The electronic publication

Waldgebiete der Alpen

(Mayer 1983)

has been archived at http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/ (repository of University Library Frankfurt, Germany).

Please include its persistent identifier urn:nbn:de:hebis:30:3-369784 whenever you cite this electronic publication.

Login English

GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT AM MAIN

Elektronische Dokumente Universitätsbibliothek UB

Startseite Suchen Browsen Veröffentlichen FAQ

Waldgebiete der Alpen

Hannes Mayer

In den Ost- und Westalpen werden Waldgebiete und Wuchsbezirke ausgeschieden. Als Grundlage dienen: Inventur der natürlichen Waldgesellschaften, Standortsfaktoren, Waldgeschichte, Kartierung der Waldgesellschaften, Waldvegetationsprofile in charakteristischen Teilen der Alpen sowie pflanzengeographische Hinweise spezifisch ost- und westalpiner Arten sowie aus benachbarten Räumen eindringende Geoelemente.

VOLLTEXT DATEIEN HERUNTERLADEN

mayer_1983_alpen.pdf (4171 KB)

METADATEN EXPORTIEREN

WEITERE DIENSTE

Metadaten

Verfasserangaben:	Hannes Mayer
URN:	urn:nbn:de:hebis:30:3-369784
ISSN:	0722-494X
Titel des übergeordneten Werkes (Mehrsprachig):	Tuexenia : Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft
Dokumentart:	Wissenschaftlicher Artikel
Sprache:	Deutsch
Datum der Veröffentlichung (online):	08.02.2015
Jahr der Erstveröffentlichung:	1983
Veröffentlichende Institution:	Univ.-Bibliothek Frankfurt am Main
Datum der Freischaltung:	08.02.2015
Jahrgang:	3
Erste Seite:	307
Letzte Seite:	318
DDC-Klassifikation:	580 Pflanzen (Botanik)
Sammlungen:	Sondersammelgebiets-Volltexte
Zeitschriften / Jahresberichte:	Tuexenia : Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft, Band 3 (1983)
Zeitschrift:	Dazugehörige Zeitschrift anzeigen
Lizenz (Deutsch):	§ Veröffentlichungsvertrag für Publikationen

Waldgebiete der Alpen[1])

- Hannes Mayer -

ZUSAMMENFASSUNG

In den Ost- und Westalpen werden Waldgebiete und Wuchsbezirke ausgeschieden. Als Grundlage dienen: Inventur der natürlichen Waldgesellschaften, Standortsfaktoren, Waldgeschichte, Kartierung der Waldgesellschaften, Waldvegetationsprofile in charakteristischen Teilen der Alpen sowie pflanzengeographische Hinweise spezifisch ost- und westalpiner Arten sowie aus benachbarten Räumen eindringende Geoelemente.

RÉSUMÉ

Pour les alpes de l'Est et de l'Ouest nous éliminons les régions forestières ainsi que les zones de végétation. Comme base sert: l'Inventaire des associations forestières naturelles, les facteurs de station écologique, l'histoire de la forêt, la cartographie des associations forestières, profiles de végétation forestière dans les parties caractéristique des Alpes ainsi que l'indication phytogéographique des espèces spécifiquement est- et ouestalpin et les géoélements pénétrant d'autres espaces.

Der Jubilar, Prof.Dr. H. ELLENBERG hat 1963 und 1978 Leitlinien der Bewaldung in den Alpen skizziert und für die Schweiz eine detaillierte Übersicht der Waldgesellschaften und Waldstandorte erarbeitet (ELLENBERG & KLÖTZLI 1972). Für die Ostalpen liegt eine Inventur der natürlichen Waldgesellschaften (MAYER 1974), eine Kartierung der wichtigsten Waldgesellschaften (MAYER 1977) sowie eine Gliederung in Waldgebiete und Wuchsbezirke vor (MAYER et al. 1971). Nachdem durch die Arbeiten von OZENDA (1966, OZENDA & LANDOLT 1970) und seinen Mitarbeitern ein Überblick über die französischen Westalpen besteht, kann eine waldvegetationskundliche Gliederung der gesamten Alpen versucht werden.

DIE KENNZEICHNUNG DER WALDGEBIETE

W a l d g e b i e t e (Wuchsräume, Landschaftsgebiete) sind enger begrenzte Räume mit vorherrschender einheitlicher Klimaxgesellschaft und übereinstimmendem Waldgesellschaftskomplex (Leitgesellschaft), ähnlichem ökologisch-soziologischem Charakter (Klima), vergleichbarer Waldgeschichte sowie ähnlichen waldbaulichen Problemen.
W u c h s b e z i r k e, als Teilflächen von Waldgebieten, werden ausgeschieden, wenn auf größeren Flächen belangvolle regionale Unterschiede hinsichtlich Geomorphologie, Geologie, Klima und Ausbildung der Schlußwaldgesellschaften bestehen, die für den Gesellschaftskomplex, die Baumartenvergesellschaftung, den Wachstumsrhythmus und die Wuchsrelation von Bedeutung sind; weitere Untergliederung in H e r k u n f t s b e r e i c h e.

Die Ausscheidung von Waldgebieten basiert auf folgenden Detailinformationen:

- Natürliche Schlußwaldgesellschaft in verschiedenen Höhenstufen als primäre Ausgangslage; Vegetationskartierung und Erarbeitung der Höhenprofile.
- Waldgeschichtliche Überprüfung.
- Ökologische Charakterisierung nach Klima, Geologie und Boden.
- Forstgenetische Inventur (Waldgebietsgliederung ist die gesetzliche Grundlage für die Verwendung von Saat- und Pflanzgut).

Nur eine integrale Faktorenauswertung sichert eine fundierte waldgeographische Ausscheidung.

WALDGESELLSCHAFTEN DER ALPEN

Die soziologisch-ökologische Charakteristik der wichtigsten Waldgesellschaften kann der Waldinventur der Alpen entnommen werden (MAYER 1982).

---

1) Aus dem Waldbau-Institut der Universität für Bodenkultur, Wien.

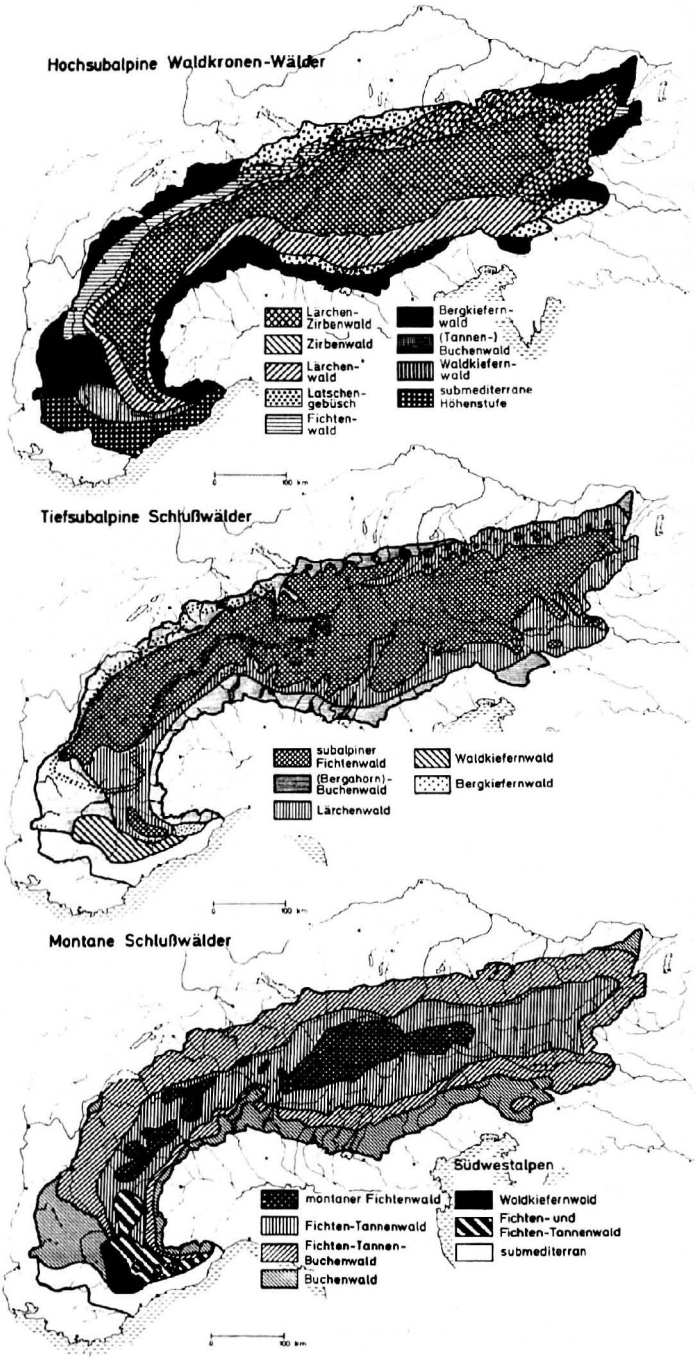

Abb. 1: Verbreitung hochsubalpiner, tiefsubalpiner und montaner Schlußwälder in den Alpen.

1. Schlußwaldgesellschaften - Leitgesellschaften

Für eine Waldvegetationsgliederung der Alpen sind von Bedeutung:

- Mediterrane Stufe: Steineichenwald.
- Kolline Stufe: Flaumeichenwald, insubrischer Eichenwald, Hopfenbuchenwald, Eichen-Hainbuchenwald, Eichenwald.
- Montane Stufe: Buchenwald, (Fichten-) Tannen-Buchenwald, Bergahorn-Buchenwald, Fichten-Tannenwald, Fichtenwald, Waldkiefernwald.
- Subalpine Stufe: Fichtenwald, Lärchenwald, Lärchen-Zirbenwald, Bergkiefernwald, Latschengebüsch.

2. Verbreitung der Schlußwaldgesellschaften
(Abb. 1)

Eine Kartierung der Klimaxwälder zeigt ein sehr unterschiedliches Areal in den verschiedenen Höhenstufen.

- Hochsubalpine Waldkronen-Wälder: Während der Lärchen-Zirbenwald zwischen- und inneralpin dominiert, treten randalpin unterschiedliche Waldgesellschaften auf, die für die Feingliederung der Waldgebiete von Bedeutung sind. Hochsubalpine Standorte fehlen vielfach in den Randalpen.

- Tiefsubalpine Schlußwälder: Die Gürtelbildung ist schon ausgeprägter, das extreme Hochlagenklima verwischt feinere Unterschiede im Klimacharakter.

- Montane Schlußwälder: Montane Gesellschaften sind am gleichmäßigsten verbreitet. Sie reagieren besonders differenziert auf Unterschiede in der Niederschlagshöhe und in der Klimatönung. Die Zonierung spiegelt am besten den Standortsfaktorenkomplex wider, sodaß eine Waldgebietsgliederung primär auf der Verbreitung der montanen Klimaxgesellschaft aufbauen kann.

WALDVEGETATIONSPROFILE IN DEN ALPEN

Bei der starken Reliefenergie geht aus Vegetationskarten nur die horizontale Gliederung der Schlußwälder befriedigend hervor. Auf lokalen Analysen aufbauende Querschnittprofile durch die Alpen, die gleichzeitig horizontal und vertikal die Waldvegetation darstellen, sind für die Kartierung und Waldgebietsgliederung eine unerläßliche Voraussetzung.

1. Vegetationsprofil östliche Ostalpen/Ostalpenrand
(ZUKRIGL 1973, Abb. 2)

Beim Profil Gleinalpe-nordöstliche Kalkalpen-Ostalpenrand erreichen Gipfellagen 1800-2000/2200 m Höhe. Durch mäßig niederschlagsreiches Klima und abgeschwächten Staueffekt sind die Vegetationsgegensätze geringer als im Westen. Die alpine (pseudoalpine) Vegetation ist stark verarmt. Der Latschenbuschwald ist auf verkarstungsanfälligen Kalkstöcken weit verbreitet. Die bis zum subborealen Höchststand der Waldgrenze vorhandene Zirbe fehlt heute; analog Murmeltier und Birkenzeisig. Der subalpine Fichtenwald ist zwischenalpin am besten entwickelt, jedoch ohne Lärche im Osten, da die Hochlagen-Lärche im Subboreal von der bis in die Gipfelregion steigenden Fichte verdrängt wurde. Montan dominiert zwischen den randalpinen Fichten-Tannen-Buchenwäldern der zwischenalpine Fichten-Tannenwald. Der Zwischenalpencharakter ist nicht mehr typisch, da auf Karbonat noch der Fichten-Tannen-Buchenwald stockt. Submontan greift der Buchenwald bis ins Alpenvorland hinaus; Eichen-Hainbuchenwald gibt es nur fragmentarisch. Spezifisch kennzeichnet Schwarzkiefernwald den Alpenostrand.

2. Vegetationsprofil mittlere Ostalpen
(MAYER & HOFMANN 1969, MAYER 1974, Abb. 3)

Im Profil München-Verona liegen die Gipfelhöhen bei 3000-3700, Schneegrenze bei 2700-3000 m. Ausgeprägte montane Gesellschaftsdifferenzierung: Inneralpiner montaner Fichtenwald, zwischenalpiner Fichten-Tannenwald und randalpiner Fichten-Tannen-Buchenwald, der in den äußeren Venetianer Alpen durch den Buchenwald abgelöst wird. Die subalpine Fichtenwald- und Lärchen-Zirbenwald-

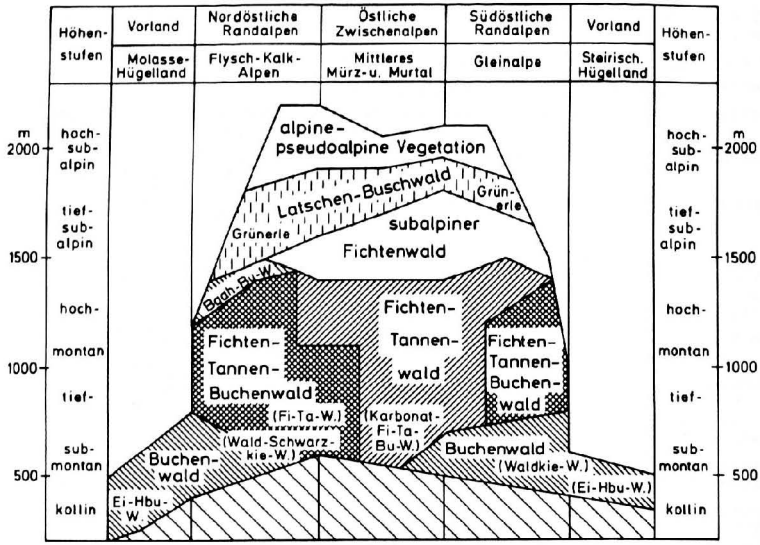

Abb. 2: Vegetationsprofil östlicher Ostalpen-Ostalpenrand (nach ZUKRIGL 1973, verändert).

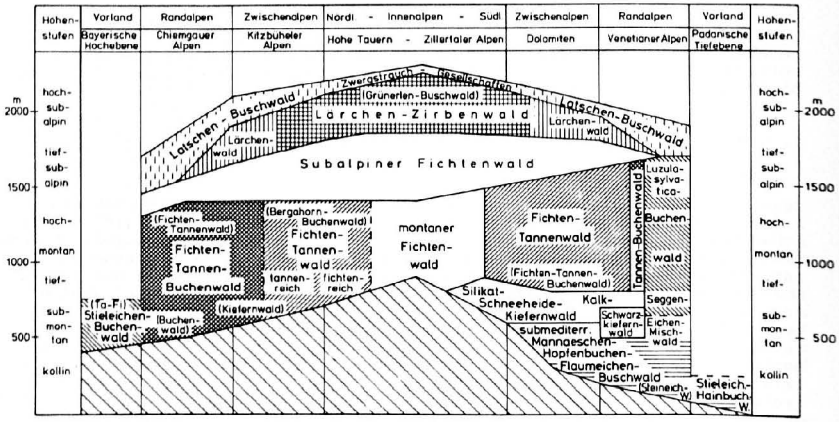

Abb. 3: Vegetationsprofil Nord- und Südabfall der mittleren Ostalpen (aus MAYER 1974, verändert).

stufe sind inneralpin am mächtigsten entwickelt, wobei der Fichtenwald weiter gegen die Randalpen vordringt. Der randalpine Latschenbuschwald über der Waldgrenze ist eine hochsubalpine Waldersatzgesellschaft seit dem älteren Subatlantikum. Am Alpennordrand grenzt der mitteleuropäische Buchenwald an. In den Südalpen tritt zwischenalpin eine kolline Kiefernwaldstufe (Schwarzkiefernrelikt) auf und gegen die Randalpen wird die submediterrane Mannaeschen-Hopfenbuchen-Buschwaldstufe mit Flaumeiche immer mächtiger. Der in

der Poebene angrenzende Stieleichen-Hainbuchenwald besitzt ausklingenden mitteleuropäischen Charakter.

3. Vegetationsprofil Schweizer Alpen (KUOCH 1954, Abb. 4)

Bei der charakteristischen montanen Gesellschaftsfolge: inneralpiner Fichtenwald, montaner Fichten-Tannenwald und buchenreiche Randalpen besteht eine Parallele zu den Ostalpen. Subalpin bestehen bezeichnende Unterschiede: Subalpiner Fichtenwald und Lärchen-Zirbenwald sind nur noch inneralpin und in den nördlichen Zwischenalpen verbreitet. Im Süden besiedeln Lärchenwald, Bergahorn-Wald und auch Buchenwald subalpine Hochlagen. Montan entsteht eine breite, zentralalpine Kiefernwaldregion durch die größere Sommertrockenheit. Bergahorn-Eschenwald nur in den feuchten, nördlichen Randalpen. Die insubrische Silikat-Eichenmischwald-Stufe hat durch Niederschlagsreichtum eher mesophilen Charakter.

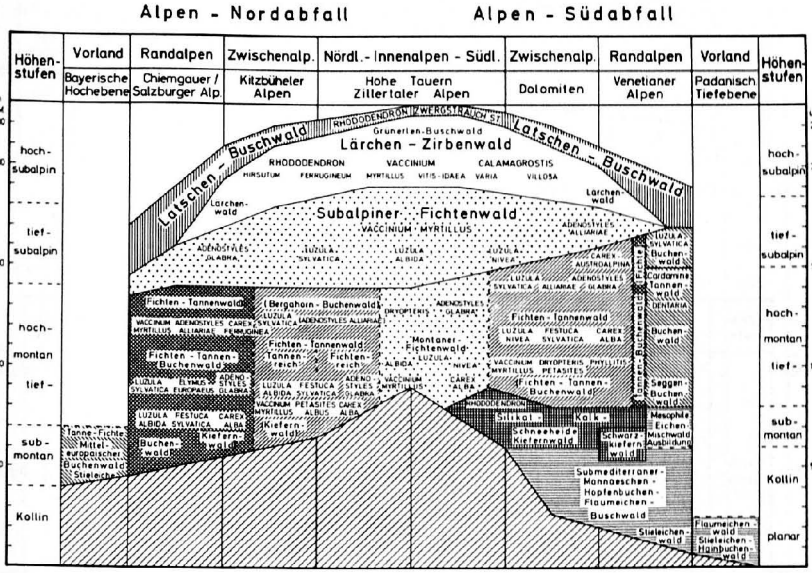

Abb. 4: Vegetationsprofil durch die Schweizer Alpen (nach KOUCH 1954, verändert).

4. Vegetationsprofil nördliche Südwestalpen (OZENDA et al., Abb. 5)

Die kennzeichnende montane Gesellschaftsabfolge besteht zwar noch, aber in den inneren Alpen ziehen sich Fichten-Tannenwald und montaner Fichtenwald immer mehr auf Schattseiten zurück, da der Kiefernwald bei zunehmender Sommertrockenheit und größerer Wärme in der Vegetationszeit montan immer konkurrenzkräftiger wird. Der subalpine Fichtenwald wird in den südlichen Randalpen durch den Lärchenwald ersetzt. Waldkronenbestockungen mit Bergkiefernwald (Norden), lärchenfreiem Zirbenwald, Lärchen-Zirbenwald und Lärchenwald (Süden) sind heterogen. Kollin setzt sich bis auf die feuchteren südöstlichen Randalpen die Flaumeiche immer stärker durch.

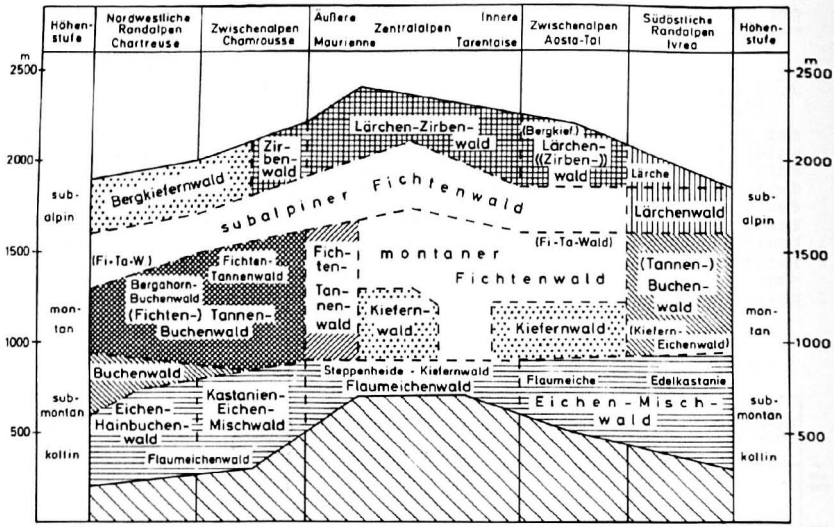

Abb. 5: Vegetationsprofil nördliche Südwestalpen.

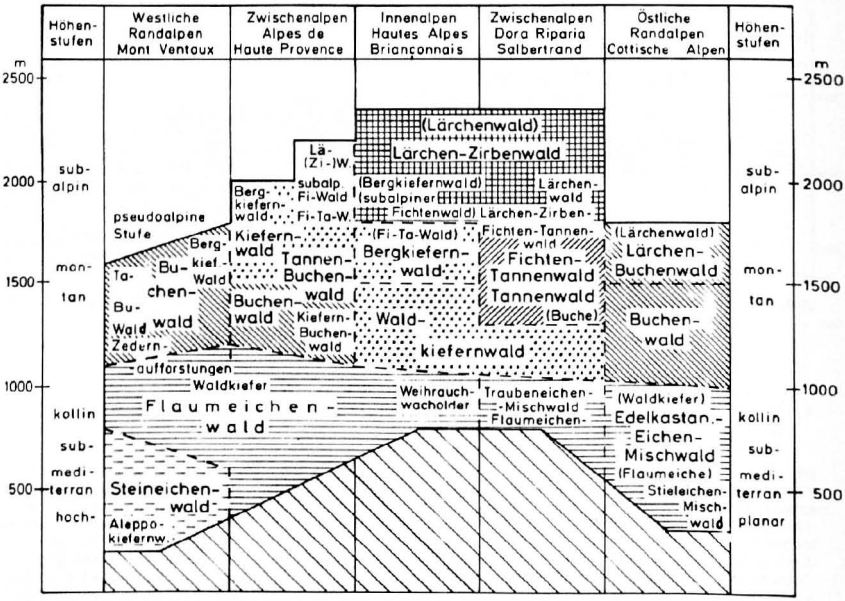

Abb. 6: Vegetationsprofil mittlere Südwestalpen.

5. Vegetationsprofil mittlere Südwestalpen
(OZENDA et al., Abb. 6)

In der typischen Trockeninsel des Briançonnais fällt der montane Fichtenwald weitgehend aus und wird durch den Waldkiefern- und Bergkiefernwald ersetzt. Zwischenalpiner Fichten-Tannenwald ist schattseitig noch reliktisch entwickelt. In den südlichen Randalpen tritt reiner Tannenwald ohne Fichte auf. Der subalpine Fichtenwald ist nur noch zwischenalpin in Nordstaulagen typisch aufgebaut. Die Waldkrone wird vom Buchenwald, Bergkiefernwald, Lärchen-Zirbenwald oder Lärchenwald gebildet. Die submediterrane Flaumeichenwaldstufe ist am Südwestrand mächtig entwickelt; randlich hochmediterraner Steineichenwald. In den feuchten Cottischen Randalpen gedeiht ein mesophiler Edelkastanien-Mischwald am Alpenrand.

6. Vegetationsprofil südliche Westalpen
(OZENDA et al., Abb. 7)

Im tieferen Bergwald der Rand- und Voralpen dominiert der submediterrane Flaumeichenwald über dem hochmediterranen Steineichenwald; fragmentarische Johannisbrotbaum-Ölbaumzone. Am provençalischen Südwestabfall mit submontanem Flaumeichen-Mischwald keilt der Buchenwald aus und der Waldkiefernwald

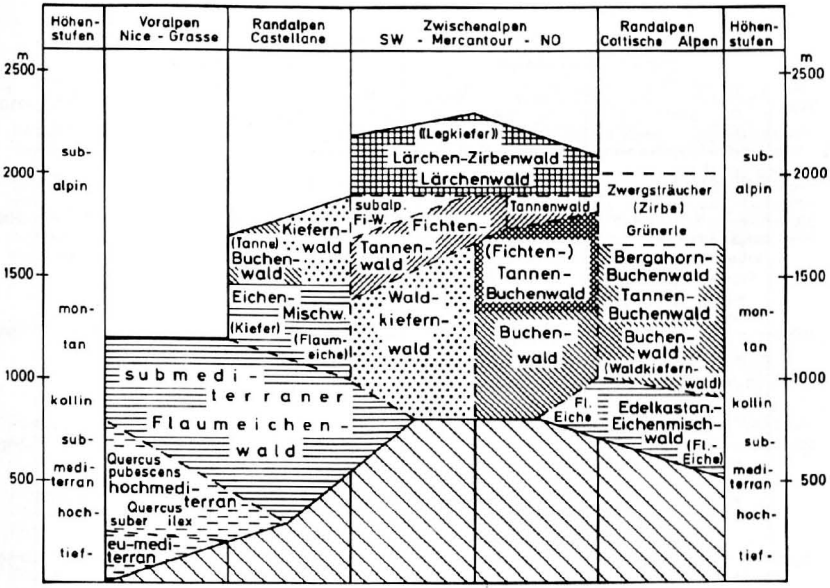

Abb. 7: Vegetationsprofil südliche Südwestalpen.

bildet die Waldgrenze. In den Südalpen löst sich durch den mediterranen Klimaeinfluß das zusammenhängende Areal der mesophilen Bergmischwälder mit Buche-Tanne-Fichte immer mehr auf. Am Westabfall der Meeralpen folgen über dem breiten Kiefernwaldgürtel in einer schmalen Höhenstufe Fichten-Tannenwald, subalpiner Fichtenwald und darüber Lärchen-Zirbenwald. Den feuchteren Nordwestabfall kennzeichnen mesophile Schlußwälder: Buchenwald, Tannen-Buchenwald, Tannenwald und Bergahorn-Buchenwald. Kollin ist bei eingeschränktem Areal der Flaumeiche der Edelkastanien-Eichenmischwald typisch.

7. Lokalklimatisch und edaphische Differenzierung westalpiner Waldhöhenstufen (Abb. 8)

GENSAC (1967, 1970) kennzeichnet für die mittlere Tarentaise (Zwischenalpen) und die oberen Maurienne (Innenalpen) an zwei Waldprofilen für Kalk- und Silikatgestein die expositionsbedingte Veränderung der Waldhöhenstufen. Im Gegensatz zu den sommerfeuchteren Ostalpen spielen in den Südwestalpen Exposition und geologische Unterlage eine wesentlich größere Rolle für die mesophilen Schlußwälder nahe ihrer Arealgrenze. Beim Übergang von den Zwischen- zu den trockeneren Innenalpen bestehen ähnlich große Expositionsunterschiede wie innerhalb eines Waldgebietes auf Silikat- und Kalkunterlage. Auf Sonnseiten steigen vergleichbare Gesellschaften (Kiefern- und Eichenwald) um 400-700 m höher als auf Schattseiten. Bei Karbonatunterlage sind die Veränderungen noch größer durch einen regelmäßigen Gesellschaftswechsel: Traubeneichenmischwald - Flaumeichenwald, Tannenwald - montaner Fichtenwald, subalpiner Fichtenwald - Bergkiefernwald. Auf Kalkstandorten erreicht der Kiefernwald die subalpine Stufe, während auf Silikatunterlage die Änderungen geringer bleiben und der Gesellschaftscharakter länger mesophil erscheint. Im Gegensatz zu den Ostalpen ist der Zirbenwald mit Rhododendron weitgehend an Nordseiten gebunden; die Zirbe fehlt in den *Juniperus nana* - Lärchenwäldern der Südseiten.
Die lokale Vielfalt der Waldgesellschaften in den französischen Südwestalpen wird erst nach gründlicher Kausalanalyse verständlich, da Reliktwälder an Sonn- und Schattseiten sowie der wechselnd intensive anthropogene Einfluß den Überblick erschweren.

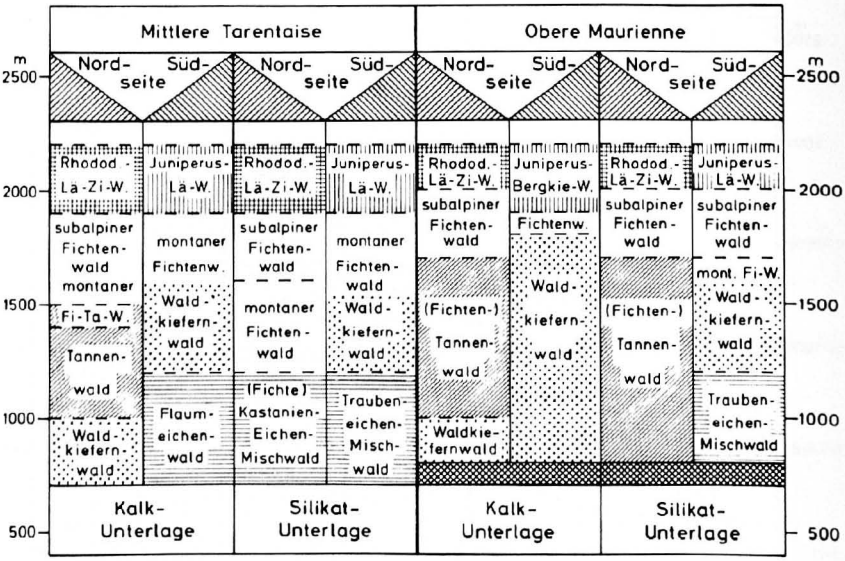

Abb. 8: Lokalklimatische und edaphische Differenzierung der Höhenstufen in der mittleren Tarentaise und oberen Maurienne (nach GENSAC 1967, 1970, verändert).

8. Vegetationsprofil zentrale West- und Ostalpen (Abb. 9)

Innerhalb der Rand-, Zwischen- und Innenalpen ändert sich im Alpenbogen die Waldzusammensetzung von Südwesten nach Osten charakteristisch. Die Unterschiede sind in den niederschlagsreichen Randalpen geringer als in den Zen-

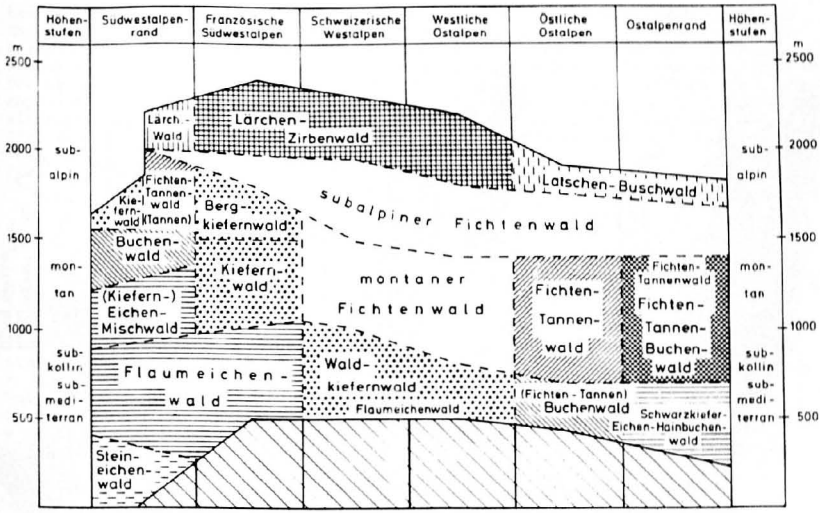

Abb. 9: Vegetationsprofil durch die zentralen West- und Ostalpen.

tralalpen, wo sich von Osten nach Westen der trockener werdende Sommer stärker auswirkt. Die kolline Abfolge: Flaumeichenwald, Kiefernwald, Buchenwald und Eichen-Hainbuchenwald zeigt gegen Osten deutlich den zunehmend mesophilen Charakter. Montan ist der Wechsel noch ausgeprägter: Eichenwald, Buchenwald, Kiefernwald, montaner Fichtenwald, Fichten-Tannenwald, Fichten-Tannen-Buchenwald, Buchenwald. Während der subalpine Fichtenwald relativ gleichmäßig verbreitet ist, bleibt der Lärchen-Zirbenwald auf die Zentralalpen beschränkt. Aus den Waldquerprofilen ergeben sich wesentliche pflanzengeographische Hinweise für die naturräumliche Gliederung.

PFLANZENGEOGRAPHISCHE GESICHTSPUNKTE

1. Differenzierung Ostalpen - Westalpen (Abb. 10)

Die Trennung der Alpen in einen östlichen und westlichen Teil wird pflanzengeographisch und waldgeschichtlich (KRAL 1979) untermauert:

Westalpin:	Ostalpin:
Pinus montana	*Pinus mugo*
Cerastium latifolium	*Rhodothamnus chamaecistus*
Dentaria heptaphylla	*Cardamine enneaphyllos*

Bei weiteren Arten mit ostalpinem und westalpinem Schwerpunkt treten schon Überschneidungen auf, speziell in den klimatisch einheitlicheren Südalpen.
Ostalpiner Arealschwerpunkt: *Rhododendron hirsutum, Helleborus niger, Salix waldsteiniana, Cardamine trifolia, Senecio abrotanifolius.*
Westalpiner Arealschwerpunkt: *Rhododendron ferrugineum, Helleborus foetidus, Cardamine pentaphyllos, Buxus sempervirens, Acer opalus, Astrantia minor.*
Weitere ost-westalpine vegetationskundliche Unterschiede siehe OZENDA (1966):
O s t a l p e n : Einfachere Waldgesellschaftskomplexe mit geringerer Bedeutung von reliktischen Dauergesellschaften, gleichförmigere und weitere Verbreitung von Fichte, aber auch von Lärche, die nahezu im gesamten Ostalpenraum auftritt. Fehlen einer ausgedehnten kiefernreichen Innenzone (von Südtirol abgesehen), kontinuierlicher Vegetationswechsel von den Rand- zu den Innenalpen; stärker subkontinentaler Vegetationscharakter.
W e s t a l p e n : Vielfältigere Waldgesellschaftskomplexe mit rascherem Gesellschaftswechsel von den Rand- zu den Innenalpen, ausgeprägteres Auftre-

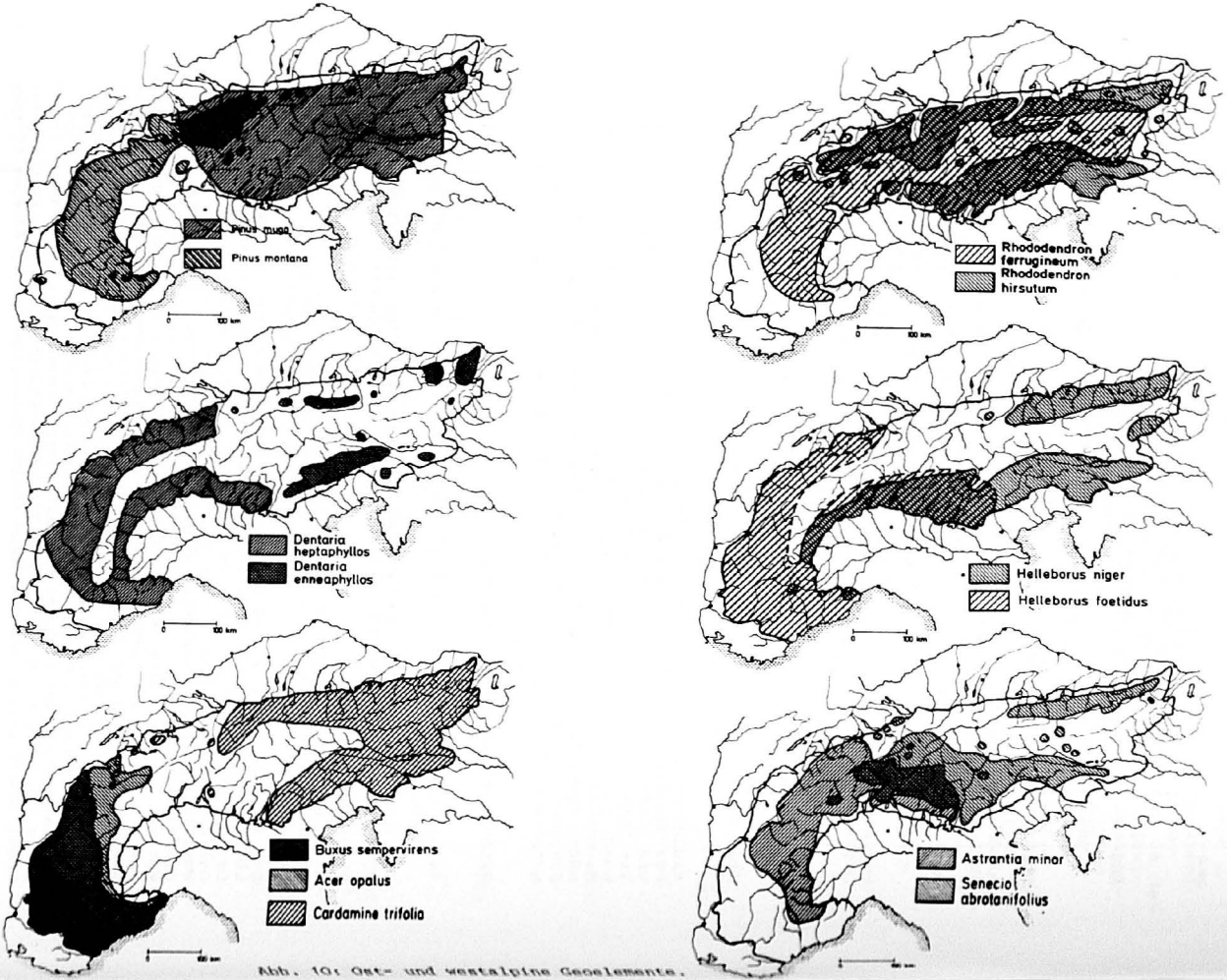

Abb. 10: Ost- und westalpine Geoelemente.

ten von Reliktgesellschaften, größere Auswirkung von Klimaextremen mit meist unterschiedlichen Gesellschaften auf Sonn- und Schattseiten. Artenreiche Gesellschaften (7 *Pinus*-Arten), höhere Lage analoger Gesellschaften; größere Bedeutung der Standortsfaktoren und Vegetationsgeschichte für das Auftreten von Pflanzengesellschaften (OZENDA 1970). Teilweise größere ökologische Amplitude der Baumarten: z.B. *Pinus sylvestris* submediterran bis tiefsubalpin. Vegetationskundliche Parallelen zu den Pyrenäen. Die Westalpen südlich der Col-Linie (Südalpen) kennzeichnet ein stärkerer submediterraner (bis mediterraner) Einfluß mit spezifischen Relikten (*Juniperus thurifera*, *Pinus pinaster* ssp. *mesogeensis*).

2. Pflanzengeographischer Einfluß benachbarter Vegetationsprovinzen

- Mitteleuropäisch im Norden (Bodensee - Wienerwald): Die nördlichen Alpen/Ostalpen bilden die südliche Grenze des mitteleuropäischen Laubwaldgebietes.
- Pannonisch im Osten (Wienerwald - Oststeierisches Hügelland): Im randlichen eichenreichen Laubmischwald ist besonders *Quercus cerris* charakteristisch.
- Illyrisch im Südosten (Oststeierisches Hügelland - Triestiner Karst): Von Südosten dringen *Anemone trifolia* oder *Lamium orvala* in die montanen Laubwälder ein (*Pinus nigra*).
- Padanisch-submediterran im Süden (Triestiner Karst - Ligurische Alpen): Die Poebene mit ihren eschenreichen Eichenmischwäldern besitzt abgeschwächten mitteleuropäischen Charakter, doch macht sich in den unteren Berglagen schon ein wechselnd starker submediterraner Einfluß bemerkbar.
- Mediterran im Südwesten (Ligurische Alpen - Valence): Am Südrand der Alpen ist eine schmale, fragmentarische Höhenstufe mit *Quercus ilex* und *Olea europaea* entwickelt.
- Subatlantisch im Nordwesten (Grenoble/Valence - Bodensee): Den Kontakt zum westeuropäischen Laubwald belegen subatlantische Elemente (*Buxus sempervirens*, *Carex strigosa*), bei Fehlen subkontinentaler Arten am Alpenrand (Lärche, Zirbe).

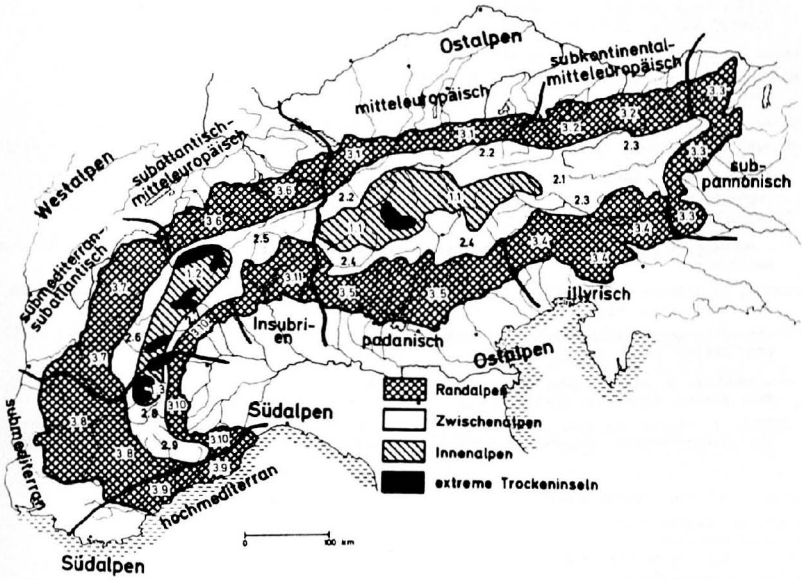

Abb. 11: Waldgebiete und Wuchsbezirke der Alpen (s. auch Text).

WALDVEGETATIONSGLIEDERUNG DER ALPEN (Abb. 11)

1. Inneralpines Fichtenwaldgebiet
1.1. Ostalpiner fichtenreicher Wuchsbezirk (WB) mit wenigen Trockeninseln nur im Westen
1.2. Westalpiner kiefern-fichtenreicher WB mit vielen Trockeninseln

2. Zwischenalpines Fichten-Tannenwaldgebiet

Ostalpin	Westalpin
2.1. Inneralpiner WB	2.5. Östlicher WB
2.2. Westlicher WB	2.6. Westlicher WB
2.3. Östlicher WB	2.7. Südöstlicher WB
2.4. Südlicher WB	2.8. Südwestlicher WB
	2.9. Südlicher WB

3. Randalpines (Tannen-)Buchenwaldgebiet

Ostalpin
3.1. Nördlicher mitteleuropäischer WB
3.2. Nordöstlicher mitteleuropäischer-subkontinentaler WB
3.3. Östlicher subpannonischer WB
3.4. Südöstlicher illyrischer WB
3.5. Südlicher padanischer WB

Westalpin
3.6. Nördlicher subatlantisch-mitteleuropäischer WB
3.7. Nordwestlicher submediterran-subatlantischer WB
3.8. Südwestlicher submediterraner WB
3.9. Südlicher submediterraner WB
3.10. Südöstlicher piemontesischer WB
3.11. Östlicher insubrischer WB

SCHRIFTEN

ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Auflage 1978. - Stuttgart.

- , KLÖTZLI, F. (1972): Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. - Mitt. Eidg. Anst. Forstl. Versuchsw. 48(4).

GENSAC, M.P. (1967): Les forêts d'épicea de Tarentaise. - Rev. génerale bot. 74.

- (1970): Les pessières de Tarentaise comparées aux autres pessières alpestres. - Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 43. Zürich.

KRAL, F. (1979): Waldgeschichte der Alpen. - Wien.

KUOCH, R. (1954): Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weißtanne. - Mitt. Eidg. Anst. Forstl. Versuchsw. 30.

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

- (1977): Karte der natürlichen Wälder des Ostalpenraumes. - Cbl. f. d. ges. Forstw. 94(3).

- (1983): Wälder Europas. - Im Druck, Gustav Fischer Verlag Stuttgart-New York.

- , ECKHART, G., NATHER, J., RACHOY, W., ZUKRIGL, K. (1971): Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs. - Cbl. f. d. ges. Forstw. 88(3).

- , HOFMANN, A. (1969): Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Ostalpen. - München-Basel-Wien.

OZENDA, P. (1966): Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud. - Doc. Carte de la Vég. Alpes 4.

- (1970): L'originalité phytogéographique des Alpes occidentales. - Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 43. Zürich.

- , LANDOLT, E. (1970): Zur Vegetation und Flora der Westalpen. - Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 43. Zürich.

ZUKRIGL, K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften im Alpenostrandgebiet unter mitteleuropäischem, pannonischem und illyrischen Einfluß. - Mitt. FBVA-Schönbrunn 101.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Hannes Mayer
Waldbau-Institut
Universität für Bodenkultur
Peter-Jordanstraße 82

A-1190 Wien