

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 119 (1968)

**Heft:** 9

**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:** 20.02.2026

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

## MITTEILUNGEN - COMMUNICATIONS

### Begründung des Postulates betreffs Lawinenverbau vom 6. März 1968

(vom Bundesrat im Nationalrat am 28. Juni 1968 entgegengenommen)

Eingereicht von Nationalrat *Dr. P. Grünig*, Baden

Oxf. 93:384.1

1. Seit 1876 bis heute wurden nach der Statistik des Eidgenössischen Oberforstinspektorates insgesamt 254 Mill. Franken für Lawinenverbauungen und Aufforstungen aufgewendet. Daran leistete der Bund als Subventionen 156 Mill. Franken. Die Leistungen von Kantonen und Gemeinden betragen somit 98 Mill. Franken. Es darf mit Befriedigung festgestellt werden, daß mit diesen Geldern die Lawinengefährdung in zahlreichen Fällen behoben oder wirksam eingeschränkt werden konnte. Der Lawinenwinter 1967/68 hat nun aber mit aller Deutlichkeit gezeigt, daß der Kampf gegen die Lawinen nicht nur im bisherigen Rahmen weitergeführt, sondern beschleunigt werden muß. Ich möchte nicht unterlassen, dem Bundesrat an dieser Stelle zu danken: Einerseits für das bisher Geleistete und anderseits dafür, daß er bei der Plafonierung der Zusicherungen zusammen mit dem Gewässerschutz und den Bauten für Zivilschutz auch den Lawinenverbau im Zusammenhang mit Aufforstungen ausgenommen hat. Dies beweist mehr als alles andere, welche Bedeutung der Bundesrat dem Lawinenverbau als Maßnahme zur Verhinderung weiterer Katastrophen beimißt.

2. Der Lawinenverbau bezweckt:

- die Sicherung von Siedlungen, Verkehrsverbindungen und vielbegangenen Touristengebieten;
- die Verhinderung von Verwüstungen von Kulturland und Wald in den Sturzgebieten.

Wenn somit der Bund den Lawinenverbau namhaft unterstützt, so leistet er damit einen wirksamen Beitrag zur Verbesserung der Infrastruktur in unseren Gebirgsgegenden. Die Förderung des Lawinenverbau durch den Bund ist Gebirgs hilfe im besten Sinn des Wortes. Damit wird das Los einer Bevölkerungsgruppe erleichtert, einer Bevölkerungsgruppe, die täglich um ihre Existenz ringt. Die Förderung des Lawinenverbau ist daher ein Akt staatspolitischer Klugheit und von besonderer volkswirtschaftlicher Tragweite. Damit kann auf der einen Seite der Gebirgsflucht gesteuert als auch anderseits dem Fremdenverkehr, auf welchen die Gebirgsgegenden je länger je mehr angewiesen sind, geholfen werden.

3. In der Technik der Lawinenverbauung sind in den letzten Jahrzehnten entscheidende Fortschritte zu verzeichnen. Die Lawinenverbautechnik als ein Spezialzweig der Forstwirtschaft fußt heute dank den empirischen Forschungen der Ge-

birgskantone und der Grundlagenforschungen des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung Weißfluhjoch/Davos bereits auf recht soliden wissenschaftlichen Grundlagen. Trotz Rationalisierung und Anwendung neuester betriebswirtschaftlicher Planungsmethoden bei der Bauausführung, zum Beispiel durch Verwendung der Netzplantechnik, und trotz dem Einsatz modernster Verbaumaterialien sind die Kosten für Lawinenverbauungen sehr hoch; denn es handelt sich in den meisten Fällen um Bauten, die in Hochlagen und weit abgelegenen, schlecht erschlossenen Gebieten ausgeführt werden müssen. Es steht außer Zweifel, daß auch in Zukunft noch weitere Fortschritte im praktischen Lawinenverbau erzielt werden können, und ich möchte deshalb den Bundesrat einladen, zu prüfen, ob nicht gerade die Arbeiten am Institut für Schnee- und Lawinenforschung durch eine vermehrte Personaldotation intensiviert werden sollten. Vor allem wäre zu überlegen, ob nicht die Aufstellung des schon lange erwarteten gesamtschweizerischen Lawinenkatasters beschleunigt werden sollte, nachdem er bereits auch in verschiedenen kantonalen Parlamenten gefordert worden ist. Ein solcher Lawinenkataster bildet die unerlässliche Voraussetzung für die Lawinenzonierungen gemäß Artikel 32 Absatz 1 der Vollziehungsverordnung zum eidg. FPolG und eine solide Basis für die weiteren notwendigen Verbauungen. Er wäre ein wichtiger Teil der zweifellos dringend nötigen Landes- und Regionalplanung im Gebirge.

Bislang war für die Projektierung von Lawinenverbauungen geradezu charakteristisch, daß die Impulse dazu fast immer von eingetretenen Katastrophen ausgingen. Hinsichtlich Planung ist also weitgehend ein passives, von Naturgewalten diktiertes Verhalten festzustellen. Es wurde zu häufig von der Hand in den Mund gelebt, weshalb die Kreditbegehren wesentlichen Schwankungen unterworfen waren.

Der Lawinenkataster erlaubt Gemeinden und Kantonen hinsichtlich Lawinenverbau klare Zielsetzungen und die Aufstellung von Dringlichkeitsprogrammen. Damit wären auch die Grundlagen gegeben zur Aufstellung von langfristigen Bau- und Finanzprogrammen, und es könnte Ordnung in die vielschichtige Materie gebracht werden.

4. Zur Begründung meines Postulates habe ich kürzlich bei den kantonalen Oberforstämtern der Gebirgskantone eine Umfrage durchgeführt. Aus den Antworten geht hervor, daß in nächster Zeit etwa 15 bis 16 Mill. Franken jährlich für den technischen Lawinenverbau in den Lawinenanrißgebieten erforderlich sein werden. Darin sind die Aufwendungen für die zusätzlich notwendigen Aufforstungen nicht inbegriffen. Wenn wir zugrunde legen, daß der Bund diese Verbauungen wie bisher im Durchschnitt zu etwa 75 % subventioniert, so werden jährlich etwa 11 bis 12 Mill. Franken an Bundesmitteln fällig. Im Budget 1968 sind jedoch dafür lediglich 9,5 Mill. Franken eingestellt, ein Betrag, der nach vorläufigen Schätzungen bereits für 1968 kaum ausreichen wird. Dies macht Nachtragskredite erforderlich, wenn der Lawinenverbau nicht verzögert werden soll. Bereits 1964 (4,8 Mill.), 1965 (0,7 Mill.) und 1967 (4 Mill.) waren immer respektable Nachtragskredite für den Lawinenverbau zu bewilligen. Im Sinn der Budgetwahrheit möchte ich deshalb den Bundesrat einladen, in den kommenden Jahren für die durch den Lawinenwinter 1967/68 dringend gewordenen Lawinenverbauprojekte einen höheren Betrag als bisher in den Voranschlag der Eidgenossenschaft aufzunehmen.

5. Nun erlaube ich mir, noch eine Detailfrage zur Diskussion zu stellen. Für manche finanzschwache Gebirgsgemeinde kann diese Detailfrage namentlich im

Zeitpunkt stark sinkender Waldreinerträge zur Schicksalsfrage werden. Bei der Subventionierung von Lawinenverbauprojekten werden nämlich zwei unterschiedliche Subventionsansätze zur Anwendung gebracht. Während die Kosten für die eigentlichen Bauarbeiten je nach der Finanzkraft der Kantone bis 80% betragen, werden die Aufwendungen für Projektierung, Bauaufsicht, Bauleitung und verschiedene Kategorien der Arbeiterfürsorge nur mit 50% unterstützt. Eine sorgfältige Projektierung und eine gewissenhafte Bauleitung hilft jedoch mit, die eigentlichen Verbaukosten so minimal wie möglich zu halten. Ich glaube deshalb, daß gerade der Bund alles Interesse daran hat, daß an diesen Arbeitskategorien nicht gespart wird. Denn das wäre am falschen Ort gespart. Gerade die im Gebirge stark wechselnden geologischen Verhältnisse und die damit stark variierenden Fundationsverhältnisse verlangen gebieterisch eine einwandfreie Projektierung und zuverlässige Bauleitung. Der niedrigere Subventionsansatz führt jedoch bei manchen Projekten dazu, daß an diesen grundlegenden Kosten gespart wird. Der Bundesrat wäre daher zweifellos gut beraten, wenn er sich dazu entschließen könnte, die genannten Arbeitskategorien zu den gleichen Ansätzen zu unterstützen wie die übrigen Projektlaufwendungen.

6. Schließlich möchte ich den Bundesrat einladen, zu prüfen, ob es nicht Mittel gibt, um den Lawinenverbau vermehrt zu rationalisieren. Dabei ist von der Tatsache auszugehen, daß sich der technische Lawinenverbau zu einem Spezialgebiet innerhalb der Forstwirtschaft entwickelt hat. Wäre es unter diesen Umständen nicht zweckmäßig, wenn innerhalb der Forstdienstorganisation spezielle Ämter für Lawinenverbau geschaffen würden, die über besondere Fachkenntnisse in Projektierung, Bauleitung und Bauausführung verfügen und damit in der Lage wären, die verfügbaren Mittel rationell und zweckmäßig einzusetzen? Zwar haben größere Gebirgskantone bereits zum Teil solche eigentlichen Lawinenverbaudienste. Hingegen stellt sich für die kleineren Kantone die Frage, ob sich in dieser Beziehung nicht ein Zusammenschluß im Sinne eines Konkordates aufdrängt und ob hier nicht der Bundesrat seine guten Dienste anbieten sollte. Dabei verkenne ich nicht die ausgezeichnete Arbeit, die bislang in dieser Hinsicht vom Eidgenössischen Oberforstinspektorat mit seinen Kreisforstinspektoren geleistet worden ist. Auch in Zukunft kann auf diese koordinierende Arbeit nicht verzichtet werden.

7. Der Lawinenverbau ist für weite Gebirgsstriche zu einer Schicksalsfrage geworden. Ich bitte daher den Nationalrat, im Sinne einer wirksamen Gebirgshilfe das Postulat zu überweisen, und den Bundesrat, es zur Prüfung und zur allfälligen Antragstellung an die eidgenössischen Räte entgegenzunehmen.

**Bericht über das Europäische Symposium über die  
Auswirkungen der Luftverunreinigung auf Pflanzen und Tiere.  
Wageningen 22.-27. April 1968**

Von Th. Keller, EAFV Birmensdorf

Oxf. 425.1

Dieses unter dem Patronat des Europarates und der holländischen Regierung stehende Symposium wurde vom Institut für Phytopathologische Forschung organisiert und an der landwirtschaftlichen Hochschule Wageningen durchgeführt. Die Aktualität des Themas bewirkte, daß sich etwa 120 Teilnehmer aus 15 Ländern einfanden. Gegenüber den alle zwei Jahre stattfindenden Arbeitstagungen der europäischen forstlichen Rauchschadensachverständigen (über welche an dieser Stelle 1965 und 1967 berichtet wurde) war sowohl Thema wie Teilnehmerkreis stark erweitert, womit sich Gelegenheit ergab, mit landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Experten Gedankenaustausch zu pflegen.

Das Symposium war in sieben thematische Sessionen gegliedert und wurde aufgelockert durch eine Exkursion (entweder in die Tulpenfelder bei Lisse oder in die «Flechtenwüste» von Rotterdam), Demonstrationen am Institut für Phytopathologische Forschung und durch einen Filmabend, an welchem unter anderem ein eindrücklicher Zeitrafferfilm über die Entstehung des berüchtigten Los-Angeles-Smog an einem strahlenden Sommertag gezeigt wurde. Im folgenden soll ein Überblick über jene Vorträge und Diskussionsbeiträge gegeben werden, welche mir auch für die schweizerische Forstpraxis von Interesse scheinen. Sämtliche Vorträge werden übrigens in extenso veröffentlicht werden.

Bezüglich der Wirkungen von SO<sub>2</sub> auf die Pflanzen legte de Cormis (Frankreich) neue, sehr interessante Versuchsergebnisse mit radioaktivem SO<sub>2</sub> vor. Im Gegensatz zu früheren Befunden stellte er fest, daß die SO<sub>2</sub>-Absorption in Licht und Dunkelheit nur wenig differiert, daß die Pflanze also auch im Dunkeln SO<sub>2</sub> aufnimmt. Im Licht (nicht aber in Dunkelheit) geben die Pflanzen H<sub>2</sub>S ab; man vermutet, daß die H<sub>2</sub>S-Bildung in Zusammenhang mit der Photosynthese steht. Da anderseits aber bekannt ist, daß H<sub>2</sub>S die photosynthetische Sauerstoffentwicklung stört, könnte diese H<sub>2</sub>S-Bildung erklären, warum die Pflanzen im Licht stärker von SO<sub>2</sub> geschädigt werden als in Dunkelheit. Eine genaue Untersuchung der SO<sub>2</sub>-Aufnahme ergab, daß bei jeder Begasung der Schwefelgehalt der Blätter zunahm, um in den folgenden 48 Stunden wieder abzusinken. S-Verbindungen werden somit in andere Pflanzenteile abtransportiert; mit radioaktivem SO<sub>2</sub> gelang der Nachweis, daß Schwefelverbindungen sogar durch die Wurzeln wieder ausgeschieden werden! Unmittelbar nach einer Begasung waren etwa 98% des aufgenommenen SO<sub>2</sub> in Sulfat übergeführt. Nach 14 Tagen waren etwa 5% in Aminosäuren und Proteine eingebaut. Dies dürfte mithelfen zu erklären, warum mit Stickstoff gedüngte Pflan-

zen gegen SO<sub>2</sub> widerstandsfähiger sind: Sie besitzen vermutlich ein größeres Angebot an Aminosäuren, in welche Schwefel eingebaut werden kann.

Syratt (England) fand in Begasungsversuchen von Moosen eine quantitative Beziehung zwischen SO<sub>2</sub>-Konzentration und dem Verhältnis Chlorophyll a/Phäophytin. Dabei zeigte sich, daß die Chlorophyll-a-Zersetzung durch höhere Luftfeuchtigkeit gefördert wird. Mit diesen Versuchen wird ein Forschungsgebiet neu beackert, das schon in den dreißiger Jahren in Deutschland starke Beachtung gefunden hatte.

Stefan (Österreich) untersuchte den Einfluß von Düngungen auf den Total-schwefelgehalt einjähriger Fichtennadeln auf sechs Standorten im Verlaufe von fünf Jahren. Dabei zeigte sich, daß die Düngungen (selbst mit sulfathaltigen Düngern) den Schwefelgehalt der Nadeln senkten.

Über sehr umfangreiche Sulfatschwefelgehaltsbestimmungen in Birkenblättern in der Umgebung von Großemittenten in Schweden berichtete Lihnell. Über 100 Probeflächen wurden auf sechs Achsen in verschiedener Entfernung vom Werk angeordnet und jährlich untersucht. Es ergaben sich gute Übereinstimmungen zwischen Windhäufigkeit, Sulfatgehalt der Blätter und Produktion des Werkes (SO<sub>2</sub>-Emission). Es gelang mit dieser Methode auch, den Einfluß zweier verschiedener Emittenten voneinander zu trennen.

Bezüglich der maximal zulässigen SO<sub>2</sub>-Konzentrationen verwies Wentzel (BRD) auf die neueste Publikation von Guderian und Stratmann (Freilandversuche zur Ermittlung von Schwefeldioxidwirkungen auf die Vegetation. III. Grenzwerte schädlicher SO<sub>2</sub>-Immissionen für Obst- und Forstkulturen. Preis etwa 100 Franken) mit den letzten Auswertungen der Biersdorfer Versuche. Dort traten Schädigungen an Pflanzen auf, welche nur selten von SO<sub>2</sub> bestrichen wurden. Wenn man auf jenen Standorten den durchschnittlichen Dauerwert berechnet, so kommt man nach Wentzel auf eine Konzentration von nur 0,02 ppm. Dieser Wert gilt auch als Grenzwert für die empfindlichen Flechten. Entscheidend für eine Schädigung sind die Spitzenvale und deren Häufigkeit. Diese Ergebnisse bestätigen somit die Erfahrungen von Materna aus den Schadensgebieten im tschechischen Erzgebirge. Daraus zog Wentzel den Schluß, ein völliger Schutz der Nadelwälder in Industriegebieten sei kaum möglich.

In der Diskussion wies Lundholm darauf hin, daß in Schweden eine deutliche Zunahme des Schwefelgehaltes und eine Abnahme des pH-Wertes des Niederschlagswassers festgestellt wurde, ganz besonders seit dem Überhandnehmen der Ölfeuerungen.

Große Fluorschäden treten nach Robak in Norwegen in der Umgebung von Aluminiumwerken auf. Föhrenwälder starben bis in 13 km Entfernung vom Werk ab, und sichtbare Nadelschädigungen konnten in der Hauptwindrichtung noch in 32 km Entfernung beobachtet werden! Die F-Gehalte sichtbar geschädigter Nadeln lagen kaum unter 40 bis 50 ppm.

Bolay berichtete über Fluoruntersuchungen der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Lausanne und der agrikulturchemischen Versuchsanstalt Liebefeld im Wallis. Interessanterweise traten Blattschädigungen an Aprikosen und Reben vielfach nur in ganz bestimmten, scharf begrenzten Parzellen auf. Dort wurden F-Gehalte von 200 bis 600 ppm gefunden, während die Blätter von unmittelbar benachbarten Parzellen nur 15 bis 50 ppm F enthielten! Nährstoff-, Kalk-, Fluorgehalt und

pH-Wert der Böden sowie die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln schieden als modifizierende Faktoren aus. Erst die Untersuchung der Düngungsgewohnheiten führte auf eine Spur, indem es sich zeigte, daß bei Verwendung von organischen Düngern und von Kalisulfat die Verbrennungen praktisch ausblieben und der durchschnittliche F-Gehalt etwa 30 ppm betrug, wogegen bei der Düngung mit Kalichlorid Blattnekrosen und durchschnittliche F-Gehalte von 250 ppm auftraten! Den Ursachen wird nun noch weiter nachgegangen, da offenbar eine geeignete Kalidüngung die Widerstandsfähigkeit erhöht, indem entweder die F-Aufnahme erschwert oder die F-Ausscheidung gefördert wird. Dabei wird auch die Rolle des Chloridions näher zu untersuchen sein.

Spierings untersuchte viele monokotyle Zwiebelpflanzen, welche für die holländischen Blumenzüchter von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind, auf ihre Anfälligkeit für Fluorwasserstoff. Dabei zeigte sich, daß die meisten F-empfindlich sind, vor allem Gladiole, Tulpe, Fresie und Krokus, so daß schon bei sehr geringen Konzentrationen Spitzennekrosen auftreten (bei Narzisse zum Beispiel genügt schon eine sechsständige Begasung mit 0,06 ppm HF). Bei gewissen Amaryllidaceen kann sich von der nekrotischen, elfenbeinfarbigen Blattspitze (typisches Symptom der monokotylen Arten) aus eine gelbverfärbte Zone ausbreiten, welche mehrfach größer ist als die nekrotische Spitzenzone.

Mehrere Vorträge befaßten sich mit niedrigen Pflanzen wie Flechten und Epiphyten. Nach Barkman hat die holländische Flora in den letzten 100 Jahren 4% der Angiospermenarten und 27% der epiphytischen Flechtenarten verloren! Flechten und Moose, vor allem die rindenbewohnenden Arten, reagieren sehr empfindlich auf Luftverunreinigungen. In mehreren europäischen Städten wird die Verarmung der Flechtenvegetation und die Bildung der sogenannten Flechtenwüsten schon seit Jahrzehnten verfolgt, und nach Barkman soll eine derartige Kartierung die billigste Methode sein, um den Zustand der Luftverschmutzung einer Stadt zu erfassen. Lange war umstritten, ob Luftverunreinigung oder verminderter (UV)-Strahlung und Luftfeuchtigkeit für das Verschwinden der Flechten in den Städten verantwortlich sei. Verschiedene Beobachtungen beweisen jedoch, daß die Luftverunreinigung ein wesentlicher Faktor hiezu ist; so verschwinden gewisse Arten aus humiden Wäldern, wenn der Sulfatgehalt der Niederschläge (als Folge des SO<sub>2</sub>-Gehalts der Luft) hoch ist; Epiphytenwüsten finden sich auch in der Umgebung von Industriewerken in bewaldeter Gegend, und sie stoßen im Lee der Städte oft weiter in die offene Landschaft hinaus, als durch das Stadtklima erklärt werden könnte. In humiden Klimaten sind die Flechten empfindlicher als in kontinentalen. Die hohe Empfindlichkeit der Flechten erklärt sich aus dem Umstand, daß ihr Thallus weder Cuticula noch Stomata besitzt, so daß der Gasaustausch über die ganze Oberfläche erfolgt. Der Thallus stellt somit eine große Angriffsfläche dar für Gase, angesäuertes Regenwasser, Staube usw. Außerdem sind die Flechten im Winter auch bei tiefen Temperaturen noch photosynthetisch aktiv, wenn der SO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft besonders hoch ist. Begasungsversuche ergaben, daß die Empfindlichkeitsgrenze gewisser Flechten bei etwa 0,018 ppm SO<sub>2</sub> bzw. 0,002 bis 0,004 ppm HF liegt!

Über Beobachtungen und Untersuchungen an der Epiphytenflora in Montreal und ausgedehnten kanadischen Rauchschadengebieten berichtete Le Blanc. Zunehmende SO<sub>2</sub>-Konzentration der Luft wirkte sich in erhöhtem Sulfatgehalt der Thalli und in der Zersetzung von Chlorophyll zu Phaeophytin aus.

Eine Kartierung der Flechtenvorkommen im Kohlenrevier von Newcastle durch Gilbert ergab, daß die Flechten auf Baumrinden rascher verschwinden als auf Asbestdächern, deren Kalkgehalt der Säure entgegenwirkt. Übersteigt die durchschnittliche winterliche SO<sub>2</sub>-Konzentration 0,02 ppm, so ist die Epiphytenflora nur noch äußerst spärlich. Zur Abgrenzung dieser Zone erwies sich zum Beispiel die Flechte *Parmelia saxatilis* sehr gut geeignet.

Aber nicht nur die Flechten sind empfindliche Indikatorpflanzen. Dies zeigte sich in den Vorträgen und Diskussionsvoten, welche sich mit photochemischen Luftverunreinigungen befaßten. Der berüchtigte Los-Angeles-Smog ist längst nicht mehr auf diese Stadt beschränkt, sondern tritt in verschiedenen amerikanischen Großstädten auf. Bereits entstehen auf 11% der Fläche Kaliforniens Symptome an empfindlichen Pflanzen, und die direkten Verluste der Landwirtschaft jenes Staates werden auf jährlich 10 bis 12 Millionen Dollar, die indirekten Verluste auf das Zehnfache geschätzt! Darley (USA) erläuterte die Entstehung dieser photochemischen Luftverunreinigungen, für welche vor allem der Autoverkehr verantwortlich ist. Das Stickstoffdioxid der Auspuffgase zersetzt sich unter dem Einfluß des Sonnenlichtes in Monoxid und Sauerstoffionen, welche sich mit Sauerstoffmolekülen zu Ozon verbinden ( $O_2 + O \rightarrow O_3$ ). Das Ozon ergibt zusammen mit ungesättigten, olefinischen Kohlenwasserstoffen labile Produkte, und diese sekundären Stoffe sind vor allem phytotoxisch, wie zum Beispiel das Peroxyacetylinitrat (PAN) oder Peroxypropionylnitrat (PPN) usw.

Als besonders empfindlich für diese Luftverunreinigungen erwies sich eine amerikanische Tabaksorte («Bel W 3»), wobei sich die PAN-Symptome als silbrig oder bronzen glänzende Partien der Blattunterseite zeigten, während sich Ozon auf die Blattoberfläche auswirkt, wo chlorotisch-weißliche Flecken («Wetterflecken») auftreten. Sowohl PAN wie Ozon hemmen die Wuchsleistung und beeinflussen Assimilation und Transpiration. Von den Waldbäumen ist wohl die Strobe die empfindlichste Art.

In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß Symptome photochemischer Luftverunreinigungen bereits auch in Holland und Deutschland an empfindlichen Pflanzen aufgetreten sind. Für die primäre Zersetzung des NO<sub>2</sub> genügt schon eine viel geringere Sonnenstrahlung, als früher vermutet wurde. Das Ozon kann in großer Entfernung (bis 150 km!) von den Herden Schäden verursachen, wenn es durch vertikale Turbulenz wieder in Bodennähe gebracht wird. Besonders bedeutsam ist dies auch deswegen, weil Menser und Heggestad 1966 (Science 153, Seiten 524–525) eine synergistische Wirkung von Ozon und SO<sub>2</sub> nachzuweisen vermochten. Eine zweistündige Begasung mit 0,027 ppm O<sub>3</sub> und 0,24 ppm SO<sub>2</sub> schädigte bei Tabakpflanzen der Sorte Bel W 3 15% der Blattfläche, während jedes Gas für sich allein keinerlei Schädigung hervorrief!

Bei einer unvermindert fortschreitenden Steigerung von Motorfahrzeugverkehr und allgemeiner Luftverunreinigung werden wir somit beachtlichen Problemen entgegengehen. Dem Walde wird dabei möglicherweise eine Wohlfahrtswirkung zu kommen, die den meisten Menschen bisher zu wenig bewußt wurde, nämlich die des Warners. Wo der Wald wegen der Luftverunreinigungen nicht mehr recht zu gedeihen vermag, da droht auch dem Menschen Gefahr! Dieses Symposium wirkte somit auch für die teilnehmenden Forstleute sehr stimulierend, und den Organisatoren sei für ihre erfolgreichen Bemühungen an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen.

# Über den Einfluß des Imprägnierens auf die Haltbarkeit von Rebpfählen

Von W. Eggenberger

Schweiz. Obst- und Weinfachschule Wädenswil

Oxf. 841.4

## 1. Allgemeines

Im letzten Jahrzehnt hat der Rebbau unseres Landes von der kulturtechnischen Seite her wesentliche neue Impulse erhalten. Mit der Knappheit des Personals ging zwangsläufig die Suche nach rationelleren Arbeitsmethoden einher. Eingeführt und bewährt hat sich der Drahtbau mit Satzweiten von 160 bis 220 cm Reihenabstand und 100 bis 130 cm Stockabstand. Der Arbeitsaufwand, im traditionellen Stickelbau mit rund 2700 Stunden/ha ausgewiesen, ließ sich dabei auf 1200 bis 1800 Stunden/ha senken, je nach Hanglage, Betriebsverhältnissen usw.

Schon immer war im Rebbau das Holz als Stütze wichtig. Mit der Drahtrahmenkultur hat es nochmals an Bedeutung zugenommen, gilt es doch jetzt, eine maximale Haltbarkeit anzustreben. Der notwendige Ersatz von abgehenden Pfählen ist eine unangenehme Arbeit und verursacht zudem ins Gewicht fallende Kosten für teures Pfahlmaterial.

Ein erster Schritt zur Sicherung des Interesses unserer Produzenten ergab sich durch die freiwillige Vereinbarung von Holzimprägnieranstanzen zu Garantieleistungen, nämlich:

- für Offentanktränkung und Salzimprägnierung: 10 Jahre Garantie gegen Fäulnis, Haltbarkeit bis 15 Jahre;
- für Kesseldruckverfahren: 15 Jahre Garantie gegen Fäulnis, Haltbarkeit 20 bis 30 Jahre.

Tatsächlich sollte für den Rebbau mit einer Haltbarkeit der Pfähle von 20 bis 30 Jahren gerechnet werden können, entspricht doch dieser Zeitraum der Nutzungsdauer einer Rebanlage. Wenn es gelingt, das Holz soweit zu schützen und gegenüber andern Materialien (Beton- und Eisenpfählen) auch preislich konkurrenzfähig zu bleiben, wird unser einheimischer Wald auch in Zukunft einen wesentlichen Anteil des rebbaulich benötigten Stangenmaterials liefern können.

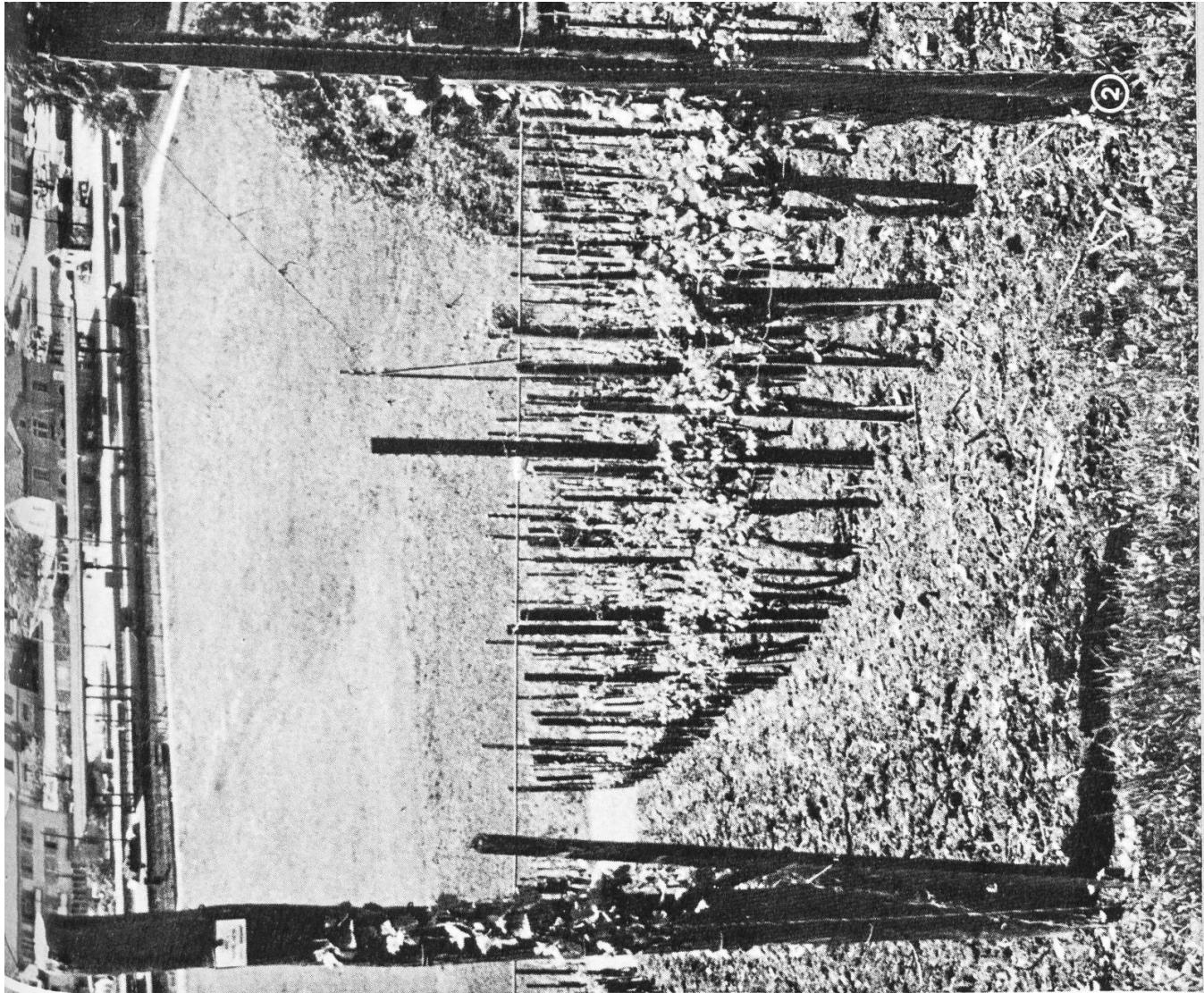
Abb. 1

*Ansicht der Versuchsanlage, Halbinsel Au. Die linke, obere Rebparzelle enthält den Pfahlversuch. Unterhalb des Rebhauses sind die Pfahlreihen nach den Imprägnierungsnummern 1–19 geordnet, in den übrigen drei Teilfeldern ist die Anordnung willkürlich, um Bodenunterschiede auszugleichen.*

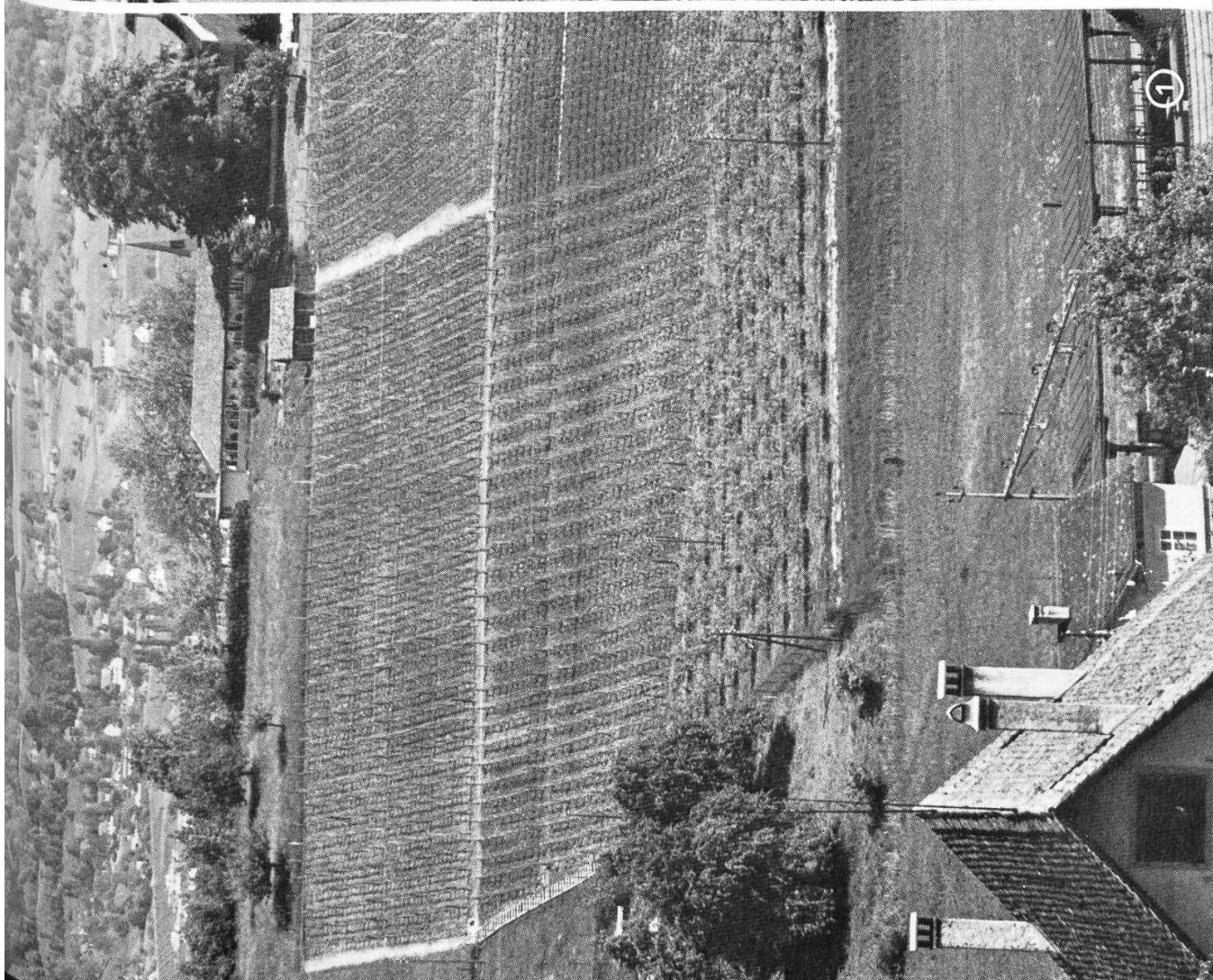
Abb. 2

Blick in die Anlage. Links eine intakte Pfahlreihe, rechts eine unimprägnierte Reihe, bei welcher das Holz schon mehrheitlich durch gutzeichnende rote Eisenpfähle ersetzt wurden mußte.

2



G





## 2. Versuchsanlage

Erste, schlechte Erfahrungen der Praxis mit «imprägnierten» Pfählen, die schon drei bis fünf Jahre nach der Erstellung des Drahtrahmens namhafte Abgänge aufwiesen, waren Anlaß zu einem systematischen Pfahlgartenversuch. Er wurde möglich in Zusammenarbeit mit der Forstwirtschaftlichen Abteilung der ETH (Prof. Dr. Leib und gut) und der Schweizerischen Obst- und Weinfachschule Wädenswil anläßlich der Schaffung einer neuen Rebparzelle im Schulrebberg auf der Halbinsel Au am Zürichsee.

Der Zweck des nun seit neun Jahren laufenden Versuches besteht darin, die Wirkung verschiedener Imprägniermittel bei Anwendung auf verschiedene Hölzer zu prüfen. Das notwendige Stangenmaterial wurde im Frühjahr 1959 im Lehrwald der ETH am Uetliberg aus gleichen Standorten geschlagen, geschält, teilweise an Ort und Stelle imprägniert oder an Imprägnieranstanlagen weitergeschickt. Nach Lagerung bis Ende August wurde im September 1959 das Pfählen vorgenommen.

Die Versuchsparzelle umfaßt rund 3000 m<sup>2</sup>. Bei einem Reihenabstand von 1,60 m wurde in der Reihe alle 6 m ein Pfahl für das Drahtgerüst geschlagen.

Gepfählt wurde das rechteckige Rebstück in vierfacher Wiederholung. In einem Feld folgen sich die Pfahlreihen (je 6 Stück) geordnet nach den Imprägniernummern 1 bis 19, in den übrigen drei Feldern ist die Anordnung willkürlich, um Bodenunterschiede auszugleichen.

Erstmals im Jahre 1963 zeigte sich ein Abgang. Seither wird regelmäßig im Frühjahr die Kontrolle vorgenommen, abgefaulte Pfähle werden entfernt und durch rote Metallpfähle zur besseren Kennzeichnung ersetzt.

## 3. Vorläufige Ergebnisse

Das Verhalten der geprüften Hölzer und Verfahren zur Konservierung ist, wie vermutet, sehr verschieden. In der beigefügten Tabelle sind die vorläufigen Resultate aus der gesamten Versuchsanlage wiedergegeben.

Vergleicht man die unimprägnierten Hölzer, so zeigt die Weißtanne den größten Ausfall (54,2 Prozent), gefolgt von der Lärche (41,5 Prozent), der Föhre (25 Prozent), der gespaltenen Eiche (16,7 Prozent) und der Rottanne (12,5 Prozent). Es überrascht vor allem, daß die unimprägnierte Lärche, welcher im früheren Stickelbau eine große Haltbarkeit zugeschrieben wurde, als ungeschützter Pfahl versagt. Auch bei der unimprägnierten Eiche ist der Abgang überraschend hoch.

Abb. 3 und 4

*Ungenügende Imprägnierung.* Äußerlich sind an der Boden-/Luftzone zurzeit vielfach Vermorschungszeichen bemerkbar (Abb. 3). Gräbt man nach, so zeigt sich eine in die Tiefe des Holzes gehende Zerstörung. Mit größeren Abgängen muß in kurzer Zeit gerechnet werden.

Abb. 5

Auch die ungeschützte Eiche unterliegt sehr rasch der Vermorschung. Bis an das Kernholz ist hier der Splint torfartig verrottet.

Versuchsbeginn: Herbst 1959. Anzahl Pfähle pro Versuch (4 Wiederholungen): 24.

## Holzarten und Imprägnierverfahren

### I. Fichte

Ausgezeichnet verhalten sich alle industriell im Kesseldruckverfahren mit Teeröl imprägnierten Holzarten. Auch die Kyanisierung bestätigt ihre Wirksamkeit.

Interessant und wertvoll ist, daß dem Rebbauder mit der Kupfersulfattränkung, unter Umständen mit nachfolgender Teerölbehandlung, ein einfaches Verfahren zur Holzkonservierung geboten ist. Eigentümlich wirkt einzig das relative Versagen bei der Föhre 1.

Keine bis geringe Abgänge sind bemerkbar mit den eigentlichen Imprägniersalzen. Bei gleicher Salzanwendung scheint die Osmotierung vorläufig dem Tränkverfahren überlegen zu sein.

Der Pfahlversuch kann noch nicht als abgeschlossen gelten. Nach weiteren Beobachtungsjahren wird es interessant sein, definitiv zu urteilen.

<sup>1</sup> Die nachträgliche Fixierung des Kupfers mittels Kaliumbichromat, ein von den Amerikanern empfohlenes Vorgehen, scheint keinen Erfolg zu zeitigen. Im Gegenteil, die Abgänge sind merklich!



### **Unser natürlicher Lebensraum ist bedroht – ein Aufruf!**

Der WWF, eine internationale Stiftung zur Erhaltung der Natur in allen ihren Erscheinungsformen — Landschaft, Luft und Gewässer, Tiere und Pflanzen —, hat seit seiner Gründung im Jahre 1961 175 Naturschutzprojekte in allen Erdteilen verwirklicht und dabei erfreuliche Erfolge erzielt. In Zukunft sind noch weit größere Anstrengungen erforderlich, um unsere Naturschätze für die kommenden Generationen zu erhalten.

**WIR BRAUCHEN DIE NATUR — DIE NATUR BRAUCHT UNSERE HILFE**  
Aktion 1968 des Vereins zur Förderung des WORLD WILDLIFE FUND  
Postcheckkonto Zürich 80 - 58957

---

# **Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung 1966/67**

Von *M. de Quervain*, Weißfluhjoch/Davos

Oxf. 384.<sup>1</sup>

## **I. Allgemeines und Personelles**

Die Tätigkeit des Institutes wurde im Berichtsjahr weitgehend geprägt durch den in der Schweiz abgehaltenen Kongreß der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG). Verschiedene Arbeiten des Institutes waren zu präsentieren, und Weißfluhjoch bildete das Ziel einer Anzahl von offiziellen und inoffiziellen Exkursionen.

In personeller Hinsicht ist die Vakanz in der Sektion IV zu erwähnen, die zwischen dem endgültigen Ausscheiden von Dr. C. Jaccard (Mai) und dem Eintritt von dessen Nachfolger Dr. W. Good (Oktober) die Sektion zwar aktiv tätig, aber ohne eigenen Chef beließ. In der Sektion II schloß der an der Versuchsanstalt für Wasserbau der ETH domizilierte Fachbearbeiter für Modellversuche, Ing. A. Flügel, auf den Herbst 1967 seine Untersuchungen ab und trat in die Industrie über.

Ab Juni konnte Fräulein Dr. Laura Levi, die bereits seit längerer Zeit in der Eisforschung tätig ist, als temporäre Mitarbeiterin gewonnen werden.

Auf dem Gebiet des Verbauungswesens und der forstlichen Versuche betätigten sich temporär zwei Diplomanden der ETH, ein Forstpraktikant (M. Grünberger) und ein Gehilfe (T. Iselin).

Unter den zahlreichen Besuchen aus dem Ausland sind, abgesehen von den IUGG-Exkursionsteilnehmern, eine Delegation aus Bulgarien und eine zu Ausbildungszwecken entsandte Zweiergruppe aus Indien zu nennen.

## **II. Wissenschaftliche und technische Arbeiten der Sektionen**

### **Sektion I. Wetter, Schneedecke, Lawinen (Chef: Dr. Th. Zingg)**

*Übersicht über den Ablauf des Winters 1966/67.* Anfang November setzte der Winter mit heftigen Schneefällen ein, die an verschiedenen Orten (Lukmanier, Leventina, Nidwalden) bereits Lawinenopfer zur Folge hatten. Im Westen wurde die Schneedecke bis gegen 1200 m wieder abgebaut, und bis nach Mitte Februar traten keine wesentlichen Schneefälle mehr ein. In der zweiten Februarhälfte wurde zunächst die Alpensüdseite und das südliche Wallis mit größeren Schneemengen bedacht, um Mitte März auch die Nordseite. Die letztgenannten Schneefälle führten zu schweren Unfällen und Zerstörungen im Schächental, am Oberalppaß und in Trun. Die Monatsmittel der Schneehöhen, ausgenommen Oktober und November 1966, lagen teils beträchtlich über dem langjährigen Mittelwert (im Juni um 110 cm!). Entsprechend verspätete sich das Ausapern auf Weißfluhjoch auf den 24. Juli (Mittelwert 5. Juli).

*Lawinenwarnung und Lawinenbeobachtung.* Vom 4. November 1966 bis zum 5. Mai 1967 wurden 52 *Lawinenbulletins* ausgegeben, davon 22 Zwischenbulletins. Soweit bekannt, sind 68 Menschen von Lawinen erfaßt worden, davon erlitten 15 den Tod, nämlich 1 Skifahrer und 14 in ihren Wohnstätten überraschte Personen.

Der *Lawinenkataster* erweiterte sich durch Neuaufnahmen im Val Bedretto und im Glarnerland. Während sich die kartenmäßigen Basisaufnahmen, ergänzt durch Hinweise auf die Chronik als sehr nützlich erweisen, bereitet der schleppende Eingang von Beobachtermeldungen erheblich Schwierigkeiten. Zahl und Qualität der Meldungen sind sehr unterschiedlich, und es werden einschneidende Maßnahmen zu treffen sein, um für die Nachführung des Katasters zu einem homogenen Material zu gelangen.

*Meteorologisch-hydrologische Arbeiten.* Eine für die Dimensionierung von Lawinenverbauungen grundlegende Größe ist die über längere Zeiträume zu erwartende *extreme Schneehöhe*. Aus dem vorhandenen Zahlenmaterial sind nun die zu veranschlagenden Werte für Meereshöhen von 1600 m und 2000 m abgeleitet und kartennmäßig dargestellt worden (erscheint im Winterbericht Nr. 31). Es handelt sich durchweg um örtliche Mittelwerte für horizontale Ablagerung. Die größten Schneehöhen im 2000-m-Niveau werden mit etwa 4 m im Tessin und in den südlichen Bündner Tälern erreicht. Auch auf 1600 m steht das Tessin mit etwa 3,5 m an oberster Stelle aller Regionen. Schneereich sind ferner die Zentralschweiz, die Glarneralpen, das St. Galler Oberland sowie Prättigau, Schanfigg, Bergell und Berninagebiet. Die extremen Schneehöhen liegen dort in 1600 m zwischen 3,2 und 3,4 m. Ausgesprochen schneearm ist hingegen das zentrale, südlich der Rhone gelegene Wallis. In 1600 m ist knapp mit 2 m zu rechnen. Neben den extremen Schneehöhen werden auch die mittleren Wintermaxima berechnet und veröffentlicht.

Eine weitere Spezialarbeit bezieht sich auf die *Taupunkte* aller Terminbeobachtungen der Dekade 1950–60. Gesamthaft bestätigt sich die in einer früheren Arbeit über die Verdunstung geäußerte Vermutung, daß in den Schweizer Alpen im Sommerhalbjahr der Taupunkt vorwiegend über 0°C liegt. Über Schnee- und Eisflächen herrscht also Kondensation vor.

Die systematische Bearbeitung der *Schneeprofile* wurde fortgesetzt, ist aber noch nicht abgeschlossen. Im bisherigen Rahmen hielten sich die laufenden klimatologischen Erhebungen und die Rohbearbeitung der Schneebeobachtungen in der Schweiz (Winterbericht Nr. 30 1965/66). Die Tätigkeit der Sektion I erstreckte sich ferner auf verschiedene Arbeiten (unter anderem Gutachten), die in anderen Abschnitten angeführt sind.

## *Sektion II. Schneemechanik und Lawinenverbau (Chef: Ing. A. Roch)*

*Schnee- und Lawinenmechanik.* Die geplanten *triaxialen Verformungsversuche* wurden bis zur Bereitstellung aller Apparaturen vorangetrieben. Die eigentlichen Versuchsreihen blieben aber noch zugunsten einer vordringlichen Untersuchung mit der *Schneegleitbahn* zurückgestellt. Diese letztere bezog sich auf die Ablenkung und den Stau von fließendem Schnee im Vergleich zu Wasser. Die Resultate wurden durch B. Salm am Kongreß der IUGG vorgetragen. In der Lawinenmechanik sind im weiteren sowohl neue Messungen von natürlichen *Absturzgeschwindigkeiten* als auch von *Lawinendrucken* beigebracht worden. Eine Lawine im Torrent de Lona

(Grimmentz) entwickelte eine Geschwindigkeit von 26,4 m/s (95 km/h). Die Schiatobellawine ergab in der Mitte der Absturzbahn einen maximalen Druck von 13,5 t/m<sup>2</sup>. Vergleichsweise wurde an der Meßwand der Mettlenruns (Engi GL) ein örtlicher Mittelwert von 26 t/m<sup>2</sup> registriert. Auf Galeriedächern ergaben die neuesten Druck- und Schubmessungen folgende Resultate:

	<i>Druck</i>	<i>Schub</i>	$\mu$
Val da Crusch	1,8 t/m <sup>2</sup>	0,35 t/m <sup>2</sup>	0,25
Scopi I	1,95 t/m <sup>2</sup>	0,6 t/m <sup>2</sup>	0,33
Vallatscha Gronda	1,45 t/m <sup>2</sup>	0,2 t/m <sup>2</sup>	0,15
Schöllenlen	2,5 t/m <sup>2</sup>	0,6 t/m <sup>2</sup>	0,23
Wintsay (Rüfe)	5,0 t/m <sup>2</sup>	(Galerie zerstört)	
(Bisherige Höchstwerte)	5,8 t/m <sup>2</sup>	2,2 t/m <sup>2</sup>	0,65

Es handelt sich um Einzelwerte, die Lawinen von sehr verschiedener Größe und Geschwindigkeit betreffen.

Die Versuche zur modellmäßigen Darstellung von Lawinen wurden fortgesetzt und vorläufig zum Abschluß gebracht (A. Flügel). Sie erstreckten sich auf Flüssigkeiten, Gase sowie auf Suspensionen in Flüssigkeiten und Gasen als Modellsubstanzen (Lawinenmaterial) und auf Flüssigkeiten und Gase als Medium. Unter Verwendung von Gasen verschiedener Dichte als Modellsubstanz bzw. Medium ließ sich die Nachbildung einer bekannten Lawine noch am besten annähern. Aus theoretisch belegbaren Gründen können keine einfachen Rezepte gewonnen werden. Eine erstaunlich gute Reproduktion gelang mittels eines festen Modellmaterials beim Versuch der Nachbildung einer Eislawine (Gutachtenauftag).

*Verbauungswesen.* Aus der Versuchsverbauung lassen sich laufend nützliche Beobachtungen entnehmen, sei es, daß sie bestehende Hypothesen stützen oder auf neue Möglichkeiten verweisen. Die Anlage zur Messung des *Schneedruckes* auf Verbauungswerke hat unter einem verpfahlten Feld, also bei weitgehend unbundenem Gleiten, einen maximalen Schneedruck von 610 kg/m angezeigt, was für die Schneehöhe von 2,2 m unter dem theoretischen Wert liegt. Im unverpfahlten Feld belief sich der Druck auf 970 kg/m. Aus beiden Werten errechnet sich ein Gleitfaktor  $N = 1,6$  und eine relative Gleitgeschwindigkeit  $u = V_u/V_o - V_u = 5$ . Diese Zahlen liegen im Bereich der für solche Verhältnisse üblichen Ansätze.

Der *Netzverbau* ist in jüngerer Zeit seitens der Praktiker angezweifelt worden. Um so mehr ist es wichtig, das Verhalten von Netzen genau zu verfolgen. Die Maximalwerte der an einem Normalnetz gemessenen Kräfte betragen:

Stützendruck:	6,5 t
Bergseit. Zugseil	4,65 t
talseit. Zugseil	etwa 1,6 t

Ein aus Nylonbändern bestehendes Netz französischer Herkunft legte ein dem Stahlnetz überlegenes Rückhaltevermögen an den Tag. Die Nahtstellen der Nylonbänder beginnen sich jedoch aufzulösen. Eine Überprüfung verschiedener Kunstfasern auf ihre Wetterbeständigkeit durch die EMPA hat nicht sehr ermutigende Resultate geliefert. Die gewünschte Lebensdauer von 30 bis 50 Jahren wird sich mit den zurzeit erhältlichen Produkten kaum erreichen lassen.

*Die Schadenerhebungen* in Verbauungen hatten sich zu einem guten Teil mit Gleitschneewirkungen zu befassen (zum Beispiel Blaisa bei Schiers). Verschiedene Verbauungen haben indessen den Winter 1966/67 schadenfrei überstanden. Bei folgenden *Verbauungsprojekten* hat das Institut beratend mitgewirkt: Cavistrau (Trun), Haldiwald (Wolfenschießen), Wengen-Stalden (Lungern), Gonzen (Wartau). In der *Verwehungsverbauung* Plütschessa (Ftan) wurden die laufenden Beobachtungen fortgesetzt.

Die Praxis, *Lawinenzonenpläne* primär durch die Forstdienste ausfertigen zu lassen, bewährt sich, doch gelangen die meisten Zonenpläne im Verlauf von Rekursverfahren früher oder später zur Überprüfung an das Institut (Engelberg, Verbier, Klosters, Saas, Flims).

Auch die Sektion II war wiederum mit der Bearbeitung von Gutachten – vor allem im Dienste öffentlicher Auftraggeber – stark engagiert.

### *Sektion III. Schneedecke und Vegetation (Chef: Forsting. H. R. In der Gant)*

*Aufforstung und Schneegleiten.* Das Schwergewicht der Tätigkeit lag in der Fertigstellung der Publikation «Aufforstungsversuche an einem Gleitschneehang» (gemeinsam mit Dr. Fischer, Institut für Waldbau ETH). Diese Arbeit umfaßt die in der Versuchsfäche Fopp von 1955 bis 1962 ausgeführten Beobachtungen und Messungen.

Während die Untersuchungen in der höheren Fläche Rudolf in bisheriger Weise weitergeführt wurden, erfuhren sie ab 1966/67 im Feld Fopp eine erhebliche Reduktion und erstreckten sich nur noch auf die Wirksamkeit der Aufforstung gegen die Bildung von Gleitschneerissen und Lawinen. Obschon der Winter 1966/67 analog seinem Vorgänger sehr starkes Schneegleiten in Erscheinung treten ließ, blieben Gleitschneerisse und Rutschungen praktisch aus. Die Schäden beschränkten sich auf weite Verpfählungen ( $2 \times 2$  m), auf zugverankerte Gleitschutzzäune und alleinstehende Stützwerke. Die im Abtrag erbauten 30 cm breiten Terrassierungen bewährten sich hingegen weiterhin gut.

*Aufforstung im Lawinengebiet.* Am Stillberg wurden die Schnee- und Lawinenbeobachtungen fortgesetzt. Auch die ökologischen Untersuchungen konnten durch die EAFV vorläufig ungestört fortgesetzt werden. Für den vorgesehenen Versuchsausbau sind eine Reihe von vorbereitenden Maßnahmen getroffen worden, wie Beschaffung von Holz und Stahl, Erweiterung der Unterkunftshütte, Revision der Seilbahn. Die Gestaltung des Detailprogramms ist hingegen noch nicht in allen Teilen abgeklärt.

*Spezielle Kriech- und Gleituntersuchungen.* In der Gleitschneeanlage von Frauenkirch ließ sich die das Gleiten hemmende Wirkung von Bermen im Parallelversuch eindrücklich demonstrieren. Während im gekerbten Feld keine Risse und Rutsche zu beobachten waren, glitt die Schneedecke auf dem glatten Grashang ab. Bei den Messungen der Kriech- und Gleitwege war eine Unzulänglichkeit zu beheben, indem die mit dem Meßvorgang verbundene Wärmeproduktion ein teilweises Ausschmelzen der Meßelemente bewirkte. Im Rahmen dieses Projektes wurden auch Versuche über die Wirkung von «Bermen-Tellern» angesetzt, das heißt von kreisförmigen, mit einem Pflanzlochbohrer ausgeschnittenen Einzelstufen.

*Holzkonservierungsversuche.* In Zusammenarbeit mit der Abteilung Holz und der biologischen Abteilung der EMPA erfolgten turnusgemäß die Feldprüfungen

in den Versuchsanlagen Dorfberg/Davos und Schilt/Toggenburg. Während der Fäulnisprozeß bei den handwerklich in Trogtränkung imprägnierten Hölzern bereits ein fortschrittliches Stadium erreicht hatte, konnte bei den industriell imprägnierten Varianten noch keine gesicherte Differenzierung festgestellt werden. Drei EMPA-Berichte (siehe Bibliographie, externe Berichte) geben Auskunft über die einschlägigen Prüfungsbefunde.

*Sektion IV. Physik von Schnee und Eis (Chef: bis 31. 5. 1967 Dr. C. Jaccard, bis 30. 9. 1967 vakant, ab 1. 10. 1967 Dr. W. Good)*

Der «*Tomograph*», das Gerät zur automatischen Dünnschnittanalyse, wurde bis zum Ende des Berichtsjahres in seiner Grundkonzeption mechanisch und elektronisch aufgebaut und vorerst im warmen Labor geprüft. Beim Übergang zur Kälte traten wie vermutet gewisse Funktionsstörungen in Erscheinung, die den Austausch einiger Schaltelemente erforderten. Die Inbetriebnahme dieser hochentwickelten Apparatur wird auf Ende 1968 angestrebt.

Von den reinen Eisarbeiten wurde lediglich der Versuch zur *Verformung von Eis unter hohem hydrostatischem Druck (gemeinsam mit der Gletscherkommission)* fortgesetzt. Bei konstant gehaltener Temperatur bringt erhöhter hydrostatischer Druck eine Zunahme der Verformbarkeit. Wird indessen die Temperatur entsprechend der mit dem Druck verbundenen Erniedrigung des Druckschmelzpunktes abgesenkt, bleibt die Verformbarkeit praktisch unverändert (ein für niedrigere Drucke schon anderweitig gefundenes Resultat).

Die beiden genannten Projekte bildeten Gegenstand einer Berichterstattung zuhanden des IUGG-Kongresses.

Im Berichtsjahr waren die materiellen Vorbereitungen für die Sommerkampagne der *Internationalen Glaziologischen Grönlandexpedition (EGIG)* zu treffen. Sie wurden großenteils durch einen an der Expedition teilnehmenden technischen Assistenten der Sektion I (E. Beck) ausgeführt.

*Sektion V. Atmosphärische Eisbildung (Chef: Dipl. nat. A. Aufdermaur)*

Die experimentelle Arbeit über den *lokalen Wärmeaustausch an isothermen Hagelkornmodellen* im Windkanal II konnte mit theoretischen Erkenntnissen aus der Aerodynamik in Einklang gebracht und publiziert werden. Im weitern wurden die Untersuchungen auf die strömungsbedingte Erwärmung, auf den Austausch von Wasserdampf und auf die Anlagerung und das Gefrieren von unterkühlten Wassertröpfchen ausgedehnt. In diesem Zusammenhang und in Verbindung mit Dichtemessungen wurde die Theorie des Einfangsprozesses von angeströmten Wolkentröpfchen näher untersucht.

Dank der Mitarbeit von Fräulein Dr. L. Levi konnte eine umfangreiche, vertiefende Untersuchung über die Zusammenhänge zwischen der Kristallstruktur und den Wachstumsbedingungen von künstlichen Eisansätzen realisiert werden. Zu einem Abschluß gelangte auch der experimentelle Teil der lokalen Dichtemessung an Eiszyldern, die im Windkanal I unter kontrollierten Bedingungen gewachsen waren. Unter den Fortschritten in der Ausrüstung des Hagel-Laboratoriums ist in erster Linie die Wassereinspritzung mit regulierter Wasserzufluhr bei frei wählbarem Zerstäubedruck zu erwähnen. Diese Einspritzung gestattet in gewissem Rahmen eine kontrollierbare Variation des Tropfenspektrums.

### **III. Beziehungen des Institutes nach außen**

#### *Inland*

Die Zahl der im Berichtsjahr (Oktober 1966 bis 1967) abgegebenen *Gutachten* belief sich auf 68 (Sektion I: 33, Sektion II: 30, andere: 5).

Das Verzeichnis der *Kurse*, durch das Institut organisiert (\*) oder durch Instruktoren beschickt, lautet:

- 19.–21. 11. 1966 Lawinenrettungskurs, Grindelwald
- 24.–28. 11. 1966 \*Beobachterkurs 20 a, Davos
- 2.–10. 12. 1966 Lawinenhundeführerkurs Trübsee
- 16.–19. 1. 1967 \*Lawinenrettungskurs SAC, Davos
- 8.–10. 4. 1967 \*Beobachterkurs b, Rigi
- 17.–20. 4. 1967 \*Lawinenkurs für Tourenleiter, Davos
- 10.–12. 4. 1967 \*Kurs für Lawinenzenenpläne, Davos
- 4. 1967 Kurs für Skirecht, St. Moritz
- 4.–6. 9. 1967 Exkursion Arbeitsgruppe für Lawinenverbau, Bosco Gurin

Im bisherigen Rahmen spielte sich die Vortragstätigkeit in wissenschaftlichen und alpinen Gesellschaften und die Lehrtätigkeit an der ETH ab (Schneekunde und Lawinenverbau mit Übungen und Exkursionen, Wolkenphysik). Die Mitwirkung in wissenschaftlichen Kommissionen bezog sich auf:

- Eidg. Schnee- und Lawinenforschungskommission
- Schweizerische Hydrologische Kommission (SNG)
- Schweizerische Kommission zum Studium der Hagelbildung und -abwehr
- Schweizerische Gletscherkommission (SNG)

#### *Ausland und internationale Verbindungen*

Im Zentrum stand die Generalversammlung der *Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik*, abgehalten vom 25. 9.–7. 10. 1967 in vier Schweizer Städten. Das Institut SLF war beauftragt, im Rahmen dieses Kongresses (Assoziation für Meteorologie, Luzern) ein Symposium über Hagelforschung zu organisieren. Es wurden fünf Referenten und ebenso viele Koreferenten eingeladen, um über zugewiesene Teilgebiete zu sprechen. Das Hauptinteresse des Institutes am Kongreß galt den Arbeiten der Internationalen Assoziation für Wissenschaftliche Hydrologie (Bern), insbesondere deren Kommission für Schnee und Eis (Beiträge Jaccard, Salm, Haefeli und de Quervain). Eine durch das Institut organisierte glaziologische Exkursion mit 35 Teilnehmern führte zu einigen gut zugänglichen Gletschern und nach dem Weißfluhjoch.

Der Berichterstatter wurde in seinem Amt als Leiter der Internationalen Sektion für Saisonschneedecke und Lawinen bestätigt und zu einem der Vizepräsidenten der Internationalen Assoziation für Hydrologie gewählt.

Im weiteren waren Mitarbeiter des Institutes an folgenden Anlässen und Aufgaben mit Beziehung zum Ausland beteiligt:

- Lawinenstudienreise in Österreich, 27. 2.–4. 3. 1967 (B. Salm, H. Frutiger)
- Exkursion Société Hydrotechnique de France, 4.–6. 9. 1967 (A. Roch)
- Internationale Glaziologische Grönlandexpedition, Tagungen Direktionskomitee, 23.–25. 10. 1966 Bandol und 13.–15. 3. 1967 Paris (M. de Quervain)
- Internationale Kommission für Schnee und Eis, Vorstandssitzung mit Unesco, 2.–3. 5. 1967, Paris (M. de Quervain)

- Glaciological Society, Sitzung des Council und Generalversammlung, 4.—5.5.1967, Cambridge (M. de Quervain)
- Behandlung von Schnee- und Lawinenproblemen in den USA (Colorado, Idaho und Kalifornien) (A. Roch, Urlaub März 1967)

Der unter Kontrakt zwischen der Internationalen Kommission für Schnee und Eis und Unesco durch das Institut SLF auszuarbeitende *Leitfaden für Schneemesung* konnte auf den IUGG-Kongreß hin im Manuskript bereitgestellt und auf Ende des Berichtsjahres in revidierter Fassung abgeliefert werden. Neue Verpflichtungen waren zu übernehmen seitens der FAO (Terminologie für Lawinenverbau) und der WMO (Lawinenwarnung).

#### **IV. Publikationen und Berichte**

Fortsetzung von Schweizerischer Zeitschrift für Forstwesen, Jahrgang 117/1967 (Nr. 9), S. 611—613, nachgeführt bis 30. April 1968.

##### *Publikationen*

*Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 1965/66.* Winterbericht Nr. 30 des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung. Verlag Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.

*Inhaltsübersicht:* Wetter und Klima, 5—27 (Th. Zingg). Schnee- und Lawinenverhältnisse im schweizerischen Alpengebiet, 28—69 (P. Branschi und M. Schild). Lawinenbulletins, 70—74. Durch Lawinen verursachte Unfälle und Schäden, 75—109 (M. Schild). Schnee- und Lawinenuntersuchungen im Parsenngebiet, 110—119 (Th. Zingg). Einschneien, Ausapern und Dauer der permanenten Winterschneedecke, 1955/56—1964/65 und teils 1946—1965, 120—128 (Th. Zingg). Beobachtungen über das Gleiten und Kriechen der Schneedecke in der Lawinenverbauung Mattstock/Amden, 128—135 (H. Frutiger). Hinweise auf weitere, während des Berichtsjahres ausgeführte Arbeiten, 136 (M. de Quervain).

##### *Mitteilungsreihe des Eidg. Institutes SLF:*

Nr. 27, Jaccard, C., Apparatus for growing large monocrystals of ice with radial refining. *J. Mathém. et de Phys. Appl.* (ZAMP 750—758).

##### *Einzelarbeiten:*

Aufdermaur, A. N., und Joss, J.: A wind tunnel investigation on the local heat transfer from a sphere, including the influence of turbulence and roughness. *Z. angew. Math. und Phys.* 18, 852—866 (ZAMP). — Aufdermaur, A. N.: Kolloquium über Hagelbildung und Hagelabwehr, ein Bericht von der IUGG. *Mitt. schweiz. Hagel-Versicherungs-Ges.* Nr. 27, 1967. — Aufdermaur, A. N.: Relations between the local heat and mass transfer and the local accretion rate. Intern. Conference on Cloud Physics, Toronto 1968 (im Druck). — Jaccard, C.: Automatic thin section analysis with the tomograph. IUGG (im Druck). — de Quervain, M.: Bericht über die Tätigkeit des Eidg. Instituts für Schnee- und Lawinenforschung 1965/66. *Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen* Nr. 9 (1967), S. 605—613. — de Quervain, M.: Schneekundliche Arbeiten der Internat. Glaziologischen Grönlandexpedition (Nivologie). (Mit Beiträgen und unter Mitarbeit von F. Brandenberger, O. Reinwarth, A. Renaud, A. Roch und

R. Schneider.) Meddelelser om Grønland Bd. 177, Nr. 4 (1968), (im Druck). — *de Quervain, M.*: Die Rolle des Waldes beim Lawinenschutz. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 119. Jahrgang, Nr. 4/5, 1968, S. 393—399. — *de Quervain, M.*: Guide for the Measurement and Mapping of the Seasonal Snow Cover (Internat. Commission of Snow and Ice. IUGG). Techn. Publication Unesco (im Druck). — *Roch, A.*: La neve e le valanghe. Federazione italiana sport invernali 5, 1967 (36 S.). (Ital. Übersetzung von: La neige et les avalanches.) — *Salm, B.*: On nonuniform, stationary flow of avalanching snow. 14. General Assembly UGGI, 1967, Bern (im Druck). — *Salm, B.*: Probleme der Lawinenforschung. Verein Deutscher Ing. (VDI), Nachrichten 1968 (im Druck).

*Interne Berichte* (Fortsetzung Tätigkeitsbericht 1965/66):

477 *Frutiger, H.*: Schäden in Lawinenverbauungen im Winter 1965/66. 15 S., 10 Fig., 25. 4. 1967. — 478 *Frutiger, H.*: Lawinenverbau «Haldiwald»/Wolfenschießen. Ein Gleitschneeschaden an einer Mauerterrasse im Winter 1965/66. 2 S., 1 Tab., 5 Fig., 23. 6. 1967. — 479 *Frutiger, H.*: Bericht über die Schiahornlawine vom 20. 3. 1967. 5 S., 25 Photos, 1. 9. 1967.

*Externe Berichte* (soweit direkt im Zusammenhang mit SLF):

2241 The Resistograph and absolute Snow Strength Measurements by *Charles C. Bradley*, 1967, 1 Ex., 4 S. — 2242 *Dr. H. R. Walter*, Heidelberg: Haftung für Bergunfälle. Beispiele, 14 S., August 1967. — 2243 *Dr. H. R. Walter*, Heidelberg: Nachtrag zu Ausführungen in «Skirecht 1966». Stand Mai 1967, 6 S., August 1967. — 2244 *Dr. O. Wälchli*: Bestimmung der mittleren Eindringtiefen der Schutzmittel und Prüfung der pilzwidrigen Wirkung. 13. 10. 1967. — 2245 *Dr. O. Wälchli*: Prüfung auf Art und Umfang der Schäden; Bestimmung der Eindringtiefe der Schutzmittel sowie mykologische Prüfung. 15. 11. 1967. — 2246 Berechnung von Lawinen-galerien mit Anwendung elektronischer Anlagen. Programmbeschreibung. Ing.-Büro Schwander & Flisch, September 1967.

## Bundesgerichtsentscheid vom 3. April 1968 betreffend Baureglement und Abstand vom Wald (gekürzte Wiedergabe)

Bearbeitet von Gotthard Bloetzer, Zürich

Oxf. 93

Die Gemeinde X erließ ein Baureglement (BR) mit einem Zonenplan. Art. 31 schreibt einen Bauabstand von 25 m gegenüber Waldungen vor. Der Landwirt A ist Eigentümer einer Parzelle, die in dem als «übriges Gemeindegebiet» bezeichneten Teil des Gemeindebannes liegt und teilweise aus Wald besteht.

Nachdem der Regierungsrat des betreffenden Kantons eine Beschwerde, mit welcher A beantragte, Art. 31 BR nicht zu genehmigen, abgelehnt hatte, erhob A gegen diesen Entscheid staatsrechtliche Beschwerde ans Bundesgericht. Er machte geltend, der angefochtene Entscheid verletze die Eigentumsgarantie und Art. 4 BV. Art. 31 des Baureglementes ermangle der gesetzlichen Grundlage; es bestehe kein öffentliches Bedürfnis, welches den durch diese Bestimmung eingeführten tiefen Eingriff in die Eigentumsfreiheit rechtfertigen könnte. Die Gemeindeversammlung habe die Vorschrift aus *forstpolizeilichen Erwägungen* angenommen. Solche zu berücksichtigen, seien die Gemeinden nicht befugt. Im weiteren machte der Landwirt geltend, er sei das Opfer einer rechtsungleichen Behandlung, da man einem Nachbarn die Erstellung einer Baute in einem weit unter 25 m liegenden Abstand vom Wald bewilligt habe.

Das *Bundesgericht* machte unter anderem folgende *Erwägungen*:

«Art. 31 BR unterwirft das Grundeigentum einer öffentlich-rechtlichen Beschränkung. Solche Eingriffe sind nach ständiger Rechtsprechung mit der Eigentumsgarantie vereinbar, wenn sie auf gesetzlicher Grundlage beruhen, durch ein öffentliches Interesse gedeckt sind und, sofern sie in der Wirkung einer Enteignung gleichkommen, Anspruch auf Entschädigung geben (BGE 91 I 332).»

a) «Ob eine öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkung auf einer *gesetzlichen Grundlage* beruhe, prüft das Bundesgericht nur unter dem Gesichtspunkte der Willkür, wenn der Eingriff nicht besonders schwer ist (BGE 91 I 332 Erw. 1 a).»

Baupolizeiliche Abstandsvorschriften gehören zum üblichen Instrumentarium jeder Baugesetzgebung und seien im allgemeinen keine besonders schweren Eingriffe. Aus den vorgelegten Baustudien ergebe sich, daß die im «übrigen Gemeindegebiet» zulässige Bauausnutzung trotz den Abstandsvorschriften erreicht werden könne.

«*Die Vorschrift über den Abstand gegenüber einem Wald ist nicht wesensverschieden von anderen Abstandsvorschriften des Baureglementes.*»

Das Baureglement der Gemeinde X stütze sich im Ingereß unter anderem auf das kantonale *Einführungsgesetz zum ZGB*, wo die Gemeinden in § 92 ermächtigt werden, Vorschriften über den Abstand der Bauten von den Baulinien und den Grenzen zu erlassen, im weiteren auf das *kantonale Straßengesetz*, wo die Gemeinden in

§ 91 für berechtigt erklärt werden, «Gemeindebaureglemente mit weitgehenden Bestimmungen» zu erlassen. Im weiteren werden die Gemeinden in § 87 des *kantonalen Flurgesetzes* in Ergänzung des Straßengesetzes und des EG zum ZGB ermächtigt, «bis zum Erlaß eines kantonalen Baugesetzes in Gemeindebaureglementen und zugehörigen Bebauungs- und Zonenplänen ihr Gemeindegebiet oder Teile desselben in Bau-, Bewirtschaftungs- und Grünzonen aufzuteilen, für diese Zonen Baubeschränkungen oder nötigenfalls Bauverbote festzulegen und Vorschriften gegen die Verunstaltung des Landschafts- und Ortsbildes zu erlassen . . .».

Das Bundesgericht sagt dazu: «Es ist schwer, sich vorzustellen, was an baupolizeilichen Maßnahmen nicht auf diese Gesetzesvorschriften gestützt werden könnte. Jedenfalls ist klar, daß Vorschriften über Abstände, *insbesondere auch gegenüber einem Wald*, darunter fallen können.»

Das Argument des Beschwerdeführers, die Gemeinden seien nur befugt, «baupolizeiliche» Vorschriften zu erlassen, die Einwohner von X hätten aber forstpolizeiliche Überlegungen angestellt, als sie dem Art. 31 BR zugestimmt hätten, wird wie folgt beantwortet: «Es kommt jedoch nicht darauf an, welche Gründe für die einzelnen Stimmbürger maßgebend waren — was sich ja auch gar nicht feststellen läßt —, sondern nur darauf, ob der objektive Inhalt der Reglementsbestimmung der gesetzlichen Ermächtigung entspricht.»

Ob Baupolizeinormen von den Gemeinden auch für Zwecke aufgestellt werden können, zu denen bereits der Bund oder der Kanton Vorschriften polizeilicher Natur erlassen hat (Forstpolizei, Feuerpolizei), hänge davon ab, ob der der Gemeinde übergeordnete Gesetzgeber die Materie abschließend regeln wollte oder nicht. Wie es sich damit im vorliegenden Falle verhalte, könne offen bleiben, wenn es sich ergebe, daß die Gemeindeordnung sich auf andere Weise ausreichend motivieren lasse.

b) Zu der damit zu prüfenden Frage, ob der Eingriff durch ein genügendes *öffentliches Interesse* gedeckt sei, wird unter anderem folgendes erwogen: «Der Abstand zum Wald im besonderen dient vorweg dem Schutz der waldnahen Bauten und ihrer Bewohner gegen Schädigung durch Windwurf — eine Gefahr, die der Beschwerdeführer zu Unrecht bagatellisiert —, ferner gegen ungünstige klimatische Einflüsse (Luftfeuchtigkeit). Die Öffentlichkeit hat aber auch verschiedene Interessen am Wald selbst, welche mit den forstpolizeilichen nicht identisch sind. Seine Erhaltung als klimatischer Faktor in der Landschaft, als Regulator des Wasserhaushaltes, als Träger einer bestimmten Flora und Fauna, als Erholungsraum für die Bevölkerung ist wesentlich. Störungsquellen sind daher vom Walde wegzurücken. Daß Bauten unmittelbar am Waldrand nachteilig sein müssen, kann nicht ernsthaft in Abrede gestellt werden. Auch Interessen des Landschaftsschutzes, die in § 87 Flurgesetz ausdrücklich den Gemeinden zur Wahrung übertragen sind, lassen eine genügende Distanz zwischen Bauten und Wald als wünschbar erscheinen.»

Zur *Größe des Abstandes* wird gesagt: «Auch bei einem Abstand von 25 m ist eine Gefährdung von Menschen und Sachen durch Windwurf keineswegs ausgeschlossen. Unter diesem Gesichtspunkte ließen sich erheblich größere Abstände rechtfertigen.»

Im weiteren wird festgestellt, der *Grundsatz der Verhältnismäßigkeit des polizeilichen Eingriffs* sei nicht verletzt. «Wesentlich ist, daß die wirtschaftliche Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Bauflächen durch den eingeführten Abstand vom

Walde in der Regel, so auch auf dem Grundstück des Beschwerdeführers, keine zusätzliche Einbuße erleidet. Das Interesse des Eigentümers an einer Aufhebung der Abstandsvorschrift kann daher keineswegs beträchtlich sein; es fällt zumindest ab gegenüber den öffentlichen Interessen, welche die Gemeindeordnung schützen will.»

c) Zu dem durch den Beschwerdeführer gemachten Vorwurf, es liege *rechtsungleiche Behandlung* vor, weil noch während der Beratung des neuen Baureglements in einem Fall ein geringerer Abstand vom Walde zugelassen worden sei und weil die Bauordnungen anderer Gemeinden der Gegend keine Waldabstände kennen, sagt das Bundesgericht unter anderem: «Die Zulassung kleinerer Abstände unter der alten Bauordnung oder auch während einer vor dem Erlaß der neuen Ordnung zu deren Sicherung aufgestellten Sperrfrist konnte natürlich die Gemeinde nicht daran hindern, für die Zukunft eine von der bisherigen Ordnung und Praxis abweichende Regelung zu treffen. Bekanntlich könnte ja sogar die einmalige oder wiederholte unrichtige Anwendung der neuen und nunmehr maßgeblichen Ordnung deren künftige Beachtung nicht verhindern.» Im weiteren führt es aus: «Es liegt im Wesen der föderalistischen Gesetzgebung, daß verschiedenes Recht besteht. Wenn jede Gemeinde berechtigt ist, eine Bauordnung zu erlassen, so ist sie grundsätzlich auch befugt, das Recht nach ihrem eigenen Willen zu gestalten. Die Nichtübereinstimmung der Bauordnungen verschiedener Gemeinden ist unter dem Gesichtspunkt der Rechtsgleichheit gleichgültig.»

Die Beschwerde wurde *abgewiesen*, soweit darauf einzutreten war.

## Subventionen für Integralmeliorationen

Von *H. Tromp*, Zürich

Oxf. 941:928

Im Jahre 1960 warf Nationalrat Tenchio in einer Kleinen Anfrage das Problem auf, ob nicht mehr als bisher für bestimmte abgegrenzte Gebiete Gesamt-sanierungen zu planen und zu verwirklichen seien. Im Jahre 1966 reichten Nationalrat Brosi und Ständerat Danioth Motionen ein, die den Bundesrat einluden, Bericht und Antrag zu unterbreiten, wie die bestehenden gesetzlichen Grundlagen zu ergänzen seien, damit die gesamtwirtschaftliche Förderung der Gebiete mit erschwertem Existenzbedingungen verstärkt werden könne.

Im Sinne dieser parlamentarischen Vorstöße ist die «*Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung betreffend Bewilligung von Bundesbeiträgen an den Kanton Unterwalden ob dem Wald für die Sanierung der Wildbäche westlich des Sarner Sees und ihrer Einzugsgebiete sowie für die Verbauung des Lauibaches und seiner Zuflüsse*» vom 15. Mai 1968 ausgearbeitet worden (BBl 1968, S. 278, Nr. 9958).

Mit dieser Vorlage wird zum *erstenmal* die Gesamtanierung eines ganzen Berggebietes vorgeschlagen, die gleichzeitig die Verbauung der Wildbäche und die Durchführung sowohl *forstlicher* als auch kulturtechnischer Verbesserungen umfaßt; damit soll der Bevölkerung eine bessere Lebensgrundlage verschafft werden. Die drei zuständigen Amtsstellen (Eidg. Amt für Straßen- und Flußbau, Eidg. Oberforstinspektorat und Eidg. Meliorationsamt) haben ein Integralprojekt ausgearbeitet, das wasserbauliche, forstliche und kulturtechnische Maßnahmen vorsieht.

Der Beitrag des Bundes stützt sich rechtlich auf das BG betreffend die Wasserbaupolizei vom 22. Juni 1877, das BG betreffend die eidgenössische Oberaufsicht über die Forstpolizei vom 11. Oktober 1902, das Landwirtschaftsgesetz vom 3. Oktober 1951 und, als Besonderheit, auf *Artikel 23, Absatz 1, der Bundesverfassung*. Dieser Artikel lautet wie folgt:

«Dem Bunde steht das Recht zu, im Interesse der Eidgenossenschaft oder eines großen Teiles derselben auf Kosten der Eidgenossenschaft öffentliche Werke zu errichten oder die Errichtung derselben zu unterstützen.»

Es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, daß in der Bundesverfassung des Jahres 1848 der damalige Artikel 21 ähnlich lautete und die *ersten Bundes-subventionen an die Forstwirtschaft* aufgrund dieser Rechtsnorm gewährt wurden.

In seiner Botschaft führt der Bundesrat aus, daß dieser Artikel *extensiv* ausgelegt werden müsse. Die Verfassungsnorm bestimmt, daß die Werke «im Interesse der Eidgenossenschaft oder eines großen Teiles derselben liegen müssen». Der umfassende Charakter der vorliegenden Integralmelioration – sie sieht nebst gewässerbaulichen und kulturtechnischen Maßnahmen *erstmals* auch solche forst- und alpwirtschaftlicher Natur vor – und die zu erwartenden günstigen wirtschaftlichen, soziologischen und demographischen Auswirkungen rechtfertigen nach Ansicht des Bundesrates die Anrufung von Artikel 23 der Bundesverfassung.

Es ist im Bundesbeschuß vorgesehen, daß den drei genannten eidgenössischen Amtsstellen jeweils vor Inangriffnahme der Arbeiten die Voranschläge für die Jahresetappen, die Preisangebote mit Vergebungsanträgen sowie die entsprechenden Unterlagen zur *Genehmigung* einzureichen sind.

## Europäische Wasser-Charta

Von *H. Tromp*, Zürich

Oxf. 90

Der Ministerausschuß des Europarates hat, um bei der Bevölkerung ein besseres Verständnis für die Probleme des Wassers zu wecken, eine Wasser-Charta mit folgenden Grundsätzen angenommen:

I. Ohne Wasser gibt es kein Leben; Wasser ist ein kostbares, für den Menschen unentbehrliches Gut.

II. Die Vorräte an gutem Wasser sind nicht unerschöpflich. Deshalb wird es immer dringender, sie zu erhalten, sparsam damit umzugehen und, wo immer möglich, zu vermehren.

III. Wasser verschmutzen heißt, den Menschen und allen anderen Lebewesen Schaden zuzufügen.

IV. Die Qualität des Wassers muß den Anforderungen der Volksgesundheit entsprechen und die vorgesehene Nutzung gewährleisten.

V. Verwendetes Wasser ist den Gewässern in einem Zustand wieder zurückzuführen, der ihre weitere Nutzung für den öffentlichen wie für den privaten Gebrauch nicht beeinträchtigt.

VI. Für die Erhaltung der Wasservorkommen spielt die Pflanzendecke, insbesondere der Wald, eine wesentliche Rolle.

Es ist notwendig, die Pflanzendecke, besonders die Wälder, zu erhalten und sie dort, wo sie nicht mehr vorhanden ist, so schnell wie möglich wiederherzustellen.

Der Wald hat als ausgleichender Faktor für den Wasserabfluß große Bedeutung. Ebenso sind die Wälder für die Wirtschaft und als Erholungsstätten von besonderem Wert.

VII. Die Wasservorkommen müssen in ihrem Bestand erfaßt werden.

VIII. Die notwendige Ordnung in der Wasserwirtschaft bedarf der Lenkung durch die zuständigen Stellen.

IX. Der Schutz des Wassers erfordert verstärkte wissenschaftliche Forschung, Ausbildung von Fachleuten und Aufklärung der Öffentlichkeit.

X. Jeder Mensch hat die Pflicht, zum Wohl der Allgemeinheit Wasser sparsam und mit Sorgfalt zu verwenden.

XI. Wasserwirtschaftliche Planungen sollten sich weniger nach den verwaltungstechnischen und politischen Grenzen, als nach den natürlichen Wassereinzugsgebieten ausrichten.

XII. Das Wasser kennt keine Staatsgrenzen; es verlangt eine internationale Zusammenarbeit.

## Gedanken zur israelischen Forstpolitik

Von H. Flühler, Zürich

Oxf. 907

Es ist bekannt, daß die Berge des Libanon und Palästinas einst bewaldet waren. Die Tatsache, daß die Wälder dieser Küstengebirge im Laufe von fünf Jahrtausenden bis auf wenige Reste geplündert und zerstört wurden, ist ebenso bekannt wie die Anstrengungen der Israeli, ihr Land wieder zu bewalden.

Israel liegt im Bereich der südlichen Grenze des Waldareals unserer Hemisphäre. In diesen Trockenonen spielt der Faktor Wasser für die Entwicklung und die Formen der Vegetation eine überragende Rolle. Der Verlauf dieser Waldgrenze hängt weitgehend von der Wasserversorgung in niederschlagsarmen Jahren ab.

Israels forstliche Verhältnisse werden von Merkmalen geprägt, die *waldgrenzennahen* Gebieten eigen sind:

- Die Zahl der wirtschaftlich interessanten Baumarten ist beschränkt. Die Pinusarten spielen eine wichtige Rolle.
- Der Zuwachs ist gering, jedoch größer als an der alpinen oder nördlichen Waldgrenze.
- Auf waldfeindliche Einflüsse anthropogener oder biologischer Natur reagiert der Wald in diesen Wuchsgebieten empfindlich. Sein Regenerationsvermögen ist klein.
- Diese Feststellungen treffen fast auf alle forstlichen Standorte dieses Gebietes zu — die hochproduktiven, aber kleinflächigen Eukalyptuswälder machen dabei eine Ausnahme.

Es erstaunt nicht, daß der Nutzfunktion nicht die uns gewohnte, zentrale Bedeutung zukommt. Die massiven Aufforstungsbestrebungen müssen daher mindestens in forstpolitischer Argumentation zur Hauptsache von anderen Funktionen getragen werden. Die Schutz-, vor allem die Wohlfahrtswirkungen des Waldes sind im israelischen Raum unentbehrlich und nehmen an Bedeutung ständig zu.

Die Frage, welche dieser beiden Funktionen wichtiger sei, ist belanglos. Beide Funktionen gehen ineinander über und bedeuten im weitesten Sinne das gleiche, nämlich monetär nicht bewertbare Erträge und Wirkungen, die dem Lebensraum des Menschen zugute kommen.

Die bei uns übliche Dreiteilung der Waldfunktionen kann im Fall Israels durch eine vierte Funktion erweitert werden. Sie ist im folgenden Gegenstand dieser Ausführungen.

Die Bevölkerung des zwanzigjährigen Judenstaates ist bekanntlich ein Konglomerat verschiedenster Völker, die, während Jahrhunderten durch den gemeinsamen Glauben verbunden, eine übernationale Gemeinschaft geblieben sind, sich aber völkisch stark assimiliert haben und deshalb in ihrer Tradition und Mentalität die Vertreter verschiedenster Rassen und Kulturen sind. Die Geschichte wollte es,

daß vielen Juden — vor allem den europäischen — die Beziehung zum Boden verwehrt blieb. Die Landschaft war ihnen Ausdruck der Heimat, nicht der zu bearbeitende Boden. Daß der Wald eine Landschaft wesentlich prägt und damit in bestimmten Regionen zum Inbegriff von Heimat werden kann, ist leicht mitzumitzen. Ganz besonders den Juden aus den waldreichen Gebieten der Oststaaten ist der Wald ein wesentliches Stück alter Heimat. Ehemals russische, polnische, tschechische, ungarische und jugoslawische Israeli haben mir das oft bestätigt. Nicht zuletzt in dieser Erinnerung ist der Grund zu suchen, warum die meisten Israeli ihrem Wald so positiv gegenüberstehen. Vielen unter ihnen ist es heute ein ureigenes Bedürfnis, ihre Umwelt zu einer lebenswerten, neuen Heimat zu formen. Und dazu gehört der Wald.

Ein Einwanderer wurde und wird heute noch teilweise für Aufforstungsarbeiten eingespannt. Er hat seinen Obulus an die Rekultivierung seiner historischen Heimat zu entrichten. Er bearbeitet — und das war besonders für die europäischen Juden etwas Neues — heimatlichen Boden. Von der ersten Woche an wird er an diese Erde geknüpft.

Man verbindet ihn mit dem Wald und gibt ihm das Bewußtsein, daß der Wald integrierender Bestandteil seiner Heimat ist. Von vornherein darf man mit rudimentären Kenntnissen und einer gewissen Waldgesinnung rechnen.

Diese Immigrantenbeschäftigung war indes nicht nur eine sozial-psychologische, sondern auch eine finanzpolitische Maßnahme. Die extrem schwankende Einwanderungsquote brachte ein gefährlich schwankendes Angebot auf den Arbeitsmarkt. Dieses konnte sehr elastisch und mit geringen Investitionen aufgefangen werden, wenn man den Leuten eine Hacke in die Hand drückte und sie Bäume pflanzen ließ. Da man ihnen solchermaßen die Eingliederungssubventionen in Form von Taglöhnen aushändigen konnte, vermied man eine Erziehung zum Nichtstun.

Nicht nur Immigranten, auch Touristen beschäftigt man mit dem Aufforsten. Moderne Informationsmittel wie Prospekte, Plakate und Zeitschriftenbeiträge machen es dem Touristen erstrebenswert, selbst einen Baum zu pflanzen. An verschiedenen Plätzen, meist in der Nähe eines Feuerturms oder sonst einer Sehenswürdigkeit, kann er dies für einige Pfund (= einige Franken) tun. Man bezeugt ihm schriftlich, daß er an diesem Ort zur Erinnerung oder zu Ehren eines bestimmten Menschen, eines Ereignisses oder eines Landes einen Baum gepflanzt hat.

Um sich oder seinen Nächsten ein Denkmal zu setzen, ist es zwar nicht unbedingt nötig, selbst ein solches Pflanzzentrum zu besuchen. Mittlere und große Spenden werden vom Forstdienst zur Pflanzung von Waldparzellen auf den Namen des Gönners oder des Geehrten verwendet. Viele Inschriften legen davon Zeugnis ab.

Also nicht nur die Aufforstungstätigkeit als solche, sondern auch der entstehende und der bestehende Wald hat seine geistig-politische Bedeutung. Er verbindet Juden und Andersgläubige aus allen Ländern — vornehmlich aus Amerika — mit

---

*Abbildung 1*

Nordafrikanische Immigranten in den Dünenauflösungen in der Nähe von Beer Shewwa.

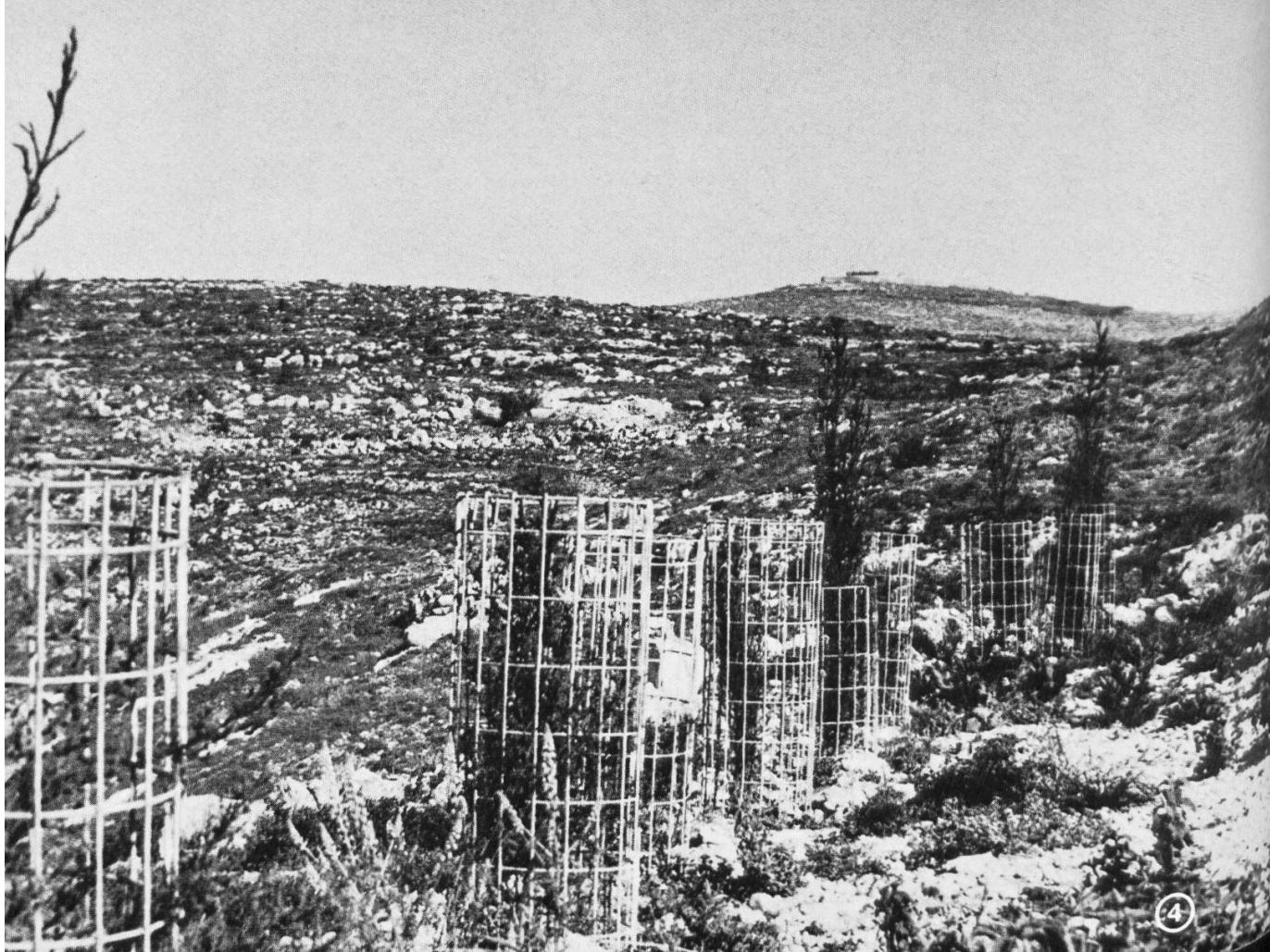
*Abbildung 2*

Tafeln erinnern an Spender und Geehrte.



**FOREST IN MEMORY OF  
BRIGADIER ASSAF SIMCHONI AND  
SOLDIERS WHO FELL IN SINAI CAMPAIGN  
PLANTED WITH THE CONTRIBUTIONS OF  
THE PIONEER WOMEN OF U.S.A.**

(3)



(4)

dem israelischen Wald und wird damit zum Bindeglied zwischen dem Ausland und Israel.

Dieses Widmungssystem dient nicht nur der Erinnerung oder der Ehrung von Privatpersonen, auch nationale Denkmäler erleben ihre Verwirklichung in dieser Form.

Drei Beispiele sollen dies illustrieren:

Das imposanteste Beispiel eines Walddenkmals ist der 650 ha große «Märtyrerwald» im ehemaligen Jerusalemkorridor. In einem wilden Tal der Berge Judäas wurden zum Gedenken an die sechs Millionen jüdischer Opfer der Naziherrschaft bis Anfang 1966 2,2 Millionen Bäume gepflanzt und dreißig Kilometer Straßen gebaut.

Ein weiteres Beispiel ist der «Erinnerungswald an die gefallenen Soldaten des Sinaifeldzuges 1956» im Westen der Negev, unmittelbar an der Grenze des Gaza-streifens. An der Gedenkstätte steht eine Formation von dunklen, säulenförmigen Zypressen, dahinter in Reihe und Glied von Offizieren gepflanzte Bäume, in der Mitte davor eine Kolonne von drei Bäumen, von der Witwe eines gefallenen Generals, von Ben Gurion und vom Oberkommandierenden des Sinaifeldzuges gepflanzt. Im großen Harst des Waldes steht am Fuß jedes Baumes eine kleine, weiße Tafel mit dem Namen des Opfers.

Aber nicht nur Vergangenes soll geehrt werden.

Ein «Wald der Lehrer», aller Lehrer der Welt, soll diesen Berufsstand würdigen. Mit oder ohne Einverständnis, wissend oder unwissend, haben nun alle Lehrer der Welt mindestens etwas Gemeinsames, den Wald der Lehrer in Israel. Lehrer, die diesen Wald besuchen oder um ihn wissen, fühlen sich in irgendeiner Form angesprochen. Damit erfüllt dieser Wald seine ihm zugesetzte Funktion.

Die Wälder sollen die Menschen nicht nur mit ihrer Vergangenheit verbinden, ihre Erinnerung wachhalten, sie sollen nicht nur ein übernationales Bindeglied der Gegenwart sein, auch in der Zukunft erwartet man, daß der Wald den Zusammenhalt zwischen den Menschen fördert. Ein eindrucksvolles Beispiel ist der «Wald der Kinder» im völlig ariden Eilat, am Golf von Akaba. Die Geburt eines Kindes in diesem Außenposten gibt Anlaß, einen Baum zu pflanzen. Der Akt wird mit einem schriftlichen Zeugnis belegt. Dieser entstehende Tamariskenwald ist ein treffendes Symbol zukünftiger Zusammengehörigkeit.

Mit der Aufforstung verfolgt man also einerseits geistige, erzieherische und sozialpolitische Ziele. Anderseits kann sie aber auch zum politischen Instrument werden. Israel hatte bis zum Junikrieg 1967 eine geographisch unnatürliche Grenze. Um den von der UNO anerkannten Grenzverlauf eindeutig zu kennzeichnen, baut der jüdische Nationalfonds – der übrigens auch das Forstwesen betreut – hart an der Grenze Straßen, oder er forstet das israelische Grenzgebiet auf, sofern es nicht anderweitig benutzt werden kann.

---

*Abbildung 3*

Der «Erinnerungswald an die gefallenen Soldaten des Sinaifeldzuges von 1956».

*Abbildung 4*

Man versucht bis an die von der UNO anerkannte Grenze aufzuforsten; am Horizont ein jordanisches Fort.

Es gibt indessen auch Fälle, wo der Grenzverlauf vorerst mittels Bewaldung postuliert werden muß, um die an sich eindeutig abgegrenzte Grenzzone politisch zu adaptieren. Dabei geht es keineswegs darum, Grenzen zu versetzen oder Land zu gewinnen – die Israeli setzen sich damit ebenfalls eindeutige Grenzen –, sondern darum, Klarheit zu gewinnen und Zwischenfälle zu vermeiden. Aus zahlreichen Beispielen sei das folgende erwähnt: Im unmittelbaren Grenzbereich Jerusalems forstete man das israelische Territorium auf. Nach einigen Jahren rodete man wieder, damit sich die Siedlung bis an die Grenze ausdehnen konnte.

## Schluß

Der israelische Wald erfüllt verschiedene Funktionen. Die in klimatischer, geographischer und politischer Hinsicht besondere Lage Israels bedingt, daß die Bedeutung der einzelnen Funktionen von der uns gewohnten etwas abweicht.

Die *Nutzfunktion* wäre von zentraler Bedeutung, wenn die Produktionsverhältnisse günstiger wären. Außer in den kleinflächigen, wüchsigen Eukalyptuswäldern sind die Produktionsmöglichkeiten beschränkt.

Die *Schutzfunktion* ist umstritten. Der Einfluß des Waldes in wenig erosionsgefährdeten Gebieten wird von Fachleuten der Wasser- und Weidewirtschaft negativ beurteilt.

Der *Wohlfahrtsfunktion* schenkt man außerordentlich viel Beachtung.

Der israelische Wald erfüllt noch weitere Funktionen, die ich im Begriff *psychologisch-politische Funktion* zusammenzufassen versuchte. Sie läßt sich wie folgt charakterisieren:

- Der Wille, das ehemals bewaldete Land wieder aufzuforsten, entspringt dem Bedürfnis vieler Israeli, ihre neue Heimat zu gestalten, ihre Umwelt lebenswert zu machen.
- Die Arbeit in den Aufforstungen war zugleich ein Mittel, den Einwanderer sofort an seine neue Heimat zu binden und ihn einzugliedern.
- Durch die Beteiligung der Besucher am Pflanzen der Bäume und die Möglichkeit, jemandem – gegen entsprechende Spenden – eine ehrende Tafel zu setzen, fordert man den Außenstehenden auf, sich mit der Existenz dieses Staates auszuseinanderzusetzen.
- Dieses Widmungssystem dient auch dazu, an Vergangenes zu erinnern, Gegenwärtiges zu würdigen und auch in die Zukunft blickend, die israelische Jugend zu erziehen. Diese pädagogische Absicht offenbart sich unter anderem auch im nun eingebürgerten Brauch, mit der Schuljugend einen «Tag des Baumes» zu feiern.
- Der Wald war ferner auch dazu bestimmt, den unnatürlichen Grenzverlauf zu markieren, ihn gewissermaßen «natürlich» zu machen.

Die in diesen Ausführungen geschilderte psychologisch-politische Waldfunktion ist zeitbedingt. Sie hilft mit, verschiedene völkische Komponenten zu einem Ganzen zu verschmelzen, dieses Land den Bedürfnissen einer modernen Zivilisation entsprechend zu gestalten und zugleich die Außenwelt daran zu interessieren.

## **Witterungsbericht vom Mai 1968**

*Zusammenfassung:* Der Mai fiel im ganzen Lande zu kühl und meistens zu trübe aus; die Niederschlagsmengen überschritten jedoch nur auf der Alpensüdseite die Normalsumme erheblich.

*Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte* (Temperatur 1901–1960, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1931–1960).

*Temperatur:* Um 1–1½ Grad zu kühl in der Nordschweiz, im westlichen Mittelland und im Tessin, sonst Defizit von meist ½–1 Grad, in den Alpen zum Teil noch etwas geringeres Manko.

*Niederschlagsmengen:* Nördlich der Alpen nur lokale, gewitterbedingte Überschüsse im Gebiet Genf–Bern, um Basel und in der Nordschweiz (100–160 %), sonst unternormal mit 40–60 % im Zentralwallis und 70–100 % im restlichen Gebiet. Alpen und Tessin: größte Überschüsse in den Bündner Südtälern, nördliches und mittleres Tessin, Gotthardraum und Simplongebiet (150–200 %), sonst 100 bis 150 %.

*Zahl der Tage mit Niederschlag:* Hauptüberschußgebiet mit 5 bis 8 Tagen im Tessin. Im Oberengadin–Gotthard–Walliser Hochalpen–Genfersee und Freiburgerland sowie in der Nordschweiz 1–3 Tage zu hoch. Zentralschweiz, Jura und Ostschweiz gebietsweise leicht unter dem Mittel.

*Gewitter:* Wallis, Jura, östliches Mittelland und nördliches Tessin meist über-, im Genferseegebiet unternormal, sonst um Norm.

*Sonnenscheindauer:* Nur im Wallis etwas übernormal (Sion 113 %). Östlich der Aare, in Nord- und Mittelbünden 90–100 %, übrige Gebiete 80–90 %, Basel sogar nur 70 %.

*Bewölkung:* Unter 10 % übernormal im Wallis, im zentralen und östlichen Mittelland, sonst meist 10–20 %, im Tessin bis 30 % übernormal.

*Feuchtigkeit und Nebel:* Feuchtigkeit im Wallis, zentralen und östlichen Mittelland normal, sonst um 5 %, im Tessin 5–10 % zu hoch. Nebel auf den Gipfeln 5 Tage zu viel, sonst etwa normal.

*Heitere und trübe Tage:* Heitere Tage 2–4 Tage, Schaffhausen sogar 5 Tage zu wenig. Trübe Tage auf dem Säntis 2 zu wenig, sonst um 1–3 Tage zu viel im östlichen Mittelland, 3–6 Tage zu viel im Westen und im Tessin, in La Chaux-de-Fonds sogar um 8 Tage zu hoch.

*Wind:* In einer Gewitterfront am 6. stärkster Maisturm seit Meßbeginn (1934) in Zürich (93 km/h), bis 130 km/h in den Alpen und 90 km/h im Tessin, am 12. Nordföhnsturm bis 95 km/h.

*Dr. Gian Gensler, Thomas Gutermann*

Witterungsbericht vom Mai 1968

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C						Niederschlagsmenge						Zahl der Tage			
		Abweichung vom Mittel 1901—1960			niedrigste	Datum	höchste	Datum	größte Tagesmenge			mit Nebel	Ge-witter <sup>a)</sup>	Schnee <sup>a)</sup>	Nieder-schlag <sup>1)</sup>	trüb	heiter
		Sonnenscheindauer	in mm	Datum					in mm	Datum							
Basel . . . . .	317	12,0	-1,4	3,1	8.	21,6	4.	81	7,6	136	102	25	18	-	4	1	2
La Chaux-de-Fonds . . . . .	990	9,6	-0,8	2,0	7.	18,8	4.	72	7,1	153	93	-29	40	11.	15	1	3
St. Gallen . . . . .	664	10,9	-0,6	3,5	7.	23,3	28.	75	6,6	159	117	-7	40	25.	16	-	2
Schaffhausen . . . . .	457	11,5	-1,2	2,7	7.	24,9	28.	78	7,0	162	104	26	28.	18	-	3	1
Zürich (MZA) . . . . .	569	11,7	-0,8	3,9	8.	25,0	28.	69	6,9	194	105	-2	31	6.	17	-	5
Luzern . . . . .	498	12,2	-0,6	5,0	7.	23,6	28.	74	6,9	163	122	7	30	6.	13	-	1
Olten . . . . .	391	12,0	-0,8	3,6	7.	22,1	28.	71	6,6	-	74	-21	17	6.	15	-	3
Bern . . . . .	572	12,1	-0,9	3,0	8.	21,2	28.	73	7,3	178	85	-13	20	11.	16	1	1
Neuchâtel . . . . .	487	12,7	-0,7	4,2	7.	23,3	28.	65	6,7	185	57	-22	20	11.	14	-	-
Genève-Cointrin . . . . .	430	12,2	-0,9	3,9	7.	22,3	29.	73	6,3	192	75	6	31	11.	14	-	3
Lausanne . . . . .	618	11,9	-1,1	4,4	7.	22,1	29.	73	5,8	190	82	-	8	26	11.	15	-
Montreux . . . . .	408	13,3	-0,6	4,9	7.	23,0	29.	72	6,7	161	84	-11	26	11.	16	-	-
Sitten . . . . .	551	14,4	-0,5	4,6	7.	26,3	29.	60	5,8	235	23	-17	7	6.	12	-	2
Chur . . . . .	586	12,8	-0,7	4,6	12.	25,4	28.	62	7,2	165	71	0	17	12.	13	-	1
Engelberg . . . . .	1018	9,1	-0,4	-0,1	8.	20,7	28.	76	6,9	-	174	36	54	6.	15	5	3
Saanen . . . . .	1155	8,4	-1,4	-1,6	8.	20,2	29.	76	7,5	-	85	-16	13	21.	16	1	1
Davos . . . . .	1588	6,4	-0,3	-2,1	8.	18,3	28.	29.	69	7,4	165	87	9	24	12.	15	7
Bever . . . . .	1712	5,5	-0,4	-6,8	8.	16,5	29.	76	6,5	151	88	15	18	5.	13	3	-
Rigi-Kaltbad . . . . .	1493	5,4	-1,8	-3,6	8.	17,4	28.	82	7,0	162	196	15	42	12.	14	6	1
Säntis . . . . .	2500	-0,8	-0,6	-9,8	7.	9,0	28.	90	7,8	173	165	-28	34	28.	14	11	2
Locarno-Monti . . . . .	379	14,1	-1,3	6,8	7.	23,5	31.	74	7,3	172	308	103	56	4.	21	-	6
Lugano . . . . .	276	14,5	-1,0	4,9	8.	24,0	30.	31.	7,2	155	220	17	30	4.	22	-	3

<sup>1)</sup> Menge mindestens 0,3 mm

<sup>3)</sup> oder Schnee und Regen

<sup>a)</sup> in höchstens 3 km Distanz