

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 134 (1983)

Heft: 11

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: 02.04.2026

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

Forstrechtliche Entscheide des Bundesgerichts

Zusammengestellt und kommentiert von *Werner Schärer* *
(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich,
Fachbereich Forstökonomie und Forstpolitik)

Oxf.: 93:(494)

Waldfeststellung – Zuständigkeit

Fall «Melano», Kanton Tessin

Bundesgerichtsentscheid 107 Ib 352, vom 16. Dezember 1981

Aus dem Tatbestand:

La Società anonima Tannini ticinesi è proprietaria a Melano delle particelle n. 58 e 122. Con risoluzione n. 7080 del 25 novembre 1980, pronunciata su istanza della proprietaria, il Consiglio di Stato del Cantone Ticino ha accertato che la parte più a sud del mappale n. 122 non è di natura boschiva e non soggiace quindi alla legislazione forestale.

Il Comune di Melano è insorto contro questa decisione con tempestivo ricorso di diritto amministrativo, chiedendo al Tribunale federale di annullarla.

Il Tribunale federale ha accolto il ricorso, ha annullato la risoluzione impugnata, siccome adottata da un'autorità incompetente, ed ha trasmesso gli atti all'Ufficio federale delle foreste per nuova decisione.

Aus den Urteilsabwägungen:

2. – Il Consiglio di Stato del Cantone Ticino, chiamato dalla società resistente a pronunciarsi sulla natura della particella n. 122 di Melano e di conseguenza sul suo assoggettamento alla disciplina forestale, ha ammesso perlomeno implicitamente la sua competenza per materia, emanando quindi la decisione impugnata. Ora, in realtà, la competenza a decidere la suddetta istanza non apparteneva all'autorità cantonale, ma – per le ragioni che si vedranno in seguito – all'Ufficio federale delle foreste (UFF). Anche se il ricorrente non ha sollevato su tal punto censura alcuna, la questione della competenza può e dev'essere esaminata d'ufficio poiché il Tribunale federale, quale organo della giustizia amministrativa, esamina liberamente l'applicazione del diritto senza essere vincolato dai considerandi della decisione impugnata, né dai motivi che le parti invocano (art. 114 cpv. 1 OG; DTF 102 Ib 331 consid. 2).

* *Kursiv* gedruckt sind die Zusammenfassungen und Kommentare des Autors, die Auszüge aus den Urteilen des Bundesgerichts erscheinen in gewöhnlicher Schrift.

a) Come precisato dalle autorità forestali di circondario durante il sopralluogo, la parte sud del terreno, a cui si riferisce la domanda d'accertamento e sulla quale s'è insediata in special modo la robinia, ha una superficie die ca 7000 mq.: giusta l'art. 25bis cpv. 1 lett. a OVPF, l'eventuale dissodamento di quest'area non potrebbe quindi essere autorizzato dal Consiglio di Stato, ma soltanto dall'UFF (cfr. DTF 106 Ib 145), dappoiché nel Canton Ticino tutti i boschi pubblici e privati — compresi i pascoli boscati e le selve castanili su terreno non coltivato — rientrano nella categoria delle foreste protettrici giusta gli art. 3 e 4 LVPF (decisione 13 maggio 1913 dell'allora competente Dipartimento dell'agricoltura apparsa sul FU 1913, pag. 587; art. 2 della legge forestale cantonale del 26 giugno 1912). Ora, questo reparto delle competenze fra autorità federale e cantonale, che secondo il testo dell'ordinanza concerne il solo rilascio delle autorizzazioni di dissodare, vale anche per l'accertamento dei soprassuoli di un terreno, ovvero per le decisioni con cui la detta autorità si pronuncia sulla natura del medesimo giusta l'art. 1 OVPF.

c) (...)

Le norme di competenza contenute nell'art. 25bis cpv. 1 OVPF sono erette infatti — almeno principalmente — a particolare tutela della vegetazione che s'è insediata nella zona delle foreste protettrici, tant'è vero che i dissodamenti di grandi superfici in questa stessa zona non sono decisi dai Cantoni, ma dalle autorità della Confederazione alla quale compete appunto l'alta vigilanza sulla polizia forestale in tutta l'estensione del territorio svizzero (cfr. anche l'art. 50 cpv. 2 LVPF e FF 1970 II pag. 494 segg.). Ora, i problemi che riguardano la qualificazione dei soprassuoli ed il rilascio dei permessi di dissodamento sono — come risulta dalla prassi — intimamente connessi, già per il fatto che una decisione persino contraria al diritto federale, con cui viene accertata la natura non boschiva di un fondo, può rendere priva d'oggetto qualsiasi questione relativa al dissodamento del fondo stesso. In queste circostanze, appare conforme allo scopo e allo spirito della legislazione forestale applicare in ambo i casi le stesse norme di competenza e conferire quindi alla stessa autorità non solo la facoltà di autorizzare il dissodamento di un fondo, ma anche quella di pronunciarsi sulla natura del medesimo giusta l'art. 1 OVPF. D'altronde, quando l'autorità competente è chiamata ad evadere una domanda di dissodamento ai sensi dell'art. 26 OVPF, essa deve esaminare in primo luogo ed in via pregiudiziale se la superficie a cui la detta domanda si riferisce è ricoperta di vegetazione silvestre, per il che — in definitiva — qualsiasi decisione che autorizza o rifiuta un dissodamento comporta, perlomeno implicitamente, la constatazione secondo cui la superficie stessa dev'esser ritenuta boschiva giusta l'art. 1 OVPF: è pacifico infatti che se il terreno non rientra nell'area forestale protetta, la competente autorità deve limitarsi in pratica a constatare l'inesistenza dell'obbligo autorizzativo e la richiesta di dissodamento diventa quindi, in queste circostanze, priva d'oggetto (cfr. DTF 106 Ib 143, 98 Ib 368 consid. 2; sentenza 16 dicembre 1981 in re Storni, consid. 4).

Kommentar zum Entscheid «Melano»:

Im eidgenössischen Forstpolizeigesetz und der dazugehörenden Vollziehungsverordnung ist die Frage nach der für Waldfeststellungen zuständigen Behörde nicht explizit geregelt. In Art.

25bis FPolV wird lediglich die Kompetenzaufteilung zwischen Bundesbehörden und kantonalen Behörden für Rodungsbewilligungen festgehalten, und zwar je nach Fläche und Art der Bestockung (Schutzwald, Nichtschutzwald).

Hingegen finden sich in neueren kantonalen Forstgesetzgebungen auch für die Zuständigkeit von Waldfeststellungen Vorschriften. Teils ist es der Regierungsrat (Kantone Nidwalden, Graubünden und Waadt), teils das Departement bzw. die Forstdirektion (Kantone Bern, Luzern, St. Gallen und Jura). Eine Besonderheit dürfte im Kanton Aargau vorliegen. Dort ist aufgrund von zwei Kreisschreiben des Departementes erstinstanzlich das Kreisforstamt zuständig. In allen diesen Fällen ist die Zuständigkeit unabhängig von der Grösse der zu beurteilenden Fläche festgelegt.

In der Praxis läuft das Verfahren im allgemeinen so ab, dass zuerst das Kreisforstamt über die Waldqualität befindet und eine eigentliche Waldfeststellungsverfügung allenfalls von einer übergeordneten Instanz verlangt werden muss (Ausnahme: Kanton Aargau, in welchem bereits das Kreisforstamt eine rekursfähige Waldfeststellungsverfügung erlässt). Die Waldfeststellungsverfügung der letzten kantonalen Instanz kann schliesslich noch der bundesgerichtlichen Kontrolle unterzogen werden.

Im Entscheid «Melano» nimmt das Bundesgericht nun eine differenzierte Stellungnahme bezüglich der kantonalen Zuständigkeit für Waldfeststellungen ein. Es erklärt, die Zuständigkeit nach Art. 25bis FPolV gelte analog auch für Waldfeststellungen. Dies bedeutet, dass im Schutzwaldgebiet bei grösseren Flächen der Bund (BFF über 3000 m², EDI über 20 000 m²) Waldfeststellungen vornehmen muss. Mit anderen Worten: die Kompetenz zum Erlass von Waldfeststellungsverfügungen liegt folglich nur noch teilweise beim Kanton.

Dass der Waldcharakter von Flächen über 3000 m² umstritten ist, dürfte in der Praxis nicht so häufig sein. Immerhin könnte die Beurteilung von schmalen, sehr langgezogenen Bachuferbestockungen (die bald einmal eine Ausdehnung von 3000 m² und mehr erreichen) eine wichtige Bundesaufgabe werden: ebenso die Beurteilung von grösseren eingewachsenen Flächen mit umstrittenem Alter.

Im Fall «Melano» handelte es sich um eine isolierte Bestockung. Wie verhielte es sich nun aber, wenn eine strittige Fläche innerhalb oder am Rande eines grösseren «Waldkomplexes» zu beurteilen wäre? In diesem Falle müsste wohl zuerst die zu beurteilende Fläche aufgrund der natürlichen Gegebenheiten ausgeschieden werden und daraufhin von der nun zuständigen Behörde die Waldfeststellung gemäss Art. 1 FPolV und eventuell weiterführendem kantonalem Recht vorgenommen werden.

Rodung für Roll-Rutschbahn (Art. 26 Abs. 1 FPolV)
Fall «Interlaken – Heimwehfluh», Kanton Bern
Bundesgerichtsentscheid 108 Ib 267, vom 3. März 1982

Aus dem Tatbestand:

Die Drahtseilbahn Interlaken – Heimwehfluh AG beabsichtigt, im Rugenwald bei Matten entlang ihres Bahntrassees eine 500 m lange Roll-Rutschbahn zu bauen. Die erforderliche Rodungsbewilligung wurde von der Forstdirektion und in zweiter Instanz vom Regierungsrat des Kantons Bern erteilt. Das Eidgenössische Departe-

ment des Innern führt gegen den Entscheid des Regierungsrates Verwaltungsgerichtsbeschwerde.

Das Bundesgericht hiess die Beschwerde gut.

Aus den Urteilserwägungen:

3. — ...

a) Seit der Verschärfung der Vorschrift von Art. 26 FPolV im Jahre 1971 hat das Bundesgericht wiederholt festgestellt, dass an die Anerkennung von Ausnahmetatbeständen, die zu einer Rodungsbewilligung führen, ein strenger Massstab anzulegen sei, wenn der Zweck der Forstpolizeigesetzgebung, die Erhaltung des Waldareals, nicht weitgehend in Frage gestellt werden solle; eine Verminderung des Waldareals sei immer dann zu vermeiden, wenn sie nicht einer zwingenden Notwendigkeit entspreche (BGE 106 Ib 140; Urteil Sattel-Hochstuckli vom 20. Juni 1979, veröffentlicht in ZBI 80/1979 S. 591 = Schweiz. Z. Forstwes. 1980 368; Urteil Ruch vom 22. Dezember 1971, veröffentlicht in ZBI 73/1972 S. 448; BGE 98 Ib 372 E. 2). Wenn auch dem Interesse an der Erhaltung des Waldareals nach wie vor wesentliche Bedeutung zukommt, so erscheint die Voraussetzung der zwingenden Notwendigkeit namentlich im Hinblick auf den Wortlaut von Art. 26 Abs. 1 FPolV als zu starr. Sie kann eine kaum überwindbare Schranke darstellen und damit einer Vorwegnahme der Interessenabwägung zu Gunsten der Walderhaltung gleichkommen. Eine solche Entwicklung aber wird dem Grundgedanken von Art. 26 Abs. 1 FPolV nicht mehr gerecht. Diese Vorschrift will ein freies Abwägen der entgegenstehenden Interessen im Einzelfall ermöglichen. Das Kriterium der zwingenden Notwendigkeit ist daher fallen zu lassen. Es kommt einzig darauf an, ob sich für die Rodung ein gewichtiges, das Interesse an der Walderhaltung überwiegendes Bedürfnis nachweisen lässt.

b) [*Hinweis auf die finanziellen Interessen, die die Gesuchstellerin mit ihrem Projekt verfolgt und auf Art. 26 Abs. 3 FPolV. — Verweis auf den Fall «Sattel-Hochstuckli» Schweiz. Z. Forstwes. 1980 368, in welchem das Bundesgericht feststellte, die projektierte Rutschbahndiene lediglich dem Spiel und der Unterhaltung und nicht der gesundheitsfördernden körperlichen Ertüchtigung der Allgemeinheit. Das öffentliche Interesse an der Verwirklichung einer solchen Anlage sei daher wesentlich geringer.*]

4. — ...

Die Forstgesetzgebung bezweckt die Erhaltung des Waldareals nicht nur wegen seiner Schutzfunktionen und seiner Rolle als Holzlieferant, sondern auch wegen seiner mannigfachen Wohlfahrtswirkungen als Umweltfaktor. Wenn das kantonale Naturschutzinspektorat und mit ihm der Regierungsrat keine wesentliche Beeinträchtigung dieser Wohlfahrtswirkungen erwarten, so kann dem nicht zugestimmt werden. Das vom Regierungsrat entscheidend berücksichtigte Nutzungskonzept für die Rugen-Waldungen («Heimwehfluh-Betriebsame Erholung») vermag nicht derart weitgehende, bundesrechtlich nicht vorgesehene Eingriffe in das Waldareal zu rechtfertigen. Es kann nicht in Abrede gestellt werden, dass eine Verwirklichung der projektierten Roll-Rutschbahnanlage — anders als etwa die üblichen Vita-Parcours-Einrichtungen — einen schwerwiegenden technischen Eingriff in die Natur des Rugenwaldes bedeuten würde. Ein Rutschbahnbetrieb der geplanten Art würde die von vielen gesuchte Ruhe und Identität dieser landschaftlich reizvollen bewaldeten Berg-

gruppierung empfindlich berühren. Der Umstand, dass das Gebiet schon jetzt durch mancherlei Lärmimmissionen beeinträchtigt wird, rechtfertigt die Entstehung weiterer Lärmquellen nicht. Die projektierte Anlage würde auch nicht etwa neue landschaftliche Aspekte der Heimwehfluh erschliessen und dem eiligen Tourismus zugänglich machen. Sie würde von der Bergstation zur Talstation der Heimwehfluhbahn durch den Hochwald verlaufen, der nur eine beschränkte Aussicht zulässt. Die Anlage, die nicht der sportlichen Betätigung, sondern dem Zeitvertreib und der Unterhaltung dienen würde, hätte für das Publikum lediglich die Bedeutung einer Festplatz-Installation. Solche Anlagen mögen an landschaftlich weniger empfindlichen Standorten ihren Sinn haben, im Rugenwald jedoch würde die projektierte Roll-Rutschbahn auf ein breites Publikum störend wirken.

Kommentar zum Entscheid «Interlaken – Heimwehfluh»:

Seit der Verschärfung der Rodungsvorschriften im Jahre 1971 hatte das Bundesgericht die Formel entwickelt, dass eine Rodungsbewilligung nur bei Vorliegen einer «zwingenden Notwendigkeit» erteilt werden dürfte (zuletzt bestätigt im Entscheid «Les Esserts» vom 3. Februar 1982, vergleiche Schweiz. Z. Forstwes. 1983 292). Da dieses Kriterium eine «kaum überwindbare Schranke» darstellen und eine Interessenabwägung im Sinne von Art. 26 FPolV verunmöglichen kann, entschied das höchste Gericht, davon wieder abzukommen. Mit Nachdruck weist es dafür auf Bedürfnisnachweis und Interessenabwägung gemäss Art. 26 FPolV hin.

Im Ergebnis hat dieser Entscheid kaum eine Änderung der bestehenden Bewilligungspraxis für Rodungsbegehren zur Folge, da in der forstlichen Praxis das Kriterium der «zwingenden Notwendigkeit» nicht angewandt wurde. Ob im Einzelfall eine «zwingende Notwendigkeit» oder «ein gewichtiges, das Interesse an der Walderhaltung überwiegendes Bedürfnis» eine Rodungsbewilligung rechtfertigt, ist doch eher ein terminologisches Problem.

Vorliegend wurde dann auch in Weiterführung einer strengen Praxis bei Roll- und Rutschbahnen eine Rodungsbewilligung verweigert (vergleiche dazu insbesondere die Erwägungen des Bundesgerichts im Fall «Sattel-Hochstuckli» Schweiz. Z. Forstwes. 1980 369/370). Interessant an diesem Entscheid ist vor allem die vom Bundesgericht vorgenommene Differenzierung zwischen einer Anlage, die der sportlichen Betätigung (Vita-Parcours) und einer solchen, die dem Zeitvertreib und der Unterhaltung dient (Roll-Rutschbahn als «Festplatz-Installation») (E. 4).

Waldfeststellung im selbstgepflanzten Jungwald (Art. 1 FPolV)

Fall «Giswil», Kanton Obwalden

Bundesgerichtsentscheid vom 6. Oktober 1982, bisher unveröffentlicht

Aus dem Tatbestand:

In den Jahren 1974/1975 führte das Oberforstamt Obwalden im Auftrag und auf Kosten der Eigentümerinnen E. Z. und M. M. eine Aufforstung von 1,8 ha landwirtschaftlich genutztem

Wiesland durch. Damit wollten die Eigentümerinnen verhindern, dass die Liegenschaft möglicherweise später in eine Bauzone zu liegen käme.

Nachdem G. die Parzelle erworben hatte, entfernte er im März und April 1980 . . . die Waldanpflanzung auf einer Fläche von ungefähr 6000 m², um wieder Wiesland zu erhalten. *In der Folge verurteilte das Obergericht Obwalden G. wegen Verminderung von Waldareal ohne Bewilligung (Art. 46 Abs. 1 Ziff. 3 FPolG) zu einer Busse von Fr. 1220.—.*

Noch während des Strafverfahrens gelangte G. an den Regierungsrat und ersuchte, es sei festzustellen, dass es sich bei der Bepflanzung nicht um Wald handle.

Gegen den abschlägigen Entscheid des Regierungsrates erhob G. Verwaltungsgerichtsbeschwerde beim Bundesgericht. Dieses hiess die Beschwerde gut und stellte fest, dass es sich bei der von G. abgeräumten Fläche nicht um Wald im Sinne der Forstgesetzgebung handelt.

Aus den Urteilsabwägungen:

1. a) *[Hinweis auf die Walddefinition in Art. 1 FPolV, welcher der Bundesrat eine den heutigen Bestrebungen des Landschaftsschutzes entsprechende Tragweite gegeben hat].*

b) Die vom Beschwerdeführer abgeräumte Fläche war bis zur Bepflanzung mit Waldbäumen unbestrittenermassen landwirtschaftliches Kulturland und gehörte bis dahin nicht zum Waldareal im Sinn der Forstpolizeigesetzgebung. Es fragt sich somit, ob und allenfalls wann sie durch die künstliche Anpflanzung zu Wald geworden ist. Sie bildete Bestandteil der im Frühjahr 1974 bzw. 1975 bepflanzten Aufforstungsfläche von 1,8 Hektaren. Bei dieser handelte es sich um eine freiwillig angelegte Aufforstung. Nach den Angaben der Forstbehörden schwankte die Höhe der Bäume im Zeitpunkt der Abräumung (März/April 1980) zwischen 50–80 cm und 2 m. Mit Bezug auf die Flächenausdehnung (vgl. BGE 107 Ib 50ff = *Fall «Nürensdorf» Schweiz. Z. Forstwes. 1982 355*), sowie die Auswahl und Zusammensetzung der angepflanzten Bäume und Sträucher, sind die Voraussetzungen für die Qualifikation als Wald im Sinn von Art. 1 FPolV offensichtlich gegeben. Fraglich ist hingegen, ob das Alter und die Höhe der Bäume für diese Charakterisierung ausreichen und welche Bedeutung dem Umstand zukommt, dass es sich bei der Anpflanzung um eine freiwillig angelegte Aufforstung handelte.

2. — a) Das Bundesgericht hat sich wiederholt mit der Frage befassen müssen, ob und unter welchen Voraussetzungen Wald vorliege, wenn Waldbäume und -sträucher von selbst allmählich in eine solche Fläche einwachsen. In BGE 98 Ib 364ff. hat es festgehalten, ein früher nicht bewaldetes Grundstück werde dadurch, dass dort von selbst Waldbäume oder -sträucher gewachsen seien, nicht zu geschütztem Waldareal, wenn der Eigentümer zur Verhinderung der Bewaldung alles vorgekehrt habe, was unter den gegebenen Umständen vernünftigerweise von ihm erwartet werden konnte. Dabei liess es die Frage offen, ob im übrigen die vom Eidgenössischen Departement des Innern aufgestellte Regel, wenn die Bewaldung mehr als zehnjährig sei, werde sie zu Wald, gerechtfertigt wäre (BGE 98 Ib 367). In späteren Entscheiden hat es indessen zehn- bis fünfzehnjährigen Bestockungen die Waldqualität zugesprochen (nicht veröffentlichte Urteile Marielo SA vom 6. Juli 1976 E. 2; Dros SA vom 17. Juni 1977 E. 2b) und schliesslich sich ausdrücklich dazu bekannt, dass ein Grundstück in der Regel als Wald betrachtet werden müsse, wenn die Vorkehrungen des Eigentümers

ungenügend gewesen seien und der Baumbestand mehr als zehnjährig sei (nicht veröffentlichtes Urteil Pasotto vom 1. April 1981 E. 2; vgl. auch BGE 107 Ib 357 E. 2c am Ende = *Fall «Küsnacht» Schweiz. Z. Forstwes. 1983 287*).

Ob diese Mindestfrist auch im Falle einer freiwilligen Aufforstung gilt, ist vorliegend umstritten...

b) In der Aufzählung von Erscheinungsformen der Waldvegetation, die unter den Waldbegriff fallen, werden in Art. 1 FPolV unter anderem auch ausdrücklich erwähnt: «Grundstücke, für die eine gesetzliche Aufforstungspflicht besteht» (Abs. 2). Eine solche zur Aufforstung bestimmte Fläche gilt demnach selbst dann als Wald, wenn eine Bestockung noch nicht vorhanden ist. Im Unterschied zur freiwilligen Aufforstung ist dabei aber der Eigentümer in seiner Verfügungs- bzw. Nutzungsfreiheit durch die gesetzliche Aufforstungspflicht beschränkt. Diese Eigentumsbeschränkung rechtfertigt es auch, dass im Sinn des Walderhaltungsgebots und entsprechend dem Gesetzeszweck ein solches Grundstück als Wald betrachtet wird. Demgegenüber hat der Eigentümer, der freiwillig eine Aufforstung vornimmt, grundsätzlich die freie Verfügung und Nutzung über sein Grundstück. Diese kann daher nicht ohne weiteres einer, aufgrund einer gesetzlichen Aufforstungspflicht vorgenommenen Anpflanzung gleichgestellt werden.

... c) Fraglich mag sein, ob eine zwar freiwillig vorgenommene, aber subventionierte Aufforstung bereits vom Zeitpunkt ihrer Begründung an (Pflanzung, Saat) als Wald zu qualifizieren sei. Auf diesen Standpunkt stellen sich zum Beispiel die bündnerischen Forstbehörden (Ziff. 3.2 der vom Forstinspektorat des Kantons Graubünden ausgearbeiteten, 1981 herausgegebenen Richtlinien für die Waldfeststellung im Kanton Graubünden). Diese Betrachtungsweise geht offenbar davon aus, die finanzielle Unterstützung der Aufforstung durch die öffentliche Hand und die damit in erster Linie bezweckte Erhaltung und Verbesserung der im öffentlichen Interesse liegenden Schutz- und Wohlfahrtsfunktionen des Waldes (vgl. Art. 37 FPolG; Art. 54 lit. a der Forstverordnung des Kantons Obwalden vom 30. Januar 1960; *Bloetzer*, Beziehungen zwischen Landwirtschaft und Forstwirtschaft, in: *Blätter für Agrarrecht* 1981, S. 38) rechtfertigten es, die Walddefinition des Art. 1 FPolV auf diesen Sachverhalt anzuwenden. Ob eine solche Betrachtungsweise gerechtfertigt ist, braucht indessen in diesem Zusammenhang nicht weiter untersucht zu werden, da hier nicht eine subventionierte Aufforstung vorlag. Zwar wurde das Projekt von den kantonalen Forstbehörden ausgearbeitet und durchgeführt. Der Umstand, dass die kantonalen Forstbehörden mitwirkten, änderte aber nichts daran, dass die Aufforstung im privaten Auftrag und auf Kosten der früheren Eigentümerinnen des Grundstücks erfolgte: Dem Oberforstamt obliegt an sich die Organisation der Samen- und Pflanzenversorgung (Art. 20 der kantonalen Forstverordnung). Ausserdem wirkt es, wie anlässlich des Augenscheins dargelegt wurde, allgemein als Beratungsstelle für Private bei kleineren und grösseren Anpflanzungen. Auch soll es nach Angabe der Beteiligten in jener Gegend nicht üblich sein, für einen solchen Auftrag ein privates Unternehmen beizuziehen. Die beiden früheren Eigentümerinnen mussten für die Aufforstung Fr. 18 500.— bezahlen. Nach den Darlegungen des Oberforstamts entsprach dieser Betrag nicht dem vollen Gegenwert der vom Forstdienst erbrachten Leistungen. Vor allem seien die von den Forstbeamten erbrachten Arbeitsleistungen zu einem sehr niedrigen Ansatz verrechnet worden. Diese vom Forstamt gewährten Vergünstigungen machten jedoch aus der zur Hauptsache privat finanzierten Aufforstung keine

subventionierte. Der Umstand, dass sich das Oberforstamt bezüglich dieser Vergünstigungen vertraglich – vor allem für den Fall einer Veräusserung des Grundstücks – nicht abgesichert hat, kann indessen auf die forstrechtliche Qualifikation der aufgeforsteten Fläche keinen Einfluss haben.

d) In der forstrechtlichen Literatur ist die Auffassung vertreten worden, dass eine Fläche, die bewusst auf künstlichem Weg mit Waldbäumen oder Sträuchern bepflanzt werde, vom Moment ihrer Begründung an (Bepflanzung, Saat) dem FPolG unterstehe (vgl. *Tromp*, Der Rechtsbegriff des Waldes, in: Spezielle Probleme im öffentlichen Forstrecht, Beiheft Nr. 39 zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins, 1966, S. 48; *Bloetzer/Munz*, Walderhaltung und Rodungsbewilligung, ZBl 73/1972 S. 434). Diese Auffassung bedarf indessen der Differenzierung. Mit dem Zweck der Forstpolizeigesetzgebung bzw. im Rahmen der Walddefinition unter dem Gesichtspunkt des Walderhaltungsgebots lässt es sich jedenfalls nicht rechtfertigen, eine Bepflanzung, die durch eine freiwillige, nicht subventionierte (vgl. vorne E. 2c) Aufforstung erfolgt, anders zu behandeln als einen auf einem Grundstück von selbst gewachsenen Baumbestand. Es wäre nicht zu rechtfertigen, in dieser Beziehung bloss auf das Motiv des Eigentümers abzustellen, wie das der Regierungsrat und die eidgenössischen Behörden befürworteten. Mit Bezug auf die Verfügungs- und Nutzungsfreiheit seines Grundstücks ist der Eigentümer in beiden Fällen gleich gestellt. Ausserdem ist im Rahmen der gesetzes- und verfassungskonformen Auslegung des Art. 1 FPolV nicht nur dem im Gesetz festgehaltenen Walderhaltungsgebot Rechnung zu tragen. Es ist vielmehr auch der Umstand zu berücksichtigen, dass mit der Einbeziehung eines Sachverhalts in die Walddefinition dieser Verordnungsbestimmung eine beträchtliche Eigentumsbeschränkung verbunden ist, welche gegenüber der Annahme, es liege Wald vor, eine gewisse Zurückhaltung gebietet. Diesem Gesichtspunkt hat das Bundesgericht bereits früher Rechnung getragen. So hat es beispielsweise entgegen der Vorinstanz, einen grossen verwilderten Park mit einheimischen und fremden Bäumen nicht als Wald qualifiziert (nicht veröffentlichtes Urteil Damantina SA vom 2. Februar 1973 E. 2), weil es ihm schien, dieser dürfte angesichts der schwerwiegenden Konsequenzen für den betroffenen Eigentümer, trotz der Annäherung an das Erscheinungsbild des Waldes, doch nicht den forstpolizeilichen Vorschriften unterstellt werden (*Dubs*, Rechtsfragen der Waldrodung in der Praxis des Bundesgerichts, in: Schweiz. Z. Forstwes. 1974 282 oben). Auch die erwähnten Richtlinien für die Waldfeststellung im Kanton Graubünden gehen davon aus, dass für eine nicht mit öffentlichen Mitteln unterstützte, freiwillig angelegte Aufforstung, die Anforderungen an den Waldbegriff wie bei wild eingewachsenen Bestockungen gelten sollen (Ziff. 3.2.2).

Daraus ergibt sich, dass eine freiwillige Aufforstung, wie sie hier in Frage steht, erst als Wald im Sinn von Art. 1 FPolV zu betrachten ist, wenn sie dieselben Wachstumsergebnisse zeigt wie eine wild eingewachsene Fläche.

3. – a) Der Baumbestand auf der abgeräumten Fläche war im Zeitpunkt der Beseitigung erst sechs bzw. fünf Jahre alt. . . . *Der vorhandenen Bestockung fehlt es an den wesentlichen Merkmalen eines Waldes im Sinn der erwähnten Praxis, welche einen mindestens zehnjährigen Baumbestand voraussetzt. Zwar gilt dieser Ansatz bloss als Regel, und es kann sich fragen, ob diese Rücksicht auf eine besonders hohe funktionelle Bedeutung der konkreten Bestockung (vgl. Art. 1 Abs. 2 FPolV) unter Umständen durchbrochen und eine solche Fläche bereits früher als zum Waldareal gehörig*

angesehen werden muss. Wie es sich damit verhält, kann indessen offen bleiben. Die hier betroffene Fläche hat keine solche besondere Funktion. Es handelt sich nicht um Schutzwald im Sinn von Art. 3 Abs. 2 FPolG. Der Kanton Obwalden hat zwar alle im Kantonsgebiet gelegenen Waldungen als Schutzwaldungen bezeichnet (Art. 4 der kantonalen Forstverordnung). Die auf der Liegenschaft Eichbüel vorgenommene Aufforstung hat indessen keine konkrete Schutzfunktion im Sinn des Art. 3 Abs. 2 FPolG, was am Augenschein von den Forstbehörden bestätigt wurde. Sie befindet sich zwar in einem Gelände, das geologisch Flieschgebiet darstellt, wo wegen Rutschungen an sich eine Waldbepflanzung willkommen ist. Das begründet indessen noch keine erhöhte Schutzwürdigkeit. Der Aufforstungsfläche kommt auch unter dem Gesichtspunkt des Natur- und Landschaftsschutzes keine besondere Bedeutung zu.

b) . . .

Kommentar zum Entscheid «Giswil»:

Zum erstenmal hatte das Bundesgericht im Fall «Giswil» die Frage zu beantworten, wann ein vom Grundeigentümer selbst gepflanzter und nicht subventionierter Wald zum Waldareal im Sinne der Forstpolizeigesetzgebung wird und somit nicht mehr ohne Bewilligung gerodet werden darf. Nach Ansicht der Vorinstanzen sollte bereits mit der Pflanzung rechtlich geschütztes Waldareal entstehen. Anders entschied das Bundesgericht. Es stellte fest, dass ein selbstgeplanter Wald – analog der von ihm in den Jahren 1973 bis 1981 für natürlich aufkommenden Wald entwickelten Praxis – erst mit einem Alter von 10 bis 15 Jahren zum gesetzlich geschützten Waldareal wird (Zur erwähnten Praxis vergleiche die in E. 2a) zitierten Entscheide). Damit entschied sich das Bundesgericht für die rechtliche Gleichbehandlung desjenigen Grundstückeigentümers, welcher selbst eine Pflanzung vornimmt mit demjenigen, der keine Vorkehrungen gegen das natürliche Einwachsen seines Grundstückes ergreift.

Die Frage, ob bei einer subventionierten Aufforstung von Anfang an Wald im Rechtssinne entsteht, hat das Bundesgericht offengelassen, da nach seiner Ansicht keine subventionierte Aufforstung vorlag. (Über diese Meinung liesse sich diskutieren; immerhin soll die Aufforstung unter den Selbstkosten ausgeführt worden sein). Für den Forstdienst empfiehlt es sich, in den Fällen, in welchen er eine Aufforstung derart günstig ausführt, vertraglich die Bezahlung der Differenz zu den tatsächlichen Kosten vorzusehen, wenn die Aufforstung rückgängig gemacht werden sollte. Eine derartige vertragliche Absicherung kann jedoch auf die forstrechtliche Qualifikation einer aufgeforsteten Fläche keinen Einfluss haben (E. 2c).

Möchte folglich jemand verhindern, dass eine von ihm freiwillig aufgeforstete Fläche auch nach einem Eigentümerwechsel innerhalb der folgenden 10 bis 15 Jahre ohne Rodungsbewilligung abgeholzt werden kann, so muss er auf dem Grundstück eine Dienstbarkeit (gemäss Art. 781/ 730 ff. ZGB) errichten und im Grundbuch eintragen lassen.

Der Entscheid «Giswil» bringt eine interessante Möglichkeit: Wer freiwillig eine Aufforstung getätigt hat, braucht sich in den ersten 10 bis 15 Jahren nicht darüber zu sorgen, dass seine Verfügungsfreiheit über das aufgeforstete Grundstück durch die Forstpolizeigesetzgebung eingeschränkt wird.

Im Zusammenhang mit dem Fall «Melano» (vgl. vorne S. 887) kann die Frage aufgeworfen werden, warum das Bundesgericht den Fall nicht ans BFF zur Entscheidung überwiesen hat, da die Beurteilung der Waldqualität der streitigen Fläche mit rund 6000 m² eindeutig im Zuständigkeitsbereich des BFF liegt.

Waldfeststellung (Art. 1 FPolV)

Fall «Kyburz», Kanton Aargau

Bundesgerichtsentscheid vom 20. Oktober 1982, bisher unveröffentlicht

Aus dem Tatbestand:

Das Baukonsortium Säge baut auf dem Areal der an der Suhre gelegenen alten Säge in Oberentfelden mehrere Blöcke mit Wohnungen und gewerblichen Räumen. Der Gemeinderat Oberentfelden bewilligte die Überbauung am 24. April 1979. *Die vom Nachbar Kyburz erhobene Beschwerde betreffend Verletzung der Abstandsvorschrift gegenüber einem Teil des Wäldchens, welches dem Flusslauf der Suhre entlang sowie auf einer in der Mitte des Baches verlaufenden Insel stockt, wurde letztlich vom aargauischen Verwaltungsgericht abgewiesen. Dieses stellte aber fest, dass ein projektierte Block (A) zonenwidrig sei, da er im Land- und Forstwirtschaftsgebiet vorgesehen war, und veranlasste die Aufhebung der Baubewilligung in bezug auf diesen Block A. Den kantonal vorgeschriebenen Waldabstand von mindestens 20 m betrachtete das Verwaltungsgericht jedoch als eingehalten, weil es die Waldqualität auf dem nördlichen Ende der Suhreinsel – gestützt auf eine Waldfeststellungsverfügung des Kreisforstamtes vom 17. April 1979 – verneint hatte.*

Kyburz focht in der Folge den Entscheid des aargauischen Verwaltungsgerichts beim Bundesgericht an. Die Anträge des kantonalen Forstdienstes und des EDI lauten auf Abweisung der Beschwerde. Eine Delegation des Bundesgerichts besichtigte am 6. Mai 1982 mit dem von ihm ernannten Experten, Dr. iur. und dipl. Forsting. ETH G. Bloetzer, die Lokalität. Dabei wurde festgestellt, dass nicht nur ein Fussgängersteg vom Westufer der Suhre zum nördlichen Ende der Insel gebaut worden war; auch war der Nordlauf des Sägereikanals (*durch welchen die Insel gebildet wurde*) und eine neue Einmündung des Kanals in die Suhre weiter südlich durch die streitige Inselfläche hindurch ausgehoben worden. Damit war die Nordspitze der Insel von deren Hauptteil abgetrennt und mit dem Ostufer vereinigt worden.

In seinem Entscheid hiess das Bundesgericht die Beschwerde von Kyburz gut und stellte fest, dass es sich bei der fraglichen Bestockung um Wald im Rechtssinne handelt.

Aus den Urteilsabwägungen:

1. *[Zulässigkeit der Verwaltungsgerichtsbeschwerde]*

2. Gemäss Art. 105 Abs. 2 OG bindet die Feststellung des Sachverhalts grundsätzlich das Bundesgericht . . .

Die für eine forstrechtliche Beurteilung massgebenden Verhältnisse auf der Nordspitze der Suhreinsel sind vom Verwaltungsgericht aber nicht restlos abgeklärt worden. Das angefochtene Urteil enthält namentlich keine näheren Angaben über die frühere Bestockung und den Wachstumszusammenhang mit dem südlich anschliessenden Inselwäldchen. Das Bundesgericht ist daher gemäss Art. 105 Abs. 2 OG wegen Unvollständigkeit nicht an die Sachverhaltsfeststellung gebunden, wie sie dem angefochtenen Urteil zugrunde liegt. Zur Klärung der offenen Fragen hat das Bundesgericht ein forstwissenschaftliches Gutachten eingeholt. . . .

3. Im vorliegenden Fall ist streitig, ob das nördliche Ende der Suhreinsel in Oberentfelden als Waldareal im Sinne der Forstgesetzgebung gilt. . . .

4. Bei der Schaffung des Zonenplans der Gemeinde Oberentfelden vom 11. März 1977 hatte das Kreisforstamt die Suhreinsel als Ganzes als Wald bezeichnet. Mit seiner Waldfeststellungsverfügung vom 17. April 1979 gab das Kreisforstamt diese Abgrenzung auf. Zwar bezeichnete es weiterhin den Hauptteil der Suhreinsel als Wald; die Waldeigenschaft verneinte es jedoch in bezug auf den nördlichen Fünftel der Insel. Gegen diese Änderung wendet sich die Beschwerdeführerin. Die Frage, ob die streitige, das nördliche Ende der Suhreinsel bildende Fläche von rund 20 m Länge und 8–4 m Breite zum Waldareal im Sinne von Art. 31 FPolG und Art. 1 FPolV gehört, hat forstwissenschaftliche und rechtliche Aspekte (BGE 107 Ib 355 E. 2a = *Fall «Küsnacht» Schweiz. Z. Forstwes. 1983 287*). Soweit die ersteren in Betracht fallen, ist der vom Bundesgericht beigezogene Experte ersucht worden, die heutige und die frühere Bestockung auf jener Fläche festzustellen und zu prüfen, ob ein natürlicher Zusammenhang dieser Bestockung mit dem südlich anschliessenden, allseitig als Wald anerkannten Wuchs besteht, oder ob es sich bei der fraglichen Bestockung um Einzelbäume handelt. In seinem Gutachten äussert sich der Experte zu diesen Fragen in folgendem Sinn:

a) Eine Beurteilung des heutigen Zustandes ergibt, dass auf dem streitigen Terrain in den letzten Jahren erhebliche Veränderungen vorgenommen worden sind. Die Bestockung wurde teilweise entfernt. Ein wesentlicher Eingriff wurde noch während der Dauer des vorliegenden Beschwerdeverfahrens vorgenommen. Es wurde nicht nur ein Fussgängersteg vom linken Suhreufer auf das Nordende der Insel gebaut; darüber hinaus wurde der Lauf des Sägereikanals in der Weise verändert, dass dessen Einmündung in die Suhre südwärts verlegt und durch die streitige Fläche hindurch gezogen wurde. Damit ist der grössere Teil des nördlichen Endes der Insel von dieser abgetrennt und mit dem einstigen rechten Kanalufer verschmolzen worden. Südlich der Brücke sind von der streitigen Fläche nur noch wenige Quadratmeter geblieben. Nördlich der Brücke blieb eine Uferbestockung bestehen. Diese umfasst rechtsufrig nur noch wenige Einzelbäume. Linksufrig bildet sie einen praktisch einreihigen Baumstreifen mit einer 3–4 m breiten Strauchschicht. Würde man die streitige Fläche gesondert betrachten, so müssten die auf ihrem nördlichen Hauptteil vorgefundenen Bäume und Sträucher als Einzelbäume im Sinne von Art. 1 Abs. 3 FPolV gelten. Der Experte bejaht indessen die Waldeigenschaft der heute noch vorhandenen Bestockung wegen des Zusammenhangs dieser Waldzunge mit dem unstreitigen Waldwuchs auf dem Hauptteil der Suhreinsel.

b) Gemäss früherem Zustand war die Bestockung auf dem nördlichen Ende der Suhreinsel wesentlich dichter als heute. Der Experte legt anhand der heute noch vorhandenen Einzelbäume, der Wurzelstöcke und der Luftaufnahmen der Eidgenössischen Landestopographie aus den Jahren 1964, 1970 und 1976 dar, dass der streitige Abschnitt eine dichte Bestockung, bestehend aus 15–25 m hohen Bäumen mit einem 20–25 m breiten, geschlossenen Kronendach von ca. 25 m Länge aufwies. Die Bestockung setzte sich im wesentlichen aus drei Baumreihen zusammen, einer links der Suhre, einer auf dem früheren nördlichen Ausläufer der Insel und einer dritten Reihe rechts des Sägereikanals. Die dritte Reihe ist inzwischen vollständig verschwunden; die mittlere ist nur noch in Relikten vorhanden. Die Kronenfläche hat ein Ausmass, das sie auch unabhängig vom südlich anschliessenden Teil des Suhrewäldchens als Ufergehölz und damit als Waldfläche hätte erscheinen lassen. Darüber hinaus hat der Experte den Zusammenhang der Bestockung der Nordspitze der Insel mit dem Haupt-

komplex des Inselwäldchens eindeutig bejaht. Die Bestockung auf dem ganzen Inselareal habe botanisch-biologisch wie auch in ihrer forstpolizeilichen Funktion eine Einheit gebildet. Es widerspräche der forstpolizeilichen Zielsetzung der bundesrechtlichen Walddefinition, wenn schmaler werdende Ausläufer und Zipfel von Wäldern nur aufgrund ihrer geringen Ausdehnung in der Breite vom anschliessenden Waldareal abgetrennt würden.

5. Die am Gutachten geübte Kritik vermag nicht zu überzeugen. Wenn in den Jahren 1977/1978 einige Bäume gefällt wurden, welche die elektrische Freileitung von der Säge zur Fabrik der Knoblauch AG behinderten, so geschah dies ohne förmliche Rodungsbewilligung. Eine solche hätte auch die Wiederbepflanzung beim inzwischen erfolgten Abbruch der Leitung zu regeln gehabt. Unerheblich sind auch gewisse Betonmauern, von denen nicht behauptet wird, sie seien je bewilligt worden. Die Fläche des streitigen Gebiets spielt eine untergeordnete Rolle. Unerheblich ist auch, dass bisher im Kanton Aargau offenbar zwei bestockte Uferseiten bei der Berechnung der Waldfläche nicht gesamthaft, sondern jede für sich gemessen wurden. Die Betrachtungsweise des Experten, der bei vorhandenem Kronenschluss einer mehrseitigen Bachuferbestockung die betreffende Fläche gesamthaft bewertet, überzeugt mehr. Flugaufnahmen können je nach ihrer Qualität durchaus Beweiswert haben, wie dies hier jedenfalls für die Aufnahme von 1964 zutrifft. Auf den genauen Flächeninhalt der hier zu betrachtenden Bachuferbestockung kommt es zudem letztlich nicht an. Entscheidend ist, dass die streitige Fläche – wie sie früher bestockt war – eindeutig in einem Wuchszusammenhang mit dem südlich anschliessenden Hauptteil des Inselwäldchens gesehen werden muss (vgl. BGE 107 Ib 53 E. 4a = *Fall «Nürensdorf» Schweiz. Z. Forstwes. 1982 357*). Das südliche Ende der Insel ist noch schmaler als das nördliche. Die Waldeigenschaft der Südspitze wird auch von den Kritikern mit Recht nicht in Frage gestellt. Es erscheint in der Tat wenig sinnvoll, solche Waldzungen vom Rumpfareal des Waldes abzutrennen und sie gesondert zu betrachten. Das muss auch für das nördliche Ende der Insel gelten.

Dieser Ansicht waren die kantonalen Forstbeamten offenbar selbst, als sie anlässlich der Schaffung des kommunalen Zonenplans vom 11. März 1977 die gesamte Fläche der Suhreinsel als Waldareal erklärten. Dieser Auffassung war der im Namen des Kantonsoberrösterers handelnde Kreisrösterer noch am 23. März 1979, als er den Gemeinderat schriftlich darauf aufmerksam machte, dass der projektierte Block A den Waldabstand von 20 m nicht einhalte. Aus dem Schreiben des Kreisrösterers geht zudem hervor, dass auch der Gemeinderat der Waldfestlegung von 1976 zugestimmt hatte. Am bundesgerichtlichen Augenschein vermochte der Kreisrösterer die Frage nach den Gründen für die Änderung seiner Auffassung – wie sie in der Waldfeststellungsverfügung vom 17. April 1979 zum Ausdruck kommt – nicht überzeugend zu beantworten. Er berief sich auf die genauen Messungen, die er am 3. April 1979 mit Gemeindevertretern durchgeführt habe. Andererseits räumte er ein, dass er seine neue Waldfeststellungsverfügung bereits auf den Augenschein mit den Gemeindevertretern vom 3. April 1979 hin vorbereitet habe. Eine solche Begründung der Meinungsänderung überzeugt nicht. Dies umsoweniger, als das Kriterium der «ausgemessenen Flächen» für die Festlegung einer Waldgrenze – wie sie sich aus dem gerichtlichen Gutachten eindeutig ergibt – weder 1976 noch 1979 entscheidend sein konnte. Es entsteht der Eindruck, dass hier mit der Zurücknahme der Waldgrenze um rund 20 m der Wald nach dem projektierten Block A bestimmt wurde und nicht

umgekehrt der Standort des Blocks nach dem Wald, wie es richtigerweise hätte geschehen sollen.

Gewichtige Argumente sind gegen den Inhalt des Gutachtens nicht vorgebracht worden. Eine Abweichung von der Auffassung des Experten würde sich im übrigen nach ständiger Rechtsprechung nur rechtfertigen, wenn die Expertise auf einer falschen Auslegung des Gesetzes beruhen oder irrtümliche tatsächliche Feststellungen, Lücken oder Widersprüche enthalten würde (unveröffentlichte E. 4b des Urteils 106 Ib 231ff.; 101 Ib 408 E. 3b aa; 94 I 291; 87 I 90 E. 3). Ein solcher Tatbestand liegt hier klarerweise nicht vor, weshalb für das Bundesgericht kein Anlass besteht, von der im Gutachten vorgenommenen forstwissenschaftlichen Sachverhaltsfeststellung abzuweichen.

6. Aufgrund der Expertise steht fest, dass selbst die heute noch vorhandenen Reste der ehemaligen Bachuferbestockung wegen ihres natürlichen Wuchszusammenhangs mit dem südlich anschliessenden Inselwäldchen als Waldzunge und mithin als Waldareal zu betrachten sind. Darüber hinaus ist aufgrund des Forstpolizeirechts festzustellen, dass für die Beurteilung nicht der heutige, sondern der frühere Wuchsmassgebend ist (BGE 104 Ib 235/236 E. 2a = *Fall «Morcote»*). Die in der Mitte der 70er Jahre noch vorhanden gewesene Bestockung ist seither in erheblichem Mass vermindert worden; nicht nur östlich des Sägereikanals, sondern auch auf dem nördlichen Ende der Suhreinsel selbst wurden Bäume und Sträucher geschlagen. Die Akten enthalten keine Anhaltspunkte dafür, dass diese Rodungshandlungen im Einklang mit dem Forstpolizeirecht vorgenommen wurden. Vielmehr geht aus dem Bericht der Gemeinde vom 8. Januar 1982 hervor, dass die damalige Grundeigentümerin eigenmächtig und ohne entsprechende Bewilligung roden liess. Im Gegensatz zur Auffassung des Gemeinderates war die Grundeigentümerin zu unbewilligten Rodungen nicht berechtigt. Der Umstand, dass das Areal bis an den Sägereikanal heran in der Wohn- und Geschäftszone lag, gab kein Recht auf unbewilligte Rodung (BGE 101 Ib 313 = *Fall «Silvaplana» Schweiz. Z. Forstwes. 1976 786*). Forstpolizeirechtlich ist unerheblich, ob in dem damals gültigen Zonenplan die Insel nicht als Wald eingestuft war, sondern im übrigen Gemeindegebiet figurierte. Massgebend sind vielmehr die tatsächlichen Wuchsverhältnisse (vgl. E. 3).

Ist aber auf die früher vorhandene Bestockung abzustellen, so ist die streitige Fläche sowohl bei gesonderter Betrachtung des Ufergehölzes auf der Nordspitze der Insel als auch aus der sich aufdrängenden Sicht des Wuchszusammenhangs mit dem übrigen Teil des Inselwäldchens als Waldareal zu betrachten. Indem das Verwaltungsgericht dies verneint und die Einhaltung des Waldabstandes durch den Block A bejaht hat, hat es Bundesrecht verletzt (Art. 104 lit. a OG).

Kommentar zum Entscheid «Kyburz»:

Nach dem Entscheid «Nürensdorf» (siehe Schweiz. Z. Forstwes. 1982 355 ff.) und «Küsnacht» (siehe Schweiz. Z. Forstwes. 1983 287 ff.) ist dies nun innerhalb von weniger als 2 Jahren der dritte, für die forstliche Praxis sehr bedeutende Waldfeststellungsentscheid.

Zur Frage, wieweit der Kanton selbst die als Rahmenbestimmung zu verstehende bundesrechtliche Walddefinition weiter konkretisieren kann, gab insbesondere der Entscheid «Nürensdorf» grundsätzliche Anhaltspunkte.

Ob der Wille des ursprünglichen Grundstückseigentümers, einen Wald zu schaffen oder nicht, bei der Feststellung der Waldqualität zu berücksichtigen sei, geht nicht aus dem Wortlaut von Art. 1 FPolV hervor. Durch Interpretation der Worte «ungeachtet der Entstehung . . .» kam das Bundesgericht im Fall «Küsnacht» zum Schluss, dieser Wille sei nicht relevant.

Das Problem, wie Ausläufer von Waldungen (Waldzungen) rechtlich zu behandeln sind, regelt die Legaldefinition in Art. 1 FPolV ebenfalls nicht explizit. Im Falle «Nürens Dorf» — betreffend Bachuferbestockung — wurde methodisch so vorgegangen, dass einmal der Ausläufer für sich allein, sodann der Zusammenhang mit der angrenzenden — allseits als «Wald» anerkannten — Bestockung beurteilt wurden (vergleiche im einzelnen den Entscheid «Nürens Dorf»). Im Falle «Kyburz» war nun umstritten, ob bei einer bewaldeten langgezogenen und auf beiden Seiten schmaler werdenden Flussinsel der untere Ausläufer rechtlich noch Wald sei oder nicht. Für sich allein betrachtet, stellt der untere Ausläufer aufgrund seiner geringen Ausdehnung nur dann Wald im Rechtssinne dar, wenn auch noch die beiden Baumreihen an den Ufern des Baches in die zu beurteilende Fläche einbezogen werden können. Dies soll nach Ansicht des Bundesgerichts dann geschehen, wenn die fraglichen Bäume ein geschlossenes Kronendach bilden, was vorliegend unter anderem mit Zuhilfenahme von Luftfotos bejaht werden konnte.

Der Zusammenhang der fraglichen Bestockung mit dem Hauptkomplex des Inselwäldchens wurde zudem eindeutig bejaht. Da die Bestockung auf dem ganzen Inselwäldchen sowohl botanisch-biologisch, wie auch in ihrer forstpolizeilichen Funktion eine Einheit bilde, sei es wenig sinnvoll, solche Waldzungen vom Rumpfareal des Waldes abzutrennen und sie gesondert zu betrachten.

Die Entwicklung, die durch die Rechtsprechung in den Fällen «Nürens Dorf» und «Kyburz» eingeleitet worden ist, verbietet eine schematische Waldfeststellung nach rein quantitativen Kriterien. Kantonale Richtlinien für die Waldfeststellung vermögen den heutigen Anforderungen nur dann zu genügen, wenn sie bezüglich der Mindestfläche nicht zu undifferenziert sind und die unter Umständen besondere funktionale Bedeutung einer Bestockung im konkreten Falle verlangen. Eine möglichst einheitliche Praxis kann nur durch die stetige Weiterbildung der für die Waldfeststellung zuständigen Forstleute anhand konkreter Beispiele erreicht werden.

Von besonderem Interesse ist der Entscheid Kyburz auch wegen der Beschwerdelegitimation. Nicht eine nach Art. 12 Natur- und Heimatschutzgesetz beschwerdeberechtigte Organisation oder die Gemeinde erhoben Einspruch, sondern ein Privater. Diesem wurde aufgrund von Art. 103 lit. a Bundesgesetz über die Organisation der Bundesrechtspflege vom 16. Dezember 1943 die Beschwerdeberechtigung zuerkannt. Als Nachbar war er nämlich durch die Waldfeststellung «berührt» und hatte «ein schutzwürdiges Interesse an deren Aufhebung oder Änderung».

Das Waldsterben und die Insekten

Von *Werner Baltensweiler*

(Aus dem Institut für Phytomedizin, ETH, 8092 Zürich)

Oxf.: 425.1:145.7x18.28

«Waldsterben: Zürcher Forstleute sind überrumpelt» (*Tages Anzeiger*, 19.8.1983). Dieser Titel ist falsch und richtig zugleich. Schon lange haben Forstleute und Biologen auf die Gefahren der Luftverschmutzung hingewiesen, so auch in dieser Zeitschrift (*Schweiz. Z. Forstw.* 131: Nr. 3, 1980). Die Fachgruppe «Luftverunreinigung» der Internationalen Union forstlicher Versuchsanstalten (IUFRO) hielt seit 1957 10 Tagungen mit 287 Referaten; 1978 verabschiedete sie eine Resolution über maximale Immissionswerte zum Schutze der Wälder. Leider sind alle diese Bemühungen ohne grosse Wirkung geblieben. Es brauchte die plötzliche Verschärfung des Krankheitsbildes im Sommer 1983 um die öffentliche Meinung aufzurütteln. Das Ausmass der Symptome hat nun aber tatsächlich auch die Fachleute überrumpelt und Bestürzung ausgelöst. Diese Situation rechtfertigt, dass diesbezügliche Kenntnisse und Beobachtungen in grösseren Zusammenhängen neu überdacht und im Hinblick auf neu anlauende Überwachungsprogramme bekannt gemacht werden.

Nach einer Periode hektischer Forschungsbemühungen herrscht mittlerweile Einigkeit darüber, dass das Waldsterben eine komplexe Erscheinung ist, indem eine Vielzahl möglicher Einflüsse oder Kausalketten zu den bekannten Krankheitsbildern führt. «Ein Zweifel darf jedoch ausgeschlossen werden: Bei den Baumerkrankungen im heutigen Umfang kann man mit Sicherheit davon ausgehen, dass die "Primärkonditionierung" für die sichtbaren Schadsymptome durch Schadstoffe aus der Luft erfolgt» (*E. Elstner*, 1983). Die Schadstoffbelastung führt bei den Bäumen unter anderem zu einer Spaltöffnungsstarre, wodurch die Transpiration dauernd erhöht wird und zu einem Wassermangel führt (*W. Larcher*, 1973). Es überrascht somit nicht, wenn Krankheitssymptome der Luftverschmutzung und einer Dürreperiode nicht auseinandergehalten werden können und dass sich das Baumsterben besonders nach der Trockenperiode im Sommer 1983 plötzlich verschärfte. Weil aber ein physikalisch oder chemisch bedingter Stress den Energiehaushalt der Pflanze beeinträchtigt, wird die Befallsresistenz gegenüber biologischen Schaderregern ganz allgemein erniedrigt. Pilzepidemien und Massenvermehrungen von Insekten sind zu erwarten, und sie dürften das Waldsterben ganz erheblich beschleunigen.

Beim Stichwort Insekten denkt der Forstmann sofort an Borkenkäferkalamitäten. In Norwegen fielen dem Buchdrucker *Ips typographus* in den Jahren 1978 bis 1980 4 Millionen m³ oder 10 bis 12 Millionen Fichten zum Opfer. Die Katastrophe war durch eine Kombination von Windwurf und Dürre ausgelöst worden. Sie erlosch

wieder, als die Witterung für den Käfer ungünstig wurde (A. Bakke, L. Strand, 1981). In Mitteleuropa ist die Situation anders: die Andauer der Luftverschmutzung und somit die Anfälligkeit der Bäume ist hier in erster Linie vom Verhalten der Bevölkerung in einer hochindustrialisierten Gesellschaft abhängig. Es bleibt die Frage, ob sie rasch genug reagieren wird. Im stark immissionsbelasteten Grenzgebiet von Bayern, der ČSSR und der DDR wurde im September 1983 eine deutliche Zunahme des Borkenkäferbefalls beobachtet.

Weniger bekannt sein dürfte, dass der Graue Lärchenwickler, *Zeiraphera diniana* in immissionsgeschädigten Fichtenbeständen zu Massenvermehrungen neigt (Žďárek et al., 1980). Seit 1924 wurden in der Tschechoslowakei sechs verschiedene Massenvermehrungen beobachtet, drei davon im Erzgebirge. Anders als die Gradationen auf der Lärche in den Alpen dauerten sie jeweils mehrere Jahre, und sie wiederholten sich im gleichen Gebiet in immer kürzeren Zeitabständen; nämlich 1924 bis 1932, 1965 bis 1970 und 1979 bis 1983. Schon seit 1976 herrscht in den Iser- und Riesengebirgen östlich der Elbe eine Massenvermehrung, die sich inzwischen auf über 50 000 ha ausgedehnt hat. Am nordwestlichen Fuss dieser beiden Mittelgebirge wurden Ende der 60er Jahre zwei grosse thermische Kraftwerke auf Braunkohlebasis in Betrieb genommen. Weil die Raupen des Lärchenwicklers vor allem den Trieb und die Nadeln des laufenden Jahres fressen, die älteren Nadeljahrgänge aber bereits der Luftverschmutzung zum Opfer gefallen waren, besprühte der tschechische Forstdienst 1980 47 000 ha mit dem Pyrethroid Permethrin (Giftklasse 4) (Šrot, M., Švestka, M., 1980). Über die Wirkung dieser Notstandsmassnahme ist bis jetzt nichts bekannt.

Es mag überraschen, dass der Lärchenwickler auch auf Fichte vorkommen soll. Diese sogenannte Fichtenform wird aufgrund verschiedener ökologischer und biologischer Eigenschaften, die sie übrigens mit der Arvenform gemeinsam hat, als die ursprüngliche und die sogenannte Lärchenform als eine nachträglich selektionierte Form betrachtet. (Baltensweiler, W., 1966).

Untersuchungen über die Sexuallockstoffkommunikation der drei Wirtsformen stützen die Hypothese, dass sowohl das populationsdynamische Geschehen als auch die Wirtspflanzenspezifität eine genetische Grundlage hat (Baltensweiler, W., im Druck). Ein Verständnis dieser Mechanismen ist jedoch wichtig für eine realistische Einschätzung der Gefahr des Lärchenwicklers für die immissionsgeschädigten Fichtenwälder.

Den endgültigen Anlass zur Veröffentlichung dieser Betrachtungen waren nachstehende Beobachtungen

- die Meldung einer Massenvermehrung von *Z. diniana* in der Taiga bei Murmansk (UdSSR) in der Nähe einer Fabrik (Kozlow, M. V., 1981) und
- das im Sommer 1983 überraschende Vorkommen des Lärchenwicklers auf den Fichten des Oberengadins in einer Dichte, wie sie seit 1954 nie beobachtet worden ist (Abbildung 1).



Abbildung 1. Frass von *Zeiraphera diniana* an Fichte. Ausgewachsene Raupe im Zentrum. Zuoz 25.7.1983. (Photo Baltensweiler)

Literatur

- Bakke, A., Strand, L. (1981): Pheromones and traps as part of an integrated control of the spruce bark beetle. Research Paper 5/81. Norwegian Forest Research Institute, Ås
- Baltensweiler, W. (1966): Zur Erklärung der Massenvermehrung des Grauen Lärchenwicklers (*Zeiraphera griseana* Hb. = *diniana* Gn.). I. Die Massenvermehrungen in Mitteleuropa. Schweiz. Z. Forstw. 117, 7: 466–491
- Baltensweiler, W.: The rôle of environment and reproduction in the population dynamics of the larch bud moth, *Zeiraphera diniana* gn. (*Lepidoptera, Tortricidae*) in W. Engels et al.: Invertebrate Reproduction, Elsevier, Amsterdam. In press
- Elstner, E. (1983): Baumkrankheiten und Baumsterben. Naturwiss. Rundschau 36: 9, 381–388
- Kozlov, M. V.: (The grey larch tortricid as a pest of spruce) Zashchita Rastenii (1981) No. 12, reviewed in R. Appl. Entomol. A 71, 5, 436 (1983)
- Larcher, W. (1973): Ökologie der Pflanzen. Uni-Taschenbücher 232. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2. Aufl. 320 S.
- Šrot, M., Švestka, M. (1980): Evaluation of the effectiveness of aerial action against caterpillars of larch bud moth (*Zeiraphera diniana* Gn.) in 1980. Lesnická práce 59, 12: 531–534, in Tschechisch
- Žďárek, J., Vrkoč, J., Skuhrový, V.: Outbreak of the spruce form of the larch bud moth (*Zeiraphera diniana* Gn.) in Czechoslovakia. In: Site characteristics and population dynamics of lepidopteran and hymenopteran forest pests. Ed. D. Bevan Proc. IUFRO Conference Dornoch Scotland, 1–7.9.1980. In press.

Untersuchung über die Wuchsdynamik, Nachbarschaft, soziologische Umsetzung und Qualitätsentwicklung in natürlich verjüngten Föhren-Jungwäldern in der Gemeinde Glattfelden¹

Von *Silvia Ganther*, Pfäffikon ZH Oxf.: 181.65:174.7 Pinus
(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich, Fachbereich Waldbau)

1. Einleitung

1 Allgemeine Bemerkungen

Das Beispiel der Gemeinde Glattfelden (Forstkreis VI, Kanton Zürich) zeigt, dass die Waldföhre auf gewissen Standorten die wirtschaftlichste Baumart sein kann. Da aber insbesondere junge Föhrenbestände aufwendig in der Pflege sind, besteht ein verständliches Interesse daran, Pflegeeingriffe möglichst gezielt ausführen zu können und auf das notwendige Minimum zu beschränken. Für die Qualitätsholzproduktion ist zudem ein frühzeitiges Erkennen qualitativer Eigenschaften von grosser Bedeutung, damit es möglich wird, das waldbauliche Handeln auf das spezifische Wachstumsverhalten der Föhre auszurichten.

Die Qualität bei der Waldföhre ist zwar schon mehrfach untersucht worden, meistens aber im Zusammenhang mit unterschiedlichen Pflanzverbänden oder verschiedenen Herkünften. Ziel dieser Untersuchung war es hingegen, unter vergleichbaren andörtlichen Bedingungen und einheitlicher Herkunft des Pflanzenmaterials den Einfluss der gesellschaftlichen Stellung der Bestandeglieder auf deren Qualität abzulären, das Ausmass und die Richtung von soziologischen Umsetzungen in den verschiedenen Entwicklungsstufen zu erfassen und die entsprechenden Schlüsse für die Pflege-technik zu ziehen.

2 Fragestellung

Konkret hat sich die Arbeit auf das Untersuchen folgender Fragen konzentriert:

- In welchem Stadium bzw. zu welchem Zeitpunkt der Entwicklung sind vorherrschende Bäume in ihre dominierende Position aufgestiegen – mit anderen Worten: Bis zu welchem Alter finden soziologische Umsetzungen im Bestand noch statt, und wann spielt sich der entscheidende Konkurrenzkampf ab?

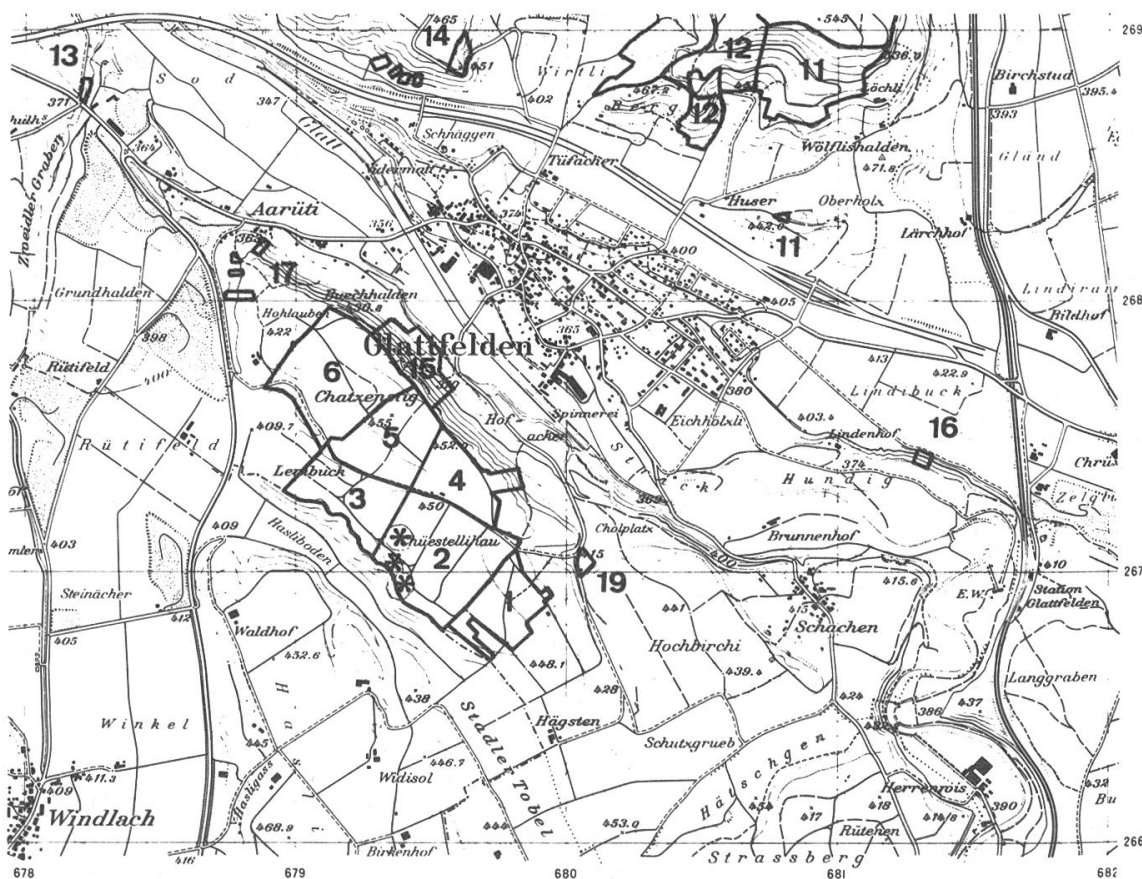
¹ Zusammenfassung einer Diplomarbeit, die im Jahre 1982 im Fachbereich Waldbau ausgeführt wurde.

- Sind vorherrschende Bäume älter als die übrigen? Wie gross sind die Altersunterschiede allgemein und zwischen den soziologischen Klassen?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen Konkurrenzdruck und soziologischer Stellung?
- Inwieweit hat die Dichtehaltung einerseits und die soziologische Stellung andererseits einen Einfluss auf die Qualität der Bestandesglieder? Insbesondere interessiert, ob bei vorherrschenden Bäumen generell eine schlechtere Qualität nachgewiesen werden kann.

2. Material und Methode

2.1 Übersicht

Für die Untersuchung war die Erhebung zahlreicher Kriterien notwendig, so dass eine Beschränkung auf fünf Untersuchungseinheiten mit je rund 100 Waldföhren, verteilt auf die Entwicklungsstufen Jungwuchs bis Stangenholz, unumgänglich war (Abbildung 1). Die zu diesem Zweck gewählten rechteckigen Flächen liegen auf einer



Landeskarte der Schweiz, 1:25 000, Blatt 1051 Eglisau

* Aufnahmeorte

Reproduktion mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 30.9.83

Abbildung 1. Die Untersuchungseinheiten in der Gemeinde Glattfelden, Abteilung 2 (zwei Dikungen und ein Verjüngungskegel).

Höhe von gut 450 m ü.M., sind kaum geneigt und leicht südwestexponiert. Die geologische Unterlage wird von der Oberen Süsswassermolasse gebildet, die ihrerseits von einem Deckenschotter überlagert wird.

Pflanzensoziologisch gesehen handelt es sich bei den untersuchten Objekten um ein *Carpinion*.

Die mittlere Jahrestemperatur der Region dürfte bei 10 °C liegen und die jährliche Niederschlagsmenge bei 800 bis 1000 mm. In den Wirtschaftsplänen, in denen sich leider nichts über die eigentliche Herkunft der Föhren finden lässt, wird wiederholt darauf hingewiesen, dass der Boden in diesem Gebiet zur Verunkrautung neigt. Die jetzige Föhrengeneration soll aus einem Altbestand, der mit rund 150 Jahren im Saum- bzw. Schirmschlagverfahren verjüngt worden ist, hervorgegangen sein. Um die natürliche Verjüngung dieser Bestände noch zu erleichtern, wurde die Bodenoberfläche an mehreren Orten aufgeschürft. In einigen Fällen wurde sogar mit Streifensaat nachgeholfen.

2.2 Messungen und Auswertung

Zur Identifizierung der Bäume innerhalb der Rechtecke wurden alle lebenden Föhren mit einer Nummer versehen und gemäss der Kraft'schen Baumklassierung einer bestimmten soziologischen Klasse zugeordnet. An jedem dieser Bäume wurden Brusthöhendurchmesser (respektive Basisdurchmesser), sämtliche Astdurchmesser eines Astquirls und die Distanz des betreffenden Baumes zu seinen jeweiligen Konkurrenten ermittelt. Zum Erfassen der Baumhöhen zu verschiedenen Zeitpunkten wurden zusätzlich immer zwei Höhenmessungen durchgeführt sowie das Alter bestimmt und die Geradschaftigkeit gutachtlich angesprochen.

Dass die einzelnen Messargumente nur über sehr einfache mathematische Beziehungen ausgewertet werden konnten, lag auf der Hand. Für die Astigkeit hat Van Miegrot folgenden Ausdruck gefunden:

$$A = \frac{25 \cdot \sum_{i=1}^n d^2}{H \cdot D}$$

n Anzahl Äste
d Astdurchmesser
H Baumhöhe
D Brusthöhendurchmesser

Die nachstehende Formel wurde in der Absicht entwickelt, auch den Konkurrenzdruck, dem das eingemessene Bestockungselement (hier «Zentralbaum» genannt) ausgesetzt ist, mit einem mathematischen Ausdruck zu charakterisieren.

$$K_z = \sum_{i=1}^n \left[\frac{H_{k_i}}{H_z} \left(\frac{0.15 (H_z + H_{k_i})}{d_i} \right) \right]$$

H_z Höhe des Zentralbaumes
H_k Höhe des Konkurrenten
n Anzahl Konkurrenten
d Distanz zwischen Zentralbaum und Konkurrent

Die Mittelwerte wurden zumeist nach soziologischen Klassen gebildet, miteinander verglichen und auf signifikante Abweichungen hin untersucht, wobei der Holm's-Test verwendet wurde. Die Kriterien dieses Testes sind schärfer formuliert als bei der einfachen Streuungszerlegung, die sich in diesem Fall ohnehin als unzulänglich erwies.

3. Ergebnisse

3.1 Strukturanalyse

Es muss vorausgeschickt werden, dass die vorgefundenen Stammzahlen in den Untersuchungseinheiten relativ hoch sind. Es ist anzunehmen, dass die Ergebnisse, vor allem die Aussagen über die Qualität, nicht ohne weiteres auf weniger dichte Bestände übertragbar sind.

Eine Zusammenstellung von Stammzahl und Durchschnittsalter pro Fläche findet sich in *Tabelle 1*.

Tabelle 1. Stammzahl pro Hektar und Gesamtdurchschnittsalter der Untersuchungseinheiten.

Fläche	N/ha	Alter x (Jahre)
A	71 429	6,41
B	23 333	9,01
C	13 475*	8,97
D	10 357	11,01
E	7 000	14,75

* 9 821 Föhren und 3 654 Fichten

Erwartungsgemäss nimmt mit zunehmendem Alter der Anteil der herrschenden und mitherrschenden Bäume an der Gesamtstammzahl zu, während bei der Klasse der beherrschten und unterdrückten tendenziell eine Abnahme zu beobachten ist. Die Klassenmittelwerte beim Alter haben durch ihre geringen Abweichungen vom Altersdurchschnittswert der gesamten Fläche sehr überrascht. Die grösste Differenz zwischen den soziologischen Klassen ist praktisch immer geringer als ein Jahr; jedenfalls führt die Altersanalyse zum Schluss, dass der Wachstumsvorsprung der vorherrschenden Bäume nicht auf einem Altersunterschied beruht, was auch mit dem erwähnten Holm's-Test nachgewiesen werden kann.

Die Auswertung der Höhenzuwächse zeigt eine enge Verknüpfung mit der soziologischen Stellung im Bestand. Die abnehmende Leistung der unteren Schichten äussert sich auch in einer geringeren absoluten Höhe und führt zu immer grösser werdenden Unterschieden mit zunehmendem Alter. Mit absteigender soziologischer Stellung nimmt auch der Brusthöhendurchmesser ab. Beim Schlankheitsgrad lässt sich gerade die umgekehrte Beziehung nachweisen. Bei allen bisher erwähnten Kriterien, deren Klassendurchschnitte eine Abhängigkeit von der soziologischen Stellung erkennen lassen, sind die Unterschiede statistisch gesichert. Die allgemein höheren Schlank-

heitsgrade auf der dichter bestockten Fläche B gegenüber Fläche C, aber auch die auffallend hohen Werte der übrigen Untersuchungseinheiten bestätigen den Einfluss der Stammzahl pro Hektar auf den Schlankheitsgrad.

3.2 Soziologische Stellung und Umsetzung

Zu einem weiteren überraschenden Resultat hat die Auswertung der soziologischen Umsetzung geführt. In *Tabelle 2* ist der prozentuale Anteil der Bäume, welche

Tabelle 2. Soziologische Umsetzungen; rechts: aufgestiegen, Mitte: unverändert, links: abgesunken. (Abstiege in der vorherrschenden bzw. Aufstiege in der unterdrückten Klasse sind nach Definition ausgeschlossen).

Entwicklungs- tendenz Soziolo- gische Klasse	Fläche A Periode 1980 - 82			Fläche B Periode 1979 - 82			Fläche D Periode 1976 - 82			Fläche E Periode 1973 - 82		
	abge- sunken	unver- ändert	aufge- stiegen	abge- sunken	unver- ändert	aufge- stiegen	abge- sunken	unver- ändert	aufge- stiegen	abge- sunken	unver- ändert	aufge- stiegen
vorherrschend	52,6 %	47,4 %	-	21,4 %	78,6 %	-	11,1 %	88,9 %	-	42,9 %	57,1 %	-
herrschend	15,8 %	31,6 %	52,6 %	41,7 %	20,8 %	37,5 %	43,3 %	27,0 %	29,7 %	35,7 %	10,7 %	53,6 %
mitherrschend	71,4 %	14,3 %	14,3 %	36,4 %	9,1 %	54,5 %	61,9 %	4,8 %	33,3 %	47,4 %	15,8 %	36,8 %
beherrscht/ unterdrückt	-	81,4 %	18,6 %	-	92,1 %	7,9 %	-	78,1 %	21,9 %	-	70,3 %	29,7 %

innerhalb einer bestimmten Anzahl Jahre umgesetzt haben, zusammengestellt. Trotz der unterschiedlichen Zeitintervalle auf den einzelnen Flächen ist unverkennbar, dass Umsetzungen noch bis ins Stangenholzalder möglich sind und auch stattfinden. Die Dynamik dieses Vorgangs bleibt offenbar in Richtung Absinken wie Aufsteigen in allen Untersuchungseinheiten erhalten. Ausserdem ist erstaunlich, dass *alle* soziologischen Klassen an den Umsetzungen beteiligt sind, einschliesslich der Klasse der Vorherrschenden. Daraus ergeben sich zwei wesentliche Schlüsse: Zum einen, dass heute vorherrschende Föhren nicht unbedingt schon in früher Jugend in der gleichen Position vorzufinden sind, zum anderen, dass auch später (Stangenholzstufe) ein Aufstieg in die vorherrschende Klasse nicht ausgeschlossen ist.

3.3 Konkurrenzverhältnisse

Trotz fehlender Signifikanz beim Vergleich der Mittelwerte von aufeinanderfolgenden soziologischen Klassen zeigt *Abbildung 2* zumindest trendmässig, dass ein enger Zusammenhang zwischen der soziologischen Stellung eines Baumes und dem Konkurrenzdruck, ausgehend von den umliegenden Bäumen, besteht, obwohl die Konkurrenz über die Kronendurchmesser, die relative Höhe des Zentralbaumes zu seinen Konkurrenten und die Entfernung zu diesen nur mangelhaft erfasst worden ist.

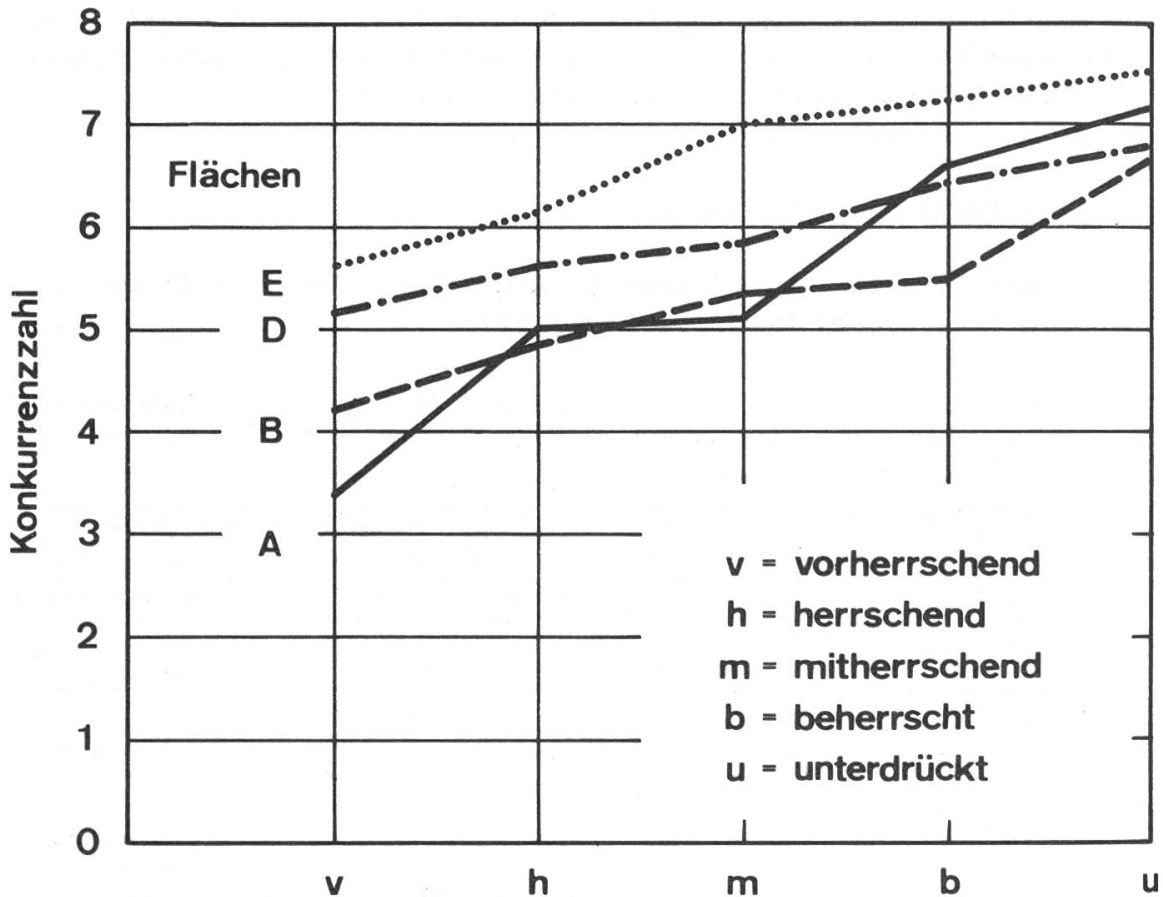


Abbildung 2. Konkurrenzdruck in Abhängigkeit von der soziologischen Stellung.

Tabelle 3. Astigkeit (Astigkeitswert nach Van Miegot); Klassenmittelwerte und Standardabweichungen.

Fläche	soziologische Klasse									
	v		h		m		b		u	
	\bar{x}	S_x	\bar{x}	S_x	\bar{x}	S_x	\bar{x}	S_x	\bar{x}	S_x
A	7.75	3.24	5.45	2.80	5.38	2.93	4.91	2.51	3.39	1.69
B	7.98	4.62	7.02	4.26	6.79	3.58	9.55	3.96	11.03	6.93
C	5.22	2.02	6.51	3.26	5.50	3.69	6.54	4.51	9.13	4.03
D	3.23	2.20	2.89	1.36	3.18	1.68	3.21	1.74	3.95	2.31

3.4 Qualitätsmerkmale

In Tabelle 3 kommt zum Ausdruck, dass die Astigkeit wider Erwarten nicht mit der soziologischen Stellung korreliert ist. Die Bemerkung, dass dieses Resultat wahrscheinlich nur für dichte Bestände Gültigkeit hat, wurde bereits früher gemacht.

Zwischen der Astigkeit und dem Konkurrenzdruck konnte ebenfalls kein Zusammenhang gefunden werden. Auch die Auswertung der Geradschaftigkeit hat bestätigt,

dass die gesellschaftliche Stellung keinen Einfluss auf dieses Qualitätsmerkmal hat, mit Ausnahme der Klasse der Unterdrückten. Somit sind vorherrschende Föhren weder astiger noch weisen sie schlechtere Stammformen auf gegenüber Individuen niedrigeren soziologischen Ranges. Dieses Ergebnis ändert sich auch dann nicht, wenn die beiden Qualitätsmerkmale Astigkeit und Geradschaftigkeit integriert betrachtet werden anstatt jedes für sich allein (Abbildung 3). Einzig in der Klasse der Un-

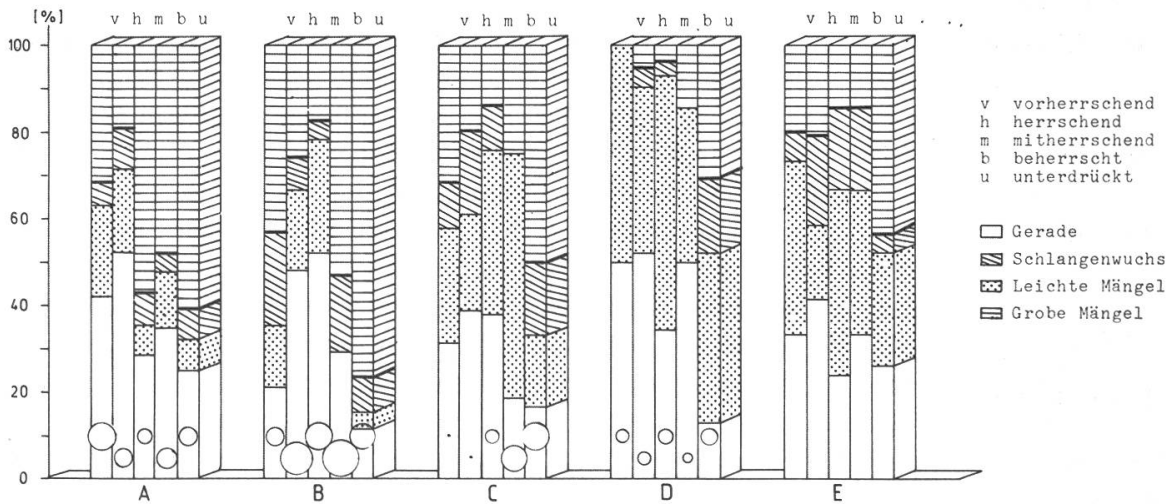


Abbildung 3. Qualität (Astigkeit und Geradschaftigkeit) und soziologische Stellung; (die Kreisdurchmesser entsprechen dem Astigkeitsdurchschnittswert der jeweiligen Baumklasse).

terdrückten sind überdurchschnittlich viele qualitativ schlechte Bestandesglieder vertreten. Die Qualitätsunterschiede von einer Untersuchungseinheit zur anderen sind gering, abgesehen von Fläche D, wo die Geradschaftigkeit und die Feinastigkeit deutlich besser sind.

Eine interessante Beziehung konnte zwischen dem Schlankheitsgrad und der Qualität gefunden werden: Bei Föhren mit hohem Schlankheitsgrad treten offenbar vermehrt «grobe Mängel» auf, wie aus Tabelle 4 ersichtlich ist.

Tabelle 4. Einfluss des Schlankheitsgrades auf die Geradschaftigkeit. Mittelwerte, Standardabweichungen und t-Test am Beispiel der Fläche B.

Qualitätsklasse	Anzahl Werte	h/d		t-Test: $ \bar{x}_1 - \bar{x}_4 $
		\bar{x}	S_x	
Gerade	33	132.79	50.75	$t_{0.05;72} = 1.993$ $t_{ber} = 2.112$ $\Rightarrow \bar{x}_1 \neq \bar{x}_4$
leichte Mängel	15	133.60	57.66	
Schlangewuchs	8	157.13	93.55	
grobe Mängel	41	166.32	73.75	

4. Diskussion

4.1 Stellungnahme und Folgerungen für die Praxis

Die meisten Ergebnisse der Strukturanalyse haben keine Überraschung gebracht. Hingegen wurde nicht erwartet, dass bei allen Untersuchungseinheiten praktisch keine Altersunterschiede innerhalb des Bestandeskollektivs festzustellen sind, obwohl es sich um Naturverjüngungen handelt. Eine abschliessende Antwort für diese Erscheinung ist nicht gefunden worden. Als mögliche Ursachen kommen die bereits erwähnte Bodenschürfung, die Periodizität der Samenjahre, die zeitlich begrenzte Bodengare (vergleiche *T. Hunziker*, 1956) oder die Föhrenschütte in Betracht; möglicherweise auch eine Kombination von mehreren Faktoren.

Der Eindruck, dass die Untersuchungseinheiten in der Gemeinde Glattfelden sehr dicht bestockt sind, wird von *M. Dippel*, 1982, der den Einfluss der Standraumgrösse bei Föhrenpflanzverbänden untersucht hat, bestätigt. Einen weiteren Hinweis auf die grosse Dichte der Bestände geben, wie bereits erwähnt, die auffallend hohen Schlankheitsgrade. Der kritische Wert für Föhre scheint zwar höher als bei Fichte zu liegen, auch *S. Dafis*, 1962, hat in seiner Untersuchung – allerdings unter ganz anderen Standortbedingungen – sehr hohe Schlankheitsgrade gefunden, aber die Vergangenheit der Glattfelder Föhren zeigt doch, dass die Stabilität der Bestände ungenügend ist.

Die Astigkeit von vorherrschenden Föhren ist auch von *H. Voegeli*, 1953, untersucht worden. Seine Feststellung, wonach sich vorwachsene Jungföhren rasch zu Protzen entwickeln, abholziger und grobastig werden, steht im Widerspruch zu den Beobachtungen, die in Glattfelden gemacht worden sind. Die Untersuchungen von *P. Abetz*, 1970, und *M. Dippel*, 1982, geben Anhaltspunkte dafür, dass diese unterschiedlichen Resultate mindestens teilweise mit der ungleichen Bestockungsdichte der beiden Untersuchungsobjekte zusammenhängen. Der Grund, dass vorherrschende Bäume im Durchschnitt qualitativ nicht schlechter sind, kann allerdings auch darin liegen, dass ein Teil der Vorherrschenden früher einer tieferen Klasse angehört hat, in der er dank entsprechender Milieueinflüsse feinastig geblieben und erst später in die heutige Position aufgestiegen ist. Dies würde aber voraussetzen, dass die Feinastigkeit dieser Föhren nicht genetisch bedingt ist. Aus dem Ergebnis von Astigkeit und Qualität überhaupt sowie der soziologischen Umsetzungstendenz kann für die Pflege abgeleitet werden, dass es weder notwendig noch sinnvoll ist, die vorherrschenden Föhren grundsätzlich zu entfernen. Andere Arbeiten zum Thema soziologische Umsetzungstendenz haben allerdings nicht zum gleichen Resultat geführt: *H. Leibundgut*, 1976, hat bei jungen Eichen eine rasche Abnahme der soziologischen Umsetzungen gegen das Stangenholzalder hin und zunehmend nur noch Abstiege festgestellt. *J. Delvaux*, 1975, hat bei Fichtenpflanzungen zwar grosse Veränderungen in der hierarchischen Ordnung unmittelbar nach dem Einbringen der Pflanzen (das heisst nach zwei bis drei Jahren) beobachtet; dann aber folgte offenbar ein abrupter Stillstand der Umsetzungsvorgänge.

Für die Praxis von Interesse dürfte zudem die Beziehung von Qualität und Schlankheitsgrad sein. Ein sehr hoher Schlankheitsgrad wirkt sich sowohl negativ auf die Stabilität als auch auf die Qualität der Bestockungselemente aus.

4.2 Schlussbemerkungen

An der Untersuchung und vor allem am Aufnahmeverfahren liesse sich noch einiges verbessern, das aufgrund zeitlicher und technischer Einschränkungen gewisse Mängel aufweist: Da die Untersuchungseinheiten ungleichaltrig sind, haben sich Höhenmessungen von Quirlen ungleicher Jahrgänge nachteilig auf eine Interpretation der soziologischen Umsetzungstendenzen ausgewirkt. Es muss auch zur Konkurrenz-zahl einschränkend bemerkt werden, dass es sehr schwierig ist, die Konkurrenzverhältnisse im Bestand in befriedigender Weise zu erfassen. In der vorliegenden Arbeit konnte nur die oberirdische Konkurrenz erfasst werden.

Résumé

Etude de la dynamique de croissance, des rapports de voisinage, de la transition sociale et de l'évolution qualitative dans de jeunes peuplements de pin sylvestre régénérés naturellement de la commune de Glattfelden

L'étude de pins sylvestres, provenant de régénérations naturelles, depuis le stade du recrû jusqu'à celui du perchis a permis de faire les constatations suivantes, dont certaines pourraient aussi influencer la technique des soins culturaux:

- La hauteur des tiges, leur accroissement en hauteur et leur diamètre diminuent de manière significative pour des classes sociales décroissantes, alors que le degré d'élançement et la pression de la concurrence sont en corrélation inverse avec la position sociale.
- Les différences d'âge entre les classes distinguées dans cette étude ne sont pas significatives et ne sont pas en relation avec la stratification sociologique.
- Des transitions sociales, en particulier ascendantes, ont été constatées presque sans diminution jusque dans les perchis.
- L'efficacité des soins culturaux a pu être confirmée: les tiges dégagées sont manifestement à même de réagir aux interventions et d'affirmer durablement leur position sociale.
- Parmi les critères qualitatifs, il n'a été trouvé de corrélation ni de l'embranchement ni de la rectitude du fût avec la position sociale dans le peuplement. Ce résultat semble cependant devoir être mis en relation avec la grande densité des peuplements étudiés.
- On a de plus démontré statistiquement que les tiges de pin sylvestre à degré d'élançement élevé sont de moins bonne qualité.

Traduction: *Vivien Pleines*

Literatur

- Abetz, P.* (1970): Bestandesdichte und Astdurchmesser bei Rheintalkiefer. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 141, 12: 233–238
- Dafis, S.* (1962): Struktur und Zuwachsanalysen von natürlichen Föhrenwäldern. Huber, Bern, 86 S.
- Delvaux, J.* (1975): Contribution à l'étude de l'éducation des peuplements. Station de Recherches des Eaux et Forêts, Groenendaal-Hoeilaart, Travaux, Série B, No. 39
- Dippel, M.* (1982): Auswertung eines Nelder-Pflanzverbandsversuchs mit Kiefer im Forstamt Walsrode. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 153, 137–154
- Ganther, S.* (1982): Untersuchung über die Wuchsdynamik, Nachbarschaft, soziologische Umsetzung und Qualitätsentwicklung in natürlich verjüngten Föhren-Jungwäldern in der Gemeinde Glattfelden. Diplomarbeit (unveröffentlicht), Institut f. Wald- und Holzforschung, ETH, Zürich, Fachbereich Waldbau
- Holm, S.* (1979): A Simple Sequentially Rejective Multiple Test Procedure. Scand. J. Statist. 6: 65–70
- Hunziker, T.* (1956): Ökologische Untersuchung im Nordost-Schweizerischen Mittelland. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt. 32, 12: 99–138
- Leibundgut, H.* (1976): Grundlagen zur Jungwaldpflege. Ergebnisse zwanzigjähriger Untersuchungen über die Vorgänge der Ausscheidung, Umsetzung und Qualitätsentwicklung in jungen Eichenbeständen. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt. 52, 311–371
- Rozsnyay, Z.* (1979): Forstgeschichtliche Betrachtungen zur Entstehung der Kraft'schen Baumklassen. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 150, 65–71
- Voegeli, H.* (1953): Beitrag zur Frage der Föhrenverjüngung und -erziehung. Schweiz. Z. Forstwes. 104, 11/12: 561–592
- Wirtschaftspläne (1923 ff.): Wirtschaftsplan über den Gemeindewald Glattfelden. Kantonales Oberforstamt Zürich

Ein 6000jähriges Handwerk im Emmental

Von Fritz Hans Schweingruber

Oxf.: 852.17:836

(Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, CH-8903 Birmensdorf)

Seit vielen Jahren schnitzt Fritz Oberli von der Holzmatt in Heimisbach im Emmental prächtige Schalen aus Weisstannenholz (*Abbildung 1*). Keine Schale ist gleich

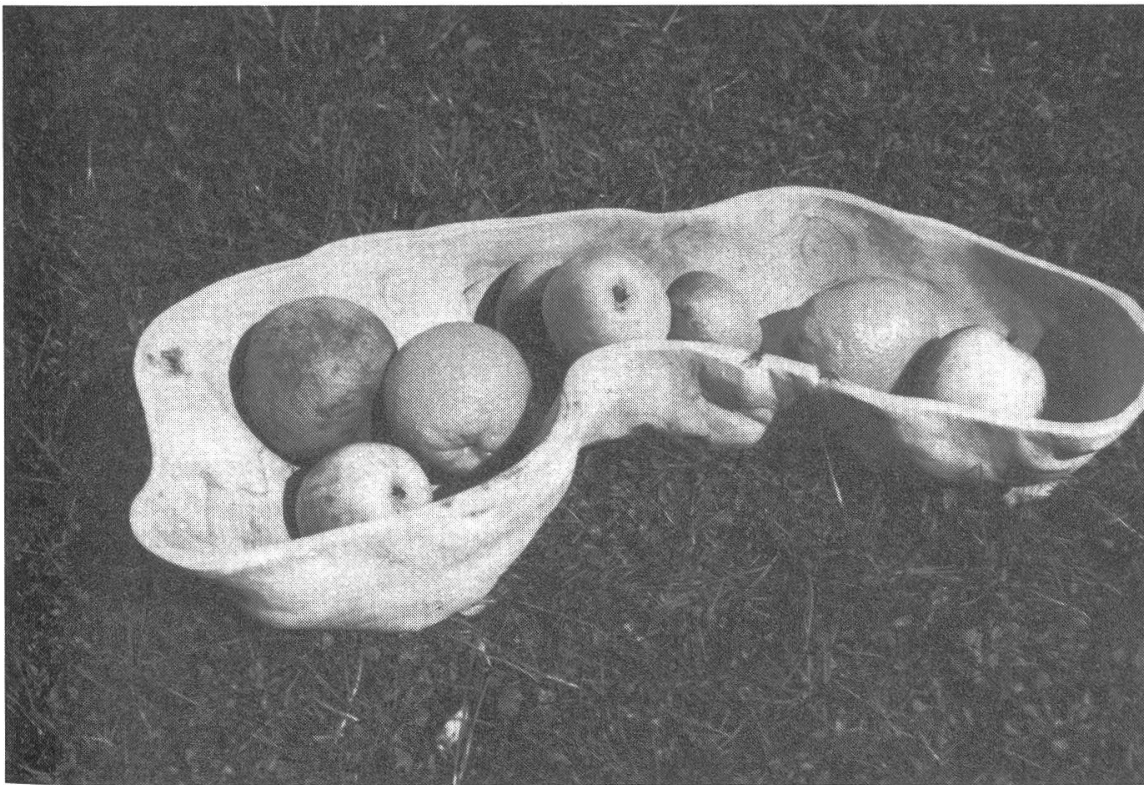


Abbildung 1. Schale aus einer unvollständigen Überwallung eines Tannenstrunkes. Der seitliche Rand eines grossen Tannenstrunkes wurde während mehr als 100 Jahren überwallt. Da das Holz des geschlagenen Baumes, also der Strunk, fast vollständig vermoderte, konnte die Überwallung auf die Innenseite des ehemaligen Aussenrandes greifen und somit das Rohmaterial zu dieser prächtigen Schale liefern.

wie die andere, bald sind es kleine runde Tassen, bald grosse ovale, krumme oder gar gebogene Schalen unterschiedlicher Tiefe. Das Rohmaterial — überwallte Tannenstrünke — findet er in den Wäldern von Heimisbach im Emmental. Oberli Fritz sägt sie so tief wie möglich ab und höhlt sie inwendig mit dem Stechbeitel und neuerdings

mit einer Handbohrmaschine aus. Das Vorkommen derartiger Überwallungen ist vorwiegend auf das Optimalgebiet der Tanne begrenzt. Innerhalb dieses Areals kommen sie vor allem auf flachgründigen Stellen, zum Beispiel an Hangkanten, vor. Häufig finden sich beginnende, den Strunk nur teilweise bedeckende, selten jedoch vollständige Überwallungen. Ist es nicht erstaunlich, dass nach dem Fällen eines Baumes die teilungsfähigen Gewebe lebend bleiben? Oft haben Kambien nach dem Tod des Baumes noch 100 Jahrringe gebildet. Im einfachsten Falle wird der alte Strunk kontinuierlich von allen Seiten her überwallt. Der jährliche Zuwachs ist zuweilen recht beträchtlich. Die Zuwachszonen auf der jüngsten Runde zeigen, dass die für den Baum tödliche Wunde, also die Strunkfläche, pro Jahr um einen halben Zentimeter verkleinert wird. Kleine Strünke überwallen in weniger als 20 Jahren (*Abbildung 2*). Bei grös-

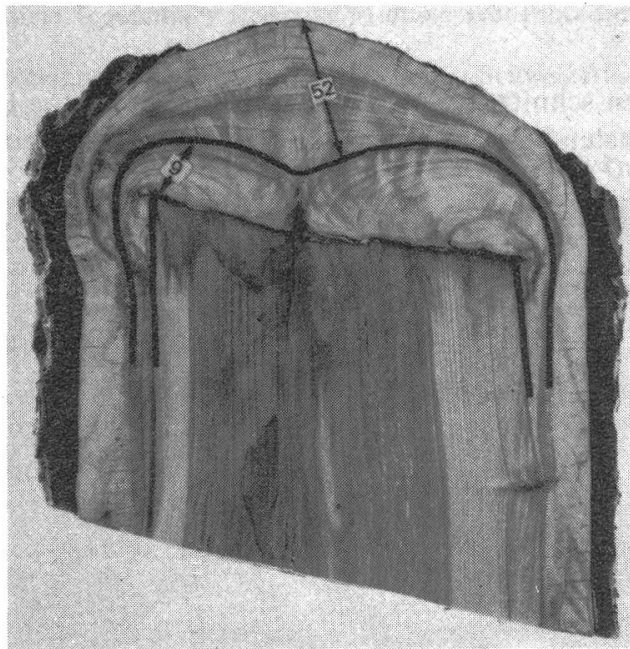


Abbildung 2. Vollständig überwallter Strunk einer kleinen, ehemals unterdrückten Tanne. Dank der kurzen Überwallungszeit – 9 Jahre – blieb das Holz des gefällten Baumes erhalten.

seren Stämmen hingegen dauert es bis 80 Jahre. Es überrascht deshalb nicht, dass während dieser Zeit der alte Stamm völlig verrottet und nur das neu gebildete, saftführende Holz übriggeblieben ist. Unvollständige Überwallungen weisen in der Regel mehrere Wachstumsschübe auf; eine erste beginnende Überwallung stirbt ab, wird aber bald von einer neuen überdeckt (*Abbildung 3*). Die genaue Feststellung des Alters ist nicht leicht, denn die Jahrringe sind in den Überwallungsstellen äusserst schmal. Hier in engen Jahrringserien in Stämmen fehlen teilweise Jahrringe. Das «Leben nach dem Tod» des Baumes kommt dadurch zustande, dass die Wurzelwerke der Bäume miteinander verwachsen sind (*Flury, 1919*). Ein noch heute lebender Baum ernährt daher das Kambium des alten Strunkes (*Lyr et al., 1967*). Es wurde auch beobachtet, dass dicke Wurzeln des alten, gefällten Baumes nach dessen Fällung lebend bleiben und nun einem jüngeren zur Wasser- und Nährstoffaufnahme dienen. Die Wachstumsphysiologie dürfte in diesem Falle äusserst kompliziert sein, denn der alte Baum stellt dem jungen das Wurzelwerk zur Verfügung und der junge dagegen ver-



Abbildung 3. Drei Beispiele von unvollständig überwallten Tannenstrüngen aus Heimisbach im Emmental. Nicht vermoderte Reste des ehemaligen Strunkes werden durch die Überwallung eingeschlossen. Diese, im Optimalgebiet der Tanne oft anzutreffenden Überwallungen, weisen in der Regel mehr als 60 Jahrringe auf (ingezeichnete Zahlen).

sorgt den alten Strunk mit Assimilaten. Es ist eigentlich erstaunlich, dass aus den Überwallungen der Tanne nie neue Triebe entstehen. So häufig die physiologisch-strukturelle Umwandlung bei Laubböhlzern ist, also die Verwandlung eines Holz/Rinde-bildenden Kambiums in einen sprossbildenden Vegetationskegel, so spärlich tritt sie bei Nadelhölzern auf.

Die Anlage, schlafende Knospen zu bilden, ist jedoch auch bei der Tanne vorhanden; der verschlungene Faserverlauf deutet darauf hin (*Abbildung 4*). Die Bildung der

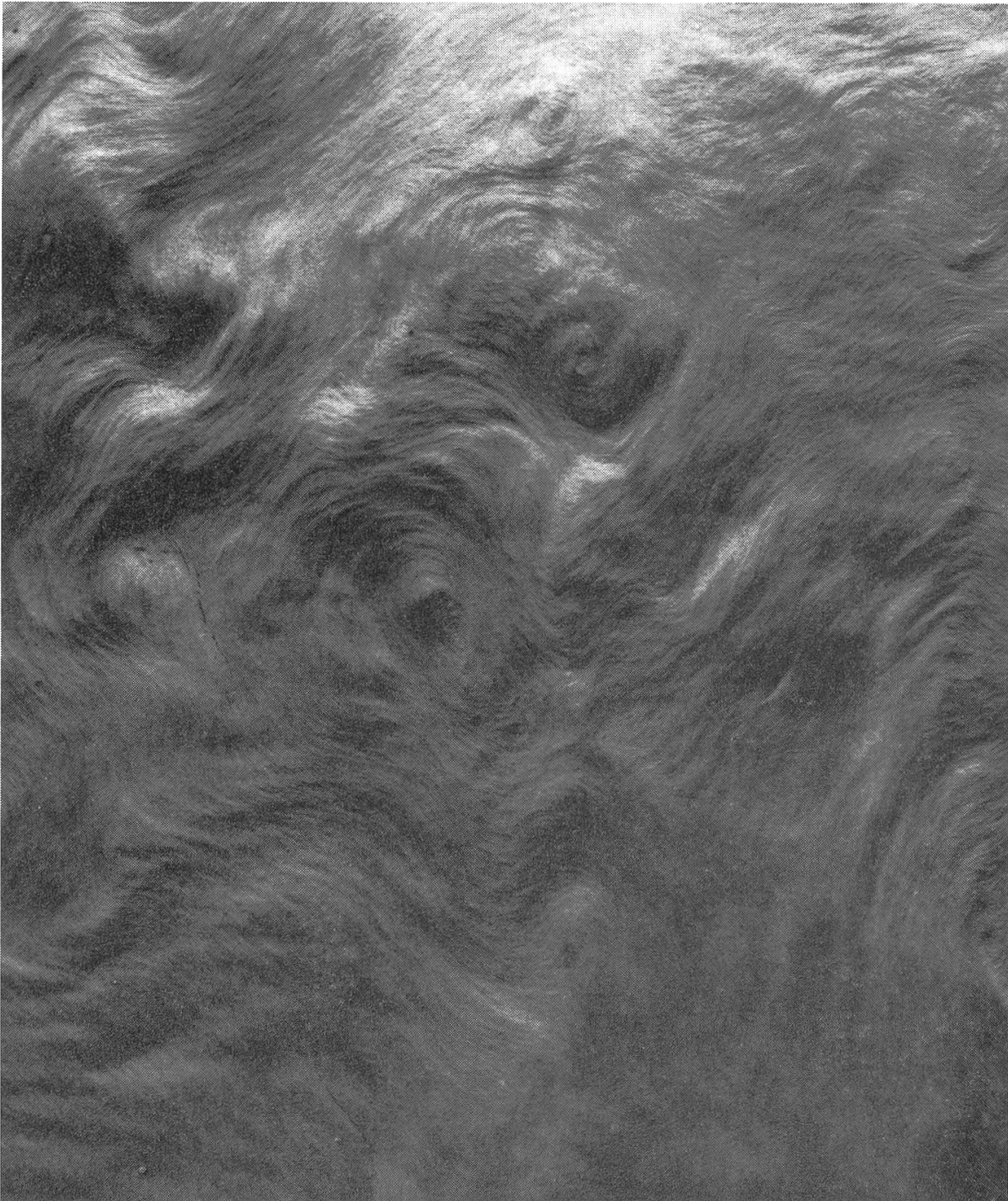


Abbildung 4. Detail einer Oberfläche einer Überwallungsstelle. Der Faserverlauf ist unregelmäßig. In den kreisförmigen Strukturen zeichnet sich die Bildung schlafender Knospen ab.

Knospen im Wurzelumlauf wird aber unter natürlichen Bedingungen immer unterdrückt. Kambien lebender Tannenstämmen sind jedoch in der Lage, austreibende Knospen zu bilden. Unter prekären Bedingungen im Kronenraum entstehen daraus die sogenannten Klebäste.

Anatomisch unterscheidet sich das Holz aus Überwallungen vom normalen Stammholz durch die auffallend kleinen Zellen, den geringen Spätholzanteil und das Vorhandensein von vielen traumatischen Harzkanälen. Das Kambium reagiert normal auf Umweltverhältnisse; so ist beispielsweise der Jahrring 1956 – eine Folge des extrem kalten Februars – sowohl im Stamm als auch in der Überwallung schmal.

Hölzer mit verschlungenem, maserartigem Faserverlauf eigneten sich seit jeher zur Herstellung von Gefäßen. Nördlich der Alpen wurden seit der Neusteinzeit (4000 v. Chr.) Maserköpfe von Eschen, Ahornen und anderen Baumarten zu Gefäßen verarbeitet (Stotzer *et al.*, 1967). Von einigen Ausnahmen abgesehen, trifft dies auch für die Südalpen zu. Aus zwei Siedlungen im Trentino (Lago die Ledro und Fiaavè) sind zylindrische Nadelholzgefäße mit angenähtem Boden bekannt (Abbildung 5). Aufgrund des verschlungenen Faserverlaufs ist anzunehmen, dass es sich hierbei

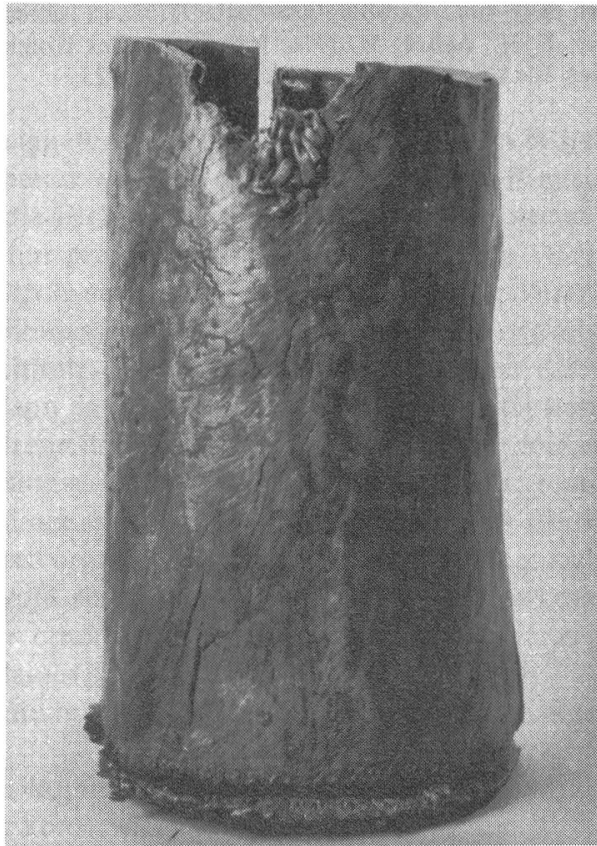


Abbildung 5. Gefäß aus dem südalpinen, bronzezeitlichen Pfahlbau Fiaavè bei Trento. Die prähistorischen Menschen benutzten den gebrochenen, inwendig vermoderten Stamm mit dem verschlungenen Faserverlauf als Rohstoff zur Herstellung eines stabilen, verzugsfreien Vorratsgefäßes. Der Boden wurde mit jungen, biegsamen Tannenzweigen angenäht und die ausgebrochene Stelle mit dem gleichen Material verwoben.

um Überwallungserscheinungen handelt. Einen Bauern aus dem Emmental erstaunte die Höhe des prähistorischen Gefäßes wenig, er meinte: «Hohe Strünke überwallen rascher als niedrige, da ist mehr Druck drin». Dass es solche hochstämmigen Überwallungen heute noch gibt, wurde in alten, vom Sturm geprägten *Abies pinsapo*-Beständen bei Ronda, Südspanien, beobachtet. Der Bruch eines 1,5 m über Boden abgebrochenen Baumes überwallte fast vollständig. Der Faserverlauf der obersten 40

cm war verschlungen, maserartig. In unteren Teilen dagegen war die kambiale Tätigkeit weniger gestört, hier waren bloss die Jahrringe schmaler als in der Zeit vor dem Bruch.

Vor 6000 Jahren erkannten die Menschen die Nützlichkeit des seltenen Rohstoffes; sie schnitzten daraus schwindungs- und rissfreie wertvolle Gefässe. heute ist es die Freude am Schönen, am Aussergewöhnlichen, die den Brauch bis in unsere Zeit überliefert hat.

Literatur

- Flury, Ph.* 1919: Über Wurzelverwachsungen. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen. 70, 37–41
Lyr, H., Polster, H., Fiedler, H.-J. 1967: Gehölzphysiologie. Gustav Fischer, Jena
Stotzer, M., Schweingruber, F. H., Sebek, M. 1976: Prähistorisches Holzhandwerk. Mitteilungsblatt der Schweiz. Ges. für Ur- und Frühgeschichte, 27, 13–23

Brikettieren und Pelletieren von Biomasse

Bericht über die Fachtagung am 8. und 9. März 1983 in Göttingen

Von *Theo Hegetschweiler*

Oxf.: 839.81

(Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, CH-8903 Birmensdorf)

Mit Hilfe von geeigneten Verdichtungsverfahren kann bisher ungenutzte Biomasse zu Briketts verarbeitet werden, die sich als Brennstoff ausgezeichnet bewähren. Diesem Thema war die Fachtagung vom 8./9. März in Göttingen gewidmet. Als Biomasse wurden nicht nur primäre pflanzliche und tierische Materialien, wie zum Beispiel Waldrestholz, Stroh und Laub, betrachtet. Aus der Verarbeitung und Verwendung von primärer Biomasse entstehen auch sekundäre organische Reststoffe. Dazu gehören Altpapier, Altholz, Karton, Haushaltkehrriech oder Klärschlamm. Dieses Material lässt sich erst dann energetisch nutzen, wenn es unter kontrollierten Bedingungen zu geeigneten Brennstoffen umgewandelt wird. Die lockere, feuchte, inhomogene und «weiche» Biomasse wird zerkleinert, getrocknet, gemischt und zu schüttbaren Stücken («Presslingen») verdichtet. Im Mittelpunkt dieser Umwandlung steht der mechanische Pressvorgang. Diese Technologie befindet sich in einer neuen Entwicklungsphase, obwohl sie schon seit Jahrzehnten angewendet wird. Je nach dem Format der Presslinge unterscheidet man Briketts mit mehr als etwa 2 cm Durchmesser und Pellets, die kleiner sind.

Verschiedene Gründe sprechen dafür, aus organischen Reststoffen Briketts und Pellets herzustellen:

- Die zum Teil im Sommer anfallende, verderbliche Biomasse wird für den Gebrauch im Winter konserviert.
- Die auf 15 bis 18 % Feuchtigkeit getrockneten Briketts verbrennen umweltfreundlicher und effizienter.
- Die voluminöse Biomasse wird so stark verdichtet, dass sich der Transport- und Lageraufwand für die Presslinge um ein Mehrfaches verringert.
- Die Korngrösse kann bedarfsgerecht auf die Beschickungseinrichtung der Feuerung abgestimmt werden. Unterschiedlichste Biomasse kann zu einheitlichen, genormten und kesselgerechten Brennstoffen aufgearbeitet werden.
- Die anfallenden Reststoffe lassen sich gezielt mischen, so dass sie gut verbrennen.
- Entsprechend dem Verkaufserlös von Biomasse-Briketts werden bisher nicht gehandelte Reststoffe verwendbar und für die Rückgewinnung interessant.

Briketts und Pellets werden in mehreren Verfahrensschritten hergestellt. Die Reststoffe sind zu sammeln und je nach Art des Ausgangsmaterials zu zerkleinern.

Steine und Metallteile müssen aussortiert werden. Häufig ist es notwendig, das Material zu trocknen und zu mischen. Dann wird gepresst. Bei jedem Verfahrensschritt, besonders beim Trocknen, muss eine Technologie angewendet werden, die mit einem möglichst geringen Energieaufwand auskommt.

Die Tagung vermittelte eine wertvolle Übersicht über die auf dem Markt erhältlichen Brikett- und Pellet-Pressen. Einzelne Maschinenhersteller bieten schon seit vielen Jahrzehnten derartige Pressen an, viele andere betätigen sich erst seit wenigen Jahren auf diesem Gebiet. Die angebotenen Pressen lassen sich drei Konstruktions-Typen zuordnen:

- Kolbenstrangpressen: Ein mechanisch oder hydraulisch angetriebener Kolben presst das Gut durch einen Kanal. Durch den Reibungswiderstand im Kanal entsteht der für die Brikettierung notwendige Druck.
- Matrizenpressen: Pressrollen drücken das Gut durch ring- oder scheibenförmige Matrizen, die mit Bohrungen im gewünschten Pellet-Durchmesser versehen sind.
- Schneckenpressen: Der Druck wird durch zwei gegenläufige Schnecken erzeugt, die sich in einem Kanal befinden. Dieser endet in einer Düse (Brikettierkopf).

Die Leistung der angebotenen Pressmaschinen bewegt sich zwischen 0,1 bis 7,0 t pro Stunde. Der spezifische Energiebedarf für den Pressvorgang schwankt zwischen 25 bis 70 kWh/t. Dies entspricht rund 0,6 bis 1,6 % des Heizwertes des gepressten Gutes bei 18 % Feuchtgehalt. Allerdings ist hochwertige, mechanische Energie notwendig, deren Erzeugung in einem thermischen Prozess ungefähr dreimal soviel Primärenergie erfordert. Der Primärenergieaufwand liegt aber immer noch unter 5 %. Fabrikate, die auch zerkleinern und trocknen, haben einen entsprechend höheren Energiebedarf.

Der an der Leistung der Maschinen gemessene Anschaffungspreis schwankt stark. Nach der Maschinenkapazität umgerechnet, liegen die Preise pro Tonne Stundenleistung zwischen Fr. 35 000.– bis Fr. 310 000.–, je nach Fabrikat.

An der Tagung wurden zwei verschiedene Anwendungsbereiche der Press-Anlagen als wirtschaftlich realistisch beurteilt:

- Eine kleine Anlage arbeitet nur dann wirtschaftlich, wenn in der Nähe trockenes und pressfähiges Material anfällt, das der Verbraucher in der vorliegenden Form und Menge nicht nutzen kann. Dies trifft vor allem für Sägereien, Hobelwerke und Schreinereien zu. Häufig ist die Heizung nicht für Sägemehl, Staub und Späne angelegt, oder der Anfall übersteigt den betriebseigenen Wärmebedarf.
- Im grossen Leistungsbereich wurde das «regionale Biobrennstoffwerk» als vorteilhaftes Konzept dargestellt. Im Umkreis von etwa 20 km könnten Altpapier, Rest- und Altholz sowie schadstoffarm verbrennbare Kehrrichtanteile eingesammelt und zu Briketts oder Pellets gepresst werden. Der produzierte Brennstoff würde ungefähr in der gleichen Region als Energieträger verbraucht. Dadurch wäre der Transportaufwand klein.

Ob solche regionalen «Biobrennstoff-Presswerke» tatsächlich in Frage kommen, müsste unter den schweizerischen Gegebenheiten eingehend geprüft werden. Die in Deutschland zu erwartenden Erlöse und Kosten lassen die Schätzung zu, dass ein Brikettierwerk mindestens 25 000 Tonnen Jahresumsatz erreichen muss, um wirtschaftlich zu werden. Bei solchen Zahlen muss realitätsnah abgeklärt werden, ob genügend ungenutzte Reststoffe in der Region vorhanden sind und zu welchen Kosten sie auf

den Werkhof geführt werden können. In Berlin mussten zum Beispiel die Deponiegebühren für holzhaltigen Bauschutt verzehnfacht werden, bis es sich für Abbruchunternehmen lohnte, das Holz auszusortieren und kostenlos einem Altholzverwerter auf den Hof zu fahren. Derartige Probleme dürften sich auch in der Schweiz stellen.

Von forstlichem Interesse wäre allenfalls die Brikettierung von Schlagabfällen. Weil das Waldrestholz verschiedene Stückdimensionen aufweist und feucht ist, wäre es unumgänglich, dasselbe vor dem Pressvorgang zu zerkleinern (hacken) und zu trocknen. Ist das Holz lufttrocken, kann der Wassergehalt weiter gesenkt werden, indem trockenes Altpapier beigemischt wird. In Deutschland verarbeitet eine Anlage neben anderem Material auch Waldrestholz.

Die Tagung wurde von der Solentec (Gesellschaft für solare und energiesparende Technologien mbH, Burg 10, D-3404 Adelebsen) veranstaltet. Der Tagungsbericht, der bei der Solentec zu beziehen ist, enthält in 23 Referaten viele wertvolle Informationen und kann jenen Interessenten empfohlen werden, die sich mit Biobrennstoffen und mit Entsorgungsproblemen befassen.

Schneeuntersuchungen in subalpinen Fichtenwäldern

Von Hans Imbeck

Oxf.: 116.12:423.4:174.7 Picea

(Aus dem Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch, CH-7260 Davos)

1. Einleitung

Der Entschluss zu diesen Schneeuntersuchungen kam aus dem Bedürfnis heraus, die Kenntnisse über die Schneeablagerung im Wald zu erweitern und den Schnee, als ökologischen Faktor, bei der Gebirgswaldpflege vermehrt zu berücksichtigen. Die Untersuchungen standen unter der Leitung von H. in der Gand. Im Sinne einer Vorstudie wurde der Messaufwand bewusst klein gehalten und die Dauer auf die drei Winter 1978/79 bis 1980/81 beschränkt.

2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Als Untersuchungsgebiete wurden der Dürrwald (SE-Hang) und der Lusiwald (N-Hang) bei Davos-Laret, rund 1750 m ü. M., gewählt. Der Dürrwald ist ein typischer Weidewald mit lückigem Schlussgrad. Die Bestände des Lusiwaldes entwickeln sich aus einem Kahlschlag vor rund 100 Jahren und sind heute recht gleichförmig, leichtaldrig und geschlossen.

Die jährliche Niederschlagssumme in diesem Gebiet beträgt rund 1200 mm.

Für die Untersuchungen wurden acht Versuchsflächen ausgewählt: (Tabelle 1).

Tabelle 1. Charakterisierung der Versuchsflächen.

Ort	Bezeichnung	Schlussgrad	Ausdehnung	Exposition	Neigung
Lusiwald	Bestand	normal	—	N	38°
Lusiwald	Bestand	locker	—	N	38°
Lusiwald	Bestandeslücke	—	25 x 10 m	N	38°
Lusiwald	Bestandeslücke	—	20 x 10 m	N	0°
Dürrwald	Bestand	licht	—	SE	30°
Dürrwald	Bestandeslücke	—	35 x 7 m	SE	30°
Dürrwald	Waldwiese	(Freiland)	100 x 75 m	SE	0°
Dürsusatscha	Alpwiese	(Freiland)	—	(Kuppe)	0°

3. Ausgeführte Untersuchungen

In die Untersuchungen einbezogen wurden: Schneehöhen- und Wasserwertmessungen, Schneeprofilaufnahmen (Ramm-, Schicht- und Temperaturprofil) sowie Einschneigungs- und Ausaperungsvorgänge. Die Messungen erfolgten im Winter 1978/79 in den vier Monaten Februar bis Mai etwa um die Monatsmitte, im Winter 1979/80 vom Einschneien an jeweils zweimal pro Monat bis zur Ausaperung. Im Winter 1980/81 wurden diese Untersuchungen nur noch am Nordhang weitergeführt.

4. Ergebnisse

4.1 Vergleich zwischen Nord- und Südosthang

Am Nordhang entwickelte sich eine wesentlich mächtigere Schneedecke mit einer maximal 50 bis 130 cm grösseren Schneehöhe und einem etwa doppelt so grossen Wasserwert als am Südosthang.

Das Schneehöhenmaximum wurde am Südosthang im Hochwinter (Januar, Februar) erreicht, am Nordhang im Spätwinter (etwa April).

Schmelzerscheinungen und Isothermie der Schneedecke (0 °C) traten am Südosthang viel früher auf.

Erste beobachtete Isothermie

	1979	1980
SE-Hang	Ende März	Mitte Februar
N-Hang	Mitte April	Anfang April

Die Bodenoberfläche gefror am Nordhang tiefer und während längerer Zeit als am Südosthang.

Die Ausaperung erfolgte am Südosthang deutlich früher. Die Zeitspanne zwischen dem ersten apertem Südosthangfeld und dem letzten apertem Nordhangfeld (grösste Differenz) betrug 17 Tage (1979) beziehungsweise 29 Tage (1980).

Die letzten Schneedepots lagen am Südosthang in gut beschatteten Lichtungen, am Nordhang in grossen Bestandeslücken. Am Südosthang waren dies also die Orte mit grosser Schneeablagerung und zusätzlich guter Beschattung, am Nordhang die Orte mit der grössten Schneeablagerung.

Bei der mittleren Dichte der Schneedecke ergaben sich am Südosthang etwas höhere Werte als am Nordhang.

Die aufbauende Schneemetamorphose war am Nordhang stärker ausgeprägt als am Südosthang. Am Nordhang bildeten sich in allen Wintern in den Basisschichten Becherkristalle. Diese Ansätze zu Schwimmschnee fehlten am Südosthang ganz. Vermutlich verhinderten die häufigen Schmelzprozesse dort die Weiterentwicklung zu solchen Kornformen.

4.2 Vergleich zwischen Bestand und Bestandeslücke

Der zusätzliche Vergleich mit dem Freiland an Hanglagen war leider nicht möglich, da im Untersuchungsgebiet lawinensichere unbewaldete Hänge fehlen. Gewisse Rückschlüsse lassen sich aber aus den Messungen auf den beiden Flachfeldern ziehen (Alp Drusatscha und Waldwiese im Dürrwald).

Am Südosthang wiesen die Bestandeslücke und der Bestand etwa ähnliche Schneehöhen und Wasserwerte auf. Der ganze Wald ist dort allerdings durch die Beweidung aufgelichtet und deshalb die Differenzierung zwischen der schmalen Bestandeslücke und dem Bestand nicht sehr ausgeprägt. Am Nordhang wurde jedoch in der Bestandeslücke beträchtlich mehr Schnee abgelagert als im Bestand. Die Unterschiede betragen im April (etwa Zeitpunkt der maximalen Höhe der Schneedecke) bei der Schneehöhe 125 cm (1979) beziehungsweise 101 cm (1980) und beim Wasserwert 317 mm (1979) beziehungsweise 318 mm (1980). Dies entsprach einer 2 bis 3 mal grösseren Schneeablagerung in der Bestandeslücke als im Bestand.

Am Südosthang aperte die Bestandeslücke 4 Tage (1979) beziehungsweise 6 Tage (1980) früher als der Bestand aus, am Nordhang jedoch 7 Tage (1979) beziehungsweise 41 Tage (1980) später. Am Südosthang schmolz die Schneedecke in der Bestandeslücke eindeutig rascher und beschleunigte darum die Ausaperung. Am Nordhang verzögerte dagegen die beträchtlich grössere Schneeablagerung in der Bestandeslücke die Ausaperung.

In der mittleren Dichte der Schneedecke unterschieden sich die Mittelwerte vom Bestand und von der Bestandeslücke statistisch nicht gesichert, die Streuung war jedoch im Bestand bedeutend grösser.

Die Schneetemperatur sank erwartungsgemäss im Freiland am tiefsten und schwankte im Bestand am wenigsten. Die Bodenoberfläche blieb sowohl am Nord- wie am Südosthang im Bestand meistens etwas länger gefroren als in der Bestandeslücke.

In bezug auf die Schichtung der Schneedecke lassen sich drei Gruppen unterscheiden:

1. Flache Freilandfelder und flache Bestandeslücke am Nordhang: deutliche, feine, homogene Schichtung.
2. Bestandeslücken am Hang: noch gut erkennbare Schichtung, dazwischen gestörte Partien durch Schnee, welcher von den Randbäumen herunterfiel und den Hang hinunterrollte.
3. Geschlossener Bestand am Hang: vollständig gestörte Schichtung durch den Schnee, welcher von den Kronen herunterfiel; ganze Schneedecke mit Harsch- und Eisklumpen, Hohlräumen und organischem Material durchsetzt; ineinander verzahnter Schnee aus verschiedenen Perioden.

In der Intensität der aufbauenden Schneemetamorphose konnte zwischen dem Bestand und der Bestandeslücke kein Unterschied festgestellt werden, dagegen in der räumlichen Verteilung. So entwickelten sich am Nordhang an beiden Orten in den bodennahen Schneeschichten ähnlich grosse Becherkristalle. Die Ausbildung dieser Ansätze zu Schwimmschnee vollzog sich in der Bestandeslücke jedoch in homogenen Schichten, im Bestand dagegen, infolge der gestörten Schneedecke, örtlich begrenzt, vor allem zwischen den Harschkumpen. Von den Temperaturverhältnissen her, wäre in der Bestandeslücke eine stärkere Umwandlung zu erwarten. Die Wirkung der tiefe-

ren Temperaturen wird aber anscheinend durch die grössere Schneehöhe aufgehoben.

5. Folgerungen

Am Nordhang bewirkt eine Bestandeslücke im subalpinen Fichtenwald in den meisten Fällen eine erhöhte Schneeablagerung. Dadurch wird für den Jungwuchs die Vegetationsperiode verkürzt und die Gefährdung durch Schneeschimmelpilze erhöht. Die für die Verjüngung im Gebirgswald erforderlichen Bestandesöffnungen müssen deshalb derart dosiert und ausgeformt werden, dass die angestrebten Vorteile des erhöhten Wärme- und Lichtgenusses grösser sind, als die allfällig nachteiligen Folgen ungünstiger Schneeablagerungen. Aufgrund von Beobachtungen ist anzunehmen, dass am steilen Nordhang langgestreckte und nicht zu breite, schlitzförmige Öffnungen in Richtung SE oder SW allgemein geeigneter sind als rundliche Öffnungen. In solchen «Schlitzen» gelangt ein relativ grosser Anteil der Verjüngungsfläche während längerer Zeit in den Genuss direkter Sonnenbestrahlung. Am Südhang sind die Unterschiede in der Schneedeckenentwicklung zwischen Bestand und Bestandeslücke dank der intensiven Sonneneinstrahlung viel kleiner. Die Schneeablagerung spielt deshalb bei der Ausformung von verjüngungsfördernden Bestandesöffnungen eine wesentlich geringere Rolle. Die Waldverjüngung im Gebirgswald bleibt aber in jedem Fall eine anspruchsvolle Optimierungsaufgabe, die je nach den speziellen örtlichen Voraussetzungen differenziert angegangen werden muss.

Im Zusammenhang mit der Lawinenbildung ist entscheidend, dass im Bestand die Schneedecke durch den von den Kronen herunterfallenden interzeptierten Schnee vollständig gestört wird. Dadurch wird die Ausbildung von grossflächig homogenen Schichten verunmöglicht. Diesem Vorgang ist es hauptsächlich zuzuschreiben, dass die Gefahr eines Lawinenanrisses im Wald stark vermindert ist. Zusätzlich günstig wirken im Bestand die geringe Schneehöhe und die unterbundene Reifbildung. In seltenen Fällen, vor allem bei einer grösseren, sehr lockeren Neuschneesicht, ist es allerdings möglich, dass Lawinen durch die von den Kronen herunterfallenden Schneeklumpen ausgelöst werden. Nachteilig wirken dagegen in der Bestandeslücke die erhöhte Schneeablagerung, die teilweise homogene Schichtung der Schneedecke und die mögliche Reifbildung und führen zu einer erhöhten Bereitschaft zur Lawinenbildung. Es sei hier auf die eingehende Darstellung dieser Zusammenhänge bei *H. in der Gand* (1983) verwiesen.

Literatur

in der Gand, H. (1983): Schnee- und lawinenkundliche Grundlagen für Lawinenschutzwälder. Bündner Wald, 36, 3/4.

Forstunterricht an Landwirtschaftsschulen: ein neues Lehrmittel tut not!

Von *René Graf*, Doppleschwand

Oxf.: 945.3

Ausgangslage: Hohe Ziele – keine Zeit!

Der Forstunterricht an den Landwirtschaftsschulen nimmt in den verschiedenen Regionen einen unterschiedlichen Stellenwert ein. Gemeinsam besteht die Aufgabe, die zukünftigen Gesprächspartner der Forstdienste auszubilden, sei es zu Bewirtschaftern des eigenen Waldes, sei es als Miteigentümer von öffentlichen Waldungen oder gar zu späteren Korporationsräten oder Forstchefs. Je nach lokalem Bedürfnis erhalten die einzelnen Themen im Unterricht ein grösseres oder geringeres Gewicht.

Der Unterricht wird meist von Angehörigen der kantonalen Forstdienste erteilt. Deren teilweise chronische Überlastung führt dazu, dass die Vorbereitung des Forstunterrichts in möglichst kurzer Zeit erfolgen muss. Es liegt somit nahe, weitgehend dem offiziellen Lehrmittel «Wald und Waldbewirtschaftung» zu folgen. Die daraus resultierende einheitliche Gewichtung der Themen entspricht aber nicht der stark variierenden Ausgangslage.

Gefährliche Lücken im heutigen Lehrmittel!

In diesem über 120 Seiten starken Lehrbuch steht ein einziger kurzer Abschnitt über die Holzernte. Dem Buch beigeheftet ist ein kurzer Prospekt der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft über Holzernte und Unfallverhütung. Dem zentralen Problemkreis der Holzernte – die einschlägigen Unfallstatistiken sind bekannt! – wird hier nur marginale Bedeutung beigemessen. Dies bewirkt, dass namentlich ältere Oberförster, denen die individuelle Einarbeitung in die Materie sachgemäss eher schwerfallen muss, das Thema im Unterricht nicht gründlich behandeln können. Dies kann sich insbesondere in Regionen, wo die Bauern noch regelmässig selber Holzschläge ausführen, fatal auswirken. Ausgenommen von diesen Überlegungen sind selbstverständlich Schulen, die einen Holzerkurs der Forstwirtschaftlichen Zentralstelle (FZ) ins obligatorische Programm einbauen, doch ist dies aus zeitlichen und finanziellen Gründen leider nicht überall möglich.

Eigene Lösungen sind zeitaufwendig

An der Landwirtschaftsschule Willisau nimmt der Unterricht in Arbeitssicherheit, Holzerei und Rücken zirka 20 % des Theorieunterrichts in Anspruch, dies als Vorbereitung der Schüler auf einen Halbtage Motorsägeunterhalt in der Werkstatt und zwei Tage Holzerei im Wald. Wohl bestehen zum Thema Holzernte sehr gute Unterlagen der FZ, doch sind diese als Ergänzung zum offiziellen Lehrbuch zu umfangreich und zu teuer. Damit der Unterricht gleichwohl lebendig und wirksam erteilt werden kann, muss somit der einzelne Lehrer umfangreiche Unterlagen selber gestalten. Neben rund 25 Blättern zum Thema Holzernte gilt dies im Fall Willisau hauptsächlich für Themen wie Holzsortierung und Forstrecht. Hier fehlen im vorliegenden Buch Möglichkeiten, die Schüler zu aktivieren (Rechenbeispiele, Fallstudien usw.).

So erhalten die Schüler in Willisau insgesamt über 50 zusätzliche Blätter, währenddem etwa die gleiche Anzahl Seiten im offiziellen Lehrbuch nicht benötigt wird, weil die entsprechenden Themen abweichend gewichtet oder behandelt werden.

Ein neues Lehrmittel tut not!

Mit diesen Bemerkungen sollen keineswegs die bisherigen Leistungen geschmäler werden. Sicher dient das Buch optimal all jenen Schulen, die über eine ähnliche Ausgangslage verfügen wie diejenige des Buchautors, an denen somit auch die Themen ähnlich gewichtet und behandelt werden. Ist jedoch die vorliegende Auflage einmal vergriffen, so sollte bereits ein neues Lehrmittel bereitstehen, das auch die Bedürfnisse der übrigen Schulen zu befriedigen vermag. Dies wird mit einem konventionellen, einheitlichen Lehrmittel kaum möglich sein. Das neue Lehrmittel sollte deshalb zwei Anforderungen genügen:

- kapitelweise beziehbar und
- individuell ergänzbar.

Jeder Lehrer kann diejenigen Bündel von Arbeitsblättern beziehen, die in sein Unterrichtskonzept passen, und diese mit eigenen Unterlagen ergänzen, sofern er dies wünscht. Auf Zusatzblättern könnten dem – methodisch meist ungenügend ausgebildeten – Lehrer Anregungen vermittelt werden, auf welche Art die Schüler vermehrt aktiv in den Unterricht einbezogen werden können. (Damit könnte auch manches Disziplinarproblem vermieden werden.)

Wer soll das bezahlen . . . ?

Durch die Gliederung des Lehrmittels in abgerundete Einheiten ist es nicht mehr nötig, die Ausarbeitung einem einzigen Autor zu übertragen. Es bietet sich vielmehr der Weg einer kollektiven Bearbeitung an, wie er zur Schaffung des neuen Kursordners der FZ mit Erfolg angewendet worden ist.

Zum Vorgehen: Unter der Führung einer interessierten Stelle diskutiert eine Arbeitsgruppe aus forstlichen Praktikern das Konzept des neuen Lehrmittels und die Aufgabenteilung für das weitere Vorgehen. Kleine Untergruppen arbeiten zugeteilte Kapitel aus. Auf diese Weise kann auf bereits vorhandene Unterlagen und Erfahrungen zurückgegriffen werden. Die Initiative kann von verschiedenen Stellen ausgehen: Bundesamt für Landwirtschaft, Bundesamt für Forstwesen, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale oder FZ.

Zu den Kosten: Die Ausarbeitung dieses Lehrmittels dient der Beratung der Waldeigentümer und gehört somit zum engsten Aufgabenkreis der kantonalen Forstdienste. Die entsprechenden Fachleute sollten für die Mitarbeit in der Arbeitsgruppe unentgeltlich freigestellt werden. Weil das Lehrmittel direkt den Waldeigentümern zugut kommt, ist auch ein Engagement des Schweizerischen Verbandes für Waldwirtschaft gerechtfertigt: Die FZ könnte allenfalls die Sekretariatsarbeiten der Arbeitsgruppe übernehmen. Verbleiben Spesen für die Mitglieder der Arbeitsgruppe (anstelle eines Autorenhonorars) sowie Druck und Vertrieb. Die Deckung dieser Kosten wäre durch die Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale zu organisieren. Diese sähe sich auch mit einem aufwendigeren – weil kapitelweisen – Vertrieb des Lehrmittels konfrontiert.

Was soll dieser Artikel?

Es geht nicht darum, die Idee eines einzelnen Kopfes pfannenfertig anpreisen zu wollen. Der Schreibende möchte jedoch ein kleines berufliches Problem mitteilen, bei den interessierten Kollegen eine Diskussion auslösen und so versuchen, einem wichtigen, aber oft nur beiläufig erledigten Aspekt unserer täglichen Arbeit neue Impulse zu verleihen. Oder wird dieser Artikel ohne Echo verhallen?

