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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 136 (1985)

Heft: 11

Artikel: Waldbauliche Untersuchungen in Bergföhrenbeständen des Schweizerischen Nationalparkes

Autor: Leibundgut, Hans / Schlegel, Jürg

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764514

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: 06.07.2025

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

Waldbauliche Untersuchungen in Bergföhrenbeständen des Schweizerischen Nationalparkes

Von *Hans Leibundgut* und *Jürg Schlegel*,
Zürich und Rohr bei Olten

Oxf.: 228.82:174.7 Pinus:907.11

Vorwort

Alfred Kurt, Alois Weidmann und *Felix Thommen* haben 1960 einen umfassenden Beitrag zur Kenntnis der Waldverhältnisse im Schweizerischen Nationalpark veröffentlicht (1). Ihre Untersuchungen dienten vor allem dem Zweck, den Gesundheitszustand der Wälder, die Höhe und den Wert ihrer Holzvorräte und ihre Ertragsfähigkeit zu erfassen. Wertvolle Vorarbeiten für diese Untersuchungen hatten namentlich *S.E. Brunies* (2), *H. Pallmann* und *P. Haffter* (3), *J. Braun-Blanquet,* H. Pallmann und *R. Bach* (4) und *H. Burger* (5) geleistet. Ausserdem stand der Entwurf der Vegetationskarte von *E. Campell* und *W. Trepp* (6) zur Verfügung.

In den erwähnten Arbeiten werden die Bergföhrenwälder des Nationalparkes vegetations- und bodenkundlich und unter dem Gesichtswinkel der Waldertragskunde eingehend behandelt. Waldkundliche und waldbauliche Untersuchungen fehlen dagegen noch weitgehend. Abgesehen vom Aufforstungswesen wird die Bergföhre in der waldbaulichen Literatur überhaupt wenig berücksichtigt. Der Grund mag in ihrer nur örtlich eng begrenzten Verbreitung und geringen wirtschaftlichen Bedeutung liegen.

Dies veranlasste uns, dem Schweizerischen Nationalfonds für die wissenschaftliche Forschung ein entsprechendes Forschungsgesuch vorzulegen. Die Bewilligung dieses Gesuches ermöglichte, den wissenschaftlichen Mitarbeiter des Waldbauinstitutes der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Forstingenieur Jürg Schlegel, in den Jahren 1978 und 1979 mit den vorgesehenen Untersuchungen zu beschäftigen. Durch seinen Antritt einer Stelle in der Praxis mussten die Arbeiten im Nationalpark vorzeitig abgeschlossen werden. Die im Forschungsprojekt vorgesehenen Untersuchungen konnten immerhin weitgehend ausgeführt werden.

Über Ergebnisse hat *Jürg Schlegel* (7) bereits im «Bündnerwald» berichtet. Die folgenden Ausführungen behandeln die Gesamtergebnisse und stellen eine Ergänzung zu den Untersuchungen Kurts und seiner Mitarbeiter dar.

1. Einleitung

Die Bergföhre wird in der waldbaulichen Literatur fast ausschliesslich im Zusammenhang mit Aufforstungsfragen erwähnt, wobei es sich hauptsächlich um die niederliegende und mehrstämmige Legföhre handelt. Botanisch, standortskundlich und waldbaulich bieten dagegen vor allem die aufrechten, einstämmigen und geradschaftigen Formen ein Interesse. Bei diesen werden gewöhnlich die Bergkiefer (Bergspirke) und die Sumpfkiefer (Moorspirke) unterschieden. Wie weit Unterarten, Sippen und Standortsrassen zu unterscheiden sind, ist noch ungenügend abgeklärt.

Die eigentlichen Bergkiefern sind von den Westalpen bis ins obere Inntal vor allem auf kontinental getönten, trockenen Gebirgsstandorten in ausgedehnten, zumeist reinen Beständen verbreitet, die Sumpfkiefern dagegen kleinflächig im Randbereich von Hochmooren des Jura, der Alpen und herzynischen Gebirge bis Südwestpolen.

Die Verbreitung trägt allgemein eher reliktischen Charakter, wo die Bergföhre ihr Areal nicht nach Kahlschlägen zu erweitern vermochte und Ersatzgesellschaften für zerstörte subalpine Fichten-, Lärchen- und Arvenwälder bildet. Ihr Vorkommen auf den verschiedensten Standorten zeugt von einer grossen ökologischen Spannweite der Art, welche sich nicht nur durch einen grossen Formenreichtum, sondern wahrscheinlich auch durch verschiedene Standortsrassen auszeichnet.

Immer und überall ist für das Vorkommen der Bergföhre in erster Linie der Konkurrenzfaktor entscheidend. Die häufige Mischung mit konkurrenzfähigeren Arten beruht entweder darauf, dass sie als frostharte, anspruchslose Baumart Kahlflächen und Rohböden zu besiedeln vermag und erst später von den anderen Baumarten unterwandert wird, oder ihre dauernde Beimischung wird durch Standortsverhältnisse ermöglicht, welche die Bildung geschlossener Bestände der wettbewerbsfähigeren Arten verunmöglichen.

Die wohl ausgedehntesten und schönsten Bestände der aufrechten Bergföhren des Alpenraumes stocken im Schweizerischen Nationalpark. Diese bestokken dort rund 1100 Hektaren, und auf weiteren rund 1000 Hektaren ist die Bergföhre mit Legföhren, Fichten, Lärchen oder Arven gemischt.

Für unsere Untersuchungen wählten wir den God da Stabelchod. Nirgends sonst im Parkgebiet sind reine Bergföhrenbestände auf so grosser Fläche vertreten. Dieser rund 500 Hektaren umfassende Bergföhrenwald stockt hauptsächlich auf den Schuttkegeln am Ausgang der Täler Val dal Botsch und Val da Stabelchod und den angrenzenden Hängen.

Nach der Vegetationskarte von Campell und Trepp (6) entsprechen die Standorte hauptsächlich dem Schneeheide-Bergföhrenwald mit Zwergsegge *(Erico-Pinetum montanae caricetosum humilis = Mugeto-Ericetum caricetosum humilis).*

Auf der Fahrt durch das Gebiet gewinnt man den Eindruck, dass es sich um gleichalterige und gleichförmige Bestände handelt. Eine Begehung lässt aber verschiedene Strukturformen erkennen. Unsere Untersuchungen verfolgten den Zweck, solche Strukturformen nach Altersaufbau, Gesundheitszustand und Wachstumsverhältnissen näher zu analysieren. Dazu wurden 7 Probeflächen in einer Höhenlage von 1920 bis 2050 m gewählt, 4 Flächen in 2130 bis 2165 m und 2 Flächen auf dem Schuttkegel der Ova da Stabelchod in einer Meereshöhe von 1915 m. Die Anzahl und Ausdehnung der Probeflächen wurde dadurch eingeschränkt, dass typische Objekte ohne Übergänge nur vereinzelt und zumeist kleinflächig ausgeschieden werden konnten. Obwohl es sich um Bestände handelt, welche nicht aus einer natürlichen Phasenfolge hervorgegangen sind, verwendeten wir wie bei Urwalduntersuchungen (8, 9) die Bezeichnung «Entwicklungsphasen». Diese sind wie folgt zu kennenzeichnen:

- *Optimalphase:* mehr oder weniger dicht geschlossene starke Stangenhölzer (∅ 10 bis 20 cm) und schwache Baumhölzer (∅ 20 bis 35 cm) mit Bäumen der Oberschicht von mehrheitlich normaler Lebenskraft.
- *Altersphase:* noch einigermassen geschlossene starke Stangenhölzer und schwache Baumhölzer mit mehrheitlich geringer Lebenskraft der Oberschicht und einem erheblichen Anteil absterbender und toter Bäume.
- *Verjüngungsphase:* lückige und aufgelöste, in Verjüngung stehende Bestände.
- *Plenterwaldphase:* stufig aufgebaute Bestände mit lebenskräftigen Individuen in allen Bestandesschichten.
- *Zerfallsphase:* in rascher Auflösung begriffene Altbestände mit einem grossen Anteil der absterbenden und toten Bäume.
- *Jungwaldphase:* weitgehend verjüngte Bestände mit Jungwald (Jungwuchs und Dickungen) auf dem grössten Teil der Fläche.

Diese Entwicklungsphasen sind im Nationalpark nicht wie im Urwald in bestimmten Entwicklungsfolgen einzuordnen, denn es handelt sich grossenteils um anthropogen bedingte Zustände.

Die untersuchten Bestände verteilen sich wie folgt:

Probeflächen 1 bis 3: Verjüngungsphase
Probeflächen 4 und 5: Jungwaldphase
Probeflächen 6 bis 10: Optimalphase
Probefläche 11: Altersphase
Probefläche 12: Plenterwaldphase
Probefläche 13: Zerfallsphase

2. Untersuchungsergebnisse

2.1 Stammzahlen, Grundflächen und Holzvorräte

Die folgenden Angaben beziehen sich allein auf die aufrechten Bergföhren. Die wenigen eingesprengten Fichten, Lärchen und Arven sind nicht erwähnenswert.

Die Auszählung der über 1,3 m hohen Bäume ergab das in *Tabelle 1* aufgeführte Ergebnis.

Tabelle 1. Anzahl Bergföhren pro ha.

Entwicklungsphase	*lebend*	*tot*	*Total*	*Prozentuale Verteilung der lebenden Bäume*		
				Ober-	*Mittel-*	*Unter-*
					schicht	
Verjüngungsphase	40 700	17 300	58 000	6	11	83
Optimalphase	5 300	1 400	6 700	46	18	36
Altersphase	3 300	400*	3 700	56	6	38
Plenterwaldphase	8 800	400*	9 200	10	7	83
Zerfallsphase	3 600	1 900	5 500	9	4	87
Jungwaldphase	11 000	2 000	13 000	33	25	42

* nur Bäume mit mehr als 6 cm Durchmesser

Bei der Optimal- und Altersphase fallen der grosse Anteil der Oberschicht und der verhältnismässig geringe Anteil der Unterschicht auf, während bei der Plenterwald- und Zerfallsphase die Unterschicht stark vertreten ist.

Im Vergleich mit den Ertragstafeln für die Waldföhre gleicher Bonität erscheinen die Stammzahlen der untersuchten Bergföhrenbestände ausserordentlich hoch. Dies dürfte einerseits auf dem deutlich geringeren Lichtbedarf der Bergföhre beruhen, anderseits aber auch auf der intensiven Strahlung im zentralalpinen Höhenklima.

Der Durchmesser des Grundflächen-Mittelstammes *(Tabelle2)* nimmt erwartungsgemäss bei den Bäumen der Oberschicht von der Jungwaldphase zur Optimal- und Altersphase zu, erreicht den Höchstwert in der Plenterwaldphase und sinkt in der Zerfallsphase wieder ab. Diese Abnahme beruht darauf, dass

Tabelle 2. Durchmesser des Grundflächen-Mittelstammes.

Entwicklungsphase	*Oberschicht*	*Mittelschicht*	*Unterschicht*
Verjüngungsphase	5,1 cm	2,9 cm	0,9 cm
Jungwaldphase	9,5	5,0	2,4
Optimalphase	14,5	8,8	4,3
Altersphase	19,2	11,7	10,6
Plenterwaldphase	20,3	11,4	3,4
Zerfallsphase	16,4	7,5	7,0

beim Zerfall der Bestände vielfach besonders alte und verhältnismässig starke Bäume ausfallen. Dies trifft auch für die Mittelschicht zu.

Im Mittel aller Probeflächen entfallen von der Gesamt-Stammzahl rund 10 % auf die Durchmesserstufen unter 10 cm, 60 % auf die Durchmesserstufen 10 bis 20 cm und 30 % auf die stärkeren Stämme, wobei Durchmesser über 25 cm nur vereinzelt vorkommen.

Wie aus *Tabelle 3* hervorgeht, ist der Anteil der absterbenden und toten Bäume mit Ausnahme der Plenterwaldphase in den älteren Beständen sehr gross.

Tabelle 3. Prozentualer Anteil der absterbenden und toten Bäume an der gesamten Baumzahl.

Entwicklungsphase	*Oberschicht*	*Mittelschicht*	*Unterschicht*
Verjüngungsphase	12 %	8 %	9 %
Jungwaldphase	13	17	58
Optimalphase	11	44	54
Altersphase	9	33	80
Plenterwaldphase	9	23	20
Zerfallsphase	81	80	50

Die Grundflächen *(Tabelle 4)* der alten Bestände sind im Vergleich mit mässig durchforsteten Beständen der Waldföhre gleicher Höhenbonität sehr hoch.

Tabelle 4. Grundflächen der lebenden Bäume pro ha.

Entwicklungsphase	*Oberschicht*		*Mittelschicht*		*Unterschicht*		*Total*
Optimalphase	38 m² =	85 %	5 m² =	11 %	2 m² =	4 %	45 m²
Altersphase	53	94	2	4	1	2	56
Plenterwaldphase	29	79	6	16	2	5	37
Zerfallsphase	3	50	1	17	2	33	6

Die Holzvorräte können mit Hilfe der Formzahlen für die Waldföhre einigermassen zuverlässig geschätzt werden. *Tabelle 5* gibt die Derbholzvorräte pro Hektar für das lebende Material an.

Aus der Schätzung des Anteils der einzelnen Entwicklungsphasen, inbegriffen die Verjüngungs- und Jungwaldphase, ergibt sich für den gesamten Wald ein Durchschnittsvorrat von 60 bis 70 m³ pro Hektar.

Tabelle 5. Derbholzvorrat pro Hektar.

Optimalphase	150 m³
Altersphase	190
Plenterwaldphase	125
Zerfallsphase	20

2.2 Die Baumhöhen

Der Verlauf des Höhenwachstums kann nur für den ersten Altersabschnitt von etwa 50 bis 60 Jahren zuverlässig ermittelt werden, da eine ausreichende Anzahl von Stammanalysen nur bei Bäumen von einer Höhe bis zu 5 m ausgeführt wurden. Aus den Höhenmessungen und Altersbestimmungen grösserer Bäume liess sich immerhin eine Wachstumskurve bis zum Alter von 270 Jahren zeichnen.

In den ersten 50 bis 60 Jahren ist das Höhenwachstum im allgemeinen äusserst bescheiden. In diesem Zeitraum wird von den meisten Bäumen nur die Brusthöhe erreicht. Nicht überschirmte Bergföhren können in diesem Alter aber auch 4 bis 5 m hoch sein. Die Streuung ist also sehr gross. 100jährige Bäume der Oberschicht sind durchschnittlich 8 bis 10 m hoch, während gleich alte der Mittel- und namentlich der Unterschicht zumeist nur 2 bis 5 m hoch sind. Die Altersstruktur der Oberschicht lässt darauf schliessen, dass sie zum grössten Teil aus schon früh wenig überschirmten Bäumen hervorgegangen ist. Bei diesen kulminiert das Höhenwachstum mehrheitlich im Alter zwischen 80 und 120 Jahren. Ganz allgemein flacht sich die Wachstumskurve im Alter von etwa 200 Jahren stark ab.

Die Oberhöhe alter Bestände beträgt auf den Standorten des zwergseggenreichen Erika-Bergföhrenwaldes 6 bis 10 m, auf der moosreichen Untergesellschaft bis 15 m. Baumhöhen bis 20 m sind auch in dieser eine Ausnahme.

2.3 Der Durchmesserzuwachs

Die Jahrringbreiten der einzelnen Bäume zeigen im allgemeinen einen unstetigen und wenig übereinstimmenden Verlauf. Eine Ursache der geringen Übereinstimmung der Schwankungen dürfte darin liegen, dass viele auskeilende Jahrringe den zeitlichen Vergleich der Diagramme verunmöglichen. Ausserdem betragen die Schwankungen zumeist nur Zehntelmillimeter, so dass sich schon durch die Wahl der Bohrstelle Unterschiede in der Grössenordnung der Schwankungen ergeben.

Die Bäume der Oberschicht weisen in den ersten 60 Jahren eine mittlere Jahrringbreite von 0,4 mm auf. Nachher vergrössert sie sich bis auf etwa 0,9 mm, um vom Alter 110 an wieder auf 0,4 bis 0,5 mm und nach dem Alter von 150 Jahren noch weiter abzusinken. 200jährige Bäume erreichen daher in der Regel nur einen Brusthöhendurchmesser von etwa 16 cm.

Die ältesten und grössten Bäume der Oberschicht weisen in ihrer Jugend deutlich breitere Jahrringe auf als solche der heutigen Mittel- und Unterschicht. Daraus ist zu schliessen, dass es sich bei der Oberschicht hauptsächlich um Bäume handelt, welche sich bei hohem Lichtgenuss auf Kahlflächen oder in grösseren Bestandeslücken angesamt haben. Einzelne Ausnahmen zeigen aber,

dass eine starke Überschirmung während hundert und mehr Jahren ohne Einbusse der späteren Wuchspotenz ertragen wird. So hat beispielsweise ein 230jähriger Baum während 140 Jahren 0,2 bis 0,4 mm breite Jahrringe gebildet und später mit bis 1,6 mm breiten Jahrringen den grössten Durchmesserzuwachs aller Probebäume erreicht.

Die Kulmination des Stärkenwachstums erfolgt im allgemeinen sehr spät und bei den einzelnen Bäumen in einem stark ungleichen Alter. Während der Durchmesserzuwachs in gleichalterigen Beständen der Waldföhre bei entsprechender Höhenbonität bereits vor dem dreissigsten Altersjahr kulminiert, erfolgte der grösste Durchmesserzuwachs nur bei einem Drittel unserer Probebäume vor dem fünfzigsten Altersjahr, bei der Hälfte im Alter zwischen 50 und 100 Jahren und bei einem Fünftel sogar noch später. Die Bergföhre zeigt in dieser Hinsicht eine Anpassungsfähigkeit wie eine ausgesprochene Schattenbaumart.

Die Bäume der einzelnen Entwicklungsphasen unterscheiden sich in ihrem Dickenwachstum erst in den letzten Jahrzehnten. Daraus ist zu schliessen, dass die Differenzierung in verschiedene Entwicklungsphasen im allgemeinen erst spät erfolgt und nicht durch eine bestimmten Lebensablauf bedingt ist. Es handelt sich somit weniger um Entwicklungsphasen, wie sie sich bei Urwalduntersuchungen ergaben, als um verschiedene strukturelle und soziologische Zustände der Waldbestände.

2.4 Die Vitalität und Entwicklungstendenz

Die Lebenskraft und Entwicklungstendenz der Bäume wurden wie bei unseren Urwalduntersuchungen (8, 9) zahlenmässig angegeben und wie folgt beurteilt:

- Vitalität 10: ohne Krankheitsmerkmale und üppig entwickelt
- Vitalität 20: ohne Krankheitsmerkmale und normal entwickelt
- Vitalität 30: kümmernd und oft mit Krankheitsmerkmalen.

Die Entwicklungstendenz (dynamische Tendenz) bezieht sich auf den Wachstumsvergleich mit den unmittelbaren Nachbarbäumen und wird wie folgt abgestuft:

- vorwachsend 1
- mitwachsend 2
- zurückbleibend 3

Die Mittelwerte für die Altbestände sind in *Tabelle 6* aufgeführt.

Gewisse nicht erklärbare Unterschiede dürften einerseits darauf beruhen, dass bei der Bergföhre die Lebenskraft verhältnismässig schwer zu beurteilen ist, anderseits aber auch darauf, dass die berechneten Werte namentlich bei der

Tabelle 6. Mittelwerte von Vitalität und Entwicklungstendenz für die Altbestände.

Entwicklungsstufe	*Oberschicht*		*Mittelschicht*		*Unterschicht*	
	V	*E*	*V*	*E*	*V*	*E*
Optimalphase	21,8	1,9	26,8	2,4	28,6	2,5
Altersphase	24,3	2,2	27,5	2,5	30,0	2,2
Plenterwaldphase	22,9	2,1	20,8	1,8	26,3	2,2
Zerfallsphase	22,0	2,0	26,7	2,7	30,0	3,0

Alters-, Plenterwald- und Zerfallsphase nur auf einer einzigen Probefläche beruhen. Während die Unterschiede in der Oberschicht weitgehend zufällig sein dürften, sind sie für die Mittel- und Unterschicht aufschlussreicher. Die Plenterwaldphase hebt sich von den anderen Phasen durch die grössere Vitalität und höhere dynamische Tendenz der Mittel- und Unterschicht deutlich ab.

2.5 Der Altersaufbau der Bestände

Wie bereits erwähnt wurde, bestehen selbst in den gleichförmigen Beständen grosse Altersunterschiede. Sie betragen in den verschiedenen Probeflächen 60 bis 140 Jahre, im Mittel 91 Jahre. Dabei ist die Verteilung über diese Zeitabschnitte nicht gleichmässig. Die Hälfte der Bäume ist im allgemeinen in einer kürzeren Verjüngungsperiode entstanden als die je 25 % jüngsten und ältesten Bäume wie die folgende Zusammenstellung in *Tabelle 7* zeigt.

Aus diesen Altersangaben geht hervor, dass die Bestände grossenteils aus einer schubweisen, wenige Jahrzehnte dauernden und zeitlich verschiedenen Verjüngungsperiode hervorgegangen sind. Nach dem Zeitabschnitt der hauptsächlichen Ansamung lassen sich die folgenden drei Gruppen unterscheiden:

Tabelle 7. Verteilung der Bäume auf Altersgruppen.

Probefläche	*Entwicklungsphase*	*25 % jüngste Bäume*	*50 % mittelalte Bäume*	*25 % älteste Bäume*
1	Verjüngungsphase	20–45jährig	45–58jährig	58–91jährig
2	”	30–48	49–74	75–90
3	”	40–52	53–67	68–100
4	Jungwaldphase	31–61	62–92	93–102
5	”	60–81	82–86	87–100
6	Optimalphase	80–121	122–160	161–200
7	”	109–121	122–131	132–200
8	”	89–117	118–130	131–229
9	”	90–115	116–139	140–181
10	”	120–143	144–186	187–210
11	Altersphase	130–141	142–185	186–220
12	Plenterwaldphase	80–131	132–178	179–200
13	Zerfallsphase	100–130	131–146	147–170

- in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und um die Jahrhundertwende entstandene Bestände (Probeflächen 10 und 11);
- um die Mitte des 19. Jahrhunderts entstandene Bestände (Probeflächen 6 bis 9, 12 und 13);
- gegen Ende des 19. Jahrhunderts und am Anfang des 20. Jahrhunderts entstandene Bestände (Probeflächen 1 bis 5).

Wie die folgenden Ausführungen zeigen, stehen diese Feststellungen im Zusammenhang mit den erfolgten Nutzungen und der Aufhebung der Waldweide.

2.6 Die Waldgeschichte

Schon im 15. und 16. Jahrhundert sind im Gebiet des Nationalparkes beträchtliche Holzmengen genutzt und zur Versorgung von Salinen und Bergwerken bis ins Tirol geflösst worden. Erhebungen auf dem Gemeindearchiv von Zernez ergaben eher, dass die ausgedehnten Kahl- und breiten Saumhiebe erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts begonnen und bis über die Mitte des letzten Jahrhunderts gedauert haben. So wurden von der Forst-Commission Graubündens von 1850 bis 1887 mehrere Bewilligungen für grosse Nutzungsmengen erteilt. Nach den erwähnten Holzmengen ist darauf zu schliessen, dass die Schläge jeweils Flächen von wenigstens 10 bis 20 Hektaren umfasst haben. Auf die Schutzfunktionen und den Stand der Waldverjüngung wurde dabei offensichtlich erst seit der Mitte des letzten Jahrhunderts Rücksicht genommen, nachdem die Nutzungsanweisungen dem Forstdienst übertragen wurden.

Wo die Bergföhren nicht auf für andere Baumarten exklusiven Standorten stocken, sind manche ihrer heute reinen Bestände deutlich auf Kahlhiebe zurückzuführen, denn aus mikroskopischen Untersuchungen von Moderholz alter Strünke geht hervor, dass an den nicht extrem trockenen Hängen und vor allem dort, wo der Wettersteindolomit von silikatreicher Moräne überdeckt ist, ursprünglich Lärchen und Arven eingesprengt oder sogar beigemischt waren.

In der Nähe der ehemaligen Alpweiden lässt die Waldstruktur den Einfluss der früheren Beweidung noch heute deutlich erkennen. Hier erfolgte die Wiederbewaldung besonders langsam und truppweise, so dass zum Teil sogar plenterwaldartige Bestände entstanden.

Aus diesen Hinweisen geht hervor, dass es sich bei den ausgedehnten Bergföhrenbeständen des Nationalparkes grossenteils nicht um ursprüngliche, natürliche Wälder handelt, sondern um weitgehend durch die frühere Nutzung geprägte Bestockungen.

2.7 Schlussbemerkungen

Für manchen Besucher des im Jahre 1910 errichteten Nationalparkes mag unsere Feststellung, wonach es sich zum grossen Teil nicht um ursprüngliche Wälder handelt, eine Enttäuschung bedeuten. Es wird verkannt, dass der Zeitraum von 75 Jahren im Leben von Gebirgswäldern nur eine kurze Zeitspanne darstellt und dass es mehrerer Baumgenerationen bedarf, um die deutlichen Spuren der einstigen Benutzung zu verwischen. Die Wälder des Nationalparkes werden wie der Aletschwald, die Combe Grède und die meisten anderen Wald-Totalreservate erst im Laufe von Jahrhunderten wieder zu «Urwald». Reste wirklicher Urwälder bestehen in den Schweizeralpen nur noch auf kleinen Flächen. Es sind dies der Urwald von Derborence im Wallis mit einer Fläche von 22 ha und der Fichten-Urwald von Scatlé bei Brigels in Graubünden mit einer Fläche von 5 ha.

Die noch vorhandenen Spuren früherer Nutzungen schmälern jedoch den wissenschaftlichen und naturschützerischen Wert des Nationalparkes und der anderen Total-Reservate in keiner Weise. Für den Wissenschafter bietet vor allem der nun allein von natürlichen Faktoren bewirkte Wandel der Wälder ein Interesse, und für jeden an der Natur Interessierten bedeutet es ein Erlebnis, den Lebensablauf von Bäumen bis zu ihrem natürlichen Ausscheiden und alle Phasen der Waldentwicklung bis zum Zerfall von Waldbeständen und ihrer Erneuerung erkennen zu können. Nirgends sonst äussert sich das verwickelte Beziehungsgefüge von Lebensgemeinschaften so vielseitig und eindrücklich wie in einem von allen menschlichen Einflüssen verschonten Wald. Dabei darf es sich jedoch nicht allein um den Ausschluss von Holznutzung und Waldweide handeln, denn auch mittelbare Wirkungen von Umweltveränderungen und Lebensbeziehungen vermögen den natürlichen Lebensablauf des Waldes zu beeinflussen.

Deshalb muss gerade für den Nationalpark erwähnt werden, dass der vollständige Ausschluss der Jagd als schwere Servitut auf ihm lastet. Während wir bei unseren Untersuchungen in osteuropäischen Urwäldern, wo der Luchs und Wolf noch eine Bestandesregelung und vor allem Beunruhigung des Wildes bewirken, höchst selten ein kleines Hirschrudel oder einen Sprung Rehe sahen, wird in unserem Nationalpark die Waldverjüngung durch die grossen Rotwildbestände stark beeinträchtigt. Als Beispiel seien Jungwuchszählungen in der Probefläche 10 erwähnt: Pro Hektar wurden dort 1170 bis 10 cm hohe Arven gezählt, jedoch nur 200 10 bis 30 cm hohe. Sobald die Arven eine Höhe von mehr als etwa 10 cm erreichen, werden sie ausnahmslos immer wieder abgeäst.

So stark sich der Besucher des Nationalparkes über den hohen Rotwildbestand freut, so stark müssen dessen Auswirkungen auf die natürliche Waldentwicklung den Waldfreund beunruhigen.

Die Wälder des Nationalparkes zeigen eindrücklich, dass zu einer gesunden Lebensgemeinschaft Wald nicht nur eine entsprechende Pflanzenwelt, sondern ebenso eine natürliche Tierwelt gehört. Mit diesem Problem wird sich auch der am Nationalpark interessierte Naturschutz in absehbarer Zeit befassen müssen.

Résumé

Examens sylvicoles de peuplements de pins de montagne dans le Parc National suisse

Dans le God da Stabelchod du Parc National suisse, 13 peuplements de pins de montagne sur pied ont été analysés. Les analyses s'étendent à l'élimination naturelle, à la structure et à la croissance des phases de développement. Des informations sont obtenues au sujet du nombre des tiges, au sujet des surfaces terrières, du matériel sur pied, du déroulement de la croissance en longueur et en largeur, de la vigueur et de la tendance du développement des arbres ainsi qu'au sujet des classes d'âge des peuplements. La structure des classes d'âge laisse entrevoir des relations claires avec l'exploitation antérieure des forêts. Il est démontré qu'un développement naturel de la forêt est rendu en grande partie impossible par le surnombre des cerfs.

Traduction: *S. Croptier*

Literatur

(1) *Kurth, A., Weidmann, A., Thommen, F.:* Beitrag zur Kenntnis der Waldverhältnisse im schweizerischen Nationalpark. Mitt. EAFV, 1960.
(2) *Brunies, S.E.:* Die Flora des Ofengebietes. Chur, Hermann Fiebig, 1905/06.
(3) *Pallmann, H., Haffter, P.:* Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 1933.
(4) *Braun-Blanquet, J., Pallmann, H., Bach, R.:* Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparkes. Liestal, 1954.
(5) *Burger, H.:* Forstliche Versuchsflächen im schweizerischen Nationalpark. Mitt. EAFV, 1950.
(6) *Campell, E., Trepp, W.:* Vegetationskarte des schweizerischen Nationalparkes. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparkes. Liestal, 1968.
(7) *Schlegel, J.:* Allerlei Interessantes und Erstaunliches über die Bergföhre. Bündnerwald, 1985.
(8) *Leibundgut, H.:* Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweiz. Z. Forstwes., 1959.
(9) *Leibundgut, H.:* Europäische Urwälder der Bergstufe. Haupt, Bern und Stuttgart, 1982.
(10) *Trepp, W.:* Der Preiselbeer-Engadinerföhrenwald. Studia pytologica in honorum Jubilantis A.O. Horvat, 1977.
(11) *Eichrodt, R.:* Über die Bedeutung von Moderholz für die natürliche Verjüngung im subalpinen Fichtenwald. Diss. ETHZ Nr. 4261, 1969.