Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 111 (1960)

Heft: 8

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 09.07.2025

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

Die Holzkohleproduktion im Lehrwald der ETH

Von *H. Tromp*, Zürich [1]

Einleitung

Das uralte Gewerbe des Kohlenbrennens ist den meisten nur noch aus Sagen und Märchen bekannt, obwohl seine Blütezeit kaum hundert Jahre zurückliegt. Gegen Ende des letzten Jahrhunderts waren in abgelegenen Bergtälern überall Meiler in Betrieb, denn Haushalt, Handwerk und Industrie benötigten Holzkohle in großen Mengen. Dieser Brennstoff wurde aber durch Kohle, Heizöl und Elektrizität ersetzt. Vor Ausbruch des zweiten Weltkrieges betrug der Holzkohle-Verbrauch der Schweiz nur noch 4500 Tonnen, wovon 4000 Tonnen importiert wurden. Während des Krieges stieg der Bedarf sehr rasch an; trotz steigender Importe mußte die Inlanderzeugung rasch angeregt werden. Preis- und Absatzgarantien des Bundes führten zur Wiedereinführung der Holzverkohlung in den abgelegenen Berggebieten der Alpen und des Juras; jährlich wurden während dieser Zeit 7000 Tonnen Holzkohle in transportablen Meileröfen im Walde hergestellt. Dazu kam noch die industrielle Verkohlung von Holz in Fabriken und Gaswerken, die jährlich weitere 9000 Tonnen lieferten; der gesamte Verbrauch der Schweiz betrug damals 15 000–20 000 Tonnen.

In den letzten Jahren betrug der Holzkohle-Verbrauch nur noch 6000–8000 Tonnen pro Jahr; Hauptlieferanten sind Frankreich und die Tschechoslowakei, die zu sehr billigen Preisen exportieren. Die schweizerische Produktion beschränkt sich heute praktisch nur noch auf zwei Orte: Wimmis und Romoos. In Wimmis werden noch 20–30 Tonnen jährlich fabrikmäßig hergestellt; in Romoos im Entlebuch wird die Köhlerei noch im Walde betrieben [2], und die Produktionsziffern lagen dort jährlich zwischen 8 und 77 Tonnen (Mittel der letzten 7 Jahre ca. 33 Tonnen). Es besteht damit die ernste Gefahr, daß das Köhlerhandwerk in der Schweiz ausstirbt. Die Forstverwaltung der ETH hat im Sommer 1959 dieses alte Handwerk in der Nähe der Stadt Zürich wieder aufleben lassen. Folgende Gründe waren hierzu maßgebend:

- die Tatsache, daß über 500 Ster minderwertigen Brennholzes (Spälten und Prügel von Buche, Eiche, Esche, Hagebuche, Ahorn, Erle, Nadel- und Laubholzwellen) unverkäuflich waren;
- der zunehmende Bedarf an Holzkohle für Camping, Gartengrill, Cheminée in der Umgebung von Zürich, teilweise hervorgerufen durch intensive Propaganda von einzelnen Stadtgeschäften, namentlich Jelmoli SA;

[1] Grundlage dieser Untersuchung bildet die Semesterarbeit von cand. forest. G. Hintsch über «Das finanzielle Ergebnis der Holzkohleproduktion im Lehrwald der ETH während des Sommers 1959».

[2] Siehe J. Duss «Die Holzköhlerei am Napf» in «HESPA-Mitteilungen», Nummer 4, 8. Jahrgang, 1958.

– Gelegenheit für einheimische Waldarbeiter zu schaffen, diese «Kunst» zu erlernen;
– den Studierenden der Abteilung für Forstwirtschaft der ETH die Holzköhlerei am praktischen Beispiel zu zeigen [3].

Im Sommer 1959 wurde in 5 Meilern Kohle gewonnen; je nach der Witterung brannte ein Meiler zwischen 9 und 15 Tagen. Es wurden hierzu 413 Ster Brennholz (meist II. Qualität) und 1389 Wellen (26 Ster) verwendet, im ganzen also 439 Ster. Daraus wurden 48 202 kg Holzkohle und als Rückstand 17 Ster angekohltes Cheminéeholz erzeugt. Details über die 5 Meiler gehen aus der folgenden Tabelle hervor:

Meiler	Inhalt des Meilers in Ster	Erzeugte Holzkohle in kg	Holzkohle-Ausbeute pro Ster in kg
1	87	7 587	87
2	85	8 200	96
3	69	6 810	99
4	113	14 635	130
5	85	10 970	129
Total	439	48 202	110 (Mittel)

Die Ausbeuten der verschiedenen Meiler liegen zwischen 87 und 130 kg pro Ster. Diese Unterschiede scheinen weniger durch die verwendeten Holzarten, die Qualität des Rohstoffes und den Bau der Meiler bedingt zu sein, als vielmehr durch die Witterungsverhältnisse während des Brandes: Mildes und windstilles Wetter ermöglichen einen gleichmäßigen Brand mit größter Ausbeute, starke Winde und große Regenfälle bewirken einen ungünstigen Produktionsverlauf und damit eine schlechtere Ausbeute.

Im folgenden soll versucht werden, eine Nachkalkulation sowie eine Gewinn- und Verlustrechnung über diese erstmalige Produktion von Holzkohle im Lehrwald der ETH zu erstellen; dabei wird die Holzköhlerei als «selbständiger Nebenbetrieb» der Forstverwaltung betrachtet, der das Holz zu einem «Buchwert» von der Forstverwaltung zu kaufen hat.

Die Selbstkosten

Aus Buchhaltung und Betriebsstatistik der Forstverwaltung der ETH konnten folgende Kosten zusammengestellt werden:

Hauptkostenarten		Position	Total Fr.	Pro 100 kg Holzkohle Fr.
Material	1	Ankauf	10 658	22,11
	2	Transport z. Köhlereiplatz	1 034	2,14
Hilfsmaterial	3	Amortisationen	187	0,39
	4	Wasser, Strom usw.	150	0,31
Löhne	5	Kleinholzzubereitung	294	0,61
	6	Meilerbau	3 500	7,26
	7	Überwachung	976	2,02

[3] Siehe auch H. Tromp «Uto-Holzkohle» in SZfF 1959, S. 629.

	8	Aufbereitung	2 445	5,07
	9	Verschiedenes	30	0,06
Verwaltung	10	Aufsicht	460	0,95
Vertrieb	11	Transport der Kohle	260	0,54
	12	Abfüllen der Kohle	348	0,72
	13	Verpackungsmaterial	2 013	4,17
	14	Transport verpackter Kohle	119	0,24
	15	Werbung	110	0,23
	16	Skonti	91	0,19
Total			22 675	47,01

Diese Kostenaufteilung basiert bei verschiedenen Positionen auf Zeitstudien, die beim Brand des letzten Meilers gemacht wurden. In den einzelnen Positionen sind die Bruttolöhne (Nettolohn sowie die vom Arbeitgeber zu bezahlenden Soziallasten) berücksichtigt; dazu folgende Bemerkungen:

1. Der Buchwert des Rohmaterials wurde wie folgt angenommen: 184 Ster zu je Fr. 28.–; 229 Ster zu je Fr. 20.– und 1389 Wellen (oder 26 Ster) zu Fr. 35.60 je Ster.
2. Erst nach der Aufsterung an autofahrbarer Straße in der Nähe der Holzschläge wurde entschieden, daß dieses Material verkohlt werden sollte.
3. Für betriebseigene Schaufeln, Pickel, Gertel und Fräsen wurde 1 % der Lohnsumme als Amortisationssatz berechnet; dieser Kostenanteil betrug Fr. 77.–. Die für die Meilerei speziell aufgestellte Holzhütte hatte einen Neuwert von Fr. 300.–; ihre Lebensdauer wurde mit 20 Jahren angenommen. Sie wurde während der Köhlerei 2 1/2 Monate beansprucht. Danach errechnet sich ein Kostenanteil von Fr. 3.–. Für die Amortisation der Fahrzeuge wurden Fr. 107.– eingesetzt.
4. Arbeiten für die Zuleitung von Wasser und Strom (Beaufsichtigung der Meiler während der Nacht) sowie Beleuchtungsspesen.
5. Die kleinen Holzstücke, die für den Aufbau des Meilers benötigt wurden, entstammten den Wellen. Die Zubereitung erfolgte am Ort; der Zeitaufwand betrug 100 Stunden.
6. Im Durchschnitt benötigten 4 Mann je 4 Tage oder insgesamt 160 Stunden für den Aufbau des Meilers; dazu kommen noch 60 Stunden für die Instandstellung des Platzes.
7. Während des Brandes von 9 bis 15 Tagen war eine Kontrolle nötig. Ein Brand von 12 Tagen (mittlere Branddauer eines Meilers) benötigte 60 Stunden Überwachung.
8. Das Abfüllen der Kohle in 10- bis 20-kg-Säcke nahm pro Meiler durchschnittlich 150 Stunden in Anspruch.
9. Kleinere Ausgaben für die Versorgung der Arbeiter während des Brandes.
10. Es handelt sich um die vom Förster aufgewendete Zeit; während der 80 Tage dauernden Operation betrug diese pro Tag durchschnittlich eine Stunde.
11. Der Abtransport der verpackten Kohle in das Lager benötigte pro Meiler durchschnittlich 16 Stunden, im ganzen also 80 Stunden.

12. Ein Teil der Kohle wurde offen verkauft, ein anderer Teil in 1-, 2-, 5- und 10-kg-Säcke staubfrei verpackt. Die Arbeit wurde zum größten Teil von Jugendlichen und Frauen besorgt.
13. Es wurden Säcke für die verschiedenen Einheits-Verkaufsquanten angeschafft; der Betrag schließt die Kosten für Grafik, Kleister, Plomben, Beutel, Pinsel und Jutesäcke ein.
14. Bei dieser kleinen Ausgabe handelt es sich um einen Dienst am Kunden, d. h. Lieferung der Holzkohle franko Haus.
15. Ausgaben für Publizität, Presse usw.
16. Da in der nachfolgenden Ertragsrechnung die Einnahmen laut Rechnungen zusammengestellt wurden, muß der Skonto für einzelne Lieferungen dem Aufwand belastet werden.

Die Aufstellung zeigt, daß die gesamten Materialkosten (Positionen 1, 3, 4, 13, 15 und 16) Fr. 13 209.– oder pro 100 kg Holzkohle Fr. 27.40 betrugen (58 % aller Kosten), die Lohnkosten hingegen nur Fr. 9466.– oder Fr. 19.61 pro 100 kg. Den größten Kostenfaktor stellte das Rohmaterial dar; dieses betrug 81 % der Materialkosten oder 47 % der Gesamtkosten.

Der Ertrag; Gewinn- und Verlustrechnung

Am Stichtag waren vom produzierten Quantum 36 411 kg verkauft und 11 791 kg befanden sich noch am Lager. Die Verkaufspreise schwanken nach Verbraucher und abgegebenen Mengen; die Details sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Sortiment	Einheit kg	Einheitspreis Fr.	Abgabe kg	Ertrag Fr.
Camping	1	0,80	1 655	1 324.–
Camping	2	0,70	872	610.–
Camping	5	0,70	1 740	1 218.–
Camping	10	0,60	930	558.–
Cheminée	10	0,60	500	300.–
Offen	1	0,35	30 714	10 730.–
Cheminéeholz	Ster	38,50	2	77.–
Totaler Bruttoertrag				14 817.–
Abzüglich rückerstattetes Verpackungsmaterial				46.–
Nettoertrag				14 771.–

Das am Stichtag unverkaufte Quantum muß vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt mit den Selbstkosten eingesetzt werden. Diese betrugen 47 Rappen pro kg oder Fr. 5 542.– für die unverkaufte Menge. Hierzu kommen noch 15 Ster angekohltes Cheminée-Holz, für die keine spezielle Selbstkostenkalkulation besteht, die aber mit ca. 80 % des Verkaufspreises, also Fr. 30.– pro Ster oder total Fr. 450.– eingesetzt werden können. Der gesamte Vorrat kann also mit Fr. 5992.– veranschlagt werden. Man erhält also auf der Ertragsseite ein Total von Fr. 20 763.– gegenüber einem gesamten Aufwand von Fr. 22 675.–. Das ergibt einen Verlust von Fr. 1912.– oder Fr. 3.96 pro 100 kg, bzw. 4 Rappen pro kg.

Es mag auffallen, daß die Lagerkohle mit 47 Rappen pro 100 kg eingesetzt ist,

nachdem fast 85 % des verkauften Materials zu einem Preise von nur 35 Rappen pro kg abgesetzt wurden. Dieser hohe Vorratswert kann aber verantwortet werden, da ein großer Teil der Lagerkohle bereits in 1- bis 5-kg-Säcke verpackt worden ist und kein Anlaß besteht, daß diese nicht im Verlaufe dieses Jahres zu den letztjährigen Preisen allmählich abgesetzt werden kann. Sollte dies zutreffen, so darf der Einheitspreis in der Bewertung sogar mit 60 Rappen pro kg eingesetzt werden und die Ertragsrechnung ergäbe:

Bereits verkaufte Kohle	: 36 411 kg	Fr. 14 771.–
Später verkaufte Kohle	: 11 791 kg	Fr. 7 075.–
Cheminée-Holz	: 15 Ster	Fr. 450.–
Totaler Ertrag (mutmaßlich)		Fr. 22 296.–

Sofern ein kleines Quantum sogar noch zu 70 Rappen pro kg verkauft wird, kann man annehmen, daß die «Operation Uto-Holzkohle 1959» weder mit Verlust noch mit Gewinn abgeschlossen hat.

Diskussion der Ergebnisse

Es ist der Wille des Forstverwalters des Lehrreviers, die Köhlerei fortzusetzen, da Jahr für Jahr Material anfällt, das als Brennholz unverkäuflich ist und dadurch für das Lehrrevier einen Verlust darstellt, der mindestens in Höhe der Rüstkosten liegt. Wie die durchgeführte Rechnung zeigt, kann durch Verkohlung des Materials dieser Verlust beseitigt werden; außerdem spielen die in der Einleitung erwähnten sonstigen Momente eine Rolle. Es ist anzunehmen, daß die Köhlerei in den folgenden Jahren kleinere Kosten verursachen wird als im letzten Jahre. Dies aus folgenden Gründen:

- Der Entschluß zur Meilerverkohlung fiel erst, als das Holz bereits aufgestert war; erst danach mußte es dem Kohlplatz zugeführt werden. Diese Kosten (siehe Position 2 mit über Fr. 2.– pro 100 kg Kohle) fallen teilweise weg, da durch verbesserte Organisation das Holz direkt dorthin gebracht werden kann und nicht mehr am nächsten Weg aufgestert zu werden braucht.
- Die Kosten für die Grafik und die Werbekosten fallen in Zukunft weg.
- Fraglich ist noch, ob der im Jahre 1959 gebrauchte und präparierte Kohlplatz wieder verwendet werden kann. Die Erfahrungen des letzten Jahres zeigten, daß der Platz in der Nähe des Blockhauses vom meteorologischen und «werbetechnischen» Standpunkt aus sehr günstig ist, daß aber die Winde den Brandgeruch entweder in die Vorortsquartiere von Zürich oder in das Villenquartier von Uitikon wehen. Die Reklamationen und «Interventionen auf höchster Ebene» kamen jedoch zu spät, so daß eine Verlegung des Kohlplatzes im letzten Jahre nicht mehr in Frage kam! Mit der Zeit wird aber sicher ein definitiver Platz gefunden werden können, so daß dann die fixen Kosten der Installation sehr klein bleiben.

Verbilligungen in der Produktion, wenn auch in bescheidenem Ausmaße, können also stattfinden. Der springende Punkt bei der ganzen Kalkulation ist aber der «Buchwert des gekauften Materials». Dieser wurde mit Fr. 22.11 pro 100 kg Kohle (siehe Erläuterungen zu Position 1), bzw. mit Fr. 24.30 pro Ster eingesetzt. Dieser Wert ist zweifellos zu hoch. Wenn es sich effektiv um unverkäufliche Ware handelt, so muß man vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt

aus den Wert der variablen Kosten (Rüsten und Transport), also höchstens Fr. 15.– pro Ster einsetzen. Dies ergäbe einen Ankaufswert von Fr. 6 585.– anstatt Fr. 10 658.– und damit eine Belastung von nur Fr. 13.65 pro 100 kg gegenüber den Fr. 22.11 in der Nachkalkulation. Die Selbstkosten würden also nur Fr. 38.55 betragen.

Es soll noch ein letztes Problem angeschnitten werden. Man hört oft, daß die Holzverkohlung in der Schweiz vom Bund subventioniert werde, und man spricht von einem Satz von 10 Rappen pro kg. Selbstverständlich hat auch die Forstverwaltung des Lehrreviers ein diesbezügliches Gesuch gestellt; dieses wurde nicht direkt abschlägig beantwortet, denn es wurde berichtet, daß normalerweise «Vergütungen von Dienststellen des Bundes unter sich für Leistungen oder Lieferungen zu unterlassen» seien; da das Lehrrevier der ETH nicht direkt eine Bundesstelle sei, könnte eine Zahlung erfolgen, aber nur mit dem ausdrücklichen Einverständnis der Eidg. Finanzverwaltung. Dem Problem wurde dann nicht mehr nachgegangen, so daß der Kostenzuschuß des Bundes unterblieb.

Da vielleicht andere Forstverwaltungen ebenfalls mit der Meilerverkohlung beginnen wollen, habe ich Herrn Eidg. Forstinspektor C. Lanz gebeten, mir über diese Frage Auskunft zu geben. Aus seiner brieflichen Mitteilung, die hiermit auch bestens verdankt wird, kann entnommen werden:

Für die Beiträge des Bundes an die Holzverkohlung bestehen keine besonderen Rechtsgrundlagen. Die finanziellen Mittel stammen teilweise aus dem Saldo der kriegswirtschaftlichen Preisausgleichskassen für Holzkohle, teilweise aus Beiträgen der interessierten Industrien. Der Importpreis betrug im Sommer 1959 im Mittel Fr. 23.– pro 100 kg unverzollt, so daß die Inlandproduzenten niemals mit diesen billigen Einfuhren konkurrenzieren können. Zoll und statistische Gebühr betragen 35 Rappen pro 100 kg. Einige Industrien erklären sich aber bereit, die Inlandproduktion zu einem Überpreis zu kaufen. Um den Absatz der Inlandkohle überhaupt zu ermöglichen, hat der Bund der Köhlergruppe im Entlebuch im Jahre 1952/53 einen Betrag von Fr. 15.– pro 100 kg erzeugte Holzkohle ausgerichtet, in den Jahren 1953/54 bis 1957/58 einen solchen von Fr. 10.– und im letzten Jahr noch Fr. 7.– (der Rückgang der Beiträge ist auf den Fall der Brennholzpreise zurückzuführen). Hinzu kommt noch ein Frachtenzuschuß von Fr. 2.– pro 100 kg, so daß der Zuschuß heute 9 Rappen pro kg Holzkohle ausmacht. Die chemische Holzverwertung Wimmis erhält einen Produktionsbeitrag von Fr. 10.– pro 100 kg und einen Instandstellungsbeitrag je nach ausgeführten Arbeiten an der Anlage; dieser betrug im Mittel der letzten Jahre ca. Fr. 2000.– pro Jahr. Der gegenwärtige Stand des Holzkohlefonds wird erlauben, auf der bisherigen Basis diese Beiträge noch 3 Jahre auszurichten. Dann sind die Mittel erschöpft; es besteht die Möglichkeit, daß unter dem Titel «wirtschaftliche Kriegsvorsorge» ein neuer Modus der Mittelbeschaffung gefunden werden kann.

Soweit die Mitteilung. Das Beispiel des Lehrreviers sowie die Erfahrungen vom Entlebuch und von Wimmis zeigen, daß in der Schweiz die Holzkohleherstellung so teuer ist, daß sie kaum ohne den guten Willen der Industrien und der Zuschüsse vom Bund einen Gewinn abwerfen wird. Dies ist nur möglich, sobald es gelingt, die Ware fertig verpackt für Camping und Cheminée abzugeben; daß es sich dabei, gesamtschweizerisch gesehen, nur um kleine Mengen handeln kann, liegt auf der Hand, und eine Entlastung des Brennholzmarktes durch vermehrte Holzkohleproduktion ist deshalb nur in sehr beschränktem Maße möglich.

Probleme hinsichtlich der Verwertung von Buchenholz in der schweizerischen Zellulose-Industrie [1]

Von Dipl. Ing. *Urs Sieber,* Attisholz

Aus der großen Zahl der Anwesenden darf ich schließen, daß Sie das Thema interessiert. Ich kenne Ihre Sorgen, hervorgerufen durch den stockenden Absatz des Brennholzes. Ich weiß auch, wie der Schweizer Wald auf das Laubholz zur Verbesserung der Böden angewiesen ist.

Das Thema interessiert aber auch uns. Sie kennen unser Streben, mit allen Mitteln unsere schweizerische *Rohstoffbasis zu verbreitern,* speziell am Vorabend europäischer Integrationsbestrebungen. Dann aber auch um Qualitätsansprüchen unserer Abnehmer, der schweizerischen Papierindustrie, eher entgegenzukommen. Es betrifft dies die Opazität bei feinen Druck- und Kunstdruckpapieren, die durch Laubholz-Zellulosebeimischung gehoben wird.

In die Vergangenheit rückblickend, muß ich Ihnen sagen, daß von unserer Seite immer versucht wurde, aus Laubhölzern verkaufsfähige Zellulose herzustellen. Schon mein Großvater hat in Attisholz gebleichte Aspenzellulose fabriziert. Bei Buche war es viel schwieriger wegen eingewachsener Äste (Schnupftabak) und erst in der letzten Zeit ist uns durch bessere Sortierapparate, neue Bleichmittel (ClO_2) in einer hochmodernen Bleicherei gelungen, eine tadellose Qualität herauszubringen. Und trotzdem, trotz aller Anstrengungen, erreichte unser Absatz an Laubholzzellulose in den letzten Jahren nur etwa 2–3 % unserer Produktion.

Schon taucht bei Ihnen die Frage auf: Warum? Um sie zu beantworten, muß man einen Blick auf einige Mikroaufnahmen werfen. Man ersieht daraus, daß die *Form der Fasern* von Fichte ganz verschieden von derjenigen der Buche ist. Und gerade die Form der Fasern spielt für Zellulose und die daraus hergestellten Papiere eine sehr wichtige Rolle. Nicht minder wichtig als die Form ist auch die *Länge der Fasern.* Der Nadelholzzellstoff von Fichte hat lange und geschmeidige Fasern, 3–5 mm lang; der Buchenzellstoff hingegen hat kurze und dünne Fasern, nur 0,5–1,2 mm lang.

Diese beiden Kriterien, Form und Länge der Faser, sind ausschlaggebend für die Festigkeit der daraus hergestellten Papiere. Deshalb sind Laubholzzellulosen nur in relativ geringen Prozentsätzen der Fichtenzellulose beimischbar. Dies insbesondere bei schnellaufenden Papiermaschinen, bei denen eine ziemliche Festigkeit in der Naßpartie verlangt wird. Einzig ihre opazitätverbessernden Eigenschaften rufen nach Laubholzzellulose.

Um das Bild abzurunden, muß ich aber auch noch kurz über die Ausbeuten sprechen. Trotz der Annahme, der Zellulosegehalt bei Fichtenholz und Laubholz sei ungefähr gleich, sind die Ausbeuten bei Fichte gebleicht über 50 % gegen Buche gebleicht etwa 42 %. Dies rührt zum größten Teil von Siebverlusten her.

[1] Gekürzte Fassung des Vortrages, gehalten am 9. 11. 1959 an der ETH.

Buchenholz enthält in großen Mengen sogenannte Markstrahlgewebe, daher «gesprenkeltes» Aussehen des Buchenholzes. Durch Ausmessen von Querschnittsflächen wurde gefunden, daß annähernd 15 % des Buchenholzes aus Markstrahlen besteht, bei Fichte sind es nur etwa 5 %. Das Markstrahlgewebe zerfällt beim Aufschluß in Einzelzellen, die aus sehr kurzen Fasern bestehen.

Bei der Fabrikation wird die Zellulose bei jedem Waschprozeß (etwa 10mal) und auf der Entwässerungsmaschine über Siebe geleitet, wo diese kurzfaserigen Anteile und eventuell Bruchstücke davon durchlaufen und verloren sind. Man nennt sie die *O-Fasern*. Die O-Fasern von Buche sind 0,02–0,08 mm lang, diejenigen von Fichte hingegen 0,1–0,3 mm.

Was aber eine Minderausbeute von etwa 10 % auf Holz bezogen kommerziell für eine Bedeutung hat, brauche ich Ihnen nicht zu sagen, denn Sie, meine Herren der grünen Zunft, sind mindestens so gute Kaufleute wie wir.

Da ich schon kommerzielle Fragen angeschnitten habe, muß ich auch die liebe Konkurrenz erwähnen. Meine Herren, Attisholz verlangt heute für seine gebleichte Zellulose Fr. 77.– pro 100 kg, und Sie können ausländische Buchenholzzellulose zu Fr. 58.– pro 100 kg kaufen. Dazu erübrigt sich jeder Kommentar!

Ich möchte noch kurz die verschiedenen Aufschlußverfahren erwähnen, mit denen man Laubhölzer aufschließen kann.

Nach dem Sulfatverfahren ist dies ohne weiteres möglich, und es sind im Moment in Schweden zwei Fabriken für Birkenholz im Bau. In der Schweiz glaube ich aus verschiedenen Gründen nicht daran:

1. wegen des Gestankes;
2. wegen der Kosten. Kleinste Produktion mindestens 30 000 Jahrestonnen à 1 Million pro 1000 Jahrestonnen = 30 Millionen;
3. wegen der zu engen Rohstoffbasis. Die 200 000 Ster könnten vielleicht in Buche geliefert werden, dafür fehlt der Absatz. Und Fichte müssen wir heute schon importieren.

Unter dem Sammelnamen Semichemical wurden seit 10 Jahren für einen Aufschluß mit Na-Monosulfit und anschließender mechanischer Defibration sehr viele Lanzen gebrochen. Heute ist diese Modekrankheit eher im Abflauen. Ich hatte Gelegenheit, schon 1949 und 1950 in den USA diese Anlagen zu studieren, wobei zwei Richtungen festzustellen waren:

1. Es wurden Zellstoffe von hoher Ausbeute, ohne Rücksicht auf Farbe oder Festigkeit, hergestellt, die als Welle in Wellpappe verwendet wurden, wo die Qualität keine Rolle spielt.
2. Semichemicalzellstoff wurde zu 1/4 dem Fichtenzellstoff vor der Bleicherei zugemischt, um die eingangs erwähnten Siebverluste zu vermindern. Dies mag gehen, wenn der Stoff in der eigenen Papierfabrik verarbeitet wird, die der Zeitschrift «Life» gehört! In der Schweiz, bei den bekannten Qualitätsansprüchen, ist dies ziemlich ausgeschlossen!

Im übrigen existiert in der Schweiz eine Anlage für Semichemical, die Dozière S. A. in Delsberg.

Und nun noch zum alten Sulfitverfahren, wie wir es seit 1881 in Attisholz praktizieren. Es eignet sich für Laubhölzer recht gut, und wir werden nicht davon abgehen. Die Muster zeigen, daß wir keine Anstrengung scheuen, eine Super-

qualität herzustellen. Weißen bis zu 95 ° G.E. bei verbesserten Festigkeiten sind erreicht, aber wir sind noch nicht am Ende der Entwicklung. Ich glaube, man darf sagen, von der chemischen und technischen Seite ist das Problem gelöst.

Ich bin ein Optimist, aber ich warne vor Illusionen. Eine Absatzzunahme von Buchenzellulose wird sehr langsam vor sich gehen, und sie wird nur dann erreicht, wenn wir unsere Buchenzellulosepreise um mindestens 20 % senken, was für das Buchenholz einen Preis von maximal Fr. 25.– pro Ster, franko Abgangsstation, ergibt. Die Qualitätsvorschriften wurden ausgearbeitet.

Die Lage ist ernst, aber nicht hoffnungslos. Ich appelliere an die Zusammenarbeit Wald/Zellulose- und Papierindustrie. Der Erfolg bei Fichtenpapierholz im abgelaufenen Jahr mit etwa 650 000 Ster war enorm und wir danken dem Schweizer Wald dafür. Warum sollten wir nicht auch bei Buche und Aspe den Weg finden? Attisholz wird für 1960 mindestens 15 000 evtl. 20 000 Ster Buche in der Schweiz kaufen. Entnehmen Sie daraus unsere Bereitschaft zur Mitarbeit an diesem für Sie so schwierigen Problem!

Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1958/59

Von Dr. *M. de Quervain,* Direktor
Weißfluhjoch

I. Personelles und Organisation

Der Personalbestand blieb in der Berichtsperiode verhältnismäßig stabil. Die Sekretärin, Frl. R. Hatt, verheiratete sich ins Unterland, und an ihre Stelle trat Frl. D. Soller. Das Anstellungsverhältnis mit einem Photolaboranten und Mitarbeiter für den Lawinenkataster mußte nach einem halben Jahr wieder aufgelöst werden. Als temporärer Fachbearbeiter für den Forschungsauftrag der Vereinigung Schweiz. Straßenfachmänner (VSS 5/58) trat anfangs 1959 Dr. T. Schneider ein. Der mit der Vorbereitung der Grönlandexpedition beschäftigte temporäre Assistent, Ing. R. Schneider von Straßburg, verließ bei Beginn der Expedition das Institut. In der forstlichen Gruppe arbeitete während eines Monats Forstingenieur M. Zupančič, Ljubljana, als Assistent.

Die Aktivität des Winters 1958/59 und des anschließenden Sommers war geprägt durch die *Internationale Glaziologische Grönlandexpedition,* an der das Institut durch zwei Teilnehmer vertreten war (Ing. A. Roch und der Berichterstatter als Leiter der schweizerischen Teilnehmergruppe). Weitere Hinweise auf die Expedition finden sich unter Tätigkeit Gr. IV (Physik von Schnee und Eis). In Abwesenheit des Direktors leitete Dr. Th. Zingg das Institut, und für Ing. A. Roch amtete Ing. B. Salm als Leiter der Gruppe Schneemechanik und Lawinenverbau. Die personelle Schwächung beeinträchtigte natürlich die Entwick-

lung gewisser Programmpunkte. Trotzdem gelang es, auf allen Tätigkeitsgebieten gute Fortschritte zu erzielen. Wegen Umbauarbeiten an der Parsennbahn war es wiederum notwendig, Teile des Institutes im Frühsommer 1959 in Räumen des Schweiz. Forschungsinstitutes Davos unterzubringen.

II. Tätigkeit der Gruppen

Gruppe I. Wetter, Schneedecke und Lawinen

Meteorologische und hydrologische Arbeiten.

Die Wintertätigkeit umfaßte zur Hauptsache die laufenden Beobachtungen über den *Schneedeckenaufbau* und die zugehörigen *Klimafaktoren,* die weiterhin als Grundlage für die Beurteilung der Schneeverhältnisse in jeder Hinsicht zu betrachten sind.

Zu diesen Erhebungen gehören:

- Synoptische Beobachtungen der Wetterelemente von Weißfluhjoch (3 mal täglich).
- Zusätzliche tägliche Messungen von klimatischen Elementen, die die Schneedecke betreffen oder in enger Beziehung zu ihr stehen, (Schneehöhe, Schneezuwachs, Schneetemperatur, Strahlung, Schmelzwasser, teils registrierend).

Zweimal monatlich werden Schneeprofile aufgenommen, und zwar im Versuchsfeld Weißfluhjoch (2540 m), auf der Büschalp (1960 m), in Davos-Platz (1580 m), Laret (1530 m) und Klosters. Dazu kommen die von den 50 Vergleichsstationen des Lawinendienstes auf die gleichen Termine beigesteuerten Profilaufnahmen. Dieses reichhaltige Beobachtungsmaterial wird zum großen Teil in den Winterberichten laufend publiziert. Damit sind aber die wesentlichen Zusammenhänge noch nicht hergestellt. Etappenweise sind daher in größeren Zeitabständen zusammenfassende Übersichten zu geben. Im Berichtsjahr wurde das Thema der in den verschiedenen Klimaregionen zu erwartenden maximalen Schneehöhen bearbeitet. Es interessiert sowohl vom Standpunkt des Lawinenschutzes als auch im Hinblick auf die Offenhaltung von Alpenstraßen. Von mehr interner Bedeutung ist eine im Gang befindliche Analyse des Temperaturverlaufes in der Schneedecke zwischen Hochwinter und Spätwinter. Sie soll Licht bringen in der Schneeumwandlung unmittelbar vor und während der Abbauperiode, im besonderen in den Prozeß der Verfirnung.

Die sommerlichen Arbeiten über die Firngrenze und die Vorratshaltung der höheren Firnbecken wurden fortgesetzt. Der Militärflugdienst Dübendorf steuerte wertvolles Photomaterial über die Firngrenzenlage auf verschiedenen Gletschern im Zeitpunkt der maximalen Ausaperung im Sommer 1959 bei. Es zeigte sich, daß in der Ablationsperiode 1959 in der Silvrettagegend auf 3000 m die Akkumulationen 1958/59 und 1957/58 vollständig und diejenige von 1956/57 zur Hälfte abgebaut wurden.

Im Rahmen der Aufgaben der forstlichen Gruppe (Gr. III) beteiligte sich Gruppe I an der Einrichtung der Klimastationen im Dischmatal.

Lawinenbeobachtung und Lawinenwarnung. Die Periode der Lawinenwarnung erstreckte sich vom 22. 10. 1958 bis zum 24. 4. 1959. Es wurden 33 Bulletins ausgegeben. Mit 14 Todesopfern, zum größten Teil Touristen, lag diese Zahl etwas

günstiger als im Vorjahr (19). Da die personellen Schwierigkeiten für die Bearbeitung des Lawinenkatasters noch nicht überwunden werden konnten, mußte immer noch mit dem weiteren Ausbau dieses Projektes zugewartet werden.

Gutachten. An Gutachten und Spezialberichten über Schnee- und Lawinenprobleme der Praxis wurden deren 25 abgegeben.

Gruppe II. Schneemechanik und Lawinenverbau.

Schnee- und Lawinenmechanik. In der Frage des quasistatischen Schneedruckes (Kriechdruckes) galt die Aufmerksamkeit den Druckwirkungen bei inhomogenem Schneedeckenaufbau und den Randwirkungen bei seitlich begrenzten Druckflächen. Die neueren theoretischen Betrachtungen ergaben eine befriedigende Übereinstimmung mit Messungen am Druckapparat Weißfluhjoch. Auch für eine homogene Schneedecke ergibt die Theorie eine verhältnismäßig komplizierte Druckverteilung auf der Stützfläche. Überdies bestätigt die Rechnung, daß ein endlich begrenzter Staubereich theoretisch nicht existiert. Der bis dahin benützte Begriff des Staubereiches kann für die Praxis gleichwohl beibehalten werden, im Sinne eines Bereiches, innerhalb dem sich die Stauwirkung im wesentlichen abspielt. Die Beobachtungen zum Kriechdruck sind in gewohnter Weise an den Apparaturen von Weißfluhjoch und Alp Grüm weitergeführt und auch in der Verbauung St. Antönien wieder aufgenommen worden.

Zum Problem der Druckwirkungen von bewegtem Schnee wurden im Berichtsjahr zwei neue Anlagen erstellt und in Betrieb genommen, nämlich:

Auf Anregung und in Zusammenarbeit mit dem Kreisforstamt Zernez im Val Buera bei Zuoz (Engadin) ein Lawinenmessblock mit eingebauten Maximaldruckdosen, und in der Mettlenruns bei Engi (Glarus) eine Lawinenmeßwand zur Messung von Lawinenkräften auf einer Fläche von 10 m². Als Meßelemente für dieses zweitgenannte Objekt wurden Kupferzylinder verwendet, die unter den Stoßkräften eine bleibende Zusammendrückung erfahren. An schon bestehenden Meßstellen traten zum Teil extrem hohe Kräfte auf. So ergab die Auswertung einer Lawine von 8. 1. 1959 in Moiry (Wallis) folgende außerordentlich hohen Kräfte auf eine Fläche von 0,2 m²:

- erste Meßstelle: 9,92 t (umgerechnet 49,6 t/m²)
- zweite Meßstelle: 8,68 t (umgerechnet 43,4 t/m²)

Die Anlage der künstlichen Schneegleitbahn auf Weißfluhjoch ist weiter ausgebaut worden. So wurde der Meßbock, – das die Stoßwirkung des Schnees messende Objekt – in der für die verschiedenen Problemstellungen modifizierbaren Form montiert. Für die Geschwindigkeitsmessung am Schnee wurde unter Beizug eines Spezialisten ein elektronisches Gerät entwickelt, das mit Hilfe von Photozellen Laufzeiten mit einer Genauigkeit von Millisekunden mißt. Einige Sorge bereitete die Oberflächenbehandlung des Aluminium-Gleitbelages der Bahn im Hinblick auf die Reibung. Nach eingehenden Versuchen in Verbindung mit der Firma Bayer Leverkusen fand sich ein Silikonharz für die Behandlung der Startstrecke der Bahn, das nun eine minimale Haftreibung gewährleistet.

Verbauungswesen. Die zahlreichen Messungen und Beobachtungen der Jahre 1953–58 über die Schneeablagerung im Versuchsverbau (ca. 10 000 Einzelmes-

sungen, 800 Photographien) sind einer Bearbeitung unterzogen worden. Sie leisten bei der Überarbeitung der Verbauungsrichtlinien bereits gute Dienste. Leider lagen die Schneehöhen in dieser Zone in den letzten Jahren wesentlich unter der Erwartung, so daß nicht alle Versuche schlüssige Resultate ergaben. Für 1960 sind im Versuchsverbau Ergänzungen und Verbesserungen vorgesehen, wozu die notwendigen Projektierungen ausgeführt wurden. Studien zur Weiterentwicklung des Stützverbaues bezogen sich auf die statische und konstruktive Überprüfung und Verbesserung von Schneerechentypen aus Lärchenkantholz, und vor allem auf die Vorbereitungen zur Überarbeitung der «Richtlinien zum permanenten Stützverbau». In diesem Zusammenhang wurden zahlreiche frühere Schneedruckmessungen ausgewertet und Fachleute aus der Verbauungspraxis und Industrie konsultiert. Im April 1959 gelangte eine «2. Ergänzung» zur Abgabe, um möglichst frühzeitig auf die kommende Entwicklung aufmerksam zu machen. Eine alte Pendenz, die Bearbeitung der *im Winter 1953/54 in Verbauungen entstandenen Schäden,* konnte endlich durch Überarbeitung vorhandener Unterlagen und Herausgabe eines internen Berichtes abgeschlossen werden. Um das Institut laufend über den Zustand der Verbauungen orientiert zu halten und gleichzeitig Kontakt mit den Praktikern zu pflegen, wurden in zahlreichen Verbauungen gemeinsam mit den örtlichen Forstdiensten Begehungen durchgeführt. Diese Informationen werden ihren Niederschlag im Verbauungskataster finden, für den nun ein realisierbarer Vorschlag vorliegt.

Gutachten

Vorwiegend für die Begutachtung von Spezialproblemen bei öffentlichen Verbauungen wurden 9 Gutachten abgegeben.

Gruppe III. Schneedecke und Vegetation

Aufforstungsversuche und Schneegleiten. Der Schwerpunkt dieser Arbeit lag in den mit der Forstlichen Versuchsanstalt der ETH gemeinsam betreuten Versuchsflächen Fopp und Rudolf (am Dorfberg Davos). Dazu gesellte sich eine Überwachung aller Gleitschneeerscheinungen in der weiteren Umgebung. Das frühzeitige ergiebige Einschneien vom 2. Oktober 1958 auf ungefrorenen Boden führte zu einer sehr eindrücklichen Gleitschneesituation, die guten Aufschluß über die verschiedenen in Erprobung stehenden Gleitschutzmaßnahmen ergab. Ungeschützte Pflanzungen erlitten merkliche Schäden durch Schürfungen, Knickungen und Bruch. Weitmaschige Verpfählungen von 2 × 2 m Pfahlabstand zeigten nur eine schwache hemmende Wirkung auf das Gleiten; dagegen wurde durch Bermen und Bermentritte die Bewegung praktisch unterbunden. Dies konnte sowohl an den Deformationen der 11 000 Versuchspflanzen erkannt, als auch durch die ausgedehnten Gleitmessungen (500 Gleitschuhe) belegt werden. Interessant waren Beobachtungen über die Frosthebung von Pflanzen am talseitigen Rand von Bermen. Die Werke selbst – 6200 Pfähle und 147 andersartige Schneeschutzwerke – hielten den Beanspruchungen im allgemeinen gut stand. Es erfolgte eine sorgfältige Prüfung aller dieser Installationen auf Deformationserscheinungen.

Die mit neuentwickelten registrierenden Geräten vorgenommenen Untersuchungen über den zeitlichen Verlauf der Schneegleitbewegungen ließen einen

unsteten Bewegungsablauf mit ruckartigen Verschiebungen bis zu 11 mm in 2 Minuten erkennen. Diese Beobachtungen sind von allgemeiner Bedeutung für das Schneedruckproblem und verdienen sorgfältige weitere Überprüfung.

Versuchsaufforstung in einem Lawinengebiet. Im Versuchsgebiet der Stillbergalp (auch Gemeinschaftsprojekt mit FVA) stand das Studium der Wirksamkeit verschiedener Verwehungsverbautypen im Vordergrund. Dreidimensionale Anordnungen (Kreuze, Keile) erwiesen sich am wirksamsten zur Verhinderung von Anrissen. Doch wurde der Einfluß verschiedener Formgestaltung deutlich übertroffen von der Bedeutung des Werkstandortes im Windfeld. D. h. fast jede Werkform kann, in einer günstigen Windexposition aufgestellt, eine lawineneinschränkende Störung in der Schneeablagerung hervorrufen. Die Verwehungsverbauungen am Stillberg erfuhren eine Erweiterung durch trapez- und rechteckförmige Keilwände, Kreuzwände und Dachwände in variierter Aufstellung bezüglich der Fallinie des Hanges. Der verbesserten Kontrolle der Schneeablagerung im Versuchsgebiet dienen 222 Pegel (davon 141 neu); ferner soll hiezu eine photogrammetrische Vermessung, ausgeführt durch das Geodätische Institut der ETH (Prof. Kobold) beigezogen werden. Diese bildet auch die Planunterlage für spätere Stützverbauwerke.

Vergleichende Untersuchungen zur Schneedeckenentwicklung im Wald und im Freiland. Die Arbeiten des Vorwinters im Gebiet von Davos-Laret und bei Les Morgins (zusammen mit Gruppe I und Forstl. Versuchsanstalt ETH) wurden fortgesetzt und auf die Schneeuntersuchung im Bereich von Einzelbäumen ausgedehnt. Als Ergebnis sei hier lediglich das wegen behinderter Metamorphose allgemein etwas erhöhte Schneeraumgewicht im Wald und die Schneeverhärtungen unmittelbar unter den Baumkronen erwähnt (siehe auch Int. Bericht Nr. 289, Th. Zingg).

Versuche zur Holzkonservierung im Lawinenverbau. Im Sommer 1959 erfolgte gemeinsam mit der Eidg. Materialprüfungsanstalt (H. Kühne, Zürich und O. Wälchli, St. Gallen) eine erste gründliche Überprüfung der 1953 ausgesetzten Versuchshölzer in Feld und Laboratorium. Die Aufnahmen zeigen bereits, daß unimprägnierte und lediglich angekohlte Hölzer dem Pilzbefall stärker ausgesetzt sind als imprägnierte. Ferner fällt auf, daß sich die axial geneigten Rostbalken von Schneerechen besser halten als die horizontal gelagerten Balken der Schneebrücken. Die Ursache dürfte in der besseren Entwässerung bei geneigten Hölzern zu suchen sein. Gewisse Unterschiede in der Wirkung der verschiedenen Imprägnierungsmittel und Verfahren beginnen sich abzuzeichnen, doch sind Aussagen darüber noch verfrüht.

Gruppe IV. Physik von Schnee und Eis

Unter die Tätigkeit dieser Gruppe kann die Beteiligung an der Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition 1959/60 (EGIG) klassiert werden. Die Teilnehmerschaft der Expedition, ca. 50 Mann, rekrutierte sich aus den Ländern Dänemark, Deutschland, Frankreich, Oesterreich und Schweiz, die auch das Direktionskomitee stellten. (Patronat: Internationale Kommission für Schnee und Eis.) Die technische Durchführung der Operationen, und damit auch die finanzielle Haupt-

last, lag in der Hand von Frankreich, das hiefür unter der Leitung von P. E. Victor seine permanente Organisation der Expéditions Polaires Françaises einsetzte. Dieser Aufbau des Unternehmens gestattete es der Teilnehmerschaft der übrigen Länder, sich vorwiegend auf die wissenschaftlichen Probleme zu konzentrieren. Für die Schweizer Gruppe (Glaziologie Inlandeis) handelte es sich um schneekundliche Untersuchungen quer über das Inlandeis im Bereich des 70. Breitegrades, unter teilweiser Verwendung neuer Methoden.

Die Sommercampagne 1959 wickelte sich erfolgreich ab. Es können hier lediglich einige sich auf die Gruppe «Glaziologie Inlandeis» beziehende Daten angeführt werden.

8. 4. 1959	Abflug in Paris mit französischen Militärflugzeugen nach Sondreströmfjord Grönland. Rekognoszierungsoperationen. Anmarsch an das Inlandeis.
20. 4.	Wissenschaftliche Teilnehmer fliegen mit Helikoptern auf das Inlandeis.
1. 5.–31. 5.	Arbeit in der westlichen Randzone des Inlandeises in ca. 70° Breite. (Profilgrabungen, Temperaturmessungen etc.)
1. 6.–24. 6.	Durchquerung des Inlandeises nach Osten mit verschiedenen Forschungsaufenthalten (darunter Station Centrale = Eismitte der Expedition Wegener).
24. 6.– 3. 8.	Aufenthalt an der ehemaligen Station Dumont auf der östlichen Abdachung des Inlandeises (neu Jarl-Joset). Bearbeitung eines 40 m tiefen Schrägschachtes.
3. 8.–15. 8.	Rückreise nach Westen mit kurzen Forschungshalten. Evakuation der Expedition nach dem Ata-Sund. Eine Überwinterungsgruppe von 6 Mann bleibt auf Station Jarl-Joset.
Ende August	Rückkehr nach Europa.

Die Publikation der Ergebnisse dieser vielgestaltig aufgebauten Expedition ist auf Ende 1961 vorgesehen.

Gruppe V. Hagelforschung

Die Methodik der kristallographischen Untersuchung von Hagelkörnern ist durch die Entwicklung neuer Geräte stark gefördert worden. Erwähnt seien: automatische Dünnschnittfräse, Zentrifuge zur Wasserabscheidung aus Eis-Wasser-Gemischen, Kalorimeteranlage zur Messung des Wassergehaltes von Hagelkörnern. An natürlichen Hagelkörnern sind 4 Kollektionen aus dem Unterland bezogen worden, darunter solche mit ganz speziellem Charakter (zentrale Hohlräume, unregelmäßige Form). Aus Canada gelangte auch Probenmaterial zur Untersuchung in die Schweiz.

Mit dem Hagelversuchskanal, der noch eine Weiterentwicklung erfuhr (Meßstelle- Wassereinspritzvorrichtung), wurden entscheidende Fortschritte in der Erkenntnis über das Wachstum von Eisagglomerationen aus suspendierten unterkühlten Tröpfchen gewonnen. Bei starkem Feuchtigkeitsanfall entstehen Eis-

Wassergemische von schwammiger Struktur. Damit kann der bei Hagel oft anzunehmende sehr rasche Wachstumsprozeß, für den der Wärmeaustausch normalerweise nicht genügen würde, befriedigend erklärt werden. Vergleichende Untersuchungen zwischen solchen «Schwammstrukturen» und Hagelkörnern sind begonnen worden.

Forschungsauftrag der Vereinigung Schweiz. Straßenfachmänner (VSS Auftrag 5/58) zur Verbesserung des Winterdienstes auf Straßen

Mit der Anstellung eines Fachbearbeiters (Dr. T. Schneider) auf Grund eines dem VSS zugesprochenen Forschungskredites, konnten die Arbeiten im Rahmen des Forschungsauftrages zum Winterdienst in Angriff genommen werden. Das Programm sieht die folgenden beiden Problemgruppen vor:

- Schutz der Straßen gegen Treibschneeverwehungen.
- Ursache und Bekämpfung der Winterglätte auf Straßen.

Der erste Schritt zur Bearbeitung dieser Fragen bestand in einer Zusammenstellung aller verfügbaren Informationen aus der Literatur und – durch direkte Besprechungen – von Seiten der Straßenverwaltungen. In dem 141 Seiten umfassenden Internen Bericht Nr. 304 sind die Erhebungen und die daraus sich ergebenden Schlußfolgerungen für die künftige Forschung dargestellt. Anschließend wurde die eigentliche Forschung für den Winter 1959/60 geplant und vorbereitet.

III. Beziehungen des Institutes nach außen

a) *Inland*

Die Gesamtzahl der abgegebenen Gutachten für private und öffentliche Auftraggeber belief sich auf 37 (davon 16 in Briefform). Sie wurden hauptsächlich durch Gruppe I und II bearbeitet.

Weiterhin beschäftigte sich das Institut mit der Bearbeitung von Normblättern für den Winterdienst auf Straßen, herausgegeben durch die Vereinigung Schweiz. Straßenfachmänner.

In 12 Lawinenverbauungen wurden Begehungen durchgeführt zur Kontaktnahme mit der Praxis. Verschiedene Arbeiten standen im Dienst von speziellen Untersuchungen der Forstlichen Versuchsanstalt (Bodentemperaturmessungen, Versuche mit Winterzäunen).

Das Kurswesen umfaßte:

- Instruktionskurse für Beobachter des Lawinendienstes in Davos und Mürren (Dezember 1958).
- Einführungskurs für Of. der Lawinenkp. Weißfluhjoch (Jan. 1959).
- Kurs für Pistendienst Piz Sol (1 Instruktor delegiert)
- Lawinenhundekurs Davos (Jan. 1959) Kursleiter + 1 Teilnehmer von SLF
- Winterkurs für die San. O. S. Davos (Febr. 1959)

Von Institutsmitarbeitern wurden ferner 5 Vorträge gehalten.

b) *Ausland*

Neben der erwähnten Internationalen Grönlandexpedition seien folgende Beziehungen zum Ausland angeführt:

- Teilnahme am Lawinenbeobachtungskurs Vorarlberg (April 1959, M. Schild)
- Lawinenhundekurs Finse, Norwegen (Februar–März 1959, M. Schild als Instruktor)
- Studienreise USA – Canada, auf Einladung der Am. Geophys. Union, des Canadischen Wetterdienstes und des National Research Councils of Canada. Verschiedene Vorträge über die Schweiz. Hagelforschung (Mai/Juni 1959, Dr. R. List).
- Hydrolog. Symposium, Hann.-München/Deutschland (September 1959, Dr. Th. Zingg).
- Austausch von Verbauungstechnischen Informationen mit Oesterreich (H. Frutiger) und Canada (Dr. M. de Quervain)

  Im Auftrag der FAO wurde ein Fachwörterverzeichnis über Schnee, Lawinen und Verbauungswesen bearbeitet (A. Roch).

Zusammenfassend darf festgehalten werden, daß die Beziehungen zur Forschung und Praxis im In- und Ausland sehr rege waren. Der dadurch bedingten Einschränkung in der Verfolgung eigener Ziele steht ein großer Gewinn an Informationen von außen und – so wird gehofft – auch eine Konsolidierung des Ansehens des Instiutes gegenüber.

IV. Interne Berichte und Publikationen

Fortsetzung von Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen Nr. 5, Mai 1959, nachgeführt bis 13. Mai 1960.

298 *de Quervain M.:* Wärmeverluste der Transportkiste EGIG. 3. 4. 1959, 4 S.

299 *Schild M.:* Technischer Bericht über das Lawinenunglück auf der Baustelle Val Nalps vom 21. 1. 1959. 29. 4. 1959, 8 S. und Phot.

300 *Schild M.:* Generelle Vorschläge zur Lawinensicherung zur Zufahrtsstraße Furi–Staffelalp bei Zermatt. 5. 5. 1959, 5 S.

301 *Zingg Th.:* Generelle Beurteilung der Lawinenverhältnisse und allfälliger Schutzmaßnahmen für die Bauten im obersten Val d'Arolla. 27. 5. 1959, 3 S. und Phot.

302 *Schneider T.:* Schneeverwehungen und Winterglätte. 8. 6. 1959, 150 S. und Beilagen.

303 *List R.:* Bericht über die Reise nach USA-Canada vom 27. Mai bis 18. Juni 1959. 2. 7. 1959, 11 S.

304 *Schneider T.:* Gutachten über zu erwartende Schneeverwehungen an der neuen Straße I. Klasse Urdorf–Birmensdorf im Einschnitt zwischen Ristet und Güpf. 14. 7. 1959, 4 S.

305 *Schild M.:* Gutachten über die Lawinensicherung der Baustellen Hintersand NOK. 17. 7. 1959, 8 S.

306 *Salm B.:* Statische Berechnung zweier Rechentypen aus Lärchenkantholz. 17. 7. 1959, 25 S.

307 *Schild M.:* Gutachten über die Möglichkeiten eines Lawinenschutzes auf der Baustelle Ochsenboden der Kraftwerke Linth-Limmern. 20. 8. 1959, 6 S.

308 – Beurteilung des Gondelbahnprojektes Rougemont–Videmanette in bezug auf Lawinengefahr. 25. 8. 1959, 4 S.

309 – Vorschlag zur Vermeidung von Lawinenschäden an der Zentrale Pallazuit der Drance-Kraftwerke. 30. 9. 1959, 4 S.

310 – Lawinensicherung der Baustelle Fenster S. Gion der Kraftwerke Vorderrhein. 30. 9. 1959, 5 S.

311 – Generelle Beurteilung des Luftseilbahnprojektes Stechelberg–Gimmelwald–Mürren–Schilthorn in bezug auf die Lawinenverhältnisse. 7. 10. 1959, 3 S.

312 – Beurteilung des Gondelbahnprojektes Col des Mosses–Pic Chaussy in bezug auf Lawinengefahr. 9. 10. 1959, 5 S. und Phot.

313 *Roch A.:* Sécurité du chantier de Findeln (Zermatt). Sur la sécurité, relative aux avalanches, du chantier de Findeln. 28. 10. 1959, 3 S.

314 *Frutiger H.:* Schneebrücken der Österreichischen Alpinen Montangesellschaft. Bericht über den Besuch schweizerischer Bauleiter in Österreich vom 30. Sept. bis 3. Okt. 1959. 7 S. und Beil.

315 – Schäden in Lawinenverbauungen, Beobachtungen 1954/55. 23. 11. 1959. 11 S.

316 *Sommerhalder E.:* Lawinenmeßwand (LMW) in der Mettlenruns, Engi-Vorderdorf, Gl. Bericht I, Technische Beschreibung und Wartung. 14. 1. 1960. 18 S. und Beil.

317 – Lawinenmeßwand (LMW) Mettlenruns, Engi-Vorderdorf, Gl. Bericht II, Bauvorgang, Kostenberechnung und Bauabrechnung. 4. 1. 1960. 11 S. und Beil.

318 *Klausegger G.:* Konstruktionsvorschlag für das automatische Registrieren des Rammwiderstandes. 31. 12. 1959. 8 S. und Beil.

319 *Frutiger H.:* Aufgelöster oder durchgehender Verbau? Zur Theorie und Praxis des Lawinenverbaus. 9. 1. 1960. 12 S.

320 *Schild M.:* Gutachten über die Lawinenverhältnisse beim projektierten Maschinenhaus in Innergsteig der Kraftwerke Sanetsch AG. 27. 1. 1960. 4 S.

321 *Salm B.:* Beanspruchungen von Pendelstützen bei Netzwerken. 29. 1. 1960. 8 S.

322 *Schild M.:* Gutachten über die Lawinenverhältnisse der Baustelle Trift III der Grande Dixence. 15. 2. 1960. 4 S.

323 – Gutachten über die Lawinenverhältnisse der projekt. Baustellen Rötiboden und Kintole im Zermattertal (Grande Dixence). 17. 2. 1960. 5 S.

324 *Frutiger H.:* Beobachtungen an Kreuzgelenken der Pendelstützen KWB. 14. 3. 1960. 5 S.

325 *Sommerhalder E.:* Schneemächtigkeiten am Werk mit Zeichnungen. Bericht I Versuchsverbau SLF 1854 bis 1958. 30. 3. 1960. 15 S. und Beilagen.

326 – Allgemeines Verhalten von Rechen und Brücken. Bericht II Versuchsverbau SLF 1954 bis 1958. 30. 3. 1960. 68 S.

327 – a) Balkenzwischenräume; b) Diagonalgeflechte. Bericht III Versuchsverbau SLF 1954 bis 1958. 30. 3. 1960. 63 S.

328 *Schneider T.:* Die Berechnung der zur Auflösung von Schnee- und Eiskrusten notwendigen Salzstreuungen. 30. 3. 1960. 27 S.

329 *Schild M.:* Gutachten über die Lawinenverhältnisse im Gebiet der projektierten Seilbahn Tortin–Col de Chassoure. 26. 3. 1960. 5 S.

330 *Schild M.:* Bericht über die Instruktionskurse 12a vom 26. bis 29. November in Davos und 12b vom 13. bis 15. Dezember 1959 in Mürren. 11. 4. 1960. 6 S.

331 – Gutachten über die Lawinenverhältnisse auf der projektierten Baustelle Ober Sand der KLL. 2. 5. 1960. 4 S. und Phot.

332 *Roch A.:* Protection of Highways against snow hazards. 30. 4. 1960. 17 S. und Beilagen. (Technische Hilfe in Iran).

Externe Berichte (auszugsweise)

2155 *Wälchli O.:* Bericht über Versuche zur Abklärung des Pilzsporenanfluges an verschiedenen Stellen der Lawinenverbauungen am Schilt ob Stein (Toggenburg). 5. 6. 1959. 7 S.

2156 *Eidgenössische Materialprüfungsanstalt:* Resultate der Kugeldruckversuche. 19. 9. 1959. 1 S. 2 Beil. (mit Anhang Sommerhalder 2 S.).

2157 *Eidg. Materialprüfungsanstalt:* Cu-Crushers für Meßanlage Lawinenwand. Bericht über die Resultate der Untersuchungen. 29. 9. 1959.

2158 *Hassenteufel W.:* Bremsverbauungen. 28. 3. 1960. 15 S.

2159 *Michailow J. G.:* Über die Bestimmung von Eisdicken nach der Methode der elektrischen Sondierung. USSR 1939. 5 S.

Publikationen

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1957/58, Winterbericht Nr. 22 des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Buchdruckerei Davos AG.

Aus dem Inhalt: Wetter und Klima 5–25 (Zingg), Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet 26–64 (Schild), durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden 65–110 (Schild), Schnee- und Lawinenuntersuchungen im Parsenngebiet 111–121 (Zingg), Ergebnisse der Gleitmessung 122–126 (In der Gand), Hinweis auf weitere Arbeiten aus dem Institut 127–128 (Zingg).

In der Gand H. R.: Schnee- und Lawinenforschung im Dienste des Gebirgswaldes. Bündnerwald 13, 1959, 1–12, 13 Fig. Zugleich Mitteilung 14 des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung.

In der Gand H. R.: Ergebnisse der Gleitmessung. Winterbericht Nr. 22, 1959, 122–126, 1 Fig.

List R.: Der Hagelversuchskanal. ZAMP 10, 1959, 381–415, 18 Fig.

List R.: Wachstum von Eis-Wassergemischen im Hagelversuchskanal. Helv. Physica Acta (HPA) 32, 1959, 283–296, 4 Fig.

List R.: Design and Operation of the Swiss Hail Tunnel. Monographie AGU (im Druck).

List R.: Structure and Growth of Graupels and Hailstones. Monographie AGU (im Druck).

List R.: Physikalische Aspekte einer modernen Hageltheorie. Verhandlungen SNG Lausanne (im Druck).

List R.: Zur Thermodynamik teilweise wäßriger Hagelkörner ZAMP 11, 1960 (im Druck).

List R.: Probleme der Hagelforschung. Hagelkurier 1960 (im Druck).

Schild M.: Lawinenhunde. Schweizerspiegel 34, 1959, 10–29, 2 Fig.

Reise ins Pappelland

Studienreise der Schweiz. Pappel-Arbeitsgemeinschaft nach Oberitalien vom 18. bis 21. Mai 1960.

Von *Chr. Brodbeck,* Basel

Pappeln, so weit das Auge reicht! Pappeln, in lichtgeschlossenen Pappelkulturen. – Pappeln, als Begleiter von Straßen, Wegen, Flüssen, Wildwassern, Bächen und Bewässerungskanälen. – Pappeln, als Begrenzung von Grundstücken aller Art. Überall in Oberitalien beherrschen Pappeln das Landschaftsbild. Als dominierende Baumart drücken sie der Gegend den Stempel auf. Die überaus intensive Landwirtschaft profitiert von diesem Pappelanbau, der mit dem Niedergang der Seidenraupenzucht die vorher so häufigen Maulbeerkulturen abgelöst hat.

Wir können sogar von einer eigentlichen Kammerung der italienischen Landschaften durch die Pappelreihen sprechen. Die «coltura di ripa» (das System der offenen Bewässerungsgräben) bedient sich der hoch in den Luftraum ragenden Pappeln als Ufer- und zugleich als Schutzgehölz. So entsteht auf jeder Wiese, auf jedem Acker und auf jeder Gemüse- oder Obstplantage ein von den Pappelreihen in Luftruhe gehaltener Raum. Und Luftruhe braucht es ja bekanntlich, um von unsern landwirtschaftlichen Kulturen Höchsterträge zu erhalten. Obwohl die Pappelreihen und Pappelbestände nur wenige Prozente der gesamten Bodenfläche einnehmen, hat man, angesichts der gestaffelten Gehölzkulissen, durchaus den Eindruck einer weit höheren Bewaldungsziffer. Denn der gewöhnliche Beschauer sieht nicht aus der Vogelschau, sondern frontal, von der Bahn oder der Straße. Dies verstärkt den Eindruck der Dominante «Pappel».

Wer ist in der Poebene Promotor des Pappelanbaues? In erster Linie die holzverarbeitende Industrie. Italien ist ein wald- und damit holzarmes Land. Es

fehlt an Schälstämmen, es fehlt an Sagholz für Bretter, es fehlt an Papier- und Faserholz. Gewaltige Geldsummen wandern für den Ankauf von Holz ins Ausland und verschlechtern damit die nationale Handelsbilanz. Kein Wunder, daß vor allem nach dem Zweiten Weltkrieg die italienische Holzindustrie nach einer rasch wachsenden Baumart Umschau hielt, die sich vielseitig verwenden ließ, und damit geeignet war, das Defizit der eigenen Holzproduktion zu verringern und rasch große Mengen Rohstoff dem Holzmarkt zuzuführen. Somit hat die Rohstoffnot der Holzindustrie die Pappel als bestimmendes Element in die oberitalienischen Landschaften gebracht. Der privaten Industrie Oberitaliens kommt somit das alleinige Verdienst zu, die Pappel als Retterin in der Rohstoffnot herbeigerufen zu haben. Interessanterweise hat der Staat so gut wie nichts für die Einführung des rationellen Pappelanbaues getan.

Von der Privatindustrie war es wiederum eine einzelne Persönlichkeit, die die Fackel der Pappelnachzucht vorangetragen hat. Es war dies der Seniorchef der Papierfabriken *Cartiera Burgo,* Ingenieur Burgo. Dieser erkannte als Direktor, folgerichtig und weitblickend, daß die Produktion qualitativ bester Pappelsorten nur mit Hilfe exakter *Forschung* bewerkstelligt werden könne. Direktor Burgo begründete das heute auf der ganzen Welt bekannte Pappelforschungsinstitut in *Casale Monferrato.* Dieses Institut wurde später vom Verband Nationaler Zellulose- und Papierproduzenten übernommen (Istituto Sperimentale di Pioppicoltura dell'«*Ente nazionale per la cellulosa e la carta*»).

Das Pappelforschungsinstitut in Casale Monferrato steht einem staatlichen Forschungsinstitut in nichts nach. Nach wissenschaftlichen Methoden werden hier neue Pappelklone von größter Raschwüchsigkeit und bester Holzqualität gezüchtet. Der Anstalt ist auch ein Institut für Pappelholztechnologie angegliedert. Besondere Aufmerksamkeit widmet das Pappelinstitut von Casale den biologischen und technischen, pflanzlichen und tierischen Schädlingen der Pappel, respektive des Pappelholzes. Die Arbeiten und Erfolge des Institutes sind mit den Namen der Pappelforscher Prof. G. Piccarolo, Prof. Castellano, Walter Vivani, Silvio May aufs engste verknüpft.

Aber das Pappelinstitut von Casale bleibt nicht nur bei der reinen Forschungsarbeit stehen. Die Forschungsergebnisse werden unverzüglich in die Praxis übertragen. Den Interessenten für rationellen Pappelanbau werden zu billigem Preise Pappelheister mit Pflanzanleitungen zur Verfügung gestellt. Sodann entwickelt das Institut arbeitssparende Geräte und Maschinen für Pflanzung, Unterhalt und Pflege der Pappelbestände.

Die *Grünastung* ist in den 6 ersten Jahren der Pappelpflanzungen unumgänglich, um astreine Stämme zu erzielen. Diese Grünastung ist von ganz besonderer Wichtigkeit für die Erzeugung von Schälfurnierholz.

Wer baut in Oberitalien Pappeln an? Es sind dies neben den pappelholzverarbeitenden Industrien und den Gemeinden vor allem die Eigentümer der Bauerngüter von 10 bis 20 ha Größe, die ihren Betrieb selbst bewirtschaften. Die Verbindung der Pappelwirtschaft mit dem Landbau ist für letzteren von etwelcher wirtschaftlicher Bedeutung. Der erfolgreiche Pappelanbau erheischt neben der Auswahl geeigneter Klone eine intensive Bodenbearbeitung. Zuerst muß immer der Boden tief gepflügt werden. Dann werden 2/3 Heister (2jähriges Baumholz, 3jährige Wurzeln) in zirka 90 cm tiefe Pflanzlöcher gebracht. Als Pflanzabstände werden meist 5,2 × 6,0 m bis 5,6 × 6,5 m gewählt. In den ersten

zwei Jahren nach der Pflanzung wird zwischen den Pappelreihen Getreide oder Hackfrucht eingebracht. Maiserträge bis zu 60 q pro ha zwischen den Pappeln sind keine Seltenheit. Der durchschnittliche Weizenertrag unter Pappelüberhalt ist 30 q pro ha. Gewässerte Pappelwiesen ergeben jährlich 100 bis 110 q Heu pro ha. Nach 3 bis 4 Jahren ist die landwirtschaftliche Zwischennutzung nicht mehr rentabel. Trotzdem wird die Bearbeitung des Bodens fortgesetzt. Damit soll der das Wachstum der Pappeln hemmende Rasenfilz aufgebrochen werden. Der jährliche Pappelholzertrag – durchschnittlich 1 bis 2 Kubikmeter pro ha landwirtschaftliche Fläche – hilft dem Pappelanbauer, die Ausfälle schlechter landwirtschaftlicher Ernten auszugleichen.

Wer braucht in Italien Pappelholz? Das ist in erster Linie die Furnierindustrie, die große Mengen von Schälstämmen benötigt. Wie groß in Italien der Mangel an diesem Sortiment ist, geht schon daraus hervor, daß Durchmesser hinunter bis auf 18 cm als Schälstämme verwendet werden.

Die Edel- oder Deckfurniere der Sperrplatten müssen eine blendendweiße Farbe besitzen. Braunkern ist unerwünscht. Für Schälstämme gelten folgende Qualitätsvorschriften:

1. Rundgewachsener Stamm, kein ovaler Stammquerschnitt.
2. Zylindrische Form der 1,0 bis 3,0 m langen Abschnitte, also keine Abholzigkeit.
3. Zentrischer Kern, also kein exzentrisches Dickenwachstum.
4. Kein Drehwuchs, keine Frostrisse, kein Zug- und Druckholz.
5. Keine Insektenlöcher.
6. Keine Fäll-, Wind- und Spannungsrisse.

Es sind also hohe Qualitätsansprüche, die an die Pappelschälstämme gestellt werden. Nur durch die Auswahl bester Klone und sorgfältige Stammpflege ist es möglich, diese Qualitäten zu erreichen. Als Schälstamm gilt die Waldpappel mehr als die Ufer- oder Alleepappel, denn ersteres Holz hat weniger Insektenlöcher und weniger Frost- und Spannungsrisse.

Sind beim Stammholzanfall die Schälabschnitte ausgewählt worden, so gelangt der Rest der Stämme auf die Säge. Ausgesuchte Schreinerware wird 50 mm dick geschnitten. Für die übrige Möbelfabrikation beträgt die Dicke der Blockbretter 35 und 40 mm. Das weitgehende Aushalten der Sagstämme widerspiegelt die große Holznot Italiens. Schwache Stämmchen bis zu 15 cm Zopfdurchmesser werden noch zu Brettern oder Hälblingen geschnitten.

Aber damit ist die Nutzholzaushaltung des Pappelholzes noch nicht beendet. Stangen und Stängeli, hinunter bis zu 10 cm Durchmesser (!) werden zu Hälblingen aufgeschnitten und sind willkommenes Rohmaterial für die Kisten-, Emballagen- und Harassenfabrikation. «Belle, belle», preist uns der Leiter einer fliegenden Säge seine manchmal sogar noch fehlerhaften und schlechtgeformten Pappelhälblinge, die er per Gewicht, zu einem Preise, entsprechend 110 Schweizer Franken pro Kubikmeter mit Leichtigkeit an den Mann bringt.

Am letzten Reisetag wurde den Teilnehmern dieser Pappelstudienreise in der *Segherie Lodigiani Belgioioso* die restlose Verwertung der Sägereiabfälle in einer Kistenfabrik vorgeführt. Sauber, wie auf Papier gedruckt, hob sich von den weißen Flaschenharassen der blaue Stempel «*Terme di S. Pellegrino*» ab.

Daß die Pappel in Italien bei der Papierfabrikation eine maßgebliche Rolle spielt, erlebten die Reiseteilnehmer beim Besuche der *Cartiera Buro* in *Verzuolo*. Das Ausgangsmaterial für den Holzschliff sind 2 m lange Pappelrugel von 6 bis 30 cm Durchmesser. Die Pappelrugel werden in riesigen Raffeltrommeln mit dem Wasserstrahl von der Rinde befreit. Die so entrindeten Rugel gelangen in die Schleifmaschinen, wo sie zu einem Faserbrei geschliffen werden. Für Zeitungspapier werden 60 Teilen Pappelholzschliff 40 Teile Tannenholzschliff beigegeben. Dazu kommen noch 30 Prozent der Papiermasse fertige Zellulose (70 Prozent sind Holzschliff). Der Anteil der Pappel am Zeitungspapier beträgt somit 42 Prozent. Pappelpapierholz minderer Qualität wird aussortiert und zu Packpapier verarbeitet.

Bedeutend ist in Italien auch der Bedarf an Pappelfaserholz für die Holzwollefabrikation und für die Herstellung von Holzfaser-Bauplatten.

Nach den neuesten Erhebungen beim Holzkonsumenten beträgt der jährliche Bedarf von Pappelrundholz in unserem Lande 30 000 Kubikmeter. Die jährliche Inlandproduktion erreicht nur 11 500 Kubikmeter. 18 500 Kubikmeter Pappelrundholz müssen aus dem Ausland eingeführt werden. Ist es nicht eine dankbare Aufgabe unserer Schweizerischen Pappelarbeitsgemeinschaft, der einheimischen Holzindustrie möglichst rasch die notwendigen Mengen von Pappelschälstämmen, Saghölzern, sowie Pappelpapier- und Faserholz zur Verfügung zu stellen? Bestimmt hat die Studienreise nach Oberitalien uns wertvolle Hinweise dafür gegeben, wie diese Aufgabe angepackt werden muß, um möglichst bald ans Ziel zu gelangen. Dazu ist aber nicht zuletzt — das haben wir in Italien gesehen — eine enge Zusammenarbeit zwischen Pappelproduzent und Pappelkonsument notwendig.

Witterungsbericht vom Mai 1960

Zusammenfassung: Während die Niederschlagsmengen im allgemeinen nicht stark vom langjährigen Mittelwert abweichen, waren die Temperaturen in allen Landesteilen übernormal, besonders im Südwesten. Ferner zeichnete sich der Monat überall durch große Sonnenscheindauer sowie verhältnismäßig geringe Bewölkung in der Westschweiz aus.

Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte (Temperatur 1864—1940, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901—1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1921—1950):

Temperaturen: Allgemein übernormal, im Südosten ca. 1°, im Westen 2—2½°.

Niederschlagsmengen: Mehrheitlich etwas unternormal, meist zwischen 70 und 90 %, in einzelnen Gebieten längs des westlichen Juras und in den östlichen Alpen um Ilanz—Ragaz nur 50—60 %. Dagegen strichweise leicht übernormal (100 bis 120 %) in verschiedenen verstreuten Gebieten, vereinzelt im Tessin 140 bis 150 %.

Zahl der Tage mit Niederschlag: Meist etwas unternormal, vereinzelt ziemlich stark unternormal (z. B. Bern 9 statt 15, Montreux 10 statt 13,5).

Witterungsbericht vom Mai 1960

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C						Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage					
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1864—1940	niedrigste	Datum	höchste	Datum				in mm	Abweichung vom Mittel 1864—1940	größte Tagesmenge in mm	größte Tagesmenge Datum	mit Niederschlag [1]	mit Schnee [2]	mit Gewitter [3]	mit Nebel	heiter	trüb
Basel	317	14,6	1,6	3,2	1.	25,0	16.	72	5,8	234	68	—13	13	19.	13	—	3	1	4	8
La Chaux-de-Fonds	990	12,0	2,0	0,3	1.	20,6	16.	64	5,1	218	90	—36	22	18.	14	1	3	1	6	6
St. Gallen	664	12,2	1,3	1,0	1.	23,3	15.	77	5,8	198	113	—17	29	24.	14	1	2	1	3	7
Schaffhausen	451	13,9	1,4	3,2	1.	26,2	15.	71	5,4	—	70	—14	16	19.	15	—	4	—	4	7
Zürich (MZA)	569	14,0	1,9	3,7	2.	26,3	15.	64	6,5	236	82	—31	21	19.	13	—	4	—	3	10
Luzern	498	14,1	1,6	2,6	1.	25,3	15.	71	5,6	220	125	8	24	18.	15	—	3	—	3	4
Bern	572	14,3	2,0	1,4	1.	25,5	15.	68	5,7	272	86	— 8	28	19.	9	—	4	1	3	5
Neuchâtel	487	15,0	1,9	3,6	1.	26,3	15.	65	5,3	227	73	— 9	31	18.	11	—	2	—	4	5
Genève	405	15,6	1,8	4,8	1.	25,1	15.	62	4,8	301	80	4	31	18.	11	—	1	—	9	5
Lausanne	589	15,3	2,4	3,6	1.	22,4	15.	63	4,0	299	91	— 1	43	21.	12	—	2	—	11	3
Montreux	408	15,8	2,3	4,8	1.	23,0	15.	69	4,7	250	59	—39	20	21.	10	—	—	—	6	5
Sitten	549	16,7	2,2	4,2	1.	27,8	15.	60	4,4	261	52	12	20	19.	8	—	—	—	9	2
Chur	586	14,6	1,8	3,7	1.	27,4	16.	61	5,9	—	50	—21	17	22.	11	—	—	—	3	8
Engelberg	1018	10,9	1,8	—0,1	2.	21,4	13.	72	5,9	—	136	— 2	37	28.	18	1	—	—	1	6
Davos	1561	8,6	1,6	—2,1	1.	19,7	15. 16.	65	6,4	214	90	20	28	22.	13	3	—	—	2	7
Bever	1712	6,6	0,9	—6,8	2.	19,0	15.	65	5,8	—	85	13	22	22.	11	1	1	—	4	6
Rigi-Kulm	1775	6,6	2,2	—5,0	1.	16,6	15.	76	6,5	—	138	—61	45	24.	10	2	4	12	1	8
Säntis	2500	1,2	1,6	—9,4	1.	12,4	15.	84	7,1	208	211	—12	53	24.	16	12	5	15	2	11
Locarno-Monti	379	16,6	1,2	6,0	1.	26,1	25.	62	5,5	266	187	— 9	52	18.	11	—	7	1	2	7
Lugano	276	16,5	0,7	4,1	2.	30,0	25.	70	5,3	231	291	99	91	15.	12	—	6	—	4	7

[1]) Menge mindestens 0,3 mm [2]) oder Schnee und Regen [3]) in höchstens 3 km Distanz

Gewitter: Anzahl meist etwa normal, in den Bergen und am Alpensüdfuß übernormal.

Sonnenscheindauer: Allgemein übernormal bis stark übernormal (110–140 %).

Bewölkungsmenge: Im Tessin leicht übernormal (um 105 %), in den übrigen Gebieten unternormal, im Nordosten nur leicht (90–100 %) westlich der Aare sowie im Wallis stärker (80–90 %).

Feuchtigkeit, Nebel: Feuchtigkeit in den Bergen und im Tessin normal, sonst meist etwas unternormal. Nebelhäufigkeit in den Bergen normal bis unternormal.

Zahl der heiteren und trüben Tage: Heitere Tage in der Südwestschweiz übernormal, z. B. Lausanne 11 statt 7, sonst meist etwas unternormal, im Tessin und in der Zentralschweiz stark unternormal (Locarno 2 statt 7, Altdorf 1 statt 4). Trübe Tage allgemein unternormal, besonders im Westen (z. B. Neuchâtel 5 statt 11, Sion 2 statt 8!).

Wind: Meist schwach, am 5. in der Westschweiz kräftige Bise, vom 15. bis 19. zeitweise Föhn in einzelnen Alpentälern.

BÜCHERBESPRECHUNGEN - COMPTES RENDUS DE LIVRES

OLBERG GUENTER:

Fraßspuren und andere Tierzeichen

112 S. mit 77 Abbildungen. A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg, Lutherstadt, 1959.

L'identification de l'auteur d'un dégât d'après ses «Fraßspuren» et la connaissance d'autres signes de l'activité animale présente un double intérêt, scientifique et pratique.

D'importants volumes existent qui, pour divers groupes d'animaux, permettent cette identification (galles, mines dans les feuilles, dégâts des xylophages, traces des mammifères, etc.).

En rédigeant cet opuscule, l'auteur, dans son désir d'attirer l'attention sur l'intérêt de ces questions, s'est forcément vu contraint de se limiter à des généralités ou à l'examen de cas particuliers frappants.

Dans une première partie, il traite des restes de repas (Fraßreste) y compris des dépôts de nourriture, des excréments et des pelotes (Gewölle). Le lecteur apprendra, entre autres exemples, que l'aspect et la localisation des restes (Rupfungen) donne de précieuses indications sur l'espèce de rapace qui a dépouillé la proie et que, parmi les diverses guêpes qui habitent notre pays, seules celles dites à courte tête (sous-g. *Paravespula)* sont aptes à nuire aux fruits, alors que les *Dolichovespula* à tête longue ne causent jamais de dégâts aux cultures et doivent être protégées parce qu'utiles.

La seconde partie est consacrée aux altérations produites à d'autres animaux et surtout aux plantes. Une brève troisième partie cite quelques exemples de trous ou galeries dans le sol et l'ouvrage se termine par une intéressante quatrième partie qui résume les divers indices permettant, en l'absence de vision de l'animal, de reconnaître la présence des principaux de nos mammifères sauvages et de quelques oiseaux.

Le forestier trouvera dans ce petit ouvrage de nombreuses remarques propres à éveiller son intérêt pour l'observation dans la nature. *P. Bovey*

ROTHMALER W.:

Exkursionsflora von Deutschland

Bd. II (Gefäßpflanzen); Bd. III (Atlas). Berlin (VEB Volk und Wissen) 1958/59; 504 + 568 S.; je zirka 9 DM.

Neu überarbeitet und durch einen Pflanzenatlas ergänzt legt der Greifswalder