erkennen sind. Andererseits sollte sich auch das Großkapital und die Großindustrie dieses bisher vernachlässigten Arbeitsgebietes annehmen. In der Torf-industrie und bei den Moorbesitzern haben sich ja noch

keine Kapitalien angesammelt. Für die chemische und die Eisenindustrie liegen jedoch die Vorteile einer Verbindung mit der Torfverkokungsindustrie auf der Hand.

Wenn in dieser Weise Staat, Wirtschaft und Erfindergeist zusammenarbeiten, muß und wird es gelingen, in einer großzügigen Torfverkokungsindustrie eine der besten Helferinnen zu schaffen in der Unabhängigmachung von ausländischen Treibmitteln, in der beschleunigten Umwandlung öder Torfmoore in fruchtbare Ackerland und in der Verbringung städtischer Bevölkerung auf eigene Scholle.

[A. 98.]

Harznutzung in deutschen Wäldern nach einem neuen Verfahren.

Von Dr. M. HESSENLAND,

o. Prof. für chem. Technologie und Warenkunde an der Handelshochschule Königsberg/Pr.

Unter Mitarbeit von Dipl. oec. H. Kublun.

Vorgetragen in der Fachgruppe für Chemie der Körperfarben und Anstrichstoffe auf der 48. Hauptversammlung des V. d. Ch. in Königsberg am 4. Juli 1935.
(Eingeg. 29. Mai 1935.)

Deutschland führt jährlich für 10—15 Millionen Mark Terpentin und Terpentinprodukte (Terpentinöl und Kologophonum) ein. Die Hauptbezugsländer sind Frankreich und die Vereinigten Staaten. Außerdem kommen als Lieferanten, wenn auch in geringerem Umfange, Polen, Österreich und andere europäische Länder in Frage. Das beste Material wird durch die Harzung am lebenden Stamm gewonnen. Dies geschieht in der Weise, daß die Bäume verwundet werden und das austretende flüssige Harz, der sogenannte Balsam, aufgefangen wird.

Schon im Kriege setzte das Bestreben ein, das Harz aus eigenen Wäldern zu gewinnen; allerdings sind die Bedingungen bei uns nicht dieselben wie in anderen Ländern. Um die wissenschaftliche Erforschung dieser Aufgabe haben sich besonders Dr. Kienitz und Dr. E. Münch verdient gemacht¹⁾. Da der gewonnene Terpentinbalsam teuer war, — 1 kg kostete damals mehr als 1.— M. —, wurde nach dem Kriege die Harznutzung in Deutschland wieder eingestellt, da das Ausland unter dem halben Preise und sogar für etwa 0,20 M. das Kilogramm anbietet. Trotzdem haben weitschauende Anhänger der Eigenerzeugung von Harz das Problem nicht fallen lassen. Besonders Prof. Hilf und Mitarbeiter an der Forstlichen Hochschule in Eberswalde²⁾ suchten trotz aller Schwierigkeiten mit Hilfe des Arbeitsdienstes³⁾ die Gewinnung von Terpentinbalsam aus dem lebenden Stamm wirtschaftlich zu gestalten und erzielten auch schon durch zweckmäßige Anordnung der Gewinnungsweise eine wesentliche Verbilligung.

Wirtschaftlich weiter zu kommen, schien nur auf ganz neuen Wegen möglich. Um den trühen Harzfluß anzuregen, wurden chemische Reizmittel verwendet, und zwar Säuren, Basen, Salze rein und gelöst in verschiedenen Lösungsmitteln, ferner indifferente Stoffe wie Alkohole, Zucker, Äther, Terpentinöl, sodann oxydierende und reduzierende Agenzen usw. Es handelte sich zunächst um Tastversuche⁴⁾.

¹⁾ E. Münch, Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft X, 1—140 [1919].

²⁾ H. H. Hilf und H. J. Loycke, Neue Waldarbeit durch Kiefernharzgewinnung, „Forstarchiv“, Z. wiss. techn. Fortschritt in der Forstwirtschaft 1933, S. 157ff.; H. J. Loycke, Der gegenwärtige Stand der deutschen Kiefernharzgewinnung, ebenda 1934, S. 81ff.; H. J. Loycke, Die technische und wirtschaftliche Bedeutung des Bohrverfahrens nach Prof. Wislicenus für die Kiefernharzgewinnung in Deutschland, ebenda 1934, S. 177ff.; H. J. Loycke, Aussichten einer Eigenversorgung mit Harz, Chem. Ind. G. 57, 188 [1934].

³⁾ Versuchsharzbetrieb bei Dobrilugk in der Lausitz.

⁴⁾ Die Mittel für den Aufenthalt in Dobrilugk stellte die „Gesellschaft der Freunde und Förderer der Handelshochschule Königsberg i. Pr.“ zur Verfügung. Ihr sei auch an dieser Stelle herzlichst gedankt. Derselbe Dank gilt allen denen, die Herrn Kublun während seiner dortigen Tätigkeit mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben.

Gearbeitet wurde in Gruppen zu 6 Bäumen; durch 2 Anrisse mit siebentägiger Pause wurde der gemeinsame durchschnittliche Ertrag der Gruppe ermittelt, beim drittenmal wurde unmittelbar nach dem Riß mit einem Reizmittel betupft. Der Harzfluß ging lebhaft vonstatten, und der Erfolg war überraschend. Einige der Reizmittel erhöhten die Ausbeute je Anriß über 100%⁵⁾.

Reizmittel	Mehrertrag bis zu
Schwefelsäure	50 % ig
Schwefelsäure alkoholisch	50 % ig
Salzsäure	10 % ig
Salzsäure	25 % ig
Ameisensäure	6 % ig
Kalilauge	10 % ig
Kalilauge	20 % ig
Ammoniak	10 % ig
Ammoniak	20 % ig
Kochsalzlösung	10 % ig
Calciumchloridlösung	40 % ig

Die guten Ergebnisse des Jahres 1933 veranlaßten mich, im Frühjahr 1934 in Ostpreußen größere Versuchsreihen von Kiefern anreißen zu lassen. Die dazu nötigen Bäume (800 Kiefern) wurden von Herrn Oberforstmeister Ring aus den staatlichen Beständen freigegeben.

Die Arbeiten wurden wieder von Herrn Kublun und außerdem von Herrn Dipl. oec. Splitter ausgeführt. Zwar gab es zunächst Rückschläge, die das ganze Verfahren in Frage stellten. Vom dritten Anriß an ließ der Harzfluß plötzlich nach. Durch die Wirkung des Reizmittels stirbt ein schmaler Streifen des betroffenen Pflanzengewebes ab und kommt somit für weitere

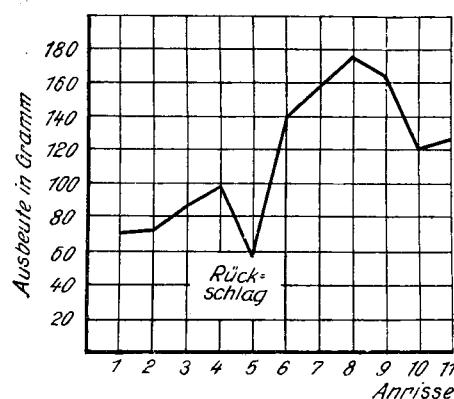


Abb. 1.

nicht mehr in Frage. Dieser Übelstand ist aber sofort behoben, wenn, ähnlich wie beim Spaltstößer-Verfahren, immer ein schmaler Rindenstreifen von etwa 1 cm Breite stehen bleibt. Vom vierten Anriß an wurde diese Vorsicht beobachtet. Das Ergebnis ist aus vorstehender Kurve ersichtlich.

⁵⁾ Zum DRP. angemeldet.



Abb. 2. Röten.



Abb. 3. Geröteter Stamm.



Abb. 4. Erster Anriß.

Unsere **Arbeitsweise** schließt sich eng an das Choriner Verfahren an. Verwendet wurden zur Harzung immer nur solche Bäume (*Pinus silvestris*), die in etwa 4—5 Jahren gefällt werden sollen. (Versuche mit anderen Coniferen sind im Gange.)

Die erste Arbeit ist das Röten, das schon im frühesten Frühling vorgenommen werden muß. Die grobe Borke des Stammes wird mit einem scharfen Instrument, dem sogenannten Bügelschaber, zu $\frac{2}{3}$ des Baumumfangs entfernt, mit der Vorsicht, daß der Bast und vor allem das Cambium möglichst

unverletzt bleiben. Dieser gerötete Teil heißt die Lachte (Abb. 2 und 3).

Jede Lachte bekommt zwei Risse, die im Winkel von 90° zusammenlaufen; von dort läuft eine senkrechte Rinne zum Sammelgefäß (Abb. 4).

Unmittelbar nach jedem Anriß erfolgt das Reizen. Mit einer Tropfflasche werden etwa 3—5 Tropfen, z. B. 25%iger Salzsäure, auf die frische Wunde aufgebracht. Andere Verfahren, z. B. Reizung durch Bespritzen und Bestäubung, werden noch untersucht. Durch das Reizen verstärkt

Tabelle 1.

Station I.

Durchschnittserträge je Baum, errechnet aus den Gesamterträgen der Versuchsgruppen.
(Werte in g.).

Anrißtag	Wäßrige Schwefelsäure (50%)		Alkohol. Schwefelsäure (50%)		Wäßrige Salzsäure (25%)		Ohne Reizung		Mittlere Temperatur		Luftfeuchtigkeit	
	Gruppe S ¹⁾	Sk ¹⁾	Gruppe S	Sk	Gruppe S	Sk	Gruppe U ₇	U ₁₄	Grad	%	Gruppe U ₇	U ₁₄
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
3. Mai ²⁾	53	47	64	44	52	57	51	49	18,1	65		
17. „	86	—	96	—	83	—	67	—	11,6	59		
24. „	—	80	—	79	—	89	63	73	8,8	77		
30. „	79	—	100	—	89	—	51	—	8,9	68		
6. Juni..	—	123	—	128	—	140	56	82	14,8	79		
13. „	126	—	131	—	114	—	72	—	14,0	62		
20. „	—	114	—	108	—	119	62	81	16,0	77		
27. „	107	—	126	—	96	—	65	—	19,3	49		
4. Juli..	—	131	—	113	—	142	85	96	15,0	78		
11. „	150	—	163	—	137	—	52	—	15,3	72		
18. „	—	153	—	128	—	164	59	76	19,2	70		
25. „	178	—	209	—	183	—	68	—	19,2	81		
1. Aug..	—	191	—	161	—	200	84	88	18,0	79		
8. „	195	—	196	—	171	—	77	—	18,9	64		
15. „	—	186	—	177	—	203	82	109	16,4	80		
22. „	166	—	183	—	165	—	78	—	19,2	89		
29. „	—	158	—	156	—	185	79	101	19,7	83		
5. Sept..	150	—	166	—	156	—	71	—	19,5	74		
12. „	—	136	—	149	—	163	69	92	18,5	79		
19. „	118	—	150	—	146	—	63	—	16,5	74		
26. „	—	136	—	129	—	160	66	96	13,9	75		
3. Okt..	106	—	138	—	122	—	51	—	13,8	82		
10. „	—	108	—	104	—	121	61	74	10,0	81		

Mittlerer Jahresertrag je Baum ..

1 514 1 563 1 722 1 480 1 514 1 743 1 550 1 017

Tabelle 2.

Station II.

Durchschnittserträge je Baum, errechnet aus den Gesamterträgen der Versuchsgruppen.
(Werte in g.).

Anrißtag	Wäßrige Schwefelsäure (50%)		Alkohol. Schwefelsäure (50%)		Wäßrige Salzsäure (25%)		Ohne Reizung		Mittlere Temperatur		Luftfeuchtigkeit	
	Gruppe S ¹⁾	Sk ¹⁾	Gruppe S	Sk	Gruppe S	Sk	Gruppe U ₇	U ₁₄	Grad	%	Gruppe U ₇	U ₁₄
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
3. Mai ²⁾	57	52	58	58	58	56	47	51	18,1	65		
17. „	100	—	85	—	83	—	54	—	11,6	59		
24. „	—	77	—	74	—	76	45	67	8,8	77		
30. „	72	—	67	—	78	—	47	—	8,9	68		
6. Juni..	—	108	—	135	—	114	—	—	14,8	79		
7. „	—	—	—	—	—	—	52	65	16,0	67		
13. „	111	—	108	—	117	—	59	—	14,0	62		
20. „	—	60	—	95	—	90	55	63	16,0	77		
27. „	114	—	91	—	105	—	56	—	19,3	49		
4. Juli..	—	122	—	147	—	127	68	75	15,0	78		
11. „	129	—	134	—	124	—	59	—	15,3	72		
18. „	—	102	—	137	—	138	59	72	19,2	70		
24. „	165	—	178	—	162	—	75	—	19,2	81		
1. Aug..	—	110	—	170	—	146	65	65	18,0	79		
8. „	139	—	145	—	131	—	75	—	18,9	67		
15. „	—	136	—	162	—	136	68	82	16,4	80		
22. „	162	—	161	—	156	—	67	—	19,2	89		
29. „	—	136	—	172	—	145	74	79	19,7	83		
5. Sept..	130	—	145	—	148	—	69	—	19,5	74		
12. „	—	83	—	151	—	113	61	67	18,5	79		
19. „	118	—	126	—	120	—	57	—	16,5	74		
26. „	—	123	—	137	—	131	65	84	13,9	75		
3. Okt..	100	—	119	—	121	—	44	—	13,8	82		
10. „	—	85	—	110	—	99	56	73	10,9	81		

Mittlerer Jahresertrag je Baum ..

1 400 1 194 1 417 1 549 1 403 1 372 1 377 843

¹⁾ S = Säurerereizung, Sk = Säurerereizung Kontrollgruppe,
^{U₁₄} = Ungereizte Gruppe mit 14 tägigem Anriß.

²⁾ U₇ = Ungereizte Gruppe mit 7 tägigem Anriß,

²⁾ Erster Anriß bei allen Gruppen ohne Reizung.

Vorarbeiten.....	3,0 Rpf.
Nutzungsarbeiten	12,0 Rpf.
Nacharbeiten	0,3 Rpf.
dazu kommen Kosten für	
Verwaltung und Leitung	2,5 Rpf.
Geräte (ohne Fässer) und Reizmittel	2,5 Rpf.
Kapital zu 4,5% Zinsen von etwa 12,5 Rpf.	0,6 Rpf.
Spedition zur Bahn	1,0 Rpf.
Pacht und Lizenz	1,5 Rpf.
Unvorhergesehenes	0,6 Rpf.
	24,0 Rpf.

Bei einer Ausbeute von 1 kg je Stamm würden sich also 24 Rpf. Unkosten je Kilogramm ergeben. Die Durchschnittsausbeute des Jahres 1934 hat aber 1,5 kg je Stamm betragen. Da die Unkosten (mit Ausnahme der Spedition) bei steigendem Ertrage dieselben bleiben, ermäßigt sich der Preis je Kilogramm auf 16 Rpf.

Da 1 Arbeiter 5000 Bäume im Jahr betreut, erntet er bei 1,5 kg Durchschnittsertrag je Baum 7500 kg Balsam, der bei einem Preise von 20 Rpf. für 1 kg einen Wert von 1500,— RM. darstellt. Demgegenüber stehen die Unkosten von 5000 Stämmen:

$$5000 \times 24 \text{ Rpf.} = 120\,000 \text{ Rpf.} = 1200,- \text{ RM.}$$

Es ist möglich, daß sich in der Praxis noch unvorhergesehene höhere Unkosten ergeben können. Außerdem wird wohl im Laufe der Zeit mit einer Erhöhung des Arbeitslohnes zu rechnen sein, der sich in einem so arbeitsintensiven Betriebe, wie die Harzerei ihn darstellt, sofort in Erhöhung der Unkosten ganz erheblich auswirkt. Andererseits wird es unser Bestreben sein, durch weitere wissenschaftliche Erforschung

der Vorgänge und durch Verbesserung des Verfahrens die Ausbeuten weiter zu erhöhen.

Zusammenfassung.

Die Ausbeute an Terpentinöl und Kolophonium bei der Harzung am lebenden Stamm läßt sich durch chemische Reizmittel, z. B. 25%ige Salzsäure, bedeutend erhöhen.

Die Wirkung der Reizmittel hält während des ganzen Sommers an. Der Balsam ist ebenso wertvoll wie derjenige des alten Verfahrens ohne Reizmittel. Bei einer Durchschnittsausbeute des Jahres 1934 von 1,5 kg je Stamm beträgt der Preis 16 Rpf. je Kilogramm. Von einer Schädigung des Baumwuchses konnte bei Reizung mit 25%iger Salzsäure nichts beobachtet werden. Eingehende Untersuchungen hierüber sind noch im Gange.

Auf diese Weise hoffe ich, daß die Harzgewinnung wieder einen wesentlichen Schritt vorangekommen ist, so daß mit einer Eigenerzeugung in Deutschland ernstlich gerechnet werden kann.

Zu meinem großen Leidwesen lehnte der Fachausschuß für Anstrichtechnik jede Unterstützung meiner Arbeiten ab, dagegen haben die I. G. im Jahre 1934 und die Notgemeinschaft für den laufenden Sommer (1935) Mittel zur Verfügung gestellt, um größere Versuche in der Försterei Bärwalde in Ostpreußen durchzuführen. Ihnen, ebenso wie der Forstverwaltung, sei an dieser Stelle gedankt.

[A. 78.]

NEUE BUCHER

25 Jahre Technische Hochschule Breslau 1910—1935. Festschrift der Technischen Hochschule Breslau zur Feier ihres 25jährigen Bestehens, 1910—1935. Ein Bericht über ihre Entwicklung und wissenschaftliche Beiträge aus ihrem Kreise. Verlag W. G. Korn, Breslau, 1935. Preis geb. RM. 22,—.

Aus Anlaß ihres Jubiläums legt die Technische Hochschule Breslau eine 538 Seiten umfassende, besonders schön ausgestattete Festschrift vor. Auf eine Schilderung der Technischen Hochschule und ihrer Einrichtungen folgen wissenschaftliche Beiträge, aus denen die folgenden besonders hervorgehoben seien:

Dr. phil. Paul Ehrenberg, o. Prof., Breslau, Universität und Technische Hochschule: Zur Erleichterung mancher Schwierigkeiten für den kleineren Bauernhof. Erster Teil. — Dr.-Ing. habil. Josef Fischer, Dozent, Breslau, Technische Hochschule: Die Dampfdruckkurve des Thalliums. Messungen und vergleichende Untersuchungen. — Dr. phil. habil. Karl Kröger, Dozent, Breslau, Technische Hochschule, und Dr.-Ing. Ernst Fingas: Die Gleichgewichte im System $\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{CO}_2$. (Aus dem Institut für chemische Technologie der Technischen Hochschule Breslau.) — Dr. phil. Bernhard Neumann, o. Prof., Breslau, Technische Hochschule: Vanadinsäure als Schwefelsäure-Katalysator. — Dr. phil., Dr.-Ing. E. h. Otto Ruff, o. Prof., Breslau, Technische Hochschule: Die Messung von Dampf- und Dissoziationsdrucken bis etwa 3000° abs. (Die Bildung und Zersetzung von Siliciumcarbid.) (Aus dem Anorgan.-chem. Institut der Technischen Hochschule und Universität Breslau.) — Dr. phil. Rudolf Schenck, Geheimer Regierungsrat, o. Prof., Münster, Universität: Die chemische Angreifbarkeit der Mischkristalle. — Dr. rer. techn. Rudolf Suhrmann, o. Prof., Breslau, Technische Hochschule: Über eine der Phosphoreszenz ähnliche Umwandlung von Lichtenergie in Energie freier Elektronen. — Dr. Ing. Viktor Tafel, o. Prof., Breslau, Technische Hochschule, und Dipl.-Ing. Gerhard Lampe: Neue Wege zur Gewinnung von Nickel aus den Frankensteinen Nickelerzen. [BB. 109.]

Hochpolymere organische Naturstoffe. Der Feinbau pflanzlicher und tierischer Gerüstsubstanzen und des Kautschuks. Von Dr. Hansjürgen Saechting. Sammlung Vieweg: Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik, Heft III. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1935. Preis geh. RM. 8,—.

Die Schrift kann im Gegensatz zu den umfangreichen, von den beteiligten Forschern verfaßten Werken dazu dienen, den Fernerstehenden verhältnismäßig rasch in die Problemstellung, die sehr vielseitigen chemischen, physikochemischen und physikalischen Untersuchungsmethoden und in die Literatur der hochpolymeren organischen Naturstoffe einzuführen. Nach deren allgemeiner Kennzeichnung werden im einzelnen behandelt: Chemische Untersuchungen über die Grundbausteine der Naturstoffe und ihr Verknüpfungsprinzip, mikroskopisch-morphologische Untersuchungen, Strukturanalyse mit Röntgenstrahlen, Konstitutionsermittlung mit den Methoden der organischen Chemie und ihre Grenzen, übermolekulare Struktur und mechanische Eigenschaften, die künstlichen Hochpolymeren als Hilfsmittel der Erforschung der natürlichen und Staudingers Viscositätsgesetz, endlich die Beschreibung natürlich gewachsener Strukturen. Vorfällige Abbildungen unterstützen das Verständnis. Die aus dem riesigen und schwierigen Stoff gebrachte Auswahl ist geschickt getroffen und im allgemeinen gut angeordnet. Allerdings würden einige Bemerkungen über einfache Polymerisationsvorgänge aus dem VI. Kapitel vielleicht im Interesse des Verständnisses besser schon anfangs bei den „Grundbausteinen“ gebracht. Das Spiralmodell des Kautschuks von K. H. Meyer und H. Mark (S. 80) ist von den Autoren widerrufen worden. Auf S. 79 wird vom Kautschuk gesagt „daß er aus mehreren Anteilen derselben chemischen Zusammensetzung, aber verschiedenen Polymerisationsgraden besteht, von denen der höher polymerisierte ein dreidimensionales offenes Netz von Polyisoprenketten bildet“. Dieses Bild kann man schließlich gelten lassen, aber dem Fernerstehenden muß man noch klarer machen, daß die Bildung eines solchen verzweigten Skeletts langer Kohlenstoffketten wahrscheinlich keine höhere Polymerisation derselben Art ist, keine Fortsetzung der Kettenreaktion, die die Polyisoprenketten hervorgebracht hat, sondern ein sekundärer anderer Polymerisationsvorgang.

Pummerer. [BB. 100.]