©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum	9	49 – 109	Wien 1996

Der Naturwald Luxensteinwand im niederösterreichischen Waldviertel*

D. SIEBRECHT

Vorbemerkung

Die Untersuchung des Naturwaldes „Luxensteinwand" erfolgte in der Zeit Mai bis Oktober 1990 im Rahmen des Forschungsprojektes „Naturwaldreservate und Naturwälder in Österreich", welches von der Österreichischen Nationalbank finanziell gefördert wurde (Jubiläumsfondsprojekt Nr. 3532).

Dank gebührt den zahlreichen Helfern bei Aufnahme- und Auswertungsarbeiten:

Dem Projektleiter und -betreuer Herrn Prof. Dr. Kurt Zukrigl sei besonders gedankt für seine stets hilfsbereite, geduldige Unterstützung und Beratung. Die Fürstenbergische Forstverwaltung, namentlich Herr OFM Bernot, unterstützte die Arbeiten großzügig durch Bereitstellung von Hilfskräften, Arbeitsmaterialien und Überlassung einer Unterkunft. Herr Dipl.-Ing. Gerd Egger half bei der oft zeitraubenden Bestimmung der Moosproben; EDV- und Schreibarbeiten wären ohne die Mitarbeiter des Botanischen Instituts der Universität f. Bodenkultur nicht durchführbar gewesen. Allen Beteiligten herzlichen Dank!

Kurzvorstellung des Untersuchungsgebietes

Der Naturwald Luxensteinwand liegt im nördlichen Waldviertel, cirka zwanzig Kilometer südwestlich der Stadt Weitra, nur wenige hundert Meter Luftlinie von der tschechischen Grenze entfernt. Das etwa 30 ha große Gebiet ist Teil der Fürstenbergischen Besitzungen und wurde nach früherer extensiver Nutzung 1989 durch Veranlassung des Eigentümers völlig aus der Bewirtschaftung genommen (vgl. Kap. „Nutzungsgeschichte"). Mit einer Höhenlage zwischen 830 und 920m über NN gehört es bereits der hochmontanen Stufe an (rauhe klimatische Verhältnisse, s. u.!). Natürliche Waldgesellschaft ist das *Abieti-Fagetum* in verschiedenen Ausprägungen, jedoch begünstigt der süd/südwest-exponierte Standort die Laubhölzer vor der Tanne. Auf dem z.T. stark blockigen Gelände (eiszeitliche Granitblockhalde) bei mäßig bis sehr steiler Hangneigung treten neben der Buche als Hauptholzart verstärkt Edellaubhölzer auf (Berg-Ahorn, Spitz-Ahorn, Sommer-Linde, Eberesche). Insbesondere der Berg-Ahorn zeigt größere Ausbreitung. In jüngerer Zeit hat die Fichte durch verschiedene Nutzungs- und Störungs-

* Eingelangt Ende 1993

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

einflüsse (s. dort) an Bedeutung gewonnen. Doch existiert an der Obergrenze des Gebietes auch ein weitgehend natürlicher, artenarmer Fichtenbestand (Luzulo-Piceetum myrtilletosum).

Klima

Das Allgemeinklima darf als humid bis semihumid mit ozeanischem Charakter bezeichnet werden, was sich insbesondere in den im allgemeinen milden Wintern und den gemäßigten Sommern ausdrückt (vgl. Abb. 1a)[1].

Die mittlere Jahresniederschlagsmenge gibt HUFNAGL (1964) für die nahegelegene Schwarzau (815m) mit 940mm an. Die Niederschlagsmenge zeigt einen deutlichen Schwerpunkt im Sommerhalbjahr (nach HUFNAGL 69% des Gesamtniederschlages) mit Maximum im Juni/Juli.

Im Spätsommer und Herbst treten in den höheren Lagen vermehrt Nebelbildungen auf, die die Luftfeuchtigkeit in diesen Zeiträumen stark erhöhen. Der Schneefall setzt zeitig im November, in höheren Lagen (Obergrenze des Untersuchungsgebietes) schon während des Oktobers ein und kann bis in den April andauern. Eine zusammenhängende Schneedecke bildet sich in der Regel von Dezember bis Mitte/Ende März. Bodenfröste treten bereits im September auf und können vereinzelt bis in den Mai hineinreichen. (Angaben nach *Zentralanstalt für Meteorologie u. Geodynamik*, Wien).

Das Klima des Aufnahmejahres 1990 unterschied sich vom durchschnittlichen Klimaverlauf vor allem durch seinen sehr milden Winter (Monatsmitteltemperatur Februar bzw. März = 2,7 bzw. 5,6°), einen sehr warmen, niederschlagsarmen August (29,4 mm) sowie starke Regenfälle im Juni. In der Gesamttendenz lagen die Temperaturen höher als im langjährigen Mittel, die Niederschläge zeigten geringere Werte.

[1] Das in Abb. 1a gezeigte Klimadiagramm der Meßstation Karlstift spiegelt ein etwas rauheres Klima wider als in der Luxensteinwand herrscht; Temperatur- und Niederschlagsextreme sind im Untersuchungsgebiet weniger stark ausgeprägt.

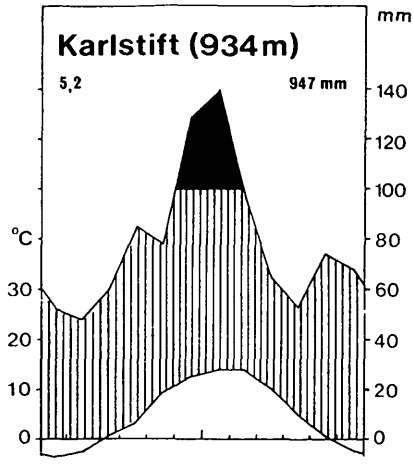


Abb. 1a: Klimadiagramm der Meßstation Karlstift

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Geologie und Boden

Das Grundgestein

Großräumig betrachtet, gehört das Gebiet der „Böhmischen Masse" an, die als zusammenhängendes Granit- und Gneisgebiet das gesamte österreichische Wald- und Mühlviertel überzieht (vgl. GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT, 1980). Im Bereich der Fürstenbergischen Waldungen sind es vor allem zwei Granitarten, welche das Grundgestein aufbauen: Der feinkörnige *Mauthausener Granit* und der sehr grobkörnige *Weinsberger Granit.*

Letzterer tritt im Bereich der Luxensteinwand ohne Beimischung anderer Gesteine auf und verleiht damit dem geologischen Untergrund einen sehr homogenen Charakter. Auffälligstes Merkmal dieses Granits sind die oft mehrere Zentimeter großen Kalifeldspat-Einschlüsse (gemessenes Maximum nach HUFNAGL: 12cm), die sich als dicht gesäte weiße Flecken von der grauen Grundmasse abheben und den *Weinsberger Granit* auch optisch leicht von anderen Graniten unterscheidbar machen.

Als Hauptgemengeteile treten auf (Analyse KURAT, Geologische Bundesanstalt 1980):

Mikroklin	35–37 Vol%
Oligoklas-Andesin	33–35 Vol%
Quarz	19–22 Vol%
Biotit	09–13 Vol%

Das vornehmlich bei der Verwitterung von Biotit freiwerdende Eisen führt stellenweise zu einem rötlichen bis rostfarbenen Überzug der Gesteinsblöcke und tritt in überdurchschnittlicher Konzentration auch im Grundwasser auf, dessen niedriger pH-Wert (unter 7) die Löslichkeit des Eisens begünstigt. Die übrigen Mineralstoffe sind vor allem aufgrund der geringen Löslichkeit des *Weinsberger Granits* nur schwach im Grundwasserstrom vertreten, was die sehr geringe Wasserhärte von durchschnittlich 2–5 Härtegraden verursacht (Geologische Bundesanstalt).

Charakteristisch und sehr markant sind auch die Verwitterungsformen, die diese Granitart hervorbringt: Das unregelmäßig geklüftete Grundgestein verwittert zu massigen, gerundeten Granitblöcken, sogenannten „Wollsäcken" (JELEM, 1976), die im Gegensatz zum feinen Granit, überwiegend an der Oberfläche entstehen und sich nicht selten zu recht imposanten, jäh aufragenden Felsgipfeln auftürmen. Wo der *Weinsberger Granit,* wie in der Luxensteinwand, in konzentrierter Form auftritt, bildet er einen Landschaftstypus aus, der durch kleinräumig wechselnde Standorteinheiten geprägt wird (Mosaikstandort).

Mikroklima, bodenbildende Prozesse und, daraus resultierend, Pflanzenbewuchs, werden von der Eigenart dieses Gesteins erheblich beeinflußt; das Landschaftsbild erhält dadurch einen recht urtümlichen und etwas rauhen Charakter.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Forstwirtschaftliche Nutzung

Eine systematische Holznutzung hat im Bereich der Luxensteinwand nie stattgefunden, doch war es Selbstwerbern (Bauern und Bewohnern der Umgebung) noch bis vor wenigen Jahren erlaubt, Fallholz zu entnehmen. Konform hiermit ging eine ungeregelte plenterartige Nutzung, bei der weniger vitale Individuen (allerdings nicht ausschließlich) entnommen wurden. Diese Maßnahmen haben in den Randzonen (vor allem im Westteil) zu starken Bestandesauflichtungen und nachfolgender Degradation geführt (vgl. Kap. „Störungseinflüsse").

Erwähnt werden müssen auch die Fichtenaufforstungsflächen, die von den Rändern her schneisenförmig in den ursprünglichen Bestand hineingetrieben wurden und das Laubwaldgebiet allmählich, doch stetig in seiner Ausdehnung eingeschränkt haben.

Derzeit liegen innerhalb des eigentlichen Naturwaldes rund 8,5ha Fichtenaufforstungsflächen, was rund 30% der Gesamtfläche ausmacht. Mit 3,4 ha stellt der 1985/86 entstandene Kahlschlag die größte dieser Eingriffsflächen dar. Der momentan stark vergraste Hang wurde mit Fichte ausgepflanzt, die vorhandenen Buchenwildlinge als Mischbaumarten belassen.

Die relativ gute Wüchsigkeit der Fichte in den schon älteren Pflanzbeständen zeigt an, daß eine wirtschaftliche Nutzung des Gebietes, von wenigen Extremlagen abgesehen, durchaus möglich wäre. Die erschwerten Arbeitsbedingungen vor allem mögen eine restlose Beseitigung des natürlichen Bestandes verhindert haben. Einsicht möge weiterhin verhüten, daß die verbliebenen Fragmente noch stärker reduziert oder beeinträchtigt werden.

Wildbestand

Im Jahre 1842 wurde die Anlage des rund 1000 ha großen Wildgatters abgeschlossen, in dessen südwestlichem Randbereich das Gebiet der Luxensteinwand liegt.

Bis in die jüngste Vergangenheit hinein wurde das Gatter (mit etwas reduzierter Größe) bewirtschaftet; erst vor wenigen Jahren, unter veränderter Jagdgesinnung, verzichtete man auf eine regelmäßige Wartung (offizieller Termin der Auflassung des Gatters 1992).

Über die Wildbestandsentwicklung der dazwischenliegenden Jahrzehnte liegt kein genaues Zahlenmaterial vor, doch lassen die zum Teil gravierenden Schälschäden wie auch alte Verbißschäden auf permanent hohe Wilddichten schließen. Schon das Revierbuch von 1889 spricht von „zum Teil stark geschälten Fichten" (des Altbestandes).

Auch die heutigen Rot- und Rehwildbestände sind nur schwer in Zahlen zu fassen. Standwild ist im engeren Bereich der Luxensteinwand nicht mehr anzutreffen; Wechselwild tritt in Dichten von 3–4 Stck./1000 ha (Schätzung Ofm *Bernot*), zumeist konzentriert an bestimmten Revierstellen, auf. Die durch die Öffnung der nahegelegenen tschechoslowakischen Grenze verursachten Zu- und Abwanderungsbewegungen erschweren zudem eine genaue Bestandeserfassung.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Von weitaus entscheidenderer Bedeutung für den Waldzustand stellt sich heute das Rehwild dar: Genaue Populationsdichten lassen sich auch hier nicht beziffern; vor allem in dem unübersichtlichen, kleingliederigen Gelände der Luxensteinwand sind zuverlässige Zählungen ausgesprochen schwierig durchzuführen. Gemessen an der Belastbarkeit des Naturwaldes muß jedoch die Rehwilddichte, unabhängig von exakten Zahlen, als entschieden zu hoch bezeichnet werden. Der kraut- und laubholzreiche südexponierte Bestand mit guter Deckung stellt eine beliebte Äsungsfläche dar, was zu starkem Verbiß sowohl in der Krautschicht als auch am Jungwuchs nahezu aller Baumarten führt (vgl. Kap. „Verbißschäden"). Damit wird das Rehwild – wie bereits vielerorts – auch für diesen Bestand ein entscheidender Einflußfaktor der Entwicklungsdynamik, der durch negative Selektion der verbißresistenten Arten das Waldbild künftiger Generationen schon heute wesentlich mitgestaltet.

Der Žofiner Urwald in den Bergen Novohradské hory

Vorbemerkung:

Bei der Betrachtung naturnaher Wälder, in denen menschlicher Einfluß das Erscheinungsbild maßgeblich mitbeeinflußt hat, ist es von großem Wert, *natürlich* erwachsene Vergleichsbestände („Urwälder") in die Untersuchung einzubeziehen, da nur auf diese Weise eine reale Einschätzung von Bestandesveränderungen möglich ist. Für den Naturwald „Luxensteinwand" bot zu diesem Zweck der tschechoslowakische Urwald „Žofin" geradezu ideale Bedingungen, da er – räumlich nahegelegen – unter sehr ähnlichen klimatischen und geologischen Verhältnissen erwachsen ist. Der Urwald soll daher einleitend kurz vorgestellt und an geeigneten Stellen dem Bestand der Luxensteinwand vergleichend gegenübergestellt werden.

Die folgende Kurzcharakteristik des Urwaldes stützt sich im wesentlichen auf die ausführliche Darstellung E. Průšas, die er in seinem Buch „Die böhmischen und mährischen Urwälder" (1975) gibt.

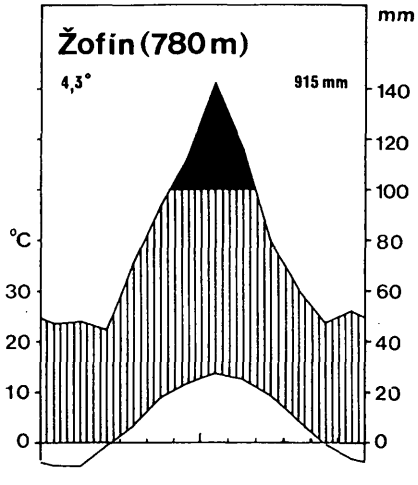


Abb. 1b: Klimadiagramm des Urwaldes Žofin (CZ)

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Der Žofiner Urwald liegt am Nordostrand des Berges Stříbrný in unmittelbarer Nähe zur tschechischen Grenze nach Österreich, rund 900m Luftlinie vom Untersuchungsgebiet Luxensteinwand entfernt. Rund 100ha umfaßt das Urwaldgebiet, das schon im Jahre 1838 durch den vorausschauenden Entschluß seines Besitzers, Graf Langeval-Buquoy, unter Schutz gestellt wurde und damit nicht nur den größten Urwald Böhmens, sondern auch den am längsten geschützten Urwald der ehemaligen Tschechoslowakei darstellt.

Das Allgemeinklima zeigt, wie das Klimadiagramm Abb. 1b erkennen läßt, deutlich gebirgsklimatischen Charakter; Niederschläge und Durchschnittstemperatur weisen das Gebiet insgesamt als etwas regenreicher und etwas kühler als die südexponierte Luxensteinwand aus.

Der geologische Untergrund wird auch hier vom *Weinsberger Granit* gebildet, der jedoch nur selten oberflächig zutage tritt; lediglich in den Kuppenbereichen finden sich vereinzelt grobblockige Partien. Das gesamte Gelände fällt schwach nach Nord/Nordost ab (durchschnittlich 10–15°); in Plateau- und Muldenlagen treten häufig Vernässungsherde (z.B. Quellorte) auf, in denen die Fichte mitunter reine Bestände ausbildet.

Die Artenzusammensetzung des Baumbestandes zeigt deutliche Verwandschaft mit derjenigen der Luxensteinwand, doch ist der Schwerpunkt im Vorkommen stark verschoben: Berg-Ahorn, welcher im grobblockigen Substrat der Luxensteinwand gut Fuß fassen konnte, ist im Urwald mit 0,5% sehr schwach vertreten, wohingegen Tanne mit 5% wie Fichte mit 15% deutlich höhere Anteile am Altbestand aufweisen (Fichte vor allem durch Begünstigung auf sumpfigen Standorten). Die Wuchsdimensionen der Urwaldbäume übertreffen die der – ebenfalls starkwüchsigen – Baumindividuen der Luxensteinwand noch um ein beträchtliches: Fichten und Tannen mit mehr als 45 m Höhe sind keine Seltenheit, im Durchmesserspektrum nehmen die Exemplare mit einem BHD >= 100cm 3,7% (= 376 Ind.) ein. Die mächtigste Tanne (1974 durch Windwurf gefällt) erreichte bei einem Alter von 425 Jahren eine Höhe von 45,3m, einen Bhd von 1,76m und eine Masse von 44,2 fm.

Auch in der Bodenvegetation bestehen vielfach Übereinstimmungen, v.a. im Auftreten der Leitarten, doch ist das Gesellschaftsmuster des Urwaldes aufgrund der größeren Standortsvarianz reichhaltiger. PRŮŠA (1975) notiert folgende Waldtypen/Pflanzengesellschaften:

1. Frischer Fichten-Buchenwald mit Eichenfarn;
   19,6 Flächen-% (Fageto-Abietum, Phegopteris dryopteris-Typ)
2. Berg-Ahorn-Fichten-Buchenwald mit Eichenfarn;
   17,4% (Fageto-Aceretum superior, Phegopteris dryopteris-Typ)
3. Reicher Fichten-Buchenwald mit Kleeblatt-Schaumkraut;
   34,0% (Abieto-Fagetum, Cardamine trifolia-Typ)
4. Feuchter Fichten-Buchenwald mit Wald-Hainsimse;
   18,5% (Fageto-Abietum superior, Luzula sylvatica-Typ)
5. Vernäßter Tannen-Fichtenwald mit Wolligem Reitgras;
   2,4% (Abieto-Piceetum, Calamagrostis villosa-Typ)

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

6. Saurer Torf–Fichtenwald mit Woll.Reitgras u. Sauerklee;
   1,4% (Piceetum turfosum, Calamagrostis villosa–Oxalis acet.–Typ)
7. Torf–Fichtenwald an quelligen Stellen;
   0,8% (Piceetum turfosum fontinale)
8. Vernäßter Buchen–Fichtenwald mit Rauhhaar.Kälberkropf;
   4,7% (Fageto–Abietum superior, Chaerophyllum hirsutum–Typ)

Der Boden besteht überwiegend aus gutentwickelten Braunerden mit lehmig-sandigem, feinkörnigem Charakter; nur im Berg–Ahorn-Fichten–Buchenwald mit Eichenfarn treten höhere Skelettanteile in Ober– und Unterboden auf. Die pH–Werte liegen im sauren bis mäßig sauren Bereich, vorherrschende Humusform ist Feinmoder.

Der derzeitige Entwicklungszustand (Beobachtungsjahr 1990) ist gekennzeichnet durch starke Überalterung in Bestandesteilen; insbesondere Tanne zeigt bereits starke Ausfälle. In den überwiegend kleinflächigen Zerfallskernen kommt rasch Buchenverjüngung auf, die bei stärkerer Bestandesauflichtung zu großen Horsten zusammenwächst und in späteren Stadien ausgedehnte Stangenhölzer bildet. Sämtliche Mischbaumarten sind vor allem durch Wildverbiß im Unterwuchs beinahe ausgelöscht, auch Fichte ist verbißgeschädigt, kann sich aber vor allem in den feuchten Waldteilen behaupten.

Untersuchungsmethodik

Bei der vorliegenden Bestandesaufnahme wurden Fragen der allgemeinen und bestandesspezifischen *Entwicklungsdynamik* in den Mittelpunkt gestellt. Hauptziel dabei war es, auch unabhängig von nachfolgenden Wiederholungsaufnahmen, aus der bloßen Analyse des Istzustandes, Prognosen über den künftigen Entwicklungsgang aufzustellen sowie Rückschlüsse auf frühere Prozesse zu ziehen. Zu diesem Zweck wurden solche Parameter mit besonderer Aufmerksamkeit behandelt, die mit den Waldentwicklungsvorgängen in enger Verbindung stehen (etwa Verjüngung, Entwicklungsphasen). Über die eigentliche Geländeaufnahme hinaus wurde zudem versucht, frühere Zustandsformen des Bestandes anhand alter Unterlagen und Luftbildaufnahmen zu recherchieren. Insbesondere die Beobachtung menschlicher Nutzungseingriffe und ihres Einflusses auf die nachfolgende Weiterentwicklung standen im Vordergrund der Betrachtung. Im folgenden werden die behandelten Parameter und die Untersuchungsmethodik näher beschrieben.

1. Altbestand

Zur repräsentativen Erfassung der Strukturmerkmale des Altbestandes wurde über die gesamte Fläche ein quadratisches Gitternetz gelegt (Seitenlänge 100m, Ausrichtung 1° nordwest, Orientierung an markierter, mittlerer Abteilungsgrenze) und an den Rasterschnittpunkten jeweils ein Probekreis mit einem Flächeninhalt von 500 m² (horizontaler Radius = 12,62 m) angelegt. In Stangenhölzern wurden kleinere Kreise mit einem Flächeninhalt von 150m² und einem Horizontal–Radius von 6,91 m gewählt.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Nicht aufgenommen wurden jene Kreise, die in anthropogen veränderte Bereiche fielen (Kahlschlag/Fichtenaufforstung) oder in unmittelbarer Wegnähe lagen. In den übrigen Kreisen wurden für jeden Baum mit einem Brusthöhendurchmesser > 7cm folgende Daten erhoben:

- Baumhöhe (Messung mit Höhenmesser „Blume–Leiss" auf 0,5m genau)
- Brusthöhendurchmesser (Messung vom Oberhang auf 1cm genau)
- IUFRO–Klassen
- Kronenverlichtungsgrad
- sonstige Schäden/Besonderheiten
- Anzahl der toten (stehenden und liegenden) Baumindividuen

Ferner wurde für jeden aufgenommenen Probekreis vermerkt, welche Entwicklungsphase er repräsentiert.

Bei der Baumbewertung nach IUFRO–Klassen wurden die Klassen 4 u. 5 (Schaftgüte und waldbauliche Stellung) ausgespart, da keine waldwirtschaftliche Beurteilung vorgenommen werden sollte.

Bei den übrigen Kriterien wurde die Einstufung in folgender Form vorgenommen (nach LEIBUNDGUT, 1982):

Schichtzugehörigkeit		
Oberschicht	(2/3 bis 3/3 Oberhöhe)	100
Mittelschicht	(1/3 bis 2/3 "	200
Unterschicht	(unter 1/3 "	300
Vitalität		
üppig entwickelt		10
normal entwickelt		20
kümmerlich entwickelt		30
Entwicklungstendenz		
(bezogen auf die zugehörende Schicht)		
vorwachsend		1
mitwachsend		2
zurückbleibend		3
Kronenlänge		
über 1/2 Baumhöhe	(=lang)	4
1/2 bis 1/4 "	(=mittel)	5
unter 1/4 "	(=kurz)	6

Das charakteristische Erscheinungsbild des Bestandes wurde anhand von Profilstreifen dokumentiert. Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, daß alle vorkommenden Waldgesellschaften sowie alle typischen Entwicklungsphasen repräsentiert sind, ferner, daß alle im Gebiet auftretenden Baumarten in ortstypischer Mischungsform in die Darstellung eingehen.

Insgesamt wurden 10 Probestreifen mit 0,55 ha Gesamtfläche angelegt und dauerhaft vermarkt (Breite jeweils 10m, Länge zwischen 35–70m). Zusätzlich zu den in den Probekreisen aufgenommenen Parametern wurde der Kronenansatz ge-

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

messen sowie Gelände- und Gefällemessungen vorgenommen, um genaue Darstellungen in Grund- und Aufriß anfertigen zu können. Einzelbäume mit herausragenden Abmessungen wurden auch außerhalb der Probeflächen erfaßt.

Die Berechnung der Altbestandskenndaten erfolgte gesamtheitlich für die Individuen der Probekreise und der Probestreifen; eine gewisse Einschränkung der Repräsentanz wurde dabei zugunsten der größeren Datenmenge inkauf genommen.

Die flächendeckende Kartierung der *Entwicklungsphasen* orientierte sich an folgender Begriffsdefinition (in Anlehnung an LEIBUNDGUT, 1982; z.T. verändert und ergänzt):

Jungwuchsphase:
Natürlicher Anwuchs, in Zerfallskernen des Altbestandes auftretend, ohne oder nur mit randlicher Überschirmung, i. d. Regel stammzahlreiche, zuwachsfreudige Jungwüchse und Dickungen mit beginnender Höhendifferenzierung.

Phase des schwachen bis starken Stangenholzes (im folgenden stets als „Stangenholz" bezeichnet):
Noch sehr stammzahlreiche, gleichförmige Bestände mit bereits erkennbarer Schichtungsdifferenzierung, hoher Entwicklungsdynamik und maximaler Wuchsleistung.

Optimalphase:
Mehr oder minder geschlossene starke Baumholzbestände mit hohen Holzvorräten und guter durchschnittlicher Vitalität der Bäume, zunehmender Schichtenverarmung und geringer Mortalität; entstehende Lücken werden rasch geschlossen.

Terminalphase:
Starke Baumholzbestände mit altersbedingtem Ausfall einzelner Bäume oder Trupps, jedoch noch weitgehend geschlossenem Kronendach (kleine Lücken); erkennbarer Vitalitätsrückgang, zunehmende Mortalität in der Oberschicht. Die frühe Terminalphase weist Maximalvorräte, die späte Terminalphase noch mehr als ca. die Hälfte des Maximalvorrates auf.

Zerfallsphase:
In fortgeschrittener Auflösung und Zerfall begriffene starke Baumholzbestände mit weniger als der Hälfte des Maximalvorrates, hohen Totholzanteilen und größeren Bestandeslücken und Blößen, in denen sich natürliche Verjüngung einstellt.

Verjüngungsphase:
In langsamer Auflösung begriffene, lockere oder lückige starke Baumholzbestände mit reichlichem Jungwuchs.

2. Verjüngung

Die Aufnahme erfolgte in Form eines unsystematischen Stichprobenverfahrens; hierzu wurde im Rahmen der Bodenvegetationsaufnahmen (s.u.) an den vier Eckpunkten des Aufnahmequadrates ein Probekreis mit einem Radius von 1,41m (= 1/16 ar Flächeninhalt) angelegt. Insgesamt wurden auf diese Weise 260 Probekreise mit 1625 m² aufgenommen; dies entspricht 0,6 Flächenprozent des Gesamt-

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

bestandes. Eine vergleichbare, repräsentative Fläche im Rahmen eines systematischen Verfahrens zu gewinnen, hätte eine unverhältnismäßige Verdichtung des eingemessenen 100m–Rasters erfordert, weshalb obige Methode bevorzugt wurde. In jedem Probekreis wurden pro Jungpflanze folgende Daten erhoben:
- Baumart
- Höhe (in 0,25m–Stufen bis 1,5m)
- Verbißgrad in drei Stufen (nicht–, mäßig–, stark verbissen)

3. Bodenvegetation

Die Aufnahme der Bodenvegetation erfolgte nach dem qualitativ-quantitativen Schätzverfahren nach BRAUN-BLANQUET (1964). Bei der Auswahl der Probeflächen wurden atypische Bereiche (vor allem Fichtenpflanzungen und deren unmittelbare Umgebung) ausgespart, ebenso wie die oft sehr ausgedehnten Buchenverjüngungsflächen, in denen sich unter dem sehr dichten Jungbuchenschirm nahezu keine Bodenvegetation entwickeln konnte. Bestandesteile mit nur schwach ausgebildeter Vegetationsdecke (dicht geschlossener Altbestand, Buchenstangenhölzer) wurden durch eine geringere Anzahl von Repräsentativaufnahmen berücksichtigt.

Insgesamt liegen 75 Aufnahmen mit Flächengrößen zwischen 300–500qm (Durchschnitt = 400qm) vor. Darüberhinaus wurden 6 weitere Aufnahmen in umliegenden Fichten– u. Buchenwirtschaftsbeständen zu Vergleichszwecken durchgeführt.

4. Bodenkundliche Untersuchungen

Im Rahmen der vegetationskundlichen Aufnahmen wurde pro Aufnahmefläche eine Bodenaufgrabung vorgenommen und dabei folgende Bodeneigenschaften untersucht:
- Bodenart in den einzelnen Schichten
- Mächtigkeit der Schichten
- Skelettanteil
- Stärke der Durchwurzelung
- Humusart
- Dicke der Humusauflage

Ferner wurden stichprobenartig pH–Messungen durchgeführt (5 Proben). Auf detailliertere chemische Untersuchungen mußte aus arbeitstechnischen Gründen verzichtet werden.

Untersuchungsergebnisse:

A. Vegetation und Standort:

1. Allgemeine Charakterisierung des Pflanzenbestandes und zahlenmäßige Erfassung

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Die Auswertung der insgesamt 75 Vegetationsaufnahmen (Lage im Gebiet s. Abb. 4) ergab eine durchschnittliche Artenzahl von 32 Arten pro Aufnahme, bei einer Spannweite von 9–56 Arten; die Gesamtartenzahl beträgt 149, davon rund 20% mit vereinzeltem Vorkommen.

Verglichen mit anderen Beständen ähnlicher Standorte (vgl.z.B. JELEM et al, 1964) darf man den Bestand der Luxensteinwand als durchaus artenreich bezeichnen – obwohl die starke Streuung der Artenzahl in den Einzelaufnahmen bereits auf deutliche Unterschiede zwischen den vorkommenden Gesellschaften hinweist (vgl. Kap. „Waldgesellschaften").

Unter den vorkommenden Pflanzengruppen (vgl.Vegetationstabelle) treten mit starker Dominanz die Moose (20%) und Laubwaldarten (18%) hervor, Verlichtungs– u. Stickstoffzeiger weisen eher geringe Anteile auf.

Das allgemeine Wuchsbild wird geprägt durch die kleinflächig wechselnden Standortsbedingungen des blockigen/felsigen Geländes, die dem Pflanzenbewuchs einen entsprechend mosaikartigen Charakter verleihen.

HUFNAGL (1964) beschreibt in seiner Waldtypenkartierung in diesem Gebiet die gleiche Erscheinung und registriert dabei eine Vielzahl von Waldtypen, „die auf kleinstem Raum wie ein Fleckerlteppich aufeinanderstoßen".

Gültigkeit besitzt in diesem Zusammenhang auch die Aussage DU RIEZ' (nach AICHINGER, 1967), nach der „die verschiedenen Pfanzengesellschaften eines Mosaikkomplexes [....] in der Mehrzahl der Fälle wenigstens teilweise in einem Verhältnis der Sukzession zueinander stehen". Dabei kann jedoch keinesfalls jede der recht kleinflächigen Pflanzensiedlungen einer bestimmten Gesellschaft (oder auch Sukzessionsstufe) zugeordnet werden; vielmehr tritt eine Art Vermischung und Verzahnung der verschiedenen Gesellschaften ein, welche eine klare, auch räumliche Differenzierung erschwert oder sogar unmöglich macht. Zugleich aber ermöglicht eben diese Komplexität von Standorttypen das Auftreten einiger Arten, mit deren Vorkommen aufgrund der allgemeinen (großräumigen) Wuchsbedingungen nicht unbedingt zu rechnen wäre:

Auf stark blockigem, boden– oder luftfeuchtem Standort im Unterhangbereich tritt vereinzelt *Lunaria rediviva,* teilweise vergesellschaftet mit *Actaea spicata,* auf und weist auf die nahe Verwandschaft zu den Acerion–Gesellschaften hin. Überraschend auch das mehrfache Auftreten von *Ptilium crista–castrensis,* das sein Hauptvorkommen vornehmlich in Gebirgsnadelwäldern und –forsten der höheren Lagen hat (DÜLL, 1985), im Bestand jedoch unter Mischbestockung kleinere Rasen bildet.

Im westlichen Teil tritt im Unterhangbereich auf nicht überschirmtem Blockstandort ein kleines Vorkommen des ansonsten eher kalkholden *Cystopteris fragilis* auf.

Allgemein wird diese Komplexität der Standorte und damit auch das Nebeneinander von Charakterpflanzen verschiedener Gesellschaften zusätzlich dadurch erhöht, daß das Gebiet der Luxensteinwand im Übergangsbereich zweier Klimastufen – laut AICHINGER (1967) der warmen und kalten Rotbuchenstufe – liegt, so daß Arten kälterer Hochlagen und wärmerer, tiefer gelegener Gebirgsstufen an dieser Grenze aufeinandertreffen und sich vermischen.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Dies zeigt etwa das gemeinsame Auftreten von *Dentaria enneaphyllos* und *Polygonatum verticillatum* mit typischen Laubwaldarten tieferer Lagen, etwa *Asarum europaeum, Dentaria bulbifera* u.a..

2. Die Moose

Moose werden von der Pflanzensoziologie im allgemeinen recht „stiefmütterlich" behandelt; sie finden zumeist nur als Nebenaspekt Berücksichtigung und müssen sich mit einer Randstellung innerhalb der Systematik zufrieden geben.

Vor allem über das ökologische Verhalten einzelner Moosarten, ihre speziellen Standortansprüche oder ihre Rolle in verschiedenen Pflanzengesellschaften, existieren erst seit jüngster Zeit eingehendere Untersuchungen (ELLENBERG et al., 1991); nach wie vor bleiben jedoch viele Fragen ungeklärt.

Da jedoch die Moose der Luxensteinwand eine bestandesprägende Pflanzengruppe darstellen, soll ihre ökologische Bedeutung für die Waldgesellschaften im folgenden, soweit es bei den verfügbaren Quellen möglich ist, dargestellt werden:

Bei den meisten Moosen und Moosgesellschaften handelt es sich um epiphytische oder epilithische Lebensformen, die – wie auch in der Luxensteinwand – ihren Wuchsort zumeist auf Felsen, Baumstämmen und faulendem Holz haben und somit von der übrigen Bodenflora abgesondert sind; sie stellen eine „Einheit in der Einheit" (= Assoziation) dar. BOROS (1954) regte an, solche Moosverbände als eigene Synusien innerhalb der betreffenden Assoziation zu fassen.

Daraus darf jedoch nicht geschlossen werden, daß derartige Moossynusien isolierte Elemente darstellen, die keine Aussagekraft für den Gesamtbestand besäßen; hierzu erklärt ELLENBERG (1986), daß „die epiphytischen Pflanzenkombinationen noch stärker auf Standortsunterschiede reagieren als die im Boden wurzelnden Waldbestände" und weiter, so sagt er, „gilt dies sowohl im Hinblick auf klein und kleinsträumige Variationen im Mikroklima und Substrat als auch auf großräumige geographische Differenzierungen". In diesem Zusammenhang ist noch auf die Eignung bestimmter Moosgesellschaften als Indikatoren für Luftverschmutzung zu verweisen, eine Funktion, die bisher nur wenig Beachtung fand (vgl. z.B. NASH & NASH, 1974).

Was die Moosvorkommen der Luxensteinwand betrifft, so sollen an dieser Stelle vor allem die charakteristischen (stetigen Arten) näher betrachtet und in ihren Standortsansprüchen charakterisiert werden. Als „durchgehende Arten", die unabhängig von jeder Waldgesellschaft im gesamten Bestand mit hoher Stetigkeit auftreten, sind zu nennen:

Polytrichum formosum, Paraleucobryum longifolium (nur auf Felsblöcken), *Hypnum cupressiforme* und *Dicranum scoparium*. Mit etwas geringerer Stetigkeit erscheinen: *Atrichum undulatum, Polytrichum juniperinum, Hylocomium splendens, Orthodicranum montanum*. Gesellschaftsspezifität bezeigen (bestandesintern) lediglich *Pleurozium schreberi* und *Leucobryum glaucum*, die als „Trennarten" der verarmten Fichtengesellschaften angesehen werden können.

Der überwiegende Teil der Moose gehört – folgt man der Einstufung von

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

WEYMAR (1958) – zu den Bodenbewohnern (ca. 2/3 der Arten), wiederum 2/3 hiervon werden zu den „typischen Bodenmoosen" (Vorkommenschwerpunkt auf Waldboden) gerechnet. Sehr selten jedoch besiedeln sie tatsächlich offenen Boden – vielmehr findet man sie fast ausschließlich auf den freiliegenden Granitblöcken und Steinen, so daß man sie streng genommen in diesem Bestand als typische Felsenbesiedler bezeichnen muß.

Eine Ausbreitung der Moosdecke auf dem Erdboden wird wohl vor allem durch die jährlich anfallende Streuschicht verhindert – ein Problem, das für Laubmischwälder allgemein typisch ist (ELLENBERG, 1986). Die häufige Spaltenklüftigkeit des Untergrundes verstärkt den Konkurrenzkampf um die verfügbaren Bodenreserven und verdrängt die Moose auf die Sonderstandorte der unbedeckten Felsen, wo für höhere Pflanzen keinerlei Ansiedlungschance besteht.

Eine Betrachtung der von SCHREITER (1955) ermittelten pH–Werte einiger häufig vorkommender Moose (Abb. 2) weist den überwiegenden Teil der Arten der Luxensteinwand als Zeiger mittlerer pH–Werte aus (ca. pH 4,5– 5,5); auf starke Versauerung des Oberbodens deutet nur Leucobryum glaucum hin (pH 3,8), schwach saure bis neutrale Verhältnisse zeigt Atrichum undulatum an.

Zieht man die entsprechenden *Zeigerwerte* nach ELLENBERG ET AL. (1991) hinzu, so ergibt sich nur eine teilweise Übereinstimmung mit den obigen Messungen; insbesondere Atrichum undulatum sowie die drei Polytrichum–Arten weisen nach ELLENBERG auf ein deutlich saureres Milieu hin als SCHREITER angibt. Eine praktische Überprüfung wäre zur Klärung der Abweichungen erforderlich.

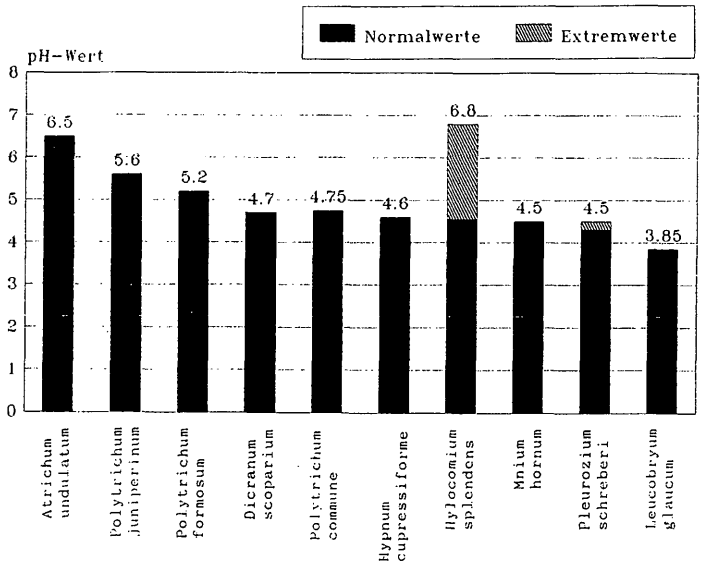


Abb. 2: pH-Werte einiger typischer Moose (nach SCHREITER, 1953)

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Die Ansprüche an die Wasserversorgung bewegen sich mit breiter Streuung zwischen trocken (*Polytrichum juniperinum*) und sehr naß bis vernäßt (*Polytrichum commune*), ebenso treten bei den Lichtansprüchen sowohl typische Schattmoose (*Atrichum undulatum*) als auch lichtbedürftige Arten (*Polytrichum juniperinum, Pleurozium schreberi*) auf. Beides weist auf die kleinräumig sehr stark wechselnden Standortsverhältnisse hin und stellt einen weiteren Beleg für den Mosaikcharakter des Gebietes dar.

Allgemein stellen nach SCHREITER (1955) die meisten der angeführten Moose Indikatoren für Verschlechterung der Bodenverhältnisse, etwa Dichtlagerung, gestörten Humusabbau, mangelnde Tätigkeit des Oberbodens, gestörte Feuchte– u. Wärmeverhältnisse dar. Im vorliegenden Fall dürfte dies jedoch weniger ein Indiz für Bodendegradation sein, als vielmehr auf eine beginnende Gesteinsverwitterung und Bodenbildung auf den Felsblöcken mit entsprechend unausgewogenen Verhältnissen hindeuten.

Auf die Aussagekraft von Moosgesellschaften bzw. Moosverbänden bezüglich der Boden– und Standortverhältnisse kann hier nur kurz und in allgemeiner Form eingegangen werden, da derartige Gruppierungen im Bestand nicht gezielt registriert wurden.

Die recht häufig (auch gemeinsam) auftretenden Arten *Polytrichum formosum, Pleurozium schreberi, Dicranum scoparium* und *Hylocomium splendens* weisen in dieser Vergesellschaftung auf „mittlere forstliche Standorte" (SCHREITER, a.a.0.) oder – vom Standpunkt der Bodenbildung aus betrachtet – auf bereits etwas stabilisierte Bodenverhältnisse hin. Als ein konkretes Beispiel einer weiteren „Zeigergesellschaft" kann das Auftreten von *Polytrichum commune, Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens* gemeinsam mit *Lycopodium annotinum* im Bereich eines aufgelichteten Fichtenbestandes im östlich exponierten Mittelhangbereich (Aufn.35) angeführt werden. Das *gemeinsame* Vorkommen der genannten Arten weist auf oberflächlich verstärkte Wasserführung/Vernässung und Versauerung hin. Obwohl noch keine Sphagnum–Arten auftreten, kann die Vergesellschaftung als eine Vorstufe zu einsetzender Bodenversumpfung und Vertorfung (anmooriger Boden) gewertet werden.

3. Pflanzendecke und Boden

Neben der Direktanalyse von Bodenprofilen/Grabungen sollte auch der Zeigerwert der Bodenpflanzen für eine Charakterisierung des Bodenzustandes berücksichtigt werden. Gegenüber der nur punktuellen Grabung bietet die Betrachtung der Vegetationsdecke den Vorteil, den Zustand des Oberbodens flächenhaft erfassen zu können und damit vielleicht sogar eine bessere Vorstellung von dem kleinflächig wechselnden Bodenmosaik zu erhalten, als die einzelne Profilentnahme es kann. Zudem geben Zeigerpflanzen wichtige Hinweise auf den Mineral– u. Wasserhaushalt (in der betreffenden Bodenschicht), was bei einer reinen Felduntersuchung des Bodens nicht erfaßt werden kann.

Im Artenspektrum der Luxensteinwand fällt vor allem die Häufung von Arten auf, welche hohe Ansprüche an die Nährstoff– und Wasserversorgung sowie die

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Durchlüftung des Bodens stellen. Vor allem *Mercurialis perennis, Cardamine trifolia, Dentaria bulbifera, Asarum europaeum, Stellaria nemorum, Prenanthes purpurea* treten mit hohen Anteilen auf. *Sanicula europaea, Symphytum tuberosum, Galium mollugo* und *Daphne mezereum* besitzen gebietsweise Bedeutung (vor allem im Westteil).

Gut entwickelt und recht verbreitet sind auch die sogenannten „Lockerkeitszeiger": *Asarum europaeum, Paris quadrifolia, Adoxa moschatellina* und *Maianthemum bifolium* (vgl. AICHINGER, 1967). Insbesondere *Asarum* weist zumeist eine geradezu „strotzende" Vitalität auf – ganz offensichtlich hat es hier sein ökologisches Optimum gefunden. Die gute Durchlässigkeit und Durchlüftung des Bodens, die sich bereits in den hohen Skelettanteilen ausdrückte, spiegelt sich somit auch deutlich im Pflanzenkleid wider.

Ebenfalls bestätigt wird der (überwiegend) gute Humuszustand durch das verstärkte Auftreten von Mullbodenzeigern wie *Mercurialis perennis, Dentaria bulbifera* und *D. enneaphyllos, Sanicula europaea, Epilobium montanum* u.a. – ihrer weiten Verbreitung nach müßte allerdings Mullhumus noch weitaus häufiger auftreten, als durch die Bodengrabungen belegt.

Auf oftmals extreme Verhältnisse im Wasser– u. Nährstoffhaushalt deutet das durchgehende Vorkommen der „Wasserzeiger" – *Impatiens noli–tangere* und (etwas schwächer) *Festuca gigantea* – hin; nicht nur im wasserzügigen Unterhangbereich, sondern nahezu im gesamten Gebiet ist also eine sehr intensive Wasserversorgung gewährleistet.

Stark felsige Standorte (auch bedeckt) mit extremer Bodendurchlüftung zeigen die Schluchtwaldarten *Actaea spicata, Lunaria rediviva* und *Festuca altissima* an (in der Baumschicht der weitverbreitete *Acer pseudoplatanus*) – auch hier wird deutlich, wie der Mosaikcharakter des Geländes Elemente verschiedener Gesellschaften und Wuchstypen auf engstem Raum zusammenführt.

4. Zeigerwerte

Zur näheren Charakterisierung der spezifischen Bestandesverhältnisse wurden die Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) herangezogen; einen Überblick über die Ausprägung der wichtigsten klimatischen und pedologischen Faktoren gibt das folgende Zeigerwertspektrum (vgl.Abb. 3 a–e), das aus den Ergebnissen aller 75 Vegetationsaufnahmen erstellt ist; auf eine gesellschaftsspezifische Darstellung wurde verzichtet, da die standörtlich–kleinklimatischen Unterschiede bereits im Rahmen der pflanzensoziologischen und bodenkundlichen Auswertung eingehend behandelt wurden.

Bei der Berechnung wurde die Häufigkeit der einzelnen Arten einbezogen; die Darstellung gibt also nicht reine Artenzahlen wieder, sondern berücksichtigt zugleich deren Dominanz im Bestand.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

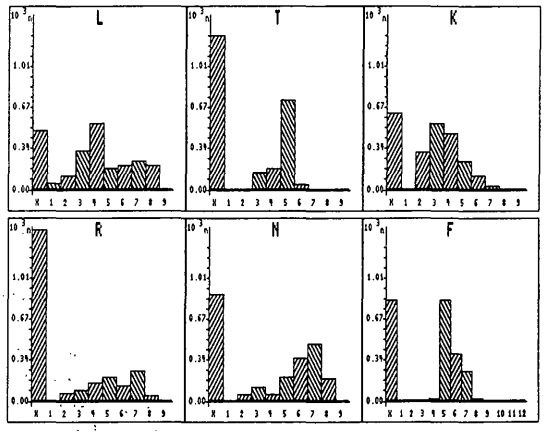


Abb. 3: Zeigerwertspektren, ermittelt aus 75 Vegetationsaufnahmen

Bei nahezu sämtlichen beurteilten Faktoren überwiegt indifferentes Verhalten – extrem ausgeprägt bei Temperatur–, Reaktions– und Stickstoffzahl –, doch zeichnet sich zugleich ein zweites Maximum, zumeist im mittleren Bereich, ab.

Besondere Einheitlichkeit besteht bei Temperatur– und Feuchtigkeitsverhältnissen: Die klare Dominanz von Frische– u. Mäßigwärmezeigern (beide Stufe 5) spiegelt das schwerpunktmäßige Vorkommen montaner und hochmontaner Arten im Bestand wider und zeigt die weite Verbreitung mittelfrischer Böden im Untersuchungsgebiet an.

Das Überwiegen von Schatt– und Halbschattpflanzen (Stufe 3–4) stellt bei der weitgehenden Geschlossenheit des Bestandes keine Überraschung dar; der hohe Wert bei den Lichtpflanzen ist vor allem auf die hohe Beteiligung oberschichtiger Bäume zurückzuführen, die allesamt als Lichtzeiger eingestuft werden, (vgl. ELLENBERG, 1979); er soll daher nicht näher berücksichtigt werden.

Beachtung schenken muß man hingegen der relativ großen Verbreitung von stickstoffholden Pflanzen (wenig echte Stickstoffzeiger), was für die aufstockende Waldgesellschaft keineswegs typisch ist. Zu vermuten ist, daß in den aufgelichteten Bestandesteilen eine verstärkte Nährstofffreisetzung im Boden stattfindet, möglicherweise übt hierbei auch die dauerhaft hohe Wilddichte Einfluß auf den Stickstoffgehalt des Bodens aus (Wildeinstände).

Sehr indifferent stellt sich auch das Verhalten gegenüber der Bodenreaktion dar; ein deutliches Maximum innerhalb der Werteskala fehlt; insgesamt verlagert sich das Schwergewicht eher auf die mäßigen bis schwachen Säurezeiger (Stufe 6–7). Dies überrascht um so mehr, als die im Rahmen der Untersuchung vorgenommenen pH-Messungen eher ein klares Überwiegen starker Säurezeiger hätten erwarten lassen (vgl. folg. Kap.).

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Klar ausgeprägt hingegen ist die Dominanz ozeanischer und subozeanischer Arten (deutliches Gefälle zu kontinentalen Arten), was jedoch mehr auf das eingangs geschilderte Lokalklima, denn auf die gesamtgeographische Lage zurückzuführen ist.

Die Ökogramme in Abb. 14 zeigen die Korrelation der wichtigsten ökologischen Faktoren noch einmal in bildhafter Form; sie spiegeln im wesentlichen die schon geschilderten Verhältnisse wider. Zusammenfassend kann man als prägende Merkmale des Bestandes anführen: Ein ozeanisch bis subozeanisch getöntes Allgemeinklima, frische Böden mit schwach bis mäßig saurer Reaktion und guter bis starker Stickstoffversorgung, eine Pflanzendecke, in der Schatt- und Halbschattpflanzen sowie Arten mit montanem Verbreitungsschwerpunkt den Hauptanteil ausmachen.

5. Ergebnisse der bodenkundlichen Analyse

Resultate der Bodengrabungen

Der überwiegende Teil der Böden besteht aus gut entwickelten Braunerden, in feuchten (Unterhang)bereichen mit Podsolierungstendenz. Ebenfalls weitere Verbreitung besitzt der braune Ranker mit verschiedenen Übergängen zur „echten" Braunerde. Kleinflächig tritt auch das initiale Stadium des Gesteinsrohbodens auf, so daß letztendlich alle Phasen der Bodenbildung auch nebeneinander vertreten sind.

Die Böden zeigen in der Regel stark wechselnde Gründigkeit (spaltengründig), können jedoch in Ablagerungsbereichen des Mittel- und Unterhanges auch größere Tiefen (40–50cm) erreichen. Die allgemein vorherrschende Bodenart ist lehmiger Sand, auf besseren Standorten auch in sandigen Lehm übergehend. Zwischen Ober- und Unterboden besteht dabei zumeist Übereinstimmung – allenfalls graduelle Unterschiede im Lehmgehalt treten auf.

Der A–Horizont zeigt bei den reiferen Bodentypen – bei insgesamt stark wechselnder Tiefe – eine durchschnittliche Mächtigkeit von 4–7cm; der Humusgehalt ist in der Regel hoch, die Durchwurzelung wechselnd stark. Auffällig ist sowohl im A– wie auch im B–Horizont der zumeist hohe Anteil an Grob– bis Feingrus, eine Eigenschaft, die für die Böden des *Weinsberger Granits* typisch ist und deren ausgesprochene Lockerheit und gute Bodendurchlüftung bedingt. Bei A–C–Böden nimmt der Feinskelettanteil deutlich ab oder fehlt zum Teil sogar völlig; der humose bis stark humose Ah–Horizont erreicht mit durchschnittlichen Tiefen von 10–15cm deutlich mehr Mächtigkeit als bei den fortgeschrittenen Bodenentwicklungsstadien.

Unter den Humusformen dominiert im geschlossen Bestand der mullartige Moder, mitunter auch durch degradierte Mullformen abgelöst. Echter Mull (Of–Mull) ist im gesamten Gebiet eingestreut, großflächig findet er sich im westlichen Oberhangbereich (vor allem im aufgelichteten Bestand).

Unter den natürlichen/naturnahen Fichtenbeständen tritt durchwegs ein feiner, oft tiefschwarzer Moder auf, der in wasserzügigen Unterhangbereichen oftmals die Form eines schmierigen Feuchtmoders annimmt. Jedoch treten Übergänge zum

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Rohhumus nur an wenigen, kleinklimatisch ungünstigen Einzelstellen auf.

Überraschende Werte zeigen die im Labor durchgeführten pH-Messungen. Die insgesamt fünf Bodenproben wurden aus allen Hangbereichen, in Süd- bis Nordost-Position, zumeist in Nähe der Probestreifen entnommen. Es wurde darauf geachtet, daß in Nähe der Entnahmestellen keine Fichtenpflanzungen oder sonstige Anormalitäten auftraten, die den Säurewert gegenüber dem natürlichen Bestand hätten verändern können. Dennoch zeigen sämtliche Messungen einen für den Laubmischwald erstaunlich niedrigen pH-Wert, worüber folgende Zusammenstellung Aufschluß gibt:

Tab. 1: ph-Werte unbewirtschafteter Bestandesteile
(alle Messungen in $CaCl_2$)

		Oberboden	Unterboden
Probe Nr. (unter Laubwald)	1	pH 3,32	pH 3,96
	2	3,46	3,78
	3	3,83	3,99
	4	3,44	3,98
Probe Nr. (unter Nadelwald)	5	2,79	2,70

Die extrem niedrigen pH-Werte überraschen; obwohl im Zeigerwertspektrum ph-indifferente Arten überwiegen (Abb. 3), scheint insgesamt unter den krautigen Bodenpflanzen doch eine Tendenz zu mäßig bis schwachsaurem Milieu zu bestehen; ausgesprochen säureliebende Arten, die einen Hinweis auf das nachgewiesene niedrige pH-Niveau geben könnten, fehlen völlig.

Ein Blick auf die Bodensäuregehalte des *Žofiner Urwaldes*, dessen Böden immerhin aus dem gleichen Grundgestein hervorgegangen sind, zeigt jedoch im Durchschnitt ähnliche Werte; die Meßergebnisse aus Bodenprofilen dreier vergleichbarer Waldgesellschaften mögen dies belegen (vgl. PRŮŠA, 1975):

Tab. 2: pH-Werte vergleichbarer Bodenprofile und -schichten im Žofiner Urwald

	pH (in KCl)		
Horizont	Ah	A	(B)
Frischer Fichten-Buchenwald m. Eichenfarn	3,37	3,22	3,99
Berg-Ah-Fichten-Buchenwald m. Eichenfarn	3,48	3,51	4,09
Reicher Fi-Buwald m. Kleeblattschaumkraut	3,44	3,62	3,89
eingelagerter Fichten-Streifen	2,95	3,39	4,00

Offensichtlich sind für die meisten in diesen Waldgesellschaften vorkommenden Bodenpflanzen andere Standortfaktoren von größerer Bedeutung – etwa Nährstoffgehalt, Humusgehalt, Humusreife etc., – welche durch die Zeigerwertspektren nicht erfaßt werden.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

ELLENBERG ET AL. (1991) weisen zudem darauf hin, daß die „physiologische Amplitude der meisten Höheren Pflanzenarten gegenüber der Bodenreaktion" sehr groß ist, eine pH–Gebundenheit somit nur unter ökologischer Konkurrenz in Erscheinung tritt. Eine Bewertung der Bodenreaktion anhand von Zeigerpflanzen ist mutmaßlich erst bei extremen Bodensäuregehalten bzw. –veränderungen möglich (Einwanderung von Starksäurezeigern).

B. Waldgesellschaften (vgl. Abb.4 u. 5 a–k)

Montaner Fichtenwald mit Heidelbeere
(Luzulo–Piceetum montanum myrtilletosum) (vgl. Aufnahme 03, Aufriß 9)

Die extrem artenarme Gesellschaft siedelt auf mäßig geneigtem, blockigem Gelände an der Obergrenze der Luxensteinwand (Höhe 900 – 960m). Mit einer zusammenhängenden Fläche von rd. 2ha beherrscht sie den zentralen Bereich des oberen Hangrückens.

Fichte bildet über weite Teile einen lockeren Reinbestand aus; einzelne unterständige, meist schlecht ausgeformte Tannen sind beigemischt. Im unteren Grenzbereich der Gesellschaft treten Einsprengungen von Laubholz (Buche, Berg–Ahorn) auf; anders als an der Obergrenze besteht hier ein fließender Übergang zu dem angrenzenden Laub–Mischwald.

Der spaltengründige mineralarme Moderboden (z.T. stärkere Streuauflagen) bringt einen Baumbestand von mäßiger Wuchskraft hervor: Fichte erreicht Höhen zwischen 20 und 32m, Tanne bleibt deutlich darunter. Dies gilt vor allem für den sehr mageren oberen Hangrücken; im unteren Bereich konnten unter dem Einfluß der natürlichen Bodenanreicherung und der bodenverbessernden Mischstreu wüchsigere Bestände entstehen (Fichte: 23,5–40,0m).

In der Bodenvegetation dominiert *Vaccinium myrtillus,* das in einer niedrigwüchsigen Trockenform auftritt und ausgedehnte Flächen einnimmt. Andere höhere Pflanzenarten fehlen nahezu vollständig; lediglich *Dryopteris carthusiana* und *Dryopteris dilatata* sind regelmäßig vertreten und erlangen höhere Deckungsgrade (bleiben jedoch deutlich hinter ihrem Entwicklungsmaximum zurück).

Gut entwickelt zeigt sich die Moosschicht (Deckung 25–30%), jedoch treten keine gesellschaftsspezifischen Kennarten auf. Ausgedehnte Vorkommen von *Leucobryum glaucum* im mittleren Hangbereich weisen auf extreme Bodenverarmung hin.

Offenbleiben muß die Frage, ob die geschilderte Gesellschaft „eine reife, naturnahe Silikat–Klimaxgesellschaft" (MAYER, 1974) auf einem natürlich armen Standort, oder aber, im Sinne AICHINGERS (1967), lediglich ein Sukzessionsstadium darstellt, das bei ungestörter Weiterentwicklung letztendlich in einen buchenreichen Mischbestand übergehen wird.

Ungeklärt bleiben muß auch, ob klimatisch–edaphische Faktoren für die extreme Artenarmut des Standortes verantwortlich sind oder ob nicht anthropogene Einflüsse eine sekundäre Bodendegradation herbeigeführt haben. In letzerem Fall

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

wäre v.a. an eine Kahllegung (oder starke Auflichtung) der Fläche mit entsprechenden Bodenabtragungen zu denken; Streunutzung erscheint bei der Abgelegenheit des Gebietes eher unwahrscheinlich. Ein Kahlhieb auf dieser Fläche ist durch ältere Dokumente (etwa Wirtschaftsbuch 1889) nicht klar belegbar – allerdings auch nicht widerlegbar.

Fichten-Tannen-Wald mit Tüpfelfarn
(Oxali-Abietetum polypodietosum)
(vgl.Aufn.26,35,36,40,42,44-46,73-75; Aufrisse 7 und 8)

Die Gesellschaftsbezeichnung muß eher als ein Sammelname für verschiedene kleinflächigere Fichtenwald-Vorkommen mit verwandtem Charakter verstanden werden denn als Name einer einheitlichen Assoziation. Es werden hierunter fichtenreiche Waldteile unterschiedlicher Höhenlage (Unter-, Mittelhang, Gipfelbereich) und Exposition (S, NO und Plateau) zusammengefaßt, die trotz genereller Gemeinsamkeiten einen eigenen Charakter besitzen, jedoch nicht genügend Unterscheidungsmerkmale, um sie als eigenständige Assoziation zu fassen. Sie werden im folgenden als Varianten in ihren Eigenarten beschrieben.

Als Differentialarten der Gesamtassoziation treten *Vaccinium myrtillus* und *Dryopteris dilatata* (expansa) mit hohen Deckungswerten auf; *Polypodium vulgare* (als namensgebende Art), *Gymnocarpium dryopteris* und *Maianthemum bifolium* (auf Standorten mit gut ausgebildeter Moderhumusdecke) sind regelmäßig beigemischt. In der Baumschicht differenzieren *Abies alba* (und *Betula pendula*); *Fagus* ist im Randbereich häufiger vertreten.

Unter den Moosen besitzt nur *Pleurozium schreberi* Trennartencharakter; auf ausgehagerten Standorten tritt *Leucobryum glaucum* hinzu.

Laubwaldarten, ebenso wie typische Stickstoff- und Feuchtezeiger, fehlen zumeist; hingegen stellen sich in den lockeren Beständen (z.T. Zerfallsstadien) verstärkt Verlichtungszeiger und Schlagflorenelemente ein (*Rubus, Epilobium angustifolium, Sambucus racemosa, Senecio fuchsii, Digitalis purpurea*).

Die Wuchsleistungen schwanken je nach standörtlichen Gegebenheiten:
In den **bodenfrischeren Unterhangvarianten** erreicht das Nadelholz beachtliche Dimensionen: Fichte mit einer Höhenspanne von 33,5-39,5m und einem mittl.BHD von 52cm; Tanne ebenso wüchsig mit Höhen um 36/39m und BHD von max.82cm.

In den **bodentrockenen Gipfelbeständen** bleiben die Wuchsleistungen schwächer; hier erreicht Fichte nach optischen Schätzungen 25-35m Höhe (es wurden in diesen Bereichen keine systematischen Messungen durchgeführt).

Im übrigen unterscheiden sich bodentrockene und hangfrische Gesellschaftsvarianten nur geringfügig in ihrem Artenspektrum; lediglich bei der Verteilung einiger Charakterarten treten Schwerpunktverschiebungen auf:

Vaccinium myrtillus erreicht in den Plateaulagen der Granitfelsgipfel die im Durchschnitt höchsten Deckungen, während die feuchteliebenden Farne (*Dryopteris dilatata, Gymnocarpium*) gegenüber den Hangbereichen deutlich zurück-

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

treten. Im Unterhangbereich besteht kleinflächig ein *Lonicera nigra*–Vorkommen; die Moosschicht erreicht in diesen Bestandesteilen recht große Ausdehnung (50–60% gegenüber 30–35% auf den Plateaus).

Im nordöstlichen Unterhangbereich findet sich lokal ausgebildet eine vernäßte **Variante mit *Lycopodium annotinum*** (Aufn. 35, 36, 42).

Im Gegensatz zu oben beschriebenen Varianten fehlen ihr Arten mit höheren Standortansprüchen vollständig (keine oder kaum stickstoffholde Verlichtungszeiger u.ä.); die Moosschicht erreicht höchste Deckungsgrade (70–80%), während die Strauchschicht eher schwach bleibt und zumeist von Jungfichten gebildet wird. In dem rel. artenarmen Bestand (mittl. Artenzahl 20) dominieren neben *Vaccinium myrtillus* v.a. Farne (*Dryopteris dilatata/carthusiana*) und Moose (*Polytrichum formosum, Dicranum, Hypnum cupressiforme*), wobei das stellenweise gehäufte Auftreten von *Hylocomium splendens, Polytrichum commune* (randlich) und *Lycopodium annotinum* auf eine zunehmende Versauerung und Vernässung des Oberbodens hinweist (vgl. hierzu auch Kap. „Moose und Boden"). Sporadisches Vorkommen von *Avenella flexuosa* signalisiert gleichzeitige stellenweise Aushagerung.

Die stark aufgelichtete Fläche (Windwurf) zeigt nur randlich dichteren Baumbestand, überwiegend reine Jungfichten–Gruppen (ca.20jährig), die aus natürlicher Verjüngung und zusätzlicher Ansamung aus dem angrenzenden Fichten–Wirtschaftswald hervorgegangen sind. Gut entwickelte Altfichten und Mischbaumarten treten nur mehr vereinzelt auf.

Die offensichtlich durch den Bestandeszusammenbruch verursachte Bodenvernässung und –verschlechterung könnte u.U. über Sphagnen-Einwanderung zu einer Fichten–Dauergesellschaft auf stellenweise anmoorigem Standort führen (HUFNAGL, 1970).

Waldmeister-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Dreiblättrigem Schaumkraut
(Galio–Abieti–Fagetum cardaminetosum trifoliae)
(vgl.Aufn.8,14,16,18,19,21,29,31–34,39,43,47–49,51,56,59,62,63, 68,70; Aufriß 2,3,4,5)

Diese im Norden und Nordosten der Alpen sowie im nördlichen praealpinen Bereich weit verbreitete Gesellschaft (MAYER, 1974, ZUKRIGL, 1973, Cardamino trifoliae-Fagetum n. OBERDORFER & MÜLLER, 1984) nimmt den Hauptteil des Areals der Luxensteinwand ein, allerdings in einer gegenüber der Gesellschaft der nördlichen Kalkalpen verarmten Ausbildung. Auf extremen Standorten (trockene, feuchte oder grobblockige Bereiche) wird sie von anderen Subassoziationen bzw. Fichtengesellschaften abgelöst (s.u.).

Es sind v.a. die schwach– bis mittelblockigen S–SO(SW) exponierten Hangbereiche, die von dieser Einheit bis zu einer Höhe von rd. 900m besiedelt werden. Frische, spaltengründige Böden vom Ranker- und Braunerdetyp herrschen vor und bilden mit hohen bis mittleren Skelett– und Humusanteilen (Feinmoder bis Mull) ein lockeres, basenreiches Substrat.

Entsprechend ist in der Bodenvegetation der Anteil an anspruchsvollen Pflan-

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

zenarten hoch: Neben der namensgebenden, aber nicht sehr steten *Cardamine trifolia* (Vorkommen auch in anderen Gesellschaften!) treten zahlreiche Laubwaldarten, darunter die wesentlichen Charakterarten des Galio–Fagetums bzw. der Fagetalia, mit hoher Stetigkeit auf. Hierbei sind v.a. zu nennen: *Asarum europaeum, Dentaria bulbifera, Mercurialis perennis, Paris quadrifolia, Milium effusum, Moehringia trinervia, Dryopteris filix–mas* und *Athyrium filix –femina, Lamiastrum montanum* u.a.. Feuchtezeiger (*Impatiens noli–tangere, Festuca gigantea*) und N–holde Arten (*Urtica, Rubus*) sind häufig beigemischt (Ausnahme: Stangenhölzer), wohingegen Nadelwaldbegleiter und stärkere Säurezeiger nur sporadisch mit geringen Deckungen erscheinen.

Die Gesamtdeckung der Krautschicht schwankt je nach Geschlossenheit des Bestandes stark (02–90%); die Moosschicht (ohne Differentialarten) erreicht mittlere Deckungsgrade, während die Strauchschicht eher schwach ausgeprägt bleibt und zumeist von Buchen– (und Fichten)-verjüngung gebildet wird.

In der Baumschicht dominiert klar die Buche bei starker Beteiligung von Berg–Ahorn und etwas schwächerer, jedoch stetiger Beimischung von Fichte und Spitz–Ahorn. Andere Edellaubhölzer fehlen nahezu völlig und auch die Tanne ist nur noch einzelbaumweise sehr sporadisch zwischen dem Laubholz anzutreffen. Eintragungen in älteren Wirtschaftsbüchern zufolge nahm die Tanne in diesen Gebieten bereits früher (Ende letzten Jahrhunderts) eine sehr schwache Stellung ein, dürfte jedoch noch etwas stärker vertreten gewesen sein als es heute der Fall ist.

Die Bäume zeigen im Durchschnitt gute Wuchsleistungen (Buche 18,5-37,5, Fichte 35,5–42,0, Berg–Ahorn 19,5–33,5m) bleiben jedoch leicht hinter der frischeren Stellaria–Subassoziation zurück (s.u.).

Fichte bildet zumeist schöne lang– und geradschaftige Exemplare, auch Spitz–Ahorn zeigt häufig gute Wuchsformen, während Berg-Ahorn mit tiefen Kronenansätzen zur Grobastigkeit tendiert. Bei Buche fällt eine starke Neigung zur Mehrschaftigkeit sowie zu Sekundärverwachsungen auf, die oft skurrile Formen hervorbringen. Doch treten daneben nicht selten auch hochwüchsige Individuen mit sehr guter Ausformung auf.

(Dieses Wuchsverhalten der Hauptbaumarten ist nicht nur für die Cardamine trifolia–Einheit charakteristisch, sondern gilt auch für die übrigen Subassoziationen des Galio–Abieti–Fagetums.)

Bei Auflichtung des Baumbestandes setzt zumeist starke Vergrasung ein (*Calamagrostis villosa* und *epigeios, Festuca altissima,* vgl. Aufn. 16, 29, 56); Sträucher treten auch in fortgeschrittenen Sukzessionsstadien nur sporadisch auf und werden gewöhnlich von der überall vorhandenen Buchen–Verjüngung ersetzt.

Subassoziation mit Stellaria nemorum

(G.–Ab.–F. stellarietosum)

(vgl.Aufn.1,5,9,10,12,23,28,37,38,58,64–66; Aufriß 1)

Die Gesellschaft besiedelt v.a. bodenfeuchte Bereiche in aufgelockerten Bestandesteilen oder Bestandeslücken. Durch das konzentrierte Auftreten von *Stellaria nemorum,* die zumeist hohe Deckungsgrade erreicht, u.a. Feuchtezeigern wie *Impatiens nolitangere, Circaea alpina, Festuca gigantea, Urtica dioica,* hebt sie sich

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

deutlich von der Subassoziation „cardaminetosum trifoliae" ab, mit der sie ansonsten große Übereinstimmung im Artenmuster besitzt.

In der Baumschicht fällt das nahezu vollständige Fehlen von *Picea abies* auf; Buche und Berg–Ahorn bilden, unter nur sporadischer Beimischung anderer Hölzer, einen reinen Laubbestand. Die Wuchsleistungen liegen in der Tendenz etwas höher als im übrigen Gebiet (Buche 21–41m, B–Ahorn 20–32,5m), was v.a. auf die besseren Boden- und Humusverhältnisse zurückzuführen ist:

Reife Braunerden, häufig mit mullartigem Ah–Horizont, dominieren in dem eher schwach bis mittelblockigen Gelände; hohe Skelettanteile schaffen einen lockeren, durchlüfteten Boden. Neben der Differentialart *Stellaria nemorum* tritt in der Krautschicht *Sanicula europaea* regelmäßig als kennzeichnende Art auf; *Calamagrostis epigeios* erreicht unter dem aufgelichteten Kronenschirm häufig hohe Deckungsgrade, wohingegen die Moosschicht mit zumeist 10–20%iger Deckung schwächer ausgebildet ist als im Durchschnitt.

Räumlich betrachtet, konzentriert sich die Gesellschaft v.a. auf den Westteil der Luxensteinwand, ein größeres zusammenhängendes Vorkommen tritt am NO–Rand auf; im übrigen Gebiet zeigen sich nur sporadische Ausbildungen in kleineren Bestandeslücken.

Auffällig ist das bevorzugte Auftreten in den künstlich aufgelichteten Bereichen (östl. und westl. Gebietsrand); möglicherweise begünstigen die durch die rasche Auflichtung bewirkten Veränderungen der Bodenverhältnisse (v.a. verstärkte Mineralstofffreisetzung, Erhöhung des oberflächennahen Bodenwasserstroms) eine Ansiedlung von *Stellaria nemorum.*

Ausschließlich im Westteil tritt eine **Variante mit *Symphytum tuberosum*** als Kennart auf. Sie markiert räumlich v.a. die großen Fällungslücken, dringt jedoch auch in den geschlossenen Bestand vor. Anders als die übrigen Einheiten des Galio–Abieti–Fagetums zeichnet sie sich durch ein sehr eigenständiges Artenmuster aus: Neben *Symphytum tuberosum* treten als weitere differenzierende Arten auf: *Lysimachia nemorum, Galium mollugo, Ranunculus repens,* eingeschränkt auch *Fragaria vesca;* ebenfalls regelmäßig vertreten in Strauch- und Krautschicht ist *Daphne mezereum. Stellaria* bleibt hier auf ein stellenweises Vorkommen beschränkt, hochwüchsige Arten (*Impatiens noli–tangere, Urtica dioica* u.a.) treten in den Vordergrund.

Die meisten der aufgeführten Arten sind Zeiger für ausgezeichnete Wasser- und Nährstoffversorgung sowie gute Bodendurchlüftung und weisen auf nahe Verwandtschaft zu den Alnion–Gesellschaften der Flußauen hin (vgl. AICHINGER, 1967, OBERDORFER, 1990).

Die Vielzahl der Trennarten legt es nahe, die Einheit als eine eigene Subassoziation auszuweisen; aufgrund der starken räumlichen Überschneidung mit der Stellaria–Subassoziation wurde jedoch davon Abstand genommen.

Subassoziation mit *Carex pilulifera*

(G.–Ab.–F. caricetosum piluliferae)
(vgl.Aufn.40,67,69,72; Aufriß 6)

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Auf ±trockenen, südexponierten Hangabschnitten tritt selten und räumlich zerstreut diese Subassoziation auf, die durch die Trockenheits- und Magerkeitszeiger *Carex pilulifera, Agrostis tenuis* und *Anthoxanthum odoratum* charakterisiert wird. In den meist stark vergrasten Flächen (*Calamagrostis epigeios*) fallen Arten mit mäßigen Standortansprüchen durch höhere Deckungen auf (*Deschampsia cespitosa, Calamagrostis villosa*); anspruchsvollere Laubwaldarten treten zurück.

Als Substrat herrschen lockere Braunerden mit wechselndem Gehalt an mullartigem Moderhumus vor.

Edellaubholzreiche Subassoziation auf grobblockigen Standorten
(G.-Ab.-F. tilietosum platyphylli)
(vgl. Aufn. 2,6,11,13,15,24,25,27,30,50,52,53)

Auf grob- bis mittelblockigen, stark klüftigen S-SO-Hängen stocken edellaubholzreiche, meist dicht geschlossene Laubholz-Mischbestände.

Echte Differentialarten gegenüber den anderen Subassoziationen des Galio-Abieti-Fagetums fehlen in der Krautschicht; die Übergänge sind fließend. In der Baumschicht ist das verstärkte Auftreten von *Tilia platyphyllos* und *Ulmus glabra* (mehrfach abgestorbene Alt-Exemplare) – neben dem in allen Untereinheiten verbreiteten Berg-Ahorn – kennzeichnend, wohingegen *Picea abies* nur in gelegentlicher Beimischung zu finden ist.

Die spaltenfrischen, oft tiefgründigen Böden zeigen im allgemeinen geringe Feinskelettanteile und sind in reiferen Stadien zumeist stark humos (mullartiger Moder bis Mull).

Trotz der starken Überschirmung durch die noch vitale bis optimal entwickelte Baumschicht ist die Krautschicht überdurchschnittlich artenreich (27–52) und zeigt mittlere bis hohe Deckungsgrade. Die zumeist randlich gruppierten Altbäume weisen häufig überraschend gute Ausformung auf.

Silikat-Linden-Blockwald mit Tüpfelfarn
(Aceri-Tilietum polypodietosum, Mayer 1969)
(vgl. Aufn.20, ohne Aufriß)

Im Unterhangbereich der Luxensteinwand auf einer mittleren Höhe von 830m findet sich kleinflächig ausgebildet ein lindenreicher Edellaubholzbestand.

Die Gesellschaft stockt auf extrem grobblockigem bis felsigem Untergrund (ds. Neigung: 40°), der jedoch als weitgehend stabil angesehen werden darf. Eine geschlossene Bodendecke fehlt, stärkere Mineralboden- und Humusansammlungen treten bisher lediglich in den zumeist tiefen Felsspalten auf; im oberen Grenzbereich überwiegen initiale Stadien.

Neben der Sommer-Linde als dominierende Baumart ist v.a. der Spitz-Ahorn mit hohen Deckungsgraden vertreten; Eberesche und Berg-Ahorn (letzterer randlich, am Fuße des Blockhanges) werden durch jeweils ein Exemplar repräsentiert. Eine abgestorbene Alt-Ulme (*U. glabra*) zeugt davon, daß auch diese Baumart ursprünglich einen Platz in der Gesellschaft einnahm. Mehrere Jung-Ulmen und Ebereschen konnten sich im Schutz der groben Felsen behaupten und über die Äserhöhe des Rehwildes hinauswachsen (1,3–1,5m).

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Unter den Arten der Bodenvegetation zeigen sich keine klaren Differentialarten gegenüber der Hauptgesellschaft. Hervorzuheben ist das dominante Vorkommen von *Dryopteris filix-mas*, der im übrigen Bestand eher vereinzelt auftritt, hier jedoch beachtliche Vitalität und üppiges Gedeihen zeigt.

Laubwaldarten (*Mercurialis perennis, Galium odoratum, Lamiastrum montanum, Moehringia trinervia, Geranium robertianum* u.a.) sind als Spaltenbesiedler zahlreich vertreten, *Urtica dioica* und *Impatiens noli-tangere* als Feuchte- und Nährstoffzeiger bilden ebenfalls größere Vorkommen aus.

Das randliche Auftreten von *Lunaria rediviva, Actaea spicata* und *Dentaria enneaphyllos* weist auf Übergänge zu den verwandten Gesellschaften der Schluchtwälder hin.

Negativ gekennzeichnet ist die Gesellschaft durch das Fehlen von Nadelwaldbegleitern; lediglich *Polypodium vulgare* tritt mit hoher Deckung auf (auch im Vergleich zum übrigen Gebiet) und rechtfertigt daher die Bildung einer Subassoziation „polypodietosum", wie sie von MAYER (1969) für den Freyensteiner Donauwald beschrieben wurde.

Die Gesellschaft der Ahorn-Linden-Blockwälder besitzt eine weite geographische Verbreitung im mitteleuropäischen Raum;

HARTMANN & JAHN (1967) erwähnen Vorkommen aus dem Mittelgebirgsbereich „Ungarns, Österreichs, der CSFR sowie der Schweiz und Deutschlands."

Die provisorische Assoziation des „Aceri-Tilietum platyphylli", als deren Verbreitungsschwerpunkt die beiden Autoren den subatlantischen SW- und NW-Raum (Mitteleuropas) angeben, ist jedoch in ihrem Artenmuster - ebenso wie die erwähnte MAYER'sche Subassoziation - nur sehr bedingt mit dem hier beschriebenen Vorkommen der Luxensteinwand vergleichbar.

Ursache hierfür ist (neben geographischen Unterschieden) die stark abweichende Höhenlage: Sowohl MAYER (1974) als auch HARTMANN & JAHN geben als Verbreitungsschwerpunkt der Gesellschaft den submontanen Bereich an (MAYER: 250-450m) ; HARTMANN & JAHN nennen als Obergrenze 770m Meereshöhe - die Ausbildung der Assoziation in der Luxensteinwand auf deutlich mehr als 800m zeigt jedoch, daß auch ein Vorkommen in höheren Lagen bei geeigneten lokalen Klimaverhältnissen (Sonnhang!) durchaus möglich ist.

Sonderstandorte und Vergleichsbestände

Naßgallen und Quellsümpfe (vgl.Aufn.22)

Kleinflächig treten im Unterhangbereich vernäßte bis versumpfte Mulden auf, in denen sich Sumpfwiesenpflanzen und Vernässungszeiger (*Myosotis palustris, Rumex spec., Salix spec., Impatiens noli-tangere, Chrysosplenium alternifolium,* div. Hochstauden u.a.,) verstärkt ansiedeln. Häufig handelt es sich um sekundär

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

vernäßte Bestandeslücken, oft im Zusammenhang stehend mit flächigen Fällungen, so etwa durch verstärkte Hangwasserströmung bei Holzentnahme am darüberliegenden Hang.

Die in Aufnahme 22 dokumentierte Pflanzengemeinschaft einer solchen „Versumpfungsinsel" veranschaulicht diesen Prozeß sehr schön, indem Elemente der Schlagflora (*Rubus idaeus, Epilobium angustifolium, Calamagrostis villosa, Salix spec.*), feuchteliebende Laubwaldpflanzen (*Asarum europaeum, Mercurialis perennis, Dryopteris filix-mas*) und echte Vernässungszeiger (*Impatiens, Myosotis*) sich auf kleiner Fläche durchdringen.

Kahlschlag (vgl. Aufn.7)

Die im Winter 85/86 geschlägerte Fläche ist heute von einem dichten *Calamagrostis epigeios*-Teppich überzogen; andere „typische" Schlagflächengräser (*Agrostis tenuis*) treten zurück.

Im Schutz alter Baumstümpfe haben sich Reste der alten Laubmischwald-Vegetation erhalten:

Galium odoratum, Lamiastrum montanum, Mercurialis perennis, Dryopteris carthusiana treten in sehr geringen Mengen auf. Die Moosschicht ist völlig abgestorben, *Urtica* und *Rubus* dringen vor. Zwischen den angepflanzten Jungfichten und den belassenen Buchen-Wildlingen haben sich Berg-Ahorn-Jungpflanzen trotz der starken Vergrasung in erstaunlich großer Zahl erhalten können.

Einzelne Jung-Tannen aus dem ursprünglichen Bestand zeigen trotz Wildschutzmaßnahmen (Schutzzäunung) ein kränkliches Aussehen und leiden deutlich unter den extremen Bedingungen der Freifläche, denen sie nicht gewachsen sind.

Vergleichsbestände

(vgl.Aufn.4,17,41,54,55,61)

Zu Vergleichszwecken wurden in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes zwei bewirtschaftete Buchenbestände sowie die Fichtenforste der unmittelbar angrenzenden Abteilungen in die vegetationskundliche Untersuchung einbezogen.

Bei den **Fichten-Pflanzungen** zeigt sich ein unterschiedlicher Grad der Boden- und Gesellschaftsumwandlung:

Während die Bestände im Westen des Untersuchungsgebietes extrem artenarm sind (Aufn.4: 9 Arten) und nur geringe Deckungen in Kraut- und Moosschicht aufweisen, besitzen die bodenfrischeren Pflanzbestände an der Ostgrenze ein deutlich reicheres Artenspektrum, in dem Feuchte- und Säurezeiger dominieren (*Oxalis acetosella, Gymnocarpium dryopteris, Juncus effusus, Vaccinium myrtillus, Deschampsia cespitosa*).

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Das regelmäßige Vorkommen von typischen Laubwaldarten (*Lamiastrum montanum, Viola reichenbachiana, Stellaria nemorum*) zeigt klar an, daß es sich hier um die erste Fichtengeneration nach Laubwald handelt.

In den überwiegend stark vergrasten **Buchen-Beständen** tritt, wenn auch zurückgedrängt, ein den Beständen der Luxensteinwand verwandtes Artenspektrum auf:

Galium odoratum, Mercurialis perennis, Impatiens noli-tangere, Moehringia trinervia, hohe Berg-Ahorn-Anteile in der Baumschicht etc.

„Feinere" Arten mit besonderen Standortansprüchen wie *Sanicula europaea, Paris quadrifolia, Asarum europaeum* und Kennarten wie *Cardamine trifolia, Dentaria bulbifera, Stellaria nemorum* fehlen freilich, doch wird v.a. auf farnreichen, blockigen Hangbereichen erkennbar, daß ursprünglich die gleiche Gesellschaft zugrundelag, für die man im Gebiet eine weitaus größere Verbreitung annehmen darf als sie heute besitzt.

(Die Aufnahmen 57, 60 und 71 dokumentieren *Übergänge* zwischen Fichten- und Buchenbeständen und wurden daher in Tabelle und Beschreibung nicht berücksichtigt.)

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

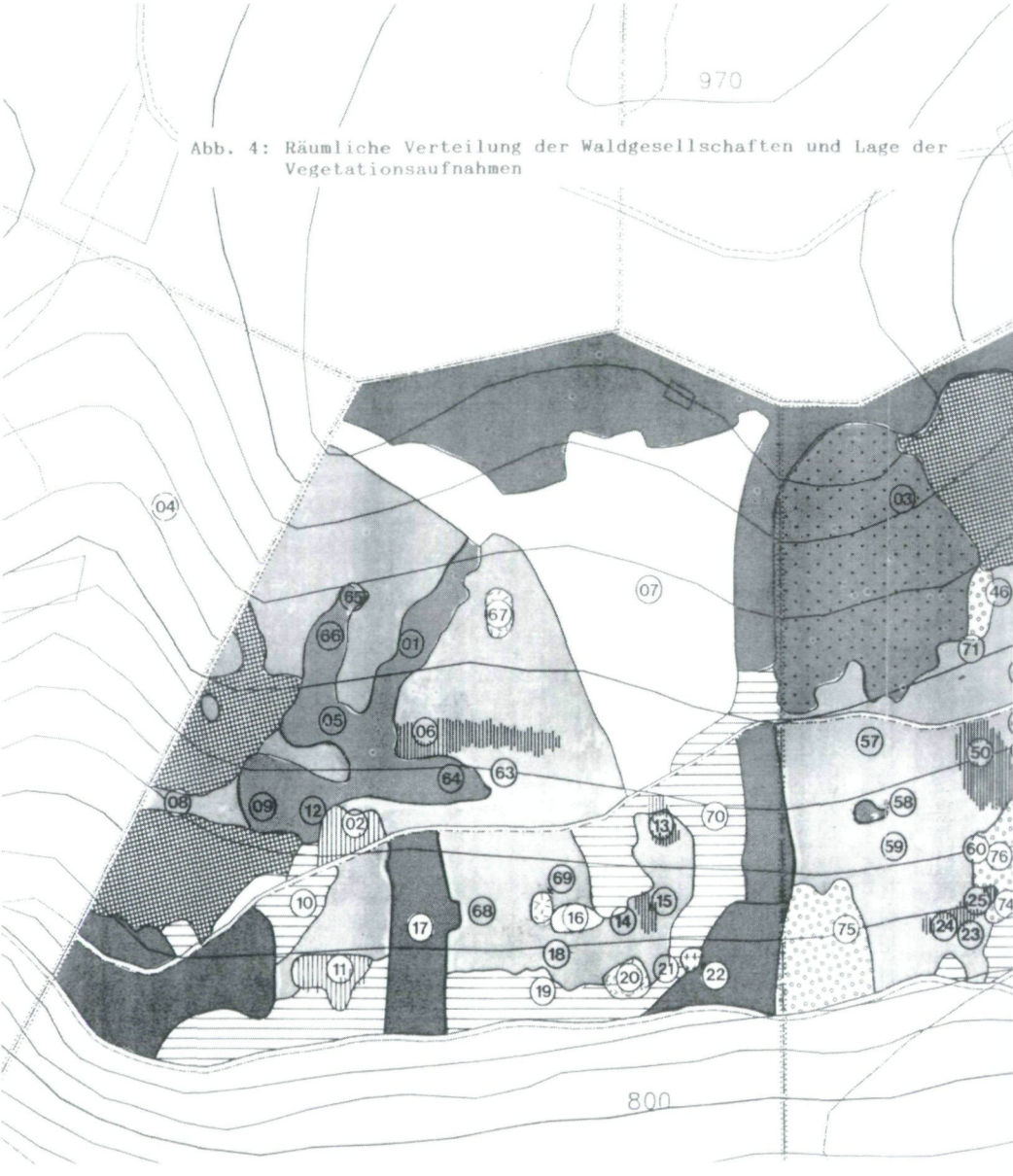
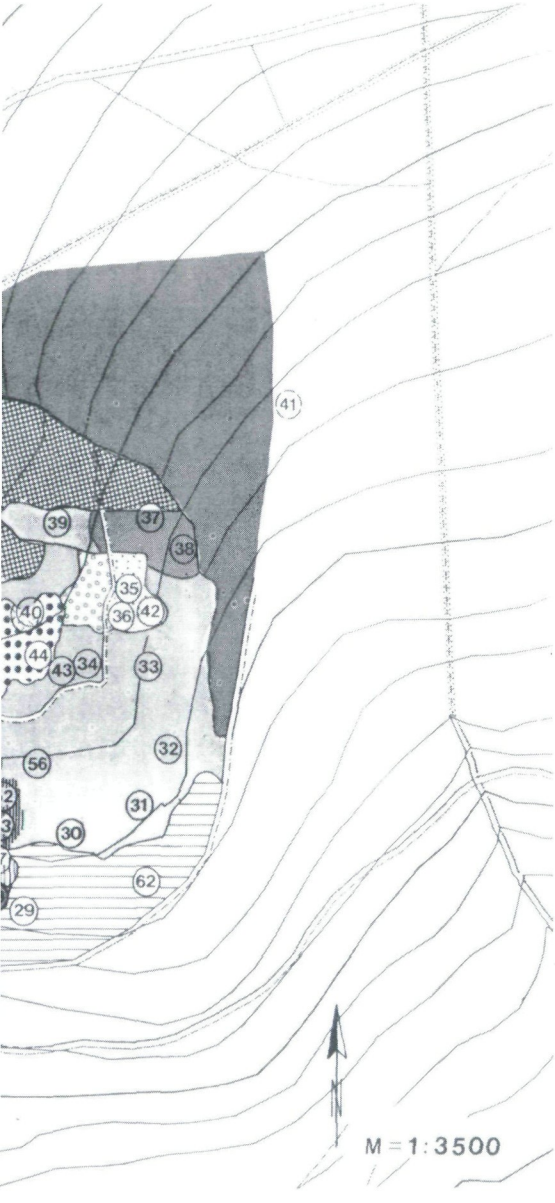


Abb. 4: Räumliche Verteilung der Waldgesellschaften und Lage der Vegetationsaufnahmen

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at



Legende zu Abb. 4:

- Galio-Abieti-Fagetum cardaminetosum
- Galio-Abieti-Fagetum stellarietosum
- Galio-Abieti-Fagetum tilietosum platyphylli
- Galio-Abieti-Fagetum caricetosum piluliferae
- Buchen-Stangenholz
- Aceri-Tilietum polypodietosum
- Luzulo-Piceetum montanum myrtilletosum
- Oxali-Abietetum polypodietosum
- Ox.-Ab. polyp.; bodentrockene Variante (Gipfelbereich)
- Ox.-Ab. polyp.; bodenfrische Var. m. Lycopodium annotinum
- Naßgallen
- Blößen / Kahlschlag
- von Fichten unterwanderte Bestandesteile
- Fichten-Pflanzungen

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

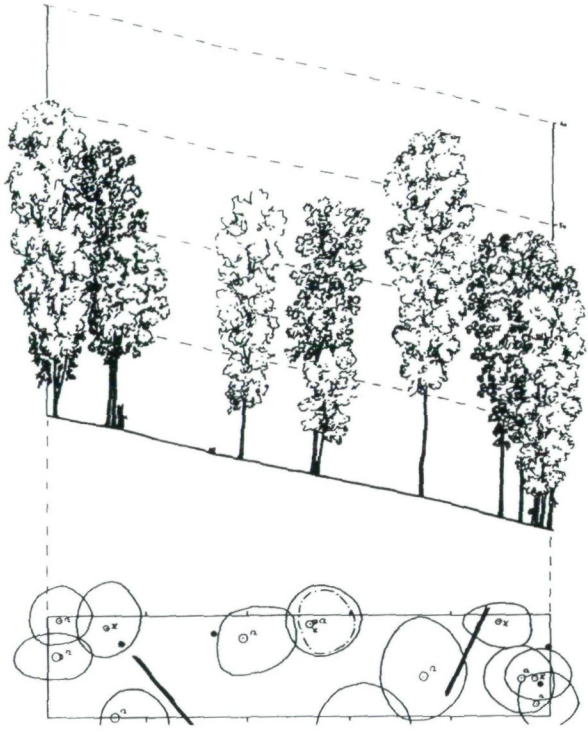


Abb. 5a: Profilstreifen 1, 500 m², SW, 910-920m, Terminalphase Galio-Abieti-Fagetum stellarietosum

Legende zu Abb. 5 a-i, Grundrisse:

- Baum der Oberschicht
- Baum der Mittelschicht
- Baum der Unterschicht
- BHD < 25 cm
- BHD 25-50 cm
- BHD 51-80 cm
- BHD 81-100 cm
- BHD > 100 cm
- stehender Dürrling/Baumstumpf
- junger Laubbaum
- Jungfichte
- dichte flächige Verjüngung
- lockere flächige Verjüngung

Baumarten-Symbole:

- Buche
- Berg-Ahorn
- Spitz-Ahorn
- Sommer-Linde
- Moor-Birke
- Fichte
- Tanne

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5b:

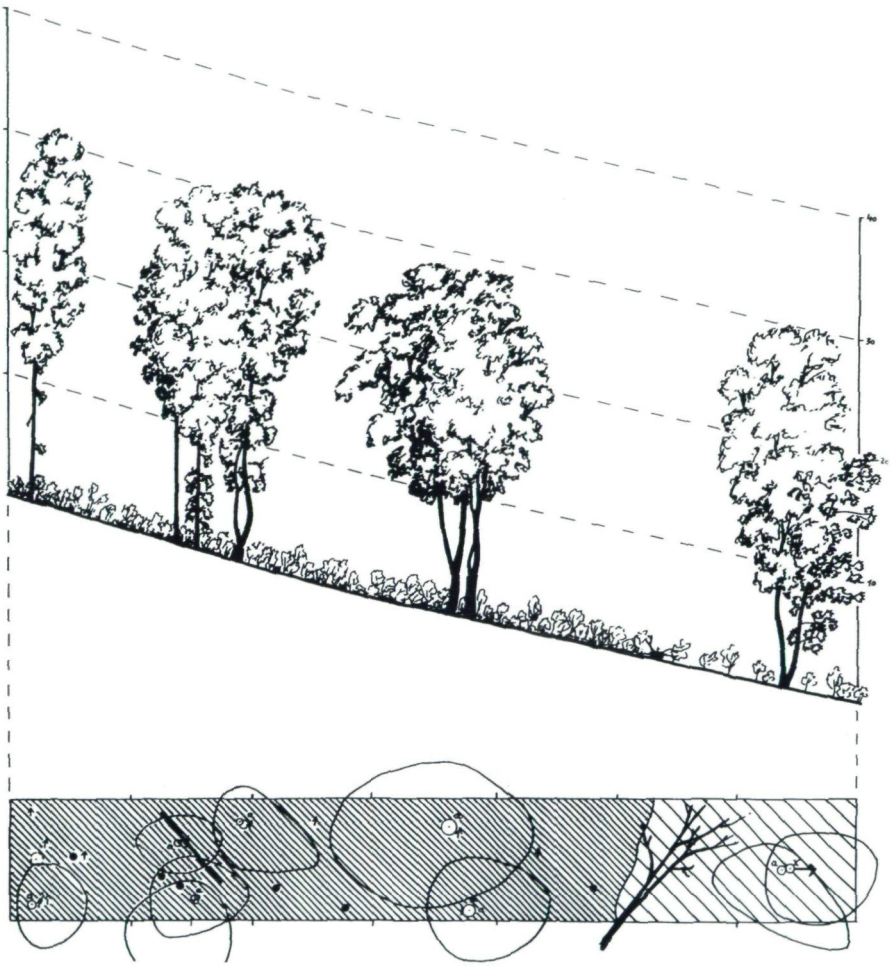


Abb. 5b: Profilstreifen 2, 700 m², SSW, 885-915m, Verjüngungs- u. Zerfallsphase, G.-Ab.-F. cardaminetosum

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5c:

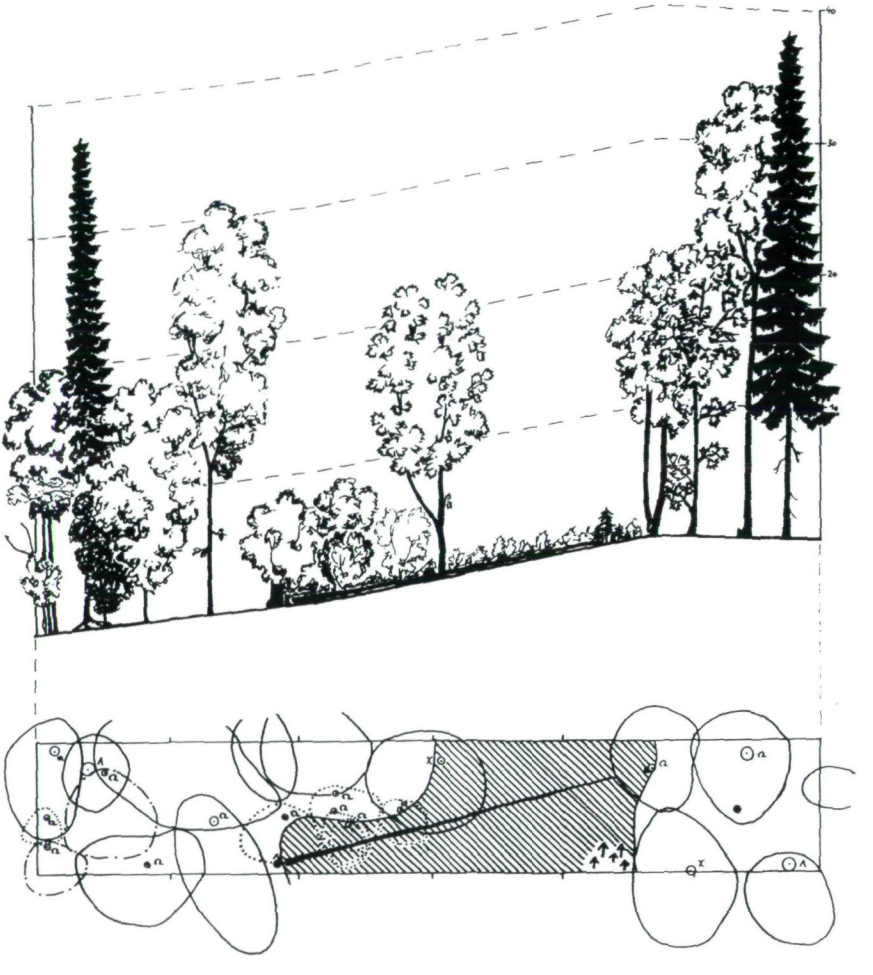


Abb. 5c: Profilstreifen 3, 600 m², ONO, 840-845m, Terminal- u. Jungwuchsphase, G.-Ab.-F. cardaminetosum

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5d:

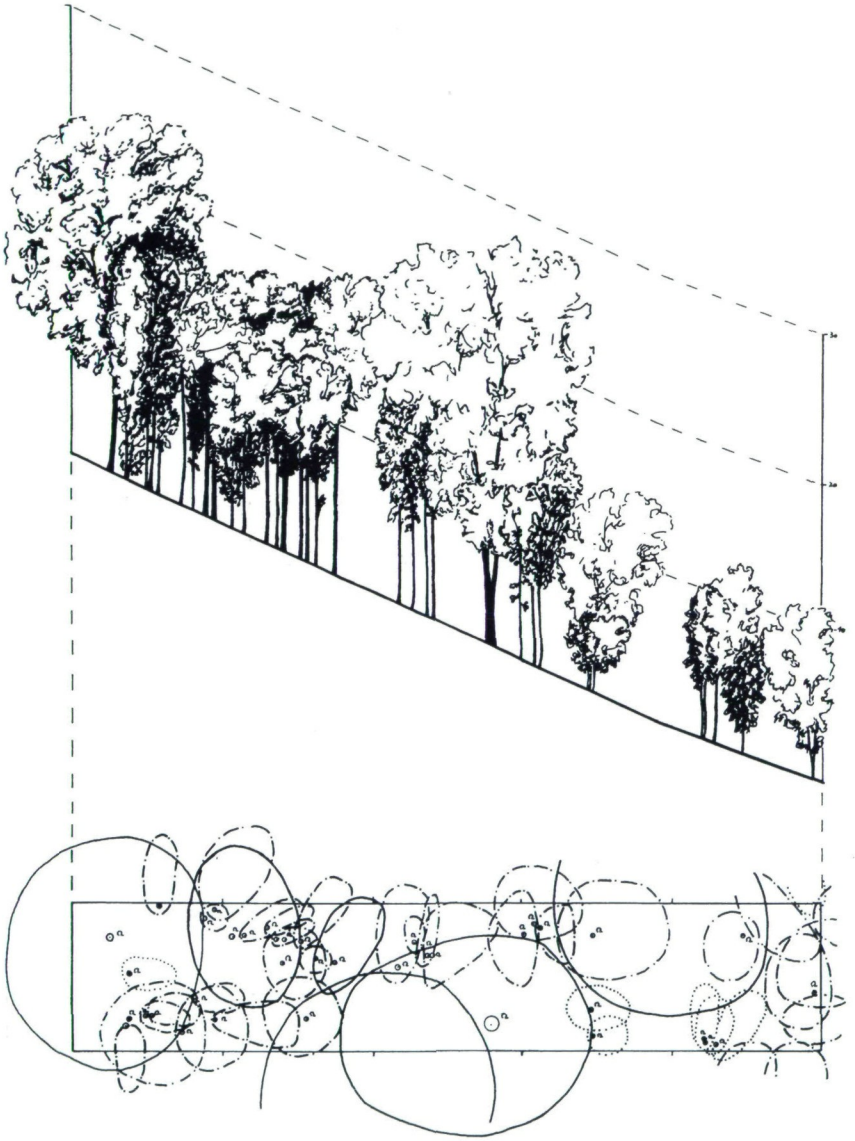


Abb. 5d: Profilstreifen 4, 500 m², SSW, 865-875m, Stangenholzphase

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5e:

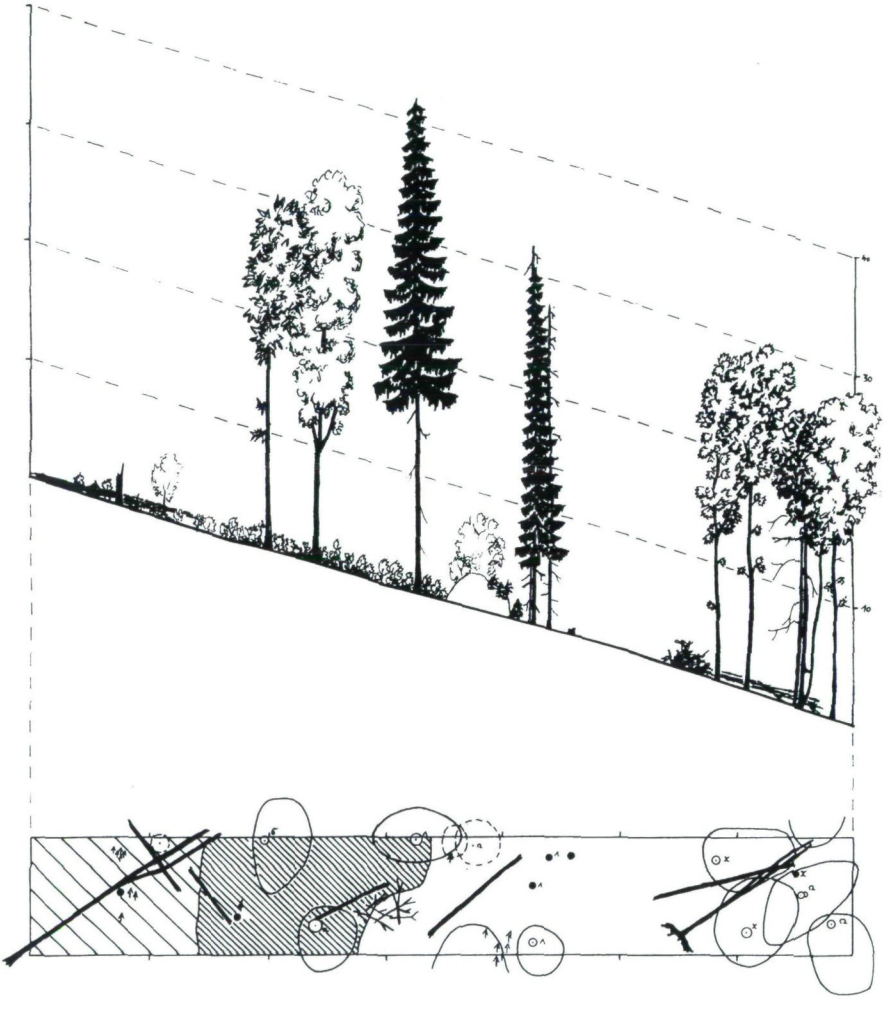


Abb. 5e: Profilstreifen 5, 700 m², SSO, 895-920m, Zerfallsphase, Oxali-Abieti-Fagetum

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5f:

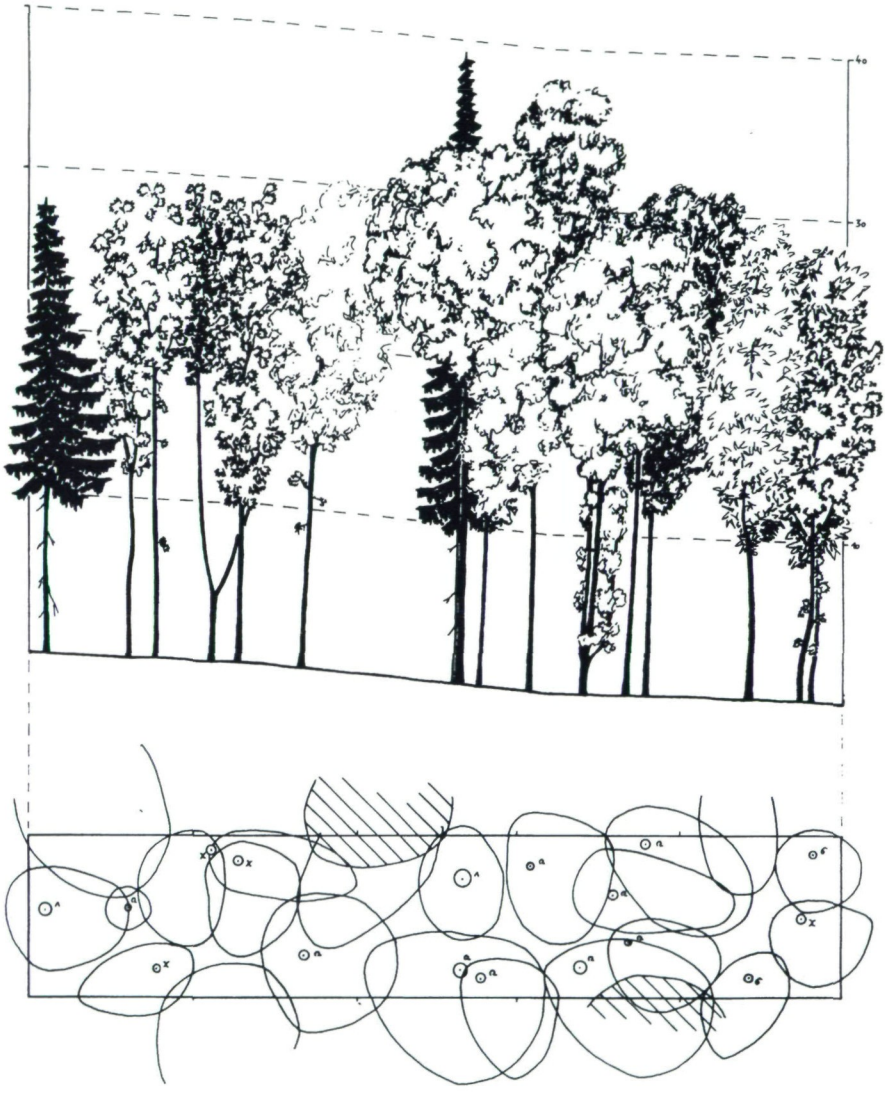


Abb. 5f: Profilstreifen 6, 500 m², O, 890m, späte Optimalphase, G.-Ab.-F. cardaminetosum

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5g:

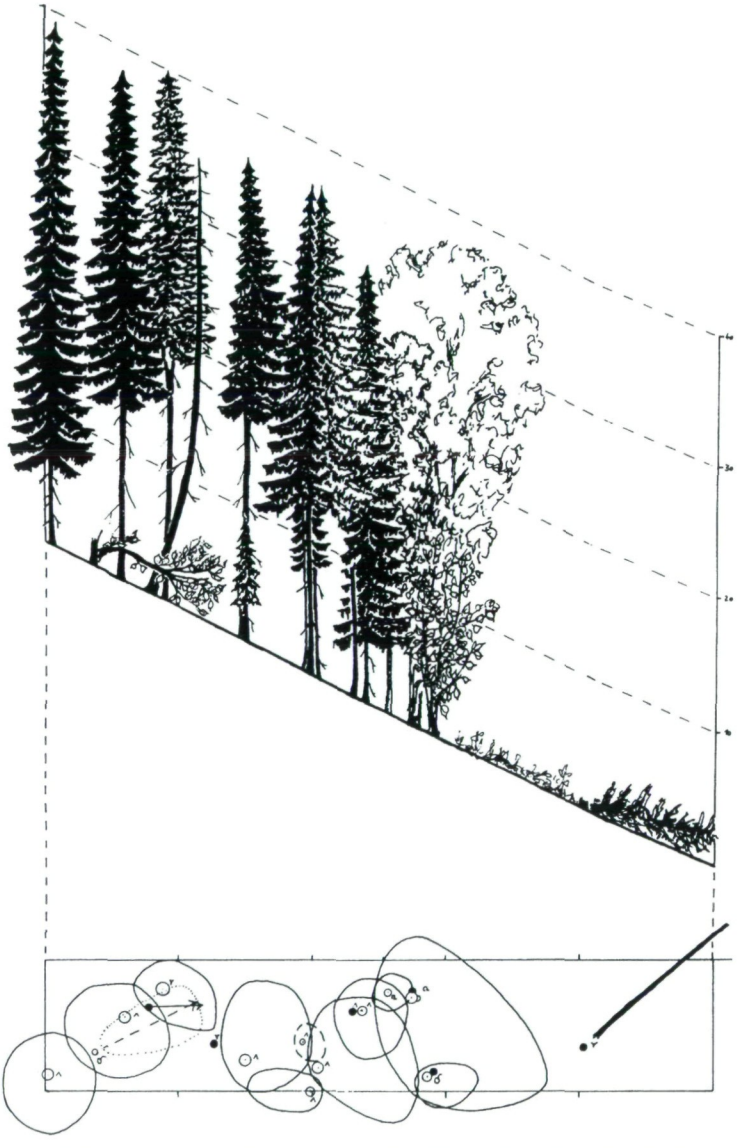


Abb. 5g: Profilstreifen 7, 500 m², SO, 835-860m, Terminalphase, Oxal.-Ab.-Fagetum

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5h:

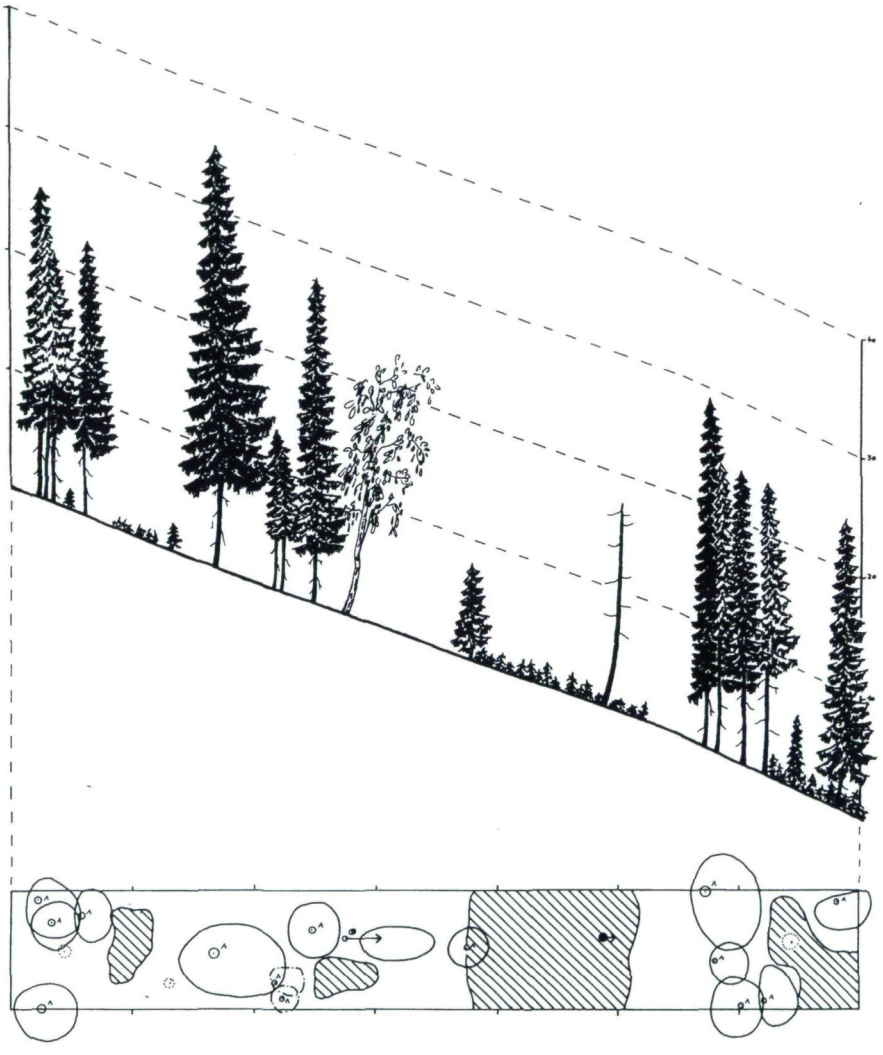


Abb. 5h: Profilstreifen 8, 700 m², SSO, 820-835m, Verjüngungsphase, Oxal.-Ab.-Fagetum

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5i:

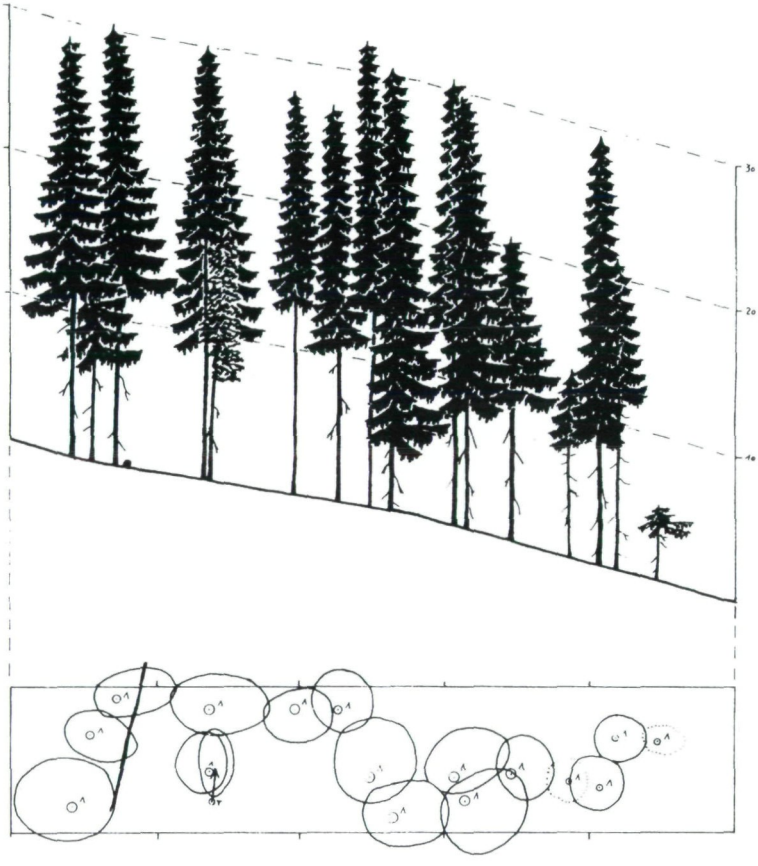


Abb. 5i: Profilstreifen 9, 500 m², SSW, 945-960m, frühe Optimalphase, Luzulo-Piceetum myrtilletosum

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5k:

Abb. 5k: Profilstreifen 10a/b, zs. 350 m², SSO, 827-835m, ca. Terminalphase, Aceri-Tilietosum plat.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

C. Ergebnisse der Altbestandesanalyse

1. Baumartenanteile und Stammzahlverteilung

Mit insgesamt 9 regelmäßig vertretenen Baumarten stellt sich die Luxensteinwand als ein gutgemischter baumartenreicher Bestand dar, wie folgende Übersicht erkennen läßt:

Bu	Fi	BAh	SAh	Soli	Ta	BUI	Eesch	Mobi
57,5	23,0	12,7	3,2	2,0	0,8	0,4	0,4	0,4%

Neben den bestandesprägenden Baumarten – Buche, Fichte, Berg–Ahorn – treten allerdings die Nebenbaumarten mit insges. 7% stark zurück; insbesondere das spärliche Vorkommen der Tanne (wie eingangs bereits erwähnt) überrascht in ihrem natürlichen Wuchsgebiet.

Die exakten Ursachen liegen im Dunkeln; wahrscheinlich ist, daß Berg–Ahorn und in geringerem Maße auch Spitz–Ahorn und So–Linde auf dem stark blockigen, südexponierten Hang der Tanne an Konkurrenzkraft überlegen sind und sie somit in eine Randposition innerhalb der Gesellschaft drängen. Eine Negativselektion durch Wildverbiß ist in diesem Falle eher unwahrscheinlich, zumal auch ältere Dokumente für den Bestand einen recht geringen Tannenanteil ausweisen (vgl. Kap. „Bestandesgeschichte").

Bei der Darstellung der *Bestockungsdichte* wurde nach Wuchseinheiten (Gesellschaftsgruppen) unterschieden (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Bestockungsdichte (lebende Ind./ha)

	Bu	Fi	B–Ah	S–Ah	Sonst.	Ges.
G.–Ab.–Fagetum card.	123	14	41	13	01	192
Subass.m.Stellaria	97	03	38	--	-	138
Bu–Stangenholz	809	17	17	--	-	843
Luzulo–Piceetum	13	267	07	--	07	287
Oxali–Abietetum	13	163	--	--	25	176
Aceri–Tilietum	--	--	29	57	172	258

Der Hauptbestand (Galio–Abieti–Fagetum card.) zeigt mit 192 Ind./ha eine relativ geringe, jedoch dem Bestandesalter und den Standortsverhältnissen angemessene Bestockungsdichte, während die (fast reinen) Buchenstangenhölzer eine für ihre Entwicklungsstufe eher hohe Stammzahl pro Hektar aufweisen.

Eine Gegenüberstellung der Bestockungsdichte von aufgelockertem Bergahornbestand (Stellaria–Subass.) und Hauptbestand spiegelt deutlich die Holzentnahme im Westteil wider: Fichte wurde fast vollständig eliminiert, Buche weniger stark eingeschlagen, der Bergahornanteil blieb nahezu unverändert.

Unter den Fichtengesellschaften zeigt die magere Fichten–Heidelbeer–Gesellschaft des Oberhanges deutlich höhere Stammzahlen als die Unterhanggesellschaft. Da es sich hierbei nicht um ein Gesellschaftsspezifikum handelt (vgl. Kap. „Waldgesellschaften"), darf alleine das wesentlich geringere Durchschnittsalter

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

(Optimalphase) als Ursache betrachtet werden. Die Fichtenunterhang-Gesellschaften zeichnen sich vor allen anderen Wuchstypen durch einen erhöhten Mischholzanteil aus – möglicherweise ein Hinweis, daß es sich hier nicht um „Fichtenzwangsstandorte" handelt. Eine Gegenüberstellung mit dem Žofiner Urwald lohnt aufgrund der unterschiedlichen Gesellschaftsmuster nicht.

Stammzahlenverteilung nach Durchmesserklassen

Die Verteilung der Baumindividuen auf die einzelnen Durchmesserklassen zeigt ein eher unausgewogenes Bild, wie aus Abb. 6 zu ersehen ist:

Sämtliche Baumarten weisen einen deutlichen Verteilungsschwerpunkt im Durchmesserbereich 40–59,9 cm auf und eine unregelmäßige Abnahme der Baumzahl in höheren Durchmesserklassen (Berg-Ahorn und Fichte mit zweitem, schwächeren Maximum im Bereich 70–79,9 cm).

Krasse Uneinheitlichkeit prägt das Bild in den unteren Durchmesserstufen: Mit einem extremen Maximum in der Klasse 10 – 19,9 cm beherrscht Buche diesen Durchmesserbereich eindeutig. Beide Ahornarten fehlen hier völlig und treten erst ab der 3. bzw. 4. Durchmesserstufe auf, Fichte zeigt ein zögerndes Ansteigen. Die starke Konkurrenzkraft der Buche drückt sich in diesem Erscheinungsbild aus; in den großflächigen, dichtgeschlossenen Stangenhölzern haben andere Baumarten keine Überlebens- bzw. Ansamungschance. Lediglich auf stark felsigem Untergrund oder in den künstlich ausgelichteten Randbereichen (diese wurden hier nicht berücksichtigt) ist Fichte im Vorteil. Der Ausfall von Berg- u. Spitz-Ahorn in den unteren Klassen ist eine Folge des anhaltend starken Verbißdrucks in den vergangenen Jahrzehnten.

Die Baumzahlverteilung für Fichte, Berg-Ahorn und Spitz-Ahorn zeigt somit eher den Charakter einer Optimumskurve, für Buche eine unregelmäßig fallende Linie und weicht damit vom Typus der kontinuierlich fallenden Kurve ab, wie sie i.A. bei Urwald-Mischbeständen zu finden ist (vgl. LEIBUNDGUT, 1982) und wie sie in angenäherter Form auch der *Žofiner*-Urwald aufweist (vgl. Abb. 7). Auch in dieser Erscheinung deutet sich die Abweichung von der typischen Struktur des natürlichen Waldes an; zwar ist die Durchmesserverteilung kein *Maß* der Natürlichkeit eines Waldbestandes, jedoch ein zusätzlicher Anhaltspunkt bei der Einstufung.

Höhenentwicklung und Holzvorrat

Einen Überblick über die *Höhenentwicklung* der 3 vorherrschenden Baumarten bietet Abb. 9: Fichte erweist sich als die eindeutig starkwüchsigste Baumart mit einer Höhenkulmination bei ca. 35 m (Einzelwerte bis 42 m), doch auch das Laubholz erreicht beachtliche Durchschnittshöhen. Bei Berg-Ahorn überrascht der nahezu lineare Wachstumsverlauf; der Höhenzuwachs stagniert offensichtlich erst in einem recht späten Stadium der Einzelbaum-Entwicklung.

Die Vorratsmengen pro Hektar betragen für die einzelnen Baumarten:

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Buche	251 Vfm
B–Ahorn	90 Vfm
Fichte	155 Vfm

Eine *gesellschaftsspezifische* Vorratsermittlung konnte bislang aus arbeitstechnischen Gründen nicht durchgeführt werden.

Abb. 6: Stammzahlverteilung auf Durchmesserklassen

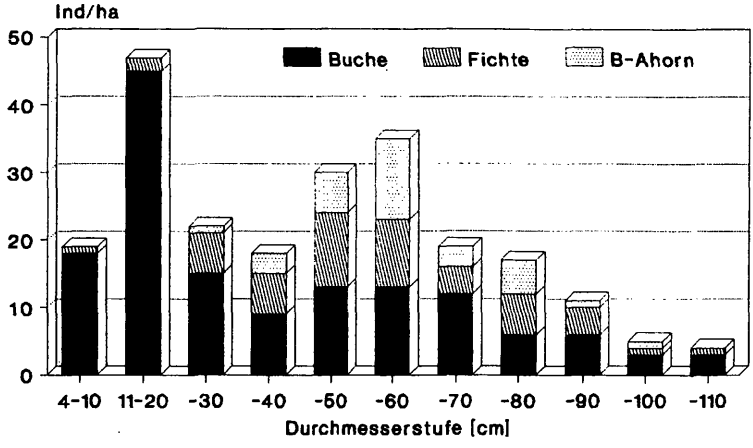
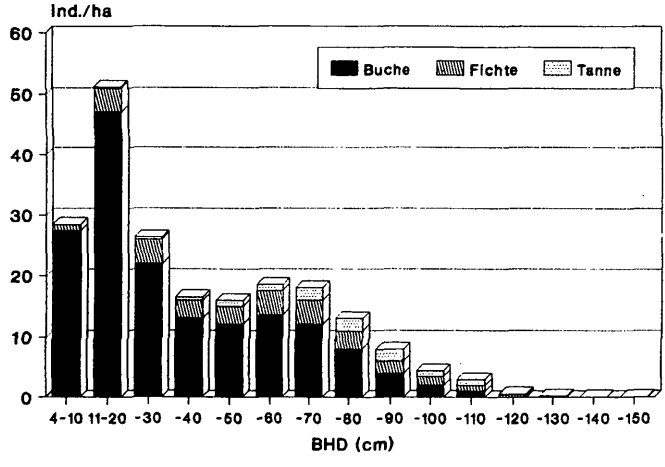


Abb. 7: Stammzahlverteilung Žofiner Urwald



©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 8: Baumartenanteile in Verjüngung und Altbestand

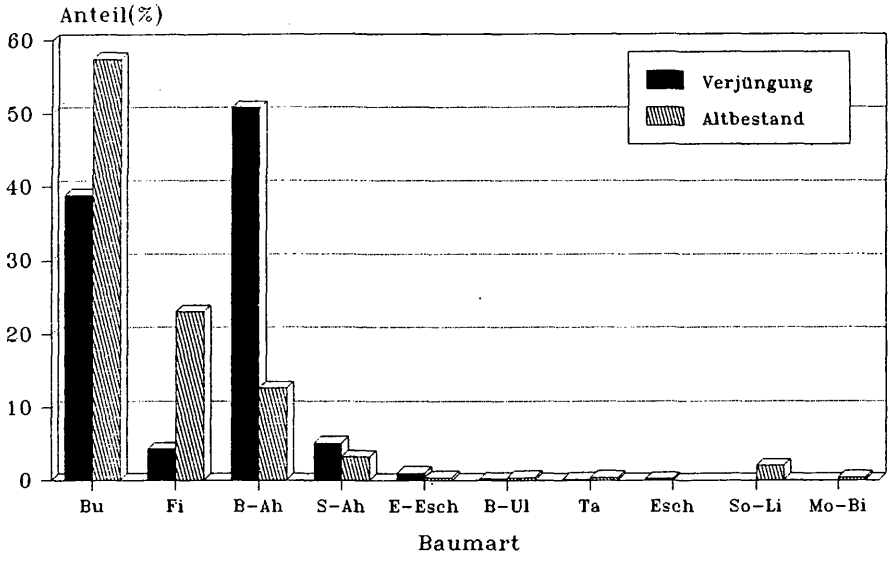
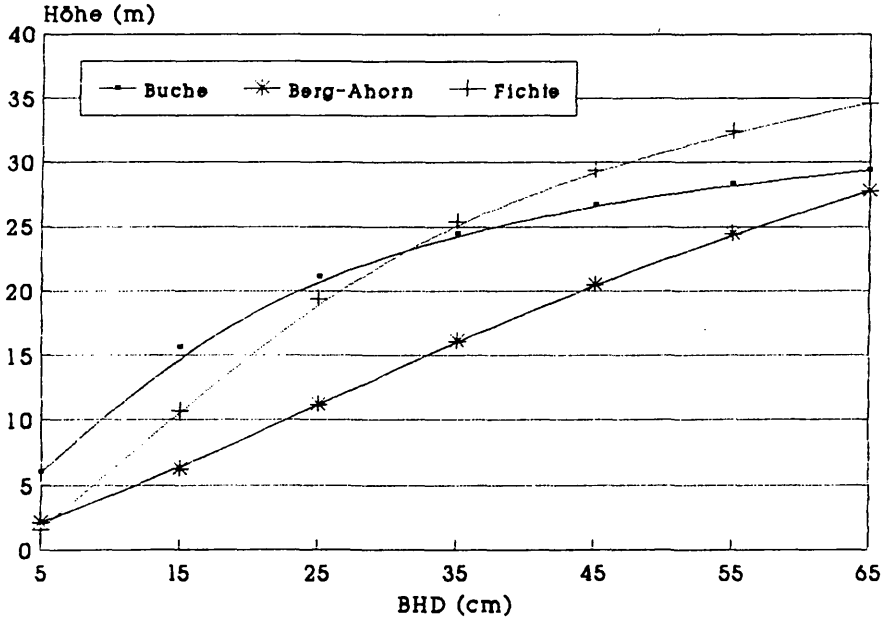


Abb. 9: Höhenentwicklung der vorherrschenden Baumarten



©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Ergebnisse der Beurteilung nach IUFRO-Klassen

1. Vitalität

Insgesamt überwiegt die zweite Vitalitätsstufe mit hohen Prozentanteilen. Sehr vitale Individuen sind nur wenige bzw. gar keine vorhanden; der untersten Vitalitätsstufe drei sind ca. 1/4 bis 1/3 der Individuen einer Schicht zuzuordnen (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Vitalitätsverhältnisse (Ind./ha, diff. nach Schicht u. Baumart)

Baumart	Bu			Fi			B-Ah			S-Ah		
Vital.stufe	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Oberschicht	4	50	12	–	37	8	–	21	9	–	8	–
Mittelsch.	3	32	16	–	2	2	–	1	1	–	–	–
Untersch.	3	17	8	1	1	1	–	–	–	–	–	–
gesamt	10	99	36	1	40	11	–	22	10	–	8	–

Bei den einzelnen Baumarten zeigt sich folgendes Bild:

Buche: In der Oberschicht starke Dominanz von Individuen mittlerer Vitalität (76%), knapp 20% mit geringer Vitalität. In den unteren Schichten Verschlechterung der Verhältnisse; Zunahme der wenig vitalen Bäume auf rund 30%. In der Unterschicht leicht erhöhter Anteil sehr vitaler Individuen (10%). Im Durchschnitt sind nur schwache Unterschiede auszumachen; gesellschaftsspezifisch keine Unterschiede.

Fichte und Berg-Ahorn:

Fehlen von Individuen mit überdurchschnittlicher Vitalität in allen Schichten; Fichte zeigt bei oberschichtigen Bäumen den höchsten Anteil (82%) in mittlerer Vitalitätstufe. Insgesamt bei Fichte Verschlechterung der Verhältnisse in den höheren Schichten; die Durchschnittswerte liegen jedoch deutlich höher als bei Berg-Ahorn.

Die günstigsten Vitalitätsverhältnisse zeigt die Fichte im Buchen-Fichten-Tannenhauptbestand; den deutlich schlechtesten Zustand mit rund 1/3 Individuen geringer Vitalität weist das ausgehagerte Piceetum myrtilletosum auf.

Bei Berg-Ahorn keine gesellschaftstypischen Unterschiede erkennbar.

2. Entwicklungstendenz

Die allgemeine Verteilung der Individuen ergibt ein ähnliches Bild wie in den Vitalitätsklassen:

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 5: Entwicklungsdynamik der Baumarten in den einzelnen Bestandesschichten (Ind./ha).

Baumart	Bu			Fi			B–Ah			S–Ah		
Entwickl.tend.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Oberschicht	8	43	15	6	35	4	3	21	6	–	6	2
Mittelschicht	8	31	12	1	1	2	–	–	1	–	–	–
Unterschicht	6	14	8	1	–	1	–	–	–	–	–	–
gesamt	22	88	35	8	36	7	3	21	7	–	6	2

Den Schwerpunkt bilden Individuen der Stufe 2 (soziologische Stellung gleichbleibend), jedoch mit geringeren Prozentanteilen (60-70%); aufsteigende sind verstärkt vertreten, zurückbleibende stellen ca. 1/4 der Gesamtzahl.

Bei Buche zeigen Ober– und Unterschicht sehr ähnliche, dem allgemeinen Bild entsprechende Verhältnisse. Die Unterschicht weist einen erhöhten Anteil aufsteigender Individuen auf (gut 20%), bei insgesamt sehr gleichmäßiger Verteilung auf alle drei soziologischen Klassen; die Entwicklungsdynamik ist hier somit am stärksten ausgeprägt.

Fichte und Berg–Ahorn besitzen in der Oberschicht einen klaren Schwerpunkt in der soziologischen Klasse 2 (70–80%); bei Fichte fällt zudem der geringe Anteil soziologisch zurückbleibender Individuen (11%) auf.

3. Kronenlänge

Bei sämtlichen Baumarten überwiegen die Individuen mit langen Kronen deutlich (Anteile 60–80%); insbesondere die Unterschichtbäume sind hier mit sehr hohen Prozentanteilen vertreten (Buche: 100%). Bäume mit mittellangen Kronen machen 1/3–1/4 aus (Buche weist hier mehr Anteile als Fichte und Berg–Ahorn auf), kurzkronige Individuen treten nur vereinzelt auf.

Im aufgelichteten Westteil wie auch in den locker geschlossenen Fichtenunterhanggesellschaften tritt erwartungsgemäß ein gegenüber den Vergleichsbeständen erhöhter Anteil langkroniger Bäume auf; Fichte zeigt nur im Piceetum myrtilletosum Kurzkronigkeit, Buche mit sehr geringen Anteilen im Hauptbestand.

Kronenverlichtungsgrad

Unabhängig von der IUFRO–Klassifikation wurde für die oberschichtigen Bäume eine Beurteilung nach Kronenverlichtungsstufen (vgl. NEUMANN & POLLANSCHÜTZ, 1988) durchgeführt. Das Ausmaß der Verlichtung bei den Hauptbaumarten gibt folgende Übersicht wieder:

Tab. 6: Kronenverlichtungsgrad der Hauptbaumarten

	Verlichtungsstufe			
Baumart	1	2	3	4
Buche	41%	49%	08%	02%
Fichte	30%	58%	12%	––
Berg–Ahorn	57%	25%	14%	04%

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Buche zeigt ein klares Überwiegen der schwachen Verlichtungsstufe 1 (keine bis sehr leichte Verlichtung) und 2 (mäßige Verlichtung), auf die gemeinsam über 90% der Bäume entfallen.

Bei Berg–Ahorn hingegen nimmt die höchste Vitalitätsstufe 1 mit 57% eine eindeutig vorherrschende Stelle ein, doch treten zugleich in Schadstufe 3 (starke Verlichtung) und 4 (absterbend) mit insgesamt 18% die höchsten Werte aller Baumarten auf.

Bei Fichte sind die meisten Individuen (58%) der Verlichtungsstufe 2 zuzuordnen. Ein Anteil von 12% in der 3. Verlichtungsstufe jedoch bewirkt, daß die Fichte im Durchschnitt etwas höhere Verlichtungsgrade besitzt, als die Laubhölzer Buche und Berg–Ahorn.

Ein Vergleich mit den Resultaten der *Fürstenbergischen* Waldschadensinventur in den betriebseigenen Fichtenforsten (Durchführung: Dez. 1989) ergibt ebenfalls ein unterdurchschnittliches Abschneiden der Fichte der Luxensteinwand.

Tab. 7: Die Gesamtresultate der Waldzustandsinventur vom Dezember 1989 für das Revier „Rörndlwies" (Angaben in %)

Schadstufe	0[1)]	1	2	3	4	Ds.
	6,6	38,2	43,2	11,7	0,4	1,67

[1)] abweichend von der Klassifizierung nach *Neumann & Pollanschütz* (s.o.) werden nichtgeschädigte Individuen gesondert aufgeführt.

Die deutliche Verschiebung der Prozentanteile zu höheren Verlichtungsstufen ist in der Luxensteinwand teilweise auf das deutlich höhere Durchschnittsalter zurückzuführen; auch die (nachweisbar) stärkere Belastung mit Luftschadstoffen im österreichisch–tschechischen Grenzgebiet darf als Teilursache nicht außer acht gelassen werden.

Insbesondere der ausgehagerte *Piceetum myrtilletosum*–Bestand am Oberhang (Auftreten der größten Schäden), der aufgrund der Standortverhältnisse von Natur aus eine weniger vitale Ausprägung der Fichte zeigt, hat negativen Einflüssen von außen wenig ausgleichende Gegenkräfte entgegenzusetzen und wird daher besonders leicht geschädigt.

Sonstige Schäden

Unter den sonstigen registrierten Baumschäden fallen vor allem die Schälschäden mit 11% als Hauptbeeinträchtigung auf (vgl. Tab. 7), wobei auf Buchen mehr als 2/3 entfallen. Fichte wird im eigentlichen Naturwald nur schwach geschält, anders als in den angrenzenden Fichtenpflanzungen, wo vor allem jüngere Individuen durch Wildschälung starke Stammverletzungen erleiden, die mitunter sogar zum Absterben des Baumes führen.

Als weiterer häufiger Schaden tritt Wipfel– und Kronenbruch auf (rund 5%), wobei hier der Berg–Ahorn die am stärksten betroffene Baumart darstellt.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Anzumerken ist hierbei noch, daß auch bei starken Bruchschäden die allgemeine Vitalität erstaunlich hoch bleibt; nur wenige Individuen (vor allem aus Mittel- u. Unterschicht) werden durch (Teil)kronenverluste in ihrer Konkurrenzkraft ernsthaft beeinträchtigt.

Schwerwiegender wirkt sich auf die Baumgesundheit die recht häufig auftretende Stammfäule (gut 5%) aus; als Sekundärschaden ist sie auf verschiedene, nicht immer eindeutig erfaßbare Primärverletzungen zurückzuführen. Besonders betroffen sind die recht zahlreich vertretenen mehrstämmigen Individuen, bei denen durch Absterben und Abbruch von schwächeren Teilstämmen die Fäulnis Zugang ins Stamminnere findet und damit zumeist den Absterbeprozeß des gesamten Baumes einleitet.

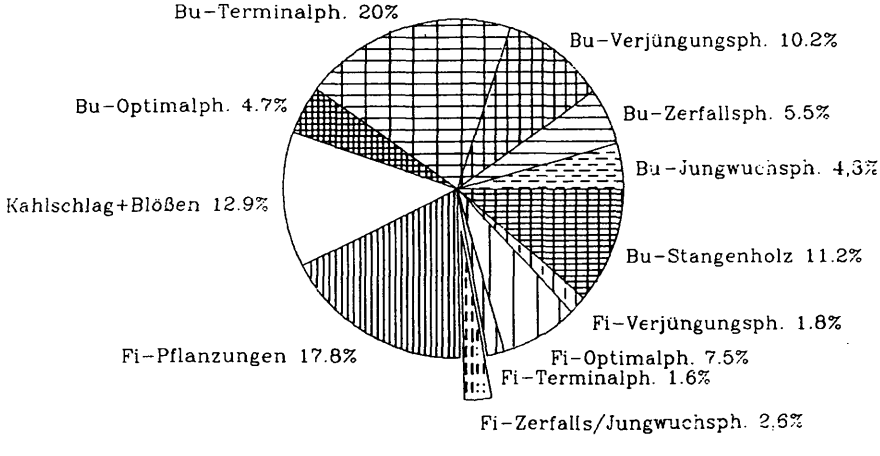
Andere Schäden (vgl. Tab. 8) treten nur vereinzelt, in nicht nennenswertem Umfang auf.

Tab. 8: Häufig auftretende Baumschäden

Schaden	Ind/ha	%
Wipfelbruch	2	1,3
Wipfeldürre	2	1,3
Schälschäden	17	11,3
Kronenbruch	6	1,0
Stammfäule (=Sek.schaden)	8	5,3
gesamt:	35	23,2

Entwicklungsphasen

Abb. 10: Prozentuale Anteile der Entwicklungsphasen



©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Vorbemerkung:
Bei der Kartierung und Darstellung der Entwicklungsphasen des Bestandes wurde zur besseren Veranschaulichung zwischen Buchenmisch- und Fichtenreinbeständen unterschieden. Der Edellaubholzbestand, als nur sehr kleinflächig vertretene Sonderform (0,2% Flächenanteil), fand bei der prozentualen Berechnung keine Berücksichtigung.

1. Flächenhafte Areale und Verteilung

Das Kreisdiagramm (Abb. 10) gibt einen Überblick über die flächenmäßige Ausdehnung der einzelnen Phasen:

Der Buchenmischwald in all seinen verschiedenen Entwicklungsphasen bestreitet den Hauptflächenanteil im Gebiet (rund 56%); Terminal- und Verjüngungsphasen nehmen zusammen 1/3 der Fläche ein, Jungwuchs- und Stangenholzphasen weitere 15,5%. Demgegenüber ist der Raum, den die Fichtengesellschaften in ihrer Gesamtheit bedecken, relativ gering: Er beträgt 13,5%, wovon die Optimalphase (weitgehende Deckung mit dem *Piceetum myrtilletosum*-Bestand) den Hauptanteil mit 7,5% ausmacht.

Im Vergleich hierzu zeigen die künstlichen Fichtenpflanzbestände innerhalb des Gebietes (randliche Bestände wurden nicht berücksichtigt) mit 17,8% eine recht beachtliche Ausdehnung; auch der Kahlschlag mit einer Fläche von 3,4ha (= 11,7 Flächenprozent) beansprucht eine nicht unbedeutende Teilfläche des Gebietes. Insgesamt sind es damit 8,5ha oder 29,5% der Fläche, um die der ursprüngliche, naturnahe Bestand durch menschliche Eingriffe reduziert wurde.

Die *Verteilung* der einzelnen Entwicklungsphasen auf der Fläche gibt Abb. 11 wieder: Es handelt sich um ein ausgesprochen kleinteiliges Anordnungsmuster, bei dem nur wenige Phasen (Verjüngungsphase, Terminalphase, Stangenholz) in größerer Ausdehnung auftreten. Zahlreich hingegen sind kleine Einsprengungen von Jungwuchs- oder Zerfallskernen sowie natürliche Blößen, die häufig wie Inselflecken in die umgebende terminale Hauptphase eingebettet sind.

Die Buchenstangenhölzer ziehen sich als mehr oder weniger breite, zusammenhängende Streifen an den Erschließungswegen und Fichtenpflanzungen entlang – eine Anordnung, die allerdings eindeutig durch menschliche Nutzungseingriffe ausgeprägt wurde, ebenso wie das konzentrierte Vorkommen der Fichte an den Nord-, Ost- und Westrändern des Gebietes indirekt auf menschlichen Einfluß zurückzuführen ist: Es handelt sich um eine sekundäre Ausbreitung, ein Vordrängen aus den angrenzenden Fichtenpflanzungen – im Osten in fortgeschrittenem Stadium, im Westen in einer noch frühen Jungwaldphase (Näheres s. folg. Kapitel).

Unter den „natürlichen" Entwicklungsphasen nimmt nur die Optimalphase des *Piceetum myrtilletosum* (im Norden) zusammenhängende Flächen ein; alle übrigen – mit Ausnahme der Buchenterminalphase – besitzen Ausdehnungen von wenigen Quadratmetern („Jungwuchs-Inseln") bis maximal Truppgröße.

Es muß jedoch betont werden, daß es sich bei dem untersuchten Bestand um keinen *natürlichen* Wald im strengen Sinne, allenfalls um einen (relativ) naturnahen Waldrest handelt; die aufgenommenen Entwicklungsphasen (und die

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Entwicklungsprognose, die sich aus dem Phasenmuster ableiten lassen) sind also keinesfalls gleichzusetzen mit den Entwicklungsvorgängen des echten Urwaldes und erlauben auch nur bedingt Rückschlüsse auf dieselben.

2. Entwicklungszustand 1964 und 1985

Einen detaillierten und vor allem objektiven Vergleich von Entwicklungszuständen ermöglicht die Gegenüberstellung von Luftbildaufnahmen älteren und jüngeren Datums. Für die *Luxensteinwand* existiert neben dem Orthofoto von 1977 ein aktuelles Luftbild von 1985 sowie eine historische Aufnahme von 1964. Der Zeitraum, der dadurch abgedeckt wird, beträgt also immerhin 20 Jahre – eine Spanne, die zwar, gemessen an dem mehrhundertjährigen Entwicklungszyklus des Naturwaldes, einen nur kleinen Abschnitt darstellt, jedoch gut geeignet ist, menschliche Eingriffe in den Bestand zu erkennen und ihre Auswirkungen zu verfolgen.

Eine Betrachtung der aus Luftbild und Orthofoto erstellten Vergleichskarten (Abb. 12 a/b) ergibt folgende wesentliche Beobachtungen:

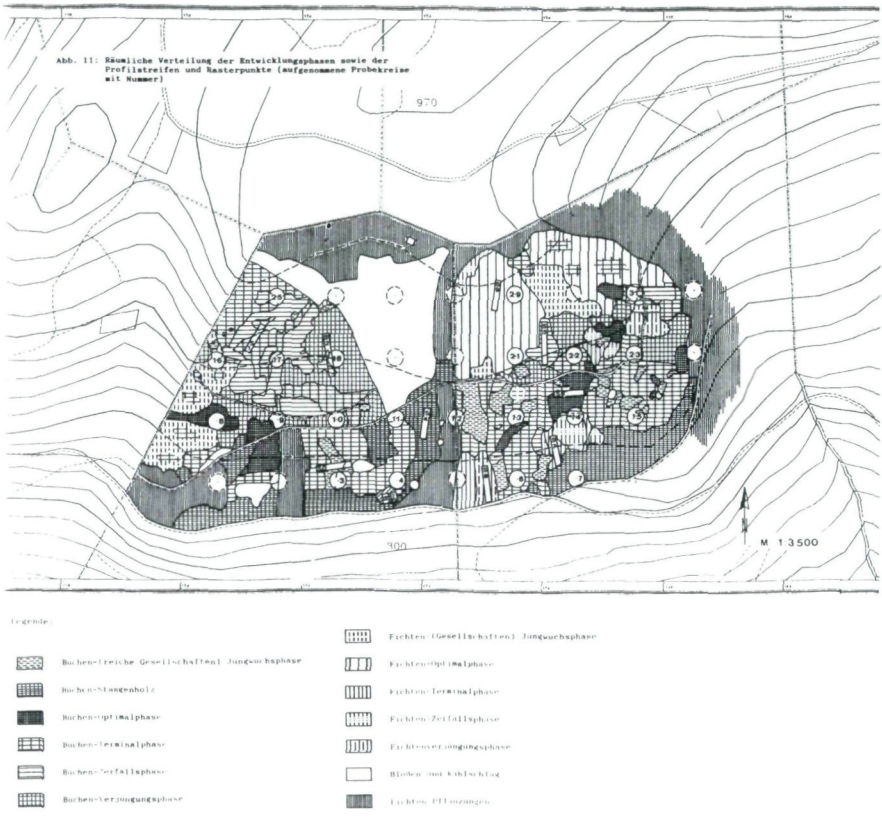
- Grundlegende Strukturgrenzen des heutigen Bestandes waren schon vor 25 Jahren vorhanden (vor allem in den Randbereichen)
- Zerfall und Auflichtung des Altbestandes haben stark zugenommen (besonders im Westen)
- Der Anteil der (künstlich begründeten) Fichtenbestände ist deutlich gewachsen.

Ehemalige größere Bestandeslücken werden heute zumeist von ausgedehnten Buchendickungen und Stangenhölzern eingenommen; der damals recht aufgerissene Bestand erhielt dadurch wieder größere Geschlossenheit. Lediglich im stark vergrasten Westteil konnte keine Verjüngung in den Fällungslücken nachrücken: Die bestehenden Kahlflächen wurden so drastisch erweitert, daß von dem ursprünglichen Bestand heute nur mehr inselartige Fragmente existieren.

Der starke Einfluß einer flächenhaften Holzentnahme wird auch in den Unterhangbereichen deutlich: Dort, wo heute Buchenstangenhölzer und junge Fichtenpflanzbestände große zusammenhängende Bereiche einnehmen, lagen Mitte der 60er Jahre Kahlschläge mit mehr oder minder ausgedehnten, natürlichen Buchenverjüngungsgruppen. Am eindringlichsten werden die Auswirkungen menschlicher Eingriffe am östlichen Gebietsrand offenbar: Der nahezu undurchdringliche Fichtenbestand mit eingestreuten Tannen- und Laubholzresten, der sich heute dort ausdehnt, ist in der Luftbildaufnahme als stark aufgelichteter Laubholzbestand mit großen Fällungslücken zu erkennen. Ein analoges Bild bietet der heutige vergraste Westteil; seine zukünftige Entwicklung ist damit schon vorgezeichnet: In die verjüngungsfreien ausgedehnten Bestandeslücken drängt bereits großflächig – in armeehaft geschlossener Front – die Fichte aus dem angrenzenden Altforst vor; sie überschwemmt die letzten Altholzreste und gibt keiner Mischholzbaumart die Chance, in größerem Umfang Fuß zu fassen. Eine völlige Verfichtung dieses Gebietsteils ist bei fehlenden Gegenmaßnahmen daher bereits absehbar.

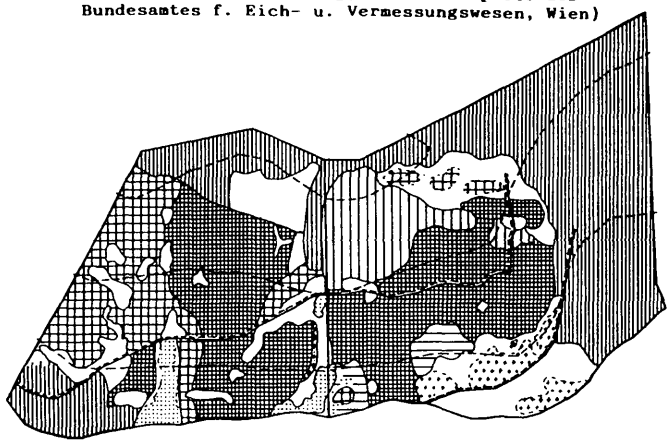
©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 11: Räumliche Verteilung der Entwicklungsphasen sowie der Profilstreifen und Rasterpunkte (aufgenomme Probekreise mit Nummer)



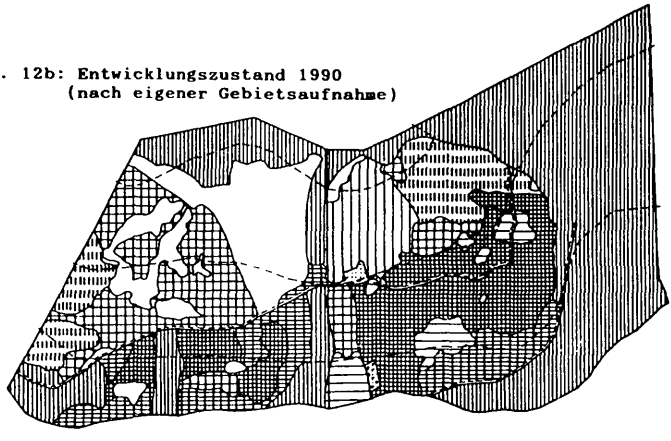
©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 12a: Entwicklungszustand 1964
(vereinfachte Darstellung, nach Orthophoto des Bundesamtes f. Eich- u. Vermessungswesen, Wien)



Laubmischwald, dicht geschlossen
Laubmischwald, aufgelockert
Buchen-Stangenholz
Fichtenbestand, dichter Kronenschluß
Fichtenbestand, aufgelockert
Buchen-Verjüngung
Fichten-Verjüngung
Blöße/Zerfallskern
eingewanderte Fichten (junge Bestände), z.T. durch gezielte Auflichtung von Alt-Beständen bedingt
Fichtenpflanzung

Abb. 12b: Entwicklungszustand 1990
(nach eigener Gebietsaufnahme)



©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Die vorangegangene Skizzierung der strukturellen Veränderungen konnte – aufgrund des zugrundeliegenden Bildmaterials – nur großflächige Erscheinungen berücksichtigen. Dennoch ist dabei deutlich geworden, daß es – trotz des Fehlens einer systematischen Nutzung – vor allem menschliche Eingriffe sind, die das Bestandesbild, seine Veränderung und Weiterentwicklung prägen, während eine naturwaldähnliche Bestandesdynamik allenfalls auf kleinen Teilflächen zum Tragen kommt (von „natürlicher" Entwicklung darf man bei der eingeschränkten räumlichen Ausdehnung nicht mehr sprechen.).

Es ist der (noch immer) recht guten Gesamtvitalität des Bestandes zu verdanken, daß die zahlreichen künstlichen Bestandeslücken auch bei Nichtpflanzung mit natürlicher Verjüngung aufgefüllt werden konnten und daher vor einer Verödung bewahrt blieben. Nicht alle Einflüsse jedoch kann der Bestand in solcher Form „abpuffern"; verschiedene grundlegende Hilfsmaßnahmen (s.u.) sind zu seiner Erhaltung erforderlich.

3. Eingriffe, Störungseinflüsse und ihre Auswirkungen auf die Bestandesentwicklung

Schon in vorangegangenen Kapiteln wurde mehrfach auf die verschiedenen Fremdeinflüsse hingewiesen, die – trotz Fehlens einer systematischen Nutzung – den Bestand in nachhaltiger Weise geformt haben.

Sie sollen an dieser Stelle noch einmal systematisch beleuchtet und in ihrer Bedeutung für den Entwicklungsgang des Bestandes bewertet werden.

3.1. Wilddichte und Bestandesverjüngung

Der Jungwuchs des heutigen Waldes ist das Potential, aus dem der Wald der Zukunft seine Gestalt erhält; Artenreichtum und strukturelle Vielfalt kann der zukünftige Bestand nur aufweisen, wenn sie als Anlagen schon in der heutigen Verjüngung existieren.

Die durch den Wildverbiß verursachte Negativselektion bestimmter Baumarten erstickt diese Anlagen nicht selten im Keim; die starke Zurückdrängung oder gar der völlige Ausfall der Mischbaumarten führt zur nachhaltigen Verarmung des Baumbestandes.

Zwar weist der Wald gegen kurzfristige Verbißbelastung durch die Langlebigkeit der Samenbäume ein starkes ökologisches „Puffervermögen" auf (REIMOSER, 1987), doch entstehen bei langfristiger Einwirkung – wie im Untersuchungsgebiet – irreparable Schäden, die durch das natürliche Waldsystem nicht mehr ausgeglichen werden können.

In der Luxensteinwand wird diese Problematik immer akuter: Mit zunehmender Überalterung der Bestände erhöht sich der Ausfall von Mutterbäumen im Altholz und setzt damit die Chance herab, vom Wild geschaffene Verjüngungslücken durch neue Ansamung auszugleichen. Erschwerend kommt hinzu, daß das Areal trotz seiner Unwegsamkeit dem Rehwild bis auf wenige punktuelle Bereiche gut zugänglich ist, die Eliminierung der Mischbaumarten sich somit auf das gesamte Gebiet erstreckt.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Selbstverständlich ist das Wildproblem keine Frage, die man für das kleine Areal der Luxensteinwand isoliert behandeln könnte; der beobachtete, starke Verbißdruck (nicht nur an Jungbäumen, an allen krautigen Äsungspflanzen) beruht nicht zuletzt auf dem eklatanten Mangel an geeigneten Äsungsflächen in der näheren Umgebung. Zwischen den ausgedehnten, wertlosen Fichtenkulturen und den wenigen, zumeist stark vergrasten Buchenwirtschaftsbeständen, muß der artenreiche Mischwald der Luxensteinwand dem Rehwild wie eine „grüne Oase" erscheinen, auf der es genau die Arten gehäuft findet, die dem „Konzentratfresser Reh" als Äsungspflanze am meisten zusagen (HESPELER, 1989). Es ist ein bedauerliches Zusammentreffen, daß genau die Baumarten als Energiespender bevorzugt werden, die auch für den Wald als Mischbaumarten von besonderer Bedeutung sind (Edellaubhölzer!).

3.2. Fichtenpflanzungen

Zusammen mit dem jüngsten Kahlschlag nehmen sie 8,5 ha Fläche ein (rund 30% der Gesamtfläche), die ausgedehnten Fichtenpflanzungen im Nordosten der Luxensteinwand nicht einmal eingerechnet. Doch nicht der Flächenverlust als solcher stellt eine schwerwiegende Belastung für den Schutzbestand dar; vielmehr sind es Sekundärwirkungen, die die natürlichen Entwicklungsvorgänge beeinträchtigen oder gar unterbinden.

Jede der gebietsnahen oder gebietsinternen Fichtenpflanzungen bedeutet für den Gesamtbestand eine Erhöhung des Fichtenanteiles und vergrößert damit die Chance einer selbständigen Ausbreitung der Fichte. Jeder der konzentrierten „Fichtenblöcke" stellt eine Keimzelle dar, von der aus die Fichte sich verstärkt in umgebenden Bestandeslücken ansamt und dort oftmals in Konkurrenzvorteil gegenüber dem Laubholz Fuß faßt, nicht selten sogar reine Bestände ausbildet. Besonders drastisch verhält sich die Situation im westlichen und östlichen Randgebiet, wie der Vergleich mit alten Luftbildern gezeigt hat (s. vorher. Kap.). Damit setzt eine im Grunde ungewollte Verfichtung des gesamten Bestandes ein und führt zu einer langsamen, aber kontinuierlichen Zurückdrängung des – durch Wildverbiß ohnehin geschwächten – Laubholzes.

Hierin liegt die eigentliche Gefahr, welcher nur durch künstliche Eindämmung der Fichte begegnet werden kann. Degradation in den aufgeforsteten Gebietsteilen und räumliche Zerstückelung des Schutzbestandes stellen weitere, jedoch weniger schwerwiegende Beeinträchtigungen dar, die toleriert werden können.

3.3. Holzeinschlag

Obwohl im Kernbereich der Luxensteinwand (unter Ausklammerung randlicher Schlagflächen) nie eine systematische Holznutzung stattfand, sind doch die langjährigen Entnahmen von Totholz und der ungeregelte plenterartige Holzeinschlag nicht ohne nachhaltige Wirkung für den Bestand geblieben: Starke Auflichtung im Westteil mit nachfolgender flächendeckender Vergrasung haben nicht nur die natürliche Bestandesverjüngung weitgehend unterbunden, sondern auch der jetzt einsetzenden Verfichtung (s.o.) Vorschub geleistet.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Kleinere Holzentnahmen im übrigen Bestand stellen keine „schädigenden Eingriffe" im engeren Sinne dar, doch wurden auch durch sie die natürlichen Entwicklungsbedingungen deutlich und in vielfältiger Weise verändert – hierunter rechnen etwa Erhöhung von Größe und Zahl der Bestandeslücken, Begünstigung von Buche gegenüber Mischholzarten, Veränderung von Mischungsverhältnissen, Ausfall der im natürlichen Fichtenwald typischen *Kadaververjüngung* durch Totholzentnahme, um nur die wichtigsten Veränderungen zu nennen.

Alle Rückschlüsse auf eventuelle Charakteristika der natürlichen Waldgesellschaften sind daher unter Berücksichtigung dieser Veränderungen nur mit Einschränkung und Vorsicht möglich.

D. Ergebnisse der Verjüngungsanalyse

1. Baumartenanteile

Das Baumartenspektrum der Verjüngung entspricht im wesentlichen dem des Altbestandes (vgl. Abb. 8); anteilsmäßig löst Berg–Ahorn Buche als „Spitzenreiter" ab, Fichte ist mit einem sehr viel geringeren Prozentsatz vertreten, die ohnehin schwache Beteiligung aller übrigen Mischbaumarten geht in der Verjüngungsschicht noch weiter zurück. (Moorbirke und Sommerlinde wurden in den Probekreisaufnahmen nicht erfaßt, sind jedoch mit geringen Individuenzahlen ebenfalls beteiligt.) (s. Vegetationsaufnahmen).

Aus dieser Verteilung direkt auf die Zusammensetzung des zukünftigen Bestandes zu schließen, wäre jedoch verfehlt. Von den heutigen Baumarten ist nur die Buche klar in ihrem Bestand gesichert, Berg-Ahorn trotz extrem hoher Ansamung (wie auch Spitz–Ahorn) werden nur in wenigen Einzelfällen die Möglichkeit haben, den Äsern zu entwachsen (s. Verbißanalyse); ihr Anteil im späteren Altbestand wird entsprechend stark zurückgehen.

Die Fichte hingegen erfährt starke Förderung durch die umgebenden (und in den Bestand hineinragenden) Fichtenpflanzungen (Samenbäume!); sie ist daher trotz der geringen Jungpflanzenzahl keinesfalls gefährdet, wird sich vermutlich sogar auf Kosten der übrigen Mischbaumarten stark verbreiten.

Über den Weiterbestand der heute bereits schwach vertretenen Baumarten können nur vage Prognosen gestellt werden – so lange noch Mutterbäume im Altbestand vorhanden sind, ist eine Beteiligung prinzipiell möglich; Fortbestand oder Auslöschung wird hier letztendlich durch die Höhe des Wildbestandes entschieden.

2. Höhenverteilung der Verjüngung

Bei Betrachtung der Höhenverteilung der Verjüngung (Abb. 13) bestätigt sich die (optisch) starke Dominanz der Buche in nahezu allen Höhenstufen. Weiterhin auffallend ist, daß beide Ahorn–Arten nur in den untersten Höhenstufen vertreten sind (Berg–Ahorn bis 75cm, mit höchsten Anteilen in der niedrigsten Klasse, Spitz–Ahorn sogar nur bis 50cm), während alle übrigen Klassen allein von Buche

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

mit leichter Beimischung von Fichte ausgefüllt sind.

Dieser 100%ige Ausfall ist zweifelsohne auf den hohen Verbißdruck im Gebiet zurückzuführen; die standörtlichen Bedingungen hingegen sind als äußerst günstig für die natürliche Verjüngung auch dieser Baumarten zu bezeichnen. Buche tritt in recht gleichmäßiger Verteilung auf, mit nur schwachem, unregelmäßigem Absinken in den höheren Stufen. Der durchwegs geringe Fichtenanteil dürfte in etwa der natürlichen Fichtenbeimischung der Hauptgesellschaft des Galio–Abieti–Fagetums entsprechen.

3. Soziabilität der Baumarten in der Krautschicht

Buche neigt, wo immer sie Fuß fassen kann, zur Ausbildung ausgedehnter Herden, die sich mit fortschreitender Entwicklung zu reinen, undurchdringlichen Dickungen fortentwickeln. Nahezu das gesamte Gebiet – mit Ausnahme der Fichtengesellschaft ist auf diese Weise von einem mehr oder weniger dichten Buchenschleier überzogen, der sich selbst durch den starken Verbißdruck nicht unterdrücken läßt.

Noch üppiger breitet sich der Berg–Ahorn aus; durch seine starke Ansamung bildet er in der Krautschicht vielfach ein prägendes Element und erreicht des öfteren Deckungen von über 20% (vgl. Vegetationstabelle). Unter normaler Wilddichte müßte Berg–Ahorn neben Buche die dominanteste Baumart des Bestandes darstellen. Spitz-Ahorn tritt überwiegend in kleinen Gruppen in Nähe der Altbäume auf, im übrigen Gebiet eher einzeln eingestreut.

Fichte bildet kleinere Rotten; auf Standorten, wo sie der Konkurrenzkraft der Buche überlegen ist (feucht, blockig), können auch größere Herden entstehen. Tanne, wo sie noch in der Verjüngung vertreten ist, tritt als ausgesprochener Einzelgänger auf, Berg-Ulme wechselnd in meist kleineren Gruppen zu wenigen Individuen oder auch einzeln, dann jedoch auf bestimmte Bereiche konzentriert. Verstärkt findet sie sich im aufgelichteten Westteil und an den Wegrändern bzw. steinigen Stellen auf Forstwegen. Eberesche ebenfalls in kleinen Gruppen auf verlichteten Stellen (Zerfallskerne), alle übrigen nur sporadisch eingestreut.

4. Verbißgrad

Die zahlenmäßige Erfassung des (Reh)wildverbisses ergibt starke Verbißschäden bei allen Laubbaumarten, relativ geringe hingegen bei Fichte (vgl. Abb. 14).

Am stärksten geschädigt stellt sich Buche dar, die mit nur knapp 19% in Verbißstufe 0 den geringsten Anteil nichtgeschädigter Individuen aufweist. Die „günstigste" Verteilung tritt bei Berg–Ahorn auf mit 48% unverbissenen Individuen, doch muß man hierbei in Betracht ziehen, daß der größte Anteil hiervon auf die niedrigste Höhenstufe (< 25cm) entfällt, die überwiegend noch unter der Verbißhöhe liegt. Mittlere Verbißgrade treten bei Berg–Ahorn am häufigsten auf, der Totverbiß liegt mit 1,3% von allen Baumarten am höchsten, ist absolut gesehen aber als eher gering einzustufen.

Bei Spitz–Ahorn zeigt sich eine im Prinzip entsprechende Verteilung; der Anteil

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 13: Verteilung der Verjüngung auf Höhenklassen

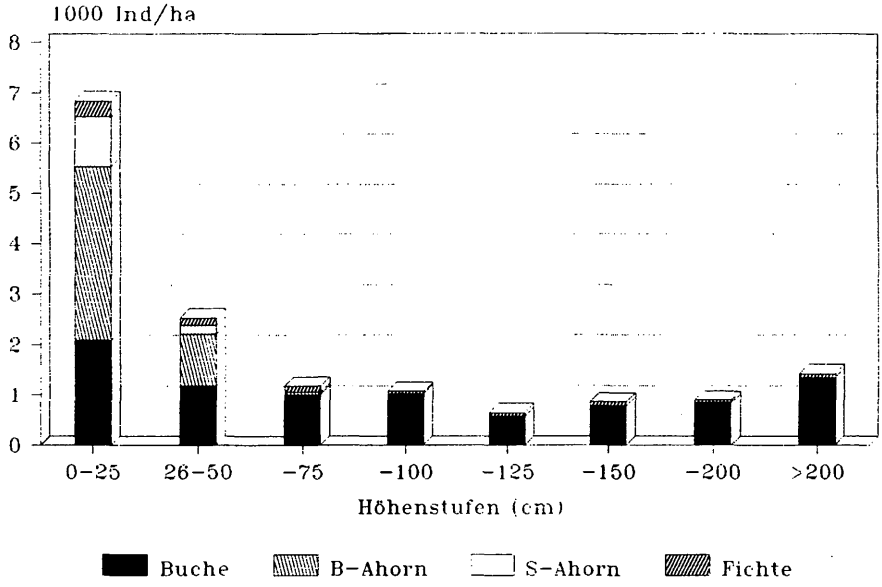
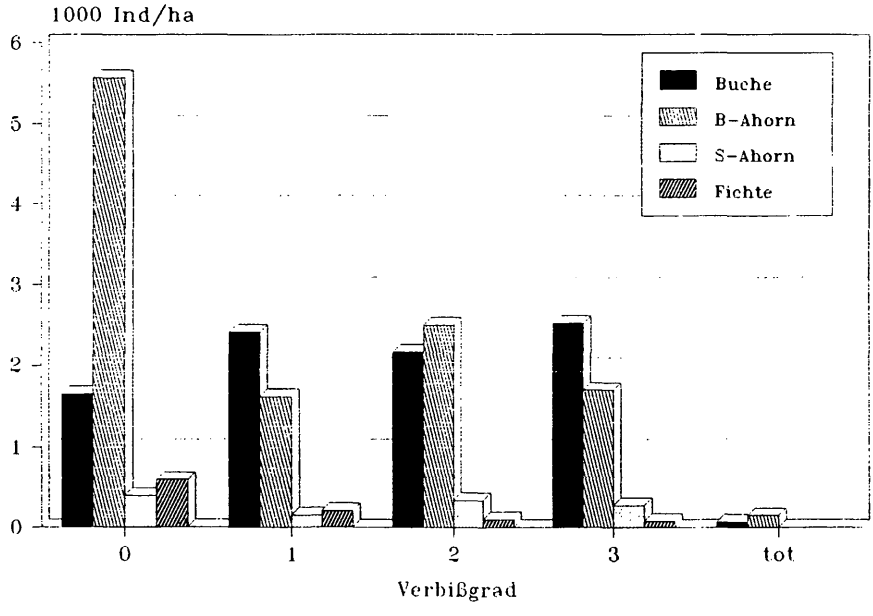


Abb. 14: Verbißgrade der Verjüngung



©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

der stark verbissenen Individuen liegt mit rund 24% (Berg–Ahorn 15%) erkennbar höher.

Fichte ist in den stärksten Verbißstufen 2 und 3 nur schwach vertreten (10 bzw. 8%). Mit 61% unverbissenen Individuen stellt sie eindeutig die am wenigsten verbissene Baumart dar. Die wenigen registrierten Tannenjungpflanzen konnten nicht zahlenmäßig erfaßt werden, doch weisen sie fast ausnahmslos starke Verbißspuren auf. Gleiches gilt für Berg–Ulme und vor allem Eberesche, die sehr gerne vom Wild angenommen werden.

5. Die Verjüngungssituation des Žofiner Urwaldes

Es wurden keine speziellen Untersuchungen über die Verjüngungsverhältnisse des Urwaldes durchgeführt; konkretes Zahlenmaterial liegt infolgedessen nicht vor.

Nach eigenen Beobachtungen verhält sich die Situation noch drastischer als in der Luxensteinwand; die Negativselektion der Mischbaumarten durch hohen Verbißdruck zeigt hier noch weitaus stärkere Wirkung:

In der Verjüngungsschicht findet sich nahezu ausschließlich Buche, die sich – trotz deutlicher Verbißschäden – gut behaupten kann und großflächige Ausbreitung erlangt. Fichte behauptet sich vor allem in feuchteren Bereichen und versumpften Mulden, wo sie gegenüber der Buche Konkurrenzvorteil besitzt und häufiger große reine Horste ausbildet.

Alle übrigen, im Altbestand vertretenen Baumarten – Berg–Ahorn, Berg–Ulme, Tanne – sind aus dem Jungwuchs so gut wie verschwunden – selbst in unmittelbarer Nähe der Altbäume hat man Mühe, einzelne Exemplare zu entdecken.

Im Bergahorn–reichen Nordteil des Waldes treten verstärkt Bergahorn–Jungpflanzen auf (geringere Ansamung als in der Luxensteinwand), von welchen jedoch keine Exemplare eine größere Höhe als ca. 25 cm aufweisen. Nach willkürlichen Stichproben wiesen davon mindestens 80% z.T. starke Verbißspuren auf, Tanne, obwohl im Altbestand noch immer regelmäßig vertreten (1975 = 5%, vgl. PRŮŠA, a.a.0.), ist nahezu eliminiert, Berg–Ulme kommt nur an besonders geschützten Stellen in Nähe der Alt–Ulmen auf. Keine der genannten Baumarten erreicht mehr als 2–3 dm Wuchshöhe. Ein weitgehender bis totaler Ausfall dieser Mischbaumarten ist bei gleichbleibenden Verhältnissen recht wahrscheinlich.

Abschließende Beurteilung und Entwicklungsprognose

Trotz vielfältiger Beeinflussung und Beeinträchtigung, wobei ungeregelte Holznutzung und Wildverbißschäden die stärksten Auswirkungen zeigen, ist der Bestand der Luxensteinwand in seiner Gesamtheit als ein wertvolles Laubmischwaldrelikt in einer ansonsten von Fichtenforsten beherrschten Landschaft zu beurteilen.

In Gebietsteilen, die von Eingriffen weitgehend verschont blieben, erkennt man noch die Artenvielfalt des ursprünglichen Bestandes in Baumschicht und Bodenvegetation.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Obwohl das Vorkommen ausgesprochen seltener Pflanzen fehlt, schafft der Mosaikstandort der Granitblockhalde ein interessantes Artenmuster, indem sich Elemente verschiedener Gesellschaften auf engem Raum vermischen und zu einer neuen Gemeinschaft zusammenschließen. Unter den Gehölzen ist vor allem der Reichtum an Edellaubhölzern hervorzuheben, von denen vor allem Berg- u. Spitz-Ahorn beachtliche Verbreitung zeigen, Sommer-Linde kleinflächig als bestandesprägende Baumart auftritt.

Das Spektrum der Waldgesellschaften und untergeordneten Einheiten, die sich unter den standörtlich und kleinklimatisch variablen Wuchsbedingungen der Blockhalde ausbilden konnten, ist für die relativ kleine Gesamtfläche (20 ha) als recht breit einzuschätzen und umfaßt auch extreme Gesellschaftsformen wie den artenarmen, montanen Fichtenwald und den Silikat-Linden-Blockwald.

Gemeinsam mit dem grobblockigen, oft auch felsigen Boden und der vielfach üppigen, dunklen Moosschicht entsteht ein Bestand, der nicht nur pflanzensoziologisch interessant, sondern auch in seiner optischen Erscheinung einprägsam, nicht selten sogar von ursprünglicher Schönheit ist.

Leider ist dies eine Eigenschaft, die bisher nur wenig beachtet wurde; eine achtungsvollere Behandlung, die sich nicht ausschließlich am Nützlichkeitsdenken orientiert, hätte diesen Wald vor manchem strukturzerstörenden Eingriff bewahren können.

Obwohl somit der „Istzustand" des Luxensteiner Waldes in seiner Gesamtheit positiv zu bewerten ist und eine gute Ausgangsbasis für eine zukünftige Entwicklung zum „echten Naturwald" bildet, so ist doch der Erhalt der heutigen Arten- und Strukturvielfalt durch die Auswirkungen der diversen Störungseinflüsse – sie wurden in den vorangegangenen Kapiteln behandelt – ernsthaft in Frage gestellt. Die durch den Rehwildverbiß bewirkte starke Zurückdrängung der Mischbaumarten, vor allem der Edellaubhölzer und der Tanne, wird, im Zusammenwirken mit der massiven künstlichen Ausbreitung der Fichte, zu einer drastischen Verschiebung in der Baumartenzusammensetzung führen, im Extremfall zur Ausbildung eines Buchen-Fichtenwaldes mit nur sporadischem Auftreten von anderen Gehölzen. Der Anteil der reinen Fichtenwaldteile wird sich, von den Gebietsrändern ausgreifend, stark erhöhen, gleichzeitig damit die Bodenqualität in den betreffenden Bereichen absinken und die Laubwaldarten von der wesentlich artenärmeren Nadelwaldflora abgelöst werden.

Damit aber verliert der Bestand seine wesentlichen Eigenschaften, die auch seinen eigentlichen Wert und seine Stellung als „letzte Bastion" des natürlichen Laubwaldes innerhalb der Fichtenkulturlandschaft ausmachen.

Dies zu verhindern – und damit die Nichtbewirtschaftung des Luxensteiner Bestandes überhaupt erst zu einer wirksamen Maßnahme werden zu lassen – sind einige grundlegende Schutz- und Hilfsmaßnahmen erforderlich, die helfen, den Erhalt des jetzigen Waldes auch in Zukunft zu sichern.

Neben der Grundbedingung der konsequenten Nichtbewirtschaftung sind hierbei als vordringlich zu nennen:

1. Um eine ausreichende Verjüngung des Bestandes zu sichern, sollte ein größeres Teilstück der Fläche *rehwildsicher gezäunt* werden. Anbieten würde sich

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

hierfür ein zusammenhängender Ausschnitt im mittleren bis unteren Hangbereich der noch weitgehend intakten östlichen Gebietshälfte (ca. 3–4 ha). Die gute Überschaubarkeit des dortigen Geländes macht eine Kontrolle der gezäunten Fläche und eine Wartung des Zaunes – beides muß regelmäßig erfolgen – verhältnismäßig leicht durchführbar.

2. Eine Teilzäunung des Schutzgebietes stellt selbstverständlich nur einen akuten Schutz, nicht aber eine Lösung des Wildproblemes dar. Zur dauerhaften Sicherung des Waldes – worunter nicht nur der hier behandelte Bestand verstanden wird, sondern ebenso naturnahe Restbestände der Umgebung wie auch Forstkulturen – ist eine drastische Reduktion des Wildbestandes auf ein dem Wald tragbares Maß notwendig (vgl.a. „10 Wald–Wildgebote" von MAYER, 1989).

3. Ein weiteres unerwünscht starkes Vordringen der Fichte in den aufgelichteten Westteil des Gebietes kann nur durch gezielte, konsequente Beseitigung der Jungfichten (Entnahme) eingedämmt werden. Im Ostteil, wo die Verfichtung bereits ein fortgeschrittenes Stadium erreicht hat, kommen dererlei Maßnahmen zu spät.

Für den Westteil wäre im Zuge der Fichtenentnahme ein stellenweises Aufreißen des dichten Grasfilzes wünschenswert, um natürlicher Laubwaldverjüngung wieder neue Ansamungschancen zu geben. (Auch HUFNAGL forderte schon 1964 entsprechende Maßnahmen, sein Appell blieb jedoch leider ungehört).

4. Um derartigen, unerwünschten Außeneinflüssen in Zukunft vorzubeugen, sollte das Gebiet mit einem ausreichend großen „Pufferstreifen" umgeben werden. Eine derartige Schutzzone, wie sie leider die wenigsten Waldreservate besitzen, stellt einen Übergangbereich zwischen Wirtschaftsforst und eigentlichem, geschütztem Naturwald dar und sollte nach Methoden des naturgemäßen Waldbaus bewirtschaftet werden, um schädigende Einflüsse, wie etwa plötzliche klimatische Veränderungen bei Kahlhieben, vom Reservatsbestand fernhalten zu können.

ZUKRIGL (1983) nennt als Mindestanforderung für eine derartige Pufferzone eine naturnahe Mischbestockung sowie eine Mindestgröße von ca. einer Baumlänge (30–40 m).

Zusammenfassung

Der Naturwald „Luxensteinwand" im nördlichen Waldviertel umfaßt auf rd. 30 ha Fläche im Höhenbereich zwischen 820 und 930 m eine recht große Zahl verschiedener Waldgesellschaften und Varianten unter denen flächenmäßig das Galio–Abieti–Fagetum cardaminetosum trifoliae und das Luzulo–Piceetum–montanum dominieren.

Stark grobblockige Partien, gebildet durch den häufig oberflächig anstehendenden Weinsberger Granit, prägen das Erscheinungsbild maßgeblich und sind zugleich die Ursache für den hohen Anteil an Edellaubhölzern (Sommer–Linde, Berg–Ahorn, Spitz–Ahorn, Berg-Ulme), welcher zu den Besonderheiten dieses Bestandes zählt.

Die gutentwickelte Bodenvegetation entbehrt weitgehend botanischer Be-

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

sonderheiten; sie wird bestimmt durch Kennarten des Fagion, unter denen „Lockerkeitszeiger" (*Asarum europaeum, Paris quadrifolia, Mercurialis perennis*) und feuchteliebende Arten besondere Vitalität aufweisen.

Eine bedeutende Rolle spielen auch Moose und Farne als Rohboden- und Felsbesiedler; dort, wo sie in Massen auftreten, verstärken sie das urtümliche Erscheinungsbild des Waldes.

Immerwiederkehrende Eingriffe und Störungen haben als Belastungsfaktoren bis in die Gegenwart die natürliche Waldentwicklung beeinträchtigt oder überlagert: Unsystematischer Holzeinschlag, Totholzentnahme, Ausdehnung des Fichtenwirtschaftswaldes auf Kosten des Laubwaldes haben das Areal schrittweise verringert und ein übermäßig starkes Vordringen der Fichte hervorgerufen. Starker Wildverbiß im Jungholz (ehemaliges Wildgatter!) führt zur weitgehenden Ausmerzung v.a. der Edellaubhölzer und damit zur Baumartenentmischung im künftigen Altbestand, die ungewollte Verfichtung zu einer Degradierung der Humusdecke und des Mineralbodens. Baumschäden durch Kronenverlichtung spielen keine größere Rolle für die Gesamtentwicklung des Waldes, jedoch macht die Vielzahl der negativen Einflußfaktoren die eigenständige Erhaltung des isolierten Bestandes nahezu unmöglich.

Schutzmaßnahmen – v.a. Teilzäunung, Eliminierung der überzähligen (Jung)-fichten, Schaffung eines Puffergürtels – sind daher unumgänglich.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

AICHINGER, E. (1952): Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. Angew. Pfl.soz. H.5, Wien

AICHINGER, E. (1967): Pflanzen als forstliche Standortsanzeiger. Forstl.VA., Wien

AMANN, G. (1984): Bäume und Sträucher des Waldes. 14. Aufl., Melsungen

BOROS, A. (1954): Die Rolle der Moose in einigen interessanten ungarischen Pflanzengesellschaften. In: Festschr. E.Aichinger, Bd.1, Wien

BRAUN–BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl., Wien/New York

DÜLL, R. (1985): Exkursionstaschenbuch der Moose. Rheurdt

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica IX, 2. Aufl.

ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl., Stuttgart

ELLENBERG, H., WEBER, H., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica XVIII

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT [Hrsg.] (1980): Der geologische Aufbau Österreichs. Wien/New York

HARTMANN, F–K., JAHN, G. (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Stuttgart

HESPELER, B. (1989): Rehwild heute. München

HUFNAGL, H. (1964): Zusammenfassung der Ergebnisse der waldbaudiagnostischen Bearbeitung des Forstes Hirschwies–Harmannsschlag der Herrschaft Weitra

HUFNAGL, H. (1970): Der Waldtyp, ein Behelf für die Waldbaudiagnose. Linz

JELEM, H. (1976): Die Wälder im Mühl– und Waldviertel. Wuchsraum 1. Mitt. FBVA 117, Wien

JELEM, H., ZUKRIGL, K., NEUMANN, A. (1964): Standortserkundung. Nordöstliches Mühlviertel, Oberösterreich (Gemeinde Windhag bei Freistadt). FBVA, Inst. f. Standortk., H.15, Wien

LEIBUNDGUT, H. (1982): Europäische Urwälder der Bergstufe. Bern/Stuttgart

MAYER, H. (1969): Aufbau und waldbauliche Beurteilung des Naturwaldreservates Freyensteiner Donauwald. Centralbl. f. d. ges. Forstwes. 86 (3,4)

MAYER, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Stuttgart

MAYER, H. (1989): Die 10 ökologischen Wald–Wild–Gebote für naturnahen Waldbau und naturnahe Jagdwirtschaft. 2. Aufl., Waldbauinst. Univ. f. Bodenkultur

MAYER, H., ZUKRIGL, K., SCHREMPF, W., SCHLAGER, G. (1987): Urwaldreste, Naturwaldreservate und schützenswerte Naturwälder in Österreich. Wien

NASH, T.H., NASH, E.H. (1974): Sensitivity of mosses to Sulfur Dioxide. Oecologia, 17

NEUMANN, M. & POLLANSCHÜTZ, J. (1988): Taxationshilfe für Kronenzustandserhebungen. Öster. Forstztg. 99(6), S 27–36

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl., Stuttgart

OBERDORFER, E. & MÜLLER, TH. (1984): Zur Synsystematik artenreicher Buchenwälder, insbesondere im präalpinen Nordsaum der Alpen. Phytocoenologia 12 (4), S. 539–562

PRŮŠA, E. (1975): Die böhmischen und mährischen Urwälder. Vegetace CSSR A15, Praha

REIMOSER, F. (1987): Zur Gefährdung mitteleuropäischer Urwald- und Naturwaldreservate durch Schalenwild und Weidevieh – Konfliktsituation und Lösungsmöglichkeiten. In: MAYER, H. et al. (1989)

SCHREITER, S. (1955): Moose und Flechten des Waldes. Magdeburg

WEYMAR, H. (1958): Buch der Moose. Radebeul/Berlin

ZUKRIGL, K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. Mitt.FVA 101, Wien

ZUKRIGL, K. (1983): Naturwaldreservate in Österreich. ÖKO-L 5 (2), S. 20–27

Name und Anschrift des Verfassers:
DIPL.-ING. DAGMAR SIEBRECHT
D-59394 Nordkirchen
Auf dem Hegekamp 22

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Siebrecht Dagmar

Artikel/Article: Der Naturwald Luxensteinwand im niederösterreichischen Waldviertel. (N.F. 382) 49-110