

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 136 (1985)

**Heft:** 1

**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:** 12.01.2026

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

## Ergebnisse vergleichender Resistenzuntersuchungen an Tannenherkünften

Von *Friedrich Kral* und *Hannes Mayer*

Oxf.: 423.I:174.7 Abies

(Aus dem Waldbau-Institut der Universität für Bodenkultur, A-1190 Wien)

Zum Unterschied von anderen Baumarten liegen bei der Tanne bisher nur relativ wenige Früheststudien vor; Untersuchungen über die Erholungsfähigkeit unterschiedlicher Provenienzen im Anschluss an eine Schädigung fehlen noch so gut wie ganz. Für die Überlassung des Pflanzenmaterials für einen Vorversuch wird Herrn Prof. J.-Ph. Schütz von der ETH Zürich der wärmste Dank ausgesprochen. Den Pflanzentransport nach Wien übernahm Dipl.-Ing. Pitterle in dankenswerter Weise.

Bereits 1970 wurden im Rahmen des Wiener Tannenherkunftsversuches Untersuchungen zur physiologischen Charakterisierung verschiedener Arten bzw. Provenienzen von *Abies alba* eingeleitet. Überdies ist bei der Tanne nach einer Zusammenstellung neuerer pollenanalytischer Ergebnisse (Kral 1979) auch eine Ausscheidung von Ökotypen nach waldgeschichtlichen Gesichtspunkten bereits möglich (Kral 1980a). Zumindest lässt sich eine Gruppe relativ «ursprünglicher» Ökotypen (Apennin, Westalpen, südliche Ostalpen) einer zweiten Gruppe «abgeleiteter» Ökotypen (nördliche Ostalpen samt Vorland, Schweizer Mittelland, Vogesen, Schwarzwald) gegenüberstellen. Im ersten Fall (zum Teil Refugialgebiet) erfolgte die postglaziale Ausbreitung der Tanne relativ früh und ohne Konkurrenz stärker schattender Baumarten; im anderen Fall breitete sich die Tanne ziemlich spät bzw. gegen die Konkurrenz von Fichte (Buche) aus. Es wurde geprüft, wie weit diesen «waldgeschichtlichen» auch «physiologische Ökotypen» entsprechen.

Nach den zum Teil nur orientierenden Untersuchungen (Kral 1980b) fanden sich unter 30 Provenienzen im Alter 3 die niedrigsten Pflanzenhöhen in der Gruppe der ursprünglichen Ökotypen, während die wuchsreudigsten der Gruppe der abgeleiteten angehören. Durch spätere Höhenmessungen (bis zum Alter 11) wurde dieser Unterschied bestätigt (Mayer, Reimoser und Kral 1980). Bei phänologischen Studien weisen *Abies alba*-Herkünfte geringe Unterschiede auf, während die südöstlichen Tannenarten vom Durchschnitt deutlich abweichen; sie zeichnen sich durch besonders frühes (*A. cilicica*, *A. borisii regis*, *A. cephalonica*) oder sehr spätes Austreiben (*A. bornmuelleriana*, *A. nordmanniana*) aus. Auch im Mineralstoffhaushalt werden möglicherweise erbliche Unterschiede angezeigt, da sich unter den auf das Apenninrefugium zurückgehenden Herkünften die höchsten Ca/K-Werte finden, während unter den Provenienzen von der südlichen Balkanhalbinsel einschliesslich der südöstlichen Tannenarten das Ca/K-Verhältnis sehr eng ist.

Zur Erfassung von Unterschieden im Wasserhaushalt wurden an älteren Topfpflanzen Saugspannungsstudien durchgeführt. Die Pflanzen waren während einer Versuchsdauer von maximal drei Monaten gegen den natürlichen Niederschlag abgeschirmt; in drei Varianten wurden sie voll, mit einem Drittel dieser Menge bzw. nicht bewässert. Die Ergebnisse lassen erkennen, dass die Ökotypen aus dem Apennin sowie aus dem westlichen und südlichen Teil des Alpenbogens an geringe Niederschläge (längere Trockenperioden) besser angepasst sind, die Ökotypen aus dem übrigen Teil der Alpen dagegen an feuchtere Klimaverhältnisse, da sie nur relativ kurze Trockenperioden überbrücken können. Die Annahme liegt nahe, dass es im Zuge der nacheiszeitlichen Wiederausbreitung der Baumart zu einer Selektion im Hinblick auf die ökologischen (klimatischen und soziologischen) Gegebenheiten gekommen ist. Bei den «ursprünglichen» Ökotypen blieben ein relativer Lichtblattbau und eine ziemlich weite ökologische Amplitude erhalten; insbesondere auf Trockenstandorten finden sich ausgeprägt trockenresistente Typen. Erst durch die Konkurrenz mit stärker schattenden Baumarten haben sich später «abgeleitete» Ökotypen mit ausgesprochenem Schattenblattcharakter und gleichzeitig geringer Trockenresistenz herausgebildet. Als praktische forstliche Anwendung wird im Zusammenhang damit auf das «Tannensterben» verwiesen, das in erster Linie bei feuchtigkeitsadaptierten Schattenblatt-Ökotypen zu verzeichnen ist. Die anthropogene Verlichtung der von Natur aus bestockungsdichten Wälder musste gerade in diesem Fall früher oder später zu verminderter Vitalität der Tanne führen.

Die Resistenzstudien an Tannenherkünften wurden inzwischen weitergeführt, auch unter Bezugnahme auf die in jüngster Zeit besonders gravierenden Auswirkungen der anthropogenen Umweltverschmutzung («Waldsterben»). Die Pflanzen für den derzeit noch laufenden Provenienzversuch wurden im Forstgarten im Lehrrevier der ETH Zürich angezogen und zweijährig in Block-Containern zu 40 Stück verpflanzt unter Verwendung von Einheitserde Frux 83 (5./6. April 1984). Mitte Mai wurden die Pflanzen in das Glashaus gebracht und bis zum Beginn der unterschiedlichen Behandlung (15. Juni) mit einer dem natürlichen Niederschlag entsprechenden Wassermenge gegossen (dreimal wöchentlich 25 ml je Pflanze). Die Kabine war auf maximal 20 °C bei Tag bzw. 17 °C bei Nacht eingestellt, die Lichtstärke auf maximal 30 Kilotlux.

Tabelle 1. Klimadaten

Nr.	Herkunft	Region	Höhenlage (m)		Exposition
1	St. Laurent en Faucigny	Savoyen F		990	Nord
2	Ste-Foy-en Tarentaise	Savoyen F	1440 – 1660		Süd
3	Guttet/Spinwald	Wallis CH		1600	Süd
4	Niouc/Plan Palet	Wallis CH		1100	West

Nr.	Meteorologische Station	See-höhe m	Jahr		April bis September	
			mittlere Luft-temp.	Nieder-schlag mm	mittlere Luft-temp.	Nieder-schlag mm
1	La Clusaz	1150	6,6 °C	1520	11,4 °C	820
2	Bourg-Saint-Maurice	865	8,8 °C	991	14,2 °C	450
3	Montana	1234	5,1 °C	912	11,1 °C	409
4	Sion	491	9,9 °C	602	16,1 °C	287

Die Auswahl der vier Provenienzen wurde so getroffen, dass im Rahmen eines Austrocknungsversuches mit einiger Wahrscheinlichkeit auch eine unterschiedliche Reaktion zu erwarten war. Die angeführten Klimadaten beziehen sich auf die den Heimatstandorten der Herkünfte nächstgelegenen meteorologischen Stationen (*Tabelle 1*).

Von jeder Herkunft standen für den Versuch 12 Container bzw. 480 Pflanzen zur Verfügung. Die vier Herkünfte wurden jeweils zu einem Block zusammengestellt, von denen jeder von der Behandlung her eine eigene Variante darstellt (*Abbildung 1*). Vom 15. Juni bis zum 30. Juli 1984 wurden die drei waagrechten Blockreihen unterschiedlich bewässert (Abläufflächen), und zwar dreimal wöchentlich mit 25, 10 bzw. 4 ml je Pflanze, entsprechend 100, 40 bzw. 16 % des natürlichen Niederschlages (Vegetationszeit) am Versuchsort. Von den vier senkrechten Blockreihen erhielt die linke Leitungswasser (pH 7), für die übrigen wurde das Giesswasser durch abgestuften Zusatz von Schwefelsäure 1 % auf pH 4,5, 3,5 bzw. 2,5 eingestellt.

Die ersten Auswirkungen der unterschiedlichen Behandlung waren schon nach 10 Tagen sichtbar, nämlich bei den Varianten, die sehr trocken gehalten (4 ml) und gleichzeitig auch stärker angesäuert wurden (pH 3,5/2,5). In den betreffenden Blöcken war bei den Herkünften Nr. 1, 2 und 4 bei zahlreichen Pflanzen bereits eine gelblichgrüne Verfärbung der diesjährigen Nadeln zu konstatieren, bei Nr. 1 (Savoyen 990 m) auch eine Senkung der Triebe. Der Grad der Schädigung wurde in kurzen Abständen, insgesamt an 9 Tagen festgehalten. Am 30. Juli 1984 wurden sämtliche Pflanzen wieder gleichen Freilandbedingungen im Forstgarten der Hochschule ausgesetzt.

Die Schädigung wurde an diesjährigen Nadeln, Trieben wie auch älteren Nadeln nach einem Punktschema getrennt beurteilt (*Tabelle 2*).

*Tabelle 2.* Punktschema zur Beurteilung der Schädigungen.

Diesjährige Nadeln:	Punkte	Diesjährige Triebe:	Punkte
teilweise hell/gelblichgrün	1	teilweise wenig gesenkt	1
überwiegend hell/gelblichgrün	2	überwiegend wenig gesenkt	2
teilweise grünlichgelb	3	teilweise deutlich gesenkt	3
überwiegend grünlichgelb	4	überwiegend deutlich gesenkt	4
teilweise gelb	5		
überwiegend gelb	6	Ältere Nadeln:	
teilweise bräunlichgelb	7	teilweise gelb	1
überwiegend bräunlichgelb	8	überwiegend gelb	2
		teilweise bräunlichgelb	3
		überwiegend bräunlichgelb	4

Die «Welkestufe» der Abbildung 1 ist der Summenwert der drei Komponenten. Bei der höchstmöglichen Stufe (16) sind dementsprechend sowohl die diesjährigen wie auch die älteren Nadeln zum überwiegenden Teil bräunlichgelb und gleichzeitig die diesjährigen Triebe deutlich gesenkt. Trägt man zu den einzelnen Beobachtungstagen die so erhaltenen Werte ein, dann ergibt sich für jede Variante und Herkunft eine charakteristische Kurve, die den Grad und das Fortschreiten der Schädigung ausdrückt.

Der einzige Block mit bis zuletzt vollkommen gesund aussehenden Pflanzen ist naturgemäß die Variante 25 ml/pH 7, da in diesem Fall die volle Menge des natürlichen Niederschlages bzw. Wasser ohne Säurezusatz geboten wurde. Im reinen Austrocknungsversuch (pH 7) ist bei 10 ml die Schädigung verhältnismässig gering, zu-

letzt (30. Juli 1984) wird maximal nur die Stufe 5 erreicht. Bei 4 ml – oder 16 % des natürlichen Niederschlages – weisen dagegen schon am 25. Juli alle vier Herkünfte die höchste Welkestufe (16) auf.

Die Ansäuerung wirkt sich je nach der Giessmenge unterschiedlich aus. Bei der vollen Bewässerung (25 ml) ist überhaupt nur bei Herkunft Nr. 1 eine schwache Reak-

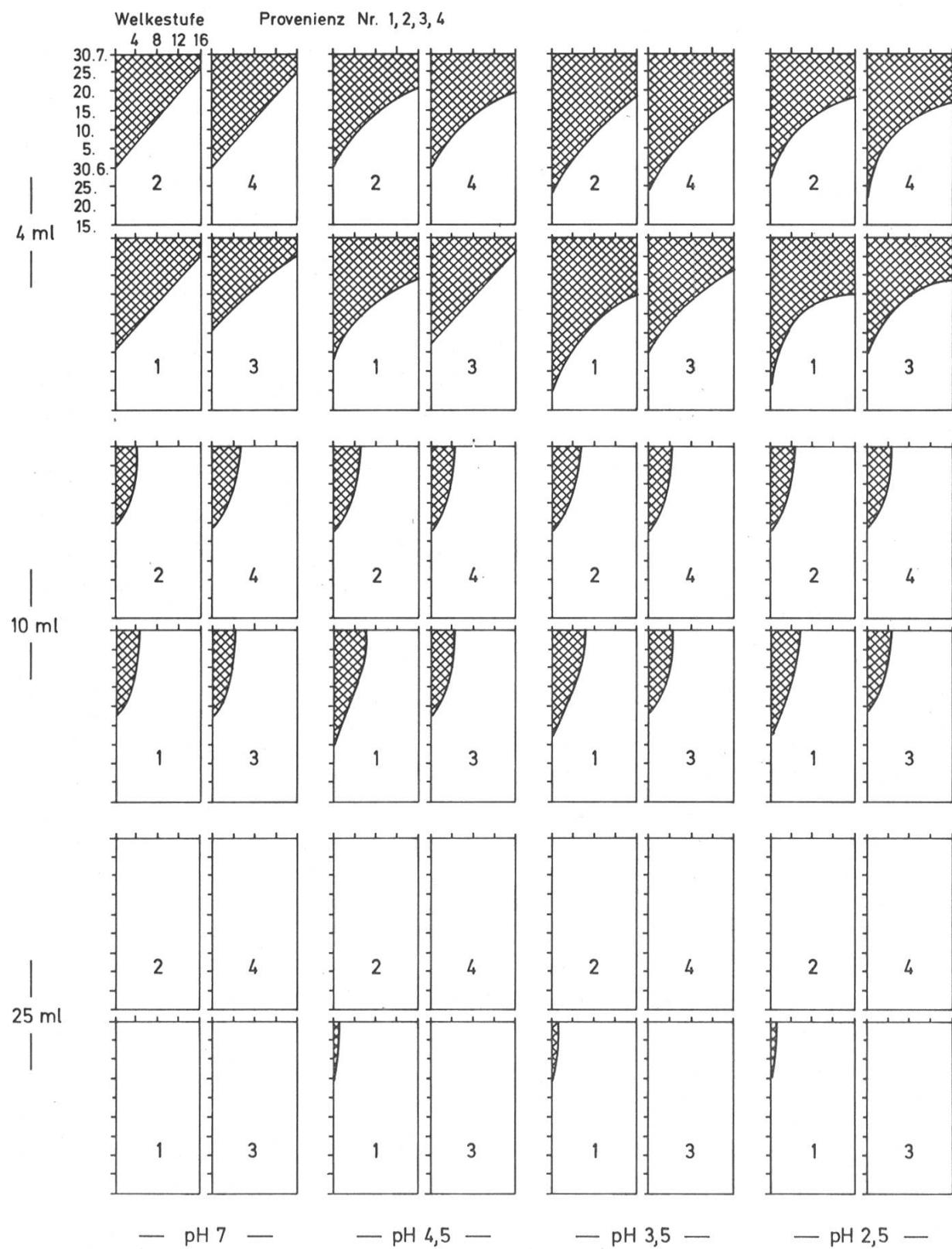


Abbildung 1. Versuchsanordnung und Welkefortschritt bei abgestufter Wasser- und Säuregabe.

tion zu verzeichnen, in Form einer geringen Aufhellung der Nadelfarbe (Stufe 1). Bei der schwachen Austrocknung (10 ml) setzt die Schädigung bei Nr. 1 früher ein als bei dem mit reinem Leitungswasser behandelten Vergleich, die Welkestufe 6 wird bei Abschluss des Austrocknungsversuches noch in keinem Fall überschritten. Bei der starken Austrocknung (4 ml) dagegen kommt es nicht nur zu einem früheren Beginn (weiter unten ansetzende Kurve), sondern auch zu einem deutlich rascheren Fortschreiten der Schädigung (abgeflachter Kurvenverlauf gegen Ende). Die Stufe 16 wird in allen Fällen erreicht und zum Teil schon viel früher als beim nichtangesäuerten Vergleich. Die gleichzeitige Einwirkung der Schadfaktoren «Trockenheit» und «Säure» führt somit über die blosse Addition der Schadwirkungen hinaus zu einer beträchtlichen Verstärkung der Schädigung.

Zur besseren Analyse der Reaktion der einzelnen Herkünfte auf starke Austrocknung (4 ml) bei gleichzeitigem abgestuften Säurezusatz werden Ergebnisse aus den betreffenden vier Blöcken einander gegenübergestellt (*Abbildung 2*). Jede Säule zeigt von unten nach oben den Eintritt aufeinanderfolgender Welkestadien an; die Zeitskala verweist auf die Zahl der Tage seit Beginn der unterschiedlichen Behandlung (15. Juni 1984).

Bei den diesjährigen Nadeln liegt bei pH 7 (Leitungswasser) der Vergilbungsbeginn zwischen dem 17. und 21. Tag, und die vier Herkünfte unterscheiden sich zunächst nur relativ wenig voneinander. Der Welkefortschritt ist aber bei der Herkunft Nr. 1 relativ rasch, während bei den drei übrigen die Stadien in grösseren Abständen aufeinander folgen. Als besonders stabil gegenüber Wassermangel erweist sich die Herkunft Nr. 3 (Wallis 1600 m); im Vergleich zu Nr. 1 ist bei ihr eine Zeitdifferenz bis zu 7 Tagen zu verzeichnen. Erst ganz zuletzt (Vertrocknen der Nadeln) bestehen wieder weitgehend ausgeglichene Verhältnisse.

Während die schwächere Ansäuerung (pH 4,5) in erster Linie eine Beschleunigung im Eintritt der späten Welkestadien zur Folge hat, führt stärkere Ansäuerung (pH 3,5/2,5) darüber hinaus auch zum früheren Beginn des Vergilbens. Zwischen den einzelnen Herkünften bestehen diesbezüglich wieder deutliche Unterschiede. Bei Nr. 1 wird durch die Säure der Vergilbungsbeginn am stärksten vorverlegt (9 Tage gegenüber pH 7), während sich von den drei übrigen Herkünften die Nr. 3 wieder am stabilsten erweist.

Bei den diesjährigen Trieben (mittlere Darstellung) sind die Termine bei Leitungswasser (pH 7) und bei schwacher Ansäuerung (pH 4,5) ziemlich ausgeglichen. Bei höherem Säuregrad (pH 3,5/2,5) setzt die Senkung der Triebe bei Nr. 1 sogar schon 8 bis 12 Tage früher ein als bei den übrigen Herkünften. Wieder erweist sich somit die gegenüber Wassermangel nur gering resistente Herkunft Nr. 1 auch als wenig säurestabil; auf der anderen Seite weist Nr. 3 in der Regel spätere Termine auf als die übrigen Provenienzen.

Bei den älteren Nadeln (untere Darstellung) beginnt die Vergilbung – in Übereinstimmung mit den Ergebnissen an den diesjährigen Nadeln – bei Nr. 1 bei pH 7 und pH 4,5 früher als bei den übrigen Herkünften. Die stärkere Ansäuerung hat auch in diesem Fall eine Vorverlegung der Termine zur Folge, die einzelnen Herkünfte reagieren dabei aber weniger unterschiedlich.

Zusammenfassend können die vier geprüften Herkünfte in folgender Weise charakterisiert werden.

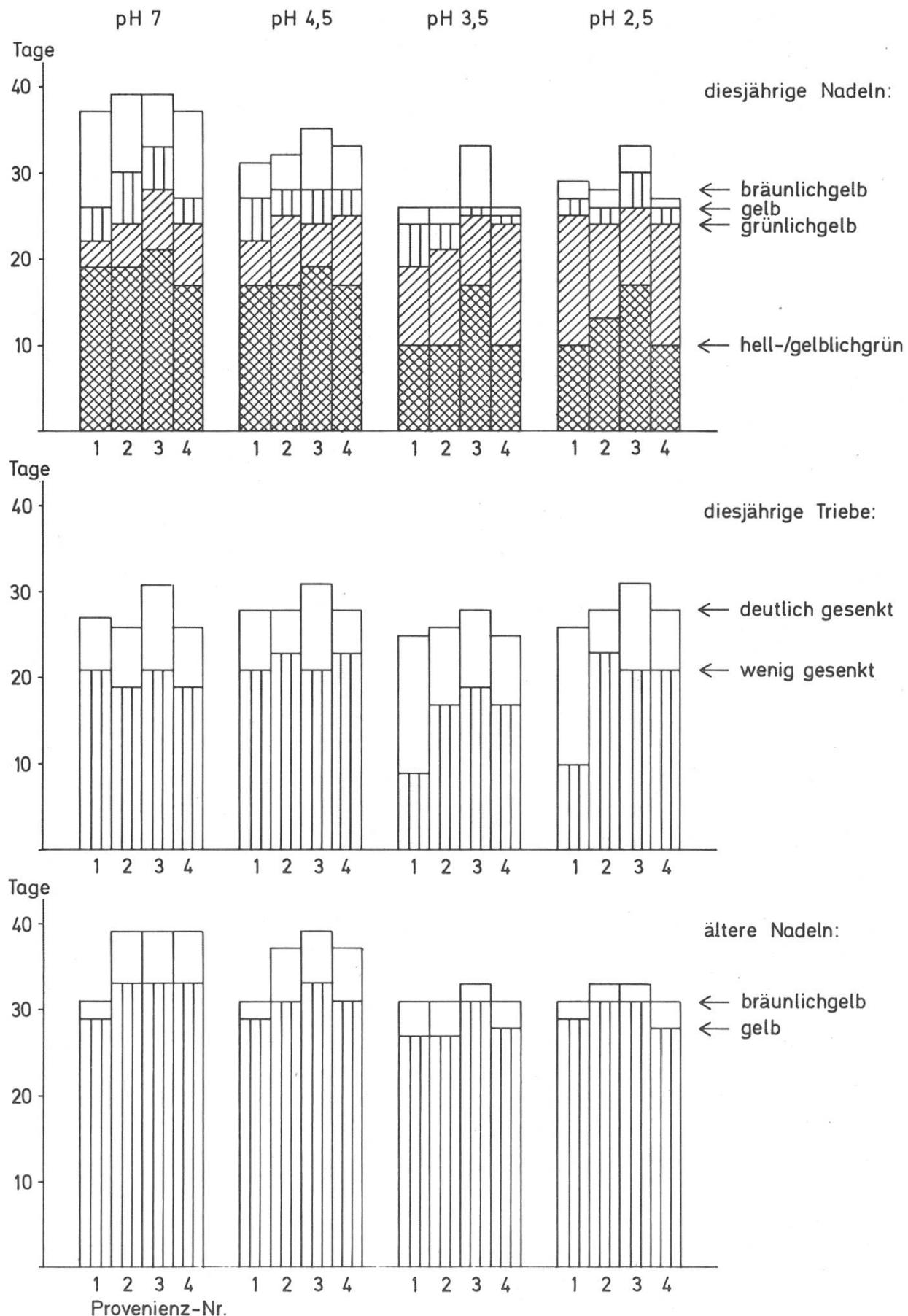


Abbildung 2. Auswirkung unterschiedlicher Säurebelastung bei hoher Trockenbelastung.

Die Herkunft Nr. 1 aus der tiefmontanen Höhenstufe der Savoyischen Voralpen südöstlich von Genf stammt als einzige aus einem feucht-kühlen, subatlantischen Klima. Ihre starke Reaktion auf Austrocknung lässt auf geringe Trockenresistenz schliessen. Gleichzeitig liegt auch relativ hohe Säureempfindlichkeit vor. Bei starker Austrocknung und gleichzeitiger höherer Säuregabe geht die Schädigung über die blosse Addition der Auswirkung der Einzelfaktoren deutlich hinaus. Der Schluss liegt nahe, dass die Herkunft Nr. 1 während Perioden angespannter Wasserversorgung (Trockenheit) nicht nur gegenüber Säuren, sondern auch im Hinblick auf andere Schadfaktoren eine erhöhte Empfindlichkeit aufweist.

Die Herkunft Nr. 3 aus der hochmontanen Stufe des vor allem im Sommer niederschlagsarmen, subkontinentalen Mittelwallis repräsentiert einen ganz anderen Ökotyp als Nr. 1. Im Austrocknungsversuch treten bei ihr die Welkeerscheinungen insgesamt am spätesten in Erscheinung, wodurch eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit angezeigt wird. Gleichzeitige Säuregabe wirkt sich in diesem Fall nur sehr wenig aus; selbst bei starker Austrocknung und gleichzeitig hohem Säurewert bleibt die Reaktion gering. Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ist die trockenresistente Herkunft auch gegenüber anderen Schadfaktoren relativ widerstandsfähig.

Die Herkünfte Nr. 2 aus den französischen Innenalpen (Val d'Isère/Tarentaise) und Nr. 4 aus dem Mittelwallis stammen wie Nr. 3 aus subkontinentalen Gebieten, jedoch aus tieferen und wärmeren Lagen. Im Resistenzversuch weisen sie eine Mittelstellung zwischen der subatlantischen, empfindlichen Herkunft Nr. 1 und der resistenten Hochlagenprovenienz Nr. 3 auf, wobei sie aber der letzteren näher stehen.

Die Ergebnisse stehen mit dem Befund von *Marcet* (1972) im Einklang, wonach sich junge Weisstannen-Nachkommenschaften aus dem subkontinentalen, sommerwarmen und trockenen Mittelwallis von Herkünften aus den subatlantischen und niederschlagsreichen Voralpen unter anderem durch geringere Welkeschäden an den Nadeln unterscheiden. Nach den bisherigen Versuchsergebnissen weisen darüber hinaus trockenresistente Herkünfte auch gegenüber anderen Schadfaktoren eine erhöhte Widerstandsfähigkeit auf. Umgekehrt zeichnen sich feuchtigkeitsadaptierte Herkünfte während Trockenperioden gegenüber anderen Schadfaktoren durch erhöhte Anfälligkeit aus. Wahrscheinlich gilt das gleiche Prinzip ganz allgemein für ökologisch gut angepasste Herkünfte auf der einen und standörtlich ungeeignete Provenienzen auf der anderen Seite. In Verbindung mit der im letzteren Fall vorliegenden Grundbelastung kann ein zusätzlicher, an sich vielleicht sogar wenig gravierender Stressfaktor grosse Schadwirkungen zur Folge haben. Für die forstliche Praxis ergibt sich daraus als wichtige Folgerung, dass durch die zunehmende anthropogene Umweltverschmutzung der standortsgerechten Auswahl der Baumarten-Provenienzen eine über das bisherige Mass hinausgehende Bedeutung zukommt.

Die Provenienzuntersuchungen werden mit Studien über die Erholungsfähigkeit der Pflanzen nach der Trocken-/Säurebehandlung fortgesetzt.

### *Literatur*

- Kral, F.*, 1979: Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. Österr. Agrarverlag, Wien.
- Kral, F.*, 1980a: Waldgeschichtliche Grundlagen für die Ausscheidung von Ökotypen bei *Abies alba*. 3. Tannen-Symposium, Wien, S. 158–168.
- Kral, F.*, 1980b: Untersuchungen zur physiologischen Charakterisierung von Tannenprovenienzen. 3. Tannen-Symposium, Wien, S. 139–157.
- Marcket, E.*, 1972: Versuche zur Dürerreristenz inneralpiner «Trockentannen» (*Abies alba* Mill.). 2. Mitt. Schweiz. Z. Forstwes., 123, S. 763–766.
- Mayer, H.*, *Reimoser, F.*, *Kral, F.*, 1980: Ergebnisse des Internationalen Tannenherkunftsversuches Wien 1967–1978, Morphologie und Wuchsverhalten der Provenienzen. 3. Tannen-Symposium, Wien, S. 109–138.

# Über den Mineralstoffgehalt frischer Fichten- und Tannennadeln

Von Hans Leibundgut, Zürich

Oxf.: 160.2:164.5

## Die Durchführung der Untersuchung

Die jungen Triebe der Fichten und Tannen werden im Lehrwald Albisriederberg der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich vom Rehwild stark abgeäst. Dabei zeigt sich, dass bei den Tannen die Triebe von Lichtpflanzen anscheinend stärker verbissen werden als diejenigen der Schattenpflanzen, während diese bei der Fichte eher bevorzugt werden. Dies könnte auf der Morphologie der Nadeln beruhen, indem Lichtnadeln der Fichte härter, steifer und stärker zugespitzt sind als ihre Schattennadeln. Die Tannennadeln sind dagegen in beiden Fällen weicher, und ihre Spitze ist zumeist abgerundet oder gekerbt.

Ob bei dieser ungleichen Bevorzugung durch das Rehwild auch die chemischen Eigenschaften der Nadeln und Knospen eine Rolle spielen, ist nicht näher abgeklärt. Diese Überlegung veranlasste uns im Rahmen der Laborantenausbildung zu den folgenden, unter Leitung von Fräulein Maria Mezger ausgeführten Untersuchungen:

Bei den Nadeln junger Fichten und Tannen von zwei verschiedenen Standorten wurden von Licht- und Schattennadeln der Gehalt an Asche, Calcium, Magnesium, Stickstoff, Kali und Phosphor bestimmt. Zur Beantwortung der Frage, ob die chemischen Nadeleigenschaften einen Einfluss auf die Bevorzugung durch das Rehwild ausüben, hätten die Analysen ausserdem den Gehalt an anderen Stoffen berücksichtigen müssen, zum Beispiel an Wasser, ätherischen Ölen, Hemizellulose, Zellulose, Lignin, Kieselsäure, Spurenelementen usw. Dies hätte jedoch das Arbeitsvolumen der verfügbaren Hilfskräfte überschritten. Dennoch dürften die vorliegenden Ergebnisse umso mehr ein Interesse bieten, als von schweizerischen Standorten ausser den von Burger<sup>1</sup> mit verschiedenen Baumarten aus dem Forstgarten ausgeführten Untersuchungen keine umfassenden Analysen vorliegen.

Über Ergebnisse von Nadel- und Blattanalysen orientiert Aaltonen<sup>2</sup> ausführlich. Es handelt sich jedoch grossenteils um Mischproben verschiedener Nadeln und Proben von alten Bäumen.

Für unsere Untersuchungen wurden dagegen aus Naturverjüngung hervorgegangene, etwa 1 bis 1,5 m hohe Jungwüchse und angehende Dickungen gewählt. Einerseits handelte es sich um schon seit einigen Jahren im vollen Lichtgenuss stehende

<sup>1</sup> Burger, H.: Holzarten auf verschiedenen Bodenarten. Mitt. EAFV, XVI. Bd., 1931

<sup>2</sup> Aaltonen, V. T.: Boden und Wald, Parey, Berlin und Hamburg, 1948

Fichten und Tannen, anderseits um noch stark beschattete Pflanzen auf dem gleichen Standort. Die Untersuchung beschränkte sich auf Material aus dem Lehrwald Albisriederberg bei Zürich und aus dem Schiltwald bei Triengen.

Die Abteilungen Breitenacker, Gut und Hub des Lehrwaldes, in denen am 10. März 1971 die Proben entnommen wurden, sind ziemlich eben und liegen in einer Höhe von etwa 600 m auf kalkreichen, jungen Moräneböden des Linthgletschers. Es handelt sich um Standorte des typischen Waldmeister-Buchenwaldes mit Übergängen zum Aronstab-Buchenwald.

Die Proben aus dem Schiltwald wurden am 24. November 1971 gesammelt. Der Bestand stockt auf Würmmoräne des Reussgletschers in einer Meereshöhe von 820 m. Es handelt sich um einen nicht näher bestimmten sauren Buchenwaldstandort. In diesem Wald wurden auch Mischproben von Knospen der beiden obersten Quirle entnommen.

Die frischen Nadeln und Knospen wurden von den einzelnen Bäumen getrennt bei 40 ° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und nach den üblichen Methoden analysiert. Die Veraschung erfolgte bei einer Temperatur von 600 °.

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Tabellen 1–3 zusammengestellt. Dabei ist zu erwähnen, dass die Ergebnisse der Analysen von Nadeln aus den beiden Wäldern nicht verglichen werden können, da sie nicht in der gleichen Jahreszeit ge-

*Tabelle 1. Aschen- und Mineralstoffgehalt frischer Nadeln.*

**Lehrwald**

*Fichte*

Gehalt %	<i>Lichtnadeln</i>				<i>Schattennadeln</i>	
	<i>oberster Quirl 1970</i>	<i>zweiter Quirl</i>		<i>oberster Quirl 1970</i>	<i>zweiter Quirl</i>	
		<i>Nadeln 1970</i>	<i>Nadeln 1969</i>		<i>Nadeln 1970</i>	<i>Nadeln 1969</i>
Asche	2,91	2,90	3,19	2,11	2,93	2,41
Ca	0,72	0,69	0,84	0,65	0,70	0,68
Mg	0,14	0,12	0,11	0,37	0,42	0,39
N	1,92	1,95	2,17	1,55	2,01	1,33
K	0,34	0,37	0,35	0,43	0,54	0,36
P	1,38	1,28	1,30	1,46	1,46	1,66

*Tanne*

Gehalt %	<i>Lichtnadeln</i>				<i>Schattennadeln</i>	
	<i>oberster Quirl 1970</i>	<i>zweiter Quirl</i>		<i>oberster Quirl 1970</i>	<i>zweiter Quirl</i>	
		<i>Nadeln 1970</i>	<i>Nadeln 1969</i>		<i>Nadeln 1970</i>	<i>Nadeln 1969</i>
Asche	2,55	2,46	2,64	2,43	2,75	3,38
Ca	0,88	0,77	0,69	0,64	0,68	0,66
Mg	0,28	0,26	0,17	0,37	0,37	0,38
N	1,99	2,08	1,50	1,71	1,79	1,59
K	0,29	0,27	0,27	0,23	0,29	0,21
P	1,63	1,32	1,07	1,58	1,53	1,59

Tabelle 2. Aschen- und Mineralstoffgehalt frischer Nadeln.

**Schiltwald**

*Fichte*

Gehalt %	<i>Lichtnadeln</i>				<i>Schattennadeln</i>		
	<i>oberster Quirl 1970</i>	<i>zweiter Quirl</i>		<i>oberster Quirl 1970</i>	<i>zweiter Quirl</i>		
		<i>Nadeln 1970</i>	<i>Nadeln 1969</i>		<i>Nadeln 1970</i>	<i>Nadeln 1969</i>	
Asche	3,15	3,19	3,91	3,37	3,13	2,99	
Ca	0,80	0,81	0,80	0,96	0,90	0,90	
Mg	0,20	0,20	0,19	0,12	0,10	0,11	
N	1,14	1,21	1,14	1,16	1,27	1,33	
K	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	
P	1,29	1,30	1,30	1,36	1,35	1,36	

*Tanne*

Gehalt %	<i>Lichtnadeln</i>				<i>Schattennadeln</i>		
	<i>oberster Quirl 1970</i>	<i>zweiter Quirl</i>		<i>oberster Quirl 1970</i>	<i>zweiter Quirl</i>		
		<i>Nadeln 1970</i>	<i>Nadeln 1969</i>		<i>Nadeln 1970</i>	<i>Nadeln 1969</i>	
Asche	2,63	2,82	2,72	2,33	2,38	2,49	
Ca	0,72	0,76	0,78	0,77	0,76	0,79	
Mg	0,13	0,14	0,13	0,22	0,23	0,24	
N	1,10	1,13	1,11	1,23	1,19	1,13	
K	0,15	0,13	0,12	0,13	0,14	0,14	
P	1,28	1,43	1,34	1,35	1,35	1,36	

Tabelle 3. Aschen- und Mineralstoffgehalt der Knospen.

Gehalt %	<i>Fichte</i>		<i>Tanne</i>	
	<i>Lichtknospen</i>	<i>Schattenknospen</i>	<i>Lichtknospen</i>	<i>Schattenknospen</i>
Asche	2,45	2,32	2,53	2,75
Ca	0,37	0,33	0,39	0,34
Mg	0,22	0,20	0,24	0,26
N	0,88	0,87	0,94	1,07
K	0,36	0,36	0,43	0,34
P	1,12	1,03	1,15	1,06

sammelt wurden und sich die Mineralstoffgehalte im Laufe der Vegetationszeit verändern.

Die in der Literatur enthaltenen Angaben über den Aschen- und Mineralstoffgehalt von Fichten- und Tannennadeln weichen zum Teil erheblich voneinander ab. Dies dürfte zum Teil auf ungleichen Methoden der Analyse und auf einer ungenügenden Anzahl Proben beruhen, hauptsächlich aber auch darauf, dass die Zusammensetzung der Nadeln stark von den Bodeneigenschaften, dem Lichtgenuss, dem Alter der

Nadeln und der Bäume und der Jahreszeit abhängt. Wie vor allem amerikanische Untersuchungen zeigen, kann zudem die Streuung auch auf dem gleichen Standort und von Baum zu Baum beträchtlich sein. Dies zeigten auch unsere Proben. Eine grosse Streuung ergaben vor allem die Gehalte an Asche, Magnesium und Kalium, während Stickstoff und Phosphor sehr geringe Unterschiede aufwiesen. Ganz allgemein waren die Streuungen bei den Proben aus dem Lehrwald grösser als bei denjenigen aus dem Schiltwald, was beim Material aus den Lehrwald vor allem auf der Probeaufnahme auf einer grösseren Fläche mit weniger ausgeglichenen Lichtverhältnissen beruhen dürfte.

Die Aschengehalte unserer Proben sind im Vergleich mit den Literaturangaben durchwegs niedrig. Die einjährigen Nadeln der Fichten weisen gesichert wesentlich grössere Aschengehalte als diejenigen der Tanne auf, wobei zwischen dem obersten und zweitobersten Quirl keine gesicherte Unterschiede bestehen. Ebenso sind die Unterschiede zwischen einjährigen Licht- und Schattennadeln nicht eindeutig. Dagegen ist der Aschengehalt der zweijährigen Lichtnadeln bei beiden Baumarten grösser als bei den einjährigen. Bei den Schattennadeln ist dieser Unterschied grossenteils ebenfalls, doch weniger deutlich vorhanden. Es wird somit bestätigt, dass die Aschengehalte mit dem Alter der Nadeln zunehmen. Ob die beim Material aus dem Schiltwald zumeist etwas grösseren Gehalte auf dem Standort oder der Probeentnahme im Winter beruhen, kann ohne Bodenuntersuchungen nicht entschieden werden.

Der Calciumgehalt entspricht sowohl für die Fichten- wie Tannennadeln dem Mittel der stark voneinander abweichenden Literaturangaben. Er ist bei der Tanne im Schiltwald etwas höher als bei der Fichte, während im Lehrwald die einjährigen Tannennadeln einen etwas grösseren Gehalt aufweisen. Zwischen Licht- und Schattennadeln besteht im allgemeinen kein gesicherter Unterschied. Mit Ausnahme der verhältnismässig calciumreichen zweijährigen Lichtnadeln der Fichte bestehen keine eindeutigen Unterschiede.

Ebenso entspricht der verhältnismässig stark streuende Magnesiumgehalt dem Mittel der Literaturangaben. Bei Fichte und Tanne sind die Schattennadeln wesentlich magnesiumreicher als die Lichtnadeln. Eine deutliche Abnahme des Gehaltes mit dem Alter ist nur bei den Lichtnadeln der Tanne festzustellen. Im übrigen sind die Unterschiede grossenteils nicht gesichert.

Der Stickstoffgehalt ist bei den Fichten- und Tannennadeln wenig verschieden, bei beiden Baumarten jedoch bei den Lichtnadeln wesentlich grösser als bei den Schattennadeln.

Der Kaligehalt ist dagegen bei den Fichtennadeln deutlich grösser als bei den Tannennadeln und bei den zweijährigen Nadeln mit Ausnahme der Fichten-Lichtnadeln erheblich kleiner als bei den einjährigen. Im Vergleich mit den Literaturangaben sind die festgestellten Kaligehalte eher klein.

Beim Phosphorgehalt zeigt sich bei beiden Baumarten grossenteils einzig ein gesichert höherer Gehalt der Schattennadeln.

Aufgrund der immerhin stark streuenden Literaturangaben über die chemische Zusammensetzung toter Nadelstreu ist zu schliessen, dass bei den frischen Nadeln die Gehalte an Magnesium, Stickstoff, Kali und Phosphor deutlich grösser, die Aschen- und Calciumgehalte dagegen erheblich kleiner sind.

Knospenanalysen wurden nur bei Proben aus dem Schiltwald ausgeführt. Dabei zeigt sich übereinstimmend bei beiden Baumarten und auch bei Licht- und Schattenknospen, dass die Nadeln grössere Gehalte an Asche, Calcium, Stickstoff und Phosphor aufweisen als die Knospen, dagegen kleinere Gehalte an Magnesium und Kalium. Bei der Fichte sind die Gehalte durchwegs bei den Lichtknospen grösser, während bei der Tanne die Schattenknospen grössere Aschen-, Magnesium- und Stickstoffgehalte aufweisen.

### Zusammenfassung

Die chemische Analyse von Knospen aus frischen, ein- und zweijährigen Fichten- und Tannennadeln aus zwei Waldungen, dem Lehrwald Albisriederberg und dem Schiltwald, zeigte, dass die Aschengehalte und chemischen Eigenschaften je nach dem Standort verschieden sind. Die Unterschiede sind bei den Nadeln wesentlich grösser als bei den Knospen. Bei der Fichte sind die Unterschiede zwischen den Proben von Licht- und Schattenpflanzen im allgemeinen grösser als bei der Tanne. Im Vergleich mit toter Nadelstreu ergaben sich für die frischen Nadeln wesentlich andere, zum Teil grössere, zum Teil kleinere Gehalte an Asche und Mineralstoffen. Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen den Bodeneigenschaften und den chemischen Eigenschaften der Nadeln und Knospen sollten sich daher auf frisches, lebendes Material beziehen. Die verhältnismässig geringen Unterschiede im Aschen- und Mineralstoffgehalt der Nadeln und Knospen von Fichten und Tannen und von Licht- und Schattenpflanzen können jedenfalls nicht die Ursache der ungleichen Bevorzugung durch das Rehwild sein. Vielmehr wäre diese in der Gestalt der Nadeln und in ihrem Gehalt an organischen Stoffen zu suchen.

## Naturschutz und Forstwirtschaft<sup>1</sup>

Von Stefan Ruchti, CH-3097 Liebefeld

Oxf.: 907.1:(494)

Die Forstleute gehörten mit zu den Pionieren des Naturschutzes. Durch die Charakteristik ihres Arbeitsraumes Wald wirkt sich ihr Handeln heute wie früher unmittelbar auf Natur und Landschaft aus. In den letzten Jahren, präziser seit den frühen siebziger Jahren, als mittels verschiedener Anlässe (unter anderem dem Europäischen Naturschutzjahr 1970) das Natur- und Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit anzusprechen versucht wurde, konnte vielerorts eine Sensibilisierung der Bevölkerung für die Belange des Natur- und Umweltschutzes festgestellt werden. Parallel hierzu rückten auch der Wald und dessen Bewirtschaftung in grösserem Umfang in das Interesse breiterer Bevölkerungskreise.

Der Verfasser erarbeitete 1982 eine Diplomarbeit zum Thema «Konflikte zwischen Naturschutz und Forstwirtschaft». Wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit war eine Umfrage bei den schweizerischen Oberförstern<sup>2</sup>, welche die Erfassung des Spannungsfeldes Forstwirtschaft – Naturschutz aus der Sicht des höheren Forstdienstes bezweckte. Der vorliegende Aufsatz enthält zunächst eine summarische, plakative Vermittlung der Ergebnisse dieser Umfrage. In einem zweiten Teil wird der im Rahmen derselben Arbeit erstellte Katalog der Forderungen des Naturschutzes an den Wald und dessen Bewirtschaftung publiziert.

### Die Umfrage

#### Zur Untersuchung

Um das Meinungsspektrum der vergleichsweise geringen Zahl von 218 Oberförstern möglichst vollständig zu erfassen, wurde im Verlaufe des Frühsommers 1982 an

<sup>1</sup> Die vorliegende Untersuchung wurde im Jahre 1982 durchgeführt, zu einem Zeitpunkt, als das Problem des Waldsterbens weder im Forstdienst noch in der Bevölkerung den heutigen Aktualitätsgrad erreicht hatte. Die Betrachtung soll deshalb klar als Momentaufnahme der damaligen Verhältnisse verstanden werden.

<sup>2</sup> Zu den Oberförstern sind sowohl die Oberförster von Kreisforstämtern als auch die Oberförster technischer Forstverwaltungen zu zählen. Weiter wurden ihnen aber auch jene Kantonsoberförster zugewiesen, die einem eigenen Kreis vorstehen oder die in einem kleinen Kanton ohne Einteilung in Forstkreise tätig sind und neben sich höchstens einen weiteren Oberförster im staatlichen Forstdienst wissen.

Tabelle 1. Verteilung der angeschriebenen wie der antwortenden Oberförster.

Forstregion Altersklasse	Jura/ Mittelland			Voralpen/ Alpen/ Alpen Süd		
	Ange- schriebene Anzahl	Antwortende Anzahl	in % der Angeschrie- benen	Ange- schriebene Anzahl	Antwortende Anzahl	in % der Angeschrie- benen
1914–1925	51	41	80	18	11	61
1926–1939	36	36	100	39	31	79
1940–	34	27	79	40	32	80
Total	121	104	86	97	74	76

Schweiz insgesamt: Anzahl Angeschriebene 218  
Antwortende 178 (= 82 %)

alle schweizerischen Oberförster ein Fragebogen versandt. Die Rücklaufquote war mit 82 % für postalische Befragungen ausserordentlich hoch.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Zusammensetzung der Angeschriebenen wie auch der Antwortenden, und zwar bezüglich Alter und Zugehörigkeit zu einer Forstregion. Auffallen wird die ideale Rücklaufquote von 100 % bei der mittleren Altersklasse in den Forstregionen Mittelland und Jura. Im Gegensatz dazu fiel die älteste Altersklasse in den Forstregionen Voralpen/Alpen/Alpen Süd etwas ab.

Auch wenn ein sehr hoher Prozentsatz der angeschriebenen Oberförster den Fragebogen ausgefüllt zurückgesandt hat, so ist doch bei der Bewertung der folgenden Aussagen zu beachten, dass sich diese folgerichtig nur auf die Antwortenden beziehen. In diesem Sinne sind die aus Tabelle 1 ersichtlichen Verteilungen der Angeschriebenen wie der Antwortenden eingehender zu betrachten. Zudem ist festzuhalten, dass nicht alle Antwortenden zu jeder Einzelfrage Stellung bezogen. Wo der Anteil der Nichtantwortenden bedeutend ist, wird forthin darauf hingewiesen.

Der Fragebogen bestand einerseits aus Fragen, bei denen die zutreffende Antwort mit einem Kreuz zu bezeichnen war oder bei denen die Antwort aus der Angabe einer festen Zahl bestand (= geschlossene Fragen). Anderseits enthielt er Fragen, auf die der Befragte frei antworten konnte (= offene Fragen). In Übereinstimmung mit Professor Bittig, der die Diplomarbeit als Referent begleitete, wurden in einem ersten Arbeitsschritt die geschlossenen Fragen betrachtet. In einem zweiten an die Diplomarbeit anschliessenden Schritt sollten auch die offenen Fragen in die Auswertung einbezogen und die einzelnen Fragen miteinander verknüpft werden.

Die summarischen Ausführungen in diesem Artikel gründen auf den heute vorliegenden Auswertungen der geschlossenen Fragen.

### Übersicht über die Resultate

#### a) Assoziationen der Oberförster zum Begriff Naturschutz

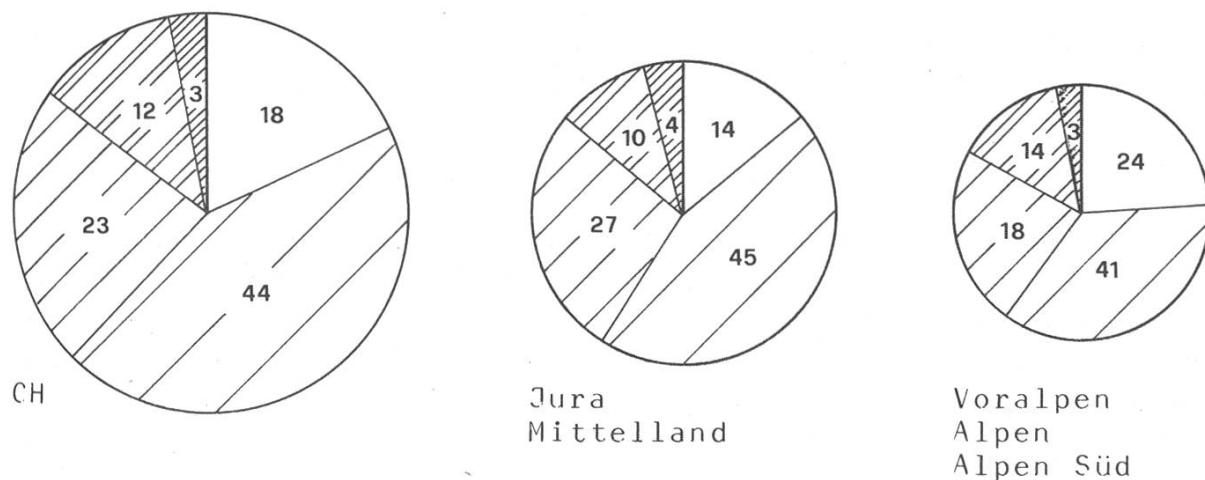
Was bedeutet für die Oberförster Naturschutz? Wie sehen sie die Beziehung zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz? Die eingegangenen Antworten lassen folgende Aussagen zu:

Das Bundesamt für Forstwesen beziehungsweise die Abteilung für Natur- und Heimatschutz, hat für die praktische Arbeit den Begriff Naturschutz wie folgt defi-

niert: «Unter «Naturschutz» sind alle Bestrebungen zum Schutz natürlicher oder naturnaher Landschaften, schutzwürdiger Oberflächenformen und Ökosysteme, von Naturdenkmälern sowie der Wildfauna und -flora samt ihren Lebensräumen (Biotopen) zu verstehen» (T. Hunziker, 1982). Die Oberförster verstehen den Naturschutzbegriff generell umfassender und weisen ihm vielfach noch weitere Aufgaben zu, besonders ausgeprägt auch gestaltende Eingriffe. Dennoch bilden die in der obigen Definition dem Naturschutz zugewiesenen Bestrebungen – belegt durch sehr hohe Zustimmungsraten in einem diesbezüglichen Fragenkomplex – gewissermassen den eisernen Kern des Naturschutzbegriffes der Oberförster.

Was das Verhältnis Forstwirtschaft – Naturschutz betrifft, so geht der Trend in der Beurteilung durch die Oberförster dahin, dass die forstliche Bewirtschaftung als naturschonende Tätigkeit betrachtet wird und in dieser Hinsicht im Vergleich zu anderen Bereichen unseres Wirtschaftslebens, unter anderem der Landwirtschaft, klar besser dasteht. Interessieren mag in diesem Zusammenhang auch, dass auf eine entsprechende Frage drei von vier Oberförstern die forstliche Bewirtschaftung teilweise mit Naturschutz gleichsetzten. Ein Fünftel der Antwortenden wählte «Forstwirtschaft = Naturschutz», 3 Prozent «Forstwirtschaft  $\neq$  Naturschutz». Der in den obigen Aussagen festzustellende Trend zeigt sich weiter in den Abbildungen 1 und 2, die zeigen, in welchem Ausmass wichtige Prioritäten der forstlichen Bewirtschaftung nach Meinung der Oberförster den Natur- bzw. den Landschaftsschutz beeinträchtigen.

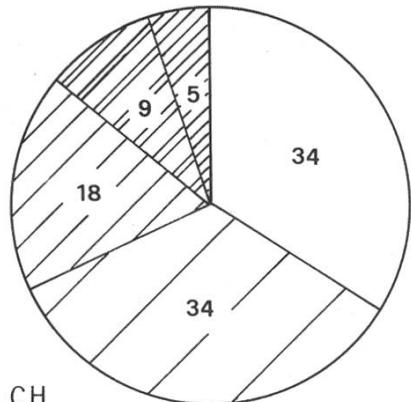
Bemerkenswert ist, wie viele Oberförster die Berücksichtigung der Schutzbestrebungen als nicht oder nur schwach eingeschränkt beurteilen. Insgesamt lässt sich folgern, dass die Belastung von Natur (und Landschaft) durch die forstliche Bewirtschaftung als tendenziell gering betrachtet wird.



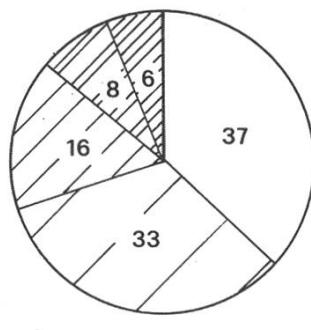
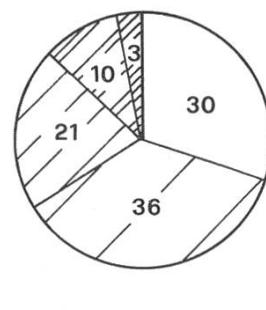
#### Berücksichtigung des Landschaftsschutzes:

- nicht eingeschränkt
- \ schwach eingeschränkt
- / eher schwach eingeschränkt
- // ziemlich eingeschränkt
- //\ eher stark, bzw. stark eingeschränkt

Abbildung 1. Beeinträchtigung des Naturschutzes durch die Verfolgung forstwirtschaftlicher Ziele.



CH

Jura  
MittellandVoralpen  
Alpen  
Alpen Süd

#### Berücksichtigung des Landschaftsschutzes:

- nicht eingeschränkt
- schwach eingeschränkt
- eher schwach eingeschränkt
- ziemlich eingeschränkt
- eher stark, bzw. stark eingeschränkt

Abbildung 2. Beeinträchtigung des Landschaftsschutzes durch die Verfolgung forstwirtschaftlicher Ziele.

Hingegen beurteilten die antwortenden Oberförster wirtschaftliche Auswirkungen eines vollständigen Eingehens auf den Naturschutz als eher ungünstig. Dies etwas weniger ausgeprägt bei einer Betrachtung der gesamten Volkswirtschaft, aber stärker bei der Ansprache des Aufwand-Ertrags-Verhältnisses der einzelnen Forstbetriebe.

#### b) Meinungen der Oberförster zur Interessengruppe Naturschutz

In einem Fragenkomplex des Fragebogens galt es, die Interessengruppe Naturschutz einzuschätzen. Rund ein Viertel der Antwortenden ging darauf nicht ein, so dass die folgenden Aussagen angesichts des heutigen Auswertungsstandes zunächst vorsichtig aufgenommen werden müssen. Die Bewertungen bewegen sich insgesamt um mittlere Werte. Ein gewisses, wenn auch nicht sehr grosses Mass an positiven Eigenschaften wird dem Naturschutz zugewiesen (zu beurteilen waren Problemverständnis und Einsicht in übergeordnete Zusammenhänge). Vergleichsweise etwas härter fällt die Wertung der Oberförster bei Eigenschaften aus, die einen negativen Begriffsinhalt besitzen (Aggressivität, Einseitigkeit). Parallel waren auch der SBN (Schweizerischer Bund für Naturschutz) und der WWF als bedeutende Naturschutzorganisationen zu beurteilen. Der SBN wird in jeder Hinsicht wohlwollender beurteilt, doch bleiben auch seine Qualifikationen im Mittelmass. Der WWF wird am aggressivsten eingeschätzt. Generell ergibt sich die Tendenz, Naturschutzorganisationen – bzw. hier SBN und WWF – in bezug auf Eigenschaften, die eine Kenntnis von Zusammenhängen belegen, höher zu bewerten als die Interessengruppe Naturschutz insgesamt.

Dieser Trend akzentuierte sich, als allein noch die Kenntnis der Probleme der Forstwirtschaft bei den Naturschutzorganisationen und beim unorganisierten Naturschutz anzusprechen waren (praktisch alle Oberförster gingen auf diese Aufgabe ein): Vertreter wie auch Mitglieder von Naturschutzorganisationen sind nach Meinung der Oberförster durchschnittlich besser informiert als «aussenstehende» Naturschützer. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang eine ausgesprochen gute Bewertung der Spitzenvertreter der Naturschutzorganisationen.

Spezifisch zu beurteilen war auch das Engagement der Interessengruppe Naturschutz im Bereich Wald und forstwirtschaftliche Bewirtschaftung. Dabei ging der Trend der Stellungnahmen der Oberförster dahin, dass das Ausmass des Engagements insgesamt als eher zu gross betrachtet wird.

### c) *Stellungnahmen der Oberförster zu Forderungen des Naturschutzes*

Parallel zur Ausarbeitung der Umfrage wurde im Rahmen der Diplomarbeit ein integraler Katalog der Forderungen des Naturschutzes an den Wald und dessen Bewirtschaftung erarbeitet (vergl. unten). In den Fragebogen wurden schliesslich 18 überarbeitete Forderungen integriert, die den Umfang des Forderungskataloges möglichst umfassend abdecken sollten. Der befragte Oberförster sollte jeweils angeben, inwieweit eine Forderung bereits realisiert ist bzw. wie weit sie realisierbar wäre. Daneben war anzugeben, ob einzelne Forderungen eine besondere zusätzliche Beachtung verdienen. Wichtigster Punkt in der Wertung war aber die Ansprache der Angemessenheit der Forderungen. Die Zahl der Nichtantwortenden war dort zudem mit Werten zwischen drei und sieben Prozent sehr gering.

Am wohlwollendsten, das heisst mit einer ausgeprägt hohen Zustimmung, wurde von den Oberförstern die Forderung nach Verzicht auf Düngung und Pestizid-Einsatz beurteilt. Und obwohl geschätzt wurde, dass diese Forderung bereits fast vollständig in der Praxis verwirklicht ist, fanden sich doch noch Oberförster, die dieser Forderung besondere zusätzliche Beachtung zuweisen wollen. Ähnlich wohlwollend wurden die Forderungen nach Verzicht auf Aufforstung landschaftlich und biologisch wertvoller Flächen (wie Moore, Trockenrasen-Standorte, Lichtungen, Nischen usw.) und jene nach einem allgemeinen Fahrverbot auf Waldstrassen bewertet. Vor allem bei der Unterstellung von Waldstrassen unter ein generelles Fahrverbot sehen die Antworten noch eine markante mögliche Verbesserung im Vergleich zur heutigen Situation. Es handelt sich bei den zuletzt genannten zwei Forderungen auch um jene, die nach Meinung der Oberförster am häufigsten zusätzlicher Beachtung bedürfen. Auffallend nachdrücklich fiel in diesem Zusammenhang die Meinungsäusserung der Oberförster aus dem Alpenraum aus, die sich besonders ausgeprägt für ein vermehrtes Beachten der Forderung nach einem allgemeinen Fahrverbot im Wald aussprachen.

Auch die Forderung nach «landschaft- und naturfreundlicher Bauweise der Waldstrassen (Einbau von Hartbelägen nur in Ausnahmefällen [Steilheit, extreme Niederschläge], . . .)» sowie die grundsätzliche Forderung nach «naturnaher, bezüglich allen Waldfunktionen nachhaltiger Bewirtschaftung» wurden klar positiv beurteilt. Eine grössere Zurückhaltung zeigte sich bei Forderungen, die die Erhaltung (oder Schaffung) von Wäldern verlangen, deren Baumartenzusammensetzung naturnahen Verhältnissen entspricht. Es betrifft dies Forderungen nach Erhaltung der naturnahen und landschafttypischen Waldgesellschaften, nach Verwendung nur einheimischer, standortgerechter Baumarten in naturnaher Mischung bzw. nach Limitierung des

Fichten- bzw. Nadelholzanbaus auf ein Mass, das eine Verfälschung ursprünglicher Laubwaldgesellschaften ausschliesst. Bemerkenswert ist hier die konstant günstigere Beurteilung der genannten Forderungen durch die Oberförster aus dem Alpenraum. Insgesamt ähnlich reserviert bewertet wurde ein Postulat nach Rücksichtnahme auf störungsanfällige Tiere und empfindliche Lebensgemeinschaften.

Noch zurückhaltender wurden Forderungen aufgenommen, die im weiteren Sinne einen lokal beschränkten Bewirtschaftungsverzicht ansprechen. Die Forderung nach Erhaltung alter Bäume und der Schaffung von Reservaten für natürliche und anthropogene (Mittelwald...) Waldtypen wurden beide praktisch identisch, das heisst gleich reserviert beurteilt. In beiden Fällen scheint das Verständnis für die geäußerten Forderungen unter den Oberförstern aus dem Jura und dem Mittelland etwas grösser zu sein.

Ergaben sich bei den bisher diskutierten Forderungen nie insgesamt ablehnende Haltungen, so fiel die Reaktion auf die Forderung nach «Beizug des Naturschutzes bei der Planung (Erschliessung, Wirtschaftspläne)» klar negativ aus. Knapp zwei Drittel der Oberförster beurteilen dieses Postulat als unverhältnismässig (42 %) bzw. eher unverhältnismässig (23 %). Der Anteil jener, die diesem Postulat eine besondere zusätzliche Beachtung schenken möchten, war entsprechend ausgesprochen gering.

#### *d) Kontakte der Oberförster mit dem Naturschutz*

Gemäss den Angaben der Oberförster zeigt sich bei den Beziehungen zum Naturschutz ein ausgeprägtes Schwergewicht bei den Kontakten mit staatlichen Naturschutzstellen. Dies ist bedingt durch relativ häufige Beziehungen zu den kantonalen Naturschutzstellen. So gibt jeder zweite Oberförster an, er habe jährlich mehr als fünf Kontakte mit dem kantonalen Naturschutz. Bei Kontakten mit Naturschutzorganisationen bezeugt dies nur noch jeder Dritte. Auffallend ist in diesem Zusammenhang die ausgesprochen geringe Präsenz des WWF: Sieben von zehn Oberförstern geben an, keine Kontakte zum WWF zu besitzen. Hingegen hat nur einer von vier Oberförstern keine Kontakte mit dem SBN.

Die Kontaktaufnahme erfolgt bei Kontakten mit staatlichen Naturschutzstellen gleichermassen von seiten der Naturschutzstelle wie des Forstdienstes. Über die Kontakte mit den Naturschutzorganisationen zu den Kontakten mit unorganisierten Naturschützern zeichnet sich aber in der Folge ein klarer Trend zu grösserer diesbezüglicher Passivität der Oberförster bzw. grösserer Aktivität der Naturschutzseite ab.

Im Rahmen des Fragebogens vermittelten die Oberförster auch Informationen über ihre Position innerhalb des Naturschutzes. Auffallend hoch ist der Anteil von Oberförstern, die Mitglied in einer Naturschutzorganisation sind: nämlich praktisch 80 Prozent. Unter diesen ist mehr als jeder vierte (im Alpenraum fast jeder dritte) gleichzeitig in Naturschutzorganisationen aktiv tätig. Neun von zehn Oberförstern geben zudem an, sich regelmässig über die Belange des Naturschutzes zu informieren.

#### *Kommentar*

Bei der Auswertung der eingegangenen Antworten haben sich die oben dargelegten Trends in den Beurteilungen der Oberförster gezeigt. Diese festgestellten Tenden-

zen dürfen aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Umfang des Meinungsspektrums sehr gross ist. Die Individualität der Oberförster ist ausgeprägt.

Kurz sei hier noch auf einen Teilaspekt des Beziehungsfeldes Forstwirtschaft – Naturschutz eingegangen, und zwar weniger aus der Sicht des Forstdienstes als vielmehr aus derjenigen eines Aussenstehenden: Aufgefallen ist die klar vermittelte Ansicht der Oberförster, dass es sich bei der Forstwirtschaft um eine naturschonende Tätigkeit handelt und die Berücksichtigung der Ziele des Naturschutzes durch die Bewirtschaftung des Waldes kaum beeinträchtigt wird. Zudem wird die Forstwirtschaft in eine enge Beziehung zum Naturschutz gesetzt. Es darf deshalb geschlossen werden, dass die Oberförster ihrer Bewirtschaftung zumindest zum Teil die Verfolgung von Naturschutzz Zielen attestieren.

Gewissermassen als Gegenpol zu diesen Feststellungen steht die klar ablehnende Haltung der Oberförster gegenüber der Forderung des Naturschutzes, bei der Planung beigezogen zu werden. In Beziehung zur Ablehnung der Forderung nach Bezug des Naturschutzes bei der Planung lässt sich mutmasslich der Umstand bringen, dass die Oberförster die Interessengruppe Naturschutz insgesamt nicht allzu vorteilhaft bewerten, insbesondere was deren Kenntnisse der Probleme der Forstwirtschaft betrifft. In jedem Fall wird kaum je eine hohe Bereitschaft zum Bezug von Leuten bestehen, die einerseits die spezifischen Probleme nicht kennen und andererseits bei der Planung von Massnahmen mitdiskutieren wollen, die den spezifischen Problemen Rechnung tragen müssen. Ein Grund der ablehnenden Haltung mag auch das Bewusstsein der Oberförster sein, die anstehenden Probleme – auch was den Naturschutz betrifft – am besten selbst beurteilen und lösen zu können. Dies illustriert die Bemerkung eines Befragten, er erledige die Berücksichtigung der Naturschutzbestrebungen anlässlich der Planung selbständig.

Zur oben diskutierten ungünstigen Bewertung der Interessengruppe Naturschutz stellt sich gleichzeitig aber auch die Frage, wie weit der Forstdienst es bisher versäumt hat, eine zunehmend der Natur entfremdete Bevölkerung mittels effizienter Öffentlichkeitsarbeit über Sinn, Zweck und Mittel der forstlichen Bewirtschaftung zu informieren. Des Weiteren könnte die klare Abweisung des Beizes des Naturschutzes (eventuell auch anderer Interessengruppen) die Gefahr in sich bergen, dass eines Tages Interessengruppen, die ebenfalls am Wald interessiert sind, die Berücksichtigung ihrer Anliegen nur noch dann als gesichert betrachten, wenn diese Berücksichtigung zwingend in Gesetzesform dem Bewirtschafter wie dem Waldbesitzer vorgeschrieben wird.

## **Die Forderungen des Naturschutzes an den Wald und dessen Bewirtschaftung**

Anfang 1982 gelangte der Verfasser an 17 sich potentiell mit Naturschutz beschäftigende Umweltorganisationen mit der Bitte um spezifische Stellungnahmen zur Waldbewirtschaftung.

Aufgrund unterschiedlicher Schwerpunkte in ihrer Tätigkeit wurde von einzelnen Verbänden das Fehlen derartiger Meinungsäusserungen mitgeteilt. Das Gros der angeschriebenen Organisationen vermittelte aber – schriftlich und mündlich – mit

ihren sachbezogenen Mitteilungen die Grundlage für die hier vorliegenden Forderungen. Es handelte sich dabei um folgende Organisationen:

- Schweizerischer Bund für Naturschutz (SBN),
- World Wildlife Fund (WWF-Schweiz),
- Schweizerisches Landeskomitee für Vogelschutz (SLKV),
- Schweizerische Vogelwarte Sempach,
- Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz (ALA),
- Verband Schweizerischer Vogelschutzvereine (VSV),
- Schweizerischer Verband für Vogelschutz, Vogelkunde und Vogelliebhaberei (PARUS),
- Schweizerische Stiftung für Landschaftsschutz und Landschaftspflege (SL),
- Schweizerischer Alpenclub (SAC),
- Arbeitsgemeinschaft für den Wald (AfW).

Um eine umfassende Erfassung der Forderungen zu garantieren, wurde zusätzlich ein intensives Literaturstudium zum Themenbereich vorgenommen (alle Werke und Publikationen, die direkt für die Erarbeitung und die Niederschrift der Forderungen beigezogen wurden und dort in irgendeiner Form ihren Niederschlag gefunden haben, finden sich im Literaturverzeichnis).

Nach erfolgtem Abschluss der Erarbeitung eines geordneten Forderungskataloges wurde dieser 1982 und erneut 1983 an die oben genannten Natur- und Umweltschutzorganisationen zur Einsicht zurückgesandt. Darauf erfolgende Änderungsvorschläge<sup>3</sup> wurden mit wenigen sachbezogenen Ausnahmen übernommen, oftmals nach erforderlicher Anpassung ihres Konkretisierungsgrades an denjenigen des Forderungskataloges. Die antwortenden Organisationen beurteilten die Zusammenstellung positiv. Einzig die AfW wies beide Male darauf hin, dass die Forderungen einseitig seien und keine integrale Synthese verschiedenartiger Nutzungsansprüche darstellten. Dazu sei festgehalten, dass es beim folgenden Forderungskatalog allein um die Zusammenstellung der Forderungen der Interessengruppe Naturschutz geht. Die Forderungen anderer Interessengruppen, soweit sie nicht mit jenen des Naturschutzes übereinstimmen, blieben daher folgerichtig im vorliegenden Forderungskatalog unberücksichtigt (vergleiche auch die Definition des Begriffes Naturschutz weiter oben). Festzuhalten bleibt allerdings, dass sich der Bereich des Naturschutzes nicht strikt von anderen Teilbereichen des integralen Schutzes unserer Umwelt trennen lässt. So wird in den folgenden Forderungen unter anderem auch der Landschaftsschutz im engeren Sinne oft tangiert.

Die Klassifikation der Forderungen lehnt sich an das «Oxford-System der Dezimal-Klassifikation für Forstwesen» an. Einzelne Forderungen werden, um die Klarheit der Zuordnung zu erhöhen, im Forderungskatalog bewusst wiederholt. Andere Forderungen werden je auf unterschiedliche Art und Weise formuliert, um den verschiedenen Gesichtspunkten, unter denen eine Forderung formuliert werden kann, gerecht zu werden.

<sup>3</sup> Zusätzlich handelte es sich dabei auch um Vorschläge von Mario F. Broggi, Vaduz.

## *1. Die generellen Forderungen des Naturschutzes*

### *1.1. Globalforderung*

(1) Naturlandschaften, naturnahe Landschaften und die multifunktionale Kulturlandschaft wie auch wertvolle Einzelobjekte sind in ihrer Eigenart zu schützen, zu pflegen oder wiederherzustellen.

(2) Die genutzte Kultur- und Naturlandschaft soll in sich die Möglichkeiten zur Erhaltung der teils natürlich, teils anthropogenen bedingten Vielfalt an Arten und ihrer Lebensgemeinschaften ergeben.

### *1.2 Forderungen an die Gesellschaft*

(1) Das gesellschaftliche Handeln soll die Erhaltung der Arten und Lebensgemeinschaften sowie den Schutz landschaftlicher Eigenarten und von Naturdenkmälern nicht beeinträchtigen.

(2) Naturschutz ist als eine der Haupt-Nutzungen unserer Umwelt anzuerkennen.

## *2. Forderungen an den Wald*

### *2.1 Generell*

(1) Strikte Erhaltung des Waldes in seiner Quantität *und* Qualität, eingedenk seiner Bedeutung für Landschaft und Umwelt.

### *2.2 Wald als Naturbereich*

#### *2.2.1 Allgemein*

(1) Sicherung/Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes.

(2) Erhaltung oder Wiederherstellung der vielfältigen Waldlebensgemeinschaften.

(3) Erhaltung der Artenvielfalt von Flora und Fauna (eingedenk deren Bedeutung im Naturhaushalt und der Sicherung ihres genetischen Potentials), insbesondere durch die Sicherung ihrer Lebensräume.

(4) Erhaltung/Wiederherstellung der Bodenfruchtbarkeit.

(5) Sicherung/Schutz der Grundwasservorkommen.

#### *2.2.2 Verteilung und Gliederung des Waldareals*

(1) Erhaltung oder Wiederherstellung einer reichen Gliederung (hoher ökologischer und ästhetischer Wert grenzlinienreicher Landschaftsteile).

(2) Keine Isolierung und Verkleinerung naturnaher Bereiche.

#### *2.2.3 Waldgesellschaften*

(1) Erhaltung/Schutz/Pflege (eventuell Wiederherstellung) der Ausprägungen natürlicher und naturnaher Waldgesellschaften.

(2) Erhaltung hergebrachter, anthropogen bedingter Waldtypen (Mittel- und Niederwald).

(3) Spezielle Erhaltung grossflächiger Bestände von naturnahen Wäldern, in denen die charakteristischen Klimax- oder Dauer-Vegetationstypen der verschiedenen Landesteile, Klimaregionen und Höhenstufen repräsentativ vertreten sind.

#### *2.2.4 Waldstruktur (Struktur und Textur)*

(1) Klein- und grossräumig differenzierte, räumlich ungleichmässige vertikale (Struktur) und horizontale (Textur) Strukturierung.

(2) Hoher Anteil an inneren und äusseren Grenzbereichen.

#### *2.2.5 Vegetation/Flora*

##### *2.2.5.1 Baumarten/Baumschicht*

(1) Ökologisch und pflanzensoziologisch standortgemäss Baumarten in ökologisch und pflanzensoziologisch standortgemässer Mischung.

(2) Vorhandensein aller Entwicklungsstufen, aller Baumarten (inklusive Altholz, Baumleichen).

#### 2.2.5.2 Strauch-, Kraut- und Bodenschicht

(1) Erhaltung der natürlichen, für den Standort charakteristischen Vegetation in den unteren Schichten des Waldes.

#### 2.2.6 Fauna

- (1) Erhaltung der in Beziehung zum Wald stehenden Tierarten und ihrer Gemeinschaften.
- (2) Schaffung/Sicherung eines Gleichgewichtes zwischen Wildbestand und naturnah, gemäss den Postulaten des Naturschutzes bewirtschaftetem Wald.
- (3) Anpassung der Wildbestände.

#### 2.2.7 Waldrand

- (1) Erhaltung/Schaffung stufiger, vielfältiger Waldränder mit reicher, standortheimischer Artenmischung.
- (2) Erhaltung der Waldrandlängen, Vermeidung von Begradiigungen.

#### 2.2.8 Naturdenkmäler

- (1) Schutz von Naturdenkmälern, geologischen und hydrologischen Eigenheiten im Walde.

### *3. Bewirtschaftungsbezogene Forderungen*

#### *3.1 Grundsätzliche Forderungen an die Forstwirtschaft*

- (1) Die Forstwirtschaft hat in allen Bereichen und auf jeder Stufe ihrer Tätigkeit dem Naturschutz Rechnung zu tragen und ihr Handeln dementsprechend zu gestalten.
- (2) Die Waldbewirtschaftung hat nach dem Prinzip einer umfassenden Nachhaltigkeit (ökologisch, ästhetisch, . . . ebenso wie bezüglich Holzproduktion) zu erfolgen.

#### *3.2 Waldbau*

##### 3.2.1 Allgemein

- (1) Ausübung eines naturnahen Waldbaus in einem naturnahen, vielfältigen Wald.
- (2) Keine Aufgabe eines naturnahen Waldbaus wegen Wildproblemen und wirtschaftlichen Problemen zugunsten viel anfälligerer Waldbauformen.
- (3) Überführung heute oft zu homogener, weil gleichaltriger Bestände in Wälder mit ausreichender Verjüngung, standortgemässer Baumartenmischung, ausgeprägter Strukturierung und angemessenem Anteil an alten Bestandesgliedern.
- (4) Abkehr vom Trend zu Mischwäldern mit hohem Nadelholzanteil in den ursprünglichen Laubwaldgebieten.

##### 3.2.2 Verjüngung und Bestandesbegründung

- (1) Keine groben, grossflächigen Verjüngungshiebe.
- (2) Stehenlassen von Stöcken, Liegenlassen von Holzabfällen, einige Stämme vermodern lassen.
- (3) Förderung der natürlichen Verjüngung.
- (4) Einheimische, standortgerechte Baumarten.
- (5) Einheimische Provenienzen.
- (6) Verzicht auf Gastbaumarten (inklusive Exoten).
- (7) Naturnahe, standortgemäss Baumartenmischung.
- (8) Keine Verlagerung des Artenspektrums Richtung Nadelholz (Fichte, . . .).
- (9) Kein Anbau naturfremder Monokulturen.
- (10) Berücksichtigung äusungsfreundlicher Baumarten (und Straucharten).

##### 3.2.3 Bestandespflage

- (1) Beschränkung der Jungwuchspflege auf ein Minimum.
- (2) Kein Einsatz von Pestiziden und Düngern.

- (3) Mischungsregelung hinzielend auf naturnahe, standortgemäße Baumartenmischung.
- (4) Schaffung vielfältiger Waldstruktur (vertikal) und Waldtextur (horizontal).
- (5) Keine groben Nutzungen.
- (6) Stehenlassen von Stöcken, Liegenlassen von Holzabfällen, einige Stämme vermodern lassen.
- (7) Erhalten alter Bäume, Schaffung eines Netzes von Altholzinseln und Gruppen alter Bäume.
- (8) Förderung des Angebotes an Deckung (Unterholz) und Wildnahrung.
- (9) Keine systematische Beseitigung ausungsfreundlicher Pflanzen (insbesondere Weichhölzer).
- (10) Erhaltung und Förderung der natürlichen Vegetation im Nebenbestand, in der Strauch-, Kraut- und Bodenschicht.
- (11) Berücksichtigung der Ansprüche gefährdeter Pflanzen- und Tierarten (Orchideen, Fledermäuse, Vögel, Kleinsäuger, Ameisen, ...).
- (12) Durchforstung und Pflege in botanisch besonders wertvollen Waldparzellen nach botanischen statt forstwirtschaftlichen Zielen.

### 3.2.4 Spezielle Bereiche

#### 3.2.4.1 Entwässerung

- (1) Verzicht auf nicht unbedingt notwendige (notwendige Hangstabilisierung, ...) Entwässerungen.

#### 3.2.4.2 Waldrand

- (1) Erhaltung/Schaffung stufiger, vielfältiger Waldränder mit reicher, standortheimischer Artenmischung.
- (2) Erhaltung der Waldrandlängen, Vermeidung von Begradiigungen.
- (3) Pflege des Waldrandes (Mantel und Saum) im Rahmen der Bestandespflege bei durchdachter Berücksichtigung der Ansprüche von Tieren und Pflanzen der Waldrandgesellschaften (Heckenbrüter, ...).
- (4) Keine Radikalkuren (wie abschnittsweise Zurückschneiden).
- (5) Anlage des Waldrandes bei künstlicher Bestandesbegründung (inklusive Aufforstungen) durch Pflanzung standortheimischer Strauch- und Baumarten der Waldrandgesellschaften.
- (6) Keine Anlage von Strassen und Bauten direkt am Waldrand.

#### 3.2.4.3 Aufforstung

- (1) Erhaltung einer reichen Gliederung von Wald und Landschaft.
- (2) Erhaltung naturnaher Waldkontouren und eines naturnahen Waldbildes.
- (3) Keine Aufforstung von Sumpf- und Moorgebieten, Trockenrasen-Standorten, Magerwiesen, Wiesentälchen, Lichtungen, Waldnischen und anderen biologisch und landschaftlich wertvollen Flächen.
- (4) Ersatzaufforstungen in der Nähe der ausgeführten Rodungen.  
(zu Baumartenwahl: vergleiche 3.22 und 3.242)

#### 3.2.4.4 Reservate

##### 3.2.4.4.1 Allgemein

- (1) Schaffung von Waldreservaten als Vergleichs- und Modellflächen für Forschung und Lehre und zur Erhaltung ursprünglicher Teile der Landschaft.
- (2) Reservatsgrößen derart, dass die Erhaltung der vorhandenen Waldgesellschaften/Waldtypen (und eventuell speziell zu schützender Pflanzen und Tiere) gesichert ist.
- (3) Schaffung von Pufferzonen um die Reservate.

##### 3.2.4.4.2 Totalreservate

- (1) Schaffung eines Netzes von Waldreservaten, das die natürlichen Waldgesellschaften – die seltenen, gefährdeten wie auch die verbreiteten – umfassend repräsentiert und deren globale Erhaltung sichert.

(2) Bevorzugt Schaffung von Reservaten in schwer zugänglichen Lagen und auf wirtschaftlich kaum rentablen oder unrentablen (Extrem-)Standorten; aber auch Reservate auf guten Böden (gute bis optimale Wuchsbedingungen).

#### 3.2.4.4.3 Reservate mit notwendiger Pflege

(1) Ausscheidung schützenswerter anthropogener Waldtypen als Waldreservate (mit entsprechender Pflege).

(2) Erhaltung grösserer Flächen von Nieder- und Mittelwäldern und Sicherung ihrer traditionellen Bewirtschaftung.

(3) Erhaltung von anthropogen bedingten Pionierwäldern und Schutz von Reliktstandorten (Reliktföhrenwälder, Auenwälder, ...) durch gezielte Pflege.

(4) Simulation der Anfangsstadien der Waldentwicklung auf ausgesuchten Flächen durch entsprechende Massnahmen der Nutzung und der Bodenbearbeitung.

#### 3.2.4.4.4 Spezielle Reservate

(1) Schaffung von Reservaten für spezielle, gefährdete Tiere und Tiergemeinschaften (Rauhfusshühner, ...).

(2) Schaffung von Reservaten zur Sicherung bedeutender geomorphologischer, geologischer und hydrologischer Eigenheiten im Walde.

### 3.3 Erschliessung und Holzbringung

#### 3.3.1 Allgemein

(1) Kein Übermass an Erschliessung (inklusive Feinerschliessung).

(2) An Natur, Landschaft – und den Wald im speziellen – angepasste Art und angepasstes Ausmass der Erschliessung wie auch der Holzbringungsmethoden.

(3) Verzicht auf grobe Eingriffe und Methoden.

(4) Abwehr der Gefahr einer latent wachsenden Trivialisierung (Trivialisierung: – bedingt durch eine übermässige Mechanisierung und die Schaffung traktorgerechter Verhältnisse).

(5) Ausgeprägte Rücksichtnahme auf Bedürfnisse störungsanfälliger Tiere, auf gefährdete Pflanzen, empfindliche Lebensgemeinschaften und hydrologische und geologische Eigenheiten.

#### 3.3.2 Erschliessung

##### 3.3.2.1 Planung

(1) Koordination der Erschliessungswünsche zwischen Forstwirtschaft und weiteren Nutzungsinteressenten, um Wegverdichtungen zu vermeiden.

(2) Frühzeitiger Bezug des Naturschutzes bei der Planung.

(3) Intensive Prüfung schonender Alternativen.

(4) Kosten-Nutzen-Analyse (zusätzliches Berücksichtigen aller Waldfunktionen für abschliessende Beurteilung).

(5) Harmonische Eingliederung der Waldstrassen (inklusive der notwendigen Kunstbauten) in Natur und Landschaft.

(6) An Bedürfnisse angepasste Fahrbahnbreite (keine Überbreite).

(7) Zurückhaltende Erschliessung im Bereich schützenswerter, vor Störungen zu bewahrende Waldbestände/Waldgesellschaften wie auch im Bereich störungsanfälliger Tier-(Vogel-) Arten, gefährdeter Pflanzen und deren Lebensgemeinschaften.

(8) Berücksichtigung des Schutzes geologischer und hydrologischer Eigenheiten.

(9) Keine Planung von Strassen direkt am Waldrand.

(10) Planung des Einbaus von Hartbelägen auf Waldstrassen nur in Ausnahmefällen (Steilheit, extreme Niederschläge).

(11) Planung von Massnahmen, die im Umfeld der Strasse den Schutz der Natur anlässlich der Bauarbeiten (und darüber hinaus) gewährleisten.

### **3.3.2.2 Ausführung/Bau**

- (1) Sorgfältige Bauausführung.
- (2) Verhütung von Schäden an Bestand, Lebensraum . . . und am Landschaftsbild, wenn erforderlich, durch Vorkehren spezieller Schutzmassnahmen.
- (3) Kein Ausbau über die projektierte Fahrbahnbreite hinaus.
- (4) Rücksichtnahme auf störungsanfällige Tiere.
- (5) Künstliche Begrünung der Böschungen nur in Ausnahmefällen (ausgeprägte Erosionsgefahr, landschaftlich stark exponierte Lagen) und mit standortheimischen Samenmischungen.

### **3.3.2.3 Betrieb/Unterhalt**

- (1) Allgemeines Fahrverbot auf Waldstrassen.
- (2) Abwehr unerwünschter waldfremder Sekundärnutzungen.
- (3) Ausscheiden von störungsfreien Waldgebieten zugunsten störungsempfindlicher Tierarten während bestimmter Jahresperioden (Brut, Balz). (Gilt auch für die Walddararbeit).
- (4) Seltenes Mähen der Wegränder (Kahlschlagflora).

### **3.3.3 Feinerschliessung und Holzbringung**

- (1) Massvolle Intensivierung bzw. Mechanisierung.
- (2) Schonung von Bestand, Boden und Lebensräumen.
- (3) Abwehr einer durch übermässige Mechanisierung bedingte Entfeinerung des Waldbaus.
- (4) Kein Schaffen einer traktorgerechten Landschaft (Trivialisierung der Bestände zugunsten von/wegen Arbeitsweisen mit hohem Mechanisierungsgrad).
- (5) Beschränkung des Einsatzes von Helikoptern auf spezielle Fälle.

## **3.4. Forstschutz und Bestandesdüngung**

### **3.4.1 Allgemein**

- (1) Bewahrung des Waldes als verbliebener Verschmutzungs- und Kontaminationssenke.

### **3.4.2 Abwehr von Pflanzen und Tieren**

- (1) Generell kein Einsatz von Pestiziden.
- (2) Strikter Verzicht auf die Anwendung von Herbiziden (Jungwuchspflege, Beseitigung der Strauch- und Krautschicht).

### **3.4.3 Schutz vor unerwünschten Einflüssen der Waldbesucher**

- (1) Lenkung, unter Umständen Beschränkung des vielgestaltigen Erholungsbetriebes derart, dass Bestand, Tiere und Pflanzen, deren Lebensgemeinschaften wie auch Naturdenkmäler und andere Eigenheiten keine Beeinträchtigung erfahren.

### **3.4.4 Bestandesdüngung**

- (1) Absoluter Verzicht auf die Anwendung von Düngemitteln im Walde.

## **3.5 Forsteinrichtung**

### **3.5.1 Allgemein**

- (1) Ausgang von der Zielsetzung der Schaffung einer umfassenden Nachhaltigkeit (Nachhaltigkeit aller Waldfunktionen).
- (2) Einklang der Forsteinrichtung mit einem naturnahen Waldbau.

### **3.5.2 Planung (inklusive Wirtschaftspläne und Waldzusammenlegungen)**

- (1) Abstimmung der Planung mit den Zielen des Naturschutzes, eingehende Berücksichtigung der Naturschutzinventare.
- (2) Frühzeitiger Bezug des Naturschutzes bei der Planung.
- (3) Prüfung/Einbezug von ökologisch begründeten Alternativen.
- (4) Planung gemäss natürlichen Gliederungen (wenn erforderlich über Verwaltungsgrenzen hinaus).
- (5) Flexible, das heisst keine starren, stark entflechtenden Wald-Weide-Ausscheidungen.

### *3.6 Forstliche Betriebswirtschaft*

#### **3.6.1 Allgemein**

- (1) Feste Verbundenheit des forstlichen Wirtschaftens mit dem ökologischen Denken.
- (2) Kein durch kurzfristiges Profitdenken geprägtes Wirtschaften.

#### **3.6.2 Wirtschafts- und Betriebsziel**

- (1) Nachhaltige Erzeugung materieller *und* immaterieller Erträge.
- (2) Fester Platz des Naturschutzes unter den gewichtigen Betriebszielen.

#### **3.6.3 Finanzierung immaterieller Leistungen**

- (1) Bereitschaft der Allgemeinheit, für den für die Erbringung immaterieller Leistungen (Naturschutz, ...) bedingten Aufwand aufzukommen.

### *3.7 Forstpolitik*

#### **3.7.1 Allgemein**

- (1) Gestaltung der Forstpolitik im Bewusstsein, dass Wald letzter grossflächig erhaltener, naturnaher Raum ist.  
(Vergleiche zuvor aufgeführte Forderungen.)

#### **3.7.2 Speziell**

(In den zuvor aufgeführten Forderungen nicht erwähnte Anliegen):

- (1) Anstreben einer integralen Lösung des Wildproblems (Jagd, naturnahe Waldbewirtschaftung).
- (2) Verknüpfung der Vergabe forstlicher Subventionen und Kredite sowie der Erteilung von Bewilligungen, mit gesicherter Rücksichtnahme auf Natur und Landschaft.
- (3) Verstärkter Einbezug des Naturschutzes in die Ausbildung von Förstern und Forstingenieuren.

#### **3.7.3 Verhältnis zum Naturschutz und seinen Vertretern**

- (1) Akzeptierung des Naturschutzes und seiner Vertreter als am Wald Mitinteressierte und, als Glieder unserer Gesellschaft, zur Mitbestimmung berechtigte Partner.
- (2) Keine übertriebene Empfindlichkeit des Forstdienstes bei Kontakten.
- (3) Keine Festnagelung des Naturschutzes und seiner Vertreter auf Extremforderungen.

### *Dank*

Eine Vielzahl von Vertretern der Bereiche Forstwirtschaft und Naturschutz trugen durch ihr Entgegenkommen und ihre Diskussionsbereitschaft zur Erarbeitung der vorliegenden Arbeit bei. Ihnen kann hier nur global gedankt werden. Dank gebührt auch den Oberförstern, die sich Zeit nahmen, auf einen ausführlichen Fragebogen einzugehen. Ihr Einsatz war sehr wesentlich für das Gelingen der Untersuchung. Speziell gedankt sei Dr. Theo Hunziker für seine stete Bereitschaft zu Diskussionen über den Standpunkt des Naturschutzes und Dr. Heinz Bonfadelli vom Publizistischen Seminar der Universität Zürich für die geleistete Unterstützung bei Erarbeitung und Auswertung des Fragebogens.

## Literatur

- Hunziker, T. (1982): Landschaftsschutz in der Schweiz. Die Lösung der Aufgabe in einem föderalistischen Staat. Schweizerische Stiftung für Landschaftsschutz und Landschaftspflege, Schrift Nr. 1.
- Folgende Veröffentlichungen wurden zur Erarbeitung bzw. Formulierung der «Forderungen des Naturschutzes an den Wald und dessen Bewirtschaftung» beigezogen und haben dort in irgendeiner Form direkt Niederschlag gefunden:
- Bittig, B. (1981): Forstpolitik I. Vorlesungsskript. — Zürich.
- Bosshard, W. (1978), Hrsg.: Der Wald in der europäischen Landschaft. 5. Europäischer Kurs über angewandte Ökologie, Wald und Landschaftsschutz. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt. 54, 4.
- Broggi, M. F. (1982): Gedanken zur Walderschliessung aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes. Schweiz. Z. Forstwes., 133, 1, 45—57.
- Eiberle, K. (1973): Über die Abhängigkeit der Tiergemeinschaften von der Vegetation. In: Wald und Wild (1973), 43—67.
- Eiberle, K. (1978): Wald und zoologischer Naturschutz. In: Bosshard, W. (1978), 418—426.
- Erz, W. (1978): Probleme der Integration des Naturschutzgesetzes in Landnutzungsprogramme: In: Forderungen an die Naturschutzgesetzgebung der Bundesländer ... (1978), 11—19.
- Ewald, K. C. (1978): Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert. Eidg. Anst. forstl. Versuchwes., Ber. Nr. 191.
- Fischer, F. (1978): Forstwirtschaft und Landschaftsschutz. In: Bosshard, W. (1978), 519—530.
- Forderungen an die Naturschutzgesetzgebung der Bundesländer aus der Sicht der angewandten Ökologie, der Planung und der praktischen Naturschutzarbeit (1978). Fachbereichstag des Fachbereichs Landschaftsentwicklung (FB 14) der technischen Universität Berlin am 31. Mai 1978. Zeitschrift der Technischen Universität Berlin, 10, 2.
- Glutz von Blotzheim, U. N. (1973): Ansprüche einiger Wildhühner an ihren Lebensraum. In: Wald und Wild (1973), 202—212.
- Hailer, N. (1977): Pflanzengesellschaften der Waldränder. Untersuchung von Pflanzengesellschaften zur Ausarbeitung von Grundsätzen für die Gestaltung biologisch gesunder Waldränder, dargestellt am Beispiel rheinhessisch-pfälzischer Waldungen. Beiträge zur Landschaftspflege in Rheinland-Pfalz, Hrsg. Landesamt für Umweltschutz Rheinland-Pfalz. — Oppenheim.
- Hunziker, T. (1974): Forderungen des Landschaftsschutzes i. w. S. an die Waldwirtschaft. In: Leibundgut, H. (1974), 237—245.
- Hunziker, T. (1982): Landschaftsschutz in der Schweiz. Die Lösung der Aufgabe in einem föderalistischen Staat. Schweizerische Stiftung für Landschaftsschutz und Landschaftspflege, Schrift Nr. 1.
- Krebs, E., Imber, W (1981): Unser Wald. — Lausanne.
- Krebs, E. (1982): Spannungsfeld Waldwirtschaft—Naturschutz. Schweiz. Z. Forstwes., 133, 1, 77—84.
- Kurt, F. (1981): Mehr Blattgrün per Blattschuss. Natur, 1, 12, 44—48.
- Kurt, F. (1982): Naturschutz — Illusion und Wirklichkeit. Zur Ökologie bedrohter Arten und Lebensgemeinschaften. — Hamburg, Berlin.
- Landolt, E. (1981): Polykopien zur Vorlesung «Natur- und Landschaftsschutz I» an der ETH Zürich. — Zürich.
- Laage, G. (1973): Umwelt und Mitbestimmung. Ziele — Beteiligte — Methoden — Organisation der Planung. — München.
- Leibundgut, H. (1974), Hrsg.: Landschaftsschutz und Umweltpflege. Fortbildungskurs der Abteilung für Forstwirtschaft an der ETH Zürich vom 5. bis 9. November 1973. — Frauenfeld.
- Leibundgut, H. (1975): Wirkungen des Waldes auf die Umwelt des Menschen. — Erlenbach, Zürich.
- Lienert, L. (1974): Forderungen der Landschaftspflege an die Waldwirtschaft. In: Leibundgut, H. (1974), 246—265.

- Lienert, L.* (1981): Tragbare Belastung der Umwelt. Menschenwürdiger Lebensraum. Sinnvolle Lenkung der Nutzung. Sonderdruck aus der Jahresschrift «Bergheimat» 1981 des LAV, 15–34.
- Luder, R.* (1981): Qualitative und quantitative Untersuchung der Avifauna als Grundlage für die ökologische Landschaftsplanung im Berggebiet. Methodik und Anwendung am Beispiel der Gemeinde Lenk (Berner Oberland). Der Ornithologische Beobachter, 78, 3, 137–192.
- Müller, W.* (1982): Vogelschutzkonzept der achtziger Jahre. Schweizerisches Landeskomitee für Vogelschutz (SLKV). — Bachs.
- Reichholz, J.* (1976): Ökologische Aspekte der Veränderung von Flora und Fauna in der Bundesrepublik Deutschland. In: Sukopp, H., Trautmann, W. (1976), 393–399.
- Richard, J.-L.* (1978): Le rôle de la forêt et du forestier dans la protection de la flore. In: Bossard, W. (1978), 412–417.
- Röben, P.* (1976): Veränderungen des Säugetierbestandes der Bundesrepublik Deutschland und deren Ursachen. In: Sukopp, H., Trautmann, W. (1976), 239–254.
- Salzmann, H. C.* (1978): Einige Anliegen des Naturschutzes an die Waldwirtschaft. Polykopie. — Zofingen.
- Salzmann, H. C., Graf, R.* (1982): Wald erleben, Wald verstehen. — Zofingen.
- Schifferli, A.* (1973): Wald und Vogelwelt. In: Wald und Wild (1973), 119–136.
- Schneider, CH., Sukopp, H.* (1978): Zur Erhaltung von Flora und Fauna in Naturschutzgebieten — Forderungen an die Gesetze aus der Sicht der angewandten Ökologie. In: Forderungen an die Naturschutzgesetzgebung der Bundesländer... (1978), 20–26.
- Stern, H.* (undatiert): Der Bürger als Waldbesitzer. Sonderbeilage der Zeitschrift Nationalpark, 1–8.
- Sukopp, H., Trautmann, W.* (1976), Hrsg.: Veränderungen der Flora und Fauna in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 10. — Bonn—Bad Godesberg.
- Sukopp, H., Trautmann, W., Korneck, D.* (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 12. — Bonn—Bad Godesberg.
- Trautmann, W.* (1976): Veränderungen der Gehölzflora und Waldvegetation in jüngerer Zeit. In: Sukopp, H., Trautmann, W. (1976), 91–108.
- Trautmann, W.* (1980): Die Bedeutung der Naturwaldreservate für Schutzgebietsysteme. Natur und Landschaft, 55, 4, 133–134.
- Tromp, H.* (1980a): Ökonomie — Politik — Recht in der Wald- und Holzwirtschaft. Ausgewählte Aufsätze und Reden 1945–1980. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt. 56, 2.
- Tromp, H.* (1980b): Public Relations und Werbung in der Wald- und Holzwirtschaft, ein Überblick. In: Tromp, H. (1980a), 355–364.
- Wald und Wild* (1973). Beih. Z. Schweiz. Forstwes., Nr. 52.
- Weiss, H.* (1981): Die friedliche Zerstörung der Landschaft und Ansätze zu ihrer Rettung in der Schweiz. — Zürich.
- Weiss, H.* (1982): Polykopien zur Vorlesung «Natur- und Landschaftsschutz I» an der ETH Zürich. — Zürich.
- Wirth, V.* (1976): Veränderungen der Flechtenflora und Flechtenvegetation in der Bundesrepublik Deutschland. In: Sukopp, H., Trautmann, W. (1976), 177–202.
- Zimmerli, E.* (1970): Tragt Sorge zur Natur. — Aarau.

## **Witterungsbericht vom September 1984**

**Zusammenfassung:** Im September erreichte das Monatsmittel der Temperatur in den Niederungen der Alpennordseite grösstenteils normale Werte. Alle übrigen Landesteile dagegen weisen mehrheitlich ein deutliches Wärmedefizit auf (bis zu 2 Grad). In den meisten Gebieten waren vor allem die Tage vom 5. bis 11. sowie jene vom 22. bis 26. September erheblich zu kalt.

Erstmals seit Mai 1983 brachte der Monat in den meisten Landesteilen wieder grosse Niederschlagsmengen. Im östlichen Voralpen- und Alpengebiet fielen mancherorts bis 300 Prozent des vieljährigen Durchschnitts. Auch im zentralen und westlichen Mittelland liegen die Monatssummen mehrheitlich zwischen 180 und 250 Prozent der Norm. Etwas kleiner sind die Überschüsse auf der Alpensüdseite, im Wallis und teilweise auch im Jura. Ein aussergewöhnliches Ereignis waren die enormen Niederschlagsmengen, welche am 5./6. September in einem etwa 40 bis 70 km breiten und etwa 160 km langen Gebietsstreifen, zwischen Appenzellerland und Monte Ceneri, gefallen sind. Zahlreiche Stationen notierten Tagesmengen von mehr als 100 mm. Für verschiedene unter ihnen waren es die grössten 24ständigen Niederschlagsmengen seit der Jahrhundertwende, so beispielsweise für Sargans (158 mm), Thusis (106 mm), Vals (133 mm), Andeer (130 mm) und Biasca (245 mm). Ausserdem schneite es in Graubünden bis in die Niederungen, das heisst bis auf etwa 500 m ü.M. (Chur/Ems 4 cm Neuschnee). Nach den vorhandenen Aufzeichnungen handelt es sich für die Niederungen der Alpennordseite um das früheste Schneefall-Datum seit mindestens 120 Jahren. Bisher war es der 23. September 1931. Auch bei den Monatssummen haben einzelne Orte ihre bisherigen Höchstwerte übertroffen. Zum Beispiel erhielt die Station Bauma mit 370 mm ihre grösste je in einem Monat gemessene Niederschlagsmenge seit Messbeginn im Jahr 1877. In Altstätten und Einsiedeln waren es mit 378 bzw. 376 mm die grössten September-Summen seit 1864.

Die Sonnenscheindauer blieb in fast allen Regionen deutlich unter dem mehrjährigen Durchschnitt. Lediglich im Südtessin, im Wallis und im Engadin erreichten ein paar Stationen annähernd normale Werte.

## Klimawerte zum Witterungsbericht vom September 1984

### Schweizerische Meteorologische Anstalt

Station	Lufttemperatur in °C		Höhe m über Meer	Monatsmittel Abweichung vom Mittel 1901-1961	höchste Datum	niedrigste Datum	Relative Feuchtigkeit in %	Sonneinscheindauer in Stunden	Globalstrahlung 10 <sup>6</sup> Joule/m <sup>2</sup>	Monatsmittel Summe in m	in % vom Mittel 1901-1961	Bewölkung			Niederschlag			Gewitter Schneee <sup>3</sup>		
	Anzahl Tage	tübe <sup>1</sup>	Nebel									Summe in mm	Großste Tag.menge	Anzahl Tage mit						
Zürich SMA . . . . .	556	12,9	0,0	27,5	2.	5,9	7.	78	113	298	72	3	229	227	49	5.	16	0	0	
Tänikon/Aadorf . . . . .	536	12,3	0,3	27,4	2.	4,4	7.	77	112	321	75	4	20	3	255	253	60	5.	18	0
St. Gallen . . . . .	779	11,4	-0,6	23,3	2.	3,8	6.	78	107	295	78	1	15	4	336	323	91	5.	18	0
Basel . . . . .	316	13,9	0,1	29,2	2.	7,0	25.	79	112	291	83	2	23	1	132	171	16	18.	17	0
Schaffhausen . . . . .	437	12,5	-0,5	27,9	2.	5,3	25.	83	97	281	73	2	16	8	141	179	18	16.	18	0
Luzern . . . . .	456	13,1	0,0	27,2	2.	5,6	7.	80	117	306	66	3	11	0	187	171	37	5.	17	0
Buchs-Suhr . . . . .	387	13,2	-0,4	29,1	2.	6,7	8.	84	103	271	79	1	18	5	177	194	20	23.	16	0
Bern . . . . .	570	12,8	-0,1	28,4	2.	5,1	7.	76	130	316	69	2	14	1	252	266	40	4.	17	0
Neuchâtel . . . . .	485	13,7	-0,4	28,7	2.	6,2	25.	79	117	305	71	3	16	1	182	205	25	4.	16	0
Chur-Ems . . . . .	555	11,9	-1,6	26,9	2.	0,3	6.	72	132	350	64	4	11	0	203	295	88	5.	13	1
Disentis . . . . .	1190	9,1	-1,6	26,2	3.	-0,3	6.	75	134	379	59	5	9	6	266	218	108	5.	16	2
Davos . . . . .	1590	6,2	-1,8	22,5	3.	-2,8	7.	83	141	388	71	3	12	0	214	240	61	5.	16	11
Engelberg . . . . .	1035	9,6	-1,0	23,1	2.	0,6	6.	84	109	303	66	3	13	2	252	189	48	16.	17	2
Adelboden . . . . .	1320	9,1	-1,5	22,6	3.	0,3	6.	83	130	349	63	4	11	1	211	197	30	5.	17	2
La Frêta . . . . .	1202	8,8	-1,0	22,5	2.	1,1	25.	85	105	288	-	-	-	-	-187	151	28	23.	16	-1
La Chaux-de-Fonds . . . . .	1018	9,5	-0,9	25,6	2.	0,8	24.	83	95	294	75	1	19	5	225	188	31	26.	20	2
Samedan/St. Moritz . . . . .	1705	5,9	-0,4	24,1	3.	-4,5	9.	77	150	424	62	3	9	4	140	203	33	15.	11	3
Zermatt . . . . .	1638	6,9	-2,0	21,6	2.	-1,4	26.	74	146	393	53	5	7	2	109	181	26	18.	15	4
Sion . . . . .	482	13,0	-0,4	29,0	2.	3,9	22.	74	178	389	61	4	9	0	85	188	20	18.	14	0
Piotta . . . . .	1007	10,9	-1,2	23,7	2.	1,8	27.	72	148	345	62	4	9	0	227	169	75	5.	14	0
Locarno Monti . . . . .	366	14,7	-1,7	26,5	2.	5,9	27.	69	175	374	59	5	13	4	430	231	183	5.	11	0
Lugano . . . . .	273	15,4	-1,1	25,8	2.	6,7	25.	74	174	359	59	1	9	0	278	176	90	4.	10	0

<sup>1</sup> heiter: < 20%; trüb: > 80%    <sup>2</sup> Menge mindestens 0,3 mm

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

<sup>4</sup> in höchstens 3 km Distanz