

**ÖSTERREICHISCHES KURATORIUM FÜR
WIRTSCHAFTLICHKEIT**

ÖKW-Veröffentlichung

18

**Das österreichische
Holz**



WIEN • VERLAG VON JULIUS SPRINGER • 1935

DAS ÖSTERREICHISCHE HOLZ

GESAMTBERICHT DES ÖKW-ARBEITSAUSSCHUSSES
„FORST- UND HOLZWIRTSCHAFT“

HERAUSGEGEBEN VOM
ÖSTERREICHISCHEN KURATORIUM
FÜR WIRTSCHAFTLICHKEIT

WIEN • VERLAG VON JULIUS SPRINGER • 1935

ISBN 978-3-7091-3167-1 ISBN 978-3-7091-3203-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-7091-3203-6

**ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG IN FREMDE
SPRACHEN UND DER AUSZUGSWEISEN WIEDERGABE VORBEHALTEN**

COPYRIGHT 1935 BY

ÖSTERREICHISCHES KURATORIUM FÜR WIRTSCHAFTLICHKEIT, WIEN

Softcove reprint of the hardcover 1st edition

Geleitwort.

Seit dem Beginn seiner Arbeiten im Jahre 1928 hat das Österreichische Kuratorium für Wirtschaftlichkeit sich ganz besonders um die Förderung der österreichischen Land- und Forstwirtschaft bemüht. Diese Arbeiten des Kuratoriums, die seit seiner Gründung, also seit 1928, auf dem Boden berufsständischer Gemeinschaftsarbeit durchgeführt wurden, haben viel dazu beigetragen, um eine Annäherung und ein gegenseitiges Verstehen zwischen den verschiedenen Wirtschaftszweigen, zwischen Produktion und Konsum, insbesondere aber zwischen der Land- und Forstwirtschaft und den anderen Ständen zu bewirken. Diesem großen Ziel diente die im Jahre 1931 abgeschlossene Arbeit des Kuratoriums über „Die Entwicklung und Rationalisierung der österreichischen Landwirtschaft“.

Ich begrüße es ganz besonders, daß es den Bemühungen des Kuratoriums gelungen ist, nunmehr auch eine umfassende — in Österreich bisnun fehlende — Veröffentlichung über den für die österreichische Wirtschaft bedeutsamen Aufgaben- und Fragenkreis der Forst- und Holzwirtschaft fertigzustellen. Die Vorschläge, die das Kuratorium in enger Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftskammern, den Zentralstellen und wissenschaftlichen Fachstellen erstattet hat, geben einen guten Überblick über die neuen Wege, die zur Förderung der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft führen.

Ich bin überzeugt, daß diese Bemühungen des Wirtschaftskuratoriums dem angestrebten Ziel dienen, unserer notleidenden Forst- und Holzwirtschaft Hilfe und Unterstützung zu bieten, und spreche ihm hierfür meinen besten Dank aus.

Wien, am 30. März 1935.

Reither e. h.,
Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft.

Vorwort.

„Allen Kreisen der Wirtschaft im Interesse der Gesamtwirtschaft zu dienen“ ist die Richtlinie für die Arbeiten des Österreichischen Kuratoriums für Wirtschaftlichkeit. In diesem Aufgabenkreis stehen die Bemühungen um Förderung der Produktion und des Absatzes heimischer Rohstoffe an erster Stelle. In Österreich entfallen 37,4% der Gesamtläche auf Wald. Österreich steht mit seinem Holzreichtum in Europa an dritter Stelle. Holz und Holzwaren machen im Durchschnitt der Jahre 1925—1933 51,5%, also die Hauptpost der österreichischen Ausfuhr aus. Es war darum eine selbstverständliche Pflicht für das Kuratorium, als wissenschaftliche Zentralstelle der österreichischen Wirtschaft dem „österreichischen Holz“ sein besonderes Augenmerk zuzuwenden. Mit der Lösung dieser Aufgabe wurde im Jahre 1931 der Arbeitsausschuß für Holz- und Forstwirtschaft unter Leitung von Graf Thurn-Valsassina, Hofrat Prof. Ing. Marchet und Präsidenten Ing. Streicher betraut. Im Jahre 1933 wurden die Arbeiten zur Erforschung der neuen Wege zur Förderung der österreichischen Holzproduktion und Holzverwertung unter der umsichtigen Führung von Hofrat Dr. u. Ing. Raymann eingeleitet, der an Stelle des erkrankten Hofrates Prof. Marchet — für dessen Bemühungen und Arbeiten ich auch an dieser Stelle besten Dank sage — die Führung des Unterausschusses „Forstwirtschaft“ übernommen hatte.

Das Kuratorium hat es als seine besondere Aufgabe angesehen, das Problem der Förderung der Urproduktion, hier also der österreichischen Holzerzeugung und Holzverwertung allseitig und vom Standpunkte der Gesamtwirtschaft zu klären. Neben den anerkanntswerten Bemühungen des im Juli 1933 gegründeten Holzwirtschaftsrates um die Erhöhung des Exportes und auf einzelnen Gebieten der Inlandsverwertung war insbesondere die Frage der Erhöhung des Inlandsabsatzes jeder Art, vor allem aber auch die Er-

haltung und Steigerung der inländischen Holz-
erzeugung intensiv und umfassend zu bearbeiten. Ich will bei
dieser Gelegenheit auf eine nicht genügend beachtete Tatsache hin-
weisen, der für die österreichische Forst- und Holzwirtschaft große
Bedeutung zukommt: Holz ist im Gegensatz zu ande-
ren Kraft- und Werkstoffen derjenige, der durch
menschliche Vorsorge stets gewonnen und ver-
mehrt werden kann; Holz wächst wieder nach,
während die anderen Kraft- und Rohstoffe nach
Erschöpfung ihrer Lager und Vorkommen nicht mehr zur
Verfügung stehen werden. Diesem vom gesamtwirt-
schaftlichen Standpunkt wichtigen Problem hat das Kuratorium sein
besonderes Augenmerk zugewendet.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse weisen vorerst auf
die Ursachen der schwierigen wirtschaftlichen Lage der österrei-
chischen Forstwirtschaft hin und zeigen dann Mittel und Wege
auf, in welcher Weise die Erzeugung, die Ernte
und die Bringung des Holzes verbessert und
verbilligt werden kann. Sie suchen ferner klarzumachen,
wie durch entsprechende Aufarbeitung und Be-
handlung des Holzes dessen Güte erhöht wer-
den könnte, um mehr ausfuhrfähige Ware zu er-
zielen und mehr Anreiz für die Verwendung
von Holz als Bau-, Werk- und Brennstoff im
Inland zu geben.

In Anbetracht der in letzter Zeit in immer größerer Fülle auf-
tauchenden Holzverwertungsfragen ist das Kuratorium zur Über-
zeugung gekommen, daß es so wie auf anderen Gebieten auch hier
hoch an der Zeit ist, alle für die Wirtschaft unmittelbar wichtigen
wissenschaftlichen Arbeiten in einer vom Gesichtspunkt
der Gesamtwirtschaft geleiteten Zentralstelle
zusammenzufassen. Dieser Erkenntnis folgend, hat das Kuratorium
vorerst auf einem auch für den Holzabsatz wichtigen Teil-
gebiete eine Arbeitsgemeinschaft zum Studium
aller die Ersatztreibstoffe betreffenden Fragen
gegründet, um die auf diesem Gebiete tätigen Stellen zur ein-
heitlichen und erfolgreichen Arbeit zusammenzufassen und einer
volkswirtschaftlich schädlichen Doppelarbeit und Viel-
geleisigkeit entgegenzuwirken.

Es ist mir eine gerne erfüllte Pflicht, an dieser Stelle allen Persönlichkeiten und Stellen aufrichtigen Dank zu sagen für die selbstlose und mustergültige Arbeit, die sie im Dienste der heimischen Wirtschaft geleistet haben: dem Vorsitzenden des Gesamtausschusses, Grafen Thurn-Valsassina, Herrn Hofrat Direktor Dr. u. Ing. Raymann, dessen aufopfernden Bemühungen wir dieses Werk in erster Linie verdanken, sowie dessen engsten Mitarbeitern, den Herren Hofrat Ing. Pohl und Hofrat Dr. Glatz, deren unermüdlicher Arbeit es mit Hilfe der in der nachfolgenden Liste genannten Mitarbeiter gelungen ist, die wichtigsten zeitgemäßen Fragen der Holzgewinnung und -verwertung einer Behandlung und Klärung zuzuführen. Unser besonderer Dank gebührt dem Herrn Landeshauptmann von Oberösterreich Dr. Gleißner, der unseren Arbeiten stets wirksame Hilfe und Förderung angedeihen ließ, ferner dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, der N.-Ö. Landes-Landwirtschaftskammer und der Generaldirektion der Österreichischen Bundesforste, vor allem Herrn Generaldirektor Reg.-Rat Preindl, der unsere Arbeiten in entgegenkommendster und nachdrücklichster Weise unterstützt hat. Der Ausschuß hat als Ergebnis seiner Untersuchungen Vorschläge erstattet, die, am Schluß dieser Veröffentlichung niedergelegt, geeignet erscheinen, die Weiterentwicklung der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft günstig zu beeinflussen. So übergebe ich den Gesamtbericht über unsere Arbeiten zur Förderung der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft der Öffentlichkeit. Mögen diese Arbeiten mithelfen am Aufbau der österreichischen Gesamtwirtschaft.

Wien, am 15. Juni 1935.

Ernst Ritter v. Streeruwitz,
Geschäftsführender Vorsitzender des
Österreichischen Kuratoriums für Wirtschaftlichkeit.

Inhaltsverzeichnis.

| | Seite |
|--|-------|
| Geleitwort von Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft Josef Reither | 3 |
| Vorwort von Bundeskanzler a. D. Ernst Ritter v. Streeruwitz, Präsident des Wirtschaftskuratoriums | 4 |
| A. Allgemeiner Teil. | |
| Organisation: | |
| Präsidium des Kuratoriums | 15 |
| Arbeitsausschuß „Forst- und Holzwirtschaft“ | 15 |
| Redaktionskomitee | 16 |
| Delegierte der Bundesministerien | 17 |
| ÖKW-Beirat | 17 |
| Geschäftsstelle des Kuratoriums | 17 |
| Einleitung | 19 |
| B. Grundlagen zu den Vorschlägen für die Förderung der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft | |
| I. Holzerzeugung | 34 |
| 1. Umtriebszeit | 34 |
| 2. Bestandesbegründung | 35 |
| 3. Bodenverbesserungs-, Düngungs- und Streufragen | 42 |
| 4. Bestandeserziehung | 45 |
| 5. Erhöhung der Holzmassenerzeugung | 48 |
| II. Holzernte | 52 |
| 1. Allgemeines, Organisation und Überprüfung der Arbeit | 52 |
| 2. Auswahl, Benützung und Instandhaltung der für die Holzfällung, Aufarbeitung und Rückung wichtigsten Werkzeuge | 59 |
| 3. Anwendung von Hilfsmaschinen bei der Schlagarbeit und auf Lagerplätzen | 62 |
| III. Holzbringung | 66 |
| 1. Allgemeines | 66 |
| 2. Riesanlagen | 70 |
| 3. Drahtseilförderanlagen | 73 |
| 4. Schienenhängebahnen | 76 |
| 5. Straßen und Wege | 77 |

| | Seite |
|---|-----------|
| a) Bringungsmittel auf Straßen | 77 |
| b) Instandhaltung und Verbesserung von Straßen und Wegen | 78 |
| c) Befahrbarkeit öffentlicher Straßen | 79 |
| d) Bringungskosten beim motorischen Zug | 80 |
| e) Dieselmotorfahrzeuge | 81 |
| f) Holzgasmotorfahrzeuge | 81 |
| g) Luftgummibereifte Pferdewagen | 82 |
| h) Strotzen bei Schneebahn | 85 |
| 6. Waldbahnen | 85 |
| 7. Bringung am Wasser | 86 |
| 8. Einrichtung der Holzbringung | 88 |
| 9. Aufschließung von Klein- und Mittelwaldbesitzen. Zusammenhang der forstlichen Holzbringungswege mit dem öffentlichen Verkehrsnetz | 89 |
| IV. Holzverwertung | 93 |
| 1. Verwendung von Holz für Hausbrand | 93 |
| 2. Feuerung mit Holz in der Industrie | 102 |
| 3. Verwendung von Holz als Treibstoff für Explosionsmotoren | 104 |
| A. Holzgas | 104 |
| a) Die Gaserzeuger | 105 |
| b) Inbetriebsetzung und Wartung eines Holzgasgenerators | 106 |
| c) Beschaffenheit und Größe des verwendeten Holzes | 106 |
| d) Leistungsdaten des Holzgasbetriebes. (Die III. ÖKW-Ver-suchsfahrt mit Holzgas, die I. Internationale Alpenwertungs-fahrt mit Ersatzbrennstoffen) | 107 |
| e) Die volkswirtschaftliche und insbesondere forstwirtschaft-liche Bedeutung der Verwendung von Holzgas | 120 |
| B. Holz zur Gewinnung von flüssigen Treibstoffen | 122 |
| 4. Holzverkohlung, Holzkohle und Holzkohlenpreßlinge | 126 |
| 5. Verwendung von Holz im Hoch- und Tiefbau | 130 |
| a) Hochbau und Hausinnenausbau | 130 |
| b) Industrie- und Ingenieurbauten | 133 |
| c) Alps- und Bodenverbesserungsbauten | 134 |
| d) Buchenholz als Schwellenmaterial im Eisenbahnoberbau | 134 |
| e) Straßen- und Wegebau | 140 |
| 6. Holzschutz | 145 |
| a) Holzschutz gegen Entflammung | 145 |
| b) Holzschutz gegen Fäulnis | 146 |
| c) Schutzmaßnahmen gegen das Quellen des Holzes | 151 |
| 7. Holzveredlung | 152 |
| a) Lignostone, Metallholz und Panzerholz | 153 |
| b) Xylolekt-, Masa- und Panelverfahren | 154 |

| | Seite |
|---|------------|
| c) Brennbeizung | 154 |
| d) Masonit | 154 |
| V. Propaganda für den Holzabsatz | 155 |
| VI. Holzforschung | 158 |

C. Vorschläge des ÖKW-Ausschusses für Forst- und Holzwirtschaft zur Förderung der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft.

| | |
|--|------------|
| Vorschläge 1—7 mit allgemeinem Inhalt | 161 |
| Zahlungserleichterungen; Unverzinsliche staatliche Darlehen; Ausgestaltung der Forstlichen Bundesversuchsanstalt; Erhebung aller stehenden Holzvorräte und ihres Zuwachses; Aufschließungsentwürfe für Mittel- und Kleinwaldbesitze; Holzernte- und Verkaufs-Statistik; Aufklärungsmaßnahmen in Schulen. | |
| Besondere Vorschläge | 162 |
| I. Holzherzeugung (8—10) | 162 |
| Standortsgemäßes Saatgut; Ausbau der forstlich-pflanzengeographischen Forschung; Trockenastung an der Fichte. | |
| II. Holzernte (11—15) | 163 |
| Abhaltung von Werkzeug-Lehrgängen; Vereinheitlichung von Holzhauerwerkzeugen; Merkblätter über Säge, Axt und Sapine; Ringelung der Bäume vor der Fällung; Fällung mit Belassung des „rauen Wipfels“. | |
| III. Holzbringung (16—18) | 164 |
| Verbesserung der Holzbringung auf Riesen; Anpassung aller öffentlichen Straßen an den Lastkraftwagenverkehr; Umbau von ungünstig angelegten Waldwegen. | |
| IV. Holzverwertung (19—28) | 165 |
| Holzgas- und Holzkohlengasforschung; Prüfung und Ermittlung von leistungsfähigen Generatortypen; Beobachtung der Verfahren zur Erzeugung von Spiritus aus Holz; Sammlung und Vergleich von Betriebserfahrungen und Unterlagen zur Beurteilung der Verwendungsmöglichkeiten von Holz als Treibstoff; Förderung der Bausparbewegung und Belehnung von Holzbauten; Abänderung der Bauordnungen und Schutzbehandlung des einzubauenden Holzes; Verwendung von Holz nur österreichischer Herkunft bei Bauten aus öffentlichen Mitteln; Ver- | |

| | Seite |
|---|-------|
| suchsstrecken in Holzsteinbauweise auf öffentlichen Straßen; Verwendung von Holz bei Alps- und Bodenverbesserungs- bauten; Verwendung von Holzschwellen österreichischer Her- kunft. | |
| V. Propaganda für den Holzabsatz (29—30) | 166 |
| Gesteigerte Werbung für alle Arten der Verwendung von Holz; Musterformen neuzeitlicher Bauten aus Holz. | |
| VI. Holzforschung (31) | 166 |
| Schaffung einer zentralen Arbeitsgemeinschaft für die wissen- schaftlich-wirtschaftliche Behandlung neuzeitlicher Holzverwer- tungsfragen. | |

D. Anmerkungen.

(Literaturnachweis.)

| | |
|---|-----|
| Liste der ÖKW-Veröffentlichungen, Stand vom 15. Juni 1935 | 173 |
|---|-----|

Tafelverzeichnis.

| | Seite |
|---|-------|
| 1. Waldflächen, Holztertrag und Holzverbrauch der Erde | 20 |
| 2. Verteilung der Holzarten in Österreich | 21 |
| 3. Der derzeitige normale Jahreszuwachs in Österreich | 22 |
| 4. Der Inlandsbedarf an Nutzholz | 22 |
| 5. Österreichs Ausfuhr in den Jahren 1925 bis 1933 | 24 |
| 6. Österreichs Holzausfuhr in den Jahren 1925 bis 1933 | 25 |
| 7. Werbungskosten je Festmeter | 67 |
| 8. Lieferkosten bei der Fracht mit Motorfahrzeugen | 80 |
| 9. Betriebskosten einiger Bringungsarten im Jahre 1930 | 86 |
| 10. Prüfungsergebnisse der III. Versuchsfahrt mit Holzgas | 108 |
| 11. Technische Daten der Generatorfahrzeuge der Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen 1934 | 110 |
| 12. Prüfungsprogramm des 1. Fahrtages | 112 |
| 13. " " 2.—10. Fahrtages | 113 |
| 14. Anheiz- und Startzeiten der Generatorwagen | 116 |
| 15. Treibstoffverbrauch der Generatorwagen | 118 |

Verzeichnis der Abbildungen.

| | nach Seite |
|---|------------|
| 1. Alpiner Fichten-Altholzbestand | 20 |
| 2. Gleichaltriger Fichten-Altholzbestand in Hochlage | 20 |
| 3. Tannen-Altholzbestand | 20 |
| 4. Alpiner Lärchen-Altholzbestand | 20 |
| 5. Weißkiefern-Altholzbestand | 20 |
| 6. Hundertjähriger Eichen-Buchen-Bestand | 34 |
| 7. Fichten-Randverjüngung in einem Fichten-Tannen-Altbestand | 34 |
| 8. Natürliche Eichenverjüngung | 34 |
| 9. Buchenbestand, durchforstet | 34 |
| 10. Buchenbestand, undurchforstet | 34 |
| 11. Bäuerlicher Plenterwald | 34 |
| 12. Hochalpiner Fichtenbestand, restlicher Altholzbestand in Nutzung begriffen | 52 |
| 13. Nadelholzbestand in Femelschlagstellung | 52 |
| 14. Hängeseilaufzug; Beladestelle | 62 |

| | nach Seite |
|--|------------|
| 15. Hängeseilaufzug, Entladestelle | 62 |
| 16. „ Förderwinde | 62 |
| 17. Streifachse mit Raupenrädern | 62 |
| 18. Ausführungsformen der amerikanischen V-Holzriese | auf S 69 |
| 19. Pendelkreissäge am Lagerplatz | 70 |
| 20. Blochholzverladung am Lagerplatz | 70 |
| 21. Winterrieswege ohne Bewehrung | 70 |
| 22. Winterriesweg mit Bewehrung | 70 |
| 23. Schöberlboden-Drahtseilriese; Übersicht | 70 |
| 24. „ „ Zubringerollbahn | 74 |
| 25. „ „ Beladestelle | 74 |
| 26. Drahtseilriese Stalnerwald-Walchen: Beladestelle und Zubringeanlagen | 74 |
| 27. Übersicht über Förder- und Arbeitseinrichtungen zur Verwertung von Windwurfhölzern | auf S 75 |
| 28. Einschienenhängebahn mit einseitiger Aufhängung der Last | 76 |
| 29. Einschienenbahn mit zweiseitiger Aufhängung der Last | 76 |
| 30. Luftgummibereifter Pferdewagen mit Gestell aus Eisen | 84 |
| 31. „ „ „ „ „ Holz | 84 |
| 32a. Strotzen im Niklaigraben (Kärnten): Anfang des Zuges | 84 |
| 32b. „ „ „ „ Mitte „ „ | 84 |
| 32c. „ „ „ „ Ende „ „ | 84 |
| 33. Blochholz-Ganterung am Lagerplatz Weitgrieß | 88 |
| 34. Trift auf der Mürz; Ausländeanlage | 88 |
| 35. „ am Ampelsbach; Köglklauslände mit Kettenaufzug | 88 |
| 36. Köglklausländeplatz | 88 |
| 37. Generator- und Reinigeranlage für den Betrieb eines Schwer-Lastkraftwagens mit Holzgas | 88 |
| 38. Holzdauerbrand-Kachelofen; Heizgasführung | auf S 98 |
| 39. Eiserner Holzdauerbrandofen ohne Rost mit unterem Abbrand und seitlicher Flammenführung | auf S 99 |
| 40. II. Versuchsfahrt des ÖKW mit Holzgas: Bergfahrt über die Rieß (Steigung 16%) bei Graz am 25. April 1933 | 104 |
| 41. III. Versuchsfahrt des ÖKW mit Holzgas: Bergfahrt auf der Gaisbergstraße (vor Zistelalpe 981 m) bei Salzburg am 21. Mai 1933 | 104 |
| 42. III. Versuchsfahrt des ÖKW mit Holzgas: Bergfahrt auf der Großglockner-Hochalpenstraße (Kehre 3; 1470 m) am 22. Mai 1933 | 104 |
| 43. Zielpunkt der III. Versuchsfahrt 1933 mit Holzgas: Piffkar (1620 m) auf der Nordrampe der Großglockner-Hochalpenstraße | 104 |
| 44. Saurer-Omnibus (Wagen 56) mit Kromag-Holzgasgenerator (eingebaut am Wagenende) während der österreichischen Sternfahrt 1934 nach Innsbruck am Paß Lueg | 108 |

| | nach Seite |
|---|------------|
| 45. Start des Wagens 55 zur Alpenwertungsfahrt in Innsbruck am 22. September 1934: Berna 5 t-Lastwagen mit Imbert-Holzgas (Generator hinter Führerhäuschen) | 108 |
| 46. Start des Wagens 62 zur Alpenwertungsfahrt in Innsbruck am 22. September 1934: Vomag 5 t-Lastwagen mit Imbert-Holzgas (Generator hinter Führerhäuschen) | 108 |
| 47. I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen, Wagen 54: Ford-Personenwagen mit Imbert-Holzgas (Generator an Stelle des Autokoffers) | 108 |
| 48. I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen, Wagen 51: Fiat-Personenwagen mit D'Eva-Holzkohलगas | 108 |
| 49. I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen: Wagen 55 (Berna-Imbert-Holzgas) auf der Klausenstraße am 24. September 1934 | 108 |
| 50. Kolonnenfahrt auf der Klausenstraße am 24. September 1934 | 108 |
| 51. Fahrt über die „Teufelsbrücke“ bei Andermatt am 24. September 1934 | 112 |
| 52. Start der Lastwagen in Andermatt am 25. September 1934; Holzgaswagen 56 im Vordergrund beim „Ventilieren“ | 112 |
| 53. Mit Holzgas vom St. Gotthard ins Tessin; auf der schwierigen „Tremola“ am 25. September 1934 | 112 |
| 54. Mit Holzgas über den Rollepaß (1928 m) am 28. September 1934 | 112 |
| 55. Wagen 55 (Berna-Imbert-Holzgas) bei der Fahrt über den Falzaregopaß am 29. September 1934 | 112 |
| 56. Wagen 56 (Saurer-Kromag-Holzgas) bei der Fahrt über den Katschberg am 30. September 1934 | 114 |
| 57. Wagen 62 (Vomag-Imbert-Holzgas) bei der Fahrt über den Katschberg am 30. September 1934 | 114 |
| 58. Mit Holzgas über den Tauernpaß am 1. Oktober 1934 (Saurer mit Kromag-Holzgas) | 114 |
| 59. Start des Wagens 51 (Fiat Personenwagen mit Holzkohलगas) in Kitzbühel am 2. Oktober 1934 | 114 |
| 60. Wagen 56 (Saurer mit Kromag-Holzgas) auf der letzten Etappe Kitzbühel—Innsbruck am 2. Oktober 1934 | 114 |
| 61. Wagen 55 (Berna-Imbert-Holzgas) auf der Rückfahrt in die Schweiz: Im Schnee über den Arlberg am 5. Oktober 1934 | 114 |
| 62. Geländegängiger Schnelllastkraftwagen für gemischten Benzin-Holzgasbetrieb | 114 |
| 63. Benzin-Elektro-Lokomotive, umgebaut auf Holzgasbetrieb | 114 |
| 64. Holzhydrolyse: Perkulationsanlage während des Zusammenbaues (Anlage Scholler 1933) | 122 |

| | nach Seite |
|---|------------|
| 65. Holzhydrolyse: Ansicht der Diffusionsbatterie (Versuchsanlage von Bergius 1934) | 122 |
| 66. Ortsfester Holzskelettbau der bayerischen Zugspitzenbahn in 2650m Seehöhe | 122 |
| 67. Siedlungshaus in Holzskelettbauweise: 1 Woche nach Beginn des Zusammenbaues | 122 |
| 68. Bauernhof „Brunnlehen“ in Felben bei Mittersill, Oberpinzgau (erbaut im Jahre 1670) | 138 |
| 69. Holzbrücke in Sprengwerksbauart | 138 |
| 70. Waldbahnbrücke über die Salzach bei Uttendorf im Oberpinzgau | 138 |
| 71. Streckenbild vom Holzschwemmkanal Krampen-Neuberg | 138 |
| 72. Holztriftklausen | 150 |
| 73. Straßenbau-Versuchsstrecke im Wienerwald mit Holzsteindecke | 150 |
| 74. Rundholzstöckelstraße in Mautern (Stmk.); halbseitiger Einbau der schutzbehandelten Stöckel | 150 |
| 75. Rundholzstöckelstraße in Mautern (Stmk.); halbseitiger Einbau: Abdeckung mit Steinsplit | 150 |
| 76. Rundholzstöckelstraße in Mautern (Stmk.): Absplitten der geteerten Straßenoberfläche | 150 |
| 77. Rundholzstöckelstraße in Mautern (Stmk.): Letzte Abdeckung der ganzen Straßenoberfläche mit Steinsplit und Walzung | 150 |
| 78. Mit Wolmansalz (Triolith) durchtränkte Eisenbahnschwelle nach 11jähriger Liegedauer | 150 |
| 79. Grubenstempel, u. zw.: links durchtränkt mit Wolmansalz (Triolith) nach 10jähriger Standdauer; rechts nicht schutzbehandelt nach 10monatiger Standdauer , | 150 |

A. Allgemeiner Teil.

Organisation.

Präsidium des Österreichischen Kuratoriums für Wirtschaftlichkeit.

Ernst Ritter von Streeruwitz, geschäftsführender Vorsitzender des ÖKW, Präsident der Kammer für Handel, Gewerbe und Industrie in Wien, Bundeskanzler a. D.

Josef Reither, Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Präsident der Niederösterreichischen Landes-Landwirtschaftskammer.

Johann Staud, Vorsitzender der Verwaltungskommission der Kammer für Arbeiter und Angestellte in Wien.

Zusammensetzung des Arbeitsausschusses „Forst- und Holzwirtschaft“.

Obmann:

Franz Graf Thurn-Valsassina, Ökonomierat, n.-ö. Landes-Landwirtschaftskammerrat.

Obmannstellvertreter:

Für Unterausschuß „Forstwirtschaft“: Hofrat Dr. u. Ing. Victor Raymann, technischer Direktor der Österr. Bundesforste.

Für Unterausschuß „Holzwirtschaft“: Kammerrat Kommerzialrat Adolf Streicher.

Ausschußmitglieder:

Ing. Emil Bedus, Forstinspektor der N.-ö. Landes-Landwirtschaftskammer. F.

Ing. Ludwig Biber, Kammerrat, Präsident des Reichsverbandes der Zimmermeister Österreichs. H.

Dr. Josef Böhm, Ministerialrat des Bundesministeriums für soziale Verwaltung. F. u. H.

Ing. Hugo Bruckmann, Direktor der Firma Topham & Co. F. u. H.

Ing. Alfred Deuse, Güterdirektor. F.

Dr. Heinrich Fast, Generaldirektor der „KAWAFAG“. H.
 Johann Fischer, Landtagsabgeordneter a. D. F.
 Dr. Ing. Josef Flatscher, Privatdozent der Hochschule für
 Bodenkultur. F. u. H.
 Dir. Josef Gerhold, Kammerrat. H.
 Dr. Ing. Ludwig Grögör, Professor der Hochschule für Boden-
 kultur. F. u. H.
 Wenzl Hartl. H.
 Franz Haßbacher, Präsident des Holzwirtschaftsrates. F. u. H.
 Dr. Max Hergert, Ministerialrat des Bundesministeriums für Han-
 del und Verkehr.
 Ing. Karl Laschtowiczka, Oberforstmeister i. R. † F. u. H.
 Ing. Anton Locker, Ministerialrat. F. u. H.
 Prof. Ing. Heinrich Lorenz-Liburnau, Hofrat. F.
 Prof. Ing. Julius Marchet, Hofrat.
 Dr. Ing. Alfred Nowak, Professor der gewerblichen Bundeslehr-
 anstalt in Mödling. F. u. H.
 Ing. Franz Schmid, Ministerialrat des Bundesministeriums für
 Land- und Forstwirtschaft. F. u. H.
 Otto Traunfellner. F. u. H.
 Franz Vidale, Fabrikdirektor †. H.
 Ing. Dr. Hans Wodera, Ziv.-Ing. f. d. Forstwesen und Ziv.-Geo-
 meter. F.

Die den einzelnen Ausschußmitgliedern nachgesetzten Signaturen
 bedeuten: H. Mitglied des Unterausschusses „Holzwirtschaft“,
 F. Mitglied des Unterausschusses „Forstwirtschaft“.

Redaktionskomitee.

Vorsitzender:

Dr. und Ing. Victor Raymann, Hofrat, techn. Direktor der Österr.
 Bundesforste.

Mitglieder:

Dr. Ing. Josef Glatz, Hofrat.
 Ing. Wilhelm Pohl, Hofrat.

Mitarbeiter:

Ing. Emil Bedus, Forstinspektor.
 Dr. techn. Ing. Julius Duhm, Oberbaurat.

Ing. Julius G ü d e, Hofrat.
Ing. Karl L a s c h t o w i c z k a, Oberforstmeister i. R. †
Ing. Anton L o c k e r, Ministerialrat.
Ing. Oskar M e g e l e, Oberbaurat.
Dr. Ing. Alfred N o w a k, Mittelschulprofessor.
Ing. Oskar R u t h, Oberforstrat.
Ing. Franz S c h m i d, Ministerialrat.
Ing. Dr. Hans W o d e r a, Zivilingenieur.

Delegierte der Bundesministerien.

B u n d e s k a n z l e r a m t:

Ministerialrat Dr. Emil Freiherr von Waldstätten.

B u n d e s m i n i s t e r i u m f ü r H a n d e l u n d V e r k e h r:

Ministerialrat Dr. Hans Kuttelwascher.

B u n d e s m i n i s t e r i u m f ü r L a n d e s v e r t e i d i g u n g:

Militäroberintendanturrat Erwin Schönauer.

B u n d e s m i n i s t e r i u m f ü r L a n d - u n d F o r s t w i r t -
s c h a f t:

Ministerialrat Dr. Alexander Reichmann.

B u n d e s m i n i s t e r i u m f ü r s o z i a l e V e r w a l t u n g:

Ministerialrat Dr. Franz Haider.

B u n d e s m i n i s t e r i u m f ü r U n t e r r i c h t:

Ministerialrat Dr. Ludwig Haberer.

ÖKW-Beirat:

Vizekanzler a. D. Walter Breisky.

Generalintendant Nikolaus Levnaić-Iwański von Iwanina.

Sektionschef a. D. Dr. Johann Weinczierl.

Geschäftsstelle des Österreichischen Kuratoriums für Wirtschaftlichkeit:

G e s c h ä f t s f ü h r e r: Dr. u. Ing. Günther Bandat, Vorstands-
mitglied des ÖKW, Rechtskonsulent der Kammer für Handel,
Gewerbe und Industrie in Wien.

B e a m t e: Margarethe Weidner.

Helene Ludwig.

Einleitung.

Die Erzeugung des Welthandelsartikels „Holz“ erfordert ungewöhnlich lange Zeiträume. Es ist daher für die Forstwirtschaft schon unter gewöhnlichen wirtschaftlichen Verhältnissen oft sehr schwer, für Gegenwart und Zukunft die richtigen Vorkehrungen zu treffen, damit immer die bestmöglichen Erfolge erzielt werden. Die Schwierigkeiten der Aufrechterhaltung eines erfolgreichen Betriebes in der Forstwirtschaft wachsen daher im Vergleich mit anderen Wirtschaftszweigen dann um so mehr, wenn erstere unter besonders ungünstigen Umständen notleidend wird, wie dies derzeit in den meisten Forsten Österreichs, besonders in den Gebirgsforsten, der Fall ist.

Bevor auf die Ursachen der in der Forstwirtschaft herrschenden Not und auf die Mittel zu ihrer Bekämpfung eingegangen wird, erscheint es zweckmäßig, an der Hand einiger Tafeln eine Reihe von Angaben über den Wald und seine Erzeugnisse zu verfolgen.

Zunächst Tafel 1 über Waldflächen, Holz ertrag und Holzverbrauch in allen Weltteilen und in den verschiedenen Staaten Europas, zusammengestellt nach den „Mitteilungen des Ausschusses für Technik in der Forstwirtschaft“, Heft V, Berlin 1933.

Der Bundesstaat Österreich hat eine Gesamtfläche von 8,383.300 ha, von welcher auf den Wald 3,137.100 ha oder 37,42% entfallen ¹⁾.

Die Verteilung der Holzarten zeigt Tafel 2.

Die derzeit mögliche Jahresnutzung wird mit rund 9,500.000 fm, d. i. 3 fm je ha eingeschätzt. Von dieser Menge werden 5,900.000 fm als Nutzholz verwendet. Es entfallen demnach bei einer Einwohnerzahl von 6,500.000 auf den Kopf 0,48 ha Wald mit einer Jahreserzeugung von 1,46 fm.

Kennzeichnende Bestandesformen der vorgenannten wichtigsten Holzarten Österreichs zeigen die Abb. 1 bis 6.

Taf. 1: Waldflächen, Holzertrag und Holzverbrauch der Erde.

| Land (Weltteil) | Waldflächen | | | | Holz- ertrag | Holz- ver- brauch | Über- schuß | Abgang |
|--|------------------------|----------------------------|--|----------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|--------|
| | Gesamt in Mio ha | % der Landes- fläche | Je Kopf der Bevöl- kerung ha | Hievon Nadel- wald in % | | | | |
| Finnland*) . . . | 25,3 | 65 | 7,60 | 80 | 40,9 | 24,4 | 16,5 | — |
| Schweden . . . | 23,2 | 52 | 3,81 | 83 | 47,2 | 28,2 | 19,0 | — |
| Norwegen . . . | 7,7 | 24 | 2,75 | 70 | 10,3 | 5,7 | 4,6 | — |
| Europ. Rußland | 139,2 | 24 | 1,27 | 72 | 104,5 | 98,0 | 6,5 | — |
| Jugoslawien . . | 7,6 | 30 | 0,57 | 19 | 12,4 | 9,4 | 3,0 | — |
| Österreich . . . | 3,1 | 37 | 0,48 | 84 | 9,5**) | 6,8 | 2,7 | — |
| Tschecho- slowakei . . . | 4,7 | 33 | 0,32 | 62 | 15,5 | 11,9 | 3,6 | — |
| Polen . . . | 8,9 | 24 | 0,30 | 75 | 28,0 | 19,0 | 9,0 | — |
| Frankreich . . . | 9,8 | 18 | 0,24 | 29 | 27,9 | 31,9 | — | 4,0 |
| Schweiz . . . | 1,0 | 24 | 0,24 | 70 | 3,5 | 4,2 | — | 0,7 |
| Deutschland . . | 12,6 | 27 | 0,20 | 71 | 49,7 | 62,8 | — | 13,1 |
| Ungarn . . . | 1,2 | 13 | 0,14 | 4 | 2,5 | 4,8 | — | 2,3 |
| Italien . . . | 5,4 | 17 | 0,13 | 19 | 13,0 | 16,8 | — | 3,8 |
| Belgien . . . | 0,5 | 17 | 0,07 | 33 | 2,3 | 6,8 | — | 4,5 |
| Holland . . . | 0,3 | 6 | 0,03 | 57 | 0,9 | 4,7 | — | 3,8 |
| England | 1,1 | 5 | 0,02 | 30 | 1,6 | 27,0 | — | 25,4 |
| Sonstige europ. Länder . . . | 21,7 | — | — | — | 52,7 | 49,0 | 8,3 | 4,6 |
| Europa . . . | 273 | 25 | 0,57 | 66 | 422,4 | 411,4 | 73,2 | 62,2 |
| Nordamerika . . | 557 | 26 | 3,90 | 74 | 790 | 770 | 20,0 | — |
| Südamerika . . | 898 | 46 | 9,40 | 6 | 71 | 71,5 | — | 0,5 |
| Asien . . . | 846 | 20 | 0,80 | 44 | 225 | 223,5 | 1,5 | — |
| Afrika . . . | 322 | 11 | 2,10 | 1 | 20 | 22 | — | 2 |
| Australien . . . | 111 | 12 | 11,10 | 3 | 7,8 | 8,4 | — | 0,6 |
| Erde | 3007 | 22,5 | 1,5 | 34 | 1536 | 1507 | 95 | 65 |
| Nach R. Zon und W. Sparhawk 1928 | 3030 | — | — | 35 | 1368 | 1599 | 30 | — |
| (auch in Bus- ses Lexikon 1930) ***) . . . | | | | | | | — | 231 |
| Für Nordamerika: | | | | | 126 | 787 | — | 661 |

*) Die Reihung der europäischen Länder erfolgte nach der auf den Kopf der Bevölkerung entfallenden Fläche.

**) Die Änderung der Holzertragsziffer wurde auch in der Summe für Europa berücksichtigt.

***) Die große Differenz zwischen den amerikanischen und den deutschen Angaben dieser Tafel betreffen die Ziffern für Nordamerika. Während hier ein Überschuß von 20 Mio fm aufscheint, weisen Zon und Sparhawk einen Abgang von 661 Mio fm auf. Wenn auch letztere Ziffer zu hoch gegriffen sein dürfte, so besteht zweifellos ein den Holzertrag übersteigender Holzverbrauch. Nach „A national plan for American Forestry“, Separatdruck von 1933, beträgt der jährliche Zuwachs in U. S. A. 9 Billionen Kubikfuß oder 235 Mio fm, während der Verbrauch zufolge S. 23 auf das Doppelte des Zuwachses geschätzt wird. Auf S. 36 wird der Weltzuwachs mit $\frac{2}{3}$ des Weltverbrauchs angeschätzt.



Abb. 1. Alpiner Fichten-Altholzbestand (mit einigen Tannen, Schlagsaum, frische Fällung, Schlagabraum in Haufen gelagert; Bundesforst Hintersee, Salzburg)



Abb. 2. Gleichaltriger Fichten-Altholzbestand in Hochlage (Bundesforst Frein im Mürzgebiete, Steiermark)

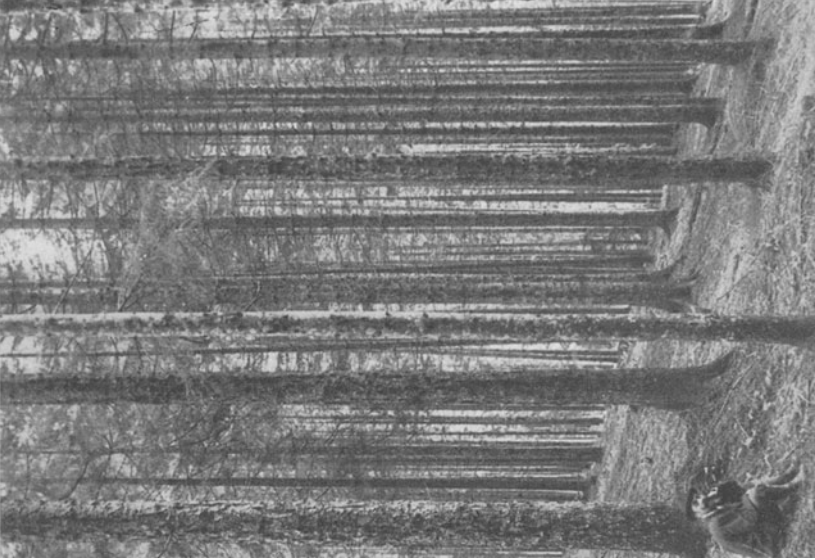


Abb. 3. Tannen-Altholzbestand (Bundesforst Weyer a. E., Oberösterreich)



Abb. 4. Alpiner Lärchen-Altholzbestand (Bundesforst Tamsweg, Salzburg)



Abb. 5. Weißkiefern-Alfholzbestand (Kahlschlagbetrieb mit anschließender künstlicher Verjüngung)

Taf. 2: Verteilung der Holzarten in Österreich.

| Holzarten | Waldfläche | Anteil am Gesamt-wald-bestand | Verteilung von Nadel- und Laubhölzern |
|---------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Fichte | 1,782.000 ha, d. s. | 56,8% | 83,5% Nadelhölzer |
| Tanne | 231.000 ha, „ | 7,4% | |
| Lärche | 223.000 ha, „ | 7,1% | |
| Kiefer | 383.000 ha, „ | 12,2% | |
| Buche | 348.000 ha, d. s. | 11,1% | 16,5% Laubhölzer |
| Eiche | 70.000 ha, „ | 2,2% | |
| Sonstige Laubhölzer | 100.000 ha, „ | 3,2% | |
| Summe . . . | 3,137.000 ha . . . | 100% | |

Die Forstpolitiker rechnen jene Länder, in denen mehr als 0,30 ha Wald auf den Kopf der Bevölkerung entfallen, zu den Holzausfuhrgebieten. In der vorstehenden Tafel erreicht Polen gerade noch diese Ziffer und weist trotzdem eine große Holzausfuhrmenge aus. Es muß daher der Anschauung des Ministerialrates Ing. L o c k e r in seiner Abhandlung „Die österreichische Forstwirtschaft in der Nachkriegszeit im Rahmen der europäischen Forstwirtschaft“²⁾ beipflichtet werden, daß „Polen auf die Dauer, insbesondere wenn auch sein Eigenbedarf mit fortschreitender Entwicklung zunehmen wird, sehr viel Holz nicht frei haben wird“.

Innerhalb eines Menschenalters wird aber auch die T s c h e c h o - s l o w a k e i mit 0,32 ha Waldfläche je Kopf der Bevölkerung eine ähnliche Entwicklung mitmachen, so daß dann Österreich zum überwiegenden Teil an Holzeinfuhrländer angrenzen wird.

Nach Streyffert: „Die Nadelholzvorräte der Erde“, Stockholm 1931, errechnet sich der Nadel - N u t z h o l z z u w a c h s in Europa auf 123,900.000 fm, während der Verbrauch mit 165,300.000 fm angeschätzt wird. Wenn auch diese Verbrauchsmenge in den letzten Jahren zurückgegangen ist, so dürfte sie keineswegs die Zuwachsmenge unterschritten haben. Andererseits überschreitet in Nordamerika der Verbrauch an Nadelholz zweifellos dauernd den Zuwachs. Es

Taf. 3: Der derzeitige normale Jahreszuwachs in Österreich *).

| | |
|---|--------------|
| Gesamtzuwachs | 9,523.000 fm |
| Hievon entfallen auf den schlagweisen | |
| Hochwaldbetrieb | 6,795.000 fm |
| auf den Plenterbetrieb | 2,314.000 " |
| " " Mittelwaldbetrieb | 112.000 " |
| " " Niederwaldbetrieb | 302.000 " |
| Von dieser Holzmenge entfallen: | |
| Durchschnittlich auf Nutzholz weich | 5,530.000 fm |
| " " " " " hart | 370.000 " |
| Nutzholz zusammen | 5,900.000 fm |
| Brennholz weich | 1,140.000 fm |
| " hart | 2,480.000 " |
| Brennholz zusammen | 3,620.000 fm |

verbleiben demnach als einziger größerer Rückhalt an Nadelhölzern die Wälder des asiatischen Rußland, bei denen man die Möglichkeit ihrer Nutzbarmachung für Europa schwer einschätzen kann, da sie nicht von wirtschaftlichen, sondern von politischen Entwicklungen abhängig ist ³⁾.

Taf. 4: Der Inlandsbedarf an Nutzholz
(nach Schätzungen).

| | |
|---|--------------|
| Für Schleifholz bei Vollbetrieb (derzeit Zelluloseholzindustrie mit 80% beschäftigt, Pappenindustrie mit 35%) | 1,600.000 fm |
| Grubenholz | 120.000 " |
| Schwellenholz, Telegraphenstangen u. dgl. | 200.000 " |
| Gerüst- und Schnittholz für geschlossene Orte | 740.000 " |
| Landwirtschaft, 430.000 Betriebe (durchschnittlich geschätzt 1,2 fm) | 520.000 " |
| Summe | 3,180.000 fm |

*) Statistisches Handbuch, XIII. Jahrgang, S. 75.

Der Inlandsbedarf an Brennholz ist schwer erfaßbar, dürfte aber die angegebene Menge von 3,600.000 fm übersteigen. Trotzdem ist für den Markt ein Überschuß an Brennholz vorhanden, weil in manchen Gegenden zweifellos erhebliche, derzeit nicht nutzbare Vorräte am Stocke stehen und überdies weite Bevölkerungskreise ihren Bedarf mit Reisig- und Leseholz decken, welche Mengen in obiger Zahl nicht enthalten sind.

Es ist daher eine jährliche Ausfuhr an Nutzholz möglich von mindestens 2,720.000 fm, also etwa $2\frac{3}{4}$ Millionen fm. Diese Ziffer würde sich bei einem allfälligen Rückgang des Inlandsverbrauches an Papierholz um die dann freiwerdende Menge erhöhen lassen.

In den Tafeln 5 und 6 ist einerseits die österreichische Holz Ausfuhr im Vergleich zu den anderen wichtigen Ausfuhrartikeln und andererseits die Zergliederung der Holz Ausfuhr in die einzelnen Sorten der Menge und dem Werte nach übersichtlich dargestellt.

Nach Tafel 5 sind Holz und Holzwaren der Menge nach die Hauptpost unserer gesamten Ausfuhr, im Durchschnitt der Jahre 1925 bis 1933: 51,5%; hiezu kommen noch Papier und Papierwaren mit 7,8%, da selbe zum größten Teile aus Holz hergestellt werden. Das Zurückbleiben der Holz Ausfuhr in den Jahren 1932 und 1933 zeigt auf die gegenüber anderen Ausfuhrerzeugnissen besonders ungünstige Lage der Forstwirtschaft. Dagegen konnte die Papierindustrie die Menge der Erzeugung (ausgenommen im Jahre 1932) nahezu immer auf gleicher Höhe erhalten. Fast 60% aller Ausfuhrwaren entfallen demnach auf das Holz und seine Erzeugnisse. Die Beförderung von Holz und Holzwaren bildet daher geradezu das Rückgrat des Frachtverkehrs der österr. Bundesbahnen — ein schlagender Beweis dafür, daß die österreichische Holzwirtschaft mit vollem Rechte das weitgehendste Entgegenkommen der Eisenbahnverwaltung beanspruchen kann!

Mengenmäßig kommen für die Ausfuhr nur noch „Kohlen, Erze, Erden“ und „unedle Metalle“ in Betracht, welche jedoch für sich nur 10,9% bzw. 6,7% der Gesamtbahnwagenzahl beanspruchen.

Die Zergliederung der Holz Ausfuhr in die einzelnen Hauptsorten in der Tafel 6 zeigt die überragende Bedeutung des Schnittmaterials, welches der Masse nach (und diese ist

Taf. 5: Österreichs Ausfuhr in den Jahren 1925 bis 1933.

| Statist Nr. | Benennung | 1925 | 1926 | 1927 | 1928 | 1929 | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | Durch- schnittlicher Gewichts- anteil für 1925-1933 in % |
|----------------|---|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---|
| | | Menge in Bahnwagen zu 10 Tonnen. *Wert in Millionen Schilling | | | | | | | | | |
| | Gesamtausfuhr . . | 324.585 1986* | 332.819 1745* | 392.874 2099* | 471.777 2249* | 410.865 2220* | 351.497 1880* | 253.805 1327* | 187.883 786* | 209.793 815* | 100 |
| | Darunter: | | | | | | | | | | |
| 14 | Kohlen, Erze, Erden | 23.147 21,8* | 40.084 28,6* | 49.295 32,0* | 58.553 33,2* | 53.168 33,3* | 45.617 25,9* | 24.719 15,2* | 12.867 6,9* | 12.771 7,4* | 10,9 |
| 34 u. 35 | Uedle Metalle . . | 29.417 308,5* | 31.510 262,6* | 34.600 303,0* | 30.311 304,3* | 24.350 307,5* | 18.633 248,6* | 13.219 184,6* | 7.287 97,5* | 8.691 111,6* | 6,7 |
| 25 | Papier und Papier- waren | 25.670 147,1* | 25.902 155* | 26.408 156,9* | 28.028 170,7* | 26.264 167,4* | 25.295 151,4* | 25.321 130,2* | 21.870 88,7* | 24.192 89,8* | 7,8 |
| | Hievon: | | | | | | | | | | |
| | Papierzeugung | 11.324 | 11.632 | 11.161 | 12.045 | 11.263 | 11.707 | 12.115 | 10.181 | 11.966 | |
| | Pappen, Papier und -waren | 14.346 | 14.270 | 15.247 | 15.983 | 15.001 | 13.588 | 13.206 | 11.689 | 12.226 | |
| 30 | Holz u. Holzwaren | 181.321 222,0* | 163.979 190,2* | 212.460 247,4* | 261.595 281,4* | 213.762 266,0* | 175.641 202,5* | 122.684 115,7* | 83.387 72,5* | 98.646 81,3* | 51,5 |
| | Gewichtsanteil des Holzes an der Ge- samtausfuhr in % | 55,9 | 49,3 | 54,1 | 55,4 | 52,0 | 50,0 | 48,4 | 44,4 | 47,0 | |
| | Gewichtsanteil der Papierindustrie an der Gesamt- ausfuhr in % . . . | 7,9 | 7,8 | 6,7 | 5,9 | 6,4 | 7,2 | 10,0 | 11,6 | 11,5 | |

Taf. 6: Österreichs Holzsaufuhr in den Jahren 1925 bis 1933.

| Statistische Nummer | Warenbenennung ¹⁾ | Gewicht in Bahnwagen zu 10 Tonnen. * Menge in 1000 fm. | | | | | | | | | | |
|--|--|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|--|
| | | 1925 | 1926 | 1927 | 1928 | 1929 | 1930 | 1931 | 1932 | 1933 | | |
| | Holz und Holzwaren ²⁾ | Gewicht in Bahnwagen zu 10 Tonnen. * Menge in 1000 fm. | | | | | | | | | | |
| | | Gewicht in Bahnwagen zu 10 Tonnen. * Menge in 1000 fm. | | | | | | | | | | |
| 592 a | Brennholz | 800 | 13.293 166* | 9.887 123* | 10.380 130* | 11.597 145* | 13.723 171* | 9.236 115* | 9.905 124* | 5.881 73* | 5.321 66* | |
| 592 b | Sägespäne, Holzkohle u. a. | 500 | 200 4* | 78 2* | 79 2* | 95 2* | 88 2* | 46 1* | 43 1* | 205 4* | 156 3* | |
| 593, 594 | Nutzholz, roh, rund, un- arbeitet | 630 | 41.671 661* | 40.266 639* | 72.169 1145* | 111.130 1764* | 78.217 1242* | 67.185 1066* | 36.047 572* | 18.094 287* | 30.363 482* | |
| 595—599 | Nutzholz, behauen | 400 ⁴⁾ | 11.699 293* | 13.508 338* | 8.876 222* | 14.120 353* | 12.885 322* | 8.196 205* | 4.323 108* | 3.175 79* | 4.226 106* | |
| 600—602 | Nutzholz, gesägt | 300 ⁵⁾ | 109.818 3660* | 96.502 3217* | 116.624 3888* | 120.291 4010* | 104.990 3500* | 88.424 2948* | 70.935 2364* | 55.038 1835* | 57.618 1921* | |
| 603 | Nutzholz, gehobelt u. a. | 600 | 1.147 19* | 1.501 25* | 1.562 26* | 1.942 32* | 1.927 32* | 1.352 22* | 725 12* | 305 7* | 341 6* | |
| 604, 605 607, 608 | Holzwohle, Holzmehl | 550 | 3.493 64* | 2.237 41* | 2.770 50* | 2.420 44* | 1.932 35* | 1.202 22* | 706 13* | 589 11* | 621 11* | |
| 606 609—634 | Andere Holzwaren | | 181.321 4867* | 163.979 4385* | 212.460 5463* | 261.595 6350* | 213.762 5304* | 175.641 4379* | 122.684 3194* | 83.387 2296* | 98.646 2595* | |
| | Summe | 75,2 | 73,4 | 71,2 | 63,1 | 66,0 | 67,3 | 70,9 | 79,9 | 74,0 | | |
| Anteil der Masse des gesägten Nutzholzes (Nr. 603) an der Gesamtholzaufuhr in % ⁶⁾ | | | | | | | | | | | | |

1) Nach dem Stande Ende 1933.
2) Angeschätztes Durchschnittsgewicht.
3) Nicht enthaltene sind: Zündwaren, verschiedene Spielwaren, Holzäsche, Packmaterial u. a.
4) Ausbeute im Durchschnitt 80%
5) Ausbeute im Durchschnitt 60%
6) Durchschnitt im Zeitraum 1925—1933 70,4%.

vor allem für die Forstwirtschaft wichtig) durchschnittlich 70,4% beträgt. Es ist ein erfreuliches Zeichen, daß das Absinken der Ausfuhrziffern bei dieser wichtigsten Sorte verhältnismäßig geringer war.

Nimmt man dormalen die durchschnittlich mögliche Nutzholzausfuhr, wie oben entwickelt wurde, mit 2,75 Mio fm an, so wurde sie bei einer tatsächlichen Ausfuhr von 2,22 Mio fm im Jahre 1932 und 2,53 Mio fm im Jahre 1933 — bei Einbeziehung einer durch den um 20% verminderten Papierholzverbrauch im Inlande möglichen Mehrausfuhr von 0,32 Mio fm — um 0,85 bzw. 0,54 Mio fm, d. s. um 27,7 bzw. 17,6% unterschritten. In den vorhergehenden Jahren fand eine namhafte Überschreitung der durchschnittlichen Ausfuhrmenge statt, die jedoch zum Teile eine Aufzehrung von Einsparungen der Kriegs- und Nachkriegsjahre sowie von Übervorräten darstellt.

Während das Brennholz im Inlande Verwendung finden kann, steht für die Ausfuhr, wie gesagt, ein Nutzholzüberschuß von etwa 2,750.000 fm zur Verfügung. Mit voller Berechtigung meint daher Dr. von Ow in seiner Abhandlung: „Der Absatz österreichischen Holzes“^{*)}, daß für diesen Nutzholzüberschuß, der in roher oder verarbeiteter Form über die Grenze drängt, die Möglichkeit gewinnbringender Ausfuhr zu sichern, zu den wichtigsten Aufgaben österreichischer Wirtschaftspolitik gehöre und daß das Holz der weitaus größte Aktivposten der österreichischen Handelsbilanz sei.

Im Jahre 1928 stellte sich z. B. nach Tafel 5 der Ausfuhrüberschuß von Holz und Holzwaren auf 261.595 Bahnwagen zu je 10 t mit einem Gesamtwerte von 281,4 Millionen Schilling. Infolge der Weltwirtschaftsnotlage verminderte sich im Jahre 1932 der Wert des Ausfuhrüberschusses beim Holz um 209 Millionen Schilling.

Vorstehende Erörterungen lassen aber auch die Wichtigkeit der sofortigen Begründung und Führung einer eingehenden Holzernte- und Holzverkaufs-Statistik zur Erfassung des Inlandsbedarfes und der Ausfuhrmöglichkeiten erkennen, damit die für die Volkswirtschaft maßgebenden Stellen in die Lage versetzt werden, jederzeit den gesamten Holzverbrauch zu erfassen und am besten zu regeln und die günstigste Verwertung der sich ergebenden Überschüsse an das Ausland in die richtigen Wege zu leiten.

Unsere Forstwirtschaft ist ihren Pflichten gegenüber der Allgemeinheit, die Nachhaltigkeit des Betriebes zu sichern, bis zum Weltkriege im großen ganzen nachgekommen. Im übrigen bot das Forstgesetz vom Jahre 1852 die Handhabe, säumige Waldbesitzer zur Erfüllung ihrer Pflicht zu zwingen ⁶⁾).

Die im Verlaufe des Weltkrieges in Österreich durch Unterlassung von Wiederaufforstungen aufgetretenen Rückstände und Schäden konnten in der ersten Nachkriegszeit meist nicht behoben werden; sie wurden vielenorts noch durch die wirtschaftsmordende Geldentwertung vermehrt. Mit erschreckender Deutlichkeit zeigt dies eine Veröffentlichung von Ministerialrat Ing. A. Locker ⁶⁾, nach welcher in den besonders gefährdeten Nadelholzwaldungen Österreichs die Blößen eine Fläche von 235.819 ha und somit nahezu schon 10% der Gesamt-Nadelwaldfläche von 2,476.500 ha einnehmen. Selbst wenn man mit Locker die im Forstgesetz als Höchstgrenze festgelegte Schlagruhe von 5 Jahren als regelrecht annimmt und 123.825 ha als nicht sofort aufforstungsnötig erklärt, so wird dieses ohnehin hohe Ausmaß noch um 112.000 ha übertroffen.

Die Ursachen dieses Rückganges sind vielfach darin zu erblicken, daß — abgesehen von der an und für sich schlechten Holzmarktlage der letzten Jahre — die Kosten der Waldwirtschaft, namentlich die Belastung durch Steuern und durch sonstige öffentliche und soziale Abgaben im Verhältnis zum Ertrag so außerordentlich hoch waren, daß der Waldbesitz, um nur die Bedeckung für die laufenden Ausgaben und für die Steuern und Umlagen zu finden, sich gezwungen sah, Schlägerungen, in manchen Fällen sogar Überschlägerungen, vorzunehmen, während nicht einmal für die Ausführung von Kulturen, geschweige denn für die notwendigsten Anlagen wie Verbesserung und Ausgestaltung aufgebracht werden konnten. Im Hinblick auf diesen verderbendrohenden Zustand war die am 28. Jänner 1931 in Wien von Waldbesitzern aller Grade abgehaltene „Wald in Not“-Tagung „eine Elegie vom sterbenden Wald und vernichteten Existenzen“ ⁷⁾).

Dabei leidet der Holzhandel und die Holzindustrie unter dem Verfall der Preise für die Holzserzeugnisse in einer Weise, daß von dieser Seite eine genügend rasche und ausgiebige Förderung der Belange der Forst-

wirtschaft dermalen nicht erwartet werden kann. Aber diese Notlage zwingt die Forstwirtschaft, durch Vermeidung aller unnötigen Kosten die Bedeckung für dringende Ausgaben zu suchen und jede nur mögliche Verbesserung im Betriebe, vor allem auf dem Gebiete der Gestehungskosten und da insbesondere bei der Lieferung zum Zwecke der mittelbaren Preiserhöhung aufzugreifen und mit aller Beharrlichkeit durchzuführen. Der Holzhandel wieder muß bestrebt sein, alle Beziehungen, insbesondere zu auswärtigen Käufern, sorgsamst zu pflegen und aufrecht zu erhalten und alle zur Förderung der Holzwirtschaft im Inlande und zur Belebung des Absatzes im Auslande geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, die Holzindustrie aber, durch Um- und Ausgestaltung ihrer Betriebe und Arbeitsformen sowie durch Einführung neuer aussichtsreicher Verwertungsverfahren die eigenen Nöte zu lindern, damit beide Wirtschaftszweige bis zum Eintritte besserer Marktverhältnisse durchhalten können.

In der Forstwirtschaft lastet die Wirtschaftsnot vor allem auf dem Großwaldbesitzer in doppelter Schwere; auf der einen Seite muß er zwangsläufig den Betrieb aufrecht erhalten, um sein Leben und das seiner Angestellten und Arbeiter fortfristen zu können, die reifen Früchte seines Waldes muß er verschleudern und meist auch noch das Waldkapital selbst angreifen, auf der andern Seite kann er kein Geld für die Aufforstung der Schlagflächen zur Verfügung stellen und vermindert damit sein Waldkapital nochmals, nicht nur zu seinem eigenen Schaden, sondern auch zum Schaden der Allgemeinheit.

Die Großwaldbesitzer und ihre Beamten wissen zumeist, was ihren Wäldern frommen würde und wie sie den Ertrag derselben steigern könnten; sie sind jedoch dermalen ohne fremde Hilfe wohl nur in der Lage, jene Maßnahmen durchzuführen, die auf eine Senkung der Werbungskosten oder auf eine Verbesserung der Rohholzausformung oder auf eine Belebung des Inlandabsatzes hinzielen. Solche Vorschläge aber, die eine zukünftige Verbesserung der Ertragsverhältnisse beabsichtigen und daher Vorausgaben erfordern, welche erst in einem späteren Zeitpunkt rückersetzt werden, haben für Großwaldbesitzer dermalen eine geringere Bedeutung⁸⁾.

Dagegen kann der Kleinwaldbesitzer, welcher den Wald mit Hilfe seiner Familienangehörigen betreut, in arbeitsloser Zeit

seine sonst brachliegenden Arbeitskräfte im eigenen Walde nutzbringend verwerten. Hier wird die bereits in Angriff genommene Belehrung durch Vorträge, Flugschriften u. a. besonders segensreich wirken^o). Diese ist ohne Unterlaß in möglichst großem Umfange fortzusetzen, damit der Waldbauer nicht im Hinblick auf die dermalen ganz unzureichenden Verkaufspreise seine Hände tatenlos in den Schoß legt.

Die Notwendigkeit dieser Verbreitung forstlicher Erfahrungen und Kenntnisse wird noch durch die Tatsache erhärtet, daß der nichtbeförsterte Kleinwaldbesitz (bis 500 ha) mit einer Fläche von 1,707.000 ha 54% der Gesamtwaldfläche (Vademekum S. 1457) einnimmt, von der wiederum auf den kleinsten Waldbesitz (bis zu 20 ha) mehr als die Hälfte dieser Fläche entfällt.

Mit diesen Maßnahmen würde auch eine von verschiedenen Seiten angeregte Steigerung der durchschnittlichen Holzherzeugung gerade in den Waldgebieten der Kleinbesitzer in die Wege geleitet werden, welche jetzt mit verschwindenden Ausnahmen die verhältnismäßig niedersten Durchschnittserträge liefern. Für die Gegenwart könnte dadurch das sonst nicht zu verhindernde Absinken der Massenerträge bei allerdings gleichzeitiger Erhöhung des Anteiles an minderen Holzsorten vermieden werden, während einer ferneren Zukunft die Früchte der Arbeit und Mühe unserer Zeit in reichem Maße zugute kommen würden.

Man darf sich allerdings keinen unerfüllbaren Hoffnungen hingeben; müssen wir doch jetzt schon einen zehnjährigen Zuwachsverlust, der in der nächsten Zeit wahrscheinlich noch größer werden dürfte, aufholen, so daß die Beibehaltung des bisherigen Durchschnittsertrages für die folgenden 15 bis 20 Jahre und die hierauf einsetzende allmähliche Steigerung um etwa ein Drittel, also auf rund 4 fm je Hektar, seinerzeit geradezu als eine forstliche Großtat bezeichnet werden müßte! — Diese vielleicht bestenfalls in 30 Jahren dauernd erreichbare Steigerung der Gesamtnutzung Österreichs von rund 3 Mill. Festmeter würde dann den für die Ausfuhr bereitstehenden Nutzholzüberschuß auf ungefähr 4 Mill. fm, also um etwa 60% erhöhen.

Für die sichere Erreichung dieses Zieles ist aber nicht nur die bereits angeführte, auf möglichst breite Grundlage zu stellende

Ausgestaltung des forstlichen Lehr- und Bildungswesens erforderlich, sondern es sollen unter Führung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft in engster Verbindung mit den Landeslandwirtschaftskammern alle im Organisationsentwurf des ÖKW-Unterausschusses für Forst- und Holzwirtschaft als notwendig erkannten Arbeiten unverzüglich in Angriff genommen und die für eine gedeihliche Zusammenarbeit der Waldbesitzer erforderlichen Genossenschaften geschaffen bzw. ausgebaut werden.

Der jetzt herrschende trostlose Zustand der Forstwirtschaft darf nicht dazu verleiten, untätig zu sein; denn es kann, wie eingangs dargestellt wurde, mit größter Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß nach Überwindung der herrschenden Weltwirtschaftsnotlage Österreich seinen Überschuß an Nadelhölzern an seine unmittelbaren Nachbarn ohne Schwierigkeiten und zu Preisen wird absetzen können, die den Forstbetrieben wiederum die Lebensmöglichkeit bieten, besonders wenn es gelingt, den für Österreich weitaus wichtigsten Absatzmarkt in Deutschland möglichst wieder zu gewinnen. Die Forstwirtschaft Österreichs muß daher in der berechtigten Hoffnung auf bessere Zeiten mit allen Mitteln bestrebt sein, einerseits die oben angeführten bedeutenden Kulturrückstände ehestens aufzuholen und andererseits durch richtige Bewirtschaftung aller Forste hochwertige Bestände für die Zeit der besseren Marktlage heranzuziehen.

Neben den Bestrebungen, möglichst viel und möglichst hochwertiges Holz möglichst rasch zu erzeugen und zu möglichst günstigen Preisen für den Verkauf bereitzustellen, darf nichts unversucht gelassen werden, den gesunkenen Absatz wieder zu steigern. In der Erkenntnis, daß diese Aufgabe über den eigentlichen Wirkungskreis der Forstwirtschaft hinausgeht, wurde im Juli 1933 (B.-G.-Bl. 287 v. 8. VII. 1933) der Österreichische Holzwirtschaftsrat als einheitliche, fachliche Spitzenvertretung des Waldbesitzes, der Sägeindustrie und des Holzhandels ins Leben gerufen. Derselbe hat namentlich auf dem Gebiete der in den Ausschusssitzungen des Kuratoriums schon wiederholt als notwendig betonten Innenabsatzwerbung inzwischen schon sehr Wesentliches geleistet. Weitere außerordentliche Erfolge in der Holzwerbung, vor allem hinsichtlich der vermehrten Verwendung von

Brennholz bei der Holzdauerbrandheizung, wurden durch die verschiedenen Messeveranstaltungen, besonders aber durch die von Landeshauptmann Dr. Gleissner organisierte Welser Holztagung und auch durch die Ausstellung in Graz „Das steirische Holz“ im Herbst 1934 erzielt.

Bezüglich der Organisation der österreichischen Holz ausfuhr legte der Holzwirtschaftsrat Ausführbedingungen fest, welche die Grundlage für die Tätigkeit der mit Bundesgesetz vom 1. September 1933, B.-G.-Bl. 406, geschaffenen Holz ausfuhrorganisation bilden. Dadurch wurde eine Überwachung der Ausfuhr ermöglicht, deren Durchführung der Holz ausfuhrstelle des Holzwirtschaftsrates obliegt.

Durch Fühlungnahme mit der Generaldirektion der österreichischen Bundesbahnen wurden gleichfalls Erfolge zur Förderung der Ausfuhr erzielt, wie z. B. die Regelung der Ausfuhrfrachtsätze für Rund- und Schnittholz und die damit verbundenen Frachtermäßigungen, Ermäßigung der Wiegegebühren usw.

Betreffs Regelung des Ausfuhrwettbewerbes vermochte das Internationale Holzwirtschaftskomitee eine Anzahl von Ländern zu einem Ausfuhrblock mit festen Bindungen zu vereinigen.

Man darf nicht übersehen, daß alle Maßnahmen zur Steigerung der Holzverwertung in der Ausfuhr und im Inlandabsatz die österreichische Holzwirtschaft zwar wesentlich beleben, aber noch nicht durchgreifend verbessern können. Dazu bedarf es neben Maßnahmen zur Verminderung der Frachtsätze für die Ausfuhr wie für den Inlandverkehr auch solcher auf steuer- und sozialpolitischem Gebiete; ein Abbau der mit den Ertragsmöglichkeiten der Forstwirtschaft durchaus nicht im Einklang stehenden hohen Belastung durch Steuern und Abgaben ist die unleugbare Voraussetzung ihrer künftigen Lebensfähigkeit!

An dieser Stelle sei auch auf die hervorragende Bedeutung des Waldes und einer geordneten Forstwirtschaft für die Witterungs- und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse eines Landes und damit auch für die allgemeine Volkswohlfahrt und Nützlichkeit in gedrängter Fassung hingewiesen. Dies ist zwar ziemlich allgemein bekannt, wird

aber noch viel zu wenig beachtet. In den südlichen Ländern, besonders in den romanischen, findet man zahlreiche Beispiele dafür, daß die einstmalige Vernichtung ausgedehnter Wälder weite Landstriche in ihrem ursprünglichen Zustande derart verändert hat, daß es nunmehr sehr großer Mühen und Kosten bedarf, wenigstens hie und da durch Aufforstungen wieder geordnete Verhältnisse anzubahnen. Unfruchtbarkeit der Böden, Verkarstungen, Abrutschungen, Wildbäche, Überschwemmungen und Vermurungen, Lawinen- und Sturmgefahren, kalte Winter, heiße Sommer, Temperaturgegensätze der Luft und des Bodens, welche für den Pflanzenwuchs ebenso schädlich sind wie für die menschliche Gesundheit, Veränderungen im Grundwasserstand, Versumpfungen einerseits und andererseits Dürre sind in erster Linie die Folge ausgedehnter Abholzungen.

Für die nachhaltige Speisung von Quellen und Gewässern, also für jede Art Wasserwirtschaft, sei es zur Versorgung mit Trink- und Nutzwasser, sei es zur Kraftgewinnung, gehört zu den wichtigsten Voraussetzungen eine geordnete Waldwirtschaft in den betreffenden Einzugsgebieten. Der hervorragende Einfluß der Bewaldung auf die möglichst andauernde und gleichmäßige Durchfeuchtung der angrenzenden landwirtschaftlichen Fluren kann schon bei verhältnismäßig geringfügigen Rodungen festgestellt werden, so z. B. in den ausgedehnten Siedlungen auf den früher bewaldeten Bergen und Hügeln und den darunter befindlichen Wiesen und Gärtnereien mit strengem Lehmboden im Westen von Wien.

Schließlich muß auch der gesundheitsfördernden, ferner der sittlichen und schönheitlichen Wirkung des Waldes auf das Volksleben und seiner hohen Bedeutung für den so lebenswichtigen Fremdenverkehr des betreffenden Landes gedacht werden¹⁰⁾.

Nach diesem allgemeinen Überblick über die Bedeutung und die derzeitige Lage der Forstwirtschaft werden nun die Grundlagen der Förderung in ihren einzelnen Wirtschaftszweigen besprochen. Es ist bekannt, daß die Hauptmenge des in Österreich erzeugten Holzes, vornehmlich das Weichnutzholz, in der Säge- und Papierindustrie Verwendung findet. Im Unterausschuß für Forst- und Holzwirtschaft des Kuratoriums wurden namentlich auf dem Gebiete der Sägeindustrie von bekannt fachlicher Seite (Hofrat Professor Ing. Marchet und Hofrat Ing. Allitsch) beachtens-

werte Vorschläge zur Verbesserung gemacht. Von einer Behandlung dieses umfangreichen Gebietes im Rahmen der vorliegenden Veröffentlichung wurde aber abgesehen, zumal darüber ein zusammenfassendes neueres Schrifttum vorliegt. Dafür wurde nebst anderen eine Reihe neu aufgekommener Holzverwertungsfragen, besonders jene der Verwendung von Holz als Ersatztreibstoff für Benzin und Benzol bei Motoren und zur Erzeugung von Zucker und Spiritus, wegen ihrer Bedeutung für die Forstwirtschaft behandelt.

Im letzten Abschnitt dieser Veröffentlichung sind die **V o r s c h l ä g e** zur Förderung der österr. Forstwirtschaft auf Grund der Untersuchungsergebnisse des ÖKW-Ausschusses „Forst- und Holzwirtschaft“ niedergelegt.

B. Grundlagen zu den Vorschlägen für die Förderung der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft.

I. Holzerzeugung.

1. Umtriebszeit.

Vor dem Eingehen in die Besprechung der Maßnahmen, die zur Förderung der Holzerzeugung in Österreich getroffen werden können, ist zunächst zu erinnern und nachdrücklichst zu betonen, daß die Gesetze der forstwirtschaftlichen Uerzeugung ganz eigener Art sind und mit denen anderer Wirtschaftszweige, auch der scheinbar verwandten Landwirtschaft, selten oder nur in beschränktem Maße gleichgerichtet sind bzw. übereinstimmen. Die Erfahrungen, welche dort gewonnen werden, sind fast niemals ohne Einschränkung oder weitgehende Abänderung auf die Forstwirtschaft anwendbar. Im Vergleich z. B. zum Getreidebau ist auch dem Nichtfachmanne der augenfällige Unterschied in der Länge des Produktionszeitraumes — in der Forstwirtschaft Umtriebszeit — bekannt. Zwischen Saat und Ernte vergehen beim Forst meist 60 bis 100, in unseren Alpengebieten vielfach noch mehr Jahre, bei der Eichenstarkholzzucht unter Umständen sogar 200 bis 300 Jahre. Geschlechter von Wirtschaftlern betreuen einen und denselben Waldbestand, zur Zeit der Bestandesbegründung weiß man nicht, welche Holzarten und welche Sorten zur Zeit der Ernte die begehrtesten sein werden. Die Zeit als wichtige Wachstumsgrundlage ist für die Forstwirtschaft besonders bezeichnend. Da nach altem Grundsatz Zeit Geld ist, darf sie in Erörterungen über Wuchsförderung keinesfalls übersehen werden.

Was die Verkürzung der Wuchszeiträume betrifft, so ist eine Herabsetzung der Umtriebszeit auf sehr guten bis



Abb. 6. 100jähriger Eichen-Buchen-Bestand (in Lichtschlagstellung; Bundesforst Purkersdorf, Niederösterreich)



Abb. 7. Fichten-Randverjüngung in einem Fichten-Tannen-Altholzbestand
(Bundesforst Wieselburg a. E., Niederösterreich)



Abb. 8. Natürliche Eichenverjüngung (Bundesforst Neuwaldegg, Niederösterreich)

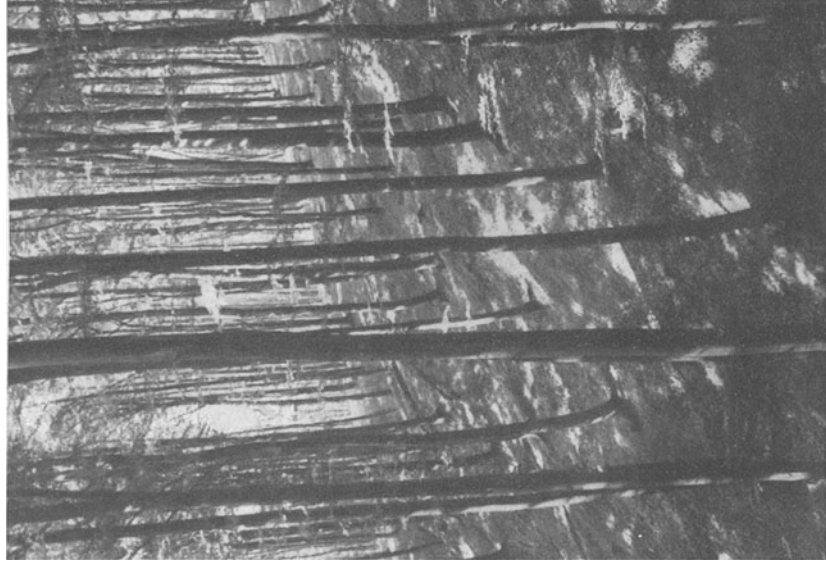


Abb. 9. Buchenbestand, durchforstet (Bundesforst Neuwaldegg, Niederösterreich)



Abb. 10. Buchenbestand, undurchforstet (Bundesforst Neuwaldegg, Niederösterreich)



Abb. 11. Bäuerlicher Plenterwald (bei Wieselburg a. E., Niederösterreich)

vorzüglichen Böden bei Fichten-, Tannen- und Buchenbeständen vielfach möglich. Durch entsprechende Erziehungsmaßnahmen läßt sich ein Hauptbestand auf besseren Güteklassen in entsprechender Lage zum Markte so herausarbeiten, daß zwar der Zahl nach weniger, aber stärkere und besser geformte Stämme schon mit 70 bis 80 Jahren marktfähiges Sägeholz liefern. Keinesfalls sollte jedoch mit der Kürzung der Umtriebszeit so weit herabgegangen werden, daß die Abtriebsbestände in der Hauptmasse nur Schwachholz liefern würden. Die österreichische Forstwirtschaft wird nur dann ausfuhrfähig bleiben, wenn sie möglichst astreine Ware zu liefern imstande ist, und solche läßt sich nur in Starkholzsorten erziehen.

2. Bestandesbegründung.

Eine weitere Möglichkeit, den Wuchszeitraum zu verringern, besteht in der weitgehenden Anwendung der Naturverjüngung, bei der sich der neue Bestand schon zum Teil im Schutze des Mutterbestandes auf der gleichen Fläche entwickelt, so daß zwischen Abtrieb und Begründung kein Zeitverlust und damit auch kein Zuwachsverlust entsteht, abgesehen von den vielfältigen Gefahren und Hemmungen, die das Wachstum künstlich begründeter Bestände beeinträchtigen. Beispiele gelungener Naturverjüngungen bringen die beiden Abb. 7 und 8 (siehe auch die Abb. 11 und 13). Die Frage der natürlichen Verjüngung hängt allerdings vielfach mit der Möglichkeit einer günstigen Lieferung zusammen. Wenn aus schwer zugänglichen entlegenen Waldorten im Hochgebirge das Holz gebracht werden muß, ist dies in der Regel nur dann wirtschaftlich, wenn entsprechend größere Mengen auf einmal zum Einschlag kommen. Solch ein Betrieb verlangt meist Kahlschläge, während die natürliche Verjüngung ein langsames, öfter in den Bestand wiederkehrendes Eingreifen erfordert. Wir haben daher die günstigsten Ergebnisse natürlicher Verjüngung überall da zu verzeichnen, wo nebst den geeigneten Bestandes-, Klima- und Bodenverhältnissen auch die Aufschließung der Forste eine entsprechende ist.

Die für den Aufforstungsbetrieb erforderlichen Pflanzen können entweder als Wildlinge aus Naturverjüngungen oder durch Aufzucht in eigenen Forstgärten ge-

wonnen oder schließlich durch Ankauf aus fremden Forstgärten beschafft werden. Für die Ansaat verwendet man entweder Samen aus eigener Ernte oder kauft ihn bei einer verlässlichen Samenhandlung, da nach den Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschung es zumindest zweckmäßig erscheint, das Saatgut aus wüchsigen, möglichst astreinen Beständen zu gewinnen, deren Standortverhältnisse nicht zu weitgehende Unterschiede von jenen Gebieten aufweisen, für welche die zu erziehenden Pflanzen Verwendung finden sollen⁴¹⁾. Zwecks Erfüllung dieser Bedingung sind daher auch die Lohnpflanzenzüchter bereit, Pflanzen aus vom Besteller geliefertem Samen heranzuziehen.

Die Gewinnung von Wildlingen im eigenen Walde ist nur bei besonders günstigen Bodenverhältnissen möglich und wird deshalb niemals eine große Rolle spielen. In den meisten Fällen ist daher die Frage zu entscheiden, ob man die Pflanzen selbst aufziehen oder durch Ankauf erwerben soll. Für den Großwaldbesitz tritt noch bei der Selbstgewinnung die weitere Frage auf, ob diese in größeren, im Betriebsmittelpunkte gelegenen Gärten oder in kleinen Kämpfen in der Nähe der Kulturorte erfolgen soll. Die für den Außenstehenden unwahrscheinlich erscheinende Mannigfaltigkeit der wirtschaftlichen, klimatischen, personellen und sonstigen Verhältnisse gestatten nur eine fallweise Lösung dieser Fragen. Hier soll lediglich auf die geradezu vorbildliche Deckung des Bedarfes an Forstpflanzen für den Kleinwaldbesitz aus den Bundes- und Landesforstgärten verwiesen werden (siehe z. B. für Niederösterreich die Tätigkeitsberichte der n.-ö. Landes-Landwirtschaftskammer!).

Die weitaus vorherrschende Holzart in unseren Forstgärten ist die Fichte, welche 57% der Gesamtwaldfläche einnimmt, bei den Neuaufforstungen aber in einem noch weit größeren Anteil Verwendung findet. Sie gelangt zumeist im drei- bis vierjährigen Alter zum Aussetzen; die Pflanzen werden entweder nach erfolgter Freistellung durch Ausschneiden und nach Erlangung der zweckmäßigen Höhe von 15 bis 25 cm unmittelbar aus den Saatbeeten ins Freie versetzt oder aber im Alter von ein oder zwei Jahren im Forstgarten umgesetzt — verschult — und meist zwei Jahre in den Verschulbeeten zwecks Kräftigung und Erzielung der erwünschten Stufigkeit belassen. Kiefern und Lärchen werden gewöhnlich als ein- und zweijährige Saampflanzen, die Laubhölzer als ein- und zwei-

jährige Loden, dann als ältere Halb- und Ganzheister auf die Kulturorte verpflanzt.

Bei der Forstgartenarbeit können unter Umständen, besonders in Großbetrieben, verschiedene maschinelle Hilfsmittel mit Vorteil verwendet werden und es wird diesbetreffend auf das vorhandene Schrifttum verwiesen. In Österreich sind in neuester Zeit mehrfach sogenannte Büschel-Saatmaschinen erdacht worden, so von Oberförster Neubaue r in Baden und von Förster P e t t e r in Wieselburg a. d. Erl., welche die Vorteile der Verschulung auf einfache und billige Weise bei größtmöglicher Sparung an Saatgut erreichen.

Bei der künstlichen Bestandesbegründung ist es sehr wichtig, daß die Kahlschläge sobald als möglich nach Abtrieb des Altholzes wieder aufgeforstet werden. Ein lange bloß gelegener Boden verhärtet und verunkrautet, die Humusbestandteile werden rasch abgebaut, unter Umständen auch abgeschwemmt, unerwünschte Weichhölzer stellen sich ein u. a. m. Dadurch wird einerseits die Kultur erschwert und damit verteuert, weil auch häufige und dann kostspielige Nachbesserungen notwendig sind, andererseits vergeht ein viel längerer Zeitraum, bis die Pflanzen auf solchen Flächen ins entsprechende Wachstum kommen.

Wo Waldweiderechte bestehen, ist es leider oft nicht möglich, von einer Schlagruhe g ä n z l i c h abzusehen. Die in solchen Fällen die Entscheidung treffende Agrarbehörde muß besondere Klugheit und richtiges volkswirtschaftliches Denken walten lassen, damit nicht ein geringer Nutzen des Berechtigten dem Verpflichteten einen mehrfach größeren Schaden und der Allgemeinheit vermeidbare Opfer auferlegt.

Daß die Abhaltung aller Schäden, so besonders der Wildverbiß- und Schälschäden, ferner der Weideschäden usw. nötig ist, um einen Wald in b e s t e r Wuchsfähigkeit zu erhalten, braucht nicht näher erörtert zu werden.

Inwieweit eine Verbilligung des Kulturbetriebes eintreten kann, hängt von so vielen örtlichen Umständen ab, daß sich allgemein gültige Empfehlungen nicht leicht aufstellen lassen. Vor allem gilt auch hier die Regel, daß eine unsachgemäße Ausführung immer teurer kommt und ein Sparen bei der fachlichen Aufsicht der Kulturarbeiten verfehlt wäre. Erfahrungsgemäß können bei Aufforstungsarbeiten von einem Aufsichtsorgan je nach Kulturort und Art der

Kultur in der Regel nicht mehr als 10 bis 20 Arbeitskräfte genau überwacht werden.

Sehr wichtig ist die richtige Wahl der Kulturzeit. Die günstigste Kulturzeit ist der Frühjahrsbeginn, am besten unmittelbar nach Schneeabgang. Bei verspäteter Kulturausführung haben vielfach die Pflanzen schon ausgetrieben, was den Kulturerfolg wesentlich beeinträchtigt, bei empfindlichen Holzarten (z. B. Lärche) auch ganz vereitelt. Sie sind aber auch wegen der noch ungenügenden Anwurzelung viel empfindlicher gegenüber der im Mai und Juni oft auftretenden heißen und trockenen Witterung. Ferner können die Triebe des ersten Jahres bis zum Herbst nicht mehr genügend verholzen und fallen den Frühfrösten zum Opfer.

Zur Verbilligung der Kulturkosten trägt eine richtige Arbeitseinteilung, die Vermeidung unnötiger Arbeitspausen und die Verwendung zweckmäßiger Werkzeuge wesentlich bei. Ein unsachgemäßes Sparen rächt sich vor allem in jenen Örtlichkeiten, die wegen Gefährdung durch Menschen, Wild oder Weidevieh eines besonderen Schutzes bedürfen; solche Kulturen kommen, abgesehen von Zuwachsverlusten bei öfterer Wiederholung, insgesamt meist teurer als eine einmalig gut ausgeführte und entsprechend gesicherte Aufforstung¹²⁾.

Zu beachten wäre für steinfreie Böden die von Prof. Münch-Tharandt vorgeschlagene Schrägpflanzung, eine Art Klemmpflanzung, deren Ausführung wesentlich rascher und daher billiger vor sich geht als die übliche Lochpflanzung. Man hat mit ihr bei Fichte und Kiefer gute Erfolge erzielt.

Wo die natürliche Verjüngung nur wegen Mangel geeigneter Mutterbäume nicht durchführbar ist, wird der Unterbau durch Saat oder Pflanzung, insbesondere bei Schatthölzern (Tanne), die Nachteile des Kahlschlages vermeiden.

Entgegen der wirtschaftlichen und gesetzlichen Notwendigkeit der raschen Aufforstung aller Kahlschläge haben die Kulturrückstände in Österreich (siehe Seite 27) einen derart bedrohlichen Umfang angenommen, daß nur mit Hilfe öffentlicher Mittel die ärgste Gefahr für die Zukunft abgewendet werden kann.

Für die Behebung der in den nicht staatlichen Forsten vorhandenen umfangreichen Rückstände stehen dermalen noch große Pflanzenvorräte in den privaten und in den Forstgärten der politischen

Verwaltung des Inlandes zur Verfügung. Werden diese Vorräte nicht sofort verwendet, so gehen dieselben nicht nur nutzlos zugrunde, sondern es steht auch die Lebensmöglichkeit der Besitzer der Privatgärten auf dem Spiele und es sind weiters staatliche Gelder für die Heranzucht von Pflanzen zwecklos verausgabt worden.

Während bei den Kleinwaldbesitzern, welche die Aufforstungen mit Hilfe ihrer Familienmitglieder durchführen können, zumeist die verbilligte oder kostenlose Abgabe der Setzlinge genügt, müßten für die Aufforstung großer Schlagflächen in vielen Fällen die erforderlichen Geldbeträge den Waldbesitzern von der Regierung in Form von wenigstens in den ersten Jahren unverzinslichen Darlehen zur Verfügung gestellt werden.

Manchenorts könnten vielleicht auch Gruppen des freiwilligen Arbeitsdienstes zur Ausführung von Kulturen herangezogen werden.

Die Durchführung und Überwachung aller Maßnahmen würde den Forstbeamten des politischen Dienstes obliegen, die auch einen namhaften Teil der notwendigen Pflanzenmengen aus den ihnen unterstellten staatlichen Forstgärten liefern könnten.

Besonderes Augenmerk ist der Erhaltung des obersten Waldgürtels zu schenken, auch wenn daraus nicht unmittelbar ein Vorteil entspringt, weil dadurch mittelbar eine Verminderung der Wirtschaftswaldflächen hintangehalten wird. Mit dem Sinken der Waldgrenze wird auch die Pflanzenwuchsgrenze überhaupt allmählich herabgedrückt, aus den jetzigen Wirtschaftswäldern werden Schutzwälder und eine allgemeine Verminderung der Holzerzeugung tritt ein. Besonders in Tirol und Kärnten, aber auch in anderen Bundesländern ist vielerorts wahrzunehmen, wie durch unvorsichtige Schwendung des obersten Waldgürtels zugunsten der Weide die Waldgrenze, aber im Gefolge auch die Weidegrenze während der letzten Jahrhunderte nachweisbar beträchtlich herabgedrückt worden ist. Viel Wald- und Weideboden ist dadurch unwiederbringlich verloren gegangen.

Wichtig ist auch die richtige Auswahl der zur Kultur verwendeten Holzarten. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß ein Mischbestand von mehreren Holzarten, insbesondere von Licht- und Schatthölzern, Flach- und Tiefwurzlern, Laub- und Nadelhölzern in entsprechender Verteilung die günstig-

sten Wachstumsbedingungen aufweist. Doch sollte die Mischung nicht zu weit getrieben werden und man muß sich hüten, allzu viele Holzarten auf kleinen Flächen zusammenzudrängen, weil die Erziehung solch buntgemischter Bestände später größere Schwierigkeiten bereitet und vielfach auch das günstigste Abtriebsalter der einzelnen Holzarten nicht übereinstimmt. Wertvolle Fingerzeige für die standörtlich richtige Auswahl der Holzarten bietet die in neuester Zeit insbesondere durch Dr. E. A i c h i n g e r für die Ostalpen ausgebildete Wissenschaft über die Soziologie der Pflanzen.

In der Forstwirtschaft besteht ganz allgemein die Schwierigkeit, daß bei der Bestandesbegründung nicht bekannt ist, welche Holzarten und welche Holzsorten zur Zeit der Ernte, also nach 60 bis 100, 120 und mehr Jahren vom Markte begehrt und gut bezahlt werden. So hat man noch vor 100 Jahren vielfach die Buchenbestockung mindestens ebenso hoch geschätzt wie eine Nadelholzbestockung, weil das Buchenbrennholz damals ein beehrter und gut bezahlter Handelsartikel war, während für schwache Nadelhölzer, außer für Bergbaue, wenig Absatz gegeben war. Nach Jahrzehnte während der Verdrängung der Buche durch das Aufkommen der Kohlen- und Koksheizung scheint im Wege der Lösung neuzeitlicher Holzverwertungsfragen wieder eine bessere Zeit für das Buchenholz als Brenn- und Werkstoff anbrechen zu wollen. Man wird daher bei der Bestandesbegründung sich am zweckmäßigsten vor jeder Einseitigkeit bei der Holzartenwahl hüten müssen, wenn auch angenommen werden darf, daß unsere heimische Hauptholzart, die Fichte, wegen ihrer vielseitigen Verwendbarkeit stets den sichersten Absatz haben wird. Selbstverständlich wird auch nach wie vor der Nachzucht der L ä r c h e die entsprechende Aufmerksamkeit gewidmet werden müssen.

Eine besondere Beachtung dürfte noch die Eiche verdienen. Die Erhaltung eines gewissen Bestandes an Weißeichen in jenen Lagen, die hierfür geeignet sind — es sind deren in Österreich ohnehin nicht allzu viele —, dürfte sich empfehlen. Die Annahme, daß dieser Holzart ein gewisser Seltenheitswert zukommen wird, erscheint angesichts des Rückganges der Eichenbestockung in Mitteleuropa gerechtfertigt. Sie wird am besten mit Buche gemischt zu erziehen sein. Die Verwendungsmöglichkeit des Eichenholzes für Faßdauben, Tischlerholz, Furnierholz, Pfosten für Innenausstattung,

Stiegen usw. wird jedenfalls auch in Zukunft gegeben sein. Da für diese Zwecke jedoch nur Starkholzsorten Verwendung finden können, ist es nötig, die Eiche in einem höheren Umtrieb zu bewirtschaften, etwa im doppelten bis dreifachen Umtrieb der beigemengten Buche, wie dies die Erfolge mehrerer Eichenwirtschaften in Deutschland erwiesen haben.

Wo die Bodenverhältnisse hiezu geeignet sind, sollte schließlich der Nachzucht der Pappel wegen ihrer vielseitigen gewerblichen Verwertbarkeit besonderes Augenmerk zugewendet werden. Mit der schnellwüchsigen und gegen Wildschäden (namentlich Schäl- schäden) wenig empfindlichen kanadischen Pappel hat man vielenorts sehr gute Erfahrungen gemacht; besonders in Auwaldungen wird sie sowohl hinsichtlich Holzmenge als auch Geldertrag sehr zur Verbesserung des Wirtschaftserfolges beitragen können. Für das Schälholz- bzw. Sperrholzwirtschaft dürften im steigenden Maße die verschiedenen weichen und halbweichen Laubholzarten in Betracht kommen, weshalb die Erhaltung und Wiederanzucht der Weide, Aspe, Birke und Schwarzerle — welche letztere für Werkholzzwecke derzeit fast ausschließlich aus Polen eingeführt werden muß, und zwar im Durchschnitt der letzten Jahre etwa 12.000 fm jährlich — sowie anderer seltenerer Laubholzarten in den hierfür geeigneten Waldorten zu beachten sein wird¹³⁾.

Im Getreide- und Obstbau steht für die Steigerung der Uerzeugung neben der Möglichkeit der Bodenpflege und Düngung noch in hervorragender Weise das Mittel der Zuchtwahl zur Verfügung. In der Forstwirtschaft ist die Anwendung dieses Mittels wesentlich schwieriger, da hier bei den wichtigsten Holzarten, so bei allen Nadelhölzern und den meisten forstlich wichtigen Laubhölzern, ausschließlich Windbestäubung in Frage kommt. Auch von den ausgesuchtesten Mutterbäumen werden daher nur in einem Teil des Samens die Eigenschaften des Mutterbaumes voll vererbt sein. Außerdem werden diese Eigenschaften erst im Laufe von Jahrzehnten sichtbar und erst dann kann die Güte des seinerzeit verwendeten Saatgutes richtig beurteilt werden. Auf die in der Landwirtschaft übliche Weise lassen sich daher bei den Waldbäumen keine Abarten mit irgend welchen besonders günstigen Eigenschaften züchten. Es besteht allerdings die Möglichkeit, durch Ausnützung der natürlichen Verjüngung und Gewinnung von Samen aus guten

und besten Beständen die standörtlich erprobten Rassen und Abarten der vorhandenen Holzarten nachzuziehen, wodurch zumindest die Gefahr einer Verschlechterung der Wuchskraft vermieden wird.

3. Bodenverbesserungs-, Düngungs- und Streufragen.

Als weiterer Gegensatz zur Landwirtschaft ist die Schwierigkeit, wenn nicht Unmöglichkeit, zu erwähnen, durch eine entsprechende Düngung die Holzmassenerzeugung im Walde über ein von der Natur gegebenes Ausmaß hinaus zu steigern, d. h. eine unmittelbare Beeinflussung der Grundlagen für den Holzwuchs zu bewirken. Die gangbaren Bodenverbesserungen wie Entwässerung, Bewässerung, mechanische Bodenbearbeitung zur physikalischen Bodenbesserung, Anbau von Lupinen, Vorbau von Erlen oder anderen Stickstoffsammlern zur chemischen und physikalischen Bodenbesserung, Erde- oder Düngerbeigabe u. a. m. wirken eigentlich nur im ersten Jugendalter des Bestandes, das im Vergleich zur gesamten Dauer des Bestandeswachstums als recht kurz bezeichnet werden muß. Während der Zeit des eigentlichen Holzmassenzuwachses, also der eigentlichen Massen- und Werterzeugung, haben solche Maßnahmen entweder gar keinen oder nur (Entwässerung, Erlenzwischenbestand) einen beschränkten Einfluß auf den Wachstumsgang des Bestandes.

In dem durch seine Dauerwaldwirtschaft berühmt gewordenen Forstreviere Bärenthoren (Kreis Zerbst in Anhalt) wurde eine Düngung durch Bedeckung des Bodens mit Reisig versucht, die anscheinend eine günstige Wirkung auf den Holzwuchs ausübte. Es ist jedoch nach genauerer wissenschaftlicher Untersuchung keineswegs festgestellt, ob durch diese Maßnahmen eine Steigerung des Holzwachstums über das standortsgemäße Ausmaß hinaus erreicht oder ob nur eine Besserung der Bodenverhältnisse, welche durch die frühere Wirtschaft, Streuentnahme usw. sehr herabgekommen waren, erzielt wurde. Die Anwendung des Dauerwaldgedankens im Hochgebirge — hier übrigens im vorbildlichen Plenterwald schon lange eingeführt — ist mit Rücksicht auf die Bringungsverhältnisse eine beschränkte. Er kann nur dort mit Aussicht auf Erfolg eingeführt werden, wo eine Ablieferung des anfallenden Holzes jederzeit technisch und wirtschaftlich möglich ist, eine Forderung, die in vielen Lagen unserer Gebirgsforste nicht erfüllbar ist.

Aufmerksamen Beobachtern kann es nicht entgehen, daß auf ständig, aber mäßig durchfeuchteten Böden weit bessere Zuwachsleistungen erzielt werden als auf trockenen. Es wäre daher erwägenswert, sehr trockene Lehnen durch *Berieselungsanlagen* zu durchfeuchten und damit die Ertragsfähigkeit zu heben. So viel bekannt ist, sind derartige Versuche in Österreich in größerem Umfange bisher nicht gemacht worden. Sie wären selbstverständlich auch nur dort möglich bzw. wirtschaftlich, wo die Ableitung aus einem vorhandenen fließenden Gewässer auf eine trockene Lehne leicht und ohne teure Bauten durchführbar ist.

Zur Erhaltung einer physikalisch und chemisch günstigen Bodenverfassung ist die *Erhaltung der natürlichen Streudecke* und die Vermeidung zu lange dauernder Bloßlegung, wodurch Verhärtung, Verunkrautung bis Verwilderung, je nach Bodenart auch Abschwemmung und Verkarstung eintreten kann, von höchster Wichtigkeit.

Hinsichtlich der Holzmassenerzeugung ist die Forstwirtschaft daher angewiesen, mit den natürlich gegebenen Voraussetzungen des Wachstums auszukommen und vom wirtschaftlichen Gesichtspunkte aus Haus zu halten und alles daran zu setzen, um eine Verschlechterung des Bodens zu verhindern, denn jeder Versuch einer Wiedergutmachung oder Verbesserung des Bodens erfordert nicht nur hohe Kosten, sondern auch viel Zeit. Wenn auch in Österreich förmliche Bodenerkrankungen im ausgedehnten Maße verhältnismäßig selten sind, so läßt doch die gegenwärtige *Bodenverfassung* öfter manches zu wünschen übrig. Viele Böden sind durch sorglose Wirtschaft herabgekommen. Es sei nur an die ausgedehnten verlichteten Gebirgswaldungen mit ihrem oft dichten Heidelbeer- und Preiselbeerfilz auf versauerten Böden, auf Verlässungen infolge unvorsichtigen großflächenweisen Abtriebes der Althölzer erinnert. Durch die Entnahme der Bodenstreu (Laubstreu, Rechstreu), die leider noch immer in weiten Gebieten Österreichs durch die bäuerliche Bevölkerung sowohl in ihren Eigenwaldungen als auch auf Grund von Berechtigungen oder auch ohne solche in Bundes- und Herrschaftsforsten ausgeübt wird, erfährt die Holz-erzeugung des Waldes eine außerordentliche Herabminderung. Der dadurch entstehende Schaden kann den Wert, den die *Streu* für die Landwirtschaft hat, wesentlich übersteigen. Es wäre dringend

notwendig, überall dort, wo die holzerzeugungshemmende Bodenstreunutzung noch ausgeübt wird, die Landwirtschaft zur Verwendung von Ersatzstreumitteln zu veranlassen. Es wird zweckmäßig sein, in dieser Richtung die Unterstützung der land- und forstwirtschaftlichen Hauptkörperschaften zu suchen. Der Salzburger Landeskulturrat hat in dankenswerter tatkräftiger Weise bereits aufklärend gewirkt und die Torfstreugewinnung bzw. die Verwendung von Torfstreu an Stelle der Waldstreu wesentlich gefördert. Durch Vereinbarung in Einzelfällen ist es auch gelungen, z. B. durch eine Veranlassung der n.-ö. Landes-Landwirtschaftskammer im Bereiche des Wienerwaldes den Streubedarf der Landwirte teilweise durch Torf zu decken; ebenso durch Sondervereinbarungen der Österreichischen Bundesforste mit Gruppen von Berechtigten in Gebieten des o.-ö. Salzkammergutes. Neuerdings ist ein Aufbau der Torfstreuwirtschaft in ganz Österreich im Zuge („Torf-Streu-Verband“). Alle derartigen Maßnahmen sind zum Besten der Holzwuchsförderung seitens der Forstwirtschaft zu begrüßen und nach Möglichkeit zu unterstützen.

Ganz kurz wäre auch noch die Zerstörung der Erzeugungskraft der Waldböden durch Naturgewalten, wie sie im Hochgebirge nicht selten auftreten, zu erwähnen. Lawinen, Murgänge, Abplänkungen, Bergstürze sind hier in Betracht zu ziehen. Alle Maßnahmen, die das Auftreten solcher Gewalten nach Tunlichkeit verhindern, so insbesondere die Wildbach- und Lawinenverbauungen, fördern damit auch die Holzerzeugung. Es sind auch mit bereits sehr ermutigendem Erfolg bei verhältnismäßig bescheidenen Kosten durch ganz einfache Lawinenverbauungen (Bermen, Trockenmauern, Verpfählungen) viele Hektar der Holzzucht wieder gewonnen worden, die vordem infolge jährlicher Lawinenabgänge ertraglos waren.

Da das Holz seiner chemischen Zusammensetzung nach zum größten Teil aus Kohlehydraten besteht, so käme für die Steigerung des Wachstums hauptsächlich die erhöhte Zuführung von Wasser, wo solches in zu geringer Menge vorhanden ist, und von Kohlensäure in Frage. Auch eine genügende Zufuhr von Sauerstoff im Boden durch eine entsprechende Durchlüftung desselben ist für das Wachstum wichtig.

Die Pflanze nimmt die für ihren Aufbau erforderliche Kohlensäure aus der Luft auf. Diese entsteht durch die Atmung der

Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenbakterien, durch die Verbrennung, Gärung, Fäulnis, Verwesung und Vermoderung von organischen Stoffen sowie schließlich durch die Einwirkung von Humus-säuren u. a. auf die kalkhaltigen Bodenbestandteile und gelangt in die atmosphärische Luft. Der durchschnittliche Gehalt der Luft an Kohlensäure beträgt 0,03 Raumprozent.

Versuche in landwirtschaftlichen Betrieben haben ergeben, daß durch eine künstliche Steigerung des Kohlensäuregehaltes der Luft der Lebenslauf der Pflanzen vom Samen bis zur Blüte und Frucht verkürzt und die Menge und Güte des Ertrages beträchtlich erhöht werden.

Eine starke Anreicherung der Luft an Kohlensäure findet aber auch durch die Rauchquellen in Industriegebieten statt, weshalb Oberforstrat Ing. Hans Steinbichler die Arbeitshypothese ¹⁴⁾ aufstellte, daß in den im Windstrich solcher Rauchquellen liegenden Wäldern, insoweit nicht eine Schädigung durch das bei der Kohlenverbrennung entstehende Schwefeldioxydgas auftritt, eine den Pflanzenwuchs fördernde Kohlensäuredüngung stattfinden müsse.

Zwecks Klärung dieser für die Forstwirtschaft bedeutsamen Frage ist die Errichtung einer wissenschaftlichen Versuchsanlage, am zweckmäßigsten im Bereiche des großen Industriegebietes von Leoben—Bruck a. d. M.—Kapfenberg, wünschenswert.

4. Bestandserziehung.

An Stelle der Zuchtwahl aus Samen hat die Forstwirtschaft in der Bestandserziehung ¹⁵⁾ und in der Vorratspflege vermöge der erwähnten langen Wuchsdauer ein unschätzbares Mittel zur Hebung der Erzeugung nach Menge und vor allem auch nach Güte, wie es in ähnlicher Weise anderen Uerzeugungsbetrieben nicht zur Verfügung steht.

Von den 4000 bis 5000 Pflanzen einer Kultur bzw. den vielleicht 100.000 Sämlingen der Saaten und Naturverjüngungen je Hektar bleiben bis zur Ernte des hiebsreifen Altholzes nur etwa 500 Stück stehen. In der planmäßigen, verständnisvollen und zielsicheren Durchführung der notwendigen Stammzahlverminderung von der

Jugend bis zum Alter eines Bestandes ist die Möglichkeit zweckmäßiger Auslese gegeben und hierin liegt auch eine der Hauptaufgaben der mengen- und wertmäßigen Wachstumssteigerung. Es darf wohl ohne Übertreibung gesagt werden, daß Jugendwuchspflege und Durchforstung die allerwichtigsten Arbeiten des Forstmannes in dieser Richtung sind.

Zur Jungwuchspflege ist in erster Linie die rechtzeitige Vornahme von L ä u t e r u n g e n zu rechnen, das ist die Entnahme von nichterwünschten Holzarten, dann die Entnahme der kranken und beschädigten Stücke unter steter Rücksichtnahme auf die Formausbildung und die Wuchskraft der verbleibenden Stämme. Also Berücksichtigung der Edelstammauslese in frühester Jugend. Mit dem in jüngster Zeit von Oberförster Hans Lindner in Donawitz (Steiermark) auf den Markt gebrachten „Staudenhagl“ kann der Arbeiter stehend bis zu 6 cm starke Stämmchen abschneiden.

Die zweite Stufe der Jungwuchspflege sind die Durchreiserungen, das ist die Stammzahlverminderung zur Zeit, wenn sich die Jungbestände bereits dicht schließen. Sie ist besonders wichtig in Beständen, die aus Saaten oder natürlichen Verjüngungen hervorgegangen sind. Die Maßnahmen der Jugendpflege erfordern meist nicht unbeträchtliche Kosten und werden aus diesem Grunde leider vielfach gar nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt. Immerhin ist manchmal die Möglichkeit gegeben, diese Arbeiten kostenlos gegen Überlassung des gewonnenen Materials durchzuführen. Der Anfall aus Durchreiserungen etwa 10- bis 15jähriger dicht geschlossener Fichten- und Tannenverjüngungen kann örtlich in der Landwirtschaft als Streu Verwendung finden. Eine Grundbedingung bei diesen Maßnahmen ist, daß die Arbeiten ständig und sorgfältig von einem verständnisvollen Aufsichtsorgan überwacht werden.

Die rechtzeitige Einleitung und die zeitgerechte Wiederholung der Durchforstungen bilden gewissermaßen die Kernfrage der Massen- und Wertzuwachssteigerung. Sie sollen, um voll wirksam zu werden, dem Wesen nach den Grundsätzen der neuzeitlichen „Erziehungsdurchforstung“ entsprechen, d. h. durch möglichst stetige Arbeit im Bestand oder doch zumindest häufige Wiederholung der Durchforstung soll eine möglichst große Anzahl der wirtschaftlich wertvollsten Stämme des Hauptbestandes durch allmähliche Entnahme der sie bedrängenden schlechterwüchsigen und minder gut geformten begünstigt werden (Auslese durch Erziehung). Es ist also

auf eine dauernde Stamm- und Kronenpflege der Zukunftsstämme zu sehen. Den Unterschied zwischen einem undurchforsteten und durchforsteten Bestand zeigen die Abb. 9 und 10.

Weniger günstig in bezug auf Massen- und Wertzuwachssteigerung, besonders in Nadelholzbeständen, wirken Durchforstungen, die in längeren Zeitabständen, etwa nur alle 10 bis 15 Jahre eingelegt werden, bei denen des besseren Geldertrages wegen gleich eine umfangreichere Stammzahlverminderung mehr oder weniger plötzlich durchgeführt wird. Versäumte Durchforstungen können aber niemals vollständig nachgeholt werden! Durch eine versäumte Durchforstung geht nicht nur das Holz verloren, das hätte entnommen und verwertet werden sollen, sondern auch die zuwachs-fördernde Wirkung auf den Restbestand. Es ist daher eine wichtige und unerläßliche Forderung, daß insbesondere in den Nadelholzbeständen mit den Durchforstungen frühzeitig begonnen wird. Leider stellt sich dem häufig ein gewichtiges Hindernis entgegen: die Unmöglichkeit, das anfallende schwache Holz zu verwerten.

Wenn wir unsere wichtigste Nadelholzart, die Fichte, in Betracht ziehen, so ist im Dickungsalter, wenn die erste Durchforstung eingelegt werden soll, das anfallende Holz nur wenig über 7 cm, der Derbholzgrenze, stark. In den entlegeneren Gebirgsforsten ist die Nachfrage nach schwachen Stangen und Zaunstecken meist sehr gering oder doch nur örtlich gegeben, die Erzeugung von Brennholzprügeln ergibt wegen der weiten Lieferung keinen Gewinn, auch die Streuabgabe kommt nicht mehr in Frage, weil der Arbeitsaufwand im Verhältnis zum geringen Ertrag — es werden ja doch zu meist eingezwängte, schlecht bekronte Stämme entnommen, die wenig Streu liefern — in einem Mißverhältnisse steht. Die Absatzfähigkeit dieses schwachen Holzes wäre von außerordentlicher Bedeutung für die österreichische Forstwirtschaft, im besonderen aber für die Möglichkeit einer ganz bedeutenden Hebung der Holzmassenerzeugung.

Selbstverständlich ist die Verwertbarkeit der schwachen Sorten auch bei den anderen Holzarten wegen der rechtzeitigen Einleitung der Erziehungshiebe von großer Wichtigkeit, doch ist die nicht genaue Erfassung des richtigen Zeitpunktes dafür bei den Schatt-hölzern, insbesondere bei der Buche, weniger bedenklich, und die anderen Holzarten sind in Österreich, vor allem in reinen Beständen, weniger verbreitet. In den Hauptverbreitungsgebieten der Kiefer (Burgenland, Teile von Niederösterreich, Inntal in Tirol) ist der

größte Teil des bei Durchforstungen anfallenden schwachen Holzes auch als Brennholz absetzbar. Für die Ermöglichung von Durchforstungen in Fichten- und Tannenbeständen wäre es aber sehr wünschenswert, wenn die einschlägige Industrie wieder, wie früher, die Prügel dieser Holzarten schon von 8 cm, womöglich auch 7 cm Mittendurchmesser aufwärts als Schleif- und Papierholz übernehmen würde und nicht erst, wie jetzt, ab 10 cm. Weiters wäre auch durch den Ausbau der chemischen Holzverwertung in Österreich die Möglichkeit des Absatzes von schwachem und schwächstem Holz der verschiedensten Holzarten (namentlich der harten Laubhölzer) gegeben und es könnte eine solche Verwertung die Durchführung von Pflegehieben in entscheidender Weise beleben.

Wenn bei den ersten Durchforstungen auch mit keinem nennenswerten Gelderträgnis für den Waldbesitzer gerechnet werden darf und der Erfolg der Maßnahmen in erster Linie durch die Zuwachs- und Wertsteigerung des verbleibenden Hauptbestandes zum Ausdruck kommen muß, so ist deren Durchführung doch immer in Frage gestellt, wenn der Erlös nicht wenigstens den Arbeitsaufwand deckt. Wo längere Lieferungen nötig sind, empfiehlt es sich, den Hiebsplan so zu entwerfen, daß die Lieferung des Durchforstungsholzes wenigstens auf den längsten Strecken gemeinsam mit größeren Anfällen aus der Endnutzung erfolgen kann, um die Liefer- und allfällige Nebenkosten je Einheit möglichst herabzudrücken.

Eine weitere Vorbedingung der wirksamen Hebung der Massenerzeugung durch fleißige Erziehungshiebe ist die sachgemäße Ausführung derselben. Unrichtig ausgeführte Durchforstungen können, anstatt zuwachsfördernd zu wirken, den Bestand unrettbar schädigen. Es darf daher die Durchforstungsauszeige nur gut geschulten Kräften überlassen werden und niemals sollte eine „Zweckvorzeige“ mit der Absicht auf Gewinnung bestimmter Sorten oder bestimmter Holzgüte erfolgen.

5. Erhöhung der Holzmassenerzeugung.

Es ist noch eine offene Streitfrage, ob der Plenterbetrieb, bei dem auf der gleichen Fläche Stämme aller Altersklassen vorhanden sind, oder ob der gleichaltrige Hochwald eine höhere Gesamtmassenleistung während der gleichen Umtriebszeit zu erzeugen vermag. Jedenfalls ist soviel sicher, daß die Anwendung des Plenter-

betriebes nur dort von Vorteil ist, wo von Natur aus entsprechende Schattholzarten, in erster Linie die Tanne, vorkommen und wo eine jederzeitige Nutzung möglich ist, d. h. wo jederzeit ohne Schwierigkeiten auch die kleinsten Holzmen gen mit Gewinn gebracht werden können.

Ganz vorzüglich paßt daher diese Betriebsart für Kleinbesitzer in geeigneter Lage. (Siehe Abb. 11.) Hier kann auch bei entsprechender Schulung die gerade beim Kleinwaldbesitz mögliche, jede Besonderheit beachtende und gründliche Pflegearbeit voll ausgenützt werden. Eine entsprechende Aufklärung und Schulung der bäuerlichen Kleinwaldbesitzer, wie sie von einigen Landes-Landwirtschaftskammern oder landwirtschaftlichen Winterschulen in dankenswerter Weise bereits eingeleitet wurden, wird die bei dieser Betriebsart noch vielenorts auftretenden Schäden, die sich in erster Linie in einem bedeutenden Zuwachsverlust auswirken, mildern können.

Für den Großwaldbesitz hat der Plenterbetrieb einige erhebliche Nachteile. Die Unübersichtlichkeit auf großer Fläche stellt wesentlich höhere Anforderungen an die Leistungen der Forstbeamten, die Fällungs-, Rückungs- und Lieferkosten sind besonders in Gebirgs-lagen höhere und hinsichtlich der Güte bleibt das Holz muster-gültiger Plenterwälder hinter dem der gleichaltrigen Hochwälder entschieden zurück. Die gesuchten und bisher stets höher bezahlten Sorten, wie vollholzige Langholz, feinringiges und astreines Schleifholz, können nur im gleichaltrigen Hochwald erzogen werden (siehe Abb. 1 und 2), während der Plenterwald (Abb. 11) immer mehr weniger astige und abholzige Ware liefert. Im Wirtschaftsbezirk Weyer der Österreichischen Bundesforste wurden z. B. Langhölzer erzeugt, die bei 18 m Länge nur einen Abfall von 1 cm zwischen oberem und unterem Durchmesser aufwiesen, also nahezu vollkommene Walzen waren. Solche hochwertige Starkhölzer kann der Plenterbetrieb nie hervorbringen. Es ist ja bezeichnend, daß gerade die Schweiz solche Ware gut bezahlt, vermutlich wohl deshalb, weil die dortige Forstwirtschaft, welche den Plenterbetrieb bevorzugt, sie nicht liefern kann!

Zur Erzielung von möglichst astreinen Schäften wird auch der Trockenastung, besonders in wertvolleren Fichtenbeständen, mehr Augenmerk als bisher zuzuwenden sein. Die hierfür aufzuwen-

denden Kosten werden sich in Zukunft sehr bezahlt machen, da astreines Holz immer mehr gesucht wird und solches auch in Zeiten der Notlage weitaus besser die Preise gehalten hat als mindere ästige Ware. Die Trockenästung hätte sich zumindest auf den untersten Stammabschnitt in einer Länge von 6 bis 8 m zu erstrecken ¹⁶⁾.

In der Frage der Erhöhung der zu erzeugenden Masse darf auch die Ertragsregelung nicht außer acht gelassen werden. Durch die schärfere Erfassung der Wuchsgrundlagen wird es möglich sein, die Hiebssätze genauer und sicherer zu bestimmen. Es ist allenthalben zu beobachten, daß mit der Erhöhung der Genauigkeit, mit der die Einrichtungsarbeiten durchgeführt werden, auch die Hiebssätze eine Steigerung erfahren, weil dadurch in besserer Weise die Leistungsfähigkeit des Waldes erkannt werden kann. Bodenuntersuchungen und anschließende Bodenkartierungen, dann möglichst genaue Erhebungen der Vorratsmassen und deren Verteilung sowie Zuwachserhebungen, ferner eine ständige Leistungsprüfung werden es ermöglichen, die höchsten Erträge aus unseren Forsten ohne Schädigung des Wertes und der Nachhaltigkeit herauszuholen.

Die Durchführung solcher Erhebungen unter gleichzeitiger Aufstellung eines Waldkatasters (siehe auch die Verordnung des ehemaligen Ackerbauministeriums vom 3. Juli 1873, Zl. 6953) sind für ein Holzausfuhrland, wie es Österreich ist und noch auf lange Jahre hinaus bleiben wird, von ganz besonderer Bedeutung für die genaue Erfassung der Holzmengen, womöglich getrennt nach Holzart, Alter und Güte, die dem Ausfuhrhandel mit gutem Gewissen zur Verfügung gestellt werden können. Die größten Holzausfuhrländer Europas, Schweden und Finnland, haben solche Aufnahmen ihres gesamten Waldbesitzes bereits mit großen Geldopfern durchgeführt. Ohne eine Wertung abgeben zu wollen, muß doch von allen im Gange befindlichen oder noch beabsichtigten wissenschaftlichen Erforschungen Österreichs für die nächste Zukunft die Erhebung der gesamten Waldvorräte als die wirtschaftlich dringendste Maßnahme bezeichnet werden.

Für die Nutzbarmachung des Holzes aber ist von besonderer Wichtigkeit eine gute Aufschließung aller Wirtschaftswälder; denn wenn das Holz nicht wirtschaftlich und pfleglich gebracht werden kann, kann es auch nicht genutzt und nicht dem Verbrauche zugeführt werden. Die Technik der Aufschließung ist jedoch

ein Kapitel für sich, auf welches erst in einem späteren Abschnitte eingegangen werden soll.

In der Forstwirtschaft spielt die Handarbeit im Verhältnis zur Höhe des angelegten Kapitals und zur Länge des Umtriebes eine verhältnismäßig geringe Rolle. Eine Steigerung der Leistung in der Forstwirtschaft ist immer in erster Linie auch eine solche der Leistung der Geistesarbeit. Nur dadurch können die vorhandenen Erzeugungskräfte auf ein Höchstausmaß gebracht werden. Nur wenn der ganze Betrieb gut durchdacht und eingerichtet wird und mit genügender und entsprechend ausgebildeter Beamtschaft versehen ist, können bei Wahrung bzw. Aufbau des Waldkapitales und der Nachhaltigkeit höchstmögliche Erträge erzielt werden.

II. Holzernte.

1. Allgemeines, Organisation und Überprüfung der Arbeit.

Bei der Holzernte unterscheidet der Forstwirt Vor- und Endnutzungen. Zu den **Vornutzungen** gehören Läuterungen und Durchforstungen, deren Hauptzweck die Zuwachspflege ist, und im Hochgebirge noch die Säuberungen, d. s. aus wirtschaftlichen Gründen verspätet eingelegte Durchforstungen, welche die Verwertung des noch brauchbaren zwischenstandigen Materials bezwecken. Den Übergang von der Vor- zur Endnutzung bilden die sog. Lichtungshiebe, die bei geeigneten Standortverhältnissen eine besondere Zuwachssteigerung bewirken.

Die **Endnutzung** kann entweder flächenweise im Kahlschlagbetrieb (Abb. 12) oder stamm- und horstweise im Schirm- und Femelschlagbetrieb (Abb. 13) und im Plenterbetrieb (Abb. 11) mit dem Zwecke der Vorverjüngung auf natürlichem Wege erfolgen. Im Plenterbetrieb und dem ihm nahestehenden Dauerwaldbetrieb ist eine Unterscheidung der Holzernte in Vor- und Endnutzung kaum mehr möglich. Die Wahl der Form der Endnutzung steht in den höheren Gebirgslagen nicht im ausschließlichen Ermessen des Wirtschaftsfuhrers, da dieser — abgesehen von den in Hochlagen oft zu langen Verjungungszeitraumen (Seltenheit und geringe Ergiebigkeit der Samenjahre) — häufig durch die örtlichen Verhältnisse und den Mangel entsprechender Lieferungseinrichtungen gezwungen ist, an Stelle der feineren Betriebsverfahren mit stamm- und horstweiser Nutzung mehr oder weniger ausgedehnte Kahlschläge mit nachfolgender Aufforstung (Pflanzung, allenfalls Saat) einzulegen, um überhaupt einen Gelderfolg zu erzielen.

Der Nutzung geht die **Schlagauszeige** voraus, welche beim Kahlhieb durch Festlegung der Schlaggrenze, bei allen übrigen

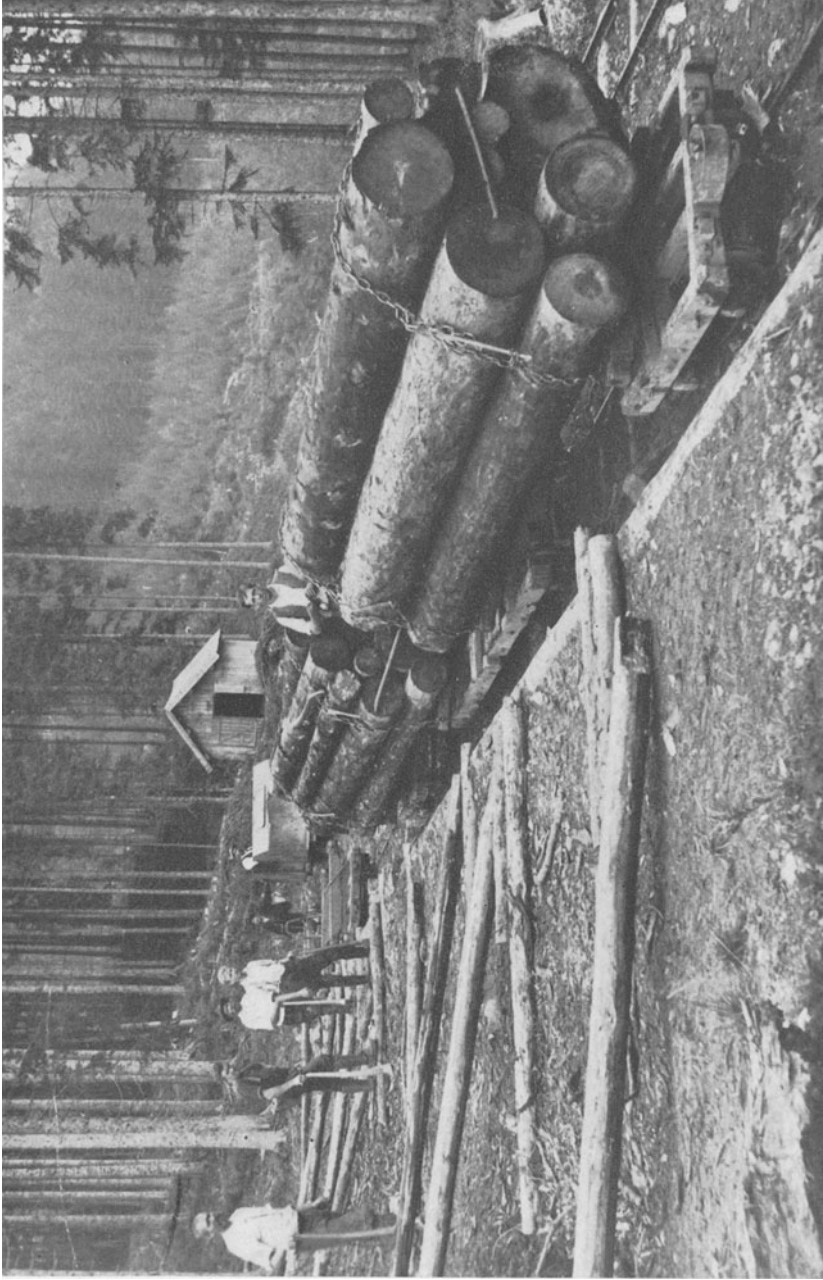


Abb. 12. Hochalpiner Fichtenbestand, restlicher Altholzbestand in Nutzung begriffen. (Im Hintergrunde wiederaufgeforstete Kathischlagfläche. Bundesforst Hintersee, Salzburg)



Abb. 13. Nadelholzbestand in Femelschlagstellung (Bundesforst Reutte, Tirol)

Hiebsformen aber durch Anplätzen aller zu fällenden Stämme erfolgt. Sehr richtig sagt Dolezal: „Diese Auszeige ist nichts anderes als ein Richten über Leben und Tod und darum muß Du sorgfältig das ‚Für‘ und ‚Wider‘ prüfen, um ein gerechtes Urteil fällen zu können“¹⁷⁾.

Die Nutzung oder der Einschlag des Holzes umfaßt die Arbeiten der Fällung, der Ausastung und Entrindung und der Ausformung. Man unterscheidet im allgemeinen eine Winter- und eine Sommerfällung. Die Winterfällung wird überall dort vorgenommen, wo dies die Verhältnisse zulassen, da dieses Holz den Angriffen von Pilzen und Insekten in viel geringerem Maße ausgesetzt ist und diese Fällungszeit für viele Verwendungszwecke unbedingt verlangt wird; soll jedoch Papierholz oder Rinde gewonnen werden, dann findet die Schlägerung gewöhnlich während der Saftzeit statt.

Die Sommerfällung muß aber auch zumeist in den Gebirgslagen Anwendung finden, da hier die Herbstzeit fast immer für die Zusammenlieferung des Holzes vor Eintritt des Schneefalles benötigt wird; das im Saft geschlägerte Holz muß dann sogleich geschält werden, auch wenn die Rinde nicht verwertet werden kann.

Die eingehenden Untersuchungen der beiden Schweizer Forscher K n u c h e l und G ä u m a n n¹⁸⁾ haben als die günstigste Fällungszeit im Alpengebiete die Monate September bis November ermittelt. Der Gebirgsforstmann wird demnach bestrebt sein, seine wertvollsten Hölzer in diesen Monaten zu schlägern, im übrigen sich aber aus volkswirtschaftlichen Gründen, besonders bei Vorhandensein von Berufsholzarbeitern, in der Zwangslage befinden, die gesamte Holzarbeit so weit als möglich auf das ganze Jahr zu erstrecken.

Um nun die Vorteile der Sommer- und Winterschlägerung zu vereinen, ist in allerletzter Zeit wiederum der Vorschlag der R i n g e l u n g d e r B ä u m e vor der Fällung gemacht worden¹⁹⁾, für welche Maßnahme nicht nur bereits Gelehrte früherer Jahrhunderte, sondern auch in neuerer Zeit L a n g in seinem Buche „Das Holz als Baustoff“ (Wiesbaden 1915) eingetreten sind. Für eine allgemeine Verwendung dieses Verfahrens sind umfassende Vorversuche nötig, da die auf die Güte des Holzes Einfluß nehmenden Verhältnisse gebietsweise wechseln.

Für die notwendige Erzielung guter Beschaffenheit ist die Behandlung des Holzes unmittelbar nach der Fällung von besonderer Bedeutung. Die Nadelhölzer sind bei der Sommerfällung (Mitte Mai bis Anfang Juli) zwar sofort zu entrinden, aber womöglich in langem Zustande mit benadeltem Wipfel zwecks besserer Austrocknung bis zum September liegen zu lassen und dann erst auszuformen, wenn auch die Abfuhr bald erfolgen kann. Darauf hat auch Kommerzialrat R. Höfler-Mödling in neuester Zeit mit Recht hingewiesen²⁰). Das von Mitte Juli bis Ende August geschlägerte Holz wird meist mißfärbig.

Die Ausformung bzw. Ablängung soll tunlichst erst nach dem Verkauf des Holzes erfolgen; auf alle Fälle ist an den Sägeblochen ein Spranz zu belassen, dessen Länge von 5 bis etwa 30 cm sich nach der Art der Lieferung richtet.

Das Buchennutzholz muß, wenn es nicht innerhalb einiger Wochen verschnitten werden kann, außer der Saftzeit geschlägert werden.

Der Bekämpfung der nach der Schlägerung auftretenden Stockfäule durch Auftragung chemischer Mittel auf die Hirnflächen wird in allerjüngster Zeit große Beachtung geschenkt. Diesbetreffend sind beim Forstbenutzungsinstitut der Forstlichen Hochschule Hann.-Münden seit dem Jahre 1932 Versuche im Gange, welche bezwecken, die von den Hirnflächen aus vordringende Verfärbung und die nach einigen Monaten folgende Weißfäule des Buchennutzholzes zu verhindern²¹). Nach Prof. Dr. H. Mayer-Wegelin ist bereits bewiesen, daß eine auf die Hirnflächen aufgetragene, einen dichten Überzug bildende pilzgiftige Paste, unmittelbar nach dem Hieb aufgebracht, das Verstocken in sehr wirksamer Weise hemmt. Die Versuche werden mit etwa 20 verschiedenen Schutzmitteln fortgesetzt, wobei die bereits bewährten Schutzmittel auf ihre Wirksamkeit bei verschieden lang nach dem Hieb vorzunehmendem Anstrich geprüft und ferner festgestellt werden soll, ob die bei der Buche mit Erfolg verwendbaren Mittel sich auch gegen das Verstocken anderer Laubhölzer bewähren. Dem Ergebnis dieser Versuche, auch bezüglich der vorteilhaftesten Art der praktischen Anwendung der betreffenden Mittel, wird mit Spannung entgegen gesehen.

Der Schutz des geschlägerten Holzes mittels Durchtränkung, Osmoseverfahrens u. dgl. wird in einem späteren Abschnitt be-

handelt werden. Es sei aber schon hier gesagt, daß künftighin behufs Erzielung wertvollere Holzsorten sowohl der Behandlung im Schlege als auch den vorbeugenden Maßnahmen und den nachfolgenden Durchtränkungsverfahren größte Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte!

Die für die Holzernte wichtigsten Werkzeuge sind die Axt, die Säge und der Keil. Die Ernte des Holzes gehört zu den schwersten Handarbeiten, wie nachfolgende Aufstellung des Wärmeverbrauches ²²⁾ beweist:

| | | |
|------------------------------|------------|--------------------------|
| Schneider | 45 | Wärmeeinheiten je Stunde |
| Schuster | 80—100 | „ „ „ |
| Steinbrucharbeiter | 300 | „ „ „ |
| Holz säger | 400 | „ „ „ |

Die Maschinenteknik ist daher schon seit längerer Zeit bemüht, für die Holzarbeit Kraftmaschinen zu ersinnen, worüber der nächste Abschnitt Einzelheiten bringen wird.

Vor der Inangriffnahme der Holzernte muß der Waldbesitzer die derzeit wichtigste Frage beantworten, ob die aufzuwendenden G e s t e h u n g s k o s t e n in dem zu erwartenden Erlös Deckung finden.

Für die Brennholzerzeugung ist ein besonders lehrreiches Beispiel in der „Österreichischen Holzrundschau“ ²³⁾ enthalten, dem die folgenden Ansätze entnommen sind. Die Gesamtrechnung stellt sich bei dem dort behandelten günstigen Falle folgendermaßen:

| | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Arbeits- und Fuhrlohne | je rm 5,35 S (je fm 7,64 S) |
| 2. S t e u e r n u n d A b g a b e n | „ „ 2,95 „ („ „ 4,21 „) |
| 3. Verwaltungsauslagen | „ „ 1,25 „ („ „ 1,79 „) |
| 4. Zinsen | „ „ 0,35 „ („ „ 0,50 „) |
| 5. Wiederaufforstung | „ „ 0,30 „ („ „ 0,43 „) |
| demnach bahnenwagenverladen je Raum- | |
| meter ab Versandstelle: | 10,20 S (je fm 14,57 S) |

Da nur mit einem Erlös von 9,35 S je rm gerechnet werden konnte, war die Nutzung unwirtschaftlich. Besonders belastend wirkt der hohe Steueraufwand.

Für die Nutzholzerzeugung soll ein Durchschnittsbeispiel aus einem Gebirgsforst in günstiger Lage ohne Servitutsbelastung herangezogen werden. Zur Erzeugung gelangte 4 bis 6 m langes Bloch- und Schleifholz.

| | | |
|--|--------------|---------------|
| 1. Arbeits- und Fuhrlohne: Erzeug und Vorlieferung | 3,20 S je fm | |
| Lieferung zur Straße | 1,— „ „ „ | |
| Ausformung | 0,60 „ „ „ | |
| Wegerhaltung | 0,50 „ „ „ | |
| Fracht zur Bahn | 2,— „ „ „ | |
| Lagerung und Verladung | 1,— „ „ „ | |
| | | 8,30 S je fm |
| 2. Steuern und Abgaben: Steuern, Umlagen, Konkurrenzen, Patro- nate | 2,40 S je fm | |
| Soziale Lasten | 1,50 „ „ „ | 3,90 „ „ „ |
| 3. Verwaltungsauslagen (einschl. Forsteinrichtung, Dienstgebäude- und Grenzerhaltung) | 3,20 „ „ „ | |
| 4. Zinsen und Wertabschreibungen | 1,20 „ „ „ | |
| 5. Wiederaufforstung | 0,60 „ „ „ | |
| somit bahnwagenverladen ab Versandstelle | | 17,20 S je fm |

In diesem günstigen Falle werden die Kosten vielleicht noch durch den Erlös aus dem Verkaufe der guten Blochware gedeckt, während der Verkaufspreis für die Ausschußbloche und das Papierholz nicht einmal die Werbungskosten deckt. — Für alle Gebirgswaldbesitzer, welche für den Festmeter Nutzholz mehr als 2 S für die Zufuhr zur Verladestation zahlen müssen, ist unter den angeführten Verhältnissen der Verkauf der guten Blochware schon mit einer Einbuße verknüpft.

Dieses Mißverhältnis wird auch durch die Angabe in den Mitteilungen des oberösterr. Wald- und Grundbesitzerverbandes Nr. 2 vom 21. März 1934 (Seite 18) bestätigt, nach welcher die Erhebungen auf einer Gesamtwaldfläche von 44.000 ha mit einem Einschlage von 122.000 fm im Jahre 1932 die durchschnittlichen Gestehungskosten von 15,94 S und einen Durchschnittserlös von 13,21 S je fm ergaben.

Die Berechnung wird aber für den Waldbesitzer noch dadurch verhängnisvoller, daß auch die Stilllegung des Betriebes keine wirtschaftlich tragbare Lösung bedeutet; müssen doch auch dann trotz fehlender Einnahmen, die in obigen Beispielen unter Post 2 bis 5 angeführten Beträge zum großen Teile ausgegeben werden!

Diese Umstände und die hieraus für den Waldbesitz und die Öffentlichkeit entstehenden Schwierigkeiten hat Min.-Rat Ing.

Locker in seinem im März 1934 gehaltenen Vortrag über „Die Lage der österr. Forstwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Gebirgsbauernbetriebe“ besonders hervorgehoben.

Selbstverständlich wird auch jeder denkende Waldbesitzer sich bemühen, das auf die Dauer untragbare Mißverhältnis der Ausgaben mit den Einnahmen durch fortgesetzte sorgfältige Überprüfung aller von ihm beeinflussbaren Posten zu bessern. — Für die Überprüfung der Werbungskosten haben die im forstlichen Schrifttum der Nachkriegszeit niedergelegten Erfahrungen wertvolle Anregungen und wesentliche Verbesserungen in der arbeitsfördernden und kraftsparenden Verwendung des Holzarbeiters gebracht, so daß in vielen Waldgebieten Österreichs die Einführung besonders leistungsfähiger Werkzeuge und die zweckdienliche Verwendung von Maschinen sowie allenfalls die Verbilligung der Lebenshaltung noch nennenswerte weitere Ersparungen bringen kann. Dessenungeachtet wird nach wie vor die richtige Einteilung und Anordnung der Holzarbeit und die sachgemäße Bemessung der Gedingsätze eine der wichtigsten Tätigkeiten des Wirtschaftsführers im Walde bleiben. Für diese Zwecke ist die Aufstellung und zielbewußte Weiterführung einer Leistungsstatistik unerlässlich ²⁴⁾.

Durch die räumliche Zersplitterung der Schlägerungen auf große und nur selten zur Nutzung kommende, oftmals auch auf verhältnismäßig kleine Nutzungsflächen ergeben sich in der Forstwirtschaft durchschnittlich größere Unkosten als in anderen Betriebszweigen. Die Frage nach dem wirtschaftlich vorteilhaftesten Einsatz von Kapital und Arbeit in den Betrieb ist deshalb hier besonders wichtig und kann nur auf dem Wege einer sorgfältigen Kostenberechnung beantwortet werden.

Der Hauptanteil der Unkosten entfällt auf den Fällungs- und Lieferungsbetrieb. Trotzdem in den letzten Jahren auf diesem Gebiet, gestützt auf arbeitswissenschaftliche Untersuchungen, besonders in Deutschland, sehr beachtenswerte Erfolge erzielt worden sind, gibt es da noch viel zu verbessern. Es muß getrachtet werden, durch eine möglichst hoch zu entwickelnde Behandlung des Holzes bestehende Mängel, welche sich aus der natürlichen Beschaffenheit desselben ergeben, zu beheben oder wenigstens zu mildern.

Der Fällungsbetrieb in der Endnutzung fußt im Gebirge zur Gänze auf menschlicher Arbeit. Hier ist jede nur mög-

liche Verbesserung von weittragendster Bedeutung. Die Ergebnisse von in Deutschland ausgeführten arbeitszeitlichen Untersuchungen²⁵⁾ zeigen, daß in manchen Betrieben die Werbungskosten je Einheit außerordentlich verschieden waren und daß diese Verschiedenheiten auf die mannigfachsten Gründe, wie Lohnvereinbarungen, Zusammenstellung von Rotten mit verschiedener Arbeiterzahl, Wahl und Instandhaltung des Werkzeugs usw. zurückzuführen waren.

Auch die Herausgabe von Betriebsmerkblättern hat sich dort bestens bewährt.

Ordentliches Werkzeug, dessen richtige Handhabung und sachverständige Instandhaltung, richtige Arbeitsanordnung (2 Mann mit oder ohne Hilfsarbeiter bzw. größere Rotten, Ausformung im Wald oder am Aufsatz) und die Gedingbemessung selbst sind für den Erfolg im Fällungsbetrieb von wesentlichster Bedeutung.

Hinsichtlich der Vorlieferung ist namentlich im Gebirge ein Wechsel zwischen Fällungs- und Lieferungsbetrieb bzw. eine gegenseitige Ergänzung für eine richtige Arbeitsanordnung von Wichtigkeit.

Es ist in der Forstwirtschaft oft schwer, das Zusammenstimmen der Leistungsfähigkeit der Betriebsvorgänge in verschiedenen Abschnitten des Betriebes herbeizuführen, wobei auch im Arbeitsvorgang innerhalb ein und derselben Behandlungsart je nach den gegebenen Verhältnissen und den Begleitumständen Unstimmigkeiten vorkommen können. Diese bewirken oftmals Leergang, Zwischenarbeiten oder Pausen im fortlaufenden Betriebe, mitunter auch Holzgüteverluste.

Alle diese da und dort, ja fast überall wahrnehmbaren Fälle führen zu der Überlegung, daß eine in Angriff genommene Betriebsverbesserung möglichst alle Arbeitszweige des betreffenden Betriebes, ja daß sie das Betriebsganze in all seinen Zusammenhängen organisatorisch erfassen muß, um die höchste Gesamtleistung zu erzielen. Dazu ist auch die Unterstützung durch eine verlässliche Betriebsstatistik erforderlich, die gewissermaßen in jeden Winkel des Betriebes hineinleuchten muß, nicht nur um Fehler zu finden, die abzustellen sind, sondern auch um Vorteile festzustellen, aus denen die Nutzenwendung gezogen werden soll. Nur so ergibt sich für einen größeren

Betrieb die Möglichkeit, die Auswirkungen verschiedener Arbeitsarten — z. B. ob mit Hand oder Maschine, ob mit tierischem oder motorischem Zug usw. — in ihren Einzelleistungen und im Einfluß auf den Gesamtbetrieb zu überprüfen und mit dem tunlichst geringsten Aufwand von Betriebsmitteln den größtmöglichen Erfolg zu erzielen.

Dieser Erfolg wird insbesondere dann auch im volkswirtschaftlichen Sinne gewertet werden können und den Vorwurf der Verödung des Arbeitsmarktes entkräften, wenn es gelingt, durch zweckmäßige Verwendung der menschlichen Arbeitskraft, durch Anwendung von Hilfsmaschinen oder durch beiderlei Maßnahmen unter entsprechender Senkung der Kosten den Ertrag des Betriebes zu heben, dabei den Lohnverdienst der im Betriebe beschäftigten Arbeiter zu steigern und womöglich deren Gesamtzahl zu erhöhen. Das wäre sozusagen das Hochziel einer Betriebsverbesserung, wie es gewiß nicht überall zu erreichen ist, aber doch bei Vorliegen günstiger Bedingungen tunlichst angestrebt werden soll.

2. Auswahl, Benützung und Instandhaltung der für die Holzfällung, Aufarbeitung und Rückung wichtigsten Werkzeuge.

Die Gründe für die beim Fällungsbetrieb in manchen Betrieben unter fast gleichen Verhältnissen oft sehr verschiedene Höhe der Werbungskosten sind, wie im vorhergehenden Abschnitte ausgeführt wurde, außer in der Arbeitsanordnung und in der Regelung der Gedinge namentlich auch in der Auswahl, Benützung und Instandhaltung der für die Holzfällung, Aufarbeitung und Rückung verwendeten Werkzeuge zu suchen.

Jedem Praktiker ist bekannt, welche Bedeutung z. B. der *Waldsäge* zukommt. Arbeitswissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, daß die Schnittleistungen nach der Materialgüte, Bauart (Länge des Sägeblattes, Krümmungshalbmesser der Zahnschneidlinie, Form der Bezahnung, Schrank), Handhabung und Instandhaltung (Schärfen, Schränken) der Säge bis zu 100% verschieden sein können ²⁶⁾.

Die Bedeutung von guten und richtig angewendeten und instandgehaltenen Werkzeugen ist für den Arbeitserfolg so ausschlaggebend, daß man in allen Betrieben dieser Frage vollste Beachtung

schenken und der Arbeiterschaft planmäßige Anweisungen geben soll. „Schlechte Geräte und unzweckmäßige Arbeitsweisen sind“ — wie Dr. W a p p e s im Tharandter forstl. Jahrbuch, Heft 6, Jg. 1932, treffend sagt — „unter allen Umständen ein volkswirtschaftlicher Verlust.“

In dieser Beziehung ist die Abhaltung von Werkzeuglehrgängen und die Aufstellung von Richtlinien oder Merkblättern betreffs Form, Gebrauch und Instandhaltung der hauptsächlichsten Werkzeuge, namentlich der W a l d s ä g e, dann aber auch der A x t und der S a p i n e, etwa nach Schweizer Muster, zu empfehlen²⁷⁾.

Jeder Landstrich hat seine mehr oder weniger vorteilhaften Eigenheiten auch im Werkzeug und in dessen Verwendung. Die Vor- und Nachteile der anerkannt besten Muster und Gebrauchsarten aus verschiedenen Gegenden und für verschiedene Holzarten wären festzustellen und darnach, soweit es angezeigt ist, e i n h e i t l i c h e W e r k z e u g e herzustellen, welche möglichst viele der erhobenen Vorteile bei derselben Verwendung und bei derselben Materialgüte vereinigen sollen.

Vorläufig kann nur auf das wichtigste einschlägige neuere Schrifttum und auf die vom Ausschuß für Technik in der Forstwirtschaft in Berlin (ATF) in Zusammenarbeit mit dem Verbands der Deutschen Werkzeugindustrie in Remscheid ausgearbeiteten Vorschriften für die Mindestgüte von Werkzeugen und auf die E i n f ü h r u n g v o n G ü t e z e i c h e n verwiesen werden²⁸⁾.

Die Frage, ob das Werkzeug vom Arbeitgeber beizustellen ist, oder ob es den Schlagunternehmern bzw. den einzelnen Holzarbeitern überlassen bleiben soll, ihre eigenen Werkzeuge zu verwenden, ist nicht eindeutig zu beantworten; die diesbetreffende Entscheidung hängt je nach örtlichen Verhältnissen von den verschiedensten Umständen ab.

Das R ü c k e n u n d A u s s t r e i f e n von Holz aus den Schlagorten auf bestimmte Lagerplätze oder bis zu den Ablieferungswegen wird namentlich im Gebirge mehr oder weniger auch weiterhin in absehbarer Zeit vorzüglich auf die Arbeit von Menschen und Zugtieren angewiesen sein, deren möglichst wirtschaftliche Verwendung ins Auge zu fassen ist. Aber auch hier kommt es sehr darauf an, welche Arbeitsweisen und welche Hilfsmittel verwendet werden. In diesem Belange wurden wiederum in Deutschland eingehende Untersuchungen vorgenommen.

Vom Institut für forstliche Arbeitswissenschaft in Eberswalde ²⁹⁾ wurden der Kraft- und Zeitverbrauch bei verschiedenen Arten der Rückung von Brennholz in der Ebene ermittelt und in einer vergleichenden Übersicht zusammengestellt. Daraus ist zu entnehmen, daß das Tragen in und unter den Armen und auf den Schultern sowohl bezüglich des Kraftverbrauches als auch zeitlich bei der Entfernung von 100 m und auf ebenem Boden am ungünstigsten abschneidet, während die Verwendung einer Karre, besonders der zweirädrigen gummibereiften Karre, gegenüber den andern Rückarten ganz bedeutende Ersparnisse an Kraft und Zeit zur Folge hat.

Von der Braunschweigischen forstlichen Versuchsanstalt ³⁰⁾ wurden in Buchendurchforstungen zwei Arten von Rückverfahren für Brennholz im Hange hinsichtlich des Zeitverbrauches untersucht, und zwar das Rücken von aufgearbeitetem Brennholz mittelst Schlitten und das Rücken von Brennholz in Stammstücken in der Kette. Das Ergebnis ist, daß bis zur Rückentfernung von etwa 35 m das Rücken in der Kette dem Rücken mit dem Schlitten überlegen ist; darüber hinaus ist dem Schlitten der Vorzug zu geben.

Vom ATF wurden ferner die Untersuchungsergebnisse der Verwendung verschiedener Geräte zum Rücken von Lang- und Blochholz veröffentlicht. Als bestes, auch in Gebirgswäldern anwendbares Rückegerät hat sich die Clausnitzer'sche Baumschlepphaube erwiesen ³¹⁾.

Die vorstehenden, in den deutschen Forsten gefundenen Ergebnisse bezüglich der Rückung und des Ausstreifens von Holz bis zu einem Ablieferungswege treffen offenbar auch für einen Teil der österreichischen Gebirgsforste zu und wären daher zu beachten. Bei uns liegen die Verhältnisse aber auch vielfach anders, zum Teil einfacher, nämlich insoferne, als durch die leichtere Ausnützung der treibenden Schwerkraftkomponente das Holz eher vorwärts gebracht werden kann, zum Teil infolge schlechten Geländes bedeutend schwieriger als in der Ebene und in Mittelgebirgsforsten, so daß es gerechtfertigt erscheint, daß die hier üblichen besonderen Rückverfahren, und zwar nicht nur für Brennholz, sondern auch für Bloch- und Langnutzholz festgestellt, auf ihren Kraft- und Zeitverbrauch untersucht und allfällige Verbesserungen vorgeschlagen werden.

In diesem Belange sind wir noch im Rückstande, wenn auch nicht in Abrede gestellt werden kann, daß bereits manches geschehen ist.

Die seit alters her übliche Ausbringung von Holz bei schwierigen Geländeverhältnissen mittelst Hanfseilen wurde in den Bundesforsten durch Anwendung leicht übertragbarer Seilzug- und Bremsmaschinen, sogenannter *Förderwinden*, die auch für andere, namentlich für Bauzwecke im Forstbetriebe benützt werden können, verbessert, doch befindet sich diese Art der Holzförderung noch im Stadium der Entwicklung. Ein in dieser Richtung nebst anderen ausgeführter Versuch betrifft eine Aufseilvorrichtung mittelst Trage-seil und elektrisch angetriebener Förderwinde, deren Anlage aus den Abb. 14 bis 16 zu ersehen ist. Für größere und für betriebsstärkere Wirtschaftsbezirke ist die Beschaffung und Anwendung einer rasch überstellbaren motorischen Winde leichter Bauart zu empfehlen.

Eine beachtenswerte Neuerung auf dem Gebiete der Holzbringung aus dem Schlege bis zum Abfuhrwege, nämlich eine nach den Angaben von Oberförster *Drupal* gebaute *Streifachse mit Raupenrädern*, wurde in den letzten Jahren auf der Goldschmidt'schen Gutsverwaltung in Erla bei St. Valentin in Oberösterreich eingeführt (Abb. 17). Diese wird dort zum Ausstreifen von Bloch- und Langholz auf den von Regen und Hochwässern aufgeweichten Böden der Donauauen mit sehr gutem Erfolge verwendet. Während früher das Ausstreifen mittelst Streifböcken auf gewöhnlichen Rädern wegen des Einsinkens in den durchweichten ebenen Grund mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden war, kann dasselbe jetzt mit ein paar mittelschweren Pferden mühelos bewältigt werden. Mit demselben Erfolge werden dort auch Karren mit Raupenrädern zur Ausbringung von Brennholz aus den unwegsamen, sumpfigen Auböden auf die Abfuhrwege verwendet.

3. Anwendung von Hilfsmaschinen bei der Schlagarbeit und auf Lagerplätzen.

Auf dem Gebiete der Fällung und Aufarbeitung haben besondere Umstände, wie beschleunigte Aufarbeitung von Katastrophenhölzern, bei Arbeitermangel zur Einführung des maschinellen Betriebes geführt. Auch zur Verminderung der verhältnismäßig hohen Kosten bei der Fällung und Aufarbeitung von minderwertigen Hölzern im Durchforstungsbetriebe, besonders im Gebirge, wo die Fällungs-



Abb. 14. Hängeseilaufzug, Beladestelle (Bundesforst Achantal, Tirol)



Abb. 15. Hängeseilaufzug, Entladestelle (Bundesforst Achantal, Tirol)

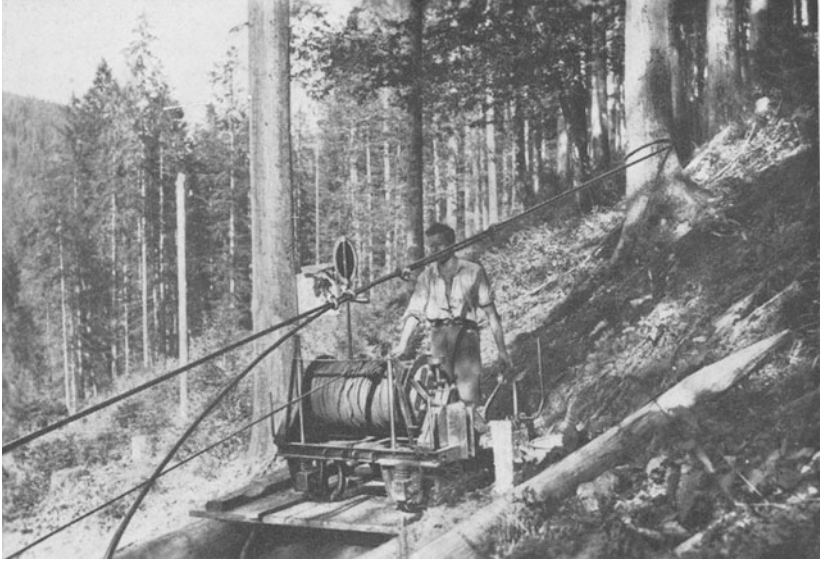


Abb. 16. Hängeseilaufzug, Förderwinde (Bundesforst Achental, Tirol)

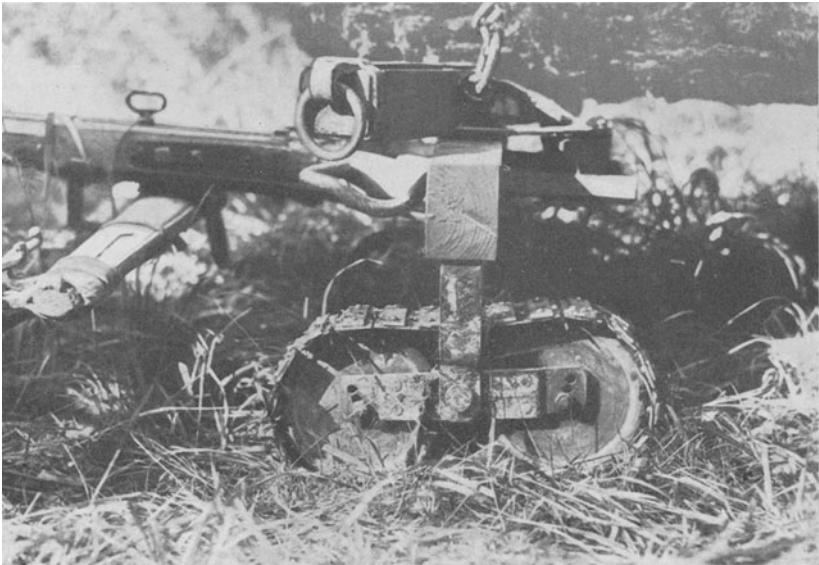


Abb. 17. Streifachse mit Raupenrädern (nach Oberförster Drapal)

zeit auf wenige Monate zusammengedrängt ist, wurde die Anwendung von Maschinen versucht.

Die Benützung von Hilfsmaschinen bei der Schlagarbeit wurde — abgesehen von den für Sonderfälle in Betracht kommenden Rodemaschinen, Winden usw. — in Form von Motorsägen verschiedenster Art (Erco, Rinco, Stihl u. dgl.) erprobt. Es hat sich aber hiebei herausgestellt, daß der auf die Maschinenarbeit entfallende Anteil bei der Holzfällung gegenüber dem verhältnismäßig hohen Anteil der zur Aufastung, Entrindung und Ausformung erforderlichen Handarbeit — besonders bei Berücksichtigung der Verlustzeiten, insbesondere der sogenannten Laufzeiten — sehr stark zurücktritt³²⁾.

Nach den Mitteilungen des ATF wäre, wenn Wald- und Lagerplatzbetrieb in Frage kommt, die Stihl-Elektro-Kettensäge zu empfehlen, mit welcher auf einem Versuchsplatz beim Forstamt Schlemmin in Mecklenburg in 5 Arbeitsstunden 38½ fm Eichenholz aufgearbeitet werden konnten. Diese Säge erfordert beim Umstellen vom Fällen zum Ablängen keinen besonderen Zeitaufwand. Die Haltbarkeit der Kette hat sich besonders bewährt und wird durch eine selbsttätige Ölschmierung erhöht. Das Gewicht bei vollem Behälter beträgt nur 42 kg.

Auf dem bundesforstlichen Ländplatz in Kramsach in Tirol wird seit dem Jahre 1931 gleichfalls eine Stihl-Elektro-Ablängkettensäge vor allem zur Aufarbeitung des auf der Lände verstreut umherliegenden Bruchholzes verwendet. Gegenüber dem Handschnitt leistet diese das Sechs- bis Siebenfache.

Verhältnismäßig gute Erfahrungen mit Motorsägen wurden bei der Fürst Pless'schen Oberförsterei in Wüstegiersdorf, Kreis Waldenburg in Schlesien, gemacht. Laut deren Mitteilung aus dem Jahre 1930 waren dort mehrere Erco-Sägen im Schlägerbetrieb eingestellt. Es wurden damit Leistungen in Mittelgebirgsforsten von rund 10 fm je Mann und Arbeitstag erzielt. Auch wurde dort eine Kreissäge an den Erco-Motor angeschlossen, die es ermöglicht, Brennholz, Schleifholz und Grubenholz besonders vorteilhaft auszuformen. Ausbesserungen und Instandsetzungen sind bei richtiger Behandlung selten.

Abgesehen von der Verschiedenartigkeit der Arbeitsorte nach Hackstand, Holzart, Länge, Schaftausbildung, Astigkeit etc. ist schließlich der Wirtschaftserfolg der Anwendung

von Hilfsmaschinen bei der Holzarbeit sowie bei jeder technischen Verbesserung immer auch eine Frage der Arbeitseinteilung und -anordnung. So viel steht aber nach dem heutigen Stande der Dinge fest, daß — abgesehen von mehreren vielleicht noch zu beseitigenden technischen Mängeln der verschiedenen Arten motorischer Sägen — deren Anwendungsbereich für österreichische Verhältnisse bei der Schlagarbeit nicht bedeutend sein dürfte und daß von dieser Seite eine namhafte Senkung der Erzeugungskosten im Schlage bis auf weiteres nicht erwartet werden kann.

Günstiger stellt sich die Verwendung von Handmotorsägen und dann auch von anderen Motorsägen (Tischkreissägen, Pendelkreissägen, Abb. 19) beim Betriebe auf Lagerplätzen, wo verhältnismäßig große Mengen zu behandeln sind, besonders dann, wenn bei Vorhandensein eines elektrischen Kraftanschlusses leichtere Maschinen verwendet werden können. Dort ist insbesondere auch die Geländegestaltung meist günstig und können dementsprechende Vorrichtungen für die Förder- und Stapelarbeit geschaffen werden, so daß eine bessere Ausnützung der Maschine ermöglicht wird. Angestellte Versuche zeigen aber auch da, daß von dem gesamten Arbeitsaufwand nur etwa 30% auf den eigentlichen Schnitt, 20% auf Verlustzeiten und 50% auf die Vor- und Nacharbeiten entfallen, wobei die bezüglichen Ansätze für gleichlaufende Versuche mit Handschnitt rund 70, 10 und 20% betragen. Das ist in der großen Anpassungsfähigkeit der Handarbeit an die jeweiligen Arbeitsbedingungen und an jeden Wechsel in derselben begründet. Aus diesen Ansätzen für die Maschinenarbeit ergibt sich deutlich, daß durch eine zweckmäßige Verbesserung der Vor- und Nacharbeiten der Arbeitserfolg wesentlich gesteigert werden kann. Dies ist in erster Linie durch die Auswahl geeigneter Lager- und Arbeitsplätze möglich, wo die Arbeit tunlichst durchgehend von oben nach abwärts und auf möglichst kurzen Wegen erfolgen kann, ferner durch Schaffung von Verbindungs-Fördereinrichtungen (Rollgleise, Rollenbahnen) und schließlich durch straffe Einrichtung des Lagerplatzbetriebes. In diesem Sinne spricht der ATF von einem „mittelbaren“ Nutzen der Maschineneinstellung, welcher darin liegt, daß das Streben nach möglichster Ausnützung der Maschinen eine eingehende Befassung mit den Einzelheiten der Arbeitsvorgänge mit

sich bringt, wobei vielfach Möglichkeiten der Betriebsverbesserung erkannt werden, die bei gedankenloser Einhaltung des gewohnten Arbeitsganges übersehen oder nicht beachtet werden!

In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß bei den Bundesforsten seit dem Jahre 1929 eine Statistik der Betriebsergebnisse bei der Behandlung von Schleifholz geführt wird. Aus der bisherigen Zusammenfassung ist zu ersehen, daß die Ausformung von Schleifholz mittelst Maschinsägen gegenüber der Ausformung mit Handsägen im allgemeinen nur dann wirtschaftlich und vorteilhaft ist, wenn es sich um die Ausformung von größeren Massen innerhalb kurzer Zeit handelt und wenn die Maschinsäge möglichst ununterbrochen tätig sein kann. In der Natur der beliebig zu verstärkenden Maschinenarbeit ist es auch gelegen, daß die Verwendung der Maschine bei stärkerem Holz wirtschaftlicher ist als die Handarbeit; ausgenommen ganz starke und schwere Hölzer. Als vorläufige Richtlinie für die Stärkengrenze kann 20-cm angenommen werden. Je stärker als 20 cm und je länger das auszuformende Holz ist, desto sicherer wird die Wirtschaftlichkeit der Maschinsäge zukommen, wenn die Holzzubringung auf einer Rollenbahn erfolgt. Eine wichtige Voraussetzung für das wirtschaftliche Arbeiten der Maschinsäge ist auch deren genügende Kraft und die fachmännische Wartung und, wie schon gesagt, die volle Ausnützung.

III. Holzbringung.

1. Allgemeines.

Eine besondere Bedeutung kommt in der Forstwirtschaft der Aufschließung der Hiebsorte, das ist der besten Ausbringungsmöglichkeit des Holzes, zu. Ein noch so gutes Betriebseinrichtungswerk kann nicht genügend ausgewertet werden, wenn es sich in seinen Nutzungsvorschreibungen nicht auf ein gut entworfenes Aufschließungsnetz stützen kann, weil ja erst damit die Einhaltung des in waldbaulicher und betriebseinrichtungstechnischer Hinsicht gedachten Nutzungsganges gesichert erscheint. Damit ist die Entwicklungsfähigkeit eines Betriebes erst so recht gegeben.

Die Kosten für die Holzabfuhr und -verladung betragen etwa 60% und mehr des gesamten Kostenaufwandes für die Werbung. Hier ist daher besonders eine Verbesserung zum Zwecke der Senkung von Unkosten anzustreben und vielfach auch möglich. Im Gebirge fällt ein hoher Anteil der Gesamtunkosten auf die Vor- und Zwischenlieferung bis zum Hauptabfuhrwege, im Hügel- und Flachland ist der Anteil der Bringungskosten auf den letzteren verhältnismäßig höher. Dies ist aus der bei den Bundesforsten geführten Betriebsstatistik deutlich zu ersehen; im Jahre 1931 z. B. waren die Kosten für Erzeugung und Vorlieferung einerseits und für Lieferung mittelst Fuhrwerkes usw. bis bahnwagenverladen andererseits wie aus Tafel 7 ersichtlich.

Aus dem vorhin Gesagten ist klar, daß sich auf dem Gebiete des Bringungswesens die größten Ersparnisse erzielen lassen; dort liegt sozusagen der Schwerpunkt der ganzen Kostenbelastung. Eines der wichtigsten Ziele wirtschaftlich zweckmäßiger Einrichtung im Forstbetriebe ist daher, die Lieferungseinrichtungen möglichst zu verbessern und die Bewegung des Holzes vom Schlage weg bis zum Absatzorte möglichst ab-

Taf. 7: Werbungskosten je Festmeter.

| Land | Erzeugung und Vorlieferung | | Lieferung bis frei Bahnwagen | | Gesamtkosten bis frei Bahnwagen S |
|--------------------------------|----------------------------|----|------------------------------|------|--------------------------------------|
| | S | % | S | % | |
| Niederösterreich . . | 3,60 | 34 | 7,06 | 66*) | 10,66 |
| Steiermark | 6,24 | 53 | 5,60 | 47*) | 11,84 |
| Oberösterreich . . . | 4,92 | 37 | 8,38 | 63 | 13,30 |
| Kärnten | 4,82 | 42 | 6,66 | 58*) | 11,48 |
| Salzburg | 4,39 | 28 | 11,08 | 72 | 15,47 |
| Tirol und Vorarlberg | 5,61 | 44 | 7,03 | 56*) | 12,64 |
| Gesamtdurchschnitt: | | | | | |
| a) mit Niederösterreich . . . | 4,87 | 40 | 7,45 | 60 | 12,32 |
| b) ohne Niederösterreich . . . | 5,37 | 41 | 7,60 | 59 | 12,97 |

z u k ü r z e n. Der geldliche Erfolg ist dann um so größer, wenn — wie es meist der Fall ist — mit der Senkung der reinen Lieferkosten auch eine bessere und schnellere Verwertung des Holzes, sei es durch Verminderung der Massen- und Güteverluste, sei es durch Ausformung wertvollerer Sorten verbunden ist.

In Gebirgsforsten gliedert sich die Bringung des Holzes im allgemeinen in drei Liefervorgänge, nämlich die Vor-, Zwischen- und Hauptlieferung. Es ist natürlich, daß bei Vorhandensein aller drei Liefervorgänge oder gar, wenn sich dieselben nochmals unterteilen, die Bringungskosten sich unverhältnismäßig verteuern, da bei jedesmaligem Übergange von einer Lieferart auf die andere das Holz zumeist wieder in die Hand genommen werden

*) Hiebei ist darauf hinzuweisen, daß in den niederösterreichischen Forsten die Vorlieferung (das Ausstreifen) im allgemeinen durch Zugtiere besorgt wird und in den Lieferkosten inbegriffen ist, deren Anteil an den Gesamtspesen somit eine Erhöhung erfährt.

In den steirischen und Tiroler Forsten sinkt der Anteil der Lieferkosten mit Rücksicht auf die in diesen beiden Bundesländern häufiger noch zur Anwendung kommende Trift, und in den Kärntner Forsten deshalb, da diese meist frachtgünstig zur Bahn gelegen sind.

muß. Durch Verringerung der Liefervorgänge läßt sich somit eine bedeutende Kostensenkung erreichen.

Das Zusammen- und Ausrücken des Holzes in den Hiebsorten auf Lager in ganz kurzen Entfernungen und mit den einfachsten Mitteln wird im Gebirge wohl meistens erforderlich sein. Es gehört, wie bereits erwähnt, nicht zur eigentlichen Bringung, sondern zur Aufarbeitung des Holzes im Schläge und wurde deshalb dort behandelt.

Das Hauptbestreben muß in erster Linie darauf gerichtet sein, die Vor-, Zwischen- und Hauptlieferung möglichst zu vereinigen. Man wird also, je nachdem die Geländeverhältnisse es gestatten, Sommer- oder Winterwege vom Verbrauchs- bzw. Verkaufsorte weg bis in die Schläge oder in die tunlichste Nähe derselben vortreiben müssen, um auf diese Weise einen einheitlichen und daher billigsten Liefervorgang zu erreichen. Unter „Wege“ sind hier auch andere Bringungsmittel wie Waldbahnen, Drahtseilförderanlagen usw. zu verstehen. Leider ist die Anwendung einer einheitlichen Lieferart in Gebirgsforsten nicht oft möglich; die Fortsetzung eines mit Lastkraftwagen oder mit schweren Fuhrwerken benützbaren Weges oder einer Waldbahn bis zu den Schlagorten stößt daselbst in den allermeisten Fällen auf unüberwindbare Schwierigkeiten. Verhältnismäßig leicht hingegen lassen sich durchlaufende Winterzugwege anlegen. Es empfiehlt sich daher, von dieser Bringungsart reichlichen Gebrauch zu machen, zumal diese auch im Betriebe recht billig zu stehen kommt. Im allgemeinen aber wird man froh sein können, wenn es möglich ist, wenigstens die Zwischenlieferung irgendwie auszuschalten, so daß nur mehr eine Vor- und eine Hauptlieferung übrig bleiben. Auf diese Vereinheitlichung des Liefergeschäftes aber muß mit aller Beharrlichkeit hingearbeitet werden.

In zweiter Linie handelt es sich darum, auf wirtschaftlich erprobte, aber wenig bekannte Holzförderarten hinzuweisen, ferner die bereits bekannten oder vorhandenen Lieferanstalten technisch zu verbessern und — wenn möglich — neue zweckmäßige Holzbringungsarten einzuführen bzw. zu versuchen und auszugestalten, um so auch auf diese Weise die Holznutzung wirtschaftlicher zu gestalten. — Insbesondere wären Untersuchungen zur

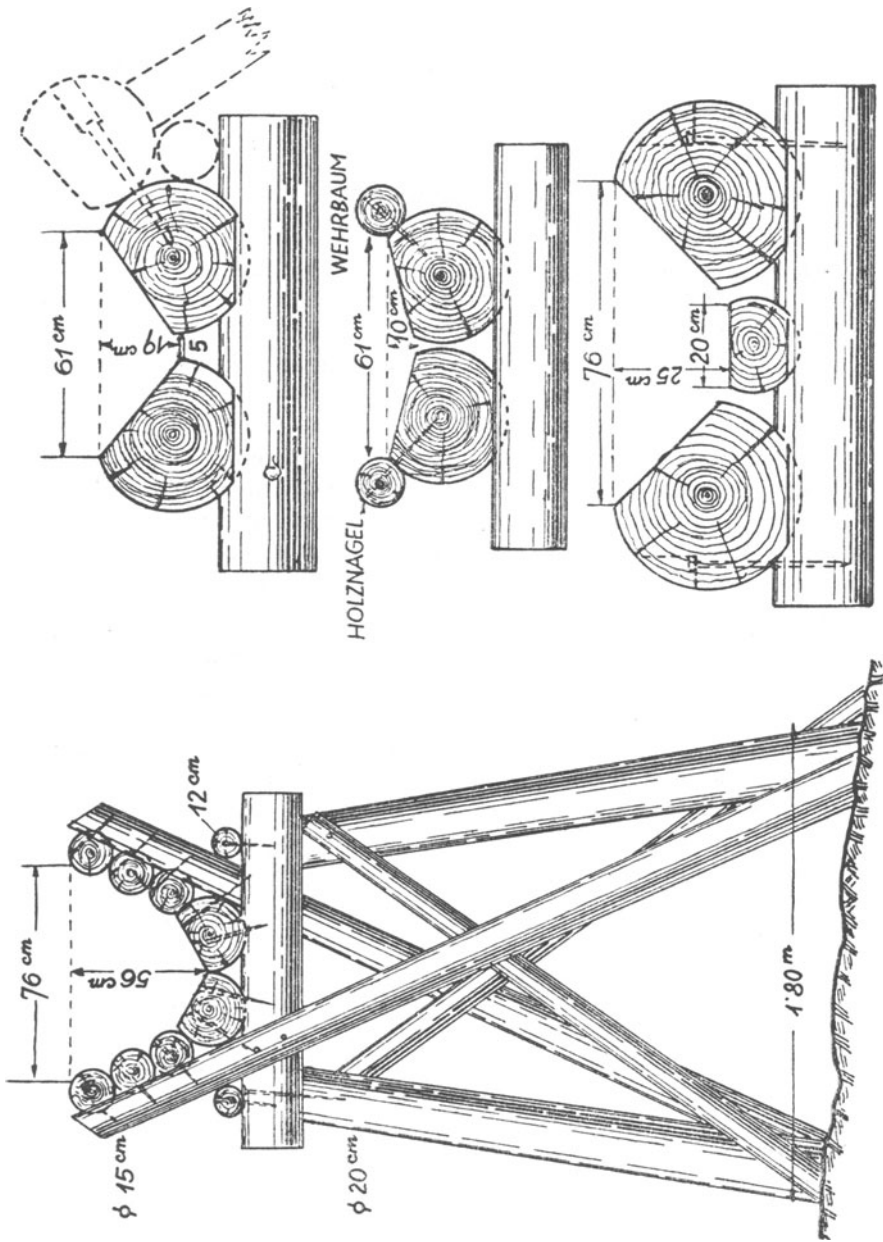


Abb. 18: Ausführungsformen der amerikanischen V-Holzriese. (Entnommen dem Werke Koroleff-Bryant: „The transportation of wood in chutes“.)

Verbesserung der Holzbringung auf Riesen hinsichtlich Trassenführung, Längs- und Querschnittsgestaltung und Betrieb anzustellen.

2. Riesanlagen.

Neben dem Rücken auf Tafeln (Holz über Holz) findet man im Gebirge fast überall die Holzriese in Anwendung, welche — aus dem Erntematerial selbst rasch zusammengebaut — große Geländeschwierigkeiten überwindet, weitgehenden Gefällsausgleich bewirkt und dabei in abwechselnder Anwendung als Trocken-, Feucht-, Schnee- und Eisriese den verschiedensten örtlichen Verhältnissen angepaßt werden kann. Es erübrigt sich, auf nähere Einzelheiten hinsichtlich dieser jedem Fachmanne geläufigen Lieferart einzugehen, jedoch erscheint es am Platze, aus einer Darstellung der Rieslieferung in Amerika³⁹⁾ einige Einzelheiten hervorzuheben, welche geeignet sind, auch für unsere Gegenden die Entwicklung dieses althergebrachten Liefermittels noch etwas weiter zu bringen.

Der Amerikaner wendet vielfach Trockenriesen an, welche nur aus mehreren teilweise behauenen Rundhölzern zusammengebaut sind, daher wenig Holz erfordern, dafür aber nur unter günstigen Trassenverhältnissen und für schwächere Holzsorten brauchbar sind. Ausgeglichenere Richtungs- und Gefällsverhältnisse, welche gegen einen zu starken Gang und ein Ausspringen der Hölzer sichern und eine zu große Beanspruchung der Riese ausschließen, bilden die Voraussetzung für die Anwendung dieser meist leichten Bauten (Abb. 18). Das Wesentliche dabei ist die verhältnismäßig geringe Widerstandsfähigkeit, die dem Gebirgsforstmann unserer Länder auf den ersten Blick auffällt und erst dann verständlich wird, wenn man weiß, daß diese Riesformen in ganz flach geneigten Trassen verlegt und nicht ausschließlich mit Schwerkraft betrieben werden und daß zur Auslösung und vielfach auch zur dauernden Erhaltung der Bewegung mit einer Zusatzkraft (Tierzug, Traktor, Motorwinde) gearbeitet wird, die je nach Gefälle und Witterung verschieden groß bemessen ist.

Bei dieser Riesart kommt dann natürlich nicht Einzelabriesen, sondern nur die Lieferung von Hölzern in ganzen



Abb. 19. Pendelkreissäge am Lagerplatz (Weitgrieß im Bundesforste Achenal, Tirol)



Abb. 20. Blochholzverladung am Lagerplatz (Weitgrieß im Bundesforste Achenal, Tirol)



Abb. 21. Winterrieswege ohne Bewehrung; am linksseitigen Bildrand geradlinig, in der Bildmitte im Bogen verlaufend (Waldalmhochfläche im Bundesforste Großreifling, Steiermark; Sommeraufnahme)



Abb. 22. Winterriesweg mit Bewehrung (Bundesforst Großreifling, Steiermark)



Abb. 23. Schöberlboden-Drahtseilriese; Übersicht. Im Vordergrund Waldbahn mit Abzweigung zum Lagerplatz unterhalb der Entladestelle der Seilriese (Ban .es-forst Hinteisee, Salzburg)

Ketten (von 5—30 Stück und mehr) in Betracht. Der Zug kann hierbei am ersten Stück einer zusammengehängten Holzkette angreifen oder aber er kann aus mehreren Teilketten bestehen, die zur Vermeidung von Stauungen in Abständen voneinander gestreift werden, wobei dann jedes erste Stück der einzelnen Teilkette mittelst einer Kette und Seilschlaufe an einem gemeinsamen Hauptseile verhängt ist.

Da bei stärkerem Gefälle und bei glatter Bahn leicht der Fall eintreten kann, daß die Last dem Zugmittel vorauseilt, setzt man noch lieber mit der Kraft beim letzten Stück der Kette (Teilkette) an, wobei man dann noch den besonders erwähnenswerten Vorteil anwendet, daß voraus die schwachen und am Schlusse die stärksten Hölzer angereiht werden. Da die stärkeren Stücke einen größeren Trieb haben, ist damit das Beisammenbleiben der Glieder einer Kette auch ohne Verbindung von Stück zu Stück gesichert, wie diese sonst beim Anziehen am Kopf der Kette notwendig ist. Die ganze Kette wird auf diese Weise nicht gezogen, sondern von hinten her geschoben; kommt sie dabei in selbsttätigen Gang, so bleibt eben das Schubmittel zurück. So wird auch bei Riesen, die durch die Schwerkraft betrieben werden, die Einkehrstrecke flach angelegt, um das Anreihen der Hölzer unter Einordnung nach der Stärke zu erleichtern, und die ganze Kette dann erst in die Gravitationsstrecke vorgeschoben, wo sie bei entsprechender Reihung auch weiter geschlossen bleibt und nie so stark in Schuß kommen kann wie starke Stücke bei Einzelabriesung.

Von welcher Bedeutung dies für die Betriebssicherheit und für das Ausmaß der Förderleistung ist, erhellt daraus, daß beim gewöhnlichen Riesbetrieb gerade durch das ganz ungleiche Verhalten der verschieden starken und langen Rieshölzer immer wieder Störungen auftreten, die dann vielfach den Lieferbetrieb auf längere Zeit lahmlegen.

Obwohl diese Art Riesbetrieb nicht ohne weiteres auf unsere Verhältnisse übernommen werden kann, wäre doch zu trachten, die in Amerika gemachten Erfahrungen wenigstens insofern nutzbar zu machen, daß auch unsere Forstleute und Holzarbeiter mit der beschriebenen Liefereinrichtung bekanntgemacht und damit in die Lage versetzt werden, hier und dort unter geeigneten

Verhältnissen in ähnlicher Weise vorzugehen; haben wir doch in dem später beschriebenen, in Kärnten üblichen und auch in den Bundesforsten (Oberpinzgau) erprobten sogenannten „Strotzen“ (siehe auch Abb. 32 a—c nach Seite 84) schon eine ähnliche Bringungsart!

Vor etwa 30 Jahren glaubte man in der Erbauung von Rieswegen ein ziemlich allgemein anwendbares und billiges Holzfördermittel für Hochgebirgsforste gefunden zu haben. Von den zur Ausführung gelangten Sommer- und Winterrieswegen haben sich aber nur die letzteren bewährt und diese wieder nur dann, wenn sie entweder unter einfachen Bauverhältnissen angelegt waren, so daß etwaige Mängel in der Anlage sich nicht besonders nachteilig auswirken konnten, oder wenn sie in schwierigem Gelände vollkommen richtig erbaut und in ihrer guten Anlage auch erhalten werden konnten. Die ungünstigen Erfahrungen, die mit Sommerrieswegen gemacht wurden, haben sich mit Unrecht auch auf die Anwendung von Winterrieswegen ausgewirkt und diese nahezu in Vergessenheit gebracht. Zu ihrer Rechtfertigung seien hier die wichtigsten Vorteile derselben angeführt:

Die Leistungsfähigkeit gut angelegter Rieswege ist gegenüber jeder andern unter den gegebenen Verhältnissen möglichen Holzbringungsanstalt eine unvergleichlich größere; auf einem gut gebauten, etwa 2 km langen Rieswege können bei den denkbar geringsten Lieferkosten täglich leicht 200 bis 300 fm Holz abgeliefert werden, so daß bei Eintritt günstigen Wetters und bei Verwendung der nötigen Zahl von Arbeitern die Bringung auch größerer Massen in kurzer Zeit bewältigt werden kann. Dabei ist man beim Betriebe von tierischer und maschineller Kraft sowie von Fahrbetriebsmitteln vollkommen unabhängig und der bei großen Höhenunterschieden oft sehr bedeutende verlorene Aufwand an Arbeit und Zeit für die Hin- und Herbewegung von Menschen, Zugtieren, Wagen oder Schlitten u. dgl. — das ist die Beförderung der sogenannten toten Lasten — entfällt beim Rieswegbetriebe ganz.

Winterrieswege eignen sich sowohl für die Zwischen- als auch für die Vorlieferung, im letzteren Falle besonders dann, wenn die Zusammenlieferung des Holzes in ausgedehnten, hochgelegenen Mulden in Frage kommt. Ein lehrreiches Beispiel einer weitverzweigten Anlage von zweckmäßig hergestellten Winterrieswegen befindet sich seit Jahrzehnten auf der Waldalmhochfläche in den Bundes-

forsten von Großreifling. Diese wurden mit geringen Gefällen und günstigen Richtungsverhältnissen in lehmigem, bündigem Boden mit äußerst niedrigen Kosten erstellt und können sowohl bei Schnee- als auch bei Eisbahn billigst betrieben werden. Die Bauart ist aus Abb. 21 (nach Seite 70) deutlich zu ersehen. Einen gut angelegten Riesweg mit Bewehrung zeigt die Abb. 22.

In Anbetracht der geschilderten Vorteile und Vorzüge wird die Erbauung von Winterrieswegen, wenn die Voraussetzungen dafür günstig sind und wenn nicht Verkaufsrücksichten die rascheste Verwertung des geschlägerten Holzes, also Sommerlieferung bedingen, empfohlen. Im Falle mangelnder Übung wären vorerst einfachere Fälle zu lösen, daselbst die entsprechenden Erfahrungen im Baue und im Betriebe zu sammeln und dann erst an die Bewältigung schwierigerer Aufgaben zu schreiten ³⁴).

3. Drahtseilförderanlagen.

Die schlechten Erfahrungen mit nur im Sommer betriebsfähigen Rieswegen, deren Betrieb ein sehr steiles Gefälle und eine sehr feste und daher sehr kostspielige Ausführung voraussetzt und außerdem von den Witterungsverhältnissen in hohem Maße abhängig ist und infolgedessen — auch wegen des hohen Lieferkalos — sehr teuer ist, ferner auch die Mißerfolge bei unrichtig angelegten Winterrieswegen mit großen Gefällen haben dazu geführt, die Aufschließung in sehr schwierigem Gelände auf andere Art zu bewirken. Wenn eine Daueraufschließung mittelst Winterzug- und Schlittwege und mittelst gut angelegter Rieswege unter solchen Verhältnissen wegen hoher Anlage- und Betriebskosten nicht mehr wirtschaftlich ist, oder wenn das Holz möglichst unmittelbar nach der Schlägerung verwertet, also auch außerhalb der schneefreien Zeit gebracht werden soll, muß man sich zur Errichtung von Drahtseilförderanlagen entschließen. Die Verwendung von Drahtseilförderanlagen im Forstbetriebe, und zwar von Drahtseilriesen (Antrieb durch die treibende Schwerkraftkomponente der Nutzlast), Drahtseilbahnen (Antrieb mittelst Maschinen), Schrägaufzügen und Bremsbergen sowohl in technisch vollendeter als auch in einfachster Ausführung hat sich in den letzten Jahrzehnten immer mehr entwickelt. Bei der Drahtseilförde-

rung stellt die Lieferbahn mit den Antriebs- und Fahrmitteln zusammengenommen gewissermaßen eine einheitliche maschinelle Riesanlage vor, auf welcher die Lieferung einschließlich der Vor- und Nacharbeiten zusammenhängend erfolgt. Dabei sind gerade die Seilförderanlagen den besonderen Anforderungen des Forstbetriebes bei der Bringung schwerer, umfangreicher Einheiten, bei unvermuteten Massenanfällen und der Notwendigkeit rascher Auslieferung gewachsen und geeignet, ausgedehnte und unwegsame Förderstrecken bau- und liefertechnisch mit geringstem Aufwand zu überwinden. Im Bereiche der Österreichischen Bundesforste wurden — zumeist in letzter Zeit — in 20 Fällen rund 45 km Drahtseilförderanlagen verschiedenster Bauarten und mehrfach in Verbindung mit Zubringeanlagen und Entladevorkehrungen errichtet.

Als eine vorbildliche Drahtseilriese sei die in den Jahren 1923—24 als Daueranlage und für normalen Betrieb erbaute Schöberlboden-Drahtseilriese im Wirtschaftsbezirke Hintersee erwähnt (Abb. 23 bis 25). Waagrechte Gesamtlänge: 2.058 m, größter Höhenunterschied: 364 m, durchschnittliche Größe der Einzelnutzlast: 1,5 fm, größte Einzelnutzlast: 2 fm, durchschnittliche Stundenleistung: 10 fm, reine Lieferkosten einschließlich der Kosten für Be- und Entladen je fm: 1,00 S. 700 m lange Zubringerollbahn (Abb. 12 u. 24).

Zur Verwertung der Windwurfkatastrophenhölzer im Oberpinzgau bestanden in den Jahren 1927 und 1928 vier Drahtseilriesen und Drahtseilbahnen von zusammen 4200 m Länge und mit Tagesleistungen von 70 bis 200 fm. Die reinen Lieferkosten betragen bei den Bahnen 1,00 S und bei den Drahtseilriesen 1,30 S je fm. In den Abb. 26 u. 27 sind die Förder- und Arbeitseinrichtungen zur Verwertung eines Teiles dieser Katastrophenhölzer übersichtlich dargestellt ³⁵⁾.

Die Anwendung von Drahtseilriesen und Drahtseilbahnen ist für sehr viele, besonders in unseren Hochgebirgsforsten vorliegende Fälle von Bedeutung. Es ist ein Hauptmerkmal derselben, daß sie schwer zugängliche Waldorte, in denen oft noch größere Altholzvorräte stocken, erfassen und dabei verhältnismäßig sehr billig, pfleglich und in vielen Fällen in unmittelbarem Anschluß an die Schlägerung — also frisches Holz — liefern können. Daher ist für eine wirtschaftliche Anwendung der Drahtseilförderung wohl noch



Abb. 24. Schöberlboden-Drahtseilriese; Zubringerollbahn (Bundesforst Hintersee, Salzburg)



Abb. 25. Schöberlboden-Drahtseilriese; Beladestelle (Bundesforst Hintersee, Salzburg)

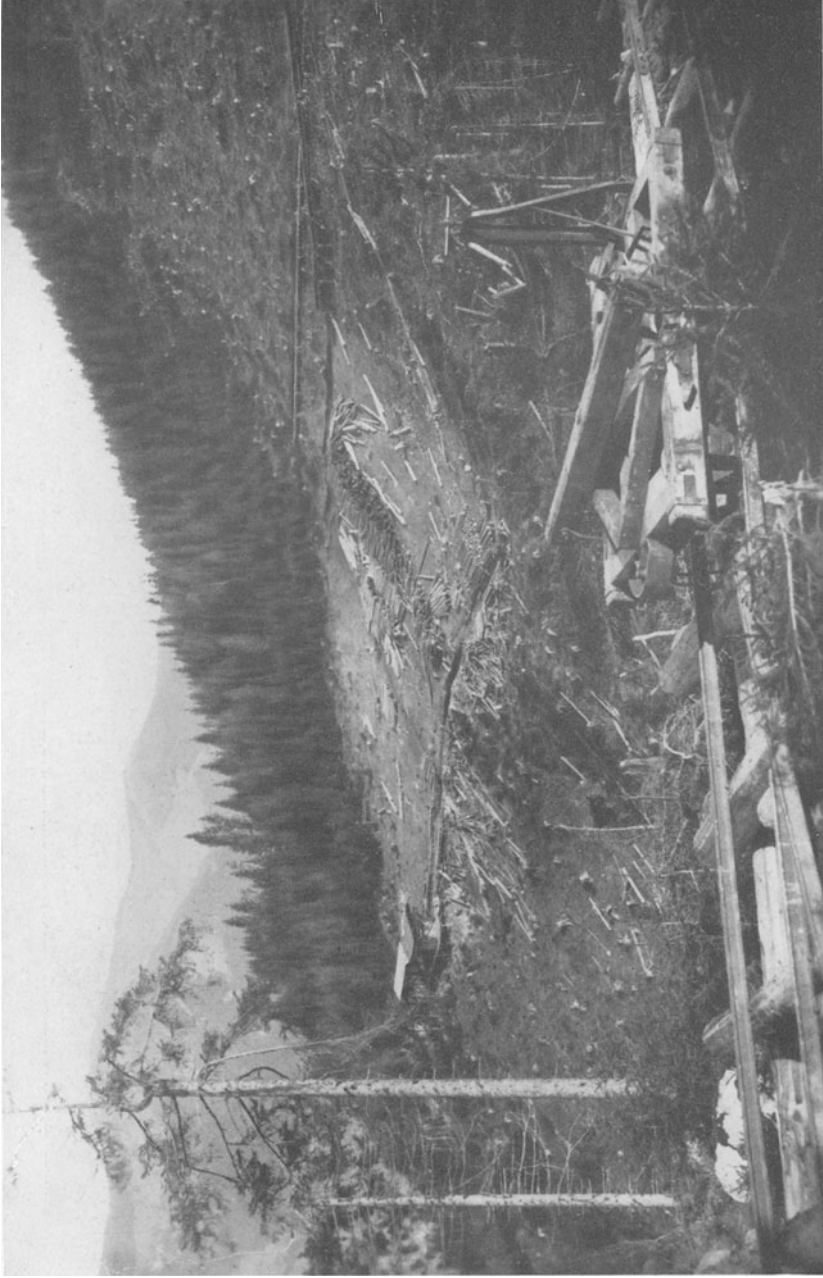


Abb. 26. Drahtseilriese Stalnerwald-Walchen: Beladestelle links im Mittelgrunde; rechts davon Lagerplatz mit verschiedenen Zubringeanlagen (Bundesforst Piesendorf, Salzburg)

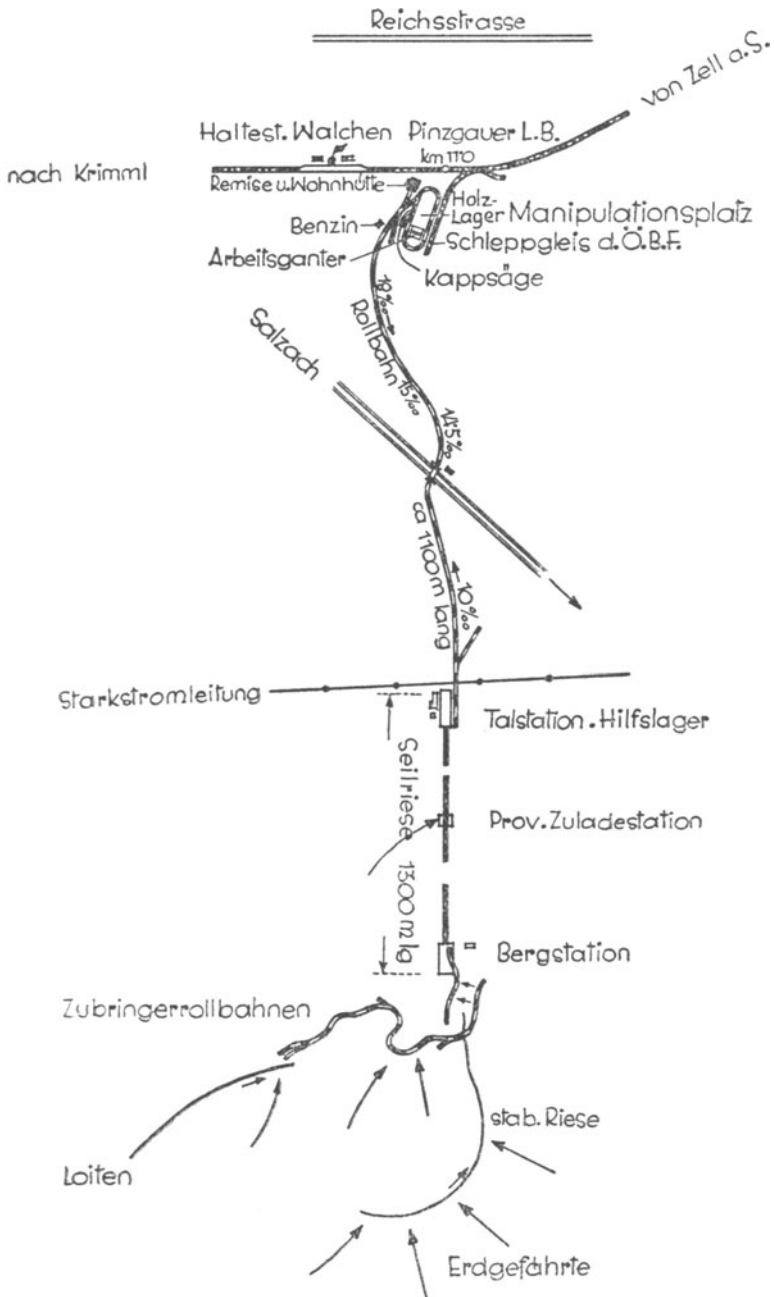


Abb. 27. Übersicht über Förder- und Arbeitseinrichtungen zur Verwertung von Windwurfhölzern (Oberpinzgau in den Jahren 1927 und 1928).

viel Gelegenheit gegeben. Es werden damit je nach Bauart und Betriebsstärke Tagesleistungen bis zu 200 fm und mehr ermöglicht. Auch die in einigen Bezirken mit Erfolg verwendeten Seilriesen einfachster Bauart, sogenannte Primitivseilriesen, verdienen Erwähnung.

Die Baukosten schwanken für gewöhnliche Fälle von etwa 40 bis 80 S je lfd. m; die reinen Betriebskosten bei einer Förderstrecke von ca. 2 km stellen sich etwa auf 1,00 bis 1,20 S je fm.

Es ist selbstverständlich, daß getrachtet werden soll, auf dem Wege der Bauvereinfachung eine entsprechende Verbilligung solcher Anlagen zu erreichen und damit auch die Verwendungsmöglichkeit der Drahtseilförderung zu steigern, doch ist das bei der verhältnismäßig großen und schwer zu befördernden Liefereinheit und bei der unbedingt notwendigen Betriebssicherheit nur bis zu einer gewissen unteren Grenze möglich; bei der Bringung einigermaßen großer Anfälle erweist sich die stärkere doppelgleisige und dadurch leistungsfähigere Anlage trotz höherer Kosten als wirtschaftlicher²⁶⁾.

Die Neuaufschließungen in Gebirgsforsten, wo nunmehr auch die bisher unerreichbaren Bestände zur Nutzung herangezogen werden müssen, sind bekanntlich immer schwierig. Bei den zu bewältigenden technischen Schwierigkeiten, bei der Notwendigkeit, mit den billigsten Mitteln den beabsichtigten Zweck zu erreichen, und bei der vielfach auftauchenden Mehrzahl von gegeneinander oft schwer abzuwägenden Baumöglichkeiten ist es um so wichtiger, daß in jedem einzelnen Falle das wirtschaftlich Richtige getroffen wird. Dazu gehören große Erfahrung und Vertrautheit möglichst mit allen forstlichen Lieferarten in bautechnischer und vor allem auch in betriebstechnischer Hinsicht. Es empfiehlt sich daher eine unparteiische fachliche Beratung bei der Lösung von forstlichen Aufschließungsfragen im allgemeinen durch erfahrene Praktiker.

4. Schienenhängebahnen.

Im Bereiche der Österreichischen Bundesforste wurden mit einer der Drahtseilförderung verwandten Einrichtung, nämlich der Schienenhängebahn mit ein- und zweiseitiger Aufhängung der Last Versuche gemacht, und zwar unter andern bei der Vorlieferung zu einem Schrägaufzug für eine Waldbahn (Abb. 28 u. 29).

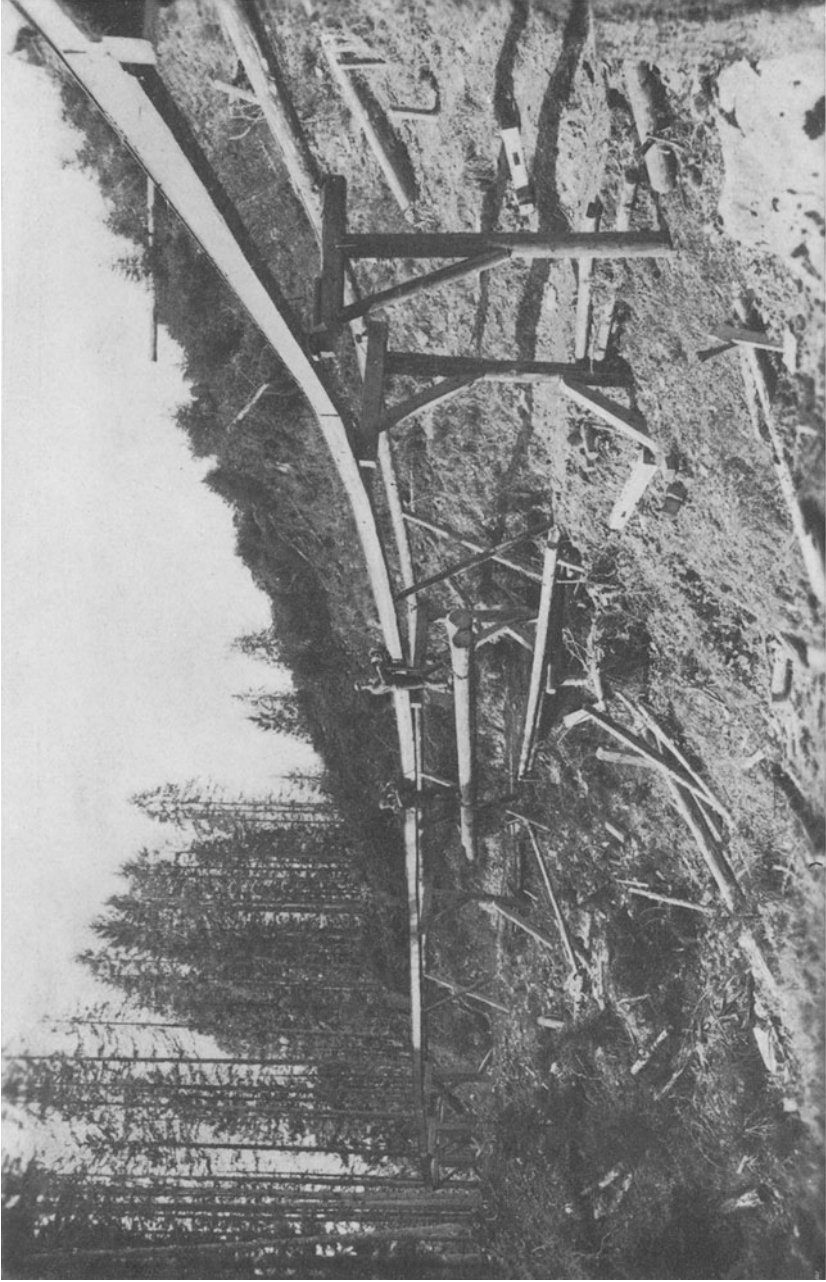


Abb. 28. Einschienehängebahn mit einseitiger Aufhängung der Last (Bundesforst Achenal, Tirol)



Abb. 29. Einschiennhängebahn mit zweiseitiger Aufhängung der Last (Bundesforst Achantal, Tirol)

Bei dieser Anlageform ist der Trassenverlauf auch in Krümmungen und die Beladung längs der ganzen Strecke möglich; der Fahrwiderstand ist mit Rücksicht auf das ausgeglichene Gefälle (keine Durchhänge!) noch geringer als bei der Seilbahn, dafür aber ist die Unabhängigkeit von der Gestaltung des Trassengeländes eine wesentlich geringere.

Während die Schienenhängebahnen als Arbeitsstrecken für die Zu- und Abfuhr des Holzes in den Seilbahnbelade- und -entladestellen gelegentlich Anwendung finden können, kommen sie als selbständige Lieferanlagen auf weitere Strecken wohl nur dann in Betracht, wenn entsprechend einfache und infolgedessen billige Bauarten angewendet werden.

Eine allgemeinere Verwendung der Hängebahn als Holzförderanlage, und zwar auch auf längeren Strecken, wäre dann gegeben, wenn es möglich wäre, sie auch in steilen Gefällen und dabei in Krümmungen zu führen. In dieser Richtung wären Versuche anzustellen. Wenn es gelingen würde, eine derartige Hängebahn herauszubringen, so könnte damit in nicht allzu schwierigem Gelände ein Ersatz der kostspieligen Sommerrieswege und in manchen Fällen vielleicht auch von Drahtseilbahnen geschaffen werden, der im Bau billiger wäre als diese, im Betrieb aber ähnliche Vorteile aufweisen würde. Damit könnte auch der Erreichung des Zieles einer möglichst rasch an den Schlägerungsvorgang anzuschließenden Sommerlieferung wieder um einen Schritt näher gekommen werden.

5. Straßen und Wege.

a) Bringungsmittel auf Straßen.

Das Pferdefuhrwerk ist sowohl seiner Leistung als auch der Entfernung nach beschränkt; tatsächlich gewinnt die motorische Lieferung auf Strecken über 10 km Länge und besonders auf große Entfernungen (20 km und mehr) immer mehr an Ausdehnung und Bedeutung.

Als Motorfahrzeuge sind in Verwendung: Raupenschlepper und Radschlepper, welche die mit Holz beladenen Wagen (oder Schlitten) ziehen; Lastkraftwagen von 3 bis 4 t Nutzlast, welche selbst beladen werden und bei günstigen Wegverhältnissen auch noch einen Anhängwagen mit der gleichen Nutzlast ziehen können;

unter besonderen Wegverhältnissen (kürzere, aber fahrbare Waldwegstrecke mit Anschluß einer gut fahrbaren längeren öffentlichen Straße) noch sogenannte Schnelllastkraftwagen für 1,5 bis 2 t Nutzlast.

Während der Raupenschlepper nur eine beschränkte Verwendungsmöglichkeit hat, im allgemeinen aber selten voll ausgenutzt werden kann, wird der Radschlepper mit einem Anhängwagen, bei unbedeutenden Gegensteigungen auch mit zwei Wagen, häufig verwendet, weil er an die Straße keine großen Anforderungen stellt; meist wird mit Stehwagen gearbeitet und der Lieferbetrieb darauf eingestellt; d. h., während eine Wagengarnitur beladen wird, ist eine zweite Garnitur auf der Strecke, so daß der Schlepper ständig in Bewegung sein kann.

Straßen, die von Lastkraftwagen oder sogenannten Sattelschleppern benützt werden sollen, müssen wegen der größeren Achslasten höheren Ansprüchen genügen, besonders was die Tragfähigkeit der Straßenobjekte betrifft; es sei denn, daß keine größeren Objekte vorkommen, so daß nur die Verstärkung kleiner Objekte durch einfache und daher billige Mittel möglich ist. Auch dann aber muß die Fahrbahn eine gewisse Festigkeit haben und eine Breite von rund 3 m aufweisen. Sonst werden hie und da, wie schon erwähnt, Schnelllastkraftwagen verwendet, bei denen dem Nachteil der kleineren Nutzlast der Vorteil größerer Beweglichkeit und Fahrgeschwindigkeit gegenübersteht.

b) Instandhaltung und Verbesserung von Straßen und Wegen.

Die Mittel zur Erhaltung bestehender Straßen sind unter den heutigen Verhältnissen sehr beschränkt und diese müssen daher mit möglichster Sparsamkeit benützlich erhalten werden. Für die Instandsetzung und den allfälligen Neubau von Waldstraßen ist die Verwendung von aus Brennholz geschnittenen Klötzen als Straßenbaustoff in Verbindung mit Splitt aus hartem Steinmaterial bemerkenswert, welche Bauweise in verschiedenen Staaten und in letzter Zeit auch in Österreich bereits versucht worden ist und in einem eigenen Kapitel näher beschrieben wird. Diese Verwendung von Holz zum Straßenbau kann insbesondere dann von Bedeutung werden, wenn dadurch ein wirtschaftlicher Umbau von Waldstraßen zur Ermöglichung des motorischen Zuges erreichbar wäre.

Bei der Anlage von Straßen und Wegen für die Holzbringung wurden in früherer Zeit behufs Ersparung an Anlagekosten vielfach vorhandene Wege benützt und dadurch ungünstige Richtungs- und Gefällsverhältnisse hervorgerufen. Schlechte Weganlagen waren oft auch dadurch bedingt, daß Felssprengungen und andere Geländeschwierigkeiten der Kosten wegen vermieden werden mußten. Die Auswirkungen schlechter Wege auf den Lieferbetrieb waren seinerzeit wegen der Billigkeit der Fuhrwerke nicht sehr bedeutend. Heute aber liegen die Verhältnisse wesentlich anders, weil das Fuhrwerk teuer ist und bei nicht entsprechender Ausnützung seiner Leistungsfähigkeit unwirtschaftlich arbeitet und da ferner auch der motorische Zug bessere Fahrbahnen erfordert.

Geländeschwierigkeiten, insbesondere Felssprengungen können mit den heutigen technischen Mitteln leicht und billig überwunden werden. Es ist sehr oft möglich, durch geringfügige Wegumlegungen krasse Mängel in den Gefälls- und Richtungsverhältnissen zu beseitigen, wodurch Vorspannleistungen vermieden und große Lasten mitunter auf lange Strecken einheitlich befördert werden können. Selbstverständlich ist damit auch eine Verbesserung der Fahrbahn durch Verbreiterung, Befestigung und Trockenlegung (Freistellung und Entwässerung) besonders bei mechanischem Zug und beim Übergang vom Winter- auf den Sommerbetrieb zu verbinden. Insbesondere soll auch auf entsprechende Wegbreiten Wert gelegt werden, um die so schädliche Gleisbildung und die damit verbundene Vernässung und Beschädigung der Fahrbahn zu vermeiden ³⁷⁾.

c) Befahrbarkeit öffentlicher Straßen.

Wie schon oben erwähnt, stellt die Holzbringung mit Kraftwagen insbesondere an die Tragfähigkeit der Straßenbrücken bestimmte Anforderungen. Es zeigt sich nun, daß die öffentlichen Straßen in manchen Gebieten insofern ein Hindernis für die Entwicklung der motorischen Bringung bilden, als die Gewichtsgrenze der zum Verkehr auf diesen Straßen zugelassenen Fahrzeuge mit Rücksicht auf die geringe Tragfähigkeit der Straßenobjekte so niedrig festgesetzt ist, daß normale Lastkraftwagen von 3—4 t Nutzlast dort nicht verkehren können. Merkwürdigerweise gibt es gerade in der Umgebung von Wien viele Bezirksstraßen mit solchen Beschränkungen. Auch in anderen Bundesländern bestehen auf

öffentlichen Straßen vielfach Beschränkungen, welche den Verkehr von Lastkraftwagen praktisch ausschließen. Da manche der in solche öffentliche Straßen mündenden Waldstraßen von Kraftwagen entweder schon benützt oder mit verhältnismäßig geringen Mitteln benützbar gemacht werden könnten, hemmt der geschilderte Zustand einen wirtschaftlichen Lieferbetrieb und damit die Ausbreitung des Holzabsatzes. Die allgemeine Verkehrsentwicklung macht jedoch den Umbau der hinderlichen Objekte und die Anpassung aller öffentlichen Straßen an den Verkehr von Lastkraftwagen zu einer unabwendbaren Notwendigkeit.

d) Bringungskosten beim motorischen Zug.

Für die Bringungskosten mit Motorfahrzeugen haben sich im allgemeinen bestimmte Frachtsätze herausgebildet, welche eine gewisse Regelmäßigkeit zeigen und heute auch für das Pferdefuhrwerk Geltung haben, sobald ein Wettbewerb zwischen beiden in Betracht kommt. Auf Lieferstrecken zwischen 7 und 20 km Länge fällt der Einheitsfrachtsatz für den fm. km oder rm. km linear mit zunehmender Lieferstrecke, außerhalb dieses Bereiches hyperbolisch. Für mittlere Verhältnisse können die Frachtkosten auf Lieferstrecken von 6 bis 30 km Länge der folgenden Tafel entnommen werden.

Taf. 8: Lieferkosten bei der Fracht mit Motorfahrzeugen.

| Längen der Lieferstrecke in km | Frachtsatz in | |
|-----------------------------------|---------------|------|
| | S/fm | S/rm |
| 6 | 2,45 | 1,70 |
| 8 | 3,10 | 2,15 |
| 10 | 3,70 | 2,60 |
| 12 | 4,15 | 2,90 |
| 14 | 4,60 | 3,20 |
| 16 | 4,90 | 3,45 |
| 18 | 5,20 | 3,65 |
| 20 | 5,40 | 3,80 |
| 25 | 5,90 | 4,15 |
| 30 | 6,65 | 4,65 |

In diesen Kosten sind auch die für das Beladen und Entladen sowie jene für die Verzinsung und Tilgung des Fahrparkwertes inbegriffen. Die Tafelwerte sind für besonders ungünstige Straßenverhältnisse (größere Gegensteigungen, weiche Fahrbahn, scharfe Bögen) im Verhältnis dieser Erschwernisse zur gesamten Lieferstrecke bis zu 20% zu erhöhen. Auf Straßenstrecken von rund 25 km Länge aufwärts werden die Frachtkosten durch die Lastkraftwagenverordnung vom 9. Juni 1933 im Sinne einer Erhöhung beeinflusst, da die mit dieser Verordnung vorgeschriebenen Mindestfrachtsätze über die vorher in Geltung gewesenen Frachtkosten hinausgehen. Auf Strecken jedoch, wo keine Schädigung einer öffentlichen Bahn erfolgt, sieht die genannte Verordnung eine Herabsetzung der Mindestfrachtsätze vor, von welcher Möglichkeit meist Gebrauch zu machen sein wird, da die Holzlieferung auf Straßen im allgemeinen in der Richtung zur Bahn hin erfolgt und nicht gleichlaufend mit ihr.

e) Dieselmotorfahrzeuge.

Während der Betriebsstoff für Kraftwagen und viele Formen der Schlepper Benzin ist, bei einigen Schlepperarten auch Petroleum, werden jetzt in Kraftwagen auch Dieselmotoren eingebaut. Die Betriebsstoffkosten sinken bei diesen bis auf ungefähr ein Viertel jener von Benzinmotoren herab, auch sind die Instandhaltungskosten des langsam laufenden, stark gebauten Dieselmotors kleiner als bei jenen; doch sind die Anschaffungskosten wesentlich höher, so daß die genannten Vorteile erst nach Tilgung des Mehrpreises wirksam werden. Immerhin sind sie aber so erheblich, daß diese Entwicklung und die Erfahrungen mit Diesel-Lastkraftwagen im Hinblick auf die Senkung der Holzfrachtkosten mit Aufmerksamkeit verfolgt werden müssen.

f) Holzgasmotorfahrzeuge.

Die Verwendung des Holzes selbst zur Erzeugung eines betriebsfähigen Motorgases hat zu dem Einbau von Holzgasgeneratoren in Motorfahrzeuge geführt. Die technische Entwicklung der Holzgaserzeugung durch einwandfreie Durchbildung von Generator und Motoranpassung hat in der letzten Zeit die vermehrte Verwendung des Holzes und auch der Holzkohle als Motorbetriebsstoff

ermöglicht. Die Ergebnisse der vom Österreichischen Kuratorium für Wirtschaftlichkeit seit dem Jahre 1931 durchgeführten Prüfungsfahrten, insbesondere aber die Ergebnisse der I. Internationalen Alpenwertungsfahrt für Kraftfahrzeuge mit Ersatzbrennstoffen im Jahre 1934⁸⁸⁾ zeigen, daß bei schwierigstem Fahrbetrieb, wie es die Steigstrecken der Alpenwertungsfahrt ergaben, und bei entsprechender Motoranlage statt 1 kg Benzin mit zirka 3,50—4,00 kg Holz (siehe Tafel 15) gerechnet werden kann, woraus sich nach Tilgung der Anschaffungskosten für die Holzgasanlage (bei entsprechender Frachtmenge meist innerhalb eines Jahres) eine Ersparnis an Brennstoffkosten zwischen 60 und 80% ergibt. Allerdings trifft dies nur dann zu, wenn der Leistungsabfall des Motors mit Rücksicht auf die Anforderungen, die an die Förderleistung des Fahrzeuges gestellt werden, noch erträglich ist. Dieser Abfall beträgt bei einem auf Holzgas umgebauten Benzinmotor im allgemeinen 40%, kann aber durch den Einbau höherer Kolben je nach dem Grad der erreichten Verdichtung bis auf 25% herabgedrückt werden.

Kann jedoch auf die volle Motorleistung in einzelnen Fällen nicht verzichtet werden, so ist ein gemischter Betrieb möglich, wo normal mit Holzgas gefahren, während für die Spitzenleistungen wieder auf Benzin umgeschaltet wird; die Brennstoffkostensparnis sinkt dann entsprechend, z. B. auf etwa 30—40%, wenn rund nur die Hälfte aller Lieferstrecken mit Holzgas gefahren werden kann.

g) Luftgummibereifte Pferdewagen.

Die technische Entwicklung hat aber selbst vor dem Pferdewerk nicht haltgemacht. Der Bau von Pferdewagen, welche Räder mit Luftgummibereifung und Rollenlager haben, hat zu der Verwendung solcher Sonderwagen für die Holzbringung geführt. Infolge der erheblichen Verringerung der inneren Reibungswiderstände dieser Wagen sinkt der Zugkraftbedarf, insbesondere beim Anfahren, gegenüber dem gewöhnlichen Pferdewagen im allgemeinen unter die Hälfte, auf waagrechter harter Fahrbahn sogar bis auf ein Drittel. Das bedeutet, daß von den gleichen Pferden eine Ladung bis zur doppelten Nutzlast des gewöhnlichen Wagens gezogen werden kann und daß auch schlechte Wege mit größeren Lasten befahren werden können. In Steigungen kann die notwendige Zugkraft nahezu dem Produkt aus Gesamtgewicht mal Stei-

gungsprozent (als Tangente ausgedrückt) gleichgesetzt werden; je größer die Steigung, desto weniger wirken sich allerdings die Vorteile aus, doch werden größere Gegensteigungen in der Lieferichtung immerhin Ausnahmen bilden.

Die Ersparnis gegenüber dem gewöhnlichen Pferdewagen liegt in der erwähnten Bewältigung einer größeren Nutzlast, von der Schonung und daher längeren Erhaltung der Pferde abgesehen; ferner in den geringen Erhaltungskosten, da keine nennenswerten Ausbesserungen vorkommen, während die eisenbereiften Holzräder des gewöhnlichen Pferdewagens öfter nachgebunden werden müssen und bei diesem das ganze Wagengestell infolge der starken Erschütterungen weit mehr leidet; eine Abnutzung der Bereifung ist bei den gezogenen Rädern von so geringer Umfangsgeschwindigkeit kaum bemerkbar. Endlich wird auch die Straßendecke durch die walzende Wirkung der breiten, federnden Bereifung mehr geschont, was sich in Ersparungen an Wegerhaltungskosten auswirkt.

Durch die geringen Zugwiderstände auf waagrechten und Gefällsstrecken gewöhnen sich die Pferde an eine schärfere Gangart, wodurch längere Lieferstrecken bewältigt werden können, als für Pferdefuhrwerk sonst üblich ist.

Im Bereich der Österreichischen Bundesforste wurde für die Forstverwaltung Ebensee in Oberösterreich im Sommer 1933 ein luftgummibereifter Pferdewagen für 5 t Tragkraft angeschafft, der einen eisenernen Wagengerahmen und zwei auf je zwei Räder wirkende Bremsen hat (Abb. 30). Die Plattform für Brennholz hat 5 m Länge und 1,8 m äußere Breite und Rungen samt Sperrketten. Während dort mit dem gewöhnlichen eisenbereiften Brennholzwagen bis 4,5 rm harte und bis 5,5 rm weiche Scheiter auf einer 8 km langen Strecke mit drei geringen Gegensteigungen geführt werden konnten, werden mit dem luftgummibereiften Wagen 7,5 rm harte oder 11,5 rm weiche Scheiter gefrachtet, die Mehrleistung beträgt also mit den gleichen Pferden 70 bis 100%. Die Ersparnis an Frachtkosten ergibt sich damit zu 33 bis 50%. Die Frachtkosten selbst errechneten sich auf der angegebenen Lieferstrecke zu 1,55 S/rm Buche und 1,00 S/rm Fichte.

Aus diesen Angaben ist gleichzeitig zu ersehen, daß die Anschaffungskosten eines luftgummibereiften Wagens (z. B. in Ebensee rund 3500 S) aus dieser Verbilligung der Frachtkosten gegenüber dem gewöhnlichen Pferdewagen meist schon innerhalb des

ersten Jahres abgestattet werden können, so daß eine eigentliche Geldbeschaffung entbehrlich wird.

Diese guten Erfahrungen veranlaßten die Bundesforstverwaltung im Jahre 1934 zu einem weiteren Versuch, und zwar zur Beschaffung eines luftgummibereiften Pferdewagens mit Ausführung des Gestells in Holz, der ein wesentlich geringeres Eigengewicht hat (Abb. 31). Die Betriebserfahrungen damit sind noch günstiger, da entweder bis 9 m Blochholz oder bis 9 m hartes oder bis 13 m weiches Brennholz auf derselben Frachstrecke geliefert werden können.

Da die Anschaffungskosten für neue luftgummibereifte Pferdewagen trotz der raschen Tilgung durch die Betriebsersparnisse von den Fuhrwerksbesitzern nur schwer aufgebracht werden können, so wurde auch daran gegangen, gewöhnliche hölzerne, eisenbereifte Pferdezugwagen auf luftgummibereifte Wagen umzubauen. Der Umbau besteht hauptsächlich in der Umarbeitung der Achsen auf Rolllager und der Anbringung von Rädern mit Gummibereifung und einer Innenbandbremse. Der Achsaus- und -einbau kann auch im eigenen Betriebe vorgenommen werden. Bei einem Wagengesamtwgewicht von 5000 kg betragen diese Umbaukosten ungefähr die Hälfte der Anschaffungskosten für einen neuen Wagen.

Aus dem Vergleich mit den oben angeführten Frachtsätzen für Motorfahrzeuge ergibt sich, daß die Holzbringung mit solchen luftgummibereiften Pferdewagen sogar noch billiger ist als die motorische Bringung; unter der Voraussetzung allerdings, daß die Lieferstrecke keine oder nur unbedeutende und kurze Gegensteigungen in der Lieferichtung aufweist und ihre Länge unter 20 km bleibt. Mit dieser Einschränkung beträgt die Verbilligung der Frachtkosten gegenüber jenen mit Motorfahrzeugen etwa 20% der letzteren. Der luftgummibereifte Pferdewagen bedeutet mithin eine aussichtsreiche Weiterentwicklung des Pferdewagenverkehrs im allgemeinen und daher auch für die Holzbringung.

Da trotz aller Vorteile der luftgummibereiften Wagen noch lange Zeit der normale Pferdewagen aus Holz und mit Holzrädern vorherrschen wird, muß der zweckmäßigen Durchbildung dieser Wagen sowie der für den Holztransport auf der Winterfahrbahn benützten Schlitten ebenfalls ein Augenmerk zugewendet werden. Nach den im Ennstal gebräuchlichen Typen wurden die Pläne eines Wagens und eines Schlittens für Bloch- und Langholzbringung



Abb. 30. Luftgummibereifter Pferdewagen mit Gestell aus Eisen (im Bundesforst Ebensee, Oberösterreich)



Abb. 31. Luftgummibereifter Pferdewagen mit Gestell aus Holz (im Bundesforst Ebensee, Oberösterreich)

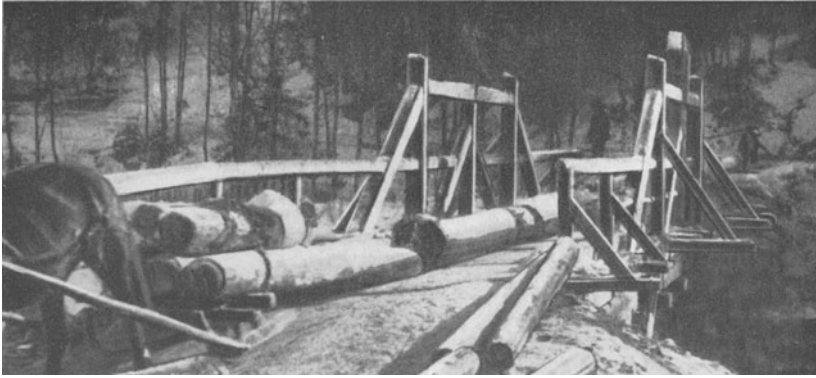


Abb 32a. Strotzen im Niklaigraben (Kärnten), Anfang des Zuges

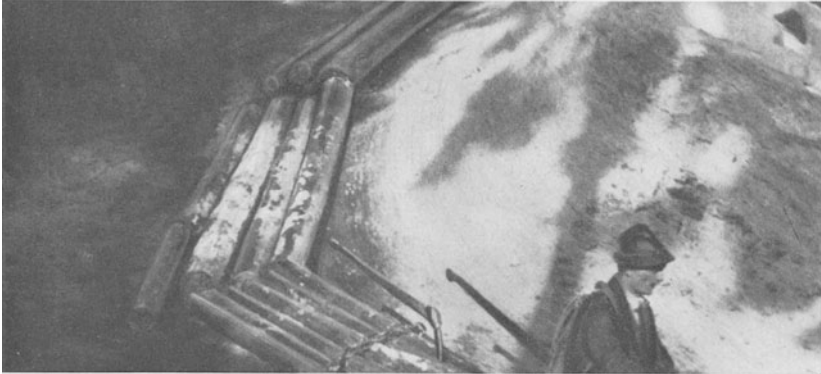


Abb. 32b. Mitte des Zuges



Abb. 32c. Ende des Zuges

ausgearbeitet, welche als Muster zu Modellen dienen sollen, die durch Vermittlung des Gewerbeförderungsinstitutes der Wiener Handelskammer ausgeführt und sodann im Betrieb erprobt werden sollen.

Die Möglichkeit einer Verbesserung der Holzbringung auf Straßen und Wegen liegt also einerseits in einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Straßen und Wege selbst und andererseits in der Wahl jenes Liefergerätes, welches für die gegebenen Verhältnisse den größten wirtschaftlichen Erfolg verspricht.

h) Strotzen bei Schneebahn.

Auf dem Gebiete der Bringung mit Verwendung von Zugtieren wäre noch eine gelegentlich der Verwertung der Pinzgauer Windwürfe im Jahre 1927 auch in Salzburg erprobte, in einigen Gegenden Oberkärntens übliche Bringungsart, das sogenannte „Strotzen“ bei Schneebahn, als sehr beachtenswert zu erwähnen und zu empfehlen (Abb. 32 a bis c). Dieses besteht darin, daß ein schweres Bloch oder mehrere gewöhnliche Bloche mit ihren starken Enden auf einem Halbschlitten befestigt werden; daran hängt eine mehr oder weniger (mitunter bis zu 90 m) lange Kette mit Gliedern aus einzelnen oder mehreren Blochen, die untereinander mit Lotnägeln und kurzen Ketten verbunden sind. Das Ganze wird von einem Pferde gezogen. Je nach den Gefälls- und Richtungsverhältnissen und der jeweiligen Beschaffenheit der Schnee- oder Eisbahn vermag ein Zugtier bis zu 10 fm und darüber zu fördern, so daß sich sehr billige Lieferkosten ergeben.

6. Waldbahnen.

Auf die bekannte Verwendung von Waldbahnen aller Art für die Holzförderung, insbesondere zur Aufschließung von langen Tälern, soll hier nicht weiter eingegangen werden, weil diese wegen der verhältnismäßig hohen Bau- und Betriebskosten (Material, Fahrpark) für die Zukunft — abgesehen von Massenförderungen auf langen Strecken bei günstigen Gelände-Verhältnissen — den Wettbewerb des Lastkraftwagen- und des Schlepperbetriebes nicht werden bestehen können. Für die Zubringung zu Hauptlieferanstalten und zur Erleichterung der Arbeit auf Lagerplätzen verdient diese Förderart

auch in Zukunft eine besondere Beachtung. (Siehe Abb. 12, 24 u. 26.)

7. Bringung am Wasser.

Die meisten älteren Triftanlagen waren zunächst für die Bringung von Kurzholz, und zwar zumeist von 1 m langem Brennholz gebaut und haben in dieser Eigenschaft ganz Vorzügliches geleistet. Mit der Einführung der Nutzholztrift haben jedoch diese alten Triftanlagen vielfach Mängel gezeigt und große Gefahren herbeigeführt. Nichtsdestoweniger ist die Beförderung von Nutzholz mittelst Trift auf weiteren Strecken die durchschnittlich billigste, vorausgesetzt, daß die Triftstraße für diesen Zweck entsprechend geeignet ist bzw. hergerichtet wird³⁹⁾. Ein Vergleich der reinen Betriebskosten bei einigen Bringungsarten ergab z. B. für das Jahr 1930 folgendes Bild:

Taf. 9: Betriebskosten einiger Bringungsarten im Jahre 1930.

| Bringungsart | Kosten je fm km bei Entfernungen von 10--16 km |
|--------------------------------------|--|
| Pferdezug | 40—60 g |
| Lastkraftwagen (Benzinbetrieb) . . . | 30—40 g |
| Waldbahn | 20—30 g |
| Trift (gute Trifttage!) | 8—11 g |

Zum Beweise und als Beispiel dafür, daß durch eine zweckmäßige Verbesserung der Triftstraße die Betriebskosten ganz bedeutend herabgedrückt werden können, sei angeführt, daß im Wirtschaftsbezirke Neuberg—Mürzsteg der Bundesforste die Triftkosten (einschließlich Länden und Gantern bzw. Zainen) je Liefereinheit (fm und rm) in den Jahren 1929 bis 1934 1,65; 1,27; 1,29; 1,25; 1,07 und 1,05 S gegenüber 3,05 S im Durchschnitt der Jahre 1925 bis 1928, d. i. beim Betrieb der alten Triftanlage betragen haben

Bezeichnend für fast alle älteren Nutzholztriften ist der verhältnismäßig hohe Kostenanteil für Ausländung und Ganterung, verursacht durch Ausheben und Hochziehen der Lasten, der durchschnittlich 60—70% der Gesamttriftkosten beträgt. Im oberwähnten Falle konnte das

Verhältnis der Länd- und der übrigen Triftkosten (unter entsprechender Senkung der Gesamtkosten) von ursprünglich 77:23 bis auf 45:55 verbessert werden. Auch hier zeigte sich wieder die allgemein gültige Regel, die im Forst- und Sägebetrieb nicht genug beachtet werden kann, daß jede unnütze Bewegung überhaupt, insbesondere aber jede Aufwärtsbewegung (Abb. 20 u. 33) nach Tunlichkeit vermieden werden soll. Bei neuzeitlichen Triftanlagen ist daher zu trachten, die Ausländung (den Ländkanal etc.) so anzuordnen, daß nach abwärts gearbeitet werden kann. Da ein Arbeiten im Sinne der Schwerkraftwirkung unmittelbar aus einem Ländkanal nicht ohne weiteres möglich ist, so empfiehlt sich bei größeren Anlagen der Anschluß einer motorisch angetriebenen Rollenförderbahn, welche entlang der Ganterplätze verläuft und von welcher aus die letzteren von oben nach unten mit Holz beschickt werden können. Bei der neuzeitlichen Ausländeanlage im Wirtschaftsbezirk Neuberg—Mürzsteg bedingt diese Rundholzförderanlage als Verteiler und Behelf zum Ordnen den Erfolg der Tagesarbeit (800 bis 1100 fm im normalen Betriebstag). Es konnten dort die Ausländerkosten auf rund ein Fünftel des früheren Betrages herabgesetzt werden (Abb. 34).

Wenn auch getrachtet werden soll, den Ländbetrieb, wenn möglich, dadurch zweckmäßig einzurichten, daß auch die Ausländung selbst durch das Wasser besorgt wird, so läßt sich das sehr oft nicht durchführen. In solchen Fällen empfiehlt sich die Verwendung von Hebe Maschinen, die entweder als skidderartige Vorrichtungen das Holz aus dem Haufen reißen und weiterbefördern oder als Kettenaufzüge das Holz untergreifen und hochheben. Solche Aufzüge können das Holz entweder in der Querstellung oder der Länge nach auf die gewünschte Höhe bringen.

Derartige Anlagen sind, wenn entsprechende Fördermengen bewältigt werden sollen und die örtlichen Verhältnisse günstig sind, trotz immerhin erheblicher Beschaffungskosten zweifellos wirtschaftlich. Ihre Anwendung setzt im allgemeinen voraus, daß die Förderung aus gestautem oder tiefem Wasser heraus erfolgt, so daß das Holz leicht zum Aufzug geleitet werden kann.

Im Bereiche der Bundesforste stehen beide Arten von Kettenaufzügen in Verwendung. Ein von einem Elektromotor angetriebener Kettenaufzug mit einer Hubhöhe von $3\frac{1}{2}$ m und Querstellung des

geförderten Holzes befindet sich am Ländplatze in Reichraming. Dieser hat bei ununterbrochener Arbeit eine Stundenleistung von 22,2 fm Blochholz. Die reinen Betriebskosten einschließlich der Erhaltungskosten belaufen sich je fm auf 17,2 g bei einem Arbeiterschichtlohn von 7,10 S.

Ein mustergültiger Fall für die Ausländung von Blochholz mittelst Kettenaufzuges in der Längsrichtung des Stammes befindet sich auf der Köglklauslande im Wirtschaftsbezirke Steinberg. Die Hubhöhe beträgt 8 m und die gesamte Förderlänge 70 m. Daran schließt sich eine einfache Rollenbahn und eine Rutsche mit zusammen 28 m (Abb. 35 u. 36). Der Antrieb geschieht durch einen 20 PS-Benzimotor, der gleichzeitig die Kraft zum Betriebe einer Kapp-Kreissäge liefert. Die Tagesleistung für Ausländen und Lagern bei achtstündiger Arbeitszeit ist 120 bis 160 fm. Die reinen Betriebskosten betragen 30 g je fm.

8. Einrichtung der Holzbringung.

Bei allen Bringungsarten ist die Einheitlichkeit des Betriebes tunlichst anzustreben, wobei es natürlich ungemein darauf ankommt, die einzelnen Liefervorgänge in ihrer Leistungsfähigkeit möglichst einander anzugleichen. Jede oft unvermeidbare Ungleichheit in dieser Beziehung führt zu gewissen Pausen im Betriebe, zu Zwischenbehandlungen und Zwischenlagerungen des Holzes, somit zur Verteuerung des Betriebes und zu Verlusten durch Lagerschäden. Der Anschluß der Vorlieferung an die Hauptbringung im Tale ist möglichst rasch zu bewerkstelligen, also die Winterlieferung nach Tunlichkeit auszuschließen und durch die Sommerlieferung zu ersetzen. Das ist natürlich — ganz abgesehen von den zwingenden Verhältnissen sehr schneereicher Gebirgslagen — im allgemeinen nicht ohneweiters, das heißt nicht ohne einen gewissen Entwicklungsübergang zu bewerkstelligen. Es ist aber sicher, daß je nach besonderer Art des Betriebes und den sonst gegebenen Verhältnissen die Anwendung von Sommerliefereinrichtungen, wie Rollbahnen, Straßen und Wegen, Drahtseilförderanlagen, Hängebahnen usw., bei möglichster Vereinheitlichung der Lieferart wirtschaftlich Platz greifen kann. Diese Entwicklung wird auch durch die fortschreitende Anwendung

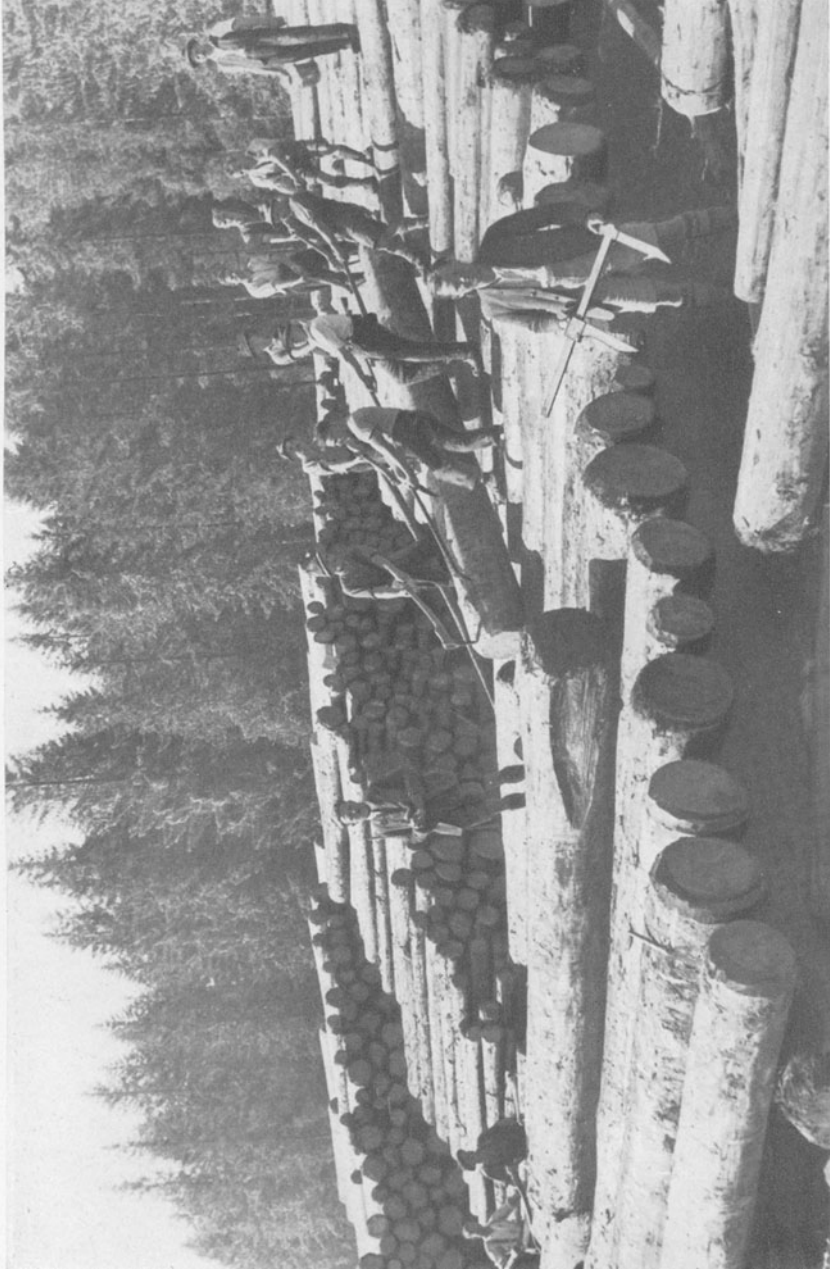


Abb. 33. Blochholz-Ganterung am Lagerplatz Weigrieß (Bundesforst Achenal, Tirol)

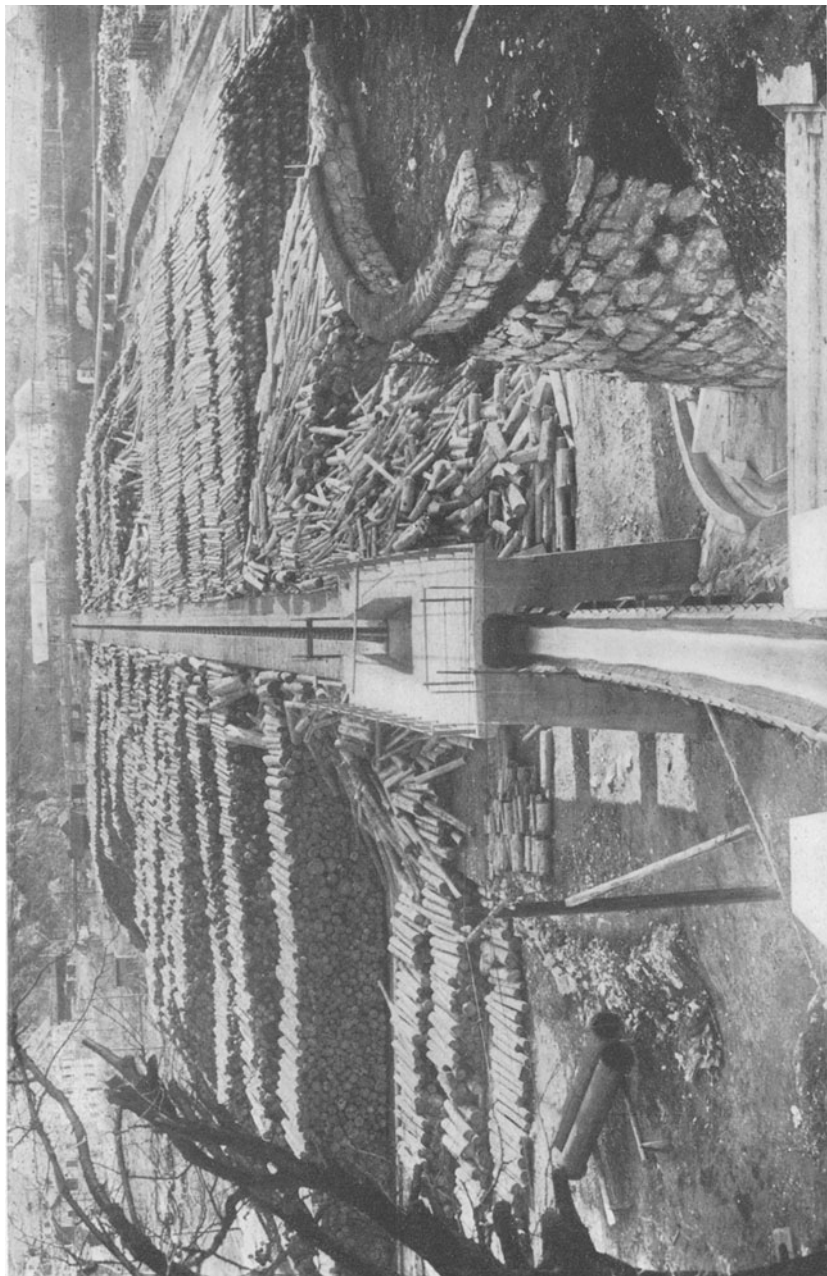


Abb. 34. Trift auf der Mürz: Ausländeanlage (Bundesforst Neuberg-Mürzsteg, Steiermark)



Abb. 35. Trift am Ampelsbach: Kögklauslände mit Kettenaufzug (Bundesforst Steinberg, Tirol)



Abb. 36. Kögklausländeplatz (Bundesforst Steinberg, Tirol)

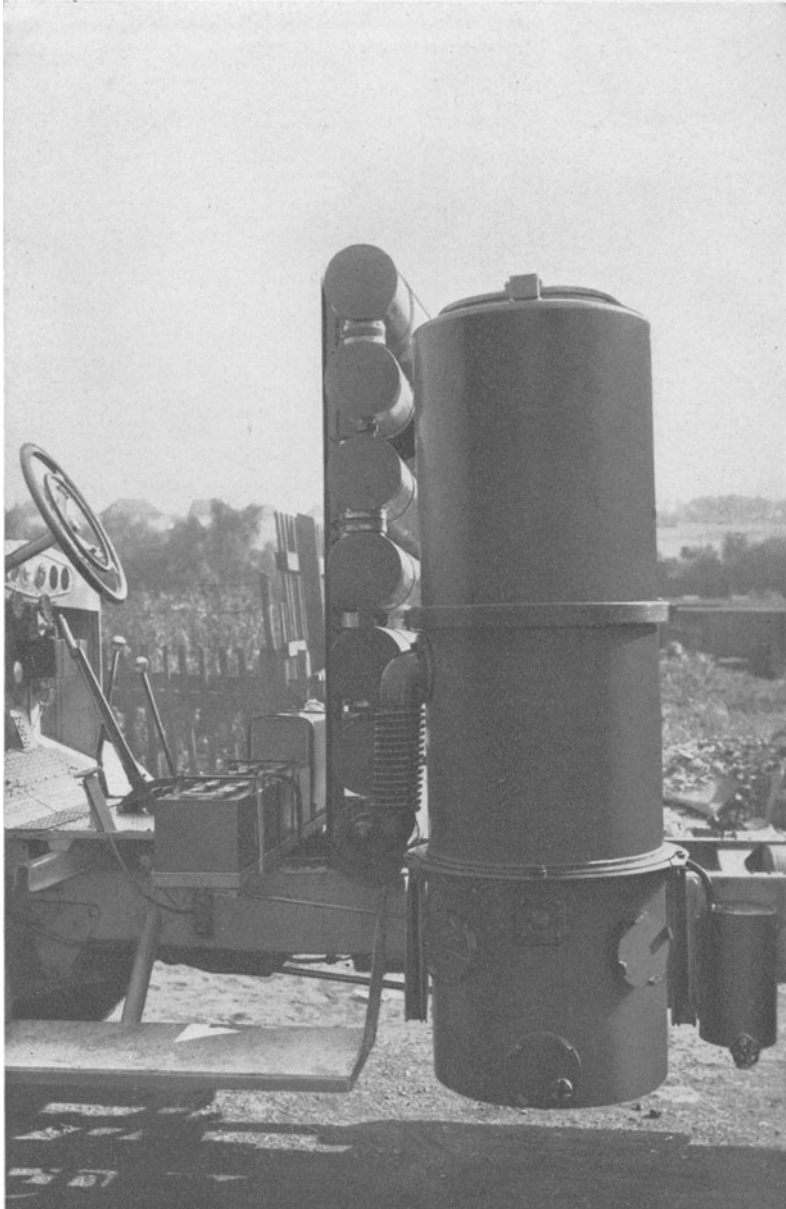


Abb. 37. Generator- und Reinigeranlage für den Betrieb eines Schwer-Lastkraftwagens mit Holzgas

von Maschinen im Forstbetriebe wesentlich gefördert. Jeder Fall einer Mechanisierung muß aber — abgesehen von der sozialen Auswirkung einer derartigen Umstellung des Betriebes — sehr vorsichtig behandelt werden, da Maschinen in der Regel nur bei guter Betriebsordnung bzw. bei möglichster Ausnützung sich lohnen.

Eine gute Anordnung der Förder- und Arbeitseinrichtung für Holz als Roherzeugnis im Falle eines großen Massenalles ist aus Abb. 26 und 27 zu ersehen. Die Vereinheitlichung der Lieferung war im dargestellten Falle allerdings nur eine beschränkte, aber sämtliche Liefer- und Arbeitsvorgänge waren vollkommen aufeinander abgestimmt und es wurde dadurch erst die rascheste und wirtschaftlichste Verwertung des angefallenen Holzes in bestmöglicher Ausformung erreicht.

Im übrigen soll auch bei der Holzbringung eine verlässliche Betriebsstatistik den notwendigen Überblick über Leistung und Kosten aller Betriebsvorgänge gewähren und alle wichtigen Mängel und Vorteile aufdecken. Nur so ist es in einem größeren Betriebe möglich, die Auswirkungen verschiedener Arbeitsarten und -vorgänge sowohl in ihrer Einzelleistung als auch in ihrem Einfluß auf den Gesamtbetrieb zu überprüfen und Verbesserungen anzubringen. Je zusammengesetzter ein Betrieb ist und je mehr verschiedenartige ineinandergreifende Einrichtungen er besitzt, desto notwendiger ist die Erhebung von erfahrungsmäßigen Betriebszahlen und die dauernde Überwachung des Betriebes auf Grund der daraus sich ergebenden Übersichten und Schlüsse.

9. Aufschließung von Klein- und Mittelwaldbesitzen. Zusammenhang der forstlichen Holzbringungswege mit dem öffentlichen Verkehrsnetz.

Alle im Vorstehenden gegebenen Hinweise auf die Möglichkeit einer Sparung an Unkosten, die hauptsächlich das Gebiet des forstlichen Bringungswesens mit seinem hohen Anteil an Gestehungskosten betreffen, werden bestenfalls die wirtschaftliche Verbesserung des Einzelbetriebes und hier wieder hauptsächlich nur jene des Großwaldbesitzes erwirken. Für den Kleinbesitz aber, der in Österreich etwa 54% der gesamten

Waldfläche umfaßt, kann nur dann ein Erfolg erzielt werden, wenn auf organisatorischem Wege die Zusammenfassung einer entsprechend gelagerten Vielheit von Einzelbesitzen zu einer größeren wirtschaftlichen Einheit erfolgt, weil nur so Verbesserungsmaßnahmen im Betriebe wirtschaftlich sein können.

Namentlich auf dem Gebiete des Bringungswesens ist es in Gebirgsforsten bäuerlicher Kleinwaldbesitzer vielfach noch sehr schlecht bestellt; das Holz wird meist ohne gebaute Wege und Riesen über Steilhänge abgepürscht und gestürzt, wodurch bedeutende Schäden sowohl am genutzten als auch am stehenbleibenden Holze entstehen. Diesem Übelstand kann von den einzelnen Besitzern nur schwer begegnet werden, da diese die zur Schaffung von Bringungsanstalten erforderlichen Geldmittel entweder überhaupt nicht aufbringen oder doch nicht mit entsprechendem wirtschaftlichen Erfolg für solche anlegen können. Wohl aber könnten sogenannte gemeinsame Anlagen nach dem Geiste des Güterweg-Gesetzes vom 18. August 1932 im Genossenschaftswege und mit Beihilfe aus öffentlichen Mitteln erstellt werden, die eine bessere Erschließung und eine zweckmäßigere Bewirtschaftung der betreffenden zusammenliegenden Waldbesitze ermöglichen. In Württemberg, wo auf eine Fläche von 120.000 ha etwa 70.000 Einzelwirtschaften verteilt sind, hat man z. B. einen Teil dieser Bauernwälder in eine gemeinsame Aufschließung durch Wege einbezogen. Auf ähnliche Weise wäre es vielleicht auch in Österreich in manchen Fällen möglich, eine Anzahl kleinerer und größerer Waldbesitze durch eine umfassende Aufschließung mit dem öffentlichen Verkehrsnetz zu verbinden und damit die Wirtschaftlichkeit des Forstbetriebes und den Kapitalwert der einzelnen Gutseinheiten um ein Bedeutendes zu heben.

Soll die gesamte österreichische Waldwirtschaft in ihrer Ertragsfähigkeit gefördert werden, so darf man nicht beim Unkostenabbau und bei der Verbesserung der Einzelwirtschaften stehen bleiben, es muß vielmehr auf den Zusammenhang der Waldaufschließungsfrage mit der Frage des öffentlichen Verkehrsnetzes geachtet und getrachtet werden, in dieser Richtung einen praktisch am ehesten zu einem

Erfolg führenden Weg zu bahnen. Zu diesem Zwecke wären nach Ansicht von Hofrat Prof. Ing. Marchet zunächst die Mängel und Lücken im bestehenden öffentlichen Verkehrsnetz und im forstlichen Bringungsnetz zu erheben. Außer der Feststellung der Mängel an den bestehenden Liefereinrichtungen wären auch in wirtschaftlicher Hinsicht entsprechend begründete Vorschläge für neue Bringungsanstalten und für Verbesserung der vorhandenen zu erstatten. Dieses Material soll nach Ansicht von Zivilingenieur Doktor Wodera „bei einer hiezu geeigneten Land- und Forstwirtschaftskammer, am besten der Niederösterreichischen Landes-Landwirtschaftskammer, gesammelt, gesichtet und weiter verarbeitet werden, so daß hernach die Grundlagen für eine generelle Beschlußfassung geschaffen werden, nach welcher dann forstpolitische und in weiterer Verfolgung handelspolitische Maßnahmen abgeleitet werden können.

Gleichzeitig sollen unter Zusammenschluß benachbarter Kleinbetriebe im Wege eines losen Genossenschaftsverbandes Forstwirtschaftseinheiten höherer Ordnung geschaffen werden, die eine allgemeine Planung des Nutzungsganges zulassen, so daß einer erweiterten Nachhaltigkeit Rechnung getragen werden kann. Im Zusammenhange damit wäre auch ein sinngemäßer Ausbau des im Güterwegegesetz gegebenen landwirtschaftlichen Bringungsrechtes auf forstliche Betriebe notwendig, etwa in der Richtung der Bildung von Genossenschaften zu Straßenbauten und zu genossenschaftlichem Lastkraftwagentransport.“

Ähnliche Ziele, insbesondere die genossenschaftliche Einrichtung des Klein- und Mittelwaldbesitzes in bezug auf Erzeugung und Verkauf, verfolgt nebst anderen auch der Entwurf einer Organisation zum Aufbau der österreichischen Forstwirtschaft von Forst- und Kommerzialrat Ing. K. Laschtowiczka.

Nach einem Berichte von Forstinspektor Ing. Bedus der Niederösterreichischen Landes-Landwirtschaftskammer, der sich im wesentlichen mit dem Vorschlage von Dr. Wodera deckt, sollen gemeindeweise Aufschließungsentwürfe für bestimmte Hauptbringungsgebiete verfaßt werden. Die Beschaffung der dazu erforderlichen Grundlagen soll sich auf folgende Arbeiten erstrecken:

Erhebung des Waldbesitzstandes der einzelnen Gemeindeangehörigen und Darstellung desselben auf Karten von geeignetem Maßstabe, am besten in einem passenden Vielfachen des Katastralmaßstabes. In diese Karten sind auch die bereits bestehenden Bringungsanlagen sowie die holzindustriellen Anlagen einzuzeichnen, um einen Überblick über die Absatzmöglichkeiten für Holz zu gewinnen. Darauf folgt die Waldertragsermittlung für jeden Einzelbesitz nach Nadel- und Laubholz. Die Ergebnisse sämtlicher Erhebungen werden in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt. Diese Behelfe über den Stand der Besitz-, Ertrags-, Bringungs- und Absatzverhältnisse in den Waldungen der einzelnen Hauptbringungsgebiete bilden die Grundlage sowohl für die Ausarbeitung von Aufschließungsentwürfen als auch für die Bildung von Genossenschaften zur Durchführung dieser Bauentwürfe und zur Vornahme von Holzverwertungen.

Da diese umfangreichen Arbeiten in sämtlichen Bundesländern einheitlich durchgeführt werden sollen, so hätten dieselben unter der Leitung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft zu geschehen, zumal auch die Mitarbeit der politischen Forstbeamten erwünscht ist. Mit der unmittelbaren Ausführung soll in jedem Lande die land- und forstwirtschaftliche Hauptkörperschaft betraut werden. Die dazu erforderlichen Geldmittel wären seitens des Bundes und der Landwirtschaftskammern bereitzustellen.

Die zur Durchführung von Bauentwürfen notwendigen geldlichen Mittel können ähnlich wie bei der Geldbeschaffung für öffentliche Straßen und Güterwege aufgebracht werden. Zu diesem Zwecke wären die nötigen gesetzlichen Voraussetzungen zu schaffen⁴⁰⁾.

Von einer Ausgestaltung und Verbesserung der Verkehrswege würden nicht bloß die Forstwirtschaft, sondern insbesondere auch die Landwirtschaft und die Industrie gewinnen; diese würden sich stärker wie bisher entwickeln können. Nach Marchet „kann daher mit Recht behauptet werden und es ist eigentlich ohneweiters klar, daß die Entwicklung des Verkehrswesens eine Betriebs- und Wirtschafts-Verbesserungsmaßregel von größtem Erfolg ist, die die wissenschaftlich erkannten Anforderungen — Ausschaltung von Zeitverlusten und Verlustarbeit, Erhöhung des Ertrages und des Objektwertes — in höchstem Maße erfüllt!“

IV. Holzverwertung.

1. Verwendung von Holz für Hausbrand.

Eine wesentliche Steigerung des Brennholzverbrauches wird dann eintreten, sobald es gelingt, die große Masse der städtischen Bevölkerung — am Lande wird an und für sich seit jeher überwiegend mit Holz geheizt — von der Wirtschaftlichkeit der Holzfeuerung für Hausbrand zu überzeugen. Den Städtern erscheint nämlich heutzutage noch vielfach das Kohlenheizen mit Rücksicht auf den hohen Heizwert und die günstige Einlagerungsmöglichkeit der Kohle als vorteilhafter.

Nun widerlegen die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte der Heiztechnik mit **Holzdauerbrandöfen** die irrige Anschauung, daß das Heizen mit Holz teurer ist und mehr Bedienungsarbeit verursacht. Die neuzeitlichen Holzdauerbrandöfen beweisen, daß bereits mit etwa 10 kg Hartholz im Tag in einem normalen, nicht zu großen Wohnraum eine Durchschnittstemperatur von 18° C und mehr erzielt wird, daß also mit einem richtig gebauten Holzdauerbrandofen zumindest der gleiche Heizerfolg wie bei Verwendung von in der Kalorienzahl hochwertigen Brennstoffen erreichbar ist. Hierzu kommt, daß das Heizen mit Holz überaus reinlich ist und daß kein Verschlacken und Verrußen auftritt, alles Vorteile, die die Kohlenfeuerung nicht in diesem Maße aufweist. Im übrigen kommt es bei einem Brennstoff für Erwärmungszwecke hauptsächlich darauf an, daß möglichst viel von der erzeugten Wärme unmittelbar an die nächste Umgebung abgegeben wird, also der Raumerwärmung zugute kommt und nicht durch Erwärmung des Kamins u. dgl. verloren geht. Diesbezüglich erweist sich das Holz eben allen anderen Brennstoffen überlegen, da zirka 80—85% der erzeugten Wärme bei neuzeitlichen Holzdauerbrandöfen an den Raum abgegeben werden. Durch Verwendung von Oberluft kann dieser Wirkungsgrad noch erhöht werden. Über-

dies entwickelt Holz als leicht entflammbarer Stoff bereits in kurzer Zeit seine volle Wärmeleistung. Das bedingt allerdings eine richtige Formgebung und Größenbestimmung der einzelnen Teile der Feuerung und lange Züge im Ofen sowie eine richtige Bedienung, um den Heizgasen Gelegenheit zu geben, ihre Wärme vor Überführung in den Kamin möglichst im Ofen zu speichern.

Schweizer Versuche haben nach Mitteilungen des Forstmeisters E. Hitz-Schaffhausen festgestellt, daß bei Verwendung neuzeitlicher Holzdauerbrandöfen rund 30—50% der Beheizungskosten mit Kohle erspart werden können.

Natürlich erfordert die Aufstellung eines Holzdauerbrandofens eine Geldanlage, die sich im ersten Jahre schwerlich abzahlen läßt. Es sind jedoch die meisten Zimmeröfen ohne wirtschaftlich großen Geldaufwand für Holzfeuerung leicht umbaubar, welcher Umstand vielfach noch in der Bevölkerung unbekannt ist.

Dank der aufklärenden Tätigkeit der Werbungs- und Beratungsstelle des Österreichischen Holzwirtschaftsrates und der Förderung, die ihr die Regierung auf das Eingreifen des verstorbenen Bundeskanzlers Dr. Dollfuß hin nicht zuletzt durch geldliche Unterstützung und Zuschüsse aus öffentlichen Mitteln für Umbauten bestehender und Errichtung neuer Hausbrandfeuerungen auf Holz gewährt, ist der angestrebte Wandel in den irrigen Anschauungen der städtischen Bevölkerung bereits in erfreulichem Ausmaße zu verzeichnen.

Häufig sind schlecht gebaute Kaminschloten daran schuld, wenn Klagen über mangelhafte Beschaffenheit und Wirkung der Öfen laut werden. Bekanntlich arbeitet jener Schlot am besten, bei dem zwischen der warmen Gas- und Luftsäule im Kamin und der kalten Außenluft ein möglichst hoher Temperaturunterschied vorhanden ist. Um daher vor ungünstiger und zu rascher Abkühlung der Gase im Schlote gesichert zu sein — ein Fall, der gerade bei älteren Gebäuden mit schließbaren Kaminen häufiger, als vermutet werden könnte, vorkommt, sollen die Schlote in den Innen- und nicht an Außenmauern hochgeführt werden. Die österreichischen Bauordnungen sehen vor, daß die Stärke der Schlotwandung mindestens 15 cm zu betragen hat, also ein nach Erfahrung ausreichendes Maß, wobei innerhalb der Dachräume die

Kaminfugen noch durch eine stehende Ziegelschar abzudichten sind. Bei Kaminen, die nach dieser Vorschrift gebaut sind, ist eine zu starke Abkühlung, verbunden mit einem Wasserniederschlag im Schlotinnern (Versottung), nicht zu befürchten.

Einem Rückschlagen der Rauchgase durch Wind wird vorgebeugt, wenn der bauordnungsgemäßen Vorschrift, den Schlot mindestens 1 m über Dach zu führen, entsprochen wird, zumal wenn, wie dies in Österreich gewöhnlich gehandhabt wird, eine Hochführung um dieses Maß über den First, wo nur zugänglich, erfolgt.

Für den Hausbrand kommt Holzfeuerung sowohl als örtliche Ofenheizung als auch als Zentralheizung für ein ganzes Gebäude bzw. für einzelne Wohnungen (Kachelofen-Zentralheizung) zur Anwendung⁴¹⁾.

Unter Dauerbrand versteht man bekanntlich nicht nur das Durchhalten einer Glut im Ofen über Nacht, sondern es ist auch erforderlich, daß der Brennstoff im Feuerraum eine bestimmte Wärmemenge gebunden hält, die durch entsprechende Bedienung der Luft- und Brennstoffzufuhr zum Verbrennungsort nach Bedarf erst geändert oder freigemacht wird. Da nun Holz als gasreicher Brennstoff einen raschen Abbrand hat, darf die für Dauerbrand nötige Luftabdrosselung nicht zu gering sein, weil sonst Schwelgase unverbrannt abziehen würden.

Es ist daher für Holzdauerbrandöfen die Regelmöglichkeit der Brenngeschwindigkeit während der Flammenbildung eine wichtige Vorbedingung für ihr wirtschaftliches Arbeiten. Eine richtig beschaffene Hausbrandholzfeuerung muß also ermöglichen, daß die Gasbildung in der Feuerung dem zeitlichen Wärmebedarf angepaßt werden kann, daß ferner weder bei Stark- noch bei Schwachbetrieb nennenswerte Mengen an unverbrannten Gasen in den Schlot entweichen und daß schließlich die Abgastemperatur dabei ein Mindestmaß nicht unterschreitet, um Versottungen des Schlotes hintanzuhalten. Wird nun bloß ein Teil der Verbrennungsluft durch die Rostspalten des Ofens dem Feuerraum zugeführt, so wird die Gasentwicklung langsamer vor sich gehen. Man spricht dann von einer Halbgasfeuerung. Damit aber die Gase

vollständig verbrennen, muß der hiefür nötige restliche Teil der Verbrennungsluft oberhalb der Brennstoffschicht und gut verteilt diesen Gasen als Zweitluft zugeführt werden. Durch Drosselung der Zugstärke hat man es dann in der Hand, das Verhältnis von Unterluft zu Oberluft und damit die Brenngeschwindigkeit des Holzes so abzustimmen, daß die geringsten Verluste an unverbrannten Gasen entstehen, ohne daß Versottungen im Schlot eintreten.

Die Gasbildung richtet sich nach der Größe der freien Rostfläche. Diese soll ein solches Ausmaß erhalten, daß die bei der Holzverbrennung im Feuerraume sich bildende Holzkohle den Rost nur in einer Schichtstärke bedeckt, die der eintretenden Verbrennungsluft es gestattet, möglichst gleichmäßig durchzufließen und sich zu erwärmen, bevor sie mit dem darauf liegenden Holz in Berührung kommt. Der Durchtritt und die Erwärmung dieser gleichmäßig verteilt eindringenden Verbrennungsluft in die als zündende Unterlage dienende Holzkohlenschicht gewährleistet am besten eine gleichmäßige Gasbildung und sichert dadurch der Feuerung einen guten Wirkungsgrad. Auf zu großem Rost bildet sich die Holzkohle nur zerstreut und ungleichmäßig aus, wodurch die Luft in zu großen und dabei in ungleichen Mengen in die Feuerung unter Herabsetzung des Wirkungsgrades des Ofens gelangen würde.

Die Höhe des Feuerraumes richtet sich danach, daß den Gasen Zeit zum Ausbrennen der Flamme gegeben wird, weil dann Wärmeverluste durch unverbrannt abgehende Gase hintangehalten bleiben. Der Feuerraum ist daher auch schon mit Rücksicht auf die Aufnahme des umfangreichen Brennstoffes Holz entsprechend groß, aber mit kleinem Rost herzustellen. Die für die vollständige Gasverbrennung erforderliche Zweitluft ist, der Menge nach im richtigen Verhältnis zur Unterluftmenge und oberhalb der Brennstoffschicht vorgewärmt und gleichmäßig verteilt, den Feuergasen beizumischen.

Gut ausgebildete Öfen vermitteln den Übergang vom großen Verbrennungsraum zum kleinen Rost gewöhnlich durch schräge Seitenwände. Die Rostlänge wird in der Regel gleich der Holzlänge gemacht. Die Zweitluft wird gewöhnlich aus dem Aschenfallraum entnommen.

Die Verbrennung auf Rost ermöglicht eine innigere Berührung der Verbrennungsluft mit dem Brennstoff und eine bessere Mischung derselben mit den entwickelten Gasen.

Die rostlose Verbrennung ist feuerungstechnisch die minderwertigere. Nichtsdestoweniger kann sie zweckmäßiger sein, und zwar dann, wenn, wie es beim Umbau einer Kohlenfeuerung auf Holzbrand häufig vorkommt, die Rostfläche zu groß oder ungünstig geformt oder zu starker Zug vorhanden ist und wenn von vorneherein auf eine sorgfältige Bedienung des Ofens nicht gerechnet werden kann. Letzteres trifft aber heutzutage für die meisten städtischen Haushalte zu. Von der Hausfrau bzw. der Hausgehilfin kann nicht verlangt werden, daß sie bei der vielen sonstigen von ihr im Haushalt zu verrichtenden Arbeit auch Zeit für richtige Bedienung und Luftregelung einer Rostfeuerung findet. Auch kommt die rostlose Feuerung beim Umbauen des Kohlenofens auf Holzfeuerung in der Regel am billigsten zu stehen. — In Österreich bevorzugen Fachleute und namhafte Ofenbauunternehmen besonders bei Kachelöfen die rostlose Verbrennung, weil diese in weitgehendstem Maße die Erwärmung der am Boden befindlichen Luftschichten gestattet, namentlich dann, wenn die Öfen mit einer eisernen Bodenplatte versehen werden, die ganz bedeutend zur Wärmeabgabe beiträgt; bei der rostlosen Verbrennung wird der Ofen schon von der untersten Kachelreihe an erwärmt (Abb. 38) ⁴²⁾.

Die Holzdauerbrandöfen haben auch zu ermöglichen, daß die sich plötzlich entwickelnde große Wärme im Ofenbaumaterial zurückgehalten wird, um bloß nach und nach an den Raum abgegeben zu werden. Für die Einzelheizung ist daher der neuzeitliche Holzdauerbrand-Kachelofen am zweckmäßigsten, dessen Nutzleistung 85—90% beträgt. In der Schweiz werden diesbetreffend neuere Bauarten — was für Kleinsiedlungshäuser von wesentlichem Belang werden kann — mit Back- und Kochrohr sowie mit Warmwasserspeicher (Boiler) ausgestattet. Die neuzeitliche Ofentechnik versieht dann solche Kachelöfen mit einer Vorrichtung in Form eines unmittelbaren Zuges, so daß die Warmwasserspeicher auch außerhalb des Heizzeitraumes in Tätigkeit gehalten werden ⁴³⁾.

Bei den Holzdauerbrandöfen ohne Wärmespeicher, d. s. Eisen- oder Stahlmantelöfen mit

mehr oder weniger starker Schamotteausfütterung, muß die Feuerung es ermöglichen, die zum Hochheizen des Raumes nötige größere Wärmemenge schnell erzeugen zu können. Dabei muß dieselbe Feuerung auch gestatten, mit gleicher Wirtschaftlichkeit die Wärme-

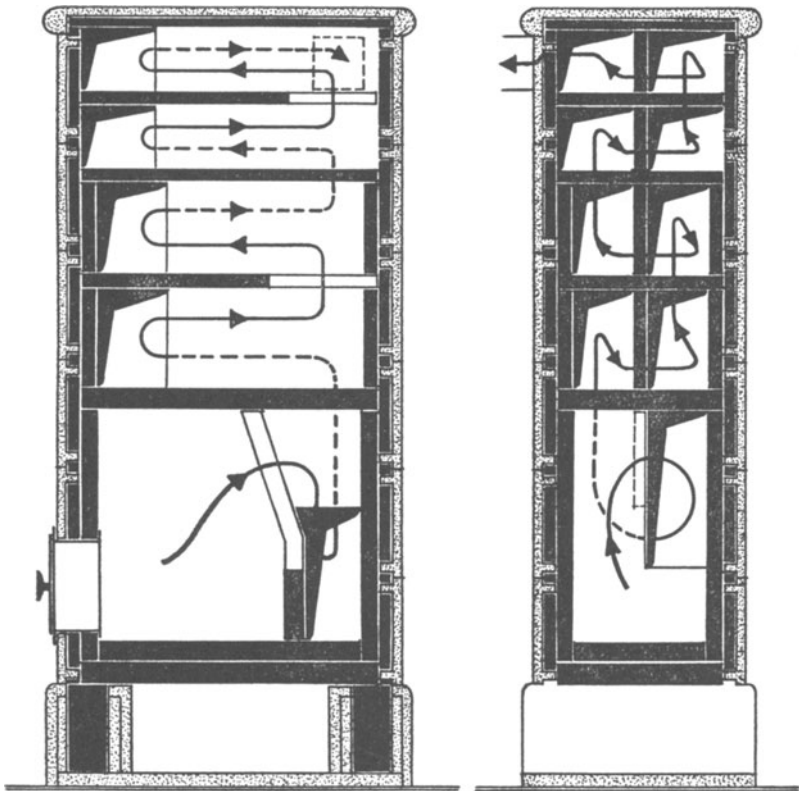


Abb. 38. Holzdauerbrand-Kachelofen; Heizgasführung.

lieferung auf ein verhältnismäßig geringes Maß einschränken zu können, sobald der Raum erwärmt und nur mehr die durch die Umfassungswände des Raumes verlorengelassenen Wärmemengen zu ersetzen sind.

Mit Rücksicht auf den Zweck des Dauerbrandes muß schließlich im Ofen auch eine für längere Zeit ausreichende Brennstoffmenge einbringbar sein. Die Leistung eines Ofens ohne Wärmespeicher muß also in weiten Grenzen regelbar sein. Im allgemeinen sei erwähnt, daß rostlose Eisenöfen im Gegensatz zu rostlosen Kachelöfen unwirtschaft-

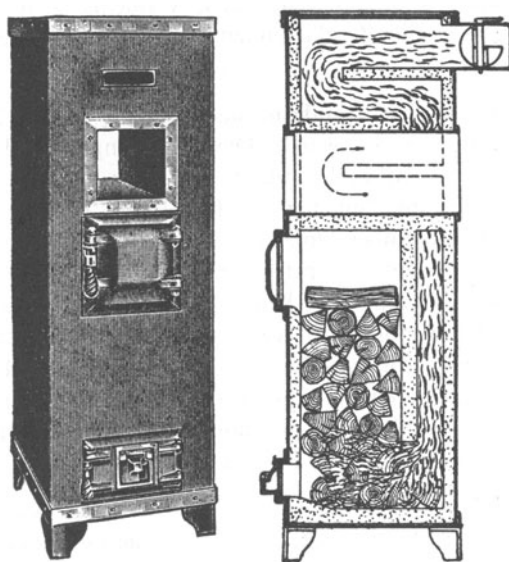


Abb. 39. Eiserner Holzdauerbrandofen ohne Rost mit unterem Abbrand und seitlicher Flammenführung.

licher sind und nur dann günstig arbeiten werden, wenn mehr oder weniger auf die Annehmlichkeit des Dauerbrandes verzichtet, also öfter Holz zugelegt wird, es sei denn, daß, wie es bei den neueren Eisenöfen mit unterem Abbrand und seitlicher Flammenführung bereits der Fall ist, für eine Art Aufspeicherung des Brennholzes im Schlichtraum des Ofens selbst vorgesorgt wird. Diese Öfen haben außerdem den Vorteil, daß das Holz allmählich erwärmt und entgast wird und infolgedessen wirtschaftlich und rauchfrei verbrennt (Abb. 39).

Technisch am besten werden sich von den eisernen Holzdauerbrandöfen jene mit kleineren Rosten bewähren, die eine ausgiebige, regelbare Zweitluftzuführung zur Gasverbrennung besitzen und eine gewisse Speicherungsmöglichkeit des Holzes im Schlichtraum des Ofens gestatten.

Die Zahl der Firmen, die in Österreich mit der Herstellung von Holzdauerbrandöfen sich beschäftigen, vermehrt sich erfreulicherweise ständig und die Beschaffenheit der Öfen ist zumeist gut bis vorzüglich.

Die Österreichischen Bundesforste haben in großer Zahl solche Öfen in ihren Betrieb eingestellt. Die Erfahrungen sind durchwegs befriedigend. In einem Falle gelang es, einen wärmetechnisch besonders ungünstig beschaffenen großen Raum mittelst Holzdauerbrandofen und mit einem Holzaufwand von 15 kg täglich auf die durchschnittliche Tagestemperatur von 16—18° C zu bringen, deren Erreichung nur mit einem bedeutend höheren Aufwand an Kohle und Geld bis dahin möglich gewesen war; bei der Forstverwaltung Goisern war es möglich, mit einem Aufwand von rund 11 kg Buchenholz für 24 Stunden einen äußerst kalten Raum von rund 100 m³ Luftmenge auf 17—20° C Tagestemperatur zu erwärmen, die während der Nacht auf etwa 14—15° C sank.

Auch mit Herden für Holzfeuerung wurden bereits sehr günstige Erfolge erzielt. Die Herdfeuerung soll die Töpfe schnell zum Ankochen bringen und hat weiters hinreichende Wärme zu erzeugen, um das Bratrohr auf entsprechender Temperatur zu erhalten. Dabei darf aber die Feuerung der Herde nicht zu groß gemacht werden, weil nach dem Ankochen zum Fertigmachen und Braten nur mehr verhältnismäßig wenig Wärme nötig ist. Ein zu großer Rost wäre dafür unwirtschaftlich. Beim Übergang von der Kohlen- zur Holzfeuerung verlegt man daher, wie bei der Zimmerheizung, den Herdrost möglichst tief bei gleichzeitiger Verkleinerung der Rostfläche durch zwei schräge, seitlich in die Feuerung eingelegte Schamotteplatten. Der Schornsteinzug ist durch Rauchschieber zu regeln.

Zur zentralen Heizung von Wohnungen stehen in der Schweiz eigene mit Warmwasserheizung verbundene Kachel-

öfen in Anwendung, bei denen von einer Zentralstelle aus, die gewöhnlich von der Küche her bedient wird, die Zimmer durch die gebräuchlichen Warmwasserradiatoren erwärmt werden.

Natürlich kann man auch statt mit Warmwasser mit Heißluft heizen. In diesem Fall wird mit Einsatzöfen gearbeitet, das heißt die Erwärmung der Luft erfolgt in einem eigenen, vom Verbrennungsraum unabhängigen Raum, von dem aus die Heißluft durch Rohrleitungen mit Ventilkappen in die Wohnräume eintritt.

Eine Zentralheizung mit durch Holz gefeuertem Heizkessel ist gewöhnlich eine Rostfeuerung mit Füllschacht und mit sekundärer Luftzuführung. Sie erfordert, wenn durch lange Rauchrohrführungen zu befürchten ist, daß die Gase nicht mit genügend hoher Wärme in den Schornstein gelangen, eine ausglasierte, das ist mit Tonröhrenfütterung versehene Schlotenlage, um Versottungen zu vermeiden. Weil das Holz mit langer Flamme brennt, muß der Verbrennungsraum über der Feuerungszone im Kessel entsprechend groß bemessen werden. Er muß weiters der wechselnden Betriebsbelastung und der Bedienungsart angepaßt sein. Natürlich ist für entsprechende Abisolierung der Kesselanlage, der Rauchrohre und der Warmluftleitungen vorzusorgen. Günstige Kesselleistungen hat Holz in Klötzen von 10 auf 20 cm Querschnitt und etwa 50 cm Länge ergeben.

Abgesehen vom billigeren Betrieb in der kalten Zeit ermöglicht die Holzheizung überdies gerade in den Übergangsjahreszeiten eine wirtschaftlichere Gebarung mit dem Brennstoffaufwand als die Heizung mit Kohle oder Koks, alles Vorzüge, die gerade in Österreich mit seinem Holzreichtum für die möglichste Anwendung holzgefeuerter Heizungsanlagen sprechen.

Auch dem Brennstoffverbrauch der Bundesbahnen wäre entsprechendes Augenmerk zu widmen. Es wurde dortselbst erhoben, daß die Abgabe von Kohlen an Bezugsberechtigte für Hausbrandzwecke z. B. im Jahre 1932 rund 178.000 t betrug und daß für Beheizungs zwecke in Wartesälen, Kanzleien u. dergl. 31.000 t verbraucht wurden. Nun ist die Bahnverwaltung bereits, dem Vernehmen nach sogar mit sehr gutem geldlichen Erfolg, dazu übergegangen, für solche Heiz zwecke Kohle durch Holz zu ersetzen, weshalb zu erwarten

ist, daß auch die Österreichischen Bundesbahnen als wesentlicher Verbraucher von Brennholz auftreten dürften.

Bei der katastrophalen wirtschaftlichen Lage der Forstwirtschaft und des Holzhandels muß unbedingt dahin gewirkt werden, daß die aufklärende Tätigkeit, wie sie z. B. von der Brennholzwerbestelle im Österreichischen Holzwirtschaftsrat bereits erfolgreich gehandhabt wird, nicht nur verstärkt wird, sondern daß auch der Holzhandel mehr als bisher an der Bevölkerung den Grundsatz des weitestgehenden „Dienstes am Kunden“ verwirklicht, worauf im Abschnitt „Werbung“ noch näher eingegangen wird.

2. Feuerung mit Holz in der Industrie.

Der Unterschied zwischen der Holzfeuerung im Hausbrand und jener in der Industrie liegt einerseits in der verschiedenen Größe der Feuerung und andererseits in der verschiedenen Art der Wärmeleistung, die sich bei der Industriefeuerung aus der wechselnden Betriebsbelastung ergibt. Holz in Industriefeuerungen in größeren Mengen wirtschaftlich zu verbrennen, begegnet schon zufolge seiner großen Brenngeschwindigkeit und seines geringen Aschengehaltes keiner Schwierigkeit. Die zur Verbrennung nötige Luftmenge kann auch bei hoher Schüttung durch den verfügbaren starken Schornsteinzug leicht eingeführt werden; es ist daher eine unvollkommene Verbrennung im allgemeinen nicht zu befürchten, ebenso auch nicht eine zu schnelle Verbrennung des Holzes, falls der Rost und die Luftzuführung richtig bemessen werden. Es ist kein Zweifel, daß es der Heiztechnik ohne weiteres möglich ist, auch Industriefeuerungen technisch wirtschaftlich für Holz zu bauen und auszugestalten. Im großen und ganzen handelt es sich bei der Umstellung auf Holzfeuerung hauptsächlich um den Umbau des Rostes der Feuerbüchse, um die Regelung der Verbrennungsluft und um die Zugregelung der Kamine, also um Herstellungen, die im allgemeinen keinen die Holzheizung unwirtschaftlich gestaltenden Aufwand erfordern. Vielfach wird es überhaupt gar keiner wesentlichen Änderung an der Kesselanlage bedürfen. So z. B. kann in einem Flammrohrkessel durch Einrichtung der Verbrennung als Quer- und Längsverbrennung mit gutem Erfolg zur Holzheizung übergegangen werden. Den einen Teil der Luft läßt man dabei

durch den möglichst tief verlegten Rost eintreten (Querverbrennung) und den andern Teil der Luft durch die Feuertür waagrecht (Längsverbrennung) einströmen. Zu beachten ist dabei nur, daß der Querschnitt der Feuerung in der Feuerbüchse stets vollkommen mit Holz ausgefüllt wird, so daß Hohlräume zwischen den Holzlagen, die ein Eintreten der Verbrennungsluft im vollen Strom erzeugen könnten, möglichst vermieden bleiben. Zu diesem Zweck empfiehlt sich auch hier ein Abschrägen der Seitenwände der Feuerung, um einerseits die glühende Holzkohle über dem Rost zusammenzuhalten und um andererseits ein dichtanschließendes Nachrutschen des Holzes über den Planrost hinweg herbeizuführen.

Die Krupp'schen Industrieanlagen in Berndorf haben z. B. schon vor einiger Zeit als Ersatz für Elektro- und Kohleschmelzöfen Holzgasfeuerung in ihren Betrieben eingeführt. Der wirtschaftliche Erfolg war ein äußerst günstiger, zumal auch das Holzgas rein und frei von Schwefel ist. Günstige Erfahrungen mit Holzbrand haben auch die Walzwerke Fa. Brüder Wüster in Ybbs an der Donau aufzuweisen, wo die Glüh- und Härteöfen statt wie bisher mit Braunkohle mit 60 cm bzw. 1 m langen Holzabfällen und Prügeln beschickt werden. Änderungen an den Feuerungsstellen waren nicht notwendig und die wärmetechnischen Ergebnisse sind durchwegs befriedigend.

Der Verbrauch der österreichischen Industrie an Kohle beträgt normalerweise jährlich etwa 3 Millionen Tonnen. Würden hievon nur 5% durch Holz ersetzt, so würde sich ein Mehrverbrauch an Brennholz von rund 300.000 rm im Jahr ergeben.

Es wäre begrüßenswert und dabei im wirtschaftlichen Interesse der Industrie selbst gelegen, wenn die industriellen Kreise für ihre Betriebe die Verwendung von Holz als Feuerungsmittel eingehender erwägen wollten.

Von besonderer Wichtigkeit für alle Art Holzfeuerungen ist, daß das Holz trocken verheizt wird. Sein Wassergehalt, der beim frisch geschlägerten Holz etwa 50—60% beträgt, soll vor der Verfeuerung auf rund die Hälfte, das sind etwa 20—25%, gesunken sein. Die Länge des Holzes soll dabei der Länge der Feuerung entsprechen. Das heißt für Hausbrand wäre Holz

von etwa 20, 25 und 33 cm Länge, für Industriefeuerung von 50 bis 100 cm Länge zu verwenden. Für eine sparsame Verfeuerung kommt es aber nicht nur auf die Stückgröße des Holzes, sondern auch auf das Verhältnis von Brennstoffschichthöhe, die die Feuerung zuläßt, zur Korngröße des Holzes an.

Je feuchter das Holz ist, um so kleiner muß es gespalten werden, um gleiche Brenngeschwindigkeit zu erzielen. Diese ist auch vom Kaminzug abhängig. Zum schnellen Hochheizen sollte man daher eine kleinere Körnung, für das langsame Weiterheizen eine größere Körnung verwenden.

Eine wichtige Voraussetzung für die weitere Steigerungsfähigkeit der Verwendung von Holz für Haus- und Industriebrand ist auch eine klug abwägende Preispolitik im Brennholzhandel, in welche Frage der Österr. Holzwirtschaftsrat bereits wiederholt erfolgreich eingegriffen hat.

3. Verwendung von Holz als Treibstoff für Explosionsmotoren.

A. Holzgas.

Da jedes Brennmaterial vergast und in dieser Form als Brenn- und Treibstoff verwendet werden kann, war die Vergasung von Holz und Torf für den Betrieb von Explosionsmotoren schon lange bekannt. Das zum Betriebe ortsfester Kraftanlagen benutzte Sauggas wurde in der ersten Zeit vorwiegend aus mineralischer Kohle gewonnen, vereinzelt wurde jedoch dazu auch früher schon Holz verwendet. Wenn aber heute von Holzgas die Rede ist, so meint man die Erzeugung eines für den Betrieb von Explosionsmotoren brauchbaren Gasgemisches aus Holz. Die Vergasung von Holzkohle, Braunkohle und deren Briketts als Treibstoff wurde schon während des Krieges in Frankreich, Österreich und Deutschland versucht. Die Versuche, Treibstoffe direkt aus Holz zu gewinnen, sind jüngeren Datums. Aus wirtschafts- und wehrpolitischen Gründen wurde der Bau von Holzgasgeneratoren (siehe auch Abb. 37 nach Seite 88) für ortsfeste und Fahrzeugmotoren in fast allen Staaten in Angriff genommen und im Laufe der

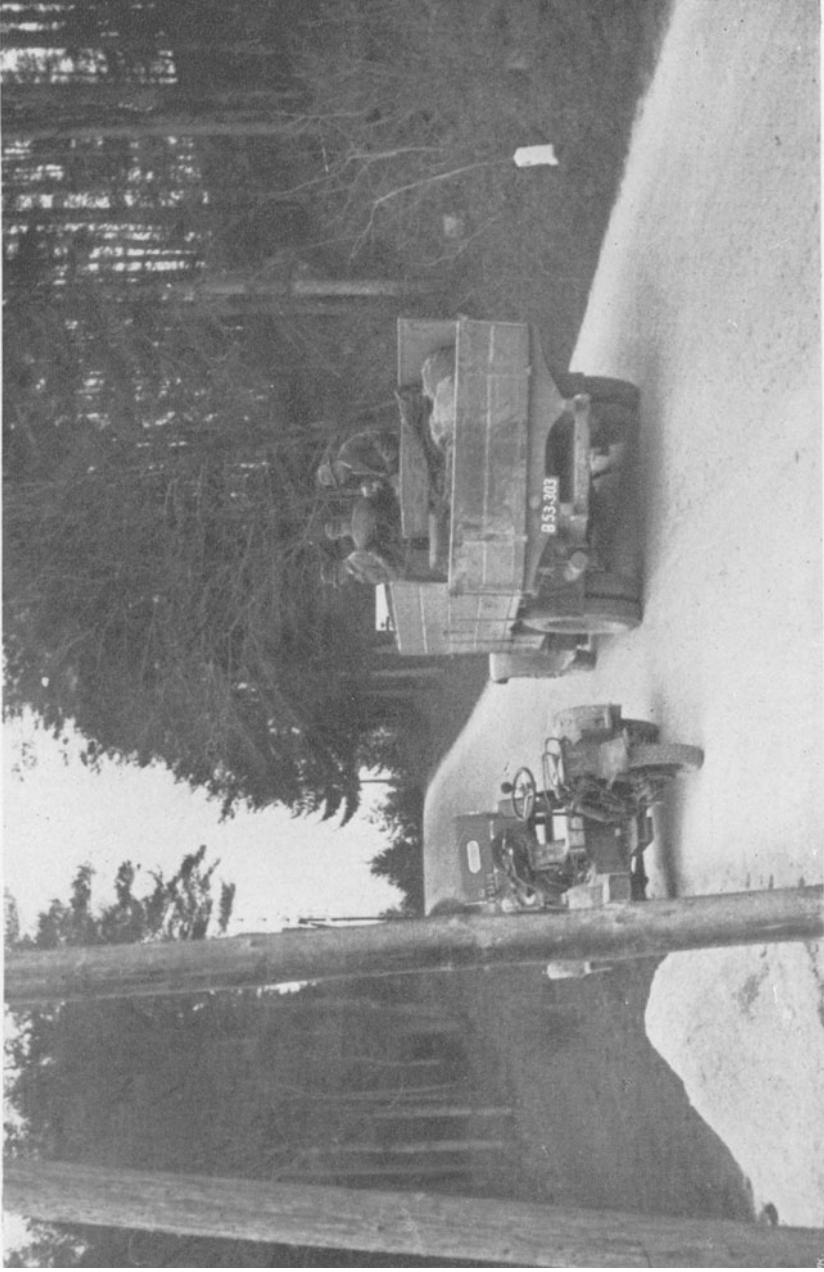


Abb. 40. II. Versuchsfahrt des ÖKW mit Holzgas: Bergfahrt über die Rieß (Steigung 16%) bei Graz am 25. April 1933

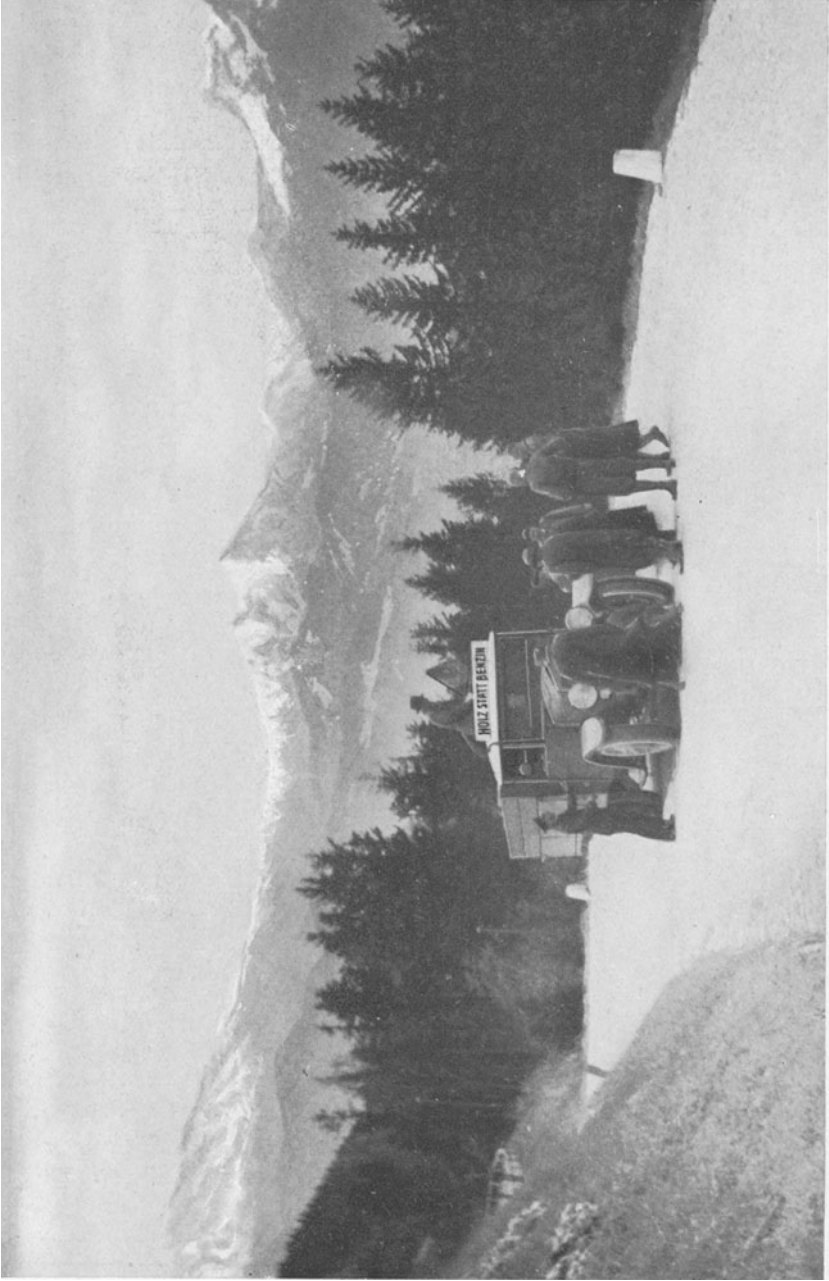


Abb. 41. III. Versuchsfahrt des ÖKW mit Holzgas: Bergfahrt auf der Gaisbergstraße (vor Zistelalpe 981 m) bei Salzburg am 21. Mai 1933



Abb. 42. III. Versuchsfahrt des ÖKW mit Holzgas: Bergfahrt auf der Großlockner-Hochalpenstraße (Kehre 3; 1470 m) am 22. Mai 1933



Abb. 43. Zielpunkt der III. Versuchsfahrt 1933 mit Holzgas: Piffkar (1620 m) auf der Norrampe der Großglockner-Hochalpenstraße

letzten Jahre weitgehend vervollkommnet. Versuche haben auch die Möglichkeit gezeigt, Holzkohle und Lignin (Rückstand bei der Holzverzuckerung) zum Zwecke der Erzeugung eines Treibstoffes zu vergasen.

Bei Verwendung von Holzgas in Benzin- oder Schwerölmotoren muß vor allem der hierbei auftretende Leistungsabfall berücksichtigt werden. Dieser beträgt gegenüber der normalen Leistung mit Benzin zwischen 30 und 40%, bei höheren Drehzahlen sogar mehr. Der Leistungsabfall bei Verwendung von Holzgas wird durch Erhöhung der Verdichtung verkleinert. Die Verdichtung des Holzgases kann bis zu einem Verhältnis von 1:8,5 bis 1:9 vorgenommen werden, während bei Benzin die Verdichtungsgrenze wesentlich niedriger liegt. (Klopfgrenze!)

Bei den Versuchen am Landmaschineninstitut (Prof. Kühne) der Technischen Hochschule in München konnte durch eine Erhöhung der Anfangsverdichtung von 5,17 auf 8,89 die Holzgasleistung auf 80% der Benzinleistung gesteigert werden. Soll bei Spitzenbelastungen, bei denen die volle Motorleistung verlangt wird, flüssiger Brennstoff zugesetzt werden, so muß hierfür ein klopfester Brennstoff verwendet werden, weil Benzin bei höheren Verdichtungen einen zu harten Gang (Klopfen) verursachen würde.

a) Die Gaserzeuger.

Die wichtigste Anforderung, die an jeden Gaserzeuger (Generator) gestellt werden muß, ist die, daß das erzeugte Gas vollkommen rein von Teer und anderen Derivaten in den Motor gelangt und daß weiter der Generator auch bei starken Belastungsschwankungen stets hinreichende Mengen Gas in gleichmäßiger Beschaffenheit liefert.

Die Größe des Generators richtet sich nach der Motorstärke; von 100 PS aufwärts sind bis nun meist zwei Generatoren notwendig, die parallel geschaltet werden. Das Generatorgewicht beträgt nach dem gegenwärtigen Stande der Technik rund 200 kg der kleinsten bis ca. 400 kg der größten Type und erreicht damit bei Fahrzeugen 8—10% der Nutzlast.

b) Inbetriebsetzung und Wartung eines Holzgasgenerators.

Nach dem derzeitigen Stand der technischen Entwicklung wird der Generator vor der Inbetriebsetzung mit Holz voll gefüllt; beim ersten Anfeuern ist vorher zerkleinerte Holzkohle bis über die Brennerdüse einzubringen. Das Entzünden erfolgt mittelst Lunte nach Ingangsetzung des Ventilators (Handantrieb, bei Fahrzeugmotoren meist elektrischer Antrieb) bei geschlossener Mischdüse und Drosselklappe („Ventilieren“). Nach 4—8 Minuten zeigt sich am Probierstutzen ein mit blauer Flamme brennendes Gas, worauf der Ventilator abzustellen und die Ventilatorklappe zu schließen ist. Das weitere Starten erfolgt wie beim Benzinbetrieb. Nach Erreichung eines ruhigen Motorganges durch Regelung der Luftzufuhr kann mit der Belastung begonnen werden. Nach Betriebspausen von mehr als 15 Minuten muß bei den meisten Generatorsystemen neuerlich ventiliert werden, worauf dann wieder normal anzulassen ist. Ein neues Anheizen ist erst bei wesentlich größeren Betriebspausen (ca. zwei Stunden) erforderlich, wie dies auch die Versuchsergebnisse der vom Kuratorium durchgeführten 3. Versuchsfahrt vom 18.—23. Mai 1933 gezeigt haben.

Die Wartung des Generators selbst besteht in folgendem: Holznachfüllung je nach Größe des Füllraumes ungefähr jede Stunde bei Vollbetrieb; Ablassen des Schwelwassers nach Bedarf; nach jeder Tagesleistung Durchrüttelung vom Stochloch aus, Entleerung der Aschenkammer und Entstaubung der Reinigereinsätze; nach ungefähr 500 Betriebsstunden Entfernung des Staub- und Rußbelages im Generator selbst. Obwohl diese Wartung zur normalen Bedienung des Motors hinzutritt, ist der Aufwand an zusätzlicher Zeit in der Praxis keineswegs ausschlaggebend; dies haben auch die Ergebnisse der I. Internationalen Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen bewiesen. Andererseits springt der Motor durch die Zuführung erwärmten Gases viel leichter an als mit Benzin, was besonders in der kalten Jahreszeit angenehm in Erscheinung tritt und viel Zeit erspart.

c) Beschaffenheit und Größe des verwendeten Holzes.

Im allgemeinen gibt Buchenholz die größte Leistung, es können aber auch andere Harthölzer verwendet werden. Weichholz allein

bildet zu wenig Holzkohle und kann dadurch Betriebsstörungen verursachen. Wo Weichholz vorhanden ist, wird es zu einem Drittel bis zur Hälfte dem Hartholz zugemischt. Mit einem Gemisch von zwei Dritteln Buche und einem Drittel Fichte wurden vielfach sehr gute Erfahrungen gemacht; auch bewährte sich z. B. eine Beimischung von Buche zu Erle und Weide.

Von größter Wichtigkeit ist es, daß der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes nicht mehr als etwa 20% beträgt, daß also das Holz lufttrocken ist. Es empfiehlt sich daher das Vorlagern in Schuppen. Werden Prügel und Äste verwendet, so müssen diese wegen des größeren Saftgehaltes auch entsprechend länger lagern. Zur Vermeidung einer Brückenbildung im Generator muß das Holz auf kleine Stücke geschnitten und meist auch gehackt werden. Die Länge der Stücke soll nicht über ca. 10 cm, der Querschnitt etwa 30 cm² betragen.

d) Leistungsdaten des Holzgasbetriebes.

Obwohl dem Kuratorium eine Reihe von Angaben aus praktischen, zum Teil schon jahrelang im Dienste stehenden Holzgasanlagen vorliegen, so soll im nachstehenden nur auf die ziffernmäßig im Detail vorliegenden Ergebnisse der vom Kuratorium veranstalteten dritten Versuchsfahrt mit Holzgas und der vom Kuratorium als Hauptorganisator durchgeführten I. Internationalen Alpenwertungsfahrt für Kraftfahrzeuge mit Ersatzbrennstoffen *) hingewiesen werden.

Die III. ÖKW-Versuchsfahrt mit Holzgas.

Diese Fahrt wurde im Jahre 1933 zur praktischen Erprobung der Verwendungsmöglichkeit von Holzgas für mobile Explosionsmotoren mit einem Gräf- und Stiftwagen V 10 der Kromag A. G. vom 18. bis 23. Mai 1933 durchgeführt (Abb. 41—43).

Die Gesamtlänge der befahrenen Prüfungsstrecke betrug über 800 km und zeitigte nach den Protokollen der Fahrt- und Versuchskommission folgende Ergebnisse:

*) Siehe auch ÖKW-Veröffentlichung 16: „Gesamtbericht über die I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen“, Verlag Julius Springer, Wien 1935.

Taf. 10: Prüfungsergebnisse der III. Versuchsfahrt mit Holzgas.

| Datum Mai 1933 | Nutzlast | | | | Fahrstrecke | | Durchschnittl. Fahrge- schwin- digkeit km/Std. | Holzverbrauch | | | Anmerkungen |
|----------------------|--------------------|------------|---------------------------|--------------|---|------------------|--|-------------------------|-------|-----------------------------|-------------|
| | Bal- last kg | Holz kg | Per- son- nen kg | zus. kg | Bezeichnung | Län- ge km | | im Gan- zen kg | kg/km | in der Stun- de kg | |
| 18. | 2500 | 350 | 750 | 3600 | Wien-Amstetten | 120,7 | 35 | 110 | 0,91 | 26,7 | 1) |
| 19. | | | | 3690 3920 | Amstetten-Linz Linz-Gmunden- Salzburg | 224,2 | 29 | 247 | 1,10 | 24,0 | 2) |
| 21. | 2500 | 190 | 1050 | 3740 | Salzburg-Gais- berg | 12,2 | 7,4 | 25,5 | 2,10 | 18,4 | |
| 22. | 2500 | 610 | 300 | 3410 | Salzburg-Bruck- Fusch | 97 | 24,3 | 81 | 0,84 | 17,3 | 3) |
| 22. Vm. | 2500 | 530 | 750 | 3780 | Bruck-Fusch- Piffkar | 19,5 | 11,4 | 62 | 3,18 | 23,1 | 4) |
| 22. Vm. | 2500 | 440 | 220 | 3160 | Piffkar-Bruck- Fusch | 19,5 | 18,3 | 25 | 1,28 | 19,5 | |
| 22. Nm. | | | | 3160 | Bruck-Fusch- Salzburg | 97 | 28,3 | 92 | 0,95 | 20,0 | 5) |
| 23. | 2500 | 350 | 220 | 3070 | Salzburg-Linz | 121,5 | 31,5 | 135 | 1,11 | 30,2 | 6) |

1) Nach 60 km: 5 Minuten Reinigung.
 2) Zweimal Reinigung, einmal Rütteln, einmal Entleeren der Asche.
 3) Paß Lueg: Kochen des Kühlwassers.
 4) Kochen des Kühlwassers.
 5) Einmal Reinigen, einmal Rütteln und Stochern.
 6) Zweimal Wasser ablassen.

Betriebsangaben:

α) Verwendet wurde ein Gemisch von Buche und Fichte von der Größe 8 cm × 20 cm² und 12 cm × 30 cm².

β) Die durchschnittliche Anheizdauer des Generators betrug 11 Minuten, sie stieg nur in einem Falle bis auf 21 Minuten, wobei besonders zu bemerken war, daß der Generator nach 61 Minuten Stillstand ohne neues Anheizen wieder in Betrieb gesetzt werden konnte. Die Verunreinigung der Leitung durch Ruß war minimal, die Entleerung der Reiniger von Teer sowie Schwel- und Kondenswasser wurde durchschnittlich zweimal täglich vorgenommen, die Entleerung der Reiniger von festen Bestandteilen wurde täglich vorgenommen, hätte aber zweifellos auch im Abstand von einigen Tagen vollzogen werden können.



Abb. 44. Saurel-Omnibus (Wagen 56) mit Kromag-Holzgas-generator (eingebaut am Wagenende) während der österreichischen Sternfahrt 1934 nach Innsbruck am Paß Lueg

Photo Ing. W. Schneider



Abb. 45. Start des Wagens 55 zur Alpenwertungsfahrt in Innsbruck am 22. September 1934: Berna-5-t-Lastwagen mit Imbert-Holzgas (Generator hinter Führerhäuschen)

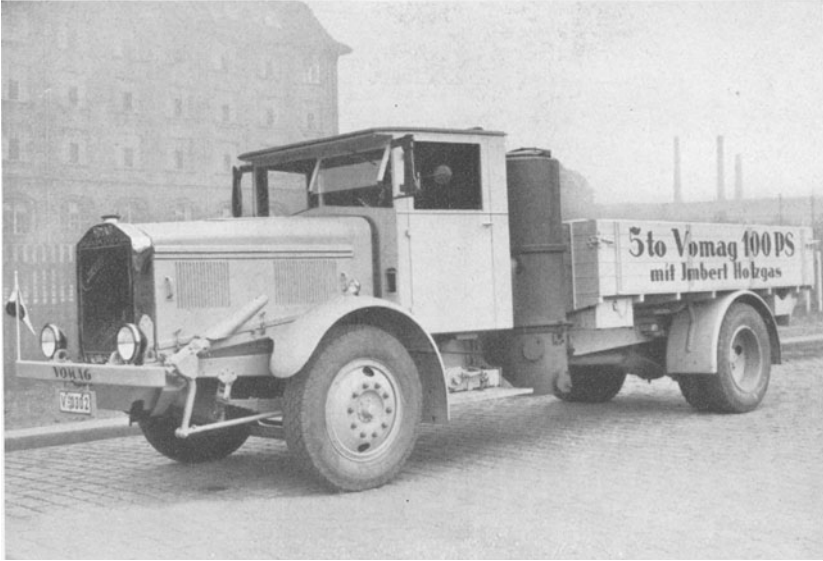


Abb. 46. Start des Wagens 62 zur Alpenwertungsfahrt in Innsbruck am 22. September 1934; Vomag 5-t-Lastwagen mit Imbert-Holzgas (Generator hinter Führerhäuschen)

Photo Vomag-Plauen i. V.

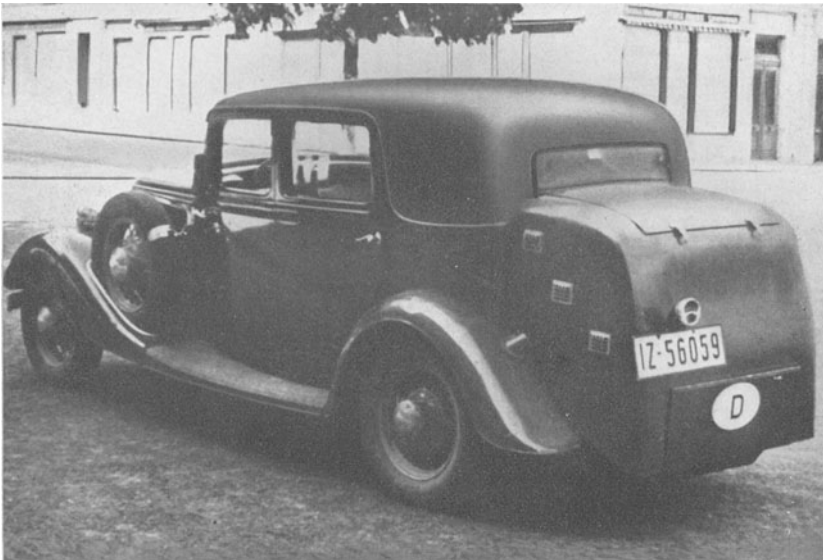


Abb. 47. I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen; Wagen 54: Ford-Personenwagen mit Imbert-Holzgas (Generator an Stelle des Autokoffers)



Abb. 48. I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen; Wagen 51: Fiat-Personenwagen mit D'Eva-Holz Kohlengas

Photo Ing. W. Schneider



Abb. 49. I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen: Wagen 55 (Berna-Imbert-Holzgas) auf der Klausenstraße am 24. September 1934

*Photo Hauptmann
Bräm-Zürich*



Abb. 50. Kolonnenfahrt auf der Klausenstrafe (rückwärts die schweren Wagen) am 24. September 1934

Photo Ing. W. Schneider

γ) Der Holzverbrauch stieg auf der langen Rampe der Glocknerstraße auf 3,2 kg je Kilometer und betrug auf der Gaisbergrampe 1,1 kg je Kilometer; mit Ausschaltung dieser zwei schweren Bergfahrten betrug der Holzverbrauch durchschnittlich 1,05 kg/km, woraus sich zum Benzinverbrauch (0,31/km) ein Verhältnis von 3,5 kg Holz : 1 Liter Benzin errechnet.

δ) Das Kraftfahrzeug mit Holzgasbetrieb erwies durch diese Fahrtleistung seine Eignung für jeden Transportdienst, auch unter ungünstigen Verhältnissen, es konnte jede hier vorkommende Steigung (bis zu 19,4%) anstandslos überwunden werden.

Die I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen.

Die oben beschriebenen Versuchsfahrten mit Holzgas zeigten dem Kuratorium deutlich, daß die Zeit gekommen sei, die Prüfung des Kraftfahrzeugbetriebes mit Ersatzbrennstoffen, insbesondere mit Holz und Holzderivaten, in größerem Umfang und mit internationaler Beteiligung durchzuführen. Es gelang dem Wirtschaftskuratorium, für diese Veranstaltung die maßgebenden Körperschaften Italiens und der Schweiz zu gewinnen. Die Fahrtstrecke selbst wurde so gelegt, daß bei einer Gesamtstrecke von fast 2900 km (einschließlich der Zufahrten zum internationalen Startplatz Innsbruck und der nationalen Rückfahrten) möglichst viele Bergstraßen und Pässe in die Prüfung einbezogen werden konnten (siehe S. 113 u. f.).

α) Allgemeines.

Fahrtstrecke der gemeinsamen Rundfahrt war: Fahrtstrecke
Innsbruck — Feldkirch — Gams — Wildhaus — Wattwil — Rickenpaß — Zürich — Glarus — Linthal — Klausenpaß — Altdorf — Andermatt — St. Gotthard — Bellinzona — Como — Mailand — Brescia — Riva — Trento — Primolano — Bozen — Karerpaß — Pordoijoch — Falzaregopaß — Cortina d'Ampezzo — Toblach — Lienz — Spittal a. Dr. — Katschberg — Mauterndorf — Kitzbühel — Innsbruck (Ziel).

Zum Start fanden sich in Innsbruck insgesamt 13 Fahrzeuge Konkurrenzfahrzeuge ein, von denen 5 Fahrzeuge (siehe Abb. 44—48) feste Ersatztreibstoffe verwendeten, und zwar

- a) Holzkohle mit Zusatz flüssiger Treibstoffe: 1 Personenwagen (Startnummer 51),

Taf. 11: Technische Daten der Generatorfahrzeuge der Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen 1934.

| Start Nr. | Bewerber | Wagenart | Wagentype | Treibstoff | Generator bzw. Ver-gaser Bauart | Zylinderinhalt J (l) | Ventil-an-ordnung | Hinter-achs-über-setzung Ü | Treib-rad-umfang U (m) | Gesamt-gewicht Q (t) | Spez. Hub-volumen $\lambda = \frac{500 \cdot J}{\dot{U} \cdot U \cdot Q}$ (l/tkm) |
|-----------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|--|---------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|---|
| 51 | D'Eva, Arturo, Udine | Personen-wagen, geschl., 4sitzig | Fiat 525 S | Holzkohle m. Schweröl-gemisch und Benzinzusatz | D'Eva | 3,74 | stehend | 1:4,083 | 2,325 | 2,70 | 1217,21 |
| 54 | Imbertgas A. G., Aarau (Schweiz) | Personen-wagen, geschl., 4sitzig | Ford 50 PS | Holz mit Benzinzusatz | Imbert | 3,236 | stehend | 1:4,10 | 2,07 | 1,90 | 1686,294 |
| 55 | Imbertgas A. G., Aarau (Schweiz) | Lastkraft-wagen mit Kipper-aufbau | Berna 5 t | Holz mit Benzinzusatz | Imbert | 8,35 | hängend | 1:8,06 | 3,37 | 10,50 | 951,697 |
| 56 | Kromag A. G., Hirtenberg, N.-Ö. | Omni-bus Allwetter | Saurer 3 BN | Holz mit Benzin-Benzolzusatz | Kromag | 8,55 | hängend | 1:7,57 | 2,815 | 8,00 | 1436,49 |
| 62 | Vomag-Betriebs-A. G., Plauen i. V. | Lastkraft-wagen m. Pritschen-aufbau | Vomag 5 t | Holz | Imbert | 12,74 | hängend | 1:10,50 | 3,34 | 12,60 | 1592,50 |

- b) Holz mit fallweisem Zusatz flüssiger Treibstoffe:
- 1 Personenwagen (Startnummer 54),
 - 1 Lastkraftwagen (Startnummer 55),
 - 1 Omnibus (Startnummer 56),
- c) Holz ohne Zusatzmöglichkeit:
- 1 Lastkraftwagen (Startnummer 62).

Die technischen Daten dieser Fahrzeuge veranschaulicht die vorstehende Tabelle.

Als feste Brennstoffe wurden für die Generatorfahrzeuge ausschließlich trockenes Buchenholz bzw. normale Retorten-Holz Kohle verwendet.

Die weitgehende Verschiedenartigkeit der mit mannigfaltigen (festen als auch flüssigen) Brennstoffen betriebenen Fahrzeuge brachte es naturgemäß mit sich, daß an eine allgemeine Beurteilung nach „Qualität“ und Verwendungsfähigkeit der Kraftstoffe, die ja an sich wieder den verschiedenartigsten Deutungsvarianten unterworfen ist, nicht geschritten werden konnte. Es war daher bei der Alpenwertungsfahrt leitender Grundgedanke, keineswegs etwa eine Abstufung der einzelnen Treibstoffe zu normieren, sondern ihre praktische Verwendbarkeit für den Fahrbetrieb in verschiedenartigstem Gelände innerhalb der durch Natur und Stand der technischen Entwicklung gegebenen Grenzen zu prüfen und dabei bestmöglichst Gleichartiges mit Gleichartigem unter dem Gesichtswinkel des praktischen Fahrbetriebes und der praktischen Anwendungsmöglichkeiten zu vergleichen. Um nun diese an das Wertungssystem zu stellenden neuartigen Anforderungen zu erfüllen, wurde auf Grund der Erfahrungen, die bei anderen Wertungsfahrten nach dem Hubraumklassensystem gewonnen wurden, bei der vorliegenden Wertung erstmalig das auf den Tonnenkilometer entfallende Hubvolumen als spezifisches Hubvolumen mit als Wertungsbasis herangezogen.

Wertungs-
verfahren

β) Durchführung der Wertungsfahrt.

Für den ersten Fahrtag war die Verteilung der einzelnen Prüfstrecken über die 166 km betragende Route Innsbruck—Feldkirch die folgende:

Taf. 12: Prüfungsprogramm des 1. Fahrtages.

| Ort | Prüfung |
|---|---|
| Innsbruck, Inngarage | Startfähigkeit |
| Nach Innsbruck, km 3,6 bis 3,8 . | Beschleunigungsvermögen |
| Vor Telfs, km 24—25 | Geschmeidigkeit (Kleinstgeschwindigkeit) |
| Vor Telfs, nach km 25 | Geschmeidigkeit (Beschleunigung) |
| Landeck bzw. St. Anton | Intermittierender Betrieb (einstündige Pause) |
| St. Anton Bahnübersetzung bis Arlberg Paßhöhe | Steigfähigkeit |
| Nach Innerbraz, km 136 | Intermittierender Betrieb (Beschleunigung) |

Schon die erste Prüfung auf Startfähigkeit, die am Startplatz in Innsbruck (Inngarage) vorgenommen wurde, ergab gute Startzeiten. Die Generatorfahrzeuge, denen gemäß den Wertungsbestimmungen eine halbe Stunde für das Anheizen und für den Start freigegeben war, verließen in viel kürzerer als der zulässigen Zeit den Startplatz. Als erstes Fahrzeug war Startnummer 54 mit insgesamt 7 Minuten 25 Sekunden flott, dann folgte der schwerste der Konkurrenten, Startnummer 62, in 8 Minuten 40 Sekunden — und das ohne jeden Benzinzusatz —, dann Nr. 55 mit 9 Minuten 47 Sekunden, Nr. 51 mit 12 Minuten 47 Sekunden und zuletzt Nr. 56 mit 15 Minuten 20 Sekunden, auch dieser somit noch praktisch innerhalb der Hälfte der vorgeschriebenen Zeit.

Für den ersten Fahrtag war Landeck bzw. St. Anton je nach Geschmack und Geschwindigkeit der betreffenden Fahrzeuge als Ruhestation ausersehen, um die für das Wiedereingangssetzen der Fahrzeuge nach mindestens einstündiger Pause erforderlichen Zeiten festzuhalten und zu werten. Hier waren die Ergebnisse besonders günstig. 3 von den 5 Generatorfahrzeugen waren innerhalb 2 Minuten 40 Sekunden bis 3 Minuten wieder auf der Fahrt; nach 6 Minuten war das letzte Generatorfahrzeug flott.

Mit gleich guten Erfolgen wurden von den Generatorfahrzeugen auch die Beschleunigungsprüfungen, die Geschmeidigkeitsprüfungen und Steigfähigkeitsprüfungen bestanden. Die Fahrerergebnisse der nächsten Fahrtage waren

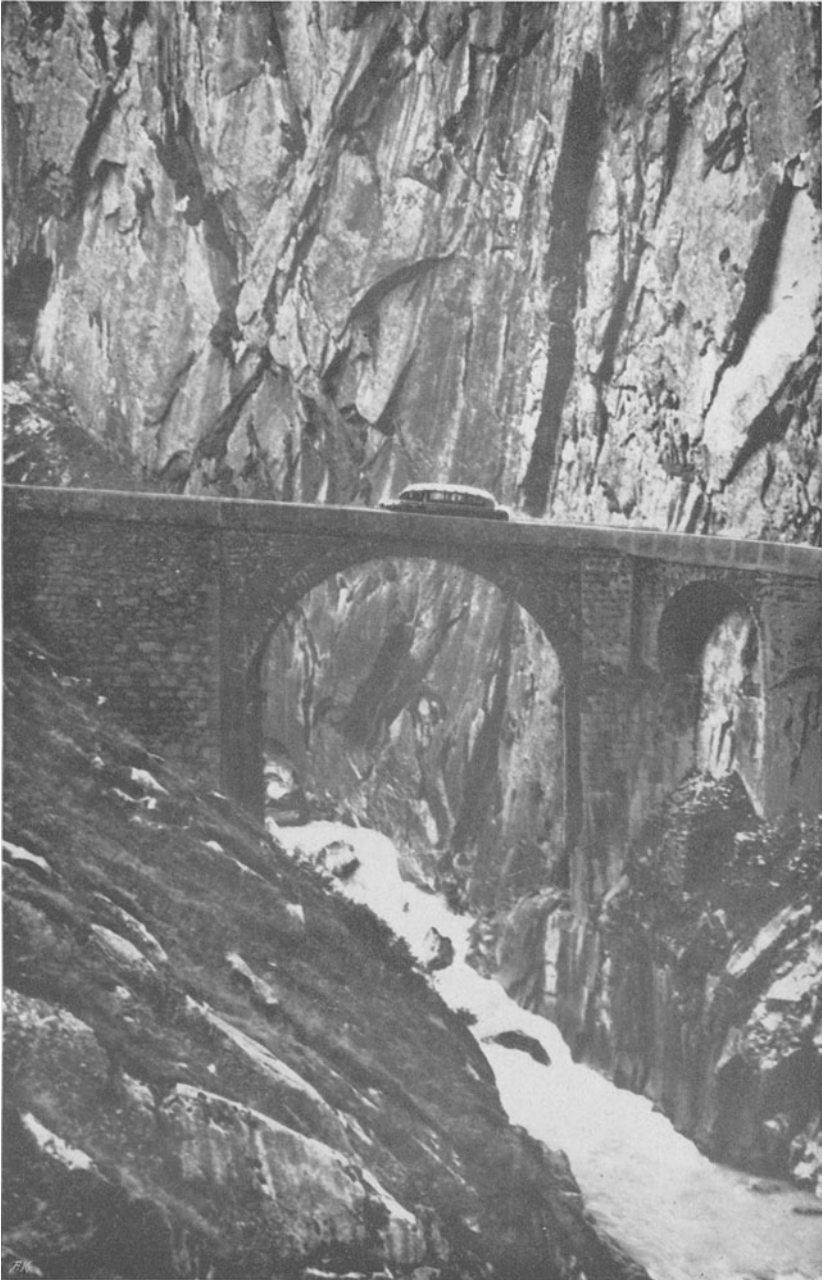


Abb. 51. Fahrt über die „Teufelsbrücke“ bei Andermatt am
24. September 1934

Photo Ing. W. Schneider



Abb. 52. Start der Lastwagen in Andermatt am 25. September 1934;
Holzgaswagen 56 im Vordergrund beim „Ventilieren“

*Photo Forstwirtschaftliche
Zentralstelle der Schweiz*



Abb. 53. Mit Holzgas vom St. Gotthard ins Tessin; auf der
schwierigen „Tremola“ am 25. September 1934

Photo Ing. W. Örley

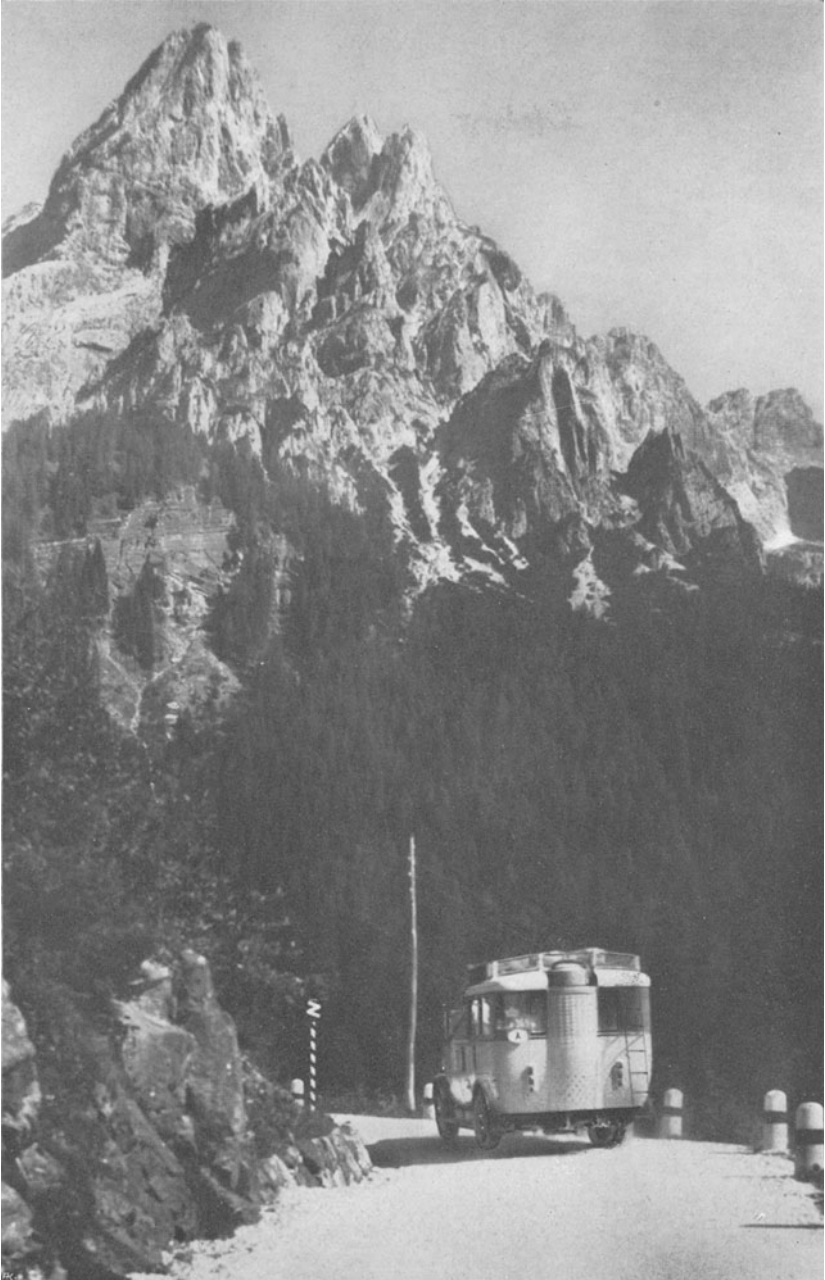


Abb. 54. Mit Holzgas über den Rollepaß (1928 m) am 28. September 1934

Photo Ing. W. Schneider

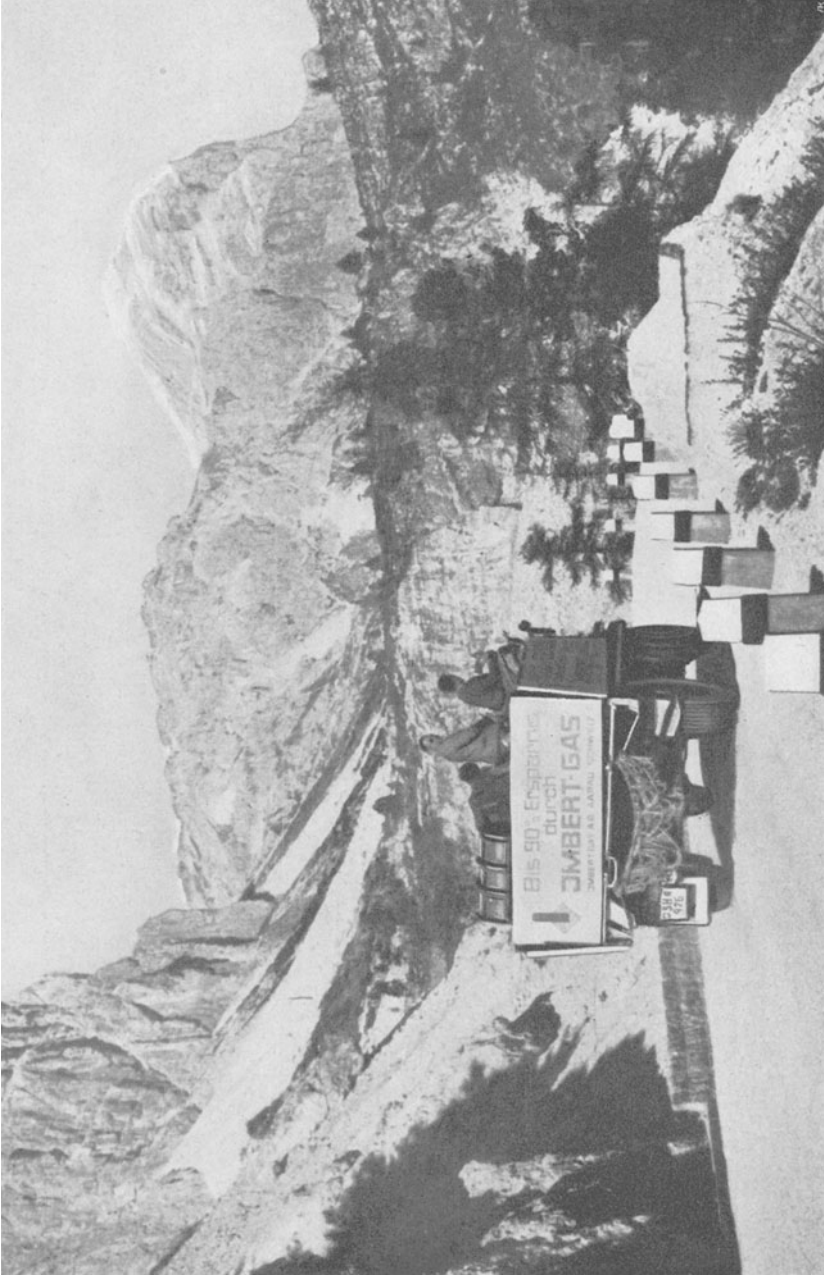


Abb. 55. Wagen 55 (Berna-Imbert-Holzgas) bei der Fahrt über den FalzaregoPaß am 20. September 1934

Photo Ing. W. Schneider

derart günstig, daß sich die Fahrleitung in Mailand entschließen konnte, die ursprünglich mit Umgehung des Katschberges projektierte Route mit Zustimmung aller Beteiligten so festzulegen, daß die Fahrt am 8. Tag für alle Fahrzeuge über die 27% Steigung des Katschberges führte. Das Fahrprogramm mit der entsprechenden Verteilung der Prüfungen war demnach für den 2. bis 10. Fahrttag folgendermaßen zusammengestellt:

Taf. 13: Prüfungsprogramm des 2. bis 10. Fahrtages.

| Fahrttag | km | Strecke | Ort der Prüfung | Art der Prüfung |
|----------|-----|---|--|---|
| 2. | 115 | Feldkirch-Zürich über Buchs, Gams, Wildhaushöhe | Feldkirch, Rainerplatz Von Gams bis Paßhöhe Wildhaus | Startfähigkeit Steigfähigkeit |
| 3. | 167 | Zürich-Andermatt über Glarus, Klausenpaß, Altdorf | Zürich, Geßlerallee Nach Linthal bis Klausenstraße km 9 Von Urnerboden km 36 bis Urnerboden km 35 Urnerboden nach km 35 Von Urnerboden km 33 bis Klausenhöhe | Startfähigkeit Steigfähigkeit Geschmeidigkeit (Kleinstgeschwindigkeit) Geschmeidigkeit (Beschleunigung) Steigfähigkeit |
| 4. | 192 | Andermatt-Mailand über St. Gotthard, Bellinzona | Andermatt, Kasernenhof Von Hospental, Abzweigung Furka bis St. Gotthard, Paßhöhe Vor Piotta unmittelbar nach Ticinobrücke Zwischen Bodio und Pollegi Zwischen Ossogna und Cresciano Zwischen Ossogna und Cresciano anschließ. Bellinzona | Fahrfähigkeit Steigfähigkeit Intermittierender Betrieb (Beschleunigung) Beschleunigungsvermögen Geschmeidigkeit (Kleinstgeschwindigkeit) Geschmeidigkeit (Beschleunigung) Intermittierender Betrieb (einstündige Pause) |

| Fahrtag | km | Strecke | Ort der Prüfung | Art der Prüfung |
|---------|-----|---|--|---|
| 5. | 210 | Mailand-Trento über Brescia, Salò, Riva, Arco | Mailand, Fiera Campionaria (Messege-lände) Nach Mailand von km 154 bis 200m nach km 154 Nach Rovato von km 219 bis km 220 Nach Rovato nach km 220 Riva | Startfähigkeit Beschleunigungsver-mögen Geschmeidigkeit (Kleinstge-schwindigkeit) Geschmeidigkeit (Beschleu-nigung) Intermittieren-der Betrieb (ein-stündigePause) |
| 6. | 202 | Trient-Bozen über Primolano und Rollepaß | Trient, Piazza d'Armi Ponte di Serra (nach Fonzaso) Von Brücke nach Siror bis Rollepaßhöhe Nach Rollepaß km 109 Bei Auer Hauptstraße km 419 | Startfähigkeit Intermittieren-der Betrieb (ein-stündigePause) Steigfähigkeit Intermittieren-der Betrieb (Beschleunigung) Intermittieren-der Betrieb (Beschleunigung) |
| 7. | 155 | Bozen-Toblach über Karerpaß, Pordoi-joch, Falzarego-paß | Bozen, Piazza del Mercato Von Straßenabzwei-gung ins Eggental (Val di Ega) bis Karerpaßhöhe Pera, Ortstafel Von Canazei, Straßen-abzweigung bis Pordoi-joch (Hotel Col di Lana) Nach Pieve di Livinal-lungo von erster Ab-zweigung nach Agordo bis Falzaregopaß, Albergo Marmolata Falzaregopaß | Startfähigkeit Steigfähigkeit Intermittieren-der Betrieb (Beschleunigung) Steigfähigkeit Steigfähigkeit Intermittieren-der Betrieb (ein-stündigePause) |



Abb. 56. Wagen 56 (Saurer-Kromag-Holzgas) bei der Fahrt über den Katschberg am 30. September 1934

Photo Ing. W. Schneider



Abb. 57. Wagen 62 (Vomag-Imbert-Holzgas) bei der Fahrt über den Katschberg am 30. September 1934

Photo Ing. W. Schneider



Abb. 58. Mit Holzgas über den Tauernpaß am 1. Oktober 1934
(Saurer mit Kromag-Holzgas)

Photo Ing. W. Schneider



Abb. 59. Start des Wagens 51 (Fiat-Personenwagen mit Holzkohlen-
gas) in Kitzbühel am 2. Oktober 1934

Photo Dr. G. Bandat

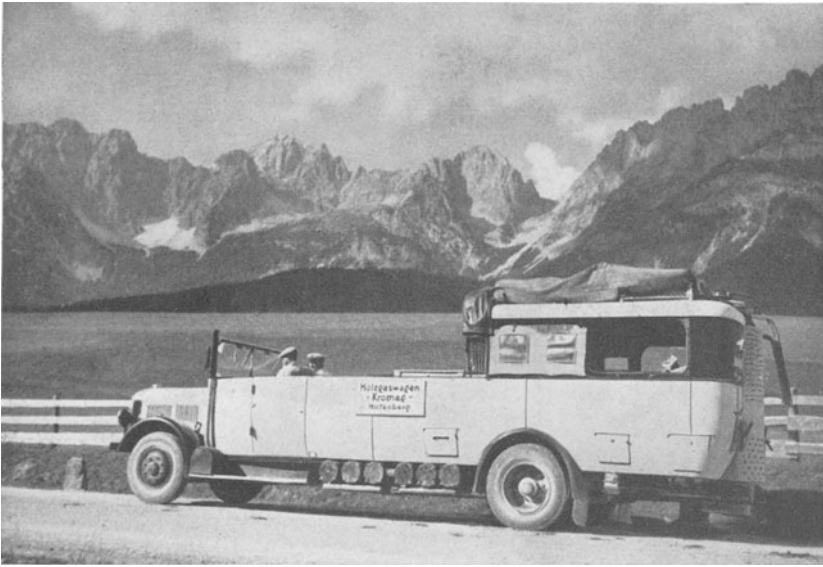


Abb. 60. Wagen 56 (Saurer mit Kromag-Holzgas) auf der letzten Etappe Kitzbühel – Innsbruck am 2. Oktober 1934

Phot. Ing. W. Örley



Abb. 61. Wagen 55 (Berna-Imbert-Holzgas) auf der Rückfahrt in die Schweiz: Im Schnee über den Arlberg am 5. Oktober 1934

Phot. Ing. Pontelli



Abb. 62. Geländegängiger Schnellkraftwagen für gemischten Benzin-Holzgasbetrieb (Bundesforst Neuwaldeg, Niederösterreich)

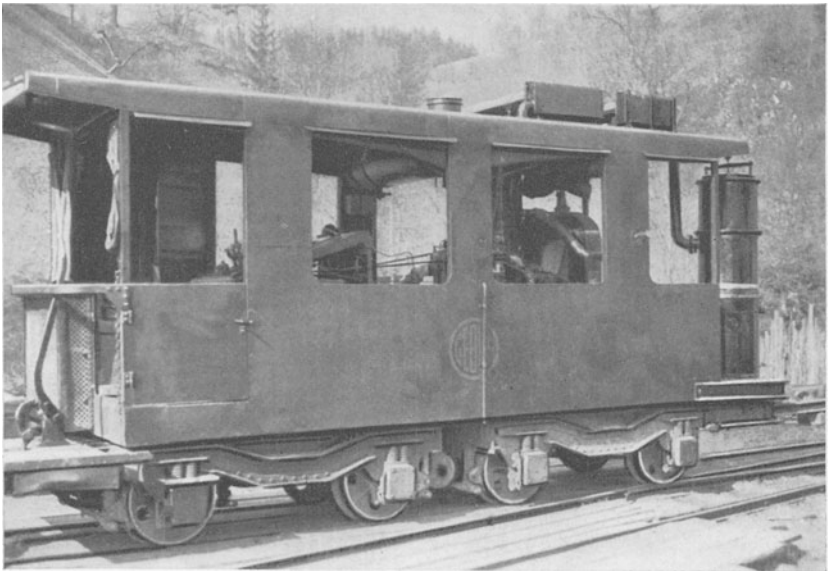


Abb. 63. Benzin-Elektro-Lokomotive, umgebaut auf Holzgasbetrieb (Bundesforst Reichraming, Oberösterreich)

| Fahrtag | km | Strecke | Ort der Prüfung | Art der Prüfung |
|---------|-----|---|---|--|
| 8. | 174 | Toblach-Mauterndorf über Spittal a. d. Drau, Katschberg | Toblach, Garage Tonegutti Nach Lienz km 106,8 bis km 107 Nach Lienz km 107,6 bis km 108,6 Nach Lienz nach km 108,6 Spittal a. d. Drau Von Rennweg bis Katschberghöhe | Startfähigkeit Beschleunigungsvermögen Geschmeidigkeit (Kleinstgeschwindigkeit) Geschmeidigkeit (Beschleunigung) Intermittierender Betrieb (einstündige Pause) Steigfähigkeit |
| 9. | 168 | Mauterndorf-Kitzbühel über Bischofshofen | Mauterndorf, Parkplatz Von Steigungsbeginn nach Tweng bis Tauernpaßhöhe Bruck-Fusch Von Straßenabzweigung vor Mittersill bis Thurnpaßhöhe | Startfähigkeit Steigfähigkeit Intermittierender Betrieb (einstündige Pause) Steigfähigkeit |
| 10. | 105 | Kitzbühel-Innsbruck über St. Johann | — | — |

γ) Ergebnisse der Wertung.

Im nachfolgenden sollen die von Generatorfahrzeugen erzielten Einzelergebnisse dargelegt werden.

Die durchschnittliche Anheizzeit der Generatoren bewegte sich ^{Startfähigkeit} in den Grenzen von rund 4 bis 9 Minuten. Der der Anheizzeit folgende Start währte im Mittel rund 1 bis 2 Minuten.

Das Verlassen des Standplatzes vom ersten Berühren des Fahrzeuges an (Anheizzeit + Startzeit) erfolgte in durchschnittlich zirka $5\frac{1}{2}$ Minuten (Startnummer 54) bis rund $11\frac{1}{2}$ Minuten (Startnummer 56). Die beste dieser Zeiten wurde für Personenwagen von Startnummer 54 mit 4 Minuten 10 Sekunden am 6. Fahrtag, für Lastkraftwagen von Startnummer 55 mit 4 Minuten 45 Sekunden am 9. Fahrtag erzielt, die schlechteste betrug, wie bei Besprechung des ersten Fahrtages bereits erwähnt, 15 Minuten 20 Sekunden.

Taf. 14: Anheiz- und Startzeiten der Generatorwagen.

| Fahrttag | | 51 | 54 | 55 | 56 | 62 |
|--|-------|-------|------|------|-------|------|
| 1 | t_b | 12,53 | 4,93 | 8,75 | 8,08 | 6,35 |
| | t | 15 | 149 | 62 | 435 | 139 |
| 2 | t_b | 14,58 | 5,27 | 6,82 | 11,92 | 6,10 |
| | t | 14 | 30 | 58 | 195 | 52 |
| 3 | t_b | 9,00 | 4,66 | 5,47 | 12,50 | 4,95 |
| | t | 20 | 48 | 44 | 65 | 123 |
| 5 | t_b | 7,58 | 2,00 | 5,50 | 6,75 | 5,17 |
| | t | 80 | 302 | 6 | 80 | 297 |
| 6 | t_b | 6,58 | 3,00 | 8,33 | 8,42 | 8,48 |
| | t | 77 | 79 | 57 | 107 | 22 |
| 7 | t_b | 8,40 | 3,67 | 5,17 | 9,60 | 4,62 |
| | t | 75 | 40 | 50 | 49 | 120 |
| 8 | t_b | 7,78 | 5,07 | 4,83 | 9,83 | 4,78 |
| | t | 11 | 6 | 32 | 100 | 25 |
| 9 | t_b | 7,83 | 4,63 | 4,47 | 6,25 | 4,62 |
| | t | 4 | 6 | 17 | 31 | 205 |
| t_b = Anheizzeit in Minuten. t = Start in Sekunden. | | | | | | |

Fahrfähigkeit

Die Prüfung auf Fahrfähigkeit konnte infolge der örtlichen Beschaffenheit der verfügbaren Startplätze nur einmal während der Wertungsfahrt durchgeführt werden. Der am 4. Fahrttag als Startplatz dienende Kasernenhof in Andermatt war für diese Prüfung ganz besonders geeignet, da es infolge seiner Dimensionen möglich war, daß sich das gesamte Feld der Teilnehmer nebeneinander entwickeln konnte und damit ein gemeinsames Startzeichen für alle Fahrzeuge

gegeben werden konnte. In der Entfernung von 150 m von der Front der Wagen wurde ein Zielband über die Breite des Hofes gelegt, das vom ersten Generatorfahrzeug (Startnummer 54) bereits nach 3 Minuten 58 Sekunden, vom letzten (Startnummer 51) nach 10 Minuten 56 Sekunden nach dem Startzeichen erreicht wurde.

Bei den Generatorfahrzeugen erwiesen sich die durchschnittlichen Beschleunigungswerte als günstig. Besonders gut erscheint hier der von dem Wagen Nr. 55 mit einem Hubvolumen von 8,35 l, einer Hinterachsübersetzung von 1 : 8,06 und einem Gesamtgewicht von 10,5 t erreichte Wert von 0,485 m/sek.². Es ist daher verständlich, wenn Wagen Nr. 56 (8,55 l, 1 : 7,57 und nur 8 t) trotz seinem etwas höheren Beschleunigungswert von rund 0,5 m/sek.² um rund 1,6 Punkte weniger erzielte. Auch für Wagen Nr. 62 brachte seine ohne jeden Zusatz flüssiger Kraftstoffe erzielte, sicherlich recht befriedigende Beschleunigung von 0,356 m/sek.² unter Berücksichtigung seiner Konstruktionsdaten (12,74 l, 1 : 10,5 und 12,6 t) eine nur relativ geringe Punktezahl. Wie bereits an früherer Stelle erwähnt, war es in diesem Fall des Einzelauftretens der Kategorie „Generatorfahrzeug ohne Benzinzusatz“ der Wertung besonders erschwert, „gefühlsmäßig“ zu wirken.

Beschleunigungs-
vermögen

Die ermittelten Durchschnittswerte der einzelnen Mindestgeschwindigkeiten im direkten Gang ließen erkennen, daß sich die bei der Wertungsfahrt vertretenen Ersatzbrennstoffe ohne Benachteiligung der Wagengeschwindigkeit gut verwenden lassen.

Geschmeidigkeit

Bei den an den meisten Fahrtagen vorgenommenen einstündigen Betriebspausen erforderte das Wiedereingangssetzen bloß ca. 2 bis ca. 6 Minuten.

Betriebsunterbrechungen

Bemerkenswert war hier, daß die beste Zeit von unter 2 Minuten nicht etwa von einem der beiden kleinen Generatorfahrzeuge, sondern vom schweren Lastkraftwagen Startnummer 55 erzielt wurde.

Die mittlere Geschwindigkeit über die gesamte Fahrstrecke fiel bei allen teilnehmenden Fahrzeugen sehr zufriedenstellend aus.

Mittlere Geschwindigkeit

Die von den einzelnen Fahrzeugen während der Wertungsfahrt verbrauchten Treibstoffmengen wurden in der Weise festgestellt, daß neben der Bestimmung der am Wagen vorhandenen Quantitäten zu Beginn und nach Beendigung der Fahrt jeweils alle vom Wagen unterwegs aufgenommenen und allenfalls abgegebenen Mengen seitens der technischen Kommissäre überprüft und im Kontrollorbuch festgehalten wurden.

Treibstoffverbrauch

Taf. 15: Treibstoffverbrauch der Generatorwagen.

| Treibstoff | 51 | | | 54 | | 55 | | | 56 | | 62 |
|--|----------------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------------|----------------|--------|------------------|---------|
| | Holz- kohle | Ge- misch | Benzin | Holz | Benzin | Holz | Ge- misch | Holz- kohle | Holz | Aral (Benzin) | Holz |
| Gesamtverbrauch für 1645 km, kg | 375 | 79 | 19,50 | 705,0 | 18,75 | 1695 | 21,00 | 15,00 | 2500 | 57,30 | 2367,00 |
| Verbrauch für 100 km, kg . . . | 22,67 | 4,80 | 1,18 | 42,60 | 1,13 | 102,5 | 1,27 | 0,91 | 151,10 | 3,46 | 143,10 |
| Normaler Benzin- verbrauch für 100 km, kg . . . | — | — | 17,00 | — | 12,00 | — | 32,00 | — | — | 32,00 | 37,00 |
| Normaler Ver- brauch, vermin- dert um Zusatz- verbrauch, kg | — | — | 11,02 | — | 10,87 | — | 30,73 | — | — | 28,54 | — |
| Verhältnis von Ersatztreibstoff zu Benzin | 2,05 | | | 3,92 | | 3,40 | | | 5,30 | | 3,87 |

Bei den Fahrzeugen mit festen Kraftstoffen lagen die effektiven Verbrauchsziffern wie ihre Verhältniswerte — bis auf eine Ausnahme — im Rahmen der sonstigen Erfahrungswerte und bestätigen demnach diese voll. Lediglich der mit Holzgasgenerator versehene Omnibus Nr. 56 zeigte höheren Verbrauch. Dies im Zusammenhang mit den Leistungen dieses Fahrzeuges lassen unter Berücksichtigung der sonst über die betreffende Generatorbauart vorliegenden Erfahrungswerte aus der Praxis den Schluß als folgerichtig erscheinen, daß in diesem Falle die Treibstoffherstellungsanlage durch den Zustand des Motors bzw. durch die Zusammenarbeit mit diesem beeinträchtigt war.

Ohne jeden Zwischenfall, geschweige denn Defekt, absolvierten **Steigfähigkeit** sämtliche Fahrzeuge alle 12 vorgesehenen Steigungsprüfungen in bester Form und mit Fahrzeiten, die zur Feststellung führten, daß die festen Ersatztreibstoffe unter Anwendung der erforderlichen technischen Vorkehrungen dazu befähigt sind, den damit betriebenen Fahrzeugen eine Steigfähigkeit — die für Gebirgsländer so überaus wichtige Fahreigenschaft — zu erteilen, die den Anforderungen jedes praktischen Fahrbetriebes voll entspricht. Besonders erwähnenswert ist hier die Leistung des Wagens Nr. 62, dessen Fahrzeiten ohne jede zusätzliche Verwendung flüssiger Kraftstoffe und trotz der Behinderung in den engen Kehren infolge seines geringen Radeinschlages kaum nennenswert hinter denen des Wagens Nr. 55 zurückbleiben.

Die Zuverlässigkeit der Fahrzeuge während der gesamten Fahrt **Zuverlässigkeit** war sehr befriedigend. Als bemerkenswerte Leistung ist besonders hervorzuheben, daß die schweren Generatorlastkraftwagen Nr. 55 und 62 die ganze Strecke ohne jeden erzwungenen Aufenthalt zurücklegten. Dabei wurde das Nachfüllen der Generatoren während der Fahrt ohne merkbare Beeinträchtigung der Fahreigenschaften und infolge des ausreichenden Generatorinhaltes und der gleichmäßigen Verbrennung nur selten vorgenommen.

Von den Generatorfahrzeugen stellten die beiden schweren Lastkraftwagen hinsichtlich **Wartung** die geringsten Ansprüche. Bei ihnen fällt, da beide, wie bereits erwähnt, die Strecke ohne jeden Zwangsaufenthalt zurücklegten, die Gesamtwartungszeit mit der Wartungszeit auf den Parkplätzen zusammen, wobei sie mit der überraschend kurzen Wartungsdauer von durchschnittlich kaum 12

bzw. 13 Minuten pro Fahrtag ihr Auslangen fanden und dabei einen klaglosen Betrieb aufrechterhielten. Doch selbst der Personenwagen mit Startnummer 54, der die längste Wartungsdauer aufgewiesen hat, blieb mit seiner Gesamtwartungszeit noch unter 29 Minuten im Fahrtagsdurchschnitt und bewies damit, daß die zur Generatorwartung nötige Zeit den Betrieb mit einem derartigen Fahrzeug wohl kaum nennenswert belastet.

δ) Gesamtwertung³⁸⁾.

Die Gesamtergebnisse der Wertungsfahrt können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Die bei der Wertungsfahrt verwendeten Ersatztreibstoffe haben ihre praktische Verwendbarkeit für den Fahrbetrieb auch in gebirgigem Gelände erwiesen.

2. Die mit Generatorfahrzeugen — sowohl Personen- wie Lastkraftwagen — erzielbaren Fahrtleistungen sind bei geeigneter Vorkehr für hinreichendes Hubvolumen und Verdichtungsverhältnis, gegebenenfalls geringfügigem zeitweisen Zusatz flüssiger Kraftstoffe denen der Benzinwagen praktisch gleichzusetzen.

3. Die erforderliche Anheizdauer sowie die für die Wartung einer Generatoranlage aufzuwendende Zeit sind für die Betriebsbereitschaft und die Wirtschaftlichkeit des Betriebes von untergeordneter Bedeutung.

4. Kurze Betriebsunterbrechungen sowie längere Talfahrten sind bei geeigneter Fahrweise für die Fahrteigenschaften eines Generatorfahrzeuges belanglos, längere Betriebspausen erfordern nur ein kurzwährendes Anfachen.

5. Die an einen Kraftwagen hinsichtlich der Betriebszuverlässigkeit zu stellenden Ansprüche wurden von den Generatorfahrzeugen während der gesamten Dauer der Wertungsfahrt erfüllt.

e) Die volkswirtschaftliche und insbesondere forstwirtschaftliche Bedeutung der Verwendung von Holzgas.

Ein großes Gebiet der Verwendung von Holzgas für Explosionsmotoren bietet die Forstwirtschaft selbst, welche dadurch in die Lage kommt, die schwer oder gar nicht absetzbaren minderwertigen

Holzsortimente in eigener Regie zu verwenden und durch die sich ergebende Ersparnis an Brennstoffkosten eine Senkung der Holzproduktionskosten zu erzielen.

Der Anreiz, Holz als Betriebsstoff zu verwenden, ist für Betriebe, welche Motorfahrzeuge verwenden, ohne Zweifel vorhanden, wie das steigende Interesse dafür nicht nur in Österreich, sondern auch in anderen Staaten beweist. Insbesondere dort, wo es sich hauptsächlich um regelmäßig wiederkehrende Transporte handelt, also für Pendelfahrten auf gleichbleibenden Lieferstrecken, kommt der Holzgasbetrieb mit Rücksicht auf die Holzversorgungsmöglichkeiten aus festen Depots in Frage. Dabei ist die Ausnutzungsmöglichkeit der Anlage ausschlaggebend für den Grad der Wirtschaftlichkeit, wie überhaupt eine gründliche Untersuchung aller Vorbedingungen des Betriebes unerlässlich ist. Im allgemeinen wird hier die Wirtschaftlichkeit einer Neuanlage eher gegeben erscheinen, als die eines Umbaus.

Für ortsfeste Kraftanlagen, deren Motoren einen größeren Kraftbedarf zu decken haben, wird der Umbau auf Holzgas im allgemeinen weniger in Betracht kommen. Wohl aber kann ein solcher für die Landwirtschaft und das Kleingewerbe von Bedeutung werden, weil bei diesen der Vorteil der Brennstoffkostenersparnis den Nachteil des Leistungsabfalls meist ausgleicht. Der Umstand, daß das für den Generator verwendbare Holz in manchen Fällen so gut wie kostenlos anfällt und auch ohne Aufwendung von Barmitteln zugeführt und zerkleinert werden kann, bedeutet einen nahezu bargeldlosen Betrieb der bäuerlichen und kleingewerblichen Motoren. Praktisch läuft also die Umstellung auf Holzgas in Landwirtschaft und ländlichem Gewerbe auf die fast 100%ige Ersparung der Ausgaben für Treibstoffe hinaus, wobei naturgemäß die Investitionen für die Holzgaserzeugungsanlage bei der Betriebskostenberechnung nicht unberücksichtigt bleiben darf.

Bei einer Neuanschaffung von Motoraggregaten für Holzgasbetrieb wird man zweckmäßigerweise einen Motor mit entsprechendem Hubvolumen verwenden. Vorerst aber muß an die Verwendung der vorhandenen Explosionsmotoren gedacht werden; auch bei Kraftmaschinen, welche wegen unwirtschaftlichen Betriebes stillgelegt worden sind, aber mit Holz als Betriebsstoff eine lohnende Wieder-

verwendung versprechen, kann der Holzgasbetrieb von wirtschaftlicher Bedeutung werden.

Der Ersatz der vom Ausland eingeführten Treibstoffe durch einheimisches Holz gewinnt aber weiterhin durch die Tatsache Bedeutung, daß sich in zahlreichen Staaten — auch Österreich wird sich in vermehrtem Ausmaße darauf einstellen müssen — die Motorisierung des Verkehrswesens und vieler Betriebe und infolgedessen auch der Treibstoffbedarf in aufsteigender Entwicklung befindet. Von ausschlaggebender Bedeutung ist in diesem Zusammenhange, daß die Erdölvorräte der Welt in einem von Menschen unbeeinflussbaren Ausmaße zur Verfügung stehen; der Holzgasgenerator ermöglicht es, für einen Teil der Motorbetriebe eine Energiequelle zu erschließen, die dem Menschen praktisch unerschöpflich zur Verfügung steht, nämlich das Holz. Gerade die waldreichen Länder können sich voraussichtlich durch planvolle Einstellung auf Holzgas und weiterhin vielleicht auch durch wirtschaftliche Gewinnung von Spiritus aus Holz als Motorbetriebsstoff weitgehend unabhängig machen.

B. Holz zur Gewinnung von flüssigen Treibstoffen.

Bei der vollständigen Hydrolyse von Holz entstehen unter gewissen Bedingungen einfache Zuckerarten (vorwiegend Glukose), die sich mit Hilfe von Pilzen zu Spiritus vergären lassen. Die Idee, Spiritus aus Holz herzustellen, wurde schon im vorigen Jahrhundert geboren. Bei der chemischen Verarbeitung von Holz auf Holzzellulose wird ein Teil der Zellulose zwangsläufig hydrolysiert und die gebildeten einfachen Zucker finden sich in den Ablaugen der Zellstoffabriken vor. Technisch hat man sich erstmals vor ungefähr 30 Jahren mit der Vergärung der in diesen Ablaugen enthaltenen Zucker beschäftigt. Im Kriege sind eine ganze Anzahl von Ablaugespiritusanlagen entstanden, die aber für Friedensverhältnisse durchaus unwirtschaftlich arbeiteten. Im Laufe der letzten 10 Jahre ist namentlich in Schweden und Deutschland die Spiritusgewinnung aus den Zellstoffablaugen soweit vervollkommen worden, daß zur Zeit in einer ganzen Anzahl von sehr großen Anlagen in diesen Staaten sowie auch in der Schweiz Spiritus aus Zellstoffablaugen gewonnen wird. Beispielsweise erzeugt die größte Zellstoffabrik Deutschlands nur in einem ihrer Werke in Mannheim-Waldhof täglich bis 25.000 l

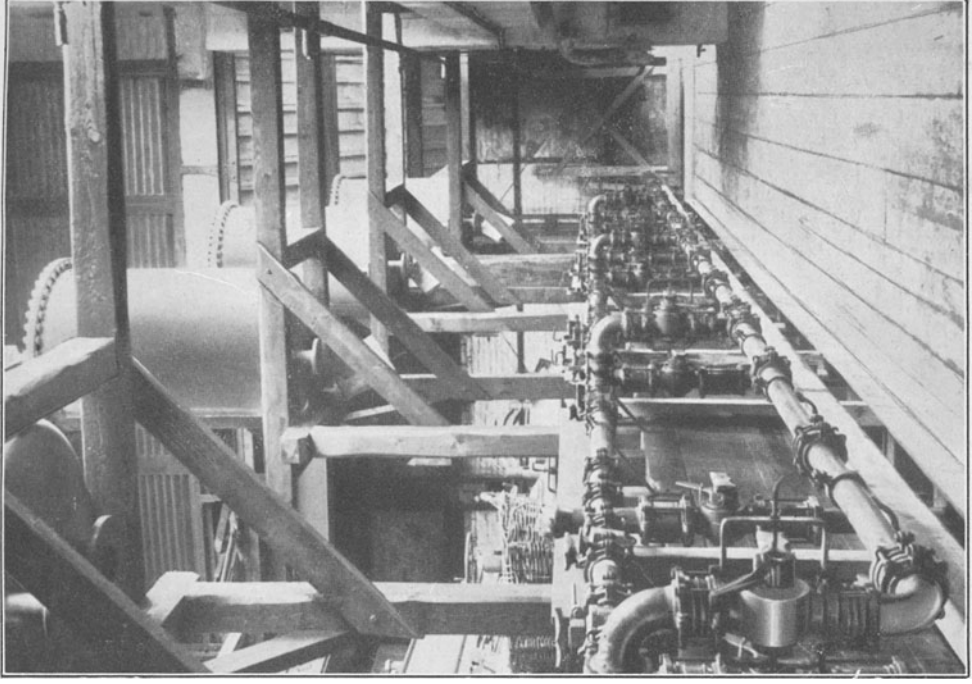


Abb. 65. Holzhydrolyse : Ansicht der Diffusionsbatterie (Versuchsanlage von Bergius 1934)

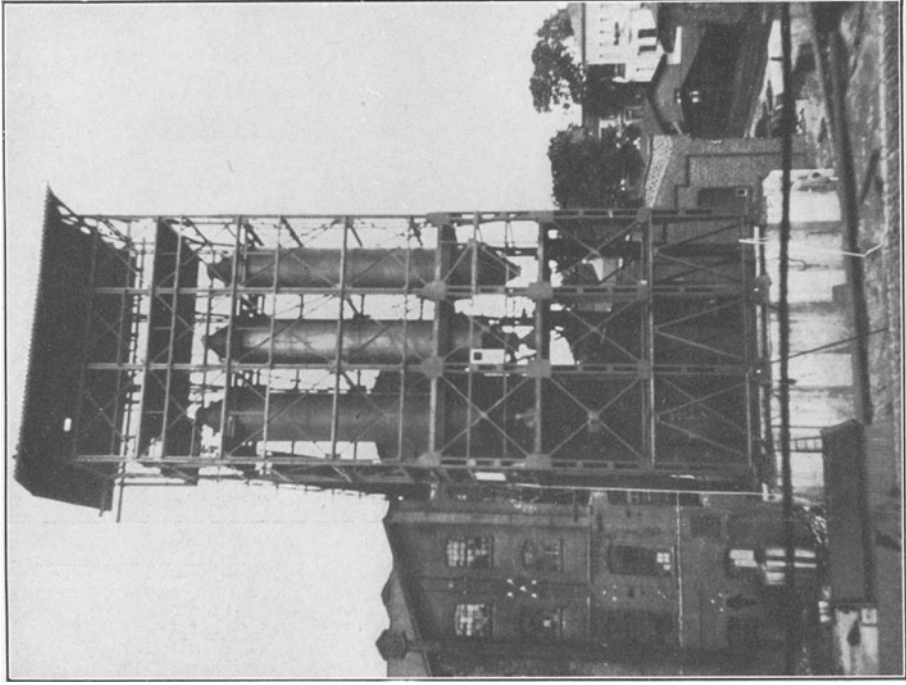


Abb. 64. Holzhydrolyse : Perkolationsanlage während des Zusammenbaues (Anlage Scholler 1933)

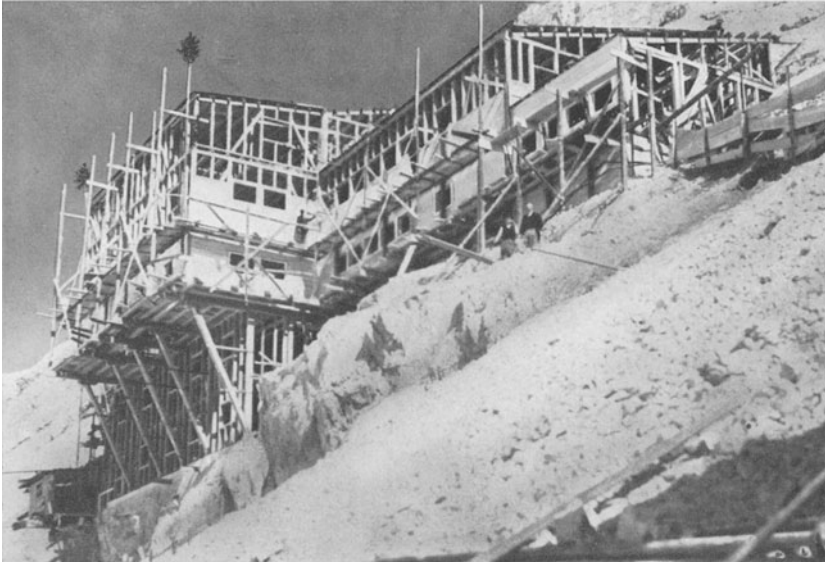


Abb. 66. Ortsfester Holzskelettbau der bayrischen Zugspitzenbahn in 2650 m Seehöhe



Abb. 67. Siedlungshaus in Holzskelettbauweise; 1 Woche nach Beginn des Zusammenbaues

wasserfreien Spiritus, also im Jahre rund 80.000 hl. Im ganzen wurden im Jahre 1934 in Deutschland etwa 500.000 hl wasserfreier Spiritus aus Zellstoffablaugen erzeugt. Die Abnahmepreise für diesen Spiritus betragen in Deutschland zur Zeit durchschnittlich 28 Pfennig je Liter wasserfreien Spiritus, wobei einzelne Kontingente mit nur 22,85 Pfennig je Liter abgenommen werden. Selbst dieser niedrige Preis ist für die Laugenbrennereien großen Ausmaßes derzeit noch wirtschaftlich, d. h. es wird sogar bei diesem Preise noch ein Produktionsgewinn erzielt. Die Selbstkosten werden also unter 20 Pfennig je Liter wasserfreien Spiritus liegen. Dieses Verfahren ist also erwiesenermaßen zur Zeit großtechnisch durchgearbeitet und erprobt.

Schon im Weltkrieg wurde in Amerika und Deutschland die Spirituserzeugung unmittelbar aus Holz unter vollständiger Hydrolyse der Holzzellulose aufgenommen. In diesen Zeiten der Rohstoffknappheit und der Zwangswirtschaft spielten die geringe Ausbeute und die hohen Erzeugungskosten keine behindernde Rolle. Nach Beendigung des Weltkrieges sind sämtliche Anlagen dieser Art als unwirtschaftlich eingestellt worden. In den Jahren 1926 bis 1928 ist es Scholler einerseits und Bergius andererseits gelungen, bei der versuchsmäßigen Holzhydrolyse zu günstigen Ausbeuten zu gelangen. Seither haben sich diese beiden Gruppen bemüht, ihre Verfahren in Deutschland weiter zu entwickeln. Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkte ist es jedoch in beiden Fällen nur zu je einer Versuchsanlage gekommen (siehe Abb. 64 und 65)**), von denen sich dermalen (Frühjahr 1935) nur die Versuchsanlage nach Scholler in Tornesch (Holstein) in Betrieb befindet, während die Bergius-Anlage in Mannheim-Rheinau im weiteren Ausbaue ist und im Herbst 1935 in Betrieb genommen werden soll. Die Scholler-Anlage in Tornesch hat im Jahre 1934 durchschnittlich 20 bis 25 t Trockenholz täglich verarbeitet und durchschnittlich je Tonne Trockenholz 200 l wasserfreien Spiritus tatsächlich erzeugt. Die Versuchsanlage Bergius in Rheinau hat Spiritus im Eigenbetriebe noch nicht hergestellt; man hat bisher lediglich in einer Melasse-Spiritusbrennerei etwa 300 hl Spiritus aus Holzzucker probeweise erzeugen lassen.

Gegenwärtig wird in Deutschland in Dessau eine Holzspiritusfabrik nach Scholler gebaut, die zur Jahreswende in Betrieb genommen werden soll. Diese Anlage wird für eine tägliche Verarbeitung von 60 t Trockenholz errichtet, während die in Ausbau

befindliche Anlage nach Bergius in Mannheim-Rheinau für eine Trockenholzverarbeitung von täglich 27 t eingerichtet wird.

Das Holzhydrolyseverfahren nach Scholler hydrolysiert gehacktes Holz oder Sägemehl oder Hobelscharten mit 0,8%iger verdünnter Schwefelsäure in stehenden Kochern (Perkolatoren) bei etwa 150° C. Dies bezieht sich auf die Versuchsanlage Tornesch, die keine neuzeitliche Kesselanlage besitzt. In der in Bau befindlichen Anlage in Dessau, die eine neuzeitliche Kesselanlage erhält, soll die Hydrolyse mit 0,4%iger Schwefelsäure bei etwa 180° C durchgeführt werden und es soll nach Angabe des Erfinders des Verfahrens dadurch die Ausbeute auf 220 bis 240 l Alkohol wasserfrei je Tonne Trockenholz gesteigert werden können. Die Anlagekosten für die Fabrik in Dessau sind mit 1,2 Millionen RM veranschlagt und werden nach Angabe der kontrollierenden Stellen höchstens bis auf 1,5 Millionen RM anwachsen dürfen. Erst das Betriebsergebnis dieser Anlage wird eine strenge Kostenberechnung ermöglichen. Es wird erwartet, daß in der Anlage Dessau der Selbstkostenpreis für 1 l Spiritus wasserfrei bis auf 30 Pfennig gesenkt werden könnte. Das Hydrolyseverfahren nach Scholler ist im Wesen einfach und besitzt außer der Kochanlage keine empfindlichen Teile im Fabrikationsgang. Die verdünnte Schwefelsäure wird durch Kalkstein neutralisiert und die 1 bis 2%ige Zuckerlösung vergoren. Die Hydrolyse nach Scholler läßt die Möglichkeit der Erzeugung von Kraftfuttermitteln (Futterhefe) an Stelle von Spiritus ohne weiters zu. Überdies wird das gesamte Lignin des Holzes in fester Form ausgestoßen und zunächst als Heizstoff in den eigenen Wärmekraftanlagen benützt. Dieses Lignin könnte selbstverständlich so wie anderes Lignin in verschiedener Richtung chemisch weiterverarbeitet werden.

Die Versuchsanlage nach Bergius in Rheinau hat bis vor Beginn des Ausbaues zeitweilig 2 t Trockenzucker in 24 Stunden erzeugt. Durch den Ausbau dieser Anlage sollen täglich 18 t Trockenzucker hergestellt werden können. Während das Scholler-Verfahren den Holzzucker in Form einer verdünnten Lösung von 1 bis 2% Zuckergehalt gewinnt und diese Lösung nach Neutralisieren der Schwefelsäure mit Kalkstein unmittelbar fortlaufend auf Spiritus vergärt, wird beim Bergius-Verfahren das Holz mit Hilfe einer höchstkonzentrierten 40%igen Salzsäure kalt aufgeschlossen. Die erhaltene Lösung wird in eigenen Apparaten in mehreren Stufen

bis auf Trockenzucker verdampft, wobei die Salzsäure wiedergewonnen wird. Das Enderzeugnis der Hydrolyse ist also ein roher, trockener Holzzucker mit einem schwachen Salzsäuregehalt, der in verschiedener Weise weiterverarbeitet werden kann. Das Holzhydrolyseverfahren schließt hier mit der Erzeugung dieses Holzzuckers. Die Anlage besteht aus einer Batterie von eisernen Auslaugegefäßen (Diffuseuren), durch welche die hochkonzentrierte Salzsäure unter ständiger Kühlung durch Zwischenkühler umläuft, die Zellulose des Holzes hydrolysiert und den gebildeten Holzzucker auflöst. Diese Auslaugegefäße werden abwechselnd mit frischem Holze beschickt und das Lignin wird nach Beendigung der Auslaugung mit Salzsäure durch systematisches Laugen mit immer verdünnterer Säure und schließlich mit Wasser von der anhaftenden Salzsäure befreit, dann aus den Auslaugegefäßen feucht entnommen. Dieses Lignin ist dem ausgeblasenen Scholler-Lignin in seinem Heizwerte ungefähr gleichzustellen. Alle Apparate, die mit Salzsäure in Berührung kommen, müssen gegen den Angriff dieser Säure geschützt werden, was derzeit durch Gummierung (eine Art Hartgummiauskleidung) aller Gefäße, Rohrleitungen und Apparate erfolgt. Zur Anlage gehört eine eigene Salzsäurefabrik, welche den durch das Verfahren bedingten ständigen Abgang an Salzsäure zu decken und die schwachen vom Auswaschvorgange herrührenden Säuren wieder auf 40% aufzustärken hat. Die Ausbeute an rohem Holzzucker beträgt nach den Ergebnissen der Versuchsanlage und nach Angabe des Erfinders 660 kg je Tonne Trockenholz. Dieser Trockenzucker kann in verschiedener Weise verarbeitet werden. Wird der gesamte Rohholzzucker auf Spiritus verarbeitet, in welchem Falle eine Nachhydrolyse notwendig ist, so lassen sich nur 80% der Zuckersubstanz vergären. Eine hohe Rentabilität der Verarbeitung wird von Bergius jedoch nur dann behauptet, wenn der rohe Holzzucker nur zum Teile auf Spiritus verarbeitet wird, während ein anderer Teil in Form von reiner Glukose (gleichbedeutend mit reinem Stärkezucker) ausgestoßen wird. In diesem Falle wird der rohe Holzzucker einem Kristallisationsvorgange unterworfen, wobei etwa ein Drittel der Zuckersubstanz in Form von reiner kristallisierter Glukose gewonnen wird, während etwa zwei Drittel des Zuckers dann in Form einer konzentrierten Holzzuckermelasse anfallen, die zur Vergärung auf Spiritus verwendet werden soll. Die Glukose soll als hochwertiger reiner Zucker für das Backgewerbe

und für diätetische Zwecke abgesetzt werden. Dadurch, daß in Deutschland für diese reine Glukose ein genügend hoher Preis erzielt werden soll, läßt sich der Preis des durch Vergärung der Holzzuckermelasse entstandenen Spiritus angeblich genügend billig erstellen.

Gleichwie beim Scholler-Verfahren könnte das Lignin in anderer Weise chemisch verwertet werden. Ebenso läßt sich der gewonnene Rohzucker nach Besichtigung der anhaftenden Reste von Salzsäure als Futtermittel verwerten.

Das Verfahren nach Bergius bedarf wesentlich höherer Anlagekosten für eine gleiche Jahres-Spirituserzeugung als das Verfahren nach Scholler. Ein annähernd gleicher Selbstkostenpreis des wasserfreien Spiritus bei beiden Verfahren — unter Voraussetzung ausschließlicher Verarbeitung des Holzzuckers auf Spiritus — ergibt sich dadurch, daß Scholler geringere Verarbeitungskosten (einschließlich der Kapitalszinsen) und mehr Holz, dagegen Bergius höhere Verarbeitungskosten aber weniger Holz für gleiche Mengen von erzeugtem Spiritus benötigt.

Die beiden einzigen derzeit bis in den technischen Maßstab ausgebildeten Holzhydrolyseverfahren nach Scholler und Bergius befinden sich also noch im Versuchsstadium, so daß eine strenge Berechnung des Spiritusselbstkostenpreises für diese Verfahren in beiden Fällen noch nicht möglich ist. Man kann demzufolge von einer Wirtschaftlichkeit dieser Verfahren derzeit noch nicht sprechen, sondern bloß erwarten, daß sie in absehbarer Zeit Wirtschaftlichkeit erlangen. Jedenfalls aber beanspruchen diese Verfahren für einen späteren Zeitpunkt ihrer Entwicklung alles Interesse.

4. Holzverkohlung, Holzkohle und Holzkohlenpreßlinge.

In anderen waldreichen Ländern wird Holz in verhältnismäßig großem Maßstabe verkohlt, wodurch eine wesentliche Absatzsteigerung an Holz ermöglicht wird. Allerdings sind diese Verkohlungsanlagen nicht aus dem Bestreben der Absatzsteigerung an Holz entstanden, sondern aus dem seinerzeitigen Bedürfnis des Marktes

nach Holzkohle und Nebenprodukten, insbesondere Essigsäure, Holzgeist, Formaldehyd und Azeton. Die Verkohlung erfolgt in großen industriellen Anlagen, während die kleinen Verkohlungen von diesen Anlagen aufgesaugt wurden. In Nordamerika und Schweden war der Zweck der Verkohlung die Gewinnung von Holzkohle für angeschlossene Hüttenbetriebe; in Südfrankreich beispielsweise die Gewinnung von Holzkohle für den Hausbrand. In den anderen Ländern wieder waren die Nebenprodukte in erster Linie Zweck der Verkohlung. Bei allen diesen Anlagen galt der Grundsatz, daß der Verkaufserlös der Holzkohle die Einkaufskosten des Holzes zu decken habe. Seit Ende des Weltkrieges sind alle industriellen Holzverkohlungen der Welt mehr oder weniger notleidend geworden, vor allem deswegen, weil der Holzkohlenerlös den Holzeinkauf nicht mehr decken konnte und deswegen, weil Essigsäure aus Karbid-Azethylen und Holzgeist (Methanol) aus Kohlenoxyd und Wasserstoff unabhängig vom zwangsweisen Anfall eines zweiten Produktes (Holzkohle) in beliebiger Menge synthetisch erzeugt werden können. Lediglich durch staatliche Fürsorgen zur Erhaltung einer alt angesessenen Industrie (Holzverkohlung), durch Bildung von Essigsäurekartellen und durch Verbesserung der Gewinnungsverfahren der Nebenprodukte aus der Holzverkohlung (sogenannte unmittelbare Verfahren unter Umgehung des Graukalkes) ist der Bestand der Holzverkohlungen überhaupt noch möglich, wenngleich allseits die größten Schwierigkeiten im Holzkohlenabsatz bestehen. Dies hat seinen Grund darin, daß die Holzkohle als hochwertiger Heizstoff durch eine Reihe anderer billigerer und bequemerer Heizstoffe ersetzt worden ist. Die Einführung des kleinen tragbaren Petroleumofens hat die Holzkohlenheizbecken in den Mittelmeerländern (die Hauptabnehmer der Holzkohlenproduktion im Donaubecken) weitgehend verdrängt. Im gleichen Sinne haben die Einführung der elektrischen Kleinheizungen, z. B. der elektrische Betrieb von Bügel-eisen, gewirkt. Der Hüttenbetrieb mit Holzkohle läßt sich nur in den seltensten Fällen mehr aufrecht erhalten, so daß der Weltmarkt für Holzkohle immer mehr in Schrumpfung begriffen ist. Gas, Spiritus und Petroleum sind so billig und so bequem zu versenden und zu verteilen, daß diese Heizstoffe in kleinen und kleinsten Betrieben allgemein der Holzkohle vorgezogen werden. Holzkohle und Holzkohlenpreßlinge (-briketts) können trotz aller gelegentlichen Bemühungen (Empfehlung von Holzkohlenkochern, von Warm-

wasserkochern für Holzkohlenfeuerung usw.) den Wettbewerb der gasförmigen und flüssigen Brennstoffe aus dem einfachen Grunde nicht aushalten, weil der Gestehtungspreis und der Verkaufspreis zu hoch liegen.

Örtlich kann ein kleiner Absatz von Holzkohle und Holzkohlenpreßlingen wohl möglich sein, weil für bestimmte Zwecke und für bestimmten Geschmack die Holzkohle und der Holzkohlenpreßling, ungeachtet der verhältnismäßig hohen Marktpreise, immer noch gewisses Interesse beanspruchen. In Österreich bestehen zwei Anlagen für Holzkohlenpreßlinge. Für die Herstellung der Holzkohle kämen in Österreich die Meilerverkohlung, die Verkohlung in verstellbaren kleinen Meileröfen und die Verkohlung in kleinen Schachtöfen in Betracht. Die Ausbeute an roher Holzkohle aus 100 kg lufttrockenem Buchenholze beträgt bei diesem Verfahren 20 bis 28 kg. Die Nebenerzeugnisse gehen bei diesem Verkohlungsverfahren entweder ganz oder zum größten Teile verloren oder stellen lediglich wieder das Heizmaterial für den Betrieb der Verkohlung dar. Solche Kleinanlagen können auch ohne größere Kosten beliebig versetzt werden, sobald an irgend einem Orte die Kosten der Holzbringung zu sehr steigen. Der Frage betreffs Errichtung von überstellbaren Verkohlungsanlagen (namentlich Meileröfen) zumal in Waldgegenden, in denen bei Verwendung von nicht zu teuren Arbeitskräften die Gewinnung hauptsächlich von Durchforstungshölzern in einem entsprechenden Ausmaße gesichert werden kann, wird im Interesse einer besseren Bestandespflege seitens der Forstwirtschaft sicher großes Interesse entgegengebracht. Auch für den kleinen Waldbesitz könnten dadurch Arbeit und Verdienst geschaffen werden, namentlich dann, wenn die Zusammenfassung einer Mehrzahl von Kleinwaldbesitzern zu einer Erzeugungs- und Verkaufsgenossenschaft durch die nach der ständischen Verfassung dazu berufenen Stellen (land- und forstwirtschaftliche Hauptkörperschaften) möglich wäre.

An eine größere industrielle Holzverkohlung kann unter den gegebenen Verhältnissen in Österreich insolange nicht gedacht werden, als durch die bestehenden Gesetze und durch die Marktverhältnisse ein gesicherter Absatz von Holzkohle, Essigsäure und Holzgeist im Verhältnis ihres zwangsweisen Anfalles nicht möglich ist. Ein geregelter Absatz an Holzverkohlungsnebenprodukten unter der Voraussetzung, daß die

Holzkohle ihren vollen Absatz findet, käme aber nur dann in Frage, wenn eine Änderung der derzeitigen gesetzlichen Grundlagen (Einfuhrzölle auf Holzverkohlungshalbprodukte, Schutzzölle auf Verkohlungsreinprodukte) in Erwägung käme. Der Umfang einer solchen Verkohlung wäre dann durch den möglichen inländischen Absatz an Essigsäure begrenzt, während der anfallende Holzgeist größtenteils als Zusatz zu den flüssigen Treibstoffen Verwendung finden und ein so tiefer Marktpreis für diesen Holzgeist möglich sein müßte, daß dieser Preis unter dem Marktpreise des billigst erzeugten Inlandspiritus gelegen wäre. Nur in diesem Falle könnte an eine großzügigere Erzeugung der Holzkohle geschritten werden. Diese Frage bedürfte aber weiterer eingehender fachtechnischer und wirtschaftlicher Untersuchungen; denn nur in Urwaldgebieten oder in Gegenden, wo große zusammenhängende Waldgebiete eine systematische Exploitation oder zumindest umfangreiche Nutzungen gestatten, können Holzverkohlungen größeren Stils bestehen und sich zur Zeit noch halten und nur in solchen Gegenden tritt durch die Holzverkohlung eine merkliche Absatzsteigerung von Holz ein. Die größten derartigen Verkohlungen Europas in Bosnien, in den Waldkarpathen und in den transsylvanischen Alpen können bei voller Ausnützung ihrer Kapazität zur Zeit höchstens je 200.000 rm Buchenholz im Jahre verzehren. Eine solche Ausbeutung kommt in Österreich nicht in Frage, so daß auch durch eine Förderung der Holzverkohlung im oben angedeuteten Maße wesentliche Absatzsteigerungen an Holz für die Forstwirtschaft nicht entstehen können.

Die Verwendung von Holzkohle und Holzkohlenpreßlingen für Gasgeneratoren von Kraftwagen und stehenden Anlagen hat wenig Aussicht auf durchgreifenden Erfolg gegenüber dem reinen Holzgas aus Holz oder Holzabfällen. Technisch stellen Holzkohle und Holzkohlenpreßlinge zwar einen Vorteil gegenüber dem Holze im Generatorenbetriebe dar. Dies ist in allen umliegenden Staaten, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, zahlenmäßig nachgewiesen worden. Ebenso aber ist bis nun zahlenmäßig festgestellt worden, daß die Holzkohle oder der Holzkohlenpreßling mit dem Holze im Generatorenbetriebe wirtschaftlich deshalb nicht in Wettstreit treten kann, weil die Preisspanne zwischen den beiden Rohstoffen eine wesentlich größere ist, als durch den technischen Vorteil der Holzkohlen- oder Brikettvergasung aufgewogen werden kann.

5. Verwendung von Holz im Hoch- und Tiefbau.

a) Hochbau und Hausinnenausbau.

Holz ist heute ein äußerst billiger Werkstoff. Das Holzhaus in seiner neuzeitlichen Ausgestaltung als Holzskelettbau ermöglicht eine strenge Scheidung zwischen den tragenden und den wärmehaltenden Bauteilen. Der Holzskelettbau (Abb. 66) gestattet daher, die tragenden und die wärmedichtenden Bauteile unabhängig voneinander auf das Wirtschaftlichste zu bemessen, was bei den früheren zimmermannsmäßigen Bauten nicht möglich war. Im Durchschnitt kommen daher solche neuzeitliche Holzhäuser um 10—20% billiger als in Massivsparbauweisen oder als Blockbau.

Man unterscheidet im allgemeinen zwei Arten des neuzeitlichen Holzhauses, nämlich den Ständer- und den Tafelbau. Bei beiden Arten werden die Häuser fertig abgebunden, zum Bauplatz geliefert und dort nur durch Verschraubung und Nagelung ohne jede weitere zimmermannsmäßige Bearbeitung, also ohne daß für den Zusammenbau handwerksmäßige Fachkenntnisse nötig würden, rasch und billigst aufgestellt. Dabei ist in der Ständerbauweise zumeist kein Stück über etwa 35 kg schwer, so daß die Zusammenstellung von jedermann vorgenommen werden kann, was noch dadurch erleichtert wird, daß die einzelnen Teile baukastenartig bezeichnet angeliefert werden (Abb. 67)⁴⁵. Diese Bauweise eignet sich daher besonders für Siedlungszwecke und für Herstellungen im Arbeitsdienst.

Bezüglich der ganz besonderen Wärmehaltung des Holzskeletthauses sei angeführt, daß, wenn die Wärmedichte einer beidseits verputzten, 38 cm starken Ziegelmauer als Vergleichseinheit angenommen wird, eine Blockwand, 10 cm stark, innen mit 5 cm Putz versehen, bereits die 1,5fache Wärmedichte und ein Holzskelettbau mit 8 cm starken Ständern, einer äußeren auf 2,5 cm starker Schrägschalung und Dachpappe aufgebrauchten genuteten Holzverschalung (2,5 cm stark) sowie einer inneren rauhen Schalung mit Sperrholzplattenbelag aber bereits rund die $\frac{2^3}{4}$ fache Wärmedichte aufweisen. Die Heizersparnisse, die in einem solchen Holzhaus gegenüber einem Ziegelhaus von 38 cm starken Umfassungswänden erzielt werden können, lassen sich je Wohnraum und Heizzeitraum auf mindestens 50 S einschätzen.

Im Gebirge und für Einzelherstellungen daselbst dürften allerdings wie bisher auch weiterhin Blockhausbauten vorherrschen; dies schon deshalb, weil die große Zahl von auch zimmermannsmäßig mehr oder weniger geschulten Holzarbeitern, ganz abgesehen von den im Zimmermannsgewerbe Tätigen, mit der Durchführung solcher Bauten gut vertraut sind (Abb. 68).

In der Bevölkerung ist man noch vielfach der Ansicht, daß ein Holzbau besonders feuergefährlich ist. Diese Anschauung muß durch Aufklärungsarbeit entschieden bekämpft werden.

Abgesehen davon, daß die Brandstatistiken nachweisen, daß gegen 80% und mehr aller Brände durch Feuer der Inneneinrichtung entstehen, und da das Innere des Holzhauses in der Regel ganz gleich jenem eines Ziegelhauses ausgestaltet wird, also keineswegs eine Benachteiligung des Holzhauses gegenüber dem Stein- oder Ziegelbau gegeben ist, ist es bedeutsam, über das Verhalten von Holz beim Brand des deutschen Reichstagsgebäudes Näheres anzuführen. Nach einer Mitteilung in der Wiener allgemeinen Forst- und Jagdzeitung, Nr. 10 des Jahres 1933, kann dieser Brand geradezu als Schulbeispiel für die hervorragend feuerhemmende Wirkung des Holzes und für seine lange Widerstandsfähigkeit gegen anhaltend hohe Temperaturen bezeichnet werden. Der langanhaltenden Tragfähigkeit der brennenden Deckenbalken und der Widerstandsfähigkeit der Hartholztüren und Holzverkleidungen ist es zuzuschreiben, daß der Feuerwehr die Durchführung wirkungsvoller Angriffe ermöglicht wurde. Im Gegensatz hiezu bogen sich die Eisenbinder schon bei geringen Wärmegraden durch und bedrohten die Abwehrtätigkeit der Feuerwehr.

Wenn auch die allgemeine Bautätigkeit infolge der wirtschaftlichen Verhältnisse nahezu erloschen und eine Besserung nur langsam zu erhoffen ist, so ist dafür die Siedlungstätigkeit äußerst rege. Durch entsprechende werbende Bearbeitung und technische Beratung sollte der Siedler unbedingt für den neuzeitlichen Holzhausbau gewonnen werden.

Der österreichische Staat und die öffentliche Hand haben durch Warenumsatzsteuer, Erwerbsteuer, Fürsorgeabgaben und soziale Versicherungsbeiträge im Jahre 1932 allein von den österreichischen Bausparkassen rund 35 Millionen Schilling eingenommen. Die bei den Bausparkassen zur Einzahlung gelangenden Beträge werden

auf raschestem Wege der Wirtschaft, nämlich dem Baugewerbe wieder zugeführt. Es ist daher berechtigt zu verlangen, daß die Bau-sparbewegung von Staat und Ländern gefördert wird. Es wäre nur zu wünschen, daß die geldliche Förderung von Siedlungen aus öffentlichen Mitteln an die Bedingung geknüpft werde, daß der Großteil der entstehenden Siedlungshäuser aus Holz errichtet wird.

Bei Bauten, die ganz oder zum Teil aus öffentlichen Mitteln ausgeführt werden, soll in Hinkunft mehr als bisher Holz als Bau- und Werkstoff Verwendung finden, und zwar nur von österreichischer Herkunft. Die Abmessungen der einzelnen Bauteile sollen nach Möglichkeit der „ÖNORM“ entsprechen.

Eine Gleichstellung in der Belehnung von ganzjährig bewohnbaren und den Gütevorschriften entsprechenden Holzbauten mit jenen aus anderen Baustoffen ist unerlässlich.

Auch für den Innenausbau der Häuser sollte zum Vorteil der heimischen Holzwirtschaft in gesteigertem Maße Holz verwendet werden. Auf die gute Eignung der Parkettböden aus einheimischer Eiche oder Buche, besonders der letzteren, wenn mit Paraffin behandelt, sei ausdrücklich hingewiesen.

Es gibt viele Verwendungszwecke, denen z. B. die Rotbuche vollauf genügt, wie Forst- und Komm.-Rat Ing. Laschtowicka durch Wort und Schrift bereits des öfteren nachgewiesen hat ⁴⁶⁾. Die untadelige Beschaffenheit der aus Buche erzeugten Sperrplatten sowie die Güte der Buchenmöbel verschiedenster Wiener Möbel-fabriken sind hinreichende Beweise.

Es wäre zu begrüßen, wenn für den Hausinnenausbau mehr von den äußerst schmucken, den wohnlichen Eindruck hebenden Wand- und Deckenverkleidungen aus Holz Gebrauch gemacht werden würde. Für den Fachmann ist ja die Erkenntnis nicht neu, daß im Hausbau die Holzdecke zumindest gleichwertig der Massivdecke ist und daß für die künstlerische Ausgestaltung von Decken und Wänden Holz ein vorzügliches Mittel bietet.

Ist es ferner notwendig, daß die Möbelindustrie heute hauptsächlich für Furnierungen sich ausländischer Hölzer bedient? Diese Zurückstellung unserer heimischen Hölzer ist bei der herr-

schenden großen Not der heimischen Forstwirtschaft weder fachlich noch wirtschaftlich zu rechtfertigen.

Weiters wäre darauf hinzuwirken, daß die **B a u o r d n u n g e n** der einzelnen Bundesländer, soweit es nicht bereits geschehen ist, in allen jenen Bestimmungen, in denen sie zum Schaden des neuzeitlichen Holzbaues noch rückständig sind, einer Durchsicht unterzogen werden und daß schließlich die zu steigernde Werbung der Holzindustrie, wo nötig, durch aufklärende Einflußnahme von Behörden, Ämtern u. dgl. Dienststellen auf die Bevölkerung wirksamst unterstützt wird.

Bestimmungen, die den Bau von Holzhäusern mehr oder weniger nur für das flache Land unter der ausdrücklichen Bedingung zulassen, daß es sich dabei um eine Bautätigkeit in armen Gegenden mit gänzlicher Ermangelung oder mit zu beschwerlicher und kostspieliger Zufuhr von Bruchsteinen und Ziegeln handelt, und auch dann nur Holzhäuser für weit voneinander stehende Gebäude gestatten, sind unzeitgemäß und sollten raschest abgeändert werden.

b) Industrie- und Ingenieurbauten.

Auch viele **I n d u s t r i e- u n d I n g e n i e u r b a u t e n** wären billiger und vielfach zweckmäßiger in den neuzeitlichen Holzbauweisen mit eisernen Dübel- und Krallenplattenverbindungen sowie als geleimte Träger herzustellen⁴⁷⁾. Die Überlegenheit und Billigkeit solcher Ausführungen bewies z. B. wohl am schlagendsten der Bau der Sängerkirche beim deutschen Sängerbundesfest in Wien, der in Massivbauweise ein Mehrfaches der Kosten erfordert hätte. Gleiches gilt für Turnhallen und die verschiedensten Zweckbauten der Bahnen. (In Deutschland, z. B. in Kornwestheim, Württemberg, und an anderen Orten, werden Bahnhofshallen und sogar Lokomotivheizhäuser in Holz errichtet.)

Das Ergebnis des von der Schweizer Geiserstiftung 1933 zur Förderung des Holzbaues ausgeschriebenen **B r ü c k e n w e t t b e w e r b e s** hat bewiesen, wie vorteilhaft und dabei zweckmäßig und billig auch weitgespannte Holzbrücken durch die Verwendung der neuzeitlichen Dübelknotenverbindungen im Vergleich zu massiven Ausbildungen hergestellt werden können.

Eine im Bereich der Bundesforste unter schwierigen Geländebedingungen ausgeführte Sprengwerksbrücke zeigt die **Abb. 69**, ferner eine hölzerne Trägerbrücke mit ebensolchen Mittel- und Endjochen die **Abb. 70**.

Die zur Holztrift dienenden Bauwerke werden, wenn nicht besondere Umstände Massivbauten erfordern, seit jeher zur Gänze oder wenigstens zum größten Teile in Holz errichtet. Eine Klausel, und zwar in Tiroler Bauart, ist auf Abb. 72 und ein nach neuzeitlichen Grundsätzen erbauter Schwemmkanal auf Abb. 71 ersichtlich.

Es muß und kann mit voller Berechtigung gefordert werden, daß der Staat, die Länder und Gemeinden sich bei ihren Hoch- und Tiefbauten mehr wie bisher des heimischen Baustoffes Holz bedienen.

c) Alps- und Bodenverbesserungsbauten.

Auch im Alps- und Bodenverbesserungswesen wären Holzbauten an Stelle der vielfach in Waldesnähe geradezu überwuchernden Betonbauten mancherorts zweckmäßiger am Platz. Nach einer Anregung des Vorsitzenden des Österreichischen Holzwirtschaftsrates Präsident Hasslacher in der Ausschußsitzung des ÖKW vom 10. Jänner 1933 sollten die öffentlichen Verwaltungsstellen entsprechende Vorschriften herausgeben, daß Unstimmigkeiten, wie z. B. Verwendung von Zement bei Alpsbauten u. dgl., soweit sie nicht unbedingt notwendig ist, an Stelle des heimischen Holzes, künftighin zu vermeiden sind.

d) Buchenholz als Schwellenmaterial im Eisenbahnoberbau ⁴⁸⁾.

Als Schwellenholz werden bekanntlich hauptsächlich Kiefer, Lärche, Eiche und Buche verwendet. Die ersten drei Holzarten sind echte Kernhölzer, die Buche ist dagegen ein echtes Splintholz. Nun ist gerade Kernholz durch seinen inneren Aufbau und durch den Gehalt an natürlichen Schutzstoffen vor Zerstörung durch Pilze bis zu einem gewissen Grade gesichert. Splintholz hingegen bietet einer Reihe von Pilzen geeigneten Nährboden.

Als vorzüglichstes Schwellenmaterial werden Eichen und Lärchen angesehen. Dem Bahnfachmann ist aber bekannt, daß die Güte von Schwellen aus diesen Hölzern seit Jahren immer mehr und mehr zurückgeht und die angelieferten Schwellen stets steigend Splintgehalt aufweisen. Seinen Ausdruck findet dieser Wandel im Verbrauch an Tränkungsstoffen. Die Ursache liegt jedenfalls überwiegend darin, daß starke Baumausschnitte, aus denen früher die splintfreieren Schwellen erzeugt wurden, heute nur mehr seltener zur Verfügung stehen. Eiche ist in der Regel zwar ärmer an Splint

als Lärche, zeigt aber gleich der Buche starke Neigung zum Reißen. Auf diese Umstände ist es zurückzuführen, daß Lärchen- und Eichenschwellen heute vielfach vorzeitig ausgewechselt werden müssen.

Die durchschnittliche Lebensdauer nicht durchtränkter, also roher Eichenschwellen beträgt etwa 8 bis 14 Jahre und läßt sich bei sorgfältiger Schutzbehandlung, insbesondere durch Teeröl, auf 18 bis 20 Jahre erstrecken.

Da der Buche von Natur aus die schützend wirkenden Kernstoffe versagt sind, ist sie dem Pilzanfall gegenüber wehrloser. Während im Eichenholz die Pilze zunächst den durch Tannin geschützten Kern meiden und erst später vom zerstörten Splint auf den Kern übergreifen, siedelt sich in der Buche der Pilz scheinbar wahllos an einem beliebigen Punkte der ungeschützten Oberfläche an. Die Buche bedarf daher besonderer Behandlung, wenn sie ihrer ganz vorzüglichen Eigenschaften als Schwellenholz nicht verlustig werden soll. Denn in seiner mechanischen Festigkeit ist Buchenholz selbst dem Eichenholz wesentlich überlegen. Die Ursache liegt in seiner gleichmäßigen Dichte. Die Härte, die Druckfestigkeit im lufttrockenen Zustande und der Widerstand gegen das Eindringen von Axthieben sind durchwegs höher als bei Eiche⁴⁹⁾.

Buchenschwellen wären in technisch mechanischer Hinsicht und vom Standpunkt der Statik des Eisenbahnoberbaues das vorzüglichste hölzerne Material. Es kommt nur alles darauf an, die Buche so zu behandeln und zu schützen, daß sie gegen Fäulniserreger möglichst widerstandsfähig wird.

Obgleich Buche ein echtes Splintholz ist, zeigt der Stamm sehr häufig doch eine gewisse Kernbildung. Man spricht dann von einem roten oder falschen Kern, denn dieser „Kern“ ist bei Buche für den Physiologen eine Krankheitserscheinung. Dennoch unterscheidet der Praktiker diesen Kern in einen „gesunden“ und in einen „kranken“ Rotkern. Gesund nennt er ihn dann, wenn das Holz in Farbe und Festigkeit noch keine Anzeichen von Zersetzung zeigt. Dieser Rotkern ist bei der Buche eine Verteidigungsmaßnahme des Stammes gegen eindringende Pilze.

Es ist seit langem kein Zweifel mehr, daß der gesunde Rotkern für die Lebensdauer der Schwelle nicht von vornherein schädlich

ist, wenn er auch gegenüber der Durchtränkung sich als widerspenstig erweist; haben sich ja gut durchtränkte Schwellen mit gesundem Rotkern auch nach zwölf- und mehrjähriger Liegedauer noch vollkommen als betriebsfähig erwiesen. Durch die neuzeitlichen Schutzverfahren, bei denen die Schwelle während etwa drei Stunden hohem Flüssigkeitsdruck ausgesetzt wird, werden zumindest die weicheren und weniger haltbaren Teile des roten Kerns doch durchtränkt. Man könnte daher den in der Praxis geübten Vorgang, Buchenmaterial, dessen Stirnfläche zu mehr als einem Sechstel von gesundem Rotkern befallen ist, für Schwellen auszuschießen, vielfach weniger streng handhaben.

Mitunter, und zwar bei Buchen, die nach sehr strengem Winter, wie z. B. dem des Jahres 1928/29, geschlägert wurden, tritt eine zweite, den Rotkern umgebende, scharf begrenzte und häufig fälschlich dem Rotkern zugezählte Zone auf. Eingehende Untersuchungen der Versuchsanstalt in Mödling, besonders durch Oberforstrat Ing. Bittmann, haben ergeben, daß dieses als „Frost- oder Naßkern“ zu bezeichnende Gebiet nicht auf eine Erkrankung durch Pilze zurückzuführen ist, sondern sich natürlich physiologisch erklärt. Ein besonders kalter Winter verursacht nämlich eine Schädigung der außenliegenden Splintteile des Buchenholzes, wodurch die Saft- und Wasserleitung in die inneren Teile des Splintes verlegt werden. Hierbei bilden sich Ablagerungen, die eben diesen zweiten Kern zum Vorschein bringen, der sich durch größere Feuchtigkeit vom äußeren Splint unterscheidet und insofern allerdings eine Gefahr für die Erstickung und den Anfall von Pilzen bietet.

Bei luftiger Lagerung und rascher, wenn nötig künstlicher Trocknung geht diese Erscheinung wieder zurück und behindert die Durchtränkung im Vergleich zum eigentlichen Rotkern nur wenig. Es ist daher solches mit Frost- oder Naßkern behaftetes Holz bei sachgemäßer Behandlung ohne weiteres noch gut als Schwelle verwertbar. In diesem Sinn hat die Mödlinger Versuchsanstalt⁵⁰⁾ in strittigen Fällen, bei denen zufolge dieses fälschlich aufgefaßten Naßkernes die Übernahme von Buchenholz verweigert wurde, mehrmals ihr Gutachten abgegeben, das seither seine volle Bestätigung durch die Veröffentlichung anderer Holzforschungsanstalten, wie z. B. der in Darmstadt, Prag und Brünn, fand. Es ist daher heute zweifelsohne gerechtfertigt, Buchenholz mit solchem

Frost- oder Naßkern nicht als schädlich und ungeeignet zur Verwertung als Schwelle anzusehen.

Anderes gilt für den „kranken Rotkern“, die Rotfäule, wenn diese einen Umfang annimmt, der die Festigkeit des Holzes merklich herabsetzt, was durch Anhacken ohneweiters feststellbar ist.

Noch gefährlicher als der rote Kern ist für die Buchenschwelle die Erstickung. Darunter versteht man jene Veränderungen, die das Buchenholz durch Fäulnispilze nach der Fällung, aber vor dem Absterben der lebenden Zellen erfährt und die in der Folge die sog. Weißfäule hervorrufen. Der Pilz vermag das Holz rasch zu vernichten, wenn der Buche nicht durch schnelle Austrocknung zu Hilfe gekommen wird⁵¹).

Eine schlechte Eigenschaft, die das Buchenholz allerdings auch mit der Eiche teilt, ist die Neigung zum Reißen. Den wirksamsten Schutz dagegen bieten die Mautnerschen hölzernen Schwellenschraubendübel.

Trotz allen diesen Empfindlichkeiten ist das Buchenholz bei richtiger Schutzbehandlung, wie bereits früher erwähnt wurde, im Oberbau das mechanisch vorzüglichste Schwellenmaterial. Mit dem Rotkern wird man sich freilich bis zu einem gewissen Grade abfinden müssen. Den besten Schutz bietet eine richtig geübte Waldpflege.

Das geeignetste Vorbeugungsmittel gegen die Erstickung besteht darin, das gefällte Holz schnell oberflächlich austrocknen zu lassen. Vor allem dürfen die Buchenstämmen nicht lange in der Rinde liegen bleiben; denn in der Rinde ersticktes Buchenholz läßt sich ebenso schwer durchtränken wie solches mit rotem Kern, während bei Schwellen, die erst nach ihrer Ausformung erstickt sind, wenigstens die Aufnahmefähigkeit für Schutzstoffe nicht wesentlich leidet. Am besten ist die Fällung nach erfolgtem Saftabstieg, also im Spätherbst und Frühwinter.

Ausgearbeitete Buchenschwellen müssen ferner sofort luftig gestapelt werden. Schon die angezimmerten Stammabschnitte sollen möglichst trocken und so gelegt werden, daß sie von allen Seiten von Luft bestrichen werden. Für Lagerung im Wald eignen sich z. B. besonders kleine, dreiseitige Stapel. Bei Sommer- schlägerung kann allerdings eine so luftige Stapelung die Rißbildung fördern, während sie als Spätherbst- oder Winterstapelung gerade zur Verhütung von Rissen beiträgt. Wenn nämlich die Schwellen im Wald und auf den Sammelplätzen dicht gelagert blei-

ben und erst in der warmen Jahreszeit zur Erreichung der Lufttrockenheit auf den Durchtränkungsplätzen luftig gestapelt werden müssen, so entstehen, sobald die noch saftnassen Schwellen plötzlich schnell austrocknen, besonders zahlreiche und schädliche Risse. Schwellen, die hingegen rechtzeitig ausgearbeitet und noch in der kälteren Zeit luftig gestapelt werden, erreichen vor dem Eintritt höherer Tagestemperaturen bereits einen so hohen Trockenheitsgrad, daß sie auch im Sommer gefahrlos solche luftige Stapelung vertragen.

Gleiches wie im Wald gilt für die Lagerung auf Sammel- und Übernahmsplätzen. Man achte nur darauf, daß die Stirnflächen stets freiliegen. Weil jedoch auch der gepflegteste Wald durch vermodernde Holzreste eine Gefahr für gefällttes Buchenholz bildet, so sollte daher unbedingt, wie bereits erwähnt, das Buchenschwellenmaterial möglichst rasch aus dem Wald heraus auf den Durchtränkungsplatz gelangen, wo am sichersten für einwandfreie Lagerung vorgesorgt werden kann. Je frischer die Buchenschwellen übernommen werden, um so weniger werden sich im Bahnbetrieb merklich schlechte Ergebnisse in der Haltbarkeit zeigen, die eben vielfach dem Rufe der Buchenschwelle geschadet haben.

Als Grundsatz einer jeden Lagerung hat daher zu gelten: Nicht zu dicht, viel Luft und Licht! Daher sind bei Buche auch breitere Stapelgassen als bei anderem Holze erforderlich. Die vielfach empfohlene Überdachung der Stapel durch zwei vorgeschobene dichte Schwellenlagen zum Schutze der Stirnflächen vor Sonnenbestrahlung hat sich nach Th o m a n n in Österreich weniger bewährt. Das schattenspendende Dach verursacht sehr schnell eine vermehrte Erstickungsgefahr. Der Nachteil des Entstehens kleinerer Trockenrisse durch Sonnenwirkung ist aber ohne Zweifel allen Lagerungen vorzuziehen, die die Pilzbildung fördern könnten. Sonne ist eben der große Feind der Pilze. Überdies werden rechtzeitig gedübelte Schwellen nicht so leicht reißen.

Aber auch jene Buchenschwellen, die Merkmale von Erstickung zeigen, brauchen nicht als verloren angesehen zu werden. Es ist nur erforderlich, sie sofort fäulnishindernd vorzutränken, um die von außen noch nicht zu weit in das Holz eingedrungenen Erstickungspilze abzutöten. Dann können diese Schwellen wieder luftig gestapelt werden bis zur Erreichung der vollkommenen Lufttrockenheit. Es ist daher nicht gerechtfertigt, das Buchenschwellenholz,

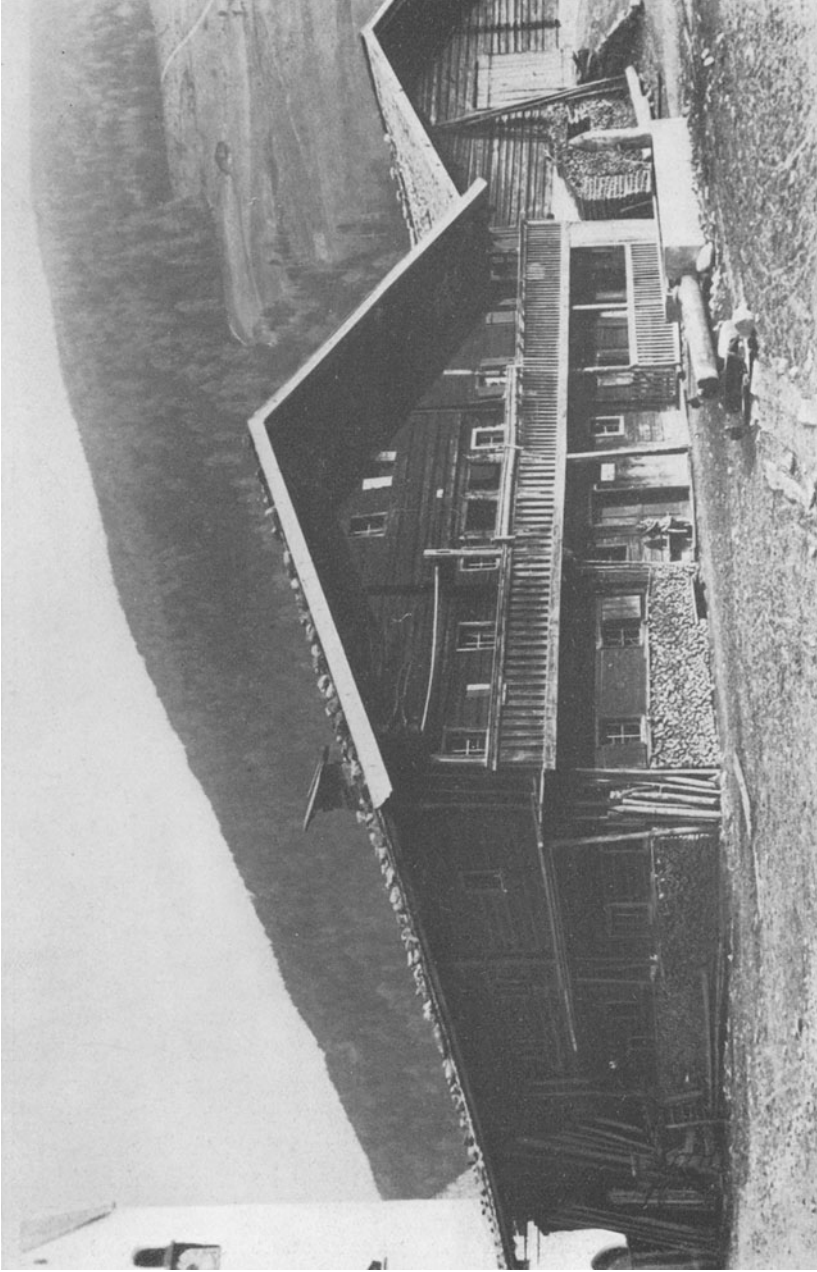


Abb. 68. Bauernhof „Brunnlehen“ in Felben bei Mittersill-Oberpinzgau (erbaut im Jahre 1670)

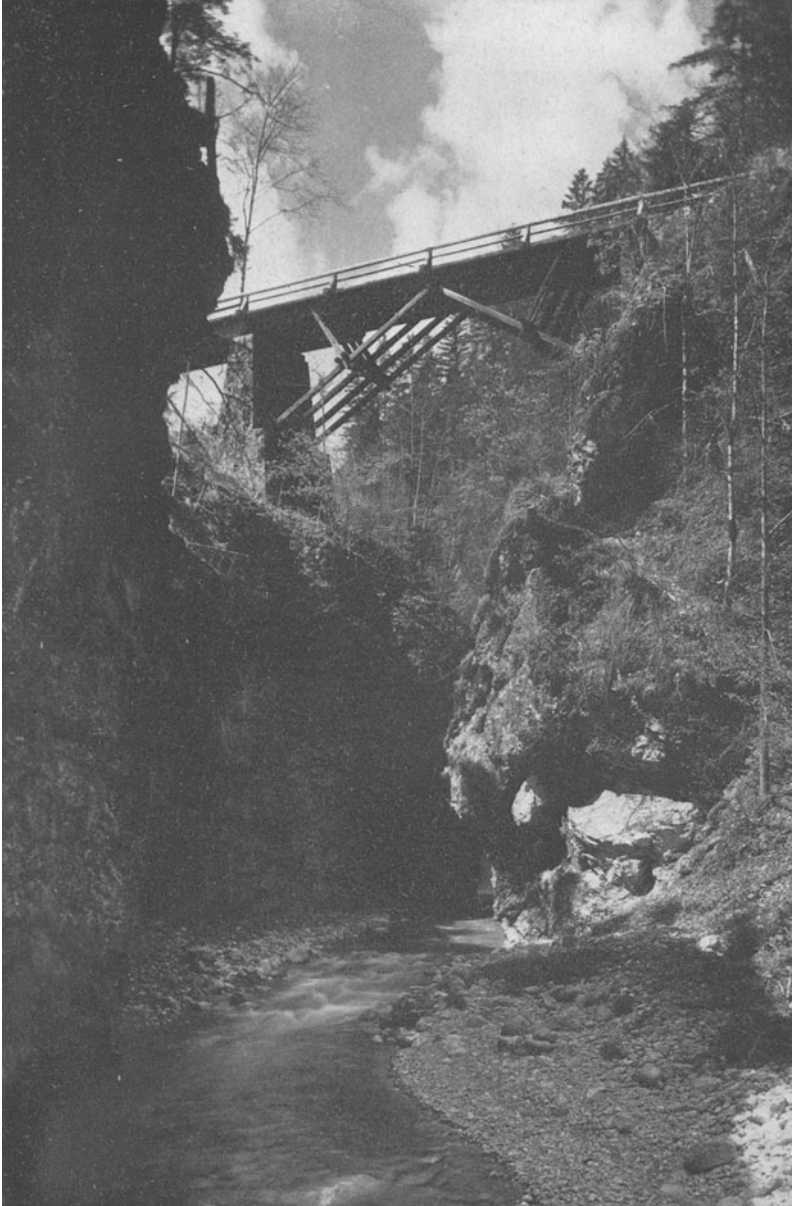


Abb. 69. Holzbrücke in Sprengwerksbauart (Bundesforst Strobl, Salzkammergut)

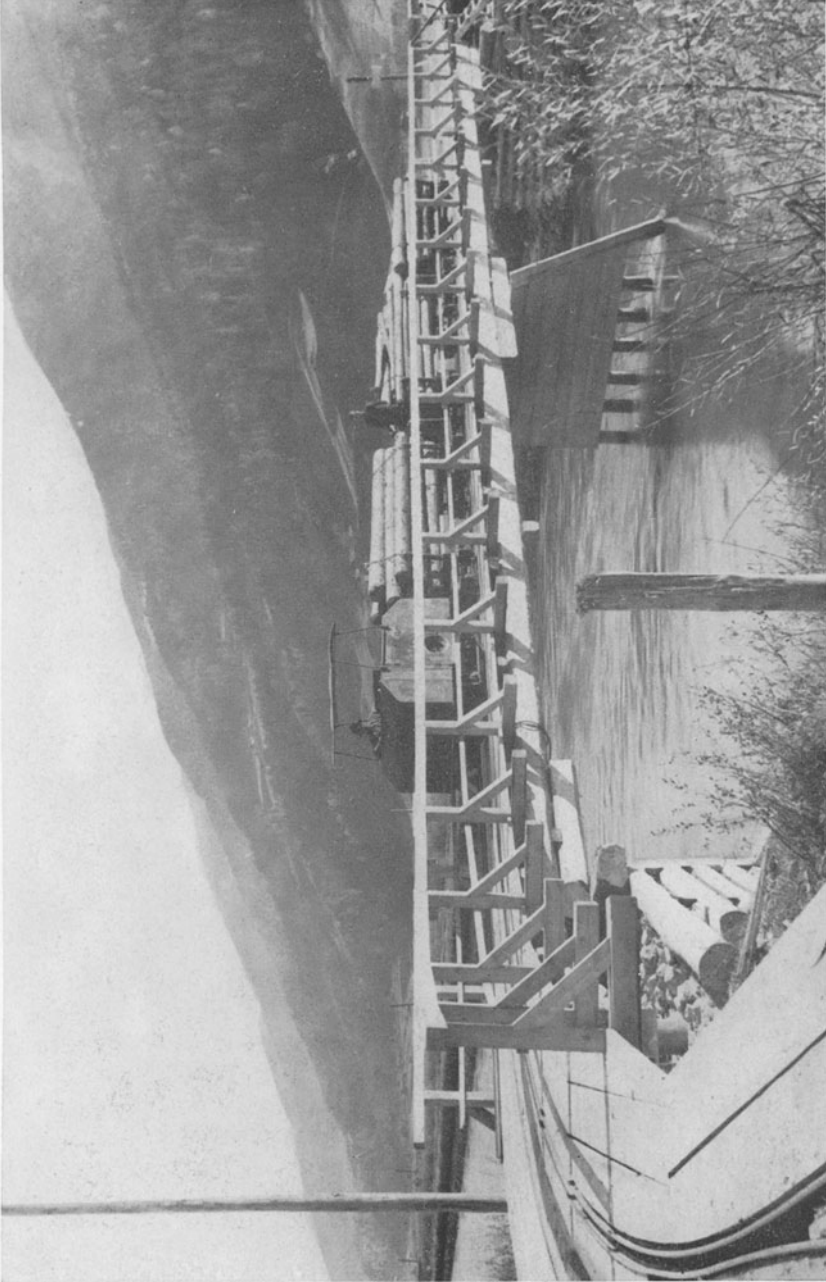


Abb. 70. Waldbahnbrücke über die Salzach bei Uttendorf im Oberpinzgau (Bundesforst Mittersill)

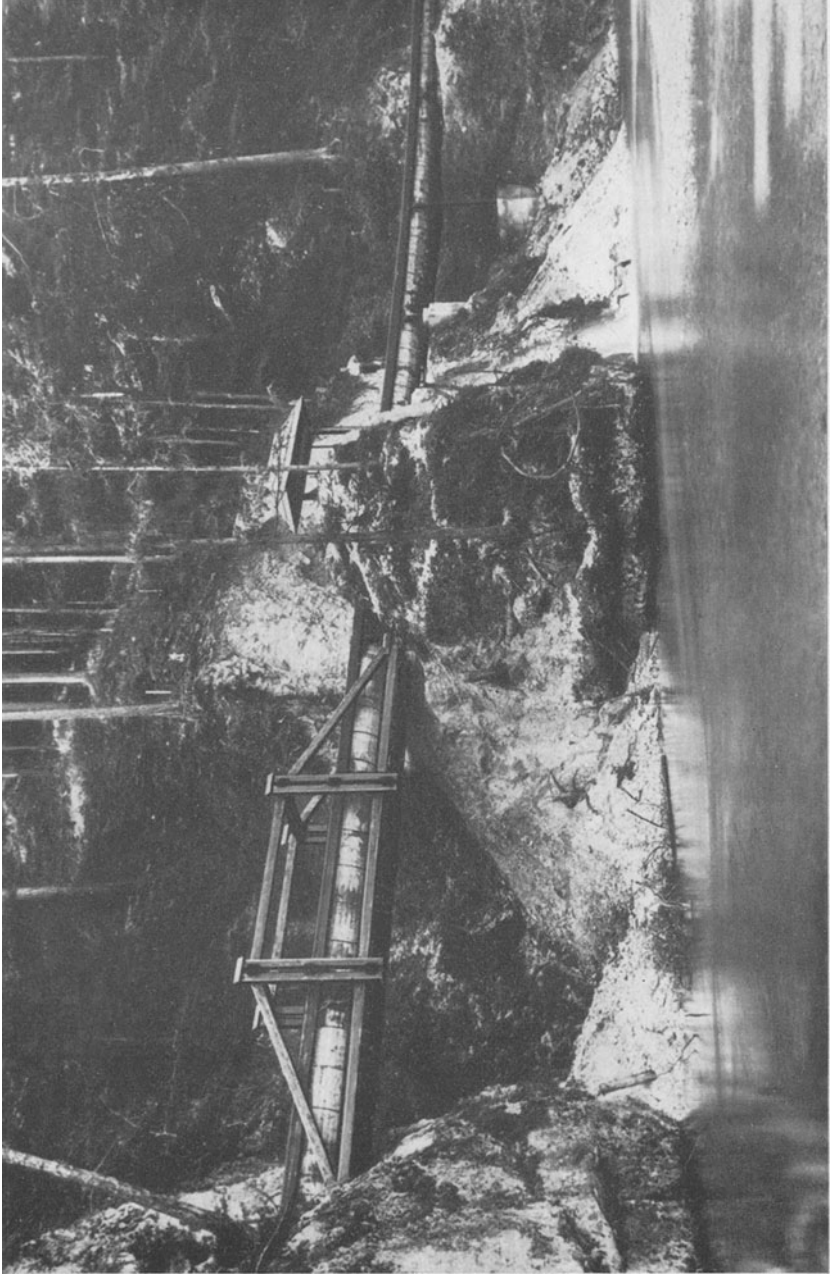


Abb. 71. Streckenbild vom Holzschwemmkanal Krampen-Neuberg (Bundesforst Neuberg-Mürzsteg, Steiermark)

selbst wenn es erste Merkmale der Erstickung aufweist, sobald es nur noch im Holz fest ist, zurückzuweisen. Ein Umstand, der vielfach gerade für österreichisches Buchenholz von Bedeutung ist.

Ohne auf die einzelnen Schutzverfahren zur Verhinderung der Fäulnis näher einzugehen, sei erwähnt, daß bei Buche eine voll befriedigende Schutzbehandlung nicht durch übermäßig wässrige, fäulnishemmende Lösungen allein erzielbar ist. Dergleichen auch nicht durch eine Behandlung mit Teeröldämpfen, Teerölemulsionen u. dgl. Der vorzüglichste Schutz wäre allerdings eine Volldurchtränkung mit Teeröl, wodurch eine nahezu unbegrenzte Haltbarkeit der Buchenschwelle erzielt werden könnte. Die Kosten hierfür sind jedoch bedeutend. Nun ist unbegrenzte Haltbarkeit für die Praxis des Bahnbetriebes schon aus anderen Gründen für das Oberbaumaterial nicht erforderlich. Überdies wissen wir heute, daß Teeröl auch in bedeutend geringeren Mengen, als zur vollen Sättigung des Holzes erforderlich wäre, hinreicht, um jeder Pilzgefahr zu begegnen. Es kommt daher bei der Schutzbehandlung der Buchenschwelle darauf an, ihr so viel fäulnishindernde Mittel zuzuführen, daß sie an den meist gefährdeten Schwellenstellen, nämlich in den Befestigungsgebieten der Schienen reichlich und in den restlichen Teilen der Schwelle in solchen Mengen enthalten sind, um einen Eintritt oder das weitere Wachstum von Pilzen zu verhindern.

An dieser Stelle sei auch auf das in Deutschland schon seit zwei Jahrzehnten mit Erfolg auch bei Eisenbahnschwellen angewendete Schutzverfahren mit Wolmansalz Triolith verwiesen, wie aus der Abb. 78 (nach S. 150) zu ersehen ist⁵²⁾.

Die Behandlung von Holz mit Wolmansalzen im allgemeinen ist im Abschnitte „Holzschutz“ näher ausgeführt.

Deutsche Erfahrungen geben die Lebensdauer von mit Teeröl durchtränkten Buchenschwellen auch unter dem schwersten Verkehr mit 30 bis 40 Jahren an, eine Ziffer, die weder von eisernen Schwellen noch von Schwellen ausländischen Holzes übertroffen wird. Es ist daher recht und billig zu verlangen, daß künftighin bei den österreichischen Bahnbetrieben nur mehr Holzschwellen österreichischer Herkunft verlegt werden, wofür schon rein betriebswirtschaftliche Erwägungen sprechen.

e) Straßen- und Wegebau.

Auch im Straßen- und Wegebau könnte die Verwendung von Holz über das bisherige Ausmaß hinaus gesteigert werden. Schon seit jeher wurde Holz im Waldstraßenbau in der Form der sogenannten Pr ü g e l w e g e auf nassem oder ausgesprochen sumpfigem Grund verwendet. Sofern der Pr ü g e l b e l a g vollständig mit Deckmaterial überschüttet wird und solcherart den Straßengrundbau bildet, erreicht er eine hohe Lebensdauer, etwa 20 und mehr Jahre. Im Bereich der Österreichischen Bundesforste wurden in den letzten Jahren im Zuge von Straßeninstandsetzungen auf lehmigem Boden eingleisige Pr ü g e l w e g e der folgenden Art ausgeführt. Zur Verhinderung eines ungleichen Eindrückens der Pr ü g e l wurden drei Längsschwellen aus Tanne, Fichte oder Kiefer von 15 bis 20 cm Durchmesser im Abstand von 1,20 m voneinander in das Unterbaubett eingelassen. Darauf wurden die Pr ü g e l von 10 bis 15 cm Durchmesser, auf 3,20 m Länge geschnitten, Mann an Mann verlegt; dazu wurde Durchforstungsmaterial oder das aus dem erweiterten Straßenauftrieb anfallende Holz verwendet, meist Buche. Zur Vermeidung von Längsbewegungen wurde etwa jeder zehnte Pr ü g e l auf den äußeren Unterlagsschwellen mit langen Drahtstiften befestigt. Auf die Pr ü g e l wurden seitlich zwei Saumpr ü g e l in einer lichten Entfernung von 2,60 m mit Drahtstiften nahe ihrem Ende und nach Bedarf auch dazwischen genagelt. Der Einbau der Pr ü g e l erfolgte in unentrindetem Zustand. Zur Ausfüllung der Pr ü g e l z w i s c h e n r ä u m e und Ausgleichung der Unebenheiten wurde schotterig-sandiges Material als Deckschicht aufgebracht, welches die Pr ü g e l m i t t e n mindestens 10 cm hoch und auch noch die Pr ü g e l k ö p f e überdeckte. Der Holzbedarf bei dieser Ausführung ist rund 0,5 fm für den laufenden Meter Straße, die Kosten des reinen Pr ü g e l w e g e s betragen ohne Holzwert 4 bis 5 S/m; die Kosten der Überschüttung hängen von den Kosten bzw. dem Preis des Deckmaterials ab, der Bedarf ist rund 0,5 m³ für den laufenden Meter Straße. Bei stärkerer Straßenbenützung ist zur Schaffung einer festen Fahrbahn das Einwalzen der entsprechend stärker zu haltenden Deckschicht notwendig.

Das Holz p f l a s t e r auf hartem Unterbau wurde für Stadtstraßen schon seit jeher verwendet. Die Beurteilung seiner Eignung ist nicht einheitlich, da mit der Holzfahrbahn in manchen Fällen keine günstigen Erfahrungen gemacht worden sind. Daran

dürfte aber nicht die Verwendung des Holzes als Straßenbaustoff an sich, sondern vielmehr mangelhafte Auswahl, Verlegung und insbesondere schlechte Oberflächenbehandlung schuld sein. So haben Untersuchungen ergeben, daß die Vertiefungen im Holzpflaster und damit die hohen Instandhaltungskosten durch den Einbau von weitringigen Kernstücken bedingt sind, deren Verwendung daher auszuschließen ist. Auch die Verlegung des Pflasters erfolgt nicht immer fachgemäß, insbesondere werden die Klötze oft zu dicht verlegt, so daß durch einen oberflächlichen Asphalt- oder Teerguß auf die engen Fugen keine verlässliche Fugendichtung erreicht wird; ein guter Fugenausguß mit Teer- oder Bitumenmasse ist aber zur Verhütung des Eindringens von Wasser und des Hochfrierens im Winter unbedingt nötig. Endlich muß unmittelbar nach der Verlegung eine geeignete Oberflächenbehandlung ausgeführt werden, um der Hirnholzoberfläche eine entsprechende Dauerhaftigkeit zu verleihen.

Der allgemeine Rückgang in der Verwendung des Holzpflasters lag außer in den vorstehend angeführten Umständen noch in den hohen Kosten infolge der vorwiegenden Verwendung von Kiefer, meist sogar ausländischer. Nun hat sich aber entgegen früheren Ansichten die Rotbuche ebenso gut bewährt wie beste Kiefer, insbesondere seit das Pferdefuhrwerk zum großen Teil verdrängt ist und daher die schädliche Beanspruchung der Pflasterkanten durch die Pferdehufe und eisenbereiften Radfelgen nicht mehr jene Rolle spielt wie noch vor zwei Jahrzehnten. Örtliche Schutzbehandlungen zur Verhinderung der Fäulnis beim Verlegen selbst sowie die Verringerung der Holzklotzhöhe mit Rücksicht auf die nur wenige Millimeter betragende Abnutzung würden eine weitere Kostensenkung bewirken. Auf Grund dieser Erfahrungen ist zu erwarten, daß die Verwendung des Holzpflasters im Stadtstraßenbau zunehmen wird, besonders wenn für die Verbreitung aller Erfahrungen mit ihm gesorgt wird.

Wesentlich größere Möglichkeiten der Holzverwendung im Straßenbau wären aber gegeben, wenn das Holz auch auf Überlandstraßen außerhalb der Städte die ihm vermöge seiner günstigen Eigenschaften zukommende Stellung als Straßenbaustoff erobern und sichern könnte. Die städtische Bauweise mit scharfkantig geschnittenen Klötzen scheidet hier wegen der hohen Kosten aus. Hingegen wurde bereits in Dänemark und im Deutschen

Reich eine Art Kleinpflaster aus den unregelmäßigen Klötzen ausgeführt, wie sie durch das 10—13malige Durchschneiden gewöhnlicher Brennholzscheiter oder Prügel entstehen. Forstmeister Doktor v. Monroy-Berlin beschreibt im „Deutschen Forstwirt“ (Nr. 72 vom 8. September 1933) eine solche Befestigung von Wald- und öffentlichen Straßen in Dänemark. Verwendet wurde rundes und gespaltenes, luftgelagertes Buchen-Brennholz, wie es im Walde anfiel, das mit der Kreissäge auf Klötze von 7—9 cm Länge zerschnitten wurde. Als seitliche Begrenzung dieses Grundbaupflasters wurden Halbklotze verwendet, deren Spaltflächen nach außen liegen. Der Holzverbrauch war 1 rm für 8—9 m². Zum Ausfüllen der unregelmäßigen Fugen wurde Sand benützt, in einzelnen Fällen auch Teer oder Zementmörtel. Als unbedingtes Erfordernis wird ein kräftiges Festwalzen der Straße angegeben. Das Verfahren wurde in erster Linie dazu verwendet, um alten, ausgefahrenen Schotterstraßen eine neue Decke zu geben; war kein Unterbau vorhanden, so wurde auch eine doppelte Holzschicht verlegt. Meist wurde das Holz nicht oder nur behelfsmäßig gegen Fäulnis behandelt. Vor 7 Jahren eingebautes, unbehandeltes Buchenholz wies keine nachteiligen Veränderungen auf, was auf den Luftabschluß und die Einwirkung der Bodenfeuchtigkeit zurückgeführt wird. Insbesondere soll durch die öftere Überstreuung mit Sand infolge der walzenden Wirkung der Wagenräder eine Art Versteinung der oberen Holzschicht herbeigeführt werden. Die Kosten einer solchen Straßenbefestigung werden bei einem Holzpreis von 6 RM je rm mit 2 bis 3,50 RM je m² angegeben; also z. B. für eine Pflasterbreite von 2,5 m im Mittel gegen 7 RM für den laufenden Meter Straße. Wie weit diese Kosten auf österreichische Verhältnisse zu übertragen wären, könnten natürlich erst Versuche mit dieser Bauweise zeigen.

Im Gegensatz zu den städtischen Holzpflasterstraßen und den Brückenbelägen wird bei diesem Verfahren frisch geschlägertes Holz verwendet. Auf weichem, sumpfigem Boden wird vor dem Verlegen des Holzpflasters eine Unterlage von Graß oder Faschinen in der Längsrichtung des Weges verlegt, um eine Druckverteilung auf größerer Fläche zu erreichen.

Eine Abart des Holzpflasters aus Prügelabschnitten von 4 bis 14 cm Durchmesser wird als „Holzsteinpflaster“ im „Holzanzeiger“ vom 27. Oktober 1933, Beilage der Fachzeitschrift „Der deutsche

Forstwirt“-Berlin, beschrieben. Dieser Beschreibung eines Landstraßenumbaues in der Nähe Berlins ist zu entnehmen, daß das dort vorherrschende Kiefern-Prügelholz entrindet und auf einer fahrbaren Bandsäge in 10 cm lange Stücke zerschnitten wurde. Als Grundbau diente dort aber ein vorhandenes Kopfsteinpflaster, auf anderen Strecken wieder die alte Straßenschotterdecke nach Ausgleichung ihrer Oberfläche und Abwalzung; auch eine Grundpflasterung mit größeren Klotzabschnitten (15 bis 20 cm Höhe aus Rundhölzern von 10 bis 14 cm Durchmesser) wurde ausgeführt, deren Zwischenraum mit Steinsplitt (Bruchschotter von etwa 20 mm Korngröße) ausgefüllt und durch Walzen verfestigt wurde. Die Klötze der Packlage wurden oben und unten nach Befeuchtung mit Wolmansalz bestreut; auf diese Art wurde eine Fäulnisvorbeugung erreicht.

Die eigentliche Straßendecke aus den oben genannten Klötzen von 10 cm Höhe wurde nun in eine Splittbettung von 5 bis 7 cm Stärke verlegt, wobei die Klötze am unteren Ende grob angespitzt wurden. Darauf wurde wieder gewalzt, wobei der Splitt in den Fugen aufsteigt und sich mit seinen scharfen Kanten in das Holz verbeißt. Das so entstehende Holzsteingerüst gibt dem Verfahren den Namen. Die angefeuchtete Oberfläche wurde hierauf wieder mit Wolmansalz bestreut. Dann wurde noch ein Gemisch von feinkörnigem Steinsplitt und heißer Bitumen-Teer-Emulsion aufgebracht und nochmals gewalzt. Zur völligen Versteinerung der Oberfläche erfolgte endlich ein weiteres Einwalzen von scharfem Teersplitt. Aus dieser Beschreibung ist zu ersehen, daß es sich hier um eine wesentlich teurere Ausführung handelt, die hauptsächlich für öffentliche Straßen mit schwerem Lastverkehr in Betracht kommen wird. Die Kosten der Oberdecke in den Probestrecken werden auch mit 3,5 bis 4,5 RM je m² angegeben, für die Holzpacklage samt Oberdecke auf 6,0 bis 6,5 RM je m²; bei der oben angenommenen Pflasterbreite von 2,5 m ergäbe sich also schon ein Preis zwischen 15 und 16 RM für den laufenden Meter Straße.

Für die Entwicklung dieser Bauweise war Ing. Dr. Deidesheimer-Berlin bahnbrechend, der sein patentiertes Riesenschotterverfahren, das in der Verwendung unbearbeiteter, unregelmäßig geformter Steine bestand, auf die Verwendung von billigem, unbearbeitetem Holz übertrug und damit das so-

genannte Holzsteinpflaster schuf. Der ATF hat über die Verwendung von Holz im Straßenbau ein Merkblatt herausgegeben, welches die Befestigung von Waldwegen und von Landstraßen für leichten bis schweren Verkehr behandelt. Der Schutz des grün eingebauten Holzes vor Fäulnis soll entweder nach Verlegung durch Behandlung im Osmoseverfahren geschehen oder durch beiderseitiges Bespritzen, Begießen oder Anstreichen vor dem Verlegen der Pflasterklötze mit Schutzstoffen (Wolmansalz).

Von besonderer Bedeutung wäre diese Bauweise für Waldstraßen in solchen Gebieten, wo kein entsprechendes Steinmaterial vorhanden ist oder nur ein solches, dessen Wetterbeständigkeit und Festigkeit unter der Mindestforderung an einen Straßenbaustoff liegen. Könnte nun das an Ort und Stelle vorhandene Brenn- und Prügelholz den Baustoff für den Grundbau liefern, so wäre nur mehr die Beschaffung des Füll- und Deckmaterials (Steinsplitt, Sand) notwendig, wodurch der wünschenswerte Ausbau von Waldstraßen für vollbeladenes Fuhrwerk oder auch für Motorfahrzeuge in vielen Fällen erst ermöglicht würde.

Läßt also einerseits die zweckmäßige Ausführung von Prügelwegen sowie des Holzstöckelpflasters eine vermehrte Verwendung von Holz im Straßenbau erhoffen, so werden andererseits die Erfahrungen mit der Holzsteindecke auf öffentlichen und Waldstraßen wegen der Möglichkeit eines neuen Verwendungsgebietes für den Baustoff Holz mit Aufmerksamkeit zu verfolgen sein.

Im Bereich der Wienerwald-Bundesforste, und zwar vor der Einmündung der Dombach-Waldstraße in die Weidlingbach-Bezirksstraße wurde eine 120 m lange Versuchsstrecke in Holzsteinbauweise ausgeführt, die einen sehr guten Eindruck macht und auch im Verkehr sich sehr gut bewährt (Abb. 73).

Nach den günstigen Erfahrungen mit der Holzsteinbauweise in Dänemark und Deutschland wurde sowohl dort wie auch in der Schweiz (Kanton Graubünden) ein großzügiges Bauprogramm für die Anwendung dieser Straßenbauweise aufgestellt. In Österreich, das einerseits ausgedehnte Wälder und andererseits viele Gebiete ohne brauchbaren Baustein aufzuweisen hat, sollte die Ausführung von Versuchsabschnitten auf öffentlichen Straßen ebenfalls in ernsthafte Erwägung gezogen werden. Ein Anfang dazu wurde auf Anregung des Präsidenten der Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in Steiermark Ökonomierat August Kraft von der

Bundesstraßenverwaltung bereits gemacht, indem im Sommer 1934 im Gebiete der Ortschaft Mautern im Liesingtal in Obersteiermark eine 1 km lange Versuchsstrecke gebaut wurde. Die verwendeten Rundhölzer von Fichte und Lärche hatten 8 bis 12 cm Durchmesser, wurden an der Baustelle abgelängt, mit fäulnisverhindernden Schutzstoffen durchtränkt, auf der alten Straßenschotterdecke in einer Steinsplittdeckung versetzt, mit Splitt abgedeckt, gewalzt und mit Teer überzogen (Abb. 74—77). Diese Straße ist sehr elastisch, vollkommen staub- und geräuschfrei und verspricht eine lange Lebensdauer.

Eine besonders günstige Gelegenheit zur Ausführung eines Versuchsbaues würde auch die in das Bauprogramm des Bundes und der Gemeinde Wien aufgenommene Wiener Höhenstraße bieten, weil diese Straße fast ausschließlich durch ausgedehnte Buchenwälder des Wienerwaldes führt und weil im Baugelände ein für Straßenbauzwecke geeignetes Steinmaterial fehlt. In diesem Sinne wären die zuständigen Stellen auf die in Deutschland bereits vielfach verwendete neue Straßendecke aufmerksam zu machen und der Antrag auf die Ausführung längerer Versuchsstrecken zu stellen.

6. Holzschutz.

a) Holzschutz gegen Entflammung.

Holz läßt sich gegen Entflammung verhältnismäßig leicht schützen. Aus einem Berichte von Prof. Dr. A. Nowak-Mödling für das ÖKW ist folgendes zu entnehmen: „Von der großen Zahl von Salzen, die in Patentschriften als Feuerschutz empfohlen werden, sind nach Eichengrün (Ztschr. f. angew. Chem. 42, 214) nur wenige wirklich von Wert, da viele sonst gute Feuerschutzmittel das Holz angreifen, andere wieder keine andauernde Wirkung zeigen oder aber wegen ihres hohen Preises nicht in Betracht kommen. Ein brauchbares Mittel ist das Wasserglas, das in Mischung mit Asbest, Gips oder Mineralfarben als Anstrich dient. Die angetrocknete, glasige Silikatschicht leistet einem schwachen Feuer guten Widerstand. Bei einem starken Brande jedoch springt diese Schicht ab und das Holz gerät dann ebenso in Brand, als sei es gar nicht behandelt worden.

Neuerdings wird besonders der Cellon-Feuerschutz und die Anwendung eines Gemisches von Ammoniumbro-

mid mit anderen schwerflüchtigen Ammoniumsalzen als besonders wirksam empfohlen. Die Salzmischung wird zu 10 bis 20% in Wasser gelöst. Die Gegenstände werden entweder mit Schwamm, Bürste, Gießkanne, Feuerspritze benetzt oder in die Lösung eingelegt. Es genügt sogar, die Salze den Farblösungen, Anstrichfarben, Klebstoffen (bei Sperrholz und Furnieren) hinzuzusetzen; mitunter wird der Feuerschutz gemeinsam mit dem Pilzschutzmittel angewendet. Trotzdem ein solcher Feuerschutz nicht nur die Entflammbarkeit bei örtlichen Bränden, sondern auch das Nachglimmen verhindert und seine Anbringung nur wenige, einfache Handreichungen erfordert, ist die Abneigung, irgend etwas für die Feuersicherheit zu tun, eine allgemeine. Wo nicht die Bau- oder Feuerpolizei einen Feuerschutz ausdrücklich vorschreibt, werden lieber hohe Feuerversicherungen bezahlt und schwere Brandunglücke in Kauf genommen, bevor freiwillig für einen wirksamen Feuerschutz gesorgt wird.“

In Deutschland⁵³⁾ ist neuestens unter dem Namen *Intravan* ein patentamtlich geschütztes Flammenschutzmittel in den Handel gekommen, das in wässrigen Lösungen in bisher unerreichte Holztiefen einzudringen vermag; Salzausblühungen treten nicht auf. Diese beiden Eigenschaften machen dieses Erzeugnis auch zur Verwendung bei bereits errichteten Holzbauten geeignet. Hierbei wird das Spritzverfahren angewendet. Man kann allgemein feststellen, daß *Intravan*-Lösungen vom Holz begierig aufgesaugt werden.

In der Form des Anstriches wird das ebenfalls patentamtlich geschützte *Locron*, bestehend in der Hauptsache aus Kunstharz und Ammoniumphosphat, verwendet, das in seiner Wirkung, wie angestellte vergleichende Versuche ergeben haben, sogar einer 4 mm starken Asbestauflage deutlich überlegen ist.

b) Holzschutz gegen Fäulnis.

Häufig hört man auch die Ansicht geäußert, daß die *Lebensdauer des Holzhauses* eine geringe ist, obgleich gerade in den österreichischen Alpenländern fast in jeder Ortsgemeinde durch jahrhundertalte Bauernhäuser, Almhütten u. dgl. der Gegenbeweis vorliegt (Abb. 68). Desgleichen in den nordischen Ländern Schweden und Norwegen und in so manchen alten deutschen Städten.

Die Lebensdauer eines richtig durchgebildeten und gut ausgeführten Holzhauses beträgt zumindest 80 Jahre, ist also gleich

jener, die für Versicherungs- und Schätzungszwecke bei Häusern aus Ziegel und Stein angenommen wird. Allerdings halten die Versicherungs- und Belehnungsanstalten die Versicherungssätze für Holzhäuser heute vielfach ungerechtfertigterweise noch viel zu hoch. Im Interesse der Förderung des Holzhausbaues muß daher eine entsprechende Herabsetzung dieser Sätze angestrebt werden.

Durch Tränkung und durch Anstriche wird ein weitgehender und wirksamster Schutz des Holzes gegen Fäulnis und vielfach auch gegen tierische Feinde des Holzes erreicht.

Prof. Dr. A. Nowak sagt in seinem Berichte an das ÖKW: „Während die Schutzbehandlung von Schwellen und Masten heute als selbstverständlich gilt und bekannt ist, daß die Lebensdauer dieser Hölzer dadurch auf das 4—5fache erhöht werden kann, findet eine solche Behandlung des noch wertvolleren Bauholzes fast gar nicht statt, trotzdem es sich immer wieder zeigt, daß ungeschütztes, befeuchtetes Holz, insbesondere solches, das mit der Boden- und Schwitzwasserfeuchtigkeit in Berührung kommt, als Baustoff nur kurze Lebensdauer hat ⁵⁴⁾).

Wasserlösliche Fäulnis-Vorbeugungsmittel kommen nur bei Verwendung von Holz in gedeckten Räumen in Betracht, außer wenn durch chemische Zusätze wie in gewissen Wolmansalzen ein Unlöslichwerden des dem Holze einverleibten Salzes erreicht wird. Da trocken eingebautes Holz, solange es trocken bleibt, von Pilzen nicht angegriffen wird, genügt mitunter an Stelle eines Anstriches auch das Einstreuen des Salzes unter die Dielung, in das Füllmaterial zwischen den Balkenlagen und bei Pappdächern auf die Schalung vor Aufbringen der Pappe. Sobald irgendwo später Feuchtigkeit eindringt, löst sich das Salz und dringt durch Verbreitung so tief in das Holz ein, wie dasselbe Feuchtigkeit aufgenommen hat.“

Bei den Österr. Bundesbahnen ist die Verwendung des hochwertigen Holzschutzmittels „Kärntner Eisenminium“ zum Anstrich von der Witterung ausgesetzten Kasten, Wagen, Bremshütten, Decken usw. seit dem Jahre 1924 vorgeschrieben ⁵⁵⁾.

Für den Schutz von Pfählen, Telegraphenstangen und hölzernen Leitungsgestängen für elektrische Stromleitungen kommt das Osmoseverfahren besonders in Betracht ⁵⁵⁾. Bekanntlich ist Holz am gefährdetsten durch Pilze, sobald sein Wassergehalt zwischen 15 bis 30% sinkt,

also während des Überganges vom waldfrischen zum lufttrockenen Zustand. Hier setzt das Osmoseverfahren ein. Im wesentlichen besteht es in der Aufbringung einer Paste auf das frischgeschlagene und entrindete Holz. Die Paste enthält außer Wasser als Lösungsmittel und einem Bindemittel Schutzstoffe in hoher Verdichtung wie z. B. das sogenannte Thanalith oder das Salzmisch Triolith. Nach den Gesetzen der Diffusion und Osmose müssen diese Salze nach den Stellen niedrigeren Lösungsgehaltes in das Innere des Holzes abwandern.

Das Osmoseverfahren wird in der Regel als Zopfschutz- oder als Verbandverfahren angewendet, das heißt, man versieht nur jene Teile mit Paste, die besonders durch Pilzansatz gefährdet sind wie eben der Zopf und der am Übergang ins Erdreich befindliche Pfahlteil.

Die bisherigen Erfahrungen mit dem Osmoseverfahren lauten günstig. Die Lebensdauer des damit behandelten Holzgestänges wird auf mindestens 40 Jahre geschätzt. Das Verfahren bewahrt das Holz in wirksamster Art vor Lagerfäule und Verblauen und gestattet daher, auch im Sommer geschlägertes Holz ohne Besorgnis unmittelbar für Pfähle und Gestänge zu verwenden.

Beim Grün-Osmoseverfahren wird auf dem stehenden Stamm im Wald über dem Wurzelansatz ein Rindenstreifen abgeschält und mit Paste bestrichen. Bereits in wenigen Tagen sind die mit dem Saft aufsteigenden Schutzsalze in die äußeren Schichten unter der benachbarten Rinde des Stammes eingesaugt und machen auch diese widerstandsfähig. Gleichzeitig wird dadurch dem Entstehen von Kernrissen begegnet.

Auf der Osmose beruht auch die Behandlung von fertigen oder eingebauten Bauhölzern, ferner von Eisenbahnschwellen, Grubenhölzern u. dgl. mit Wolmansalzen durch Tränken, Anstrich, Bespritzen, Aufstreuen des Salzes und Anbringen von Bohrlöchern zwecks Aufnahme des Schutzmittels⁵⁷⁾.

Unter Wolmansalzen werden Gemische von Fluornatrium, Dinetrophenolen, Natriumbichromat und teilweise von Arsensalzen verstanden, die als Schutzmittel von Holz gegen Pilzbildung sowie gegen Insektenbefall in Deutschland bereits weiteste Verbreitung gefunden haben. Am bekanntesten sind der Schwammenschutz Rütgers, D. R. P., dann das Triolith und das Thanalith.

Letzteres zeichnet sich durch einen Mehrgehalt an Arsenverbindungen aus und wird daher insbesondere in jenen Fällen mit Vorteil verwendet, bei denen außer der Fäulnis auch eine Insektengefahr zu bekämpfen ist.

Das Salzgemisch Schwammschutz Rütgers findet zumeist bei Hochbauten Anwendung, während das Triolith und das Thanalith hauptsächlich zur Behandlung von Holzbauten im Freien, also von Brückenhölzern, Eisenbahnschwellen, Grubenhölzern, Masten u. dgl. verwendet werden (Abb. 79)⁵⁸⁾.

Allen Wolmansalzen gemeinsam ist ihre Löslichkeit im Wasser und ihr Vermögen, entsprechend den Gesetzen der Osmose und der Diffusion in das Holz einzudringen und schließlich den ganzen Holzquerschnitt zu durchsetzen. Sie gehen dabei mit den Zellstoffen des Holzes im Wasser schwer lösliche Verbindungen ein und werden dadurch *n a h e z u n a u s l a u g b a r*, worauf ihre Dauerwirkung beruht. Schließlich sind sie auch vollkommen geruchlos und für Menschen nach erfolgter Schutzbehandlung unschädlich.

Gegen Farbanstriche, Holzbeize, Lacke, Mörtel, Metalle u. dgl. sind sie vollkommen unwirksam, so daß daher z. B. Farbanstriche ohne Durchschlagen und Fleckenbildung auf mit Wolmansalzen behandelten Hölzern aufgetragen werden können.

Die Erfahrungen mit Wolmansalzen reichen in Deutschland auf etwa zwei Jahrzehnte zurück und sind bei richtiger Anwendung des Schutzmittels durchwegs befriedigend. Durchtränkt wird sowohl grünes als auch trockenes Holz, ferner auch eingebautes und sogar bereits stellenweise durch Pilze beschädigtes Holz. Voraussetzung für das Eindringen der Salzlösung ist — im Gegensatz zu den öligen Schutzmitteln wie Teeröl und Karbolineum, bei deren Anwendung das Holz möglichst trocken sein soll — ein gewisses Maß von Feuchtigkeit. Hauptsache ist, daß die Salzlösung möglichst tief in alle Risse gebracht werden kann. Zu diesem Zwecke wird das Bespritzen mit einer Weingartenhandspritze empfohlen.

Der Preis der Wolmansalze stellt sich derzeit einschließlich Zoll und Warenumsatzsteuer samt Krisenzuschlag frei Wien auf 600 S je 100 kg, so daß ein Liter 4%iger Salzlösung auf 0,24 S zu stehen kommt. Beim Streichen werden je m² Holzfläche 2,5 l und beim Bespritzen mit einer Weingartenhandspritze etwa 2,0 l Lösung bei zwei- bis dreimaliger Behandlung verbraucht.

Im Zusammenhange mit dem Osmoseverfahren ist anzuführen, daß nach einer Mitteilung in der forstlichen Wochenschrift „Silva“ (Jahrgang 1933, Heft Nr. 33/34) in Schweden nach altem Brauch das Holz, insbesondere die Kiefer, gleichfalls als Fäulnischutz für später, entrindet wird. Diese Entrindung wird am stehenden Stamm nur teilweise vorgenommen, so daß im übrigen Rinde und Zellengewebe in der Längsrichtung des Stammes streifenweise unverändert belassen bleiben. Dieser Vorgang ruft im entschälten Teile eine starke Verharzung hervor, die gegen Pilzansatz schützt. Wenn auch dadurch an Holzmasse ein oder mehrere Jahresringe eingebüßt werden, so wiegt der erreichte Vorteil einer Vorbeugung gegen die Fäulnis bereits am stehenden Holze reichlich diesen Nachteil auf, zumal damit auch gleichzeitig eine gewisse Art Trocknung am lebenden Stamm herbeigeführt wird.

„Sehr wichtig wäre es, nach langen, bisher nicht befriedigenden Versuchen endlich auch die Weinbergstecken-Schutzbehandlung in die richtigen Wege zu leiten⁵⁹⁾. Der jährliche Verbrauch an Rebstecken beträgt in Niederösterreich allein ungefähr 40 Millionen Stück, da die nicht schutzbehandelten Pfähle, soweit sie in der Erde stecken, schon in wenigen Jahren verfaulen, trotzdem man hierzulande fast nur die gut haltbaren, aber teuren Lärchenpfähle verwendet.

Der Gebrauch wasserlöslicher Salze als Schutzstoffe kommt hier schon wegen der leichten Auswaschbarkeit derselben nicht in Frage, aber auch Teeröl ist wegen der großen Empfindlichkeit der Traube dagegen nicht geeignet.

Nach jahrelangen Versuchen wurde in der Holzwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Mödling ein Verfahren gefunden, das nunmehr in einigen Versuchsweingärten praktisch erprobt werden soll.“

Besondere Bedeutung dürfte für die Zukunft der elektrischen Behandlung des Holzes, nämlich der Elektrodialyse nach dem Verfahren von Dozent Dr. Herzner, zukommen⁶⁰⁾. Bei diesem werden aus dem Holze die die Holzquellung verursachenden Stoffe auf elektrischem Wege rasch und gründlich entfernt. Der verminderte Wassergehalt erhöht die Tragfähigkeit des elektrodialytisch behandelten Holzes. Das Holz vermag nach dieser Behandlung aus der Luft nur mehr äußerst wenig Wasser auf-



Abb. 72. Holztriftklaus (Bundesforst Brandenberg, Tirol)



Abb. 73. Straßenbau-Versuchsstrecke (Dombachstraße im Wienerwald) mit Holzsteindecke vor der Einbringung von Split

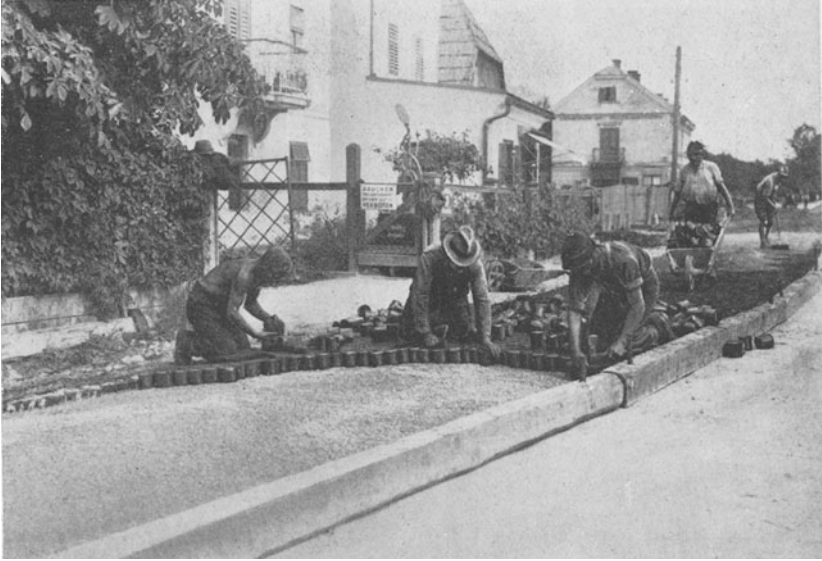


Abb. 74. Salzbundesstraße in Mautern im Liesingtal (Steiermark); Rundholzstöckelbelag, halbseitiger Einbau der schutzbehandelten Stöckel (ausgeführt von der Baubezirksleitung Bruck a. M. 1934)



Abb. 75. Rundholzstöckelstraße in Mautern im Liesingtal (Steiermark); halbseitiger Einbau: Abdeckung mit Steinsplitt



Abb. 76. Rundholzstöckelstraße in Mautern im Liesingtal (Steiermark): Absplitten der geteerten Straßenoberfläche



Abb. 77. Rundholzstöckelstraße in Mautern im Liesingtal (Steiermark); letzte Abdeckung der ganzen Straßenoberfläche mit Steinsplitt und Walzung

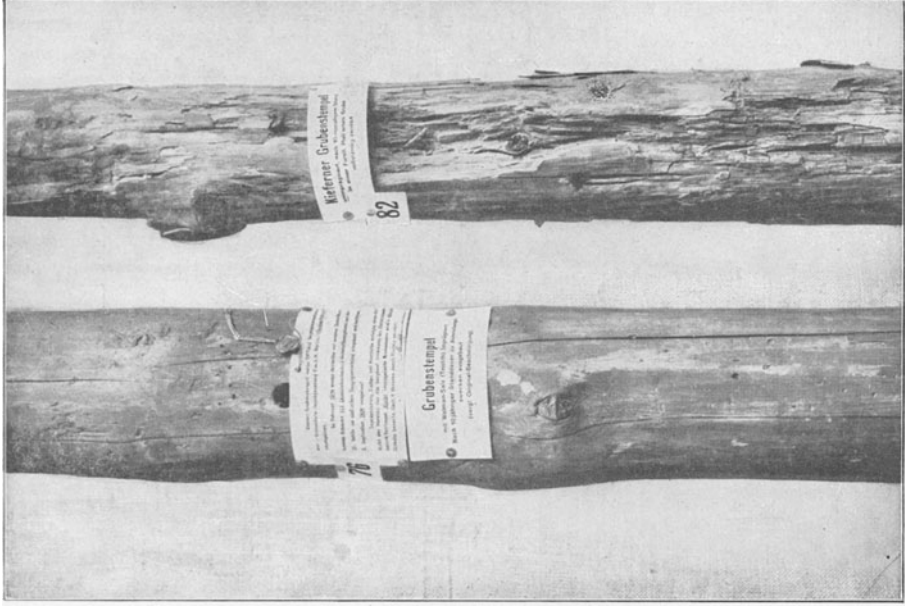


Abb. 79. Grubenstempel, u. zw.: links durchtränkt mit Wolmansalz (Trinitit) wach, rechts mit Trinitit Standardmar. rechte nicht

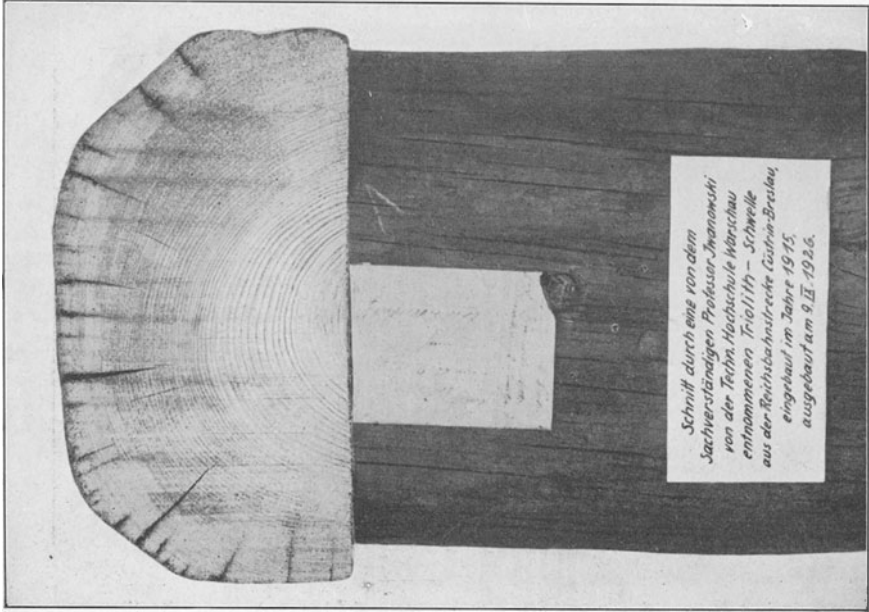


Abb 78 Mit Wolmansalz (Trinitit) durchtränkte Fichtenholzschwelle

zunehmen, so daß es auch von Pilzen, für deren Entwicklung das nötige Wasser fehlt, nicht angegriffen werden kann.

Das Dialyseverfahren führte zur Herstellung von elektrisch neutralem Holz, dem sogenannten Isoholz, das in diesem Zustande die geringste Quellung, die größte Festigkeit und den größten Widerstand gegen Pilzbefall aufweist ⁶¹⁾.

c) Schutzmaßnahmen gegen das Quellen des Holzes ⁵⁹⁾.

„Die künstliche Trocknung des Holzes sollte ganz von der Forderung nach einer dauernden Wirkung der Trocknung beherrscht sein, da es zwecklos ist, einen vorübergehenden Trocknungserfolg zu erzielen, wenn das Holz nachher wieder Feuchtigkeit aus der Luft aufnimmt. Ob das von Wislicenus (V. D. J. 74, 1469) vorgeschlagene neue Trocknungsverfahren, das ohne Luftzutritt, nur mit reinem überhitzten Dampf eine rißfreie Trocknung erreicht, dieser Forderung entspricht, ist noch nicht bekannt. Die Erfahrungen der Versuchsanstalt in Mödling mit verschiedenen Trocknungsarten sprechen dafür, daß trockene Hitze, ohne Dampfzufuhr, wobei ohne Schaden für das Holz Wärmegrade bis zu 120° C angewendet werden können, die Herbeiführung des angestrebten dauernden Trocknungserfolges des Holzes unterstützt, zumindest aber seine Wasseraufnahmefähigkeit wesentlich herabsetzt.

Die Beständigkeit von Buchen-Parkettfriesen kann durch eine Behandlung mit Paraffin erreicht werden. So behandelte Parketten sind ein vollwertiger Ersatz für die aus Jugoslawien eingeführten teuren Eichenfrieze und eröffnen unserer einheimischen Buche ein willkommenes Absatzfeld. Aber auch bei Schiebefenstern, Türen, Wagen- und Flugzeugteilen, Sperrholz usw. kann durch eine richtig ausgeführte Paraffinierung das Arbeiten des Holzes und das Eindringen von Feuchtigkeit unterbunden werden. Die Paraffinbehandlung des Holzes stellt jedoch erst einen ersten Versuch auf dem aussichtsreichen Wege einer chemischen Unempfindlichmachung des Holzes gegen Wasseraufnahme dar, auf dem nunmehr fortgeschritten werden soll. Formaldehyd, das bei der Gerbung des Leders durch Eiweißverhärtung dieses wasserabstoßend macht, genügt bei Holz wegen der geringen Tiefenwirkung nicht, vielleicht führen porenfüllende Fällungen von Phenol-Formaldehyd-Verdichtungserzeugnissen in der Holzfasern selbst zum Ziele.

Da auch das Sperrholz bei seiner heutigen vielseitigen Verwendung gegen Fäulnis und Insektenfraß, Hitze und Feuchtigkeit widerstandsfähig sein muß, schlägt Gerngroß (Zeitschrift f. angew. Chemie 44, 774) vor, gleichzeitig mit der großflächigen Verleimung den fäulnishemmenden Holzschutz zu erzielen, der sonst durch Tränken der einzelnen Furniere bzw. der fertigen Platten oder durch Vornahme von Schutzanstrichen angestrebt wird. Durchdringt doch die unter dem Druck der Sperrholzpresse vor sich gehende Verleimung die dünnen Furniere mit Flüssigkeit, die bei zweckentsprechender Gestaltung des Leimes im Sinne einer Schutzstoffdurchtränkung vervollkommen werden könnte.“

7. Holzveredlung⁶²⁾.

„Wenn man die beiden wichtigsten Werkstoffe Holz und Metall einander gegenüberstellt und den auf die Veredlung dieser beiden Werkstoffe verwendeten Aufwand an Arbeit und Zeit vergleicht, so findet man schon bei oberflächlicher Betrachtung, daß das Holz bei diesem Vergleich schlecht abschneidet. Die Ursache ist darin zu suchen, daß die Eigenschaften des Holzes als Bau- und Werkstoff nicht genügend bekannt sind und daß die Prüfung dieses organischen Stoffes große Schwierigkeiten bereitet. Erst in den letzten Jahren hat man der Holzforschung wieder erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt und die hervorragenden Eigenschaften des Werkstoffes Holz dadurch richtig kennen und schätzen gelernt.

Während durch die oben beschriebenen Schutzmaßnahmen der Gebrauchswert und die Lebensdauer des Holzes wesentlich erhöht werden, können darüber hinaus durch Anwendung von Veredlungsverfahren seine natürlichen Eigenschaften verbessert, einem bestimmten Verwendungszwecke angepaßt und so durch chemische oder mechanische Stoffverbesserung die Absatzmöglichkeiten des Holzes erweitert werden.

Die einfachsten Veredlungsverfahren sind das Dämpfen, die Behandlung mit Ozon und die künstliche Trocknung des Holzes. Dem Dämpfen wird ebenso wie dem Flößen eine auslaugende Wirkung zugeschrieben. Es empfiehlt sich hauptsächlich zur Farbbeeinflussung (z. B. bei Rotbuche und Walnuß), oder wenn das Holz zwecks Biegen nachgiebig gemacht werden soll. Das Holzveredlungsverfahren mit Hilfe von Ozon wurde schon während des Krieges in Frankreich erprobt und soll in 2 bis 3 Wochen

ein Holz liefern, das dieselbe vorzügliche Beschaffenheit besitzt wie ein durch 6 bis 10 Jahre abgelagertes. Die künstliche Trocknung des Holzes wurde bereits im Vorstehenden behandelt. Ihre Vorteile sind allgemein bekannt.

Ohne auf Vollständigkeit Anspruch zu erheben, sollen noch einige Veredlungsverfahren nachfolgend kurz angeführt werden:

a) Lignostone, Metallholz und Panzerholz.

Lignostone ist ein hauptsächlich aus Rotbuchenholz erzeugter Stoff, der einen Ersatz für die zu vielen Bedarfsartikeln der Industrien verwendeten ausländischen Harthölzer, wie Cornel, Persimmon, Buchsbaum, Pockholz usw., schafft. Es gibt zwar auch bei uns ähnlichwertige Harthölzer, wie Flieder, Liguster, Hartriegel und Weißdorn, doch gehören diese Hölzer zu den Sträuchern und können daher nur zu kleineren Artikeln verarbeitet werden.

Die Veredlung des Naturholzes beruht im wesentlichen auf Zusammendrückung des Holzes senkrecht zur Wuchsrichtung, und zwar allseitig, wodurch die Gefäßhohlräume fast ganz verschwinden. Gleichzeitig wird das Holz bestimmten Wärmegraden unterworfen, wobei eine tiefgreifende chemische Veränderung der Holzmasse vor sich geht, äußerlich durch das Auftreten einer schönen, warmbraunen Tönung und beim Anschneiden durch eine an Horn erinnernde glatte Schnittfläche erkennbar. Die Folge ist eine metallähnliche, bis zum Hochglanz zu steigende Glättungsfähigkeit.

Lignostone wird dort verwendet, wo Holz zu schwach und Metall ungeeignet ist, also z. B. für Webschützen, Haspellatten, Schläger und Massenwaren, wie Türgriffe usw.

Metallholz besteht aus Holz, das unter Erhaltung seines Gefüges durch Vereinigung mit tiefschmelzenden Metallen wie Blei, Zinn oder Metallmischungen nach einem Verfahren erzeugt wird, das in den letzten Jahren von Dr. Hermann Schmidt am Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf ausgearbeitet wurde. Je nach dem Metallanteil, der durch Anwendung von Druck gesteigert werden kann, zeigt das Erzeugnis neue Eigenschaften, die es für eine Reihe von Anwendungsgebieten technischer und kunstgewerblicher Art geeignet erscheinen lassen. (Umschau 1930, 250.)

Panzerholz besteht aus Sperrholz, auf das 0,4 bis 0,5 mm starke Stahl-, Aluminium-, Zink-, Kupfer-, Bronze- oder Messingbleche wasserfest aufgeleimt werden.

b) Xylotekt-, Masa- und Panela-Verfahren.

Eine ähnliche schützende Bewehrung der Sperrplatten bezweckt das „Xylotekt“-Verfahren: Mittels sogenannter Filmverleimung werden dünne Eternitplatten wie ein Außenfurnier auf das Sperrholz aufgebracht. Solche Platten lassen sich bohren, sägen und schneiden und sind widerstandsfähig gegen Wasser, Feuer, Säuren und Holzschädlinge.

Auch eine Veredlung des Aussehens der Außenlagen des Sperrholzes wird heute nach verschiedenen Patenten angestrebt.

Das „M a s a“-Verfahren überträgt mit erstaunlicher Naturtreue auf mechanisch-lichtbildnerischem Wege die Maserung von Edelhölzern auf gewöhnliche Holzarten. Das „P a n e l a“-Verfahren verwendet für die Übertragung der Maserungen auf die Holzfläche den Vorgang des Mehrfarben-Abziehbilddruckes.

c) Brennbeizung.

Wislicenus empfiehlt die Oberflächenveredlung des Holzes mittelst **B r e n n b e i z u n g**. Abbrennen der Holzoberfläche mittelst einer möglichst heißen, breiten Gebläseflamme gibt eine Maserentwicklung mit schönen Brennfarbentönen. So vorbehandelte Holzflächen sind nachher widerstandsfähiger gegen Wasser, verdünnte Mineralsäuren, mechanische Abnutzung und Insekten.

Auch die Behandlung von Hölzern mit Ammoniakgas und verschiedenen anderen Gasen führt bei Einhaltung bestimmter Bedingungen zu einer Veredlung des Ausgangsstoffes.

Die hier aufgezählten Veredlungsverfahren stellen nur einen kleinen Ausschnitt aus dem großen und dankbaren Gebiet der chemischen und mechanischen Holzveredlung dar. Es sollte nur an Hand einiger Beispiele der Weg gezeigt werden, der zu einer weiteren Vervollkommnung dieses an sich schon wertvollen Rohstoffes führt.“

d) Masonit ⁶³⁾.

Schließlich sei noch auf das bisher in Amerika und in Schweden erzeugte Kunstholz **M a s o n i t** verwiesen. Dieses besteht aus auf physikalischem Wege im Zerreißungsverfahren unter sehr hohem Dampfdruck erzeugten und hernach in Platten und andere Formstücke gepreßten Holzfasern. Es besitzt hervorragende technische Eigenschaften und infolgedessen auch sehr weitgehende Verwen-

dungsmöglichkeiten. Leider ist die Erzeugung dieses „synthetischen Nutzholzes“ auf die Verwertung von großen Mengen von Abfallstoffen, wie sie z. B. bei großen Sägewerken anfallen, also auf fast kostenlos und in Massen zur Verfügung stehende Ausgangsstoffe eingestellt und kommt daher für die mitteleuropäische Forstwirtschaft im allgemeinen wohl nicht in Frage. Bessere Aussichten würden sich ergeben, wenn es gelingen würde, das sehr rasch und ohne Materialverluste arbeitende Masonitverfahren auch zur Holzfasergewinnung für die Zellulose- und Papierherstellung zu verwenden.

V. Propaganda für den Holzabsatz⁶⁴).

Die Stadt Wien hat nach den Angaben des Bundesamtes für Statistik rund 605.000 Wohnparteien. Wird für je eine Wohnpartei nur eine Heizstelle angenommen und würde es gelingen, nur 10% dieser Heizstellen auf Holzhausbrand mit einem durchschnittlichen jährlichen Verbrauch von 4 rm Holz je Heizstelle umzustellen, so würde sich der Mehrverbrauch an Brennholz im Jahre für die Stadt Wien allein mit rund 242.000 rm ergeben. Legt man für die übrigen größeren Städte Österreichs zur Ermittlung der Zahl der Wohnparteien dasselbe Verhältnis wie bei Wien zwischen Bevölkerungszahl und Wohnparteien zugrunde, so ergeben sich dort 268.000 Wohnparteien bzw. Heizstellen. Gelangen hievon in absehbarer Zeit nur 5% zur Umwandlung auf Holzhausbrand, weil außerhalb Wiens schon seit jeher mehr mit Holz geheizt wird, so errechnet sich der Mehrverbrauch an Brennholz mit $268.000 \times 0,05 \times 4 =$ rund 54.000 rm. Mit Einschluß des Wiener Verbrauches würde sich somit in Österreich ein jährlicher Gesamtmehrverbrauch an Brennholz für Holzhausbrand von rund 300.000 rm ergeben. Diese Brennholzmenge ist zur Steigerung des Holzabsatzes nicht zu günstig angesetzt, zumal auf gesetzlichem Wege durch Verordnungen über die wahlweise Mitbezugspflicht von Brennholz für Wien, Niederösterreich und das Burgenland bereits eingegriffen wurde. Würde es ferner gelingen, etwa 5% des Kohlenbedarfes der Industrie durch Holz zu ersetzen, wodurch sich ein weiterer Mehrverbrauch an Brennholz von rund 300.000 rm ergeben würde, so würde der Holzabsatz durch diese Brennholzmengen im Jahr um rund 600.000 rm steigen.

Was die Steigerung des Holzabsatzes auf anderen Gebieten betrifft, so dürfte die Verwendung von Holz zur Erzeugung von Spiritus und allenfalls auch im Holzsteinstraßenbau für die Forstwirtschaft sowohl mengenmäßig als auch hinsichtlich des Preises von Bedeutung werden. Die Verwendung von Holz zur Erzeugung von Holzgas als Treibstoff von Explosionsmotoren dürfte dagegen — abgesehen von wehrpolitischen Erfordernissen und gemessen an der bisherigen wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland und in der Schweiz — für eine Steigerung des Absatzes in der nächsten Zeit wohl nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Angesichts des nennenswerten und durchaus erreichbaren Ergebnisses schon beim Brennholz allein und noch mehr bei Berücksichtigung des Holzmehrverbrauches im Bauwesen und in der chemischen Industrie muß der Werbung für die Verwendung von Holz das allergrößte Augenmerk zugewendet werden. Was ihre organisatorische Seite anlangt, so sollte durch entsprechende Anpreisung in der Fach- und Tagespresse, durch richtige Abfassung geeigneter und bildlich belegter Werbeschriften, durch Vorträge und Ausstellungen in den Schulen, bei den Wiener- und den Landesmessen, im Rundfunk und namentlich durch Vorführungen im Werbeteil der Lichtspielbühnen, weiters durch Wandanschläge in den Bahn- und Straßenbahnwagen und Autobussen die Werbetätigkeit für Holz unter Beteiligung aller interessierten Gruppen und Gewerbe geführt werden. Selbstverständlich müßte als oberstes Ziel der Werbearbeit vollste Wahrheit in der Anpreisung gelten. Hand in Hand damit sollte eine entsprechende Bearbeitung der verschiedenen in Betracht kommenden Verbrauchergruppen unter stetiger Fühlungnahme mit den berufständischen Vertretungen, Behörden usw. zur Erreichung zweckmäßiger Verfügungen und Vorschriften erfolgen.

In Österreich hat der „Österreichische Holzwirtschaftsrat“, wie bereits in der Einleitung ausgeführt wurde, eine Vereinigung für Brennholzverwertung zum Zwecke der Förderung der Verwendung heimischen Brennholzes und eine Arbeitsgemeinschaft der in Frage kommenden Wirtschaftsgruppen zur vermehrten Verwendung von Holz im Hausbau mit Beratungs- und Geschäftsstellen in Wien und in den Bundesländern ins Leben gerufen.

In Deutschland dient als Hauptwerbestelle die Arbeitsgemeinschaft „HOLZ“ der deutschen Forstwirtschaft. Die Staatsforstverwaltungen aller deutschen Bundesländer sowie die Waldbesitzer, der Holzhandel, die Sägeindustrie und das einschlägige Gewerbe gehören dieser Arbeitsgemeinschaft an.

In der Schweiz hat sich unter dem Titel „Vereinigung zur Förderung des heimischen Brennholzabsatzes“ eine Arbeitsgemeinschaft mit dem Sitz in Schaffhausen gebildet, die ganz ähnlich wie die vorerwähnte österreichische Vereinigung für Brennholzverwertung aufgebaut ist. Eine besondere Aufgabe derselben ist der Ausgleich wirtschaftlicher Interessensgegensätze innerhalb der der Vereinigung angehörenden Gruppen.

Um eine gesteigerte Förderung des Holzabsatzes herbeizuführen, genügt gerade für Beheizungszwecke die Betätigung einer entsprechenden Werbung für sich allein nicht. Wie bereits an anderem Ort erwähnt wurde, muß der Holzhandel mehr wie bisher an der Bevölkerung den Grundsatz des weitgehenden Dienstes am Kunden verwirklichen.

Holz ist bekanntlich viel leichter als Kohle und nimmt daher für gleiche Wärmeleistung einen bedeutend größeren Raum ein, was bei der Unterbringung und Bevorrätigung des Heizbedarfes an Holz berücksichtigt werden muß. Nun reichen in den Städten die Keller wohl zumeist für die Bevorrätigung von Kohle und Koks, selten aber für die Unterbringung einer Holzmenge gleicher Wärmeleistung aus. Es muß sich daher der Holzhandel entschließen, den Kunden mehr und häufiger, unter Umständen vielleicht sogar täglich mit Holz unmittelbar ins Haus in Säcken, Kleinpackung oder noch besser in geeichten Kistchen zu beliefern. Hat der Bezieher von Holz die Gewähr, daß er zuversichtlich damit rechnen kann, zu billigeren Preisen, als dies derzeit der Fall ist, auch mit kleinen und kleinsten Mengen und dabei, was besonders wichtig ist, mit auf richtige Größe geschnittenem und trockenem Holz beliefert zu werden, so wird die Bevölkerung ihre heute noch vielfach ablehnende Haltung dem Holzhausbrand gegenüber um so eher und rascher ändern, je mehr sie durch geschickte und wahrheitsgemäße Anpreisung von der Güte und Wirtschaftlichkeit des Holzdauerbrandofens überzeugt wird. Hierzu ist eine richtige heiztechnische Beratung, und zwar sowohl der Hafnergewerbe und der Eisenofenerzeuger wie auch der

Käufer notwendig, damit nicht etwa eine vorausgeeilte Werbung, statt den Absatz zu heben, eher hemmend zu wirken vermag.

Die Herausgabe von Werbemerckblättern für Holzheizung und von ebensolchen Schriften über Holz als Baustoff von Seite des Österr. Holzwirtschaftsrates und dessen Werbetätigkeit auf den Wiener Messen und anderen Ausstellungen wurde bereits erwähnt. Diese Arbeit hat sich bewährt und wäre für alle Arten der Verwendung von Holz unter Berücksichtigung der technischen Fortschritte womöglich in verstärktem Maße fortzusetzen. Es wird sich empfehlen, dabei auch Musterformen von neuzeitlichen hölzernen Brücken, Werkstätten, Eigenheimen, Siedlungshäusern und dergl. auszuarbeiten und zu empfehlen. Desgleichen wäre die Öffentlichkeit auf die Verwendung heimischen Holzes für Straßenfahrbahnen aufmerksam zu machen, wobei in allen diesen Fällen auf die Wirtschaftlichkeit dieser Herstellungen im Vergleich zu Massivbauten hingewiesen werden sollte.

Auch eine großangelegte Aufklärungsmaßnahme über Wichtigkeit und Wesen des heimischen Waldes und seiner Erzeugnisse in den Schulen, namentlich in den Volksschulen, wie das in der Schweiz schon geübt wird, besonders aber in den Baufachschulen nebst Ausgestaltung des Unterrichtes in bezug auf die Bedeutung des Holzes in den verschiedenen Zweigen des Bauwesens, wäre von nachhaltiger Wirkung.

VI. Holzforschung.

In den vorstehenden Abschnitten ist versucht worden, den derzeitigen Stand einer Reihe von wichtigen neuzeitlichen Holzverwertungsfragen, namentlich betreffend die Heizung, Vergasung, Verkohlung und Verzuckerung des Holzes, darzustellen. Da diese Fragen im Auslande schon früher mit mehr oder weniger Erfolg untersucht worden sind, haben sich nun auch in Österreich viele und darunter namhafte und berufene Kräfte der Erforschung solcher Holzverwertungsfragen gewidmet. Hier zusammenfassend zu wirken ist eine der wichtigsten Aufgaben der nächsten Zeit, um die hier mögliche Arbeitersplitterung und Viel-

gleisigkeit und damit auch teilweise eine Unwirtschaftlichkeit der Forschungsarbeit zu verhindern.

In Österreich gibt es derzeit neben den einschlägigen Lehrkanzeln und Laboratorien an den Universitäten, technischen Hochschulen und an der Hochschule für Bodenkultur sowie neben der Abteilung für Technologie des Holzes an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt

1. die Staatlich autorisierte technische Versuchsanstalt für Holzindustrie in Mödling;
2. die Versuchsanstalt für Baustoffe am Technologischen Gewerbemuseum in Wien;
3. das Institut für Holzforschung, Holzwirtschaft und Holzindustrie in Wien;
4. die Technische Versuchsanstalt für Raumheizung und Kochvorrichtungen der heiztechnischen Gesellschaft (Wien, IX., Severingasse);
5. die öff. autoris. städtische Prüfanstalt für Baustoffe in Wien;
6. die Allgemeine chemische Versuchsanstalt an der Bundeslehranstalt für chem. Industrie (Brenn- und Leuchtstoffe) in Wien, XVII., Rosensteingasse;
7. die Rohstoffforschungsstelle beim Exportförderungsinstitut, Wien, IX., Berggasse (unterstützt vom Bundesministerium für Handel und Verkehr);
8. schließlich der in letzter Zeit gegründete Österreichische Fachausschuß für Holzfragen (Österr. Ingenieur- und Architektenverein und Österreichischer Holzwirtschaftsrat) in Wien.

Hiezu kommt noch, daß auch in den Landeshauptstädten ähnliche Einrichtungen bestehen bzw. in Entwicklung begriffen sind, die sich mit den gleichen Fragen befassen.

Es ist ein unbedingtes Erfordernis, daß diese Arbeitersplitterung und Vielgleisigkeit beseitigt und die in der Holzforschung tätigen Kräfte zusammengefaßt und einheitlich organisiert werden. Zu diesem Zwecke ist die eheste Schaffung einer unter Heranziehung auch von Forsttechnikern zu bilden-

den Arbeitsgemeinschaft nötig, deren Aufgabe es sein soll, alle bemerkenswerten Holzfragen vom Standpunkte der wissenschaftlichen Untersuchung aus aufzugreifen und nach einer entsprechenden Aufteilung in Fachgebiete an die hiefür am meisten in Betracht kommenden Anstalten zu einer rein sachlichen und von den Interessen der Privatwirtschaft unabhängigen Bearbeitung zu verweisen (siehe Vorschlag 31 auf S. 166). Auf diese Weise erscheint es am ehesten möglich, alle wichtigen Holzverwertungsfragen wissenschaftlich und praktisch mit den verhältnismäßig geringsten Kosten erfolgreich zu klären, um so nicht nur den Zentralstellen geeignete Unterlagen für eine ernste Beratung und Beurteilung, sondern auch der Holzpropaganda werbereifes Material und den Interessenten der Privatindustrie zur Durchführung wirklich geeignete Entwürfe für Anlagen zu bieten.

C. Vorschläge

des ÖKW-Ausschusses für Forst- und Holzwirtschaft zur Förderung der österreichischen Forstwirtschaft.

Nachdem im Vorstehenden die Grundlagen für eine Reihe von Vorschlägen zur Förderung und Hebung der österr. Forstwirtschaft behandelt worden sind, seien nun im Folgenden die wichtigsten Vorschläge, soweit deren Durchführung unter den gegebenen Umständen möglich erscheint und früher oder später einen wirtschaftlichen Erfolg erwarten läßt, in Kürze zusammengefaßt. Vorangestellt wird eine Gruppe von Vorschlägen mit allgemeinem Inhalt. In den darauf folgenden besonderen Vorschlägen ist dieselbe Gliederung wie in den Grundlagen eingehalten worden.

Vorschläge mit allgemeinem Inhalt.

1. Mit Rücksicht auf die geringe Ertragsmöglichkeit in der Waldwirtschaft: **A n g e m e s s e n e E r m ä ß i g u n g** der Grundsteuern, der Umlagen und Gebühren, der sozialen Lasten und der Eisenbahnholzfrachtsätze und Nebengebühren; **E r l e i c h t e r u n g** für die **Z a h l u n g** von Steuerrückständen oder in besonderen Fällen ihre Stundung und Ermäßigung der Verzugszinsen, um die gänzlich verlorengegangene Wirtschaftlichkeit der Holzerzeugung wiederherzustellen (S. 27, 31).

2. **G e w ä h r u n g** von unverzinslichen staatlichen Darlehen zur Ermöglichung der Wiederaufforstung von größeren kahlen Waldflächen. Die Unterstützung der schwer geschädigten Forstwirtschaft aus öffentlichen Mitteln wäre in Ansehung ihrer hohen kulturellen Bedeutung für deren Wiederaufbau dringend zu wünschen (S. 39).

3. **E r m ö g l i c h u n g** der **A u s g e s t a l t u n g** der **F o r s t l i c h e n** **B u n d e s v e r s u c h s a n s t a l t** in **M a r i a b r u n n** durch **G e**

wahrung von der Bedeutung und Wichtigkeit der Anstalt angemessenen Mitteln. Die Notwendigkeit der Ausgestaltung ist sowohl aus den Grundlagen, wo viele für die Forstliche Versuchsanstalt in Betracht kommende Aufgaben behandelt sind, als auch aus den im Folgenden angeführten, derzeit besonders zeitgemäßen Vorschlägen S. bis 16. zu ersehen.

4. Erhebung aller in Österreich vorhandenen stehenden Holzvorräte und ihres Zuwachses, getrennt nach Holzart, Alter und Standortsgüte, zum Zwecke der möglichsten Förderung der Holzausfuhr einerseits und der Wahrung eines nachhaltigen Forstbetriebes andererseits (S. 50, 92).

5. Ausarbeitung von Aufschliebungsentwürfen für Mittel- und Kleinwaldbesitze unter Berücksichtigung der Großwaldbetriebe für bestimmte Hauptbringungsgebiete im Zusammenhang mit der Erhebung aller in Österreich vorhandenen stehenden Holzvorräte. Bildung von Genossenschaften zur Durchführung dieser Aufschliebungsentwürfe und zur Vornahme von Holzverwertungen (S. 90 ff.).

6. Sofortige Begründung und Führung einer Holzernte- und Holzverkaufs-Statistik zur Erfassung des Inlandsbedarfes und der Ausfuhrmöglichkeiten, in der Absicht, den gesamten Holzverbrauch wirtschaftlich am besten zu regeln (S. 26).

7. Aufklärungsmaßnahmen über Wichtigkeit und Wesen des heimischen Waldes und seiner Erzeugnisse in den Schulen, besonders aber in den Baufachschulen nebst Ausgestaltung des Unterrichtes in bezug auf die Bedeutung des Holzes in den verschiedenen Zweigen des Bauwesens (S. 158).

Besondere Vorschläge.

I. Holzerzeugung.

8. Maßnahmen zur Sicherstellung der Verwendung von standortgemäßem forstlichen Saatgut (S. 36).

9. Ausbau der forstlich-pflanzengeographi-

schen Forschung zwecks Ausarbeitung von allgemeinen Richtlinien für die standörtlich richtige Auswahl der Holzarten im ganzen Bundesgebiet (S. 39 und 40).

10. Anlage von Versuchsflächen zur Erforschung der biologischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Trockenästung an der Fichte zur Erzielung von Ware bestimmter Güte (S. 49 und 50).

Bemerkung zu den Vorschlägen 8., 9. und 10.: Das Ziel der Holzzucht ist die Erzeugung von möglichst viel Holz besonderer Güte. Wertbestimmend für dieses sind Gesundheit, Lang- und Geradschaftigkeit, Astreinheit, gleichmäßiger Holzaufbau und Vollholzigkeit. Diese Eigenschaften werden durch Betriebsart, Bestandespflege, Fällungszeit, Fällungsart sowie durch Behandlung des Holzes nach der Fällung ausschlaggebend beeinflusst. Die Erforschung aller Maßnahmen, welche dieser Zielsetzung dienen, ist von größter Bedeutung und kann nur durch Versuche im Arbeitsraum und durch Anlage von Versuchsflächen erreicht werden. Die Bearbeitung obiger Vorschläge wäre daher in den Arbeitsentwurf der Forstlichen Versuchsanstalt aufzunehmen und dort im Einvernehmen mit der Hochschule für Bodenkultur einer beschleunigten Lösung zuzuführen.

II. Holzernte.

11. Abhaltung von Werkzeuglehrgängen zur Aufklärung und Unterrichtung des Forstpersonals und von Arbeitern über Güte, Form, Gebrauch und Instandhaltung der für die Holzfällung, Aufarbeitung und Rückung wichtigsten Werkzeuge im allgemeinen und zur Einführung der zweckmäßigsten Zahnformen (allenfalls der amerikanischen Hobelbezahnung) bei der Waldsäge im besonderen (S. 60).

12. Vereinheitlichung der wichtigsten Holzhauerwerkzeuge und Einführung von Gütezeichen (S. 60).

13. Herausgabe von Richtlinien oder Merkblättern über Form, Gebrauch und Instandhaltung von Säge, Axt und Sappe (S. 60).

Bemerkung: Die Bearbeitung der Vorschläge 11., 12. und 13. erfordert eine Zusammenarbeit der Forstlichen Bundesversuchs-

anstalt, der Österreichischen Bundesforste sowie von Privatforstbetrieben, ferner der Fachschule für Eisen- und Stahlgewerbe in Waidhofen a. d. Ybbs, der wichtigsten Werkzeugindustriunternehmen, des Österreichischen Normenausschusses und der Gewerbeförderungsinstitute.

14. Versuche mit der Ringelung der Bäume vor der Fällung, und zwar vorerst bei der Fichte, nach dem sogenannten Groedel-Verfahren (S. 53).

15. Planmäßige Versuche mit der Fällung, Entastung und Entrindung des Holzes, aber bei Belassung des „rauen“ Wipfels und nachfolgender Aufarbeitung im Herbste des Fällungsjahres (S. 54).

Bemerkung: Zu den Vorschlägen 14. und 15. wird empfohlen: Ausarbeitung eines Versuchsplanes durch die Forstliche Bundesversuchsanstalt im Einvernehmen mit dem Institut für Holzforschung, Holzwirtschaft und Holzindustrie an der Hochschule für Bodenkultur und der Generaldirektion der Österreichischen Bundesforste.

III. Holzbringung.

16. Untersuchungen zur Verbesserung der Holzbringung auf Riesen hinsichtlich Trassenführung, Längs- und Querschnittsgestaltung und Betrieb (S. 68—70).

Bemerkung: Ausarbeitung von ausführlichen Vorschlägen und Vornahme von Versuchen im Bereiche der Bundesforste und in Privatforstbetrieben im Einvernehmen mit der Forstlichen Bundesversuchsanstalt und der Hochschule für Bodenkultur.

17. Umbau der den Verkehr mit Lastkraftwagen auf öffentlichen Straßen behindernden Objekte und Anpassung aller öffentlichen Straßen an den Lastkraftwagenverkehr zwecks Aufhebung der bestehenden Verkehrsbeschränkungen (S. 79—80).

18. Umbau von ungünstig angelegten Waldwegen durch entsprechende Umlegungen zur Verbesserung der Gefälls- und Richtungsverhältnisse und zugleich auch der Fahrbahn durch Verbreiterung, Befestigung und Trockenlegung zwecks Ermöglichung der einheitlichen Beförderung großer Lasten auf langen Strecken, gegebenenfalls auch zur Verwendung des motorischen Zuges (S. 79).

IV. Holzverwertung.

19. Planmäßige Fortsetzung der auf dem Gebiete der Holzgas- und Holzkohlengasforschung eingeleiteten Arbeiten, insbesondere durch Verfolgung der bezüglichen technischen Entwicklung, durch Verarbeitung der Betriebserfahrungen und durch Verwertung der Arbeitsergebnisse im Rahmen der durch die Gesamtwirtschaft bedingten Erfordernisse (S. 104 ff.).

20. Vergleichende Prüfung und Ermittlung der leistungsfähigsten und wirtschaftlichsten Gasgeneratortypen auf Grund von Versuchen am Prüfstand und durch Wertungsfahrten (S. 104 ff.).

21. Ständige Beobachtung der in Ausarbeitung begriffenen Verfahren, insbesondere der von Dr. Bergius und Dr. Scholler zur Erzeugung von Spiritus aus Holz (S. 122 ff.).

22. Fortlaufende Sammlung und vergleichsweise Gegenüberstellung aller Betriebserfahrungen und sonstigen Unterlagen zur Beurteilung der Verwendungsmöglichkeiten von Holz als Treibstoff.

23. Förderung der Bausparbewegung unter der Bedingung, daß der bevorzugten Verwendung von Holz im Rahmen der bezüglichen Bautätigkeit besonderes Augenmerk zugewendet wird. Diese Bedingung hätte auch für Siedlungen, die zur Gänze oder zum Teil aus öffentlichen Mitteln bestritten werden, zu gelten. Eine Gleichstellung in der Belehnung von ganzjährig bewohnbaren und den Gütevorschriften entsprechenden Holzbauten mit jenen aus anderen Baustoffen ist unerlässlich (S. 131 und 132).

24. Abänderung der Bauordnungen der einzelnen Bundesländer in allen jenen Bestimmungen, in denen sie zum Schaden des neuzeitlichen Holzhausbaues noch rückständig sind. Eine entsprechende vorherige Schutzbehandlung des einzubauenden Holzes gegen schädliche Einflüsse (Fäulnis, Entflammung, Insekten) wäre, wo angezeigt, anzustreben (S. 132 und 133).

25. Bei Bauten, die ganz oder zum Teil aus öffentlichen Mitteln errichtet werden, soll in Hinkunft mehr als bisher Holz als Bau- und Werkstoff Verwendung finden, und zwar nur Holz österreichischer Herkunft. Die Abmessungen der ein-

zelen Bauteile sollen nach Möglichkeit der ÖNORM entsprechen (S. 132).

26. Ausführung von Versuchsstrecken in Holzsteinbauweise auf öffentlichen Straßen zum Zwecke der Sammlung von Erfahrungen in der Anlage und im Betrieb mit der genannten Straßenbauweise (S. 141—145).

27. Weitgehendste Verwendung von Holz bei Alps- und Bodenverbesserungsbauten (S. 134).

28. Verwendung von Holzschwellen, namentlich aus Buche und Lärche, von österreichischer Herkunft (S. 134—139).

V. Propaganda für den Holzabsatz.

29. Gesteigerte Werbung für alle Arten der Verwendung von Holz unter Berücksichtigung der technischen Fortschritte durch Presse, Schriften, Vorträge, Ausstellungen, Lichtspiele und Wandanschläge (S. 155 und 156).

30. Herausgabe von Musterformen neuzeitlicher Bauten aus Holz für Brücken, Werkstätten, Eigenheime, Siedlerhäuser u. dgl. (S. 158).

VI. Holzforschung.

31. Schaffung einer zentralen Arbeitsgemeinschaft für die wissenschaftliche Behandlung der wichtigsten neuzeitlichen Holzverwertungsfragen in technischer und wirtschaftlicher Richtung unter Heranziehung anerkannter Fachleute und der hiezu berufenen wissenschaftlichen Institute und Arbeitsstellen.

Bemerkung: Für den Erfolg wichtig ist Aufbau und Leitung dieser zentralen Arbeitsgemeinschaft nicht bloß in technisch-wissenschaftlicher, sondern vor allem in gesamtwirtschaftlicher Richtung. Das Österreichische Kuratorium für Wirtschaftlichkeit hat die Fortsetzung seiner auf diesem Gebiet seit 1931 in erprobter Weise und mit Erfolg durchgeführten Arbeiten im Rahmen dieser Arbeitsgemeinschaft — in enger Zusammenarbeit der wirtschaftlichen Hauptkörperschaften, Berufsstände und Fachstellen sowie unter Heranziehung erster Fachleute und Praktiker — bereits organisiert und veranlaßt (S. 159 und 160).

D. Anmerkungen.

¹⁾ Hirschmanns Vademekum für die Forst- und Holzwirtschaft, S. 1452 u. 1461.

²⁾ „Wiener Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“ Nr. 1 und 2 von 1934.

³⁾ Siehe auch von Monroy: „Entwicklung des Holzverbrauchs in verschiedenen Staaten“ in „Deutscher Forstwirt“, Heft 96 u. 98 von 1933.

⁴⁾ „Zentralblatt für das gesamte Forstwesen“, Wien 1933, S. 225.

⁵⁾ Siehe auch Dr. Ing. J. Klimesch: „Die Tätigkeit der staatlichen Forstaufsicht in Österreich, Jahresbericht 1931“, Verlag „Internationaler Holzmarkt“, Wien 1933.

⁶⁾ Ing. A. Locker: „Die österreichische Forstwirtschaft in der Nachkriegszeit im Rahmen der europäischen Forstwirtschaft“ in der „Wiener allgemeinen Forst- und Jagdzeitung“, Nr. 1 u. 2 von 1934.

⁷⁾ Colloredo-Mannsfeld in der „Wiener allgemeinen Forst- und Jagdzeitung“, Nr. 6 von 1931.

Erschütternde Belege bietet auch der diese Tagung besprechende Aufsatz von Dr. Ing. Singer: „Vor dem Zusammenbruch der österreichischen Waldwirtschaft“ in der Reichspost vom 12. April 1931.

⁸⁾ Siehe auch Dr. H. Schönwiese: „Wirtschaftsnot und Forstbetrieb“ in der „Österr. Vierteljahresschrift für Forstwesen“, Jg. 1932, S. 33.

⁹⁾ Forstrat Ing. W. Pelleter: „Der Steinkogler und sein Wald“, Verlag der Steiermärkischen Kammer für Land- und Forstwirtschaft, Graz 1927.

Dr. Ing. Hans Hufnagel: „Leitsätze für die forstliche Unterweisung des Kleinwaldbesitzes“, Verlag der Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in Steiermark, Graz, und

die in der „Österreichischen Vierteljahresschrift für Forstwesen“, Jg. 1933, erschienene Abhandlung „Der forstliche Unterricht für den Kleinwaldbesitz“.

Ing. A. Weeder: „Der kleine Waldwirt“, 6. Auflage, Verlag Heitzendorfer, Vöcklabruck 1933.

¹⁰⁾ Näheres in Rudolf Weber: „Die Bedeutung des Waldes und die Aufgaben der Forstwirtschaft“ in „Handbuch der Forstwissenschaft“, begründet von Dr. T. Lorey, herausgegeben von Dr. H. Weber, Tübingen 1924.

¹¹⁾ Prof. Dr. L. Tschermak: „Die Bedeutung der Samenherkunft und die Organisation der Saatgutgewinnung.“ Bericht in der „Österreichischen Vierteljahresschrift für Forstwesen“, Jg. 1930, S. 261.

¹²⁾ Eine vorzügliche Belehrung für Kulturarbeiten in Gebirgsforsten vermittelt das Büchlein von Jugoviz: „Kurze praktische Anleitung zur Aufforstung mit ballenlosen Pflanzen.“ Selbstverlag des Steiermärkischen Forstvereines, 1928.

Dr. Ing. Hans Hufnagel: „Die Samengewinnung in Eigenregie, die Herkunftsfrage und die Organisation der Gewinnung“, Bericht in der „Österreichischen Vierteljahresschrift für Forstwesen“, Jg. 1930.

¹³⁾ Siehe auch Prof. Dr. L. Tschermak: „Verbreitung, Anbau und Pflege der edlen Laubhölzer in Österreich“ in „Die österreichischen Laubhölzer“, Agrarverlag, Wien 1932.

¹⁴⁾ Siehe „Wr. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“ Nr. 23 und 24 von 1930 und Nr. 7 und 8 von 1932 sowie die kritische Stellungnahme dazu des Hofr. Ing. Dimitz in der gleichen Zeitschrift Nr. 47 von 1930 und Nr. 29 von 1932.

¹⁵⁾ In leichtfaßlicher Form behandelt von Dr. R. Jugoviz: „Kurze praktische Anleitung zur Pflege und Erziehung des Waldes mit Rücksichtnahme auf die forstlichen Verhältnisse der österreichischen Alpenländer“. Herausgegeben vom Steiermärkischen Forstverein, 1933.

¹⁶⁾ Dr. E. Zederbauer: „Untersuchungen über die Aufästung der Waldbäume“. Zentralblatt für das gesamte Forstwesen, Jg. 1909, S. 413.

¹⁷⁾ Dolezal: „Steinkoglers ABC der Holznutzung“, Leykam-Verlag, Graz 1930.

¹⁸⁾ Beihefte 5 und 6 der „Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen“, Jg. 1930.

¹⁹⁾ Siehe Artikel „Umwälzendes Verfahren bei der Holzmanipulation im Walde“ in „Internationaler Holzmarkt“ Nr. 29/31, Wien 1934.

²⁰⁾ R. Höfler: „Österreichische Holzwirtschaft und Holzverwertung“ in „Der Holzmarkt“ Nr. 13, Wien 1934.

²¹⁾ Prof. Dr. H. Mayer-Wegelin: „Zur Praxis der Stockfäulebekämpfung im Hauungsbetrieb“ in „Der deutsche Forstwirt“, Heft Nr. 20 von 1934.

²²⁾ Aus Streeruwitz: „Rationalisierung und Weltwirtschaft“, Wien 1931, S. 53.

²³⁾ „Österreichische Holzrundschau“ Nr. 1 von November 1933, S. 3.

²⁴⁾ Der folgende Teil dieses Kapitels wurde einem Vortrage von Dr. Viktor Raymann: „Rationalisierung in der Forstwirtschaft“, gehalten im Feber 1931 im „Österreichischen Ingenieur- und Architektenverein, Fachgruppe der Bodenkulturingenieure“, entnommen.

²⁵⁾ „Jahrbuch für forstliche Arbeitswissenschaft 1930“, herausgegeben von der Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft e. V. Eberswalde, Verlag: Steup & Bernhard, Berlin.

²⁶⁾ Dr. Viktor Raymann: „Rationalisierung in der Forstwirtschaft“, Vortrag, gehalten im Feber 1931 im „Österreichischen Ingenieur- und Architektenverein, Fachgruppe der Bodenkulturingenieure“.

Einschlägiges neueres Schrifttum: „Forstarchiv“, Heft 6, Jg. 1930 und Heft 2 und 5, Jahrg. 1933, Verlag von M. u. H. Schaper in Hannover. — Mitteilungen des ATF, Heft I—IV, Berlin 1928—1932. — Dr. R. Ch. Gut: „Ratgeber für den Unterhalt der Waldsägen“, Forstwirtschaftliche Zentralstelle in Solothurn, 1933. — Dr. E. G. Strehlke: „Die Methodik des Sägeversuches“ und Dr. H. Gläser: „Beiträge zur Form der Waldsäge und zur Technik des Sägens“, Heft 1 u. 2 der Veröffentlichungen der Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft in Eberswalde, 1929 und 1932. — H. Gläser: Iffa-Drucksache D 42: „Instandsetzung der Handsäge“, Eberswalde 1929. — Ferner im Jahrbuch für forstliche Arbeitswissenschaft, Eberswalde-Berlin 1930: Forstrat Fuchs: „Aus der Rationalisierungsarbeit in den badischen Staatswaldungen“ und „Der Einfluß der Haltung auf die Arbeitsleistung.“ — Dr. Strehlke: „Aufgaben der Rationalisierung der forstlichen Arbeit im Westen Preußens.“ — Dr. O. Neumann-Spallart: „Grundgesetzliches über die Teilarbeitszeiten des Schlägerungsbetriebes.“ — Dr. E. Stenczel: „Leistungsstudien an Sägen mit Hobelbezahnung“ in „Forstarchiv“ Nr. 19, Jg. 1934.

Von weiteren Arbeiten, die einesteils die Wirtschaftlichkeitsgestaltung, andernteils die arbeitswissenschaftliche Bestausführung im Hauungsbetrieb zum Gegenstand haben, sind die von Dr. Ing. Leop. Vorreiter erwähnenswert. So befaßt sich u. a. ein Aufsatz „Die Zeitstudie im Forstbetrieb“, Wr. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, Nr. 18/33, mit dem Wesen, den Voraussetzungen und der Durchführungsweise einer forstlichen Zeitstudie an Hand eines Beispiels; in Nr. 29/33 werden die in Österreich der Erforschung harrenden wichtigsten Aufgaben näher besprochen. Mit allgemeinen arbeitswissenschaftlichen Darlegungen wie „Zur Systematik der Bewegungsstudie“ in Heft 7/33 der „Sparwirtschaft“-Wien und „Zur Frage der Regelung von Arbeitspausen“ in Heft 2/34 werden Grundlagen vermittelt, die der genannte Verfasser begründeterweise als sehr wichtige Rationalisierungsmittel vertritt.

²⁷⁾ B.: „Forstliche Werkzeugkurse“ in „Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen“, Nr. 3, Jg. 1934. — „Holzhauerschulung in Baden“ in „Der deutsche Forstwirt“, Nr. 38, Jg. 1934.

²⁸⁾ Dr. R. Jugoviz: „Über einige forstliche Gezähe (Werkzeuge) aus den Alpenländern“ im „Forstwissenschaftlichen Zentralblatt“, Heft 11, Jg. 1927, Verlag P. Parey, Berlin. — „Jahrbuch für forstliche Arbeitswissenschaft“, 1930, Verlag Steup & Bernhard, Berlin. — „Mitteilungen des Ausschusses für Technik in der Forstwirtschaft“, Heft II, 1929, Heft III, 1930 und Heft IV, 1932, Verlag: „Der deutsche Forstwirt“, Berlin. — Dr. Leop.

Vorreiter: „Studien zur Bestgestaltung der Sapine“ im Tharandter forstlichen Jahrbuch, Heft 1 von 1934.

²⁹⁾ K. Plouda: „Energie- und Zeitverbrauch beim Rücken in der Ebene“ und „Energie- und Zeitverbrauch verschiedener Rückekarren“ in „Forstarchiv“, Heft 2 und 5, Jg. 1933, Verlag Schaper-Hannover.

³⁰⁾ C. Hampe: „Rückverfahren für Brennholz am Hange“ in „Forstarchiv“, Heft 2, Jg. 1933.

³¹⁾ „Mitteilungen des ATF“, Heft III, Berlin 1930.

³²⁾ Näheres darüber ist in Heft IV der „Mitteilungen des ATF“, Verlag „Der deutsche Forstwirt“, Berlin 1932, enthalten.

³³⁾ Koroleff and Bryant: „The transportation of wood in chutes“. Yale University, School of Forestry. Bulletin Nr. 34.

³⁴⁾ Siehe auch Dr. J. Glatz: „Rieswege und Drahtseilriesen“, Verlag W. Frick, Wien 1920, ferner o. ö. Prof. Ing. Dr. L. Hauska: „Das forstliche Bauingenieurwesen, I. Teil: Riesenanlagen“, Verlag von C. Gerold's Sohn, Wien-Leipzig 1933, und das in diesen Veröffentlichungen bezogene Schrifttum.

³⁵⁾ Näheres hierüber siehe Ing. O. Ruth: „Bericht über die Aufarbeitung, Bringung und Verwertung der Windwürfe in den Waldungen des oberen Pinzgaues in den Jahren 1926—1928.“ Österr. Vierteljahresschrift für Forstwesen, Jg. 1930, III. Heft.

³⁶⁾ Neueste Literatur über forstliche Drahtseilbahnen und Drahtseilriesen: Ing. Hugo Hanusch: „Die Schöberlbodendrahtseilrieße im salzburgischen Forstwirtschaftsbezirke Hintersee“ im „Forstwissenschaftlichen Zentralblatt“, Jg. 1927, Verlag Parey, Berlin. — Ing. Dr. techn. Julius Duhm: „Seilbahnen“ im I. Band des „Forstlichen Bauingenieurwesens“, herausgegeben von Prof. Ing. Dr. Hauska, Verlag Gerold's Sohn, Wien und Leipzig 1933.

³⁷⁾ Siehe auch Forstmeister Fröhlich: „Waldwege“ in „Der deutsche Forstwirt“, Nr. 23, Jg. 1934.

³⁸⁾ ÖKW-Veröffentlichung 16 „I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen“, Verlag Julius Springer, Wien 1935.

³⁹⁾ Siehe auch Dr. techn. J. Duhm: „Die Bewegung des Wassers in natürlichen Gerinnen und ihre Nutzenanwendung auf den Ausbau von Triftstraßen“ in „Wf. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“, Jg. 1935.

⁴⁰⁾ Dr. Hans Wodera: „Kredithilfe für die österreichische Forstwirtschaft“. Verlag „Internationaler Holzmarkt“, Wien 1933.

⁴¹⁾ Siehe auch „Mitteilungen des Ausschusses für Technik in der Forstwirtschaft“, Heft V, Abschnitt III: „Das Holz als Brennstoff“. Berlin 1933.

⁴²⁾ Vergl. Ing. Othmar Birkner: „Betrachtungen über den Kachelofen für Holzdauerbrand“ in „Der Holzmarkt“ Nr. 73, Wien 1934.

⁴³⁾ Siehe auch Ecker-München: „Der Hafner“, die Wärmespeicherung von Kachelwänden.

⁴⁴⁾ Zu den Abb. 64 und 65 wurden vom Buchverlag der ATF-Mitteilungen „Der deutsche Forstwirt“ die Druckstöcke der Abb. 85 und 98 des Heftes V der ATF-Mitteilungen, August 1933, bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

⁴⁵⁾ Siehe auch Ing. Dr. J. Duhm: „Das neuzeitliche Holzhaus“, Verlag C. Gerold's Sohn, Wien 1935.

⁴⁶⁾ Ing. K. Laschtowiczka: „Verwendungsmöglichkeiten der Rotbuche“ in „Die Rotbuche“, Agrarverlag, Wien 1932.

⁴⁷⁾ Ing. Dr. J. Duhm: „Fachwerke in Holz mit neuzeitlichen Dübelverbindungen. Geleimte und genagelte Konstruktionen“. Verlag C. Gerold's Sohn, Wien 1935.

⁴⁸⁾ Dr. Thomann: „Die Buchenschwelle“, Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines 1914; Durat: „Verarbeitung der Kräfteangriffe in hölzernen Eisenbahnschwellen“, Organ für fortschrittliches Eisenbahnwesen 1932; Ploocy: „Ist das Doppel-Rüppingverfahren für die Tränkung von Buchenschwellen geeignet?“ Organ für Fortschritt des Eisenbahnwesens 1931.

⁴⁹⁾ Prof. Dr. G. Janka: Härte des Holzes, Mitteilungen der Forstlichen Versuchsanstalt Maria-Brunn 1906.

⁵⁰⁾ Dr. A. Nowak: „Neue Wege zur Verwertung der Rotbuche“, Mitteilungen des Technischen Versuchsamtes, Wien, Jg. 1931.

⁵¹⁾ Dr. Johann Tuzton: Anatomische und mykologische Untersuchungen über die Zersetzung und Konservierung des Buchenholzes, Berlin 1905.

⁵²⁾ Den Druckstock zu Abb. 78 hat die Grubenholzimprägnierung-G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg 2, zur Verfügung gestellt.

⁵³⁾ Hermann Goebel: „Über den Flammschutz von Holz und über Flammschutzmittel“ in „Der Bauingenieur“, Heft 9/10, Berlin 1934.

Näheres auch in 2 Aufsätzen ohne Autorangabe der „Wiener Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung“, Nr. 44, Jg. 1932 und Nr. 34, Jg. 1933.

⁵⁴⁾ Auf die Schutzbehandlung der Bauhölzer hat auch Kommerzialrat R. Höfler-Mödling wiederholt hingewiesen.

⁵⁵⁾ Ing. E. Belani: „Das Verzerren des Holzes“ in „Der Holzmarkt“, Nr. 64, Wien 1934.

⁵⁶⁾ Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1933: Dr. Ing. F. Moll: „Neue Versuche über Holzkonservierung. Das Osmoseverfahren.“

⁵⁷⁾ Prof. Dr. F. Herbst und Dipl.-Ing. A. Hentschel: „Fäulniswidrige Holztränkung in ihrer heutigen Bedeutung für den Steinkohlen-

bergbau“ in „Der Bergbau“, Nr. 10, 11/12 u. 13, Jg. 1931, Verlag C. Bertenburg, Gelsenkirchen.

⁵⁸⁾ Der Druckstock zur Abb. 79 wurde von der Grubenholzimprägnierung-G. m. b. H., Berlin, beige stellt.

⁵⁹⁾ Aus einem Bericht von Prof. Dr. A. Nowak-Mödling an das ÖKW.

⁶⁰⁾ Ing. Dr. techn. A. Herzner: „Behandlung des Hartholzes mit elektrischem Strom an Stelle von Imprägnierung“ in „Die österreichischen Laubhölzer“, Agrarverlag, Wien 1932.

⁶¹⁾ „Der Holzmarkt“, Nr. 49, Jg. 1934, S. 3.

⁶²⁾ Aus Bericht von Prof. Dr. A. Nowak-Mödling an das ÖKW und aus „Veredlung, Dämpfung, Imprägnierung und chemische Aufschließung der Laubhölzer“ vom gleichen Verfasser in „Die österreichischen Laubhölzer“, Agrarverlag, Wien 1932.

⁶³⁾ Dr. K. M. Müller: „Neue Wege der Holzverwertung?“ in „Forstliche Wochenschrift Silva“, Nr. 47 u. 48, Berlin 1931.

⁶⁴⁾ Siehe auch Forst- und Kommerzialrat Ing. K. Laschtowiczka: „Holzwerbung, ihr Grund, Zweck, Ziel und Umfang“ in der Veröffentlichung „Die österreichischen Laubhölzer“; Agrarverlag, Wien 1932.

Liste der ÖKW-Veröffentlichungen.

Bis 15. Juni 1935 sind erschienen:

1. **„Rationalisierung und Weltwirtschaft.“** — Aufbau und Ordnung der Weltwirtschaft — von Ernst Streeruwitz. (Geschäftsführender Vorsitzender des Österreichischen Kuratoriums für Wirtschaftlichkeit, Präsident der Wiener Handelskammer, gewesener Bundeskanzler der Republik Österreich.)

Inhalt: An Hand reichen statistischen Materiales werden die Grundzüge der Rationalisierung vom Standpunkt künftiger Weltgemeinschaft behandelt. Die 4 Hauptstücke des Buches befassen sich mit der Begriffsabgrenzung, den Subjekten, den Objekten und Methoden der Rationalisierung; im letzten Hauptstück werden insbesondere die innere Organisation der Großwirtschaft (Kartelle, Trusts, Konzerne, Interessengemeinschaften und besondere Formen der Großorganisation) sowie die internationale Arbeitsteilung und Kooperation (das Menschenproblem, die Güterwirtschaft, das Geld- und Währungswesen und die politische Ordnung) im Sinne der arbeitsteiligen Weltwirtschaft der Zukunft behandelt.

559 (XIX und 540) Normseiten (Format Önorm A 5) mit 37 Abbildungen, 3 Tafeln und 3 Beilagen.

Verlag Julius Springer, Wien 1931. Preis: Broschiert S 24,50 (RM 14.40), gebunden S 28.— (RM 16.50).

2. **„Österreichs zukünftige Energiewirtschaft.“** Von Generaldirektor a. D. Ziv.-Ing. Richard Hofbauer.

Inhalt: Die Energievorräte Österreichs, Der Bedarf Österreichs an elektrischer Energie, Die Verwertung der Energievorräte Österreichs, Die künftige Energieverteilung, Organisationsprobleme der österreichischen Energiewirtschaft, Richtlinien für die Durchführung des Planes.

87 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 2 Tafeln und einer energiewirtschaftlichen Übersichtskarte.

Verlag Julius Springer, Wien 1930. Preis S 4.80.

3. **„Die wirtschaftlichen Grundlagen der Donauschifffahrt.“** Von Generaldirektor Hofrat Ludw. Wertheimer.

Inhalt: Das geopolitische Milieu der Donauschifffahrt, Die Friedensschlüsse und die Donauschifffahrt, Die Voraussetzungen der Donauschifffahrt, Der Schifffahrtsbetrieb auf der Donau, Die österreichische Schifffahrt, Möglichkeiten der Hebung der Donauschifffahrt.

60 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 7 Tabellen, einer vierfarbigen Donaukarte und einem Güterfahrplan der Betriebsgemeinschaft auf der Donau.

Verlag Julius Springer, Wien 1930. Preis S 3.80.

4. „Die österreichische Donau im mitteleuropäischen Binnenschiffahrtsnetz.“ Von Sektionschef a. D. Ing. Otto Schneller.

Inhalt: Wirtschaftlichkeitsbestrebungen und Wasserwege, Wasserwege in Österreich und Deutschland, Notwendigkeit von einheitlichen Schiffsabmessungen für das mitteleuropäische Wasserstraßennetz, Durchzugwasserstraßen, Zusammenfassung, Beschlüsse des ÖKW-Donauausschusses.

31 Normseiten (Format Önorm A 5) mit einer Tabelle, 3 Längenprofilkarten und einer vierfarbigen Übersichtskarte über „Die Wasserstraßen Mitteleuropas“.

Industrieverlag Spaeth & Linde, Wien 1930. Preis S 2.80.

5. „Die technischen Grundlagen der Donauschifffahrt.“ Von Hofrat Professor Rudolf Halter.

Inhalt: Allgemeine Beschreibung der Donau, Detailbeschreibung der einzelnen Donaustrecken: die Donau in Bayern, die österreichische Donaustrecke Passau—Devin, die vormalig ungarische Donau Devin—Moldova-veche, die Kataraktenstrecke Moldova-veche—Turnu Severin, der untere Donauabschnitt Turnu Severin bis Sulina, die Donaumündung, Fahrwasserbezeichnung und -beleuchtung, die Donauhäfen, Beschlüsse des ÖKW-Donauausschusses.

68 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 10 Tabellen, 4 Bildern und 4 Tafeln (Übersicht des Donaulaufes, generelles Längenprofil der Donau von Ulm bis zur Mündung, synoptische Darstellung der Sohle der österreichischen Donau, Längenprofil des Donauweges Baziaş—Eisernes Tor).

Verlag Julius Springer, Wien 1931. Preis S 7,65 (RM 4,50).

6. „Stand der österreichischen Normung Juni 1930.“ Verfasser: Österreichischer Normenausschuß für Industrie und Gewerbe (ÖNA).

Inhalt: Allgemeine Normen, Bauwesen, Berg- und Hüttenwesen, Chemische Industrie, Elektrotechnik, Feuerschutzwesen, Krankenhauswesen, Landwirtschaft, Maschinenbau, Verkehrswesen, Sonstige Normen.

39 Seiten (Format Önorm A 5).

Selbstverlag des Kuratoriums, 1930. Preis S 1.—.

7. „Entwicklung und Rationalisierung der österreichischen Landwirtschaft.“

Mit folgenden Beiträgen: Überblick über Lage und Probleme der österreichischen Landwirtschaft (Hofrat Dr. Winter), Viehwirtschaft (Prof. Dr. Stampfl), Pflanzenbau (Dr. Müller), Wein-, Obst- und Gemüsebau (Hofrat Löschnig), Technik in

der Landwirtschaft (Dir. Ing. Greil), Die Landarbeiterfrage (Dr. Stoiber), Österreichs landwirtschaftliche Genossenschaften (Dr. Lekusch), Das landwirtschaftliche Unterrichtswesen (Doktor Steden), die Rationalisierung des Betriebes in der Landwirtschaft (Dr.-Ing. Strobl).

242 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 50 Tabellen.

Agrarverlag, Wien 1931. Preis S 7.—.

8. „Fortschritte im Hochbau.“ Von Doz. Ing. Dr. techn. Sepp Heidinger, Graz.

Inhalt: Wissenschaftliche Grundlagen (Wärmeschutz, Schallschutz), Bauteile und Baustoffe (tragende Wände, Skelettwände, Kaminausbildung, Außenputz, Zwischenwände, Decken, Fenster und Türen), Erfahrungen mit neuen Bauweisen (Wirtschaftlichkeit, Wärme- und Schallschutz), Baubetrieb in Deutschland (Organisation der Baustellen, Werkzeuge, Schalungen, Gerüste, Baumaschinen), Gemeinschaftsarbeit, Vergleich der Baukosten in Deutschland und Österreich.

127 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 14 Tabellen und 108 Bildern.

Verlag Julius Springer, Wien 1931. Preis S 9.60 (RM 5.65).

9. „Warum bauen wir so teuer?“ Untersuchungsbericht des ÖKW-Bauausschusses, erstattet von Priv.-Doz. Ing. Dr. techn. Sepp Heidinger, Graz.

Inhalt: Bauausführung vor und nach dem Kriege, Gesetzgebung als Kostenursache (Entgelt nach § 1154 abGB., Gesetz über den achtstündigen Arbeitstag, Arbeiterurlaubsgesetz, Arbeitslosenversicherung, Produktionssteuern usw.), Kosten der menschlichen Arbeit (Lohnkosten, Soziallohn, Erzeugungskosten der Arbeitsstunde, deren Verhältnis zum Barlohn, Lohnsteigerungen von 1893 bis 1912), Baustoffpreise, Einfluß außerbetrieblicher Verhältnisse auf Baukosten (von der Bauabsicht bis zur Bauvergebung, Kreis der Beschäftigten bei Bauausführung), Einführung in die Arbeitswissenschaft (Physiologie der menschlichen Arbeit, Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung im Bauwesen, Gliederung der Bauausführung, Einteilung der Arbeitszeit, Ergebnisse von Zeitaufnahmen), Kostenvorrechnung (Zusammensetzung der Baukosten, Grundbegriffe der Kostenrechnung, der Gewinn, die Preisberechnung, Arbeitsvorbereitung der Kostenvorrechnung, Beispiel zur Kostenvorrechnung und Preisberechnung), Arbeitsvorbereitung der Bauausführung (Vorbereitungsarbeiten, laufende Arbeiten, der Betriebsplan), Kostennachrechnung, Verlustquellen der Bauausführung im staatlichen und Bauherrnkreise und bei der Bauunternehmung, Schlußfolgerungen.

217 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 38 Abbildungen und 63 Tabellen.

Verlag Julius Springer, Wien 1934. Preis S 12,60 (RM 7,40).

10. „Der Austausch von Betriebserfahrungen.“ Ziele und Methoden der österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Erfahrungsaustausch von Dr. Hellmuth Boller, Wien.

Inhalt: Das amerikanische Vorbild, Leitgedanken und psychologische Voraussetzungen, Der Aufbau des Erfahrungsaustausches in Österreich, Struktur, Organisation und Arbeitsgebiet der Erfahrungsaustausch-Gruppen, Methoden und Ergebnisse des Erfahrungsaustausches in Österreich (1928—1931), Statistische Übersicht, Anhang (Bericht der Untergruppe für Lohnverrechnung über Lohnfassung und Lohnverrechnung bis zur Auszahlung an den Arbeiter, praktische Auswertung des Erfahrungsaustausches). 71 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 12 Abbildungen (Formularen).

Verlag Julius Springer, Wien 1931. Preis S 4.60 (RM 2.70).

11. „Rationalisierung im Krankenkassenwesen.“ Bearbeitet vom ÖKW-Arbeitsausschuß „Rationalisierung im Krankenkassen- und Versicherungswesen“.

Mit folgenden Beiträgen: Mängel des österreichischen Sozialversicherungswesens (Dr. Bermann), Die Krankenversicherung der Arbeiter vom Standpunkt der Arbeiterkrankenkassen (Dir.-Stellv. Huppert), Rationalisierung des Krankenkassen- und Versicherungswesens (Ing. Jordan), Die Krankenversicherung der öffentlichen Angestellten in Österreich unter besonderer Berücksichtigung der Krankenversicherungsanstalt der Bundesangestellten (Gen.-Dir. Dr. Korschinek), Allgemeine ärztliche Gesichtspunkte zur Frage der Rationalisierung der österreichischen Krankenversicherung (Med.-Rat Dr. med. Lill), Kritik an der sozialen Krankenversicherung und ihren derzeitigen Systemen (Dr. med. Lipiner), Gedanken zur Reform der Sozialversicherung (Dr. Mathis), Konzentration in der Angestelltenversicherung, ferner Anvertrautes Gut in der Sozialversicherung und Überkonsum in der Sozialversicherung, von Zentralinspektor Mühlberger, Kritik an der Krankenversicherungsanstalt der Bundesangestellten (Hofrat Nechwalsky), Kritische Betrachtungen zur österreichischen Sozialversicherung (Hofrat Dr. Palla), Reform der Sozialversicherung (Dr. Schneider), Kritik und Vorschläge zum Angestelltenversicherungsgesetz 1928 (Dir. Sponner), Die Krankenversicherung, die Unfall- und Invalidenversicherung der Land- und Forstarbeiter (Zentralkommission der christlichen Gewerkschaften Österreichs), Beitrags- und Versicherungsaufwand in der österreichischen Sozialversicherung im Jahre 1930 (Sekt.-Chef Schromm).

Zusammenfassender Bericht über das Ergebnis der Beratungen des Ausschusses mit den Resolutionen über Krankengeld, Arzthilfe, Heilmittel, Erweiterte Heilfürsorge, Leistungen aus außerordentlichen Fonds, Ambulatorien, Einkommensgrenze, Bagatellschäden und Schadensversicherung, Einbau des Spargedankens, Verwaltung. 336 Normseiten (Format Önorm A 5).

Verlag Julius Springer, Wien 1932. Preis S 12.— (RM 7,20).

12. „Rationalisierung für den Handel.“ Normung der Geschäftsvordrucke. Unter Mitwirkung des Österreichischen Normenausschusses bearbeitet von Doz. Dr. E. Paneth.

Inhalt: I. Teil (Textteil): Wesen der Rationalisierung und Normung, Rationalisierung im Handel. Welche Faktoren sind bei der Normung der Geschäftsvordrucke zu berücksichtigen? Der Inhalt der Vordrucke (Vermerke, Vordrucksformen, Klauseln), die Raumnutzung (Kopf, Textteil, Schlußteil und besondere Kennzeichen), das Format, die Papiersorte, die Verwendung verschiedener Farben, Formgeschäftsvordrucke und geschäftliche Praxis.

Der II. Teil (Mustersammlung der Normgeschäftsvordrucke für den Handel) enthält nebst den Önormen A 1001 „Papierformate“ und A 1005 „Briefhüllen“ die einzelnen Vordrucke:

a) für den Warenverkehr: Bestellschein, Lieferschein, Wareneingangsschein, Konsignations-Lieferschein und -Rücklieferschein, Rückwaren-Lieferschein und -Übernahmschein, Konsignations-Rückübernahmschein, Reparatur-Lieferschein und -Übernahmschein, Leihwaren-Quittung, Lager-Anforderungsschein und -Abfuhrschein, Abschreibungsschein;

b) für den Geldverkehr: Empfangsbestätigung und Kassenbericht;

c) für die allgemeine Betriebsverwaltung: Brief-, Rechnungs- und Konsignationsrechnungsblätter sowie Fortsetzungsblätter, Gutschrifts- und Konsignationsgutschrifts-Anzeige, Belastungs- und Konsignationsbelastungs-Anzeige, Lohnliste, Gehaltsliste und Stellenbewerbung.

31 Normseiten (Format Önorm A 4) mit 49 Beilagen, darunter 47 Normvordrucken.

Verlag Julius Springer, Wien 1932. Preis S 5.80 (RM 3.40).

14. „Der Aufbau des österreichischen Siedlungswerkes.“ Gesamtbericht des ÖKW-Ausschusses „Innenkolonisation“ über die Untersuchungen für den systematischen Aufbau des österreichischen Siedlungswerkes.

Inhalt: Allgemeine Gesichtspunkte für den Aufbau des Siedlungswerkes: Begriffsabgrenzung für „Innenkolonisation“ und „Siedlung“, die Bedeutung der Siedlungsbewegung für die Wirtschaftspolitik der Gegenwart, wirtschaftsstatistische Grundlagen für den Aufbau des österreichischen Siedlungswerkes.

Der Aufbau der Siedlungsstelle: Die Siedlungstypen, das Siedlungsland (Bodenbeschaffung, Landnutzung), die Siedlungsbauten (Planung und Ausführung, Material, Baukosten), die Arbeitsorganisation für den Siedlungsaufbau.

Die Siedlungsorganisation: Die Finanzierung, der Aufbau und die Rechtsform des Siedlungsträgers, Schulung und Auswahl der Siedler, die Beratung der Siedler.

Die gesetzlichen Maßnahmen zur Siedlungsförderung:

1. Die gesetzlichen Maßnahmen zur Siedlungsförderung im Deutschen Reich, Bulgarien, Dänemark, Estland, Italien, Jugoslawien, Polen, Rumänien, Schweden, in der Tschechoslowakischen Republik und in Ungarn.
2. Die derzeitigen gesetzlichen Maßnahmen zur Siedlungsförderung in Österreich.
3. Künftige Möglichkeiten einer öffentlich- und privatrechtlichen Siedlungsförderung in Österreich (öffentlich-rechtliche Siedlungsförderung, privatrechtliche Grundlagen der Siedlung, Entwurf eines Bundesgesetzes betreffend die finanzielle Förderung von Siedlungsvorhaben).

Praktische Beispiele aus der bisherigen Siedlungstätigkeit in Österreich: Durchführung von Anliegersiedlungen durch das Landwirtschaftsministerium, Errichtung von Stadtrand- und Primitivsiedlungen.

Richtlinien für den Aufbau des österreichischen Siedlungswerkes: Die Aufgabe des Siedlungsaufbaues, die elementaren Voraussetzungen für den Siedlungsaufbau, Siedlungsträger, Auswahl der Siedler, Schulung und Beratung der Siedler, die Bedingungen für die Siedlungsförderung und organisatorische Durchführung des Siedlungsaufbaues.

192 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 10 Tabellen, 51 Textabbildungen, darunter 4 Grundrißskizzen von Siedlungshäusern; ferner mit 1 Entwurf eines Erhebungsbogens für die Auswahl von Siedlern (Abdruck aus RKW-Veröffentlichung, Schulung und Auswahl von Siedlern, Beuthverlag, Berlin 1932).

Verlag Julius Springer, Wien 1933. Preis S 8.50 (RM 5.—).

16. „I. Internationale Alpenwertungsfahrt mit Ersatzbrennstoffen.“ Gesamtbericht des Österreichischen Kuratoriums für Wirtschaftlichkeit.

Inhalt: Organisation (Förderer und Veranstalter, Leitung der Gesamtkaktion, Internationale Fahrtleitung, Internationales Organisationskomitee, technische Kommissäre, Sportkommissäre, sonstige Organe der Fahrtleitung).

- A. Einleitung: Die Vorarbeiten, die Ausschreibung, Treibstoffe und Konkurrenzfahrzeuge, das Wertungsverfahren.
- B. Die Durchführung der internationalen Wertungsfahrt: Die nationalen Zufahrten, die internationale Rundfahrt, die nationalen Rückfahrten.
- C. Die Ergebnisse der Wertung:
 - I. Die Einzelwertungen: Startfähigkeit, Fahrfähigkeit, Beschleunigungsvermögen, Geschmeidigkeit, Betriebsunterbrechungen, Mittlere Geschwindigkeit, Treibstoffverbrauch, Steigfähigkeit, Zuverlässigkeit, Wartung.
 - II. Gesamtwertung.
 - III. Tabellen.

107 Normalseiten (Format Önorm A 5) mit 24 Diagrammen, 15 Tabellen und 61 Abbildungen, darunter 1 zweifarbige Übersichtskarte über die internationale Fahrtstrecke.

Verlag Julius Springer, Wien 1935. Preis S 17,— (RM 10,—).

17. „Die österreichische Kohle.“ Gesamtbericht des ÖKW-Ausschusses zur „Förderung des Absatzes von Inlandskohle“.

Inhalt: I. Der österreichische Kohlenbergbau: A. Der Kohlenvorrat, B. Die Kohlenbergbaue, C. Die Leistungsfähigkeit des österreichischen Kohlenbergbaues, D. Die Eigenschaften der wichtigsten österreichischen Kohlen (Kohlenkataster).

II. Selbstkosten, Preisbildung, Absatzverhältnisse:

A. Allgemeines.

B. Derzeitige Verhältnisse am Inlandsmarkt. (Die wichtigsten Verbrauchergruppen. Arten des Verkaufes. Das Kohlenhandelsmonopol. Deckung des Wärmebedarfes Österreichs durch In- und Auslandskohle und Preisbildung.)

C. Selbstkosten der Inlandskohle. (Allgemeines. Betriebs-selbstkosten. Anlage- und Verwaltungskosten. Abgaben an öffentliche Körperschaften und Konsumsteuern.)

D. Einfluß der Frachten und Verteilungskosten auf den Absatz der Inlandskohle.

III. Maßnahmen zur Hebung des Absatzes von Inlandskohle:

A. Maßnahmen der Regierungen zur Förderung des Absatzes von Inlandskohle. (Maßnahmen in Belgien, Bulgarien, Deutschland, England, Frankreich, Griechenland, Holland, Italien, Jugoslawien, Litauen, Polen, Portugal, Rumänien, Sowjetrußland, Schweiz, Spanien, Tschechoslowakei, Türkei und Ungarn. Gesetzliche Maßnahmen in Österreich und Wirkungen dieser Maßnahmen.)

B. Verwaltungstechnische Maßnahmen. (Steigerung des Absatzes in Hausbrand und in der Industrie. Beschränkung der Kohleneinfuhr. Maßnahmen zur Senkung der Vertriebskosten und gegen die Ausbreitung der Ölfeuerung. Schaffung eines Kohlenkatasters für alle in Österreich verbrauchten Kohlen.)

C. Maßnahmen der österreichischen Kohlenbergbaue. (Selbstkostensenkung Veredlung der Kohle.)

D. Tarif- und Transportmaßnahmen.

IV. Anträge des Ausschusses zur Förderung des Absatzes von Inlandskohle.

163 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 2 Übersichtskarten der österr. Kohlenproduktion 1932 und 1933, 3 Diagrammtafeln und 24 Tabellen.

Verlag Julius Springer, Wien 1934. Preis S 9,60 (RM 5,60).

18. „Das österreichische Holz.“ Gesamtbericht des ÖKW-Arbeitsausschusses „Forst- und Holzwirtschaft“.

Inhalt:

A. Allgemeiner Teil (Organisation, Einleitung).

B. Grundlagen zu den Vorschlägen für die Förderung der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft.

- I. Holzerzeugung: Umtriebszeit, Bestandesbegründung, Bodenverbesserungs-, Düngungs- und Streufragen, Bestandeserziehung, Erhöhung der Holzmassenerzeugung.
 - II. Holzernte: Arbeitsorganisation und Überprüfung, Auswahl, Benützung und Instandhaltung der Werkzeuge, Hilfsmaschinen.
 - III. Holzbringung: Ries- und Drahtseilförderanlagen. Schienenhängebahnen, Straßen und Wege, Waldbahnen, Bringung am Wasser, Einrichtung der Holzbringung, Aufschließung von Klein- und Mittelwaldbesitzern.
 - IV. Holzverwertung: Holz für Hausbrand und Industriefeuerungen, Holz als Treibstoff für Explosionsmotoren (Holzgas, Holz zur Gewinnung von flüssigen Treibstoffen), Holzverkohlung, Holzkohle und Holzkohlenpreßlinge, Verwendung von Holz im Hoch- und Tiefbau, Holzschutz und Holzveredlung.
 - V. Holzschutz.
 - VI. Holzforschung.
- C. Vorschläge des ÖKW-Ausschusses für Forst- und Holzwirtschaft: Allgemeine Vorschläge. Besondere Vorschläge zur Holzerzeugung, -ernte, -bringung, -verwertung, Holzpropaganda und Holzforschung.
- D. Anmerkungen. (Literaturnachweis.)
- 180 Normseiten (Format Önorm A 5) mit 15 Tafeln (Tabellen) und 79 Abbildungen.
- Verlag Julius Springer, Wien 1935. Preis S 15,30 (RM 9,—).