

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 87 (1969)  
**Heft:** 38: 100 Jahre GEP

**Artikel:** Aktuelle Fragen der schweizerischen Wald- und Holzwirtschaft  
**Autor:** Grünig, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-70773>

### **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:** 11.01.2026

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

wir den zweiten gezogen. Unsere Aufmerksamkeit richtete sich auf ein empfindliches Organell, welches bei der Zellextraktion zerstört wird. In der Tat besitzen alle Pflanzenzellen in den Vakuolen ein Organell, welches keine der üblichen Prozeduren der Extraktion überdauert. Zur Isolation von Vakuolen war es unumgänglich, die Zellen zunächst in eine labile Form zu bringen, welche einen möglichst schonenden Abschluss gestattet. Ein derartiges Zellmaterial erhält man dadurch, dass man die mechanisch widerstandsfähigen Zellwände enzymatisch auflöst. Hiezu eignen sich Hefezellen vorzüglich; ihre Wände werden durch den Verdauungssaft von Weinbergschnecken wirkungsvoll abgebaut. An die Stelle der Zellwand, welche dem osmotischen Druck der Zelle entgegenwirkt, setzt der Experimentator eine osmotisch wirksame Lösung, deren Entfernung oder plötzliche Verdünnung das Bersten der nackten Protoplasten bewirkt. Unter ausgeklügelten Bedingungen konnte dies so gehandhabt werden, dass zwar die Protoplasten, nicht aber die Vakuolen platzten. In der Folge konnten dann die befreiten Vakuolen rein dargestellt und biochemisch untersucht werden. Unsere Vermutung ist vollumfänglich bestätigt worden: die Isolate enthielten die Verdauungsenzyme der Hefezellen in konzentrierter Form. Im Laufe der letzten Jahre ist die Isolation von anderen Typen von pflanzlichen Lysosomen gelungen; eine jede erheischte eine besondere Arbeitstechnik, und alle isolierten Organelle haben sich als vakuolenartige entpuppt. Die pflanzlichen Vakuolen sind daher als die Äquivalente der tierischen Lysosomen aufzufassen.

Das Beispiel der Lysosomen zeigt klar die Bedeutung der eingangs erwähnten assoziativen Gestaltung der Forschungsarbeit. Auf dem Niveau des Stoffwechsels ergibt sich ein Widerspruch, wenn in ein und derselben Zelle Verdauungsenzyme Eiweisse und Nukleinsäuren zerstören und gleichzeitig dieselben Stoffe synthetisiert werden. Das Nebeneinander dieser polaren Prozesse in einem einzigen Reaktionsraum ist undenkbar. Die Erweiterung des physiologischen Blickwinkels um den morphologischen Aspekt behebt jedoch den Widerspruch, indem sich herausstellt, dass die Verdauungsprozesse in ein

besonderes Zellkompartiment verwiesen und damit räumlich vom übrigen Stoffwechsel getrennt sind. Wie unerlässlich diese Kompartimentierung der gegenläufigen Stoffwechselvorgänge ist, tritt im Phänomen der Selbstauflösung in Erscheinung, welche unmittelbar nach dem Erlöschen der Lebensfunktionen und dem damit einhergehenden Zusammenbruch der Zellstrukturen einsetzt.

Das geschilderte Lysosomenkonzept, sowie jegliche Aufgliederung des Stoffwechsels in verschiedene membranumschlossene Reaktionsräume der Zelle, wirft eine Reihe von interessanten Problemen auf, zu deren Lösung die Morphologen und Physiologen gleichermaßen beitragen müssen. Eines dieser Probleme betrifft die Beziehungen zwischen verschiedenen Kompartimenten, namentlich die Transportleistungen, welche von den entsprechenden Membranen erbracht werden müssen. Die intrazelluläre Verdauung erheischt beispielsweise den Transport von Bestandteilen des Zytoplasmas in den lysosomalen Zellraum hinein. In dieser Hinsicht ist den Morphologen der Nachweis einer erstaunlichen Aktivität der Lysosomenmembran gelungen, welche sich in der Abschnürung kleiner Plasmaportionen äussert, die dann im Lysosom der Verdauung anheimfallen.

Die angedeutete Entwicklung der Physiologie hat uns bereits weit von der alten «bag of enzyme theory» der Zelle weggeführt. Es ist allerdings auch deutlich geworden, dass wir erst an einem Anfang zu einem vertieften Verständnis der Lebensfunktionen stehen. Erst einige wenige der über zwölf verschiedenen Kompartimente der Pflanzenzellen sind hinsichtlich ihrer physiologischen Bedeutung eingehend untersucht worden, und viele sind aus methodischen Gründen der Forschung noch nicht zugänglich. Zieht man ferner in Betracht, dass bedeutungsvolle Phänomene, wie die Zellteilung und die Zelldifferenzierung, das angedeutete Forschungsgebiet um die ontogenetische Dimension bereichern, dann kommt man zur Ansicht, dass der Biologe für Jahrzehnte mit faszinierenden Problemen wohlversehen ist.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. *Philippe Matile*, ETH Zürich, Institut für allgemeine Botanik; 8006 Zürich, Universitätsstrasse 2.

## Aktuelle Fragen der schweizerischen Wald- und Holzwirtschaft

DK 634.0:691.11

Von Nationalrat Dr. **P. Grünig**, dipl. Forstingenieur ETH, GEP, SIA, Baden

Referat, gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein am 12. Februar 1969

### 1. Das forstpolitische Programm des Schweizerischen Forstvereins

Der Schweizerische Forstverein ist gegenwärtig daran, pragmatisch und empirisch ein zukunftsweisendes forstpolitisches Programm auszuarbeiten. Der Forstverein verfolgt damit vornehmlich zwei Absichten, nämlich

1. unsere gesamte Forstwirtschaft einer kritischen Würdigung zu unterziehen und daraus Schlüsse für eine zumindest mittelfristige Grundkonzeption dieses Teils der Urproduktion zu ziehen und
2. die Grundlagen für mögliche Forstrechtsartikel im Fall einer Totalrevision der Bundesverfassung zu schaffen.

Der vom Schweizerischen Forstverein ernannte Präsident der forstpolitischen Kommission, Prof. Dr. *H. Tromp* von der ETH, hat die zu leistende Arbeit wie folgt organisiert:

Er hat insgesamt zehn Arbeitsgruppen eingesetzt, die aus interessierten Forstleuten aus Forschung, Lehre und Praxis, aber auch aus Persönlichkeiten aus anderen Fachkreisen bestehen. Er hat ihnen folgende Teilprobleme zur Bearbeitung zugewiesen: 1. Waldbau, 2. Landesplanung, 3. Volkswirtschaft, 4. Handelspolitik, 5. zwischenbetriebliche Selbsthilfe, 6. Betriebswirtschaft, 7. Forsteinrichtung, 8. Holzwirtschaft, 9. Forstorganisation, 10. Forsttechnik.

Die den einzelnen Arbeitsgruppen unterbreiteten Fragebogen und Arbeitshypothesen sind sehr umfassend und lassen auch dementsprechende Ergebnisse erwarten. Bis heute sind bereits fünf Originalgruppenberichte ausgearbeitet worden. Die noch fehlenden werden in absehbarer Zeit folgen. Daran anschliessend wird die besonders wichtige Koordinationsarbeit erfolgen, die in einem Gesamtbericht gipfeln wird.

Mit dem forstpolitischen Programm leistet der Schweizerische Forstverein einen entscheidenden Beitrag zur forstlichen Selbsthilfe. Er legt damit aber auch den Grundstein zu einer umfassenden Gesamtkonzeption der schweizerischen Forst- und Holzwirtschaftspolitik, wie ich sie in einem Postulat fordere, das ich am 16. September 1968 im Nationalrat eingereicht habe, worauf ich später zurückkomme.

Eines darf aber hier ganz besonders hervorgehoben werden: das forstpolitische Programm hat bereits sehr befruchtend auf das schweizerische Forstwesen gewirkt. In weiten Fachkreisen hat es eine Diskussion um Grundsatzfragen des Forstwesens ausgelöst, eine Diskussion, die uns zweifellos einen grossen Schritt weiterbringen wird. Auch im Ausland wird, wie ich mich selbst überzeugen durfte, dem schweizerischen forstpolitischen Programm grösste Beachtung geschenkt. So haben sich erst kürzlich die Waldbauprofessoren der Alpenrandgebiete eingehend mit dem Bericht der Arbeitsgruppe Waldbau befasst und ihn als wegleitend qualifiziert. Als Obmann dieser Arbeitsgruppe gestatte ich mir, etwas näher darauf einzutreten.

### 2. Aufgaben des Waldes in der Industriegesellschaft

Von Prof. Tromp wird dem Bericht der Arbeitsgruppe Waldbau eine Schlüsselstellung eingeräumt, was beweist, dass dem Waldbau auch von einem führenden Forstpolitiker erfreulicherweise eine dominierende Stellung zuerkannt wird. Die Arbeitsgruppe Waldbau hat sich bemüht, in kurzen Thesen die künftigen Aufgaben des Waldbaus darzustellen und Schwierigkeiten aufzuzeigen, die sich ihm entgegenstellen.

Im Sinn der Betriebswirtschaft ist unter Waldbau die erste forstliche Produktionsstufe zu verstehen. Zu dieser ersten Produktionsstufe gehören, vereinfacht ausgedrückt, Bestandesbegründung, Waldpflege, Forstschutz, Wildschadenverhütung und Holzanziehung. Der Waldbau setzt in fachlicher Hinsicht vertiefte biologisch-ökologische Kenntnisse und Sinn für ökonomische Zusammenhänge voraus. Der Waldbau ist, allen Unkenrufen zum Trotz, das zentrale Arbeitsgebiet der Forstwirtschaft und wird es auch in Zukunft bleiben. Ergänzend sei beigefügt, dass zur zweiten forstlichen Produktionsstufe vor allem die Holzernte gehört; auch hier hat der Waldbauer noch entscheidend mitzureden.

Wie der Bericht der Arbeitsgruppe «Waldbau» ausführt, haben unsere Wälder mit örtlich verschiedenem Gewicht meistens gleichzeitig verschiedene *Nutzfunktionen* zu erfüllen. Es sind dies Ertrags- oder Produktionsfunktionen, *Schutzfunktionen*, *Erho-*



lungsfunktionen. Schutz- und Erholungsfunktionen können im Begriff *Dienstleistungsfunktion* zusammengefasst werden.

Neuartig an dieser Funktionsdefinition ist die Erkenntnis, dass nicht nur die Ertragsfunktion eine Nutzfunktion ist, sondern dass auch die Dienstleistungsfunktionen zu den Nutzfunktionen zu zählen sind. Sollte die Arbeitsgruppe «Waldbau» mit dieser Definition durchdringen – was einstweilen zumindest unsicher ist – so würden sich daraus vermutlich grosse forstpolitische Konsequenzen ergeben.

Während die Ertrags- und die Erholungsfunktionen ohne weiteres verständlich sind, bedarf der Begriff der *Schutzfunktion* einer näheren Erläuterung. Die Schutzfunktion des Waldes hat in der letzten Zeit und vor allem in dicht besiedelten Gebieten eine starke Erweiterung erfahren. So bietet der Wald Schutz vor

- Lawinen
- Steinschlag
- Erosion
- Wildwasserverwüstung
- Grundwasserverlust und -verunreinigung
- extremen klimatischen Verhältnissen
- Zivilisationsgefahren
- Produktivitätsverlusten von landwirtschaftlich genutzten Böden
- Holzmangel (Kriegswirtschaft!)
- Landschaftsverschandelung; der Wald bildet somit Gegenstand von intensiven Naturschutzbestreben.

Dazu aus der reichhaltigen Liste nur vier Beispiele.

#### 1. Beispiel: Grundwasserversorgungen und Wald

Es ist eine Tatsache, dass der Grundwasserstand vielenorts zurückgeht. Mögliche Ursachen hierfür sind: zunehmende Nutzung des Grundwassers und Einschränkung der Nährgebiete der Grundwasserseen und der Grundwasserströme durch Überbauung und durch Überteuerung. In überbauten und überteerten Gebieten ist das Einsickern des Regenwassers nicht mehr möglich. Der Boden ist vollständig abgedichtet. Das Regenwasser wird so rasch wie möglich dem Vorfluter zugeleitet und ist damit für das Grundwasser weitgehend verloren. Der Wald hingegen ist ein ausgezeichnetes Nährgebiet der Grundwasservorkommen und er sollte deshalb in seiner Fläche nicht vermindert werden. Der Wald liefert somit passiv Wasser, das mit zunehmender Zivilisation immer begehrter wird.

#### 2. Beispiel: Wälder sind Staubfänger

Unsere Bäume besitzen mit ihren Blättern und Nadeln eine grosse Oberfläche, mit welcher sie Staubpartikel aufzufangen vermögen. So weist ein normaler Laubbaum mit seinen Blättern eine Oberfläche von rund 15 000 m<sup>2</sup> auf. Es wurde ermittelt, dass pro Hektare ein Buchenbestand rund 45 bis 68 t, ein Fichtenbestand rund 32 bis 42 t Staub festhält. Dieser Staub wird durch Regen abgewaschen, wonach die ursprüngliche Staubfesthaltekapazität wiederhergestellt ist. Wälder als Staubkämme sind daher vor allem in Ballungszentren und Industrieregionen von grösster Bedeutung. Durch Schaffung von neuen Wäldern kann Staubbimmissionen wirksam begegnet werden. Dies hat die Landesplanung zu berücksichtigen.

#### 3. Beispiel: Wälder sind weitgehend giftfrei

Im Gegensatz zur Landwirtschaft arbeitet der Waldbau – zumindest bei uns – weitgehend ohne Pestizide. Der Waldbauer arbeitet naturnah und ist nicht gezwungen, zur Sicherung einer vollen Ernte Gifte einzusetzen, die im Boden angereichert werden und die dann über die Nahrungsmittel in den menschlichen Körper gelangen, dort vornehmlich in den Fettgeweben akkumuliert werden und Schäden verschiedenster Art verursachen. Man denke in diesem Zusammenhang nur an den Schweizerkäse, der kürzlich wegen einer Überkonzentration solcher Pestizidrückstände von Amerika zurückgewiesen wurde. Der Wald ist bald noch das einzige giftfreie Refugium. Er eignet sich deshalb für Erholungsuchende ganz besonders.

#### 4. Beispiel: Grundwasseranreicherung im Wald

Die Bevölkerung nimmt dauernd zu und die Industrie weitet sich immer mehr aus. Dies bedingt einen zunehmenden Bedarf an Gebrauchswasser. Unsere traditionellen Wasserlieferanten (Quellen, Grundwasservorkommen) sind aber bald einmal erschöpft. Neue Wasserbeschaffungsmöglichkeiten müssen deshalb gefunden werden. In neuester Zeit hat sich die Grundwasser-

anreicherung als ein sehr zweckmässiger Weg erwiesen. Bei der Grundwasseranreicherung wird Flusswasser in Gebiete mit durchlässigem Schotter gepumpt und dort zum Versickern gebracht. Nach einer bestimmten Sickerstrecke kann dieses Flusswasser, das auf natürliche Weise gereinigt ist, als Gebrauchswasser gewonnen werden. Für die Versickerung eignen sich nur naturnah bewirtschaftete Grundstücke, die nicht gedüngt werden und die nicht mit Pestiziden vergiftet sind. Naturnah bewirtschaftete Wälder sind deshalb für Grundwasseranreicherungen besonders geeignet, wie aus den nachstehenden Ausführungen sichtbar wird.

Der Bericht der Gruppe Waldbau der forstpolitischen Kommission kommt nämlich gestützt auf vielfältige Überlegungen und auf Grund von zahlreichen praktischen Erfahrungen zum Schluss, dass Ertrags- und Dienstleistungsfunktionen in ihrer Gesamtheit am wirkungsvollsten durch naturnah aufgebaute Bestockungen erfüllt werden. Solche Bestockungen verfügen in hohem Mass über die Fähigkeit der Selbstregulierung und gewährleisten dadurch hohe Betriebssicherheit mit relativ geringem technischem Aufwand. Naturnah aufgebaute Bestockungen entsprechen zudem am besten den ideellen, ästhetischen und infrastrukturellen Anforderungen.

Als ein Kernstück der waldbaulichen Thesen hat zu gelten, dass Wälder mit gleichzeitiger Ertrags- und Dienstleistungsfunktion – und das ist der überwiegende Teil unserer Wälder – einer zielgerichteten Bewirtschaftung bedürfen. Nur so können die von der Allgemeinheit verlangten Funktionen optimal erfüllt werden. Denn: Gut bewirtschaftete Wälder entsprechen auf lange Sicht am besten den Anforderungen hinsichtlich Ertrags- und Dienstleistungsfunktionen. Aber auch jene Wälder, die nur Dienstleistungen erbringen, wie zum Beispiel wenig erschlossene, abgelegene Gebirgswälder mit geringem Ertragsvermögen oder geringer Ertragsfähigkeit bedürfen ebenfalls der waldbaulichen Pflege. Ist das nicht der Fall, so zerfallen sie und können damit ihre Funktionen nicht mehr erwartungsgemäss erfüllen. Ebenso sind Wälder mit erhöhter Erholungsfunktion nach waldbaulichen Gesichtspunkten zu pflegen und überdies noch der Allgemeinheit zweckdienlich zu erschliessen.

Aus diesen Ausführungen wird ersichtlich, dass alle unsere Wälder, ob sie nun hochproduktiv oder wenig produktiv, ob sie für den Eigentümer finanziell interessant oder uninteressant, ob sie gut erschlossen oder nur schwer zugänglich sind, einer minimalen Waldpflege bedürfen. Fehlt diese Pflege, so sind sie nicht mehr imstande, die ihnen zugeordneten Funktionen zu erfüllen. Für den Waldbauer ergibt sich daraus die Pflicht, seine waldbaulichen Eingriffe je nach den Waldfunktionen abzustufen. Ein stadtnaher Wald mit hoher Ertragsfähigkeit wird anders zu bewirtschaften sein als ein Jurawald mit mässigem Ertragsvermögen, und dieser wird andere Eingriffe erfordern als ein Alpenwald, der Mensch und Tier, aber auch Verkehrswege und Touristen vor Steinschlag und Lawinen zu schützen hat.

### 3. Heutiges Waldareal und Rodungspraxis

Das heute gültige Bundesgesetz betreffend die eidg. Oberaufsicht über die Forstpolizei, welches sich auf Art. 24 der Bundesverfassung abstützt, führt in Art. 31 aus:

Das Waldareal der Schweiz soll nicht vermindert werden.

Ausreitungen (d. h. Rodungen) in Nichtschutzwaldungen bedürfen der Bewilligung der Kantonsregierung, solche in Schutzwaldungen derjenigen des Bundesrates.

Die Kantonsregierung wird betreffend Nichtschutzwald, der Bundesrat betreffend Schutzwald entscheiden, ob und inwieweit für solche Verminderung des Waldareals Ersatz durch Neuaufforstung zu bieten sei.

Der Gesetzgeber von 1902 hat demnach klar erkannt, welche Bedeutung die Wälder für unser Land haben, denn sonst hätte er nicht eine Flächengarantie in das Gesetz eingebaut. Dieser Artikel hat sich für das ganze Land ausserordentlich segensreich ausgewirkt. Der Wald wurde so mit einem Schlag der Bodenspekulation entzogen. Dies mag wohl der tiefere Grund sein, weshalb für Waldgrundstücke kein eigentlicher Markt vorhanden ist.

Art. 31 unseres Forstgesetzes ist namentlich für die Landesplanung von unschätzbarem Wert geworden. Der Wald bildet geradezu ein Kernstück jeder landesplanerischen Tätigkeit, denn er gilt als Folge von Art. 31 als tabu. Die Landesplaner empfin-

den mit Recht den Wald als Stütze, oft dient er ihnen sogar als Gerippe für die Planungsarbeiten. Erfreulicherweise wird er von den Planungsfachleuten arealmässig nicht angetastet. Hier ist die Frage berechtigt, ob sich im Jahre 1902 der Gesetzgeber voll bewusst war, welche weittragenden Konsequenzen sein Art. 31 für die Landesplanung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts haben würde. Ich glaube dies verneinen zu dürfen, ging es doch im Jahr 1902 ganz einfach darum, gestützt auf die schlechten Erfahrungen, die man im 19. Jahrhundert mit der Entwaldung unserer Landstriche und mit der Devastierung der Wälder machen musste, den Wald vor weiteren menschlichen Dezimierungen zu bewahren und das Land wohnlich zu erhalten. Erst mit der Verknappung von Grund und Boden und mit der einsetzenden Einsicht, dass der Boden nicht planlos verschwendet werden darf, hat sich gezeigt, welcher Segen für das ganze Land von diesem Artikel 31 ausgeht. Wenn man heute das parlamentarische Ringen um die Bodenrechtsartikel in der Bundesverfassung betrachtet, so mutet es uns fast als Wunder an, dass es 1902 gelang, einen so staatsinterventionistischen Artikel wie den Art. 31 des Forstgesetzes durchzubringen.

Artikel 31 bedarf nun noch einer Interpretation hinsichtlich der Rodungspraxis. Dabei ist davon auszugehen, dass unsere kantonalen Forstämter je länger je mehr sich mit Rodungsbegehren zu befassen haben. Der Landhunger in dicht besiedelten Gebieten ist in den letzten Jahren ganz enorm gestiegen, und wo das offene Land aufgezehrt ist, sind die Begehren nach Wald oft übermächtig. Der Wald – als eine wohlfeile Landreserve in den Augen nicht sehr weitblickender Pseudoplaner – soll zu allen möglichen und unmöglichen Bauvorhaben der öffentlichen Hand und zu privaten Zwecken Haare lassen.

Als Trumpf für solche ungerechtfertigten Rodungsansprüche wird sehr oft in die Waagschale geworfen, dass der Gesuchsteller bereit sei, Ersatzaufforstungen zu leisten. Besieht man sich dann die Angelegenheit etwas näher, so erkennt man, dass die angebotenen Ersatzaufforstungsflächen sehr oft in weit abgelegenen Gebieten liegen. Wald soll – nach Meinung der Gesuchsteller – abgeholten werden durch eine stadtförne Aufforstung. Ganz abgesehen davon, dass das Anbieten einer Ersatzaufforstung kein Recht zu einer Rodung verleiht, lag es zweifellos nicht im Sinne des Gesetzgebers von 1902, dass in der regionalen Verteilung des Waldes im Verlauf der Zeit eine wesentliche Verschiebung eintreten soll. Diese Erkenntnis hat in der Vollziehungsverordnung zum Bundesgesetz von 1965 Ausdruck gefunden; dort heisst es in Art. 24: «Das Waldareal der Schweiz soll im Hinblick auf die Nutz-, Schutz- und Wohlfahrtsaufgaben des Waldes in seinem Bestand und seiner regionalen Verteilung erhalten bleiben.» Es muss demnach verhütet werden, dass sich beispielsweise das Mittelland entwaldet und dafür entlegene Gebiete über Gebühr aufgeforstet werden. Eine Entwaldung des Mittellandes würde weder der erholungssuchenden Stadtbevölkerung noch unseren Gebirgsbewohnern dienen; denn letztere sind je länger je mehr auf den Fremdenverkehr angewiesen und sie müssen deshalb unter allen Umständen eine spannungsreiche Landschaft, in welcher Matten, Weiden und Wälder harmonisch verteilt sind, erhalten.

Dem Forstmann darf von der Allgemeinheit gewiss nicht Sturheit vorgeworfen werden, wenn er sich mit Leib und Seele für das Objekt einsetzt, das ihm von der gleichen Allgemeinheit zu treuen Händen gegeben ist. Bis heute hat aus dieser hingebungsvollen Arbeit der Forstleute – objektiv gesehen – noch niemand Schaden genommen; im Gegenteil: Weitsicht und Beharrlichkeit im Verfolgen der Ziele – wie sie nun einmal den Forstleuten eigen sind und wie sie sich aus der Langlebigkeit des ihm anvertrauten Gutes erklären lassen – haben sich für die Allgemeinheit noch immer in reichem Mass bezahlt gemacht. Der Forstmann arbeitet nicht für sich und für seine Generation; seine Ziele sind weiter gesteckt. Er arbeitet für die zukünftigen Generationen. Dies gilt es vor allem zu bedenken, wenn unsere Arbeit kritisch gewürdigt wird.

#### 4. Über die zunehmenden Holznutzungen im Schweizerwald

Die Waldfläche der Schweiz beträgt rund 10 000 km<sup>2</sup>, d. h. ein Viertel der gesamten Landesoberfläche oder ein Drittel der produktiven Fläche ist mit Wald bestockt. Wie wir gesehen haben, soll nach Art. 31 des bestehenden Forstgesetzes diese Fläche

«Der Knabe, der das Waldhorn bläst» war in den frühen Zwanzigerjahren eine weit über seine Verbindung, den Studentengesangsverein Zürich, hinaus gängige Charakterisierung des stud. masch.-ing. Willi Aebi. Auch seither hat er es je und je von Herzen geblasen. Wir zeigen ihn hier mitten in der Waldumgebung, um zur Lektüre seines Aufsatzes auf S. 738 dieses Heftes anzuregen. Red.



nicht vermindert werden. Die bisherigen Forschungen, aber auch Erfahrungen aus dem Ausland bestätigen die Richtigkeit dieser Gesetzesbestimmung und zeigen deutlich, dass wir über kaum zu viel Wald verfügen. Unsere heutige Waldfläche ermöglicht es, dass der Wald die ihm von der Öffentlichkeit zugedachten infrastrukturellen Aufgaben gerade noch zu erfüllen vermag.

Unsere Wälder blicken auf eine über 100jährige Aufbau- oder anders ausgedrückt Investitionsphase zurück. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts waren unsere Wälder verwüstet und daher wenig ertragreich. Man steckte damals in einer eigentlichen Holznot. Als Folge der Waldverwüstung und der Entwaldung traten Hochwasserschäden grössten Ausmasses auf. Auf diese Weise rächte sich die Natur an den kurzsichtigen und unvernünftigen Menschen. Aus dieser Not heraus entstand aber auch allmählich das, was Leibundgut in einer seiner bedeutenden Rektoratsreden «Waldgesinnung» nannte; d. h. der Mensch begann einzusehen, dass der Wald nicht wie in Urzeiten als Feind zu betrachten ist, sondern dass der Wald sein bester Freund ist und dass er ihn sich mit Vorteil zum Bundesgenossen macht. Holznot und Wildwasserverwüstungen um die Mitte des 19. Jahrhunderts waren die eigentlichen Geburtshelfer für eine geregelte und auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende schweizerische Forstwirtschaft.

Nach den Waldverwüstungen galt es zunächst, die Wälder wiederherzustellen, sie produktiver zu gestalten und vor allem die Vorräte zu heben. Der Begriff der Nachhaltigkeit begann damit seinen Siegeszug in unserer Forstwirtschaft. Die Nachhaltigkeit bezweckt die Sicherung dauernder, möglichst gleichmässiger, hoher und hochwertiger Holzerträge oder die Sicherung einer gleichbleibenden, wenn möglich steigenden Geldrente. In der Aufbauphase unserer Forstwirtschaft und um dem Nachhaltigkeitsgedanken Nachachtung zu verschaffen, wurde ein Teil des jährlichen Holzzuwachses kapitalisiert, d. h. es wurde nicht der ganze Zuwachs genutzt, sondern ein Teil des zugewachsenen Holzes wurde stehen gelassen. Dadurch erhöhte sich allmählich der Vorrat an stehender Holzmasse.

Ein sprechendes Beispiel für diesen Investitionsvorgang stellen die von mir betreuten Stadtwaldungen von Baden dar. So betrug der stehende Vorrat in diesen Wäldern 1864 nur 143 m<sup>3</sup>, 1925 aber bereits 231 m<sup>3</sup> und 1966 gar 410 m<sup>3</sup>. Damit ist nun in Baden ein Vorrat erreicht, der nicht mehr grösser werden sollte. Eine weitere Äufnung des Vorrates wäre zwar durchaus denkbar (wir kennen mitteleuropäische Urwälder mit über 1000 m<sup>3</sup> Vorrat/ha), würde aber auf Kosten der Holzqualität gehen. Wenn nun aber der Vorrat nicht mehr gesteigert werden soll, dann können wir den vollen Zuwachs nutzen. Während in Baden im Jahr 1864 die jährlich mögliche Nutzung auf 4000 m<sup>3</sup> festgelegt wurde, bin ich heute in der glücklichen Lage, rund 6500 m<sup>3</sup> zu nutzen; d. h. nichts anderes, als dass 1864 gespart wurde, während nun ab 1966 der volle Zins oder mit andern Worten der volle Zuwachs genutzt werden kann. Eine 100jährige forstliche Aufbauarbeit hat damit ihr erfolgreiches Ende gefunden. Den Wirtschaftlern in Baden ist nun für die weitere Zu-



kunft die Aufgabe gestellt, zunächst den Vorrat auf seiner jetzigen Höhe zu halten, vor allem aber das stehende Holz in qualitativer Hinsicht zu verbessern. Diese Arbeit ist womöglich noch anspruchsvoller als jene, den Vorrat zu heben.

Was für die Badener Stadtwaldungen gilt, das hat Gültigkeit für zahllose andere Forstbetriebe. Auch sie haben das Ende der Investitionsphase erreicht und auch sie sind nun gezwungen – wenn ein Zerfall der Wälder vermieden werden soll – den vollen jährlichen Zuwachs zu nutzen. Dies hat nun volkswirtschaftlich bedeutende Konsequenzen.

Gesamtschweizerisch lieferten unsere Wälder in den letzten Jahren im Normalfall rund 3,5 Mio m<sup>3</sup> Nutzholz, Industrieschichtholz und Brennholz. Importiert wurden pro Jahr rund 1,5 Mio m<sup>3</sup>, und zwar vornehmlich tropische Laubhölzer und Nadelschnittwaren. Unser Wald, der sich, wie gezeigt wurde, bisher immer noch in der Investitionsphase befand, vermochte in Normaljahren somit den Holzbedarf nicht zu decken. Von namhaften schweizerischen Forstleuten in Forschung und Praxis wird nun aber auf Grund der geschilderten Waldentwicklung vorausgesehen, dass sich die einheimische Holznutzung in absehbarer Zeit nahezu verdoppeln wird, d. h. unser Schweizerwald wird jährlich 6 bis 7 Mio m<sup>3</sup> Holz auf den Markt bringen, und zwar ohne damit das Fundament der Nachhaltigkeit zu beeinträchtigen. Es ist vielmehr so, dass diese Holzmenge unbedingt zur Nutzung gelangen muss, weil sonst die Gefahr besteht, dass auf grossen Flächen unsere Bestockungen vergreisen und zusammenbrechen und dass anstelle von wertvollem Rohstoff nutzloses Faulholz anfällt. Mit einem Zusammenbrechen dieser Bestände sind aber die in der Bundesverfassung geforderten Dienstleistungen des Waldes, nämlich die Schutz- und Erholungsfunktionen, ernstlich in Frage gestellt. Dies zu verhindern ist Aufgabe der Forstwirtschaft.

Diese bedeutende Mehrnutzung – über die wir uns ehrlich freuen wollen – ist also die Frucht einer zielstrebigsten, aufbauenden Forstwirtschaft von über hundert Jahren. Sie stellt aber Forst- und Holzwirtschaft vor neue Probleme. Denn aus dem bisherigen Holzimportland Schweiz wird in naher Zukunft vermutlich das Holzexportland Schweiz werden. Es ist einleuchtend, dass damit eine Umstrukturierung der Forstwirtschaft, vor allem aber der Holzwirtschaft und des Holzhandels verbunden sein muss.

Diese veränderte Ausgangslage, aber auch die Tatsache, dass die Verflechtung von Forst- und Holzwirtschaft immer akzentuierter wird und dass zwischen den beiden volkswirtschaftlich bedeutenden Wirtschaftszweigen wenigstens eine geistige Vertikalintegration angestrebt werden muss, haben mich veranlasst, das bereits erwähnte Postulat folgenden Inhalts im Nationalrat einzureichen:

«Der Bundesrat unterbreitet mit Datum vom 28. August 1968 der Bundesversammlung eine Botschaft über die vermehrte Förderung der Forstwirtschaft. Auf Seite 5/6 dieser Botschaft führt der Bundesrat unter anderem aus: „Wie aus den Eingaben der Fachorganisationen hervorgeht, ist sich die Forstwirtschaft durchaus bewusst, dass es sich dabei nicht um eine vorübergehende Zeiterscheinung, sondern um eine Strukturkrise handelt, also Massnahmen auf längere Frist zu treffen sind. Dazu gehört vor allem die Selbsthilfe, durch Rationalisierung und Mechanisierung der Arbeit, durch bessere Erschliessung der Wälder, durch zeitgemässe Ausbildung des Forstpersonals, ferner durch freiwilligen Zusammenschluss der Waldbesitzer zur Lösung besonderer Aufgaben.“

Diesen Überlegungen ist beizupflichten. Es scheint jedoch dringend, dass die zukünftigen Massnahmen des Bundes zur Förderung der Forstwirtschaft in einen umfassenden Rahmen hineingestellt werden und dass auch die Holzwirtschaft in eine entsprechende Studie einbezogen wird.

Der Bundesrat wird daher eingeladen, durch eine Kommission, zusammengesetzt aus führenden Fachleuten, eine auf weite Zukunft ausgerichtete Gesamtkonzeption der schweizerischen Forst- und Holzwirtschaftspolitik ausarbeiten zu lassen und den eidgenössischen Räten zu gegebener Zeit darüber Bericht zu erstatten und Antrag zu stellen.»

Ich hoffe, mit diesem Postulat einen Beitrag zu einer zielgerichteten zukünftigen Forst- und Holzwirtschaftspolitik in der Schweiz zu leisten. Allerdings möchte ich beifügen, dass alle interessierten Kreise tatkräftig im Sinn der Selbsthilfe mithelfen

müssen, dass das Postulat bald in praxi verwirklicht werden kann.

Hier darf vielleicht in aller Bescheidenheit ein Wort speziell an die Architekten gerichtet werden. Mit Bedauern stellt die Forst- und Holzwirtschaft immer wieder fest, dass das Holz in den Bauten nicht mehr die Verwendung findet, die ihm früher zukam. Die Holzverdrängung hat zum Teil beängstigende Ausmasse angenommen. Alt Oberforstinspektor *Jungo* stellte dazu in einem kürzlich gehaltenen Vortrag fest: «Die Forstwirtschaft steht heute an einem Wendepunkt. In weiten Kreisen spricht man gar von einer Krise. Sinkende Holzpreise einerseits, steigende Lohn- und Materialkosten andererseits, sowie die zunehmende Verwendung der Konkurrenzprodukte Zement, Stahl, Glas und Kunststoffe lassen den Wirtschaftserfolg des Waldes in den letzten Jahren derart zusammenschrumpfen, dass manche Forstbetriebe, besonders im Gebirge, ihre Rechnung heute schon mit negativen Zahlen abschliessen, viele andere nur noch bescheidene Gewinne ausweisen.»

Durch vermehrte Verwendung von einheimischem Holz in Neubauten könnten die Architekten Wesentliches beitragen zur Gesundung der Ertragslage in der Waldwirtschaft. Woran kann es liegen, dass das warme, heimelige Holz mehr und mehr missachtet wird? Ist es die mangelnde Ausbildung der Architekten im Holzbau oder sind es Preisfragen, die zur Diskriminierung des Holzes führen? Die schweizerische Arbeitsgemeinschaft für das Holz, Lignum, hat mit der «Dokumentation Holz», die allen Interessenten zur Verfügung steht, eine Pionierleistung vollbracht, und es liegt eigentlich nur noch an den Architekten, daraus die Nutzenanwendung zu ziehen und dem Holz den Platz einzuräumen, den es als vielseitiger Konstruktions- und Werkstoff verdient. Holz steht dem Menschen näher als Stein und Stahl und Beton, und Holz ist zeitgemäss und bei zweckmässiger Verwendung nicht teurer als die sog. modernen Baumaterialien. Oftmals sind Holzkonstruktionen billiger als seine Ersatzstoffe. Viele Beispiele beweisen diese Tatsache auf eindruckliche Art. Die Lignum ist gerne bereit, darüber Auskunft zu erteilen.

## 5. Strukturprobleme der Forstwirtschaft

Unsere Forstorganisation stammt noch grösstenteils aus der Zeit, da die Waldarbeit fast ausschliesslich von Mensch und Pferd geleistet wurde. Unser technisches Zeitalter ist aber auch am Wald nicht spurlos vorbeigegangen. Die Motorisierung und Mechanisierung hat auch vom Wald Besitz ergriffen. Doch die Forstorganisation hat sich kaum gewandelt. Es ist deshalb an der Zeit, dass den neuen Verhältnissen gebührend Rechnung getragen wird. Eine Strukturbereinigung ist nicht mehr zu umgehen. Auch dieses Problem hat die forstpolitische Kommission des schweizerischen Forstvereins angepackt, und gegenwärtig stehen verschiedene Vorschläge zur Diskussion. Allen gemachten Vorschlägen ist gemeinsam, dass sie eine Horizontalintegration anstreben. Unsere traditionellen, vorwiegend kleinflächigen Forstbetriebe haben sich danach in einer vorläufig noch nicht festgelegten Form überbetrieblich zusammenzuschliessen, so dass Einheiten entstehen, die je nach Aufgabenstellung 1000 bis 5000 ha umfassen. Einer solchen Einheit würde ein Forstingenieur als Betriebsleiter vorstehen, der sich vor allem mit der waldbaulichen Planung, mit der betriebswirtschaftlichen Organisation, mit dem Holzverkauf und mit den gesetzlich festgelegten Hoheitsfunktionen zu befassen hätte. Solche Forstbetriebe würden folgende Vorteile mit sich bringen:

- Auslastung der Kapazität des Forstingenieurs (heute ist er noch vielfach mit untergeordneten Aufgaben betraut)
- Ermöglichung von Investitionen, die selbständige Kleinbetriebe nicht in ausreichendem Mass vornehmen können.

Damit

- Rationalisierung der Waldarbeit
- Koordination des Holzverkaufs usw.

Es darf hier nicht verschwiegen werden, dass noch ein weiterer Weg bis zur Verwirklichung dieser notwendigen Strukturbereinigung zurückzulegen ist. Die Tradition einerseits, aber auch die Trägheit in der forstlichen Gesetzgebung andererseits stehen einstweilen dem Vorhaben im Wege. Ich bin aber überzeugt, dass nicht zuletzt unter dem Zwang der wirtschaftlichen Verhältnisse diese Zusammenschlüsse erfolgen werden.

Schluss siehe Seite 732

Hand in Hand mit dieser Horizontalintegration hat die Vertikalintegration von Forst- und Holzwirtschaft zu erfolgen. Dabei scheiden wegen der Struktur der beiden Wirtschaftszweige Lösungen, wie sie im Ausland getroffen werden, zum vornherein aus. Im Ausland sind vielfach Forst- und Holzwirtschaft total integriert, indem Wald- und Holzindustrie dem gleichen staatlichen oder privaten Eigentümer gehören. In unserer liberalen Wirtschaftsordnung ist ein so intensiver Zusammenschluss – wie wohl er bedeutende wirtschaftliche Vorteile mit sich brächte – nicht denkbar. Der Wald ist bei uns zu über 70 % in öffentlichem Eigentum, die Holzwirtschaft (d. h. Holzindustrie, -gewerbe und -handel) ist dagegen fast ausschliesslich privat organisiert. Dies erschwert selbstverständlich die Vertikalintegration erheblich, verhindert sie aber bei beidseitigem gutem Willen keineswegs. Zeugnis dafür legt beispielsweise die erst kürzlich zustandegekommene Interessengemeinschaft Industrieschichtholz ab, in welcher Waldwirtschaft und Holzindustrie als gleichwertige Partner mitmachen.

Ähnliche Schritte zu einer funktionstüchtigen Vertikalintegration sind geplant und sollten eine kräftige Förderung erfahren. So sollten meines Erachtens unter allen Umständen die vielfach noch antiquierten Verkaufsmethoden der Waldwirtschaft verbessert werden, beispielsweise durch Abschluss von mittelfristigen Lieferverträgen. Damit könnte der Produktenfluss vom Wald zum Verbraucher stetiger gestaltet, die Kapazität des Transportgewerbes

besser ausgelastet und Stillstandzeiten der Sägereien vermieden werden. Alle diese Massnahmen zur Rationalisierung hätten eine Verbilligung des Halbfertigfabrikates Holz zur Folge. Damit würde auch die Konkurrenzfähigkeit unserer Holzprodukte auf dem internationalen Markt gehoben, was im Hinblick auf die zunehmende Öffnung der Grenzen entscheidend ins Gewicht fallen dürfte.

Nach diesem zwangsläufig sehr lückenhaften tour d'horizon möchte ich zum Schluss kommen. Es lag mir daran, zu zeigen, dass die schweizerische Forstwirtschaft und die mit ihr auf Ge- und Verderb verbundene Holzwirtschaft in einer Phase des Umbruchs steckt. Es lag mir aber auch daran, zu zeigen, dass wir Forstleute gewillt sind, zukunftsgläubig die sich stellenden grossen Probleme anzupacken und zu lösen. Dabei ist es unser Bestreben, nach Möglichkeit auf eigenen Füßen zu stehen und nicht in Abhängigkeit der öffentlichen Hand zu geraten. Ob uns das gelingt, wird die Zukunft weisen. Der Wille ist vorhanden, möglicherweise werden wir aber von der wirtschaftlichen Entwicklung überrollt. Wie auch diese Entwicklung sein wird, im einen wie im andern Fall bleibt die unumstössliche Tatsache bestehen, dass für die allgemeine Wohlfahrt des Landes die Erhaltung und Pflege des Waldes von entscheidender Bedeutung sein wird.

Adresse des Verfassers: Dr. Peter Grünig, Nationalrat, 5401 Baden, Obere Kehlstrasse 4.

## Abschätzung des Störpegels, verursacht durch Strassenverkehr

DK 628.517.2:656.1

Von Prof. H. E. Weber, Zürich

### 1. Die Schallenergiedichte im einfachsten Fall

Bei der Projektierung von Wohn- und Geschäftsbauten in der Nähe von stark befahrenen Strassen, insbesondere Autobahnen, möchte man sich Rechenschaft geben über die zu erwartende Lärmimmission. Diese soll auch abgeschätzt werden können bei zu erwartendem Mehrverkehr bis zur Vollbelastung der Verkehrsstrasse. Als Unterlagen zu dieser Abschätzung dienen:

1. Die örtliche Lage: Beobachtungspunkt, Strassenführung, feste Hindernisse.
2. Der gewogene Lärmpegel der einzelnen Fahrzeugtypen nach Messvorschrift ISO-Empfehlung Nr. 419: «Méthodes de mesure du bruit émis par les véhicules».
3. Die Erkenntnis, dass die mittlere Schallintensität über eine längere Messzeit unter Berücksichtigung der frequenzmässigen Ohrempfindlichkeit recht gut der subjektiven Lärmempfindung entspricht [1].

Das einzelne Fahrzeug wird als punktförmige Schallquelle betrachtet. Der Schalldruck nimmt umgekehrt proportional mit der Entfernung vom Fahrzeug ab. Bei grossen Entfernungen werden die höheren Frequenzanteile des Lärmspektrums durch die Dämpfung der Luft und durch Absorption in Bodennähe stärker geschwächt als die tieferen. Dieser Einfluss soll jedoch bei der nachfolgenden Berechnung unberücksichtigt bleiben.

Um eine mittlere Schallintensität am Beobachtungsort während einer gegebenen Messdauer  $T$  berechnen zu können, muss der Beitrag jedes einzelnen Fahrzeugs zur Gesamtschallenergiedichte bekannt sein. Dazu wird eine Lage vorausgesetzt, wie sie in Bild 1 dargestellt ist. Das Fahrzeug fahre mit konstanter Geschwindigkeit  $v$  von A nach B. Ausserhalb von A und B verdecken feste Hindernisse, wie Gebäude, Mauern, Einschnitte oder Böschungen und sofort, die Sicht vom Beobachtungspunkt P auf das Fahrzeug. Sichtbehindernder Wald mit Unterholz muss mindestens 100 m tief in der Beobachtungsrichtung

sein, damit er die gleiche Verminderung des Lärms wie ein festes Hindernis verursacht.

Nach der Messvorschrift der ISO-Empfehlung Nr. 419 wird die Schallintensität eines einzelnen Fahrzeugs mittels eines Präzisions-Schallpegelmessers mit dem Frequenzgang nach Filterkurve A gemäss Empfehlung Nr. 179 des Internationalen Elektrotechnischen Komitees (IEC) gemessen, und zwar für eine Anordnung gemäss Bild 1, wobei aber der senkrechte Abstand des Messpunktes P von der Fahrbahnachse (in Bild 1 mit  $r_{min}$  bezeichnet) zu  $r_0 = 7$  m festgesetzt ist. Diese Messung ergebe einen maximalen Schalldruck  $p_0$  (Einheit:  $\mu\text{bar} = 10^{-6} \text{ bar} = 0,1 \text{ N/m}^2$ ), aus dem die maximale Schallintensität (Schalleistung pro Flächeneinheit (Einheit:  $\text{Watt/cm}^2$ ) nach der Formel

$$(1) \quad S_0 = p_0^2 / Z$$

berechnet wird. Hierin bedeutet  $Z$  die akustische Impedanz (spez. akustischer Widerstand) der Luft unter Normalbedingungen, d. h. bei  $20^\circ\text{C}$ , 760 mm QS.

Die momentane Schallintensität  $S$  im Beobachtungspunkt P bei der Anordnung nach Bild 1, also im Abstand  $r$ , ist:

$$(2) \quad S = S_0 r_0^2 / r^2$$

Integriert man die Schallintensität über die Zeit der Fahrt von A nach B, so erhält man die Schallenergiedichte  $E$  (Einheit:  $\text{J/cm}^2$ )

$$(3) \quad E = \int_A^B S dt$$

Bei gegebenem senkrechten Abstand  $r_{min}$  des Beobachtungspunktes P von der Fahrbahnachse und konstanter Geschwindigkeit  $v$  des Fahrzeugs lässt sich dieses Integral geschlossen lösen, man erhält:

$$(4) \quad E = S_0 r_0^2 \frac{\varphi_A + \varphi_B}{v r_{min}}$$

wobei  $\varphi$  in rad einzusetzen ist<sup>1)</sup>. Die Schallenergiedichte hängt somit vom Sichtwinkel  $\varphi_A + \varphi_B$ , von der Geschwindigkeit  $v$  und vom senkrechten Abstand  $r_{min}$  des Beobachtungspunktes vom betrachteten gradlinigen Strassenstück ab.

<sup>1)</sup> rad = Radiant ist das Verhältnis des Kreisbogens zum Kreisradius.

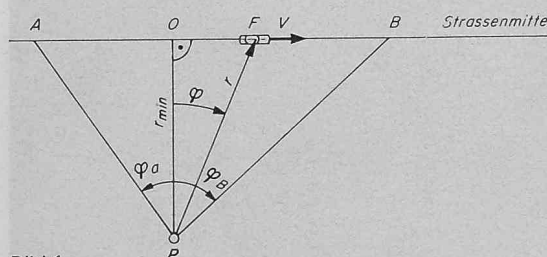


Bild 1