

A stylized illustration of a forest. The background is a solid yellow-green color. In the foreground, there are rows of dark green, conical evergreen trees. Behind them, there are rows of lighter green, rounded deciduous trees. The trees are arranged in a perspective that recedes into the distance. At the top right, there are some dark green, leafy branches extending from the top edge.

# Die Wald- Gesellschaften

P. Schmider / J. Burnand

---

Naturkundliche  
Forschung  
im Fürstentum  
Liechtenstein

**Band 10**

Herausgeber:  
Regierung  
des Fürstentums  
Liechtenstein



# WALDGESELLSCHAFTEN IM FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

KOMMENTAR ZUR VEGETATIONSKUNDLICHEN KARTIERUNG DER  
WÄLDER

P. Schmider und J. Burnand



In der  
Schriftenreihe der Regierung  
1988



# **Waldgesellschaften im Fürstentum Liechtenstein**

Kommentar zur vegetationskundlichen Kartierung der Wälder

P. Schmider und J. Burnand

---

Naturkundliche Forschung  
im Fürstentum Liechtenstein  
Band 10  
Vaduz 1988

Herausgeber: Regierung des Fürstentums Liechtenstein  
Projektbegleitung: Dr. F. Näscher, Landesforstmeister  
Projektleitung: P. Schmider und Dr. J. Burnand, BGU Zürich  
Mitarbeiter: Dr. R. Dickenmann, M. Küper, BGU Zürich  
T. Burger, MC-AG Baden, C. Kuchli, Biel  
Fotos: P. Schmider, M. Broggi, C. Kuchli, Landesforstamt  
Schmutztitel gemäss Konzept Presseamt der Fürstlichen Regierung  
Gestaltung: Atelier Louis Jäger, Vaduz  
Druck: Buch- und Verlagsdruckerei AG, Vaduz

Bezugsquelle: Landesforstamt, FL-9490 Vaduz

# Inhaltsverzeichnis Kommentar Waldkartierung FL

<b>1. Die vegetationskundliche Standortskarte</b>	<b>12</b>
<b>2. Die Bedeutung der Wald-Standortskarte</b>	<b>13</b>
2.1. Standortskarte und Waldbewirtschaftung	13
2.1.1. Holznutzung	16
2.1.2. Nachhaltigkeit und Stabilität	17
2.2. Die Bedeutung der Standortskarte für die Schutz- und Wohlfahrtswirkungen	18
2.2.1. Schutz vor Naturgewalten	18
2.2.2. Naturschutz	19
2.2.3. Landschaftsschutz	20
2.2.4. Erholung	20
2.3. Die Bedeutung der Standortskarte für Spezialprobleme	21
2.3.1. Das Wild	21
2.3.2. Immissionen und Waldschäden	22
2.3.3. Holzmarkt in der Zukunft	22
<b>3. Die Standortskarte als Grundlage der Waldbewirtschaftung</b>	<b>24</b>
3.1. Standortübersicht für die Betriebsplanung	24
3.2. Standortgerechte Bestandesbegründung	24
3.3. Waldbauliche Behandlung	26
3.3.1. Nadelholzanteil im Wirtschaftswald	27
3.3.2. Bestockungsziel	28
3.3.3. Anwendungsbeispiele	29
<b>4. Wie entsteht eine Standortskarte?</b>	<b>31</b>
4.1. Pflanze und Standort	31
4.2. Waldgesellschaften	31
4.3. Der «Kartierungsschlüssel»: Schema und Werkzeug	31
4.4. Die Vegetationsaufnahmen: Fixpunkte fürs System	32
4.5. Die Kartierungsarbeit draussen	32
<b>5. Das System der Waldgesellschaften</b>	<b>34</b>
<b>6. Natürliche Gegebenheiten und Waldgeschichte von Liechtenstein</b>	<b>36</b>
6.1. Topographie, Klima, Höhenstufen	36
6.2. Geologische Verhältnisse	37
6.3. Böden	39
6.4. Waldgeschichte	39
<b>7. Die Waldgesellschaften und ihre Standorte</b>	<b>43</b>
7.1. Erläuterungen und Abkürzungen	43
7.2. Gliederung der einzelnen Gesellschaftsbeschreibungen	44

<b>8.</b>	<b>Übersichten und Tabellen</b>	<b>166</b>
8.1.	Übersicht über die Gesellschaften und ihre Flächen	166
8.2.	Ökogramme	169
8.3.	Der Kartierungsschlüssel	171
8.4.	Artenstetigkeit in den Gesellschaften	171
8.5.	Vergleich mit Nachbargebieten	172
8.5.1.	Vergleich mit der Schweiz	172
8.5.2.	Vergleich mit den Ostalpen	173
8.6.	Übersicht über die Baumartenwahl in den Laubwäldern	175
8.7.	Ertragskundliche Kennwerte	177
8.8.	Waldbauliche Beurteilung der Wälder	178
<b>9.</b>	<b>Verzeichnisse</b>	<b>182</b>
9.1.	Erklärung der Fachausdrücke	182
9.2.	Literatur	185
9.3.	Bildnachweis	187
9.4.	Übersicht Plancinteilung	188

**Anhang: Kartierungsschlüssel, Stetigkeitstabellen, Planausschnitt**



## Zum Geleit

”Aber die Natur versteht gar keinen Spass, sie ist immer wahr, immer ernst, immer strenge, sie hat immer recht, und die Fehler und Irrtümer sind immer des Menschen”.

J. W. Goethe



Als Folge der starken, ständig zunehmenden Beanspruchung des gesamten Lebensraumes durch Verbauungen, Verkehrsanlagen, touristische Einrichtungen und intensive Landwirtschaft werden an die einzigen noch grossflächig vorhandenen naturnahen Bereiche, unsere Wälder, immer grössere Anforderungen gestellt. Dies gilt sowohl hinsichtlich der Gewährleistung der Schutz- und Erholungsfunktion als auch bezüglich der Holzproduktionsfunktion. Um im Rahmen naturgemässer Waldbauverfahren diese vom Wald erwarteten Leistungen einerseits naturnahe und andererseits nachhaltig erbringen zu können, erweist sich die Kenntnis der Waldstandorte und der natürlich vorkommenden Waldgesellschaften als eine der wichtigsten Grundlagen. Zur Vermeidung von Fehlern und Irrtümern in der Waldbewirtschaftung und zur Festlegung von naturgemässen forstlichen Massnahmen liefert die pflanzensoziologisch-standortkundliche Kartierung somit ein Hilfsmittel für sachgerechte waldbauliche, forsttechnische und planerische Entscheide.

Der Bedeutung zur Erhaltung des Waldes im Alpenland Liechtenstein und seiner Pflegenotwendigkeit bewusst, hat die Regierung die Erfassung der Waldstandorte im Herbst 1983 beschlossen. In ihrer Verantwortung als überwiegende Waldbesitzer haben die Gemeinden und der Landtag in der Folge den erforderlichen Kredit zugunsten eines besseren Waldverständnisses bewilligt. Somit konnte die Aufnahme der potentiellen natürlichen Waldvegetation sowie deren Darstellung und Beschreibung im Hinblick auf die künftige Waldbewirtschaftung, die Aufnahme und kartographische Darstellung von Waldbeständen, wel-

che stark von der potentiellen natürlichen Vegetation abweichen, sowie die Aufnahme, Bewertung, kartographische Darstellung und Beschreibung naturkundlich und naturschützerisch bedeutender Waldgesellschaften an die fachlich kompetente Beratungsgemeinschaft für Umweltfragen in Zürich vergeben werden. Wie der vorliegende Bericht beweist, verbürgte sich diese nicht nur für eine einwandfreie wissenschaftliche Aufnahme, sondern auch für eine in die Hand des Praktikers passende Bearbeitung.

Möge das Büchlein zum täglichen Werkzeug aller im Walde planend und ausführend Tätigen werden, damit gerade in einer Zeit der sich akzentuierenden Waldkrise die Grundsätze des naturnahen Waldbaus ihre Bedeutung behalten.

Vaduz, im März 1988

Hans Brunhart  
Fürstlicher Regierungschef

## Dank

Folgende Personen haben zur Verwirklichung der vegetationskundlichen Waldkartierung des Fürstentums Liechtenstein massgeblich beigetragen:

Der damalige Landesforstmeister E. Bühler hat das Projekt eingeleitet, das sein Nachfolger Dr. F. Näscher während der Dauer der Arbeiten kompetent begleitet hat.

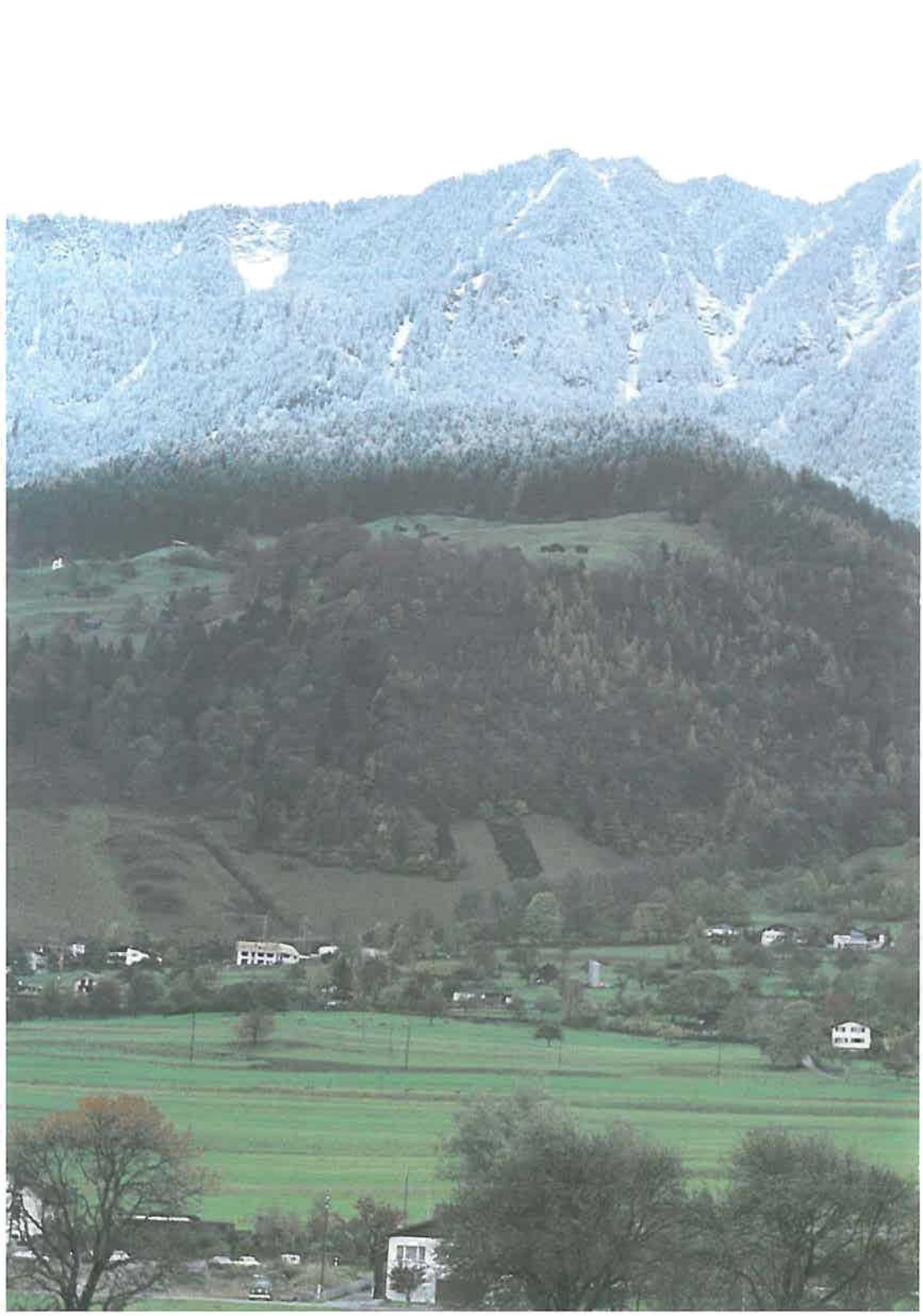
Dr. M. F. Broggi und G. Willi gaben uns wertvolle Hinweise und zahlreiche Anregungen.

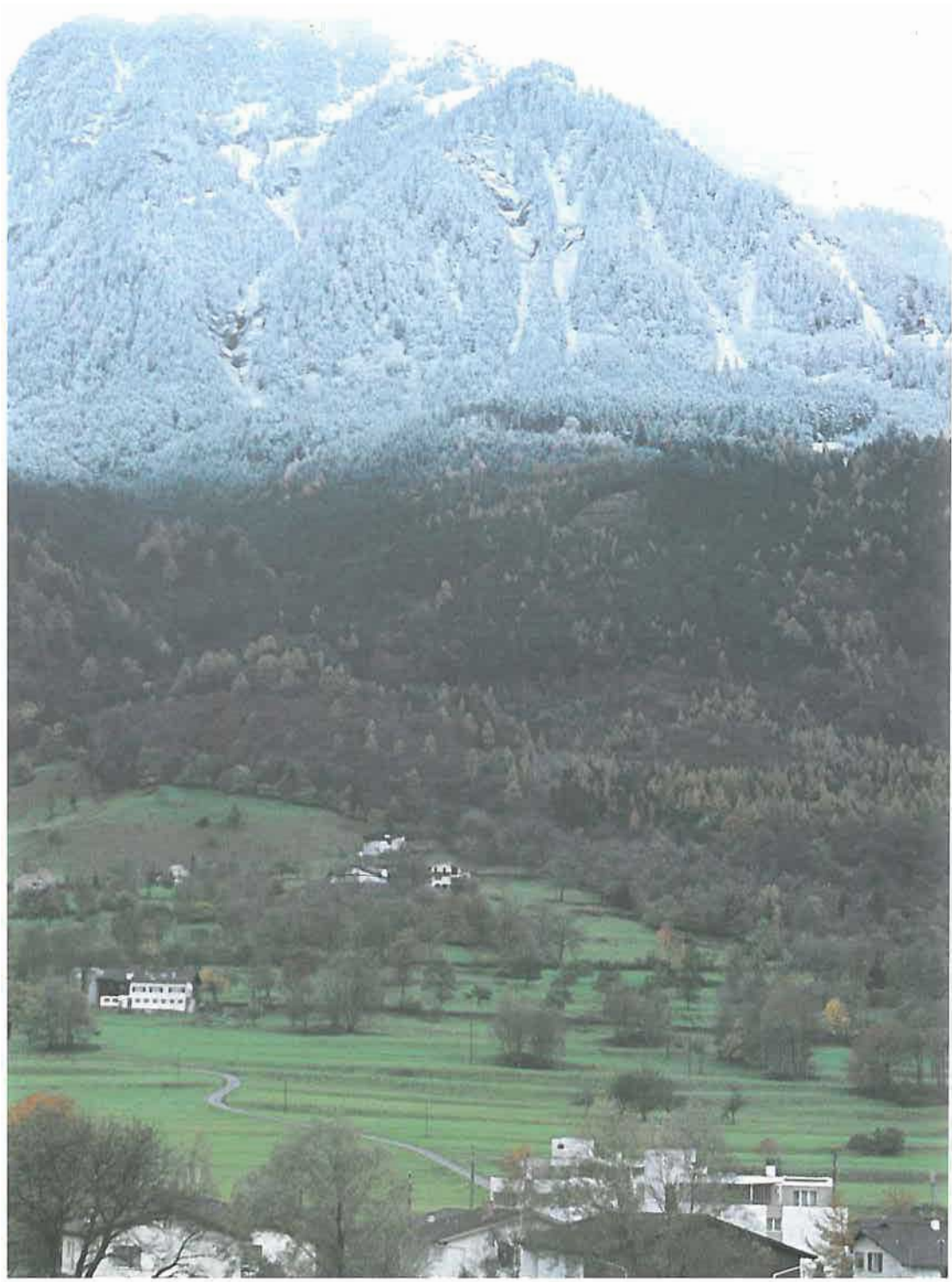
Prof. Dr. F. Klötzli war unser wissenschaftlicher Berater in pflanzensoziologischen Fragen.

PD Dr. E. Ott und N. Bischoff haben mit uns forstliche Fragen diskutiert und uns in gebirgswaldbaulichen Problemen beraten.

Der Aufenthalt im Fürstentum Liechtenstein wurde uns durch die Gastfreundschaft der Familie Dr. F. Marxer in Vaduz, Familie Honold und Personal im Steg und Familie Schädler und Personal auf dem Triesenberg angenehm gemacht.

Ihnen allen, sowie allen weiteren Personen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, möchten die Autoren herzlich danken.







---

## 1. Die vegetationskundliche Standortskarte

---



Im Wald bilden sich auf Grund der vielfältigen Standortfaktoren wie Wärme, Wasserangebot, Muttergestein, etc. unterscheidbare Lebensgemeinschaften. In der «Naturlandschaft», d.h. der Landschaft ohne Einfluss des Menschen, könnte aufgrund der Bäume und Bodenpflanzen (= Waldgesellschaft<sup>1</sup>) an jeder Stelle im Wald auf die Lebensbedingungen (= Standort) geschlossen werden. Da die Menschen aber seit langem in vielfältiger Weise auf die Wälder einwirken, ist heute dieser Zusammenhang nicht überall ohne weiteres ersichtlich. Immerhin lässt sich aber auch in vom Menschen beeinflussten Beständen meistens der zum Standort gehörige Naturwald (die potentielle natürliche Vegetation) rekonstruieren. Dazu sind die Bodenpflanzen und die Wuchskraft der Bäume dienlich.

Den Zusammenhang zwischen dem Standort, der potentiellen natürlichen Vegetation sowie den heutigen Waldpflanzen nutzt man aus, um eine Wald-Standortskarte zu erstellen: Anstatt die Summe der Standortbedingungen auf die Karte einzutragen (z.B. «Sonnenhang, trockener, kalkreicher Boden»), wird die potentiell natürliche Waldgesellschaft bezeichnet (in diesem Beispiel «Seggen-Buchenwald»). Der Kartenbenützer wird aufgrund dieses Namens und des Kommentars den Zusammenhang erstellen können.

Bei der vorliegenden Kartierung sind «vegetationskundliche Karte» und «Standortskarte» als Begriffe gleichzusetzen, letzterer wird im folgenden aus sprachlichen Gründen eher benutzt.

<sup>1</sup> Die Waldgesellschaft steht also stellvertretend für alle Lebewesen (Tiere und Pflanzen) der Lebensgemeinschaft Wald.

---

## 2. Die Bedeutung der Wald-Standortskarte

---

Die Waldgesellschaften (= Einheiten), die wie erwähnt bestimmten Standorten entsprechen, liefern Informationen für fast jede Planung und jede Tätigkeit im Wald.

Der erste Schritt jeder Waldplanung ist, zu entscheiden, welche der vielfältigen und oft widersprüchlichen Wald-«Funktionen» in der betreffenden Waldfläche Vorrang hat.

Soll in erster Linie Qualitätsholz produziert werden, das möglichst gut genutzt werden soll? Sollen Naturschutzabsichten im Vordergrund stehen? Hat die Funktion als Schutzwald gegen Naturgewalten Priorität?

Für diese übergeordneten, oft politisch gefällten Entscheide liefert die Standortskarte unentbehrliche Grundlagen.

Ist man sich im klaren über die Zielvorstellungen, kann die Karte weiter benutzt werden, um diese Ziele zu erreichen. Dies ist das Thema der nächsten Unterkapitel.

### 2.1. Standortskarte und Waldbewirtschaftung

Die Anforderungen der Menschen an «ihren» Wald haben sich im Laufe der Geschichte immer wieder verändert; parallel zu den sich wandelnden Grundbedürfnissen der Bevölkerung.

So wurde der Wald vom Holz- und Nahrungsmittel-Lieferanten zum Bauholzproduzenten und Garanten für den Schutz der Siedlungen und Verkehrswege vor Steinschlag, Rüfegang und Lawinen.

Heute sind der naturkundliche Wert und die Bedeutung des Waldes für die Erholung in den Vordergrund gerückt.

Die Zielsetzungen des modernen Waldbaus lassen sich wie folgt umschreiben:

1. Bestmögliche Ausnützung der Wuchskraft des Standorts (= Ertragsfähigkeit) und der bestehenden Bestände (= Ertragsvermögen), d.h. die Erzeugung von Holz in grosser Quantität und hoher Qualität.
2. Erhaltung oder Hebung der Bodenfruchtbarkeit auch für nachfolgende Generationen (= Nachhaltigkeit im weiteren Sinne).
3. Erzielen von Beständen mit guter Standfestigkeit, guter Gesundheit des Einzelbaumes und günstigem Aufbau des Kollektives; d.h. Wälder mit einer hohen ökologischen Stabilität, was wiederum eine geringe Krisenanfälligkeit bedeutet.
4. Der Wald soll Schutz vor Naturgewalten gewähren, für die Erholung geeignet sein, sowie Natur- und Landschaftsschutzaufgaben erfüllen.
5. Der dazu nötige Pflege- und Ernte-Aufwand soll minimal gehalten werden.

Diese zum Teil gegensätzlichen Forderungen unter einen Hut zu bringen und langfristig sicherzustellen, ist die grosse Aufgabe des Försters.

Der Waldbau ist also die Kunst, diese Ziele optimal zu erreichen. Dies ist aber nur mit einem gesunden, stabilen Wald möglich. Da standortgemässe, naturnahe Wälder eine höhere innere Stabilität besitzen als naturferne, künstlich aufgebaute Wälder, führt der einfachste Weg zum gesunden, stabilen Wald über einen möglichst natürlichen Weldaufbau.

Der Förster muss folglich mit der Natur arbeiten und nicht gegen die Natur. Das heisst einerseits, bei Eingriffen (= Durchforstungen) den Lauf der natürlichen Konkurrenz unter den Bäumen zu beachten, und andererseits bei Neubegründung eines Bestandes (= Verjüngung) nur Bäume zu pflanzen oder ansamen zu lassen, die auch von Natur aus auf diesen Standorten vorkommen würden.

Dazu braucht er aber fundierte Kenntnisse über die örtlichen Standortverhältnisse und über den mutmasslichen Entwicklungsverlauf der Bäume auf ihren aktuellen Standorten, eine Aussage über den Boden, das Klima, die Wasserverhältnisse, das Nährstoffangebot etc., kurz: er muss wissen, welche Baumarten in welcher Mischung auf einem bestimmten Standort am besten wachsen.

Antwort auf diese wichtigen Fragen gibt ihm die Standortskarte. Sie gibt ihm Auskunft über die Wuchsverhältnisse in seinem Wald, zeigt ihm, welche Baumarten wo am besten wachsen und gibt ihm damit eine Art Palette in die Hand, auf der er die geeigneten Baumarten findet und zusammenstellen kann. Die Karte gibt ihm auch Aufschluss über die voraussichtliche Wuchsleistung der Bäume und über mögliche Gefahren.

Die Grundlagen für die Standortskunde und somit die Standortskarte stammen aus der Pflanzensoziologie und der Urwaldforschung.

Aus der Urwaldforschung wissen wir, dass ein Baumbestand im Naturwald keineswegs geradlinig auf einen stabilen Zustand zustrebt. Vielmehr wird über verschiedene Etappen (= Sukzessionsstadien) der Endzustand (= Schlusswald) erreicht.

Der Wettbewerb um Licht, Wasser, Nährstoffe usw., sowie die gegenseitigen Wachstumsbehinderungen führen dazu, dass erstens nur einige Baumarten überleben und zweitens je nach Entwicklungsstadium wieder andere Baumarten konkurrenzfähig werden. Im Schlusswald schliesslich sind jene Baumarten zur Dominanz gelangt, denen die speziellen Verhältnisse an einem Standort am besten zugesagt haben, bzw. die sich am besten durchsetzen konnten. Die Untersuchung dieser Vorgänge in Urwäldern ermöglicht Prognosen über das natürliche Durchsetzungsvermögen der Baumarten auf verschiedenen Standorten. Dort, wo sie als Einzelpflanzen am besten wachsen, spricht man von ihrem physiologischen Wachstums-Optimum.

Nun gelingt es aber nicht allen Arten, sich in ihrem Optimalbereich gegen die Konkurrenz zu behaupten, und so treffen wir viele Bäume und Pflanzen häufig gar nicht auf ihrem Favorit-Standort an, sondern dort, wo sie den andern gewachsen oder gar überlegen sind.

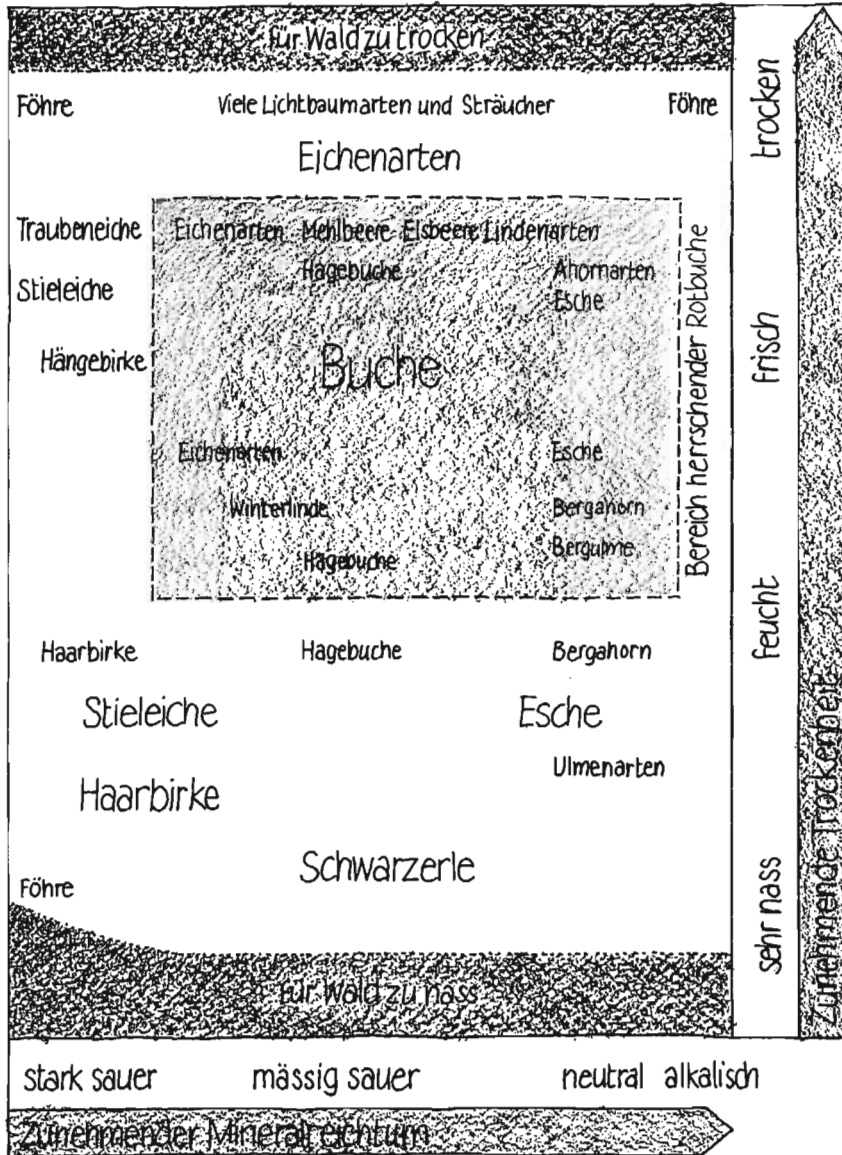
Eine Art, die in ihrem Wachstums-Optimum auch gleich am konkurrenzkräftigsten ist, ist die Buche. Sie ist also eine konkurrenzstarke Baumart (allgemein Schattenbaumarten auf mittleren Böden).

Wird eine Baumart auf den für sie am besten geeigneten (= Favorit-) Standorten so stark von andern Baumarten bedrängt, dass sie sich dort von Natur aus gar nicht durchsetzen kann, muss sie auf weniger günstige Stellen ausweichen, wo aber alle andern Baumarten noch weniger wuchsfähig wären. Beispiel dafür ist die Waldföhre, die überall dort wächst, wo alle andern nicht mehr aufkommen.



Sie ist also eine konkurrenzschwache Baumart (allgemein Lichtbaumarten auf mittleren Standorten). Je weiter also eine Art im Naturwald von ihrem Favorit-Standort abgedrängt wird, desto kleiner ist ihre Konkurrenzkraft.

**Oekogramm der Baumarten im Naturwald (submontane Stufe)**



Vorkommen und Durchsetzungsvermögen einzelner Baumarten in der Baumschicht, in Abhängigkeit von Basengehalt und Feuchtgrad des Bodens (Leibundgut nach Ellenberg 1970).

Bei der Jungwuchspflege und bei der Bestandesbegründung (Aufforstung, Verjüngung) muss der Förster diese Konkurrenz-Situation unter den Bäumen berücksichtigen und ihre Eignungen und Wuchseigenschaften in seine Planung miteinbeziehen, damit er nicht gezwungen ist, z.B. dauernd zugunsten einer schwachen Baumart eingreifen zu müssen.

Zusammenfassend gelangen wir zu folgenden Schlüssen:

a) Die Etappen, die ein Naturwald durchläuft, sind Ausdruck der unterschiedlichen Konkurrenzkraft der Bäume. Dieses Durchsetzungsvermögen ist verantwortlich für die immer wieder wechselnden Waldbilder im Laufe der Entwicklung einer Waldgeneration. Ihr Ziel oder Endzustand ist ein stabiler Schlusswald, der sich als «Waldgesellschaft» definieren lässt.

b) Für die wirtschaftlich wichtigsten Baumarten bestehen heute auf den einzelnen Standorten bereits wertvolle Angaben über ihre Wuchsleistung (= Quantität), so dass die Produktivität aufgrund der Waldgesellschaft abgeschätzt werden kann.

Somit lassen sich die wirtschaftlichen Möglichkeiten jedes Standortes recht gut bestimmen. Daraus ergeben sich nun für die forstliche Praxis ganz konkrete Anwendungen, auf die im Kapitel 3 näher eingegangen wird.

Zuerst sollen aber zwei wichtige Aspekte des Waldbaus beleuchtet werden, die Holznutzung und die Nachhaltigkeit.

### **2.1.1. Holznutzung**

«Holz wächst im Walde», eine Binsenwahrheit. Diese «Holzproduktion» ist zwar nur eine der vielen Waldfunktionen; Holz ist aber – mit dem Wild – das älteste und zweifellos wichtigste aller Waldgüter. Ein Rohstoff, der den Menschen seit langem begleitet, der ein Teil seiner Kultur geworden ist und wohl auch bleibt.

Wenn heute das Holz seine ursprüngliche Bedeutung als wichtigster Roh- und Werkstoff eingebüsst hat, so ist dies nicht so sehr auf einen Rückgang im Holzverbrauch zurückzuführen, sondern auf eine enorme Steigerung im Verbrauch anderer Rohstoffe. Jedenfalls ist im Walde noch nie so viel Holz nachgewachsen wie heute, und noch selten so viel Holz geschlagen worden wie in diesem Jahrhundert. Dazu kommt der Umstand, dass Holz einer der wenigen einheimischen Bau- und Werkstoffe ist, der zudem erst noch «umweltfreundlich» produziert wird.

«Holz wächst an Holz», d. h. Holz ist Produktionsmittel und Produkt zugleich. Dieser Holzzuwachs im Walde wird vom Förster stark beeinflusst. Er bestimmt durch die Baumartenwahl den zukünftigen Sortimentsanfall; durch die Pflege und Durchforstungen die Qualität und durch die Betriebsart unter anderem die Quantität.

Besonders heikel ist die Baumartenwahl. Hier muss 100 und mehr Jahre vor der Nutzung des Holzes ein Entscheid getroffen werden, ohne dass man die dannmalige Marktlage und Rohstoffsituation kennt. Angesichts dieser generationenüberspannenden Zeiträume muss jede Marktprognose versagen (siehe auch 1.3.3.). Wir gelangen deshalb zum Schluss, dass eine naturgemässe Baumartenmischung der beste Garant für einen waldbaulichen und wirtschaftlichen Erfolg

in ferner Zukunft ist; jedenfalls ist das Risiko mit einer naturnahen Bestockung am geringsten.

Die Standortskarte, die auf wissenschaftlichen Grundlagen beruht, ist hier ein wichtiges Hilfsmittel. Sie hilft mit, die richtige Baumartenwahl zu treffen, die einerseits die Produktion von Qualitätsholz erlaubt und andererseits – ganz von selbst, unter Ausnützung der Vielfalt der Standorte – dem Forstbetrieb ermöglicht, ein breites Baumartensortiment anzubieten.

Ausserdem gibt sie eine Übersicht über die wirtschaftlich interessanten Waldgesellschaften mit hoher Holzproduktion, die allenfalls zu erschliessen wären. Sie zeigt andererseits auch die ertragsschwachen Gebiete, die nicht erschlossen werden sollen. Dies ist bei der Ausarbeitung genereller Erschliessungsprojekte und bei der Beurteilung konkreter Strassenbauten sehr wichtig, damit nur dorthin Strassen gebaut werden, wo es sich lohnt oder wo es aus Gründen der Bestandesstabilität nötig ist.

### **2.1.2. Nachhaltigkeit und Stabilität**

Der Schritt von der ungeordneten Holzausbeutung zur geplanten, integralen Waldbewirtschaftung war der Schritt vom Raubbau zur Nachhaltigkeit.

Der ursprünglichen Nachhaltigkeitsphilosophie liegt die einfache Erkenntnis zugrunde, dass der Wald verschwindet, wenn man mehr Holz schlägt, als nachwachsen kann.

Die Standortskarte hilft nun, den Holzanfall zu bestimmen, einen Hiebsatz zu ermitteln und einen nachhaltigen Waldaufbau zu erreichen. Nachhaltig aufgebaute Wälder sind stabil, sie stellen über grosse Zeiträume gesehen eine Art Kontinuum dar, aus dem ein stets gleicher Holzanfall fliesst (= konstanter Hiebsatz).

Heute wird der Begriff «Nachhaltigkeit» aber auf alle Waldwirkungen ausgedehnt, nicht nur auf die Holzproduktion. D.h. alle Waldwirkungen müssen nachhaltig sein, auch die Wuchskraft des Waldbodens, die Schutz- und die Wohlfahrtswirkungen. Nachhaltig in diesem umfassenden Sinne sind aber nur naturnahe Wälder. In naturfernen Kunstbeständen ist meist nicht einmal mehr die Ertragsfähigkeit des Bodens nachhaltig; die Nachhaltigkeit des Artenreichtums an Tieren und Pflanzen ging schon viel früher verloren.

Dies gilt auch für die Stabilität; naturferne Bestände sind v. a. in der Altersphase sehr instabil.

Unter Stabilität versteht man aber nicht nur die Standfestigkeit des Baumes oder Bestandes, sondern vielmehr die dauernde Widerstandsfähigkeit gegen Störungen aller Art.

Im Gebirgswald, wo die Stabilität eine entscheidende Rolle spielt, soll der Stabilitätsbegriff räumlich und zeitlich offen interpretiert werden. Denn mit der zeitlichen Dimension kommt auch die Verjüngungskraft eines Bestandes ins Spiel. Die blosse Standfestigkeit eines Gebirgswaldes nützt wenig, wenn nicht ein Jungwuchs vorhanden ist, der die Ablösung der älter werdenden Bäume übernehmen wird. Nur mit einer dauernd vorhandenen Verjüngungsbereitschaft ist darum ein Gebirgswald als stabil zu betrachten.

Nachhaltigkeit und Stabilität sind kaum für sich alleine denkbar. Sie sind im eigentlichen Sinne nur in naturnah gepflegten Wäldern verwirklicht. Mit der Kenntnis des Naturwaldes und seiner wirtschaftlichen Bandbreite anhand der

Standortskarte und dem Kommentar lassen sich für die einzelnen Waldgesellschaften naturnahe Bestockungen finden, die gute Voraussetzungen für langfristig stabile und nachhaltig aufgebaute Wälder sind.

## **2.2. Die Bedeutung der Standortskarte für die Schutz- und Wohlfahrtswirkungen**

Bis hierher wurde die waldbauliche Bedeutung der Standortskarte beleuchtet. Nun soll ihre Bedeutung für die übrigen Waldwirkungen (Schutz- und Wohlfahrtswirkungen) dargelegt werden.

Die klassische Schutzwirkung ist der Schutz, welche der Wald vor Naturereignissen gewährt. Es müssen dies nicht nur Katastrophen sein; auch die unmerklichen, kleinen, langsamen Veränderungen, die sich vor allem im Zusammenhang mit Erosion abspielen, sind gefährlich.

Moderne Auffassungen der Schutzwirkungen des Waldes betreffen z. B. auch seine Bedeutung für den Natur- und Landschaftsschutz. Dieser Aspekt des "Schutzes" wurde erst wichtig, als die negativen Auswirkungen der Motorisierung und Industrialisierung sowie der Bautätigkeit offensichtlich wurden.

Verschwundene Tierarten, verschwundene Pflanzenarten, ausgeräumte Landschaften oder - das Gegenteil - mit Industrie- und Siedlungsbauten neu möblierte Naturräume und, neuerdings, sterbende oder kranke Wälder sind die Kosten für ein halbes Jahrhundert ungebremsten materiellen Wachstums.

Im Natur- und Landschaftsschutz spielt der Wald heute eine wichtige Rolle: Zum einen, weil im Walde andere Tier- und Pflanzenarten vorkommen als im Freiland (die es z. T. auch zu schützen gilt); zum andern, weil im Walde noch wenig berührte Lebensgemeinschaften vorkommen, die im Freiland längst der menschlichen Betriebsamkeit weichen mussten. Anhand der Standortskarte können die seltenen oder naturkundlich interessanten Waldgesellschaften gefunden werden.

Im weiteren wurden die Wälder von den Erholungssuchenden entdeckt, was die «Waldgesinnung» (LEIBUNDGUT 1970), d. h. die positive Einstellung der Bevölkerung gegenüber «ihrem» Wald, zwar verbessert, andererseits dem Wald aber durch Tritt und Lärm direkt schaden kann. Auch hier lassen sich die empfindlichen Waldstandorte mit der Standortskarte erfassen, und eine allzu intensive Erholungsnutzung kann schon im Planungsstadium verhindert werden.

### **2.2.1. Schutz vor Naturgewalten**

Der Schutz, welchen der Wald vor Lawinen und Erosion gewährt, war seit jeher wichtig.

Heute können zudem dank moderner Baumethoden auch Bauten in extremen Lagen verwirklicht werden, und Strassen bis in die entlegensten Gebirgsregionen gebaut werden. Auch touristische Anlagen für den Wintersport sind sehr anfällig. Und so wurden die Schutzwirkungen des Waldes im 20. Jahrhundert noch wichtiger.

Im Fürstentum Liechtenstein tritt die Bedeutung der Schutzwirkung des Waldes durch die extreme Steilheit und den gebirgigen Charakter im Berggebiet noch akzentuierter hervor, da die Naturgewalten hier viel stärker wirken als im Flachland.

Die gewaltige Kraft der Erosion zeigt sich mit aller Deutlichkeit am Beispiel der zahlreichen Rufen, die den Wald von der Wasserscheide bis zum Talgrund zerfurchen und bei jedem Unwetter grosse Mengen von Feinerde, Steinen und Felsbrocken in die Tiefe führen.

Nur ein stabiler, naturnah aufgebauter Wald kann aber langfristig die menschlichen Schutzansprüche befriedigen.

Mit der Standortkarte hat nun der Bewirtschafter eine Beschreibung des Naturzustandes dieser Wälder, auf die er mit den Pflegemassnahmen hinarbeiten kann.

### 2.2.2. Naturschutz

Im Fürstentum Liechtenstein bildete der Wald im Allgemeinen bis zur klimatischen Waldgrenze die natürliche Vegetationsform. Durch Bewirtschaftung wurde der Wald auf die heute vorhandenen Flächen reduziert.

Der Wald bietet Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen, und je zahlreicher die natürlichen Waldgesellschaften in einem Gebiet vorkommen, desto grösser ist die Artenvielfalt. Diese Artenzusammensetzung im Wald wird durch die forstliche Bewirtschaftungsart und -form verändert. In Abweichung von der potentiellen, natürlichen Waldgesellschaft weisen Wirtschaftswälder, insbesondere künstlich begründete Monokulturen, meist eine stark verminderte Artenzahl auf. Diese Beeinträchtigung des naturnahen Waldbestandes ist in ökologischer Hinsicht problematisch. Andererseits tragen Niederwälder, Schlagflächen und Weidewälder oder andere, durch menschliche Bewirtschaftung bewirkte Strukturen, zu einer Erhöhung der Artenvielfalt bei.

Folgende Waldbestände weisen nun eine herausragende naturkundliche Bedeutung auf:

- Lebensräume und Vorkommen seltener Pflanzen-, Pilz- oder Tierarten
- Seltene Waldgesellschaften
- Besonders typische, naturnah ausgebildete Flächen verbreiteter Waldgesellschaften
- Altholzbestände
- Urwälder oder urwaldähnliche Bestände
- Waldbestände mit Bewirtschaftungsformen, die Zeugen einer früheren Kulturlandschaft sind
- Geomorphologisch interessante Geländeformen.

Zu ihrer Erhaltung ist die Bezeichnung der genauen Entwicklungsziele und der Bewirtschaftungsmassnahmen notwendig.

Dazu wurde parallel zur Kartierung ein Inventar dieser Objekte erstellt. In dieser Arbeit werden neben der vegetationskundlichen Kartierung auch Angaben über Waldstrukturen, Flora und Fauna sowie landschaftliche Aspekte mit einbezogen (BROGGI und WILLI, in Vorb.).

Dieses Inventar bildet ausserdem eine Grundlage für die Berücksichtigung der Anliegen des Natur-, Kultur- und Landschaftsschutzes bei Planungsvorhaben wie z.B. bei Strassenbauten, Erschliessungswesen, Wirtschaftsplänen, Erholungseinrichtungen etc.

### **2.2.3. Landschaftsschutz**

Neben der Topographie ist der Wald wohl das bestimmendste Landschaftselement. Im Fürstentum Liechtenstein tritt diese Bedeutung noch akzentuierter hervor, da der Wald sehr stark gegliedert und aufgefächert ist, Inseln und Zungen bildet, und kein klar abgegrenztes Gebilde darstellt. Nur naturnahe Waldformen ergeben sinnvolle Landschaftsräume in denen sich der Mensch wohlfühlt, weil diese Bilder ihm in seinem Innersten vertraut sind. Vereinzelte Kunstwälder mögen zwar den Erlebniswert steigern, sind aber weder nötig noch auf die Dauer grossflächig tolerierbar.

Für die Erkennung der natürlichen Waldform bei der Erhaltung und Verbesserung naturnaher Landschaftsräume kann die Waldstandortskarte beigezogen werden.

### **2.2.4. Erholung**

Immer aktueller und nötiger ist für den modernen, partiell entfremdeten urbanen Menschen die Erholung, v.a. die Erholung in der Natur. Hier erhält der Wald eine besondere Bedeutung, da er die von der Struktur her am wenigsten gestörte Natur ist. Für die Erholung sind möglichst vielfältige, naturnahe Waldbilder am wertvollsten, da sie einen hohen Erholungs- und Erlebniswert beinhalten. Denn nur im naturähnlichen Zustand zeigt der Wald seine ganze Palette



floristischer und faunistischer Besonderheiten, die dem Beschauer oder dem Forscher das vollständige Bild seiner Umwelt vermittelt.

Der Wald soll in erster Linie denjenigen Erholung bieten, die ein Naturerlebnis suchen, und nicht jenen, die den Wald nur als «Laufunterlage», «Frischluftlieferant», etc. brauchen. Es sollte daher möglichst darauf verzichtet werden, spezielle Erholungseinrichtungen zu schaffen. Werden trotzdem solche gebaut (z.B. Finnenbahnen, Fitnessparcours oder Waldlehrpfade), so müssen seltene oder empfindliche Waldteile und besondere Schutzobjekte gemieden werden. Hier kann die Standortskarte als Planungsgrundlage beigezogen werden, da sie die von Natur aus besonders attraktiven Waldteile aufzeigt. Andererseits können die Gebiete herausgelesen werden, wo auch durch intensive Erholungsnutzung Vegetation und Boden nicht gefährdet wären.

## **2.3. Die Bedeutung der Standortskarte für Spezialprobleme**

### **2.3.1. Das Wild**

Im Fürstentum Liechtenstein wird die Verjüngung des Waldes durch Reh-, Hirsch- und Gamswild stark beeinträchtigt. Dies ist einerseits auf die starke Erholung des Wildbestandes zurückzuführen, dem nach einer praktischen Erschöpfung der Population um die Jahrhundertwende nun durch eine zurückhaltende Bejagung eine grosse Zunahme zuteil wurde.

Andererseits wurde das Wild durch die Überbauung der Wiesen am Waldrand, durch den Bau von Verkehrsanlagen, durch die Intensivierung der Landwirtschaft, durch die Heckenvernichtung und durch die verstärkte Erholungsnutzung, in die Wälder zurückgedrängt, wo es sich nun einen Grossteil seiner Äsung zusammensucht. Dadurch sind die Frass- sowie die Schäl- und Fegeschäden an jungen Waldbäumen so stark angestiegen, dass ausser der wenig gefährdeten Fichte keine Baumart mehr ohne Schutzzaun aufkommen kann. Die waldbauliche Freiheit des Bewirtschafters wird eingeschränkt, indem die wünschbare Naturverjüngung wegen der notwendigen Einzäunung arbeitsintensiv und damit teuer wird. Ein kleinflächiger, femelschlagartiger Waldbau ist bei der heutigen Wildschadenintensität kaum mehr realisierbar. Ohne die kleinräumige, standortsangepasste Bewirtschaftung ist aber der Forderung nach einem naturnahen Wald kaum nachzukommen. Der Verlust einzelner Baumarten, z.B. von Laubbäumen oder der tiefwurzelnden Weissstanne, kann zu empfindlichen Stabilitätseinbussen führen.

Es ist darum nötig, die Wildschäden drastisch zu verringern. Dazu muss einerseits die Wildpopulation auf einem tragbaren Niveau stabilisiert werden; andererseits sollen Äsungsflächen in Lichtungen und an Waldrändern nicht weiter überbaut oder aufgeforstet werden, um das Futterangebot nicht noch stärker auf die jungen Bäume zu konzentrieren. Das Aufkommenlassen vereinzelter Weichhölzer in Verjüngungsflächen vermindert die Fegeschäden an den Wertträgern.

Diese Massnahmen sind dann genügend, wenn eine natürliche Verjüngung der Hauptbaumarten ohne Schutzmassnahmen wieder möglich ist.

### 2.3.2. Immissionen und Waldschäden

Die extreme Industrialisierung und Motorisierung der vergangenen vier Dekaden belasten uns und unsere Umwelt mit riesigen Mengen von Schadstoffen. Diese werden durch die Luft verfrachtet und gelangen so direkt oder über den Regen in den Wald, wo sie an Nadeln und Blättern oder im Boden an den Wurzeln Schäden und Krankheiten hervorrufen, die zum Absterben einzelner Bäume oder ganzer Bestände führen können. Die durch die Luftverschmutzung als Primär-Ursache geschwächten Bäume sind gegenüber Sekundärschäden wie Borkenkäferkalamitäten und bakterielle, virose und pilzliche Epidemien anfälliger. Die unter dem Stichwort «Waldsterben» zusammengefassten Symptome haben heute erschreckende Ausmasse angenommen, und noch immer ist kein Ende dieser Entwicklung abzusehen.

Das Ausmass der Waldschäden und die Dynamik ihrer Entwicklung werden laufend durch das *GEWA-Waldschadeninventar* verfolgt; einem aufwendigen Untersuchungsprogramm aus Dauerbeobachtungsflächen, Infrarot-Luftbildauswertungen, Bodenuntersuchungen etc.

Es muss aber an dieser Stelle festgehalten werden, dass von forstlicher Seite wenig unternommen werden kann, um diese fatale Situation entscheidend zu verbessern. Bestenfalls können mittels geeigneter Durchforstungsverfahren gewisse Verzögerungen im Krankheitsverlauf erreicht werden.

Die Situation kann nur durch Massnahmen an der Quelle, d.h. bei den Verursachern Industrie, Verkehr, Hausheizung etc. entscheidend gebessert werden.

Ob die Waldschäden mit gewissen Standorten korrelieren, kann heute noch nicht schlüssig nachgewiesen werden. Die Standortskarte könnte ein Hilfsmittel sein, um abzuklären, ob allenfalls eine Beziehung zwischen dem Standort und der Bewirtschaftung einerseits und den Waldschäden andererseits besteht oder nicht.

Der Eintrag von Stickstoff und anderen Pflanzennährstoffen beeinflussen die Zusammensetzung der Vegetation. KUHNS und Mitarb. (1987) haben anhand von pflanzensoziologischen Zweitaufnahmen gezeigt, dass sich seit den 30er Jahren der Artenreichtum von Gräsern, Kräutern und Sträuchern um etwa 30% vermindert hat. Dafür treten Nährstoffzeiger ganz unerwartet auf bislang armen Standorten auf. Der Einfluss dieser Veränderungen auf die Gültigkeit der Kartierung kann heute noch nicht abgeschätzt werden.

### 2.3.3. Holzmarkt in der Zukunft

Ohne Zweifel darf angenommen werden, dass weltweit der Bedarf an Rohstoffen, so auch an Nutz- und Brennholz, in 100 oder 150 Jahren ebenso gross sein wird wie heute. Dies gilt auch für das Fürstentum Liechtenstein, wo das Holz als einziger, nachhaltig erzeugbarer Rohstoff eine wichtige Rolle spielt. Holz ist ein enorm vielseitig anwendbarer Bau- und Werkstoff, der mit sehr geringem Energieaufwand (im Verhältnis zu z.B. Aluminium und Stahl) gewonnen wird. Dank der guten Verteilung des Waldes und der Holzverarbeitungsindustrie, gelangt das Holz über minimale Transportdistanzen zum Verbraucher, oder dient in ländlichen Gebieten direkt als einheimischer Energieträger. Hier dürfte durch die knapper werdenden Energieresourcen das Brennholz – speziell die Harthölzer – wieder an Bedeutung gewinnen. Alle Erzeugnisse aus Holz können nach ihrem Einsatz als Baustoff etc. immer noch als Energielieferanten dienen.



Dem Förster stellt sich bei der Bestandesbegründung und der Jungwuchspflege die folgeschwere Frage, welche Holzart und welche Sortimente in ferner Zukunft gefragt sein werden. Eine auf dem heutigen Wissensstand basierende rein wirtschaftlich motivierte Prognose, welche die eine oder andere Baumart favorisieren will, kann zu Fehlentscheiden führen, wie sie auch in der Vergangenheit keine Seltenheit waren. Denn die Sortimentsansprüche ändern als Folge der raschen technologischen Entwicklung und des modeabhängigen Marktgeschehens immer schneller und grundsätzlicher. Gültige Voraussagen werden aus diesen Gründen je länger je schwieriger. Nur eines ist sicher: *Holz wird auch in Zukunft gebraucht werden, sofern es in guter Qualität angeboten wird.* Welche Baumarten «in Mode» sein werden, ist aber ungewiss. Der Bewirtschafter wäre nun schlecht beraten, wenn er sich in dieser Situation auf einige wenige Baumarten beschränken würde. Zum einen könnte er dann auf Nachfragewechsel kaum reagieren, und zum andern könnte er nicht auf allen Standorten Qualitätsholz erzeugen. Gute Qualitätshölzer wachsen nur auf ihnen entsprechenden Standorten und bei fachmännischer Pflege.

Mit guten Gründen kann heute angenommen werden, dass die Wertschätzung einheimischer Harthölzer und «edler» Sortimente einer Trendwende entgegengeht, die u.a. mit dem absehbaren Versiegen der Hartholzimporte aus den tropischen Regenwaldgebieten zusammenhängt. Entsprechend ist mit einer steigenden Nachfrage nach inländischen Edellaubhölzern zu rechnen.

Andererseits bleibt beim Massenprodukt Nadelholz weiterhin ein enormer Konkurrenzdruck aus Billiglohnländern und aus Ländern mit Kahlschlagwirtschaft bestehen. Dazu kommt ferner, dass die Fortschritte der Holzverarbeitungstechnologie die Verwendung praktisch aller Holzarten erlauben wird, so dass traditionelle Schranken ihrer Anwendung aufgehoben werden, und den Einsatz von Hartholz zum Beispiel in Tragkonstruktionen ermöglichen wird.

Eine Reihe einheimischer Baumarten wurde bisher eher stiefmütterlich behandelt. Dies betrifft u.a. den Spitzahorn, den Feldahorn, die Birke, die Mehlbeere, die Elsbeere, die Traubenkirsche, die Feldulme und die Eibe. Die vorliegende Standortskartierung erlaubt nun, die geeigneten Waldgesellschaften zur Pflege dieser «Stiefkinder» auszunützen. Die Nachfrage nach seltenen Hölzern hängt nicht zuletzt vom Angebot ab!

Ausschlaggebend im Kampf um Marktanteile bei Bau- und Werkstoffen sind neben den Preisen die Verlässlichkeit und Stetigkeit der Bedarfsdeckung (konstante Qualität und kurze Lieferfristen!). Gerade beim Holz ist diese Forderung dank der gut organisierten und nachhaltig arbeitenden Forstwirtschaft weitgehend erfüllt. Die Nachhaltigkeit des Holzangebotes steht und fällt aber mit der ökologischen und physikalischen Stabilität der Wälder. Windwürfe sowie Insekten-Kalamitäten bringen immer Unruhe und damit instabile Preise auf dem Holzmarkt.

Allein vom Gesichtspunkt der zukünftigen Holzverwertung aus betrachtet, sind grosse Anstrengungen zur Verwirklichung naturnaher Waldungen mit hohem Laubholz-Anteil gerechtfertigt.

---

## 3. Die Standortkarte als Grundlage der Waldbewirtschaftung

---

Damit die Standortkarte ihren Sinn erfüllen kann, muss sie in die forstliche Betriebsplanung Eingang finden. Im Folgenden soll gezeigt werden, wo und wie sie als Instrument der forstlichen Planung eingesetzt werden kann.

### 3.1. Standortübersicht für die Betriebsplanung

Die Standortkarte gibt zunächst einmal eine Übersicht der vorkommenden Waldstandorte und ihrer geographischen Lage. Dazu lassen sich noch zu folgenden Fragekomplexen Informationen gewinnen:

- natürliche Vielfalt der Waldstandorte
- mögliche Vielfalt der Sortimente im Betrieb
- Einschätzung der Ertragsfähigkeit des Betriebes
- Abschätzung des mittleren Hiebsatzes
- Festlegung von Verjüngungs-, Überführungs- und Umwandlungszielen
- Erkennen und Erhalten seltener Waldgesellschaften

Der Bewirtschafter weiss aufgrund der Standortkarte und dem Kommentar zu den einzelnen Waldgesellschaften, wo die wirtschaftlich interessanten, produktiven Waldgesellschaften in welcher Ausdehnung zu finden sind; wo die naturkundlich wichtigen Standorte liegen, und wo allenfalls Schwierigkeiten mit der Befahrbarkeit zu erwarten sind.

Da bei der Ausarbeitung der Karte die Einzelflächen planimetriert wurden, hat man eine Zusammenstellung der Fläche je Waldgesellschaft. Durch Kombination der Standortkarte mit der Bestandeskarte lässt sich der theoretische Hiebsatz abschätzen, und die davon abhängigen Grössen wie Durchforstungsanfall, Sortiment, Personalbedarf, Gesamtbudget etc. berechnen. So kann die Betriebsplanung rationalisiert und die Planung der zukünftigen Entwicklung auf eine wissenschaftliche Grundlage abgestützt werden.

### 3.2. Standortgerechte Bestandesbegründung

Das wohl wichtigste Anwendungsgebiet der Standortkarte ist die Bestandesbegründung. Keine forstliche Tätigkeit hat eine derartig langfristige Bedeutung wie die Wahl der richtigen Baumart nach erfolgter Räumung eines Altholzes oder bei der Aufforstung einer Kahlfläche. Entscheide, die hier getroffen werden, haben Auswirkungen auf den Bestand bis zu seiner endgültigen Räumung,

die 100 oder 200 Jahre in der Zukunft liegt. Die ökologisch richtige Wahl der Baumarten ist nach LEIBUNDGUT (1970) der beste Garant für einen optimalen, nachhaltigen Ertrag. Bei der Bestandesbegründung fallen u.a. auch fundamentale Entscheide über die spätere Stabilität der Bestände, über Ausfälle durch Windwurf, Schneedruck, Pilz- und Insektenbefall usw. Hier ist die Standortskarte mit den dazugehörigen Waldbeschreibungen ein hervorragendes Hilfsmittel: sie zeigt die forstlich mögliche Bandbreite eines naturnahen Waldes auf, im Kapitel 7 werden mögliche Baumartenzusammensetzungen und erstrebenswerte Mischungsformen und -grade beschrieben. Ebenso sind Hinweise auf Gefahren für die einzelnen Baumarten darin enthalten (z.B. Trockenheit, Stockfäulnis, mangelhafte Verankerung usw.). Standortskarte und Kommentar sind demnach eine Art Kompass für die Schicksalsfrage bei der Begründung eines neuen Waldes: der richtigen Baumartenwahl.



Eintöniger Fichtenforst auf Laubwaldstandort: Die aus ökonomischen Gründen früher angelegten Fichten-Monokulturen sind instabil, verdrängen die natürlichen Bodenpflanzen und verändern die Bodenstruktur. Mit der Vegetationskarte können Pflanzungen naturnäher angelegt werden.

Durch Anpassung der Empfehlungen an die lokalen Verhältnisse kann der Bewirtschafter aus der vorgegebenen Palette eine waldbaulich sinnvolle Bestockung ermitteln und hat so Gewähr, dank der naturnahen Zusammensetzung der Verjüngung für die Zukunft einen risikoarmen Bestand zu erziehen, der ein qualitatives und quantitatives Optimum darstellt.

### 3.3. Waldbauliche Behandlung

Die Forderung nach einer ebenso zielsicheren wie effizienten waldbaulichen Pflege der Bestände durch den Förster ist sowohl ökologisch, betriebswirtschaftlich, als auch gesamtgesellschaftlich begründbar.

Zielsicherheit setzt aber die Kenntnis des mutmasslichen Entwicklungsablaufs und den grundlegenden Möglichkeiten auf einem Standort voraus. Wie direkt ein Ziel (Endbestand, Schlusswald) verfolgt wird, schlägt sich spürbar im nötigen Pflege- und Durchforstungsaufwand als Effizienz der waldbaulichen Tätigkeit nieder. Zur Minimierung des notwendigen Pflegeaufwandes ist unter anderem die Mischungsform und der Vertikalaufbau der Bestände entscheidend. Die Kenntnis der unterschiedlichen Konkurrenzverhältnisse, z.B. von Schatten- und Lichtbaumarten, vermittelt wichtige Einsichten im Hinblick auf den zu erwartenden Pflegeaufwand. Zum Beispiel ist eine Einzelmischung von Licht- und Schattenbaumarten oft mit grossem Pflege- und Kostenaufwand verbunden.

Der von LEIBUNDGUT (1970) vertretene Grundsatz, dass der beste Waldbauer derjenige ist, der die Natur am meisten für seine Ziele arbeiten lassen kann, wird in diesen Zusammenhängen deutlich. Er stellt sich dann gewissermassen fast unmerklich lenkend in den Strom des natürlichen dynamischen Geschehens hinein.

Soll ein Altholz oder sonst hiebsreife Bäume geschlagen werden, so muss der Förster den richtigen Zeitpunkt (= Verjüngungszeitpunkt), die Dauer vom ersten Lichtungshieb bis zur vollständigen Räumung der Fläche (= Verjüngungszeitraum) und die Art des Schleges und der Schlagführung (= Verjüngungsverfahren) bestimmen. Fehler bei diesen Entscheidungen haben Auswirkungen auf den Arbeitsaufwand im Walde und den wirtschaftlichen Erfolg des Betriebes.

Kennen wir die Standortseigenschaften und das Bestandesbinnenklima, welche das Verhalten der Bäume entscheidend beeinflussen, so ist die Wahl des Verjüngungszeitraumes und des Verjüngungsverfahrens wesentlich erleichtert.

Der Verjüngungszeitpunkt z. B. ist dann erreicht, wenn der durchschnittliche Wertzuwachs eines Bestandes maximal ist. Dieser Zeitpunkt ist in hohem Masse abhängig von der Standortsgüte und der Qualität der Sortimente. Darum sind keine allgemein gültigen Zahlenangaben möglich. Diese müssen durch Messungen oder lokale Erfahrungen abgeschätzt werden.

Im weiteren sagt uns die Standortskarte auch einiges aus über die Bodeneigenschaften. Aufgrund der physikalischen Struktur der Böden und des Wasserhaushaltes ergeben sich wichtige Hinweise für die Befahrbarkeit der Böden mit

Maschinen, d. h. auch für die geeignete Ernte- und Rücketechnik.

Aus dem Zusammenwirken zwischen dem chemischen Bodenaufbau und dem Klima ergeben sich im weiteren wichtige Hinweise für eine geeignete Bodenpflege (Förderung des Streueabbaus, der Rohhumusbildung, Verhinderung der Versauerung usw.), durch die geeignete Baumartenwahl. Schliesslich enthält Kapitel 7 verschiedene Hinweise zu bestimmten standortsgebundenen Qualitätsmerkmalen einzelner Baumarten, die vor allem als Warnlichter bezüglich der Holzqualität zu verstehen sind (z. B. mangelhafte Buchen-Qualität, Kurzfasrigkeit der Eschen, Grobastigkeit usw.).

### **3.3.1. Nadelholzanteil im Wirtschaftswald**

Auf der Wirtschaftswald-Seite der Gesellschaftsbeschriebe werden (siehe Kapitel 7) minimale Laubbaum-Anteile angegeben. Bei diesen Prozentzahlen handelt es sich um Tiefstwerte, die nicht unterschritten werden sollen. Sie gelten insbesondere nicht als Durchschnittswerte, da bei der Beurteilung des minimal nötigen Laubbaum-Anteils in erster Linie nur das Kriterium der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit berücksichtigt wurde (d. h. die Pufferkapazität des Bodens gegen Versauerung). Andere Einflüsse, wie z. B. die Wirkung eines hohen Nadelholz-Anteils auf die Artenvielfalt der Bodenvegetation und der Tierwelt, oder die Aspekte des Landschaftsschutzes und der Stabilität konnten mangels Angaben nicht berücksichtigt werden. Diese Kriterien sind langfristig aber genauso wichtig wie die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit; auch sie gehören zum Nachhaltigkeits-Begriff im weiteren Sinne.

Dass im Wirtschaftswald früher auf klassischen Laubwaldstandorten erhebliche Flächen mit Nadelhölzern aufgeforstet wurden, ist aus Gründen der Ökonomie und des Holzmarktes zu verstehen.

Einfachere, schematische Pflege, grosser Stammholzanteil und dichtere, holzmassenreichere Baumbestände charakterisieren die Fichten- und Tannenforste. Ein unflexibler Holzmarkt hat die Beliebtheit des Fichtenanbaues unter den Waldbesitzern noch gefestigt.

Die Nachteile dieses standortsfremden Holzanbaus sind seit langem bekannt. An sich wüchsige, biologisch aktive Böden versauerten und liegen unter einer verjüngungshemmenden Rohhumusdecke aus nicht abgebauten Nadeln. Die dunklen Fichten- und Tannenforste wirken ausgeräumt, da sich viele Bodenpflanzen und Sträucher ohne Licht nicht halten können. Mit dem veränderten Biotop veränderte sich das Nahrungsangebot und damit die Tierwelt, was sich leicht an der Verarmung der Vogelpopulation ablesen lässt. Dazu kommt noch, dass diese Kunstwälder häufig auf zu feuchten oder zu trockenen, oft auch zu bindigen, verdichteten Böden stocken, wo Fichte und Tanne stockfaul werden können und damit extrem windwurf- und windbruchanfällig sind (siehe auch Kap. 8.8).

Aus der Zeit des hohen Fichtenanbaus sind heute noch zahlreiche Nadelholz-Monokulturen vorhanden. Diese können nun aber nicht auf einen Schlag verändert werden, d. h. von einem Laubbaumanteil von 0% auf die wünschbaren 40-50% angehoben werden. Vielmehr braucht diese Umwandlung Zeit.

Vorgängig soll mit der Schaffung eines Laubbaum-Nebenbestandes begonnen werden, wobei ein bereits vorhandener Unterwuchs begünstigt werden soll. Vorhandene Laubbäume in der Mittel- und Oberschicht sollen stark gefördert wer-

den, auch wenn ihre Wuchsformen nicht überzeugend sind. So kann der Laubanteil an der Streu schon etwas verbessert werden.

Neuere Untersuchungen zeigen im übrigen, dass das Mythos der höheren Massenleistung von Nadelhölzern anstelle standortsheimischer Laubbäume zu revidieren ist. In einem mittleren Waldmeister-Buchenwald ist die reine Biomassenproduktion (in kg) der Buche jener der Fichte mindestens ebenbürtig. Nach einer Baumgeneration ist die Produktion der Buche sogar höher als diejenige der zweiten Fichtengeneration.

Den höheren Stammholzanteil des Nadelholzes macht z.B. die Buche dadurch wett, dass ihr Holz eine rund 30% höhere mechanische Belastung erträgt, und dadurch z. B. Balken aus Buche möglich wären, deren Querschnitt um 1/3 kleiner sind als entsprechende Nadelholzbalken (GEHRI und SCHMIDER 1979). Im Fürstentum Liechtenstein liegen 35 % der Waldfläche im Nadelwaldgebiet. Somit kann ein wesentlicher Teil des Nadelholz-Bedarfs mit standortsheimischen Fichten und Tannen gedeckt werden, was den Druck hoher Nadelholz-Anteile in Laubwaldgebieten mindern sollte.

### 3.3.2. Bestockungsziel

In Kapitel 7 wird auf der Wirtschaftswald-Seite für jede Gesellschaft ein Bestockungsziel bzw. ein Ziel-Rahmen (in Flächen-%) angegeben.

Es ist nun zu beachten, dass sich ein Bestockungsziel immer auf den Bestand im Baumholzalter bezieht, also *nicht* auf den Jungwald. Es ist in diesem Sinne also nicht mit dem Verjüngungsziel zu verwechseln. Um eine bestimmte Zielbestockung in der Baumholzphase zu erreichen, muss man bei der Formulierung des Verjüngungszieles an die unterschiedliche Wettbewerbsfähigkeit der Baumarten denken.

Konkurrenzschwächere Baumarten verlieren leicht ihren Mischungsanteil, v.a. bei Einzelmischung. Darum müssen diese Baumarten in Gruppenmischung aufgebracht werden. Umgekehrt genügen für konkurrenzstarke Baumarten (Schatten- und Halbschattenbaumarten) geringere Anteile im Verjüngungsziel. Als Beispiel sei ein guter Buchenstandort (Lungenkraut-Buchenwald Nr. 9) mit einem Altholzbestand aus Bu, BAh, Es und Fö zu verjüngen:

Die natürliche Verjüngung besteht aus BAh und Es, aber auch etwas Bu; an trockeneren Stellen finden sich Fö und TEi.

Das Verjüngungsziel lautet z. B.:

40 % BAh, 20 % Es, 20 % Bu, 10 % TEi und 10 % Fö

Bei minimalem Pflegeaufwand ohne grosse Mischungsregulierung liesse sich folgendes Bestockungsziel realisieren:

30 % BAh, 10 % Es, 50 % Bu, 5 % TEi und 5 % Fö

Nun ist aber dieser Standort für den BAh bestens geeignet, da sich mit dieser Baumart hier hervorragende Qualitätshölzer erzielen lassen. Auch die andern Edellaubbäume sind von besserer Qualität als die Bu. Somit wären die Edellaubbäume zu fördern, allen voran der BAh, die Bu aber eher etwas zurückzunehmen. TEi und Fö nur an trockenen Stellen fördern. Mit einer starken Mischungsregulierung und gezielten Pflegemassnahmen liesse sich auch folgendes Bestockungsziel realisieren:

50 % BAh, 20 % Es, 10 % Bu, 10 % TEi und 10 % Fö

Dieses Bestockungsziel würde dem Standort und der bestehenden Naturverjün-

gung am ehesten entsprechen und gleichzeitig einen optimalen Wertholzzuwachs ermöglichen.

Als zweites Beispiel soll der Buchen-Tannenwald (Nr. 18) dienen. Auf diesen Standorten kann man feststellen, dass sich im Laufe der Bestandesentwicklung oft grosse Verschiebungen in den Mischungsverhältnissen ergeben. Diese beruhen auf unterschiedlichem Lichteinfall und Wachstumsverlauf der Baumarten. So kann aus individuenreichen Buchenjungwuchshorsten mit bloss vereinzelt beigemischten Tannen in der Baumholzstufe eine reine Tannenoberschicht mit einzelnen unterständigen Buchen hervorgehen.

Natürliche Verjüngung:

80 % Bu, 20 % Ta

Mögliches Bestockungsziel ohne Mischungsregulierung:

20 % Bu, 80 % Ta

Deshalb müssen im Wirtschaftswald solche Veränderungen mittels einer «Mischungsregulierung» gelenkt werden, d. h. wenn man eine reine Tannenoberschicht verhindern will (nach LEIBUNDGUT, 1983).

Mit dem Bestockungsziel wird am besten gleichzeitig auch das Betriebsziel festgelegt, welches sich - je nachdem - nach einem der folgenden Gesichtspunkte richtet:

*Holzertragsfunktion*

- Wertholz
- Massenware
- Brennholz
- Spezialsortimente

*Sozialfunktion*

- Schutzwald (Lawinen, Erosion, Steinschlag, Hochwasser, Grundwasser)
- Erholungswald
- Wald mit landschaftsschützerischer Bedeutung
- Wald mit hoher naturkundlicher Bedeutung (siehe Kapitel 2)

### 3.3.3. Anwendungsbeispiele

Anhand zweier Fallbeispiele soll der Gebrauch der Standortskarte und des dazugehörigen Kommentars demonstriert werden.

#### 1. Beispiel

Bu-Fi-Altholz an mässig geneigtem Hang auf Kalk-Unterlage, 600 m ü.M., soll natürlich verjüngt werden.

Verjüngung:

Nachdem der Altholz-Bestand geräumt worden ist (Verjüngungshieb), werden die vorhandenen jungen Bäume (= natürliche Verjüngung) und ihre mengenmässige Zusammensetzung aufgenommen:

z.B.: 70 % Bu, 20 % BAh, 10 % Fi

Aus der Standortskarte kann die potentielle, natürliche Waldgesellschaft herausgelesen werden:

Lungenkraut-Buchenwald (Nr. 9a)

Anhand des zugehörigen Kommentars (Wirtschaftswaldseite der Gesellschaft Nr. 9a) lässt sich ein Bestockungsziel formulieren: z.B. Bu-Wald mit Edellaub-

baum-Beimischung sowie Fö/Lä als Wertträger (50 % Bu, 30 % BAh, 10 % Lä und 10 % Fö). Das entsprechende Verjüngungsziel könnte folgendermassen aussehen: 60 % Bu, 20 % BAh, 20 % Lä, Fö und weitere spontane Verjüngung als Nebenbaumarten.

Sollten sich wichtige Wertträger bis in die Jungwaldphase nicht in genügendem Ausmass einstellen, so müssten sie gepflanzt werden (hier ev. die Lä).

Die Fichte wird in unserem Beispiel als ungeeignet taxiert und eliminiert.

Schema:

- Aufnahme der natürlichen Verjüngung (70 % Bu, 20 % BAh, 10 % Fi)
- Bestimmung der natürlichen Waldgesellschaft (= 9a)
- Bestockungsziel formulieren anhand des Kommentars zur Waldgesellschaft Nr. 9a (Kapitel 7): 50 % Bu, 30 % BAh, 10 % Lä, 10 % Fö
- lokale Besonderheiten und Zwänge berücksichtigen (Bu-Qualität, Wildverbiss etc.)
- Verjüngungsziel festlegen (z.B. 60 % Bu, 20 % BAh, 20 % Lä, Fö sowie weitere; BAh und übrige Edellaubbäume in Gruppen beigemischt)
- Mischungsregulierung und Verjüngungspflege durchführen
- Schutzmassnahmen (Wild, Schnee) festlegen (z.B. Zaun erstellen).

## 2. Beispiel

Fi-Ta-Bu-Stangenholz auf 1000 m ü.M., über pseudovergleyter Braunerde.

Durchforstung:

Der zu durchforstende Bestand wird aufgenommen: 50 % Fi, 20 % Ta, 20 % Bu, 10 % BAh und Es) und anhand der Standortkarte seiner natürlichen Waldgesellschaft zugeordnet:

Farnreicher Tannen-Buchenwald (Nr. 20)

Anhand der Wirtschaftswaldseite im Kapitel 7 wird ein Bestockungsziel formuliert: z.B. Bu-Mischwald mit Ta, BAh, Es und Fi. (30 % Bu, 30 % Ta, 20 % Fi, 10 % BAh, 10 % Es).

BAh und Es gruppenweise beigemischt.

Aus dem Vergleich von Ist-Zustand und dem Bestockungsziel geht hervor, dass die Fi stark übervertreten ist und nicht weiter gefördert werden soll, weil ihre Qualität auf diesen bindigen Böden schlecht ist (bereits einige Fälle von Rotfäule und Windwürfen). Dafür sollen BAh und Es, die trotz mangelnder Förderung in die Oberschicht einwachsen konnten, gefördert werden.

Das Bestockungsziel wird erst nach mehreren Eingriffen erreicht.

Schema:

- Aufnahme der aktuellen Bestockung (= 50 % Fi, 20 % Ta, 20 % Bu, 10 % BAh, Es)
- Bestimmung der natürlichen Waldgesellschaft (= Nr. 20)
- Bestockungsziel formulieren anhand der Wirtschaftsseite (Nr. 20) im Gesellschafts-Kommentar (= 30 % Bu, 30 % Ta, 20 % Fi, 10 % Es, 10 % BAh)
- lokale Besonderheiten und Zwänge berücksichtigen (= Fi mit Rotfäule, gute BAh und Es)
- Mischungsregulierung eher zugunsten von BAh und Es.



---

## 4. Wie entsteht eine Standortskarte?

---

### 4.1. Pflanze und Standort

Jede Pflanze hat bestimmte «Ansprüche» an ihren Standort, d.h. an die Nährstoffe, an den Säuregrad, an die Wasserversorgung sowie an Licht und Wärme. Je nachdem «gefällt» es einer Pflanze an einem Ort oder eben nicht. Dort wo es ihr am besten «gefällt», wo sie am besten wächst, spricht man von ihrem Wachstums-Optimum.

Wir treffen aber lange nicht alle Pflanzen an ihrem Wachstums-Optimum an, denn ausser dass es ihr an einem Ort «gefällt», muss sie auch noch der Konkurrenz aller anderen Pflanzen standhalten können. So kommt es eben vor, dass eine Pflanze häufiger an einem Ort auftritt, wo es ihr nicht so sehr «behagt», wo sie aber weniger grosser Konkurrenz ausgesetzt ist.

Man kann zeigen, dass unter ähnlichen Standortbedingungen stets etwa die gleichen Pflanzen gedeihen. Besonders stetig auftretende («treue») Arten nennt man «Zeigerpflanzen». Eine gute Zeigerpflanze ist zum Beispiel die Heidelbeerstaude, sie zeigt uns mit erstaunlicher Konstanz saure, rohhumusreiche Böden an.

### 4.2. Waldgesellschaften

In der Natur treten meist mehrere Zeigerpflanzen mit ähnlicher Aussage gemeinsam auf, z.B. Heidelbeeren zusammen mit Adlerfarn und Frauenhaarmoos. Solche *Zeigerpflanzengruppen*, die zusammen immer wieder vorkommen, bilden eine «Pflanzengesellschaft», im Wald besser «Waldgesellschaft» genannt (siehe Kap. 1).

Trifft man im Walde also Vertreter verschiedener Zeigerpflanzengruppen an, kann man aufgrund ihrer Kombination auf die betreffende Waldgesellschaft schliessen.

Eine so definierte Waldgesellschaft steht stellvertretend für die Gesamtheit aller Umweltfaktoren an einem bestimmten Ort. Man schliesst also von der Bodenvegetation (Kräuter, Gräser, Moose) auf die Waldgesellschaft und nicht etwa von den Bäumen, da die Krautschicht vom Menschen weniger und nur indirekt beeinflusst wurde, die Baumschicht hingegen sehr stark (z.B. Fichtenanbau).

### 4.3. Der «Kartierungs-Schlüssel»: Schema und Werkzeug

Zur Bestimmung einer Waldgesellschaft im Gelände dient ein *pflanzensoziologischer Kartierungsschlüssel*. Dieser «Schlüssel» (siehe Kap. 8.2 und Anhang) ist im

wesentlichen eine Tabelle, in der die vorkommenden Waldgesellschaften horizontal aufgelistet sind, und vertikal darunter die dazugehörigen Zeigerpflanzengruppen<sup>2</sup>). Einer bestimmten Kombination von Zeigerpflanzengruppen entspricht also auch hier eine definierte Waldgesellschaft. Der Schlüssel gilt für einigermaßen naturnahe Bestände.

#### 4.4. Die Vegetationsaufnahmen: Fixpunkte fürs System

Zur Erstellung des »Schlüssels« braucht es allerdings noch etliche Grundlagen. Da die Vegetation von Region zu Region ändert, muss für jedes neue Gebiet ein neuer Schlüssel erarbeitet werden; z.B. liesse sich ein Schlüssel für den Kanton Zürich im Gebiet des Fürstentums Liechtenstein nicht anwenden. Darum werden im Gebiet an zahlreichen charakteristischen Orten «Vegetationsaufnahmen» gemacht. Eine Aufnahme ist ein genaues Inventar der Vegetation, des Baumbestandes, des Reliefs etc. auf einer begrenzten Fläche (ca. 400 m<sup>2</sup>). Aufgrund dieser Inventare oder «Aufnahmen» lassen sich dann die regionalen Zeigerpflanzengruppen zusammenstellen und die Waldgesellschaften definieren. Dabei muss die (fehlende) Natürlichkeit der aufgenommenen Bestände berücksichtigt werden. Die Vegetationsaufnahmen sind also gewissermassen die Aufhängungspunkte für das Mosaik der Waldgesellschaften, welches im Kartiergebiet ermittelt wird.

#### 4.5. Die Kartierungsarbeit draussen

Mit dem Schlüssel als Werkzeug ausgerüstet, begibt sich der Kartierer in den Wald. Nebst dem Schlüssel braucht der Kartierer aber noch viel mehr, um die Waldgesellschaften ansprechen zu können. Da ist zuerst einmal seine Ausbildung zu erwähnen: Der Kartierer muss möglichst viele Pflanzen kennen, um den Standort beurteilen zu können. Die meisten Kartierer rekrutieren sich aus dem Umfeld der biologisch orientierten Fachgebiete: insbesondere der Geobotanik und der Forstwirtschaft. Neben der Pflanzenkenntnis ist auch Fachwissen über forstliche Zusammenhänge nötig; im speziellen muss der Kartierer im Auge behalten, dass durch forstliche Eingriffe die Bestände verwandelt werden, und die Ansprache der Gesellschaften als Standortszeiger dadurch erschwert wird. Nicht zuletzt braucht der Kartierer auch eine grosse Erfahrung, bis er zu einer sicheren Beurteilung der Waldgesellschaften gelangt.

<sup>2</sup> Im «Schlüssel» sind nur die für die Unterscheidung der Einheit wichtigen Arten enthalten. Eine vollständige Übersicht bietet die «Stetigkeitstabelle», ebenfalls im Anhang. Darin sind alle Arten (ausser den ganz seltenen) aufgelistet, mitsamt der Angabe ihrer Häufigkeit (= Stetigkeit) in den einzelnen Einheiten.

Vor dem Kartierungsbeginn begibt sich das ganze Kartier-Team an verschiedene wichtige Punkte um sich gegenseitig zu «eichen», d.h. um zu gewährleisten, dass gleiche Waldbilder auch gleich angesprochen werden. Im Laufe der Kartierperiode gibt es in regelmässigen Abständen wieder solche «Eichkurse», um zu verhindern, dass einzelne Kartierer «abdriften». So einfach und bestechend nämlich die Anwendung eines Kartierungsschlüssels scheint, so sehr muss auch betont werden, dass er im Grunde nicht mehr als ein wichtiges Hilfsinstrument darstellt. Denn die Waldbilder und die Vegetation sind in Realität viel komplexer und voller Übergänge von einer Waldgesellschaft zur anderen, als dass sie sich in das relativ einfache System eines Schlüssels restlos einpassen liessen. Die vielen Standortfaktoren können auf so mannigfaltige Weise in Wechselwirkung treten, dass stets nur ähnliche, nie aber genau gleiche Verhältnisse auftreten. Die Arbeit eines erfahrenen Kartierers basiert darum auch auf einer Fülle von inneren Anschauungsbildern, die er dauernd mit dem vor ihm liegenden Waldbild vergleicht, und so die Ansprache der Waldgesellschaft über den Schlüssel hinaus noch absichern kann. Dieses Vergleichen vor dem inneren Auge ist vor allem dann wichtig, wenn die Krautschicht fehlt, z.B. in einem dichten Baumbestand, oder wenn diese Krautschicht gestört ist, z.B. wegen zu hoher Wilddichte. Darüberhinaus gibt es in all diesen Fällen, je nach Situation, verschiedene Möglichkeiten, den Standort näher zu analysieren, nämlich durch Bodenbohrungen mit dem Stichbohrer, den jeder Kartierer bei sich hat, durch Analogieschlüsse von umliegenden Gebieten sowie durch die Beobachtung der Baumschicht. Der Schlüssel, gepaart mit der Ausbildung und Erfahrung des Kartierers ermöglichen es ihm, die Waldgesellschaften verlässlich und nachvollziehbar anzusprechen.

Das konkrete Vorgehen im Walde besteht im systematischen Abschreiten der Kartierungsflächen in Streifen, deren Abstand sich nach der Sichtweite im Bestand richtet. Im Normalfall beträgt diese etwa 25 m, sodass der Kartierer den Wald in 50-m-Abständen durchstreifen muss. Zeigt die Vegetation beim Abschreiten veränderte Bedingungen an, so gilt es, die neue Waldgesellschaft anhand des Schlüssels anzusprechen und die Grenze zur vorher durchschrittenen Gesellschaft zu ziehen. Diese Grenze kann scharf oder fließend sein, was auf dem Feldplan durch entsprechende Signatur vermerkt wird. Die mosaikartige Karte entsteht, indem bei jedem Durchgang die Grenzen der Einheiten sinnvoll mit denjenigen des vorherigen Durchganges verbunden werden. Gearbeitet wird mit Plänen 1 : 5000; mit diesem Massstab ist die Kartierung kleinflächiger Waldtypen möglich, die aber für die forstliche Praxis noch von Bedeutung sind.

---

## 5. Das System der Waldgesellschaften

---



Waldbestand und dazugehörige Krautschicht (E + K Nr. 15)

Wenn man in Europa Waldgesellschaften beschreiben will, stehen bereits viele Unterlagen zur Verfügung. Von vielen Gegenden sind die meisten Waldgesellschaften mehr oder weniger bekannt. Hat man deshalb, wie in Kapitel 4 beschrieben, die vorkommenden Einheiten festgestellt, können sie mit Vegetationsbeschreibungen aus der weiteren Umgebung verglichen werden. Dabei wird man feststellen, dass viele schon einmal beschrieben worden sind, oder zumindest bereits Beschriebenen sehr ähnlich sind; in diesen Fällen kann man bestehende Gesellschaften übernehmen.

Die Waldgesellschaften sind ausserdem einander mehr oder weniger ähnlich – «verwandt» – indem sie viele oder eben wenige Pflanzenarten gemeinsam haben. Die Grundeinheiten, die «Assoziationen», können deshalb aufgrund der Kombination der Pflanzenartengruppen zu «Verbänden»; und diese wiederum zu «Ordnungen» und «Klassen» zusammengefasst werden. Assoziationen können aber auch weiter unterteilt werden in Subassoziationen, Varianten, Ausbildungen. Damit kann ein hierarchisches System aufgestellt werden, das im Prinzip über beliebig grosse Gebiete Anwendung finden kann. Eine Übersicht über die Vegetationseinheiten Mitteleuropas ist in ELLENBERG (1978) enthalten. Die Systematik der Wälder des Ostalpenraumes, bzw. Europas, zeigt MAYER (1974, 1984) auf. Für die Waldgesellschaften der Schweiz besteht die Übersicht von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972).

Geht man von einzelnen Regionen aus, kann der engere Blickwinkel die Beurteilung beeinflussen, wohin eine Gesellschaft systematisch gehört. In der erwähnten Waldübersicht der Schweiz zum Beispiel ist der «Platterbsen-

Buchenwald» nur in einer Bemerkung im Rahmen des «Zahnwurz-Buchenwaldes» enthalten, da jener nur in einigen Randgebieten der Nordostschweiz vorkommt, und dort den andern ablöst. In Bayern und Österreich dagegen ist der Platterbsen-Buchenwald eine weit verbreitete und äusserst wichtige Gesellschaft (MAYER 1974), dafür ist dort der Lungenkraut-Buchenwald nicht erwähnenswert.

Bei der vorliegenden Kartierung wurde für die Einteilung der Waldgesellschaften die erwähnte Übersicht der Schweizer Wälder von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) benutzt.

Für die meisten Gesellschaften ist die Übereinstimmung zwischen den Schweizer und Liechtensteiner Waldgesellschaften vollständig. Für einige jedoch decken sich die Artenzusammensetzungen nicht genau. Dennoch weichen sie auch in diesen Fällen nicht so stark voneinander ab, als dass von verschiedenen Gesellschaften gesprochen werden müsste. Ausserdem entsprechen sich ihre Standortsbedingungen.

Das deutliche Beispiel ist der Lungenkraut-Buchenwald, der in der submontanen Stufe weit verbreitet ist. Es fehlen ihm in Liechtenstein gewisse Arten, die in der Schweiz typisch sind, z.B. das namengebende Lungenkraut. Dennoch lässt er sich auch im Fürstentum gut in das System einfügen. <sup>1)</sup>

Einige wenige Gesellschaften konnten keiner bekannten Einheit zugeordnet werden, sie mussten für Liechtenstein neu beschrieben werden; z.B. der Eiben-Buchenwald mit Rost-Segge, oder die Ahorn-Föhrenbestände des Saminatals. Die Gesellschaften und ihre Standorte sind im Kapitel 7 dargestellt.

In Kapitel 8.1. sind die Liechtensteiner Waldgesellschaften gemäss ihrer Systematik zusammengestellt. Unter 8.5. sind die im Fürstentum kartierten Einheiten ihren Entsprechungen in der Schweiz und im Ostalpenraum nach MAYER (1974) gegenübergestellt.

1) In einer Übersicht über die Ostalpen-Wälder (das Land liegt ja am Übergang zwischen West- und Ostalpen) könnte diese Gesellschaft aber leicht dem oben erwähnten Platterbsen-Buchenwald angegliedert werden.

---

## 6. Natürliche Gegebenheiten und Waldgeschichte von Liechtenstein

---

### 6.1. Topographie, Klima, Höhenstufen

Die Rheinebene (430-470 m ü.M.) und die isolierten Hügel des Eschnerbergs (bis 700 m ü.M.) sowie der nördlichste Teil der Fläscherberge nehmen ein knappes Drittel der Landesfläche ein.

Der grosse Rest besteht zu etwa gleichen Teilen aus den rheintalseitigen Hanglagen (kurz «Rheintalhang») und dem Alpengebiet hinter der Hauptwasserscheide, die zwischen Dreischwestern-Massiv und Rappenstein auf 1450 bis über 2200 m ü.M. liegt. Im südlichen Teil des Alpengebietes erreichen die Gipfel knapp 2600 m ü.M., während der tiefste Punkt im Saminatal bei 890 m liegt. Das Fürstentum liegt am Übergang zwischen dem atlantisch getönten feuchtkühlen Klima des Bodenseegebietes und der nördlichen Randalpen sowie dem kontinental beeinflussten, trocken-warmen Klima des inneralpinen Churer Rheintalabschnittes. Besonders im Rheintal und ganz speziell um Vaduz spielt der Föhn eine wesentliche Rolle: Er verlängert die Vegetationszeit, die Durchschnittstemperaturen sind relativ hoch, während die Niederschläge gering sind. Die Topographie prägt das Klima stark. Mit der Höhe kommt man rasch ins montane und subalpine Klima mit tieferen Temperaturen und Niederschlägen bis über 2000 mm im Jahr. Eine kleine Trockeninsel scheint das untere Saminatal im Regenschatten des Dreischwestern-Massives zu sein.

Lokalklimatisch wirkt sich an den steilen Hängen die Exposition stark aus: Die Sonnenhänge sind viel trockener als die Schattenhänge.

Die unteren Lagen (bis 600/700 m ü.M.) liegen in der *Submontanstufe*, wo die mittlere Jahrestemperatur um 9°C beträgt, die Vegetationszeit über 200 Tage dauert, und die Niederschläge 1000–1200 mm im Jahr erreichen (Vaduz als Trockeninsel 983 mm). Etwa  $\frac{1}{5}$  der Wälder stehen in dieser Stufe. Auf normaldrainierten Böden herrscht im Naturwald die Buche, daneben kommen Stiel- und Traubeneiche, Kirschbaum, Winterlinde und andere wärmeliebende Baumarten vor, die in dieser Stufe zugleich ihre klimatische Obergrenze finden. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 1, 6, 7, 9, 10, 11, 14.

Die *kolline Stufe* liegt im Prinzip unterhalb der submontanen, und ist wärmer und trockener als diese. Als Stufe ist sie in Liechtenstein nicht vorhanden. An *lokalklimatisch stark begünstigten, wärmeren Stellen* (Eschnerberg, Vaduz, Balzers) findet man jedoch kolline Klimabedingungen.

Die Buche spielt hier kaum noch eine Rolle im Naturwald. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 25, 40.

Über der submontanen Stufe liegt die *montane Stufe* (600/700 m–1200/1400 m ü.M.). Jahresmitteltemperatur 7–8°C, Vegetationszeit 170–200 Tage, Niederschläge 1200–1600 mm pro Jahr. Die Stufe enthält knapp  $\frac{1}{3}$  der Waldfläche. In dieser Stufe treten neben Buche, Bergahorn und Esche die übrigen Laubbaumarten fast ganz zurück, dafür spielt die Tanne eine grössere Rolle. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 8, 12, 17-21, 24.

Die *subalpine Stufe* ist die höchste Waldstufe. Unter natürlichen Bedingungen reicht sie bis auf Höhen von über 1900 m ü.M. Die Temperaturen sind tief, es

fällt viel Niederschlag. Die Hälfte der Waldbestände liegt im Fürstentum in dieser Stufe. Fichten und Tannen, aber auch Bergahorne prägen die Naturwälder. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 48-50, 53, 55, 57\*, 60, 60\*, 67, 69. (BROGGI 1986, SCHREIBER und Mitarb. 1977, IMHOF und Mitarb. 1965-84.)

## 6.2. Geologische Verhältnisse

Liechtenstein liegt am Übergang zwischen West- und Ostalpen. Eschner- und Fläscherberg gehören zu den westalpinen helvetischen Kalkalpen mit oft harten Kalken. Charakteristische Waldgesellschaften: 9, 10, 12, 14, 15, 40. Elemente der Ostalpen bauen das ganze Berggebiet auf: Im Norden liegen über mächtigen penninischen Flyschschichten (Liechtenstein- und Vorarlberg-Flysch) ostalpine Deckenschuppen, welche auch den Ostteil des Landes bilden, während im Süden penninische Formationen das ganze Gebirge aufbauen. Flyschschichten sind auch zwischen den ostalpinen Schuppen eingekeilt. *Ostalpine Decken* bestehen zum grossen Teil aus kalk- und dolomithaltigen (karbonathaltigen) Gesteinen, sowie aus Gipsschichten. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 12, 16, 17, 48, 53, 60\*, 65, 67, 69. Speziell auf Dolomit: Nr. 17\*, 63\*.

Die *penninischen Decken* (ohne Flysch) enthalten vor allem *Malmkalk*. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 12, 16, 17, 18, 53, 60\*.

*Flyschgesteine* sind ebenfalls meist karbonathaltig, verwittern aber oft zu mergeligen Böden. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 9, 14, 17, 18, 20, 21, 49, 50, 60\*.

*Saure Gesteine* sind in Liechtenstein selten, sie sind im wesentlichen im Gebiet des Heubühls zwischen Triesenberg und Valüna konzentriert, in Form von ostalpinem *Buntsandstein* und dessen Gehängeschutt. Hier treten auch eigene Waldgesellschaften auf: Nr. 1, 8d, 19, 57\*, 70.

Aus der letzten Eiszeit stammen die Moränen, welche der Rheingletscher auf dem Eschnerberg und Rheintalhang bis auf die Höhe von 1200–1400 m ü.M. abgelagert hat. Sie sind vor allem im Nordteil des Landes verbreitet. Fast ebenso alt sind die Moränen der Lokalgletscher des Alpengebietes und des Illgletschers, der von Norden her bis ins untere Saminatal eingedrungen war. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 11, 18, 20, 49, 50, 55, 60, 60\*.

Die jüngsten geologischen Formationen sind die Alluvionen der Rheinebene sowie der Gehänge- und Rüfeschutt der Hänge, die allesamt seit der letzten Eiszeit abgelagert worden sind. In der Rheinebene sind die wenigen noch bestehenden Wälder ehemalige Auenwälder (Nr. 29, 66).

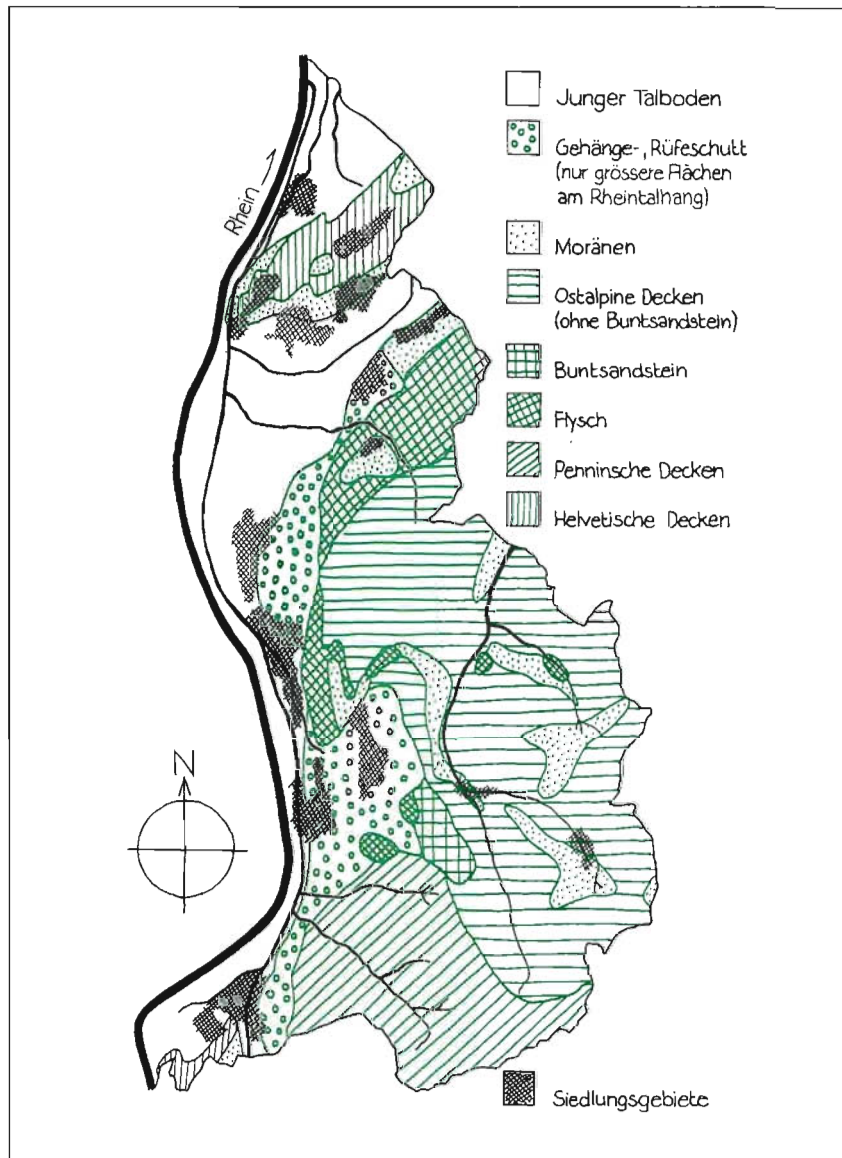
Das Material der Schuttflächen und des Gehängeschutts ist entsprechend seiner Herkunft meist karbonathaltig. Auf den Schuttflächen sind u.a. vertreten: Nr. 9, 14, 65. Charakteristische Waldgesellschaften auf stabilisiertem Gehängeschutt: Nr. 9, 12, 14, 18, 50, 60, 65 sowie 1, 19 auf Buntsandsteinschutt.

Auf (waldfähigen) Geröllhalden sind folgende Einheiten zu finden: Nr. 13, 22, 24, 25.

Gesamthaft gesehen sind Waldgesellschaften auf sauren Gesteinen (v.a. Bunt-

sandstein) im Fürstentum sehr selten und machen kaum 3% der Waldfläche aus. Die übrigen Wälder stehen auf karbonat- oder gipshaltigen Schichten. Dort wo der Silikatanteil relativ hoch ist (Moränen, Kieselkalke, gewisse Flyschschiefer), treten jedoch auch hier säurezeigende Pflanzen auf. (ALLEMANN 1985, RITTER 1985, BROGGI 1986)

### Vereinfachte geologische Karte





### 6.3. Böden

Über kompakten Karbonat- und Gipsgesteinen, aber auch auf Kalkschutt haben sich flachgründige *Rendzina*-Böden entwickelt. Der belebte Mullhorizont liegt dicht über dem Muttergestein, unter besonders trockenen Bedingungen kann eine dünne Rohhumusschicht aufliegen. Diese Böden enthalten noch Karbonate auch in den obersten Horizonten und sind meist physiologisch trocken. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 14, 16, 53, 65, 67.

Ist das Gestein mergelig, so sind die Böden tonreicher und deshalb zeitweise vernässt. Es sind Mergel-Rendzinen, mit den Waldgesellschaften Nr. 12w, 17, 17\*, 61.

Auf Moränen, auf feinem Gehängeschutt, aber auch auf Flysch bildeten sich in der submontanen und montanen Stufe *Braunerden*, bei denen die Bodenentwicklung weiter als bis zu Rendzinen gediehen ist: Zwischen dem Mullhorizont und dem Muttergestein hat sich ein «Verwitterungshorizont» entwickelt, wo die fortgeschrittene Gesteinsverwitterung braune Eisenoxide («Rost») hat entstehen lassen. Solche Böden sind oft tiefgründig und fruchtbar. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 7, 8, 9, 18.

Zwischen Rendzinen, Mergel-Rendzinen und Braunerden bestehen alle Übergänge, die auch häufig zu finden sind (z.B. Gesellschaft Nr. 9, 12).

Auf sauren Gesteinen entwickeln sich in der subalpinen Stufe *Podsole*. Hier wurden aus den oberen Bodenschichten Tone, Eisenoxide und Humussubstanzen in tiefere Schichten ausgeschwemmt. Der Boden ist klar in Horizonte unterteilt: Rohhumus, weisser Auswaschungshorizont, schwarzer und brauner Einschwemmungshorizont. Diese Böden sind nährstoffarm und sauer. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 55, 57\*.

*Gley- und Pseudogleyböden* stehen unter mehr oder weniger konstantem Einfluss von Grund-, Hang- oder Stauwasser. Einerseits hemmt dies die Differenzierung in verschiedene Bodenhorizonte (in Richtung Braunerde), andererseits ist damit die Luftzufuhr zu den tieferen Wurzeln stark eingeschränkt. Da die Buche dies schlecht erträgt, kommen auf Gleyböden der Buchenwaldstufe (submontan, montan) von Eschen und Bergahorn dominierte Wälder vor. Charakteristische Waldgesellschaften: Nr. 26, 27, 29, 30, 49. Die ehemaligen Gleyböden der Rheinauen entwickeln sich wahrscheinlich seit dem Absinken des Grundwasserspiegels in Richtung Braunerden, da Luft bis in die tieferen Schichten eindringen kann.

### 6.4. Waldgeschichte

Bevor der Mensch im Gebiet des heutigen Liechtenstein sesshaft wurde, dürfte der Wald nahezu das ganze Landesareal bedeckt haben. Offen waren allein die Sümpfe in den Tallagen, Geröllhalden, Felspartien und die obersten Berggipfel. Der Raum für die Siedlungen, das fruchtbare Kulturland und die Weideflächen mussten dem Wald mühsam abgerungen werden.

Die Schaffung des menschlichen Siedlungsraumes durch Rodungen, den Wald auf die gegenwärtige Fläche von etwa 40 Prozent der Landesfläche zurückdrän-

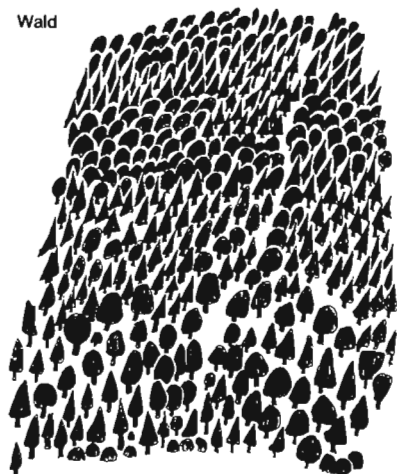
gend, verlief weder allmählich, gleichförmig noch gleichsinnig. Zeiten gesteigerter Rodungstätigkeit wechselten ab mit solchen, da die Waldfläche wieder zunahm. Das heutige liechtensteinische Waldareal ist deshalb nicht einfach der Rest des grossen alten Waldes. Dem Wald wurde einerseits mit Rodungen laufend Land entzogen, um es während oft recht langer Zeit land- oder alpwirtschaftlich zu nutzen. Andererseits ging offenes, unabträglich gewordenes Land wieder an den Wald zurück. Die zum heutigen Zeitpunkt vorhandene Waldfläche lässt deshalb das tatsächliche Ausmass der Abholzungen in der Vergangenheit nicht in jedem Fall erkennen.

Obwohl die ersten Waldrodungen in Liechtenstein bereits in prähistorischer Zeit erfolgten, also schon mehrere tausend Jahre zurückliegen, setzte die grosse Waldvernichtung erst zur Zeit der Karolinger (8. Jh. n. Chr.) ein. Ohne Rücksicht zu nehmen auf die so wichtigen Schutzwirkungen des Waldes wurden in dieser Zeit Siedlungen und Weideflächen an den Berghängen weit hinauf und ins versumpfte Talgebiet hinaus erweitert. Mit der Einwanderung der Walliser um 1300 dürften diese Rodungen ihren Höhepunkt erreicht haben. Als dann im 15. Jahrhundert die Bevölkerungszahl allmählich zu steigen begann, bewirkten diese umfangreichen Abholzungen eine Holzknappheit, die sich immer mehr verschärfte. Erst jetzt erfuhr man den Wald und seine Erträge als ein beschränktes Gut, dessen Nutzung oft umstritten war und geregelt werden musste.

Schon früh suchten die Landesherren als Inhaber der Forsthoheit der Waldzerstörung Einhalt zu gebieten. Die älteste erhaltene Waldordnung stammt aus dem Jahre 1530, welche damals für die Gemeinden Schaan und Vaduz erlassen wurde, jedoch bald für die ganze obere Herrschaft Gültigkeit hatte. Doch weder diese, noch die vielen darauf folgenden Waldordnungen konnten dem Raubbau am Wald einen Riegel schieben, zu gross war der Unverstand und Eigennutz der Bürger.

Nicht unschuldig an dieser Misswirtschaft waren offenbar auch die Gemeindebehörden, die gegen ihre Bürger nicht scharf genug vorgingen und tolerierten, dass Bürger ohne Bewilligung Holz fällten und dieses daraufhin auch noch ver-

Wald

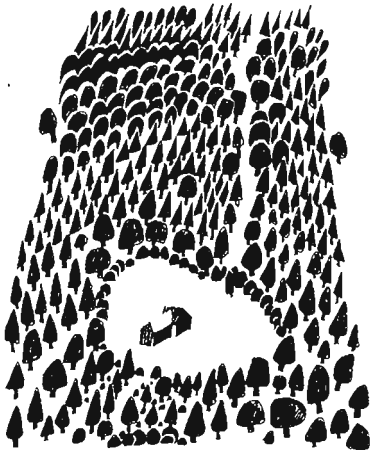


Feuer im Wald

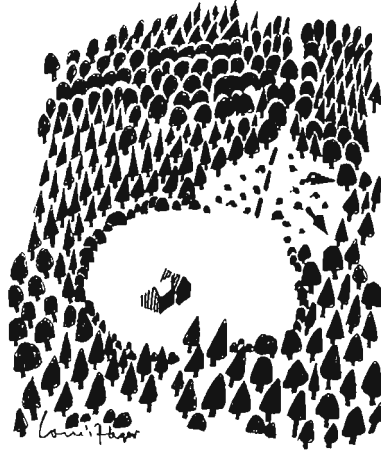


kaufen. Am schlimmsten waren in dieser Zeit allerdings die Eingriffe in den Alpwäldern, indem durch das Schlagen von Holz immer wieder Weideflächen vergrößert wurden, obwohl sowohl die Gemeinden als auch die Genossenschaften dazu keinerlei Befugnis hatten. Sie durften nämlich nur für die notwendigsten Bedürfnisse Holz schlagen (Unterhalt der Hütten, Zäune, Brennholz), wobei dafür nur Dürholz und abgängiges Material verwendet werden sollte. Da aber die Landvögte im 18. Jh. meist in Feldkirch wohnten, kümmerten sie sich wenig um das, was die Leute in den Alpen taten. Dementsprechend verwahrlost war auch der Zustand der Liechtensteiner Bergwaldungen in dieser Zeit. Erst mit der Einrichtung einer staatlichen Forstverwaltung (1838), die den Vollzug der Gesetze zu überwachen hatte, waren die Voraussetzungen für eine pfleg-

Haus im Brandplatz



Neue Rütte



Ein Haus in der Rütte



Dorf



liche Waldnutzung in Liechtenstein endlich gegeben. Alle Gemeinden mussten nun auf eigene Kosten Waldaufseher bestellen, die für eine geregelte Waldwirtschaft innerhalb des Gemeindebezirks zu sorgen hatten und unter Leitung und Aufsicht des Waldamtes standen. Jegliche Wandnutzung musste von jetzt an vom Waldamt bewilligt werden. Zudem hatte der Holzschlag in sämtlichen Wäldern künftig nach Wirtschaftsplänen zu erfolgen. Durch eine ganze Reihe von Massnahmen sollte der Holzverbrauch eingeschränkt, Aufforstungen gefördert und die Wälder vor allerlei Arten von Beschädigungen geschützt werden.

Die obrigkeitlichen Massnahmen zur Verbesserung der Forstwirtschaft trugen nach und nach ihre Früchte. In Planken und im Saminatal wurden eigene Baumschulen angelegt, das Waldweg-Netz wurde ausgebaut und wo immer möglich Waldblößen mit Jungbäumen bepflanzt. Der durchschnittliche Vorrat pro Hektar wurde erhöht und die Holznutzung so geregelt, dass jährlich die gleiche Menge Holz anfiel. Überhaupt gelang es in dieser Zeit erstmals, die Nutzung der Wälder auf längere Sicht vor auszuplanen und auch die Verjüngung der Bestände in diese Betrachtungen mit einzubeziehen. Aus dem Wald wurde langsam ein Forst mit wohlgeordneten Reihen von gepflanzten Fichten. Das ideale System der Forstwirtschaft schien gefunden.

Bei dieser Umwandlung der Waldbestände in Nadelholz-Reinkulturen ging man von der Vorstellung aus, dass der Wald mit immer grösseren Kahlschlagflächen übersichtlicher und geordneter würde. Die Folgen dieser schematischen Fachwerkeinrichtungen mit dem Kahlschlag als Hiebsart blieben jedoch nicht lange aus. Regen und Wasser schädigten die Böden, Unkräuter breiteten sich aus und erdrückten die jungen Waldpflanzen, die Kleinlebewelt des Bodens starb ab. Waldschädlinge, die sich im gesunden Laubmischwald in die Lebensgemeinschaft einfügen müssen, vermochten sich in den reinen Fichtenbeständen riesig zu vermehren. Besonders folgenschwer erwies sich auch die Verwendung von fremden Saatgut oder Baumpflanzen, erkrankten diese standortswidrigen Bäume doch oft schon im Stangenholzalder an Rotfäule und brachen als Folge davon zusammen.

Obwohl der Kahlschlag in der Schweiz bereits seit bald 100 Jahren gesetzlich verboten ist, konnte sich diese doch eher primitive Hiebsart in Liechtenstein bis in die Mitte dieses Jahrhunderts halten. Wenn auch seither die Holznutzung auf dem waldfreundlichen Durchforstungsweg und durch femelschlagartige Verjüngungshiebe erfolgt, sind die Wunden aus der Kahlschlagzeit immer noch nicht verheilt und lasten wohl auch die nächsten paar Jahrzehnte als schwere Hypothek auf unseren Waldungen.

---

## 7. Die Waldgesellschaften und ihre Standorte

---

### 7.1. Erläuterungen und Abkürzungen

Die *Gesellschaftsnamen* sind aus ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) (im folgenden abgekürzt als E+K 72) übernommen. Für die Untereinheiten sind sie wo nötig ergänzt; diese Ergänzungen wurden entweder aus den entsprechenden Publikationen übernommen oder neu zusammengestellt. Dasselbe gilt für die Namen von Einheiten, die in E+K 72 nicht vorkommen.

Die einzelnen Einheiten sind im folgenden gemäss der *Reihenfolge* von E+K 72 aufgelistet, die in den *arabischen Zahlen* zum Ausdruck kommt. Nummern mit Stern (z.B. 22\*) bezeichnen eine Gesellschaft, die darin nicht enthalten ist; sie ist der nächstverwandten angeschlossen.

Untereinheiten werden mit Buchstaben bezeichnet, welche hinter die Zahl kommen:

a	typische Untereinheit («Zentrum der Gesellschaft»)
d	Boden (oberflächlich) basenärmer als beim Typ
e	Boden (oberflächlich) trockener als beim Typ
g	Boden feuchter und tonreicher als beim Typ
w	wechselnde Wasserverhältnisse im Boden
B	Ausbildung im Blockschutt
<sup>h</sup>	Ausbildung höherer (kühlerer) Lagen als beim Typ
<sup>l</sup>	Ausbildung tieferer (wärmerer) Lagen als beim Typ
-L	Ausbildung mit Legföhren

Abkürzungen der Baumnamen:

Lbh	Laubholz	SAh	Spitz-Ahorn
As	Aspe	SEi	Stiel-Eiche
BAh	Berg-Ahorn	SEr	Schwarz-Erle
Bi	Birke	SLi	Sommer-Linde
Bu	Buche	TEi	Trauben-Eiche
BUI	Berg-Ulme	TKi	Trauben-Kirsche
Ei	Eichen-Arten	Ul	Ulm-Arten
Els	Elsbeerbaum	Vobe	Vogelbeere
Es	Esche	Wei	Weide
FAh	Feld-Ahorn		
FUI	Feld-Ulme	Ndh	Nadelholz
GrauEr	Grau-(Weiss-)Erle	BFö	Bergföhre
GrünEr	Grün-(Alpen-)Erle	Dou	Douglasie
Hbu	Hagebuche	Eib	Eibe
Ki	Kirschbaum	Fi	Fichte
Li	Linden-Arten	Fö	Wald-Föhre
Mbb	Mehlbeerbaum	Lä	Lärche
Nu	Nussbaum	Ta	Tanne
REi	Rot-Eiche		

## 7.2. Gliederung der einzelnen Waldgesellschaften

### Standort

Höhenstufe, Relief, klimatische Bedingungen, Bodenverhältnisse, Geologie.

### Verbreitung

FL: Bei häufigen Gesellschaften nach Regionen, bei seltenen mit genaueren Ortsangaben.

Allg.: Soweit bekannt; auch stellvertretende Gesellschaften in andern Gebieten.

### Systematik

Vorkommen in E+K 72. Ursprüngliche Beschreibung der Einheit. Hinweise auf allfällige Schwierigkeiten bei der systematischen Zuordnung.

### Naturwald

Beschreibung des Aufbaus der Bestände, «Eindruck».

### Häufige typische Arten:

BS Baumschicht (vollständige Liste der im Naturwald vorkommenden Baumarten)

SS,KS Strauch- und Krautschicht (Pflanzenarten, welche die Einheit besonders auszeichnen)

MS Moosschicht (wird nur in Einzelfällen aufgeführt; wird sie nicht erwähnt, heisst es, dass keine Moosarten speziell auffallen)

Die Artnamen (ausser MS) entsprechen denjenigen der Flora von Liechtenstein (SEITTER 1977), ausser beim Zwergbuchs (dort: Buchsblättrige Kreuzblume). Zu einzelnen kritischen Arten siehe beim Kartierungsschlüssel.

Weitverbreitete Arten in der submontanen und montanen Stufe (Artengruppen B2 im Kartierungsschlüssel) werden hier nicht einzeln aufgeführt; die Artengruppe B2 umfasst folgende Arten:

Waldmeister, Wald-Zwenke, Wald-Veilchen, Ährige Rapunzel, Mauerlattich, Hasenlattich, Wald-Habichtskraut, Echte Goldrute, Wald-Erdbeere.

Die Folge der Arten bei einer Einheit entspricht etwa ihrer dortigen Häufigkeit.

### Übergänge

Übergänge, d.h. Flächen, die Merkmale von zwei Einheiten aufweisen, sind relativ häufig. Meistens sind sie aber der einen Einheit näher als der andern; in diesen Fällen wird auf der Karte nichts vermerkt. Häufige Übergänge werden hier aufgeführt als Hinweis, dass man ihnen öfters begegnen kann.

### Nahverwandte (Unter-) Einheiten

Untereinheiten, die nur in wenigen Merkmalen von der beschriebenen abweichen. Ebenfalls werden Einheiten, die kleine untypische Bestände in Liechtenstein aufweisen, unter diesem Titel bei der nächstverwandten Gesellschaft aufgeführt.

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Aufgeführt werden die Standortfaktoren, welche die waldbauliche Arbeit am stärksten beeinflussen, sowie Produktivität, geeignete und ungeeignete Baumarten, Hauptwertträger, Nebenbestandesarten, ev. Gastbaumarten. Fördernde und schädigende Einflüsse von Baumarten, allfällige Krankheiten, Qualitätsmerkmale schliessen daran an, sowie Angaben über mögliche Betriebsformen und zur Befahrbarkeit.

### Bestockungsziel

Es wird meist ein Zielrahmen angegeben, innerhalb welchem der Bewirtschafter die Bestockung frei zusammenstellt. Vorsicht: Das Bestockungsziel bezieht sich auf den Bestand im Baumholz I, *nicht auf die Zusammensetzung der Verjüngung*. Diese wird je nach Wuchsverlauf und Bestandesdynamik ändern oder ähnlich sein. Die minimalen Laubbaum-Anteile sind empfohlene Mindestgrössen, die im Normalfalle überschritten werden sollen. In einzelnen Fällen sind sie noch vertretbar. Sie dürfen aber nicht unterschritten werden.

### Verjüngung

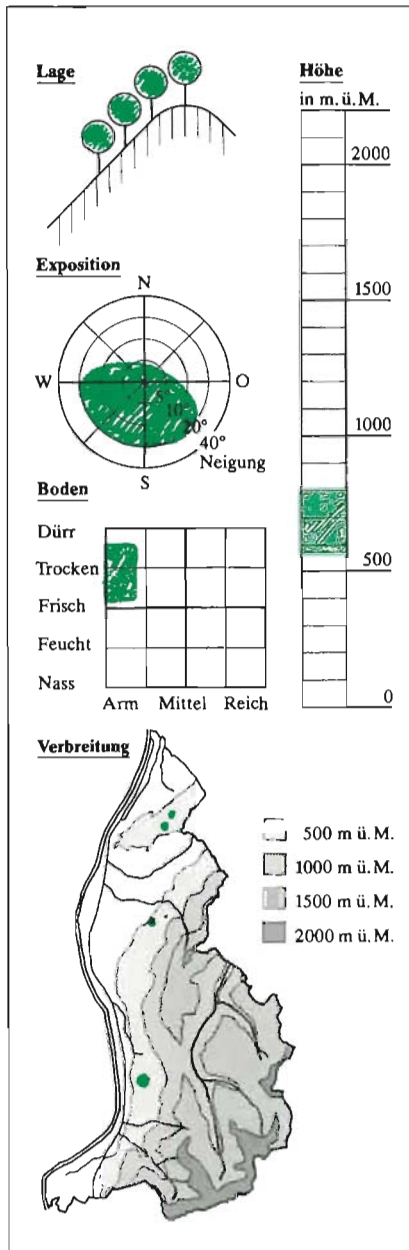
Dieser Abschnitt enthält Angaben zum natürlichen Verjüngungspotential, zu Verjüngungsschwierigkeiten, zum Verjüngungsverfahren und zur Verjüngungspflege.

### Spätere Pflege

Die nötige Jungwuchs- und Dickungspflege, sowie die Durchforstungsverfahren werden erwähnt.

Bei gewissen Gesellschaften schliessen deren naturkundliche Bedeutung und Schutzwirkung, etc. den Abschnitt ab.

# 1 Typischer Waldhainsimsen-Buchenwald, *Luzulo silvaticae*-Fagetum typicum



## Standort

Submontane und untere montane Stufe. Kuppenlagen, Hänge (v.a. Süd- und Westlagen). Trockene, saure Böden, oft mit Rohhumusauflage (saure Braunerde).

Geologie: Moränen, kalkarmer stabilisierter Gehängeschutt.

## Verbreitung

FL: Keine typischen Bestände. Kleine Flächen im Unterland und ums Dorf Triesenberg.

Allg.: Die Gesellschaft mit der Waldhainsimse kommt in der Schweiz nördlich der Alpen vor. Im südlichen Mitteleuropa von den nördlichen Randalpen bis zu den Mittelgebirgen sind auf ähnlichen Standorten andere Hainsimsen-Buchenwälder verbreitet.

## Systematik

Die Liechtensteiner Bestände gehören zum Hainsimsen-Buchenwald nach E+K 72, auch wenn hier die Schneeweisse Hainsimse anstelle der Buschhainsimse tritt.

## Naturwald

Mässig wüchsige, fast reine Buchenbestände, die leer wirken, da die Strauchschicht fehlt und die Krautschicht lückig ist; oft viele Moose.

## Häufig typische Pflanzen:

BS *Bu*, TEi, (Fö)

SS -

KS Schneeweisse Hainsimse, Siebers Hainsimse, Heidelbeere, Wald-Habichtskraut, Wald-Veilchen, Mullbodenzeiger wie Goldnessel fehlen.

MS Auffallend ist oft der Wider-ton (*Polytrichum spec.*)



## Übergänge

Die meisten Flächen sind nicht typisch und sind Übergänge zu 8d, 15, 19.

## Verwandte Einheit

### 6 Waldmeister-Buchenwald mit Hain-simse, Galio odorati-Fagetum luzule-tosum

Diese Gesellschaft bildet den Übergang zwischen Nr. 1 und 7. Die Böden sind etwas weniger sauer und trocken als bei Nr. 1. Neben Säurezeigern (s.o.) kommen Mullbodenzeiger vor (siehe bei Nr. 7).

FL: Eschner Berg, Triesenberg (selten).

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Gesamtzuwachs und Oberhöhen mässig bis mittel. Bodentrockenheit und -säure beschränkt die Baumartenauswahl auf: (Bu), TEi, WLi, Fö, (Lä) als Hauptwertträger; Bu, WLi, Hbu im Nebenbestand.

Guter Standort für TEi, feinringige Qualität bei guter Pflege. Fi und Ta durch Bodentrockenheit gefährdet, Fi sehr oft rotfaul und astig. Bu allgemein schlechte Qualität.

6: Weniger trockener Standort als Nr. 1 Fi und Ta weniger gefährdet, v.a. TEi und Ki wertvoll. Bu-Qualität besser als bei Nr. 1 Befahrbarkeit bei nassem Wetter eingeschränkt.

### Bestockungsziel

Innerhalb des Variationsspielraums sind sowohl reine Laubwälder denkbar (z.B. TEi-Hbu-Wälder oder Bu-Laub-



mischwälder) als auch Mischwälder mit hohem Fö (Lä)-Anteil. Reine Bu-Bestockung vermeiden. Laubbaum-Anteil mind. 60%.  
6: Lbb-Anteil mind. 40%.

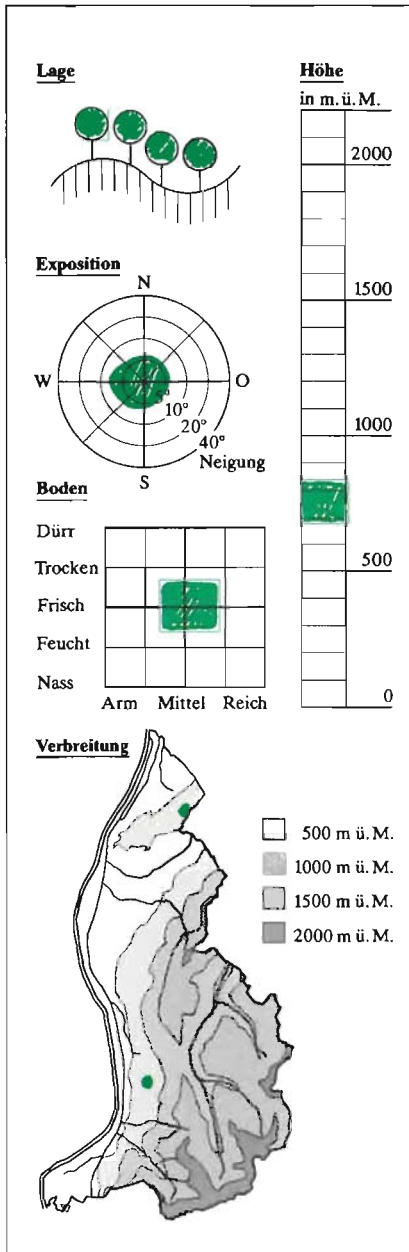
### Verjüngung

Oft auffällig intensive Naturverjüngung der sonst wenig geeigneten Fi (saurer Standort). Sie verhindert (im Gegensatz zur Ta) durch ihr dichtes, flaches Wurzelwerk das Aufkommen anderer Baumarten. TEi grossflächig verjüngen ( $> \frac{1}{2}$  ha), in der Regel durch Pflanzung, da kaum Naturverjüngung. Fö (und Lä) je nach Qualität der Samenbäume natürlich verjüngen.

### Spätere Pflegemassnahmen

Hauptwertträger in grossen Gruppen gemischt. Starke Durchforstung von Fö-Beständen mittleren Alters (ab 40 Jahren) da sonst Produktivitätsrückgang.

## 7 Typischer Waldmeister-Buchenwald, Galio-Fagetum typicum



### Standort

Submontane Stufe. Alle Expositionen; ebene und nicht zu steile Lagen, wo die Bodenreife weit fortgeschritten ist, ohne zu Versauerung zu führen; tiefgründige, fruchtbare, frische Mullböden (Mull-Braunerde).

Geologie: Moränen, kalkarmer, stabiler Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Am Rand des Verbreitungsgebietes, keine typischen Bestände. Kleinere Flächen Eschner Berg, Triesenberg, Fläscherberg.

Allg.: Verbreitet im südlichen Mitteleuropa; nach Norden tritt der Perlgras-Buchenwald (Melico-Fagetum) an die Stelle des Waldmeister-Buchenwaldes.

### Systematik

E+K 72. Von MAYER (1964) zuerst beschrieben. Früher war auch der Name Asperulo-Fagetum gebräuchlich.

### Naturwald

Gutwüchsiger Hallen-Buchen-Mischwald mit starken, geraden Stämmen. Die Krautschicht ist oft artenreich, die Moosschicht fehlt oft.

### Häufige typische Pflanzen:

BS *Bu*, SEi, TEi, Ki, Es, BAh, (Ta).

SS Schwarzer Holunder, Gewöhl. Geissblatt

KS Wald-Segge, Goldnessel, Sauerklee, Einbeere, weitverbreitete Arten der Gruppe B2.

### Übergänge

Zu 6, 8a.

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Gesamtzuwachs und Oberhöhen sehr gut. Der mittlere Standort lässt grosse Freiheiten in der Baumartenwahl: Bu, Fi, Ta, Lä sind Hauptwertträger, dazu BAh und Ki; unter 600 m ü.M. auch TEi und SEi. Fö und Lä, WLi, SAh, Bu, Hbu und Ta im Nebenbestand. Gastbaumart: Dou.

Boden gegen Versauerung recht unempfindlich, jedoch reine Fi/Ta-Bestockung vermeiden, damit standörtliche Bedingungen nicht verschlechtert werden. Die Fi wird ab 120 Jahren häufig rotfaul. Bu sehr konkurrenzkräftig und von guter Qualität. Einer der Mittellandstandorte mit den reichsten Wahlmöglichkeiten und sehr hoher Produktivität.

### Bestockungsziel

Grosse Freiheit in Mischungsart und Mischungsform. Vom reinen Bu-Edellaub-Mischwald bis zum Nadelmischwald mit Bu alles denkbar; jedoch einen minimalen Laubbaum-Anteil von 30% einhalten. Edellaubbäume in mittleren Horsten.

### Verjüngung

Starke Bu-Verjüngung schon bei normalem Schlussgrad. Nachzucht von Mischbeständen darum mindestens trupp- bis gruppenweise.

Bu und BAh: kleinflächig unter Bestandesschirm, natürliche Verjüngung. Lä, Fö und v.a. Ei: grossflächige, gut belichtete Flächen. Lä und Fö im weiten Verband in Lbb-Jungwüchse pflanzen. Ei unter leichten Schirm



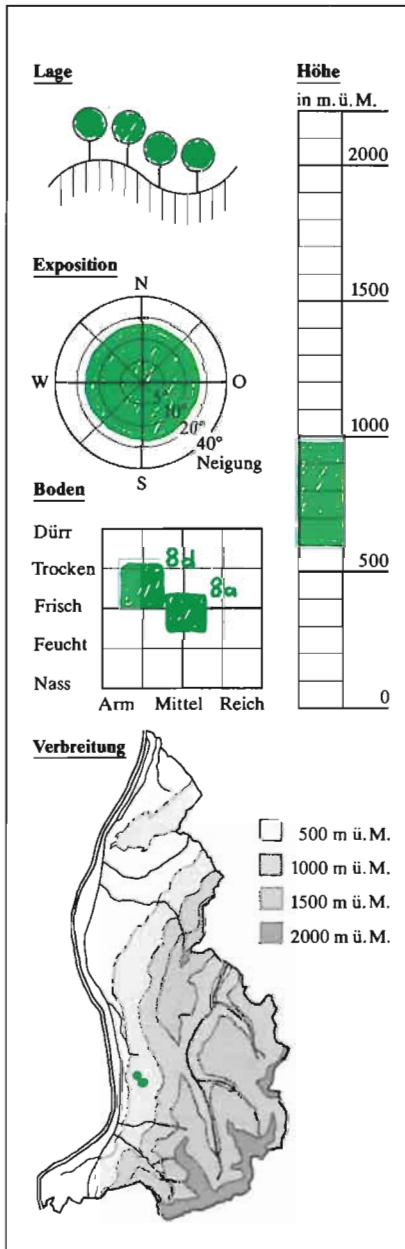
pflanzen oder sähen. Nebenbestandesbaumarten WLi und Hbu möglichst früh einbringen.

### Spätere Pflege

Intensive JW-Pflege der Mischbaumarten nötig, da sonst Bu-Dominanz. Lichthölzer brauchen hohen Pflegeaufwand (hohe Konkurrenzkraft von Bu, Fi und Ta). Nebenbestandesbildner allenfalls zurückschneiden.

## 8a Typischer Waldhirschen-Buchenwald, *Milio-Fagetum typicum*

## 8d Waldhirschen-Buchenwald mit Hainsimse, *Milio-Fagetum luzuletosum*



### Standort

Untere montane Stufe.

8a: Hänge mit tiefgründigen, fruchtbaren, frischen Mullböden (Mull-Braunerden, entsprechend Nr. 7).

8d: Hänge und flache Rücken; etwas trockene und saure Böden (saure Braunerde, entsprechend Nr. 6).

Geologie: Stabilisierter Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Lokal verbreitet um Triesenberg; Fläscherberg.

Allg.: Schweiz nördlich der Alpen. Gleiche Standorte werden weiter östlich vom tiefer herabreichenden Tannen-Buchenwald besiedelt.

### Systematik

E+K 72. Zuerst bei FREHNER (1963) beschrieben.

### Naturwald

Gutwüchsiger Buchenwald mit beigemischter Tanne.

### Häufige typische Pflanzen:

BS *Bu*, *Ta*, *BAh*, *Es*, (*Fi*)

SS Schwarzer Holunder, Vogelbeere, Brombeeren, Himbeere

KS Weitverbreitete Arten der Gruppe B2, Sauerklee, Weiblicher Wurmfarf, Breiter Wurmfarf, Waldgerste, Fuchs' Kreuzkraut; dazu in 8a: Wald-Segge, Schlüsselblume, Waldhirse; in 8d: Siebers und Schneeweisse Hainsimse, Heidelbeere.

### Übergänge

8a zu 7; 8d zu 1 und 19.



### Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften  
Gesamtzuwachs und Höhenbonität aller Baumarten sehr gut. Der mittlere Standort lässt grosse Freiheit in der Baumartenwahl (etwas geringer in 8d): Bu, BAh, Ta, Fi, Lä, Es, BUl, SAh, in tieferen Lagen bzw. wärmeren Stellen WLi und Ki; Ei unter 600 m ü.M. Ki, BAh und Es nicht in 8d (zu trocken).

Gastbaumarten: Dou, REi.

Boden gegen Versauerung recht unempfindlich, jedoch reine Ndh-Bestockungen vermeiden.

In 8d Ndh-Schwergewicht auf Fö und Lä.

Einer der ertragsreichsten Standorte. Befahrbarkeit allgemein erschwert.

Bestockungsziel

Grosse Freiheit in Mischungsart und Mischungsform. Vom naturnahen, fast

reinen Bu-Bestand über einen Laubmischwald bis zu einem mit Laubbäumen durchmischten Ta-Fi-Forst alles denkbar; Laubbaum-Anteil jedoch mindestens 30% (8d: 40%).

Verjüngung

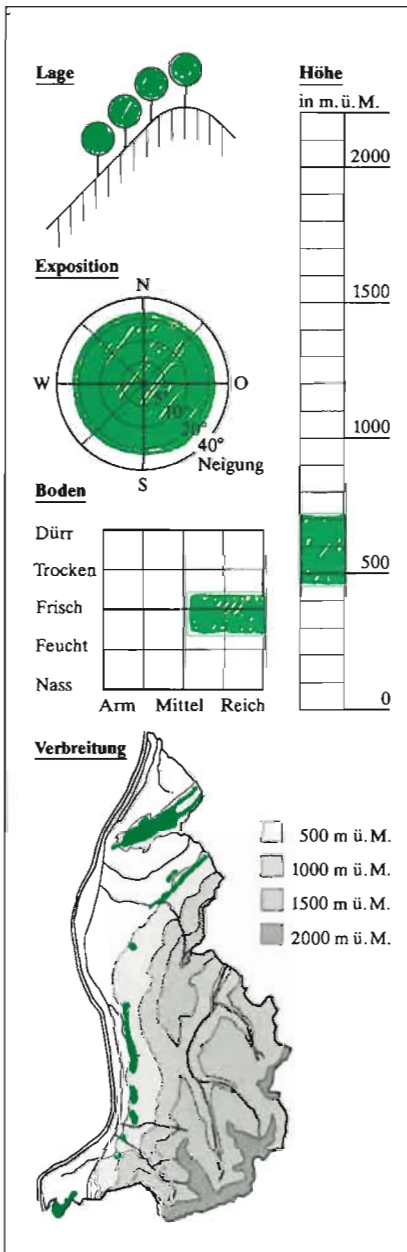
Natürliche Verjüngung im Femelschlagverfahren ohne Schwierigkeiten möglich, in 8d jedoch bei hohem Ndh-Anteil oft durch Brombeer-Teppich behindert.

Spätere Pflege

Auf tiefgründigen Böden und in Schattenlagen kann bei hohem Ta-Anteil auch geplentert werden. Sonst Femelschlagbewirtschaftung. BAh und Es nur in grösseren Gruppen auf ständig gut wasserversorgten Böden, sonst enormer Konkurrenzdruck von Bu, Fi und Ta. In 8d bei Fö und Lä auf genügend Lichteinfall achten.



## 9a Typischer Lungenkraut-Buchenwald, Pulmonario-Fagetum typicum



### Standort

Submontane Stufe. Alle Expositionen und Lagen. Fruchtbare Kalkböden, skelettreich, gut durchlüftet, doch nur in Dürrezeiten austrocknend; mit meist gut entwickelter Mullschicht (verbraunte Rendzina und Kalk-Braunerde).

Geologie: Karbonatreiche Schichten (Flysch, Helveticum), stabilisierter Gehänge- und Rüfenschutt.

### Verbreitung

FL: Verbreitet am Eschner Berg und an den unteren Hanglagen zwischen Schaanwald und Balzers, Fläscherberg.

Allg.: Schweiz nördlich der Alpen. Auf einer Linie Schaffhausen-Bodensee-Alpen wird die Gesellschaft nach (Nord-)Osten durch den Platterbsen-Buchenwald abgelöst.

### Systematik

E+K 72. Zuerst von FREHNER (1963) beschrieben. Da Liechtenstein im Übergangsbereich zum Platterbsen-Buchenwald (Lathyro-Fagetum) liegt, wäre die Zuordnung zu letzterer Einheit auch gerechtfertigt. Obwohl das Lungenkraut im Gebiet fehlt, wurde der Name Lungenkraut-Buchenwald beibehalten, um möglichst wenig von der Systematik von E+K 72 abzuweichen.

### Naturwald

Hallenwald mit dominanter Buche, starke, gerade Stämme. Viele Frühjahrsblüher, Bingelkraut oft dominierend.

Häufige, typische Pflanzen:

- BS *Bu, Es, BAH, TEi, Ki, Ta, (Fö)*  
 SS *Waldrebe, Hornstrauch, Weissdorn, Heckenrose, Hasel, Wolliger Schneeball, Gew. Geissblatt, Stechpalme, Seidelbast.*  
 KS *Bingelkraut, Finger-Segge, Frühlings-Platterbse, Nickendes Perlgras, Mandelblättrige Wolfsmilch, Klebrige Salbei, Leberblümchen, Wald-Segge, Goldnessel, weitverbreitete Arten der Gruppe B2; Knöllchen-Zahnwurz (Unterland).*

Übergänge  
 Zu 10, 11, 12.

Abweichende Ausbildung

### 9d Ausbildung mit Hainsimse

Gleicher Standort wie Nr. 9a, Oberboden jedoch stellenweise versauert. Neben den dort erwähnten Pflanzen kommt die Schneeweisse Hainsimse vor.

FL: Kommt verbreitet auf dem Eschner Berg vor.

9e: siehe bei 9e/10.

### Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften

Gesamtzuwachs und Höhenbonität mittel bis gut, für BAH bester aller Standorte. Auswahl v.a. unter den wärmeliebenden Edellaubbäumen gross, sonst durch mögliche Austrocknung leicht beschränkt: *Bu, TEi, BAH, Ki, Li, Fö* und *Lä* als Hauptwertträger, Nebenbestand mit *Bu, BAH, WLi, SAH* und ev. *Hbu* (unterhalb 600 m ü.M.).

Gute *Es, SAH* und *BUI* ev. in Oberschicht mitnehmen.

In 9d keine *Ki, Li* und *BUI*.

*Fi* und *Ta* auf den skelettreichen Böden ungeeignet, da Dürreschäden auftreten können (Sommertrockenheit). Rückgang der biologischen Aktivität und Bildung von Rohhumus bei Anhäufung von schwer zersetzbarer Nadelstreu, v.a. in 9d. Befahrbarkeit problemlos.

Bestockungsziel

Vom reinen Hallen-Bu-Wald bis zum Bu-Edellaubmischwald mit *Fö* und *Lä* alles denkbar. Laubbaum-Anteil mind. 60% (in 9d 70%).

Verjüngung

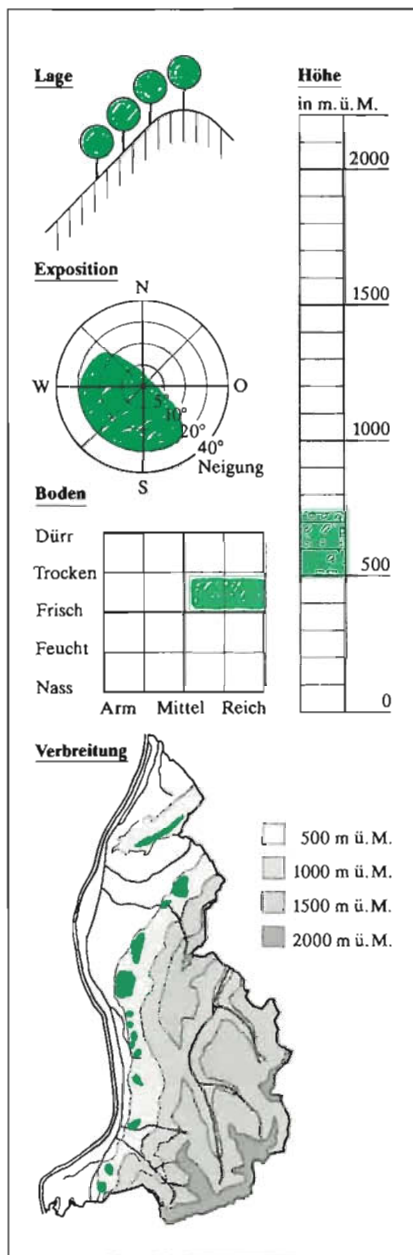
Natürliche Verjüngung problemlos. Da sich in grösseren Bestandeslücken eine üppige Strauchschicht bilden kann, empfiehlt sich ein kleinflächiges Femelschlagverfahren.

Spätere Pflege

Die *Bu* ist von Natur aus herrschend. Doch sind wärmeliebende Edellaubbäume (*Li, Ki, Ei* etc.) durch Ausschaltung der *Bu*-Konkurrenz leicht zur Dominanz zu bringen.

*Ki* sollte im Schluss aufwachsen (z.B. in Gruppen oder Horsten von *Bu*) da sie sonst stark astig wird und Zwiesel bzw. grosse Kronen bildet. Die *Es* samt sich zwar stark an, kann aber im fast geschlossenen Waldbestand nicht aufkommen. *Bu* ist nicht langsam wüchsig, sodass *Fö* und *Lä* zur zielgerechten Beimischung einen Zeitvorsprung benötigen; zudem empfiehlt sich trupp- bis gruppenweise Beimischung.

**9e, 10, 10w Weitere Einheiten des Lungenkraut-Buchenwaldes, Pulmonario-Fagetum**



**9e Lungenkraut-Buchenwald mit Weisser Segge, Pulmonario-Fagetum caricetosum albae**

**10 Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt, Pulmonario-Fagetum melittetosum**

**10w L.-B. mit Immenblatt, Ausbildung mit kriechendem Liguster**

**Standort**

Submontane Stufe. Flache und steilere Hänge. Kalkböden (Rendzina).

9e: Fruchtbare, skelettreiche Böden mit trockenem Oberboden.

10: Eher trockene Böden. 10w: Wechsellrockene Böden. Der Übergang 10/10w ist fließend.

Geologie: Rüfenschutt (9e), karbonat-reiche Schichten (Flysch, Helvetikum), stabilisierter Gehängeschutt (10).

**Verbreitung**

FL: 9e: Schuttfächer zwischen Schaanwald und Balzers.

10, 10w: Eschner Berg, ob Triesen, Balzers (kleine Flächen).

Allg.: Schweiz nördlich der Alpen. Gegen (Nord-)Osten werden ähnliche Standorte von trockenen Platterbsen- und Waldmeister-Buchenwäldern besiedelt, die Zuordnung ist noch unklar.

**Systematik**

Siehe bei 9a. Das Immenblatt fehlt im Gebiet. Nr. 9e entspricht etwa der Einheit Nr. 9\* mit dem gleichen Namen im Kanton Obwalden (BURGER in LIENERT 1982).





**Naturwald**

Mässig wüchsiger Buchen-Mischwald.

9e: Weisse Segge oft teppichbildend.

10,10w: Strauchschicht gut entwickelt.

**Häufige, typische Pflanzen:**

BS *Bu, Es, TEi, Ki, Fö, (Fi)*

SS Liguster (am Boden kriechend in 10w), Hornstrauch, Weissdorn, Wolliger Schneeball, Feld-Rose, Gew. Geissblatt

KS Leberblümchen, Binkelkraut, Klebrige Salbei, Mandelblättrige Wolfsmilch, weitverbreitete Arten der Gruppen B2, Efeu. Dazu in 9e Weisse Segge, Zyk lame; in 10 Berg-Segge; in 10w Pfeifengras, Fiederzwenke.

**Übergänge**

9e zu 9a, 10, 14.

10,10w zu 9a, 9e, 12\*, 14, 15.



### Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften  
Gesamtzuwachs und Höhenbonität mittel. Baumartenauswahl durch periodische Austrocknung des Bodens (in 10w Wechsell Trockenheit) beschränkt auf trockenheitsertragende, wärme-liebende Arten: Bu (nur in 10), TEi, BAh, Fö, Lä als Hauptwertträger; Bu, SLi, WLi im Nebenbestand. Beigemischt seltene Edellaubbäume wie Mbb, Els, SAh, FUI, FAh, Nu; ev. Ki an frischeren Stellen (in 10w auch Es). Fi und Ta wegen Sommertrockenheit (10w: Wechsell Trockenheit) ungeeignet, ausserdem Rückgang der biologischen Aktivität und Bildung von Roh-

humus bei hohem Nadelholz-Anteil. Die Bu ist zwar noch sehr vital und konkurrenzfähig, jedoch oft krummschaftig, grobstäbig und mit tiefem Astansatz.

In 10w ist die Wechsell Trockenheit der dominierende Standortfaktor.

Dadurch ist die Bu-Qualität noch etwas schlechter als in 10. Nur Baumarten, die sowohl Trockenheit als auch kurze Nassperioden ertragen, sind geeignet. Die Es ist sehr konkurrenzkräftig, ihr Holz ist aber kurzfasrig.

In 9e ist die Bu-Qualität etwas besser als in 10, diese Böden trocknen nur oberflächlich aus.

Befahrbarkeit bei nassem Wetter und bei starker Hangneigung erschwert.

### Bestockungsziel

Vom TEi-Edellaub-Mischwald zum Bu-Mischwald mit Fö und Lä alles möglich. Laubbaum-Anteil aber mind. 70% (in 10w 80%).

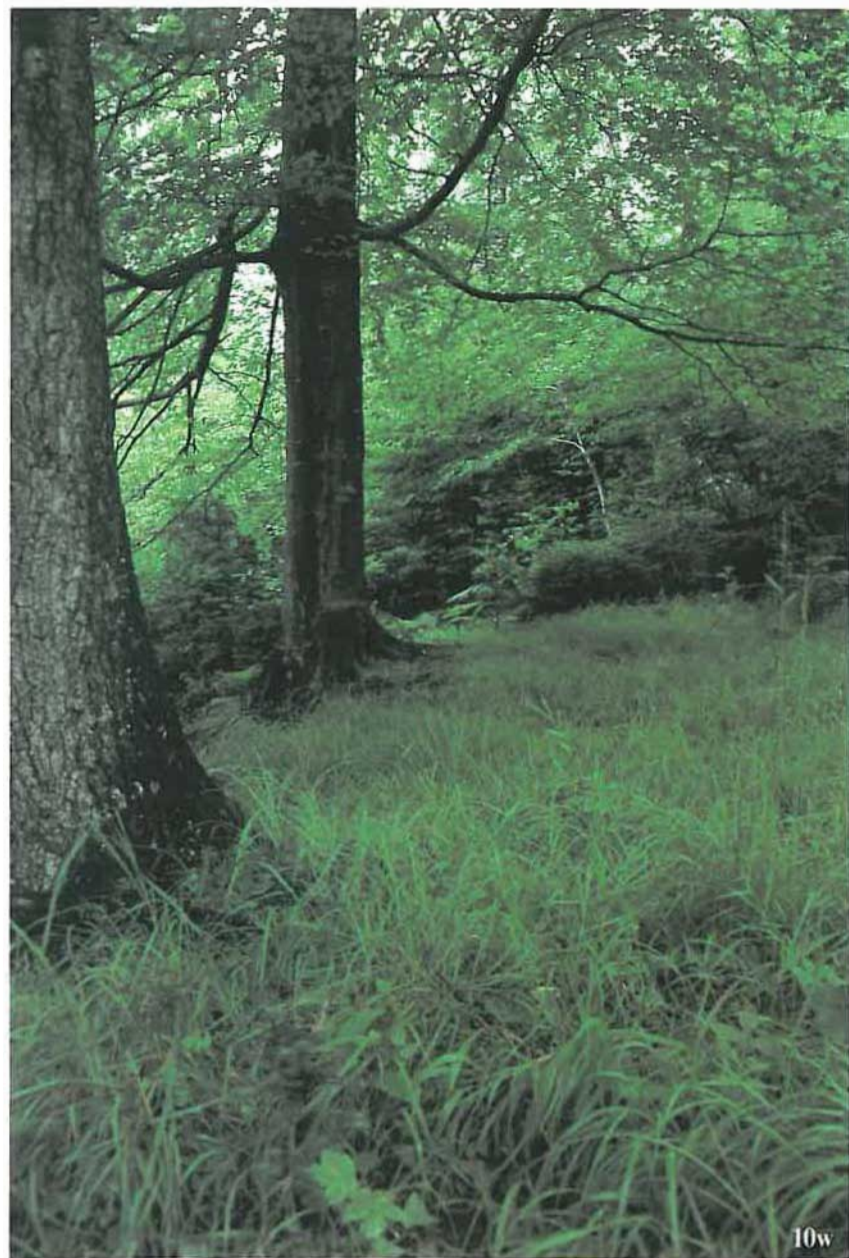
### Verjüngung

Natürliche Verjüngung problemlos. Nur kleinflächiger Femelschlag, um allzu üppige Strauchschicht zu verhindern.

### Spätere Pflege

Kombination von Licht- und Halbschattenbaumarten ist ideal. Qualitativ schwache Bu bedrängen wertvollere Lichtbaumarten, diese frühzeitig fördern bzw. Bu zurückdrängen und nicht in Einzelmischung. Nu nicht in Einzelmischung mit Bu oder Ei.

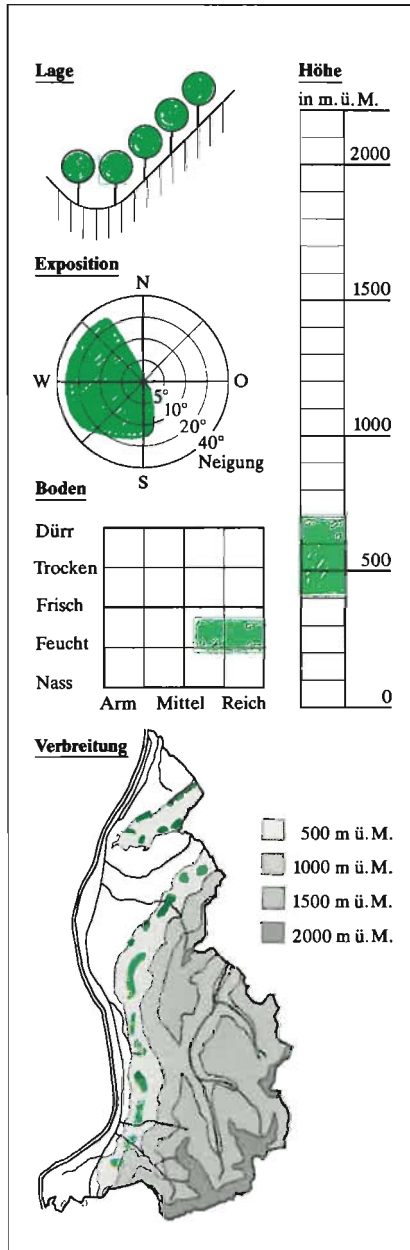
Förderung des Unterwuchses und Nebenbestandes zur Bodenpflege und für ein günstiges Bestandesklima gegen Bodenaustrocknung und gegen Bodenerosion durch Gewitterregen.



10w



## 11 Aronstab-Buchenmischwald, Aro-Fagetum



### Standort

Submontane Stufe. Hangfußlagen, untere Hanglagen. Keine Südhänge. Kalk- und tonreiche, feuchtere Böden, die für die Buche noch genügend durchlüftet sind (feuchte, basenreiche Braunerde).

Geologie: Karbonatreiche Schichten (Helveticum), Moränen, stabilisierter Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Eschner Berg, Hangfuß zwischen Schaanwald und Balzers.

Allg.: Südwestl. Mitteleuropa; nach Osten abgelöst vom Platterbsen-Buchenwald mit Bärlauch.

### Systematik

E+K 72.

### Naturwald

Sehr gut wüchsiger Hallen-Buchenmischwald mit wenig entwickelter Strauchschicht. Frühjahrsaspekt meist von Bärlauch beherrscht, so dass im Sommer nach dessen Vergilben oft nur noch wenige Kräuter vorhanden sind.

### Häufige, typische Pflanzen:

BS *Bu, Es, BAh, BUI, SAh, SEI*

SS Hasel, Hornstrauch, Gew.

Holunder

KS Bärlauch, Goldnessel, Aronstab, Binkelkraut, Wald-Veilchen, Waldmeister, Sanikel, Einbeere

### Übergänge

Zu 9a, 12 g, 26.



## Abweichende Ausbildung

### 11e Ausbildung mit Weisser Segge

Wie Nr. 11 auf tonreichen Böden, die jedoch oberflächlich austrocknen. Neben dem Bärlauch prägt die Weisse Segge das Bild der Krautschicht.  
FL: Nendeln bis Balzers.



Aronstab  
*Arisema maculatum*  
grün, rote Beeren  
(1/4 natürliche Grösse)



Weisse Segge  
*Carex alba*  
(1/4 natürliche Grösse)



Bärlauch  
*Allium ursinum*  
weiss  
(1/4 natürliche Grösse)

### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Gesamtzuwachs und Höhenbonität sehr gut. Baumartenwahl durch zeitweise Nässe leicht eingeschränkt: SEi, Ki, BAh, Es, BUI, ev. Fi und Ta als Hauptwertträger; Hbu, Bu, FAh, TKi und Li im Nebenbestand. Weitere mögliche Baumarten sind SAh, Bi, ev. SEr und As (nicht in 11e).

Eingesprengte Fi und Ta zeigen zwar hervorragende Wuchsleistungen, doch ist ihr Anbau nicht empfehlenswert: Die auf diesen schweren, feuchten Böden notwendige hohe biologische Aktivität wird nur durch leichtabbaubare Laubstreu gewährleistet, und ausserdem ist die Wertleistung der Edellaubbäume ebenso hoch.

Bu nur bei guter Stammform in die Oberschicht mitnehmen, da für sie der Boden zeitweise zu nass ist, und sie nur oberflächlich wurzelt.

In 11e sind die Bedingungen für Bu besser. Die Ki zeigt hier hervorragende Ergebnisse, aber auch andere Edellaubbäume wachsen ausgezeichnet.

Dieser Standort sollte möglichst für die Erzeugung hochwertiger Laubhölzer ausgenutzt werden, da er zu den ertragreichsten und waldbaulich interessantesten Waldgesellschaften gehört. Frostempfindliche und wärme liebende Arten (SEi, Es, UI, Hbu) fördern, jedoch mögliche Kälteseen in Mulden beachten.

Keine Gastbaumarten.

Lä und Fö sind nicht konkurrenzfähig. Die Befahrbarkeit ist auf diesen schweren, tiefgründigen Böden allgemein schwierig.

#### Bestockungsziel

Von einer reinen SEi-Bestockung (mit WLi im Nebenbestand) über einen Hallenwald aus verschiedenen Edellaubbäumen zum Bu-Ta-Fi-Forst ist hier alles möglich, wobei ein minimaler Laubbaum-Anteil von mind. 70% einzuhalten ist.

#### Verjüngung

Infolge der Vernässungs- und Verunkrautungsgefahr sind grobe Eingriffe zu vermeiden. Frostempfindliche Baumarten nicht in Muldenlagen. Alle wertvollen, standortsheimischen Baumarten samen sich leicht unter dem Bestandesschirm an, wobei der Verjüngungszeitraum dem Lichtbedarf der Baumart angepasst wird.

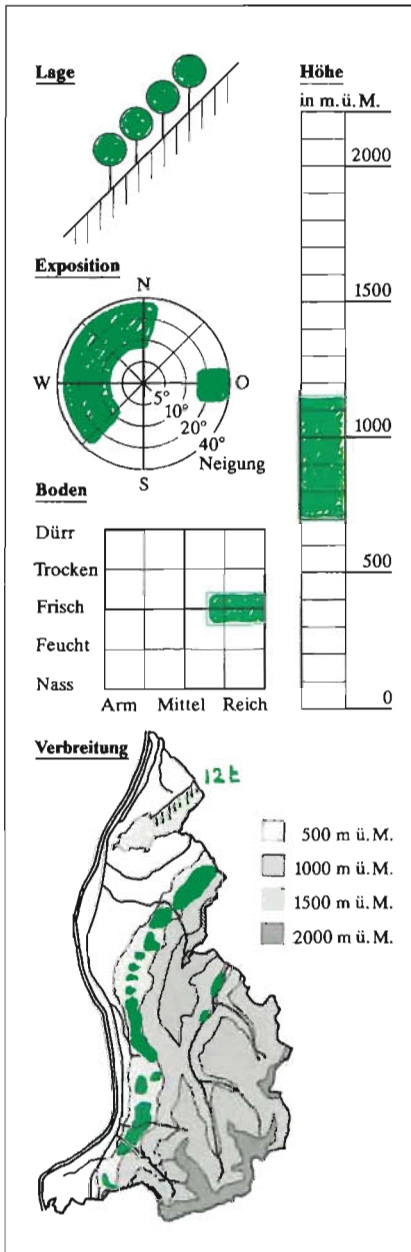
Räumlich gut geplante gruppen- bis horstweise Verjüngung hilft Fäll- und Ernteschäden zu vermeiden.

#### Spätere Pflege

Es, Ki, Bi, SEr und As in Einzelmischung; BAh, SAh, BUI und Li in den gleichen Gruppen und Horsten.

Die SEi dagegen werden mit Vorteil auf grösseren Flächen (z.B. durch raschen Zusammenschluss der Verjüngungshorste) ohne Beimischung anderer Baumarten nachgezogen. Dafür ist das Einbringen eines Nebenbestandes schon früh an die Hand zu nehmen: Hbu, TKi, FAh, WLi und Bu.

12a Typischer Zahnwurz-Buchenwald, *Cardamino-Fagetum typicum*



**Standort**

Untere montane Stufe (bis etwas über 1000 m ü.M.). Hänge, keine Südlagen. Skelettreiche Kalkböden mit meist gut entwickelter Mullschicht (Kalk-Rendzina).

Geologie: Karbonatreiche Schichten (Penninikum, Ostalpin), stabilisierter Gehängeschutt.

**Verbreitung**

FL: Rheintalhang, Saminatal unterhalb Valorschbach.

Allg.: Südwestl. Mitteleuropa. In Liechtenstein am Ostrand des Verbreitungsgebietes. Nach Osten vom Plattens-Buchenwald (untere Lagen) und vom Tannen-Buchenwald, der dort weiter hinunterreicht (obere Lagen).

**Systematik**

E+K 72. Früher als den Typischen (Reinen) Buchenwald (*Fagetum silvaticae*) im Schweizer Jura angesehen (MOOR 1952).

**Naturwald**

Gutwüchsiger Hallen-Buchenwald mit geraden, hohen Stämmen. Manchmal Tanne beigemischt. Krautschicht oft lückig, oder mit grossen Bingelkraut-Flecken.

Häufige, typische Pflanzen:

BS *Bu, BAh, Es, Ta, Fi, BUI*

SS Brombeere, Seidelbast, Waldrebe

KS Breitblättriger Ehrenpreis, Binkelkraut, Klebrige Salbei, weitverbreitete Arten der Gruppe B2, Kahler Alpendost, Christophskraut, Weisse Pestwurz, Fingerzahnwurz (Unterland, Saminatal), Türkenbund, Waldschwengel, Waldgerste, Waldsegge, Waldhirse, Weiblicher Wurmfarf

Übergänge

Zu 9a, 12g, 13a, 18a.

Abweichende Ausbildungen

---

**12d Ausbildung mit Hainsimse**

---

Gleiche Lagen wie Nr. 12a, aber stellenweise oberflächliche Bodenversauerung. Schneeweisse Hainsimse häufig (kommt in 12a zerstreut vor). FL: Rheintalhang, Saminatal.

---

**12' Artenarme Ausbildung**

---

Nordhänge der submontanen Stufe (unter ca. 700 m ü.M.), Böden wie bei Nr. 12a. Krautschicht sehr ähnlich wie in Nr. 12a, aber artenärmer; es fehlen z.B. Waldgerste und Kahler Alpendost.



**Waldbau im Wirtschaftswald**

Waldbauliche Eigenschaften

Gesamtzuwachs und Höhenbonität mittel bis gut. Die biologische Aktivität ist zufolge zeitweiliger Trockenheit nicht sehr gross, durch diese Trockenheit wird auch das Baumartenangebot leicht eingeschränkt: *Bu, BAh, Es, WLi, BUI, SAh, Ta*.

In 12d: *Bu, BAh, Es, SAh, (Ta)*.

Unterhalb 600 m ü.M. und in 12' auch wärmeliebende Arten wie *TEi, SLi, FAh, Hbu* möglich. *Fö* und an feinerdereichen Stellen *Lä*. Kein Nebenbestand infolge Lichtmangels (ev. *Eibe*).

Gastbaumart: *SFö* an trockenen Stellen.

Die *Bu*-Schäfte sind oft knickig und haben einen tiefen Astansatz aber





wenig grobastige Kronen. Obwohl die Fi grössere Oberhöhen als die Bu erreichen kann, ist sie zur Beimischung wenig geeignet, da sie trockenrot wird und durch oberflächliche Bodenversauerung die biologische Aktivität weiter einschränken kann (v.a. in 12d, da hier Oberboden bereits leicht versauert). Die Ta haben v.a. an etwas trockeneren Stellen, oft Nasskerne und eingewachsene Schwarzäste.

Befahrbarkeit bei nassem Wetter an stark geneigten Hängen eingeschränkt.

#### Bestockungsziel

Vom reinen Hallen-Bu-Bestand über einen Bu-BAh-Es-Mischwald mit weiteren Edellaubbäumen bis zum Bu-Ta-Mischwald mit Fö und Lä alles denkbar. Der minimale Laubbaum-Anteil von 60% soll aber auch auf kleineren Flächen nicht unterschritten werden. Mit der Bestockung auf die grossen lokalen standörtlichen Unterschiede Rücksicht nehmen.

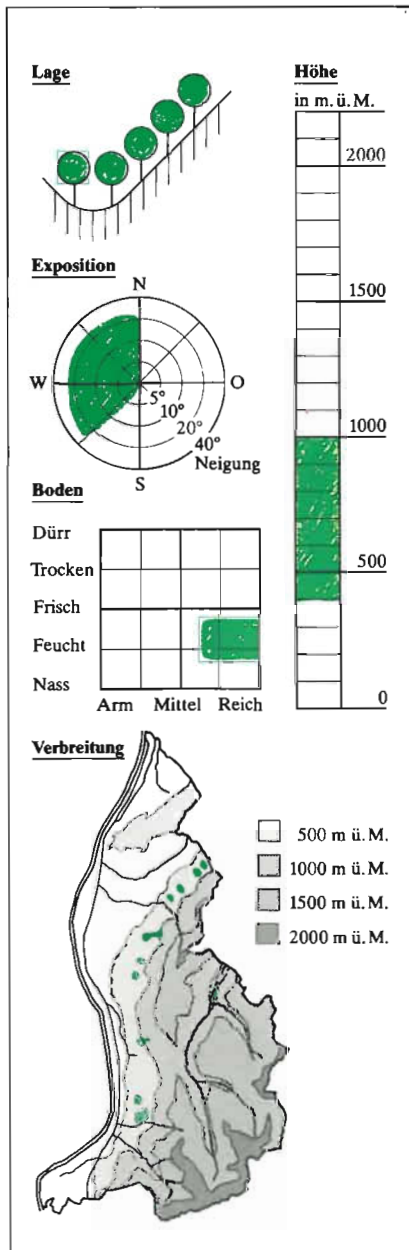
#### Verjüngung

Bu-Naturverjüngung unter Schirm, umfangreiche Kahlhiebe vermeiden. Ein feines Femelschlagverfahren gewährleistet meist eine reichliche Naturverjüngung. Probleme ergeben sich für die Bu einzig in höheren Lagen auf frischen Böden mit Hochstauden. Hier die Bestände so lange geschlossen halten, bis sich ausreichende Ansammlung eingesellt hat. Vereinzelt angesamte Bu können, ohne Entwicklungsfähigkeit einzubüssen, über 10 Jahre ausharren.

#### Spätere Pflege

BAh, Es und BUI brauchen hinreichenden Lichtgenuss in der Jungwuchs- und Dickungsstufe, da sie sonst von den Bu überwachsen werden. BAh und Es müssen auch später stark herausgepflegt werden, damit genügend grosse Kronen entstehen können. Hallenartige Bestockung mit wenig Nebenbestand.

## 12g Zahnwurz-Buchenwald mit Bärlauch, *Cardamino-Fagetum allietosum*



### Standort

Untere montane Stufe. Hänge, Hangfusslagen. Kalk- und tonreiche, feuchtere Böden, die für die Buche noch genügend durchlüftet sind (feuchte basenreiche Braunerde).

Geologie: Karbonatreiche Schichten (Helveticum), Moränen, stabilisierter Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Eschner Berg, Hangfuss zwischen Schaanwald und Balzers.

Allg.: Südwestl. Mitteleuropa, nach Osten durch den Platterbsen-Buchenwald mit Bärlauch abgelöst.

### Systematik

Zuerst von MOOR (1952) als *Fagetum silvaticae allietosum* aus dem Schweizer Jura beschrieben.

### Naturwald

Sehr gut wüchsiger Hallen-Buchenwald mit hohen Eschen- und Bergahorn-Anteilen. Frühjahrsaspekt an vielen Stellen vom Bärlauch bestimmt.

### Häufige, typische Pflanzen:

BS *Bu, Es, BAh, BUl, Ta*

SS Schwarzer Holunder

KS Bärlauch, Wald-Ziest, Ruprechts-Storchenschnabel, Weiblicher Wurmfarne, Breitblättriger Ehrenpreis, Goldnessel, Bingelkraut, Klebrige Salbei

### Übergänge

Zu 11, 13g, 20.

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Gesamtwachstumsleistung und Höhenbonität gut. Baumartenwahl durch montanen Charakter und zeitweiliger Vernässung leicht eingeschränkt: Es, BAh, Bu, SAh, BUI, Ta, unterhalb 700 m ü.M. auch SEi und Ki.

Für Bu an feuchteren Stellen zeitweise zu nass, sie wurzelt daher nur oberflächlich und zeigt geringere Wuchstumsleistung. Ta zeigt gute Wuchstumsleistungen, jedoch empfiehlt sich der Anbau von Fi nicht, da sie flachwurzeln und früh stockfaul ist, und damit stark windwurfgefährdet. Dieser Standort eignet sich für die Produktion hochwertiger Edellaubhölzer. Frostempfindliche Arten (SEi, Es, BUI) nicht in Muldenlagen wegen Kälteseen.

Keine Gastbaumarten.

Die Befahrbarkeit dieser schweren, tiefgründigen Böden ist allgemein schwierig.

### Bestockungsziel

Von einem Edellaubmischwald mit BAh und Es bis zu einem Bu-Ta-Mischwald alles denkbar. Minimaler Laubbaumanteil in jedem Falle 70%.

### Verjüngung

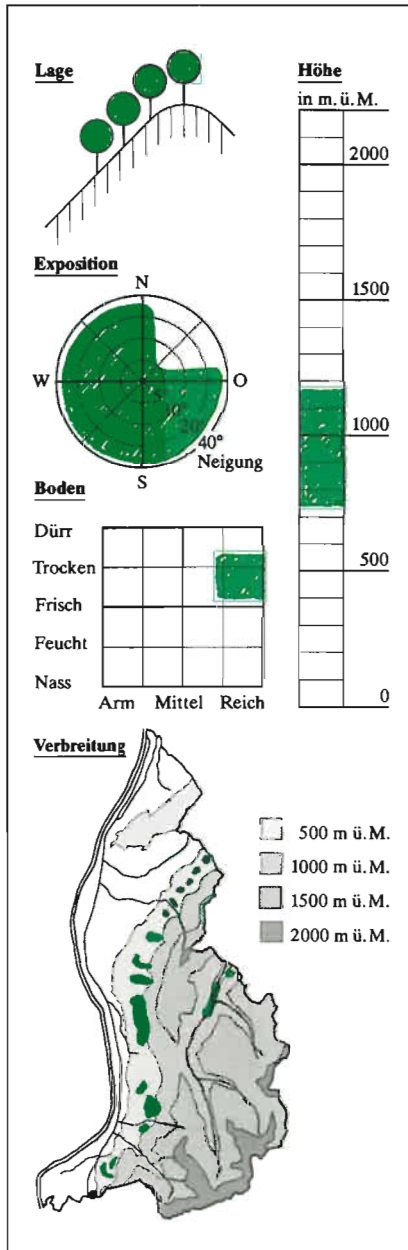
Grobe Eingriffe fördern Verunkrautungs- und Vernässungsgefahr. Frostempfindliche Baumarten in Muldenlagen gefährdet, also frühzeitig Mischung regulieren. Im übrigen sammeln sich alle wichtigen standortsheimischen Arten unter Bestandeschirm an, wobei der Verjüngungszeitraum je nach Lichtbedarf der gewünschten Baumart variiert werden muss.



### Spätere Pflege

BAh, Es, BUI in Einzelmischung. Eschen frühzeitig und stark durchforsten. Hallenartige Bestockung mit wenig Nebenbestand.

**12\* Zahnwurz-Buchenwald mit Weisser Segge, *Cardamino-Fagetum caricetosum albae***



**Standort**

Montane Stufe. Meist gut besonnte Hänge. Trockene Kalkböden (Böden wie bei Nr. 10 und 14, Lokalklima jedoch kühler).

Geologie: Karbonatreiche Schichten in allen geol. Formationen.

**Verbreitung**

FL: Rheintalhang, Saminatal unterhalb Vallorschbach.

Allg.: Südwestl. Mitteleuropa

**Systematik**

Von BURGER in LIENERT (1982) beschrieben. Die Verwandtschaft zum Seggen-Buchenwald ist stark. Meistens wird Nr. 12\* deshalb zu dieser Gesellschaft gezählt (z.B. MOOR 1952).

**Naturwald**

Mässig wüchsiger Buchenwald trockener Hänge. Wärmeliebende Bäume wie Eichen fehlen; aber auch die Tanne hat Mühe auf diesem Standort. Oft prägt die Weisse Segge die Krautschicht.

**Häufige, typische Pflanzen:**

- BS *Bu*, *BAh*, *Fö*, *Mbb*, *Ta*, *Fi*
- SS Seidelbast, Gew. Geissblatt
- KS Weisse Segge, Dunkelrote Sumpfwurz, Akelei, Bingelkraut, Klebrige Salbei, Frühlings-Platterbse, Breitblättriger Ehrenpreis, Kahler Alpendost, weitverbreitete Arten der Gruppe B2

**Übergänge**

Zu 10, 12a, 14, 16, 18\*.

## Nahverwandte Ausbildung

### 12w Ausbildung mit Fieder-Zwenke

Standort wie 12\*, aber Böden wechsell-trocken. Statt der Weissen Segge dominieren oft die Fieder-Zwenke und das Bunte Reitgras; andere typische Pflanzen sind Wald-Witwenblume, Hain-Hahnenfuss und Berg-Segge.

FL: Vereinzelte Flächen am Rheintalhang.

### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

12\*: Gesamtzuwachs und Höhenbonität mittel. Die biologische Aktivität ist infolge Trockenheit nicht gross, Trockenheit limitiert auch die Baumartenwahl: Bu, Es, Fö; an feinerdereichen, frischeren Stellen BAh, SAh, Ta, Lä. Nebenbestand aus Bu, WLi und Mbb. Gastbaumart: ev. Nu. Keine Fi. Boden oberflächlich oft ausgetrocknet.

12w: Wechsell-trockenheit ist dominierender Standortsfaktor. Auswahl darum auf Baumarten beschränkt, die zeitweilige Vernässung und Trockenperioden gut überstehen: Es, BAh, Bu, Fö, Lä; unter 700 m ü.M. auch TEi. Keine Fi. Bu-Qualität deutlich schlechter als in 12a.

In warmen Hanglagen kann das intensive Seitenlicht zur Schaffung einer plenterartigen Bestandesstruktur benutzt werden. Sonst Femelschlagverfahren mit kleinflächigen Schirmhieben.

Befahrbarkeit wegen Steilheit oft unmöglich.

#### Bestockungsziel

12\*: Vom reinen Bu-Wald mit Ta und Fö bis zum Mischwald aus BAh, Es, Fö und Lä (mit weiteren Edellaubbäumen) alles denkbar. Minimaler Laubbaum-Anteil von 60%.

12w: Vom TEi-Fö-Mischwald (in tieferen Lagen) bis zum Laubmischwald mit Bu und Ta. Viele Möglichkeiten offen. Minimaler Laubbaum-Anteil von 70%.

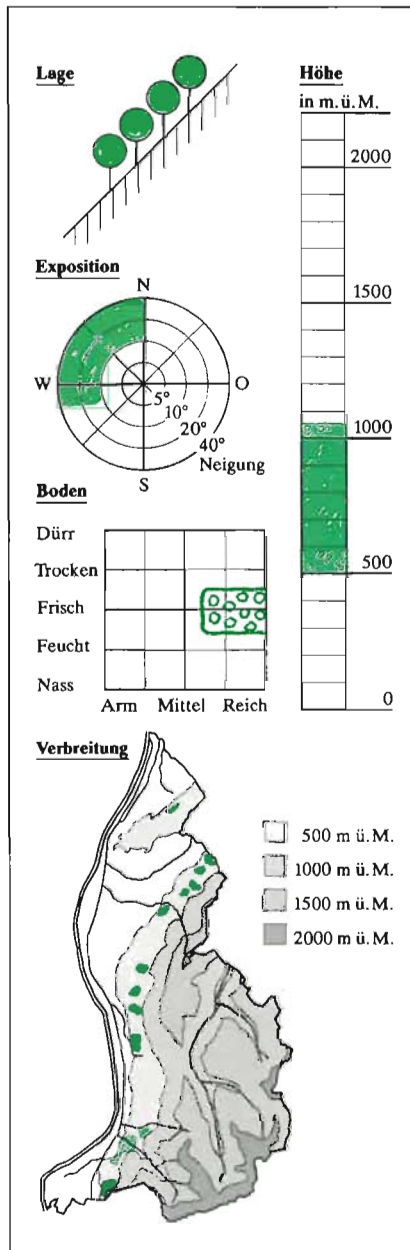
#### Verjüngung

Natürliche Verjüngung an sich kein Problem, in 12\* infolge trockenem Oberboden für gewisse Baumarten erschwert. Bei grossflächigen Eingriffen Entwicklung einer Verjüngungshemmenden Strauchschicht möglich. Bu-Verjüngung unter Schirm.

#### Spätere Pflege

Bu nicht in Einzelmischung, sie bedrängt qualitativ überlegene Lichtbaumarten. Kombination von Licht- und Halbschattenarten möglich (v.a. 12w). Förderung des Unterwuchses und Nebenbestandes zur Bodenpflege und für ein günstiges Bestandesklima gegen Bodenaustrocknung und Bodenerosion. Nu nicht in Mischung mit Bu oder Ei.

### 13a Linden-Zahnwurz-Buchenwald, *Cardamino-Fagetum tilietosum*



#### Standort

Submontane und untere montane Stufe. Schattige Hänge, oft unter Felsbändern mit nachfallenden Steinen. Frische Kalkschuttböden, mässig bewegt, noch buchenfähig. Geologie: Aktiver Gehängeschutt (karbonathaltig).

#### Verbreitung

FL: Rheintalhang.

Allg.: Nördliche Randalpen, Jura.

#### Systematik

E+K 72. Bei MOOR (1952) und MAYER (1984): Tilio-Fagetum.

#### Naturwald

Buchenmischwald mit Linden, Eschen, Bergahorn an steilen Hängen, wo herunterkollernde Steine die Stämme verletzen. Oft Säbelwuchs.

#### Häufige, typische Pflanzen:

BS *Bu, Es, Bah, Sah, SLi*

SS Schwarzer Holunder

KS Bingelkraut, Waldmeister, Goldnessel, Christophkraut, Kahler Alpendost, Gelappter Schildfarn, Hirschzunge und andere Farne

#### Übergänge

Zu 12a, 13<sup>b</sup>, 13<sup>t</sup>, 22.

#### Abweichende Ausbildung

#### 13g Ausbildung mit Bärlauch

Kalkschutthänge wie bei Nr. 13a, jedoch Böden reicher an Feinerde. Bärlauch dominiert die Krautschicht.

FL: Wenige Stellen am Eschner Berg, bei Planken und Vaduz.



## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Wüchsigkeit und Höhenbonität mittel bis mässig. Baumartenwahl durch die Instabilität des Standortes (Schutthalden) eingeschränkt: Bu, SLi, BAh, Es, SAh, BUl, ev. Ta, Fö. Unterhalb 700 m ü.M. Nu, SEi, Ki (v.a. in 13g).

Gastbaumarten: Lä und SFö. V.a. die SLi zeigt hier beachtliche Qualität und steht der Bu im Zuwachs nicht nach. In 13g Arten fördern, die schwere Böden und zeitweilige Vernässung ertragen. Die Ta ist möglich, ist aber von schlechter Qualität. Keine Fi, da diese Schuttrieseln und Steinschlag schlecht ertragen.

Standort für Wertholzproduktion mit seltenen Baumarten wie SLi, SAh, Nu. Befahrbarkeit stark erschwert bis unmöglich.



### Bestockungsziel

Vom Laubmischwald mit Bu, Li, BAh und Es bis zum Li-Bu-Wald mit Fö, Lä und Ta alles denkbar. Der Laubbaum-Anteil beträgt aber mind. 80%.

### Verjüngung

Die natürliche Verjüngung ist durch das Schuttrieseln erschwert. Trotzdem können sich die Laubbäume bei kleinflächigen Femelhieben recht gut ansamen.

In 13g besteht eine gewisse Verunkrautungsgefahr, darum – und auch wegen dem extremen Schutzwaldcharakter – keine grossen Löcher aufmachen.

Es kann in feinerdearmen Lagen nötig sein, das Bestockungsziel über einen Vorwald anzustreben. Im Schutze des Vorwaldes samen sich dann die Baumarten des Schlusswaldes an.

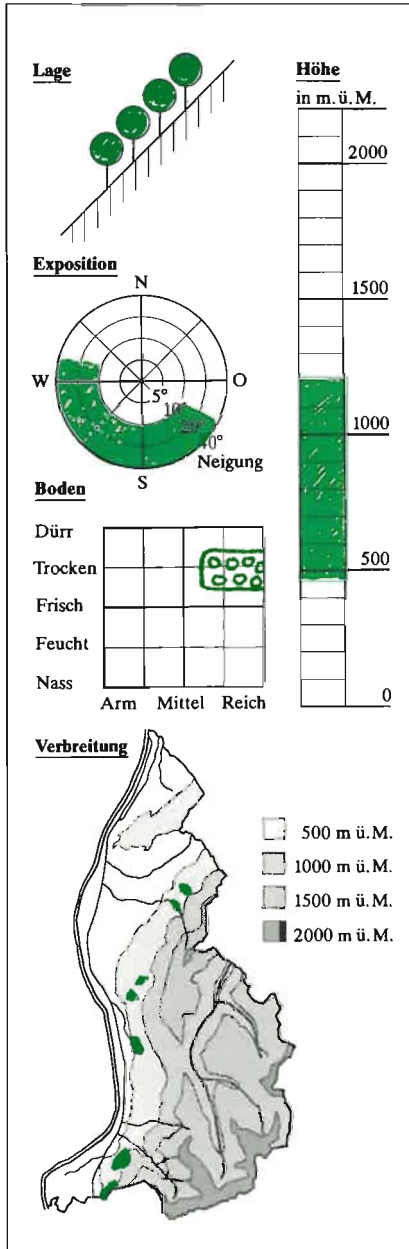
Vorwaldarten: WEr, Bi, Fö, Mbb, Vobe, ev. BAh, Li.

### Spätere Pflege

Der Schutzwaldcharakter dieser Standorte (Steinschlag) lässt ein grossflächiges Vorgehen nicht zu. Am besten eignet sich ein kleinflächiger Femelschlag.

Die im Schutze eines allfälligen Vorwaldes aufwachsenden Baumarten des Schlusswaldes müssen herausgepflegt werden. Die schnellwüchsigen Baumarten des Vorwaldes werden als Zeitmischung nach Sicherung der Zielbestockung vorzeitig genutzt.

**13e Linden-Zahnwurz-Buchenwald mit Weisser Segge, Cardamino-Fagetum  
tilietosum, Carex alba-Ausbildung**



**Standort**

Submontane und montane Stufe. Süd- bis Westhänge, oft unter Felsen mit herunterkollenden Steinen. Trockene, mässig bewegte, noch buchenfähige Kalkschuttböden.

Geologie: Aktiver Gehängeschutt (karbonathaltig).

**Verbreitung**

FL: Rheintalhang.

Allg.: Nördliche Randalpen, Schweizer Jura.

**Systematik**

Anmerkung in E+K 72 unter Nr. 13. Zuerst von MOOR (1968) beschrieben (als *Tilio-Fagetum mellitidetosum*).

**Naturwald**

Buchen-Mischwald an steilen Hängen, wo kollernde Steine die Stämme verletzen. Oft Säbelwuchs. Wärme-liebende Kräuter.

**Häufige, typische Arten:**

BS *Bu*, *SLi*, *BAh*, *Es*

SS Schwarzer Holunder

KS Weisse Segge, Frühlings-Platterbse, Bingelkraut, Akelei, Finger-Segge

**Übergänge**

Zu 12\*, 13', 13<sup>b</sup>, 14, 25.



## Nahverwandte Ausbildung

### 13' Artenarme Ausbildung

Submontane Stufe. Weniger schattige Lagen als bei Nr. 13a, weniger trockene Böden als bei Nr. 13e. Meist sehr lückige und artenarme Krautschicht.

FL: Wenige Stellen am Eschner Berg, unterer Rheintalhang und Fläscherberg.

### Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften

13': Wüchsigkeit und Höhenbonität mittel.

13e: Wüchsigkeit und Höhenbonität mässig.

In beiden Subassoziationen ist die Baumartenauswahl durch die Instabilität (Schutthalden) eingeschränkt, in 13e noch zusätzlich durch die Trockenheit.

13': Bu, SLi, WLi, BAh, Es, SAh, TEi, BUI, Ki, Fö.

13e: SLi, Bu, Fö, an feinerdereicheren Stellen auch BAh, SAh.

Dazu FAh, Nu (bis 700 m ü.M.), Nebenbestand ev. Eibe, Bu Mbb.

Gastbaumart: 13e: SFö, 13': Lä.

Keine Fi und Ta wegen Trockenheit und Steinschlag. Nu ist raschwüchsig, langschaftig und im Alter lichtbedürftig. Das Holz der Es ist kurzfasrig («Kalkeschen»).

Standorte für Erzeugung wertvoller, seltener, wärmeliebender Edellaubbäume wie SLi, WLi, Nu, FAh und SAh.

Befahrbarkeit stark erschwert bis unmöglich.

### Bestockungsziel

Mögliche Ziele reichen vom reinen Edellaub-Mischwald mit hohem Anteil an Li, SAh und anderen, seltenen Arten bis zum Bu-Li-Mischwald mit Fö. Der minimale Laubbaum-Anteil beträgt 80%.

### Verjüngung

Trotz Schuttrieseln ausreichende Ansamung bei kleinflächigen Femelieben. Die natürliche Verjüngung des Nu ist problemlos. Fehlende wertvolle Hölzer wie Li, FAh, SAh ev. künstlich einbringen.

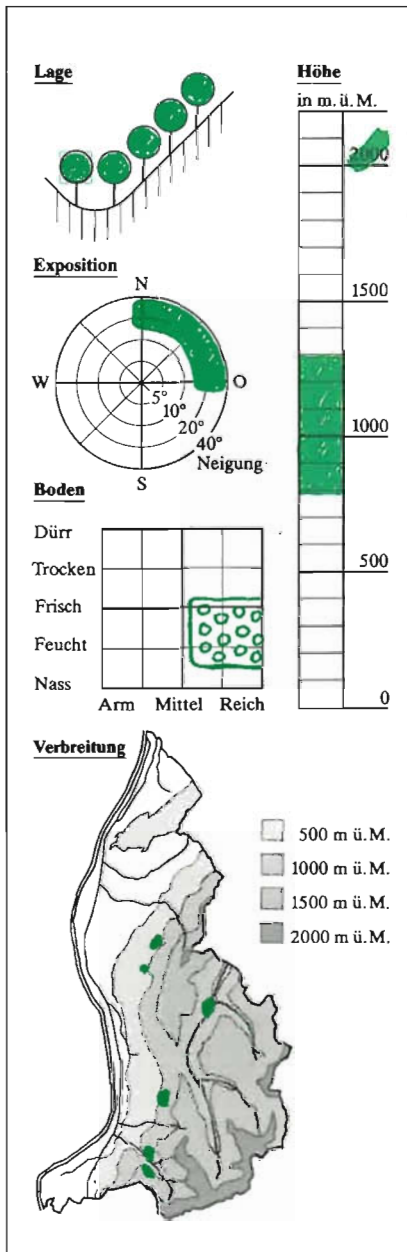
In 13e und feinerdearmen Stellen in 13' muss das Bestockungsziel oft über einen Vorwald erreicht werden. Im Schutze des Vorwaldes samen sich dann die Baumarten des Schlusswaldes an.

Vorwaldarten: WEr, Bi, Fö, Mbb, Vobe.

### Spätere Pflege

Wegen der meist grossen Steinschlaggefährdung hat der Li-Zahnwurz-Bu-Wald wichtige Schutzfunktionen zu erfüllen, weshalb grossflächige Schläge ausgeschlossen sind. Die im Schutze eines Vorwaldes aufgewachsenen Baumarten der Zielbestockung müssen langsam herausgepflegt werden. Anschliessend können die schnellwüchsigen Vorwaldbaumarten nach Sicherung des Bestockungszieles vorzeitig genutzt werden.

## 13<sup>h</sup> Alpendost-Buchenwald, Adenostylo-Fagetum



### Standort

Obere montane Stufe (Tannen-Buchenwald-Stufe). Schattige Hänge, oft unter Felsen mit kollernden Steinen. Frische, mässig bewegte, noch buchenfähige Kalkschuttböden.

Geologie: Aktiver Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Wenige Stellen bei Planken, in der Lawena, im Saminatal.

Allg.: Nördliche Randalpen, Schweizer Jura.

### Systematik

Anmerkung in E+K 72 unter Nr. 13. Zuerst von MOOR (1970) beschrieben.

### Naturwald

Säbelwüchsiger Buchenwald mit Bergahorn an steilen Hängen, oft verletzte Stämme wegen kollernden Steinen. Oft viele Hochstauden.

### Häufige, typische Arten:

BS Bu, BAh

SS kaum vorhanden

KS Kahler Alpendost, Gelber Eisenhut, Geissbart, Pestwurz-Arten, Villars Kerbel

### Übergänge

Zu 13a, 13e, 18a, 22, 24.



### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Wüchsigkeit und Höhenbonität mittel bis mässig. Baumartenwahl durch die Instabilität des Standortes und die Höhenlage eingeschränkt: Bu, SLi, BAh, Es, SAh, BUI, Ta, Fö.

Gastbaumarten: Lä und SFö.

Die Es ist frostgefährdet. Die Ta nur an Stellen mit besser konsolidiertem Boden, schlechte Qualität.

Befahrbarkeit stark erschwert bis unmöglich.

#### Bestockungsziel

S. 13a

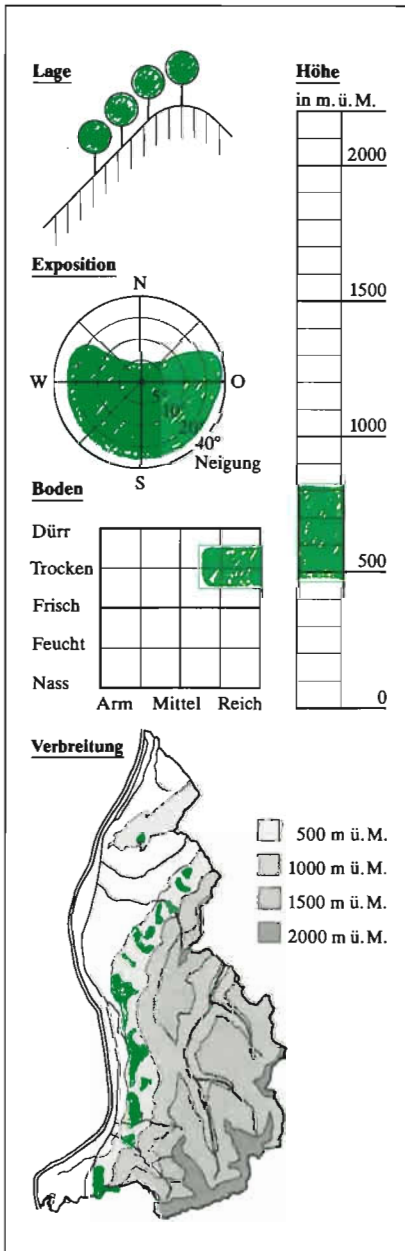
#### Verjüngung

s. 13a. Im allgemeinen ist es nötig, das Bestockungsziel über einen Vorwald zu erreichen.

#### Spätere Pflege

s. 13a

## 14 Typischer Weissseggen-Buchenwald, Caricalbae-Fagetum typicum



### Standort

Submontan an süd- bis westexponierten Hängen, untere Montanstufe an stark besonnten Hängen. Skelettreiche Kalkböden, mässig tiefgründig (extrem warme Stellen) bis flachgründig, immer schnell austrocknend (Kalk-Rendzina).

Geologie: Karbonatreiche Schichten (Helveticum, Flysch), stabilisierter Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Eschner Berg (kleine Flächen), Rheintalhang (v.a. von Schaan bis Balzers).

Allg.: Nördliche Randalpen, Jura, südliches Mitteleuropa.

### Systematik

E+K 72. Zuerst von MOOR (1952) beschrieben.

### Naturwald

Mässig wüchsiger Buchenwald mit eingestreuten Laubhölzern und Waldföhren an besonnten Hängen und auf Schuttfächern. Meist gut entwickelte Strauch- und Krautschicht.

### Häufige, typische Arten:

BS *Bu*, *TEi*, *Ki*, *Mbb*, *Bah*, *Es*, *Fö*

SS Wolliger Schneeball, Liguster, Feld-Rose, Seidelbast, Weissdorn, Schwarzdorn, Strauchwicke, Waldrebe

KS Weisse Segge, Leberblümchen, Finger-Segge, Zyklahe, Bingelkraut, Nestwurz, Waldvögelein, Frühlings-Platterbse, Waldmeister

### Übergänge

Zu 9e, 12\*, 17, 61, 62, 65.



Nahverwandte Einheit

### 15 Bergseggen-Buchenwald

*Carici albae-Fagetum caricetosum montanae*



Ähnlicher Standort wie Nr. 14, aber Oberboden versauert. Leitet zum Hainsimsen-Buchenwald über. KS: Die Weisse Segge fehlt; Frühlings-Platterbse, Leberblümchen und Zyk lame sind selten; die Berg-Segge ist häufig. Wechsell trockenheitszeiger (Buntes Reitgras, Pfeifengras, Fieder-Zwenke) oft vertreten. FL: Eschner Berg, unterer Rheintalhang, Fläscherberg.

### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Gesamtzuwachs und Oberhöhen im allgemeinen mässig. Die Bodentrockenheit beschränkt das Baumartenangebot auf trockenheitsertragende Arten: Bu, TEi, BAh, SAh, Es, Fö. Ausserdem Ki, Mbb, Els, FAh, WLi als Nebenbaumarten.

In 15 keine Ki, SAh, FAh. Gastbaumarten in 14: Lä. Keine Fi und Ta wegen Trockenheit und Rohhumusbildung (v.a. in 15). Die Bu und auch die anderen Laubbäume sind zumeist schlecht ausgeformt, kurzschäftig und grobstig, sodass ein grosser Teil der Nutzung auf geringwertige Sortimente entfällt.

Die wirtschaftlich interessanteste Baumart ist die Waldföhre, wobei ihr Anteil gegenüber den Laubbäumen nicht zu hoch sein darf, da ihre Nadeln schlecht abgebaut werden. Die Lä kommt nur an tiefgründigeren Stellen in Frage. TEi nur bis ca. 700 m ü.M. Befahrbarkeit sehr gut, ausser bei grosser Hangneigung.

#### Bestockungsziel

Innerhalb des Variationsspielraumes sind Mischungen von reinem Laubmischwald (z.B. TEi-Mischwald) bis zum Bu-Mischwald mit hohem Fö-Anteil möglich. Minimaler Laubbaumanteil in 14 jedoch immer mind. 60%; in 15 mind. 70%.

#### Verjüngung

Natürliche Verjüngung im allgemeinen für alle Laubbäume möglich. Die oft üppige Strauchschicht behindert zwar die Ansamung; ein dichter Unterwuchs verzögert andererseits eine

Austrocknung des Oberbodens. Wichtig ist ein kleinflächiges Vorgehen, womit zu starker Lichteinfall vermieden wird.

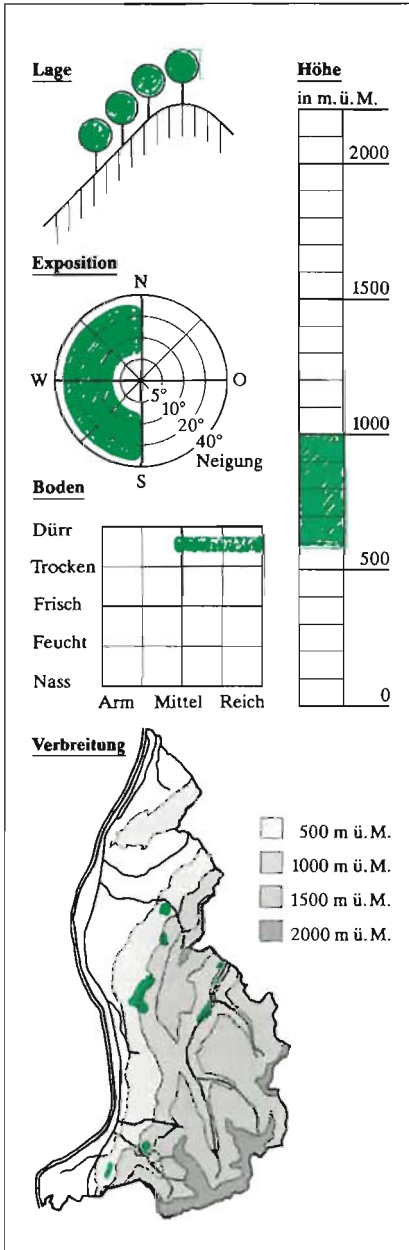
In 15 zusätzliche Verjüngungsschwierigkeit durch versauerten Oberboden. Es soll möglichst von örtlich vorhandener Ansamung ausgegangen werden, wobei gewisse zusätzliche Einpflanzungen (z.B. TEi, Fö) nötig sein können. Fö-Ansamung ist v.a. durch die Strauchschicht erschwert. Sie kann z.B. als Vorbau eingebracht werden.

#### Spätere Pflege

V.a. die Jungwuchs- und Dichtungspflege ist zur Regulierung der Baumartenmischung wichtig. TEi und Bu nur in grösseren Horsten; BAh, Es etc. beigemischt. Die Fö kann als Vorbau eingebracht und überhalten werden, ev. sogar eine zweite Laubbaumgeneration verbleiben. Ein Vorwald ist an den trockensten Stellen sehr empfehlenswert. Durchforstungen haben in erster Linie den Zweck einer Verbesserung des dimensionsmässigen Sortimentsanfalles.



## 16 Blaugras-Buchenwald, Seslerio-Fagetum



### Standort

Montane Stufe. Hangschultern mit sehr trockenen, aber noch buchenfähigen Kalkböden (Kalk-Rendzina).

Geologie: Karbonatreiche Schichten (Ostalpin, Penninikum, Flysch), stabiler Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Kleinflächig am Rheintalhang von Planken bis Balzers und im Saminatal unterhalb Valorschbach.

Allg.: Südliches Mitteleuropa.

### Systematik

E+K 72. Zuerst von MOOR (1952) beschrieben.

### Naturwald

Krüppeliger Buchenwald, in dem manchmal die Waldföhre beigemischt ist. Meist dominiert das Blaugras in der Krautschicht.

### Häufige, typische Arten:

BS *Bu*, *Fö*, *Mbb*

SS wenig entwickelt

KS Blaugras, Weisse Segge, Zwergbuchs, Ochsenauge, Wald-Habichtskraut, Waldmeister, Wald-Veilchen

### Übergänge

Zu 14, 15, 17, 18\*, 61, 65.

## Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften  
Zuwachs und Höhenbonität schwach.  
Baumartenangebot durch Extremlage  
beschränkt (feinerdearm, starke Aus-  
trocknung): Bu, BAh, FAh, Es, TEi,  
Fö, an warmen Südlagen auch Mbb,  
Els; hier Eib und Stechpalme im  
Nebenbestand fördern.

Standort nur bedingt für aktiven Wald-  
bau geeignet. Bu schlecht geformt,  
kurzschaftig und krumm, mit breit aus-  
ladender Krone; alle Baumarten von  
geringer Qualität. In oberen Höhenla-  
gen ist an Nordhängen auch Fi  
begrenzt tragbar, da sie windexpo-  
nierte Gradlagen erträgt. Sonst Fi und  
Ta ungeeignet.

Auf feinerdereichen Partien mit weit-  
gehend konsolidierten Böden kann  
sich der Anbau von Fö (ev. Lã) lohnen.  
Ausgeprägte oberflächliche, in Südlagen  
profilumfassende Austrocknungs-  
gefahr. Zu hoher Ndh-Anteil führt zu  
Rohhumusbildung, v.a. in Lagen über  
1200 m ü.M.

Befahrbarkeit meist durch extreme  
Topographie schwierig, sonst problem-  
los.



### Bestockungsziel

Denkbar sind naturnahe Laubmisch-  
wälder mit TEi, Bu, BAh, Es oder  
Bu-Mischwälder mit einem relativ  
hohen Fö-Anteil. Der Laubbaum-  
Anteil muss mind. 70% betragen.

### Verjüngung

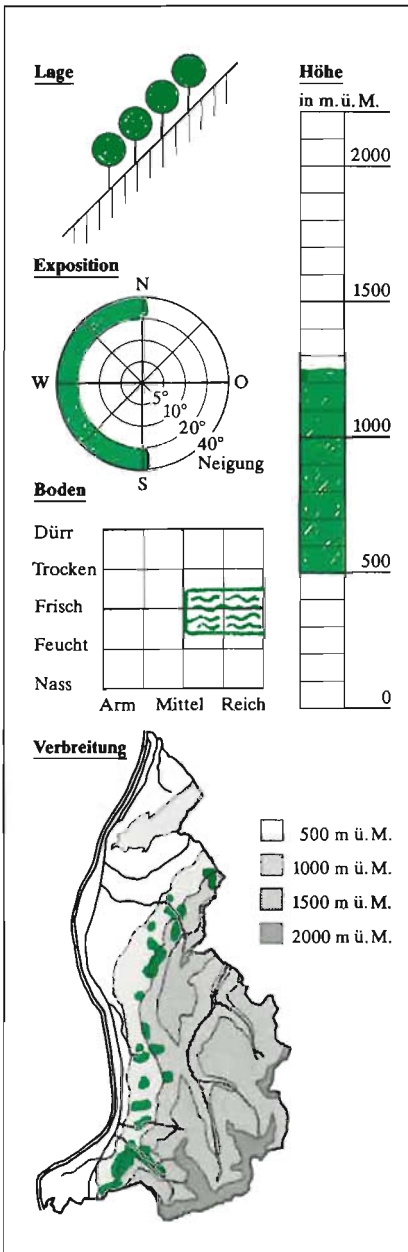
Meist Stockausschlagwälder, zögernde  
natürliche Verjüngung, wobei die  
Boden-Austrocknung hemmend wirkt.

### Spätere Pflege

Schutzwald, Erhaltung der Bestandes-  
stabilität und Dauerbestockung.  
Mischungsregulierungen bei zu  
hohem Ndh-Anteil ev. nötig.  
Keine holzwirtschaftliche Bedeutung.



## 17 Eiben-Buchenwald, Taxo-Fagetum



### Standort

Montane, selten submontane Stufe. V.a. nord- bis westexponierte Steilhänge. Wechsel-trockene mergelige Kalkböden; wegen der Steilheit sammelt sich die Laubstreu oft in Taschen (Mergel-Rendzina).

Geologie: Mergelreiche Schichten (Penninikum, Flysch, Ostalpin), auch stabilisierter Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Rheintalhang.

Allg.: Jura, nördliche Randalpen bis Slowakei.

### Systematik

E+K 72. Zuerst von MOOR (1952) beschrieben.

### Naturwald

Steilhang-Buchenwald, oft mit Seitenlichteinfall und daher gut entwickelter Krautschicht.

### Häufige, typische Arten:

BS *Bu*, *BAh*, *Es*, *Mbb*, *Ta*, *Eibe*

SS Seidelbast, Rosen-Arten, Strauchwicke

KS Berg-Flockenblume, Buntes Reitgras, Binglekraut, Frühlings-Platterbse, Türkenbund, Kahler Alpendost, weitverbreitete Arten der Gruppe B2

### Übergänge

Zu 12a, 14, 16, 17\*, 18a, 18\*, 21, 24, 50, 53, 60\*, 65.



### Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften  
Gesamtwuchsleistung und Höhenbonität mässig, jedoch deutlich über dem Seggen-Bu-Wald, starke Schwankungen sind möglich. Baumartenangebot durch extreme Steilhanglage und Wechsel trockenheit beschränkt: Bu, BAh, Es, Eib; Fi und Ta v.a. in höheren Lagen.

In 17\*: Bu, BAh, Eib, Fö, WLi und Mbb.

Die Qualität der Baumarten variiert stark. Relativ gute Schaft- und Kronenformen wechseln mit schlecht ausgebildeten Stockausschlägen ab. In 17\* keine Fi und Ta wegen Trockenheit. Befahrbarkeit wegen Topographie unmöglich.

#### Bestockungsziel

Naturnahe Laubmischwälder mit Bu, BAh, Es oder ein Bu-Wald mit relativ

hohem Anteil von Eib, (ev. Fi, Fö) sind denkbar. Laubbaum-Anteil darf nicht unter 70% liegen.

#### Verjüngung

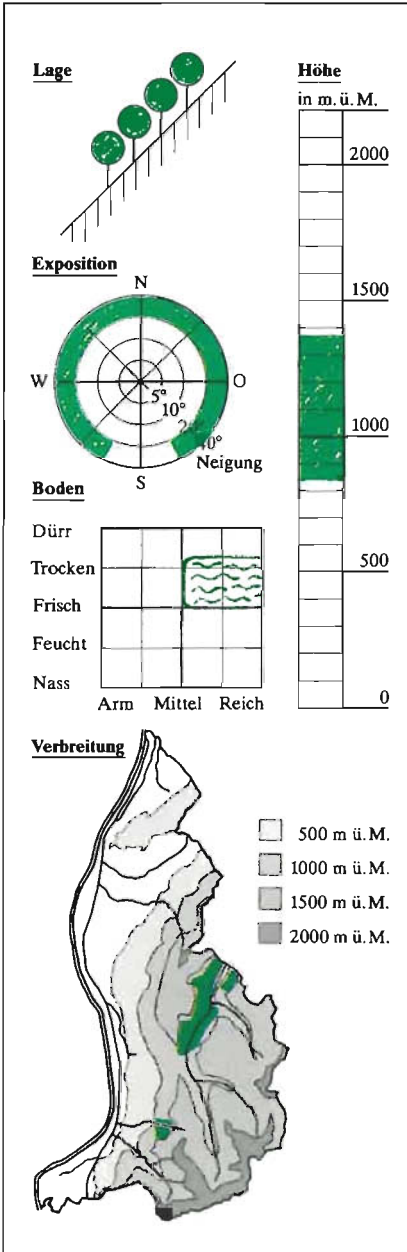
Natürliche Verjüngung der Eib schützen. Reh und Hirsch bedrohen diese Baumart durch Verbiss, der Hirsch auch durch Fegen. Horste von Buntem Reitgras und Blaugras behindern Ansamung, verhindern dafür Oberflächenerosion.

#### Spätere Pflege

Der Eiben-Steilhangwald erfüllt wichtige Schutzfunktionen, die Erhaltung der Bestandesstabilität ist deshalb primäres Bewirtschaftungsziel.

Der Schutz der Eibe im Jungwuchs- und Dickungsalter steht stark im Vordergrund. Die Eibe ist sehr stark im Rückgang, durch fehlende Verjüngung langfristig sogar vom Aussterben bedroht.

17\* Eiben-Buchenwald mit Rost-Segge, Taxo-Fagetum caricetosum ferrugineae



**Standort**

Obere montane Stufe. Steilhänge in allen Expositionen ausser ausgesprochene Südhänge. Wechsell Trockene mergelige Böden (Mergel-Rendzina). Geologie: Hauptdolomit (Ostalpin), z.T. moränenüberdeckt, Flysch.

**Verbreitung**

FL: Saminatal unterhalb Valorsbach, Badtobel/Maschera ob Triesen. Allg.: Unbekannt, in den nördlichen Alpen z.B. im Kanton Uri zu finden.

**Systematik**

Diese Einheit ist bisher nirgends beschrieben. In den Ostalpen über 1100 m ü. M. kennt man den Fichten-Tannen-Buchenwald mit Rost-Segge (MAYER 1974). Er wächst aber auf Gehängeschutt und ist eher mit dem Ahorn-Buchenwald (Nr. 21) verwandt.

**Naturwald**

Lockerer Steilhang-Buchen-Mischwald mit meist stark deckender, gras-, seggen- und alpendostreicher Krautschicht.

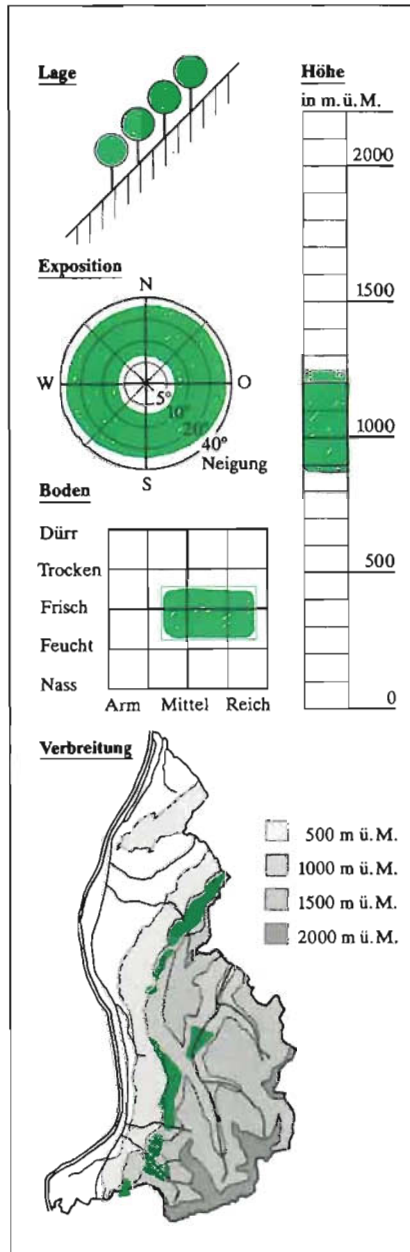
**Häufige, typische Arten:**

- BS *Bu*, *BAh*, *Ta*, *Fi*, *Mbb*, *Eibe*, *BFö*, *Vobe*
- SS Seidelbast
- KS Rost-Segge, Immergrüne Segge, Weisse Segge, Schlawe Segge, Buntes Reitgras, Nickendes Perlgras, Blaugras, Kahler Alpendost, Akelei, Bingelkraut, weitverbreitete Arten der Gruppe B2

**Waldbau im Wirtschaftswald**

Siehe 17

## 18a Typischer Tannen-Buchenwald, Abieti-Fagetum typicum



### Standort

Obere montane Stufe. Hänge in allen Expositionen (ausser steile Südhängen). Entwickelte basenreiche Böden, die oberflächlich etwas versauert sein können (basenreiche Braunerde).

Geologie: Karbonatreiche Schichten (Flysch, Falknis-Decke des Penninikum), Gehängeschutt, Moränen.

### Verbreitung

FL: Rheintalhang, Saminatal zwischen Steg und Valorschbach (talabwärts abgelöst von Nr. 17\*).

Allg.: Nördliche Randalpen, Schweizer Jura.

### Systematik

E+K 72.

### Naturwald

Wüchsiger Tannen-Buchenmischwald. Mullbodenarten beherrschen die Krautschicht, diese kann lückig oder geschlossen sein.

### Häufige, typische Arten:

BS *Bu*, *Ta*, *BAh*, *Vobe*  
 SS Seidelbast, Geissblatt-Arten  
 KS Waldgerste, Grauer Alpendost, Quirlblättriger Salomonssiegel, Villars Kerbel, Wald-Segge, Schneeweisse und Siebers Hainsimse, Geflecktes Knabenkraut, weitverbreitete Arten der Gruppe B2

### Übergänge

Zu 12a, 17, 17\*, 18\*, 19, 20, 21, 24, 50.



### Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften  
Gesamtwuchsleistung und Höhenbonität gut. Baumartenangebot auf montane Arten beschränkt: Bu, Ta, Fi; BAh, BUI, Es eingesprengt. Die Konkurrenzkraft der Bu, Ta und Fi ist enorm gross, sie zeigen schönste Wuchsformen. Die Ta ist auf Schattenhängen und frischen Böden der oberen Montanstufe der Bu und Fi überlegen. Ab 1200 m ü.M. nimmt der Bu- und Ta-Anteil kontinuierlich ab. Die Fi wird bei zu grosser Beimischung häufig rotfaul.

Bu, Ta und Fi ergänzen sich in ihrem Wuchsverhalten geradezu optimal und ermöglichen die Plenterung. Obwohl ein plenterartiger Waldaufbau heute noch recht selten ist, erscheint die Plenterung dennoch als die weitaus





geeignetste Betriebsart für diese Waldgesellschaft. Sie erlaubt auch, auf standörtliche Unterschiede Rücksicht zu nehmen und den ungleichen Eigenschaften der einzelnen Baumarten auf kleinster Fläche Rechnung zu tragen. Der Plenterwald setzt aber tragbare Wildbestände voraus, da sich auf der gesamten Waldfläche Ansamung einstellen soll.

Befahrbarkeit oft durch Topographie, aber auch durch Schneeschmelze eingeschränkt.

#### Bestockungsziel

Vom Bu-dominierten Mischwald mit BAh und Ta bis zum Ta-dominierten Mischwald mit Bu und Fi alles denkbar. Der Laubbaum-Anteil beträgt mindestens 30%.

#### Verjüngung

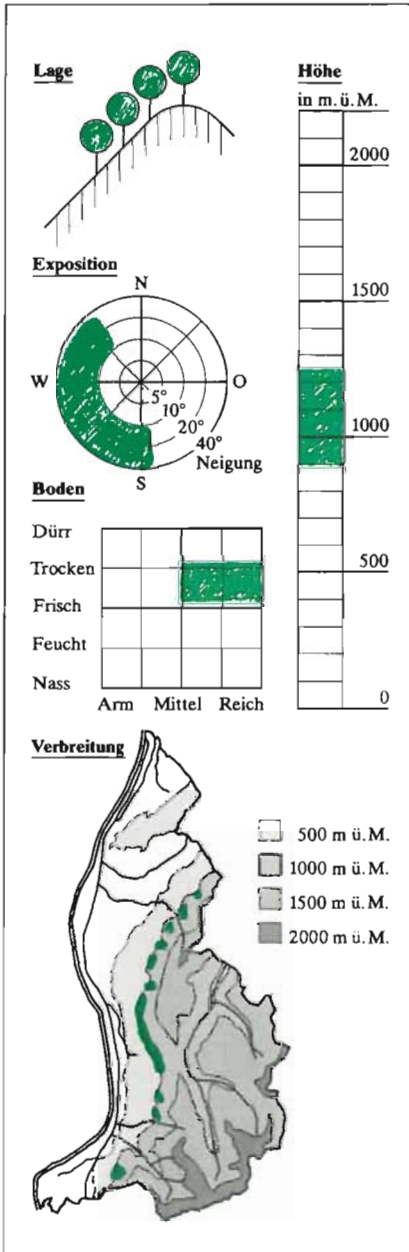
Naturverjüngung durchwegs problemlos (Ta bei zu hohem Wildbestand stark gefährdet). Eingriffe infolge Verunkrautungsgefahr nicht zu gross wählen.

#### Spätere Pflege

In der Jugendphase muss stark zugunsten der Ndh eingegriffen werden, da v.a. auf stabileren, kalkreichen Böden die Verbuchungstendenz gross ist. Die Konkurrenz von Bu, Ta und Fi ist so gross, dass alle übrigen, vom Standort her möglichen Baumarten, nur mit grossem Pflegeaufwand zu Qualitätshölzern werden.

In Ta-reichen Ausbildungen fehlt der BAh und die BUl. BAh und BUl in Einzelmischung hochbringen, Es gruppenweise beimischen. Bu auch später zugunsten von Ta und übrigen Laubbäumen zurückdrängen. Auf diesem Standort kann ein ausgesprochener Baumartenwechsel beobachtet werden. Darum ist ein dauerndes Vorhandensein aller Mischbaumarten wichtig.

18\* Tannen-Buchenwald mit Weisser Segge, Abieti-Fagetum caricetosum albae



**Standort**

Obere montane Stufe. Nordwest- bis Südhang. Trockene, kalkreiche Böden (Rendzina).

Geologie: Karbonatreiche Schichten (Flysch und Falknis-Decke des Penninikum), stabilisierter Gehängeschutt, Moränen.

**Verbreitung**

FL: Rheintalhang.

Allg.: Nördliche Randalpen, Schweizer Jura.

**Systematik**

Von BURGER in LIENERT (1982) beschrieben.

**Naturwald**

Mässig wüchsiger Tannen-Buchenwald auf Hangschultern und an Sonnenhängen. Meist Gräser und Alpenrost in der Krautschicht herrschend.

**Häufige, typische Arten:**

BS Bu, Ta, BAh, Mbb, Fö, Fi, Vöbe

SS Geissblatt-Arten, Seidelbast

KS Buntes Reitgras, Weisse Segge, Kahler Alpenrost, Bingelkraut, weitverbreitete Arten der Gruppe B2

**Übergänge**

Zu 17, 17\*, 18a, 19, 53, 65, 67.



### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Standort mittlerer Wuchsverhältnisse. Baumartenangebot durch periodische Trockenheit und Höhenlage eingeschränkt: Bu, Fi, Ta, BAh, ev. Es, Fö, Mbb. BAh und BUI im Nebenbestand günstig.

Gastbaumart: Lä.

Bu weist geringere Wuchskraft auf als in der typischen Untereinheit (18a), ist tief beastet und krummwüchsig; die natürliche Astreinigung ist schlecht. Die Es bildet kurze Fasern (= Kalkesche).

Ta und Fi erzielen nur mittlere Qualitäten. Lä an feinerdereichen Stellen zeigt guten Wuchs und beste Holzqualität. Fö an warmen, trockenen Stellen. Bu, Ta und Fi erlauben die Plenterung. Befahrbarkeit an sich gut, jedoch durch Topographie beschränkt.

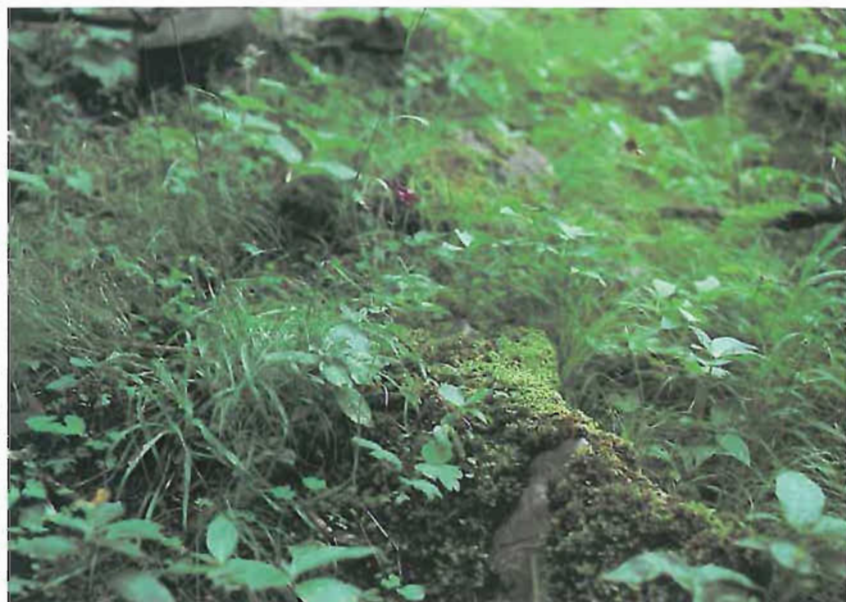
#### Bestockungsziel

Vom reinen Laubmisch-Bu-Wald mit BAh, Es und BUI bis zum Mischwald aus Bu, Ta, Lä, Fi, Fö alles denkbar. Der minimale Laubbaum-Anteil von 40% darf aber nie unterschritten werden.

#### Verjüngung

Die Verjüngung erfolgt kleinflächig differenziert und zeitlich gestaffelt. Wegen erhöhter Austrocknungsgefahr soll zur Verjüngung der Lichtbaumarten kleinflächig vorgegangen werden. Hauptbaumarten können gut natürlich verjüngt werden (Ausnahme: Ta bei zu hoher Wilddichte). Lä kann zur Leistungssteigerung in den Bu-Grundbestand eingebracht werden.

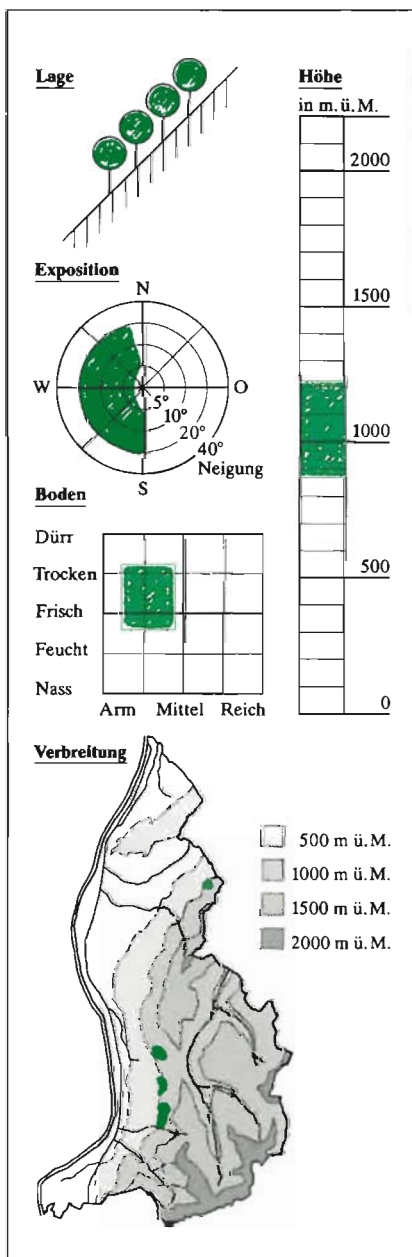




#### Spätere Pflege

Neben der Bu ist auch der BAh sehr konkurrenzkräftig, sodass er neben der Fi und Ta leicht aufgebracht werden kann. Im Jungwald muss die Bu noch etwas zurückgedrängt werden. Durch Wettbewerb bedingte Baumartenwechsel können sehr ausgeprägt sein und müssen im Wirtschaftswald mittels Mischungsregulierungen gelenkt werden. Pflenterstruktur anstreben.

## 19 Tannen-Buchenwald mit Wald-(Hain)simse, Abieti-Fagetum luzuletosum



### Standort

Obere montane Stufe. Nordwest- bis Südwesthänge. Saure Böden (mässig podsolierte Braunerde).

Geologie: Stabilisierter Buntsandstein-Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Grössere Flächen beim Guggerboden und im Guferwald (Triesenberg).

Allg.: Südliches Mitteleuropa.

### Systematik

E+K 72. Zuerst von KUOCH (1954) beschrieben. In den Ostalpen enthält dieselbe Einheit die Busch-Hainsimse.

### Naturwald

Ziemlich wüchsiger Tannen-Buchenwald mit eher lückiger Krautschicht, wo oft Grasartige oder Heidelbeeren auffallen.

### Häufige, typische Arten:

BS *Bu*, *Ta*, *Fi*, *Vobe*

SS Himbeere

KS Heidelbeere, Schneeweisse und Siebers Hainsimse, Waldgerste, Wald-Schwengel, Sauerklee, Hasenlattich

### Übergänge

Zu 1, 8d, 18a, 18\*, 48, 50.



### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Standort mittlerer Wuchsverhältnisse. Baumartenangebot durch periodische Trockenheit und Nährstoffarmut stark eingeschränkt: Bu, Fi, Ta, ev. BAh, Fö. Gastbaumart: Lä.

Je nach geologischer Unterlage ist die Baumschicht von Bu oder von Ta beherrscht. Bu meist geringere Qualität als in 18, kurzschäftig.

Heute ist vielerorts die Fi Hauptbaumart, was auf starke anthropogene Einflüsse zurückzuführen ist. Die periodische Bodentrockenheit behindert die biologische Aktivität des Bodens; Fi-Streue bildet darum eine Rohhumusauflage, weshalb diese Baumart höchstens einen Anteil von 30% einnehmen darf. Auf feinerdereichen

Stellen an wärmeren Lagen können statt dessen Fö und Lä eingebracht werden. Die Fö leidet jedoch unter Schneedruck in oberen Lagen und liegt in der Massenleistung hinter Ta und Fi zurück.

Befahrbarkeit oft durch Topographie verunmöglicht.

#### Bestockungsziel

Vom Bu-dominierten Mischwald mit BAh und Lä bis zum Ta-dominierten Mischwald mit Bu und Fi alles möglich. Spielraum jedoch deutlich kleiner als bei 18. Laubbaum-Anteil mind. 30%.

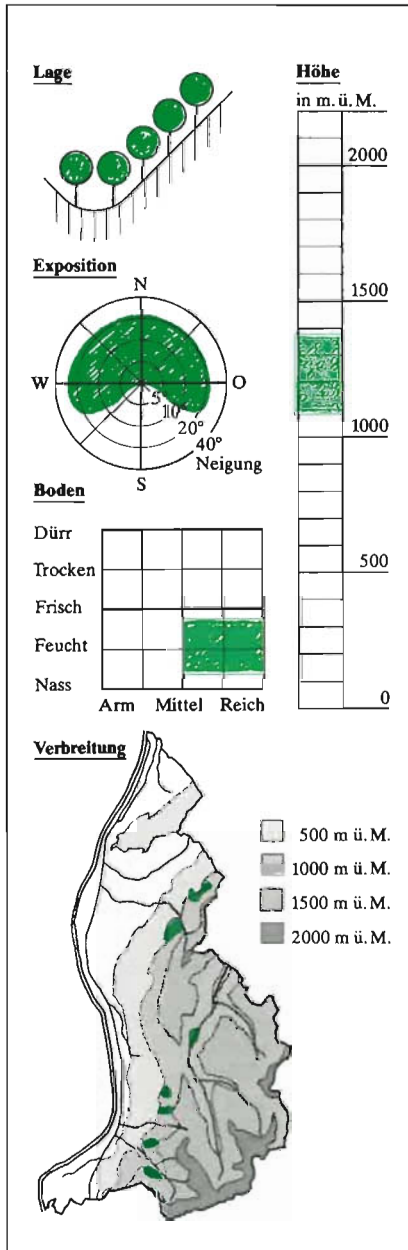
#### Verjüngung

Starke rohhumusbildende Heidelbeer-Bestände behindern die Ansamung, v.a. bei hohem Fi-Anteil. Darum Fi max. 30%, und nur truppweise oder einzeln beigemischt (Streueabbau). Natürliche Verjüngung der Hauptbaumarten gut. Einleiten der Verjüngung durch Auflichten: bei starkem Verjüngungshieb werden die Bu, bei schwachem Fi und Ta begünstigt. Grossflächige Eingriffe beeinträchtigen die Ertragsfähigkeit.

#### Spätere Pflege

Bu, Ta und Fi ermöglichen die Plenterung. Darum Plenterstrukturen unterstützen.

Vorhandene BAh zur Anregung der Bodenaktivität v.a. auf frischeren Böden fördern. Im Nebenbestand sind örtliche Baumartenwechsel häufig. Darum müssen durch Mischungsregulierungen solche Veränderungen zielgerichtet gelenkt werden.



**Standort**

Obere montane Stufe. Meist schattige Zufuhr- bzw. Hangfusslagen mit feuchten, nährstoffreichen Böden (basenreiche Braunerde, z.T. vergleht). Geologie: Karbonatreiche Flysch-Schichten, Moränen.

**Verbreitung**

FL: Zerstreut am Rheintalhang, wenige Stellen im Saminatal unterhalb Steg.

Allg.: Nördliche Randalpen, Schweizer Jura.

**Systematik**

E+K 72. In den Ostalpen entspricht der Waldmeister-Tannen-Buchenwald mit Bärlauch (MAYER 1974) der Einheit.

**Naturwald**

Wüchsiger Tannen-Buchenwald in schattigen Zufuhrlagen. Üppige Krautschicht mit Farnen, Bärlauch und Hochstauden.

**Häufige, typische Arten:**

BS *Bu*, *Ta*, *BAh*, (*Fi*)

SS Schwarzer Holunder, Geissblatt-Arten

KS Wolliger Hahnenfuss, Grauer Alpendost, Bärlauch, Zweiblütiges Veilchen, Weisse Pestwurz, weitverbreitete Arten der Gruppe B2, Farn-Arten

**Übergänge**

Zu 12g, 18a, 26<sup>b</sup>, 49.





### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Standort guter Wüchsigkeit. Baumartenangebot durch zeitweilige Vernäsung und Höhenlage eingeschränkt: Bu, Ta, BAh, BUI, Es und Fi. Nebenbestand BUI, Es, Vobe.

Bu bildet an nicht zu steilen Lagen schöne, gerade und lange Schäfte.

BAh und Es zwar vorwüchsig, jedoch der Bu unterlegen. Die Es hat bei ca. 1200 m ü.M. ihre obere Verbreitungsgrenze erreicht und bildet darum eine schlechte Schaftform. Ausserdem ist

sie stark schneedruckgefährdet. Fi soll trotz guter Wuchsbedingungen nicht mehr als 30% der Baumschicht einnehmen, da sich sonst Schwierigkeiten bei der Verjüngung ergeben (s. Verjüngung).

#### Bestockungsziel

Vom laubbaumreichen Bu-Mischwald mit Ta, BAh, BUI, Es und Vobe bis zum Fi-Ta-Bu-Mischwald alles denkbar. Laubbaum-Anteil mind. 40%.



#### Spätere Pflege

BAh und Es müssen durch Pflege von der Konkurrenz der Bu, Ta und Fi geschützt werden. Die Fi hat im Reinbestand grosse Schwierigkeiten, sich den ihr nicht zusagenden Standortverhältnissen in der Jugend anzupassen. Darum braucht sie Laubbäume, die ihr als eine Art Vorbau den Boden vorbereiten (ev. Stockausschläge von BAh, Es). Durch Beweidung und anthropogene Einflüsse entstandene Fi-Reinbestände nicht rasch umwandeln, sondern die Mischungsverbesserung beim Verjüngen anstreben.

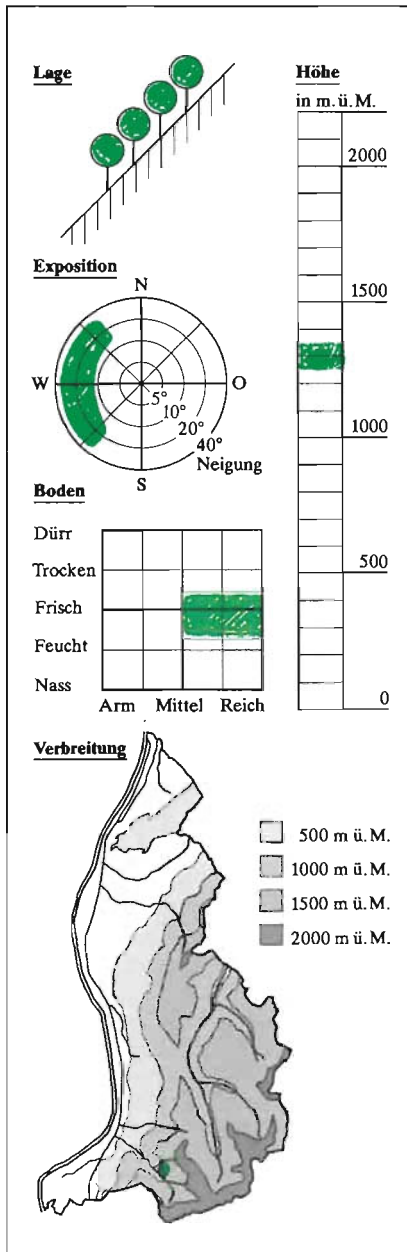
#### Verjüngung

Natürliche Verjüngung durch Farne und Hochstauden erschwert. Darum kleinflächiges Vorgehen. Verjüngungszeitpunkt auf ein Mastjahr (oder 1-2 Jahre später) festlegen. Dies ist in reinen Fi-Beständen besonders wichtig, da hier bei Auflichtungen eine üppige Hochstaudenflur aufkommt, die jede Verjüngung behindert. Zudem bietet der biologisch hochaktive Oberboden den Nadelbäumen ein schlechtes Keimbett.





## 21 Subalpiner Ahorn-Buchenwald, Aceri-Fagetum



### Standort

Subalpine Stufe. Südwest- bis Nordwesthänge. Tonreiche, aber gleichzeitig gut durchlüftete (skelettreiche) Kalkböden mit hoher biologischer Aktivität.

Geologie: Flysch, Moränen.

### Verbreitung

FL: Lawena südlich Weisser Rufe.

Allg.: Nördliche Randalpen (Schwerpunkt im Westen), Schweizer Jura. Wie im Kanton Obwalden (BURGER 1982) widerspricht die sehr beschränkte Verbreitung dieser Gesellschaft der Annahme von KUOCH (1954), der Ahorn-Buchenwald sei in den Nordalpen auf Kalk die Klimaxvegetation der subalpinen Stufe.

### Systematik

E+K 72. Von MOOR (1952) beschrieben, z.T. aufgrund anderer Autoren.

### Naturwald

Buchen- und Bergahorn-Wald, oft säbelwüchsig. Üppige und artenreiche Hochstaudenflur in der Krautschicht.

### Häufige, typische Arten:

BS *Bu*, *BAh*, *Ta*

SS Himbeere, Alpen-Hagrose

KS Eisenhut-Arten, Grauer Alpen-dost, Grossblütige Schafgarbe, Alpen-Milchlattich, Weisse Pestwurz, Meisterwurz, Kletten-Distel

Den Beständen im Lawenatal fehlen zur ganz typischen Ausbildung gewisse «Charakterarten» wie der Berg-Ampfer.



## Übergänge

Zu 17, 18a. An seiner oberen Grenze hat insbesondere der Eiben-Buchenwald (Nr. 17) Anklänge an den Ahorn-Buchenwald.

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Dieser, trotz des oft tiefgründigen, nährstoffreichen Bodens nur mässig wüchsige Standort hat infolge der Höhenlage und des hohen Tongehaltes im Boden ein stark beschränktes Baumartenangebot: BAh, Bu, ev. Grün-Er, BUI; Vobe ev. im Nebenbestand und als Pionier. Ta und Fi wenig geeignet (Nassschnee verursacht Gipfelbrüche); reine Fi-Bestände sind extrem schwer zu verjüngen. Ausserdem ist die Fi in diesen schneereichen Schattenlagen extrem schneeschemmelanfällig (dies ist wahrscheinlich die Ursache der Entstehung des Ahorn-Bu-Waldes).

BAh im Wuchs und Wert der Bu oft überlegen. Sehr gute Pionierbaumart, auch in Lichtschächten und auf Hochstaudenfluren. An nassen und steilen Stellen übernimmt die GrünEr diese Funktion.

### Bestockungsziel

Sehr beschränkter Variationsspielraum. Bu- und BAh-Anteile können stark variieren. Also ist ein Bu-Wald mit BAh ebenso denkbar wie ein BAh-Wald mit eingesprengten Bu und BUI.

### Verjüngung

Verjüngung meist durch Hochstauden erschwert. BAh verjüngt sich leichter als Bu.

## Spätere Pflege

Die Pflege kann sich auf die Begünstigung der BAh und auf eine kleinflächige Förderung von Jungwuchsgruppen beschränken. Der Ahorn-Buchenwald besitzt einen beachtlichen Naturschutzwert wegen der eindrucklichen, von Schneedruck geprägten Stamm- und Bestandesformen und des Vorkommens von Bu und BAh an ihrer oberen Verbreitungsgrenzen (Laubwald im Nadelwaldareal), und insbesondere wegen der Seltenheit solcher Bestände im Fürstentum.



Früchte 4x

Alpenlärche  
*Cicerbita alpina*  
( $\frac{1}{3}$  natürliche Grösse)



### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Standort mit mässigen Wachstumsleistungen. Baumartenauswahl infolge Steilheit und Steinschlag bzw. Schuttrieseln stark eingeschränkt: BAh, Es; ev. SLi und BUI.

BAh bildet schöne Stämme. Bu, Fi und Ta ungeeignet.

Diese Schutthänge sind kaum befahrbar.

#### Bestockungsziel

Kein Variationsspielraum. BAh-Wald mit Es, BUI, SLi.

#### Verjüngung

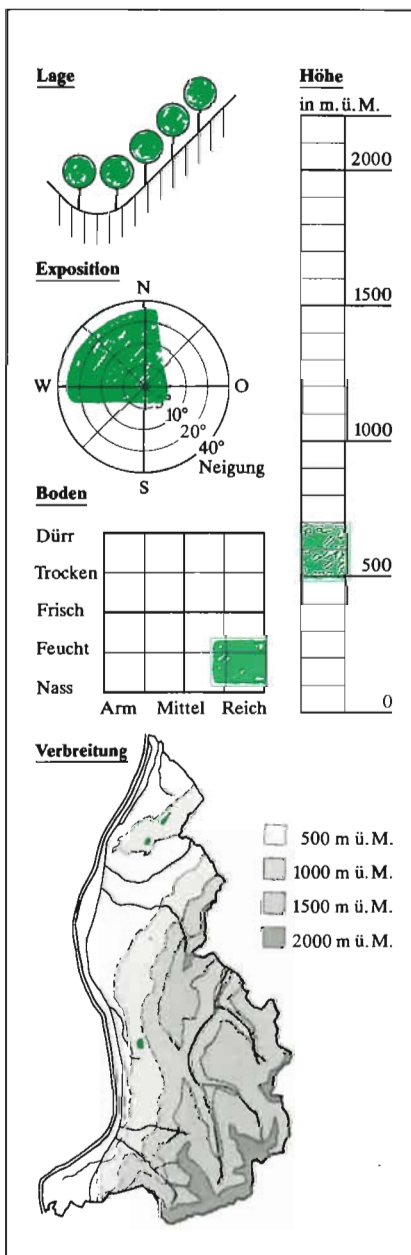
Durch Schuttrieseln wird die Verjüngung gestört, trotzdem ist die natürliche Verjüngung genügend.

#### Spätere Pflege

Zur Stabilisierung von Schutthalden wichtiger Schutzwald. Gelegentliche Nutzung wertvoller Einzelstämme. Ev. ist die Erhaltung oder Schaffung naturkundlich wertvoller und ästhetisch ansprechender Urwaldbestände möglich. Diese oft auch geomorphologisch interessanten Standorte besitzen dank ihrer seltenen Krautschicht (Hirschzunge ist geschützt) einen speziellen Reiz.



## 22\* Lerchensporn-Ahornwald, Corydalido-Aceretum



### Standort

Submontane Stufe. Schattenhänge, Schluchten. Tiefgründige Feinschuttböden mit hohem Feinerdeanteil und hoher biologischer Aktivität (Boden zwischen Nr. 22 und 26).

Geologie: Kalkreicher Feinschutt.

### Verbreitung

FL: Eschner Berg (typische Fläche in der Schlucht westlich Lutzengüttele).

Allg.: Südliches Mitteleuropa.

### Systematik

Von MOOR (1973) beschrieben.

### Naturwald

Hallenwald mit Esche und Bergahorn. Im Frühjahr üppige Krautschicht mit Frühblüheren (z.T. seltene Geophyten wie Lerchensporn, Märzenglöcklein).

### Häufige, typische Arten:

BS *Es*, BAh, SLi, SEi

SS wenig entwickelt

KS Lerchensporn, Märzenglöcklein, Bärlauch, Einbeere, Geissfuss, Aronstab

### Übergänge

Zu 13g, 22 (z.B. Hangfuss Nolla/Halden unter Ruine Alt-Schellenberg), 26.



### Waldbau im Wirtschaftswald

**Waldbauliche Eigenschaften**  
Standort mit mittleren bis guten Wuchsleistungen. Baumartenwahl infolge Vernässung stark eingeschränkt: Es, BUI, BAh; SEi und ev. Ki unterhalb 700 m.

BAh, Es und SEi bilden schöne Stämme. Bu, Fi und Ta ungeeignet. Infolge Vernässung nur schwer befahrbar.

#### Bestockungsziel

Es-Edellaubmischwald mit unterschiedlichen Anteilen von BUI, BAh, SEi oder Ki.

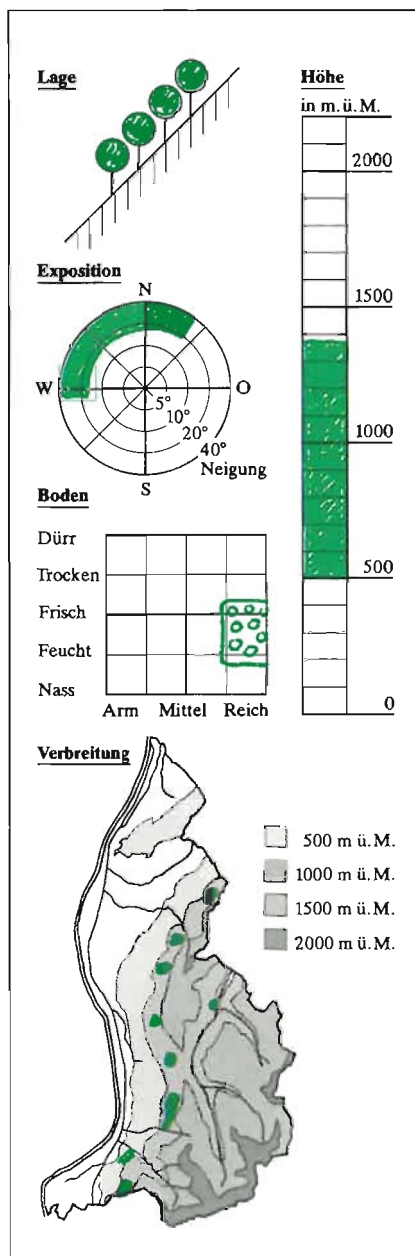
### Verjüngung

Durch die üppige Krautschicht gestört, jedoch bei nicht zu hoher Wilddichte meist genügend natürliche Ansamung.

### Spätere Pflege

Diese nur an wenigen Stellen vorkommende Waldgesellschaft mit dem sehr ausgeprägten dreimaligen Aspektwechsel in der Krautschicht vom Frühjahr bis in den Hochsommer verlangt vorsichtige Eingriffe zur Erhaltung und Förderung der natürlichen Baumartenzusammensetzung und Bestandesstruktur.

Übrige Pflege siehe Nr. 26.



**Standort**

Föhnwälder der montanen und (selten) subalpinen Stufe. West- bis Nordhänge unter Felsbändern mit kollierenden Steinen. Feinerdereiche frische bewegte Kalkschuttböden. Geologie: Aktiver Gehängeschutt.

**Verbreitung**

FL: Rheintalhang.  
Allg.: Föhnwälder der nördlichen Randalpen (Westteil).

**Systematik**

E+K 72. Diese Gesellschaft ist nach neuesten Untersuchungen von CLOT (1988) kaum von gewissen Untereinheiten des Ulmen-Ahornwaldes (*Ulmo-Aceretum* MOOR 1975) zu unterscheiden.

**Naturwald**

Bergahornwald an Kalkschuttböden. Oft dichte Krautschicht mit Wärmezeigern (z.B. Turinermeister) und montanen Pflanzen (z.B. Zweiblütiges Veilchen).

**Häufige, typische Arten:**

- BS *BAh*, Es, SLi, Mbb, Vobe, (Bu), (Fi)
- SS Schwarzer Holunder
- KS Turinermeister, weitverbreitete Arten der Gruppe B2, Nessel-Glockenblume, Ruprechts-Storchenschnabel, Fuchs' Kreuzkraut, Zweiblütiges Veilchen, Weisse Pestwurz, Türkenbund

**Übergänge**

Zu 22 (häufig) und 50.





### Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften  
 Standort mässiger Wüchsigkeit.  
 Baumartenangebot durch starke  
 Bodenfeuchte, Schuttrieseln und  
 Steinschlag beschränkt: BAh, Es, BUI  
 und SLi, gelegentlich FAh und SAh.  
 BAh kann schöne Exemplare bilden,  
 sonst jedoch häufig krumm. In oberen  
 Lagen ist die durch Spätfrost gefähr-  
 dete Es nicht geeignet. Keine Bu, Fi  
 und Ta.  
 Nicht befahrbar.

Bestockungsziel  
 BAh-Wald mit unterschiedlichen  
 Anteilen von Es, BUI, SLi

### Verjüngung

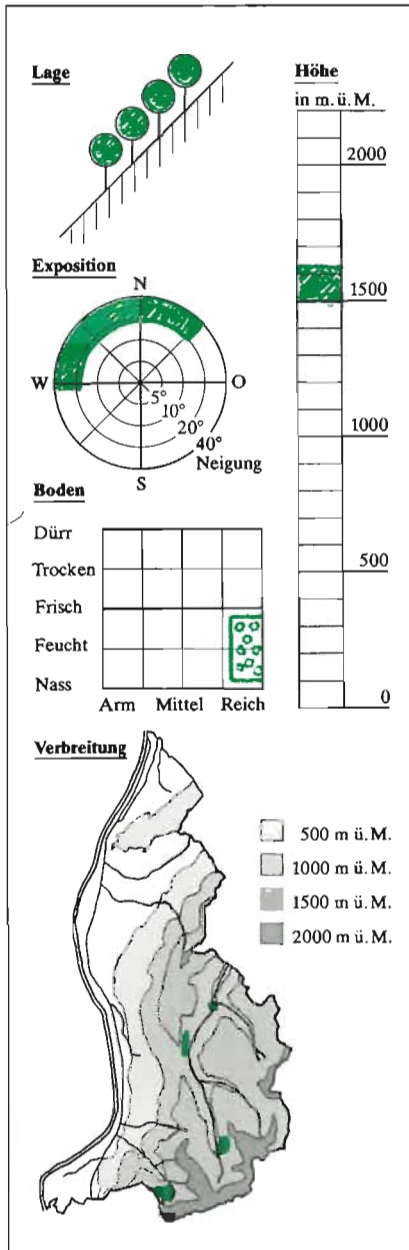
Natürliche Verjüngung in oberen  
 Lagen durch Hochstauden zwar behin-  
 dert, BAh kann sich aber normaler-  
 weise durchsetzen. Keine grossflächigen  
 Lichtungen.

### Spätere Pflege

Eingriffe sollen auf die Erhaltung der  
 natürlichen Baumartenzusammenset-  
 zung ausgerichtet sein. Wichtige  
 Schutzwälder. Einzelbaumweise Nut-  
 zung zur Begünstigung vorhandener  
 Ansamung.

Diese Ahornwälder sind wegen ihrer  
 Bestandesstruktur (Waldbild), ihrer oft  
 eigenartigen Krautschicht und ihrer  
 Seltenheit wegen schützenswert.

24\* Ulmen-Ahornwald mit Alpen-Milchlattich, Ulmo-Aceretum cicerbitetosum



**Standort**

Subalpine Stufe. West- bis Nordhänge unter Felsen mit kollernden Steinen. Bewegte Kalkschuttböden, zwischen den Steinen feinerreich, feucht, biologisch aktiv.

Geologie: Aktiver Gehängeschutt.

**Verbreitung**

FL: Valüna (Retta), Lawena (Schattenhang).

Allg.: Nördliche Randalpen (nur Westteil?).

**Systematik**

Entspricht dem Ulmen-Ahornwald mit Alpendsost (Ulmo-Aceretum adenostyletosum), den CLOT (1988) aus den westlichen Alpen beschreibt.

**Naturwald**

Lückiger niederwüchsiger Ahornbestand über üppiger Hochstaudenflur.

**Häufige, typische Arten:**

BS BAh

SS kaum entwickelt

KS Alpen-Milchlattich, Hoher Rittersporn, Grossblättrige Schafgarbe, Grauer Alpendsost, Eisenhut-Arten, Schabenkraut-Pippau und viele andere Hochstauden, Berg-Flockenblume, Rost-Segge, Farne





### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Standort mässiger Wüchsigkeit.  
 Baumartenangebot durch Bodenfeuchte, Schuttrieseln und Höhenlage eingeschränkt: BAh, BUI, Vobe, WEr, ev. Es. In oberen Lagen ist die spätfrostgefährdete Es nicht geeignet. Keine Bu, Fi und Ta.  
 Nicht befahrbar.

#### Bestockungsziel

BAh-Wald mit BUI.

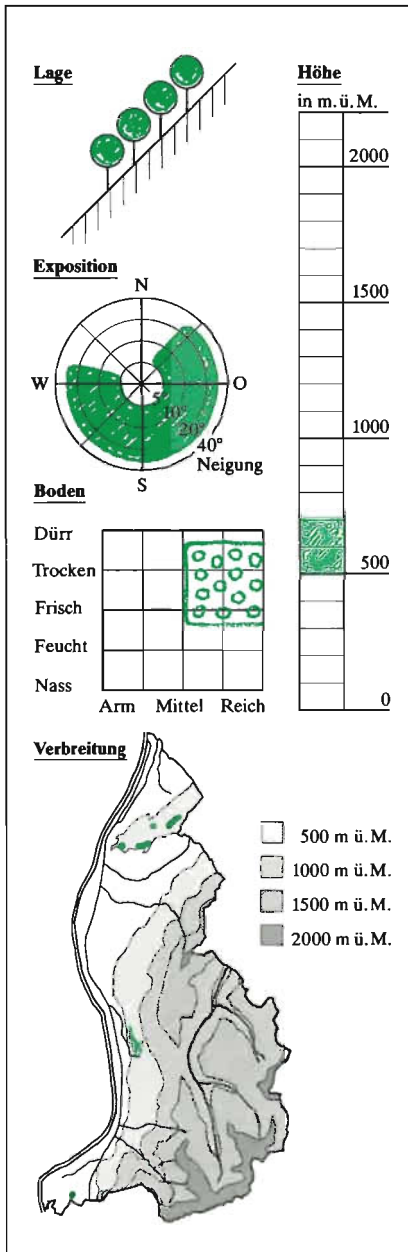
#### Verjüngung

s. Nr. 24

#### Spätere Pflege

s. Nr. 24

25a Typischer Turinermeister-Lindenwald, *Asperulo taurinae-Tilietum typicum*



**Standort**

Föhnlagen der submontanen Stufe. West-, Süd- und Osthänge, oft unter Felsen mit kollernden Steinen. Bewegte, eher trockene Kalkschuttböden.

Geologie: Aktiver Gehängeschutt.

**Verbreitung**

FL: Eschner Berg, unterer Rheintalhang.

Allg.: Föhntäler der nördlichen Randalpen.

**Systematik**

E+K 72. Zuerst am Walensee von TREPP (1947) beschrieben. .

**Naturwald**

Lindenmischwald steiler Schutthänge. Im Unterschied zu Nr. 22 ist eine Strauchschicht vorhanden.

**Häufige, typische Arten:**

- BS SLi, ES, TEi, Ki, Bu, Fö, FAh
- SS Hornstrauch, Hasel, Weissdorn, Schwarzer Holunder, Wolliger Schneeball
- KS Turinermeister, Efeu, weitverbreitete Arten der Gruppe B2, Vielblütiger Salomonsiegel, Bingelkraut

Die Krautschicht ist ärmer als in den Beständen am Walensee.

**Übergänge**

Zu 13e, 22.

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Standort mässiger Wüchsigkeit. Baumartenwahl durch Standort (Steinschutthalden) stark eingeschränkt: WLi, BAh, Es, SAh, BUI, TEi und SLi. Nebenbestand mit FAh, Mbb und Eib. Gastbaumart an südlich exponierten Hängen: Nu.

Die Li verdienen in erster Linie Förderung als Werthölzer. Die SLi bevorzugt bessere Bodenpartien als die WLi. Diese meist aus Stockausschlägen entstandenen Bestände könnten im Niederwaldbetrieb bewirtschaftet werden. Keine Bu, Fi, Ta. Nicht befahrbar.

### Bestockungsziel

Am besten eignet sich ein Li-Mischwald mit zahlreichen, beigemischten Edellaubbäumen in unterschiedlicher Zusammensetzung und Anteilen.

### Verjüngung

Die durch die Bodenverhältnisse bedingte spärliche Ansamung bedarf der Begünstigung. Bu-Verjüngung zurückdrängen. Ein kleinflächiges, auch räumlich ungeordnetes Vorgehen ist angezeigt.

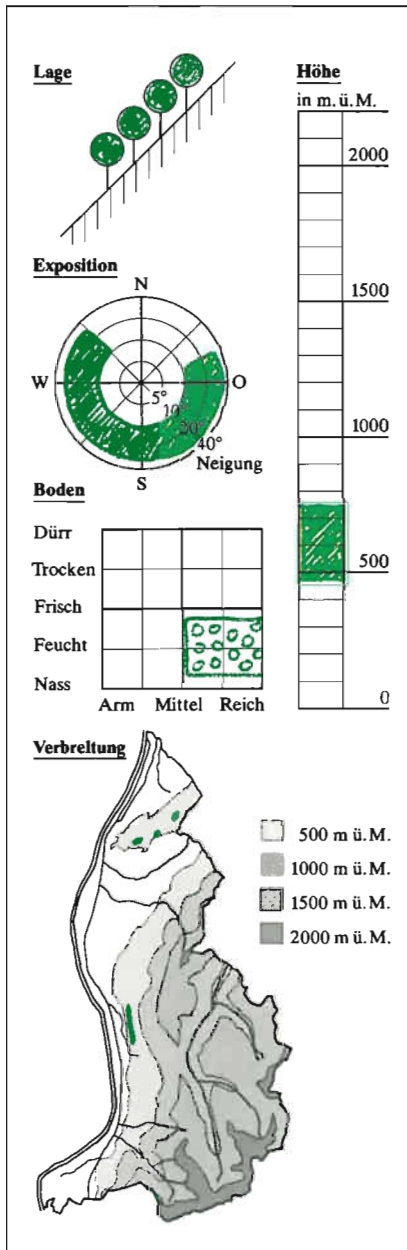
### Spätere Pflege

Durch üppige Stockausschlagverjüngung übernimmt diese Gesellschaft den Steinschlag- und Erosionsschutz. Die Niederwald-Bewirtschaftung fördert den Li-Jungwuchs, da sie die Bu-Konkurrenz vermindert.

Diese Relikte der postglacialen Wärmezeit sollen aus Gründen des Naturschutzes in ihrer natürlichen Baumartenzusammensetzung erhalten bleiben.



**25g Turinermeister-Lindenwald mit Esche, *Asperulo taurinae*-Tilietum fraxinetosum**



**Standort**

Föhnlagen der submontanen Stufe. West-, Süd- und Osthänge. Feuchte, feinerdereiche Rieselschuttböden, biologisch aktiv.

Geologie: Feiner Gehängeschutt.

**Verbreitung**

FL: Eschner Berg. Vaduz, Balzers (hier untypisch).

Allg.: Nicht bekannt.

**Systematik**

Bisher noch nicht unter diesem Namen beschrieben. Nach CLOT (mündliche Mitteilung) könnten diese Bestände zum Lerchensporn-Ahornwald (Nr. 22\*) gezählt werden.

**Naturwald**

Wüchsiger Laubmischwald. Bärlauch-Teppich im Frühling; im Sommer ist der Boden oft kahl.

**Häufige, typische Arten:**

BS Es, SLi, BAh, SAh, FAh, Ki, BUI, (Bu)

SS Hasel, Hornstrauch

KS Bärlauch, Aronstab, Goldnessel, Brennessel, Bingelkraut, Einbeere, Turinermeister

**Übergänge**

Zu 22, 22\*, 25a.

## Weitere Lindenwald-Ausbildung

### 25w Ausbildung mit Pfeifengras

An steilen Nordwesthängen auf flachgründigen Felsböden. Laubmischwald, wo Gräser wie Pfeifengras, Wald-Schwingel oder Buntes Reitgras die Krautschicht prägen. Die pflanzensoziologische Stellung dieser noch unbeschriebenen Einheit ist noch unklar. FL: Eschner Berg (unter Alt-Schellenberg), nördlich Planken.



Turinermeister  
*Asperula taurina*  
( $\frac{1}{2}$  natürliche Grösse)

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Standort mittlerer bis mässiger Wüchsigkeit. Baumartenwahl durch vernässen Standort (in 25w wechsellöcheriger Standort) stark eingeschränkt: Es, BAh, SAh, BUI, SEi, SLi. Nebenbestand mit FAh.

Diese oft aus Stockausschlägen entstandenen Bestände könnten zB. im Niederwaldbetrieb bewirtschaftet werden. Keine Bu, Ta, Fi. Nicht befahrbar.

### Bestockungsziel

Li-Mischwald mit zahlreich beigemischten, periodische Nässe ertragenden Edellaubbäumen. In 25w nur Baumarten, die Wechsellöcherigkeit ertragen.

### Verjüngung

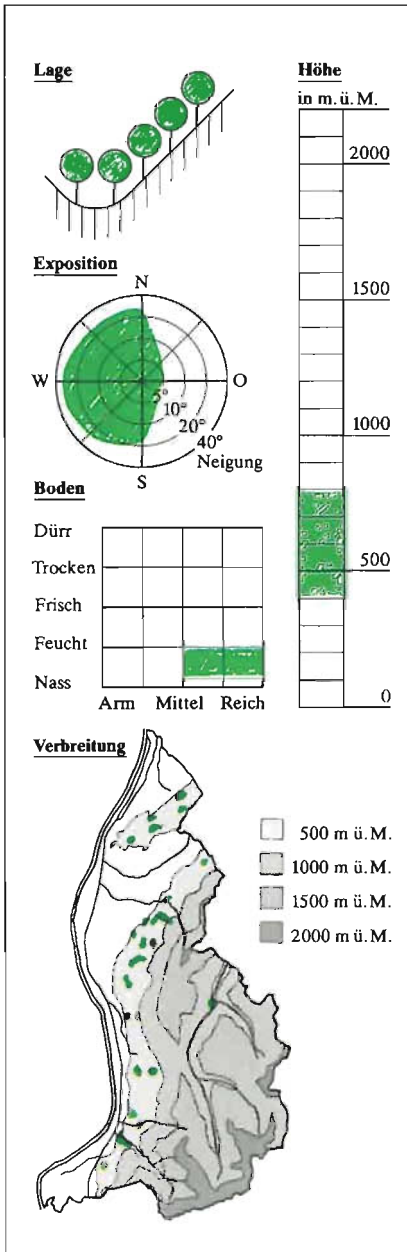
Durch die üppige Krautschicht gestört, jedoch bei nicht zu hoher Wilddichte meist genügend natürliche Ansamung.

### Spätere Pflege

Standort von naturkundlichem Interesse. In möglichst naturnaher Zusammensetzung erhalten.

Übrige Pflege s. Nr. 26

## 26 Ahorn-Eschenwald, Aceri-Fraxinetum



### Standort

Submontane und untere montane Stufe. Hangfuss-Lagen. Nährstoff- und basenreiche, im Unterboden vernässte Böden (zu nass für Buche); Oberboden mit Mullhorizont, zeitweise gut durchlüftet, Bodenleben sehr aktiv (vergleyte Braunerde).

Geologie: Alluviale Lehme, lehmiger Gehängeschutt.

### Verbreitung

FL: Kleine Flächen am Eschner Berg und unteren Rheintalhang.

Allg.: Südwestliches Mitteleuropa.

### Systematik

E+K 72. Zuerst von KOCH (1926) beschrieben.

### Naturwald

Sehr wüchsiger, hochstämmiger Laubmischwald. Üppige Krautschicht.

### Häufige, typische Arten:

BS Es, BAh, SEi, BUI, Ki, (Bu)

SS TKi, Hasel, Hornstrauch, Pfaffenhütchen, Liguster

KS Geissfuss, Hexenkraut, Engelwurz, Bärlauch, Wald-Segge, Binkelkraut, Echter Wurmfar, Aronstab, Weisse Pestwurz, Goldnessel, Rasenschmiele, Kohldistel

MS Welliges Sternmoos u.a.

### Übergänge

Zu 11, 12g, 27.



---

 Abweichende Ausbildungen
 

---

**26e Ausbildung mit Weisser Segge**


---

Gleicher Standort wie Nr. 26, Boden jedoch oberflächlich austrocknend. Neben den oben erwähnten Arten die Weisse Segge.

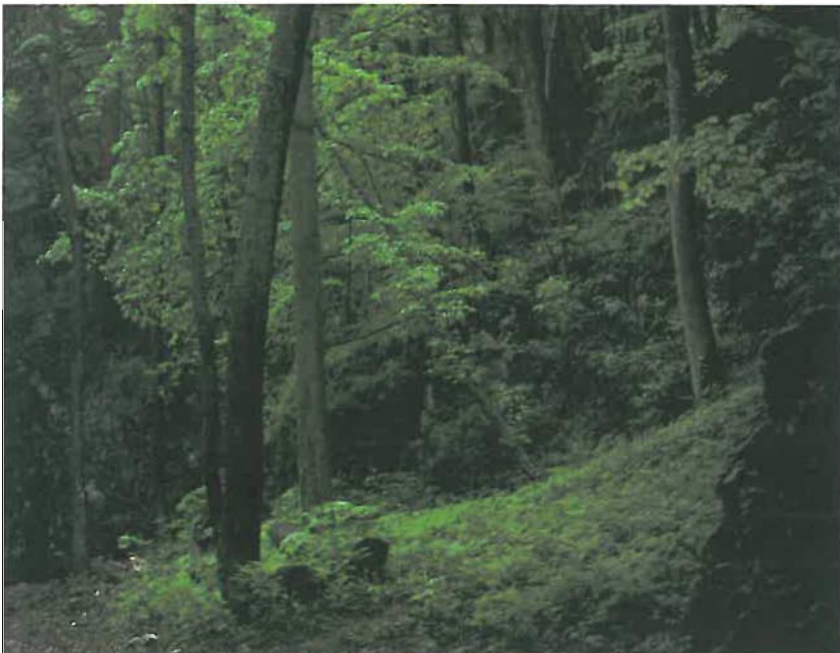
FL: Wenige Stellen zwischen Planken und Heilos.

---

**26<sup>h</sup> Ausbildung mit Alpendost**


---

Obere Montanstufe. Boden wie bei Nr. 26. Keine SEi, Ki, kein Aronstab, dafür Grauer Alpendost. Wenige Stellen oberhalb Triesen.





### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Äusserst wüchsiger Standort mit ausgezeichneter Oberhöhenbonität. Baumartenangebot durch periodische Vernässung (in 26<sup>b</sup> durch Höhenlage) beschränkt: Es, BAh, SEr, BUl, unterhalb 700 m. ü.M. auch SEi und Ki. TKi und FAh im Nebenbestand.

Bester Standort für nässeertragende Edellaubbäume. Die Es bildet hervorragendes Qualitätsholz, ihr Nutzungsalter liegt bei 70-90 Jahren, also tiefer als für BAh, BUl und SEi. Auch die übrigen, standortsheimischen Laubbäume sind von bester Qualität.

Die Nadelhölzer werden grobstig und mastig. Die Fi ist flachwurzelnd und tendiert zu Stockfäule. Bu infolge Bodennässe ungeeignet. Deshalb soll den Edellaubbäumen, die hier im Optimum stehen, der absolute Vorrang gegeben werden.

Ein stark differenziertes Femelschlagverfahren bildet die geeignete Betriebsform.

Nur ausnahmsweise befahrbar.

#### Bestockungsziel

Denkbar sind reine Es- oder SEi-Wälder wie auch Es-Edellaub-Mischwälder mit BAh, BUl, Ki und SEr. Der Laubbaum-Anteil soll mind. 95% betragen.

#### Verjüngung

Natürliche Verjüngung der Es-Wälder bietet keine Schwierigkeiten (ausgenommen Wildverbiss). Die Es samt sich unter leichtem Schirm reichlich an. Obwohl die Es in der Jugend Schatten ertragen, sollte möglichst viel Licht in die Jungwüchse gelangen. Dabei ist

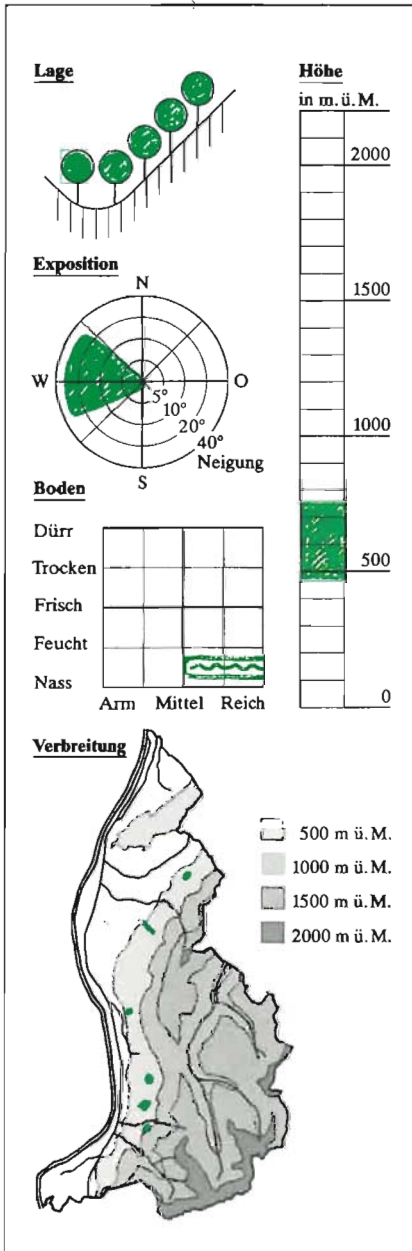
aber auf die Spätfrostgefährdung dieser Baumart Rücksicht zu nehmen. Am leicht beschatteten Rand des Verjüngungshiebes kommt die Es stark auf, an der besonnten Seite eher die Mischarten. Keine allzulangen Verjüngungszeiträume wählen, da der Standort verunkrauten kann.

BAh muss intensiv gepflegt werden, um seinen Anteil im Jungwuchs behaupten zu können. SEi nur in Bestandesgrösse einbringen.

Der ungleiche Lichtbedarf und der Wachstumsverlauf der Hauptbaumarten verlangt eine überlegte Wahl der Mischungsart und -form und dementsprechend ein differenziertes Vorgehen.

#### Spätere Pflege

Durch Frost, Wildverbiss oder Eschenkrebs geschädigte und schlecht geformte Es können bis zu Heistergrösse ohne Nachteil auf den Stock gesetzt werden, da die neuen Stockausschläge schon im ersten Jahr die Krautschicht durchwachsen und sich später von Kernwüchsen nicht unterscheiden lassen. Da das zweckmässige Nutzungsalter der Es tiefer liegt als bei BAh, BUl und SEi, ist ihre kleinflächige Beimischung nicht zu empfehlen. Bis zum schwachen Baumholz ist mehr auf eine Gruppen- als auf eine Einzelmischung hinzuzielen, womit vermieden wird, dass weniger konkurrenzstarke Baumarten ausscheiden. Die Edellaubbäume verlangen intensive Pflege, regelmässige Durchforstungen und nicht zu lange Umtriebszeiten.



**Standort**  
 Submontane und untere montane Stufe. Bachufer und quellige Stellen. Nasse Gleyböden.  
 Geologie: Alluviale Lehme, Flysch.

**Verbreitung**  
 FL: Unterer Rheintalhang zwischen Schaanwald und Heilos.  
 Allg.: West- und Mitteleuropa.

**Systematik**  
 E+K 72. Zuerst von KOCH (1926) beschrieben.

**Naturwald**  
 Meist schmale (entlang Bächen) oder sonst kleinflächige Eschenbestände. An den quelligen Stellen oft viel Riesen-Schachtelalm.

- Häufige, typische Arten:**
- BS Es, BAh, SEr
  - SS Pfaffenhütchen, Hasel, Gew. Geissblatt, Liguster
  - KS Riesen-Schachtelalm, Bitteres Schaumkraut, Sumpf-Dotterblume, Engelwurz, Schlüsselblume, Abgerücktährige Segge, Wasser-Minze, Rasenschmiele
  - MS Welliges Sternmoos u.a.

**Übergänge**  
 Zu 26.



### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Wüchsiger Standort, Baumartenangebot durch hohe Bodennässe stark beschränkt: Es, SEr, BAh, Bi; im Nebenbestand TKi.

Die Es erzeugt hervorragendes Qualitätsholz, ihr optimales Nutzungsalter liegt zwischen 70 und 90 Jahren. Bu infolge Bodennässe ungeeignet.

Keine Nadelhölzer.

Befahrbarkeit stark erschwert oder unmöglich.

#### Bestockungsziel

Geringer Variationsspielraum. Es-Wald mit unterschiedlichem Anteil an SEr oder BAh.

#### Verjüngung

Abgesehen vom Wildverbiss bietet die natürliche Verjüngung keine Schwierigkeiten. Dichte Es-Ansamung schon

unter Schirm. Möglichst frühzeitig die Es-Jungwüchse zu vollem Lichtgenuss kommen lassen, sofern dadurch nicht eine Frostgefährdung einhergeht. Am beschatteten Rand des Verjüngungshiebes kommt die Es stark auf, auf der besonnten Seite die Mischbaumarten. BAh muss intensiv gepflegt werden.

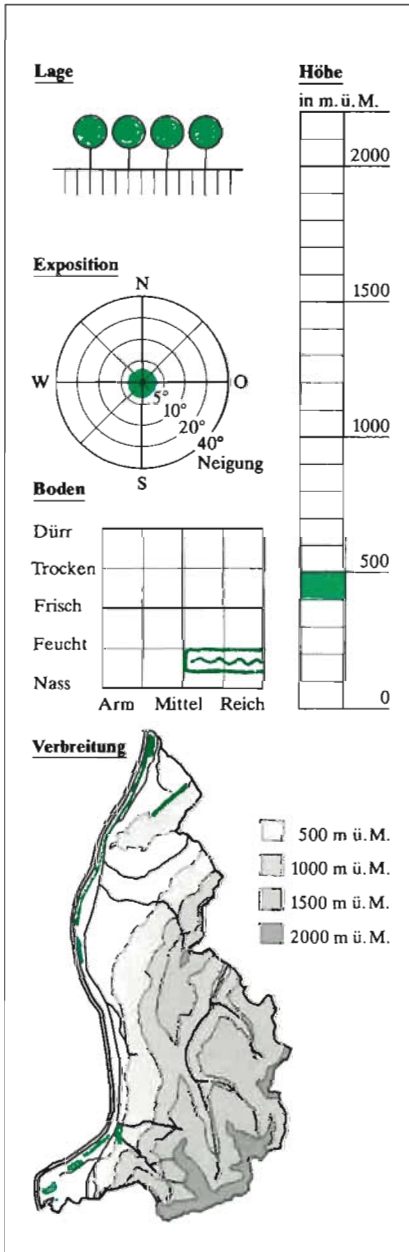
#### Spätere Pflege

Schlecht geformte Es-Heister können ohne Nachteil auf den Stock gesetzt werden; die neuen Stockausschläge durchwachsen schon im nächsten Jahr die hohe Krautschicht und sind von Kernwüchsen nicht zu unterscheiden. Häufiges und starkes Eingreifen fördert die technologischen Holzeigenschaften der Es.

Der seltene und im allgemeinen kleinflächige Standort sollte als naturkundlich interessanter Waldtyp erhalten bleiben.

Nicht entwässern.

29 Zweiblatt-Eschenmischwald, Ulmo-Fraxinetum listeretosum



**Standort**

Ebene. Ursprünglich in Auengebieten entlang der Flüsse auf der oberen Stufe der «Hartholzau», auf noch von Grundwasser beeinflussten nährstoffreichen Sand- und Lehm Böden. Heute nicht mehr überschwemmt, das Grundwasser erreicht die Wurzeln nicht mehr.

Geologie: Rheinalluvionen.

**Verbreitung**

FL: Rheinebene.

Allg.: West- und Mitteleuropa.

**Systematik**

E+K 72. Die systematische Zuordnung ist noch unklar, der Übergang zu den frischen Eichen-Hagebuchenwäldern ist fließend.

**Naturwald**

Wüchsiger Laubmischwald (Auwald) mit üppiger Strauchschicht.

**Häufige, typische Arten:**

BS Es, GrauEr, SEi

SS TKi, Schwarzer Holunder, Gew. Geissblatt, Liguster

KS Hexenkraut, Springkraut-Arten, Brombeer-Arten, Gundelrebe, Gew. Nelkenwurz, Brennessel, Rasenschmiele; das Zweiblatt ist im Gebiet im Auwald kaum vertreten



Die Grundwasser-Absenkung hat eine starke Auswirkung auf den Wald: Die Krautschicht ist verarmt, und auch die Baumschicht ändert sich; Weiden und SEr sterben aus; der Boden ist wegen der Austrocknung vielleicht schon buchenfähig. – Nur die Hebung des Grundwasserspiegels kann diese Gesellschaft auf die Dauer erhalten.

Abweichende Ausbildung

---

**29e Ausbildung mit Weisser Segge**

---

Gleicher Standort wie Nr. 29, Boden aber oberflächlich austrocknend. Weisse Segge.

FL: Wenige Stellen in der Ebene.

### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Wüchsiger Standort, Baumartenwahl durch periodische Vernässung eingeschränkt: Es, BAh, SEi, Ki; dazu SAh, BUl, FUl und ev. SEi; Bu, FAh, TKi im Nebenbestand.

Hervorragender Standort für die Es, aber auch für BAh und SEi. Fi und eingesprenzte Ta können gute Qualität aufweisen. Sie vermindern aber die hohe biologische Aktivität des Bodens. Die Bu erträgt die zeitweise Vernässung schlecht und kann nur an trockeneren Stellen aufkommen.

Diese druckempfindlichen Böden sollten nur in gefrorenem Zustand befahren werden.

#### Bestockungsziel

Denkbar ist ein reiner SEi- oder Es-Wald, wie auch ein Edellaub-Mischwald mit Es, BAh, BUl und Ki. Der Laubbaum-Anteil soll nicht unter 90% liegen.

#### Verjüngung

Die natürliche Verjüngung der Es ist - abgesehen vom Wildverbiss - problemlos. Soweit keine Frostgefährdung vorliegt, sollten die Jungwüchse in den vollen Lichtgenuss gelangen. Die Es-Ansamung bevorzugt den leichten Schatten am Rand der Verjüngungshiebe, die Mischarten eher die besonnte Seite.

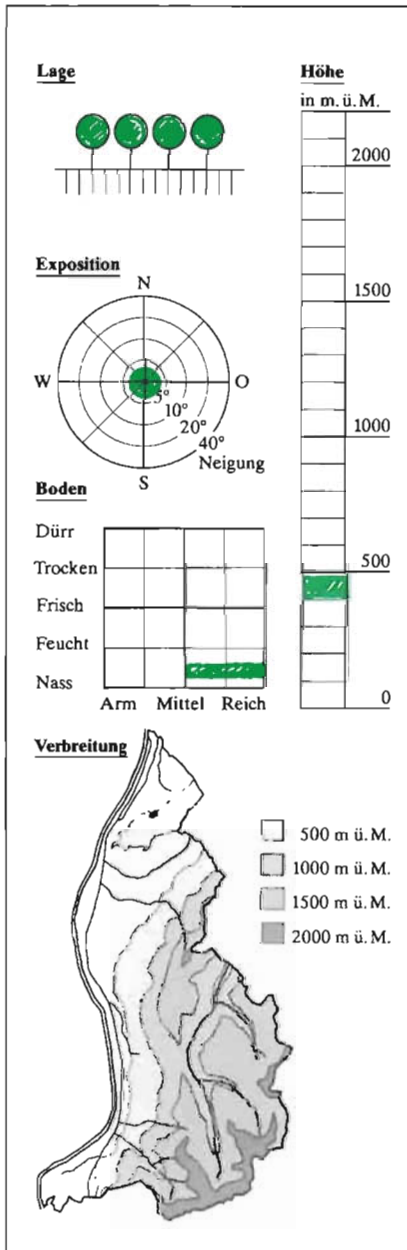
Alle übrigen Baumarten müssen gepflegt werden, wenn ihr Anteil am Jungwuchs auch später erhalten bleiben soll.

#### Spätere Pflege

Geschädigte, verbissene oder sonst schlecht geformte Es können bis zu Heistergrösse ohne Nachteil auf den Stock gesetzt werden, da die Stockausschläge die hohe Krautschicht schon im nächsten Jahr durchwachsen und von Kernwüchsen nicht mehr unterscheidbar sind. Das zweckmässige Nutzungsalter der Es liegt mit 70-90 Jahren tiefer als dasjenige der übrigen Edellaubbäume. Bis zum schwachen Baumholz sind daher Gruppenmischung anzustreben, womit auch vermieden wird, dass konkurrenzschwache Baumarten ausscheiden. Häufige und starke Durchforstungen fördern die technologischen Eigenschaften des Es-Holzes.

Diese ehemaligen Auenstandorte sind von naturkundlichem Interesse, und sollten nicht entwässert werden. Vielmehr sollte eine Hebung des Grundwasserspiegels geprüft werden, da sich diese Eschenstandorte sonst in Buchenwaldstandorte verwandeln.

## 30 Traubenkirschen-Eschenwald, Pruno-Fraxinetum



### Standort

Ebene. Staunasse Mulden, Boden bis nahe an der Oberfläche dauernd ver-  
nässt, schlecht durchlüftet (Gley).  
Geologie: Alluvionen.

### Verbreitung

FL: Eine nicht typisch entwickelte  
Stelle am Fuss des Eschner Bergs (Hal-  
denmäher).  
Allg.: Mitteleuropa.

### Systematik

E+K 72.

### Naturwald

Sumpfiger Wald mit üppiger Kraut-  
schicht.

### Häufige, typische Arten:

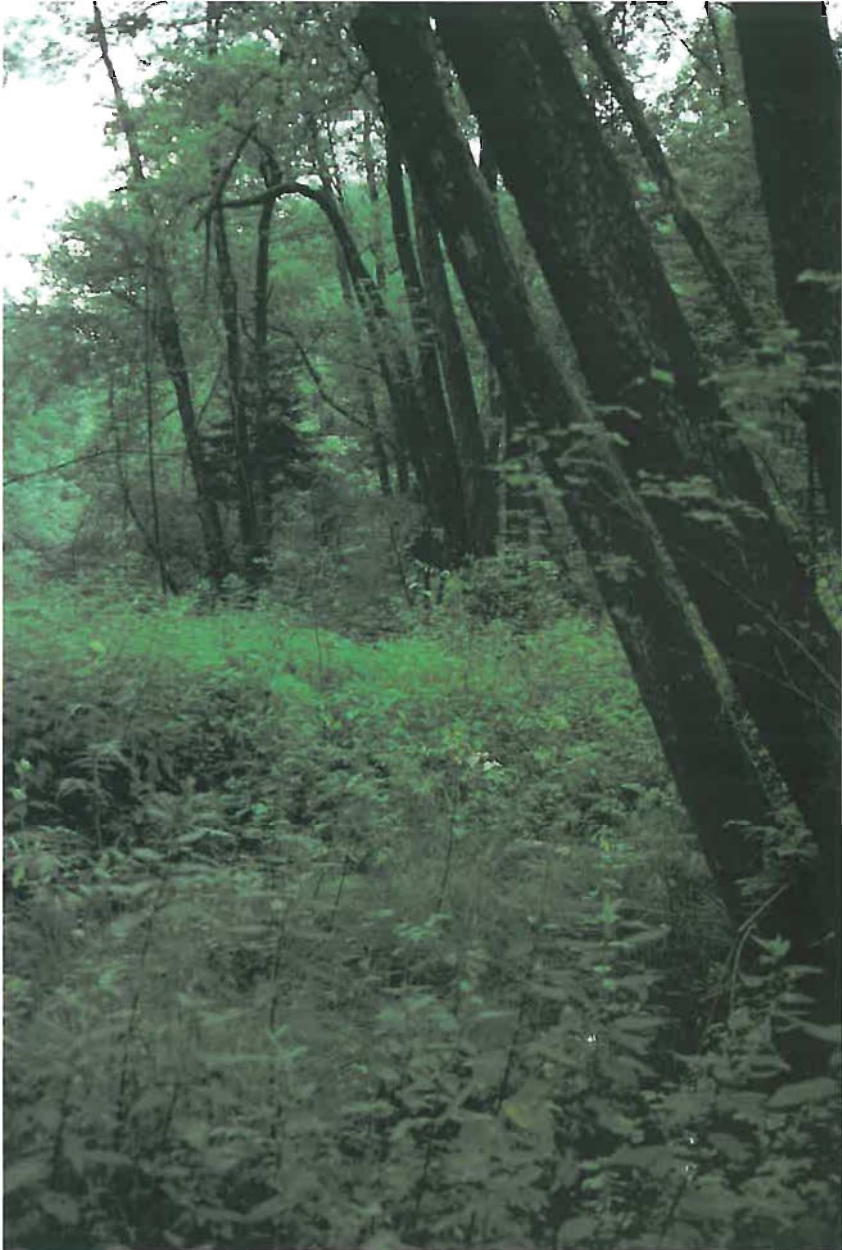
BS Es, BAh, SEr  
 SS TKi, Schwarzer Holunder  
 KS Sumpf-Segge, Brennessel,  
 Springkraut-Arten, Sumpf-Dot-  
 terblume

Die ausgeschiedene Fläche ist eher  
trockener als der Typ und leitet zum  
Zweiblatt-Eschenmischwald über (Nr.  
29).

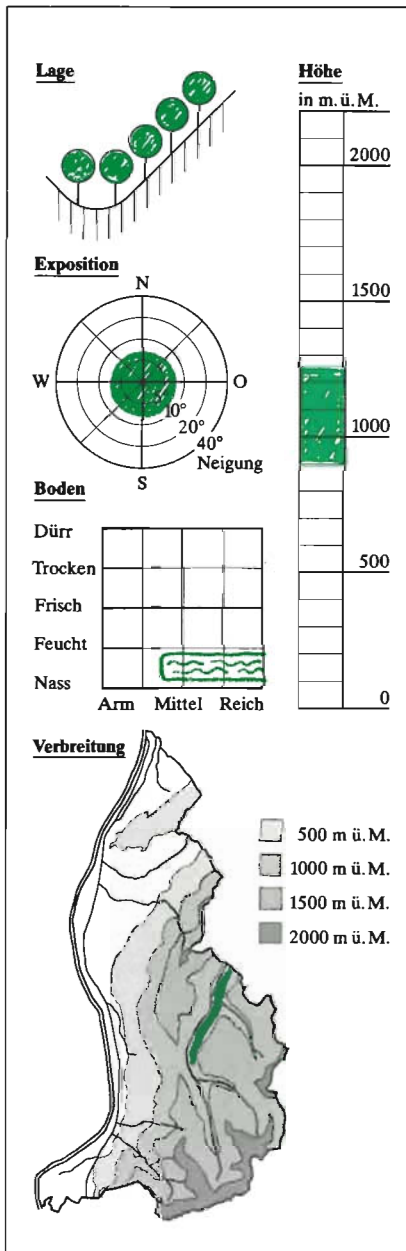
### Waldbau

Siehe bei Nr. 29.





32 Reitgras-Grauerlenwald, Calamagrostio-Alnetum incanae



**Standort**  
 Montane Stufe. Bei mässigem Hochwasser überschwemmter Auenbereich von Flüssen und Bächen.  
 Geologie: Flussalluvionen.

**Verbreitung**  
 FL: Saminatal.  
 Allg.: Südliches Mitteleuropa, v.a. Alpen.

**Systematik**  
 E+K 72. Von MOOR (1958) beschrieben.



#### Naturwald

Erlen-Auenwald mit Fichte. Viele Hochstauden und Gräser in der Krautschicht.

#### Häufige, typische Arten:

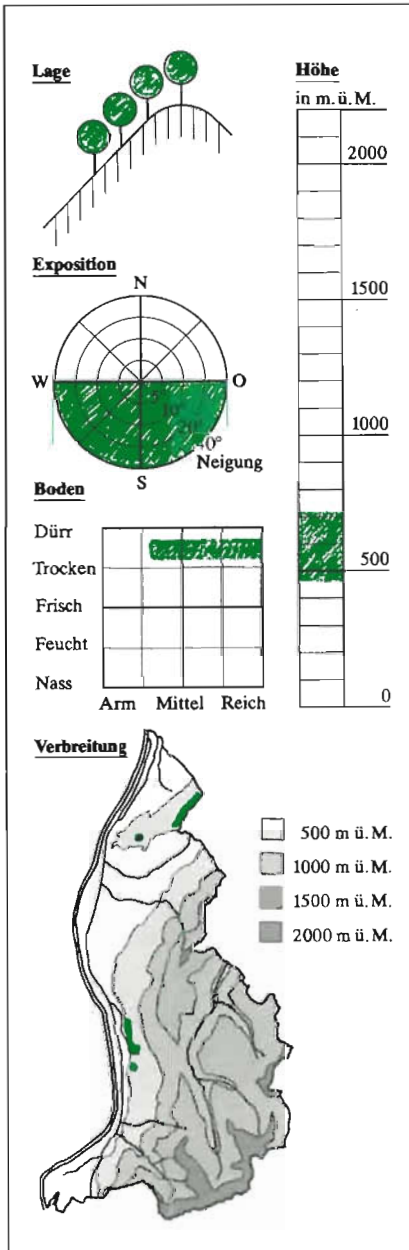
BS *GrauEr*, Fi

SS Fi

KS Pestwurz-Arten, Wasserdost, Kohldistel, Hunds-Quecke

#### Waldbau

Diese heute seltenen Auenwälder sind von grosser naturkundlicher Bedeutung und sollten möglichst natürlich erhalten bleiben. Keine Bachverbauungen. Auf eine forstliche Bewirtschaftung kann verzichtet werden.



**Standort**

Submontane Stufe (lokal kollines Klima). Warme, besonnte Geländekanten. Trockene, flachgründige Kalkböden (Trocken-Rendzina). Geologie: Schratzen- und Quintner Kalk (Helveticum), Vaduzer Flysch.

**Verbreitung**

FL: Eschner Berg, Vaduz, Triesen, Balzers (Ellholz).  
Allg.: Rheintal zwischen Reichenau und Bodensee. An ähnlichen Standorten sind in Mitteleuropa nahverwandte Eichenwälder zu finden.

**Systematik**

E+K 72. Wärmeliebende (Trauben-) Eichenwälder sind mit den Flaumeichenwäldern verwandt.

**Naturwald**

Niedrige Laubwälder mit reicher Strauch- und Krautschicht; meist in schmalen Streifen entlang Felskanten.

**Häufige, typische Arten:**

- BS TEi, SLi, Es, Mbb, Fö, FAh
- SS Strauchwicke, Hornstrauch, Weissdorn, Liguster, Hag-Rose, Wolliger Schneeball, Wilde Birne
- KS Wald-Labkraut, Ästige Graslie, Maiglöckchen, Nickendes Perlgras, Finger-Segge, Berg-Segge, Gew. Saturei, Echtes Salomonssiegel, Hirschwurz, Leberblümchen, Efeu

**Übergänge**

Zu 15.





### Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften  
Standort geringer Wüchsigkeit. Die Baumartenauswahl ist durch die extreme Trockenheit und Nährstoffarmut stark eingeschränkt: TEi, Mbb, Els, Fö, ev. SLi.

Bestockungsziel  
Denkbar ist ein reiner TEi-Wald oder ein TEi-Wald mit beigemischter Fö, Mbb etc. Nur trockenheitsertagende Laubbäume eignen sich zur Beimischung.

### Verjüngung

Die Verjüngung erfolgt am besten kleinflächig durch Stockausschläge oder über natürliche Ansamung.

### Spätere Pflege

Diese holzwirtschaftlich nur wenig interessanten Waldungen werden am besten als Bodenschutzwaldungen behandelt. Dafür besitzen sie grosse Bedeutung als Standorte für viele buntblühende, seltene Pflanzenarten und sollten deshalb immer möglichst naturnah und offen gehalten werden. Sehr seltener Standort.

In der oberen Bergstufe verliert die Bu aufgrund des härteren Klimas (kälter, kürzere Vegetationszeit, mehr Niederschlag) allmählich ihre Konkurrenzkraft; an ihre Stelle tritt die Ta. Dazu finden wir auch Fi, Fö, BFö, Lä und BAh sowie andere Laubbäume. Die Baumartenauswahl ist in der Regel auf die im Naturwald gedeihenden Arten beschränkt. Viele dieser ursprünglichen Ta-reichen Wälder sind heute stark von der Fi dominiert. Dies hat ungünstige Auswirkungen auf die Stabilität, insbesondere auf das natürliche Verjüngungspotential. Im Bergwald ist ein hoher Ta-Anteil aus folgenden Gründen ökologisch unentbehrlich:

- Erleichterung und Förderung der Naturverjüngung
- stabilisierendes Bestandeselement (geringe Windwurfgefährdung)
- Tiefenausgleich der Böden (Pfahlwurzel der Ta)
- bessere Mobilisierung der Nährstoffe
- günstigere Streuzusammensetzung und Streuabbau
- Verhinderung mächtigerer Rohhumusauflagen
- Erhaltung einer höheren biologischen Bodenaktivität

Die Ta ist also ein wichtiger ökologischer Stabilisator im Bergwald. Die Verjüngung im Bergmischwald zeichnet sich durch den sog. «Baumartenwechsel» aus: Ta und Fi verjüngen sich besser unter dem Schirm der beigemischten Art, als unter den eigenen Kronen. Dieser natürliche Wechsel ist ein wichtiger Selbstregulierungsmechanismus, der die natürliche Verjüngung aufrechterhält. Wird er gestört, z.B. durch starkes Absenken des Ta-Anteils, so kann es zu Verjüngungs-

schwierigkeiten kommen. In naturbedingt verjüngungsträgen, hochstaudenreichen Waldgesellschaften (Nr. 20, 49, 50) entstehen beim Ausfallen der Ta oft unüberwindliche Verjüngungsschwierigkeiten und selbst künstlich eingebrachte Pflanzen haben jahrzehntelang mit Schwierigkeiten zu kämpfen.

Die Fähigkeit der wenig lichtbedürftigen Schattenbaumart Ta, stufige Bestände aufzubauen, ist entscheidend für die Stabilität des Bergwaldes. Ganz besonders deutlich wird dieser Vorteil bei der Plenterung, jener mehrstufigen Dauerbestockungsform, bei der auf kleinster Fläche ein struktureller Gleichgewichtszustand durch einzel- bis truppweise Mischung von Ober-, Mittel- und Unterschicht erreicht wird, wozu sich die Ta am besten eignet, da sie Jahrzehnte in der Unterschicht ausharren kann, ohne ihre Vitalität einzubüßen. Bei einer späteren Auflichtung kann sie ohne weiteres in die Oberschicht einwachsen.

An der oberen Grenze ihres Verbreitungsgebietes braucht die Ta während der Jungwuchsphase einige Stunden im Tag Sonnenlicht, d.h. die Sonne soll in den Monaten Juni/Juli bis auf den Boden gelangen. Dazu müssen beschirmende Bäume entfernt werden, allenfalls schmale Schlitze gegen die Sonne hin geöffnet werden.

Der Rückgang der Ta in ihrem optimalen Verbreitungsgebiet, dem Bergwald, hat viele Ursachen.

Zum einen ist die Beweidung und v.a. die hohe Wildverbissrate zu nennen, welche ihre Verjüngung erschweren. Zum andern liegt die Ursache bei der nicht Ta-konformen Bewirtschaftung

der Vergangenheit. Insbesondere Kahlschläge verdrängten die schattenertragende, aber frostempfindliche Ta und förderten die Fi. Die Ta braucht für gesundes Gedeihen und anhaltendes Wachstum eine gedämpfte, frostgeschützte Jugendentwicklung (Verjüngung unter Schirm), ein stufiges und gemischtes Bestandesmilieu und kleinflächige Verjüngung. Auf diese Weise lässt sich der Rückgang der Ta im Bergwald aufhalten.



Verjüngungsgünstige Stelle im Hochstauden-Fi-Ta-Wald: Junge Bäume wachsen auf altem Strunk

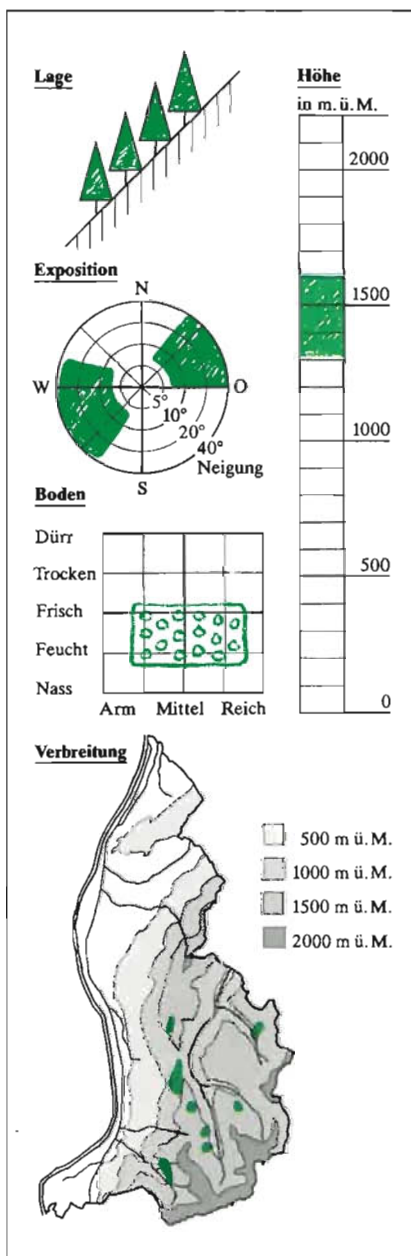
Im Unterschied zu den Bu-Ta-Wäldern der montanen Stufe (Nr. 18, 19, 20) ist im Bergwald ein allmähliches Auflichten des Altbestandes zur Förderung des Jungwuchses nicht zweckmässig, da auf diese Weise meistens nur die Hochstauden gefördert werden, unter deren Schirm die jungen Ta und Fi zwar ansamen, aber im Keimlingsstadium bald wieder absterben.

Die Verjüngung erfolgt am besten kleinflächig, von bestehenden Jungwuchstrupps ausgehend.

Grössere Eingriffe können ev. sehr stabile Hochstaudenfluren provozieren, in denen höchstens im Laufe der Zeit wieder Vobe aufkommen. Unter dem Schirm der Vobe könnten sich dann unter günstigen Umständen die Hauptbaumarten wieder einstellen (natürliche Waldsukzession).

Lit.: KUOCH 1954, MAYER 1979, LIENERT 1982, LEIBUNDGUT 1983





### Standort

Subalpine, selten montane Stufe.  
Hänge mit grobem Blockschutt.  
Mosaik von Kleinstandorten mit Fel-  
sen, Feinerde, Humustaschen.  
Geologie: v.a. Ostalpin.

### Verbreitung

FL: Triesenberg, Lawena, Alpengebiet  
(kleinere Flächen).  
Allg.: Alpen, Jura.

### Systematik

E+K 72. Der Block-Fichtenwald  
(Aspleno-Piceetum) von KUOCH  
(1954) deckt sich mindestens teilweise  
mit dieser Gesellschaft.

### Naturwald

Tannen-Fichtenwald auf Blockhalden.  
Die Mooschicht ist gut entwickelt.

### Häufige, typische Arten:

BS *Fi, Ta, Vobe, BA*  
SS Alpen-Geissblatt  
KS Lanzen-Schildfarn, Grüner  
Streifenfarn, Eichenfarn, Sauer-  
klee, Quirlblättriger Salomons-  
siegel, Heidelbeere, Villars Ker-  
bel

### MS Vielfältig

Die Artenzusammensetzung der  
Liechtensteiner Bestände weicht etwas  
von derjenigen in E+K 72 ab, da mehr  
Mullbodenzeiger (z.B. auch Goldnes-  
sel) vorhanden sind. Sie sind nahe mit  
dem Alpendost-Fichten-Tannenwald  
(Nr. 50) verwandt.

### Übergänge

Zu 50.



### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Infolge der variablen Standortverhältnisse stark unterschiedliche Wüchsigkeit. Baumartenauswahl durch Höhenlage und Blockschutt auf Ta, Fi beschränkt; ev. BAh und Bu in unteren Lagen mit weniger Blöcken. Auf jüngeren Sturzböden können vorhandene LÄ gefördert werden.

In gestuften Beständen ist die Plenterstruktur durch kleinflächige Eingriffe möglichst zu erhalten. In pionierhaft lockeren Beständen hat die Schutzfunktion Priorität.

Windwurfgefährdeter Standort. Grobblockschutt kaum befahrbar.

#### Bestockungsziel

Denkbar sind alle Übergänge von Ta-Wald mit einzelnen BAh und Bu im Nebenbestand bis zum Fi-Wald mit Ta und Vobe.

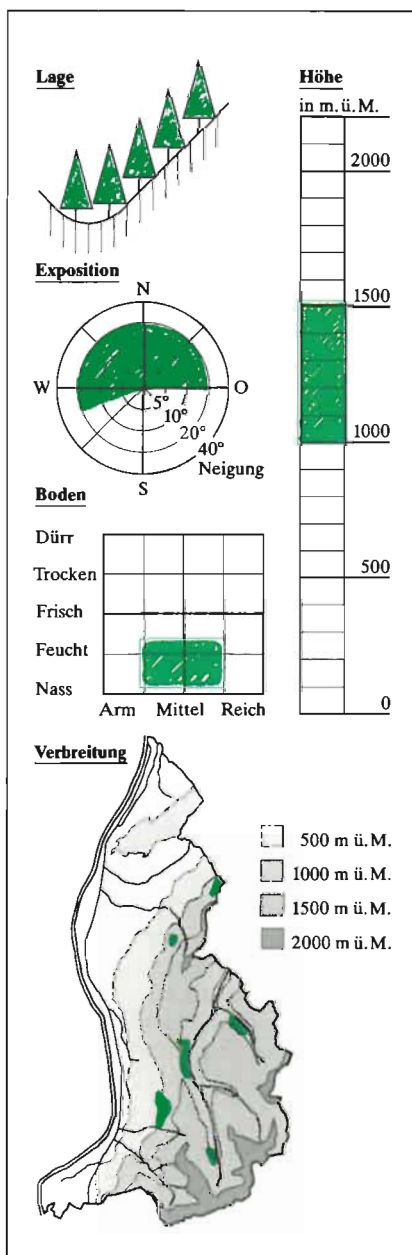
#### Verjüngung

Die Ta würde sich unter der Voraussetzung tolerierbarer Wildschäden problemlos verjüngen, hingegen ist bei Fi und Bu die Belichtung, die Vegetationsdecke und der lokale Bodenzustand wichtig. Die zahlreichen, moosbedeckten Steine sind verjüngungsbereite Kleinstandorte, so dass die Verjüngungsgunst auch langfristig gesichert ist. Allmähliches Auflichten kann an blockfreien Stellen Hochstauden provozieren (Übergang zu Gesellschaft Nr. 50).

#### Spätere Pflege

Für die waldbauliche Behandlung ist der aktuelle Zustand des Waldes entscheidend. In Pionierstadien sollen keine Eingriffe erfolgen, aber der Kronenschluss soll gefördert werden. In Terminalphasen erreicht die Fi gute, feinringige Holzqualität.

Die reiche Farn- und Moosvegetation ist von naturkundlichem Interesse. Wegen der schwierigen Erschliessbarkeit (grosse Blöcke) handelt es sich um wenig beeinflusste Bestände, die sich urwaldähnlich präsentieren. Dieser Urwald-Eindruck wird noch durch die Blöcke, Klüfte und den Moos- und Farnreichtum verstärkt.



**Standort**  
 Obere montane und subalpine Stufe. Mulden und Hangterrassen. Nasse Tonböden (Gley). Entspricht etwa den Bacheschenwald-Standorten tieferer Lagen (Nr. 27).  
 Geologie: Meist Moränen, selten Flysch.

**Verbreitung**  
 FL: Oberer Rheintalhang, Saminatal, Valorsch.  
 Allg.: Nördliche Randalpen, Schweizer Jura.

**Systematik**  
 E+K 72. Zuerst von MOOR (1952) aus dem Jura beschrieben (dort wie an einigen Stellen in Liechtenstein mit hohem Anteil an Laubbäumen). Nördliche Randalpen oft ausschliesslich mit Tannen und Fichten (KUOCH 1954).

**Naturwald**  
 Fichten-Tannen-Mischwald, in unteren Lagen (um 1000 m ü.M. am Rheintalhang) mit vielen Bergahornen und Eschen; auf sumpfigen Böden wächst eine üppige Krautschicht. Oft auch viele Moose.

**Häufige, typische Arten:**  
 BS Ta, Fi, BAh, Es  
 SS Himbeere, Gew. Geissblatt  
 KS Sumpf-Dotterblume, Wald-Ziest, Abgerücktährige Segge, Wald-, Riesen- und Acker-Schachtelhalm, Zweihäusiger Baldrian, Waldgerste, Grauer Alpendost, Ruprechts-Storchenschnabel, Weiblicher Wurmfarf

**Übergänge**  
 Zu 27, 50.



### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Recht wüchsiger Standort, auf dem das Baumartenangebot durch die hohe Bodenfeuchte auf Ta, beigemischt Fi und eingesprengte BAh beschränkt ist. Dazu Vobe und in höheren Lagen GrünEr. Für die Bu ist der Standort zu nass und zu kühl.

Der BAh hat eine schlechte Wuchsform, kann aber sehr nützlich sein.

Ta vollholzig, mit grossen Kronen, aber oft mastiges Holz und Schwarzäste. Die Fi ist flachwurzelnd und darum stark schneedruck- und windwurfgefährdet. Stärkere Beimischung führt zu Bodenverdichtung, Vernäsung, Zuwachsrückgang und extremen Verjüngungsschwierigkeiten.

Die Es kann in tiefen Lagen eine gewisse Rolle spielen.

Die Plenterung ist die günstigste Betriebsform für diesen typischen Ta-Standort. Stark rutschungsgefährdet, viele angeschobene Bäume.

Nicht befahrbar.

#### Bestockungsziel

Es handelt sich um einen klassischen Ta-Zwangsstandort. Neben der Ta noch beigemischt Fi, ev. eingesprengte BAh.

#### Verjüngung

Die Verjüngungsbereitschaft dieses feuchten, schattigen Standortes ist sehr gering.

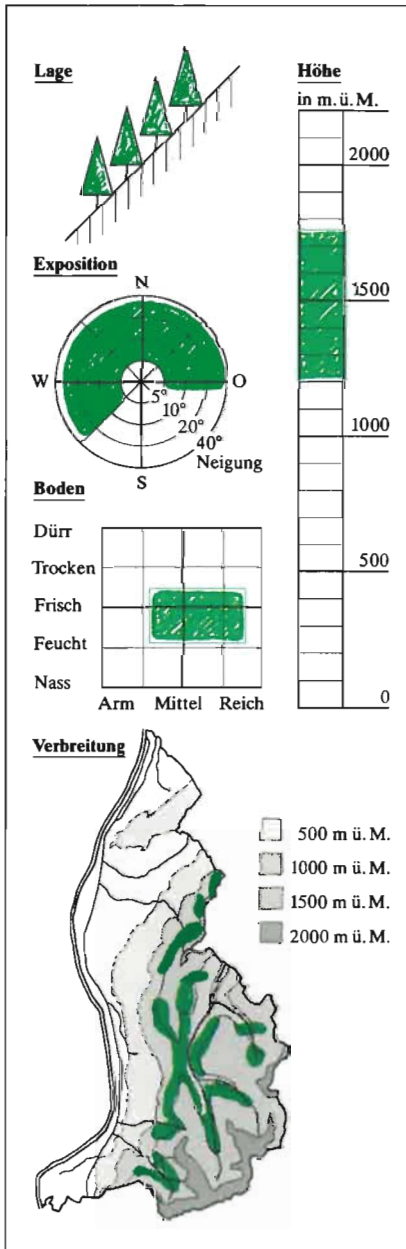
Am besten kommen Jungpflanzen noch an drainierten Stellen in mehrstufigen Beständen auf. Unter reinen Fi-Beständen in den nassen, biologisch sehr aktiven Tälchen kann die Verjüngung nicht aufkommen. Verjüngungsfreundliche Kleinstandorte sind die mit Säurezeigern bewachsenen, besser drainierten Rippen und Kleinrücken. Auf stark vernässten, bereits verunkrauteten Partien kann ein Vorbau mit WEr und in höheren Lagen GrünEr den Boden für die Hauptbaumarten vorbereiten. Je schattiger die Lage, desto stärker werden durch allgemeines Auflichten des Bestandes die verjüngungshemmenden Hochstauden gefördert. Mit Ta-reichen, geplenterten Beständen treten solche Schwierigkeiten weniger auf, sofern die Wildschadenbelastung tragbar ist.

#### Spätere Pflege

Stufige Strukturen sollen angestrebt und gefördert werden; hohe Ta-Anteile sind notwendig. Die Hauptbaumarten sollen nur bei längerem Ausbleiben der natürlichen Ansammlungsstützpunktartig gepflanzt werden.

Bestände auf diesen Standorten sind von Natur aus lückig und müssen nicht um jeden Preis geschlossen werden.

Mit rund 40 Pflanzenarten in der Krautschicht und 10 Moosarten ist dies die weitaus artenreichste Gesellschaft der Fi-Ta-Wälder, und deshalb von naturkundlichem Interesse.



**Standort**

Untere subalpine Stufe, selten bis auf Höhe der Waldgrenze. Mässig geneigte Hänge in allen Expositionen ausser Südlagen. Tiefgründige, frische, biologisch aktive Böden (Braunerde). Entspricht dem Standort des Tannen-Buchenwaldes (Nr. 18) tieferer Lagen. Geologie: v.a. Flysch und Moränen, auch stabilisierter Gehängeschutt mit höherem Lehmanteil.

**Verbreitung**

FL: Weit verbreitet in Lagen über 1200 m ü.M.

Allg.: Nördliche Randalpen, Zentralalpen (seltener).

**Systematik**

E+K 72. Zuerst von KUOCH (1954) beschrieben.

**Naturwald**

Wüchsiger Fichten-Tannenwald mit vielen Hochstauden in der oft üppigen Krautschicht. Wahrscheinlich würde der BAH eine grössere Rolle spielen (vgl. TREPP 1984).

**Häufige, typische Arten:**

- BS *Fi, Ta, Vobe*
- SS Alpen-Geissblatt, Seidelbast
- KS Grauer und Kahler Alpendost, Villars Kerbel, Zweiblütiges Veilchen, Breitblättriger Ehrenpreis, Germer, Goldnessel, Siebers Hainsimse, Wolliger Hahnenfuss, Rundblättriger Steinbrech, Gew. Schlüsselblume, Meisterwurz, Eisenhut-Arten, Weiblicher Wurmfarne, Hasenlattich, Rost-Segge, Wald-Schwengel, Quirlblättriger Salomonssiegel



## Übergänge

Zu 17, 18a, 24 (Bem. 1), 48 (Bem. 2), 49, 53, 55, 60, 60\*.

- (1) 50(24): Zwischen Valüna und Gross-Steg wurde auf dem relativ warmen Schutthang am rechten Talhang der Übergang zum Ahornwald speziell bezeichnet. Er zeichnet sich durch das häufige Vorkommen des Bergahorns aus, der stellenweise fast reine Gruppen bildet. In der Krautschicht fallen Wärmezeiger wie die Schwalbenwurz auf.
- (2) 50B: Die Ausbildung auf Blockschutt leitet zum Farn-Tannen-Mischwald (Nr. 48) über.



miger Aufbau der Bestände ist für die Bewirtschaftung langfristig am zweckmässigsten und erbringt die beste Schutzwirkung. Relativ gut befahrbar.

### Bestockungsziel

Anzustreben ist eine Mischbestockung von Ta und Fi, mit eingesprengten BAh. Der Ta-Anteil soll möglichst über 30% liegen.

### Verjüngung

Die Verjüngung wird durch die üppige Hochstaudenflur extrem erschwert. Der grösste Teil der Keimlinge stirbt nach relativ guter Ansamung durch Licht- und Wärmemangel wieder ab. Die schon bei geringer Auflichtung des Bestandes übermässig wuchernden Hochstauden wirken sich in reinen Fi-Beständen wesentlich folgenschwächer aus als in Ta-Fi-Mischwäldern.

Homogene Auflichtungen sind deshalb unter allen Umständen zu vermeiden. Nur stufig aufgebaute Bestände mit kollektivförmigem Dichtschluss lassen sich mit vernünftigen Aufwand verjüngen. Hier erfolgt die Verjüngung am besten kleinflächig, von vorhandenen Jungwuchsröten ausgehend.

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Mässig wüchsiger, weit verbreiteter Standort, dessen Baumartenangebot durch die Höhenlage auf Ta, Fi und BAh (bis ca. 1700 m) beschränkt ist. Dazu Vobe.

Die Tanne ist zwar frost- und schneedruckgefährdet, kann diese Schäden jedoch gut ausheilen.

Der Hochstauden-Ta-Wald kommt heute meist nur noch als reiner Fi-Wald vor. Dies ist auf die Beweidung, die hohen Wildschäden und die starke Nutzung der Vergangenheit (Kahlschlag) zurückzuführen. Schaft und Kronenform ist bei Fi oft besser als bei Ta.

Der BAh trägt durch seine leicht abbaubare Streu zur Verbesserung der biologischen Bodenaktivität bei. Ausserdem vermag er die Hochstauden zu durchwachsen. Ein gebirgsplenterför-





Reine Hochstauden-Fi-Wälder oder Fi-Weidewälder sind kaum verjüngungsfähig. Hier kann mit Hilfe von schrägen, schmalen Schlitzen versucht werden, die natürliche Verjüngungskraft zu mobilisieren, indem mehr direktes Sonnenlicht und damit mehr Wärme auf den Boden zu den Wurzeln gelangt. Die Schlitze werden so ausgerichtet, dass der zusätzliche Lichtge-nuss verjüngungsgünstigen Stellen zugute kommt:

- Erhebungen, Grate, Rippen
- Stellen mit Säurezeigern
- Bestandesränder, Übergangzone vom Kronenrand zur Lichtung
- vormals dicht bestockte Teilflächen
- unmittelbare Nähe von Baumstrünken
- vermodernde Baumstämme

An Nordhängen werden die Schlitze am besten gegen die Abendsonne hin gerichtet, an Südhängen infolge Austrocknungsgefahr eher gegen die Morgen-sonne (N. BISCHOFF, 1987, mündlich). Die länglichen Schlitze sollen ca. 1/2 Baumlänge breit und bis 2 Baum-längen lang sein. Wichtig sind stabile Bestandesränder, da die Rand-bäume den Einflüssen von Wind und Schnee stärker ausgesetzt sind. Es empfiehlt sich, die Schlitze mit Topf-pflanzen zu bepflanzen, damit die kurze, vegetationsfreie Zeit auf den geeigneten Kleinstandorten auch wirk-lich ausgenutzt werden kann. Es soll nur stützpunktartig (5-15 Pflanzen) an günstigen Stellen angepflanzt werden, da bei homogener Auspflanzung auch waldförderlicher Partien mit langer Schneebedeckung der Schneeschim-mel geradezu gezüchtet wird, und auch die an sich gesunden Jungbäume an günstigeren Kleinstandorten ange-

steckt werden. Hochstauden-Ta-Fi-Wälder sind auch von Natur aus lückig.

Unter einem Schirm aus Vobe und GrünEr, die sich in den dichten Hochstauden behaupten können, samen sehr langfristig Fi und Ta an (= natürli-che Sukzession).

Das Einbringen der Ta (durch Pflanzung) ist unbedingt notwendig, denn die Ta-Beimischung ist die wirksamste Massnahme zur Verminderung der Verjüngungsschwierigkeiten. Hierfür muss allerdings die Wildschadenbelas-tung drastisch vermindert werden.

#### Spätere Pflege

Stufige Strukturen sollen geschaffen und gefördert werden (Gebirgspflente-rung). Der Ta-Anteil soll auf minde-stens 30% angehoben werden. Die Erhaltung einer Mischbestockung aus Ta und Fi ist auch wegen des ausge-prägten Baumartenwechsels (Ta ver-jüngen sich v.a. unter Fi, Fi unter alten Ta) unbedingt notwendig.

In den Fi-Waldgesellschaften der hochmontanen und subalpinen Stufe ist die dominierende Stellung der Fi charakteristisch. Andere Baumarten wie Ta, Fö, BFö, BAh etc. spielen nur eine Nebenrolle. Steile (>50%) subalpine Fi-Wälder sind auch im Naturzustand unregelmässig und locker aufgebaut. Im Gebirgswald überlagern häufig exogene Faktoren wie: bisherige Bewirtschaftung (Kahlschlag, Beweidung), aktueller Zustand und Struktur des Bestandes, unter Umständen die standörtlichen Gegebenheiten der Waldgesellschaften. Der lokale Kleinstandort kann wichtiger sein, als die grossflächigere Standortseinheit. So ist es möglich, dass die Unterschiede der Kleinstandorte *innerhalb* einer Waldgesellschaft grösser sind, als *zwischen* den verschiedenen Waldgesellschaften.

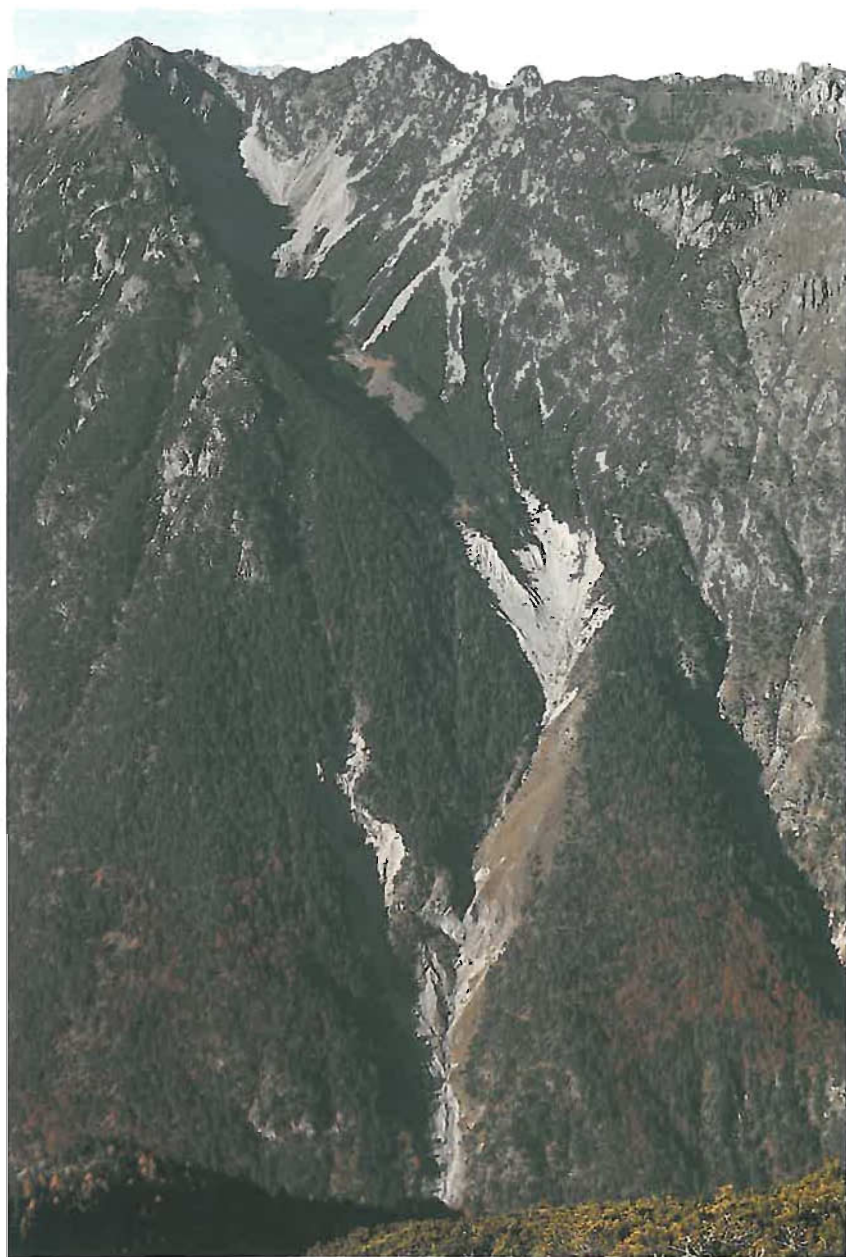
Darum lassen sich im Gebirgswald keine Regeln zur Bewirtschaftung der einzelnen Waldgesellschaften aufstellen, die ohne Ausnahme Gültigkeit hätten. In jedem Falle ist der lokale Mikrostandort einzubeziehen sowie alle übrigen Einflüsse, die in der vegetationskundlich definierten Waldgesellschaft nicht zum Ausdruck kommen (Kulturgeschichte, Sukzessionsstadium etc.). Darum sind die folgenden Ausführungen für die Bewirtschaftung des Gebirgswaldes ebenso wichtig, wie die Bemerkung zu den einzelnen Gesellschaften. Zudem sind persönliche, intensive Beobachtungen unerlässlich.

#### Struktur des Gebirgswaldes

Beim Betrachten des Gebirgswaldes – besonders der steileren Lagen – fällt auf, dass neben relativ geschlossenen

Waldpartien immer auch baumlose Flächen vorhanden sind. Aber auch die geschlossenen scheinenden Partien offenbaren sich beim genaueren Hinsehen als Mosaik von dichteren Baumkollektiven und offenen Flächen. Aufgrund dieser Beobachtungen gelangt BISCHOFF (1987) zur Auffassung, dass der steile Gebirgswald ein offenes System von Wald und Nichtwald ist, das von Erosionskräften durchflossen wird.

Offene Stellen sind im Gebirgswald durchaus normal und sogar nötig, da hier die Erosionskräfte (Schnee, Wind, Wasser) kanalisiert und abgeführt werden, ohne dass der Wald gefährdet wird. Der Wald ist also so aufgebaut, dass die heftigen Erosionskräfte aufgeteilt werden in kleinere, weniger schädliche Einzelereignisse, die über eigentliche «Nichtwaldstandorte» (Rinnen, Gräben) abgeleitet werden; sodass die waldfreundlichen Standorte (Rippen, Grate) nicht gefährdet werden und dauernd bestockt bleiben. Dieses *Wechselspiel von Nachgeben und Beharren* ist also ein grundsätzliches Überlebensprinzip des Gebirgswaldes. Die zwischen den relativ stabilen Waldstandorten gelegenen «Nichtwaldstandorte» oder «waldfreundlichen Standorte» sind meist auf weichem Grundgestein gelegen, welches stärker erodiert und ausgeschwemmt wurde und Vertiefungen, Rinnen und Täler bildete. Demgegenüber sind härtere Gesteinsschichten resistenter, werden weniger abgetragen und bilden Rippen und Grate. Sie apert früher aus und haben deshalb eine wesentlich längere Vegetationszeit (20-70% mehr), was z.B. bei Aufforstungen erfolgentscheidend sein kann. Dazu kommt,



dass die Tälichen und Rinnen häufig Schmelz- und Regenwasser führen, und dadurch nochmals kühler sind, als sie es ohnehin durch die längere Schneebedeckung schon sind. Für die Bewirtschaftung des Gebirgswaldes ist es wichtig, diese kleinstandörtlichen Unterschiede zu berücksichtigen; und damit auch zu akzeptieren, dass gewisse Stellen derart baumfeindliche Bedingungen aufweisen, dass sie im aktuellen Zustand für eine Waldbestockung ungeeignet sind. Diese waldfeldlichen Stellen haben aber einen Sinn: hier kann sich der Schnee aus den Kronen der dichten Kleinkollektive unschädlich ablagern, über diese Flächen wird der frontale Angriff der Erosion abgeleitet.

#### Verjüngung im Gebirgswald

Ganz allgemein muss im Gebirge die Waldbegründung auf die bewährten Grundmuster der natürlichen Bewaldung ausgerichtet werden.

Verjüngungen im Schutze des Bestandes, d.h. im verjüngungsgünstigen, milderen Bestandesklima, sind meist leichter zu realisieren als auf Freiflächen. Zudem lässt die Natur nur Keimlingen eine Chance, die an verjüngungsgünstigen Kleinstandorten ansamen; die anderen sterben ab.

Die Verjüngungszeiträume sind im Gebirge für menschliche Zeitbegriffe riesig. Erfolgreiche Verjüngungsprozesse erfordern eine günstige Konstellation aller Faktoren, und solche «Sternstunden des Gebirgswaldes» sind selten. Darum sind Verjüngungen meistens nicht in einer Förstergeneration abgeschlossen, sondern es sind Aufgaben, die von Förster zu Förster weitergegeben werden.

Die natürliche Verjüngung ist der künstlichen Anpflanzung soweit möglich vorzuziehen. Sie ist robuster und den spezifischen Standortverhältnissen besser angepasst (Standortstypen der Fi). Zudem werden natürlich verjüngte Pflanzen weniger stark verbissen. Diese Umstände resultieren in einem geringeren Pflegeaufwand, was bei den abgelegenen, schwer erreichbaren Gebirgswäldern enorm wichtig ist.

Stellt sich die natürliche Verjüngung im rel. geschlossenen Bestand nicht spontan ein, muss fallweise beobachtet werden, unter welchen Bedingungen bereits vorhandener Nachwuchs aufgekommen ist, und nach diesen Vorbildern soll sich die Holzanzeichnung richten.

Generelle Grundregeln im Gebirgswald: 1. Vorhandene Verjüngungsansätze fördern. 2. Keine homogen-diffusen Auflichtungen, sondern eher (3.) klumpige, rottenartige bis notfalls schlitzförmige Eingriffe in der Kronenschicht.

Diese Öffnungen sind so zu schlagen, dass verjüngungsgünstige Stellen mehr Sonnenlicht und Wärme erhalten. Es genügt oft schon das Entfernen einiger Bäume, um genügend Licht und Wärme auf den Boden zu bringen. An Nordhängen in hochstaudenreichen Gebirgswäldern empfiehlt sich ein Ausrichten der Schlitzes gegen die Abendsonne hin. Diese länglichen, schräg zur Falllinie stehenden Bestandesöffnungen sollen eine maximale Breite von ca. 1/2 Baumlänge und eine Länge von mehr als 1 Baumlänge aufweisen. Wichtig ist, dass der Nachwuchs im Sommer täglich 1-2 Stunden direktes Sonnenlicht erhält.

Muss aufgeforstet werden, so sollen die natürlichen Verjüngungsprinzipien nachgeahmt werden. D.h. nur waldfreundliche Kleinstandorte wie Rippen, Grate, sonstige Erhebungen und im Bereich alter Baumstrünke und Baumleichen sollen ausgepflanzt werden. Die Muster der natürlichen Kleinkollektive sollen nachgeahmt werden, indem Gruppen von 5-20 Pflanzen in länglichen, lanzettförmigen Rotten geschaffen werden. Zwischen den Rotten soll genügend Freiraum für die Schneeablagerungen und als Windgasen gelassen werden.

Eine homogene Auspflanzung quer über alle Kleinstandorte hinweg, ob baumfreundlich oder baumfeindlich, und die «Selektion der Natur überlassen» empfiehlt sich gar nicht, im Gegenteil, es kommt zu einer eigentlichen «Schneepilzzüchtung»: Die zuerst befallenen Jungfichten in den schneereichen und spät ausapernden Tälchen und Rinnen infizieren auch die an sich gesunden, auf baumfreundlichen Rippen und Kuppen stehenden Jungpflanzen in der Nachbarschaft.

Steine und Baumstrünke können als natürlicher Gleitschutz ausgenutzt werden. Legt man neben ein gepflanztes Bäumchen eine Steinplatte, so dient diese als «Wärmeflasche». Es sollen nur Topfpflanzen und geeignete, kontrollierte Provenienzen verwendet werden.

Aufforstungen im Gebirge erfordern regelmässige Pflege und grosse Geduld. Vermutlich führen nur zeitlich gestaffelte Pflanzungen zu jenen stufigen Strukturen, die den Gebirgswald stabil machen. Es ist zu beachten, dass bei der gegenwärtig hohen Wildverbissrate die gepflanzten Bäume

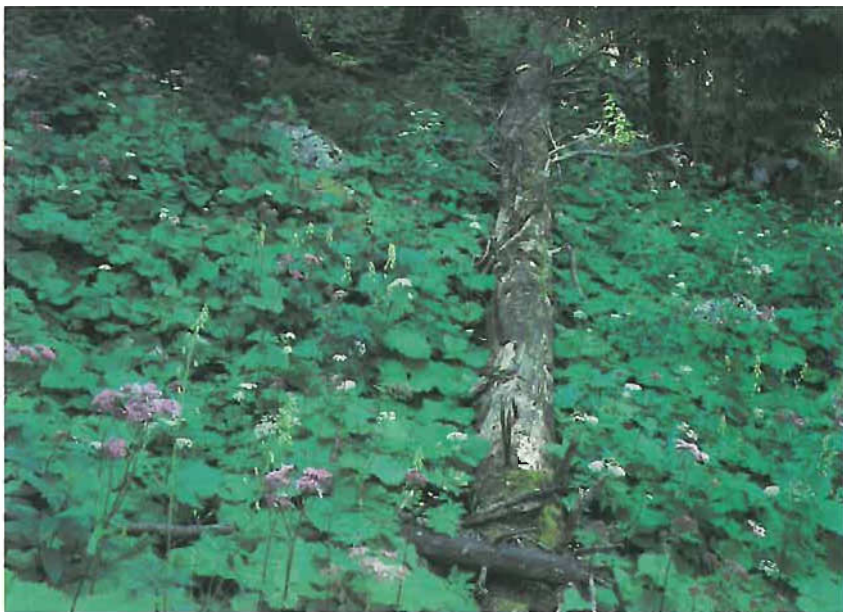
einer Aufforstung nur geringe Überlebenschancen haben. Es ist deshalb mit grossen Ausfällen zu rechnen. Eine Einzäunung ist zwar wirksam, infolge der hohen Schneebedeckung aber meist zu aufwendig. In Gebieten mit hoher Schutzwirkung kann ev. mit chemischem oder mechanischem Einzelschutz etwas erreicht werden. Dies ist aber sehr aufwendig. Im allgemeinen wird man um eine deutliche Reduktion der Schalenwildbestände nicht herumkommen.

Bei der Anlage allfällig nötiger Lawenverbauungen oder beim Aufforsten solcher ist zu beachten, dass sich durch die Verbauung die Dauer der Schneebedeckung verlängert, bzw. die ohnehin schon kurze Vegetationszeit weiter verkürzt wird. Im übrigen sollen auch hier die Muster der natürlichen Wiederbewaldung simuliert werden (Rotten, Freiräume).

#### Pflege des Gebirgswaldes

Am wichtigsten im Gebirgswald ist die Erhaltung und Förderung der Stabilität. Eingriffe sollen immer unter diesem Aspekt erfolgen und mit dem Ziel, möglichst wenig zu stören. Reine einzelbaumweise Auslesedurchforstungen sind im Gebirgswald meist fehl am Platz, auch die Konkurrenz unter den Bäumen ist von sehr unterschiedlicher Bedeutung. Unangepasste Durchforstungseingriffe, die zu einer homogenen, diffusen Auflichtung des Bestandes führen, sind unter allen Umständen zu vermeiden. Dadurch kann sich lediglich die Krautschicht (Hochstauden, Reitgras, Heidelbeersträucher) ausbreiten, was die natürliche Verjüngung nahezu verunmöglicht. Auch werden derart «durchforstete» Klein-





kollektive eher destabilisiert als stabilisiert. Es ist darum meistens besser, entweder das geschlossene Kollektiv stehen zu lassen, oder dann gleich eine ganze Rotte zu entfernen.

Hingegen sind destabilisierende Elemente, d.h. labile Bestandesmitglieder, die ihre Nachbarn gefährden, zu eliminieren. Oft werden Bäume an waldfreundlichen Stellen wie in Rinnen, am Hangfuss von Steilhängen oder am Fusse von Felswänden zu solchen destabilisierenden Elementen.

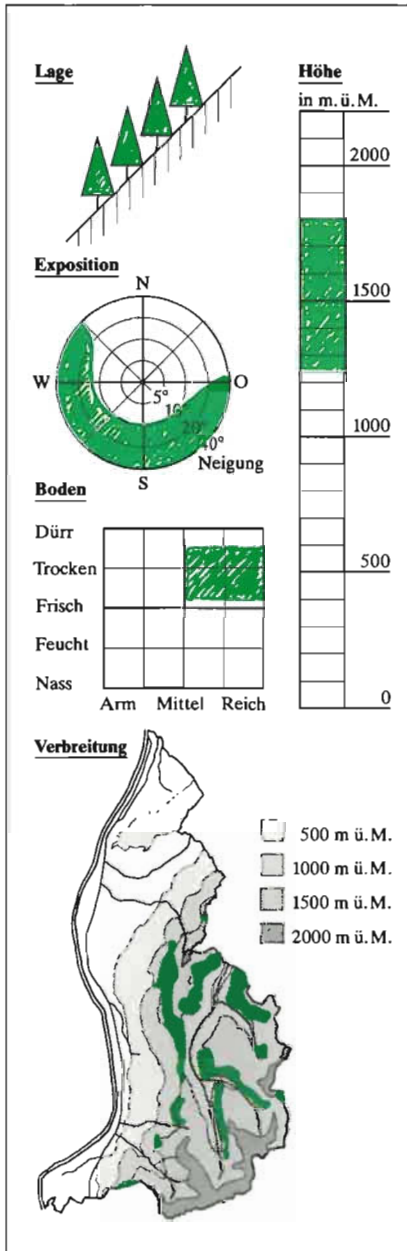
Destabilisiert und darum gefährdet sind auch ungepflegte, künstlich begründete Bestände. Es handelt sich in der Regel um reine Fi-Bestockungen, die gleichaltrig und gleichförmig sind. Hier besteht die Gefahr von Zusammenbrüchen. Darum sollen relativ stabile Kleinkollektive vorsichtig gefördert werden, und in zweiter Linie nötigenfalls auch stabile Einzelbäume. Die Eingriffe sollen schwach aber häufig vorgenommen werden.

In künstlich begründeten Beständen muss die Pflege schon sehr früh erfolgen, und es soll ein mehr oder weniger deutlich gekammerter Bestand mit kleinen, stabilen Rotten entstehen, ein «Wald aus Wäldchen». Die Zwischenräume zwischen den «Wäldchen» sollen aber behutsam geschaffen werden, über einen Zeitraum von 15-20 Jahren: so entstehen stabile Bestände, welche die Ausbildung gruppenförmiger Plenterstrukturen erlauben.

Es wird oft befürchtet, naturnahe Gebirgswälder seien infolge Überalterung vom Zusammenbruch bedroht. Die wissenschaftliche Untersuchung von Gebirgswäldern zeigt, dass in solchen Wäldern eine «Umtriebszeit», d.h. der Zeitraum von Verjüngung zu

Verjüngung mehrere Jahrhunderte dauern kann. Es darf angenommen werden, dass naturnahe, stufige Gebirgswälder nicht einfach allgemein wegen Überalterung zusammenbrechen werden. Vielmehr sind Zusammenbrüche, aufgrund von allgemeinen Schwächungen wie z.B. unzureichende Bewirtschaftung, Luftimmissionen etc., zu befürchten, oder sie betreffen einförmige, durch Aufforstungen geschaffene Bestockungen.

Literatur: BISCHOFF (1987), IMBECK und OTT (1987), MAYER (1983), OTT (1978 und 1988), LIE-NERT et al. (1982)



**Standort**

Subalpine, selten obere montane Stufe. Sonnige Südost- bis Westhänge. Trockene oder wechsellrockene, kalkreiche Böden (Rendzina). Geologie: Karbonatreiche Schichten (Ostalpin, Penninikum, selten Flysch).

**Verbreitung**

FL: Saminatal, Rheintalhang (Alpila bis Mittagsspitze ob Balzers).  
Allg.: Noch ungenügend bekannt. Nördliche Randalpen der Schweiz (auch montan). In den Ostalpen wächst der Fichtenwald mit Weisser Segge (montan) und mit Blaugras (subalpin) auf ähnlichen Standorten.

**Systematik**

E+K 72. Siehe auch BURGER in LIE-NERT (1982).

**Naturwald**

Mässig wüchsiger lichter Fichtenwald steiler, warmer Hänge. Bergföhre, Bergahorn und Tanne sind eingestreut. Die Strauchschicht ist trotz der lückigen Baumschicht kaum vorhanden; dagegen ist die Krautschicht oft geschlossen und artenreich, Gras- und Seggenarten dominieren.

**Häufige, typische Arten:**

- BS *Fi*, BFö, BAh, Mbb, Ta
- SS Legföhre (selten)
- KS Zwergbuchs, Berg-Distel, Berg-Margrite, Ochsenauge, Blaugras, Wald-Wachtelweizen, Thymian, Tormentill, Immergrüne Segge, Buntes Reitgras, Schlawe Segge, Ungleichblättriges Labkraut

Die Liechtensteiner Bestände sind artenärmer als die Einheit in E+K 72.



#### Bestockungsziel

Fi-Wald mit unterschiedlichen Anteilen von BFö, Mbb, Vobe.

#### Verjüngung

Die Fi samt sich ausreichend an, sie hat weniger Mühe mit dem Reitgras-Rasen als die Lä. Die Verjüngung soll aber möglichst kleinflächig erfolgen, um die artenreiche Schlagflora nicht zu begünstigen. Bodenverwundungen oder -schälungen können die Ansammlung fördern, vergrössern aber das Erosionsrisiko.

#### Spätere Pflege

Kein eigentlicher Wirtschaftswald, die Bedeutung dieser Waldgesellschaft liegt vielmehr im Schutz vor Rutschungen und Steinschlag, weshalb Gebirgsplenter-Strukturen anzustreben sind.

#### Übergänge

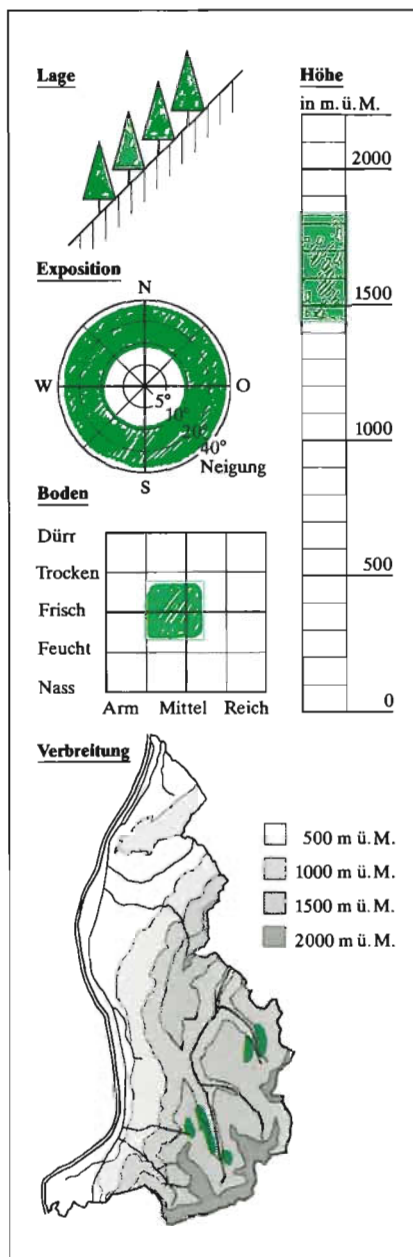
Zu 17\*, 50, 60\*, 67, 69.

### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Wechseltrockener Standort mit lückigem, im Wachstum gehemmtem Fi-Wald. Selten ist BAh (in schlechter Ausformung) eingesprengt. Vobe und Mbb können gelegentlich in die Baumschicht einwachsen.

Gastbaumarten: geeignet sind BFö, auch an Stellen mit hoher Schutzwirkung; ev. Lä und Fö, Versuche mit diesen Baumarten aber nur an Stellen mit geringer Schutzfunktion.



### Standort

Hochmontane bis subalpine Stufe. Nicht extrem steile Hänge in allen Expositionen. Relativ tiefgründige, eher basenarme Böden, die kaum austrocknen (leicht podsolierte Braunerde). Mittelstellung zwischen Kalk-Nadelwäldern (Nr. 50, 60) und Rohhumus-Fichtenwäldern (Nr. 57\*). Geologie: Moränen, lehmiger Hangschutt; auch ostalpiner Muschelkalk und Gesteine der Arosa-Zone.

### Verbreitung

FL: Unterer Schwemmiwald beim Steg, Heubühl, wenige Stellen im oberen Valorschtal.

Allg.: Zentralalpen und nördliche Randalpen (Savoyen bis westl. Ostalpen).

### Systematik

E+K 72. Von GENSAC (1967) in der montanen Stufe beschrieben. Entspricht in gewisser Weise dem Montanen Perlgras-Fichtenwald (*Piceetum montanum melicetosum*) von BRAUN-BLANQUET, PALLMANN und BACH (1954).

### Naturwald

Wüchsiger Fichtenwald mit lückiger Krautschicht, ohne Hochstauden. Kaum Sträucher, meist viele Moose.

### Häufige, typische Arten:

BS Fi, (Ta), Vobe  
SS —  
KS Heidelbeere, Wald-Schmiele, Sauerklee, Alpenlattich, Breitblättriger Ehrenpreis

Übergänge  
Zu 50, 57\*.



## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Mässig wüchsiger Standort, Baumartenauswahl: Fi, selten Ta, in unteren Lagen Bu und BAh. Vereinzelte Vobe. Gastbaumarten: ev. Lä, Fö.

### Bestockungsziel

Fi-Wald mit unterschiedlichen Ta-Anteilen, dazwischen einzelne BAh oder Lä.

### Verjüngung

Die natürliche Verjüngung bietet im allgemeinen wenig Schwierigkeiten und geht von Heidelbeer-freien Stellen unter vormals dicht geschlossenen Baumgruppen oder grossen Altbäumen aus. Die Verjüngung ist auch in den eintönig erscheinenden Fi-Bestockungen behutsam einzuleiten und zu fördern. Starke Eingriffe fördern die Heidelbeerfluren.

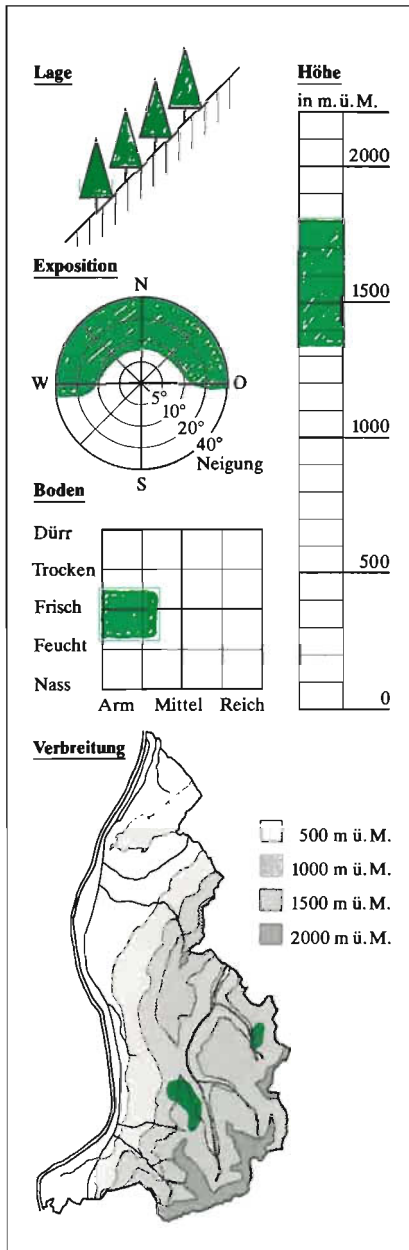


### Spätere Pflege

Die Wuchsleistungen schwanken in dieser Gesellschaft je nach Höhenlage und Wasserhaushalt. Darauf soll mit differenzierter Behandlung Rücksicht genommen werden. Die Bestände sollen bis zum Zeitpunkt von Verjüngungshieben kleinkollektivweise geschlossen gehalten werden. Damit ist auch eine gute Astreinigung gewährleistet, die überdurchschnittliche Qualität erwarten lässt.



**57\* Subalpiner Fichtenwald mit Heidelbeere, Sphagno-Piceetum calamagrostietosum villosae, Myrtillus-Ausbildung**



**Standort**

Subalpine Stufe. West-, Nord- und Ost-hänge. Saure, frische Böden (Podsol). Geologie: Buntsandstein der ostalpi-nen Decke und dessen Gehänge-schutt.

**Verbreitung**

FL: Heubühl-Krüppel, Guschgfiel. Allg.: In den Alpen weit verbreitet auf sauren Gesteinen.

**Systematik**

Der Name wurde von BURGER in LIENERT (1982) im Kanton Obwal-den eingeführt. In KUOCH (1954): Piceetum subalpinum myrtilletosum.

**Naturwald**

Offener bis geschlossener Fichtenwald ohne Strauchschicht. Krautschicht lückig, Mooschicht gut entwickelt.

**Häufige, typische Arten:**

- BS Fi, (Lä, Vobe)
- SS —
- KS Heidelbeere, Wald-Schmiele, Sauerklee, Alpenlattich, Breiter Wurmfarne, Rippenfarne, Wolliges Reitgras
- MS Widerton (*Polytrichum spec.*), Etagenmoos (*Hylocomium splendens*) und andere Säure-zeiger

**Übergänge**

Zu 50, 55, 70.

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Nur mässig wüchsiger Standort. Aufgrund der Höhenlage und des Standorts gedeiht nur noch die Fi; ev. in unteren Lagen Ta, gegen die Waldgrenze hin oder an trockeneren Stellen auch LÄ.

### Bestockungsziel

Reiner Fi-Wald mit allenfalls vereinzelt Ta. In oberen Lagen mit grösseren Lücken auch LÄ.

### Verjüngung

Die Verjüngung kommt im üppigen Heidelbeerbusch nur schwer auf. Ausgangspunkte sind Heidelbeer-freie Stellen unter vormals dicht geschlossenen Baumgruppen und grossen Altbäumen. Rohhumusauflagen, den Kriechschnee begünstigendes Reitgras oder dichter Wurzelfilz der Waldschmiele erschweren die Verjüngung ebenfalls. Diese stellt sich daher nie grossflächig, sondern truppweise an günstigen Stellen ein. Gerade in diesen eintönig scheinenden Fi-Wäldern ist die sorgfältige und differenzierte Förderung der Verjüngungszentren wichtig.

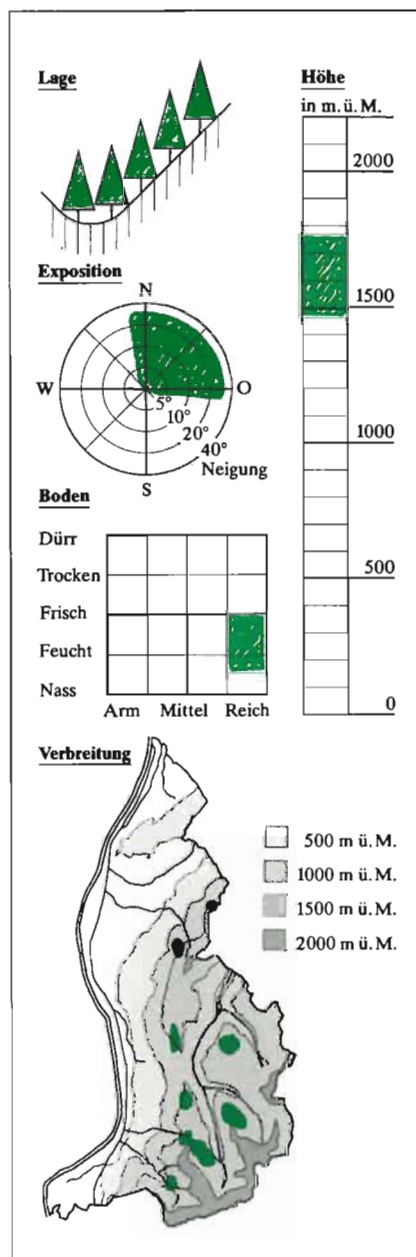


ben in kleinkollektivförmigen Dichtschluss gehalten werden. Homogendiffuse Eingriffe fördern die Heidelbeerstauden oder das Reitgras. Sie erschweren so die Verjüngung und vermindern die Stabilität.

### Spätere Pflege

Die standörtlichen Schwankungen bezüglich Wuchsleistung, Verjüngungsgunst, Bestandesschluss sind in dieser Gesellschaft gross. Die Behandlung soll auf diese Unterschiede Rücksicht nehmen. Die Bestände sollen bis zum Zeitpunkt von Verjüngungshie-

## 60 Alpendostflur mit Fichte, Piceo-Adenostyletum



### Standort

Subalpine Stufe über 1500 m ü.M. Schneereiche Schattenlagen, flache bis mässig steile Hänge. Tiefgründige, kalk- und nährstoffreiche, feuchte Böden.

Geologie: Gehängeschutt und Moränen (karbonathaltig).

### Verbreitung

FL: Alpengebiet, Gafadura, Lawena. Allg.: Nördliche Randalpen, Zentralalpen, Schweizer Jura.

### Systematik

E+K 72.

### Naturwald

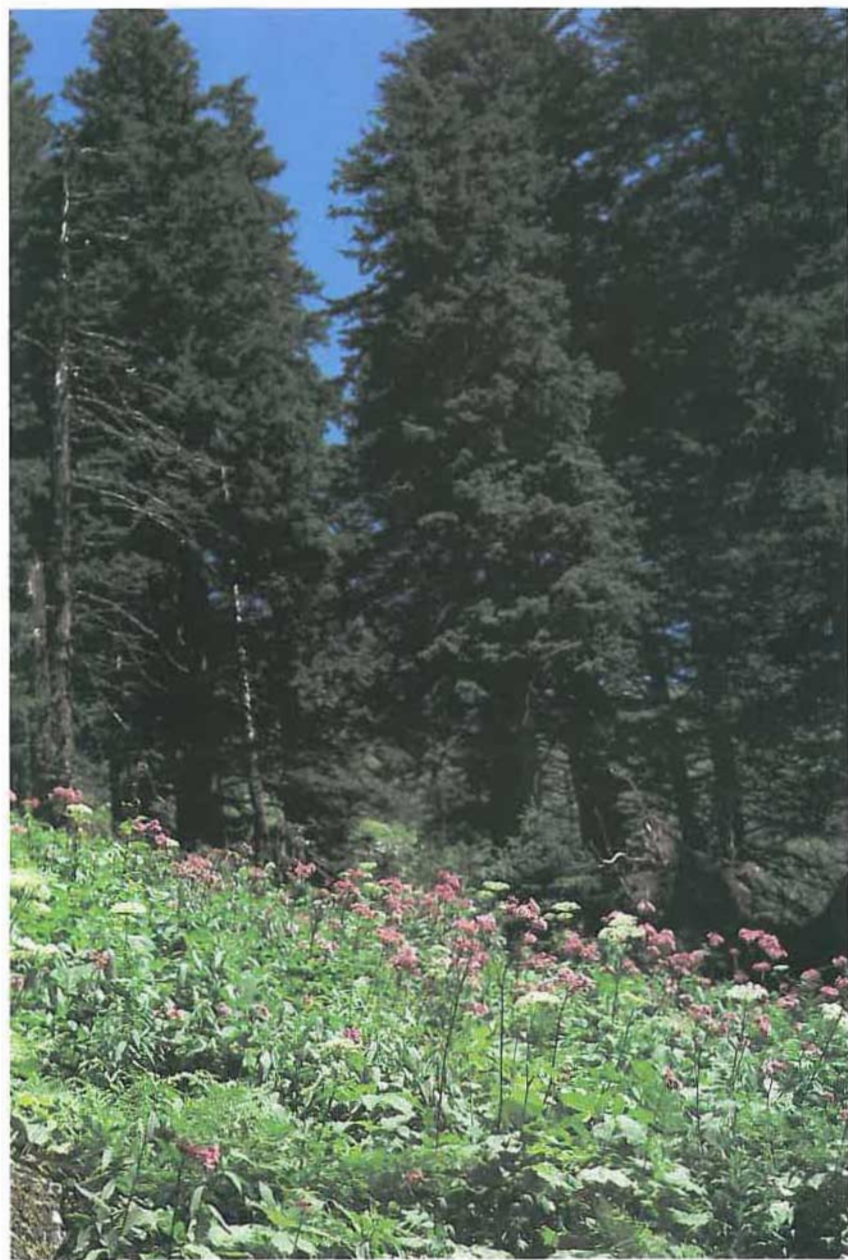
«Mittelding zwischen Fichtenwald und Hochstaudenflur» (E+K 72): Offene Fichtenbestände mit üppigen Hochstauden.

### Häufige, typische Arten:

- BS Fi, (Lä, Vobe)
- SS Roter Holunder, Seidelbast
- KS Alpendost-Arten, Villars Kerbel, Zweiblütiges Veilchen, Germer, Wolliger Hahnenfuss, Rundblättriger Steinbrech, Meisterwurz, Eisenhut-Arten, Alpenmasslieb, Gew. Schlüsselblume

### Übergänge

Zu 50, 60\*.



### Waldbau im Wirtschaftswald

#### Waldbauliche Eigenschaften

Standort mit sehr lückigem, selten geschlossenem Fi-Wald infolge Wechsel von Wald- und Nichtwaldstandorten. Ausser der Fi gedeiht nur noch die Vobe. In relativ geschlossenen Kleinkollektiven bildet die Fi gute, vollholzige, astreine Schäfte.

#### Bestockungsziel

Reiner Fi-Wald im Wechsel mit Hochstaudenfluren (ev. mit Vobe).

#### Verjüngung

Extrem schwierige Verjüngungssituationen. Infolge der Höhenlage brauchen die jungen Fi noch mehr Wärme, d.h. direktes Sonnenlicht als in der Einheit 50. Ein erhöhter Lichtgenuss fördert aber primär die Hochstauden, die wiederum die Jungbäume erdrücken. Der Bewirtschafter soll sich darauf beschränken, die waldfreundlichen Stellen (Rippen, Grate, erhöhte Stellen) zu verjüngen, und die waldfriendly Tälchen und «Bestandeslöcher» zu akzeptieren. Es genügt oft schon das Entfernen einiger Bäume, um genügend Licht und Wärme auf den Boden zu bringen. Notfalls können schmale, schlitzförmige Bestandesöffnungen schräg zur Hangfalllinie geschlagen werden, die nach der Sonne ausgerichtet werden müssen. Es empfiehlt sich, die Schlitzze mit Topfpflanzen stützpunktartig zu bepflanzen (nur verjüngungsgünstige Stellen), was aber bei der gegenwärtig hohen Wildverbissrate schwierig ist. (siehe auch Bemerkungen «Zur Bewirtschaftung des Gebirgsfichtenwaldes»).

#### Spätere Pflege

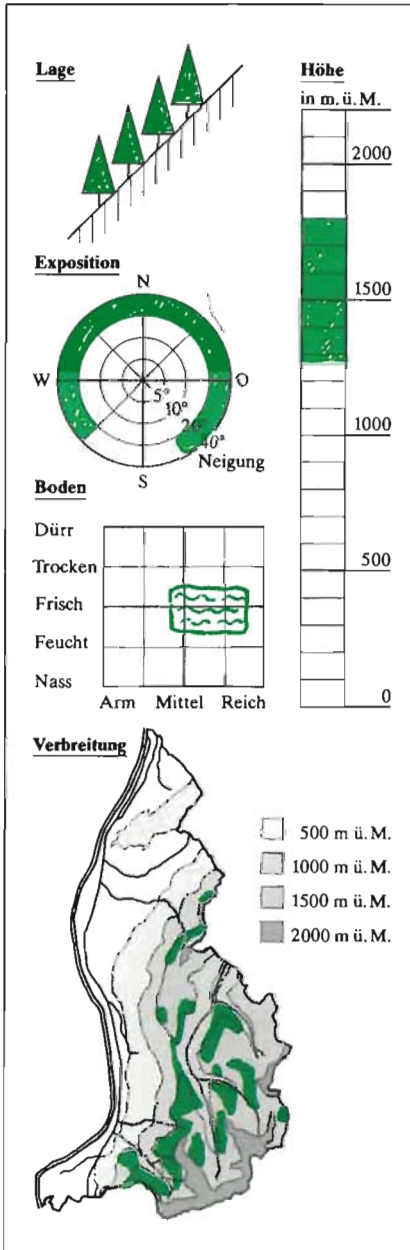
Die Alpendostflur mit Fi ist auch von Natur aus kein geschlossener Wald, sondern ein Mosaik von Wald und Nichtwald. Diese nicht bewaldeten Stellen sind «nötig», um den Schnee aus den Kronen abzulagern, um die Erosionskräfte abzuleiten etc., und sind daher in einem gewissen Sinne «walderhaltend».

Wichtig ist die Stabilitäts-erhaltung. Eingriffe erfolgen nach dem Prinzip der geringsten Destabilisierung, d.h. Respektierung und Förderung der natürlich entstandenen Waldstrukturen, v.a. der rottenförmigen Kleinkollektive. Vor allem sollen in Kleinkollektiven keine einzelstammweisen Durchforstungseingriffe erfolgen, da diese meistens eine Destabilisierung der ganzen Rotte nach sich ziehen. Hingegen können Bäume an waldfriendly Stellen wie Rinnen, Tälchen, am Hangfuss von Steilhängen oder am Fusse von Felswänden labile Bestandesmitglieder sein, die oft zu destabilisierenden Elementen werden können. Sofern sie Nachbarbäume gefährden, sollten sie entfernt werden. Die Fi-Wälder der oberen Lagen sind lückige, z.T. aufgelöste Systeme. Diese Durchlässigkeit hat auch Vorteile, denn ohne diese Permeabilität würde sich der Wald vermutlich selbst gefährden und wäre weniger stabil. Vielleicht kann durch lokale Beobachtungen im Wald diese Vermutung bestätigt werden.

Erfolgreicher Gebirgswaldbau ist an relativ geschlossene, stabile Kleinkollektive («Wald aus Wäldchen») mit einem möglichst stufigen, ungleichartigen Gesamtaufbau des Waldes gebunden.



**60\* Reitgras-Fichtenwald (mit Buntem Reitgras), Calamagrostio variaae-Piceetum**



**Standort**

Subalpine Stufe. Steilhänge in allen Expositionen ausser an extremen Südhängen (da Nr. 53). Kalkreiche, etwas mergelige, frische Böden.

Geologie: Karbonatreiche Schichten (Flysch, Penninikum, Ostalpin), Moränen.

**Verbreitung**

FL: Obere Rheintalhänge, Alpengebiet.

Allg.: Nördliche Randalpen, Zwi-schenalpen.

**Systematik**

Von BURGER in LIENERT (1982) beschrieben.

**Naturwald**

Eher offener Fichtenwald an Steilhängen mit meist wenigen Sträuchern. Grasartige und Kräuter prägen gemeinsam die meist geschlossene Krautschicht.

**Häufige, typische Arten:**

BS *Fi*, *Ta*, *BAh*, (*Lä*, *Mbb*, *Vobe*, *BFö*)

SS Alpen-Geissblatt, Seidelbast

KS Buntes Reitgras, Rost-, Immergrüne und andere Seggen,

Alpenmasslieb, Zweiblütiges

Veilchen, Kahler Alpendost,

Berg-Baldrian, Villars Kerbel,

Breitblättriger Ehrenpreis, Berg-

Distel, Gew. Schlüsselblume

**Übergänge**

Zu 17, 17\*, 53, 60, 67, 69



---

**60\* Reitgras-Fichtenwald** (mit Buntem Reitgras), *Calamagrostio variae-Piceetum*)

---

Abweichende Ausbildung

---

**60\*d Ausbildung mit Hainsimse**

---

Auf basenärmerem Gestein und auf lokal versauerten Stellen (sonst gleiche Lagen wie Nr. 60\*) enthält die Krautschicht einige Säurezeiger wie das Wollige Reitgras, die Schneeweisse Hainsimse (mit grösserer Deckung als bei Nr. 60\*) und das Hasenlattich-Habichtskraut.

FL: Maschera am Heubühl; kleinflächig auch anderswo, jedoch nicht auskartiert.

**Waldbau im Wirtschaftswald**

Waldbauliche Eigenschaften

Die in dieser Gesellschaft zusammengefassten Steilhangstandorte sind ziemlich verschiedenartig (pionierhafte Standorte mit stark wechselndem Wasserhaushalt, Nähe der Waldgrenze, Beweidung) so dass bezüglich Wüchsigkeit und Holzqualität kaum Aussagen gemacht werden können. Aufgrund des Standortes und der Höhenlage beschränkt sich die Baumartenauswahl auf Fi; BAh, und Vobe im Nebenbestand. In unteren Lagen kann der BAh in die Oberschicht einwachsen.

Gastbaumart: ev. Lä.

Infolge Steilheit nicht befahrbar.

Bestockungsziel

Fi-Wald mit Vobe, BAh, ev. Lä.

Verjüngung

Beträchtliche Schwierigkeiten infolge des Wurzelfilzes des oft rasigen Bunten Reitgrases, und infolge des Schneekriechens; die Fi verjüngt sich nur zögernd. Die Verjüngungsgunst des Standortes ist aber höher als in der Alpendostflur mit Fi (Nr. 60). Auch hier lassen sich waldfreundliche (Rippen, Grate) und waldfreundliche Partien (Abflussrinnen, Lawinenzüge) unterscheiden, sodass die Bemühungen auf verjüngungsgünstigen Stellen zu konzentrieren sind (siehe Alpendostflur mit Fi, Nr. 60). Das Anbringen von Schrägschlitzern zur Imitierung der Verjüngung scheint nur in sehr geschlossenen Partien angebracht, da wegen der Steilheit und dem lückigen Bestandesaufbau meistens genug Licht auf den Boden gelangt. In Lagen

mit mittlerer Schneedecke könnten Pflanzungen (Topfpflanzen) erfolgreich sein, jedoch nicht mit der gegenwärtig hohen Wildverbissrate.

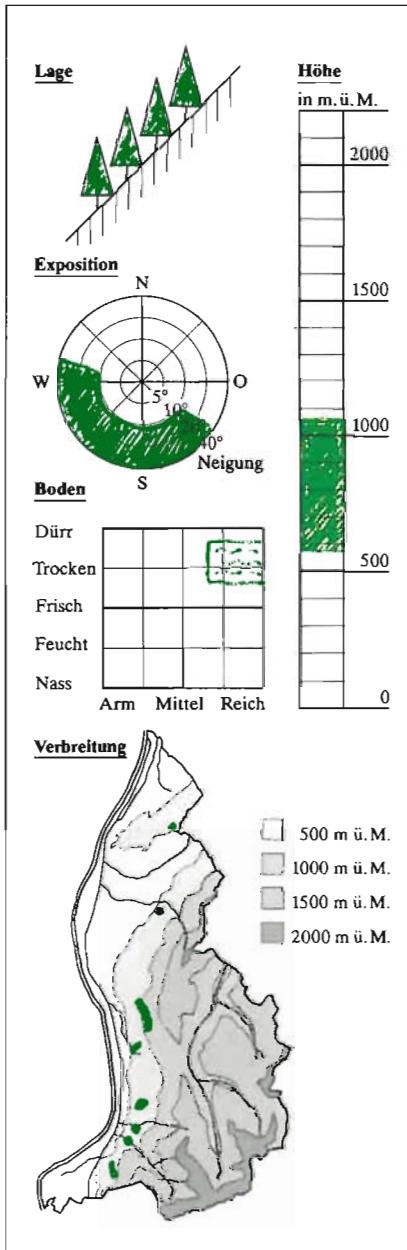
#### Spätere Pflege

Diese Standorte sind durch ihre extreme Steilheit stark erosionsgefährdet. Ausserdem liegen sie in den Anrisszonen der Lawinen. Es sind also wichtige Schutzwälder, in denen die Schutzaufgaben (Erosion, Steinschlag, Rufen und Lawinen) klar im Vordergrund stehen. Es sollen also zumindest Stabilisierungsmassnahmen zur Aufrechterhaltung der Dauerbestockung getroffen werden. Zudem ist eine Bestandesstruktur nötig, die gegen Erosion möglichst wenig anfällig ist. Dazu braucht es stabile Kleinkollektive an waldfreundlichen Stellen und darum herum naturbedingte Freiflächen (Rinnen, Tälchen). In diesen können die Erosionskräfte den Wald durchfliessen, ohne grossen Schaden anzurichten.

Durch eine zeitlich stark gestaffelte Verjüngung (indem auf vorhandene Verjüngungsansätze abgestützt wird) entsteht mit der Zeit ein Nebeneinander von Kleinkollektiven verschiedenen Alters, welches dem Gebirgswald am meisten Stabilität verleiht.



**61 Pfeifengras-Föhrenwald (mit Waldföhre), Molinio-Pinetum silvestris**



**Standort**

Submontane und montane Stufe. Steile Süd- bis Westhänge. Mergelböden mit stark wechselnden Wasserverhältnissen (rasch von vernässt bis extrem trocken und zurück wechselnd).

Geologie: V.a. Flysch-Hangschutt.

**Verbreitung**

FL: Unterer Rheintalhang (Oberland); kleinste, untypische Flächen am Schellenberg.

Allg.: Nördliche Randalpen, Alpenvorland, Schweizer Mittelland, Jura.

**Systematik**

E+K 72. Zuerst von ETTER (1947) beschrieben.

**Naturwald**

Lichter, oft fast lückiger Föhrenwald mit artenreicher Krautschicht, die von Gräsern dominiert wird.

**Häufige, typische Arten:**

BS Fö, Mbb, (TEi)

SS Liguster, Berberitze, Wolliger Schneeball

KS Pfeifengras, Buntes Reitgras, Ästige Graslinie, Fiederzwenke, Zwergbuchs, Blutstorchenschnabel, Ochsenauge, Dost, Hirschwurz, Laserkraut-Arten

**Übergänge**

Zu 62, 65.



Nahverwandte Einheit

**62 Orchideen-Föhrenwald**, *Cephalantho-Pinetum silvestris*

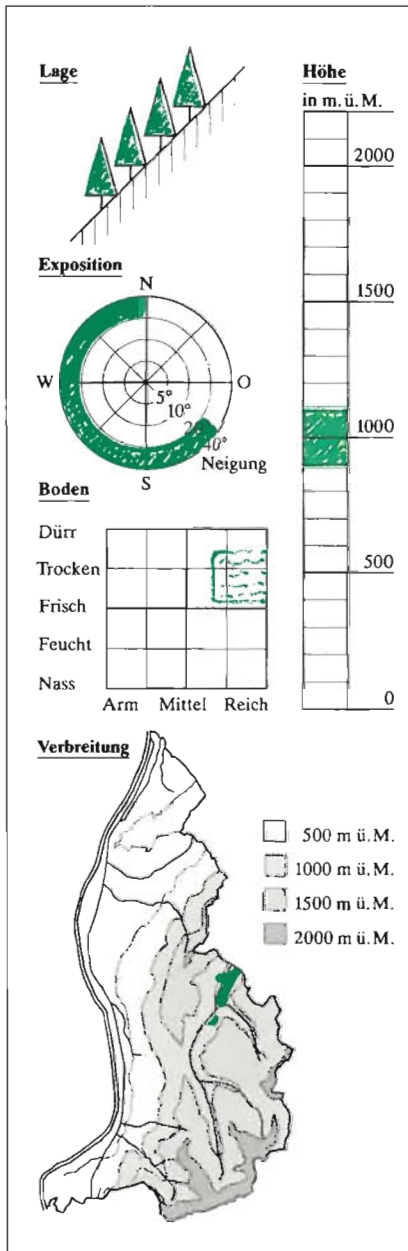
Auf weniger extremen Böden (Übergang von Nr. 61 zu 10w) treten die Wechsell trockenheitszeiger zurück. Der etwas wüchsiger Baumbestand kann auch vereinzelte Buchen enthalten.

FL: Kleine Flächen am unteren Rheintalhang.

**Waldbau**

Siehe bei Nr. 65.

63\* Ahorn-Bergföhrenwald, *Aceri-Pinetum montanae*



**Standort**

Montane Stufe. Steile, rutschige Hänge. Flachgründige, mergelige Böden (ähnlich wie bei Nr. 61, aber extremer wechsell trocken); an der Grenze der Baumfähigkeit. Geologie: Hauptdolomit.

**Verbreitung**

FL: Saminatal unterhalb Valorschbach.  
Allg.: In Liechtenstein zum ersten Mal beschrieben.

**Systematik**

Am ehesten Verwandtschaft mit dem Knollendistel-Bergföhrenwald (*Cirsio tuberosi-Pinetum montanae*, Nr. 63), den E+K 72 im Schweizer Jura beschrieben.

**Naturwald**

Die offenen Bergahorn-Bergföhren-Bestände erreichen kaum Deckungswerte über einen Drittel. Sie sind deshalb nur beschränkt als «Wald» zu bezeichnen. Sie wurden trotzdem hier aufgenommen, weil sie im unteren Saminatal auch in der Naturlandschaft innerhalb des Waldareals grössere Flächen besiedeln würden.

**Häufige, typische Arten:**

- BS BFö, BAh, (Fi, Mbb)
- SS Behaarte Alpenrose
- KS Buntes Reitgras, Immergrüne und Rost-Segge, Pfeifengras

**Übergänge**

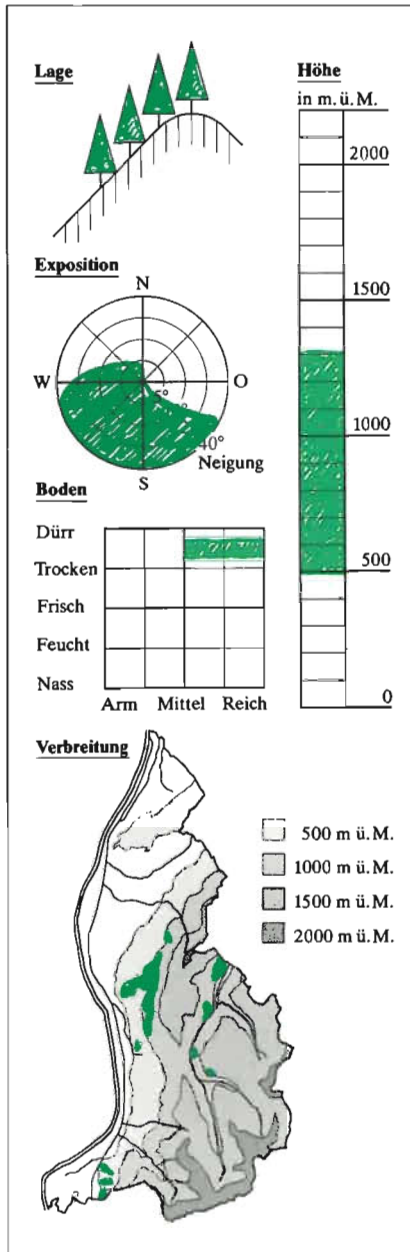
Zu 17\*.

**Waldbau**

Auf die Bewirtschaftung dieser offenen Bestände an Steilhängen kann verzichtet werden.



**65 Schneeheide-Föhrenwald (Erika-Föhrenwald, mit Waldföhre), *Erico-Pinetum silvestris***



**Standort**

Submontane und montane Stufe. Steile Süd- bis Westhänge. Sehr trockene, flachgründige, steinige Kalkböden (Rendzina).

Geologie: Ostalpin (Muschelkalk, Arlbergschichten und Hauptdolomit), Gehänge- und Rufenkalkschutt; kleinflächig auch andere Kalkgesteine.

**Verbreitung**

FL: Rheintalhang, Schuttkegel der Rufen, Saminatal-Westhang.

Allg.: Alpen.

**Systematik**

E+K 72. Von BRAUN-BLANQUET, PALLMANN und BACH (1954) beschrieben.

**Naturwald**

Lichte Waldföhrenbestände. Strauch- und Moosschicht oft gut entwickelt, Krautschicht von Gräsern und Seggen beherrscht, meist ziemlich geschlossen.

**Häufige, typische Arten:**

- BS Föhre (Mbb)
- SS Berberitze, Strauchwicke, Hornstrauch, Wolliger Schneeball, Liguster
- KS Weisse Segge, Erika, Fieder- und Wald-Zwenke, Blaugras, Nickendes Perlgras, Echter Gamander, Ochsenauge, Ästige Graslilie

**Übergänge**

Zu 14, 12\*, 61, 67.

## Waldbau im Wirtschaftswald

### Waldbauliche Eigenschaften

Standort mit lockerem Fö-Wald. Infolge der stark wechselnden Höhenlage und Standortsgüte unterschiedliche Wüchsigkeit und Holzqualität. Ausser der Fö je nach Lage auch Fi, Lä oder BFö. An ertragreicheren Stellen ist die Lä der Fö wertmässig ev. ebenbürtig. Die Fi ist der Fö aber unterlegen.

Oft nicht befahrbar wegen Topographie.

### Bestockungsziel

Fö-Wald mit auf besseren Lagen eingesprengten Lä. An pionierhaften Stellen auch BFö.

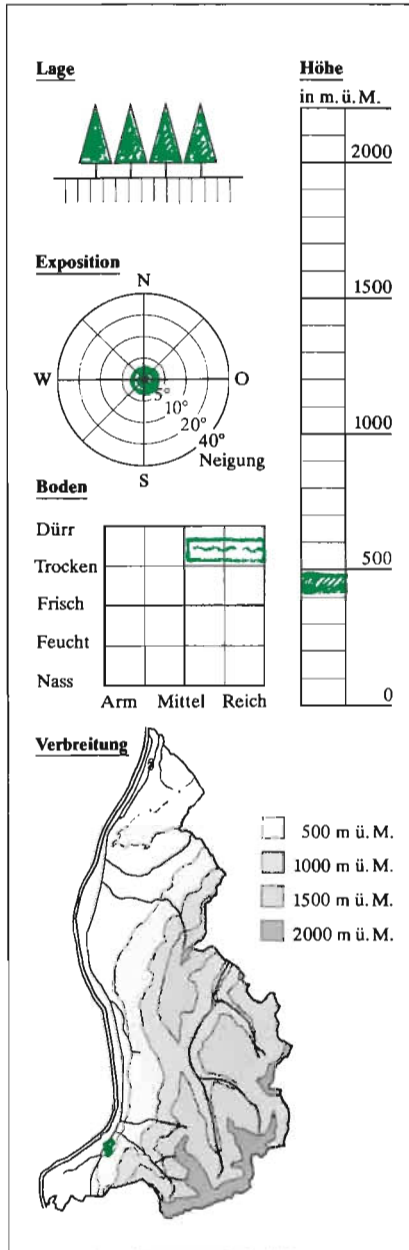
### Verjüngung

An den geringwüchsigen Stellen im allgemeinen keine Schwierigkeiten, wenn genügend Licht auf den Boden kommt. Auf besseren Standorten wird durch schwache Lichtung die Fi auf Kosten der Fö begünstigt.



### Spätere Pflege

Infolge des schwierigen Zugangs (ausgenommen die Fö-Standorte auf dem Schuttkegel der grossen Rufen) dieser extremen Lagen und der geringen Produktivität stehen die Schutzwirkungen dieser Waldgesellschaft im Vordergrund. Es gilt, durch gezielte Pflege eine stabile Dauerbestockung zu erhalten.



**Standort**

Ebene. Selten überschwemmte Buckel der ehemaligen Au. Durchlässige Schotterböden, im Oberboden jedoch mit ansehnlichem Feinerdeanteil: Der trockene Schotter verhindert das gute Gedeihen anderer Baumarten, während der Oberboden die Entwicklung von Wechsell trockenheitszeigern wie dem Pfeifengras ermöglicht (Eigenart der Liechtensteiner Bestände).

Geologie: Rheinschotter.

**Verbreitung**

FL: Ruggell (Schneckenäule), Balzers (Neugrütt).

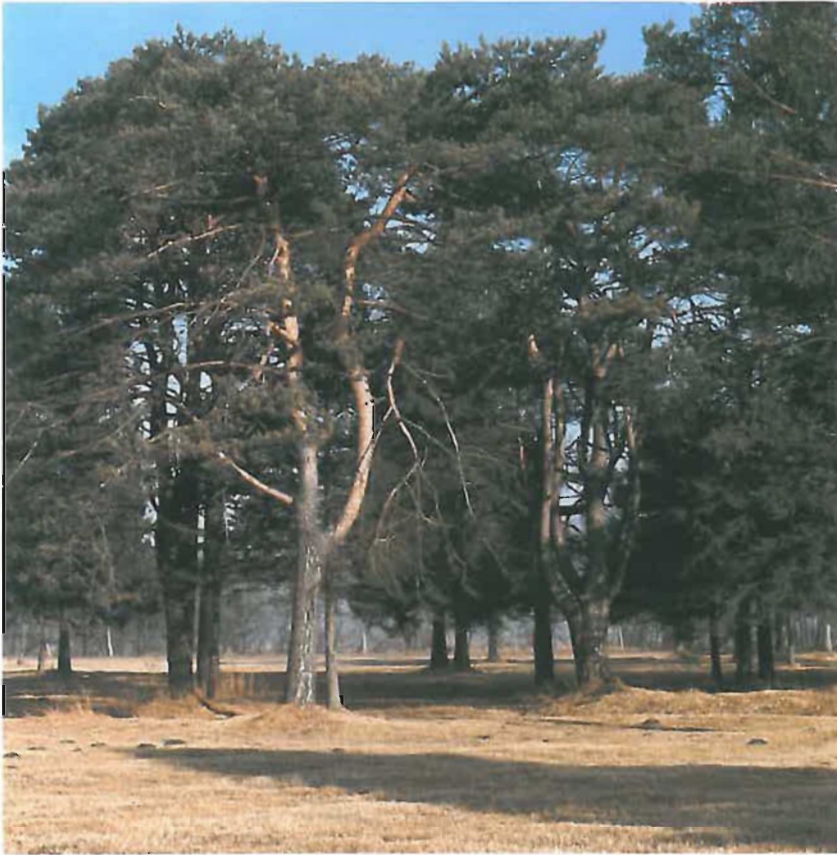
Allg.: Auen-Föhrenwälder auf extrem durchlässigen Schottern sind in verschiedenen Ausbildungen im Alpenvorland und in den Alpen bekannt.

**Systematik**

E+K 72. Von MOOR (1958) beschrieben. Anstelle des Wintergrün-Föhrenwaldes der Schweiz und der Rheinebene nördlich von Basel tritt in Bayern der Voralpine Schneeheide-Kiefernauwald (*Dorycnio-Pinetum*) auf. Der Übergang zwischen den Einheiten ist fließend.

**Naturwald**

Heute sind die Bestände Föhren-«Haine», deren geschlossene Krautschicht im Herbst zur Streugewinnung gemäht wird und deshalb stark einer Pfeifengraswiese gleicht. Im Naturwald würden die Bäume etwas dichter stehen, und die Strauchschicht wäre stark entwickelt.



Häufige, typische Arten:

BS Fö, (Fi, Es)

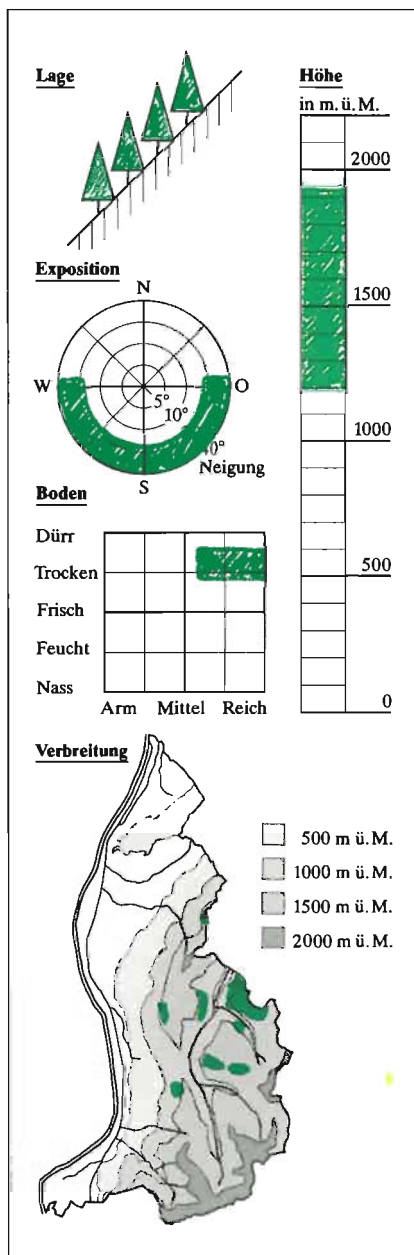
SS Liguster, Hornstrauch

KS Pfeifengras, Weisse Segge,  
Breitblättriges Laserkraut,  
Engelwurz u.v.a.

#### **Waldbau**

Die heutige Mischform von lichten Föhrenbestand und Streuwiese ist von hohem naturkundlichen und kulturhistorischen Wert. Es soll auf die Erhaltung dieser Nutzungsform hingearbeitet werden.

**67 Schneeheide-Bergföhrenwald (Erika-Bergföhrenwald), Erico-Pinetum montanae**



**Standort**  
 Subalpine (selten obere montane) Stufe. Gut besonnte Hänge. Sehr trockene, flachgründige, steinige Böden (Rendzina). Entspricht Nr. 65 in tieferen Lagen.  
 Geologie: Ostalpine Dolomite und Kalke.

**Verbreitung**  
 FL: Dreischwestern-Kette, Zigerberg, Schönberg.  
 Allg.: Alpen (v.a. Zentralalpen).

**Systematik**  
 E+K 72. Von BRAUN-BLANQUET, PALLMANN und BACH (1954) als Mugeto-Ericetum beschrieben.

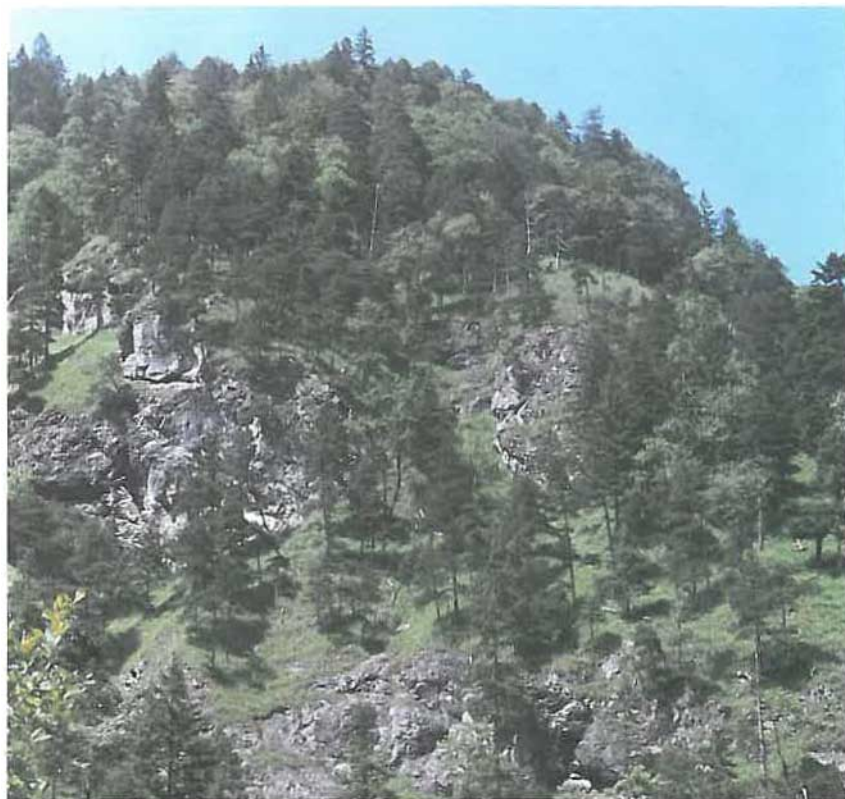
**Naturwald**  
 Lichter Bergföhrenwald. Strauchschicht sehr lückig (ausser wenn Legföhren auftreten), Krautschicht von Gräsern und Seggen bestimmt.

**Häufige, typische Arten:**  
 BS BFö, (BAh, Fi, Vobe)  
 SS Berg-Hagrose, Steinbeere, Legföhre  
 KS Immergrüne Segge, Blaugras, Buntes Reitgras, Erika, Thymian, Ochsenauge, Zwergbuchs, Steifhaariger Löwenzahn, Berg-Distel, Berg-Margrite.

**Übergänge**  
 Ganz reine Bestände dieser Gesellschaft sind selten, insbesondere ist der Übergang zur Einheit Nr. 69 fließend. Ausserdem zu 53, 65, 67.

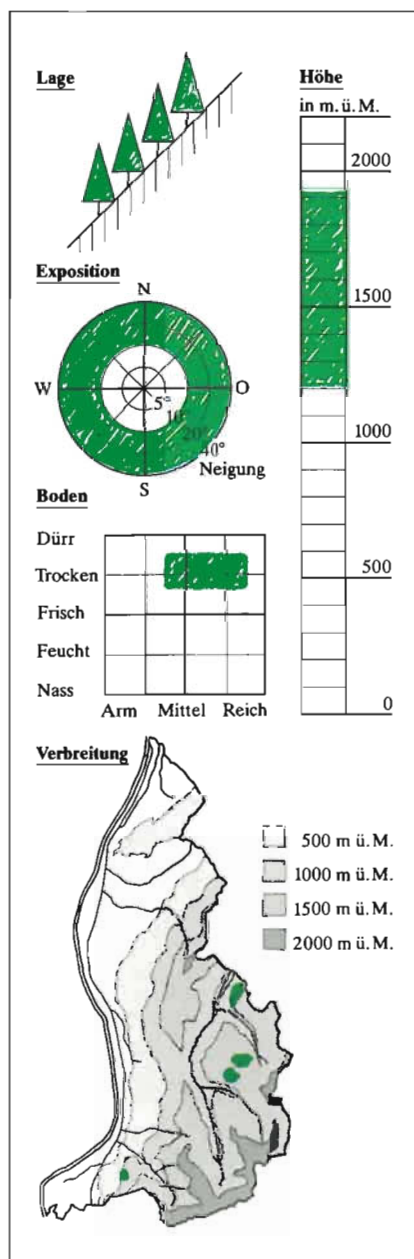
**Waldbau**  
 Siehe bei Nr. 69.







**69 Bergföhrenwald mit Beharter Alpenrose (Steinrosen-B.), *Rhododendro hirsuti*-Pinetum montanae**



**Standort**  
Subalpine (selten obere montane) Stufe. Steilhänge aller Expositionen. Steinige, trockene Kalkböden mit Rohumusauflage (Boden reifer, weniger stark austrocknend als bei Nr. 67). Geologie: Ostalpine (und penninische) Kalke und Dolomite.

**Verbreitung**  
FL: Alpengebiet (vorwiegend Zigerberg, Schönberg).  
Allg.: Westalpen, Schweizer Jura.

**Systematik**  
E+K 72. Von BRAUN-BLANQUET, PALLMANN und BACH (1954) als Mugeto-Rhodoretum hirsuti beschrieben.

**Naturwald**  
Lichter Bergföhrenwald, oft mit Legföhren. Mehr Moose und Flechten als bei Nr. 67.

**Häufige, typische Arten:**  
BS BFö  
SS Legföhre, Beharter Alpenrose  
KS Rost-Segge, Immergrüne Segge, Gestreifter Seidelbast, Erika, Buntes und Wolliges Reitgras, Tormentill, Berg-Margrite, Zwergmispel

**Übergänge**  
Ganz typische Bestände sind selten, meistens trifft man auf Übergänge zu Nr. 67 und zu 69<sub>L</sub>.



Weitere Bergföhrenwald-Gesellschaft:

### 70 Bergföhrenwald mit Rostroter

**Alpenrose**, *Rhododendro ferruginei-Pinetum montanae*

Subalpine Stufe auf trockenen, sauren Böden (Buntsandstein). Lückige Bestände mit dichten Zwergstrauch- und Moosteppichen. Rostrote Alpenrose, Heidel- und Preiselbeeren, Alpenlattich, Waldschmiele, Wolliges Reitgras.

### Waldbau im Wirtschaftswald

Waldbauliche Eigenschaften

Auf diesen Extremstandorten stocken wenig wüchsige, meist lockere BFö-Wälder mit evt. Fi (bei fortgeschrittener Bodenbildung). Dazu Vobe (meist nur strauchförmig) und in unteren Lagen vereinzelt Fö. Die LegFö kann die aufrechte BFö ersetzen, v.a. in den oberen Lagen.

In 67 auch Mbb, dazu mehr Fi und Fö als in 69, BFö oft durch LegFö ersetzt.

Bestockungsziel

BFö-Wald mit Fi, Vobe, ev. Mbb; nur naturnahe Bestandesformen.

Verjüngung

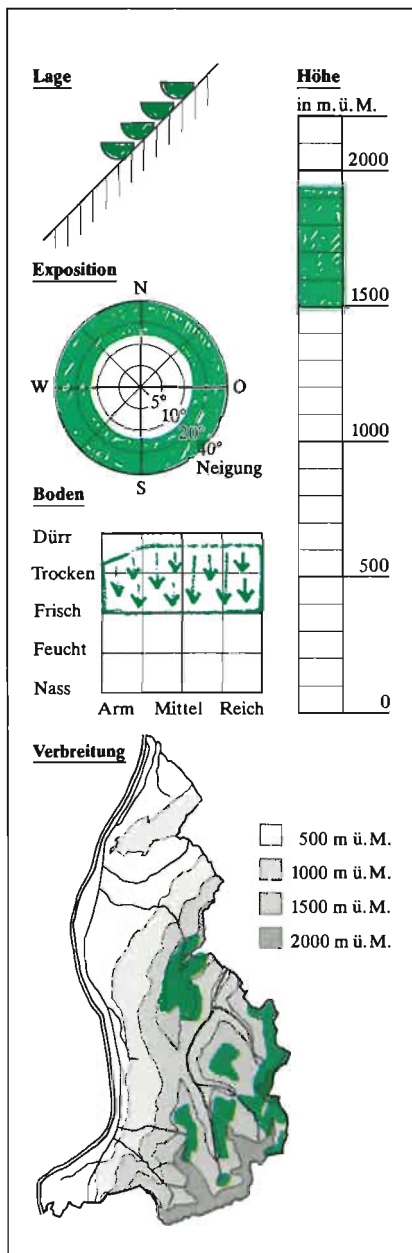
An moosreichen Stellen reichliche Verjüngung, sonst weniger gut, aber meist genügend.

In 69 durch längere Schneebedeckung behindert.

Spätere Pflege

Natürliche Waldpioniergesellschaft, deren Bedeutung einerseits in der Schutzwirkung besteht, andererseits im naturkundlichen Wert. Interessant sind hier sowohl die subalpine Krautschicht als auch die Waldgesellschaft als Sukzessionsglied oder Dauerwald. Keine holzwirtschaftliche Bedeutung.

## 67<sub>L</sub>/69<sub>L</sub>/70<sub>L</sub> Legföhrenbestände der Schneeheide- und Alpenrosen-Bergföhrenwälder



### Standort

Subalpine Stufe. Baumfeindliche Standorte an der Waldgrenze sowie weiter unten in Lawenzügen und Runsen. 67<sub>L</sub>: eher Südhänge; 69<sub>L</sub>, 70<sub>L</sub>: alle Expositionen. Trockene Kalk-Rohböden (70<sub>L</sub>: Silikatböden) mit geringer (67<sub>L</sub>) bis dicker Rohhumusauflage.

Geologie: Ostalpine Kalke und Dolomite und deren Gehängeschutt (67<sub>L</sub>, 69<sub>L</sub>), Buntsandstein (70<sub>L</sub>).

### Verbreitung

FL: 67<sub>L</sub>: Nördliches und östliches Alpengebiet. 69<sub>L</sub>: Alpengebiet. 70<sub>L</sub>: Heubühl-Krüppel, Guschgfel.

Allg.: Ostalpen.

### Systematik

Die Legföhrenbestände werden den entsprechenden Gesellschaften mit aufrechter Bergföhre zugeordnet.

### Naturbestände

Mehr oder weniger dichte talwärts ausgerichtete Legföhrenbestände mit lückiger (67<sub>L</sub>) bis stark deckender Krautschicht.

### Häufige, typische Arten:

- BS —  
 SS Legföhre  
 KS 67<sub>L</sub>, 69<sub>L</sub>: Rost-, Polster- und Immergrüne Segge, Blaugras, Berg-Margrite, Erika, Behaarte Alpenrose, Alpenlattich, Gestreifter Seidelbast, Zwergmispel  
 70<sub>L</sub>: Rostrote Alpenrose, Wolliges Reitgras, Alpenlattich, Heidelbeere



Die Einheiten 67<sub>L</sub> und 69<sub>L</sub> sind floristisch kaum auseinander zu halten; sie wurden meist aufgrund ihrer Lage im Gelände kartiert.

#### Übergänge

67<sub>L</sub>, 69<sub>L</sub>: Zu 53, 60\*, 67, 69.

70<sub>L</sub>: Zu 57\*, 70.

#### Waldbau im Wirtschaftswald

##### Waldbauliche Eigenschaften

Dominierend in diesen Einheiten ist die LegFö. In unteren Lagen auch die Fi, in 69<sub>L</sub> auch Lä, Vobe. Auf besseren Standorten können baumförmige, hochstämmige Baumindividuen begünstigt werden.

In Wald-Ersatzgesellschaften (auf ehemaligen Kahlschlägen) geht die Entwicklung – äusserst langsam – wieder in Richtung subalpiner Klimagesellschaft. Auch hier sind die eindringenden hochstambbildenden Baumarten zu begünstigen. Südlagen sind brandgefährdet.

LegFö-Bestände tragen zur Stabilisierung von Schutthalden bei, es sind gute Pionierbestockungen für extreme Standorte. Darum sind LegFö für die Vorwaldbegründung bei der Rufen- und Lawinenverbauung besonders geeignet. Sehr erosionsanfällige Standorte, Lawinenzüge.

##### Bestockungsziel

Nur naturwaldnahe Bestockungen.

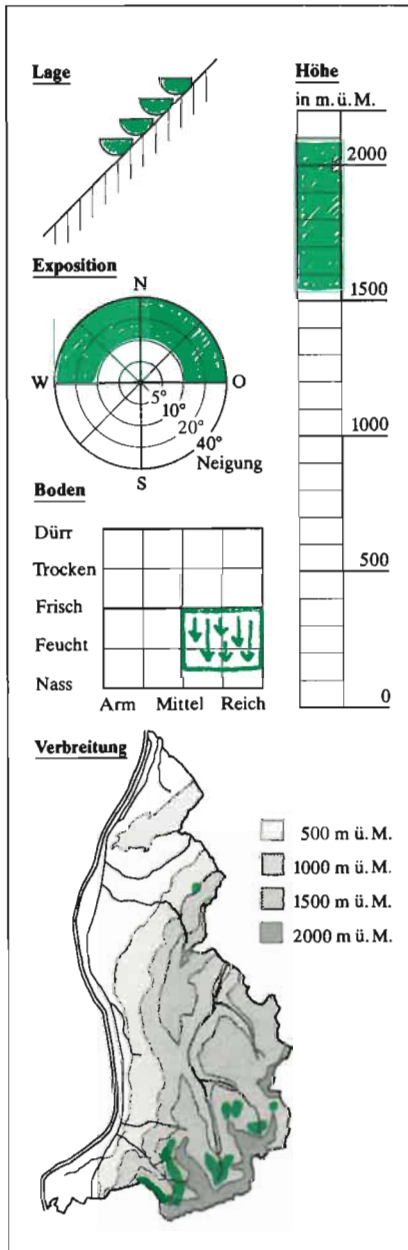
##### Verjüngung

Natürliche Verjüngung meist genügend. Anpflanzungen von LegFö nur als Vorwaldbegründung in Rufen- und Lawinenverbauungen.

##### Spätere Pflege

Meist ausgesprochene Schutzwälder. Allfällige Pflegeeingriffe nur kleinflächig, nicht in vertikalen Streifen. Keine holzwirtschaftliche Bedeutung.

## E Grünerlen-Bestände, *Alnetum viridis*



### Standort

Subalpine Stufe. Steile schattige Runsen und Lawinhänge, wo kein Baumwuchs möglich ist. Feuchte Kalkschuttböden, auf denen die Grünerle den Legföhren überlegen ist. Geologie: Gehängeschutt, Moränen.

### Verbreitung

FL: Malbun, Valüna, Lawena; Saroya (nur kleine Flächen).

Allg.: Alpen.

### Systematik

Grünerlen-Bestände sind in E+K 72 nicht aufgeführt. Siehe MAYER (1984).

### Naturbestand

Dichte Bestände von Grünerlen, die wegen der Lawinen und Schneerutsche talwärts ausgerichtet sind.

### Häufige, typische Arten:

BS —  
 SS Grün-Erlen  
 KS Eisenhut- und Alpendost-Arten, Meisterwurz, Germer, Zweiblütiges Veilchen, Rundblättriger Steinbrech, Rost-Segge

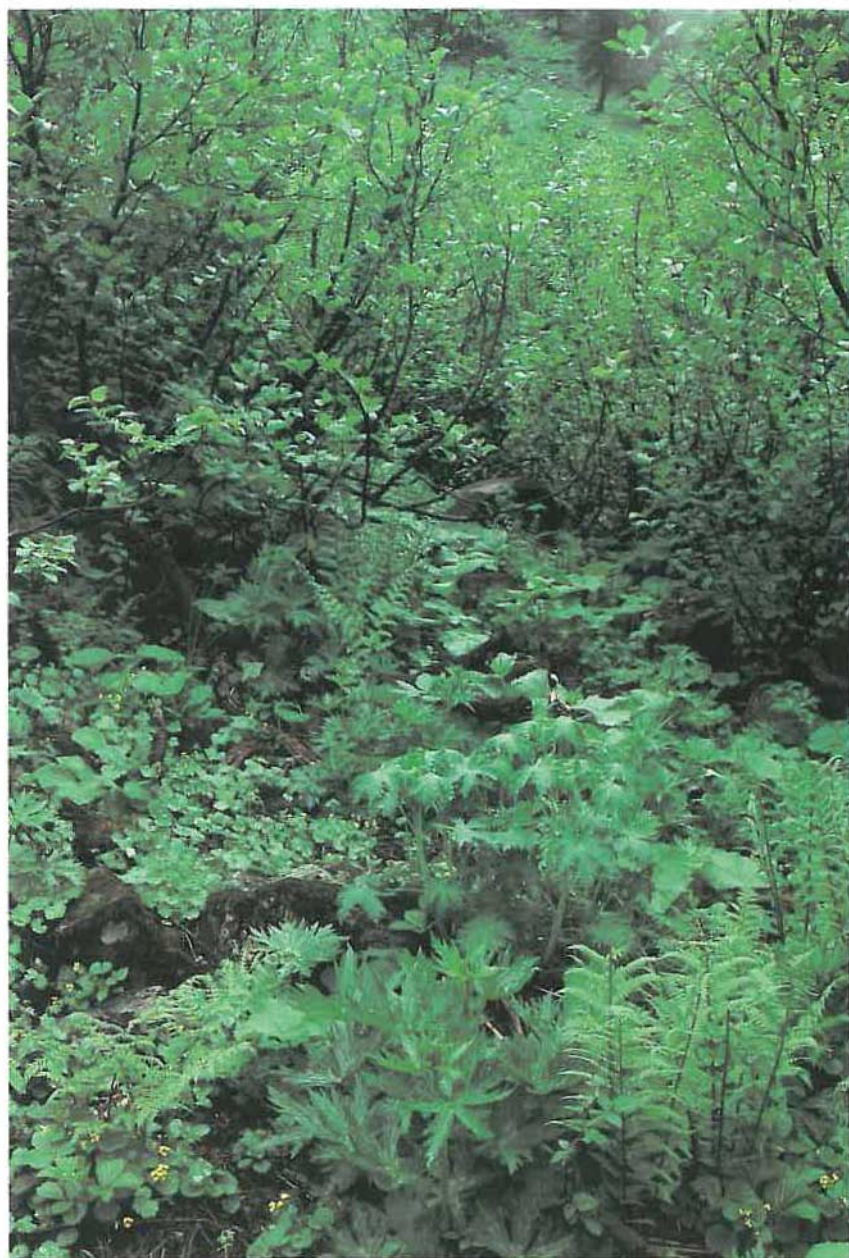
### Übergänge

Zu 60, 69<sub>L</sub>.

### Waldbau

Siehe vorherige Seite unter Legföhren-Bestände.







## 8. Übersichten und Tabellen

### 8.1. Übersicht über die Waldgesellschaften und ihre Flächen

		Fürstentum Liechten- stein Pläne 1–11		zusätzlich Gde. Balzers in CH Plan 12	
		ha	%	ha	%
<b>Simsen-Buchenwälder (Luzulo-Fagion)</b>					
1	Typischer Waldhainsimsen-Buchenwald	3,5	0,1	0,5	0,2
<b>Anspruchsvolle Buchenwälder (Eu-Fagion)</b>					
6	Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse	7,3	0,1	0,3	0,1
7	Typischer Waldmeister-Buchenwald	8,5	0,1	1,3	0,4
8a	Typischer Waldhirschen-Buchenwald	4,4	0,1	1,5	0,5
8d	Waldhirschen-Buchenwald mit Hainsimse	11,3	0,2	24,3	8,3
9a	Typischer Lungenkraut-Buchenwald	317,1	4,8	1,5	0,5
9d	Typischer Lungenkraut-Buchenwald, Ausb. mit Hainsimse	18,2	0,3		
9e	Typischer Lungenkraut-Buchenwald, Ausb. mit Weisser Segge	323,4	4,8		
10	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt	31,0	0,5	6,7	2,3
10w	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt, Ausb. mit «kriechendem» Liguster	10,5	0,2	5,9	2,0
11	Aronstab-Buchenwald	106,2	1,6	0,3	0,1
11e	Aronstab-Buchenwald mit Weisser Segge	18,7	0,3		
12a	Typischer Zahnwurz-Buchenwald	438,1	6,5	21,8	7,4
12d	Zahnwurz-Buchenwald, Ausb. mit Hainsimse	26,7	0,4	17,6	6,0
12g	Zahnwurz-Buchenwald mit Bärlauch	36,6	0,6	7,9	2,7
12 <sup>l</sup>	Typischer Zahnwurz-Buchenwald, artenarme Ausbildung	29,0	0,4	24,3	8,3
12w	Zahnwurz-Buchenwald mit «kriechendem» Liguster	18,3	0,3	10,6	3,6
12*	Zahnwurz-Buchenwald mit Weisser Segge	230,3	3,5	14,8	5,0
13a	Linden-Zahnwurz-Buchenwald	51,2	0,8	4,6	1,6
13e	Linden-Zahnwurz-Buchenwald, Ausb. mit Weisser Segge	54,0	0,8	40,3	13,6
13g	Linden-Zahnwurz-Buchenwald, Ausb. mit Bärlauch	8,9	0,1	0,4	0,1
13 <sup>b</sup>	Alpendost-Buchenwald	22,3	0,3		
13 <sup>l</sup>	Linden-Zahnwurz-Buchenwald, artenarme Ausbildung	17,5	0,3	8,5	2,9
<b>Orchideen-Buchenwälder (Cephalanthero-Fagion)</b>					
14	Typischer Weissseggen-Buchenwald	182,4	2,7	25,3	8,6

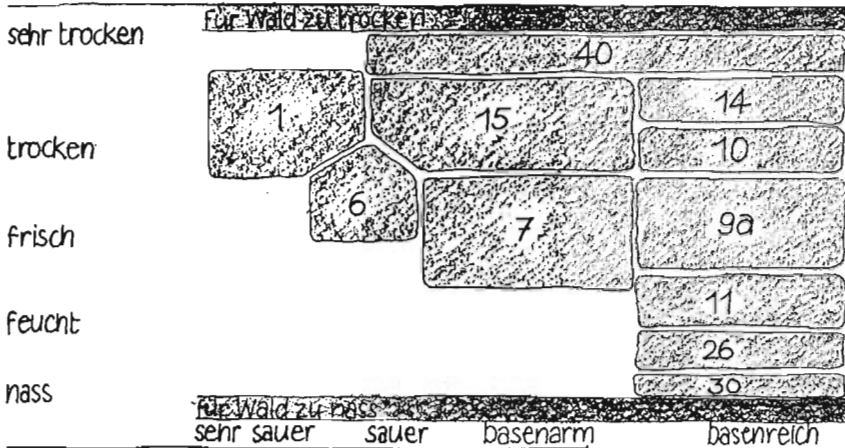
	Fürstentum Liechten- stein		zusätzlich Gde. Balzers in CH	
	Pläne 1-11 ha	%	Plan 12 ha	%
15 Bergseggen-Buchenwald	32,8	0,5	13,1	4,5
16 Blaugras-Buchenwald	26,2	0,4	5,1	1,7
17 Typischer Eiben-Buchenwald	146,0	2,2	8,0	2,7
17* Eiben-Buchenwald mit Rost-Segge	140,0	2,1		
<b>Tannen-Buchenwälder (Abieti-Fagion)</b>				
18a Typischer Tannen-Buchenwald	383,1	5,7		
18* Tannen-Buchenwald mit Weissler Segge	106,2	1,6		
19 Tannen-Buchenwald mit Waldsimse	29,3	0,4	0,4	0,1
20 Farnreicher Tannen-Buchenwald	29,8	0,4		
21 Subalpiner Ahorn-Buchenwald	6,6	0,1		
<b>Linden-Bergahornwälder (Tilio-Acerion)</b>				
22 Hirschzungen-Ahornwald	13,7	0,2		
22* Lerchensporn-Ahornwald	5,0	0,1		
24 Turinermeister-Ahornwald	60,0	0,9	3,3	1,1
24* Ulmen-Ahornwald mit Alpen- Milchlattich	33,8	0,5		
25a Turinermeister-Lindenwald, typische Ausbildung	11,1	0,2	6,5	2,2
25g Turinermeister-Lindenwald, Ausb. mit Esche	10,1	0,2	1,0	0,3
25w Turinermeister-Lindenwald, Ausb. mit Pfeifengras	8,2	0,1		
<b>Erlen-Eschenwälder (Alno-Fraxinion)</b>				
26 Typischer Ahorn-Eschenwald	32,9	0,5	1,5	0,5
26e Ahorn-Eschenwald mit Weissler Segge	4,5	0,1		
26 <sup>b</sup> Ahorn-Eschenwald mit Alpendost	3,4	0,1		
27 Typischer Seggen-Bacheschenwald	9,0	0,1	0,1	+
29 Zweiblatt-Eschenmischwald	112,2	1,7		
29e Zweiblatt-Eschenmischwald mit Weissler Segge	2,8	+		
30 Traubenkirschen-Eschenwald	0,6	+		
32 Reitgras-Grauerlenwald	10,4	0,2	0,3	0,1
<b>Eichenmischwald (Quercion pubescenti-petraeae)</b>				
40 Leimkraut-Eichenmischwald	5,9	0,1	1,0	0,3
<b>Fichten-Tannenwälder (Piceo-Abietion)</b>				
48 Farn-Tannenmischwald	24,6	0,4		
49 Schachtelhalm-Tannenmischwald	21,7	0,3		
50 Alpendost-Fichten-Tannenwald	666,2	9,9		

	Fürstentum Liechten- stein Pläne 1-11 ha    %		zusätzlich Gde. Balzers in CH Plan 12 ha    %		
<b>Heidelbeer-Fichtenwälder (Vaccinio-Piceion)</b>					
55	Ehrenpreis-Fichtenwald	74,7	1,1		
57*	Subalpiner Fichtenwald mit Heidelbeere	101,6	1,5		
70	Bergföhrenwald mit Rostroter Alpenrose	11,7	0,2		
<b>Hochstaudenfluren (Adenostylion)</b>					
60	Alpendostflur mit Fichte	127,4	1,9		
60*	Reitgras-Fichtenwald	668,8	10,0		
<b>Pfeifengras-Föhrenwälder (Molinio-Pinion)</b>					
53	Zwergbuchs-Fichtenwald	528,6	7,8	4,3	1,5
61	Pfeifengras-Föhrenwald	9,2	0,1	3,1	1,1
62	Orchideen-Föhrenwald	7,4	0,1	1,0	0,3
63*	Ahorn-Bergföhrenwald	35,3	0,5		
<b>Schneeheide-Föhrenwälder (Erico-Pinion)</b>					
65	Schneeheide-Föhrenwald	131,2	2,0	25,6	8,8
66	Wintergrün-Föhrenwald	6,1	0,1		
67	Schneeheide-Bergföhrenwald	197,1	3,0	1,9	0,6
69	Bergföhrenwald mit Behaarter Alpenrose	39,4	0,6		
<b>Legföhren- und Grünerlenbestände</b>					
67 <sub>L</sub>	Schneeheide-Legföhrenbestand	304,8	4,6		
69 <sub>L</sub>	Legföhrenbestand mit Behaarter Alpenrose	364,0	5,4		
70 <sub>L</sub>	Legföhrenbestand mit Rostroter Alpenrose	14,6	0,5		
E	Grünerlenbestand	116,6	1,8		
<b>Total</b>		<b>6650,0</b>	<b>100</b>	<b>294,6</b>	<b>100</b>

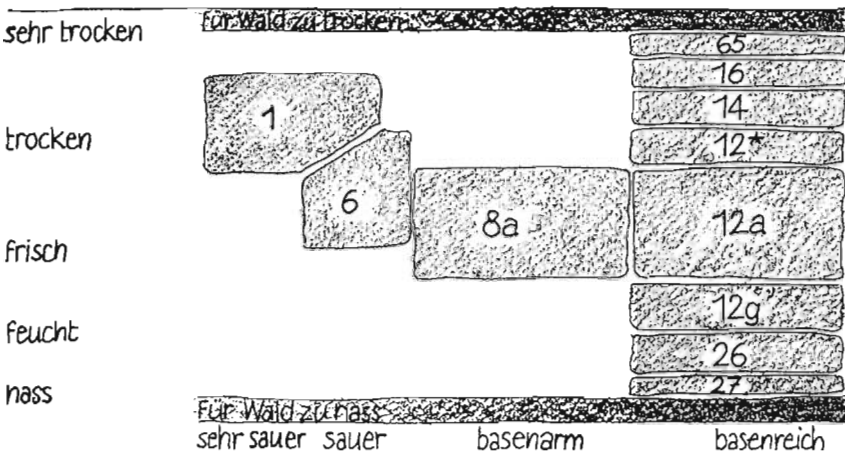
## 8.2. Ökogramme

Die ersten vier Graphiken zeigen die Verteilung der Waldgesellschaften «normaler» Böden in Bezug auf den Feuchtigkeitsgrad und den Basengehalt, getrennt nach Höhenstufe. Ökogramm Nr. 5 enthält die Einheiten auf Böden, welche raschen Wechseln zwischen nassem und trockenem Zustand unterliegen. In Ökogramm Nr. 6 sind die Einheiten auf nicht stabilisiertem Gehängeschutt dargestellt. In Nr. 5 und 6 sind die Höhenstufen nicht aufgetrennt; Zahlen ohne Klammern stehen für die submontane Stufe, mit runden Klammern für die montane und mit eckigen Klammern für die subalpine Stufe. Die Fläche der Einheiten in den Ökogrammen entspricht ihrer ökologischen Bandbreite und nicht ihrer tatsächlichen Ausdehnung in der Landschaft.

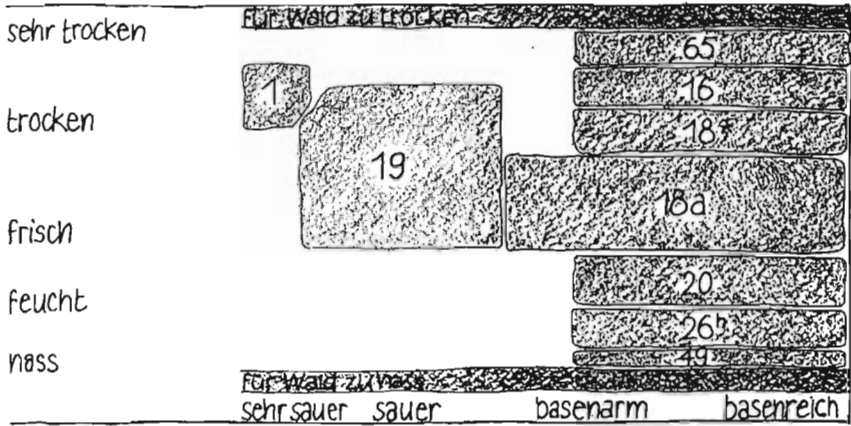
### 1. Submontane Stufe



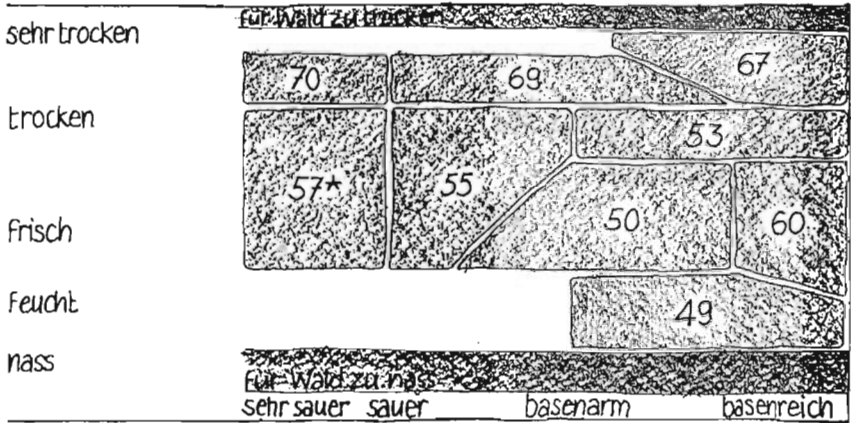
### 2. Untere montane Stufe



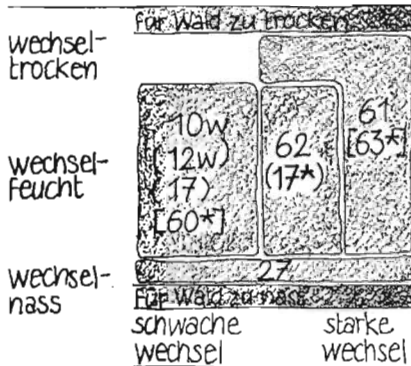
### 3. Obere montane Stufe



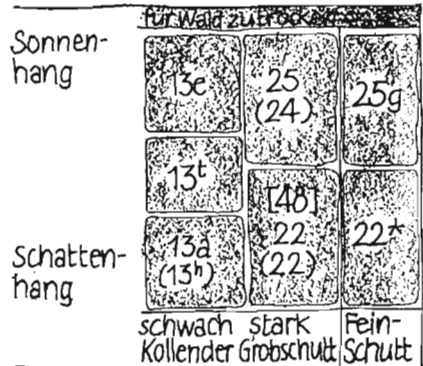
### 4. Subalpine Stufe



### 5. Böden mit rasch wechselnden Wasserverhältnissen



### 6. auf Gehängeschutt



### 8.3. Der Kartierungsschlüssel

Der Schlüssel (siehe Anhang) ermöglicht die Ansprache der Waldgesellschaften in einigermassen natürlichen Beständen.

Der «Hauptschlüssel» ist der Einstieg in den Schlüssel. Dort fällt die Entscheidung auf einen der drei «Teilschlüssel»:

Schlüssel:	Artengruppen:
I Laubwälder	A1-G6
II Tannen/Fichtenwälder	H1-N
III Föhrenwälder	O1-W2

In jeder Artengruppe sind Pflanzen vereinigt, die ähnliche Standortverhältnisse anzeigen. Eine Art kann in zwei oder drei Teilschlüsseln, also Artengruppen vorkommen. Dabei sind letztere in den verschiedenen Teilschlüsseln nicht identisch zusammengesetzt, da je nachdem bei einer Pflanze verschiedene Eigenschaften im Vordergrund stehen. Während z.B. die Waldgerste im Laubwaldbereich (Schlüssel I) zunächst ein Zeiger für montane Klimaverhältnisse ist (und erst in zweiter Linie frische lehmige Böden anzeigt), weist sie im subalpinen Bereich (Schlüssel II) vor allem auf frische Lehmböden. Deshalb steht sie hier in der gleichen Gruppe wie die Wald-Segge, die in jeder Höhenstufe vorkommt und deshalb nirgends Klimazeiger ist.

Eine Reihe von nahverwandten Arten sind bei der praktischen Kartierarbeit schwer zu unterscheiden. Insbesondere gilt dies für solche, die sich ausschliesslich durch Blütenmerkmale unterscheiden, da die Kartierung z.T. ausserhalb ihrer Blütezeit erfolgte. Sie werden deshalb zusammengefasst. Selbstverständlich gilt das nur für Arten, deren Standortansprüche wenig voneinander abweichen. Diese Arten sind im Schlüssel mit \* gekennzeichnet und in einer Liste zusammengefasst.

### 8.4. Artenstetigkeit in den Gesellschaften

Die Stetigkeitstabellen (siehe Anhang) fassen die Resultate der in Kapitel 4.4. erwähnten Vegetationsaufnahmen (257 Aufnahmen) zusammen. Die Stetigkeit einer Pflanzenart in einer Einheit drückt ihre Häufigkeit aus, und berechnet sich als Verhältnis von der Anzahl Aufnahmen mit dieser Art zur gesamten Aufnahmezahl, in Prozenten ausgedrückt. Wenn zum Beispiel der Aronstab in sieben von neun Aufnahmen einer bestimmten Einheit vorkommt, ist seine Stetigkeit 7:9, also 77.8%.

In den Tabellen sind die Stetigkeiten zu fünf Klassen zusammengefasst: Klasse 1: 1-20%, Klasse 2: 21-40%, Klasse 3: 41-60%, Klasse 4: 61-80%, Klasse 5: 81-100%. Im Beispiel des Aronstabes würde er in die Klasse 4 fallen.

Als zweite Zahl neben der Stetigkeit wird der häufigste, bzw. mittlere Dekungsgrad gestellt. Dieser drückt aus, wie stark eine Art den Boden innerhalb



der Aufnahme­fläche (i.a. 400 m<sup>2</sup>) bedeckt, und gibt so ein «Bild» des Waldes wieder. Für den Deckungsgrad werden 6 Klassen unterschieden:

+	einzelne Exemplare	3	25–50 % deckend
1	bis 5% deckend	4	50–75 % deckend
2	5–25% deckend	5	75–100% deckend

Diejenigen Arten, die auch im Schlüssel enthalten sind, sind in den Tabellen nach den dortigen Artengruppen geordnet. Die übrigen sind in Baumschicht (BS), Strauchschicht (SS), und in der Krautschicht in Holzarten, Zweikeimblättrige, Einkeimblättrige und Farnartige eingeteilt. Innerhalb dieser Gruppen folgen sich die Arten alphabetisch.

Im Gegensatz zum Kartierungsschlüssel, der ein «Idealbild» der Waldgesellschaften entwirft, widerspiegeln die Stetigkeitstabellen die tatsächlichen Vegetationsverhältnisse, enthalten also auch Angaben von Beständen, die mehr oder weniger stark durch die forstliche Nutzung beeinflusst und verändert wurden. Es können deshalb Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Einheiten auftreten.

Die Gesellschaften sind zu Teiltabellen zusammengefasst:

Ia	Submontane Buchenwälder	II	Tannen-/Fichtenwälder
Ib	Montane Buchenwälder	III	Föhrenwälder
Ic	Übrige Laubwälder		

## 8.5. Vergleich mit Nachbargebieten

### 8.5.1. Vergleich mit der Schweiz

Wie in Kapitel 5. erwähnt, wurde für die Liechtensteiner Waldgesellschaften, mit einigen Ergänzungen, die Einteilung von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) für die Schweiz («Waldatlas») übernommen. Wegen der Lage des Fürstentums am Übergang zwischen West- und Ostalpen ist jedoch die Übereinstimmung der Artenzusammensetzung bei gewissen Gesellschaften nicht vollständig. Dies betrifft vor allem die Lungenkraut- und Zahnwurz-Buchenwälder (Nr. 9, 10, 12; siehe dort).

Einzelne Einheiten stimmen ausserdem in ihrer Höhenverbreitung nicht mit dem Waldatlas der Schweiz überein:

Der Farn-Tannenmischwald auf Blockschutt (Nr. 48) steigt in Liechtenstein kaum in die montane Stufe hinunter; dazu fehlen ihm offenbar Grobschutthal­den mit Kaltluft in den Hohlräumen, die in dieser Höhenstufe zu seiner Entwicklung nötig wären. Dagegen kommt er in grösseren Höhen vor als im Waldatlas. Dasselbe gilt für den Zwergbuchs-Fichtenwald (Nr. 53), der an einigen Stellen fast bis zur Waldgrenze reicht. Dies ist wahrscheinlich damit zu erklären, dass beim Erscheinen der Waldatlanten das Aufnahmемaterial für diese Gesellschaften noch sehr beschränkt war. Auch im Kanton Obwalden wurde seither eine grössere Höhenverbreitung dieser Nadelwald-Einheiten festgestellt (LIE­NERT 1982).

Ein Vergleich mit dem Atlas von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) zeigt aber auch, dass einige Nadelwaldgesellschaften in Liechtenstein nicht gefunden wurden, obwohl sie in der Schweizer Nachbarschaft vorkommen: Für den Peitschenmoos-Fichten-Tannenwald (Nr. 46) und den Typischen Torfmoos-Fichtenwald (Nr. 56) fehlen die sauren Gesteine in der montanen Stufe. Dasselbe gilt wahrscheinlich für den Reitgras-(Landschilf-)Fichten-Tannenwald (Nr. 47). Das namengebende Wollige Reitgras kommt zwar auch ausserhalb der subalpinen Fichtenwälder saurer Böden vor (Nr. 55 und 57\*, siehe auch Nr. 60\*d), doch nur im Verein mit einer grösseren Anzahl von Basen- und Feuchtigkeitszeigern wie Eisenhut, Alpendost, Pestwurz, Kerbel, Berg-Flockenblume, Rost-Segge. Diese fehlen in Nr. 47 und weisen zum Alpendost-Fichten-Tannenwald (Nr. 50) und zum Reitgras-Fichtenwald (mit Buntem Reitgras, Nr. 60\*). Deshalb wurden auch die Flächen ob Planken, die EIBERLE und NIGG (1986) als Nr. 47 bezeichnet haben, bei der Kartierung zu diesen Einheiten gezählt. Der Ostalpine Buntsandstein am Heubühl und ob Guschgfiel, das einzige saure Gestein mit grösserer Ausdehnung in der subalpinen Stufe, ist zu durchlässig für den Torfmoos-Fichtenwald mit (Wolligem) Reitgras (Nr. 57). Die übrigen Tannen- und Fichtenwälder (Nr. 52, 54, 58, 59) sind Gesellschaften der Zentralalpen. Auch der hochstaudenarme Labkraut-Fichten-Tannenwald (Nr. 51), der nach TREPP (1985) im Taminatal verbreitet ist, hat seinen Schwerpunkt dort. In Liechtenstein sind die Niederschläge zu hoch; entsprechende Standorte werden vom Alpendost-Fichten-Tannenwald besetzt.

**8.5.2. Vergleich mit den Ostalpen**

Zu den Wäldern der Ostalpen (MAYER 1974) sind ebenso Übereinstimmungen und Abweichungen festzustellen wie gegen Westen.

Im allgemeinen gilt, dass die Tannen-Buchenwälder in den Ostalpen auf Kosten anderer Laubwälder eine wichtigere Rolle spielen als weiter westlich, und dass in tannenreichen Wäldern der Nadelwald-Charakter nach Osten zunimmt (MAYER 1964a).

Die folgende Tabelle stellt die Ostalpen-Gesellschaften den liechtensteinischen gegenüber. In einigen Fällen sind die Grenzen zwischen Gesellschaften anders gezogen, sodass eine Einheit im andern System mehreren entspricht: (Beispiele: FL 12a: Ostalpen IV1c/e/g; FL 11/12g: Ostalpen IV1f). Dass in den Ostalpen die Einteilung öfters feiner erscheint, liegt an ihrer grossen Ausdehnung, welche die Vielfalt der Gesellschaften erhöht.

Erläuterung:

FL und Ostalpengesellschaften entsprechen sich  
 = ziemlich genau bis deckungs-                   => FL-Gesellschaft wird gegen Osten  
   gleich,    durch die betreffende Einheit ab-  
 Z ungefähr,    gelöst.  
 ? wahrscheinlich.

FL                   MAYER (1974)

- 1       =   IV5a   Luzulo-Fagetum typicum
- =   IV5f   L-F. luzuletosum silvaticae

6	=	IV4l	Asperulo-Fagetum luzuletosum albidae
7	=	IV4a	A-F. typicum
8a	~	IV4d	A-F. festucetosum altissimae
		IV4h	A-F. dryopteridetosum
8d	~	IV4l	A-F. luzuletosum albidae, Tendenz zu IIB3a
9	=>	IV1a	Lathyro-Fagetum typicum
10	?	IV1d	L-F. cephalantheretosum
	?	IV2d	Carici-Fagetum lathyretosum verni
	?	IV4f	Asperulo-Fagetum hepaticetosum
11	=>	IV1f	Lathyro-Fagetum allietosum
12a	=>	IV1c	L-F. asperuletosum
	=>	IV1e	L-F. dryopteridetosum
	=>	IV1g	L-F. petasitetosum
12g	=>	IV1f	L-F. allietosum
13	=	IV3a	Tilio-Fagetum
14	=	IV2a	Carici-Fagetum typicum
15	?	IV2c	C-F. molinietosum
16	=	IV2b	C-F. seslerietosum
17	=	IV3b	Taxo-Fagetum
17*	?	IV3b	T-F., event. Übergang zu IIIB1g
18a	=	IIIB1a	Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum typicum
	=	IIIB2a	Asperulo-Abieti-Fagetum elymetosum
	=	IIIB2c	Asp-A-F. festucetosum altissimae
18*	=	IIIB1d	Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum caricetosum albae
19	=	IIIB3a	Luzulo-Abieti-Fagetum luzuletosum
	=	IIIB3b	L-A-F. festucetosum altissimae
	=	IIIB1h	Adenostylo glabrae-Abieti-Fagetum luzuletosum silv.
20	=	IIIB2d	Asperulo-Abieti-Fagetum caricetosum pendulae
	=	IIIB2e	Asp-F. allietosum
	=	IIIB2i	Asp-F. adenostyletosum alliariae
21	=	IV6	Aceri-Fagetum
22	=	VI3a	Phyllitido-Aceretum
22*	=	VI4e	Aceri-Fraxinetum corydalidetosum
24	~	VI3b	Ulmo-Aceretum
	~	VI3c	Arunco-Aceretum
25a	=	VI2	Aceri-Tilietum staphyleetosum
25g	~	VI2/VI4e	A-T./Aceri-Fraxinetum corydalidetosum
26	=	VI4b	Aceri-Fraxinetum typicum
26e	=	VI4c	A-Fr. caricetosum albae
26 <sup>h</sup>	~	VI4f	A-Fr. petasitetosum
27	=	VI5a	Carici remotae-Fraxinetum typicum
29	=	VIII4b	Ulmo-Quercetum
30	=	VI6	Pruno-Fraxinetum
32	=	VIII3b	Alnetum incanae

40	~	V7a	Lithospermo-Quercetum
48	~	IIIA2e	Oxali-Abietetum dryopteridetosum
	~	IIIA3f	Adenostylo glabrae-Abietetum asplenietosum
49	=	IIIA2k	Oxali-Abietetum equisetosum
50	=	IIIA2h	O-A. adeostyletosum alliariae
53	~	IIA3a	Adenostylo glabrae-Piceetum caricetosu albae
	~	IIA3c	A.g-P. seslerietosum
55	~	IIA1b	Homogyno-Piceetum luzuletosum albidae et niveae
	~	IIA1i	H-P. luzuletosum silvaticae
57*	=	IIA1a	H-P. myrtilletosum
	=	IIA1c	H-P. blechnetosum
60	=	IIA2	Adenostylo alliariae-Piceetum subalpinum
60*	~	IIA3a	Adenostylo glabrae-Piceetum typicum, event. Übergang zu IIIA3c
61	=	VII6	Molinio-Pinetum
62	~	VII6	M-P.
63*	?		
65	=	VII3a	Erico-Pinetum peucedanetosum
66	~	VII3c	E-P. caricetosum albae/Pyrolo-Pinetum
67	=	VII1a	Erico-Mugetum
69	=	VII1b	Rhododendro hirsuti-Mugetum
70	?	VII8b	Vaccinio-Pinetum rhododendretosum ferruginei
E	=	VI10	Alnetum viridis

## 8.6. Übersicht über die Baumartenwahl in den Laubwäldern

Die meisten Wälder im Fürstentum Liechtenstein sind Wirtschaftswälder, in denen ökonomische Gesichtspunkte wie Pflege- und Erntekosten, Zuwachs und die Preise auf dem Holzmarkt entscheidende Kriterien im waldbaulichen Handeln sind.

Dies ist der Grund für die hohen Nadelholz-Flächenanteile auf klassischen Laubwaldstandorten. Die Frage der ökologischen und physikalischen Stabilität sowie die Auswirkungen auf die Tierwelt und das Landschaftsbild wurden daneben leider oft wenig beachtet. Heute stellt sich die Frage der tolerierbaren Abweichung der wirtschaftlichen von der natürlichen Baumartenmischung. Die nachfolgende Graphik gibt eine Übersicht über die detaillierten Kommentare zu den einzelnen Waldgesellschaften und soll dem Waldbauer helfen, eine ökologisch vertretbare Baumartenwahl zu treffen.

Die angegebenen minimalen Laubbaum-Anteile in Flächenprozenten stammen vor allem aus Literaturangaben, die übrigen wurden gutachtlich bestimmt. Es sind Minimalwerte, die nicht als Zielgrößen angestrebt werden dürfen. Denn als Kriterium für die Beurteilung der ökologisch noch tolerierbaren

Nadelholz-Anteile konnte lediglich die Pufferkapazität des Bodens gegen Versauerung herangezogen werden. Andere Einflüsse wie z.B. jener des Nadelholz-Anteils auf die Artenvielfalt der übrigen Flora und Fauna oder jener auf das Landschaftsbild konnten mangels Daten und Erfahrungen nur teilweise berücksichtigt werden (siehe auch 3.3.1.).

Tendenziell sind Laubmischwälder, wo immer möglich, zu begünstigen, da so die Bodenaktivität im Wurzelbereich gefördert wird. Dies ist heute wichtiger als je, da die Waldböden von Jahr zu Jahr stärker durch Gift- und Düngereinträge aus der Luft gestört werden.

Die empfohlenen Bestockungszieltypen wollen dem Waldbauer vor allem seinen ökologischen Handlungsspielraum aufzeigen und ihn zu möglichst vielseitigen, standortgemässen Lösungen anregen.

### Übersicht über die Baumartenwahl in den Laubwäldern

Einheits-Nr.	Nadelhölder Maximalanteil in %					Laubhölder Minimalanteil					± nahverwandte-Gesellschaften	
	100	80	60	40	20	0	20	40	60	80		100
1	Ja			Fö La			TEI BU					6
7		Ta Fö	Fö La (Dou)				BU BAN SEI KI Hbu					
8a		Ta Fö (Dou) KR Eib					BU BAN ES					8d
9a				La Fö			BU TEI BAN KI WIL ES SAN BU Hbu					9d
10w	Ja			Fö La			BAN TEI BAN WIL SEI Mbb SAN (Nu)					10a, 9e
11		Ta Fö					BAN ES SEI BU KR BU					12g, 11e
12a		Ta Fö La					BU BAN ES SAN					12d, 12 <sup>t</sup>
13a	Ja			Ta Fö (Fö)			SLI SAN BU ES BU BAN Eib					13g, 13h
13e				Fö (Fö)			SLI SAN FAN Eib Hbu Mbb					13 <sup>t</sup>
14				La Fö			TEI BU BAN ES KR Mbb ES FAN Eib					15, 12*
16				Fö (Eib)			BU BAN ES Mbb TEI ES					
17					Eib Fö		BU BAN ES Mbb					17*
18a		Ta Fö					BU BAN ES BU					18*, 19 (z.T. 20)
22	BU Fö						BAN ES SLI BU SAN					24
25a	BU Fö Ja			Fö			WIL BAN SAN BU SLI TEI					25w
26							ES BAN BU SEI KI FAN Fö					26e, 26h, 25g
27	Ja						ES SER BAN TKI BI					29
30	Ja						ES SER TKI BAN					
40						Fö	TEI Hbu PEI ES Mbb ES FAN SLI					

 Naturwald  
 Wirtschaftswald  
 Ta : Hauptbaumarten (Wertträger)  
 (Dou): Gastbaumarten  
 Ta : Öbrige geeignete Baumarten  
 Ja : Ungeeignete Baumarten

Aus der Gegenüberstellung von Natur- und Wirtschaftswald soll ersichtlich werden, wie weit jeweils der Nadelholz-Anteil auf Kosten der von Natur aus meist dominierenden Laubbäume maximal vergrössert werden kann. Diese Grenze ist allerdings kritisch, wenn eine im weitesten Sinne «nachhaltige» Bewirtschaftung, d.h. ohne grosse ökologische Risiken, angestrebt wird. Die Aufstellung enthält aus Platzgründen nur die wichtigsten Waldgesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. Zudem fehlen die Tannen- und Fichtenwälder, da sich die Frage nach den maximalen Nadelholz-Anteilen natürlich nur in den Laubwäldern stellt.

## 8.7. Ertragskundliche Kennwerte

Die folgende Tabelle beruht auf Messungen an Tariffbäumen, die anlässlich der Aufnahmen des Landesforstinventares (LFI) durchgeführt wurden (Georg WILLI, Vaduz, in Vorbereitung).

Gültig für Waldges.Nr.:	Daten vorwiegend aus Waldgesellschaft Nr.:	Baumart	Bonität ( $h_{dom}$ 50)
7, 8, 9, 10, 11 submontane Buchenwälder	9 Typischer Lungenkraut-Buchen- wald	Fi	20-22
		Bu	18-20
		Lä	18-20
		Fö	20
12 Zahnwurz- Buchenwälder	12 Typischer Zahnwurz-Buchenwald	Fi	20-22
		Ta	16-18
		Lä	16-18
		Bu	18
26, 27, 29, 30 Eschenwälder	29 Zweiblatt-Eschenmischwald	Fö	18-20
		Es	20-22
		Fi	16
		Lä	18
13, 14, 15, 17, 12*, 17*, 18* trockene oder steile Buchen- wälder	17 Steilhang-Eiben-Buchenwald	Bu	16
		Fö	14-16
		Fi	18
		Ta	14(-18)
18, 19, 20 Tannen-Buchen- wälder	18 Typischer Tannen-Buchenwald	Bu	12-14
		Fi	14
48, 49, 50 Tannenwälder	50 Alpendost-Fichten-Tannenwald	Fi	14
53, 55, 57* 60, 60* Fichtenwälder	60 Alpendostflur mit Fichte	Fi	10-12
		Lä	12



## 8.8. Beurteilung der Wälder

Charakteristisch für die Situation des Waldes im Fürstentum Liechtenstein ist die einmalige Vielfalt verschiedenster Waldgesellschaften auf kleinstem Raum. Dank der besonderen Topographie des Landes, die aus der Rheinebene (ca. 500 m) über wenige km hinauf bis an die Waldgrenze und höher führt, treffen wir hier einen Grossteil der bei ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) für die Schweiz beschriebenen Pflanzengesellschaften an. Im Rheintal finden wir ein eher ozeanisches Klima, im Regenschatten des Drei-Schwestern-Massives (Saminatal) dagegen kontinentale Bedingungen, was die Entwicklung verschiedener Pflanzengesellschaften zur Folge hatte. Weitere starke Einwirkungen auf die Vegetation sind der Föhn, der vor allem das Rheintal beeinflusst, sowie die Geologie. Neben verschiedenen Kalk- und Dolomitgesteinen, die in unterschiedlichen Härten vorkommen, finden wir im oberen Saminatal auch eine Unterlage aus saurem Sandstein, deren Einfluss auf die darüberliegende Vegetation deutlich hervortritt.

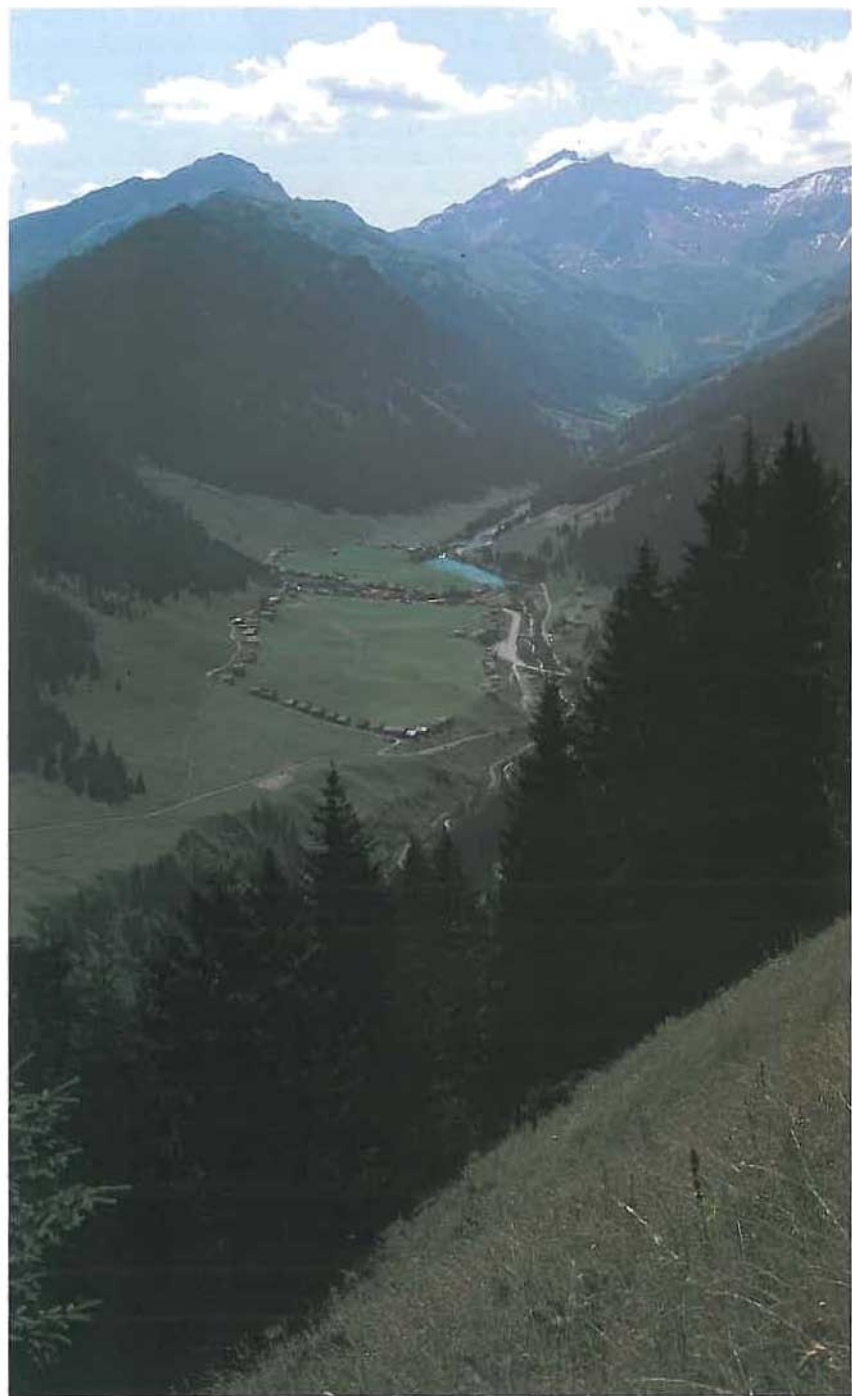
Im Rheintal finden wir die submontanen Buchenwälder: Die sehr produktiven Waldmeister-Buchenwälder (Nr. 6, 7), die aufgrund der mittleren Wasser- und pH-Verhältnisse im Boden dem Waldbauer grösste Freiheiten lassen; die Kalk-Buchenwälder (Nr. 9, 10), die recht wüchsig sind, aber infolge gelegentlicher Sommertrockenheit etwas geringere waldbauliche Freiheit zulassen; wie auch den Standort des Aronstab-Buchenwaldes (Nr. 11), der sehr produktiv ist, aber infolge der hohen Bodenfeuchte eine etwas eingeschränkte Baumartenpalette aufweist. Diese submontanen Buchenwaldgesellschaften nehmen gut 10% der Waldfläche ein.

Ebenso gross ist der Flächenanteil des montanen Zahnwurz-Buchenwaldes (Nr. 12), dessen Wüchsigkeit gut ist, und dessen Freiheit bei der Baumartenwahl ebenfalls durch eine Austrocknungstendenz in Trockenperioden etwas eingeschränkt ist. Im montanen Bereich finden wir auch die Waldhirse-Buchenwälder (Nr. 8), die sich durch hohe Produktivität und grosse waldbauliche Freiheit auszeichnen.

Ab etwa 900 m ü.M. treten die hochmontanen Tannen-Buchenwälder (Nr. 18, 19, 20) auf, mit einem Flächenanteil von knapp 10%. Es handelt sich um recht wüchsige Standorte, deren Baumartenpalette durch das montane Klima eingeschränkt ist.

Dazwischen finden sich immer wieder Spezialstandorte, die aber meist nur geringe Flächenanteile einnehmen: Den Steilhang-Eiben-Buchenwald (Nr. 17), die übrigen trockenen Orchideen-Buchenwälder (Nr. 14, 15, 16) und den Linden-Zahnwurz-Buchenwald an Schutthängen (Nr. 13). Diese mit insgesamt 10% an der Waldfläche beteiligten Gesellschaften sind weniger wüchsig und sind durch Trockenheit oder Schuttrieseln auf Baumarten aus dem Naturwald beschränkt.

Auf vielen Standorten wird die Buche von anderen Laubbäumen verdrängt, sei es, dass die Böden zu nass oder zu trocken sind, oder aus anderen Gründen der Buche nicht mehr zusagen. Dazu gehören die Ahorn-Buchenwälder (Nr. 21), die Hirschzungen-Ahornwälder (Nr. 22), die Turinermeister-Ahornwälder (Nr. 24) und die Lindenmischwälder (Nr. 25). Bei diesen Standorten besteht keine grosse Freiheit in der Baumartenauswahl, es gedeihen praktisch nur Bäume, die auch im Naturwald auftreten.



Feuchte bis nasse Standorte werden von den Eschenwaldgesellschaften besiedelt, wie dem sehr wüchsigen Ahorn-Eschenwald (Nr. 26) und dem Bacheschenwald (Nr. 27); den ehemaligen Auenwäldern im Rheintal (Zweiblatt-Eschenmischwald Nr. 29), dem Traubenkirschen-Eschenwald (Nr. 30), sowie dem Grauerlenwald (Nr. 32); alle mit hoher Produktivität. Auch bei diesen Waldtypen gilt – wie bei den Ahornwaldgesellschaften – dass praktisch nur Baumarten aus dem Naturwaldangebot gedeihen können. Dank der durchwegs hohen Produktivität lassen sich aber gute wirtschaftliche Erfolge erzielen. Durch Grundwasserabsenkungen sind die ehemaligen Auenstandorte im Rheintal am Austrocknen. Dadurch verwandeln sie sich allmählich vom Zweiblatt-Eschenmischwald in Buchenwaldgesellschaften. Diese Entwicklung stellt eine Verarmung der Umwelt dar und sollte verhindert werden.

Nicht mehr buchenfähig ist auch der extrem trockene Standort des Eichenmischwaldes (Nr. 40), der eine sehr geringe Wuchskraft besitzt.

Alle diese nicht buchenfähigen Laubwälder nehmen einen Flächenanteil von insgesamt 5% ein.

In den oberen Lagen verschwindet allmählich die Buche. So finden wir im Anschluss an die Tannen-Buchenwälder die Tannenwälder: Den Farn-Tannenmischwald (Nr. 48), den wüchsigen Schachtelhalm-Tannenmischwald (Nr. 49) und den recht produktiven Alpendost-Fichten-Tannenwald (Nr. 50). Infolge der Höhenlage ist die Baumartenauswahl natürlich stark eingeschränkt. Der Flächeninhalt der Tannenwälder beträgt gut 10%.

In den übrigen Gesellschaften der oberen Waldstufe sind die Verhältnisse so, dass sich nur noch Fichte und Lärche, sowie Bergföhre halten können. Die Fichtenwälder haben mit über 20% den grössten Anteil aller Waldgesellschaften an der Waldfläche. Der Zwergbuchs-Fichtenwald (Nr. 53) ist schwach produktiv, der Ehrenpreis-Fichtenwald (Nr. 55) recht wüchsig, der Subalpine Fichtenwald mit Heidelbeere (Nr. 57\*) etwas weniger und die Alpendostflur mit Fichte (Nr. 60) infolge des fehlenden Kronenschlusses insgesamt auch wenig produktiv.

Die artenreichen Föhrenwaldgesellschaften verteilen sich über alle Höhenstufen. Der Wintergrün-(Wald-)Föhrenwald (Nr. 66) im Rheintal ist noch mässig wüchsig, die Pfeifengras-(Wald-)Föhrenwälder (Nr. 61) und der Orchideen-(Wald-)Föhrenwald (Nr. 62) deutlich weniger.

Im Saminatal in der montanen Stufe finden sich offene Bergahorn-Bergföhrenbestände, Nr. 63\*. Ihre Produktivität ist schwach. Auf den Schuttkegeln der Rufen und im Saminatal stockt der mässig wüchsige Schneeheide-(Wald-)Föhrenwald (Nr. 65).

In den oberen Lagen finden wir die wenig produktiven Bergföhrenwaldgesellschaften (Nr. 67, 69 und 70). Diese auf extremen Standorten stockenden Wälder sind v. a. als Schutzwälder wichtig. Alle Föhrenwälder zusammen nehmen einen Flächenanteil von 7% ein.

Schliesslich werden die baumfeindlichen Standorte an der Waldgrenze sowie Lawinenzüge und Runsen von Erlen- und Legföhren-Buschgesellschaften besiedelt. Auch hier liegt der Schutzaspekt im Vordergrund. Ihr Flächenanteil beträgt gut 10%.

Viele Waldgesellschaften im Fürstentum Liechtenstein kommen nur sehr kleinflächig vor. Dies gilt vor allem für die Spezialstandorte. Unter ihnen finden wir aber die naturkundlich wertvollsten Gesellschaften, die seltenen Tieren und Pflanzen als Lebensraum dienen. Sie sollten möglichst im naturnahen Zustand

erhalten bleiben, um die biologische Vielfalt des Landes zu bewahren. Erhaltenswert sind auch Bestände von an sich häufigen Waldgesellschaften, die aber in typischer, naturnaher Ausbildung auftreten. Solche wenig verfälschte Waldbilder sind wertvoll, da sie z.B. als Anschauungsobjekte dienen können.

Dies ist umso wichtiger, als früher aus ökonomischen Gründen viele klassische Laubwaldstandorte mit Nadelhölzern aufgeforstet wurden. Der Anteil solcher standortsfremder Baumarten variiert stark:

Region (Plan Nr.)	Anteil standortsfremder Baumarten (geschätzt)
Eschner Berg (1)	85%
Nendeln-Schaanwald (2)	50%
Schaan-Planken (3)	20%
Vaduz-Gaflei (4)	25%
Triesen-Triesner Berg (6)	25%
Heilos-Tuass (8)	15%
Fläschnerberg-And (CH) (12)	10%
Durchschnitt Laubwaldgebiete	40%
Durchschnitt Wald Fürstentum Liechtenstein	16%

Die übrigen Regionen haben nur geringe Anteile standortsfremder Baumarten, bzw. sie befinden sich nicht im klassischen Laubwaldgebiet, sondern in den oberen Lagen, wo schon von Natur aus ein hoher Nadelholzanteil vorhanden ist. Wenn auch der durchschnittliche Anteil standortsfremder Baumarten gemessen an der Gesamtfläche des Fürstentums Liechtenstein mit 16% nicht sehr hoch ist, so ist dieser Anteil in den klassischen Laubwaldgebieten mit 40% beträchtlich. Besonders in gewissen Regionen des Landes (Eschner Berg, Nendeln-Schaanwald) ist der Anteil der Nadelhölzer an der Bestockung zu hoch und sollte stetig gesenkt werden. Wichtig ist, dass auch lokal keine reinen Nadelholzbestände vorkommen, sondern dass überall ein gewisser minimaler Laubbaumanteil realisiert werden kann (wenigstens im Nebenbestand).

Erfreulicherweise finden wir im Fürstentum Liechtenstein aber auch sehr naturnahe, beinahe unberührte Waldgebiete, v.a. in den oberen Lagen, im Saminatal und am Zigerberg. Diese Gebiete sind von hohem naturkundlichem Interesse und sollten in naturnahem Zustand erhalten bleiben.

---

## 9. Verzeichnisse

---

### 9.1. Erklärung der Fachausdrücke

Bestand	Eine Anzahl von Bäumen mit mindestens einer gemeinsamen Eigenschaft wie Alter oder Baumart oder quantitativ: Waldfläche von mindestens 50 Aren
Dendrometrie	Baum-Messkunde
Durchforstungsanfall	Holzmenge, die beim Durchforsten geschlagen wird.
Entwicklungsphasen im Naturwald	Verjüngungsphase-Jugendphase-Optimalphase-Altersphase (Zerfallsphase)
Ertragsfähigkeit	(vereinfacht) = Wuchskraft des Standortes; Maximaler durchschnittlicher Wert - bzw. Massenzuwachs auf einer bestimmten Waldfläche.
Ertragsvermögen	(vereinfacht) = Wuchskraft eines bestehenden Bestandes; durchschnittlicher, noch zu erwartender Wert - bzw. Massenzuwachs eines bestehenden Bestandes.
Femelschlag	(vereinfacht) = kleinflächige Waldbewirtschaftungsform, bei der auf lokale Gegebenheiten Rücksicht genommen wird. Insbesondere kleinflächige Holzschläge.
Flora	Gesamtheit aller Pflanzenarten in einem bestimmten Gebiet.
Hiebsatz	Jährlich maximal zu schlagende Holzmenge in einem bestimmten Gebiet. Meist in einem Wirtschaftsplan festgelegt.
Insektenkalamität	Epidemieartige Vermehrung von Schadinsekten, verbunden mit grossen Schäden am Wald.
Kunstwald	Künstlich begründeter, d.h. gepflanzter Bestand mit standortsfremden Baumarten.
Mischungsart	Vorkommende Baumarten in einem Bestand.
Mischungsform	Form der Verteilung der Baumarten im Wald (z.B. «einzeln» oder «in Gruppen»)

Mischungsgrad	Anteil (%) der einzelnen Baumarten an einem Bestand.
Monokultur	Waldbestand mit nur einer einzigen Baumart, meist künstlich angelegt.
Niederwald	Früher häufige Waldbewirtschaftungsform, bei der in regelmässigen Zeitabständen (20-30 Jahre) der Wald kahlgeschlagen wird und aus Stockausschlägen wieder aufwächst. Dient nur zur Bereitstellung von Brennholz.
Ökologie	Lehre von den Beziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt.
Ökosystem	Lebensgemeinschaft und ihr Standort. Meistens ein ökologisch einheitlicher Teil der Landschaft (z.B. Laubwald, Nadelwald, Wiese, See).
Pflanzensoziologie	Lehre von den Pflanzengesellschaften.
physiologisch	In Bezug auf den Stoffwechsel (Wachstum, Fortpflanzung, Bewegung).
Plenterung	Waldbewirtschaftungsform, bei der alle Altersstufen nebeneinander vorkommen, d.h. junge, alte und mittelalte Bäume in engster Nachbarschaft; gemischter und gestufter Aufbau über die ganze Waldfläche. Gibt einen sehr stufigen Waldaufbau. Einzelbaumnutzung.
Potentielle, natürliche Vegetation	Vegetation, die sich unter den gegenwärtigen Umweltbedingungen auf einem Standort ausbilden würde, wenn der Mensch nicht mehr eingriffe.
Schlusswald	«Reifer Wald», «Ziel» der Waldentwicklung auf einem bestimmten Standort nach Durchlaufen der aufbauenden Entwicklungsphasen (Sukzession)
Standort	Gesamte Umwelt, die auf eine Pflanzengesellschaft einwirkt (Klima, Boden, Relief, andere Lebewesen).
Standortskarte	= Vegetationskarte, Waldkarte; Karte, welche die Verteilung der vorkommenden Standorte zeigt.



Stockfäulnis	Verschiedene Pilzkrankheiten, die über Wurzelverletzungen in den Baum eindringen und das Holz im Innern zerstören. Der Baum wird dadurch geschwächt und windbruchgefährdet. V.a. an Fichte. Z.B. Hallimasch, Wurzelschwamm etc.
Sukzession	= natürliche Abfolge von Entwicklungsphasen im Walde, Kahlfäche - Pionierwald - Schlusswald - Zerfallphase - ev. wieder Kahlfäche oder Hochstaudenflur - Pionierwald etc.
Überführungsbestand	Waldbestand, der allmählich in eine andere Bewirtschaftungsform (Niederwald zu Hochwald) oder in einen anderen Bestandesaufbau überführt werden soll.
Umwandlungsbestand	Waldbestand, der rasch in eine andere Bewirtschaftungsform oder in einen anderen Bestandesaufbau umgewandelt wird, d.h. der Bestand wird geschlagen und neu begründet.
Urwald	Durch den Menschen unbeeinflusster Wald.
Vegetationskarte	Karte, welche die Verteilung der vorkommenden Pflanzen- (Wald-) Gesellschaften zeigt. Hier gleichgestellt mit Standortkarte.
Verbisschäden	Frassschäden durch Schalenwild an jungen Bäumen.
Verjüngung	a) = Bestandesbegründung; Schlag der alten Bäume zur Einleitung der Jungwaldphase. b) = Jungwald; Keimlinge, Ansamung und junge Bäume in der Krautschicht.
Vertikalaufbau	Höhengliederung der Bäume in einem Bestand.
Waldkarte	siehe Standortkarte
Weidewald	beweideter Wald
Wertträger	Baum, der wertvolles Holz erzeugt, bzw. ein wertvolles Holzsortiment (z.B. Sagholz, Furnierholz).

## 9.2. Literatur

- BISCHOFF, N., 1987: Pflege des Gebirgswaldes. Konferenz der Kant. Forstdirektion, Kantonsoberförsterkonferenz, Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz. Bern (EDMZ). 379 S.
- BRAUN-BLANQUET, J., PALLMANN, H. und BACH, R., 1954: Pflanzensoziologische und Bodenkundliche Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Boden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften. *Ergebn. wiss. Unters. Schweiz. Nat-park NF4*, 200 S.
- BROGGI, M.F., 1986: Der Einfluss von Siedlungsentwicklung und Landnutzung auf die Landschaft aus raumplanerisch-ökologischer Sicht dargestellt am Beispiel des Alpenrheintales im Fürstentum Liechtenstein. Diss. Wien, Universität für Bodenkultur.
- BROGGI, M.F., 1982: Waldwirtschaft und Landschaftsschutz. Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz *1*, 5-38.
- BÜHLER, E., 1982: Forstliches Entwicklungskonzept im Fürstentum Liechtenstein. *Schweiz. Z. für Forstw.* *133 (10)*, 843-859.
- BURNAND, J., und LEUTHOLD, C., 1981: Pflanzensoziologie ist kein Selbstzweck. Über Sinn und praktische Anwendungsmöglichkeiten einer Wald-Standortskarte, dargestellt an Beispielen des Lägern-Südhanges (Kanton Aargau). *Bündner Wald* *34 (6)*, 429-441.
- BURNAND, J., ZÜST, S. und DICKENMANN, R., 1986: Einige Aspekte der praktischen Vegetationskartierung. *Veröff. Geobot. Inst. ETH Zürich (Stiftung Rübél)* *87*, 216-227.
- CLOT, F., 1988: Les érablaies des Préalpes occidentales: Etude phyto-écologique et syntaxonomique. Lausanne (Thèse Univ.). 363 S.
- EIBERLE, K., und NIGG, H., 1986: Verbiss durch die Gemse (*Rupicapra rupicapra*) an Fichte (*Picea abies*). *Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg* *15*, 15-36.
- ELLENBERG, H., 1986: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen* aus ökologischer Sicht. 4. Auflage. Stuttgart (Ulmer). 989 S.
- ELLENBERG, H. und KLÖTZLI, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw.* *48*, 589-930.
- ETTER, H., 1947: Über die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes. *Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw.* *25 (1)*, 141-210.
- FREHNER, H.K., 1963: Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland. *Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz* *44*, 96 S.
- GEHRI, E. und SCHMIDER, P., 1979: Projektstudie Verleimbarkeit von Buchenholz, Festigkeitseigenschaften von Brettschichtträgern aus Buchenholz. Unveröffentlichter Bericht. ETH, Institut für Baustatik.
- GENSAC, P., 1967: Feuilles de Bourg-Saint-Maurice et de Moûtiers. Les groupements végétaux au contact des pessières de Tarentaise. *Doc. Carte Vég. Alpes* *5*, 7-61.
- HANTKE, R., 1980: *Eiszeitalter*, Bd. 2. Thun (Ott Verlag). 703 S.
- HESS, H., LANDOLT, E. und HIRZEL, R., 1967, 1970, 1972: *Flora der Schweiz*. 3 Bde. Basel (Birkhäuser). 858, 956, 876 S.
- IMBECK, H. und OTT, E., 1987: Verjüngungsökologische Untersuchungen in einem hochstaudenreichen subalpinen Fichtenwald, mit spezieller Berücksich-

- tigung der Schneeablagerung und der Lawinenbildung. Mitteilung des Eidg. Inst. f. Schnee- und Lawinenforschung 42, 202 S.
- KOCH, W., 1926: Die Vegetationseinheiten der Linthebene, unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. Jahrb. naturw. Ges. St. Gallen 61, 144 S.
- KUHN, N., AMIET, R. und HUFSCHEID, N., 1987: Veränderungen in der Waldvegetation der Schweiz infolge Nährstoffanreicherungen aus der Atmosphäre. Allg. Forst- u. Jagdz. 158, 77-84.
- KUOCH, R., 1954: Wälder der Schweizer Alpen im Bereich der Weisstanne. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 30 (3), 133-260.
- KUOCH, R., 1972: Zur Struktur und Behandlung von subalpinen Fichtenwäldern. Schweiz. Z. Forstwesen 3 (133).
- LEIBUNDGUT, H., 1970: Der Wald. Eine Lebensgemeinschaft. Frauenfeld (Huber). 200 S.
- LEIBUNDGUT, H., 1983: Die waldbauliche Behandlung wichtiger Waldgesellschaften der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 59 (1), 3-78.
- LIENERT, L., (Hrsg.), 1982: Die Pflanzenwelt in Obwalden, Bd 1: Ökologie. Sarnen (Kant. Oberforstamt OW). 310 S.
- MAYER, H., 1964a: Zur Übertragbarkeit waldbaulicher Folgerungen in vergleichbaren tannenreichen Waldgesellschaften (Abieti-Fagetum und Abietetum) der nördlichen West- und Ostalpen. Forstw. Cbl. 83, 38-63.
- MAYER, H., 1964b: Die Salemer Lärche im Bodenseegebiet. Forstw. Cbl. 83, 321-384.
- MAYER, H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes. Stuttgart (Fischer). 344 S.
- MAYER, H., 1984: Wälder Europas. Stuttgart (Fischer). 691 S.
- MOOR, M., 1952: Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 31, 201 S.
- MOOR, M., 1958: Pflanzengesellschaften Schweizerischer Flusssauen. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 34 (4), 221-360.
- MOOR, M., 1968: Der Linden-Buchenwald. Vegetatio 16, 159-191.
- MOOR, M., 1970: Adenostylo-Fagetum, Höhenvikariante des Linden-Buchenwaldes. Bauhinia 4, 161-185.
- MOOR, M., 1973: Das Corydalido-Aceretum, ein Beitrag zur Systematik der Ahornwälder. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83, 106-132.
- MOOR, M. 1975: Der Ulmen-Ahornwald (Ulmo-Aceretum Issler 1926). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 83 (3), 197-203.
- NÄSCHER, F., 1979: Zur waldbaulichen Bedeutung des Rothirschverbisses in der Waldgesellschaft des subalpinen Fichtenwaldes in der Umgebung des schweizerischen Nationalparks. Zürich, ETH Diss. Nr. 6373. 120 S.
- OTT, E., 1978: Zur Notwendigkeit der Pflege von Gebirgswäldern. Schweiz. Z. für Forstw. 129(2): 101-116
- OTT, E., 1988: Die Gebirgswaldpflege – eine Vielfalt sehr variationsreicher Optimierungsaufgaben. Schweiz. Z. für Forstw. 139(1), 23-36
- RITTER, H., 1985: Wandern in Liechtenstein mit kleiner Gesteinskunde. Schaan (Eigenverlag). 99 S.
- SEITTER, H., 1977: Die Flora des Fürstentums Liechtenstein. Vaduz (Bot. zool. Ges.). 573 S.
- TREPP, W., 1947: Der Lindenmischwald (Tilio-Asperuletum taurinae) des Schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbezirkes und seine pflanzenso-

ziologische und forstliche Bedeutung. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 27, 128 S.

TREPP, W., 1966: Waldgesellschaften im Churer Rheintal. Angewandte Pflanzensoziologie 18/19, 149-264.

TREPP, W., 1984: Waldgesellschaften und Waldkartierung im obersten Toggenburg. St. Gallen (Oberforstamt). Manuskript, 76 S.

TREPP, W., 1985: Verbreitung und soziologische Bindung der Weisstanne (*Abies alba*) im Taminatal (Nordalpen). Tuexenia n.s. 5, 359-366.

VÖGELI, H., 1982: Forstwirtschaft und Naturschutz. Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz 1, 39-63.

ZELLER, E., 1977: Pflege von Fichtenaufforstungen im Gebirge. Bündnerwald 30 (6).

ZELLER, E., 1982: Stabilitätspflege im Gebirgswald. Bündnerwald 35 (6).

### **Karten**

ALLEMANN, F., 1985: Geologische Karte des Fürstentums Liechtenstein. Vaduz.

IMHOLZ, E. und Mitarbeit., 1965-1978: Atlas der Schweiz. Wabern-Bern.

SCHREIBER, F.H. und Mitarbeit., 1977: Wärmegliederung der Schweiz. Karten 1:200'000. Bern (EJPD). 4 Blätter.

WELTEN, M. und SUTTER, R., 1982: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. 2 Bde. Basel (Birkhäuser). 716 S., 698 S.

## **9.3. Bildnachweis**

### **P. Schmider:**

Seiten 20, 34, 47, 49, 51, 55, 57, 59, 63, 69, 73, 75, 78, 83, 84, 86, 87, 93, 97, 99, 101, 103, 105, 109, 112, 114, 117, 119, 121, 123, 125, 127, 129, 130, 133, 139, 141, 143, 145, 149, 151, 155, 159, 161, 163, 165

### **M. F. Broggi:**

Seiten 10, 12, 25, 56, 153, 157, 159

### **C. Kächli:**

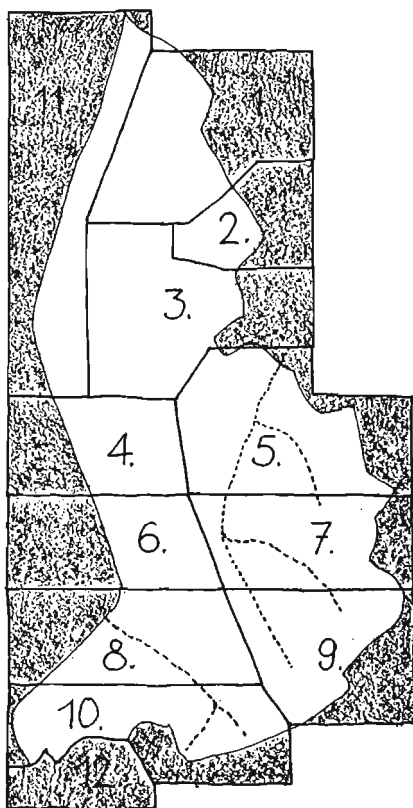
Seiten 62, 75, 80, 89, 91, 92, 136

### **Liechtensteinisches Landesforstamt:**

Seite 65

## 9.4. Übersicht Planeinteilung

1. Eschner Berg
2. Nendeln-Schaanwald
3. Schaan-Planken
4. Vaduz-Gaflei
5. Garselli-Vallorsch
6. Triesen-Triesenberg
7. Steg-Malbun
8. Heilos-Tuass
9. Valüna-Malbun
10. Balzers-Lawena
11. Rheinauen (Unterland)
12. Fläscherberg-And (CH)





# Vegetationskundliche Kartierung der Wälder des Fürstentums Liechtenstein

1 : 10 000

Ausschnitt Vaduz – Zigerberg

1985



Herausgeber:  
Landesverwaltung des  
Fürstentums Liechtenstein,  
Landesforstamt

Leitung und Ausführung:  
BGU  
Beratungsgemeinschaft  
für Umweltfragen Zürich



## Waldgesellschaften und ihre Standorte

Legende: siehe Kommentar

