

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 131 (1980)  
**Heft:** 3

**Buchbesprechung:** Buchbesprechungen

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

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

GUNDERMANN, E.:

**Die Beurteilung der Umwelteinwirkungen von Forststrassen im Hochgebirge — eine Delphi-Studie**

Forschungsbericht der Forstlichen Forschungsanstalt München, Nr. 41, 1978, 453 Seiten.

Zu beziehen über die Universitätsbuchhandlung Heinrich Frank, Schellingstrasse 3, D-8000 München 40.

DM 25,—

Der forstliche Strassenbau im Hochgebirge ist wie in der Schweiz so auch in der Bundesrepublik Deutschland aus Natur- und Landschaftsschutzkreisen ins Kreuzfeuer der Kritik geraten. Das Gespräch der Forstleute mit den Natur- und Landschaftsschützern ist oft wenig fruchtbar, weil unterschiedliche, oft nicht explizit ausgedrückte Zielvorstellungen und Interessenlagen bestehen und weil nicht alle Argumente quantifizierbar sind. Das Ziel der Untersuchung von Gundermann ist es, die unterschiedlichen Zielvorstellungen und Interessenlagen zu erkennen und zu werten.

Viele Aspekte der Umwelteinwirkungen von Waldstrassen im Hochgebirge sind weder empirisch noch analytisch untersucht und nicht oder nur schwer quantifizierbar. Die gestellte Aufgabe muss deshalb mittels Schätzungen von Experten gelöst werden. Ein geeignetes Verfahren ist die Delphi-Methode. Über mehrere Runden wird bei Experten eine schriftliche anonyme Umfrage mit Urteilsrückkoppelung durchgeführt, mit dem Ziel, einen Meinungskonsens unter den Befragten zu erhalten. Gundermann führte zwei Befragungsrunden durch. In der ersten beteiligten sich 140, in der zweiten 90 Sachverständige aus Forst-, Land- und Wasserwirtschaft, Flurbereinigung, Naturschutz, Landschaftspflege, Fremdenverkehr und Kommunalpolitik. Auf der Darstellung der Technik, der Probleme sowie der Anwendung der (konventionellen) Delphi-

Methode zur Klärung der Frage, welches nach übereinstimmender Meinung der Experten die bedeutendsten Kriterien beim Forststrassenbau im Gebirge sind und wie diese Kriterien gewichtet werden können, liegt das Hauptgewicht der Arbeit von Gundermann. Anschliessend wird untersucht, wie diese Kriterien im Rahmen einer Nutzenkosten-/Nutzwertanalyse von Walderschliessungsprojekten im Hochgebirge integriert werden können.

Die Ergebnisse der Delphi-Studie lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Es scheint möglich, durch iterative Befragung eines sorgsam ausgewählten, interdisziplinär zusammengesetzten Teams von Experten eine hinlängliche Meinungsübereinstimmung über die Art und Gewichtung einer Mehrzahl von Kriterien der Walderschliessung im Hochgebirge zu erzielen.
2. Kontrovers wird nur die Gewichtung der «quantifizierbaren» und «nicht oder nur schwer quantifizierbaren Kriterienkomplexe» beurteilt. Es bestehen unversöhnliche Gegensätze in der Gewichtung des Kriterienkomplexes «Ökonomie versus Umwelteinwirkungen von Walderschliessungen im Hochgebirge».
3. Ein wenn auch wechselnder Kreis von Experten hat im Rahmen dieser Delphi-Studie dezidiert Urteilspositionen eingenommen, die von den Urteilen der mittleren 50 % des Expertenteams abweichen, und diese Extremurteile auch mit durchaus wohldurchdachten Argumenten belegt. Es erscheint deshalb angebracht, die Urteile dieses Expertenkreises bei einer vergleichenden Beurteilung von Erschliessungsvorhaben im Gebirge mit ins Kalkül zu ziehen.
4. Ein eindeutiger Konsenseffekt zwischen den Experten ist statistisch gesichert nachweisbar. Eine Urteilkonvergenz kann also mit der Delphi-Methode herbeigeführt werden, und zwar ohne Zwang. Die Delphi-Methode ist offen

für konformes und für individuelles Verhalten.

Die Ergebnisse der zweiten Delphi-Runde werden in ein kombiniertes Nutzen-Kosten-Nutzwertanalyse-Modell eingebracht. Zunächst werden die verschiedenen Erschliessungsvarianten ermittelt. Dann wird für jede Erschliessungsvariante eine Nutzen-Kosten-Analyse für den quantifizierbaren Kriterienkomplex durchgeführt und der Nettonutzen je ha Waldfläche als Differenz von Nutzen und Kosten berechnet. Der Nettonutzen je ha Waldfläche wird in einen Zielerfüllungsgrad transformiert, indem verschiedenen Nettonutzenbereichen ein Wert einer fünfteiligen Zielerfüllungsskala zugewiesen ist. Für sämtliche der 18 Beurteilungskriterien von Waldstrassen im Hochgebirge werden sogenannte Teilnutzwerte berechnet. Die Summe der Teilnutzwerte einer Variante ergibt deren Gesamtnutzwert, die massgebende Grösse zum Nutzwertvergleich verschiedener Erschliessungsvarianten.

Für die einflussreichsten Oberziele (monetär valutierbarer Kriterienkomplex und nicht oder nur schwer quantifizierbarer Komplex der ökologischen Auswirkungen) wird ein minimal zu erreichender Teilnutzwert definiert, den eine Variante erfüllen muss, um in die engere Auswahl zu kommen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

1. Es wurde zum ersten Mal der Nachweis geführt, dass selbst extrem schwierig zu beurteilende Probleme wie der Waldstrassenbau im Hochgebirge mit Hilfe der Delphi-Methode erfasst und bewertet werden können.
2. Die ausführliche Darlegung der Methodik wird jeden, der ein verwandtes Problem mit der Delphi-Methode lösen möchte, interessieren.
3. Die vorliegende Untersuchung liefert letztlich ein Konzept zur integralen Beurteilung von Erschliessungsvorhaben im Hochgebirge. Seine Brauchbarkeit kann nur an praktischen Beispielen überprüft werden.

R. Ehrbar

HALLÉ, F., OLDEMAN, R. A. A.,  
TOMLINSON, P. B.:

### Tropical Trees and Forests

An Architectural Analysis

441 Seiten mit 111 Abbildungen und  
10 Tafeln. 1978. Berlin — Heidelberg —  
New York. Springer-Verlag. DM 125,—

Massgeblich für den Inhalt dieses ausserordentlich reichhaltigen und ausführlichen Buches ist sein Untertitel: eine Analyse der *Architektur* tropischer Bäume und Wälder. Es befasst sich mit den Bäumen der tropischen Wälder und ihrer zahlreichen Arten als *Individuen*, und zwar ausdrücklich nur mit ihrer äusseren Form und ihrem morphologischen Bau. Der Wald als Lebensgemeinschaft interessiert dabei im wesentlichen nur soweit, als die Schaft- und Kronenform der Individuen durch die Konkurrenz der Nachbarbäume beeinflusst und verändert wird.

Dem waldbaulichen Forscher und auch Praktiker, der gewöhnt ist, den Naturwald als Mosaik der mannigfachsten Ökosysteme mit ihren komplizierten Beziehungsgefügen zu betrachten, erscheint eine solche isolierte Behandlung der Baumarchitekturen auf den ersten Blick als eigenartig, zum mindesten sehr originell. Die Autoren haben sich ganz auf diesen Aspekt beschränkt, untersuchen und beschreiben ihn dafür aber sehr gründlich. Dabei betrachten sie die Urwaldbäume als Individuen nicht nur in einem gegebenen Moment, sondern als genetisch sehr verschiedenartige, sich entwickelnde und verändernde Wesen, die auf verschiedene Weise auf Schwankungen im Makro- und Mikroklima, auf Einwirkungen durch Insekten, Pilze, Parasiten usw., vor allem aber durch ihre Nachbarbäume, reagieren, was sich dann alles in ihrer äusseren Form manifestiert. Die Verfasser benützen für diesen Vorgang den Ausdruck «Anpassungsstrategie» der Baumindividuen.

Als erstes behandelt das Buch eingehend das Formverhalten der Bäume der verschiedenen tropischen Urwaldarten im Zustand der Isolation, das heisst losgelöst aus dem Waldbestand als ihrer natürlichen Umwelt. Ihre spezifischen genetischen und morphologischen Gesetzmässigkeiten der

ungestörten Entwicklung vom Samen bis zum ausgewachsenen Baum werden beschrieben und mit ausgezeichneten Skizzen illustriert. Es leuchtet ein, dass das genetische Formpotential nur dort optimal deutlich sichtbar wird, wo eine Pflanze in völliger Unabhängigkeit von äusseren Einwirkungen heranwachsen kann.

Durch vergleichende Untersuchung einer grossen Zahl verschiedener Baumarten wird dabei offenbar, dass die Entwicklung ihrer äusseren Form auch bei taxonomisch sehr verschiedenen Bäumen nach ähnlichen Konstruktionskonzepten oder Modellen verläuft. Die Verfasser beschreiben zahlreiche derartige dynamische Architekturmodelle, die den verschiedenen individuellen Baumarten «angeboren» sind. Für den Erfolg jedes Baumes im Kampf mit der Umwelt ist seine typische Architektur, die im wesentlichen von der Organomorphologie der Pflanze ausgeht, oft von entscheidender Bedeutung.

Jeder Baum wird sodann als aktive, anpassungsfähige Einheit betrachtet. Der ganze Wald setzt sich zusammen aus einer grossen Zahl derartiger Einheiten, die gegenseitig aufeinander reagieren.

In einem weiteren Teil des Buches wird dann untersucht, zu welchen Formen sich die Bäume inmitten des Waldbestandes, das heisst ihrer natürlichen Umgebung, entwickeln. Hier wird ja die genetisch vorgeschriebene, aber flexible und anpassungsfähige «reine» Architektur durch mannigfache äussere Einwirkungen und Stressfaktoren beeinflusst. Im Kampf um das Überleben entstehen dabei abgeänderte Formen. Daraus wird dann der Blick ausgeweitet auf die sich im Lauf der Entwicklung verändernde Architektur ganzer Pflanzengesellschaften, die in der Regel so gestaltet ist, dass ein Optimum des verfügbaren Luftraumes durch Blattgrün ausgefüllt werden kann.

Die Autoren erklären, weshalb sie ihre grundlegenden Studien auf tropische Bäume und Wälder bezogen haben: In den Tropen ist das Klima für die Vegetation optimal günstig, was die Ausbildung einer sehr grossen Zahl von Arten und ein üppiges Pflanzenwachstum zur Folge hat. Alles das erleichtert vergleichende Studien.

Demgegenüber sind die Wälder der gemässigten Zonen artenärmer und von langsamerem Wachstum. Die Autoren stellen aber in Aussicht, spätere Studien auch auf letztere auszudehnen. Sie hoffen aber jetzt schon, mit ihrem Werk einen Beitrag zum besseren Verständnis der Wälder ganz allgemein zu leisten auf einem speziellen Fachgebiet, das bisher eher wenig beachtet worden ist.

Die Befürworter eines naturgemässen waldbaulichen Erziehungsbetriebes mit Veredelungsauslese zum Ziele der nachhaltigen Erzeugung optimaler Wert- und Massenerträge können in diesem Buch interessante Anregungen finden. Zur Verfolgung dieses Zieles sollen die qualitativ besten Bestandesglieder ausgelesen und im Wachstum begünstigt werden. Normalerweise sind dies geradschäftige, fehlerlose Stämme mit kreisrundem Querschnitt und möglichst gleichmässiger Holzstruktur. Diesen Anforderungen entsprechen am ehesten die idealen, genetisch bedingten Architekturmodelle der verschiedenen Baumarten, die im Naturwald durch den Konkurrenzkampf aber vielfältig missgestaltet, in ökonomischem Sinne also entwertet werden. Erziehungsbetrieb durch Veredelungsauslese heisst also zu einem guten Teil, die idealen Baumarchitekturen möglichst zu erhalten und zu fördern durch weitgehende Ausschaltung ihrer Beeinträchtigungen durch die Kronen der Nachbarbäume. Es wäre sicher verdienstvoll, die in diesem Buch beschriebenen Analysen der Baumarchitekturen im Hinblick auf die Praxis der waldbaulichen Bestandespflege mittels Qualitätsauslese noch eingehender auszuwerten.

*A. Huber*

#### **LEHMANN / SCHULZ:**

##### **Die Pflanzenzelle, Struktur und Funktion**

316 Seiten, 176 Abbildungen,  
Uni-Taschenbücher UTB, Band 558,  
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Diese Cytologie der Pflanzenzelle behandelt auf 178 Seiten die Ultrastrukturen

der lichtmikroskopischen (Kern, Chromosomen, Plastiden, Stärkekörner, Mitochondrien usw.) und der elektronenmikroskopischen (endoplasmatisches Reticulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Polysomen usw.) *Organelle*. Sie kann daher zur Einführung in die ultrastrukturelle Zellmorphologie warm empfohlen werden.

Auf weiteren 86 Seiten gelangt die Ausdifferenzierung embryonaler in spezialisierte Zellen (Assimilations-, Speicher-, Xylem-, Phloem-, Epidermis-Zellen) zur Darstellung, soweit die elektronenmikroskopische Forschung in diese Gebiete vorgegangen ist.

Für den Förster ist dabei die Behandlung der *Kambien* von besonderem Interesse. Diese werden in der klassischen Holzanatomie als sekundäre Folgemeristeme (Lateralmeristeme) dem primären Urmeristem (Apikalmeristem) gegenübergestellt. Während im primären Meristem die Zellteilungen nach verschiedenen Richtungen des Raumes erfolgen, spalten sich die Kambiuminitialen, abgesehen von den seltenen Radialteilungen, stets tangential. Vom primären Meristem gebildete Leitungselemente werden als primäres Xylem und primäres Phloem, die später vom Kambium erzeugten Gewebe als sekundär bezeichnet.

Der vorliegende Leitfaden bedient sich, wie das «Lehrbuch der Botanik für Hochschulen» (G. Fischer, Stuttgart 1971, S. 84 und 133), anderer Definitionen: «Die Zellen primärer Meristeme behalten stets den embryonalen Charakter bei. Bleiben innerhalb von Dauergeweben Reste sol-

cher primärer Meristeme erhalten, bezeichnen wir diese Zellgruppen als *Restmeristeme*. Sekundäre Meristeme oder Folgemeristeme entstehen aus Dauergeweben. In diesem Falle erhalten bereits spezialisierte Zellen ihre Teilungsfähigkeit zurück» (S. 181).

Laut diesem Text ist das faszikulare Kambium ein primäres Restmeristem, wobei der Ausdruck «Restgewebe» für ein so wichtiges Hauptgewebe nicht gerade glücklich ist. Nur das interfaszikulare Kambium und das Phellogen der Borke wären sekundäre Meristeme, deren Zellen nachträglich wieder zu Teilungen schreiten.

Es ist richtig, dass sich die Zellen des interfaszikularen Kambiums ontogenetisch und cytologisch von jenen des faszikularen Kambiums unterscheiden; aber im geschlossenen Kambiumring eines Baumes ist die Teilungstätigkeit so weit koordiniert, dass es nicht sehr sinnvoll erscheint, diesen Ring aus Stücken von primärem Rest- und sekundärem Folgemeristem zusammengesetzt zu betrachten, da ja sowohl die «primären» und die «sekundären» Teile *sekundäres Holz* liefern.

Katherine Esau hat in ihrer weltweit als Standardwerk anerkannten «Plant anatomy» die althergebrachte Betrachtungsweise beibehalten: «Die Einteilung der Meristeme in primäre und sekundäre aufgrund ihrer Herkunft wird in diesem Buche nicht angewendet.» Als Kriterium gilt vielmehr der «relative Zeitpunkt» der Meristembildung (S. 51 der deutschen Übersetzung von Eschrich, G. Fischer, Stuttgart 1969).

A. Frey-Wyssling