

342, 1998

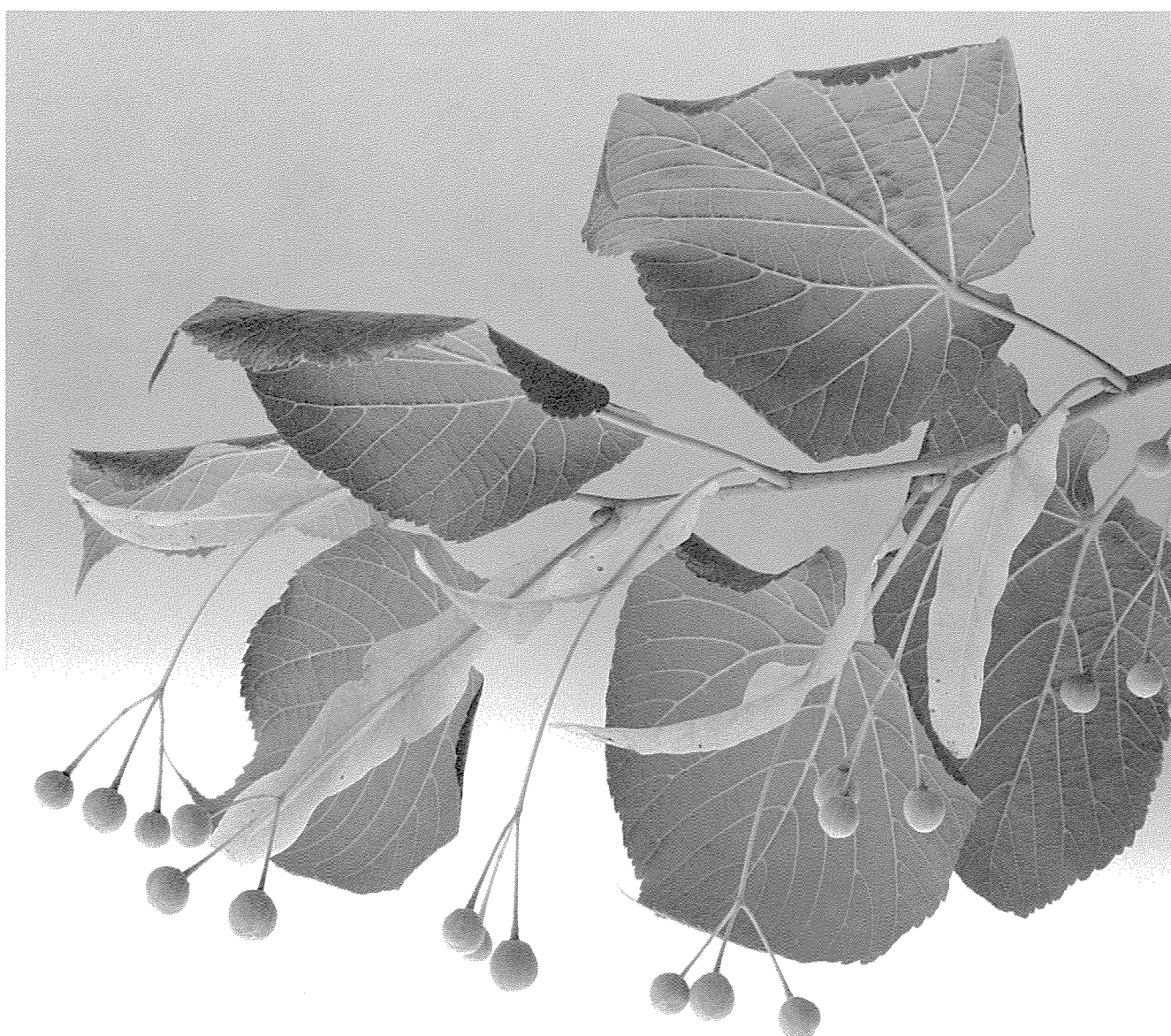
2. Auflage

Urs-Beat Brändli

Die häufigsten Waldbäume der Schweiz

Ergebnisse aus dem Landesforstinventar 1983–85: Verbreitung, Standort und Häufigkeit von 30 Baumarten

Photographien Verena Eggmann



BERICHTE



der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

342, 1998

2. Auflage

Urs-Beat Brändli

Die häufigsten Waldbäume der Schweiz

Ergebnisse aus dem Landesforstinventar 1983–85: Verbreitung, Standort und Häufigkeit von 30 Baumarten

Photographien Verena Eggmann

Herausgeber

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf

Verantwortlich für die Herausgabe:
Dr. Mario F. Broggi, Direktor WSL

Herausgeberkommission WSL:
Dr. Simon Egli, Konrad Häne, Dr. Bruno Jans,
Dr. Walter Keller, Dr. Nino Kuhn, Dr. Ruth Landolt,
Dr. Christoph Scheidegger, Dr. Josef Senn

Bereinigtes Manuskript erhalten: 26. Juni 1996

Zitierung:
Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee
Landsch.

1. Auflage 1996
2. Auflage 1998

Kommissionsverlag:
F. Flück-Wirth, Internationale Buchhandlung für
Botanik und Naturwissenschaften
CH-9053 Teufen
Preis sFr. 38.–

Anschrift für den Tauschverkehr:
Bibliothek WSL
Zürcherstrasse 111
CH-8903 Birmensdorf ZH

© Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft, Birmensdorf, 1996

Photographien Verena Eggmann
Internationales Baum Archiv
Schaffhauserstr. 52
8400 Winterthur

Umschlag:
Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*)

Brändli, U.-B., 1998:
Die häufigsten Waldbäume der Schweiz.
Ergebnisse aus dem Landesforstinventar 1983–85:
Verbreitung, Standort und Häufigkeit von 30 Baumarten. 2. Auflage.
Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 342: 279 S.
[Mit Übersetzungshilfe in Französisch]

ISSN 1016-3166
ISBN 3-905620-64-2
DK: 630*17(494) : 630.52(494) : 912::58
FDK 176.1(494) : 174.7(494) : 181.1 : 52 : DK912::58

Abstract

Die häufigsten Waldbäume der Schweiz

Ergebnisse aus dem Landesforstinventar 1983–85:
Verbreitung, Standort und Häufigkeit von 30 Baumarten.

In den Jahren 1983–85 fanden die Erhebungen zum ersten Schweizerischen Landesforstinventar (LFI) statt. Die wichtigsten Resultate dieser landesweiten Stichprobenerhebung im Kilometernetz wurden 1988 publiziert. In Ergänzung dazu erscheint nun auf der Basis des ersten LFI ein vertiefender Resultatebericht zum Vorkommen der 30 häufigsten Waldbaumarten in der Schweiz:

Picea abies (L.) Karst · *Abies alba* Mill. · *Pinus sylvestris* L.
Pinus mugo Turra var. *arborea* Tubeuf · *Pinus cembra* L.
Larix decidua Mill. · *Taxus baccata* L. · *Fagus sylvatica* L.
Carpinus betulus L. · *Ostrya carpinifolia* Scop. · *Quercus robur* L. · *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. · *Acer pseudo-platanus* L. · *Acer platanoides* L. · *Acer campestre* L.
Fraxinus excelsior L. · *Fraxinus ornus* L. · *Prunus avium* L.
Tilia cordata Mill. · *Tilia platyphyllos* Scop. · *Ulmus glabra* Huds. emend. Moss. · *Castanea sativa* Mill. · *Robinia pseudo-acacia* L. · *Betula pendula* Roth · *Populus tremula* L. · *Salix spec.*
Alnus incana (L.) Moench. · *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.
Sorbus aria (L.) Crantz · *Sorbus aucuparia* L.

Neben Verbreitungskarten werden die Häufigkeiten (Stammzahlen, Holzvorrat) der einzelnen Arten sowie Aspekte des Standortes und des Bestandes dargestellt: Region, Höhenlage, Vegetationsstufe, Relieftyp, Exposition, Geländeneigung, Durchmesserklassen, Mischungsgrad, Mischbaumarten, Bestandesalter, Waldtyp, Entwicklungsstufe und Verjüngungsart.

Keywords: Baumarten, Stammzahl, Holzvorrat, Verbreitung, Standort, Landesforstinventar, Schweiz

Les arbres forestiers les plus répandus en Suisse

Résultats extraits de l'Inventaire forestier national 1983–85:
Distribution, station et abondance propres à 30 essences.

Les relevés du premier inventaire forestier national suisse (IFN) ont été effectués entre 1983 et 1985. Les principaux résultats de cet inventaire par échantillonnage réalisé sur un réseau kilométrique à l'échelle du pays ont été publiés en 1988. Ils sont désormais étoffés d'un rapport établi sur la base du premier IFN. Ce document contient les résultats d'une étude approfondie sur la présence des 30 essences forestières les plus répandues en Suisse, à savoir:

Picea abies (L.) Karst · *Abies alba* Mill. · *Pinus sylvestris* L.
Pinus mugo Turra var. *arborea* Tubeuf · *Pinus cembra* L.
Larix decidua Mill. · *Taxus baccata* L. · *Fagus sylvatica* L.
Carpinus betulus L. · *Ostrya carpinifolia* Scop. · *Quercus robur* L.
Quercus petraea (Matt.) Liebl. · *Acer pseudoplatanus* L.
Acer platanoides L. · *Acer campestre* L. · *Fraxinus excelsior* L.
Fraxinus ornus L. · *Prunus avium* L. · *Tilia cordata* Mill.
Tilia platyphyllos Scop. · *Ulmus glabra* Huds. emend. Moss.
Castanea sativa Mill. · *Robinia pseudoacacia* L. · *Betula pendula* Roth · *Populus tremula* L. · *Salix spec.* · *Alnus incana* (L.) Moench. · *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. · *Sorbus aria* (L.) Crantz
Sorbus aucuparia L.

Aux côtés des cartes de distribution, l'abondance des espèces (nombre de tiges, volume sur pied) y est représentée ainsi que divers paramètres liés à la station et au peuplement. Ils s'intitulent: région, altitude, étages de végétation, type de relief, exposition, pente, classes de diamètres, degré du mélange, essences du mélange, âge du peuplement, type de forêt, stade de développement et genre de régénération.

Keywords: essences, nombre de tiges, volume sur pied, distribution, station, inventaire forestier national suisse

Le specie forestali più frequenti della Svizzera

Risultati del primo Inventario Forestale Nazionale 1983–85: distribuzione, caratteristiche stazionali, frequenza di 30 specie arboree.

Negli anni 1983–85 vennero eseguiti i rilievi per il primo Inventario Forestale Nazionale svizzero (IFN). I risultati più importanti di questo campionamento, effettuati su tutto il territorio nazionale con un reticolo chilometrico, vennero pubblicati nel 1988. Sulla base del primo IFN, compare ora in complemento un rapporto di risultati più approfonditi sulla presenza delle 30 specie forestali più diffuse in Svizzera:

Picea abies (L.) Karst · *Abies alba* Mill. · *Pinus sylvestris* L.
Pinus mugo Turra var. *arborea* Tubeuf · *Pinus cembra* L.
Larix decidua Mill. · *Taxus baccata* L. · *Fagus sylvatica* L.
Carpinus betulus L. · *Ostrya carpinifolia* Scop. · *Quercus robur* L. · *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. · *Acer pseudo-platanus* L. · *Acer platanoides* L. · *Acer campestre* L.
Fraxinus excelsior L. · *Fraxinus ornus* L. · *Prunus avium* L.
Tilia cordata Mill. · *Tilia platyphyllos* Scop. · *Ulmus glabra* Huds. emend. Moss. · *Castanea sativa* Mill. · *Robinia pseudoacacia* L. · *Betula pendula* Roth · *Populus tremula* L.
Salix spec. · *Alnus incana* (L.) Moench. · *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. · *Sorbus aria* (L.) Crantz · *Sorbus aucuparia* L.

Oltre alle carte sulla diffusione, vengono presentate anche la frequenza (numero di alberi, provvigione) delle singole specie, come pure aspetti relativi alle stazioni e ai popolamenti: regione, altitudine, orizzonte vegetazionale, esposizione, topografia e pendenza del terreno, classi di diametro, grado di mescolanza, età del popolamento, tipo di bosco, stadio di sviluppo e tipo di rinnovazione.

Keywords: specie arborea, numero di alberi, provvigione, areale di diffusione, stazione, inventario forestale nazionale, Svizzera

The commonest forest trees in Switzerland

Findings from the National Forest Inventory 1983–85: Distribution, site and frequency of 30 tree species.

In 1983–85 the surveys for the first Swiss National Forest Inventory (NFI) were conducted. In 1988 the major results of this countrywide sampling survey over a 1x1 km grid were published. We now present as a supplement a detailed report, based on the results of the first NFI, on the occurrence of the 30 commonest forest tree species in Switzerland:

Picea abies (L.) Karst · *Abies alba* Mill. · *Pinus sylvestris* L.
Pinus mugo Turra var. *arborea* Tubeuf · *Pinus cembra* L.
Larix decidua Mill. · *Taxus baccata* L. · *Fagus sylvatica* L.
Carpinus betulus L. · *Ostrya carpinifolia* Scop. · *Quercus robur* L. · *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. · *Acer pseudo-platanus* L. · *Acer platanoides* L. · *Acer campestre* L.
Fraxinus excelsior L. · *Fraxinus ornus* L. · *Prunus avium* L.
Tilia cordata Mill. · *Tilia platyphyllos* Scop. · *Ulmus glabra* Huds. emend. Moss. · *Castanea sativa* Mill. · *Robinia pseudoacacia* L. · *Betula pendula* Roth · *Populus tremula* L.
Salix spec. · *Alnus incana* (L.) Moench. · *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. · *Sorbus aria* (L.) Crantz · *Sorbus aucuparia* L.

As well as distribution maps, this report contains presentations on the frequency (stem count, standing volume) of the individual species together with aspects of the sites and stands: region, elevation, stage of vegetation, type of relief, exposure, inclination, diameter classes, proportion of mixture, admixed tree species, stand age, forest type, stage of development and type of regeneration.

Keywords: tree species, stem count, standing volume, distribution, site, national forest inventory, Switzerland

Vorwort

Zu den imposantesten Vertretern der Flora zählen die Bäume: Kaum eine andere Lebensform erreicht höhere Alter und Dimensionen als einzelne Arten dieser Gehölzpflanzen. Bäume und Wälder prägen das Landschaftsbild und sind Lebensräume einer artenreichen Tier- und Pflanzenwelt. Seit den Anfängen zählen sie zu den wichtigsten Lebensgrundlagen des Menschen. Waldinventare liefern heute die erforderlichen Grundlagen zur nachhaltigen Nutzung unseres Waldes und zur Erhaltung seiner ökologischen Vielfalt.

Die anhaltende Nachfrage nach umfassenden Informationen zum Vorkommen unserer Waldbaumarten gab den Anstoss zum vorliegenden Bericht, der überwiegend auf neuen und bisher nicht publizierten Auswertungen des ersten Landesforstinventars (1982–86) basiert.

Als Grundlage für die Aus- und Weiterbildung, für wissenschaftliche Arbeiten und die Öffentlichkeitsarbeit richtet sich dieser Bericht in erster Linie an Forststudenten, Försterschüler, Forstpraktiker und Forstwissenschaftler, aber auch an Botaniker und Lehrkräfte in den Bereichen Land- und Holzwirtschaft.

Mein besonderer Dank geht an Dr. Heinz Kasper, ehemaliger Leiter der Gruppe Waldbau an der WSL. Bis zu seiner Wahl zum Kantonsoberrichter des Kantons Aargau hatte er am Konzept und an den Auswertungen zum vorliegenden Bericht massgeblich mitgewirkt.

Dankbar bin ich auch für die wertvollen Anregungen der Vegetationskundler Dr. Walter Keller und Dr. Nino Kuhn sowie für die Literaturrecherchen von Dr. Alois Kempf, Wolfgang Ortloff und Berthold Traub. Die Datenaufbereitung und die Entwicklung von Auswertungsprogrammen erfolgten durch Dr. Peter Brassel, Martin Hägeli und Johann Wey. Thomas Wohlgemuth hat freundlicherweise die Verbreitungskarten von WELTEN und SUTTER (1982) in der vorliegenden Form aufbereitet. All diesen Helfern und den Mitarbeitenden der Sektion Publikationen und Bibliothek sei hier bestens gedankt. Dem «Post da linguatg da la Lia rumantscha» in Chur gilt mein Dank für die Übersetzung der Baumartennamen ins Rätoromanische. Besonders gefreut hat mich die Zusammenarbeit mit der Photographin Verena Eggmann. Mit ihren Porträts bringt sie uns die häufigsten Waldbäume auf künstlerische Weise näher.

Für die zahlreichen ergänzenden Hinweise und die abschliessende, kritische Durchsicht des Manuskriptes möchte ich mich bei Markus Sieber, Dendrologe an der ETH Zürich, bei Dr. Anton Bürgi, Leiter der Gruppe Waldbau an der WSL, und bei meiner Frau Nickey Brändli herzlich bedanken.

Birmensdorf, April 1996

Urs-Beat Brändli

Inhalt

Abstract	3
Vorwort	5
1 Einleitung	9
2 Erhebungsmethode und Interpretation	11
2.1 Landesforstinventar	11
2.2 Erhebung der Baumdaten	12
2.3 Gehölzarten und Nomenklatur	13
2.4 Datenqualität und Grenzen der Interpretation	14
2.5 Erläuterungen zu einzelnen Grafiktypen	15
3 Die Baumarten im Vergleich	19
3.1 Regionen und Kantone	19
3.2 Höhenlage	19
3.3 Vegetationshöhenstufen	22
3.4 Durchmesserklassen	24
3.5 Mischungsgrad und Mischbaumarten	24
3.6 Waldtypen und Verjüngungsart	25
4 Die einzelnen Baumarten	31
Nadelbäume	
4.1 Fichte	33
4.2 Tanne	41
4.3 Waldföhre	49
4.4 Bergföhre	57
4.5 Arve	65
4.6 Lärche	73
4.7 Eibe	81
Laubbäume	
4.8 Buche	87
4.9 Hagebuche	95
4.10 Hopfenbuche	101
4.11 Stieleiche	107
4.12 Traubeneiche	115
4.13 Bergahorn	121
4.14 Spitzahorn	129
4.15 Feldahorn (Schneeballblättriger Ahorn)	135
4.16 Esche (Blumenesche)	141
4.17 Kirschbaum	149
4.18 Winterlinde	155
4.19 Sommerlinde	161
4.20 Bergulme	167
4.21 Kastanie	173
4.22 Birke	181
4.23 Aspe	187
4.24 Weiden	193

4.25	Schwarzerle	199
4.26	Weisserle (Grünerle)	205
4.27	Mehlbeere	211
4.28	Vogelbeere	217
Fremdländische Arten		
4.29	Robinie	223
4.30	Übrige Exoten	229
5	Literatur	235
Anhang		
	Tabellen 84–124	237
	Aide à la traduction	238
		279

1 Einleitung

Als Nutzpflanzen und wichtige Elemente der natürlichen Vegetation sind die heimischen Baumarten längst in einer breiten Literatur beschrieben worden: Morphologie, Ökologie und Waldgesellschaften, Waldbau und Holzverwendung. Dagegen fehlten bisher mengenmässige Informationen zum aktuellen Vorkommen der Waldbaumarten. Erst die Publikation der wichtigsten Ergebnisse des ersten Schweizerischen Landesforstinventars (LFI) konnte hierzu einen repräsentativen Beitrag liefern. Die Erfahrungen in der LFI-Umsetzung zeigten bald, dass die publizierten LFI-Resultate nur einem kleinen Teil der Nachfrage nach Angaben zur räumlichen und standörtlichen Verteilung der Baumarten genügen konnten.

Mit dem vorliegenden Bericht soll diese Lücke für die 30 häufigsten Waldbaumarten geschlossen werden. In Ergänzung zum Bericht Nr. 305 (EAFV 1988) werden neue Ergebnisse zur Baumartenverbreitung 1983–85 präsentiert. Als Masszahl für die Arthäufigkeit wird in der Regel die Anzahl Bäume (Stammzahl) ab 12 cm Durchmesser (BHD) verwendet. Hinzu kommen ergänzende Angaben über den Holzvorrat, die Waldfläche und die Jungwaldstammzahl. Neben der geografischen und standörtlichen Verbreitung werden auch Aspekte des Bestandesaufbaus untersucht. Das Ziel der Publikation ist eine möglichst umfassende Darstellung aller relevan-

ten LFI-Informationen zu den wichtigsten Baumarten. Dementsprechend beschränken sich Quervergleiche zur Literatur auf ein Minimum.

Der Bericht enthält zunächst Informationen über die Erhebungsmethode des LFI, die Verwendbarkeit und Aussagekraft der LFI-Daten sowie Interpretationsbeispiele von Tabellen und Abbildungen. Die Resultate werden in zwei Teilen präsentiert. Der erste Teil enthält vergleichende Übersichtstabellen mit allen Baumarten. Im zweiten Teil ist jeder der 30 ausgewählten Baumarten ein Kapitel gewidmet. In diesen knappen Baumporträts werden die LFI-Ergebnisse mit Literaturzitate zum Verbreitungsareal und zu den Standortsansprüchen, zur ökonomischen wie ökologischen Bedeutung und Verwendung oder zur Gefährdung und Nachhaltigkeit ergänzt. Diese Angaben sind zumeist genereller Natur und keineswegs vollständig. Vielmehr wurden sie nur soweit übernommen, als sie für die richtige Interpretation der LFI-Ergebnisse erheblich und zur Charakterisierung der Baumart von grösserer Bedeutung sind. Die Literaturzitate wurden mit Absicht einigen häufig verwendeten Standardwerken (Sekundärliteratur) entnommen, die auch der Praxis leicht zugänglich sind. Vergleiche zwischen einzelnen Baumarten sollen die Leserinnen und Leser nach ihren Bedürfnissen selber vornehmen.

2 Erhebungsmethode und Interpretation

2.1 Landesforstinventar

Im Jahre 1981 beschloss der Bundesrat, ein erstes Schweizerisches Landesforstinventar (LFI) durchführen zu lassen. Die Erhebungen fanden in den Jahren 1983–85 statt. Idealerweise soll das LFI alle 10 Jahre wiederholt werden. So wird von 1993 bis 1996 im Rahmen des Walderhebungsprogrammes des Bundes bereits das zweite Inventar durchgeführt, allerdings nur auf der Hälfte der 10 975 terrestrischen Probeflächen des ersten LFI.

Die Verwirklichung des LFI – ein Instrument der nationalen Forst- und Umweltpolitik – ist Aufgabe der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, Eidg. Forstdirektion).

Die Aussageeinheiten des LFI sind die gesamte Schweiz, grössere Kantone und Regionen. Thematisch

ist das LFI stark auf Fragen der Waldwirtschaft ausgerichtet. Die wichtigsten Informationen sind Angaben über Waldfläche und Waldeigentum, Standortfaktoren, Waldaufbau (z.B. Baumarten), Waldverjüngung, Waldzustand, Erschliessung und Holzerntebedingungen. Mit dem zweiten LFI werden vermehrt auch Informationen über den Wald als Lebensraum für Tiere und Pflanzen, seine Schutzwirkung gegen Naturgefahren und seine Nutzung als Erholungsraum erhoben.

Eine umfassende Zusammenstellung wichtiger Ergebnisse zum ersten LFI wurde publiziert (EAFV 1988). Die Sektion «Landesforstinventar» der WSL bietet zudem wissenschaftliche Beratungen und statistische Auswertungen als Dienstleistung an. Die (Roh-) Daten sind in einer Datenbank an der WSL in Birmensdorf gespeichert. Sie können auf Anfrage für Interessenten abgerufen und nach individuellen Bedürfnissen ausgewertet werden.

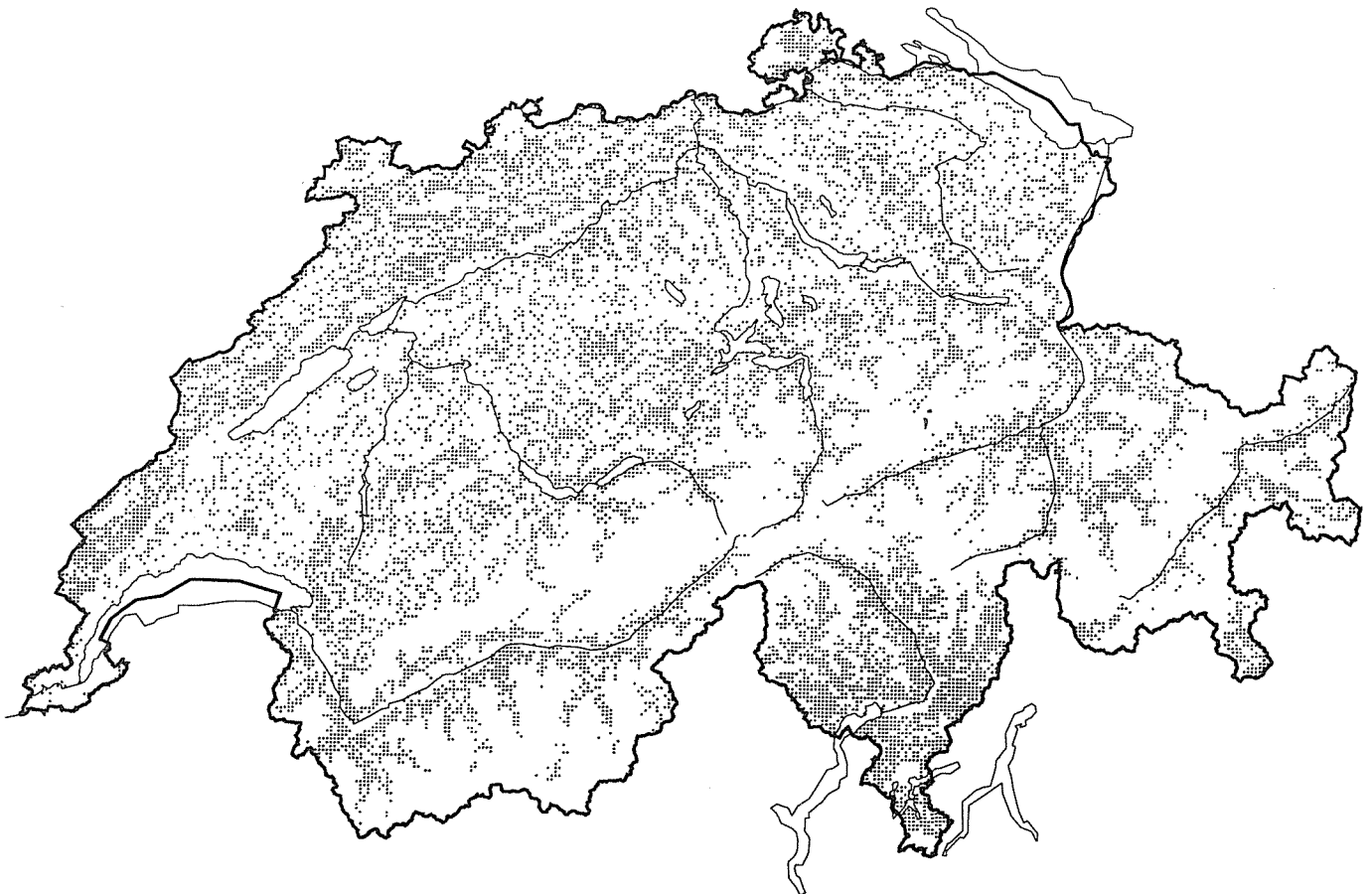


Abb. 1. Waldprobeflächen des ersten LFI.

2.2 Erhebung der Baumdaten

Das Landesforstinventar ist eine systematische Stichprobenerhebung auf der Basis von permanenten Probestflächen. Diese wurden beim ersten LFI in die Schnittpunkte des Kilometernetzes des Koordinatensystems der Schweiz gelegt. Anhand von Luftbildern und objektiven Messkriterien klärten Spezialisten für jeden Netzpunkt ab, ob dort Wald steht oder nicht. Die eigentliche Datenerhebung beschränkte sich auf das Waldareal. Zum Waldareal zählen Baumbestände ab einem minimalen Deckungsgrad (Kronenprojektion) von 20%. Gehölze unter 20 m Breite und Einzelbäume wurden im ersten LFI nicht erfasst. Jede der insgesamt rund 12000 Waldproben (Abb. 1) repräsentiert eine Fläche von einem Quadratkilometer Wald (100 ha).

Jede Waldprobefläche, mit Ausnahme des Gebüschwaldes (4,7% aller Probestflächen) und unzugänglicher Wälder (2,8%), wurde im Gelände aufgesucht. Die meisten LFI-Informationen, auch jene über die Baumarten, beziehen sich demnach auf 92,5% der gesamten Waldfläche. Die nicht im Gelände beurteilten Gebüschwälder sind besonders in höheren Lagen der Süd- und Zentralalpen sowie im Gebiet des Nationalparks verbreitet. Zumeist handelt es sich dabei um Grünerlen- (*Alnus viridis*) und Leföhren- (*Pinus mugo* var. *prostrata*) sowie auf der Alpensüdseite auch um Haselbestände (*Corylus avellana*).

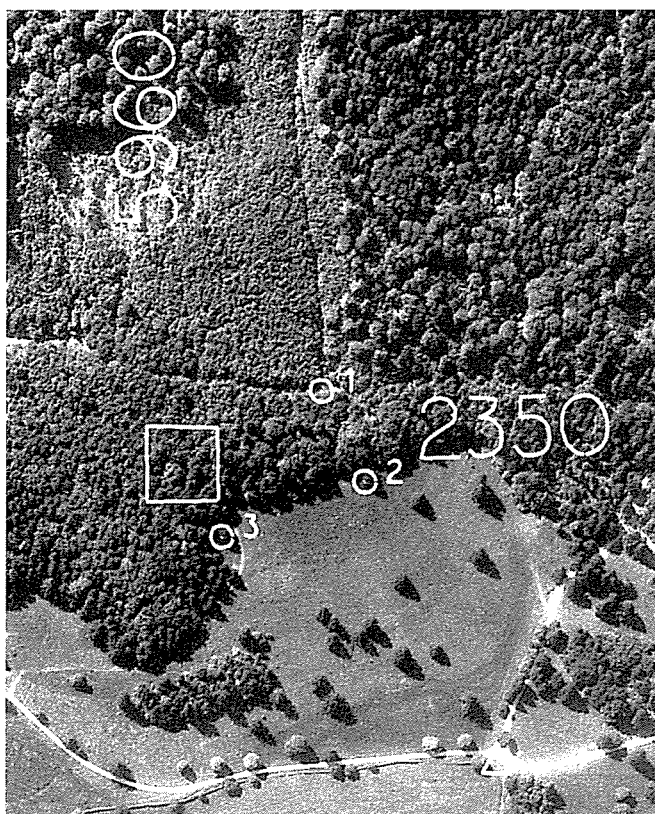


Abb. 2. Luftbild der Waldprobefläche mit den Koordinaten 596 000 / 235 000. Das Quadrat von 50 x 50 Meter begrenzt die Interpretationsfläche. Die nummerierten Kreise (Fixpunkte) dienen zur Einmessung des Probestflächenzentrums. Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 16. 7. 1996.

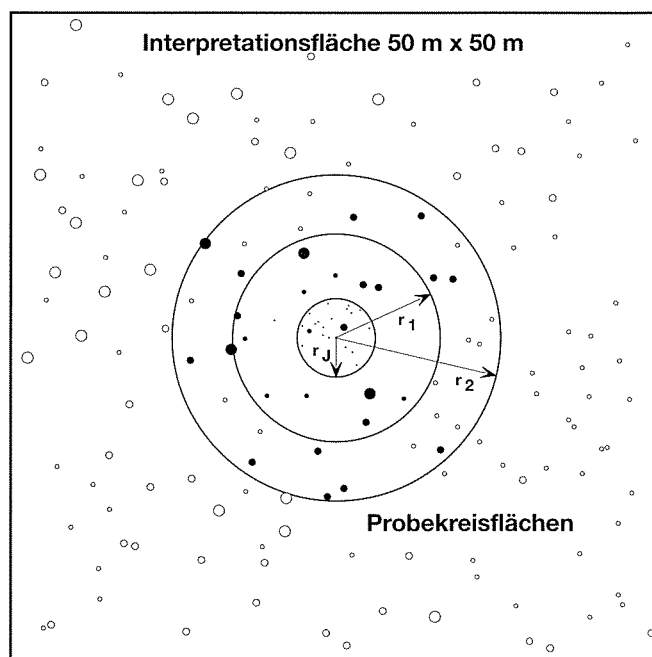


Abb. 3. Die Probestflächen im ersten Landesforstinventar (Massstab ca. 1 : 600). ● erfasste Bäume; O nicht erfasste Bäume

Auch die unzugänglichen Probestflächen liegen fast ausschliesslich in Hochlagen des Alpenraumes, mit einem Schwerpunkt in den Tessiner Alpen. Entsprechend ihrer Verbreitung dürften sie überwiegend mit Fichten (*Picea abies*), Lärchen (*Larix decidua*) und auf der Alpensüdseite auch mit verschiedenen Laubbaumarten bestockt sein.

Ausgehend von Luftbild-Fixpunkten (Abb. 2) haben Aufnahmegruppen die Zentren der Probestflächen eingemessen und durch ein Metallrohr im Boden gekennzeichnet. Diese Zentren bestimmen die Lage der Probekreise und der Interpretationsfläche (Abb. 3). Auf den Interpretationsflächen von 50 mal 50 Metern Grösse wurden sogenannte Flächen- und Bestandesdaten erhoben.

Die Angaben zum Vorrat der Baumarten beziehen sich im ersten LFI auf zwei, jene zur Stammzahl auf drei konzentrische Probekreisflächen (ZINGG und BACHOFEN 1988). Die Ermittlung des Holzvorrates basiert auf den Bäumen ab 12 cm Durchmesser, gemessen auf 1,3 Meter Stammhöhe über Boden (Durchmesser auf Brusthöhe: BHD). Diese wurden auf einer 200 m² grossen Kreisfläche erhoben (Radius $r_1 = 7,98$ m). Die Bäume ab 36 cm wurden auf einer grösseren Fläche von 500 m² registriert (Radius $r_2 = 12,62$ m). Die Radien variieren entsprechend der Geländeneigung, so dass die Flächen der Probekreise konstant bleiben.

Informationen zu den Wildschäden und zur Waldverjüngung lieferte die zusätzliche Jungwalderhebung. Auf einer Fläche von 28,3 m² (Radius $r_j = 3,0$ m) wurden die Stammzahlen der baumförmig wachsenden Gehölzpflanzen ab 30 cm Höhe bis zu einem BHD von 11 cm in vier Grössenklassen ermittelt. Diese Jungwald-Daten werden im Rahmen dieses Berichtes in der Regel nur in den Verbreitungskarten und zur Darstellung der Stammzahlverteilungen nach Durchmesserklassen verwendet.

2.3 Gehölzarten und Nomenklatur

Die Artenliste des Landesforstinventars (Tab. 1) umfasst 42 einheimische und 17 fremdländische Waldbaumarten sowie 6 Straucharten. Mit Ausnahme von 8 fremd-

ländischen und einer heimischen Baumart (Codes 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 68, 90 in Tab. 1) wurden auf den insgesamt 10 975 untersuchten Probeflächen alle Gehölzarten dieser Artenliste registriert.

Tab. 1. Gehölzartenliste im ersten Landesforstinventar.

Nadelbäume		Codes 10–49	Laubbäume		Codes 50–99	
Fichte	<i>Picea abies</i>	10	Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	50	
Tanne	<i>Abies alba</i>	11	Eichen	<i>Quercus robur</i> (Stieleiche)	51	
Föhren	<i>Pinus sylvestris</i> (Waldföhre)	15		<i>Quercus petraea</i> (Traubeneiche)	52	
	<i>Pinus nigra</i> (Schwarzföhre)	16		<i>Quercus pubescens</i> (Flaumeiche)	53	
	<i>Pinus strobus</i> (Strobe)	17		<i>Quercus cerris</i> (Zerreiche)	54	
	<i>Pinus mugo arborea</i> (Bergföhre)	18		<i>Quercus rubra</i> (Roteiche)	55	
	<i>Pinus cembra</i> (Arve)	19	Ahome	<i>Acer campestre</i> (Feldahorn)	56	
Lärche	<i>Larix decidua</i> und <i>Larix kaempferi</i>	20		<i>Acer platanoides</i> (Spitzahorn)	57	
				<i>Acer pseudoplatanus</i> (Bergahorn)	58	
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	22		<i>Acer opalus</i> (Schneeballbl. Ahorn)	59	
Eibe	<i>Taxus baccata</i>	25	Eschen	<i>Fraxinus excelsior</i>	60	
übrige Exoten	<i>Abies spec.</i> (Tannen)	30		<i>Fraxinus ornus</i> (Blumenesche)	61	
	<i>Cedrus spec.</i> (Zedern)	31	Kastanie	<i>Castanea sativa</i>	62	
	<i>Chamaecyparis spec.</i>	32		Erlen	<i>Alnus glutinosa</i> (Schwarzerle)	63
	<i>Cryptomeria spec.</i>	33	<i>Alnus incana</i> (Grauerle)		64	
	<i>Metasequoia</i>	34	Birken	<i>Betula pendula</i> (Hängebirke)	65	
	<i>Picea spec.</i> (Fichten)	35		<i>Betula pubescens</i> (Moor-/Haarbirke)	66	
	<i>Pinus spec.</i> (Föhren)	36	Hagebuche	<i>Carpinus betulus</i>	67	
	<i>Sequoiadendron</i> (Mammutbaum)	37		Zürgelbaum	<i>Celtis australis</i>	68
	<i>Thuja spec.</i>	38	Nussbaum		<i>Juglans regia</i>	69
	<i>Tsuga spec.</i> (Hemlock)	39		Hopfenbuche	<i>Ostrya carpinifolia</i>	70
	übrige Nadelbäume	49	Wildobst		<i>Malus sylvestris</i> (Holzapfel)	71
Sträucher	Codes 01–09			<i>Pyrus communis</i> (Holzbirne)	72	
	Sträucher = Kleinbäume, strauchartig wachsende Bäume und eigentliche Sträucher			Pappeln	<i>Populus alba</i> / <i>P. canescens</i>	73
	Legföhre	<i>Pinus mugo prostrata</i>	01		<i>Populus nigra</i> (Schwarzpappel)	74
	Wacholder	<i>Juniperus communis</i>	02		<i>Populus tremula</i> (Zitterpappel)	75
	Alpenerle	<i>Alnus viridis</i>	05		<i>Populus spec.</i>	76
	Stechpalme	<i>Ilex aquifolium</i>	06	Kirschbaum	<i>Prunus avium</i>	77
	Goldregen	<i>Laburnum anagyroides</i>	07		Robinie	<i>Robinia pseudoacacia</i>
	Traubenkirsche	<i>Prunus padus</i>	08	Weiden		<i>Salix alba</i> (Weissweide)
	übrige Sträucher	<i>Berberis vulgaris</i>	09*		<i>Salix spec.</i> (baumförmig)	80
		<i>Buxus sempervirens</i>		Ebereschen	<i>Sorbus aria</i> (Mehlbeere)	81
		<i>Corylus avellana</i>			<i>Sorbus aucuparia</i> (Vogelbeere)	82
		<i>Crataegus spec.</i>			<i>Sorbus domestica</i> (Speierling)	83
		<i>Evonymus spec.</i>			<i>Sorbus torminalis</i> (Elsbeere)	84
		<i>Hippophaë rhamnoides</i>		Linden	<i>Tilia cordata</i> (Winterlinde)	85
		<i>Ligustrum vulgare</i>			<i>Tilia platyphyllos</i> (Sommerlinde)	86
<i>Salix spec.</i>		Ulmen			<i>Ulmus minor</i> (Feldulme)	87
<i>Sambucus spec.</i>	<i>Ulmus glabra</i> (Bergulme)		88			
<i>Staphylea pinnata</i>	übrige Exoten	<i>Aesculus hippocastanum</i>	89			
<i>Viburnum spec.</i>		<i>Liriodendron tulipifera</i>	90			
* Sträucher mit Code 09 werden in der Aufnahmephase III (Baumdaten) aufgenommen, falls BHD >12 cm; in der Aufnahmephase IV (Jungwalddaten) werden sie nicht erhoben.			übrige Laubbäume	99		

Aus statistischen Gründen muss sich der vorliegende Bericht auf die Darstellung der häufigsten Arten beschränken. Es sind dies jene Baumarten und Artengruppen, deren Stammzahlanteil (ab 12 cm BHD) grösser als ein Promille (0,1%) ist. Bei insgesamt 128 450 Probebäumen wird die Fichte (*Picea abies*) als häufigste Baumart durch 54 587, die seltene Eibe (*Taxus baccata*) lediglich durch 145 Probebäume repräsentiert.

Das LFI dokumentiert das aktuelle Vorkommen der Baumarten. Wichtige Informationen zur (früheren) Verbreitung einer Baumart sind oftmals auch in Orts- und Flurnamen enthalten. Aus diesem Grund, aber auch für Quervergleiche mit der Literatur, sind die Baumartennamen, unter Berücksichtigung von Synonymen, Dialekten und Idiomen, in Lateinisch (wissenschaftliche Bezeichnung), Deutsch, Französisch, Italienisch, Rätoromanisch, Englisch und Schweizerdeutsch aufgeführt.

Die wissenschaftlichen Namen sind dem Skriptum «Mittleuropäische Waldbaumarten» der Professur für Waldbau und der Professur für Forstschutz & Dendrologie der ETH Zürich (ETHZ 1993) entnommen und stützen sich damit auf die Empfehlungen des Internationalen Codes der Botanischen Nomenklatur ICBN (vgl. EHRENDORFER 1991). Auf die Angabe von Zweitautoren (Klammerautoren) wird verzichtet. Dagegen sind veraltete, nicht mehr gültige Synonyme in Klammern aufgeführt.

Im Deutschen und Englischen wurden die Namen und deren Reihenfolge von MARCET (1982) übernommen, ergänzt durch weitere Synonyme aus der Literatur. Die französische Nomenklatur stammt von J.-B. CHAPPUIS (IFRF 1990), ergänzt durch Angaben von MARCET (1982) und handschriftliche Mitteilungen von P. Burli vom «Centre dendrotechnique» (CEDOTEC). Die Begriffe in italienischer Sprache stammen von CONEDERA und GIUDICI (1993) und sind durch Angaben von MARCET (1982) und Literaturzitate ergänzt.

Die Übersetzungen ins Rätoromanische, rumantsch grischun und die fünf regionalen Idiome, hat auf Anfrage freundlicherweise das «Post da linguatg da la Lia rumantscha» in Chur übernommen. Auf Empfehlung der Autoren wird hier eine gekürzte Liste publiziert: An erster Stelle steht immer das rum. grischun (Standard) und dann folgen die Namen nur in jenen Idiomen, in denen sie sich im Wortkörper oder in der Schreibweise wesentlich unterscheiden. Auch im Schweizerdeutschen wurden die zahlreichen, von BOSSHARD (1978) beschriebenen Synonyme nur soweit wiedergegeben, als sie sich im Wortkörper, in der Aussprache oder in der Schreibweise deutlich unterscheiden.

2.4 Datenqualität und Grenzen der Interpretation

Jede Erhebung von Pflanzenarten ist bezüglich Arten und Individuenzahl mit gewissen Fehlern behaftet. Beim ersten Landesforstinventar wurden rund 8% aller Probeflächen von einer unabhängigen Kontrollgruppe ein

zweites Mal erfasst. Dadurch konnten systematische Fehler aufgedeckt und im Rahmen von periodischen Trainingstagen besprochen werden. Wie aus der Tabelle 2 ersichtlich wird, gibt es einige Baumarten, die von den Aufnahmegruppen gelegentlich falsch angesprochen wurden. Dabei können die Fehler bei der Erstaufnahme wie bei der Kontrollaufnahme liegen. Verwechslungen zwischen Arten der selben Gattung wie Erlen, Linden oder Eichen erfolgten recht häufig. Trotz gewisser Probleme werden diese Arten im Interesse der Leser getrennt ausgewiesen. Zudem werden die Resultate zur geografischen und standörtlichen Verbreitung durch die Literatur weitgehend bestätigt.

Zum Beispiel die Linden: Winter- und Sommerlinde treten nicht selten gemeinsam auf und Fehler in der Artbestimmung sind zu gewissen Jahreszeiten nur schwer vermeidbar. So erfolgten die LFI-Feldaufnahmen von März bis November und die Laubbäume wurden häufig im laubfreien Zustand beurteilt. Im ersten LFI wurde die Artbestimmung an 76 Winter- und Sommerlinden durch eine Kontrollgruppe wiederholt, wobei in 57% der Fälle eine Übereinstimmung resultierte. Bei den Feldaufnahmen zum zweiten LFI (1993–95) wurde die Baumartenbestimmung des ersten LFI vorgegeben und im Feld verifiziert. Für 274 untersuchte Linden (Stand Juni 1995) gilt: 86% Übereinstimmung in der Art, 11% Verwechslung zwischen Lindenarten und 3% Verwechslungen mit anderen Baumarten. Die Qualität der Artbestimmung im ersten LFI ist also zumindest bei den Linden besser, als aufgrund der Daten in Tabelle 2 zu schliessen wäre. Die Verwechslungen zwischen den beiden Lindenarten sind jedoch nicht immer zufällig: im LFI1 wurden Winterlinden häufiger mit Sommerlinden verwechselt (13%), als umgekehrt (8%).

Seltene Arten gelangten entsprechend selten in die Kontrolle. Oft konzentrierten sich diese Kontrollbäume auf einige wenige Probeflächen. Der Anteil an Übereinstimmungen ist in solchen Fällen (z.B. Bergföhre) nicht repräsentativ für die Qualität der Artbestimmung. Zudem können auch die Kontrollaufnahmen Fehler aufweisen, wie sich am Beispiel der Schwarzerle nachweisen lässt. So ergeben 10 Jahre später Vergleiche mit dem zweiten LFI, trotz Nutzungen und Einwüchsen, für drei Viertel der Schwarzerlen-Probeflächen Übereinstimmung. Die meisten Baumarten sind im ersten LFI richtig bestimmt worden und die wenigen Fehler bei den einfach zu bestimmenden Fichten, Tannen und Buchen sind grösstenteils Schreibfehler sowie Fehler bei der Codierung der Baumarten im Feld. Insgesamt wurden 10207 Bäume kontrolliert und die Übereinstimmung in der Artbezeichnung lag bei 97,5%.

Im Gegensatz zu den genannten systematischen Fehlern sind die zufälligen Fehler (z.B. Messfehler) frei von einseitigen Verzerrungen und gleichen sich bei grösseren Datenmengen aus. Zudem besteht bei jeder Stichprobenerhebung eine bestimmte Wahrscheinlichkeit, dass die Probeflächen und ausgewählten Bäume für den beschriebenen Wald nicht repräsentativ sind.

Tab. 2. Übereinstimmung der Artenbestimmung an Bäumen ab 12 cm BHD im ersten LFI. Vergleich der Kontrollaufnahmen mit den Erstaufnahmen. Die Kontrollaufnahmen zur Schwarzerle (*) sind nicht repräsentativ. Die Übereinstimmung mit den Aufnahmen zum zweiten LFI (1993–96) ist mit 75% wesentlich höher.

Baumart	kontrollierte Bäume Anzahl	Übereinstimmung %	Baumart	kontrollierte Bäume Anzahl	Übereinstimmung %
Fichte	4285	99,5	Kirschbaum	28	100,0
Tanne	1437	99,6	Winterlinde	52	63,5
Waldföhre	341	99,1	Sommerlinde	24	41,7
Bergföhre	24	58,3	Bergulme	64	89,1
Arve	30	83,3	Kastanie	186	100,0
Lärche	307	99,7	Robinie	6	100,0
Eibe	14	100,0	Birke	63	98,4
Buche	2035	99,8	Aspe	13	92,3
Hagebuche	46	97,8	Weiden	19	84,2
Hopfenbuche	22	90,9	Schwarzerle	27	*29,6
Stieleiche	88	75,0	Weisserle	79	78,4
Traubeneiche	178	77,5	Mehlbeere	37	100,0
Bergahorn	259	99,2	Vogelbeere	23	95,7
Spitzahorn	18	77,8	Exoten	58	96,6
Feldahorn	12	100,0			
Esche	371	99,2	alle LFI-Arten	10207	97,5

Die Grösse dieses Repräsentationsfehlers hängt im wesentlichen von Anzahl und Verteilung der erhobenen Probeflächen und Probebäume ab. Aus diesem Grund werden hier nur die 30 häufigsten Arten dargestellt. Als Fehlermass für zufällige Fehler und Repräsentationsfehler wird im LFI der einfache Standardfehler unter Vernachlässigung des Flächenschätzfehlers verwendet. Der Standardfehler ist folgendermassen zu lesen: Der wahre (Mittel-) Wert liegt mit etwa 68% Wahrscheinlichkeit im Bereich «LFI-Mittelwert \pm Standardfehler», respektive mit 95% Wahrscheinlichkeit im Bereich «LFI-Mittelwert \pm doppelter Standardfehler».

In den wichtigsten Übersichtstabellen sind die Standardfehler aufgeführt, dargestellt in Prozenten der entsprechenden Werte. Ein Beispiel aus Tabelle 79, Seite 213: Gemäss LFI stehen in der Region Jura 1 142 000 Stück \pm 10% Mehlbeeren. Unter der Annahme, dass die Baumart richtig bestimmt wurde, liegt der wahre Wert mit 68% Wahrscheinlichkeit zwischen 1 027 800 und 1 286 200 Stück. Ist eine 95%ige Sicherheit gefordert, so erhöht sich der Bereich auf 1 142 000 \pm 228 400 Stück. Das heisst, in der Region Jura stehen mit grösster Wahrscheinlichkeit zwischen 0,9 Mio. und 1,4 Mio. Mehlbeerbäume.

2.5 Erläuterungen zur Interpretation der Grafiken

Jede Baumart wird im Kapitel 4 einzeln mit neun einheitlichen Tabellen und Abbildungen dokumentiert. Die Unterkapitel zu den Hauptbaumarten Fichte, Tanne, Föhre, Arve, Lärche, Buche, Eiche, Ahorn, Esche und Kastanie sind mit vier weiteren Tabellen zum Bestandesaufbau ergänzt. Detaillierte Tabellen zur regionalen Höhenverbreitung jeder Art sind im Anhang zusammengestellt.

Die Interpretation der Tabellenwerte erfordert in der Regel keine weiteren Kommentare. Einzelne Grafiktypen benötigen dagegen für das richtige Verständnis die nachstehenden, exemplarischen Erläuterungen zum Inhalt und zur Form der Darstellung.

2.5.1 Verbreitungskarten

In den Verbreitungskarten zu den einzelnen Baumarten wurden mit dem Geografischen Informationssystem Arc/Info® die LFI-Daten und die Informationen aus dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (WELTEN und SUTTER 1982) zusammengeführt. Letztere liegen heute an der WSL in bereinigter, digitaler Form vor (WOHLGEMUTH 1993). Diese Daten basieren auf Kartierungen von rund 200 Botanikern. Für diese Kartierung wurde die Schweiz nach topographischen Gesichtspunkten in 350 Tal- und 215 Bergflächen aufgeteilt. Als Grenze

zwischen Tal- und Bergflächen diene in den meisten Fällen die natürliche Waldgrenze. In der vorliegenden Arbeit wurden die seltenen Vorkommen einzelner Bäume weit oberhalb der natürlichen Waldgrenze (Kategorie Bergfläche selten) nicht berücksichtigt. Die Häufigkeit der insgesamt 2573 kartierten Pflanzenarten sind im Verbreitungsatlas in vier Kategorien ausgewiesen: a) häufiges Vorkommen, b) seltenes Vorkommen, c) nur Herbarangaben, d) nur Literaturangaben. Wir haben uns auf die Darstellung von zwei Kategorien beschränkt:

- häufig
- selten (inkl. Herbar- und Literaturangaben)

Dass die Kartierung keinen Anspruch auf absolute Vollständigkeit haben kann, war den Herausgebern WELTEN und SUTTER (1982) klar. Sie rechneten mit einer Erfassung von etwa 80 bis 90 Prozent aller in einer Kartierfläche effektiv enthaltenen Arten (WOHLGEMUTH 1993). Bäume sind allgemein leichter auffindbar und so dürfte bei den Gehölzarten die Wahrscheinlichkeit der Erfassung deutlich über 90 Prozent liegen. Auffallend ist einzig der fehlende Nachweis des Bergahorns in den Regionen Brünig und Engelberg, also in Gebieten der effektiven Hauptverbreitung. Solche Widersprüche sind jedoch selten und bei allen anderen Arten geringer als beim Bergahorn.

Die Stärke der LFI-Erhebung liegt in der Lokalisierung von Verbreitungsschwerpunkten. LFI-Probefläche mit mindestens einem Individuum der betreffenden Art – sei es aufgrund der Einzelbaum-Erhebung und/oder der Jungwaldenerhebung – werden mit der Signatur ■ dargestellt. Die LFI-Daten zeigen deutlich, dass innerhalb der Kategorie «häufig» des Verbreitungsatlasses (WELTEN und SUTTER 1982) ein grosses Konzentrationsgefälle bestehen kann. Eine Anhäufung von LFI-Probeflächen ist jedenfalls ein klarer Hinweis auf Hauptverbreitungsgebiete der jeweiligen Art im Waldareal.

In Ergänzung zur Verbreitungskarte dokumentiert eine zweite Karte «Stammzahlanteil in den Wirtschaftsregionen» die anteilmässige, regionale Bedeutung der jeweiligen Baumart. Die Wirtschaftsregionen sind eine weitere Unterteilung der forstlichen Produktionsregionen und entstammen wie diese der Eidgenössischen Forststatistik:

Produktionsregionen	Wirtschaftsregionen
Jura	Jura West Jura Ost
Mittelland	Mittelland West Mittelland Mitte Mittelland Ost
Voralpen	Voralpen West Voralpen Mitte Voralpen Ost
Alpen	Alpen Nord-West Alpen Mitte Alpen Nord-Ost Alpen Süd-West Alpen Süd-Ost
Alpensüdseite	Alpensüdseite

2.5.2 Stammzahlverteilung nach Höhenlage

Die grafischen Darstellungen zur Höhenverbreitung beziehen sich auf die im LFI erhobenen Bäume ab 12 cm BHD und werden hier am Beispiel der Bergföhre erläutert (Seite 61). Dabei gilt zu beachten, dass Einzelbäume (obere Baumgrenze) und Kleingehölze bis zu einer Breite von 20 m im LFI nicht erfasst werden. Abbildung 32 zeigt die Stammzahlverteilung der Bergföhre (grau) nach Höhenstufen für die gesamte Schweiz. Im Vergleich dazu ist auch die Stammzahlverteilung aller Baumarten einschliesslich der Bergföhre (weiss) zu sehen. Die Grafik besagt, dass 62,3% der Bergföhren oberhalb 1800 m über Meer stehen, während lediglich rund 5% sämtlicher Waldbäume der Schweiz auf diese Höhenstufe entfallen.

Abbildung 34 zeigt die regionale Verteilung der Bergföhre nach Höhenlage. So haben die LFI-Aufnahmegruppen in der Region Alpen im Höhenbereich von 909 m (Minimum) bis 2197 m (Maximum) Bergföhren registriert. Exakt 90% dieser Bergföhren liegen zwischen 1241 m und 2120 m. Im engen Höhenbereich von 1733 m bis 2016 m sind 50% der Bäume dieser Art zu finden. Der schwarze Balken bei 1890 m bezeichnet die Lage des Zentralwertes (Median). Oberhalb wie unterhalb dieser Höhenlage wurden je 50% der Bergföhren erfasst. Die starke Asymmetrie der 100%-, 90%- und 50%-Anteilsbereiche bestätigt, was für die gesamte Schweiz aus Abbildung 32 ersichtlich wird: Der Bergföhrenanteil steigt mit zunehmender Höhenlage, jedoch nicht gleichmässig, sondern überproportional. In den Regionen Jura und Mittelland erfasste das LFI keine Bergföhren und auf der Alpensüdseite waren es so wenige, dass nur der 100%-Anteilsbereich dargestellt wurde.

Bei Interpretationen der Baumartenverbreitung in der Region Mittelland ist zu berücksichtigen, dass diese räumliche Einheit der Forststatistik entnommen ist und sich an den Verlauf der Gemeindegrenzen hält. Grosse Teile der «Mittelland-Gemeinden» Bière, Berolle, Molens, Montricher, L'Isle, Mont-la-Ville, usw. erstrecken sich bis ins Gebiet der Jura-Erhebungen. Aus diesem Grund steht die höchstgelegene Fichte der Region Mittelland auf 1587 m (Abb. 10, Seite 37), weit oberhalb der höchsten Erhebungen des Mittellandes (Mont Pélerin 1080 m; Bachtel 1115 m).

2.5.3 Stammzahlverteilung nach Exposition und Neigung

Abbildung 4 zeigt die repräsentierte Stammzahlverteilung aller im LFI erhobenen Bäume nach Exposition und Neigung der Probefläche. Sieben konzentrische Kreise geben die Neigungsverhältnisse wieder: der innerste Kreis steht für Geländeneigungen von 0 bis 2 Grad (flach), der äusserste Ring für solche von über 40 Grad (sehr steil). Diese Einteilung ist direkt vergleichbar mit

der Arbeit von ELLENBERG und KLÖTZLI (1972). Beim LFI wurde die Neigung der Probefläche in Prozenten gemessen. Die entsprechenden Werte sind:

0°	=	0%
5°	≈	9%
10°	≈	18%
20°	≈	36%
30°	≈	58%
40°	≈	84%

Die Expositionen der Probeflächen wurden mit Hilfe einer Bussole auf 1⁹ genau erfasst und hier in acht Richtungssektoren zusammengefasst. Bei Neigungen bis 5° resp. 9% gilt die Geländeexposition als unbestimmt. In diesen Fällen wurde keine Messung durchgeführt.

Die Gesamtheit der im LFI erfassten Bäume ist bezüglich Neigung und Exposition auffallend gleichmässig verteilt (Abb. 4). Die Waldföhre (Abb. 27, Seite 53) zeigt dagegen ein ganz anderes, artspezifisches Verteilungsmuster: Überdurchschnittlich ist das Vorkommen in flachem Gelände und auf Südhängen, speziell in Steillagen von 30–40° Neigung. Dies unterstützt die Aussage, dass sich die lichtbedürftige Waldföhre im Buchenareal langfristig meist nur auf Trockenstandorten behaupten kann. Eine andere Föhrenart, die Arve (Abb. 43, Seite 69), bevorzugt demgegenüber west- bis nordostexponierte Hänge ab 20° Neigung. In flachem Gelände (bis 5°) fehlt die Arve. Besonders konkurrenzstark scheint sie dagegen auf Nordwesthängen zu sein, die bekanntlich eher kühl, frisch und schattig sind.

2.5.4 Verteilung von Vorrat und Stammzahl nach Durchmesserklassen

Der Holzvorrat wird im LFI anhand der Bäume ab 12 cm BHD (Durchmesser auf Brusthöhe) ermittelt. Die dünneren Bäume sind wohl sehr häufig, aber bezüglich Holzmenge unbedeutend; der Vorratsanteil der Bäume unter 12 cm BHD beträgt lediglich 1% (EAFV 1988). Aus der Vorratsverteilung nach Durchmesserklassen kann auf mögliche Holzsortimente geschlossen werden. Die vergleichende Darstellung einer Baumart mit der Gesamtheit aller Baumarten lässt auf die wirtschaftliche Bedeutung der jeweiligen Baumart schliessen. Beispielsweise tragen die dickeren Bäume bei der Stieleiche (Abb. 92, Seite 112) einen wesentlich grösseren Anteil zum Holzvorrat bei als bei der Traubeneiche (Abb. 100, Seite 120).

Die Stammzahlverteilung nach Durchmesserklassen liefert Hinweise zur Altersverteilung und ermöglicht Überlegungen zur Nachhaltigkeit der Baumart. Eine besondere Bedeutung kommt dabei den jüngeren Individuen zu. Deshalb sind in den Stammzahlverteilungen auch die Klassen 4–7 cm und 8–11 cm der Jungwoldaufnahme einbezogen. Beispiele zur Interpretation der Vorrats- und Stammzahlverteilungen nach Durchmesserklassen sind auch im Kapitel 3.4 zu finden.

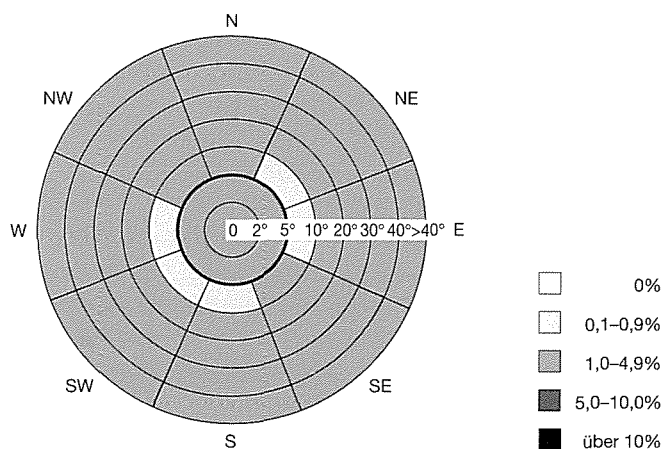


Abb. 4. Stammzahlverteilung aller Bäume im Schweizer Wald (100%) nach Exposition und Neigung.

3 Die Baumarten im Vergleich

3.1 Regionen und Kantone

Im Schweizer Wald stehen insgesamt 507 Millionen Bäume ab 12 cm BHD. Auf die Regionen Jura, Mittelland und Voralpen entfallen je rund 100 Mio., in den Alpen stehen rund 150 Mio. und gegen 60 Mio. auf der Alpensüdseite. Gewisse Baumarten wie Bergföhre, Arve, Hopfenbuche und Kastanie fehlen in einzelnen Regionen oder sind dort so selten, dass sie mit dem Stichprobenraster des LFI nicht erfasst wurden (Tab. 3). Die unterschiedlichen Standorte und die Einflüsse des Menschen führten zu regionentypischen Waldbildern, die beispielweise durch die vier häufigsten Baumarten charakterisiert werden können:

Jura	1. Buche	2. Fichte	3. Tanne	4. Bergahorn
Mittelland	1. Fichte	2. Buche	3. Tanne	4. Esche
Voralpen	1. Fichte	2. Tanne	3. Buche	4. Bergahorn
Alpen	1. Fichte	2. Lärche	3. Buche	4. Waldföhre
Alpensüdseite	1. Kastanie	2. Buche	3. Fichte	4. Lärche
Schweiz	1. Fichte	2. Tanne	3. Buche	4. Lärche

Auch die Baumartenanteile in den Kantonen zeigen entsprechend grosse Unterschiede (Tab. 4). Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, dass diese Artenanteile wie die Artenvielfalt wohl hauptsächlich durch die Grösse und Lage der Kantone (Standorte) bedingt sind und erst in zweiter Linie durch anthropogene Einflüsse. Betrachtet man nur jene Baumarten, die einen Stammzahlanteil von über einem Prozent aufweisen, so erscheinen Kantone wie Tessin, Wallis, Baselland, Aargau und Thurgau als besonders artenreich. Eher artenarm sind dagegen die Wälder des Kantons Luzern. Obschon das LFI nicht für kantonale Interpretationen ausgelegt wurde, sind für die grössten Kantone (Bern, Graubünden, Waadt, Tessin, Wallis) annähernd so präzise Aussagen möglich wie für die fünf Grossregionen des LFI. Demgegenüber sind die Angaben zu den Baumartenanteilen kleinerer Kantone (z.B. Genf, Appenzell-Innerrhoden, Zug, Nidwalden, Glarus) mit grossen Schätzfehlern behaftet und mit entsprechenden Vorbehalten aufzunehmen.

3.2 Höhenlage

Die geografische Lage, die Geländeneigung, die Exposition, das Relief und die Höhenlage zählen zu den wichtigsten sekundären Standortsfaktoren. Die Höhe über Meer ist ein brauchbarer Indikator für Klima- und Witterungsverhältnisse.

Entsprechend den unterschiedlichen Standortsansprüchen lässt jede Baumart ein typisches Muster der Höhenverbreitung erkennen. In Abbildung 5 sind die im LFI erfassten Bäume ab 12 cm BHD dargestellt. Die verwendeten Masszahlen sind:

Minimum	tiefstgelegene LFI-Probefläche mit Bäumen der jeweiligen Art,
Maximum	höchstgelegene LFI-Probefläche mit Bäumen der jeweiligen Art,
100%-Anteilsbereich	Höhenbereich zwischen Minimum und Maximum, in dem alle erhobenen Bäume einer Art liegen,
90%-, 50%-Anteilsbereich	Höhenbereich, in dem 90% resp. 50% der Bäume einer Art liegen,
Zentralwert (Median)	Höhenlage, über resp. unter der je 50% der erhobenen Bäume einer Art liegen.

Die Höhenverbreitung der einzelnen Arten ist mehr oder minder stark anthropogen beeinflusst, insbesondere in tieferen Lagen und bei eigentlichen Wirtschaftsbaumarten (z.B. Fichte). Bei der Interpretation der Maxima und Minima gilt es auch zu beachten, dass sich die Angaben auf das Waldareal nach LFI-Definition beschränken (vgl. 2.2) und die Artbestimmung bei einzelnen Baumarten mit Fehlern behaftet ist (vgl. 2.4). Die Zentralwerte, wie auch die 50%- resp. 90%-Anteilsbereiche, sind diesbezüglich stabil und dürften mehrheitlich auch den natürlichen, unbeeinflussten Höhenverbreitungen entsprechen.

Die Baumart mit der engsten Höhenverbreitung ist die Hagebuche, die zudem als einzige Baumart nicht oberhalb 1000 m ü.M. angetroffen wurde. Auch Robinie, Hopfenbuche, Kastanie, Blumenesche, Spitzahorn und Arve weisen eine geringe vertikale Verbreitung auf. Eine ausgedehnte Höhenverbreitung und damit eine breite ökologische Amplitude ist dagegen typisch für Fichte, Lärche, Waldföhre, Birke, Weisslerle und Bergahorn (Abb. 5).

Tab. 3. Stammzahl der Baumarten nach Region.

	Region																	
	Jura			Mittelland			Voralpen			Alpen			Alpensüdseite			Schweiz		
	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%
Fichte	21 179	4	23,2	36 457	3	35,3	53 724	3	49,9	77 972	2	52,4	10 334	6	18,5	199 666	1	39,4
Tanne	17 247	4	18,9	13 829	4	13,4	20 025	4	18,6	7 573	7	5,1	1 408	16	2,5	60 081	2	11,8
Waldföhre	2 483	10	2,7	3 266	8	3,2	706	23	0,7	9 344	8	6,3	460	35	0,8	16 259	5	3,2
Bergföhre	-	-	-	-	-	-	424	33	0,4	4 263	13	2,9	49	81	0,1	4 736	12	0,9
Arve	-	-	-	-	-	-	87	57	0,1	3 960	9	2,7	31	56	0,1	4 078	9	0,8
Lärche	341	30	0,4	1 143	15	1,1	155	22	0,1	14 471	4	9,7	4 995	7	8,9	21 105	4	4,2
Eibe	238	29	0,3	297	24	0,3	146	33	0,1	52	40	0,0	15	74	0,0	747	15	0,1
Buche	30 635	3	33,6	24 716	3	23,9	18 483	4	17,2	13 209	6	8,9	10 423	7	18,6	97 466	2	19,2
Hagebuche	1 411	13	1,5	1 458	12	1,4	44	65	0,0	20	61	0,0	35	62	0,1	2 968	9	0,6
Hopfenbuche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	951	22	1,7	951	22	0,2
Stieleiche	726	14	0,8	2 045	10	2,0	240	21	0,2	243	36	0,2	340	36	0,6	3 594	8	0,7
Traubeneiche	2 437	14	2,7	2 912	11	2,8	149	30	0,1	712	22	0,5	1 429	16	2,6	7 639	7	1,5
Bergahorn	4 206	6	4,6	3 931	8	3,8	4 665	6	4,3	3 809	8	2,6	501	18	0,9	17 112	3	3,4
Spitzahorn	358	19	0,4	227	25	0,2	105	32	0,1	214	25	0,1	2	100	0,0	906	12	0,2
Feldahorn	634	16	0,7	225	34	0,2	30	41	0,0	187	30	0,1	55	33	0,1	1 131	12	0,2
Esche	4 024	8	4,4	6 521	6	6,3	4 049	8	3,8	2 275	11	1,5	1 369	14	2,4	18 238	4	3,6
Kirschbaum	373	15	0,4	731	19	0,7	295	26	0,3	379	18	0,3	244	17	0,4	2 022	9	0,4
Winterlinde	291	21	0,3	444	21	0,4	184	34	0,2	848	20	0,6	752	22	1,3	2 519	11	0,5
Sommerlinde	478	21	0,5	120	34	0,1	100	60	0,1	351	29	0,2	329	26	0,6	1 378	13	0,3
Bergulme	562	15	0,6	564	16	0,5	677	13	0,6	665	14	0,4	53	43	0,1	2 521	7	0,5
Kastanie	-	-	-	157	55	0,2	5	100	0,0	130	37	0,1	11 760	7	21,0	12 052	7	2,4
Birke	104	35	0,1	487	21	0,5	143	28	0,1	1 161	13	0,8	4 536	8	8,1	6 431	6	1,3
Aspe	125	48	0,1	200	30	0,2	39	40	0,0	567	25	0,4	326	26	0,6	1 258	15	0,2
Weiden	355	23	0,4	379	33	0,4	235	26	0,2	708	20	0,5	371	20	0,7	2 048	11	0,4
Schwarzerle	251	37	0,3	1 277	20	1,2	315	32	0,3	50	57	0,0	857	24	1,5	2 750	13	0,5
Weisserle	157	63	0,2	221	27	0,2	1 640	17	1,5	2 931	13	2,0	2 086	19	3,7	7 035	9	1,4
Mehlbeere	1 142	10	1,3	230	24	0,2	348	16	0,3	655	14	0,4	315	19	0,6	2 690	7	0,5
Vogelbeere	357	20	0,4	17	58	0,0	566	13	0,5	854	12	0,6	118	25	0,2	1 912	8	0,4
Robinie	126	70	0,1	267	30	0,3	2	100	0,0	25	72	0,0	505	26	0,9	925	19	0,2
übrige Exoten	360	20	0,4	604	13	0,6	101	38	0,1	86	51	0,1	109	49	0,2	1 260	10	0,2
Restliche Gehölze	669	-	0,7	625	-	0,6	83	-	0,1	1 144	-	0,8	1 156	-	2,1	3 679	-	0,7
Total	91 269	1	100,0	103 350	1	100,0	107 765	1	100,0	148 858	1	100,0	55 914	2	100,0	507 157	1	100,0

Tab. 4. Stammzahlanteil der Baumarten nach Kanton.

¹⁾ Schätzfehler bezogen auf die Gesamtstammzahl eines Kantons ($\pm\%$); ²⁾ nur LFI-Probeflächen mit terrestrischen Aufnahmen (zugänglicher Wald ohne Gebüschwald)

	ZH	BE	LU	UR	SZ	OW	NW	GL	ZG	FR	SO	BL/BS	SH	AR	AI	SG	GR	AG	TG	TI	VD	VS	NE	GE	JU	Schweiz	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Fichte	36,1	44,6	44,5	51,3	48,5	59,0	43,1	43,5	38,6	51,6	20,9	6,5	28,3	46,5	61,8	39,7	57,9	25,2	41,0	13,0	38,2	42,2	32,4	0,4	19,3	39,4	
Tanne	9,8	19,4	24,7	11,8	14,5	7,4	9,1	5,7	23,3	11,9	11,8	10,5	1,9	17,7	16,8	13,2	2,8	11,7	7,8	2,4	14,4	5,2	31,7	0,0	24,3	11,8	
Waldföhre	5,8	1,4	0,8	6,7	2,5	0,1	0,0	0,0	0,1	1,2	4,5	4,5	4,8	2,0	0,1	1,1	5,1	3,9	4,1	0,7	0,6	12,0	0,7	4,2	2,8	3,2	
Bergföhre	0,0	0,6	0,1	1,3	0,7	2,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	0,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,9	
Arve	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,8	
Lärche	1,0	0,5	0,1	0,3	0,3	0,0	0,0	0,1	0,2	0,8	0,1	0,1	1,9	0,5	0,1	1,3	10,4	2,1	1,2	7,6	0,6	19,6	0,2	0,0	0,0	4,2	
Eibe	0,8	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,6	0,2	0,2	0,0	0,2	0,4	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	
Buche	23,6	21,2	17,0	14,9	16,6	19,7	24,8	32,9	16,7	20,4	39,6	46,4	44,3	14,0	11,3	23,3	4,5	32,4	18,6	21,4	21,3	4,0	21,9	0,3	30,6	19,2	
Hagebuche	1,9	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	5,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	3,2	0,1	0,5	0,0	0,0	8,6	2,2	0,6	
Hopfenbuche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	
Stieleiche	0,9	0,7	0,7	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,2	1,3	0,6	1,2	0,5	0,0	0,0	0,6	0,0	1,8	2,3	0,7	1,5	0,1	0,1	8,6	1,6	0,7	
Traubeneiche	2,1	0,5	0,4	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,9	4,0	4,7	0,0	0,0	0,2	0,6	2,8	1,6	2,5	3,5	1,0	1,3	51,8	0,5	1,5	
Bergahorn	5,9	3,2	3,1	3,4	5,8	3,7	8,7	7,5	7,5	3,0	5,9	6,0	2,2	5,0	3,8	7,2	0,8	3,9	5,6	0,9	5,0	0,7	3,6	0,0	4,5	3,4	
Spitzahorn	0,3	0,1	0,2	0,0	0,7	0,1	0,6	0,5	0,1	0,0	0,2	0,9	0,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,1	0,4	0,0	0,3	0,2	
Feldahorn	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,6	1,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	4,3	1,3	0,2	
Esche	6,7	2,3	3,4	2,0	3,9	1,8	8,8	4,8	11,5	5,4	5,3	4,8	6,7	8,7	2,2	6,4	0,9	5,8	7,6	2,6	4,7	1,2	2,1	4,8	5,7	3,6	
Kirschbaum	0,7	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5	0,7	0,5	0,3	0,1	0,4	0,4	0,1	0,6	0,5	0,5	0,8	0,3	0,0	1,4	0,5	0,4	
Winterlinde	0,7	0,2	0,0	1,8	0,4	0,0	1,2	0,3	0,1	0,1	0,7	0,8	0,3	0,2	0,0	0,6	0,1	1,0	0,0	1,4	0,6	0,7	0,3	0,0	0,1	0,5	
Sommerlinde	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,4	1,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,0	0,4	0,3	0,4	0,4	0,0	0,8	0,3	
Bergulme	0,6	0,6	0,3	0,3	1,5	1,0	1,4	1,5	0,2	0,6	0,6	0,3	0,6	0,2	0,3	1,3	0,2	0,5	0,9	0,1	0,5	0,1	0,5	0,0	0,7	0,5	
Kastanie	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	23,3	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	2,4	
Birke	0,2	0,3	0,1	1,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	1,1	0,2	0,3	1,2	0,4	1,1	8,6	0,2	1,6	0,0	0,6	0,3	1,3	
Aspe	0,2	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,5	0,0	0,1	0,5	0,2	0,7	0,0	4,0	0,6	0,2	
Weiden	0,2	0,3	0,4	0,2	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,6	0,5	0,2	0,4	0,2	0,2	0,6	0,9	0,9	0,0	0,0	1,0	0,4	
Schwarzerle	0,6	0,3	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,4	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,7	1,5	1,9	1,5	0,1	0,0	4,5	0,8	0,5	
Weisserle	0,1	0,7	2,2	1,9	2,1	1,9	0,0	0,7	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0	1,9	1,1	1,6	2,3	0,1	0,9	4,2	0,2	1,9	0,7	0,0	0,3	1,4	
Mehlbeere	0,6	0,6	0,2	0,6	0,3	0,6	0,3	1,2	0,2	0,1	1,7	2,4	0,2	0,1	0,0	0,5	0,3	0,3	0,1	0,6	0,6	0,4	0,9	0,0	1,1	0,5	
Vogelbeere	0,1	0,5	0,3	0,8	0,5	0,6	1,2	0,3	0,4	0,4	0,1	0,0	0,0	0,3	0,5	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	1,0	0,5	0,8	0,0	0,0	0,4	
Robinie	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,1	0,1	0,1	0,1	4,5	0,0	0,2	
übrige Exoten	0,1	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	1,1	0,7	0,0	0,0	0,3	0,0	0,8	0,1	0,2	0,4	0,0	0,5	0,0	0,4	0,2	
Restliche Gehölze	0,3	0,4	0,0	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	0,3	0,1	0,6	1,2	1,2	2,4	1,3	1,2	0,7	2,0	0,3	0,7	
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Schätzfehler ¹⁾	2,8	1,5	2,9	6,3	4,3	5,1	7,9	7,1	8,6	3,2	3,4	5,2	6,3	6,8	9,6	3,0	2,0	3,0	4,5	2,5	2,3	2,5	3,9	9,3	3,4	0,7	
Probeflächen ²⁾	494	1675	436	136	259	182	75	145	58	399	311	155	119	82	54	512	1525	487	213	1066	924	1023	284	27	334	10975	

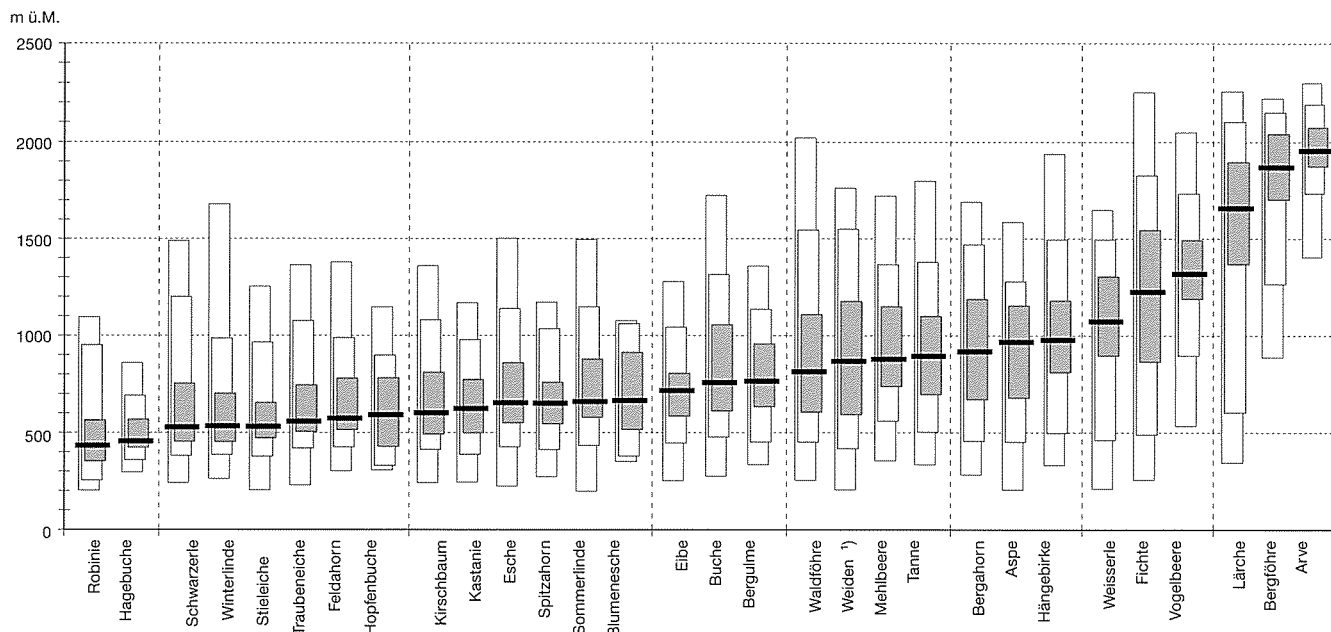


Abb. 5. Stammzahlverteilung der häufigsten Baumarten (ab 12 cm BHD) nach Höhenlage. Anteilbereiche: □ 100% □ 90% ■ 50% — Zentralwert (Median). ¹⁾ Baumförmige Arten (BHD >12 cm).

Anhand der Zentralwerte lassen sich die Baumarten mit ähnlichen Verbreitungsschwerpunkten wie folgt gruppieren:

m ü.M.	
1501 – 2000	Lärche, Bergföhre, Arve
1001 – 1500	Weisslerle, Fichte, Vogelbeere
901 – 1000	Bergahorn, Aspe, Hängebirke
801 – 900	Waldföhre, Weiden, Mehlebeere, Tanne
701 – 800	Eibe, Buche, Bergulme
601 – 700	Spitzahorn, Sommerlinde, Blumenesche, Kirschbaum, Kastanie, Esche
501 – 600	Traubeneiche, Feldahorn, Hopfenbuche, Schwarzerle, Winterlinde, Stieleiche
401 – 500	Robinie, Hegebuche

Zur gesamtschweizerischen und regionalen Höhenverbreitung der Baumarten siehe auch Tabellen 94–123 im Anhang.

3.3 Vegetationshöhenstufen

Die Höhenlage allein charakterisiert die standörtlichen Bedingungen unzureichend. Die sogenannten Vegetationshöhenstufen unterscheiden sich auch durch die pflanzensoziologischen Verhältnisse. Ihre Abgrenzung basiert auf ökologischen Schemata, die auf Klimaxgesellschaften und klimaxnahen Dauergesellschaften beruhen. Als Eingangsparameter in diese ökologischen Schemata werden im LFI die Standortfaktoren Höhe ü.M., Exposition, Wuchsgebiet und Azidität des Muttergesteins verwendet (EAFV 1988, S. 364). Die in der Schweiz seltene kolline Stufe ist mit der submontanen Stufe zusammengefasst.

Die beobachteten Baumartenanteile liefern in den unteren Vegetationshöhenstufen Hinweise zur Natürlichkeit der Bestockung (Tab. 5). Beispielsweise liegt der Fichtenanteil von 22,3% in der kollinen/submontanen Stufe (Zone der Laubmischwälder) wesentlich über dem natürlichen Anteil. Nach KIENAST *et al.* (1994) betrifft die Verfichtung im Mittelland rund 20% der LFI-Waldstichproben. Dagegen ist der Anteil der Robinie und anderer fremdländischer Baumarten (übrige Exoten) auch in der kollinen/submontanen Stufe mit 1,1% von geringer Bedeutung. Obschon die Wälder der oberen Subalpinstufe fast ausschliesslich aus natürlicher Verjüngung entstanden sind, ist oder vielmehr war auch hier der anthropogene Einfluss gross. So ist der hohe Anteil der Pionierbaumart Lärche (34,1%) teilweise eine Folge der Kahlschläge vergangener Jahrhunderte und der natürlichen Wiederbewaldung ehemaliger Alpweiden.

Innerhalb der einzelnen Vegetationshöhenstufen zeigen sich, bedingt durch standörtliche Unterschiede und hauptsächlich menschliche Einflüsse regionentypische Baumartenanteile (Tab. 89–93 im Anhang). Besonders deutlich erkennbar wird dies in den Tieflagen: In der kollinen/submontanen Stufe der Region Jura dominiert heute nach wie vor die standortgerechte Buche mit 35,1%; ebenso in den Voralpen. In der selben Stufe des Mittellandes hat dagegen die vielerorts standortsfremde Fichte aus wirtschaftlichen Gründen den höchsten Anteil (32,6%). Inneralpin ist der Wald in der submontanen Stufe oftmals bis auf die trockensten Standorte gerodet. Hier ist die genügsame Waldföhre (25,3%) allen anderen Arten überlegen. Auf der Alpensüdseite wiederum dominiert in der kollinen Stufe die einstmals stark kultivierte Edelkastanie (51,1%).

Tab. 5. Stammzahl der Baumarten nach Vegetationshöhenstufen.

	Vegetationshöhenstufe																	
	kolline/submontane			untere montane			obere montane			untere subalpine			obere subalpine			Gesamt		
	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%	1000 Stk.	± %	%
Fichte	33 167	3	22,3	32 635	3	26,9	58 939	2	46,3	69 117	2	74,7	5 808	9	33,7	199 666	1	39,4
Tanne	13 947	5	9,4	21 335	3	17,6	21 301	4	16,7	3 491	9	3,8	7 100	0,0		60 081	2	11,9
Waldföhre	7 998	7	5,4	4 471	10	3,7	2 579	15	2,0	1 123	18	1,2	88 72	0,5		16 259	5	3,2
Bergföhre	60	89	0,0	57	61	0,0	318	27	0,3	1 876	18	2,0	2 425	17	14,1	4 736	12	0,9
Arve	-	-	-	-	-	-	7	77	0,0	1 248	16	1,4	2 823	9	16,4	4 078	9	0,8
Lärche	1 844	12	1,2	1 187	13	1,0	4 161	9	3,3	8 036	5	8,7	5 877	6	34,1	21 105	4	4,2
Eibe	361	25	0,2	331	20	0,3	50	37	0,0	5	100	0,0	-	-	-	747	15	0,1
Buche	36 052	3	24,2	35 171	3	29,0	23 030	4	18,1	3 213	10	3,5	-	-	-	97 466	2	19,2
Hagebuche	2 813	9	1,9	156	30	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 968	9	0,6
Hopfenbuche	791	25	0,5	141	43	0,1	20	100	0,0	-	-	-	-	-	-	951	22	0,2
Stieleiche	2 828	9	1,9	594	16	0,5	172	53	0,1	-	-	-	-	-	-	3 594	8	0,7
Traubeneiche	5 811	8	3,9	1 584	17	1,3	244	46	0,2	-	-	-	-	-	-	7 639	7	1,5
Bergahorn	4 872	6	3,3	4 603	6	3,8	5 730	6	4,5	1 907	10	2,1	-	-	-	17 112	3	3,4
Spitzahorn	552	15	0,4	305	23	0,3	49	40	0,0	-	-	-	-	-	-	906	12	0,2
Feldahorn	890	14	0,6	216	26	0,2	20	61	0,0	5	100	0,0	-	-	-	1 131	12	0,2
Esche	10 052	5	6,8	6 293	7	5,2	1 869	11	1,5	24	75	0,0	-	-	-	18 238	4	3,6
Kirschbaum	1 341	12	0,9	494	15	0,4	188	22	0,2	-	-	-	-	-	-	2 022	9	0,4
Winterlinde	1 941	12	1,3	518	22	0,4	55	91	0,0	5	100	0,0	-	-	-	2 519	11	0,5
Sommerlinde	729	16	0,5	462	24	0,4	187	41	0,2	-	-	-	-	-	-	1 378	13	0,3
Bergulme	953	12	0,6	1 139	10	0,9	429	16	0,3	-	-	-	-	-	-	2 521	7	0,5
Kastanie	10 297	8	6,9	1 633	19	1,4	122	83	0,1	-	-	-	-	-	-	12 052	7	2,4
Birke	1 933	11	1,3	2 198	12	1,8	1 989	11	1,6	295	25	0,3	16 76	0,1		6 431	6	1,3
Aspe	467	20	0,3	355	32	0,3	426	26	0,3	10	100	0,0	-	-	-	1 258	15	0,2
Weiden	819	20	0,6	547	21	0,5	497	18	0,4	185	23	0,2	-	-	-	2 048	11	0,4
Schwarzerle	2 048	15	1,4	500	36	0,4	157	28	0,1	45	90	0,0	-	-	-	2 750	13	0,5
Weisserle	1 485	17	1,0	1 894	19	1,6	3 096	14	2,4	560	23	0,6	-	-	-	7 035	9	1,4
Mehlbeere	715	13	0,5	1 016	11	0,8	791	12	0,6	168	24	0,2	-	-	-	2 690	7	0,5
Vogelbeere	63	38	0,0	122	27	0,1	743	12	0,6	950	11	1,0	34 65	0,2		1 912	8	0,4
Robinie	890	20	0,6	35	100	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	925	19	0,2
übrige Exoten	687	12	0,5	526	18	0,4	20	18	0,0	21	23	0,0	5 100	0,0		1 260	10	0,2
Restliche Gehölze	2 325	-	1,6	677	-	0,6	247	-	0,2	267	-	0,3	161	-	0,9	3 679	-	0,7
Total	148 731	1	100,0	121 195	1	100,0	127 436	1	100,0	92 551	2	100,0	17 244	4	100,0	507 157	1	100,0

3.4 Durchmesserklassen

Der Baumdurchmesser, das traditionelle Mass zur Beschreibung einzelner Individuen oder ganzer Bestände, ist zusammen mit der Baumhöhe die wichtigste Grösse zur Quantifizierung von Holzvorrat (Volumen), Biomasse und Zuwachs. Bei der Berechnung des Holzvorrates werden im LFI nur die Bäume ab 12 cm BHD verwendet. Die Verteilung des stehenden Holzvorrates nach Durchmesserklassen (Anhang: Tab. 84) ist eine Grundlage zur ökonomischen Beurteilung der forstlichen Ressourcen bezüglich Holzernteaufwand, Ertragsaussichten (Sortimente) und Verarbeitungsmöglichkeiten zu verschiedenen Endprodukten.

Je nach Baumart sind aus der Waldnutzung unterschiedliche Dimensionen zu erwarten: ausgesprochen starke Sortimente liegen heute im Vorrat der Exoten (Abb. 243) sowie von Fichte (Abb. 12), Lärche (Abb. 52) und Stieleiche (Abb. 92). Überwiegend schwache Sortimente stecken im Vorrat von Eibe (Abb. 60), Weisslerle (Abb. 212), Bergföhre (Abb. 36), Hagebuche (Abb. 76), Feldahorn (Abb. 124), Birke (Abb. 180) usw. Die Erklärungen für diese grossen Unterschiede liegen in baumartenspezifischen Eigenschaften: Ertragsvermögen der bevorzugten Standorte, Wuchsleistung und natürliche Lebenserwartung. Daneben spielen auch die aktuelle, durch den Bewirtschafter beeinflusste Altersstruktur und im öffentlichen Wald der Tieflagen die waldbauliche Verwendung der Baumarten im Haupt- oder Nebenbestand eine Rolle.

Die Stammzahlverteilung nach Durchmesserklassen ermöglicht gewisse Rückschlüsse auf die Altersverteilung und damit Überlegungen zur Nachhaltigkeit aus ökologischer wie ökonomischer Sicht. Diesbezügliche Probleme sind nicht selten im Mangel an Verjüngung erkennbar, weshalb auch die Daten der Jungwaldinventur (BHD <12 cm) in die Stammzahlanalyse integriert werden (Anhang: Tab. 85, 86, 87).

Auch die Verteilungsmuster zur Stammzahl sind durch die genannten Faktoren geprägt. Im ungestörten Ökosystem Wald sinkt aufgrund des natürlichen Selektionsprozesses mit zunehmendem Alter (Durchmesser, Baumhöhe) und entsprechend wachsendem Raumbedarf die Anzahl der Individuen stetig. Dieser Prozess verläuft in jüngeren Entwicklungsstadien wesentlich rascher, so dass die Stammzahlabnahme einen exponentiellen Verlauf zeigt. Solche Stammzahlverteilungen sind heute noch bei Baumarten erkennbar, die möglicherweise unter eher schwachem anthropogenem Einfluss standen, etwa weil sie magere Spezialstandorte von geringer (forst-) wirtschaftlicher Bedeutung besiedeln oder bewusst geschont wurden: Mehlbeere (Abb. 221), Vogelbeere (Abb. 229), Weisslerle (Abb. 213), Feldahorn (Abb. 125), Bergföhre (Abb. 37). Demgegenüber zeigen besonders die Stammzahlverteilungen der langsam wachsenden, langlebigen Baumarten die Auswirkungen bisheriger forstlicher Eingriffe. Infolge künstlicher Verjüngung mit geringer Pflanzendichte, Stammzahlreduk-

tionen durch Jungwaldpflege, Begünstigung einzelner Arten, unterschiedlicher Durchforstungsintensitäten, Wandel vom Nieder- und Mittelwaldbetrieb zum Hochwaldbetrieb oder Veränderungen der Umtriebszeiten ist die Stammzahlverteilung von Wirtschaftsbaumarten schwerlich auf Nachhaltigkeit hin zu interpretieren. Auch die Waldrodungen sowie die Aufforstungen und einwachsenden Brachflächen in den vergangenen hundert Jahren beeinflussten die Häufigkeit und den Altersaufbau mehrerer Arten.

Insgesamt zeigt die Stammzahlverteilung aller Baumarten (total) eine deutliche Untervertretung im Bereich von 4–15 cm respektive eine Übervertretung zwischen 16 und 51 cm Durchmesser. Dies entspricht den Erkenntnissen aus Untersuchungen zum Altersaufbau des Schweizer Waldes (EAFV 1988): Aus der Sicht einer ökonomischen Nachhaltigkeit sind Bestände im Alter von 1–60 Jahren untervertreten, solche von 61–120 Jahren entsprechend übervertreten, was letztlich auch den sehr hohen schweizerischen Durchschnittsvorrat von 333 m³/ha erklärt. Besonders ausgeprägt ist der Mangel an jüngeren Beständen und Individuen bei den Baumarten Waldföhre (Abb. 29), Arve (Abb. 45) und Stieleiche (Abb. 93). Ein Spezialfall ist die relativ seltene und in ihrer Verbreitung bedrohte Eibe, die in der Klasse 4–7 cm und darunter eine gravierende Nachwuchslücke aufweist (Anhang: Tab. 85).

3.5 Mischungsgrad und Mischbaumarten

Je nach Standort und Konkurrenzkraft tendieren die einzelnen Baumarten zu Reinbeständen oder aber sie stehen überwiegend in Mischung mit anderen Arten. Demgegenüber standen unsere Wälder während Jahrtausenden unter dem Einfluss des Menschen. Fichtenkulturen in Tieflagen oder Fichtenaufforstungen und ausgedehnte Lärchenpionierwälder auf ehemaligen Alpweiden sind Beispiele dafür. Trotzdem ist das heutige Waldbild insgesamt noch so naturnah, dass die natürliche Vergesellschaftung der einzelnen Arten erkennbar bleibt.

Die Verbreitung von Arve und Bergföhre etwa ist fast ausnahmslos auf reine Gebirgs-Nadelwälder beschränkt (Tab. 6). Während aber die Arven oft auch in Lärchen- oder Fichtenwäldern stehen, gedeihen Bergföhren weitgehend in Reinbeständen (Tab. 7). Unter den Laubbäumen stehen vor allem die eingeführten Kastanien und Robinien sowie Schwarzerlen und Hopfenbuchen in Reinbeständen. Auch Buche und Traubeneiche bilden oft Reinbestände. Dabei sind die Reinbestände der Edelkastanie und mehrheitlich wohl auch der Eichen stark anthropogen bedingt.

Ausgesprochene Mischarten sind demgegenüber die Mehrzahl der Laubbäume und die Nadelbaumart Eibe. Sie kommt zu 60% in Laubwäldern, besonders in Buchenwäldern, vor (Tab. 6, 7). Das Gegenstück zur Eibe

Tab. 6. Stammzahlverteilung der Baumarten nach Mischungsgrad.

¹⁾ keine Angabe: Probeflächen ohne Bestandesbeschreibung; * Schätzfehler bezogen auf die Gesamtstammzahl einer Baumart.

Baumart	Mischungsgrad des Hauptbestandes						Total %	SF* ±%
	Nadelwald rein (91–100% Nadelholz)	Nadelwald gemischt (51–90% Nadelholz)	Laubwald gemischt (11–50% Nadelholz)	Laubwald rein (0–10% Nadelholz)	keine Angabe ¹⁾			
	%	%	%	%	%			
Fichte	79,6	13,0	3,8	1,4	2,2	100	1	
Tanne	57,1	28,5	9,4	3,3	1,7	100	2	
Waldföhre	64,4	24,9	7,0	2,7	1,0	100	5	
Bergföhre	98,8	0,4	0,1	0,0	0,7	100	12	
Arve	97,6	0,0	0,0	0,6	1,8	100	9	
Lärche	84,9	9,0	2,1	1,2	2,8	100	4	
Eibe	12,2	27,5	30,1	29,5	0,7	100	15	
Buche	11,1	25,1	21,4	40,5	1,9	100	2	
Hagebuche	7,2	13,4	10,8	63,3	5,3	100	9	
Hopfenbuche	0,0	0,0	2,6	97,4	0,0	100	22	
Stieleiche	9,5	17,4	18,1	50,4	4,6	100	8	
Traubeneiche	3,2	11,1	14,0	69,4	2,3	100	7	
Bergahorn	19,7	27,7	20,4	28,9	3,3	100	3	
Spitzahorn	4,7	10,7	16,1	67,9	0,6	100	12	
Feldahorn	3,7	15,2	17,3	55,5	8,3	100	12	
Esche	7,7	18,7	20,0	48,8	4,8	100	4	
Kirschbaum	11,7	16,8	14,8	50,9	5,8	100	9	
Winterlinde	4,1	7,5	9,7	74,9	3,8	100	11	
Sommerlinde	5,2	15,8	8,2	68,2	2,6	100	13	
Bergulme	12,7	20,8	22,5	40,7	3,3	100	7	
Kastanie	0,9	0,5	2,6	95,6	0,4	100	7	
Birke	11,5	14,9	9,0	62,7	1,9	100	6	
Aspe	8,0	8,7	18,6	59,6	5,1	100	15	
Weiden	19,6	16,1	12,7	45,3	6,3	100	11	
Schwarzerle	7,5	8,3	2,0	80,1	2,1	100	13	
Weisserle	12,8	16,2	8,0	59,2	3,8	100	9	
Mehlbeere	15,9	31,5	16,6	34,1	1,9	100	7	
Vogelbeere	58,6	22,9	9,2	5,6	3,7	100	8	
Robinie	0,0	0,5	11,3	83,1	5,1	100	19	
übrige Exoten	58,5	21,4	6,7	12,7	0,7	100	10	
Alle Baumarten	49,9	17,8	9,8	20,3	2,2	100	1	

unter den Laubbaumarten ist die Vogelbeere, die zu über 80% in Nadelwäldern wächst, überwiegend in Fichtenbeständen der oberen Montan- und unteren Subalpinstufe (Tab. 5, 6, 7). Auch Bergahorne und Mehlbeeren sind fast zur Hälfte in Nadelwäldern beige-mischt.

3.6 Waldtypen und Verjüngungsart

Im Verlaufe der natürlichen Waldentwicklung und insbesondere durch die verschiedenen Formen der Waldnutzung entstanden Waldbestände von sehr unterschiedli-

cher Struktur und Altersmischung, die sogenannten Waldtypen (EAFV 1988). Je nach Art der Bewirtschaftung des Waldes werden gewisse Arten gezielt gefördert. Im Niederwald etwa behaupten sich jene Arten, die leicht Stockausschläge bilden. Im schlagweisen, gleichförmigen Hochwald der unteren Lagen werden die heutigen Wirtschaftsbaumarten aufgezogen. Im Gebirge steht die Erhaltung der Bestandesstabilität im Vordergrund, was über die kontinuierliche, einzelbaumweise Waldverjüngung im strukturreichen Gebirgsplenterbetrieb erreicht wird. Dementsprechend sind einzelne Baumarten überwiegend an bestimmte Waldtypen gebunden (Tab. 8).

Tab. 7. Stammzahlverteilung der Baumarten nach vorherrschender Hauptbaumart. Die Tabelle zeigt, mit welchen Hauptbaumarten die einzelnen Baumarten in Mischung stehen: So stehen z.B. 59.7% der Tannen in «Tannenwäldern», d.h. in Beständen, in denen die Tanne die häufigste Baumart ist. *SF: Schätzfehler bezogen auf die Gesamtstammzahl einer Baumart ($\pm\%$).

Baumart	Vorherrschende Hauptbaumart auf der Probefläche													
	Fichte %	Tanne %	Föhren %	Lärche %	Arve %	übr. Ndh %	Buche %	Ahorne %	Esche %	Eichen %	Kastanie %	übr. Lbh %	Total %	SF* $\pm\%$
Fichte	86,3	4,7	1,8	2,0	0,2	0,1	3,6	0,3	0,4	0,2	0,0	0,4	100	1
Tanne	25,6	59,7	0,9	0,4	0,0	0,2	11,0	0,5	0,9	0,5	0,0	0,3	100	2
Waldföhre	15,5	2,0	72,0	1,9	0,1	0,1	6,5	0,1	0,2	1,0	0,0	0,6	100	5
Bergföhre	8,4	0,1	86,5	3,9	0,4	0,5	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	100	12
Arve	14,9	0,0	2,1	20,9	61,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	9
Lärche	21,3	1,4	2,8	67,9	2,7	0,3	2,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,8	100	4
Eibe	18,1	15,6	1,3	0,0	0,0	11,7	34,4	7,0	1,3	1,4	0,0	9,2	100	15
Buche	16,3	9,9	2,6	1,2	0,0	0,1	65,0	0,7	1,4	1,4	0,3	1,1	100	2
Hagebuche	10,4	6,1	3,9	1,2	0,0	1,7	17,2	1,7	11,2	17,9	0,2	28,5	100	9
Hopfenbuche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	1,7	1,1	2,9	87,5	100	22
Stieleiche	16,9	5,6	3,9	1,3	0,0	0,9	16,2	2,1	4,1	39,5	1,9	7,6	100	8
Traubeneiche	4,4	2,2	5,4	0,9	0,0	0,5	16,5	0,4	1,0	57,7	7,3	3,7	100	7
Bergahorn	31,3	12,6	1,4	1,1	0,0	0,2	22,9	21,4	5,5	0,6	0,1	2,9	100	3
Spitzahorn	9,0	6,0	1,7	0,0	0,0	0,5	43,2	15,1	9,6	1,1	0,0	13,8	100	12
Feldahorn	5,5	9,8	5,1	1,8	0,0	0,0	24,5	0,9	8,8	10,9	0,0	32,7	100	12
Esche	17,5	9,7	1,5	0,5	0,0	0,1	16,6	2,9	38,6	2,9	1,4	8,3	100	4
Kirschbaum	16,4	4,1	7,3	0,7	0,0	0,0	21,6	2,2	5,3	8,9	5,5	28,0	100	9
Winterlinde	7,8	2,5	1,9	0,5	0,0	0,0	14,0	2,4	6,1	5,0	7,5	52,3	100	11
Sommerlinde	5,2	13,3	0,4	0,7	0,0	0,0	12,7	2,3	5,0	3,8	1,6	55,0	100	13
Bergulme	18,3	14,6	0,8	0,8	0,0	0,9	26,4	5,7	14,6	1,0	0,3	16,6	100	7
Kastanie	1,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	2,3	0,0	0,7	2,7	85,7	6,8	100	7
Birke	12,4	2,6	2,5	5,9	0,1	0,1	11,1	1,1	0,8	0,6	9,8	53,0	100	6
Aspe	11,0	2,6	3,4	2,0	0,0	0,0	5,3	0,4	4,5	6,9	5,5	58,4	100	15
Weiden	26,0	6,6	3,4	1,7	0,0	0,0	5,4	3,8	3,8	0,0	1,7	47,6	100	11
Schwarzlerle	11,5	3,1	0,2	0,7	0,0	0,0	0,5	0,3	9,0	1,2	9,5	64,0	100	13
Weisserle	24,3	1,8	1,4	1,0	0,0	0,0	1,3	2,9	2,7	0,1	0,3	64,2	100	9
Mehlbeere	18,9	9,8	13,0	1,7	0,0	0,0	34,7	1,7	5,1	2,6	2,4	10,1	100	7
Vogelbeere	67,2	9,3	0,0	6,3	0,5	0,0	7,3	4,8	0,0	0,0	0,5	4,1	100	8
Robinie	2,2	0,0	2,0	0,4	0,0	0,0	0,2	0,2	1,8	5,5	14,2	73,5	100	19
übrige Exoten	19,4	3,8	23,1	1,0	0,0	34,5	5,9	0,8	2,4	7,8	0,4	0,9	100	10

Tab. 8. Stammzahlverteilung der Baumarten nach Waldtyp. *SF: Schätzfehler bezogen auf die Gesamtstammzahl einer Baumart (±%).

Baumart	Waldtyp des Hauptbestandes														Total	SF*
	Diverse	Aufgelöste Bestockung	Selven/Plantagen	Niederwald	Mittelwald	Plenterartiger Hochwald	Ungleichförmiger Hochwald	Gleichförmiger Hochwald nach Entwicklungsstufen						Total		
								Jungwuchs/Dickung	Stangenholz	schwaches Baumholz	mittleres Baumholz	starkes Baumholz	Total			
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	±%	
Fichte	2,3	4,6	0,0	0,0	0,5	13,0	9,4	1,8	14,8	19,0	25,0	9,6	70,2	100	1	
Tanne	1,8	0,6	0,0	0,0	0,9	10,9	10,7	1,4	11,3	20,3	28,8	13,3	75,1	100	2	
Waldföhre	1,2	1,5	0,1	0,4	2,0	9,5	11,8	1,2	28,0	22,8	17,0	4,5	73,5	100	5	
Bergföhre	0,7	6,7	0,0	0,0	0,0	25,8	24,7	1,5	35,8	2,3	2,2	0,3	42,1	100	12	
Arve	1,8	17,3	0,0	0,0	0,0	23,3	18,5	0,5	8,0	14,9	9,6	6,1	39,1	100	9	
Lärche	3,0	12,0	0,0	0,1	0,5	15,9	13,1	2,2	17,0	13,4	15,1	7,7	55,4	100	4	
Eibe	0,7	0,0	0,0	0,0	4,3	10,7	26,8	6,1	10,4	23,4	13,6	4,0	57,5	100	15	
Buche	1,9	0,4	0,0	3,1	9,3	3,1	9,7	1,0	15,8	22,7	23,4	9,6	72,5	100	2	
Hagebuche	5,2	0,3	0,2	4,1	32,6	0,2	7,5	0,2	8,8	14,8	15,3	10,8	49,9	100	9	
Hopfenbuche	0,0	0,5	0,0	62,2	29,7	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	7,6	100	22	
Stieleiche	4,6	0,3	0,1	5,0	15,0	1,3	6,0	2,3	17,7	18,2	19,3	10,2	67,7	100	8	
Traubeneiche	2,3	1,7	0,0	10,2	35,1	0,5	5,7	1,0	17,6	11,6	10,3	4,0	44,5	100	7	
Bergahorn	3,5	2,0	0,4	0,9	6,1	4,0	14,4	2,5	20,8	19,1	18,2	8,1	68,7	100	3	
Spitzahorn	0,6	0,2	0,0	4,6	15,9	1,3	12,1	0,6	27,5	20,1	12,0	5,1	65,3	100	12	
Feldahorn	9,1	0,0	0,0	6,9	22,3	3,6	14,1	0,0	8,0	18,1	13,1	4,8	44,0	100	12	
Esche	5,2	0,8	1,0	4,4	12,8	2,4	12,7	2,1	22,9	17,7	13,5	4,5	60,7	100	4	
Kirschbaum	6,4	0,7	0,0	2,4	14,4	0,5	13,7	3,0	17,2	18,5	18,1	5,1	61,9	100	9	
Winterlinde	5,7	0,0	0,4	20,1	26,7	0,9	3,8	2,1	13,5	12,9	10,5	3,4	42,4	100	11	
Sommerlinde	4,4	3,1	0,0	24,0	25,6	1,0	8,5	1,1	11,2	16,8	1,9	2,4	33,4	100	13	
Bergulme	4,4	0,0	0,0	3,0	9,8	4,3	10,4	4,0	17,4	15,2	21,6	9,9	68,1	100	7	
Kastanie	0,4	1,3	1,7	50,8	34,2	0,3	2,6	0,3	3,7	2,2	1,6	0,9	8,7	100	7	
Birke	1,9	3,6	1,0	5,3	18,4	7,0	10,8	3,9	38,5	6,4	2,3	0,9	52,0	100	6	
Aspe	5,1	1,4	2,0	7,1	20,0	5,6	8,5	3,5	35,5	4,5	5,4	1,4	50,3	100	15	
Weiden	6,9	6,1	0,2	13,1	6,1	7,7	15,0	7,9	26,5	3,8	2,7	4,0	44,9	100	11	
Schwarzerle	2,5	0,2	3,3	16,6	17,1	2,2	7,1	3,0	37,6	4,9	3,2	2,3	51,0	100	13	
Weisserle	3,8	1,4	0,0	7,8	10,4	4,1	9,3	6,4	48,8	4,2	1,6	2,2	63,2	100	9	
Mehlbeere	2,6	2,5	0,0	3,5	14,3	6,2	19,3	1,7	14,9	20,3	11,3	3,4	51,6	100	7	
Vogelbeere	4,2	7,0	0,0	1,8	2,9	13,5	14,8	4,2	14,4	11,9	14,6	10,7	55,8	100	8	
Robinie	5,1	0,0	0,0	12,6	19,8	1,3	5,9	4,3	17,4	24,8	5,9	2,9	55,3	100	19	
übrige Exoten	0,7	0,4	0,0	0,2	1,5	6,3	7,4	3,3	22,8	24,6	25,3	7,5	83,5	100	10	
Alle Baumarten	2,4	3,0	0,2	3,1	5,7	9,0	10,2	1,7	16,5	18,3	21,2	8,7	66,4	100	1	

Tab. 9. Jungwald-Stammzahl der Baumarten nach Verjüngungsart.

Jungwald-Stammzahl = Anzahl Bäume ab 30 cm Höhe bis 11 cm Durchmesser (BHD).

* SF: Standardfehler bezogen auf die gesamte Jungwald-Stammzahl pro Baumart ($\pm\%$)

Baumart	Verjüngungsart ¹⁾						
	keine Angabe ²⁾ %	Naturverjüngung %	gemischt ³⁾ %	Pflanzung %	Total %	Total 1000 Stück	SF* $\pm\%$
Fichte	13,3	69,0	9,7	8,0	100	1 059 191	3
Tanne	6,6	84,9	5,6	2,9	100	388 539	5
Waldföhre	5,6	85,1	8,5	0,8	100	43 550	23
Bergföhre	6,7	93,2	0,0	0,1	100	27 581	17
Arve	12,1	87,9	0,0	0,0	100	16 390	13
Lärche	13,2	81,5	2,0	3,3	100	49 598	8
Eibe	44,4	54,1	1,5	0,0	100	2 309	19
Buche	6,9	85,5	6,1	1,5	100	1 355 420	5
Hagebuche	7,2	68,3	18,2	6,3	100	56 095	15
Hopfenbuche	63,8	36,2	0,0	0,0	100	4 790	30
Stieleiche	9,5	54,8	18,4	17,3	100	12 796	15
Traubeneiche	20,3	70,7	4,9	4,1	100	23 690	12
Bergahorn	4,6	85,3	9,0	1,1	100	904 476	7
Spitzahorn	12,9	81,0	4,8	1,3	100	10 973	18
Feldahorn	14,9	81,8	2,4	0,9	100	28 364	29
Esche	6,8	80,2	11,3	1,7	100	1 028 184	6
Kirschbaum	14,6	78,2	4,8	2,4	100	56 612	9
Winterlinde	29,7	59,3	5,8	5,2	100	28 517	19
Sommerlinde	21,5	68,4	10,1	0,0	100	10 023	19
Bergulme	13,6	75,1	9,4	1,9	100	27 532	10
Kastanie	24,6	75,1	0,2	0,1	100	38 590	17
Birke	16,1	74,9	7,8	1,2	100	49 369	14
Aspe	16,3	75,3	5,4	3,0	100	37 860	16
Weiden	14,1	74,8	7,9	3,2	100	84 528	10
Schwarzerle	11,3	81,4	3,9	3,4	100	31 246	28
Weisserle	17,2	74,0	4,5	4,3	100	162 154	11
Mehlbeere	16,2	79,6	3,2	1,0	100	109 035	8
Vogelbeere	17,8	78,6	2,8	0,8	100	196 689	6
Robinie	13,3	73,3	12,7	0,7	100	5 297	24
übrige Exoten	10,8	19,0	46,4	23,8	100	41 078	14
Alle Baumarten	9,4	79,7	7,9	3,0	100	5 888 705	2

¹⁾ Verjüngungsart: Ein Merkmal für alle Baumarten einer Probefläche: reine Naturverjüngung, reine Pflanzung oder gemischt. D.h.: Gepflanzt wurden von den jungen Fichten mindestens 8,0%, resp. maximal 17,7% (gemischt + Pflanzung).

²⁾ keine Angabe: Auf Probeflächen mit weniger als 10% Verjüngung (Deckungsgrad) wurde die Verjüngungsart nicht erhoben. In der Regel handelt es sich hierbei um Naturverjüngung.

³⁾ gemischt: Diese Bäume stehen auf Probeflächen mit Pflanzung und beigemischter Naturverjüngung. Ob Pflanzen in dieser Kategorie überwiegend natürlich oder durch Pflanzung eingebracht worden sind, ist je nach Art sehr verschieden:
eher Naturverjüngung sind z.B.: Bergahorn, Eschen;
eher gepflanzt sind dagegen: Exoten, Linden, Eichen, Waldföhren, Fichten.

Fichten, Tannen, Waldföhren, Buchen, Stieleichen, Bergahorne, Bergulmen und fremdländische Arten (übri-ge Exoten) wachsen überdurchschnittlich häufig in gleichförmigen Hochwäldern, während die Eibe eher im relativ hellen und strukturreichen ungleichförmigen Hochwald anzutreffen ist. Im plenterartigen (Gebirgs-) Wald haben alle Nadelhölzer und die Vogelbeere über-durchschnittlich grosse Anteile, allen voran Bergföhre und Arve.

Im Mittelwald weisen vor allem Traubeneiche, Kasta-nie, Hagebuche, Hopfenbuche, Sommer- und Winterlin-de sowie Feldahorn einen hohen Anteil auf. Hopfenbu-che und Kastanie wachsen zu mehr als der Hälfte in Niederwäldern der Alpensüdseite. Auch die Linden ha-ben hier einen bedeutenden Anteil. Rund die Hälfte aller Linden der Schweiz stehen in Stockausschlagwäldern aus ehemaligem Nieder- und Mittelwaldbetrieb.

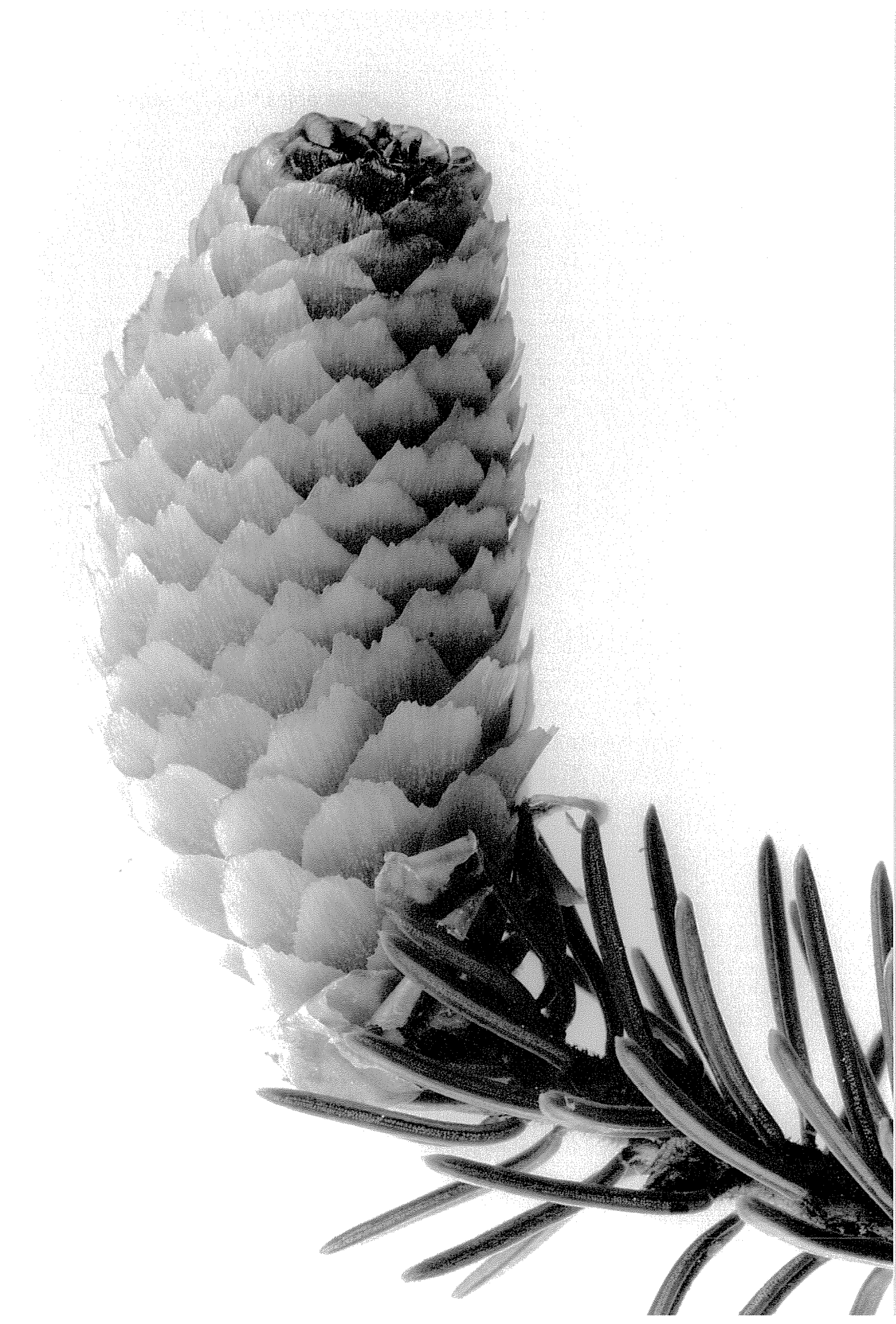
Eine direkte Folge der Waldbewirtschaftung zeigt sich auch in der künstlichen Waldverjüngung: Die Ver-mischung lokaler Standortsrassen mit nachgezüchteten Rassen anderer Herkunft führt langfristig zu einem Ver-lust an genetischer Vielfalt. Im Rahmen des LFI wurde für die vorhandene Waldverjüngung abgeklärt, ob sie aus Pflanzung oder Naturverjüngung entstand (Tab. 9). In der Schweiz dominiert die Naturverjüngung. Nur 11% der aktuellen Waldverjüngung sind auf teilweise oder reine Pflanzungen zurückzuführen. Gross ist der Anteil an Pflanzungen bei Exoten (70%), Stieleichen (36%), Fichten (18%) und Linden (11%).

Sehr selten gepflanzt wurden dagegen Bergföhren, Arven, Kastanien oder Hopfenbuche. Auch Arten wie Eiben, Feldahorn, Mehl- oder Vogelbeere waren in rei-nen Pflanzungen oder gemischten Verjüngungen kaum zu finden.

4 Die einzelnen Baumarten

Fichte

Picea abies Karst (*P. excelsa* Link)



4.1 Fichte

Picea abies Karst (*P. excelsa* Link)

Deutsch:	Rottanne, Fichte
Français:	épicéa, sapin rouge, pesse
Italiano:	abete rosso, peccia, pezzo
Rumantsch:	pign, pégn, pin, petsch
English:	Norway spruce
Schweizerdeutsch:	Rottannä, Tanne, Fiechte, Grotzen, Schärmtannä, Tschuppe, Rone

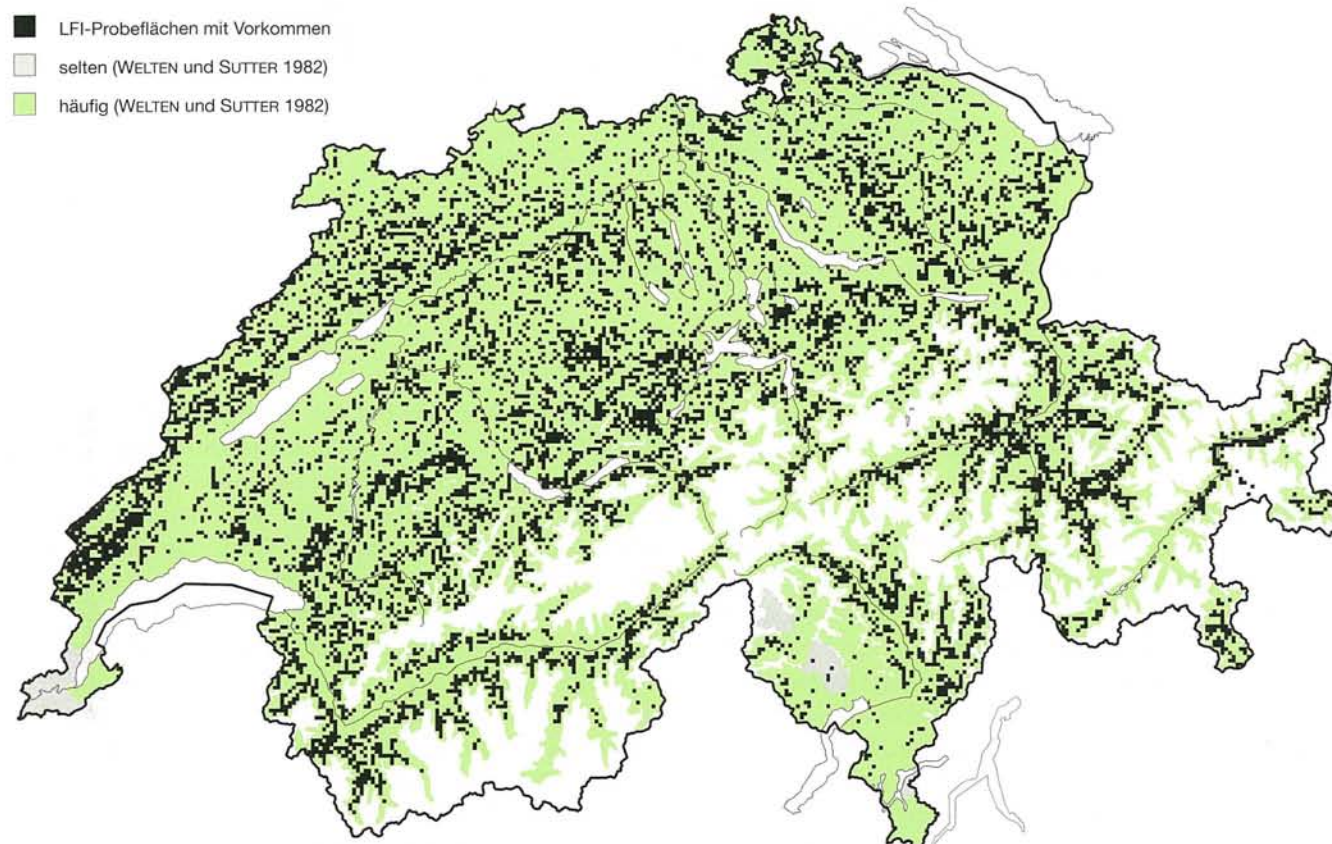


Abb. 6. Verbreitung der Fichte.

Tab. 10. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Fichte (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	199666	21179	36457	53724	77972	10334
Fehler (\pm %)	1	4	3	3	2	6
Verteilung in %	100,0	10,6	18,3	26,9	39,0	5,2
in % aller Baumarten	39,4	23,2	35,3	49,8	52,4	18,5
Holzvorrat in 1000 m ³	179287	19849	39782	50523	60988	8145
Fehler (\pm %)	1	3	3	2	2	6
Verteilung in %	100,0	11,1	22,2	28,2	34,0	4,5
in % aller Baumarten	49,1	31,2	42,9	57,3	62,6	35,2
Mittelstamm in m ³	0,9	0,9	1,1	0,9	0,8	0,8
N: Anzahl erfasster Bäume	54589	5954	10371	14688	20727	2849

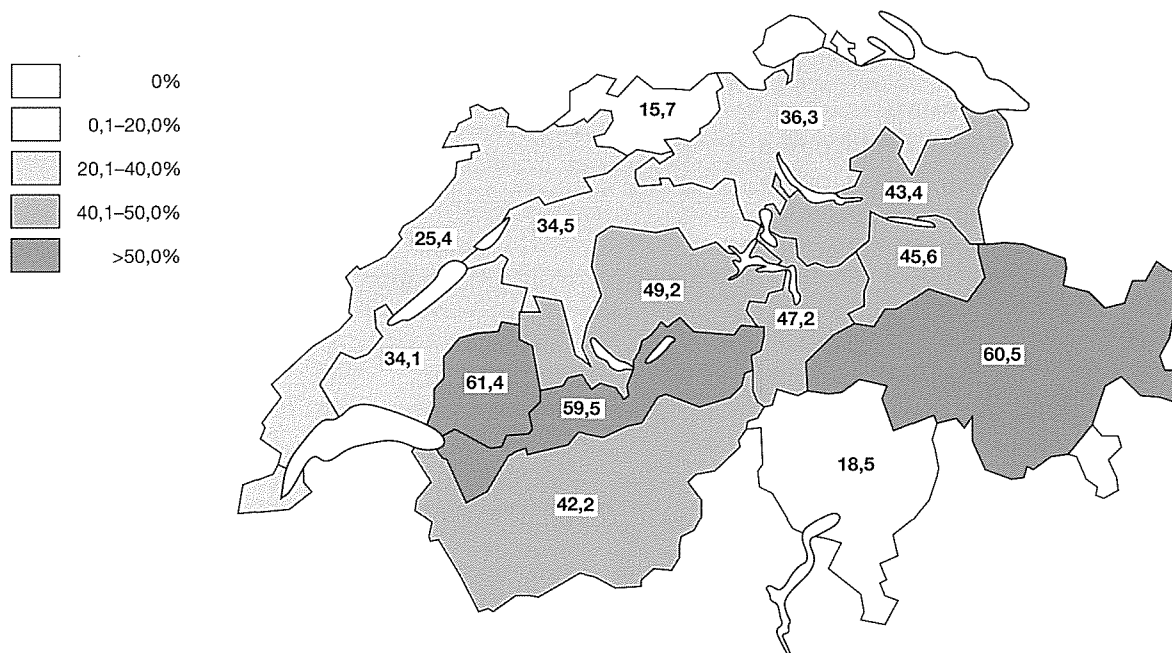


Abb. 7. Stammzahlanteil der Fichte in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Fichte (*Picea abies*) ist ein boreal-subalpines Florenelement Eurasiens mit einer sehr breiten ökologischen Amplitude: Sie besiedelt fast alle waldfähigen Standorte und dominiert über einen weiten Standortsbereich. SCHMIDT-VOGT (1977) unterscheidet die drei Hauptverbreitungsgebiete Zentral- bis Südeuropa, Nordosteuropa sowie Sibirien. Die in Sibirien verbreitete Form wird zum Teil als eigene Art (*P. obovata* Ledeb.), zum Teil als Unterart, Varietät oder Form von *P. abies* betrachtet (ETHZ 1993). Unter dem anthropogenen Einfluss ist die Fichte in der Schweiz besonders in tieferen Lagen über ihr natürliches Areal hinaus verbreitet, gleichermassen im östlichen wie im westlichen Mittelland. KIENAST *et al.* (1994) schreiben: «Die Verfichtung im Laubmischwaldgürtel betrifft rund 20% der im LFI enthaltenen Waldstichproben.» In den subalpinen Lagen ging dagegen nach den Kahlschlägen in vergangenen Jahrhunderten und der folgenden natürlichen Lärchenausbreitung der Fichtenanteil vielerorts zurück. Die Verbreitungsschwerpunkte der Fichte liegen heute in den Regionen Alpen (ohne extrem trocken-kontinentale Lagen), Voralpen und im westlichen Jura (Abb. 6). Weniger häufig ist die Fichte im mittleren Jura und auf der Alpensüdseite; selten im West- und Südtessin sowie in der Region Genf (BRÄNDLI 1988).

Am dominantesten tritt die Fichte mit einem Anteil von 75% in der unteren Subalpinstufe auf (Tab. 5). Auch in der oberen Montanstufe ist sie mit einem Anteil von 46% die häufigste Baumart. Im Bündnerland und am westlichen Alpenrand liegt der Fichtenanteil bei rund 60% (Abb. 7) und erreicht in den Voralpen zwischen 1600 und 1800 m ein Maximum von 93% (Tab. 94). Die aktuelle vertikale Verbreitung erstreckt sich gemäss LFI von 250–2200 m ü.M., wobei 90% aller Fichten zwischen 500 und 1800 m ü.M. wachsen (Abb. 5). Die höchstgelegenen LFI-Probeflächen mit Fichten befinden sich in den Bündner Südtälern Puschlav (2217 m ü.M.) und Münstertal (2193 m ü.M.). Im Wallis liegt die obere Fichtenwaldgrenze gemäss LFI rund 100 m tiefer. Der Zentralwert (Median) liegt im Alpenraum bei rund 1500 m (Abb. 10). Deutlich höhere Verbreitungsschwerpunkte haben lediglich Lärche, Arve und Bergföhre, die in Hochlagen weniger unter der Frostrocknis leiden als die Fichte.

Die Fichte zeigt bezüglich der Standortfaktoren Relief, Exposition und Geländeneigung das gleiche Verteilungsmuster wie alle Baumarten zusammen (Abb. 9, 11). Die Fichten sind unter den Bäumen die Repräsentanten des Durchschnittes – ohne spezielle Vorlieben, aber dafür sehr anpassungsfähig. Limitierend für die Verbreitung ist einzig ihre Empfindlichkeit gegen Dürre und Frostrocknis in Hochlagen (ETHZ 1993).

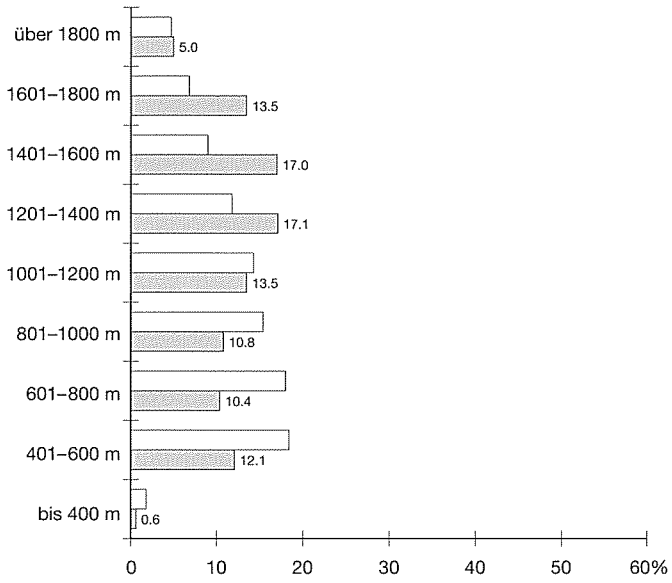


Abb. 8. Stammzahlverteilung der Fichte (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Fichte (100%)

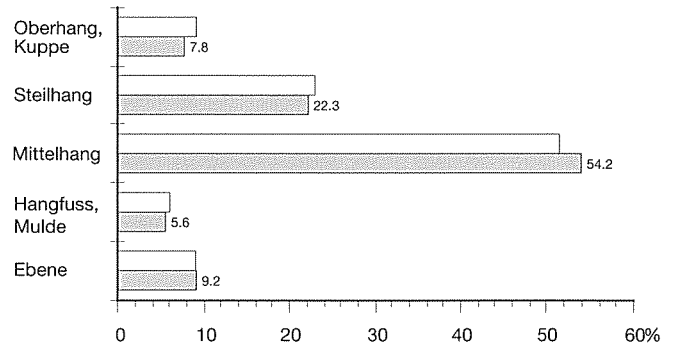


Abb. 9. Stammzahlverteilung der Fichte (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Fichte (100%)

Relief unbestimmt: 0,9%

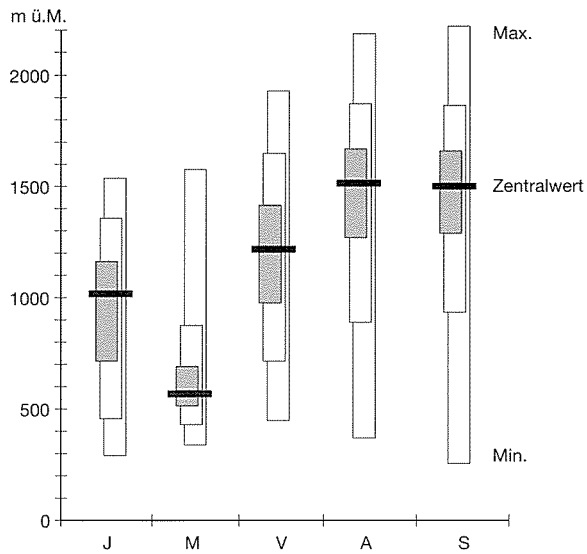


Abb. 10. Regionale Verteilung der Fichte nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

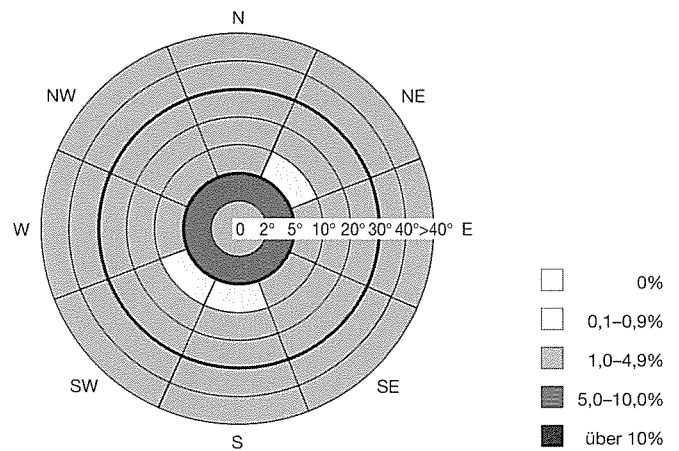


Abb. 11. Stammzahlverteilung der Fichte (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

In der Schweiz sind 39 von 100 Bäumen Fichten (Tab. 10). Damit ist die Fichte die weitaus häufigste Baumart und prägt das Landschaftsbild besonders im Berggebiet. Ihrer guten holztechnologischen Eigenschaften, ihrer grossen Wuchsleistung und ihrer einfachen waldbaulichen Behandlung wegen hat die Fichte durch die Forstwirtschaft auch im Mittelland, dem Gebiet der natürlichen Buchenmischwälder, starke Verbreitung gefunden: 70% der Bestände weisen Fichten auf. 11% der Mittelland-Wälder sind mit einem Fichtenanteil von 91–100% praktisch reine Fichtenforste (BRÄNDLI 1988).

Unter den 55 000 erfassten Fichten-Probepflanzen erreichte der dickste einen Durchmesser von 130 cm. Der durchschnittliche Stamminhalt der Fichten liegt bei 0,9 m³. Das Volumen der mächtigsten LFI-Fichte (13 m³) entspricht einem Holzwürfel von 2,4 m Seitenlänge oder einer Streichholzkette von über 3000 km Länge. Die grösste im LFI gemessene Baumhöhe beträgt 50 m. LEIBUNDGUT (1984) vermutete die höchste bekannte Fichte Europas (63 m) im bosnischen Urwald Peručica, wo die Fichten ein Alter bis zu 500 Jahren und mehr erreichen.

Mit einem Vorratsanteil von 49% ist die Fichte klar die wirtschaftlich bedeutendste Baumart der Schweiz (Tab. 10). Dieser hohe Fichtenholzvorrat von rund 180 Millionen m³ entfällt zu zwei Dritteln auf dickere

Bäume ab 36 cm BHD (Abb. 12): eine wertvolle forstliche Ressource, die allerdings unter den heutigen wirtschaftlichen und den oft schwierigen topographischen Verhältnissen nur beschränkt verfügbar ist.

Die hohe Massen- und Wertleistung, der hohe Nutzholzanteil, die geringen Standortsansprüche, die einfache waldbauliche Behandlung, die geringe Wildverbissbelastung und die Eignung für Aufforstungen sind positive Aspekte, die sehr zur anthropogen bedingten Verbreitung der Fichte beigetragen haben. Die Fichtenverjüngung ist heute kaum irgendwo nennenswert gefährdet. Einzig in den Regionen Sargans und Glarus treten an der Fichte Wildschäden in einem Umfang auf, welcher die zulässige Verbissintensität stark übertrifft (BRÄNDLI 1995).

Die dürrrempfindliche Fichte ist hauptsächlich durch Windwurf und Schneebruch gefährdet. Besonders der verheerende Orkan vom 27./28. Februar 1990 (Vivian), der alleine in der Schweiz rund 5 Mio. m³ Holz warf, führte zu lokalen Massenvermehrungen des Buchdruckers (*Ips typographus*). Untersuchungen über die Sturmschäden belegten, dass Nadelreinbestände (Fichte, Tanne) stärker gefährdet sind als Mischbestände mit Laubholz oder reine Laubwälder. Viele Fichten zeigten Befall durch Wurzelschwamm und Rotfäule (*Heterobasidion annosum*). Auch Bäume mit verlichteten Kronen waren stärker durch Sturmschäden betroffen (HOLENSTEIN 1994).

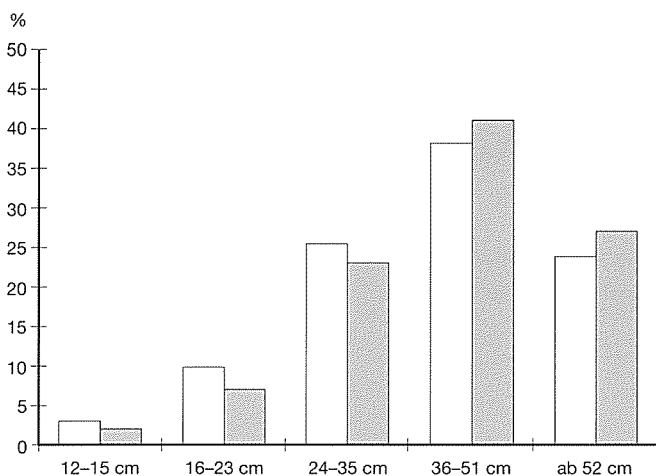


Abb. 12. Verteilung des Holzvorrates der Fichte (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Fichte

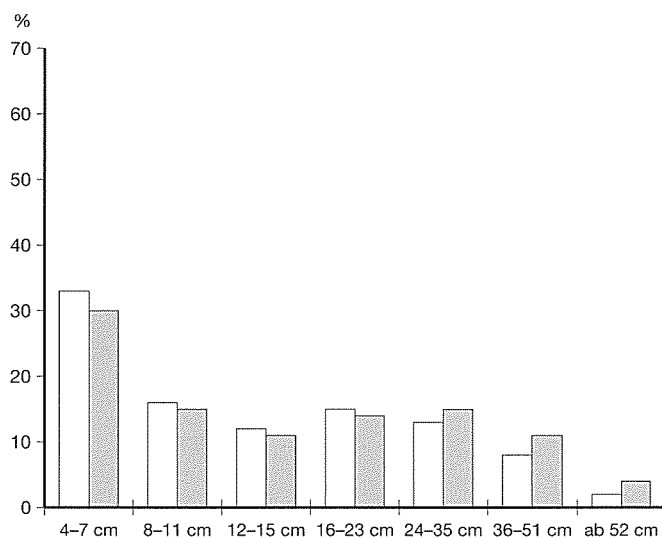


Abb. 13. Stammzahlverteilung der Fichte (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Fichte

Charakteristik der Fichten-Bestände

Die Fichten stehen zu 80% in reinen Nadelwäldern (Tab. 6). Nach der Kastanie bildet die Fichte am häufigsten Reinbestände (Tab. 13). Diese liegen zum grössten Teil in höheren Lagen, dem natürlichen Verbreitungsgebiet der Fichte (Tab. 12). Kommt sie in Mischung vor, dann überwiegend in unteren und mittleren Lagen, vor allem zusammen mit Buche und Tanne (Tab. 14). Wie diese beiden Hauptarten wächst auch die Fichte überwiegend in gleichförmigen Beständen; überdurchschnittlich häufig in mittleren Baumhölzern (Tab. 8), die wohl zu einem

erheblichen Teil auf die ausgedehnten Aufforstungen um die Jahrhundertwende zurückzuführen sind.

Auffallend hoch ist der Anteil an Fichtenbeständen im Alter von 81–120 Jahren (Tab. 13). Diese Bestände kommen bald zur Verjüngung: eine Chance, den Fichtenanteil im Schweizer Wald grossräumig zu regulieren und Mischbestände mit standortgerechten Baumarten nachzuziehen.

Rund 13% der Fichtenbestände sind 121–160 Jahre alt; 8% noch älter. Obschon die Fichte in Urwäldern über 500jährig werden kann, bleibt sie im Wirtschaftswald der Tieflagen selten länger als 120 Jahre gesund (ETHZ 1993).

Tab. 11. Fläche der Fichtenbestände nach Regionen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Fichte ab 12 cm BHD = 61,5% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Fichten im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Fichten %
Jura	22,4	17,6	10,3	15,4
Mittelland	26,7	25,3	15,7	21,0
Voralpen	23,0	23,5	26,1	24,6
Alpen	23,4	28,3	41,4	33,3
Alpensüdseite	4,5	5,3	6,5	5,7
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	201,5	174,6	352,9	729,0
Schätzfehler (±%)	2	2	2	1

Tab. 13. Fläche der Fichtenbestände nach Bestandesalter. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Fichte ab 12 cm BHD = 61,5% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Fichten im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Fichten %
gemischt	7,6	7,6	13,7	28,9
1–40 Jahre	2,2	2,1	5,1	9,4
41–80 Jahre	6,1	3,7	5,7	15,5
81–120 Jahre	8,0	6,5	10,8	25,3
121–160 Jahre	2,7	2,8	7,5	13,0
über 160 Jahre	1,0	1,3	5,6	7,9
Total in %	27,6	24,0	48,4	100,0

Tab. 12. Fläche der Fichtenbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Fichte ab 12 cm BHD = 61,5% der Gesamtwaldfläche.

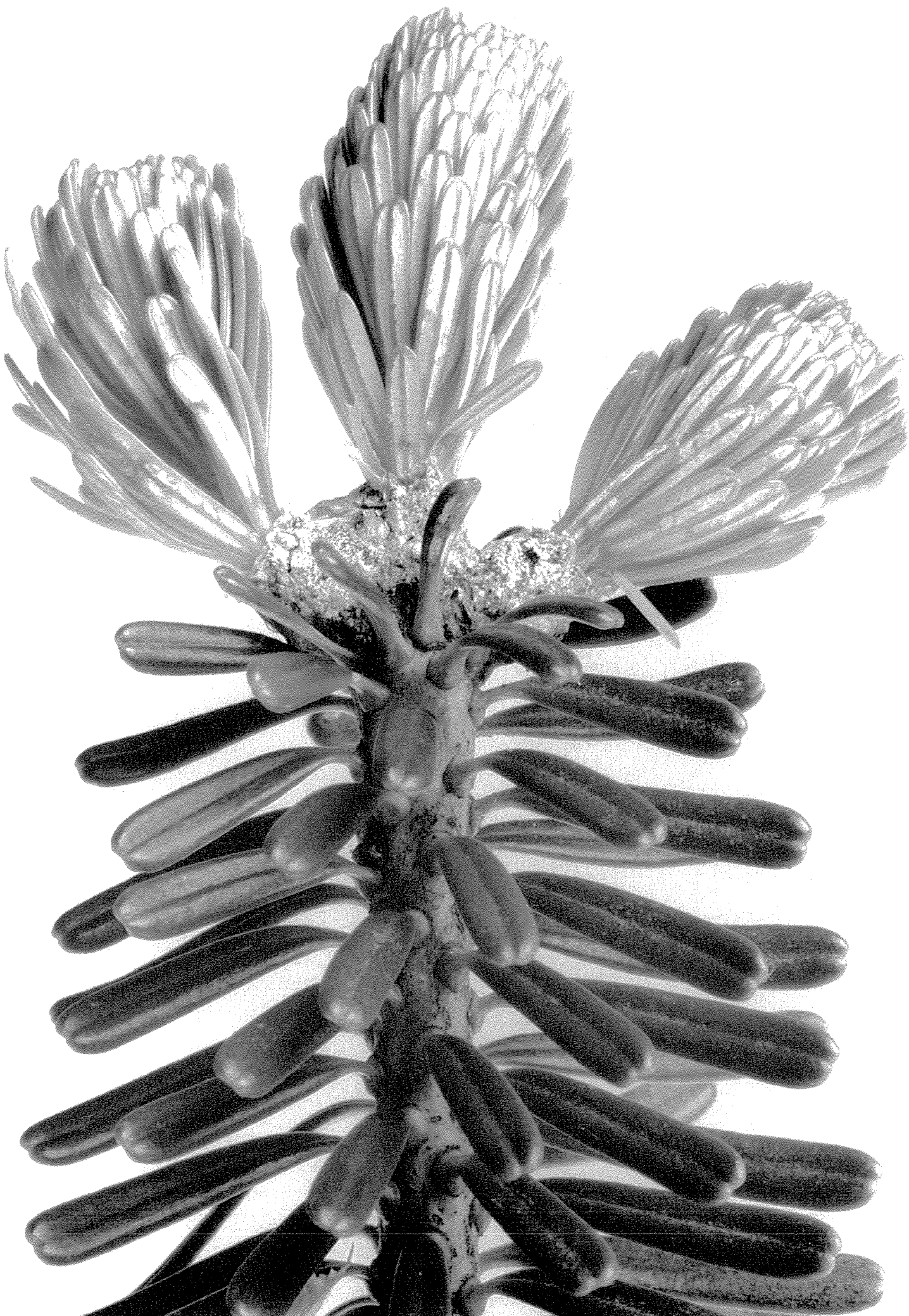
Vegetationsstufe	Anteil der Fichten im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Fichten %
kollin / submontan	31,3	25,3	13,5	21,3
untere montane	32,6	24,9	13,3	21,4
obere montane	25,0	29,8	30,3	28,7
untere subalpine	8,0	16,8	40,3	25,7
obere subalpine	3,1	3,2	2,6	2,9
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 14. Stammzahlanteil der Baumarten in Fichtenbeständen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Fichte ab 12 cm BHD = 61,5% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil der Fichten im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Fichten %
Fichte	16,8	43,9	86,7	55,2
Tanne	23,0	17,4	3,5	12,8
Föhre	6,9	3,3	0,6	3,2
Lärche	4,7	4,9	1,3	3,2
Arve	1,0	0,8	0,1	0,5
übrige Nadel- bäume	0,4	0,3	0,1	0,2
Buche	28,6	16,4	3,5	14,2
Ahorn	5,1	4,1	1,4	3,1
Esche	4,3	3,2	0,5	2,3
Eiche	2,6	0,8	0,2	1,1
Kastanie	0,3	0,2	0,0	0,2
übrige Laub- bäume	6,3	4,7	2,1	4,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Tanne

Abies alba Mill. (*A. pectinata* DC.)



4.2 Tanne

Abies alba Mill. (*A. pectinata* DC.)

Deutsch:	Weisstanne, Tanne, Edeltanne
Français:	sapin (blanc, pectiné), vuargne, ouargne
Italiano:	abete bianco, abete pettinato, abezzo
Rumantsch:	aviez, viez, avez
English:	silver fir
Schweizerdeutsch:	Wisstannä, Tannä, Wyssbaum, Tannenbaum, Tschwiggentannli

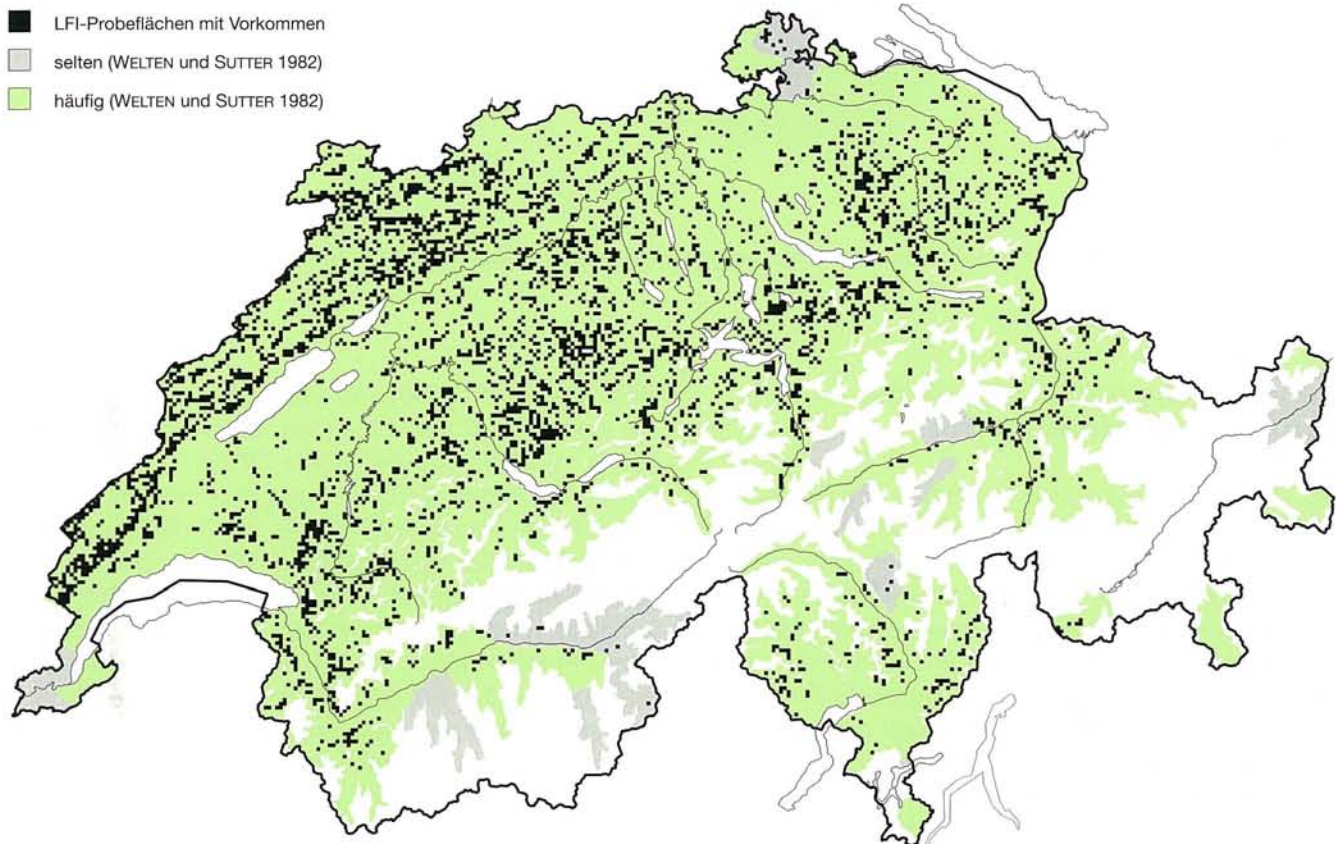


Abb. 14. Verbreitung der Weisstanne.

Tab. 15. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Tanne (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	60081	17247	13829	20025	7573	1408
Fehler (± %)	2	4	4	4	7	16
Verteilung in %	100,0	28,7	23,0	33,3	12,6	2,4
in % aller Baumarten	11,8	18,9	13,4	18,6	5,1	2,5
Holzvorrat in 1000 m ³	54531	13591	14291	19356	5847	1446
Fehler (± %)	2	4	4	4	7	15
Verteilung in %	100,0	24,9	26,2	35,5	10,7	2,7
in % aller Baumarten	14,9	21,4	15,4	22,0	6,0	6,2
Mittelstamm in m ³	0,9	0,8	1,0	1,0	0,8	1,0
N: Anzahl erfasster Bäume	15946	4460	3808	5324	1954	400

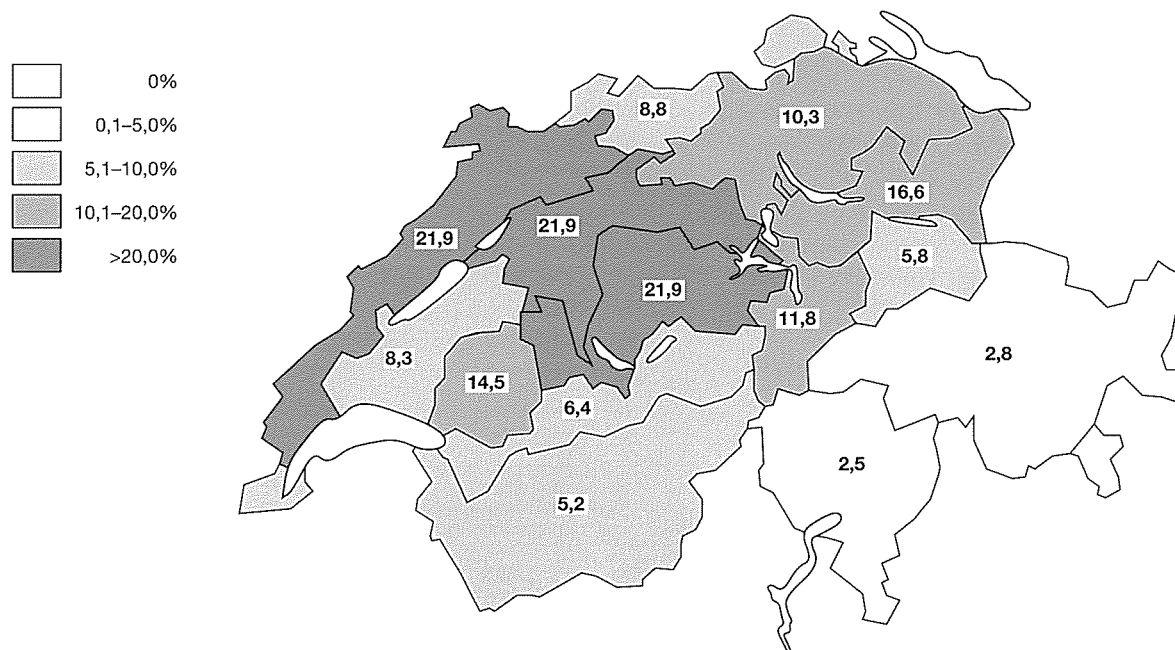


Abb. 15. Stammzahlanteil der Tanne in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Tanne ist eine Baumart der mittel- und südeuropäischen montanen Wälder (MAYER 1977). Ihr natürliches Verbreitungsgebiet ist viel enger begrenzt als jenes der Fichte, was auf eine geringere standörtliche Toleranz weist (LEIBUNDGUT 1984). Die Tanne ist frostempfindlich und benötigt für ihr Gedeihen mehr Wärme als die Fichte. Sie bevorzugt gut wasserversorgte Böden und luftfeuchte Lagen (ETHZ 1993). Es gibt aber auch Tannenvorkommen auf trockenen Standorten, beispielsweise im Wallis (LINGG 1986).

Die Hauptverbreitung erstreckt sich in der Schweiz auf den westlichen Jura, das zentrale Mittelland und die Voralpen (Abb. 15). Durch den früheren Kahlschlagbetrieb hat die Tanne in manchen Lagen Areal verloren. Andernorts wurde sie durch waldbauliche Massnahmen begünstigt. Die grösste und dichteste Tannenverbreitung liegt in der Region Emmentaler/Napf (BRÄNDLI 1988). Tannenfrei sind das Engadin zwischen Maloja und Schuls, die Gebiete Davos und Rheinwald (Hinterrhein), das Obergoms, das Mattertal und andere alpine Hochtäler sowie Teile des Südtessins (Abb. 14).

Nur 6% der Tannen halten sich in der Subalpinstufe (Tab. 5). Das Gros, rund 70%, stockt in einer Höhenlage von 600–1200 m. Den höchsten Tannenanteil weist die

Höhenstufe 800–1000 m auf (Abb. 16). Hier ist die Tanne mit einem Anteil von 21% (Tab. 95) annähernd gleich häufig vertreten wie die Fichte (28%) und die Buche (26%). Die obere Verbreitungsgrenze der Tanne liegt etwas höher als jene der Buche. Auch der Zentralwert (Median) der Tannenverbreitung (900 m) übersteigt jenen der Buche um 120 m (Abb. 5). Trotzdem bildet die Tanne nirgends die obere Waldgrenze. Die höchstgelegene LFI-Probefläche mit Tannen liegt in den Waadtländer Alpen auf 1776 m ü.M. Auch im Wallis, im südlichen Teil des Kantons Graubünden, im Tessin und im Kanton Nidwalden wurden Tannen auf über 1700 m gefunden. LEIBUNDGUT (1984) spricht von Tannenvorkommen bis 1900 m in den Südalpentälern. Tatsächlich liegt der Zentralwert der Höhenverbreitung auf der milderen Alpensüdseite wesentlich höher als in der Region Alpen (Abb. 18).

Entsprechend ihrer Höhenverbreitung und ihrem Wasserbedarf ist die Tanne auf extremen Steilhängen unterdurchschnittlich vertreten. Hanglagen in NW- bis N-Exposition werden leicht bevorzugt (Abb. 19). Mit ihrem tiefgehenden Wurzelsystem kann sie sowohl auf feucht-lehmigen als auch auf eher trockenen Böden gedeihen. Bezüglich Säuregrad des Oberbodens sind die Tannen exakt gleich verteilt wie alle Baumarten zusammen (Tab. 124). Empfindlich reagiert die Tanne auf mangelnde Luftfeuchtigkeit und auf Spätfröste.

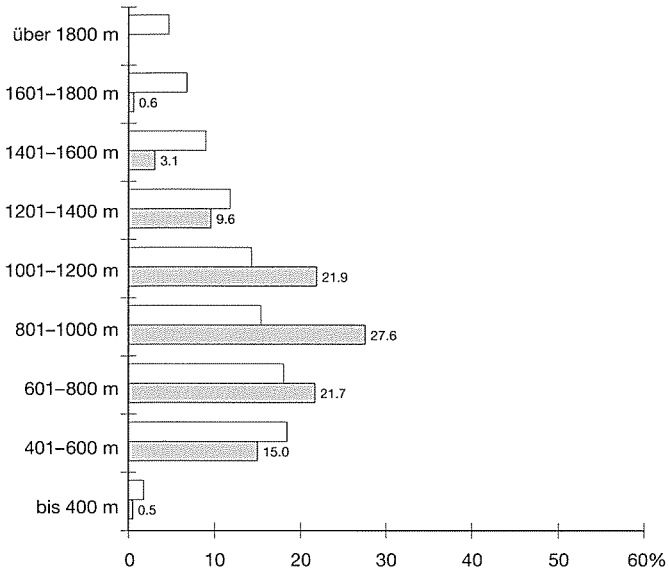


Abb. 16. Stammzahlverteilung der Tanne (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Tanne (100%)

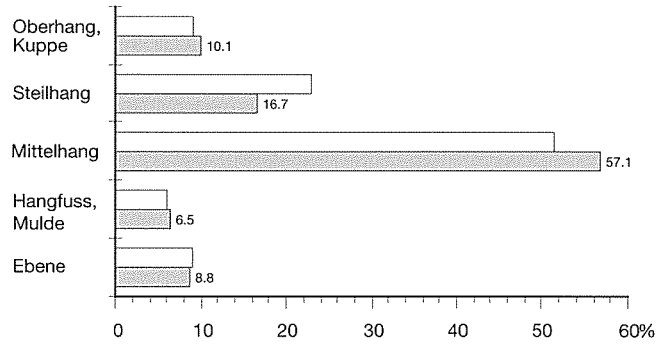


Abb. 17. Stammzahlverteilung der Tanne (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Tanne (100%)

Relief unbestimmt: 0,8%

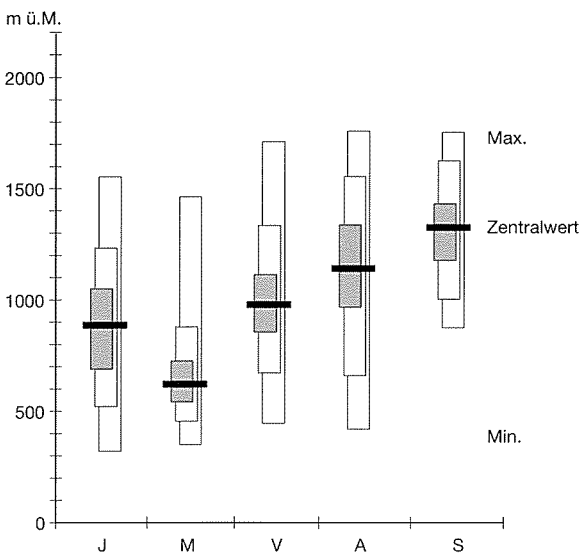


Abb. 18. Regionale Verteilung der Tanne nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

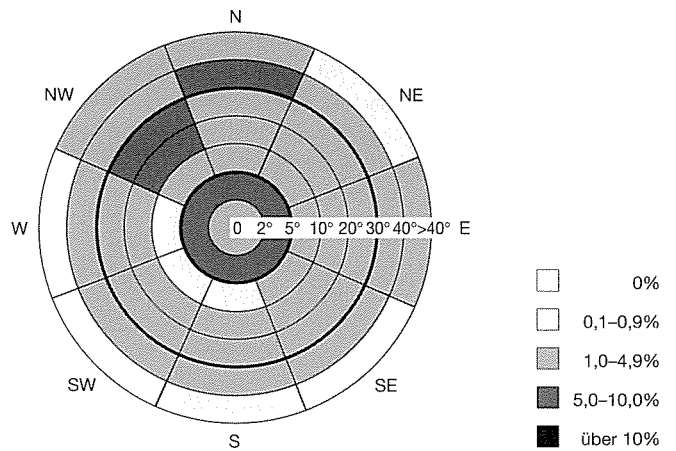


Abb. 19. Stammzahlverteilung der Tanne (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Mit einem Stammzahlanteil von 12% ist die Tanne nach Fichte und Buche die dritthäufigste Baumart. Die rund 60 Mio. Tannen haben ein mittleres Volumen von 0,9 m³ pro Baum, gleich wie die Fichten (Tab. 15). Auch die Stammzahl- und Vorratsverteilungen nach Durchmesserklassen unterscheiden sich nicht von jenen der Fichte und zeigen einen hohen Anteil in den oberen Durchmessern (Abb. 20, 21). Die Buche weist dagegen einen kleineren Anteil an dicken Bäumen auf. Insgesamt bestimmen diese drei Arten das Waldbild in der Schweiz: wenig Jungwald, viel Baumholz und den höchsten Anteil an dicken, alten Bäumen in ganz Europa (ECE/FAO 1992).

Die bisher mächtigste der berühmten Dürsrütitannen wies 1974, als sie gefällt werden musste, ein Alter von 377 Jahren, einen Durchmesser in Brusthöhe (BHD) von 158 cm, eine Höhe von 57,4 m und einen Stamminhalt von 36,6 m³ auf. Der Erdstamm dieser «Riesin» ist vor dem Heimatmuseum in Langnau im Emmental zu bewundern. LEIBUNDGUT (1984) fand im bosnischen Urwald Peručica eine Tanne von 65 m Höhe mit einem BHD von 180 cm. KLEIN (1908) berichtete von einer Tanne im badischen Schwarzwald mit 68 m Höhe, 380 cm Durchmesser und 140 m³ Schaftholz. Die Maximalwerte auf LFI-Probeflächen waren 146 cm Durchmesser, 50 m Höhe und ein Stamminhalt von 16,4 m³; das grösste im LFI ermittelte Baumvolumen überhaupt.

Die Tanne ist von ihrer Wuchsleistung her eine interessante Baumart. Sie produziert auf vergleichbaren Standorten mehr Holz und erreicht grössere Dimensionen als die Fichte. Ihr Anteil am gesamten Holzvorrat beträgt 15%, also rund 55 Mio. m³ (Tab. 15). Tannenholz dient weitgehend den gleichen Verwendungszwecken wie Fichtenholz. Fichten-/Tannenstammholz ist mengen- und wertmässig mit Abstand das Hauptprodukt der schweizerischen Waldwirtschaft. Drei Viertel der gesamten Holznutzung sind Nadelholz, grösstenteils Fichte/Tanne (BFS 1990).

Als schattenertragende, tiefwurzelnde Mischbaumart mit gutem Abbau der Nadelstreu ist die Tanne für einen stufigen, stabilen Bestandaufbau in den Wäldern der Montanstufe unentbehrlich. Doch bereits vor hundert Jahren konstatierte BORGGREVE (1892), dass die Tanne von ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet 60–70% verloren hat. Für das 20. Jahrhundert muss nach MAYER (1977) der weitere Arealverlust durch Kahlschlag, Fichtenkulturen, Waldweide und Wildschäden mit 50% angenommen werden. Zusätzlich gilt die Tanne als stark sturmgefährdet und sie leidet unter dem seit über 200 Jahren immer wieder beobachteten «Tannensterben» (ROMMEL 1989). Rund 3% der Tannen sind sichtbar von Krebs befallen, weit mehr als jede andere Baumart. Mistelbefall wurde im LFI deutlich seltener registriert, wohl nicht zuletzt, weil der Kronenraum häufig schlecht einsehbar ist. Lässt man die Nadelverluste unbekannter Ursache ausser Betracht, so sind die Gesamtbilanz über alle sichtbaren Schäden und der Anteil an Dürrständern bei der Tanne kaum grösser als bei der Fichte (EAFV 1988).

Ist der Schweizer Tannenbestand in Zukunft gesichert? Der Anteil an jungen Tannen von 4–7 cm Durchmesser liegt im Durchschnitt aller Baumarten (Abb. 21). Dennoch bietet die nachhaltige Verjüngung der Tanne heute vielerorts grosse Probleme. Weite Gebiete mit bedeutenden Tannenvorkommen (Samenpotential) weisen, insbesondere in der Ostschweiz, praktisch keine Verjüngung auf. Die Wildschäden sind heute derart gravierend, dass die zulässige Verbissintensität für die Weisstanne mit Ausnahme des Juras und des Wallis im gesamten Verbreitungsgebiet der oberen Montanstufe überschritten wird (BRÄNDLI 1995). Vielerorts haben sich natürliche Verjüngungsverfahren bereits als chancenlos erwiesen. Trotzdem bilden Pflanzungen die Ausnahme: über 90% der Tannenverjüngung sind gemäss LFI natürlich entstanden (Tab. 9).

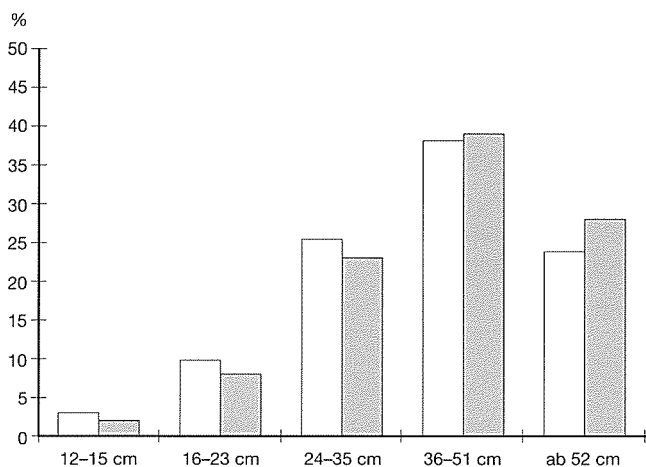


Abb. 20. Verteilung des Holzvorrates der Tanne (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Tanne

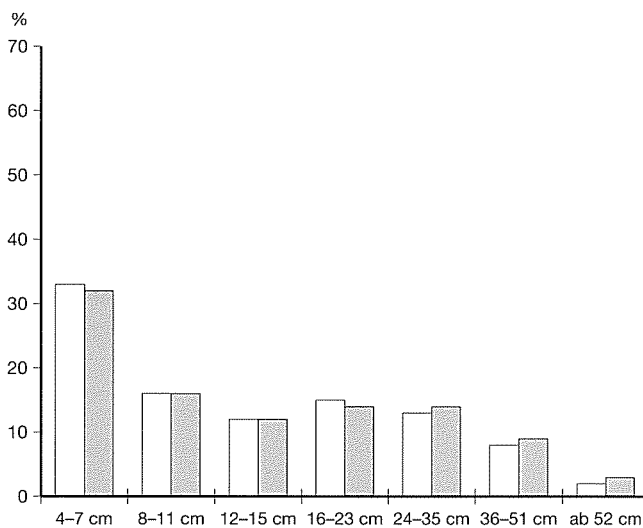


Abb. 21. Stammzahlverteilung der Tanne (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Tanne

Charakteristik der Tannen-Bestände

Die Tanne ist in den oberen Lagen des Buchenverbreitungsgebietes und in den unteren Lagen der Fichtenwaldstufe eine ökologisch ausserordentlich wichtige Begleitbaumart. Die LFI-Erhebungen bestätigen den ausgesprochenen Mischbaumcharakter der Tanne: Keine andere Nadelbaumart, mit Ausnahme der Eibe, ist häufiger in Mischung mit Laubbäumen anzutreffen (Tab. 6). Die Tanne bildet selten Reinbestände: nur in 15% der Bestände mit Tannenvorkommen hat sie einen Anteil von über zwei Dritteln (Tab. 18). Am häufigsten erscheint sie in Mischung mit Fichte und Buche sowie in geringerem Mass mit Ahorn und Esche (Tab. 19).

Tannen-Reinbestände wie Tannen-Mischbestände sind gleichmässig über die kollin/submontane, die untere montane und die obere montane Stufe verteilt (Tab. 17). Auch in der regionalen Verteilung zeigen sich nur geringe Unterschiede zwischen Rein- und Mischbeständen (Tab. 16). Obschon die Tanne eine ideale Plenterbaumart ist, finden wir sie häufiger als jede andere heimische Baumart im gleichförmigen Hochwald (75%), überwiegend in Baumholz-Entwicklungsstufen (Tab. 8). Schwach vertreten ist die Tanne in 1–40jährigen Beständen. Rund 5% der Tannenbestände sind älter als 160 Jahre (Tab. 18). Angesichts der Tatsache, dass auf geringen Standorten der Durchschnittszuwachs erst mit 150 Jahren kulminiert und Individuen 500 bis 600jährig werden können (ETHZ 1993), kann beim heutigen Tannenbestand weder aus ökonomischer noch aus physiologischer Sicht von einer Überalterung gesprochen werden.

Tab. 16. Fläche der Tannenbestände nach Regionen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Tanne ab 12 cm BHD = 29,2% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Tannen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Tannen %
Jura	28,3	31,1	23,9	28,5
Mittelland	25,7	22,2	26,0	24,6
Voralpen	28,6	31,1	36,1	30,5
Alpen	15,1	12,8	10,3	13,7
Alpensüdseite	2,3	2,8	3,7	2,7
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	186,6	109,5	50,7	346,8
Schätzfehler (±%)	2	3	4	2

Tab. 17. Fläche der Tannenbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Tanne ab 12 cm BHD = 29,2% der Gesamtwaldfläche.

Vegetationsstufe	Anteil der Tannen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Tannen %
kollin / submontan	25,5	20,8	26,4	24,2
untere montane	30,7	38,4	35,3	33,8
obere montane	32,7	34,2	34,3	33,4
untere subalpine	11,0	6,6	4,0	8,6
obere subalpine	0,1	0,0	0,0	0,0
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

re montane und die obere montane Stufe verteilt (Tab. 17). Auch in der regionalen Verteilung zeigen sich nur geringe Unterschiede zwischen Rein- und Mischbeständen (Tab. 16). Obschon die Tanne eine ideale Plenterbaumart ist, finden wir sie häufiger als jede andere heimische Baumart im gleichförmigen Hochwald (75%), überwiegend in Baumholz-Entwicklungsstufen (Tab. 8). Schwach vertreten ist die Tanne in 1–40jährigen Beständen. Rund 5% der Tannenbestände sind älter als 160 Jahre (Tab. 18). Angesichts der Tatsache, dass auf geringen Standorten der Durchschnittszuwachs erst mit 150 Jahren kulminiert und Individuen 500 bis 600jährig werden können (ETHZ 1993), kann beim heutigen Tannenbestand weder aus ökonomischer noch aus physiologischer Sicht von einer Überalterung gesprochen werden.

Tab. 18. Fläche der Tannenbestände nach Bestandesalter. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Tanne ab 12 cm BHD = 29,2% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Tannen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Tannen %
gemischt	11,9	8,6	3,4	23,9
1– 40 Jahre	4,0	2,3	1,5	7,8
41– 80 Jahre	11,2	5,9	3,1	20,2
81–120 Jahre	17,3	9,5	4,4	31,2
121–160 Jahre	7,0	3,9	1,5	12,4
über 160 Jahre	2,4	1,4	0,7	4,5
Total in %	53,8	31,6	14,6	100,0

Tab. 19. Stammzahlanteil der Baumarten in Tannenbeständen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Tanne ab 12 cm BHD = 29,2% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil der Tannen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Tannen %
Fichte	40,2	23,8	9,6	31,0
Tanne	17,8	45,4	74,6	33,9
Föhre	1,9	0,6	0,2	1,3
Lärche	1,1	0,6	0,3	0,8
Arve	–	–	–	–
übrige Nadelbäume	0,5	0,3	0,1	0,4
Buche	25,2	18,8	9,7	21,1
Ahorn	4,7	3,6	2,0	4,0
Esche	3,5	2,8	1,2	3,0
Eiche	1,5	0,5	0,4	1,1
Kastanie	0,0	0,0	0,0	0,0
übrige Laubbäume	3,6	3,6	1,9	3,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Waldföhre

Pinus sylvestris L.



4.3 Waldföhre

Pinus sylvestris L.

Deutsch:	Waldföhre, Kiefer, Waldkiefer, Sandkiefer, Dähle, Kienbaum, Forle
Français:	pin sylvestre, daïlle
Italiano:	pino silvestre, pino di Scozia, teone
Rumantsch:	tiu da gaud (d'ual, da göld, da god), tev da god
English:	Scots pine, common pine
Schweizerdeutsch:	Föhrä, Fora, Faar, Furä, Forche, Forchli, Fiechte, Dählä, Thäla, Bähle, Brächnuss, Chienholz, Chiernes, Förrholz, Kiefer, Kienbaum, Rotföhre, Rotdähle, Waldföhre

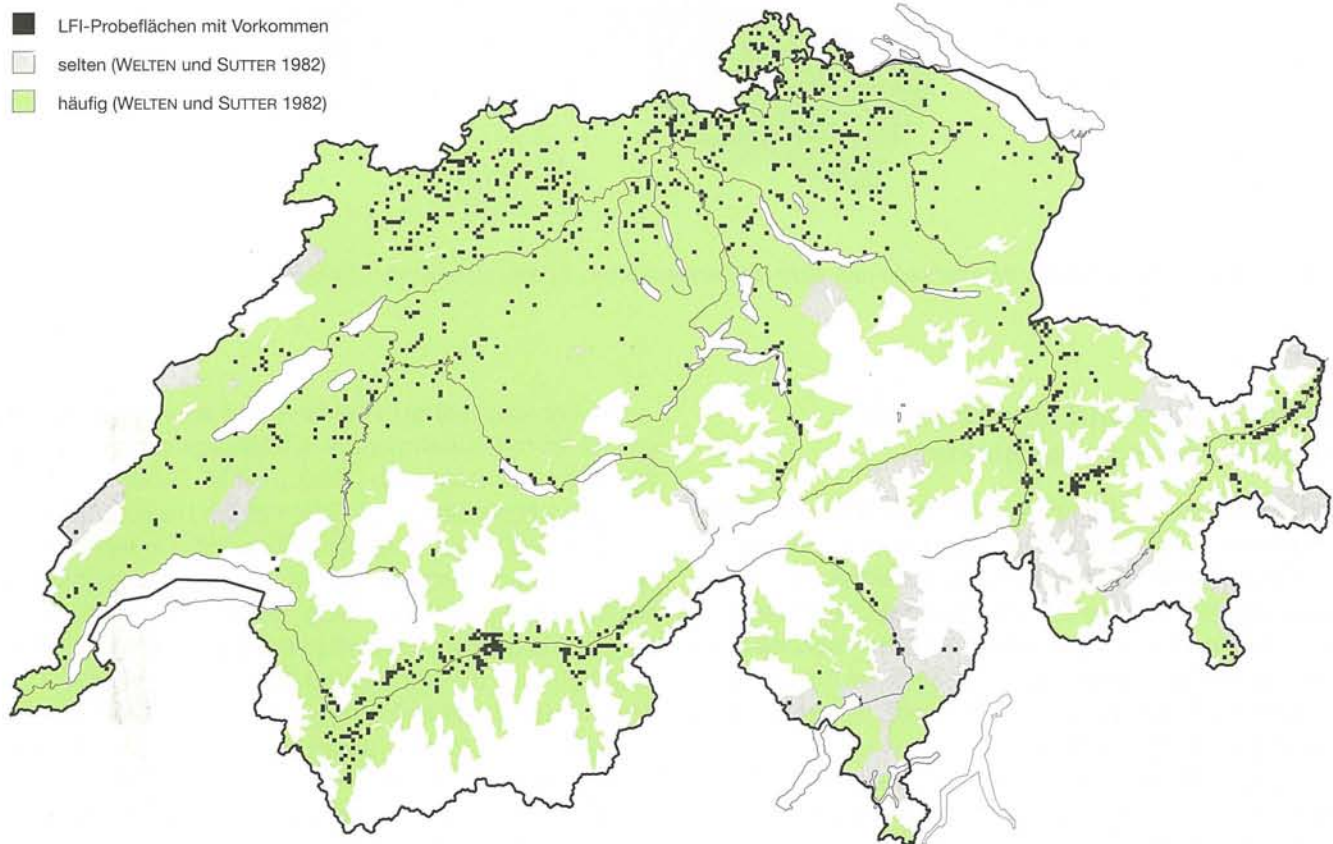


Abb. 22. Verbreitung der Waldföhre.

Tab. 20. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Waldföhre (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	16259	2483	3266	706	9344	460
Fehler (± %)	5	10	8	23	8	35
Verteilung in %	100,0	15,3	20,1	4,3	57,5	2,8
in % aller Baumarten	3,2	2,7	3,2	0,7	6,3	0,8
Holzvorrat in 1000 m ³	12240	2297	4592	697	4365	289
Fehler (± %)	4	9	7	22	7	28
Verteilung in %	100,0	18,8	37,5	5,7	35,7	2,3
in % aller Baumarten	3,4	3,6	4,9	0,8	4,5	1,2
Mittelstamm in m ³	0,8	0,9	1,4	1,0	0,5	0,6
N: Anzahl erfasster Bäume	4435	750	1124	199	2244	118

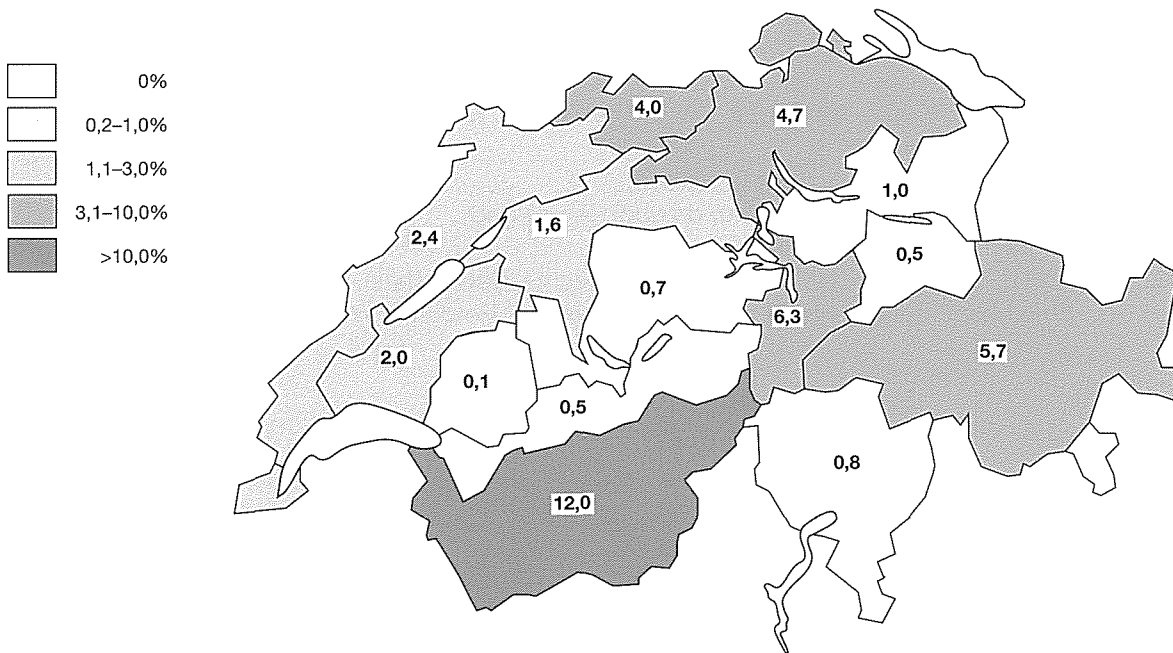


Abb. 23. Stammzahlanteil der Waldföhre in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Waldföhre, eine Baumart der Tiefebene, ist natürlicherweise im grössten Teil Europas und Nordasiens verbreitet (MAYER 1977). Diese anspruchslose Pionierbaumart mit einem sehr weiten ökologischen Spektrum ist zugleich sehr lichtbedürftig und kann sich dauernd nur auf Extremstandorten (z.B. lockere Sandböden, Hochmoore) gegen die Konkurrenz anderer Arten durchsetzen (ETHZ 1993).

In der Schweiz unterscheidet LEIBUNDGUT (1984) drei getrennte natürliche Verbreitungsgebiete: Zentralalpen, Nordostschweiz und Jura. Diese Schwerpunkte sind im LFI klar erkennbar (Abb. 23). Durch den künstlichen Föhrenanbau sind die natürlichen Grenzen verwischt. Den grössten Anteil hat die Waldföhre im Wallis (Tab. 4). So liegt auch der grösste zusammenhängende Föhrenwald-Komplex in der Region Sierr/Leuk (u.a. Pfynwald). Grössere Föhrenwälder bestätigt das LFI auch ob Filisur, um Martigny und Visp sowie in geringerer Konzentration bei Chur, Ramosch, Altdorf, Brunnen oder im Zürcher Weinland (BRÄNDLI 1988). Andererseits fehlt die Föhre stellenweise im Westjura, in einigen Gebieten der Voralpen/Alpen und in Teilen der Alpensüdseite (Abb. 22).

Der Föhrenanteil ist in den tiefsten Lagen am grössten und sinkt mit zunehmender Höhenlage gleichmässig: 80% stocken unterhalb 1200 m ü.M. (Abb. 24). Den höchsten Föhrenanteil (19,3%) hat die Region Alpen in der Stufe 400–600 m (Anhang: Tab. 96). Dennoch zeigt die Waldföhre gemäss LFI eine wesentlich grössere Höhenverbreitung (253–2005 m) als die Tanne und schlägt auch knapp den vielseitigsten Pionier unter den Laubbäumen, die Hängebirke (Abb. 5). Der Median der Föhren-Höhenverbreitung liegt mit 820 m ü.M. etwas über jenem der Buche, deren vertikalen Schwerpunkte in allen Regionen Ähnlichkeiten mit der Waldföhre aufweisen. Dabei kann sich die Waldföhre gegen die konkurrenzstarke Buche langfristig nur auf Trockenstandorten behaupten. Die höchstgelegenen Waldföhren des LFI liegen im Engadin bei Zernez und im Oberwallis bei Binn. Nach MAYER (1977) steigt die Waldföhre inneralpin bis 2100 m ü.M.

Bei den Standortsfaktoren Relief, Neigung und Exposition zeigt sich die Konkurrenzskraft der Waldföhre auf trockenen, mageren Kuppen, Oberhängen und Ebenen sowie auf Südwest-Südosthängen von 30°–40° Neigung (Abb. 25, 27). Gilt die Waldföhre bezüglich Bodensäure als indifferent, also ohne besondere Vorlieben, so ist sie in der Schweiz besonders auf basischem Untergrund (kalkiger Fels/Schutt) anzutreffen (Tab. 124).

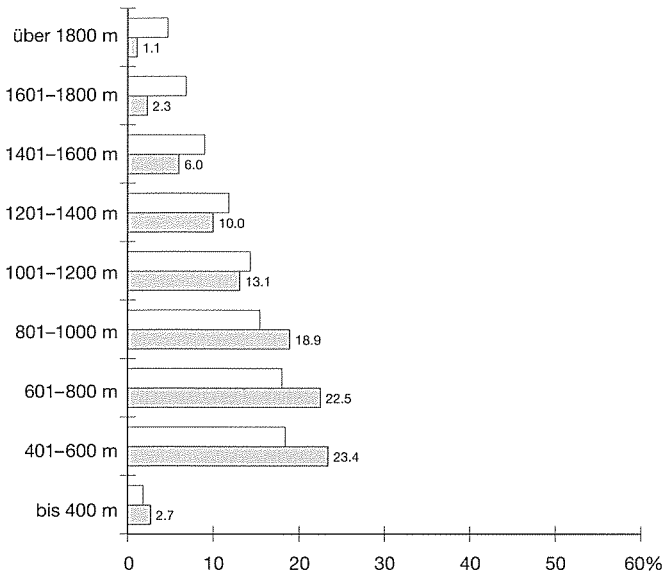


Abb. 24. Stammzahlverteilung der Waldföhre (100%) nach Höhenlage.

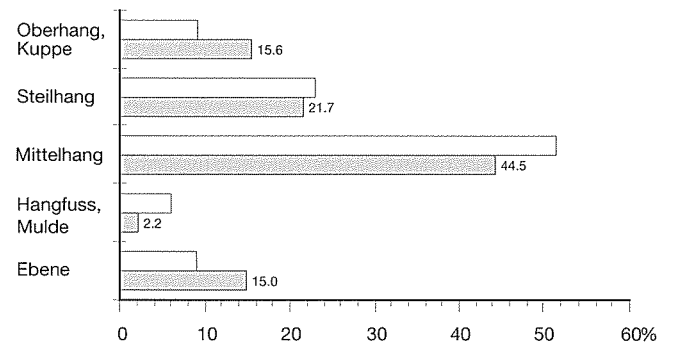


Abb. 25. Stammzahlverteilung der Waldföhre (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Waldföhre (100%)

□ alle Baumarten (100%) ■ Waldföhre (100%)

Relief unbestimmt: 1,0%

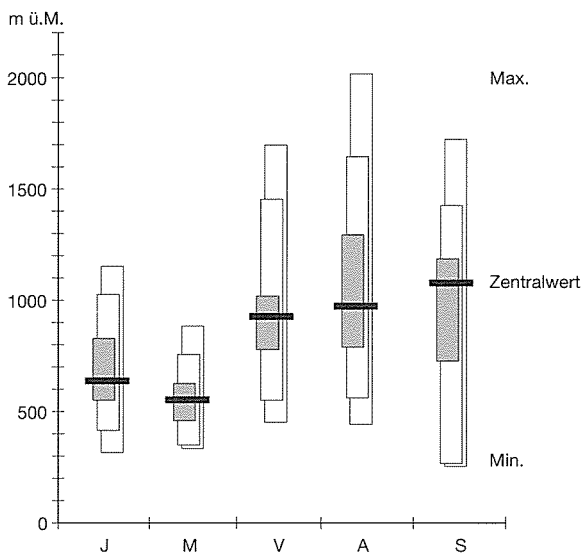


Abb. 26. Regionale Verteilung der Waldföhre nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

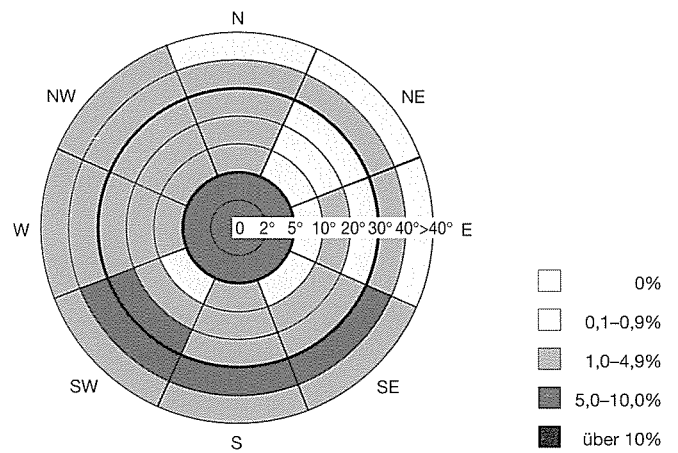


Abb. 27. Stammzahlverteilung der Waldföhre (100%) nach Exposition und Neigung.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

Häufigkeit und Bedeutung

Im Mittelland sind trotz forstlichem Anbau nur 3 von 100 Bäumen Waldföhren (Tab. 20). Die Stammzahlverteilung nach Durchmesserklassen (Abb. 29) deutet darauf hin, dass der Föhrenanteil künftig sinken wird: Für einen nachhaltigen Föhrenbestand sind die Anteile an 4–7 cm und 8–11 cm dicken Individuen zu gering, ebenso jener der jüngsten Bäumchen von 0–3 cm BHD (Tab. 87). Die Waldföhre hat im Durchmesserbereich 0–11 cm einen kleineren Anteil als jede andere Baumart! Demgegenüber entfallen rund 65% des stehenden Föhrenvorrates von 12 Mio. m³ auf Bäume ab 36 cm Durchmesser (Abb. 28). Deshalb und dank waldbaulicher Massnahmen ist auch der Anteil an guten Stammholz-Qualitäten bei der Waldföhre höher als bei jeder anderen Baumart (EAFV 1988) – ein Kapital, das in den kommenden Jahrzehnten zur Ernte kommt.

In der Region Alpen ist der mittlere Stamminhalt mit 0,8 m³ eher klein, aber im Mittelland (1,4 m³) höher als jener von Fichte und Tanne. Die mächtigste Waldföhre des LFI erreichte ein Volumen von 8,3 m³. Die erhobenen Maximalwerte für Baumhöhe (45 m) und BHD (92 cm) entsprechen etwa jenen aus der Literatur (ETHZ 1993).

Die Gesamtwuchsleistung der Waldföhre ist kaum halb so gross wie jene der Fichte. Trotzdem ist sie in

Mischbeständen wirtschaftlich interessant, sofern mittleres und starkes Qualitätsholz erzeugt werden kann (LEIBUNDGUT 1984). Voraussetzung sind die richtigen waldbaulichen Verfahren und eine geeignete Herkunftswahl, da sich die zahlreichen Lokalrassen hinsichtlich Kronenform (Schneedruck), Stammqualität, Holzeigenschaften und Wuchsleistung erheblich unterscheiden. Als sehr schmalkronige Varietät gilt die Engadinerföhre.

Die trockenere, wechselfeuchten und bodensauren Föhrenwälder der Schweiz sind wegen ihrer geringen Produktivität durch die Forstwirtschaft nur wenig beeinflusst worden (HEGG *et al.* 1993). Als Refugium für wärmeliebende, lichtbedürftige, zum Teil seltene und bedrohte Pflanzen- und Tierarten zeichnen sich die Föhrenwälder durch einen bedeutenden bis sehr hohen Naturschutzwert aus. Die Waldföhre als Pionierbaumart ist unentbehrlich für ärmere und trockenere Standorte, insbesondere als Vorwaldbaumart für Aufforstungen von Extremstandorten. Obschon sie unter Schneedruck leidet, ist sie höchstens durch Schüttepilze (*Lophodermium pinastri*) in luftfeuchten Lagen gefährdet (ETHZ 1993). Unter den Hauptbaumarten hat die Föhre den grössten Stammzahlanteil an dürren Bäumen, aber insgesamt nicht mehr Schäden als andere Arten (EAFV 1988).

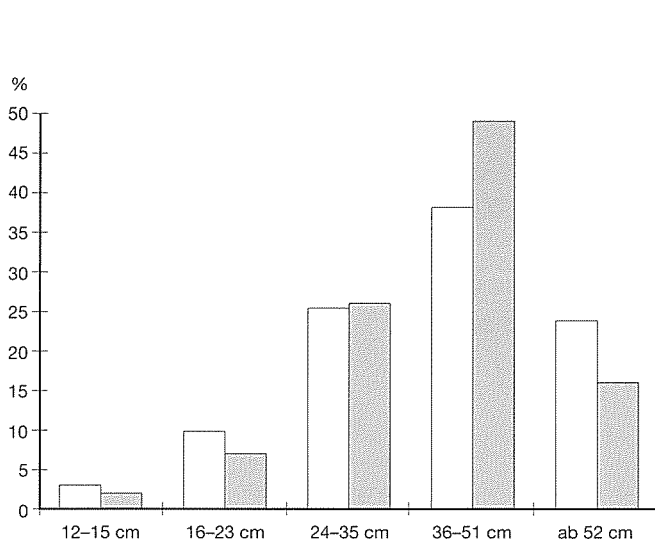


Abb. 28. Verteilung des Holzvorrates der Waldföhre (100%) nach Durchmesser-Klassen.

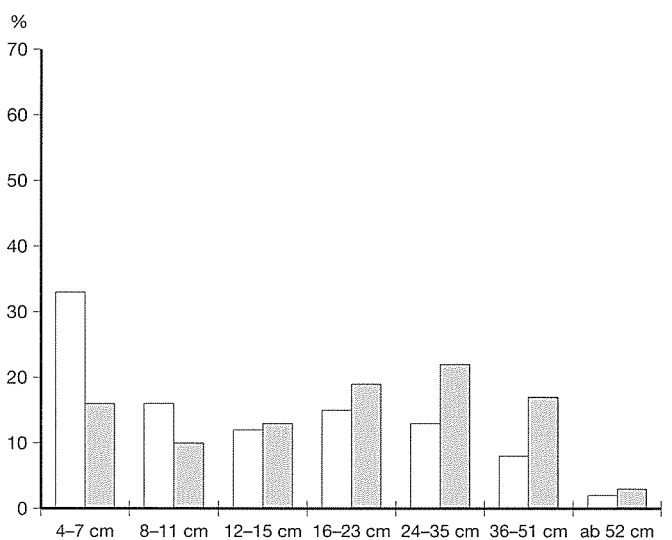


Abb. 29. Stammzahlverteilung der Waldföhre (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Waldföhre

□ alle Baumarten ■ Waldföhre

Charakteristik der Waldföhren-Bestände

Im Gegensatz zur Bergföhre bildet die Waldföhre in der Schweiz relativ selten Reinbestände, wenn auch häufiger als die Tanne. In 55% der Bestände mit Föhren hat sie nur einen Anteil von maximal einem Drittel (Tab. 23). Die bedeutendsten Mischarten sind in der Reihenfolge ihrer Nennung: Fichte, Buche, Tanne, Lärche und Eiche (Tab. 24). Die Reinbestände sind überwiegend in den Alpen zu finden. Föhrenmischbestände stehen dagegen häufig im Mittelland (Tab. 21), wo die Waldföhre in der Regel nur dank Pflanzung und gezielter waldbaulicher Eingriffe gegen die Konkurrenz anderer Arten bestehen kann. Dennoch sind rund 90% der gesamten aktuellen Föhrenverjüngung rein natürlich aufgekommen (Tab. 9). Die Anteile an Naturverjüngung unterscheiden sich aber je nach Region beträchtlich: Jura 46%, Mittelland 60%, Alpen 99%.

Tab. 21. Fläche der Waldföhrenbestände nach Regionen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Waldföhre ab 12 cm BHD = 8,9% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Waldföhren im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Wald- föhren %
Jura	26,0	20,4	14,4	22,4
Mittelland	42,2	33,8	14,4	35,0
Voralpen	6,8	3,5	3,7	5,4
Alpen	22,9	39,1	64,9	34,7
Alpensüdseite	2,1	3,2	2,6	2,5
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	58,5	28,4	18,8	105,7
Schätzfehler (±%)	4	6	7	3

Tab. 22. Fläche der Waldföhrenbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Waldföhre ab 12 cm BHD = 8,9% der Gesamtwaldfläche.

Vegetationsstufe	Anteil der Waldföhren im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Wald- föhren %
kollin / submontan	55,9	50,0	49,5	53,2
untere montane	26,1	26,8	27,1	26,5
obere montane	10,3	12,3	17,5	12,1
untere subalpine	7,5	10,2	4,3	7,6
obere subalpine	0,2	0,7	1,6	0,6
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Drei Viertel der Waldföhren stehen im gleichförmigen Hochwald, beigemischt in Baumhölzern mit anderen Arten oder als Stangenholz-Reinbestände (Tab. 8). Die Waldföhrenbestände zeigen einen ähnlichen Altersaufbau wie die Buchenbestände: 30% sind 80–120 Jahre alt; der Altholzanteil (über 120 Jahre) beträgt 13% (Tab. 23). Von einer Überalterung kann auch im wirtschaftlichen Sinn nicht gesprochen werden, denn zur Erzeugung von starkem Qualitätsholz sind Nutzungsalter von über 120 Jahren und Bestandesformen erforderlich, welche eine Nutzung nach individueller Hiebsreife erlauben (LEIBUNDGUT 1984). Allerdings besteht an älteren Föhren (BUTIN und ZYCHA 1973) ein grösseres wirtschaftliches Risiko durch Kienzopf-Befall (*Cronartium asclepiadeum*). Auf allen natürlichen Standorten wird die Waldföhre über 350 Jahre alt und auf Trockenstandorten werden Höchstalter von 600 Jahren erreicht (SCHWEINGRUBER 1990).

Tab. 23. Fläche der Waldföhrenbestände nach Bestandesalter. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Waldföhre ab 12 cm BHD = 8,9% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Waldföhren im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Wald- föhren %
gemischt	12,4	8,5	4,9	25,8
1–40 Jahre	3,8	2,5	2,6	8,9
41–80 Jahre	14,1	4,8	3,7	22,6
81–120 Jahre	18,2	7,2	4,4	29,8
121–160 Jahre	5,3	3,3	1,5	10,1
über 160 Jahre	1,5	0,6	0,7	2,8
Total in %	55,3	26,9	17,8	100,0

Tab. 24. Stammzahlanteil der Baumarten in Föhrenbeständen (Wald- und Bergföhre). Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Föhre ab 12 cm BHD = 10,1% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil der Waldföhren im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Wald- föhren %
Fichte	38,0	27,0	7,1	28,8
Tanne	9,7	4,1	0,7	6,4
Föhre	10,5	35,5	81,5	31,7
Lärche	4,5	3,4	1,5	3,6
Arve	0,6	0,2	0,4	0,5
übrige Nadelbäume	0,9	0,3	0,6	0,7
Buche	22,4	17,7	3,6	17,2
Ahorn	2,3	1,4	0,1	1,6
Esche	2,7	1,5	0,4	1,9
Eiche	3,9	3,1	1,4	3,2
Kastanie	0,2	0,0	0,1	0,1
übrige Laubbäume	4,3	5,8	2,6	4,3
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Bergföhre

Pinus mugo Turra var. *arborea* Tubeuf (*P. montana* Mill.)



4.4 Bergföhre

Pinus mugo Turra var. *arborea* Tubeuf (*P. montana* Mill.)

Deutsch:	aufrechte Bergföhre, Spirke, Bergkiefer, Hakenkiefer
Français:	pin de montagne
Italiano:	pino montano, pino mugo, mugo
Rumantsch:	tiu alpin, zundra, aniev
English:	mountain pine
Schweizerdeutsch:	Bärgföra, Bärgfehren, Fohre, Furä, Dähle, Dählpiischen, Bergdähllen, Schwarzdähle, Archli, Arala, Chiäbäum, Chresföhre

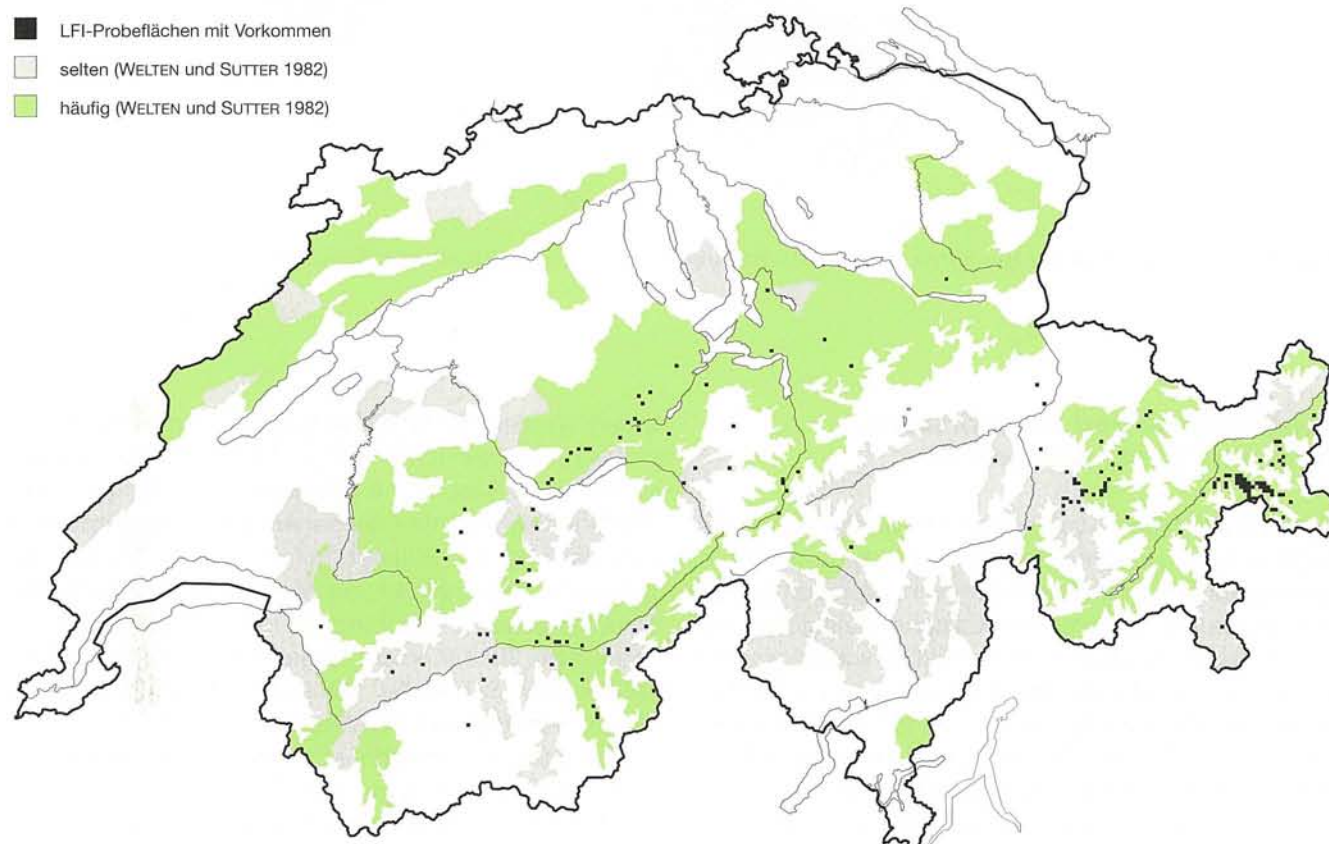


Abb. 30. Verbreitung der Bergföhre.

Tab. 25. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Bergföhre (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	4736	–	–	424	4263	49
Fehler (± %)	12	–	–	33	13	81
Verteilung in %	100,0	–	–	9,0	90,0	1,0
in % aller Baumarten	0,9	–	–	0,4	2,9	0,1
Holzvorrat in 1000 m ³	1099	–	–	184	896	19
Fehler (± %)	12	–	–	30	13	94
Verteilung in %	100,0	–	–	16,8	81,5	1,7
in % aller Baumarten	0,3	–	–	0,2	0,9	0,1
Mittelstamm in m ³	0,2	–	–	0,4	0,2	0,4
N: Anzahl erfasster Bäume	991	–	–	104	876	11

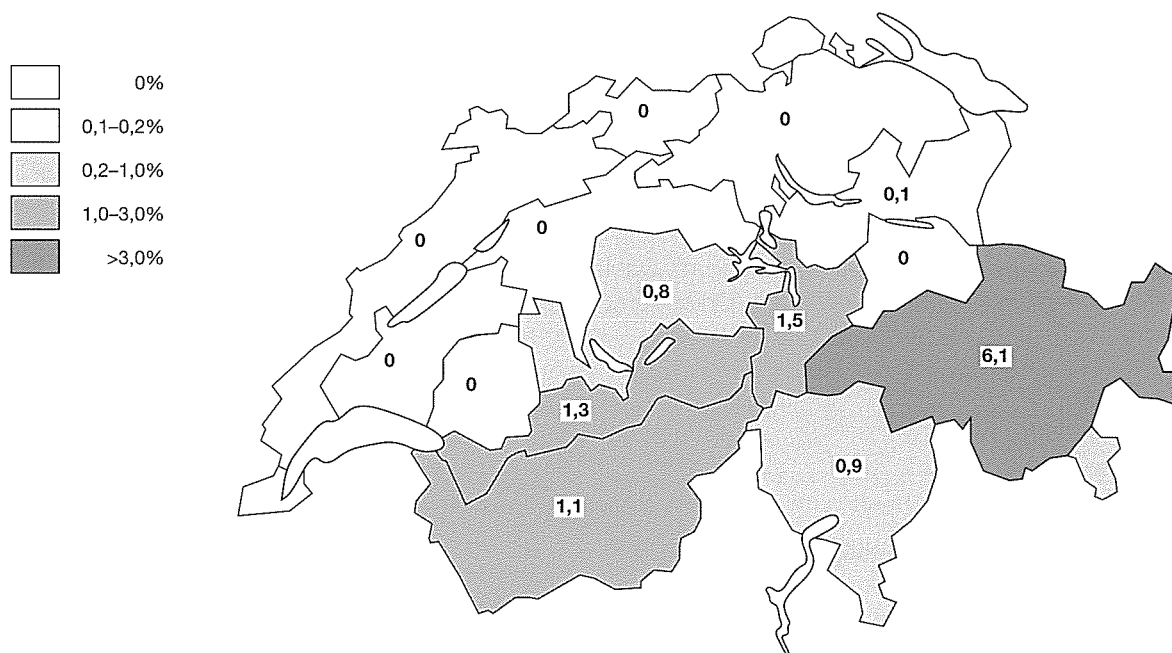


Abb. 31. Stammzahlanteil der Bergföhre in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich in der Regel auf die aufrechte Bergföhre, da die Legföhre im Rahmen der LFI-Feldaufnahmen nicht repräsentativ erfasst wurde. Die Legföhre oder Latsche wächst überwiegend in Gebüschwäldern, die im Luftbild vorgängig ohne weitere Interpretation ausgeschieden wurden. Die Unterteilung von *Pinus mugo* erfolgte im LFI ausschliesslich aufgrund der Wuchsform, wie dies auch von der ETHZ (1993) empfohlen wird. Eine weitere Differenzierung zwischen aufrechter Bergföhre (Spirke) und aufrechter Sumpfföhre (Moorkiefer) wurde nicht vorgenommen.

Das Verbreitungsgebiet von *Pinus mugo* erstreckt sich von den Pyrenäen bis in die Karpaten (ZOLLER 1981). Die aufrechte Bergföhre überwiegt im westlichen Teil, von den Pyrenäen bis in die Alpen (oberes Inntal). Das Areal der Legföhre reicht von den Westalpen bis in die Karpaten und dinarischen Alpen (MAYER 1977). In der Schweiz überlagern sich die Verbreitungsgebiete der Wuchsformen gemäss den LFI-Feldaufnahmen zwischen Sierre im Wallis und der Landesgrenze im Unterengadin. Die Hauptverbreitung der Legföhre liegt gemäss LFI am Ofenpass (Nationalpark), in Mittelbünden und im Urserental, oft zusammen mit der aufrechten Bergföhre.

WELTEN und SUTTER (1982) beschreiben (häufige) Vorkommen der aufrechten Bergföhre im Jura und lokal im Mittelland. Das LFI erfasste in diesen Regionen nicht eine einzige Spirke oder Latsche (Abb. 30). Andererseits weist das LFI in den Alpen zahlreiche Vorkommen aus, die bei WELTEN und SUTTER (1982) fehlen oder als selten

taxiert wurden. MARCET (1967) erwähnt natürliche Bastardierungen zwischen Berg- und Waldföhre, so dass hybridogene Rassen mit gleitenden Übergangsformen entstehen können, was bei der Artbestimmung im Felde zwangsläufig zu Widersprüchen führen muss. Der Schweizer Nationalpark als Verbreitungszentrum der Spirke (MAYER 1977) kommt mit dem LFI gut zum Ausdruck (Abb. 30). Mit einem Spirkenanteil von 6% sind die Wälder der Schweizer Ostalpen (Graubünden) das Schwerpunktsgebiet der Verbreitung (Abb. 31).

Über 90% der Bergföhren wachsen in der Subalpinstufe (Tab. 5); 62% sogar oberhalb 1800 m ü.M. (Abb. 32). Die Höhenverbreitung erstreckt sich gemäss LFI von 870 m bis 2197 m bei Zernez (ETHZ 1993: 600–2350 m ü.M.). Der Median (Zentralwert) liegt mit 1880 m ü.M. deutlich über jenem der Lärche (1660 m ü.M.) und wird nur durch jenen der Arve (1960 m ü.M.) noch übertroffen (Abb. 5).

Die Bergföhre ist eine frost- und windharte Lichtbaumart. Sie stellt noch geringere Bodenansprüche als die Waldföhre. In den Voralpen und in den nördlichen Randalpen erscheint *Pinus mugo arborea* zumeist als Moorföhre auf sehr sauren, staunassen Hochmoortorfböden. Aber auch grosse Bodentrockenheit erträgt diese Pionierart gut und besiedelt in Dauergesellschaften inneralpine Trockenstandorte. Bezüglich Bodenazidität zeigt die Bergföhre kaum Unterschiede zur Waldföhre (Tab. 124). In den Voralpen steht sie zu über 90% auf sehr sauren Böden, während sie in den Alpen zu 60% auf basischem Untergrund vorkommt, besonders im Nationalpark. Bevorzugte Lagen sind Süd- bis Nordwesthänge von 10°–40° Neigung, häufig im Bereich von Kuppen und Oberhängen (Abb. 33, 35).

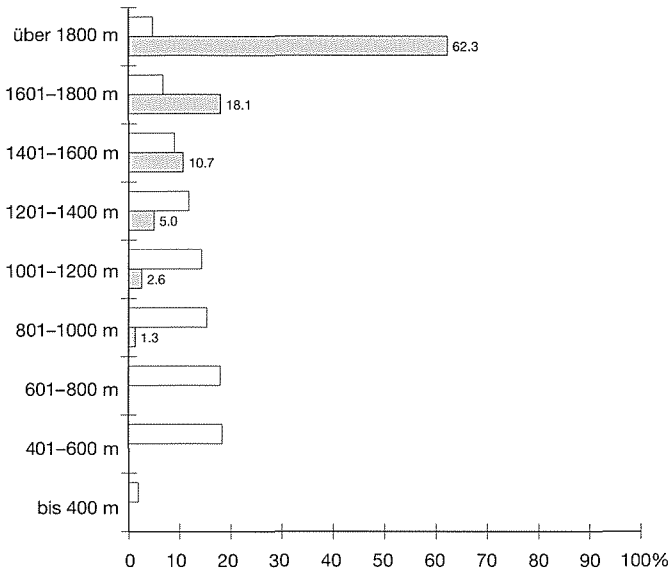


Abb. 32. Stammzahlverteilung der Bergföhre (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Bergföhre (100%)

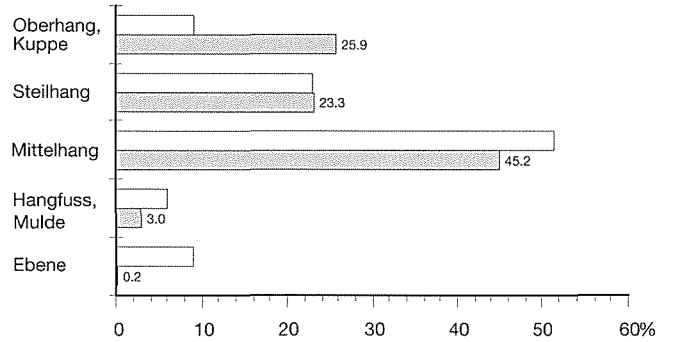


Abb. 33. Stammzahlverteilung der Bergföhre (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Bergföhre (100%)

Relief unbestimmt: 2,4%

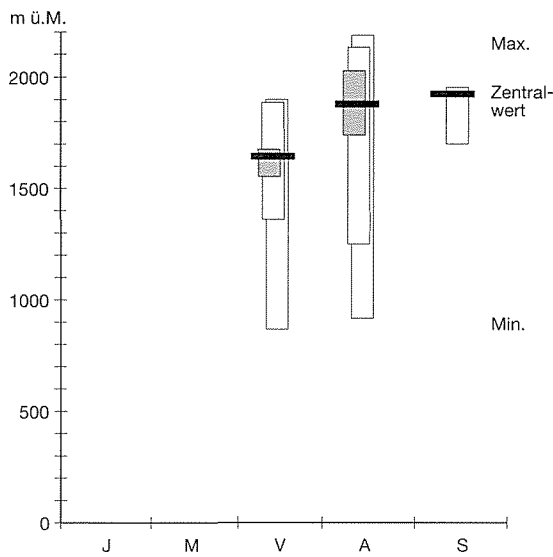


Abb. 34. Regionale Verteilung der Bergföhre nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

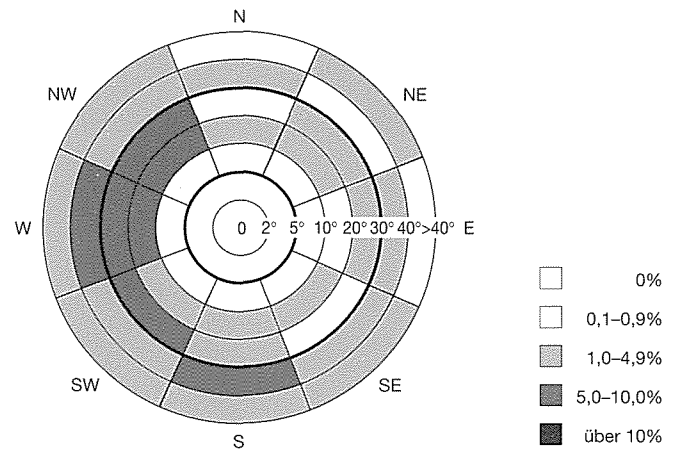


Abb. 35. Stammzahlverteilung der Bergföhre (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Jeder hundertste Baum in der Schweiz ist eine aufrechte Bergföhre (Tab. 25). Trotzdem hat sie wegen ihrer geringen Wuchsleistung keine nennenswerte wirtschaftliche Bedeutung. Dagegen gilt sie als wichtige Schutzwaldbaumart, insbesondere auf Extremstandorten. Die absolut frostharte, genügsame Pionierbaumart spielt bei Aufforstungen eine wesentliche Rolle zur Stabilisierung von Schutt- und Geröllhängen sowie zur Verhinderung von Steinschlag und Schneebewegungen; hierzu ist allerdings nur die aufrecht wachsende Spirke geeignet. Demgegenüber wirken Legföhrenbestände in Lawenanrissgebieten eher lawinenfördernd und sollten darum zumindest im besonderen Schutzwald möglichst umgewandelt werden (MEYER-GRASS 1985).

Die geringe wirtschaftliche Bedeutung der Bergföhre ist schon am mittleren Stamminhalt von lediglich

0,2 m³ erkennbar (Tab. 25). Der grösste gemessene Durchmesser im LFI beträgt 65 cm (MAYER 1977: 60 cm); die Maximalhöhe wie in der Literatur 26 m. Unter den Nadelbaumarten zeigt die Bergföhre die ausgeglichene Durchmesserverteilung: Mit zunehmendem Durchmesser sinkt die Stammzahl kontinuierlich, fast exponentiell (Abb. 37), so wie sie in plenterähnlich aufgebauten Urwäldern aus Klimaxbaumarten zu finden ist (MEYER 1933). Bedingt durch die Extremstandorte (Hochmoorrand, Trockenwälder) und die überwiegend lockere Bestandesstruktur (lichte Wälder) kommt den Bergföhrenwäldern ein bedeutender Naturschutzwert zu.

Eine nennenswerte Gefahr, insbesondere für Jungpflanzen in Aufforstungen, bilden einzig Nadelpilze wie der Schwarze Schneeschimmel (*Herpotrichia juniperi*), der Schneepilz (*Phacidium infestans*) oder das Triebsterben (*Gremmeniella abietina*).

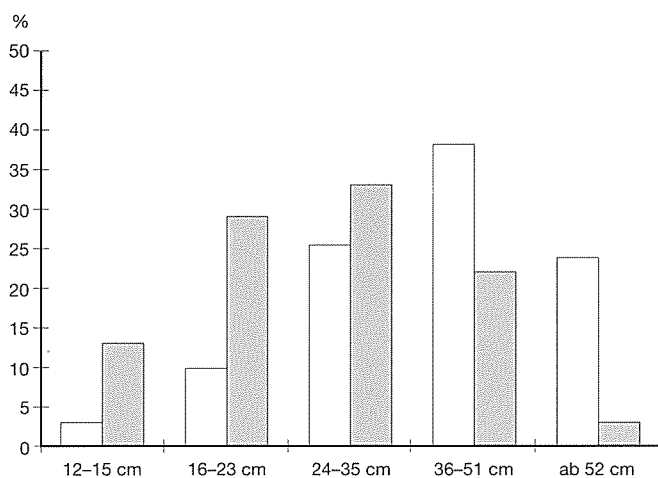


Abb. 36. Verteilung des Holzvorrates der Bergföhre (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Bergföhre

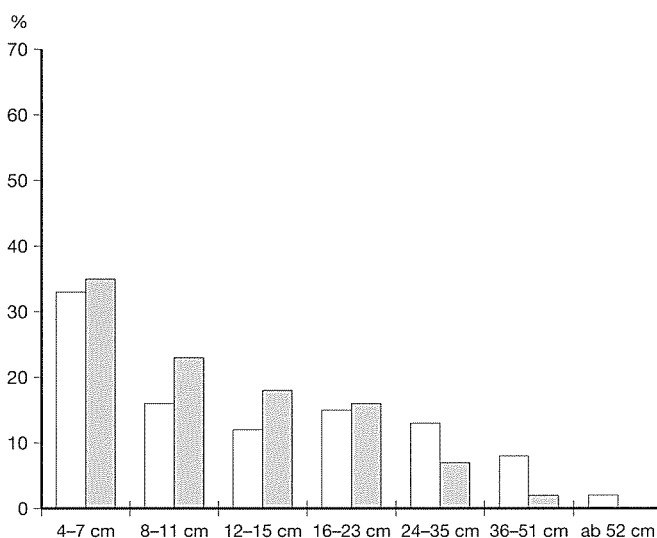


Abb. 37. Stammzahlverteilung der Bergföhre (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Bergföhre

Charakteristik der Bergföhren-Bestände

Gleichermassen wie die Fichte bildet die Bergföhre als Pionierbaumart (z.B. nach Waldbränden) häufig Reinbestände, muss aber später auf gemässigten Standorten oft Schlusswaldbaumarten wie Fichte und Arve weichen. In der unteren Subalpinstufe dominieren Bergföhren-Mischbestände, inneralpin und in der oberen Subalpinstufe dagegen Reinbestände (Tab. 27). Beigemischt steht die Bergföhre mehrheitlich in Fichten- und Lärchenwäldern, weniger häufig in Arven- oder Legföhrenbeständen (Tab. 7).

Tab. 26. Fläche der Bergföhrenbestände nach Regionen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Bergföhre ab 12 cm BHD = 1,2% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Bergföhren im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Berg- föhren %
Jura	–	–	–	–
Mittelland	–	–	–	–
Voralpen	19,2	8,0	11,4	13,6
Alpen	76,9	92,0	87,2	84,4
Alpensüdseite	3,9	0,0	1,4	2,0
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	5,2	2,5	7,0	14,7
Schätzfehler (±%)	14	20	12	8

Tab. 27. Fläche der Bergföhrenbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Bergföhre ab 12 cm BHD = 1,2% der Gesamtwaldfläche.

Vegetationsstufe	Anteil der Bergföhren im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Berg- föhren %
kollin / submontan	1,9	0,0	1,4	1,4
untere montane	1,9	8,0	1,4	2,7
obere montane	23,1	12,0	11,5	15,7
untere subalpine	53,9	52,0	40,0	46,9
obere subalpine	19,2	28,0	45,7	33,3
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Die Bergföhren gedeihen überwiegend in plenterartigen oder ungleichförmigen Gebirgswäldern sowie in reinen Bergföhren-Stangenhölzern (Tab. 8). Entsprechend sind zwei Drittel der Bergföhrenbestände, insbesondere die Reinbestände, ungleichaltrig aufgebaut (Tab. 28). Die wenigen gleichaltrigen Bestände sind vermutlich Pionierbestände auf Kahlschlagflächen des letzten Jahrhunderts, wie etwa im Gebiet des heutigen Nationalparks. Jedenfalls wurde keiner der Reinbestände älter als 160 Jahre geschätzt, obschon die Bergföhre bis gegen 500jährig werden kann (SCHWEINGRUBER 1990). Wie die Arve ist auch die Bergföhre zu 99,9% naturverjüngt. Pflanzungen in Aufforstungen fallen statistisch nicht ins Gewicht (Tab. 9).

Tab. 28. Fläche der Bergföhrenbestände nach Bestandesalter. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Bergföhre ab 12 cm BHD = 1,2% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Bergföhren im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Berg- föhren %
gemischt	19,0	12,9	33,3	65,3
1–40 Jahre	0,7	0,7	0,7	2,0
41–80 Jahre	2,7	0,0	2,7	5,5
81–120 Jahre	4,1	0,0	5,4	9,5
121–160 Jahre	3,4	3,4	5,4	12,3
über 160 Jahre	5,4	0,0	0,0	5,4
Total in %	35,4	17,0	47,6	100,0

Arve

Pinus cembra L.



4.5 Arve

Pinus cembra L.

Deutsch:	Arve, Zirbelkiefer, Zirbe, Zürbel, Zirne
Français:	arole, arolle, pin cembro
Italiano:	pino cembro, cembro, cirmolo, cirno
Rumantsch:	schember
English:	Swiss stone pine, cembran pine, arolla pine
Schweizerdeutsch:	Arva, Arbä, Zirbelnussbaum, Zirbe, Zürbel, Zierbele, Zeipe

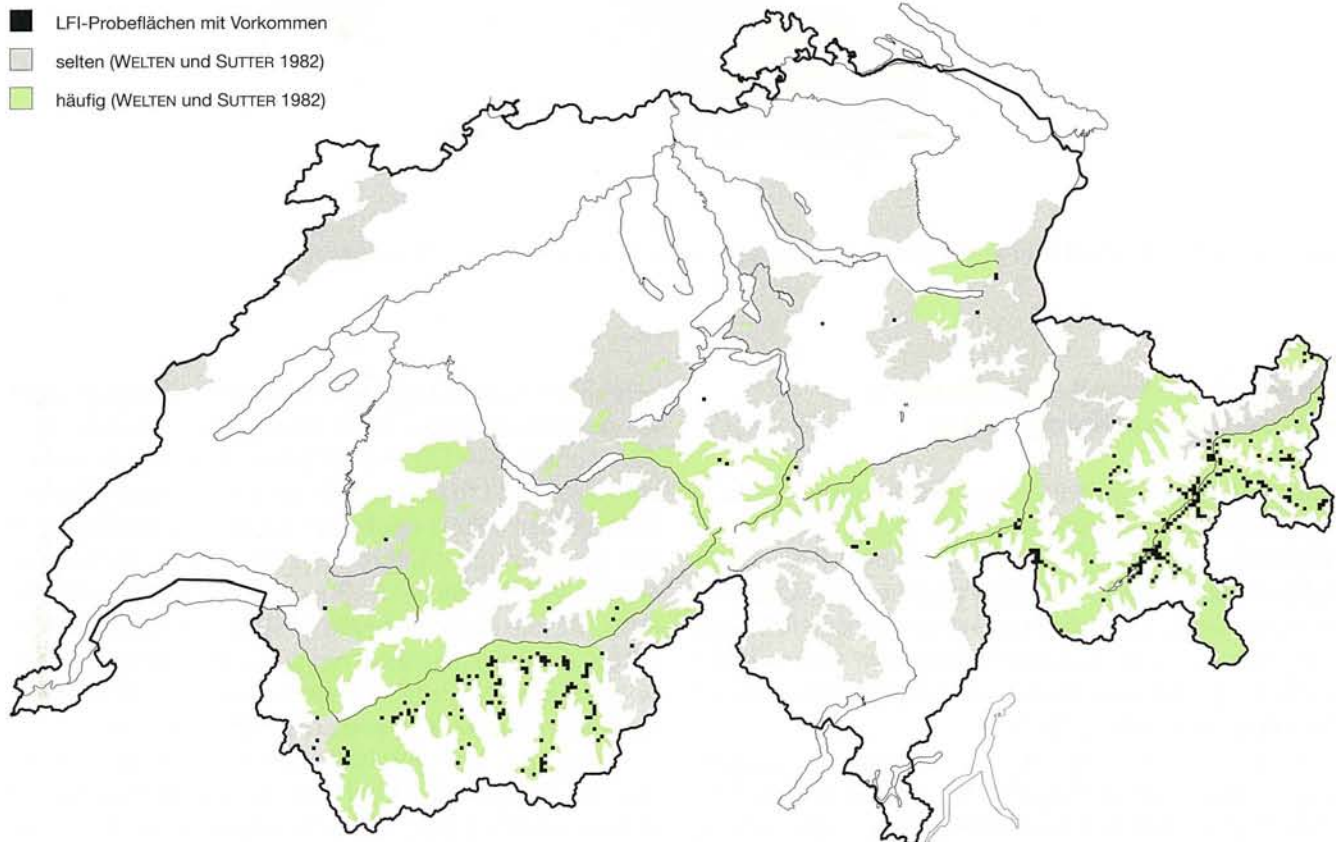


Abb. 38. Verbreitung der Arve.

Tab. 29. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Arve (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	4078	–	–	87	3960	31
Fehler (± %)	9	–	–	57	9	56
Verteilung in %	100,0	–	–	2,1	97,1	0,8
in % aller Baumarten	0,8	–	–	0,1	2,7	0,1
Holzvorrat in 1000 m ³	1905	–	–	28	1864	14
Fehler (± %)	8	–	–	51	8	60
Verteilung in %	100,0	–	–	1,4	97,9	0,7
in % aller Baumarten	0,5	–	–	0,0	1,9	0,1
Mittelstamm in m ³	0,5	–	–	0,3	0,5	0,4
N: Anzahl erfasster Bäume	1046	–	–	21	1017	8

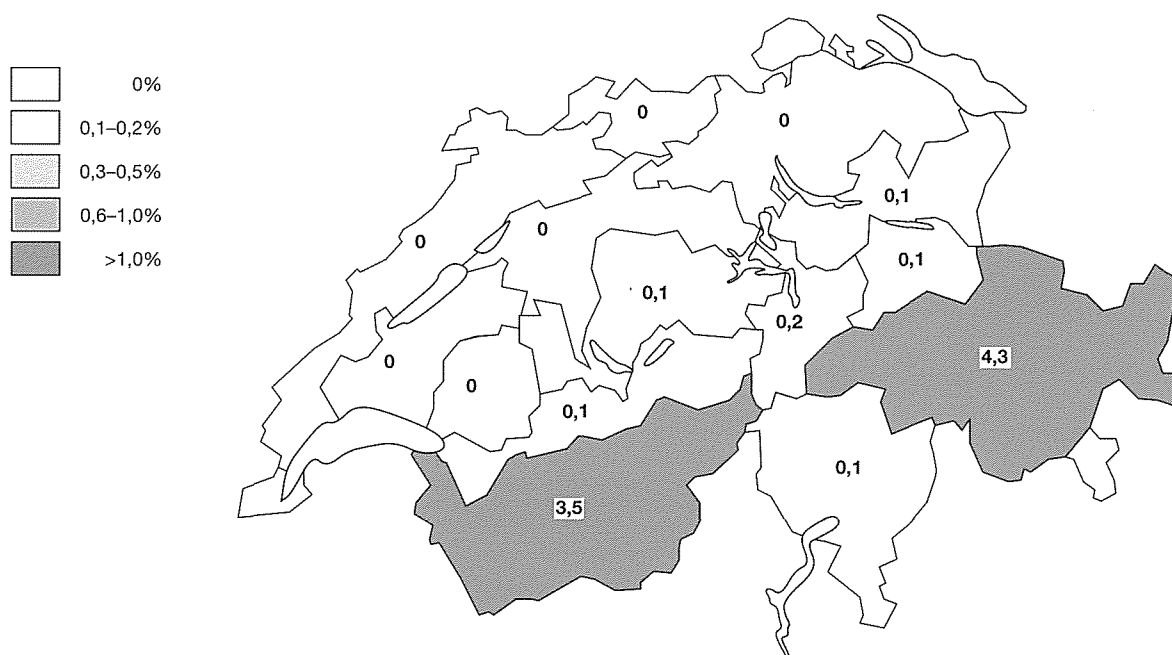


Abb. 39. Stammzahlanteil der Arve in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Aufgrund der beiden getrennten Areale werden je nach taxonomischer Auffassung (ETHZ 1993) zwei Arten respektive zwei Unterarten unterschieden, die europäische (*P. cembra* ssp. *cembra*) und die sibirische Arve (*P. cembra* ssp. *sibirica*). Abgesehen von kleinflächigen Vorkommen in den Karpaten beschränkt sich die Verbreitung der hier beschriebenen europäischen Arve auf den Alpenraum (MAYER 1977).

Innerhalb des zentralalpinen Verbreitungsgebietes liegt ein Maximum im Engadin, ein zweites in den südlichen Walliser Seitentälern (Abb. 38). Die Vorkommen in den Voralpen, den nördlichen Randalpen und auf der Alpensüdseite sind vergleichsweise unbedeutend: Die Anteile der Arve sind dort rund 40 mal kleiner als in Graubünden oder im Wallis (Abb. 39). Grossflächige Alpweiderodungen und lokale Riesenkahlschläge (Engadin) für die Sudöfen der Saline von Hall haben in vergangenen Jahrhunderten das Areal in der Schweiz dezimiert (MAYER 1977). Der grösste Arvenwaldkomplex liegt heute in der Region Sils – St. Moritz – Pontresina (BRÄNDLI 1988).

Mit Einzelvorkommen bis 2850 m in den italienischen Alpen ist die Arve die höchststeigende Baumart Europas (HOFMANN 1970). Die LFI-Erhebungen be-

schränken sich auf Wälder mit einem minimalen Deckungsgrad von 20%. Nach dieser Walddefinition liegt die höchste aller LFI-Probeflächen in einem Arvenbestand auf 2281 m ü.M. am Illhorn ob Chandolin (Wallis). Nach MAYER (1977) reicht die vertikale Verbreitung in der Schweiz von 1300 m bis 2585 m ü.M. (Saas Fee/Plattje). Vier Fünftel der Arven wachsen oberhalb 1800 m (Abb. 40), die Hälfte oberhalb 1960 m ü.M. (Median). Die untere Arealgrenze dieser kontinentalen Gebirgsart der oberen Subalpinstufe ist nach LEIBUNDGUT (1984) durch die höhere Konkurrenzskraft der Fichte bedingt.

Arven sind überdurchschnittlich häufig auf Mittel- und Steilhängen ab 20° Neigung, fehlen dagegen in ebenen Lagen, die im Verbreitungsgebiet der Arve eher selten und weitgehend entwaldet sind (Abb. 41, 43). Die stärkste Konkurrenzskraft hat die Arve in West- bis Nordostlagen, wo auch 70% der Naturverjüngung gefunden wurden. Der Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes* L.) fördert im Arealzentrum in guten Samenjahren die Naturverjüngung durch vergessene Zapfenverstecke. Am Arealrand bei geringer Mast und scharenweisem Auftreten wird jegliche Naturverjüngung vereitelt (MAYER 1977). Die eher bodenvage Arve verjüngt sich besonders gut auf mächtigen, stark bodensauren Rohhumuspöhlern. Keine andere Baumart wächst häufiger auf stark sauren Böden als die Arve (Tab. 124).

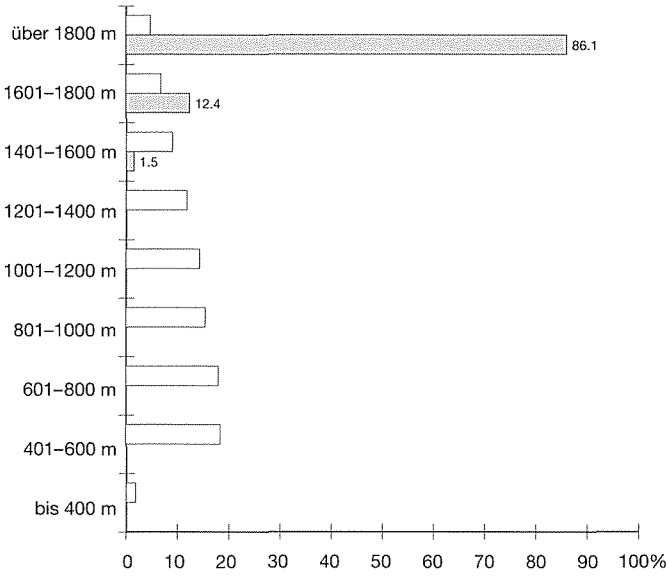


Abb. 40. Stammzahlverteilung der Arve (100%) nach Höhenlage.

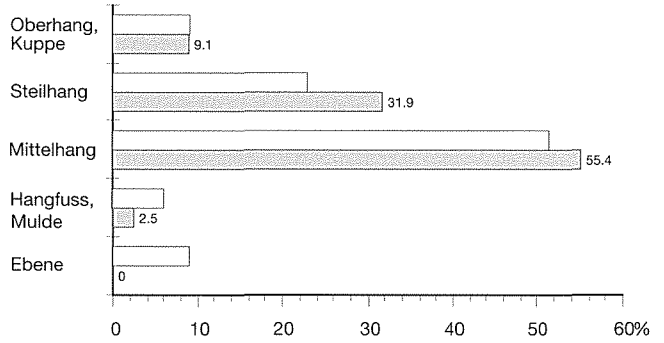


Abb. 41. Stammzahlverteilung der Arve (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Arve (100%)

□ alle Baumarten (100%) ■ Arve (100%)
Relief unbestimmt: 1,1%

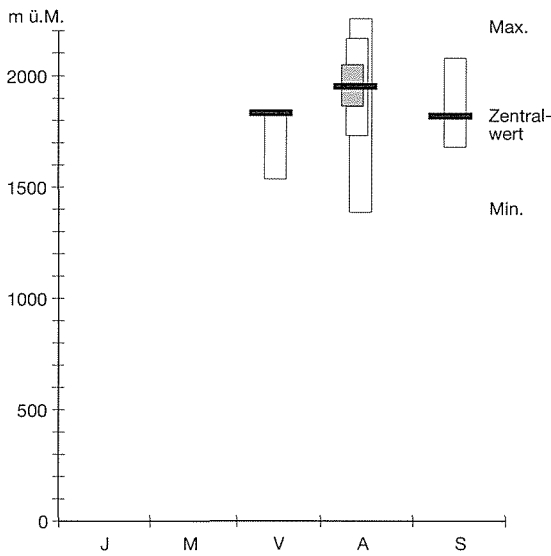


Abb. 42. Regionale Verteilung der Arve nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

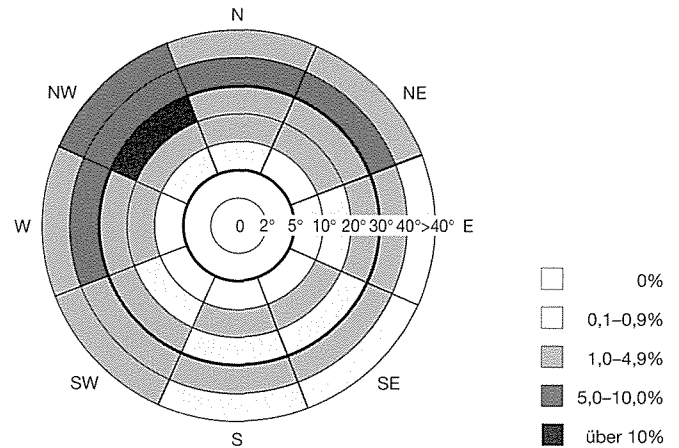


Abb. 43. Stammzahlverteilung der Arve (100%) nach Exposition und Neigung.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

Häufigkeit und Bedeutung

Im Schweizer Bergwald stehen 1,9 Mio. m³ begehrtes Arvenholz für Schreinerware, Möbel, Täfer oder Schnitzereien (Tab. 29). Trotz hoher Holzpreise bedingt die äusserst bescheidene Wuchsleistung der Arve eine zurückhaltende Nutzung. LEIBUNDGUT (1984) ermittelte im Lärchen-Arvenwald jährliche Derbholzzuwächse von 2–4 m³, im reinen Arven-Schlusswald von nur 0,5–2 m³. Dennoch erreicht diese langlebige Baumart beachtliche Dimensionen. Die LFI-Maximalwerte: 115 cm BHD, 26 m Höhe, 5,1 m³ Volumen. Der mittlere Stamminhalt von 0,5 m³ entspricht jenem der Esche. Mit einem Vorratsanteil von nur 0,5% (Tab. 29) ist die Arve forstwirtschaftlich höchstens von lokaler Bedeutung.

Wie die Lärche und die Waldföhre ist auch die Arve stammzahlmässig in den oberen Durchmesserklassen übervertreten, während der Anteil an Bäumen bis 16 cm BHD vergleichsweise gering ist (Abb. 45). Es ist aber anzunehmen, dass die Arve an Terrain gewinnen wird, da sie Pionierbestände von Bergföhren und Lärchen

sukzessiv unterwandert oder sich auf ehemaligen Alpweiden wieder ansiedelt (Verbiss- und Trittschäden durch Weidevieh abnehmend; kaum mehr Ziegenweide).

Im Hauptareal ist die junge Arve vor allem durch das Schalenwild gefährdet. Verbiss-, Fege-, Schäl-, Schlag- und Trittschäden wurden an der Arve wesentlich häufiger festgestellt als an der Lärche (EAFV 1988). Auch freigelegte Holzkörper durch Steinschlag und Schneebewegungen sind rund doppelt so häufig (EAFV 1988), wobei der Arve ein gutes Ausheilungsvermögen zugeschrieben wird (MAYER 1977).

Eine wichtige Rolle spielt die Arve im Lawinenschutzwald der Subalpinstufe, insbesondere in Hochlagenaufforstungen. Diese anthropogene Wiederverbreitung ist aber so marginal, dass mit dem LFI keine gepflanzten Arven erfasst wurden (Tab. 9). Obschon Arvenwälder nur 1% der Waldfläche ausmachen, sind sie kennzeichnend für den Charakter der subalpinen Landschaft der Zentralalpen und prinzipiell schutzwürdig (HEGG *et al.* 1993).

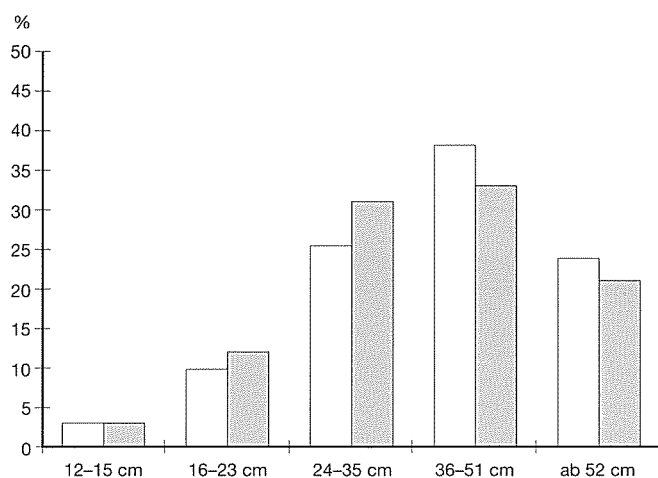


Abb. 44. Verteilung des Holzvorrates der Arve (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Arve

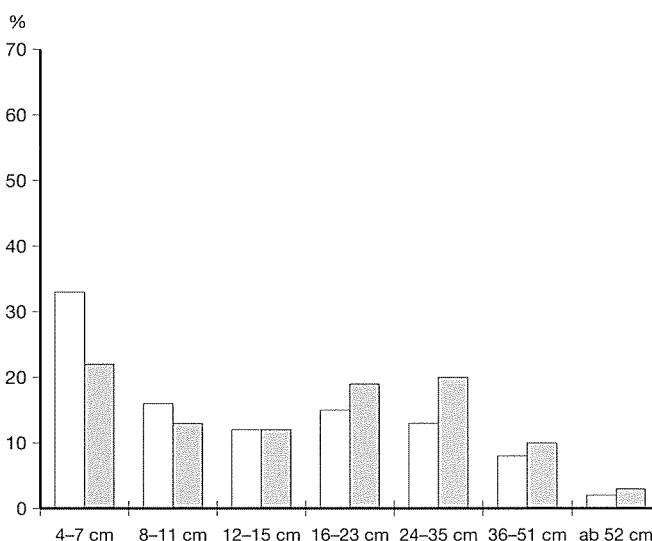


Abb. 45. Stammzahlverteilung der Arve (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Arve

Charakteristik der Arven-Bestände

Nur ein Viertel der Wälder die Arven aufweisen sind Arven-Reinbestände, das Klimaxstadium im kontinentalen subalpinen Lärchen-Arvenwald (Tab. 31, 32). 62% der übrigen Arven stehen in Mischbeständen; etwas häufiger in Lärchen- als in Fichtenbeständen und gelegentlich in Bergföhrenwäldern (Tab. 7).

Typisch für die Arvenbestände sind ungleichförmige, plenterartige Strukturen oder aufgelöste Bestockungen (Tab. 8). Ein gemischter Altersaufbau trifft für zwei Drittel der Arvenbestände zu. Trotzdem wurde im LFI der Anteil

an über 160jährigen Altholzbeständen (18%) bei keiner anderen Baumart höher geschätzt. Nach MAYER (1977) wird die Arve regelmässig 200–400 Jahre, örtlich auch 700–1000 Jahre alt. Eine physiologische Überalterung dürfte also kaum vorliegen. Problematischer ist dagegen, dass gemäss LFI rund 70% dieser Arven-Althölzer keine oder nur sehr spärliche Verjüngung aufweisen. Die mittelalten und insbesondere ungleichaltrigen Arvenbestände sind wesentlich besser mit Verjüngung ausgestattet. Dieses Phänomen der vergreisten Althölzer ohne Verjüngung bestätigt das LFI in etwas geringerem Ausmass auch in Lärchen- und Fichtenwäldern.

Tab. 30. Fläche der Arvenbestände nach Regionen.

Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Arve ab 12 cm BHD = 1,9% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Arven im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Arven %
Jura	–	–	–	–
Mittelland	–	–	–	–
Voralpen	2,6	2,9	0,0	2,0
Alpen	95,7	95,7	98,6	96,5
Alpensüdseite	1,7	1,4	1,4	1,5
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	11,5	7,0	7,0	22,5
Schätzfehler (±%)	9	12	12	6

Tab. 31. Fläche der Arvenbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Arve ab 12 cm BHD = 1,9% der Gesamtwaldfläche.

Vegetationsstufe	Anteil der Arven im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Arven %
kollin / submontan	–	–	–	–
untere montane	–	–	–	–
obere montane	1,7	0,0	0,0	0,8
untere subalpine	44,4	22,9	17,1	31,0
obere subalpine	53,9	77,1	82,9	68,2
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 32. Fläche der Arvenbestände nach Bestandesalter.

Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Arve ab 12 cm BHD = 1,9% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Arven im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Arven %
gemischt	27,5	18,0	19,2	64,7
1– 40 Jahre	0,0	0,4	0,0	0,4
41– 80 Jahre	2,7	0,4	1,6	4,7
81–120 Jahre	3,1	2,0	0,8	5,9
121–160 Jahre	4,3	0,8	1,2	6,3
über 160 Jahre	7,5	5,8	4,7	18,0
Total in %	45,1	27,4	27,5	100,0

Tab. 33. Stammzahlanteil der Baumarten in Arvenbeständen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Arve ab 12 cm BHD = 1,9% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil der Arven im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Arven %
Fichte	40,6	22,4	5,6	29,2
Tanne	–	–	–	–
Föhre	11,0	1,7	0,8	6,7
Lärche	29,5	28,3	9,8	25,3
Arve	17,0	47,4	83,4	37,6
übrige Nadelbäume	1,3	0,0	0,0	0,7
Buche	–	–	–	–
Ahorn	–	–	–	–
Esche	–	–	–	–
Eiche	–	–	–	–
Kastanie	–	–	–	–
übrige Laubbäume	0,6	0,2	0,4	0,5
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Lärche

Larix decidua Mill. (*L. europaea* DC.)



4.6 Lärche

Larix decidua Mill. (*L. europaea* DC.)

Deutsch:	Lärche (europäische)
Français:	mélèze
Italiano:	larice (europeo)
Rumantsch:	laresch europeic, larisch, larsch
English:	European larch
Schweizerdeutsch:	Lärcha, Larcha, Leerch, Lierch, Lärchtanne, Lortanne

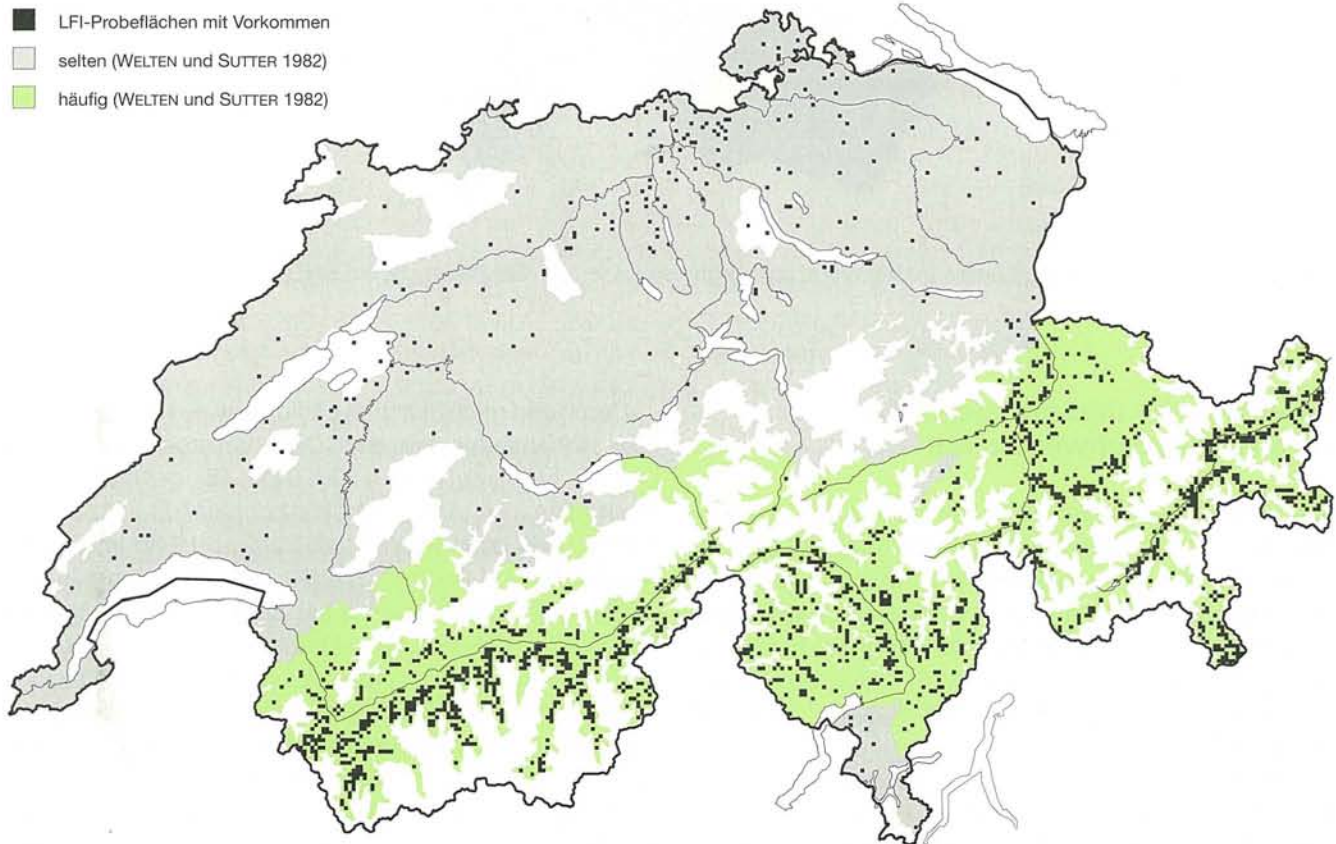


Abb. 46. Verbreitung der Lärche.

Tab. 34. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Lärche (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	21105	341	1143	155	14471	4995
Fehler (\pm %)	4	30	15	22	4	7
Verteilung in %	100,0	1,6	5,4	0,7	68,6	23,7
in % aller Baumarten	4,2	0,4	1,1	0,1	9,7	8,9
Holzvorrat in 1000 m ³	17897	237	1152	319	12666	3523
Fehler (\pm %)	3	23	12	23	4	6
Verteilung in %	100,0	1,3	6,4	1,8	70,8	19,7
in % aller Baumarten	4,9	0,4	1,2	0,4	13,0	15,2
Mittelstamm in m ³	0,8	0,7	1,0	2,0	0,9	0,7
N: Anzahl erfasster Bäume	5969	85	320	64	4110	1390

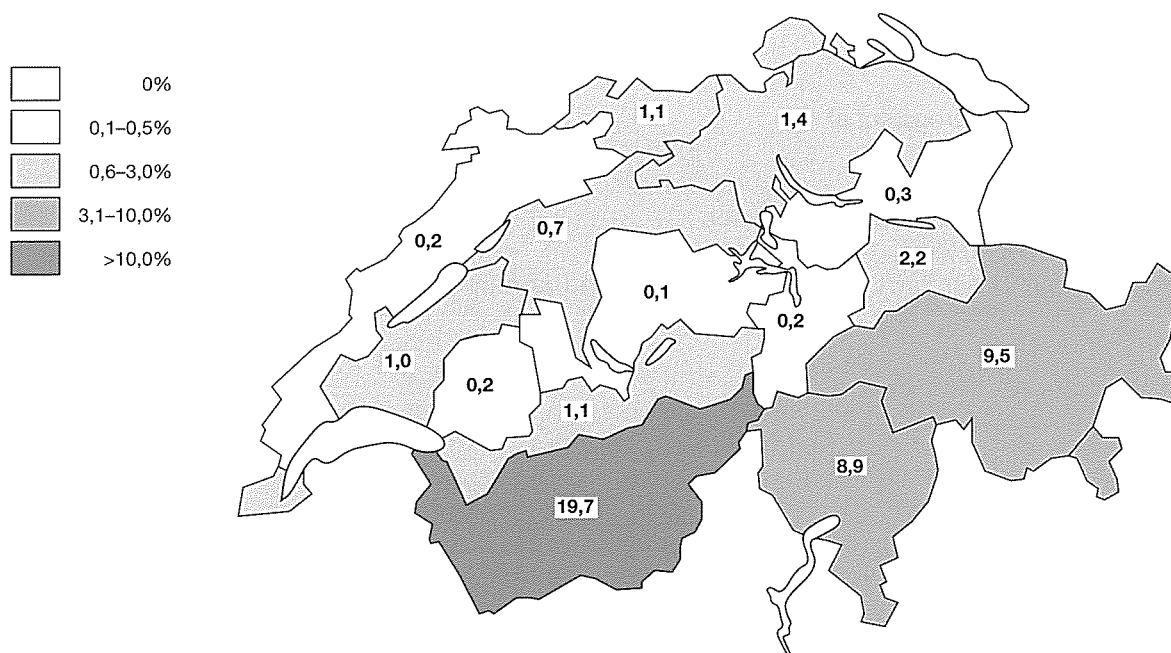


Abb. 47. Stammzahlanteil der Lärche in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Aus zahlreichen Funden ist zu schliessen (BÜRGI 1990), dass die nacheiszeitliche Rückwanderung der europäischen Lärche auf verschiedenen Wegen und von mehreren Refugien aus erfolgte. Von dieser ausgedehnten Verbreitung ist heute das Hauptvorkommen in den Alpen sowie reliktsche Vorkommen in Osteuropa (Sudeten, Karpaten/Tatra, Südost-Polen) übrig geblieben (MAYER 1977).

Die aktuelle Verbreitung im Alpenraum entspricht nicht dem natürlichen Vorkommen. Pollenanalysen belegen eine starke, 5–20fache Arealausweitung durch den Menschen. Im subalpin-montanen Schlusswaldgebiet ist die Lärche ein typischer Kahlschlagfolger. Auch Alpweiderodungen haben das Areal stark erweitert (MAYER 1977). Der Stammzahlanteil der angebauten Lärchen in tieferen Lagen der Schweiz variiert zwischen 0,1% in den mittleren Voralpen und 1,4% im östlichen Mittelland (Abb. 47). Die häufigen, kultivierten Vorkommen im Mittelland und im östlichen Jura wurden von WELTEN und SUTTER (1982) als «künstlich» taxiert und deshalb als «selten» kartiert. Gänzlich lärchenfrei sind heute nur wenige Gebiete im Jura, in den Voralpen und in den nördlichen Randalpen (Abb. 46). Von der Lärche dominierte Wälder sind häufig im Wallis, in Tessiner Gebirgstälern und im Bündnerland, insbesondere im Engadin, Münstertal und Puschlav (BRÄNDLI 1988).

Durch den menschlichen Einfluss ist die Lärche heute in allen Höhenstufen vertreten. Dennoch stocken 73% aller Lärchen oberhalb 1400 m ü.M. (Abb. 48), der Median liegt bei 1660 m ü.M. (Abb. 5) und die höchste LFI-Probefläche mit Lärchen befindet sich auf 2232 m Höhe im Saastal (Wallis). Nach LEIBUNDGUT (1984) liegen im Engadin und Wallis die Bestandesgrenze bei 2200 m, die Baumgrenze bei 2300 m und die Krüppelgrenze bei 2400 m ü.M.

Die Lärche verfügt über eine ungemein weite ökologische Amplitude (kollin-hochsubalpin). Entscheidend für das Vorkommen der Lärche sind nicht Standortfaktoren, sondern die geringere Konkurrenzkraft dieser sehr lichtbedürftigen Pionierart gegenüber anderen, schattenertragenden Baumarten. So ist die Lärche selbst im Lärchen-Arvenwald keine typische Schlussbaumart, da sie bei natürlicher Boden- und Vegetationsentwicklung von der Arve abgelöst wird (MAYER 1977). Bedingt durch ihre Hauptverbreitung in oberen Gebirgslagen ist die Lärche besonders häufig auf (Steil-) Hängen von 30–40° Neigung (Abb. 49, 51). Insbesondere im Bereich von Lawinenzügen bildet sie oft Dauer-Reinbestände, da die dichtbekrönten, wintergrünen Fichten und Arven durch die Luftturbulenzen der Lawinen «ausgekämmt» werden (BISCHOFF 1987). In Süd- bis Südwestexpositionen ist die Lärche weniger vertreten (Alpweide, Bergföhre). Die Lärche wächst, wie die Fichte, häufig auf sauren Oberböden (Tab. 124), muss aber wie diese bei einer dicken Rohhumusaufgabe das Feld der Arve überlassen. Als Rohbodenbesiedler schätzt sie lockere, junge Böden in lufttrockenen Lagen.

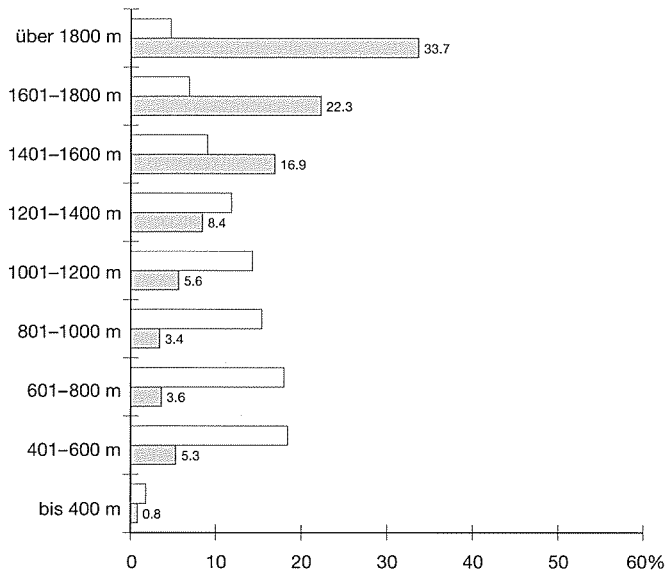


Abb. 48. Stammzahlverteilung der Lärche (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Lärche (100%)

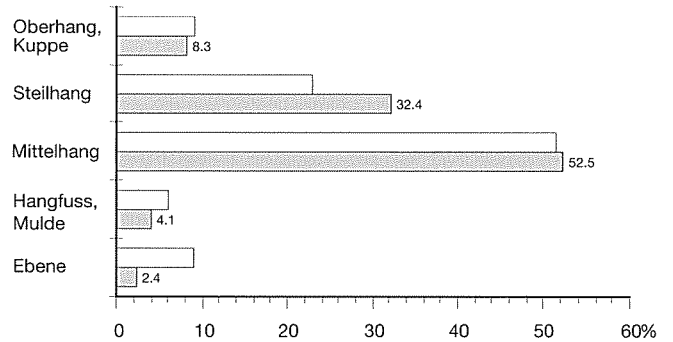


Abb. 49. Stammzahlverteilung der Lärche (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Lärche (100%)

Relief unbestimmt: 0,3%

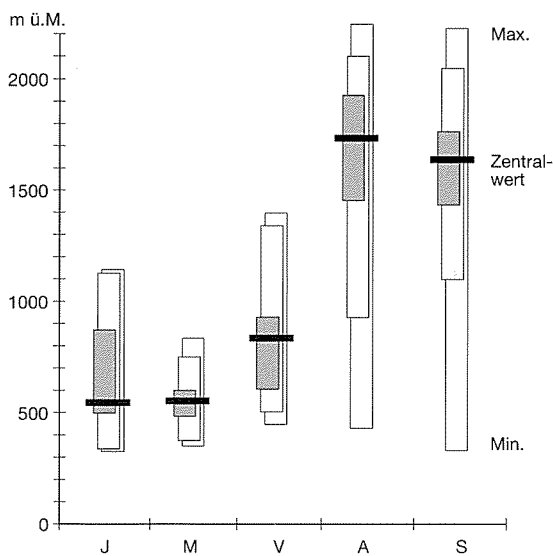


Abb. 50. Regionale Verteilung der Lärche nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpen- und Südschnee.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

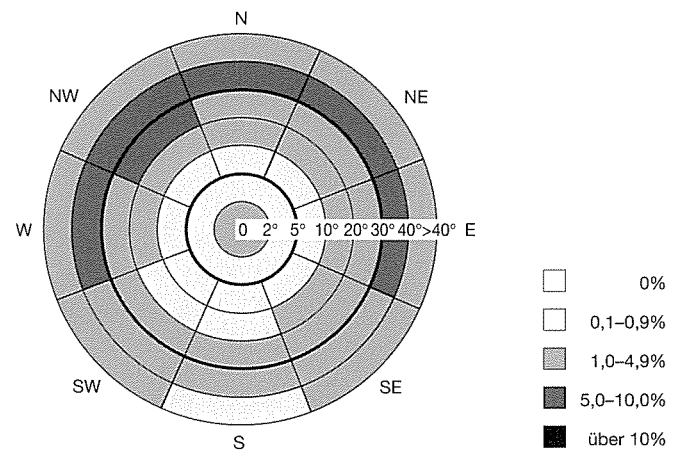


Abb. 51. Stammzahlverteilung der Lärche (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Rund 5% des Schweizer Holzvorrates oder 18 Mio. m³ entfallen auf Lärchen (Tab. 34). Lärchenholz wird seiner Festigkeit, Dauerhaftigkeit und Schönheit wegen nahezu für alle Zwecke verwendet, denen Holz dienen kann. Waldbaulich gehört die Lärche auf den für sie geeigneten Standorten zu unseren wertvollsten Baumarten (LEIBUNDGUT 1984). Die Lärche erzeugt auf gewissen Buchenwaldstandorten der Tieflagen rund viermal so viel Holz wie im natürlichen, subalpinen Verbreitungsgebiet. Trotzdem weisen die Lärchen der Region Alpen einen mittleren Stamminhalt von 0,9 m³ auf: ein Hinweis auf viele Altbestände. Tatsächlich ist die Lärche zusammen mit der Stieleiche Rekordhalter bezüglich Starkholzanteil: 36% des Vorrates entfallen auf Bäume ab 52 cm BHD (Abb. 52).

Die dickste LFI-Lärche hatte 144 cm Durchmesser. COAZ (1908) beschrieb eine Lärche bei Blitzingen im Goms (Wallis) mit einem Umfang von 7,5 m, was etwa einem BHD von 2,4 m entspricht. Eine Lärche beim Nachbardorf Selkingen weist mit 1,80 m BHD und 46 m Höhe ein Volumen von 39 m³ auf; eine Seltenheit im Reich der europäischen Bäume (OLBERG 1988). Die höchste im LFI gemessene Höhe betrug 44 m, das grösste Volumen 10,8 m³.

Infolge der zahlreichen Standortsrassen ist die Provenienz des Saatgutes beim Anbau von entscheidender Bedeutung bezüglich Stammqualität (Geradschaftigkeit), Wuchsleistung und Krebsanfälligkeit. Qualitätswaldbau ist bis 1600 m ü.M. möglich (ETHZ 1993). Der Lärchenvorrat weist heute, ähnlich wie jener der Föhre, Qualitätsverhältnisse auf, die jene von Fichten und Tannen deutlich übertreffen (EAFV 1988).

Die frostharte Lärche ist eine ausgesprochene Pionierbaumart und vermag dank ihres jährlichen Nadelfalls den Boden in kurzer Zeit zu verbessern. Mit ihrem tiefreichenden, herzförmigen Wurzelsystem gilt die standfeste, dick-

borkige Lärche als wichtigste Mischbaumart zur Stabilisierung fichtenreicher Bergwälder, speziell in Steinerschlag-Schutzwäldern. Die Lärche ist in der Jugend empfindlich auf Schneegleiten, später aber widerstandsfähig gegen Lawinen, Murgänge und Steinschlag. Zur Verhinderung des Lawinenanrisses im Wald ist die winterkahle Lärche weniger geeignet als die immergrünen Nadelbäume. Dagegen ist sie von hohem landschaftsästhetischem Wert und gilt als Wahrzeichen der Hochalpen. Insbesondere der Lärchen-Arvenwald mit Alpenrosen wird als prinzipiell schutzwürdig erachtet (HEGG *et al.* 1993).

Besonders beim Anbau auf nebelreichen Standorten der Tieflagen ist die alpine Lärche durch Krebsbefall (Pilz *Lachnellula willkommii*) gefährdet. Sudeten- und Tartra-Herkünfte sind weniger anfällig. Überraschenderweise wurde der gefürchtete Lärchenkrebs an den Bäumen ab 12 cm BHD eher selten beobachtet: Nur 1,0% der Lärchen zeigten so offensichtlichen Krebsbefall (Tanne 2,9%, Esche 0,7%, Fichte 0,4%), dass er von den Aufnahmegruppen des LFI erkannt und als Schaden festgehalten wurde. Die Krebsanteile unter den intensiv gepflegten Lärchen des Mittellandes (0,5%) und in den Alpen (0,6%) sind geringer als jene auf der Alpensüdseite (1,9%). Ein Zusammenhang mit der Höhenlage lässt sich dagegen im LFI nicht nachweisen.

Im alpinen Verbreitungsgebiet wird die Lärche seit etwa 2000 Jahren alle 6–10 Jahre vom grauen Lärchenwickler (*Zeiraphera diniana*) befallen (SCHWEINGRUBER 1990), was starke Zuwachsverluste verursachen kann (AUER 1961), aber die Lärchenbestände in ihrer Existenz nicht gefährdet. Einmal abgesehen von Nadel-/Blattverlusten unbekannter Ursache zeigen die Hauptbaumarten Lärche und Eiche die günstigste Gesamtschadenbilanz (EAFV 1988). Diesem positiven Bild ist entgegenzuhalten, dass in den vergangenen Jahrzehnten einige Lärchenbestände dem Skitourismus geopfert wurden.

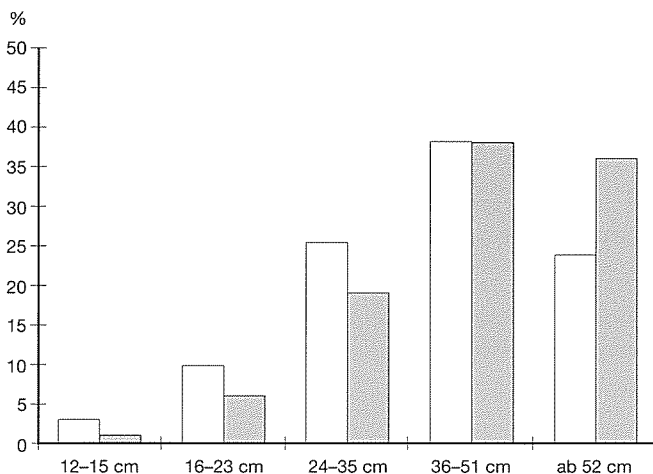


Abb. 52. Verteilung des Holzvorrates der Lärche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Lärche

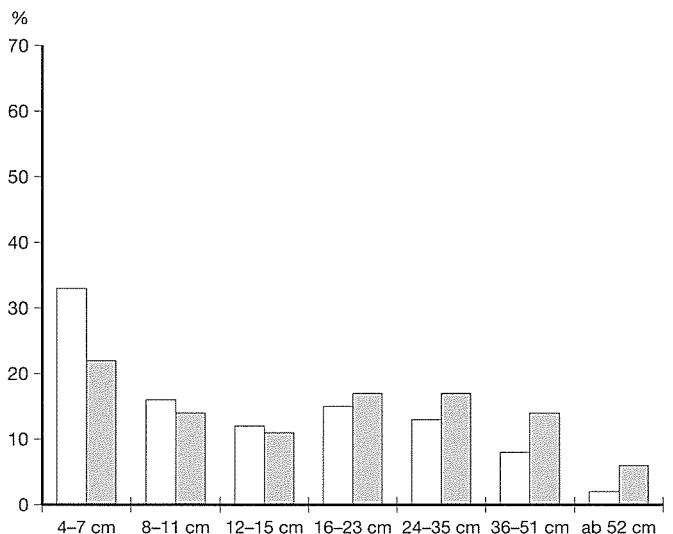


Abb. 53. Stammzahlverteilung der Lärche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Lärche

Charakteristik der Lärchen-Bestände

Lärchen-Reinbestände stehen zur Hauptsache in der Subalpinstufe, überdurchschnittlich häufig auf der Alpensüdseite (Tab. 35, 36). In Tieflagen ist die Lärche in der Regel beigemischt, selten dominierend. Weitaus am häufigsten steht die extrem lichtbedürftige Lärche in Mischung mit der Schattenbaumart Fichte. Buchen, Föhren und Arven sind als Mischbaumarten etwa gleichrangig, aber viel weniger bedeutend als die Fichte (Tab. 38). Da die Lärche in der Regel im Konkurrenzkampf gegen die Fichte verliert, werden die heutigen Lärchenbestände langfristig abnehmen zugunsten der Fichtenwälder.

Von allen einheimischen Bäumen erreicht die Lärche das höchste Alter. Einige Individuen am Simplon werden auf ein Alter von 500–700 Jahre geschätzt (EGGMANN und

STEINER 1995). JENNY (1982) spricht von gegen 2500jährigen Exemplaren im Ultental bei Meran. An der schweizerischen Landesausstellung in Genf 1896, war die Stammscheibe einer 800jährigen Lärche aus Saas-Fee zu sehen (COAZ 1908). Bäume solchen Alters stehen nicht selten in ehemaligen Bannwäldern oder in Gebieten, die erst spät durch die Bahn oder durch Strassen erschlossen wurden.

Rund 2% aller Schweizer Wälder sind gemäss LFI älter als 200jährig. Lärchenwälder sind überdurchschnittlich alt: 9% der Reinbestände wurden auf ein Alter von 200–300 Jahre geschätzt. Zwei Drittel der Lärchen-Altbestände weisen gemäss LFI keine oder nur spärliche Verjüngung auf (Deckungsgrad der Verjüngung 0–9%). Dieser Umstand gibt zumindest in Schutzwäldern Anlass zu ernsthafter Besorgnis. Trotz Pflanzungen im Mittelland und in Aufforstungen sind heute 95% der Lärchenverjüngung (Tab. 9) natürlichen Ursprungs.

Tab. 35. Fläche der Lärchenbestände nach Regionen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Lärche ab 12 cm BHD = 13,3% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Lärchen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Lärchen %
Jura	3,1	1,3	0,4	1,9
Mittelland	12,7	7,4	1,5	8,1
Voralpen	3,5	0,8	0,0	1,8
Alpen	63,1	68,7	65,7	65,2
Alpensüdseite	17,6	21,8	32,4	23,0
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	73,4	37,7	46,6	157,7
Schätzfehler (±%)	4	5	5	3

Tab. 36. Fläche der Lärchenbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Lärche ab 12 cm BHD = 13,3% der Gesamtwaldfläche.

Vegetationsstufe	Anteil der Lärchen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Lärchen %
kollin / submontan	17,7	13,3	2,2	12,0
untere montane	13,6	7,2	1,7	8,6
obere montane	21,0	17,2	18,2	19,3
untere subalpine	34,6	40,6	41,0	37,9
obere subalpine	13,1	21,7	36,9	22,2
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 37. Fläche der Lärchenbestände nach Bestandesalter. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Lärche ab 12 cm BHD = 13,3% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Lärchen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Lärchen %
gemischt	17,0	11,2	13,6	41,8
1–40 Jahre	3,5	2,6	3,2	9,3
41–80 Jahre	6,0	1,8	2,3	10,1
81–120 Jahre	9,2	2,9	2,7	14,8
121–160 Jahre	5,7	2,5	2,7	10,9
über 160 Jahre	5,1	2,9	5,1	13,1
Total in %	46,5	23,9	29,6	100,0

Tab. 38. Stammzahlanteil der Baumarten in Lärchenbeständen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Lärche ab 12 cm BHD = 13,3% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil der Lärchen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Lärchen %
Fichte	53,0	36,7	9,1	41,5
Tanne	4,9	2,1	0,4	3,4
Föhre	7,6	3,5	1,0	5,5
Lärche	11,4	37,0	82,5	29,9
Arve	4,3	5,1	2,4	4,2
übrige Nadelbäume	0,4	1,1	0,2	0,5
Buche	9,8	8,0	1,7	7,9
Ahorn	1,3	0,9	0,3	1,1
Esche	1,1	0,3	0,2	0,7
Eiche	1,2	0,7	0,0	0,9
Kastanie	1,1	0,1	0,1	0,7
übrige Laubbäume	3,9	4,5	2,1	3,7
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Eibe

Taxus baccata L.



4.7 Eibe

Taxus baccata L.

Deutsch:	Eibe
Français:	if
Italiano:	tasso, libo
Rumantsch:	taisch, tasch, anev, iba
English:	yew (-tree)
Schweizerdeutsch:	Eibe, Eiä, Eia, Ei, Eye, Ye, Yen, Yä, Ya, Y, Yelä, Yäli, Yali, Yli, Ybe, Yba, Yb, Ible, Ibli, Ibsche, Ywe, Ywa, Yche, Ygs, Ibetane, Yboun, Ybuum, Iholz, Schnuderbeeri, Schluderbeeri

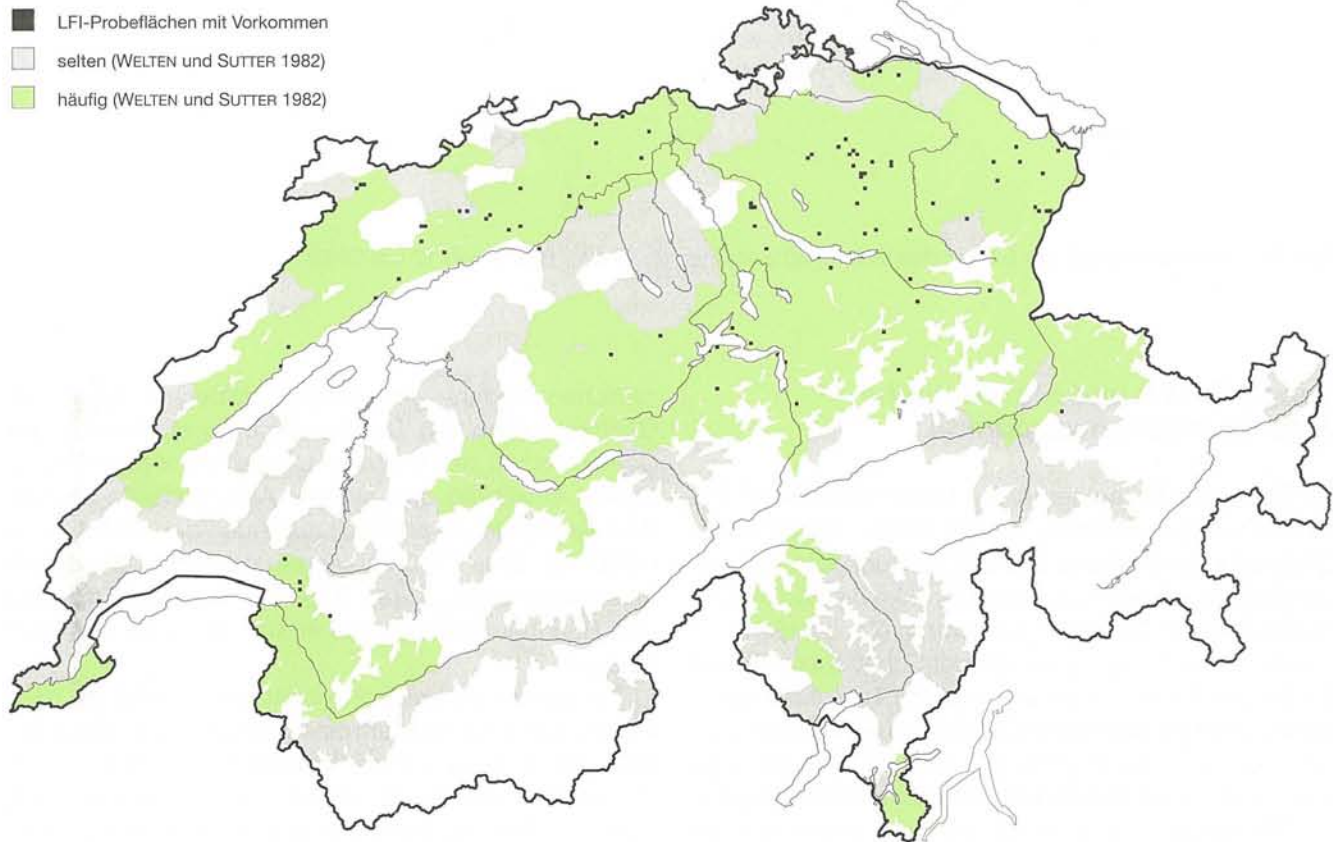


Abb. 54. Verbreitung der Eibe.

Tab. 39. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Eibe (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	747	238	297	146	52	15
Fehler (± %)	15	29	24	33	40	74
Verteilung in %	100,0	31,9	39,7	19,5	7,0	1,9
in % aller Baumarten	0,1	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0
Holzvorrat in 1000 m ³	103	26	45	19	7	6
Fehler (± %)	17	30	26	36	50	92
Verteilung in %	100,0	25,3	43,7	18,3	6,4	6,3
in % aller Baumarten	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Mittelstamm in m ³	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,4
N: Anzahl erfasster Bäume	145	46	56	29	11	3

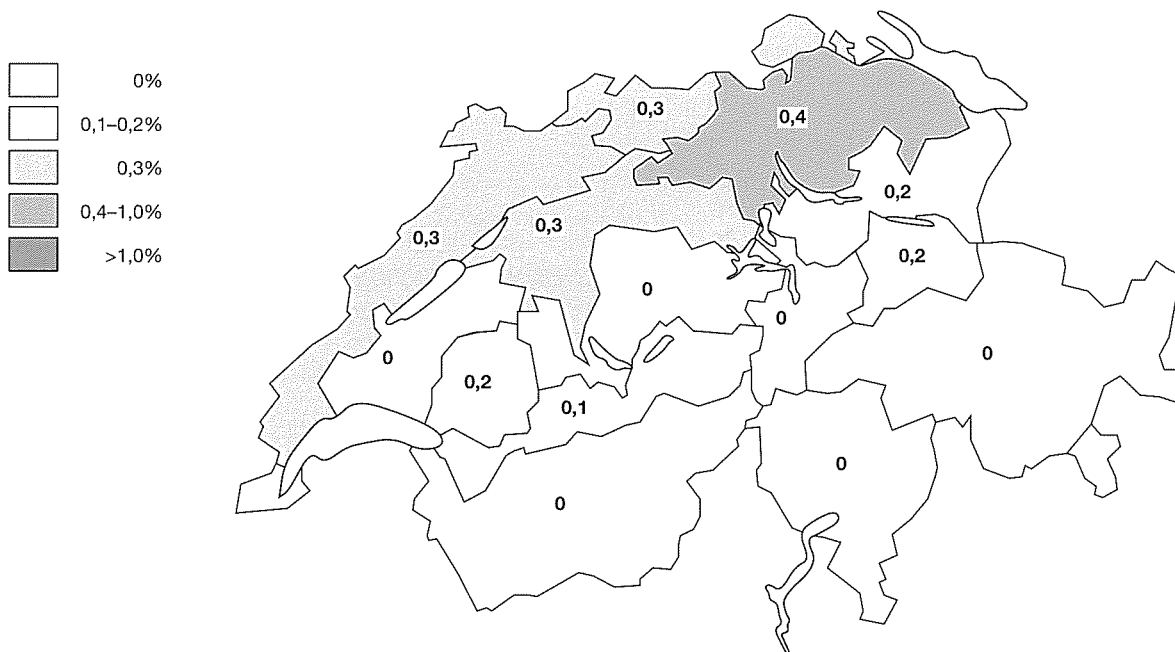


Abb. 55. Stammzahlanteil der Eibe in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Eibe, eine Charakterart der Laubmischwälder, bevorzugt subozeanische, feucht-kühle Klimagebiete ohne harte Winterfröste. Ihr stark zerstückeltes Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Marokko bis Südsandinavien und von Portugal bis Nordiran (ZOLLER 1981).

Unter dem Konkurrenzdruck der Schattenbaumarten Buche und Tanne hat die Eibe grosse Teile ihres nach-eiszeitlichen Vorkommens eingebüsst und ihr Areal wurde zerstückelt. Noch grössere Verluste erlitt die Eibe aber durch die mittelalterliche Raubwirtschaft (begehrtes Pfeilbogen- und Armbrustholz), besonders im Hauptverbreitungsgebiet Mitteleuropa. Seit dem 15. Jahrhundert wurden Eibenbogen selbst aus dem Albisgebiet bei Zürich nach England exportiert (KÜCHLI 1987). Zudem wurde die giftige Eibe zum Schutz der Pferde besonders entlang von Wegen ausgemerzt. Den anhaltenden Eibenrückgang der letzten hundert Jahre sehen LEUTHOLD (1980) und LEIBUNDGUT (1984) in den kürzeren Umtriebszeiten, den dichteren Beständen und der systematischen Schlagführung der modernen Forstwirtschaft begründet. Zudem bewirkten die Verbißschäden durch Rehwild in den letzten Jahrzehnten eine fast vollständige Vernichtung der Eibenverjüngung, was in der Stammzahlverteilung offensichtlich wird (Tab. 86).

In der Schweiz erstreckt sich die Hauptverbreitung auf das östliche Mittelland, den Jura und die Randalpen

zwischen Boden- und Vierwaldstättersee sowie am Genfersee (Abb. 54). Die grösste Eibendichte ist in der Ostschweiz in der weiteren Umgebung des Hörnli zu finden. Inneralpin und auf der Alpensüdseite tritt die Eibe dagegen nur vereinzelt auf. Auch die von LEUTHOLD (1980) im Jahre 1970 kartierten und angeblich reichen Eibenvorkommen in den Regionen Sargans, Prättigau und Bündner Rheintal lassen sich mit dem LFI nicht belegen.

Typisch für die Vertikalverbreitung der Eibe ist, dass sie infolge ihrer Winterfrostempfindlichkeit fast ausschliesslich in der kollinen/submontanen (48%) und in der unteren montanen Höhenstufe (44%) vorkommt (Tab. 5). Mehr als die Hälfte aller Eiben wachsen zwischen 600 m und 800 m ü.M. (Abb. 56). Der Zentralwert liegt bei 723 m ü.M., also nur wenig unter jenem der Buche (Abb. 5). In der Schweiz steigt die Eibe bis auf 1400 m (LEIBUNDGUT 1984), im LFI liegt die höchste Fläche mit Eiben im Glarnerland auf 1250 m ü.M.

Die heutigen Eibenvorkommen sind beschränkt auf Standorte, auf denen die Buche weniger konkurrenzfähig ist (trocken/feucht) und auf optimale Eibenstandorte in luftfeuchten Hanglagen mit Seitenlicht. Entsprechend häufig wurde die Eibe im LFI auf Steilhängen und in Kretenlagen gefunden (Abb. 57). Bevorzugt erscheinen Nordost- bis Südostexpositionen mit 30° bis 40° Neigung (Abb. 59). Kennzeichnend für die Eibe ist auch ihre Vorliebe für basische Böden: Drei Viertel aller Individuen stehen auf Böden mit pH-Werten über 6,2 (Tab. 124).

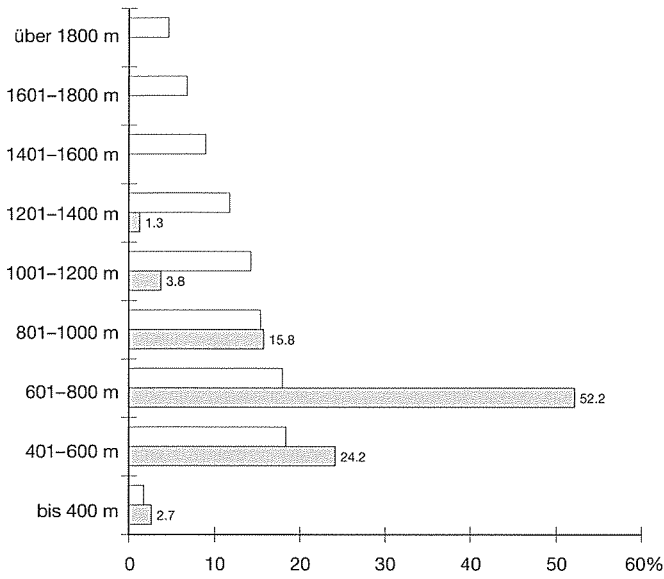


Abb. 56. Stammzahlverteilung der Eibe (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Eibe (100%)

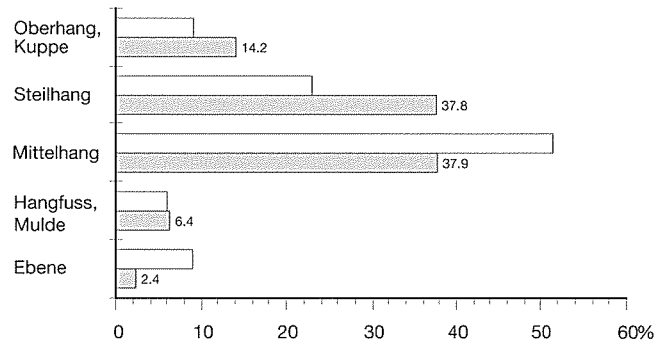


Abb. 57. Stammzahlverteilung der Eibe (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Eibe (100%)
Relief unbestimmt: 1,3%

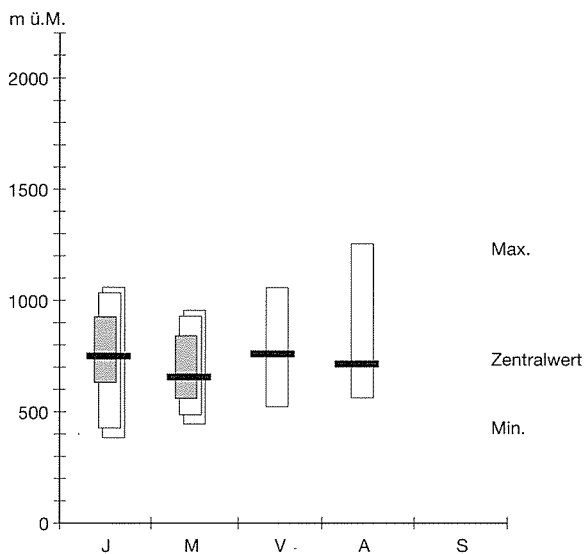


Abb. 58. Regionale Verteilung der Eibe nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpen-südseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

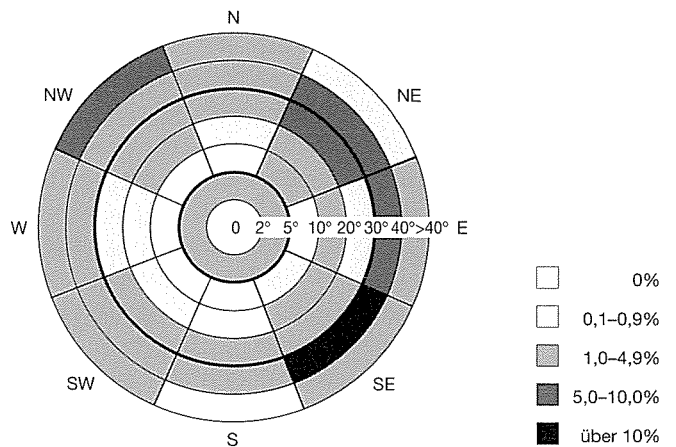


Abb. 59. Stammzahlverteilung der Eibe (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Unter den heimischen Baumarten steht die seltene Eibe stammzahlmässig im 27. Rang: nur einer von tausend Bäumen ist eine Eibe (Tab. 39). Der Holzvorrat beläuft sich lediglich auf rund 100 000 m³. Trotzdem erfreut sich Eibenholz nach wie vor einer grossen Nachfrage und selbst schwache Sortimente können bei regelmässigem Angebot beträchtliche Erlöse erreichen. Das schöne, rotbraune Eibenholz ist äusserst dauerhaft, sehr hart und elastisch. Es gilt neben Buchsbaum als wertvollstes Drechslerholz. Auch in der Kunst- und Möbelschreinerei sowie im Innenausbau ist es sehr gefragt. Zwei Drittel des Eibenvorrates entfallen auf Schwachholz von 12 bis 23 cm Durchmesser (Abb. 60, Tab. 84). Dicke Bäume sind sehr selten (LFI: max. 54 cm), obschon die Eibe sehr mächtig werden kann und einzelne Exemplare in England und Frankreich ein Alter von 3500 Jahren aufweisen (EGGMANN und STEINER 1995). Nicht zuletzt wegen Nachwuchsproblemen werden Eiben heute sehr zurückhaltend genutzt und öfter wieder über mehrere Umtriebszeiten stehen gelassen.

Um die finster und schwermütig wirkende Eibe haben alle Völker ihre Mythen gerankt. Die Griechen weihten sie den Erinnyen, den Rachegöttinnen, die den frevelnden Menschen mit dem Gift dieses Baumes bestrafen. Für die Kelten war die Eibe ein den Todesgöttern geweihter Baum. Im Mittelalter galt die immergrüne und uralte Eibe aber auch als Symbol des ewigen Lebens (KÜCHLI 1987). Besonders Nadeln und Rinde der Eibe enthalten das Alkaloid *Taxin*, ein Lähmungsgift für Mensch, Pferd oder Rind (LIEBENOW und LIEBENOW 1973),

jedoch in sehr viel geringerem Mass für das Reh, das sich nur nach Holzschlägen am grossen Angebot der sehr beliebten Nadeln gelegentlich zu Tode frisst (Odermatt, mündl.). Während früher der Absud von Eibenadeln häufig als Abortivum eingesetzt wurde, findet heute das *Taxin* aus geernteten Nadeln erfolgreichen Einsatz in der Krebsbekämpfung.

Die Eibe ist eine typische Nebenbaumart in Laubholzbeständen und wird selten höher als 15 m (LFI: max. 19 m). Fast ein Drittel der Eiben gedeihen in Laubwäldern (90–100% Laubholz), hauptsächlich Buchenbeständen (Tab. 6, 7). Häufiger als die meisten Arten ist die Eibe im Hochwald mit ungleichförmiger oder plenterartiger Struktur anzutreffen (Tab. 8). Überdurchschnittlich häufig ist sie auch in Jungwüchsen und Dickungen, in der Regel vermutlich in Form von bewusst geschonten Überhältern. Keine andere Baumart hat bezüglich Nachhaltigkeit einen schlechteren Populationsaufbau als die Eibe. Der Anteil an Jungpflanzen bis 4 cm Durchmesser ist erschreckend klein (Tab. 86 und 87). Die schützenswerte Eibe zählt heute zu den stark gefährdeten Baumarten. Die Wildschadenerhebungen des LFI lassen über die Ursachen keine Zweifel offen: Die Gipfeltriebe von 40% aller Eiben der Jungwaldklasse 1 (0,3–1,3 m Höhe) sind verbissen (BRÄNDLI 1996). Dieser Wildverbiss ist höher als bei jeder anderen Baumart und dreimal so hoch wie bei der ebenfalls gefährdeten Weisstanne. Die Verbissintensität bei der Eibe liegt weit über der tragbaren Belastung. Damit ist die Verjüngung praktisch total unterbunden. Die Erhaltung und Wiederausbreitung der Eibe muss heute vermehrt als Naturschutzaufgabe erkannt und verfolgt werden.

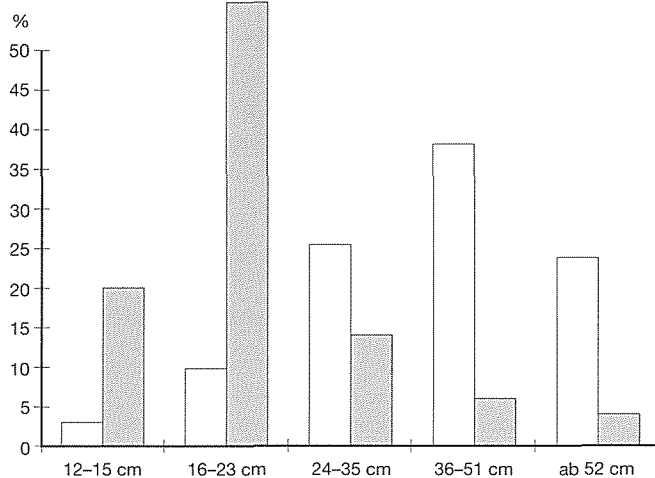


Abb. 60. Verteilung des Holzvorrates der Eibe (100%) nach Durchmesser-Klasseri.

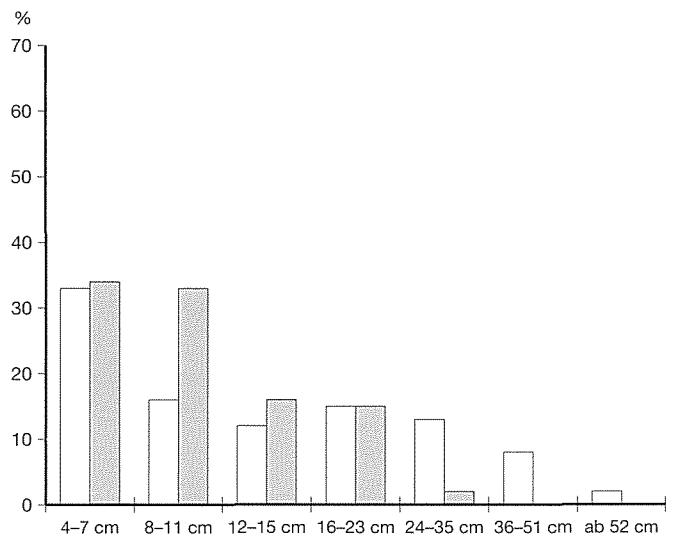


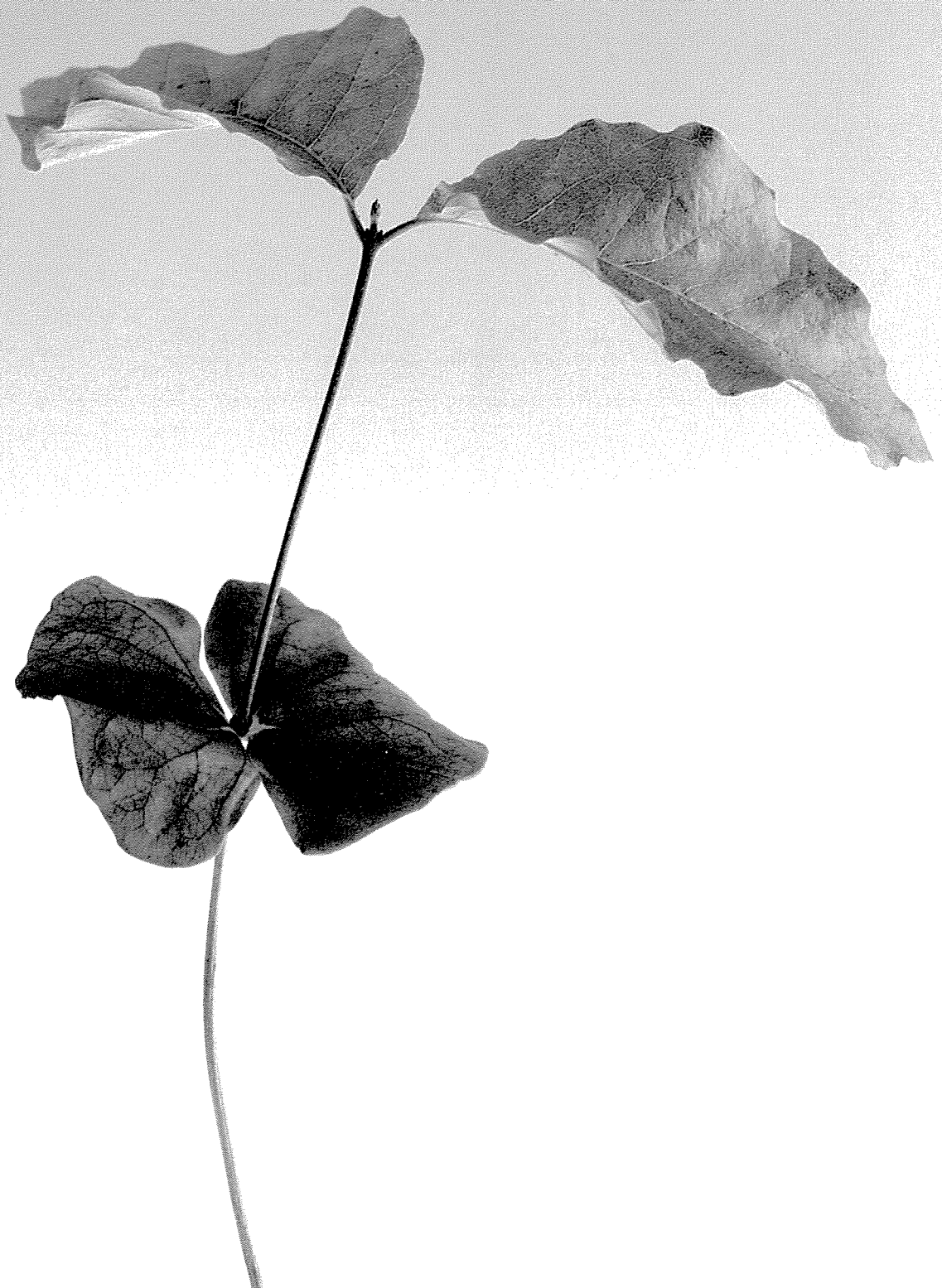
Abb. 61. Stammzahlverteilung der Eibe (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Eibe

□ alle Baumarten ■ Eibe

Buche

Fagus sylvatica L.



4.8 Buche

Fagus sylvatica L.

Deutsch:	Buche, Rotbuche
Français:	hêtre, foyard
Italiano:	faggio
Rumantsch:	fau, fo
English:	beech
Schweizerdeutsch:	Bueche, Böche, Buocha, Buähä, Rotbueche

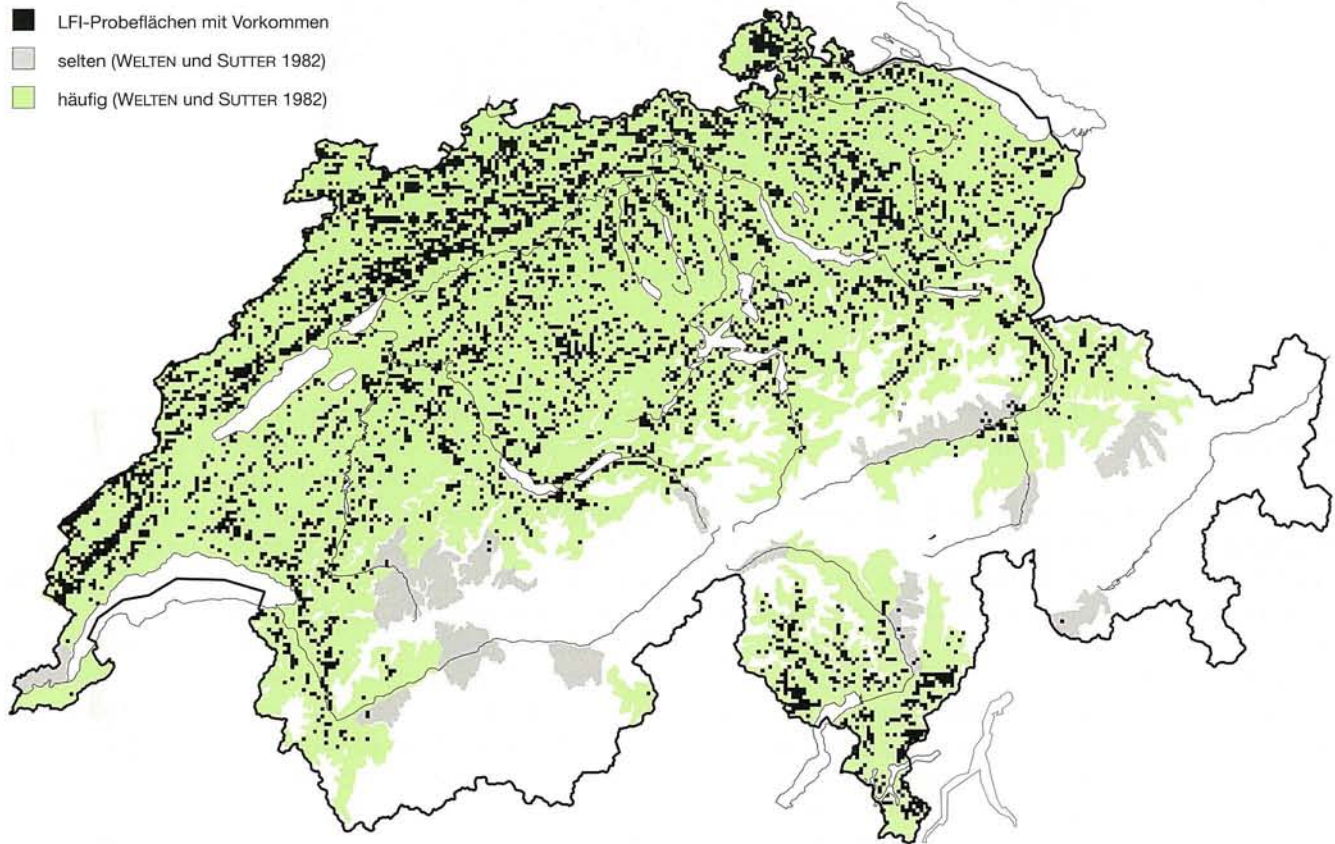


Abb. 62. Verbreitung der Buche.

Tab. 40. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Buche (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück Fehler (± %)	97466 2	30635 3	24716 3	18483 4	13209 6	10423 7
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 19,2	31,4 33,6	25,4 23,9	19,0 17,2	13,5 8,9	10,7 18,6
Holzvorrat in 1000 m ³ Fehler (± %)	59217 2	19074 3	18950 3	11731 4	6429 6	3033 7
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 16,2	32,2 30,0	32,0 20,4	19,8 13,3	10,9 6,6	5,1 13,1
Mittelstamm in m ³	0,6	0,6	0,8	0,6	0,5	0,3
N: Anzahl erfasster Bäume	23365	7437	6165	4420	3029	2314

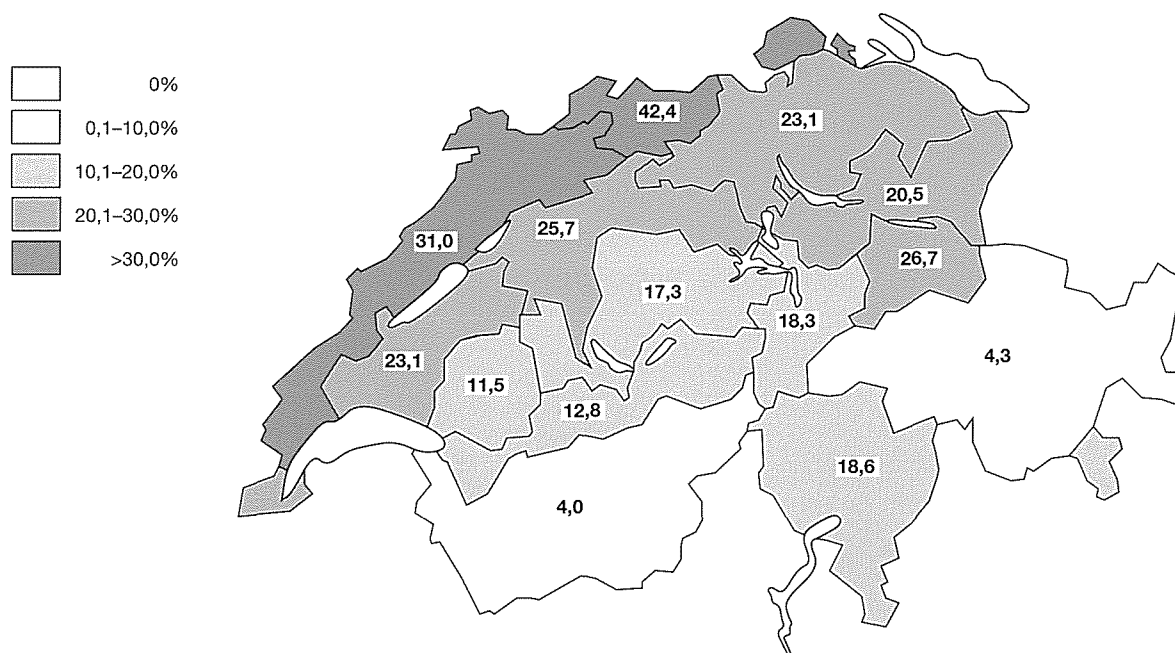


Abb. 63. Stammzahlanteil der Buche in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Buche hat ihren ökologischen Schwerpunkt im subatlantischen Klima, fehlt dagegen in kontinentalen, niederschlagsarmen Gebieten Europas. Ihr Areal reicht von Südschweden bis ans Mittelmeer und im Osten bis zum Ural.

Bis zur Subalpinstufe gehört die Buche in der Schweiz, mit Ausnahme der inneralpiner Täler, zu fast allen Waldgesellschaften. Mit ihrer grossen Konkurrenzskraft würde die Buche natürlicherweise einen Grossteil unserer Waldstandorte dominieren (ETHZ 1993). Heute liegt das Hauptverbreitungsgebiet der Buche im östlichen Jura: zwischen Biel, Schaffhausen und Porrentruy (Abb. 62). Ausgedehnte, reine Buchenwälder findet man beispielsweise in der Region Liestal/Dornach oder stellenweise im Tessin (BRÄNDLI 1988). Im Kanton Baselland ist fast jeder zweite Baum eine Buche (Tab. 4). Besonders im Mittelland ist der Buchenanteil (24% der Stammzahl) im Verlauf der letzten Jahrhunderte aus wirtschaftlichen Gründen stark zugunsten der Nadelbäume, in erster Linie der Fichte (35%), reduziert worden (Tab. 3). Aber auch gegenüber anderen Laubbäumen wie Esche und Ahorn hat hier die Buche zwischen 1885 und 1965 deutlich an Terrain verloren (BRÄNDLI 1992). Natürlicherweise ohne Buchenvorkommen sind niederschlagsarme Alpentäler mit kontinentalem Klima: Unter-

engadin, Münstertal, Puschlav, Albulatal und der grösste Teil des Wallis oberhalb Martigny (Abb. 62). Gut verteilte, ausreichende Niederschlagsmengen sind Voraussetzung für das Vorkommen der Buche.

Trotz forstwirtschaftlicher Einflüsse ist die Buche in der kollinen/submontanen und unteren montanen Höhenstufe die häufigste Baumart, knapp vor der Fichte (Tab. 5). Die Buche steigt in der Schweiz selten über 1400 m und hat den Schwerpunkt der Vertikalverbreitung bei 780 m ü.M. (Median), mehr als 100 Meter tiefer als die Tanne (Abb. 5). Ähnlich wie bei der Tanne liegt der Median der Buche auf der Alpensüdseite rund 200 m höher als in den Alpen (Abb. 66). Die höchstgelegene LFI-Buchenfläche (1703 m ü.M.) liegt in der Gemeinde Fusio im Maggiatal. Im südlichen Tessin steigt sie gar bis 1800 m (ETHZ 1993).

Die Buche, eine konkurrenzstarke, typische Schattenbaumart, verfügt über eine grosse standörtliche Toleranz. Bezüglich Relief, Exposition und Hangneigung zeigt sie keine Vorlieben und unterscheidet sich nicht vom Durchschnitt aller Baumarten, ähnlich wie die Fichte (Abb. 65, 67). Einzig an Hangfüssen, in Muldenlagen und Ebenen ist die Buche etwas untervertreten, da sie vernässte Böden meidet. Bedingt durch ihre aktuelle Hauptverbreitung im Jura ist die Buche überdurchschnittlich häufig auf basischen Böden anzutreffen (Tab. 124). Kalkreiche Standorte wirken sich positiv auf die Wuchs- und Stammform aus.

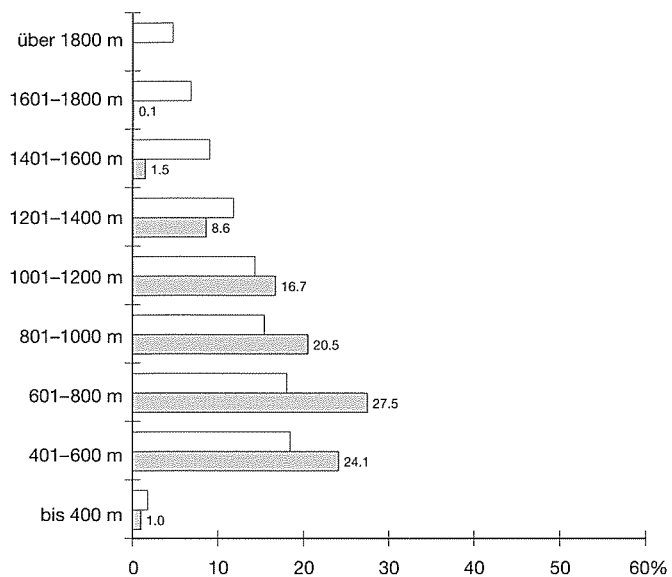


Abb. 64. Stammzahlverteilung der Buche (100%) nach Höhenlage.

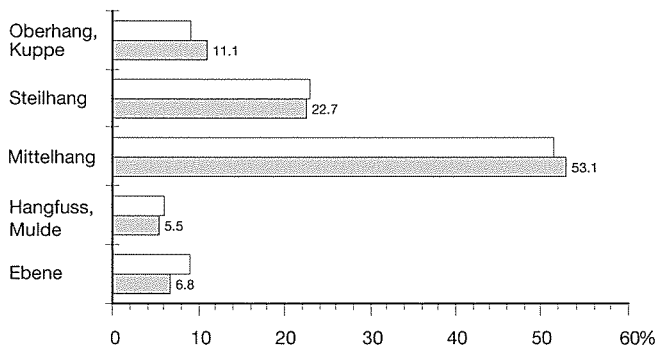


Abb. 65. Stammzahlverteilung der Buche (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Buche (100%)

□ alle Baumarten (100%) ■ Buche (100%)

Relief unbestimmt: 0,8%

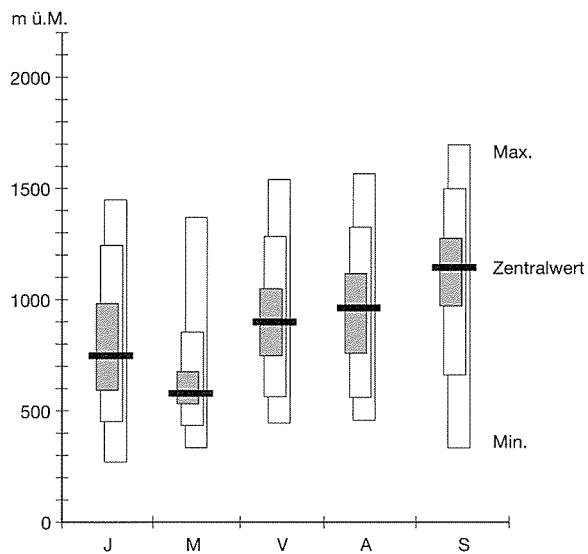


Abb. 66. Regionale Verteilung der Buche nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

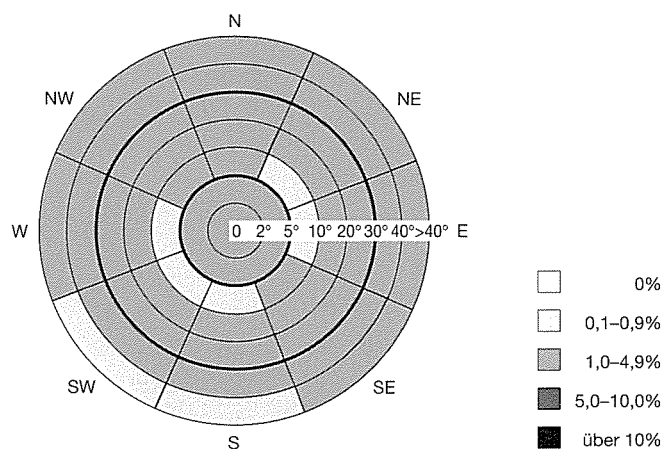


Abb. 67. Stammzahlverteilung der Buche (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Mit einem Stammzahlanteil von 19% ist die Buche nach der Fichte die zweithäufigste Baumart der Schweiz. Bei einem mittleren Stamminhalt von $0,6 \text{ m}^3$ beträgt ihr Anteil am Holzvorrat 16% (Tab. 40). Die LFI-Stichprobe umfasst rund 23 000 Buchen-Probepflanzen, wovon der dickste 185 cm BHD aufweist, mehr als jeder Nadelbaum im LFI. Die maximale Baumhöhe (50 m) ist identisch mit jener von Fichte oder Tanne; das Maximalvolumen (12 m^3) liegt etwas tiefer.

Aus rein wirtschaftlicher Sicht ist die Buche den meisten Hauptbaumarten unterlegen. So konnte auf besseren Standorten beim Preisniveau der sechziger Jahre ein 100jähriger Fichtenbestand den siebenfachen Wertzuwachs eines gleichaltrigen Buchenbestandes erbringen (MITSCHERLICH 1966). Seit dem Beginn der Kohleeinfuhr um 1850 und besonders im jetzigen Erdölzeitalter steht das Buchenholz, einst bedeutendster Energielieferant, mehr als jede andere Holzart in Konkurrenz mit anderen Rohstoffen. Auch im Haushalt und Innenausbau wurde Buchenholz durch Erdölprodukte (Kunststoffe) ersetzt. Beim Eisenbahnbau verdrängen heute kostengünstigere Stahl- und Betonschwellen die technisch überlegene Buchenschwelle. Die Rolle der Buche ist heute wie morgen direkt abhängig vom Stellenwert der fossilen Ressourcen Erdöl und Kohle. Die ökologischen Vorteile des Holzes sind erkannt und im Bundesprogramm «Ener-

gie 2000» laufen Bemühungen, den Anteil des Holzes am Energiehaushalt der Schweiz bis ins Jahr 2000 zu verdoppeln (KUNZ und WEISSKOPF 1993).

Als Mischbaumart vermag die Buche die Sturmfestigkeit von Fichten- und Tannenbeständen erheblich zu steigern. Auf besseren Standorten garantiert die leichte und reichliche Naturverjüngung eine dauernde Bodenbedeckung und das Laub trägt zur Bodenverbesserung bei. Mit ihrer dünnen Rinde ist die Buche empfindlich gegen Steinschlag und eher ungeeignet im Lawinenschutzwald. Da sie weniger ausschlagfähig ist als andere Laubbäume, gestaltet sich in Steillagen die Erhaltung mehrstufiger Buchen-Schutzwälder als schwierig (MAYER 1977). Buchenaltbestände, die eindrucklichen Hallenwälder, sind bevorzugte Orte für Erholungssuchende und wertvolle Lebensräume für grosse Höhlenbrüter (Schwarzspecht, Hohltaube usw.).

Rund 20% der Buchen weisen flächige Rindenverletzungen mit freigelegtem Holzkörper auf. Die Bilanz an sichtbaren Schäden liegt dennoch etwa im Mittel aller Baumarten (EAFV 1988). Der Anteil an Buchen mit mehr als 25% Kronenverlichtung lag seit 1985 jedes Jahr unter den Werten für Fichte oder Tanne (WSL 1995). Ebenso liegen die Schäden durch Wildverbiss in allen Höhenstufen deutlich unter dem Gesamtdurchschnitt. Dieses relativ günstige Gesamtbild an sichtbaren Schäden und der hohe Anteil an Pflanzen zwischen 0,3 und 1,3 m Höhe (Tab. 86) lassen am nachhaltigen Fortbestand dieser Art kaum zweifeln.

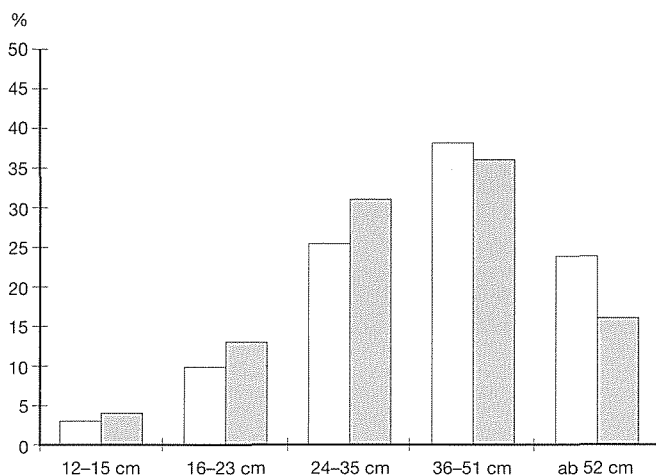


Abb. 68. Verteilung des Holzvorrates der Buche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Buche

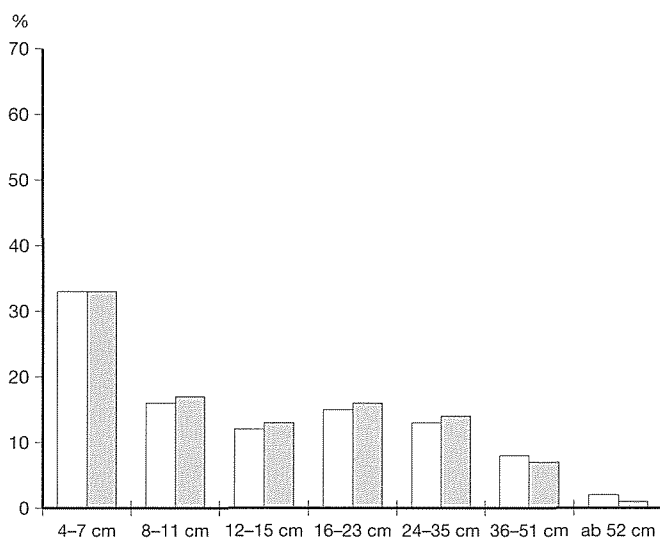


Abb. 69. Stammzahlverteilung der Buche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Buche

Charakteristik der Buchen-Bestände

Die Buche tritt heute hauptsächlich als Mischbaumart in Erscheinung (Tab. 43). Reinbestände sind bei der Buche nur halb so häufig wie bei der Fichte, dagegen doppelt so häufig wie bei der Tanne. Fichte und Tanne sind auch die häufigsten Mischbaumarten, gefolgt von Bergahorn, Esche, Eiche und Waldföhre (Tab. 44). Eibe, Mehlbeere und Spitzahorn sind Nebenbaumarten, die buchendominierte Wälder klar bevorzugen (Tab. 7). Solche Reinbestände sind im Jura und auf der Alpensüdseite anteilmässig häufiger als im Mittelland und in den Voralpen (Tab. 41).

Mehr als jede andere Laubbaumart, nämlich zu 73%, gedeiht die Buche im gleichförmigen Hochwald (Tab. 8). Wieweit dies auf ihr natürliches Wuchsverhalten oder auf Einflüsse der Waldbewirtschaftung zurückzuführen

ist, bleibt offen. Auffallend wenig Buchen entfallen auf plenterartige Hochwälder.

In Buchenwäldern ist der Anteil an 1–40jährigen Beständen (9,0%) ähnlich gering wie bei Tanne (7,8%) und Fichte (9,4%). Auch der Altholzanteil ist, gemessen an der natürlichen Lebenserwartung, eher klein. In montanen Buchenurwäldern erreicht die Buche ein Alter von 200–300, maximal 500 Jahren (MAYER 1977). Im LFI wurden rund 2% der Buchenbestände älter als 160 Jahre geschätzt (Tab. 43). Unter den reinen Buchenwäldern beträgt dieser Anteil rund 1%. Aus ökologischer Sicht ist dieser Altholzanteil bescheiden, selbst wenn die LFI-Altersschätzungen möglicherweise zu tief liegen. Der hohe Anteil an 80–120jährigen Beständen bietet aber ein grosses Potential zur Ausscheidung künftiger Altholzinseln im Interesse von Naturschutz und Erholungssuchenden.

Tab. 41. Fläche der Buchenbestände nach Regionen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Buche ab 12 cm BHD = 38,0% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Buchen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Buchen %
Jura	25,1	34,2	35,9	29,8
Mittelland	35,0	29,8	22,9	31,0
Voralpen	24,9	18,0	13,5	20,7
Alpen	10,9	11,7	11,8	11,3
Alpensüdseite	4,1	6,3	15,9	7,2
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	235,9	116,7	98,4	451,0
Schätzfehler (±%)	2	3	3	1

Tab. 43. Fläche der Buchenbestände nach Bestandesalter. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Buche ab 12 cm BHD = 38,0% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Buchen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Buchen %
gemischt	11,7	5,9	4,1	21,7
1–40 Jahre	4,0	2,5	2,5	9,0
41–80 Jahre	11,7	5,6	6,2	23,5
81–120 Jahre	17,5	8,5	6,7	32,7
121–160 Jahre	5,9	2,8	2,0	10,7
über 160 Jahre	1,5	0,6	0,3	2,4
Total in %	52,3	25,9	21,8	100,0

Tab. 42. Fläche der Buchenbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Buche ab 12 cm BHD = 38,0% der Gesamtwaldfläche.

Vegetationsstufe	Anteil der Buchen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Buchen %
kollin / submontan	38,1	39,4	41,6	39,2
untere montane	32,8	34,6	35,1	33,8
obere montane	23,9	22,6	21,1	22,9
untere subalpine	5,2	3,4	2,2	4,1
obere subalpine	–	–	–	–
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 44. Stammzahlanteil der Baumarten in Buchenbeständen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Buche ab 12 cm BHD = 38,0% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil der Buchen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Buchen %
Fichte	31,9	13,7	3,5	21,5
Tanne	21,1	11,9	3,6	15,2
Föhre	3,3	2,0	0,4	2,4
Lärche	1,3	1,0	0,3	1,0
Arve	–	–	–	–
übrige Nadelbäume	0,5	0,4	0,2	0,4
Buche	21,2	51,4	82,6	41,3
Ahorn	4,7	5,2	3,0	4,5
Esche	5,4	4,1	1,8	4,4
Eiche	3,1	2,6	1,1	2,6
Kastanie	0,9	0,8	0,1	0,7
übrige Laubbäume	6,6	6,9	3,4	6,0
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Hagebuche

Carpinus betulus L.



4.9 Hagebuche

Carpinus betulus L.

Deutsch:	Hagebuche, Hainbuche, Weissbuche
Français:	charme, charmille
Italiano:	carpino, carpino bianco
Rumantsch:	charpinet, fau alv (alb), fo alv, charpinella
English:	hornbeam
Schweizerdeutsch:	Hagbueche, Hagelbueche, Bueche, Wyssbueche, Steibueche

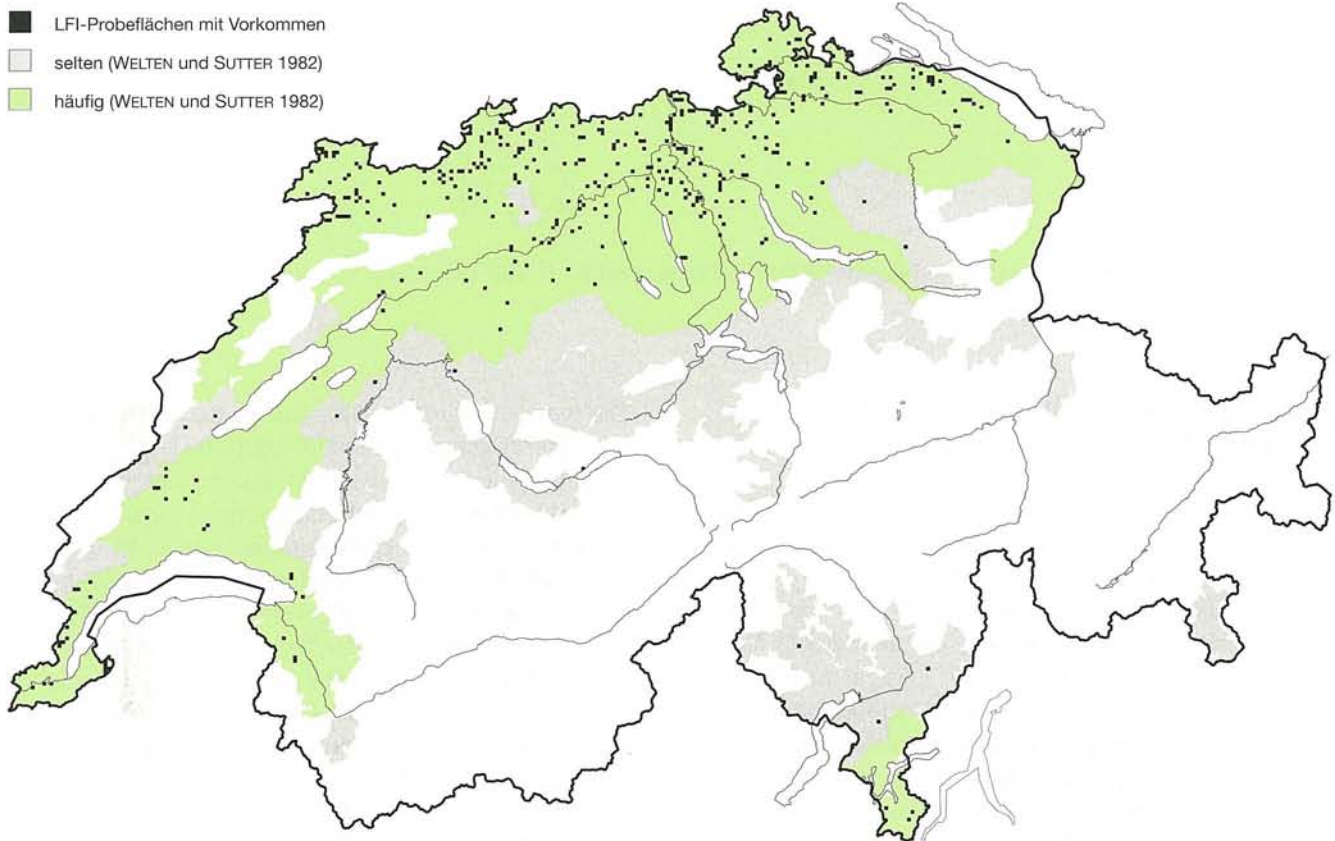


Abb. 70. Verbreitung der Hagebuche.

Tab. 45. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Hagebuche (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	2968	1411	1458	44	20	35
Fehler (± %)	9	13	12	65	61	62
Verteilung in %	100,0	47,5	49,1	1,5	0,7	1,2
in % aller Baumarten	0,6	1,5	1,4	0,0	0,0	0,1
Holzvorrat in 1000 m ³	776	381	375	14	2	4
Fehler (± %)	10	14	13	64	65	63
Verteilung in %	100,0	49,1	48,3	1,8	0,3	0,5
in % aller Baumarten	0,2	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Mittelstamm in m ³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
N: Anzahl erfasster Bäume	588	278	291	8	4	7

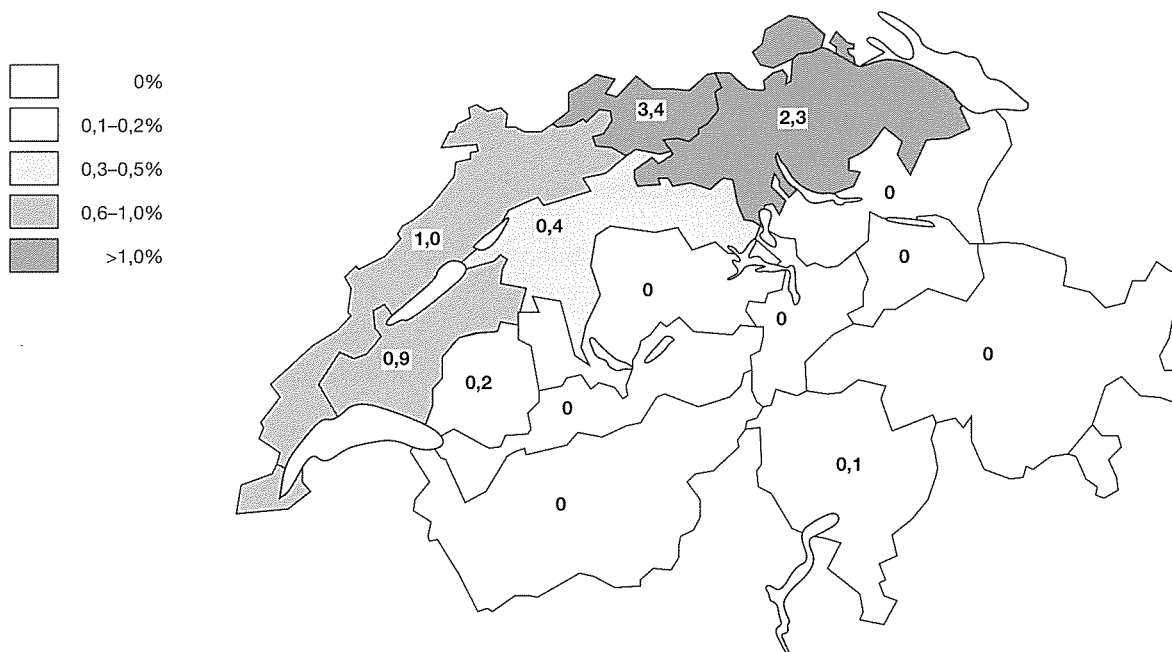


Abb. 71. Stammzahlanteil der Hagebuche in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Hagebuche ist eine Baumart der planaren und kollinen, sommerwarmen Eichenstandorte in West-, Mittel- und Südeuropa. Im Vergleich mit der Buche reicht das Areal der Hagebuche weniger weit nach Norden, dagegen weiter nach Osten, in einem schmalen Ausläufer bis ans Kaspische Meer (MAYER 1977; LEIBUNDGUT 1984).

Das Verbreitungsgebiet der Hagebuche in der Schweiz ist kleiner als jenes der Stieleiche. Inneralpin fehlt die Hagebuche nahezu vollständig, im Voralpenraum und auf der Alpensüdseite über weite Strecken (Abb. 70). Ihre Hauptverbreitung hat sie in der Nordschweiz von Porrentruy über Liestal und Baden bis Kreuzlingen sowie im Genferbecken. Das heutige geografische Verteilungsmuster zeigt auffallende Ähnlichkeiten zu jenem der ehemaligen Mittelwälder der Alpen-nordseite (BRÄNDLI 1988). Grosse Ausschlagfähigkeit und Frosthärte haben die Hagebuche im Nieder- und Mittelwaldbetrieb begünstigt, so dass vor allem auf frischen Buchenwaldstandorten oft «Hagebuchenwälder» entstanden sind (LEIBUNDGUT 1984). Bei der Brennholzproduktion im Stockausschlagwald war dieses Phänomen sicher willkommen, da der Brennwert der Hagebuche noch höher ist als jener der Buche.

Die wärmebedürftige Hagebuche gedeiht zu 95% in der kollinen/submontanen Höhenstufe (Tab. 5). In den wenigen Wäldern bis 400 m ü.M. auf der Alpennordseite ist jeder zehnte Baum eine Hagebuche (Tab. 102). Da die Optimalstandorte der Tieflagen heute weitgehend entwaldet sind, gedeihen rund zwei Drittel der Hagebuchen zwischen 400 und 600 m ü.M. (Abb. 72). Der tiefliegende Verbreitungsschwerpunkt (Median) auf 473 m ü.M. wird nur von Robinie, Traubenkirsche sowie Schwarz- und Weisspappel unterschritten (Kap. 4.29). Die obere Grenze der Verbreitung liegt gemäss LFI in den Waadtländer Voralpen auf 830 m ü.M., während MAYER (1977) die Obergrenze im Schweizer Jura mit 970–1100 m beschreibt.

Standörtliche Schwerpunkte der Hagebuche sind gemäss LFI hauptsächlich Ebenen und Hanglagen von 5–30°, ungeachtet der Exposition. Auch Trockenstandorte wie Kuppenlagen, Oberhänge und Steilhänge in Südexposition sind überdurchschnittlich vertreten (Abb. 73, 75). Dies deckt sich mit der Feststellung, dass die Hagebuche auf frischen Böden mit hohem Tongehalt und auf sehr trockenen Böden der konkurrenzstarken Buche überlegen ist (ETHZ 1993). Die Hagebuche wächst hauptsächlich auf mässig sauren und basischen Böden. Auf sauren Böden ist sie weniger vertreten als die Buche und die Stieleiche (Tab. 124).

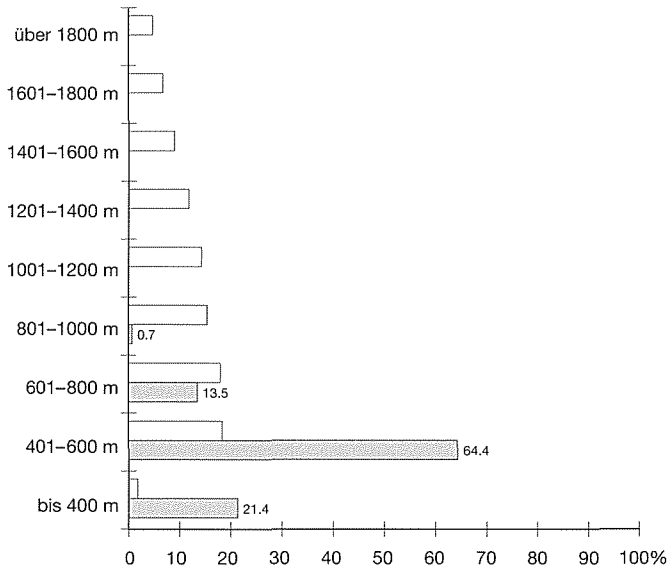


Abb. 72. Stammzahlverteilung der Hagebuche (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Hagebuche (100%)

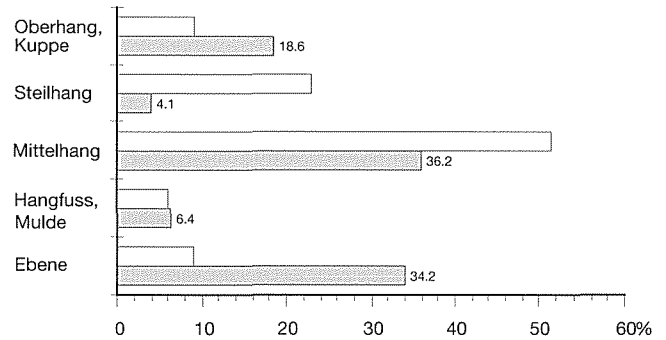


Abb. 73. Stammzahlverteilung der Hagebuche (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Hagebuche (100%)

Relief unbestimmt: 0,5%

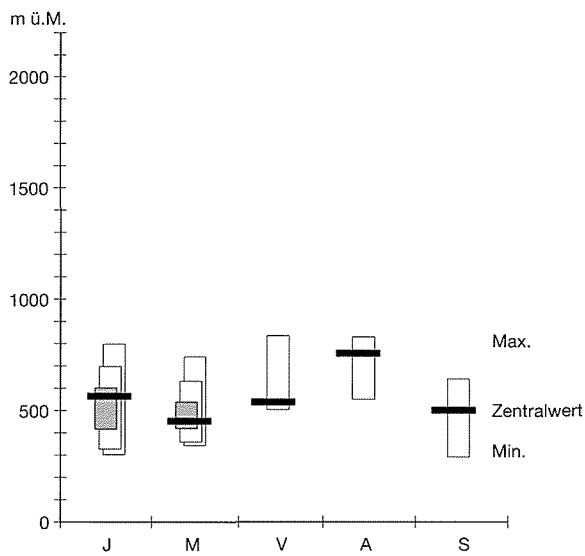


Abb. 74. Regionale Verteilung der Hagebuche nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpen-südseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

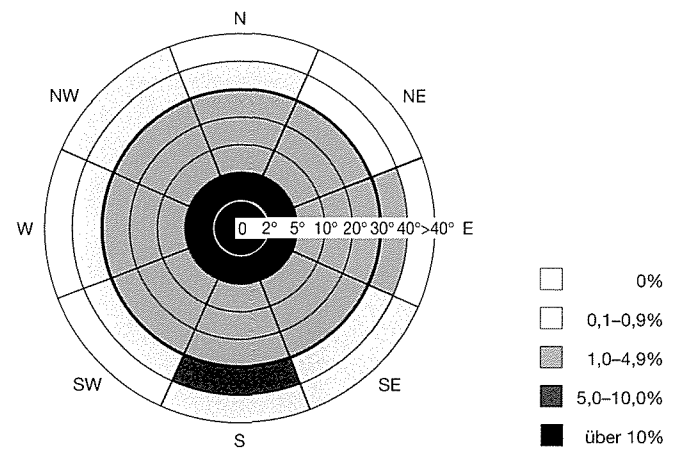


Abb. 75. Stammzahlverteilung der Hagebuche (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Nur gerade sechs von tausend Bäumen sind Hagebuchen (Tab. 45). Mit einem Vorratsanteil von 0,2% und einem mittleren Stamminhalt von 0,3 m³ ist die Hagebuche heute von geringer wirtschaftlicher Bedeutung. Der Anteil an Bäumen über 36 cm Durchmesser ist sehr klein (Abb. 76). Der dickste Baum im LFI misst 56 cm. In Mitteleuropa erreicht die Hagebuche Baumhöhen bis 25 m (LFI: max. 32 m) und ihre Lebenserwartung liegt bei 120–150 Jahren (MAYER 1977).

Durch den geringen Nutzholzanteil ist die Wertleistung mässig. Das zähe Hartholz («hanebüchen») eignet sich für hoch beanspruchte Teile und wurde früher häufig in der Wagnerie, in der Schuhindustrie, im Maschinenbau und für Werkzeugteile verwendet. Für Möbel hingegen ist es ungeeignet. Im Erdöl- und Plastikzeitalter kommt Hagebuchenholz kaum mehr zum Einsatz. Ein Drittel der Hagebuchen steht heute in den wenigen (ehemaligen) Mittelwäldern der Alpennordseite (Tab. 8). Eine vermehrte Nutzung von Nieder- und Mittelwäldern zur Energieholz-Gewinnung wird im Rahmen des Aktionsprogrammes «Energie 2000» geprüft (KUNZ und WEISSKOPF 1993).

Im gleichförmigen Hochwald sind die beigemischten Hagebuchen über alle Entwicklungsstufen verteilt (Tab. 8). Ihr Laub wird sehr leicht abgebaut und aktiviert die biologische Bodentätigkeit auch auf schweren Tonböden (LEIBUNDGUT 1984). Nach MAYER (1977) eignet sich

diese Halbschattenbaumart vorzüglich zur Bildung eines Nebenbestandes (Unterbau) in Wertholzbeständen von Lichtbaumarten (Eiche, Föhre, Esche).

Hagebuchen stehen vor allem in Beständen, die heute durch Eichen und Buchen, aber auch Eschen und Fichten dominiert werden (Tab. 7). Die Eichen-Hagebuchenwälder sind, teilweise bedingt durch den früheren Mittelwaldbetrieb, sehr reich an Arten (Fauna, Flora) und Strukturen. Zur Förderung und Erhaltung dieser hohen Biodiversität wäre eine aktive Mittelwaldwirtschaft aus ökologischer Sicht sehr erwünscht. Ebenso wichtig ist dabei die Bereitstellung des CO₂-neutralen Energieholzes.

Nennenswerten Gefahren ist die Hagebuche nicht ausgesetzt, sieht man vom Wildverbiss ab. Von allen Laubbäumen soll sie diesbezüglich am stärksten betroffen sein (LEIBUNDGUT 1984). Gemäss LFI werden aber Esche und Sorbusarten in gleichem Mass, Bergahorn und Aspe rund doppelt so häufig verbissen wie die Hagebuche (BRÄNDLI 1996). Die Verjüngung scheint jedenfalls gewährleistet: Der Anteil an verbissgefährdeten Jungwaldplanzen der Grösse 0,3–1,3 m Höhe ist überdurchschnittlich gross (Tab. 87). Auch die Stammzahlverteilung nach Durchmessern lässt keine Nachhaltigkeitsprobleme erkennen (Abb. 77). Trotzdem kommt ein vergleichsweise hoher Anteil junger Hagebuchen aus reinen Pflanzungen (Tab. 9), vermutlich deshalb, weil sie oft zusammen mit der häufig gepflanzten Stieleiche eingebracht wird.

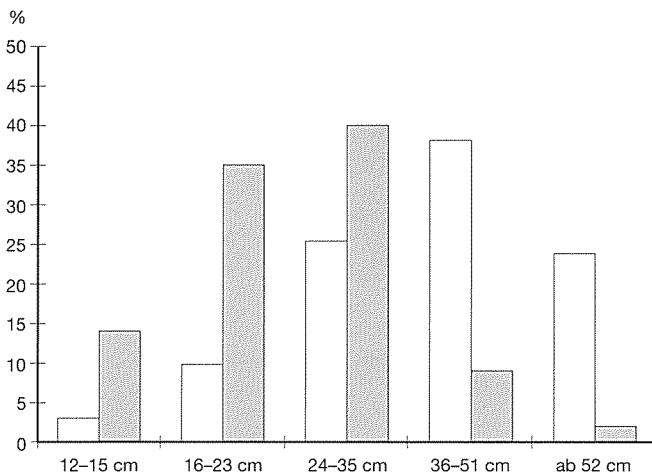


Abb. 76. Verteilung des Holzvorrates der Hagebuche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Hagebuche

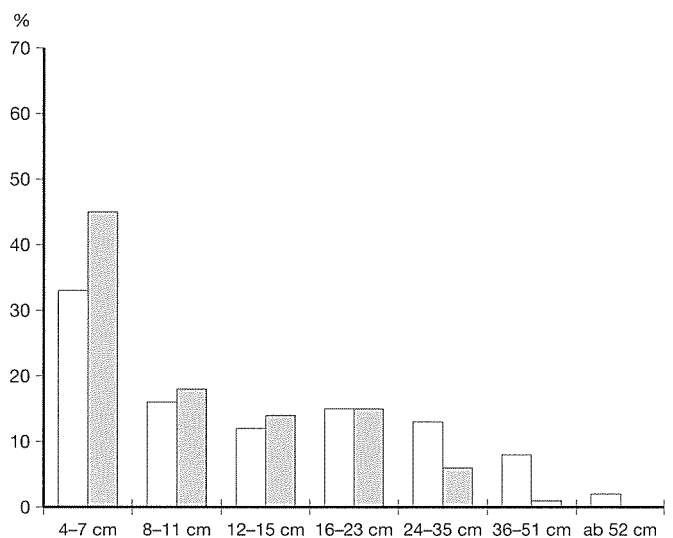


Abb. 77. Stammzahlverteilung der Hagebuche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Hagebuche

Hopfenbuche

Ostrya carpinifolia Scop.



4.10 Hopfenbuche

Ostrya carpinifolia Scop.

Deutsch: (Europäische) Hopfenbuche, Schwarzbuche
 Français: charme houblon
 Italiano: carpinello, carpino nero
 Rumantsch: vertinet
 English: hop hornbeam
 Schweizerdeutsch: Hopfebueche

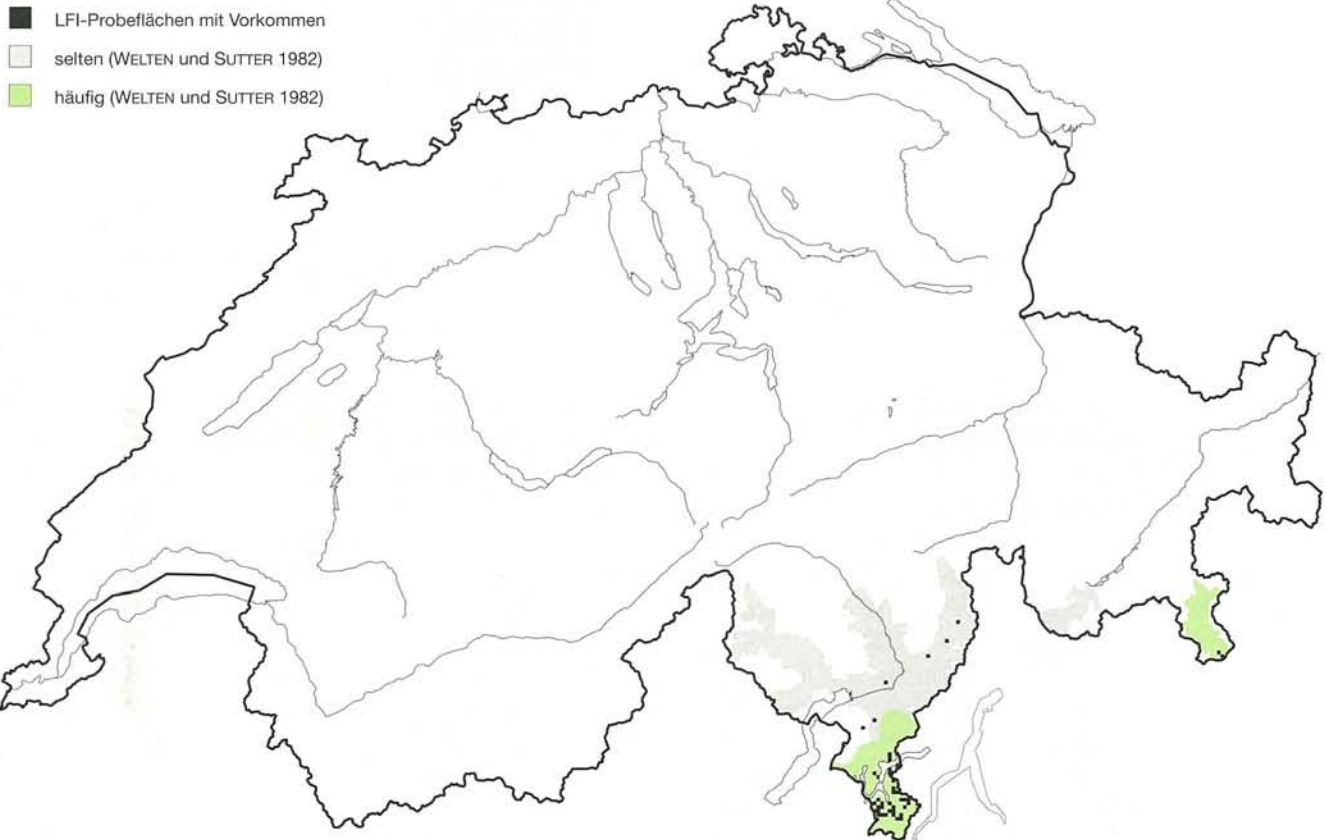


Abb. 78. Verbreitung der Hopfenbuche.

Tab. 46. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Hopfenbuche (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	951	–	–	–	–	951
Fehler (± %)	22	–	–	–	–	22
Verteilung in %	100,0	–	–	–	–	100,0
in % aller Baumarten	0,2	–	–	–	–	1,7
Holzvorrat in 1000 m ³	119	–	–	–	–	119
Fehler (± %)	22	–	–	–	–	22
Verteilung in %	100,0	–	–	–	–	100,0
in % aller Baumarten	0,0	–	–	–	–	0,5
Mittelstamm in m ³	0,1	–	–	–	–	0,1
N: Anzahl erfasster Bäume	189	–	–	–	–	189

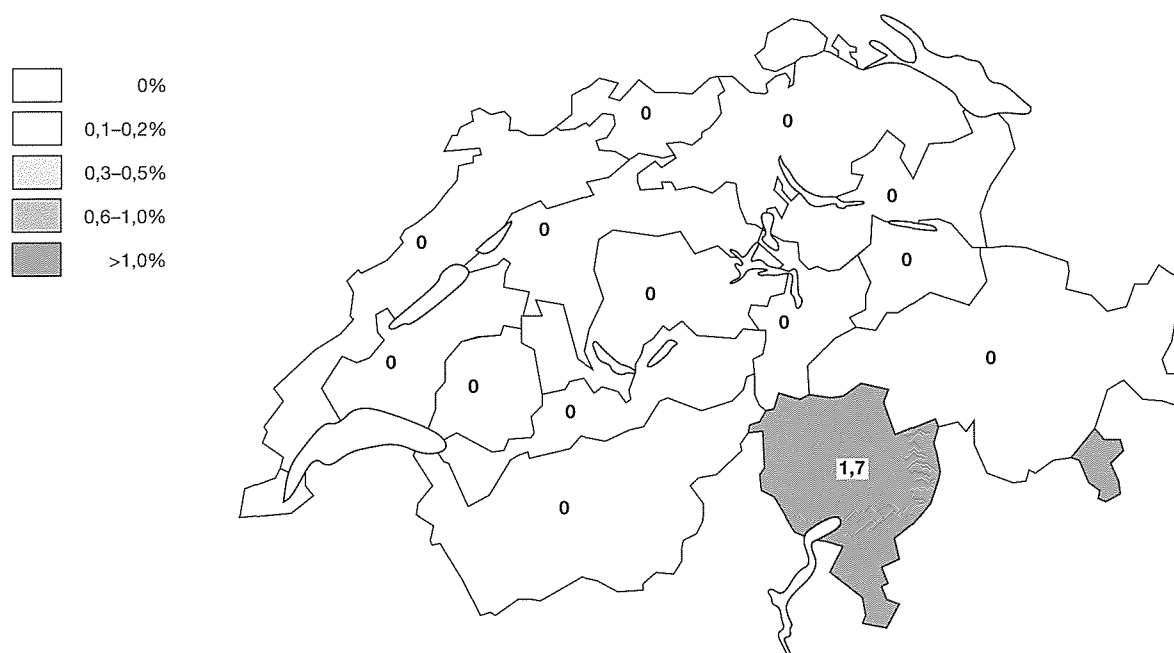


Abb. 79. Stammzahlanteil der Hopfenbuche in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die (ostsub)mediterrane Hopfenbuche ist vor allem auf der Apenninen- und Balkanhalbinsel sowie in Anatolien und nach Osten bis zum Libanon verbreitet. Die Vorkommen am Alpensüdrand liegen im nordwestlichsten Teil des Areals (MAYER 1977; DAUSIEN 1985).

In der Schweiz ist die Hopfenbuche nur im Tessin, insbesondere im Sottoceneri und in den Bündner Südtälern anzutreffen (Abb. 78). Die Halblicht-/Halbschattenbaumart benötigt wintermildes, sommerwarmes, aber noch niederschlagsreiches Klima (MAYER 1977). Neun von zehn Hopfenbuchen wachsen in Höhenlagen von 300–900 m ü.M. (Abb. 5), nur wenige Individuen steigen bis in die obere Montanstufe (Tab. 5). Der Median (Zentralwert) liegt bei 600 m, also rund 100 m über jenem der Hagebuche auf der Alpensüdseite (Abb. 74, 82). Die höchstgelegenen Hopfenbuchen auf LFI-Flächen wurden im Misox auf 1120 m ü.M. registriert. MAYER (1977) bezeichnet die Obergrenze in den Südalpen mit 1200 m.

Im Gegensatz zur Hagebuche ist die Hopfenbuche in flachem und mässig geneigtem Gelände (bis 10° resp. 18%) nicht vertreten, zumal diese Standorte auf der Alpensüdseite, im Gegensatz zum Mittelland, eher sel-

ten und weitgehend entwaldet sind. Die Hopfenbuche findet sich überwiegend in Steilhanglagen über 30° respektive 58% Neigung, oft mit Süd-, selten mit Nordexposition (Abb. 81, 83).

Wie die Hagebuche ist auch die Hopfenbuche der Buche und Kastanie auf sehr trockenen Standorten überlegen und wird dort auf kalkreichem Boden zur dominierenden Baumart (AUGUADRI *et al.* 1984). Auf trockenwarmen, kalkigen Steilhängen bildet sie zusammen mit der Mannaesche und der Flaumeiche den Mannaeschen-Hopfenbuchenwald (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972; STEIGER 1994). Wie die Manna- oder Blumenesche ist auch die Hopfenbuche mit wenigen Ausnahmen nur auf basischem und mässig saurem Boden verbreitet (Tab. 124). Die Wasser- und Nährstoffverhältnisse sind mehrheitlich bedeutend besser als im Flaumeichenwald. Auch die Böden sind meist tiefgründiger und weniger skelettreich (HEGG *et al.* 1993). Auf weniger steilen, frischen bis trockenen Standorten bildet die Hopfenbuche mit der Hagebuche den Hainbuchen-Hopfenbuchenwald, so auch auf tiefgründigen Lehm Böden der warmen Tallagen im Mendrisiotto (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972). Gelegentlich ist sie auch in Beständen vertreten, die von Buchen oder Kastanien dominiert werden (Tab. 7).

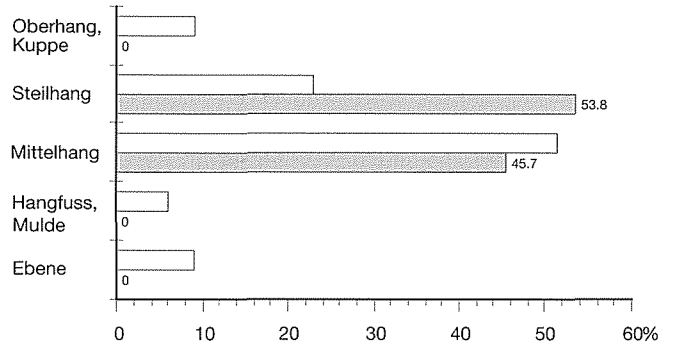
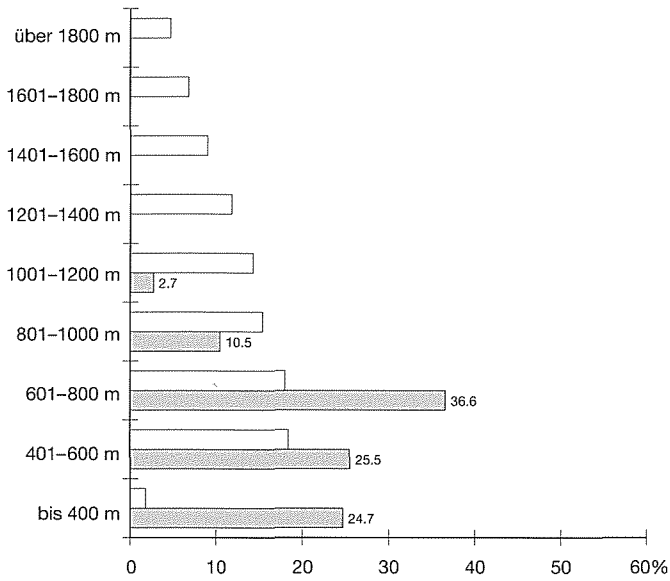


Abb. 80. Stammzahlverteilung der Hopfenbuche (100%) nach Höhenlage.

Abb. 81. Stammzahlverteilung der Hopfenbuche (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Hopfenbuche (100%)

□ alle Baumarten (100%) ■ Hopfenbuche (100%)

Relief unbestimmt: 0,5%

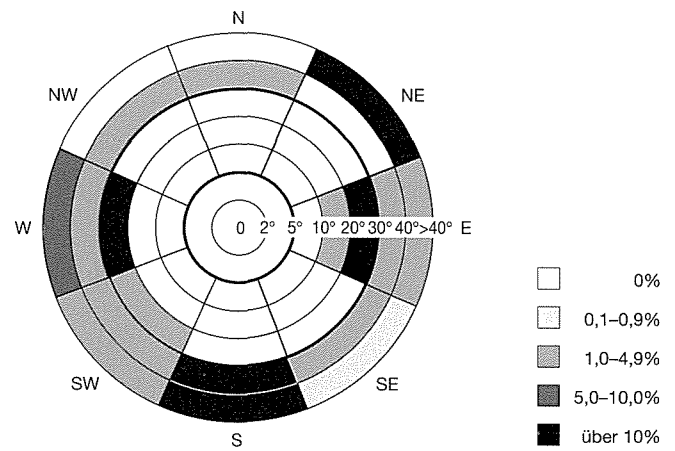
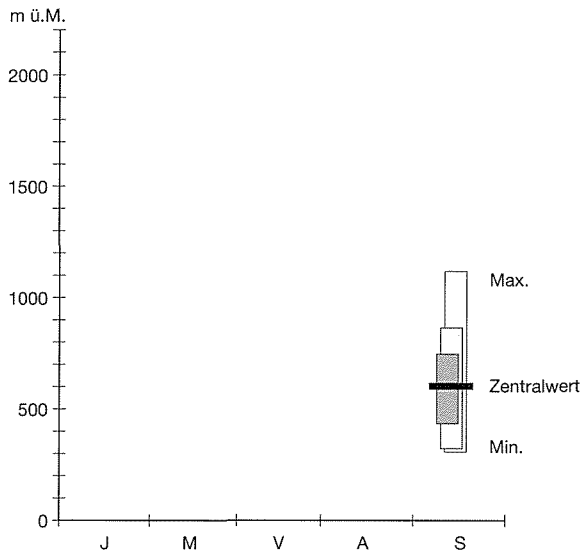


Abb. 82. Regionale Verteilung der Hopfenbuche nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Abb. 83. Stammzahlverteilung der Hopfenbuche (100%) nach Exposition und Neigung.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

Häufigkeit und Bedeutung

Die Hopfenbuche ist nur auf der Alpensüdseite von Bedeutung (Tab. 46). Hier hat sie einen Stammzahlanteil von 1,7% und ist häufiger als die Hagebuche. Als Baum zweiter Grössenordnung (10–15 m; LFI: max. 16 m) mit ausgezeichneter Stockausschlagfähigkeit eignet sie sich gut für den Nieder- und den Mittelwaldbetrieb. So stehen heute die rund 120 000 m³ Holz fast restlos in Stockausschlagwäldern (Tab. 8), der typischen Waldform des seit Jahrzehnten kaum mehr genutzten Tessiner Laubwaldgürtels. Dementsprechend entfallen 80% des Holzvorrates auf Bäume mit 12–24 cm BHD (Abb. 84). Im LFI weist die dickste Hopfenbuche einen Durchmesser von 42 cm auf. Die fehlende Bewirtschaftung wird auch erkennbar am sehr geringen Verjüngungsanteil der Grössenklasse 0,3–1,3 m Höhe (Tab. 86), der sogar unter jenem der Eibe liegt. Junge gepflanzte Hopfenbuchen wurden im LFI keine gefunden (Tab. 9).

Die Hopfenbuche verfügt nach der Mehlbeere über das Holz mit dem grössten Brennwert (HABLÜTZEL 1986). Die Brennholz- und Holzkohleproduktion stand denn auch im Tessin immer im Vordergrund. Im östlichen Verbreitungsgebiet dient das rötliche Hopfenbuchenholz dagegen den gleichen Verwendungszwecken wie bei uns das weissliche Holz der Hagebuche (LEIBUNDGUT 1984). Das Hopfenbuchenholz ist ausgesprochen hart und zäh, wie der Begriff «Eisenholz» für die Amerikanische Hopfenbuche (*Ostrya virginiana* K. Koch) belegt. Einst wurde es zur Herstellung hölzerner Zahnräder verwendet (DAUSIEN 1985).

Mit ihrem Pioniercharakter vermag die Hopfenbuche auf Steilhängen wertvolle Steinschlagschutzwälder aufzubauen, die sich auch heute noch im Niederwaldbetrieb verjüngen lassen. Mit ihrer reichlichen, gut abbaubaren Streu leistet sie einen wichtigen Beitrag zur Bodenbildung.

Die Mannaeschen-Hopfenbuchenwälder zählen wie die Flaumeichenwälder zu den trockenwarmen Laubwäldern und sind reich an submediterranen und subkontinentalen Reliktarten. Durch die standörtliche wie strukturelle Vielfalt bereichern sie das Spektrum der einheimischen Fauna und Flora in ausserordentlichem Masse, weshalb ihnen ein sehr hoher Naturschutzwert beigemessen wird. In xerothermen Laubwäldern aus ehemaligem Nieder- und Mittelwaldbetrieb empfehlen HEGG *et al.* (1993) geeignete forstliche Massnahmen zur Erhaltung des Lichtangebotes und zur Verhinderung von Waldbränden. Befürchtungen, die ertragsarmen Hopfenbuchenwälder könnten durch forstliche Eingriffe in Wälder aus wuchskräftigen, fremdländischen Baumarten umgewandelt werden, finden zumindest im LFI keine Bestätigung: Hopfenbuchen wurden auf insgesamt 44 Probeflächen der Alpensüdseite registriert und jede dieser Flächen war ausschliesslich mit heimischen Arten bestockt. Im übrigen scheinen diese wertvollen Florenelemente im Tessin weniger gefährdet durch benachbarte Kulturen, Bauten oder Erholungssuchende als die Flaumeichenwälder in der übrigen Schweiz, insbesondere am Jurasüdfuss.

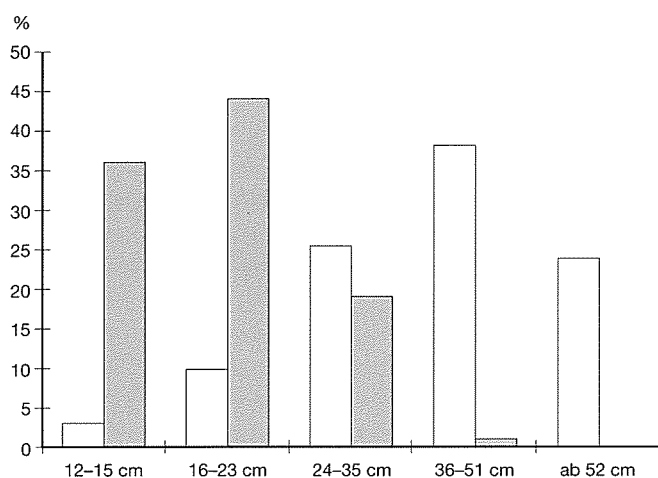


Abb. 84. Verteilung des Holzvorrates der Hopfenbuche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

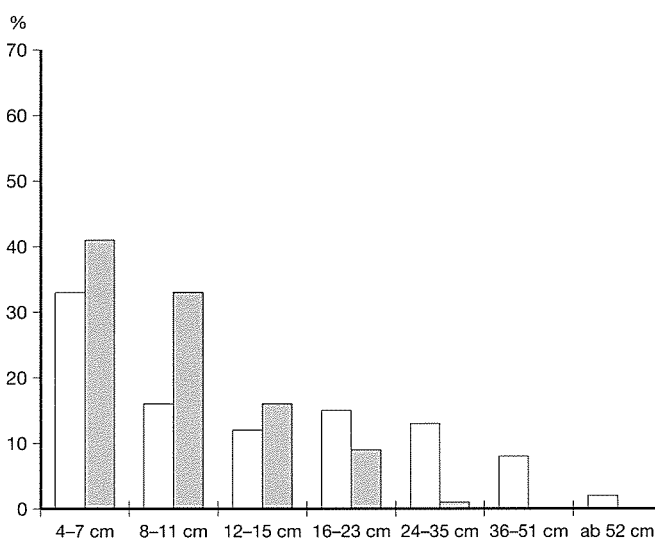


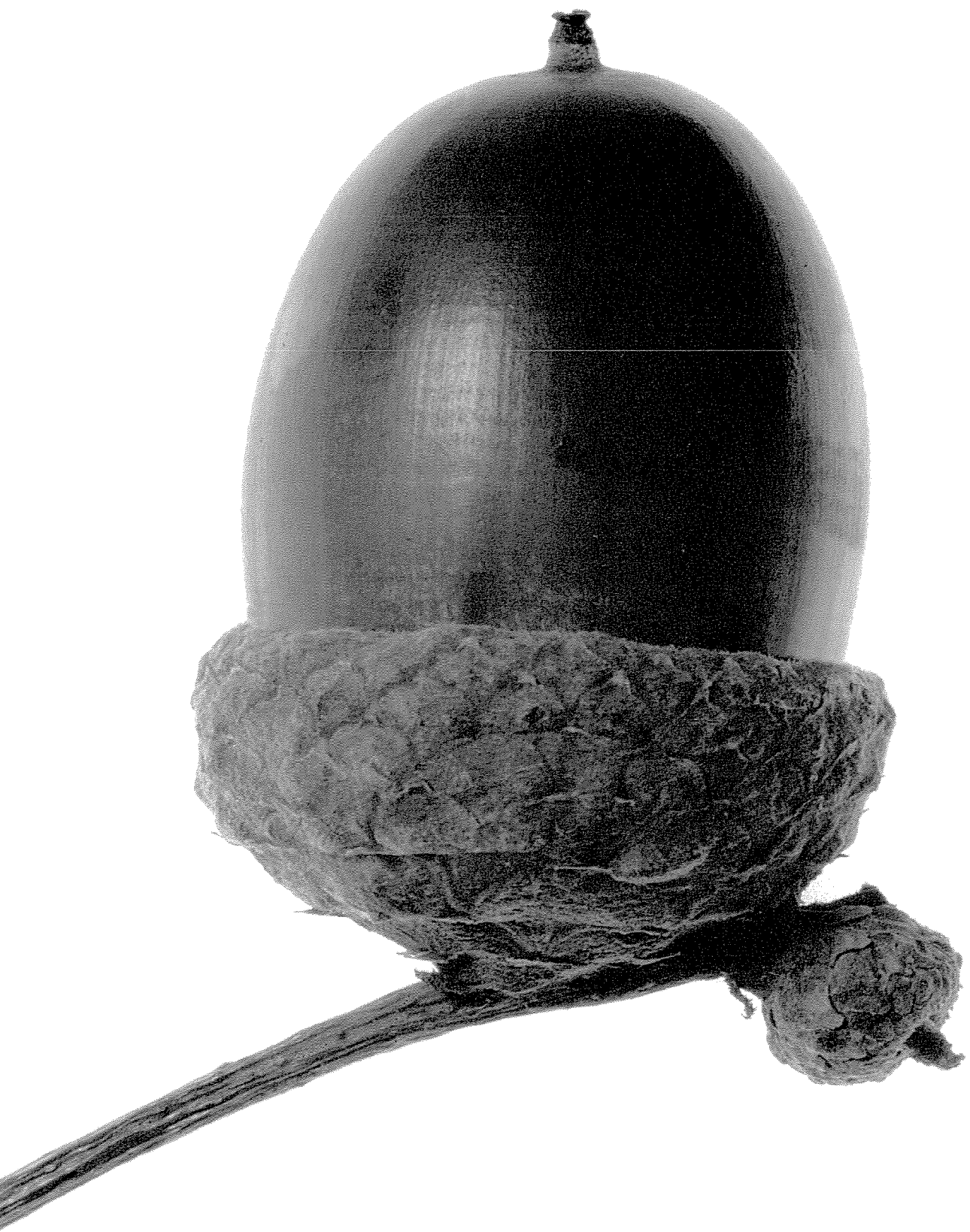
Abb. 85. Stammzahlverteilung der Hopfenbuche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Hopfenbuche

□ alle Baumarten ■ Hopfenbuche

Stieleiche

Quercus robur L.



4.11 Stieleiche

Quercus robur L.

Deutsch:	Stieleiche, Sommereiche
Français:	chêne pédonculé
Italiano:	quercia farnia (pedunculata), farnia
Rumantsch:	ruver tempriv, rover tampreiv
English:	common (pedunculate) oak
Schweizerdeutsch:	Stiileiche, Eche, Oocha, Aacha, lilche, Sommereiche, Haageiche

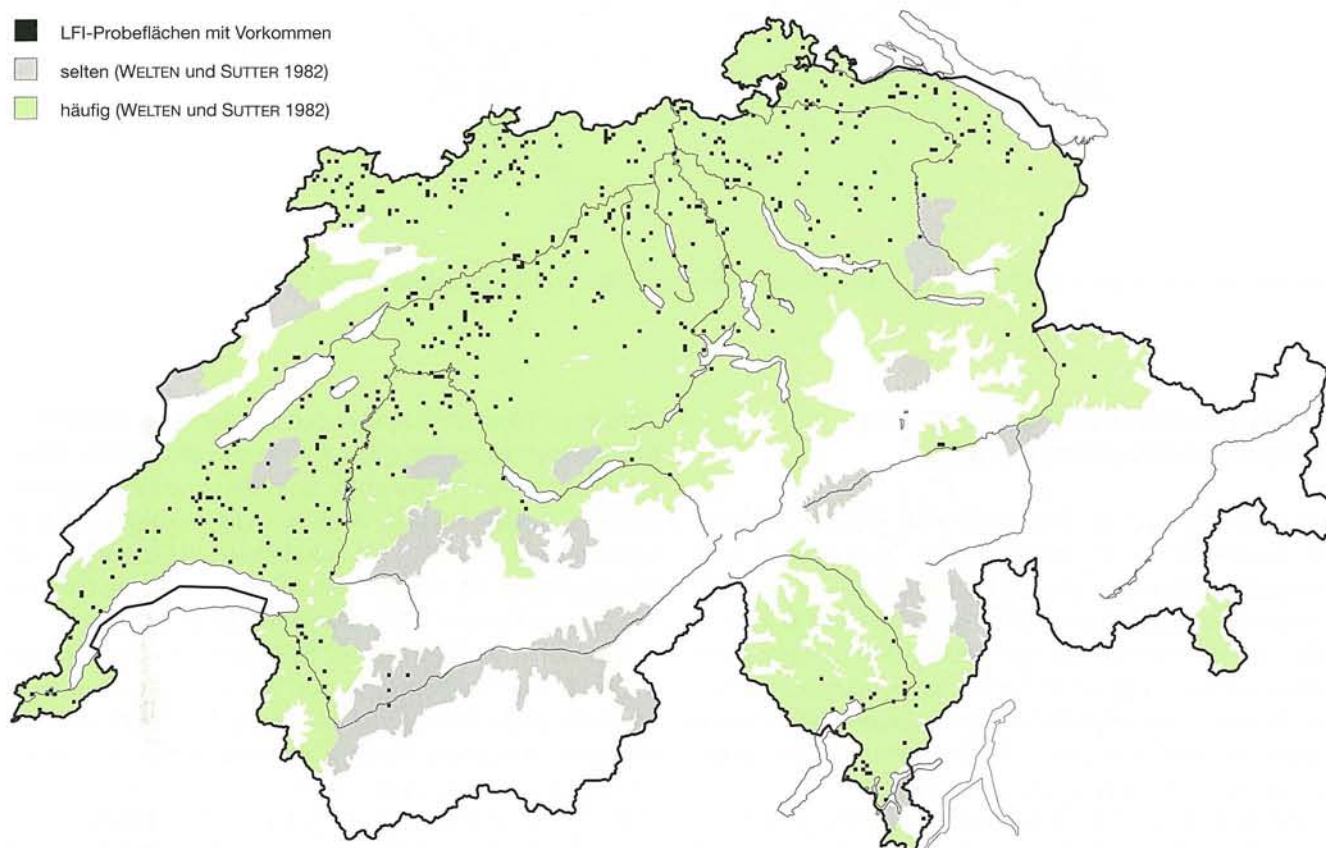


Abb. 86. Verbreitung der Stieleiche.

Tab. 47. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Stieleiche (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	3594	726	2045	240	243	340
Fehler (\pm %)	8	14	10	21	36	36
Verteilung in %	100,0	20,2	56,9	6,7	6,8	9,4
in % aller Baumarten	0,7	0,8	2,0	0,2	0,2	0,6
Holzvorrat in 1000 m ³	3212	739	2092	196	58	127
Fehler (\pm %)	7	15	9	22	37	30
Verteilung in %	100,0	23,0	65,1	6,1	1,8	4,0
in % aller Baumarten	0,9	1,2	2,3	0,2	0,1	0,5
Mittelstamm in m ³	0,9	1,0	1,0	0,8	0,2	0,4
N: Anzahl erfasster Bäume	912	186	536	62	52	76

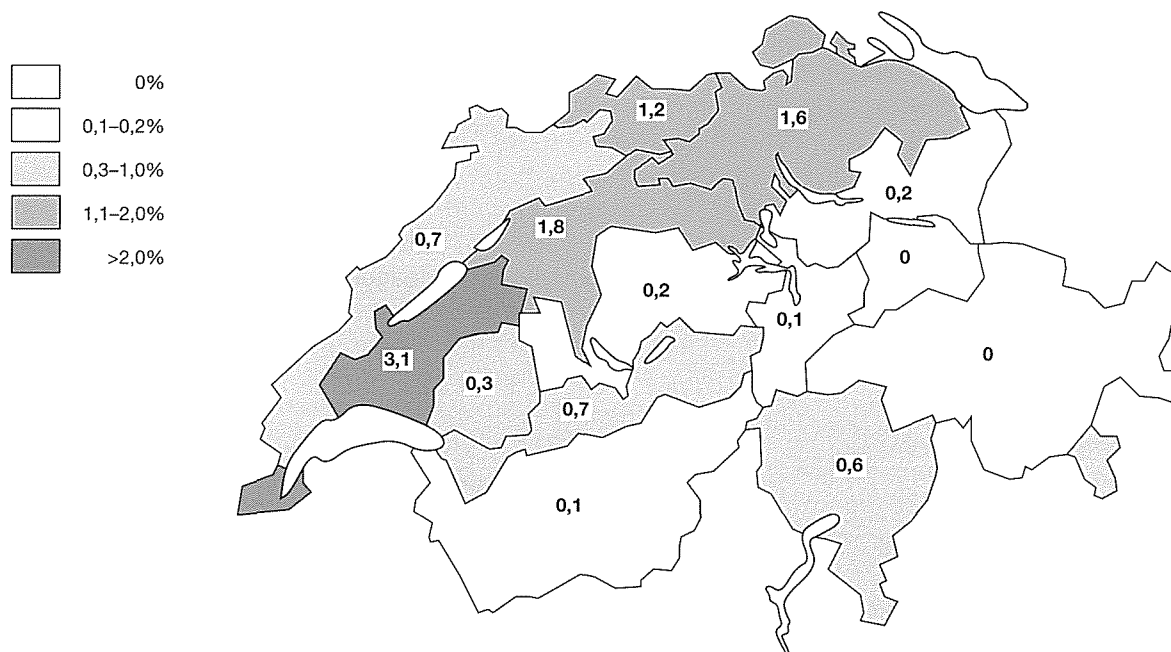


Abb. 87. Stammzahlanteil der Stieleiche in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das Areal der Stieleiche ist wesentlich grösser als jenes der Traubeneiche. Es erstreckt sich über grosse Teile Europas von Nordspanien bis Südsandinavien und vom Atlantik bis zum Ural (KRÜSSMANN 1968). Im kontinentaleren Osten ist sie häufiger als die Traubeneiche. Diese weite Verbreitung ist auf Lokalrassen mit sehr unterschiedlichen Standortansprüchen zurückzuführen. Übereinstimmende Ansprüche sind der hohe Lichtbedarf und eine lange, warme Vegetationszeit (LEIBUNDGUT 1984).

Obschon Stiel- und Traubeneiche bastardieren können und im Feld oft nur schwer unterscheidbar sind, ergaben die LFI-Kontrollaufnahmen in 75% der Fälle dieselbe Eichenart (Kapitel 2.4). Beide Arten wurden über Jahrhunderte ihrer Früchte (Schweinemast) und des dauerhaften Holzes wegen stark gefördert. Der Rückgang der Eiche in der Schweiz begann mit dem Kartoffelanbau ab 1740. Anstelle lichter Eichenwälder entstanden Kartoffelfelder und ab 1850 erforderten Bau und Unterhalt des ersten Eisenbahnnetzes enorme Mengen an Schwellen (MEYER 1931). Zudem hat die Eiche mit der Umwandlung von ausgedehnten Mittelwäldern in Hochwald weiter Terrain verloren und auch in den letzten Jahrzehnten nicht zurückgewonnen: Zwischen 1865 und 1965 lag der Flächenanteil der Eiche in den neubegründeten Hochwäldern der Tieflagen des Mittellandes und des Juras ziemlich konstant bei 4–6% (BRÄNDLI 1992).

Die Hauptverbreitung der Stieleiche liegt heute im Mittelland und im östlichen Jura (Abb. 86). Die höchsten

Anteile an Stieleichen sind in den Wäldern des westlichen Mittellandes zu finden (Abb. 87). In den eher kontinentalen, inneralpinen Regionen ist sie selten und fehlt gebietsweise: eine Bestätigung, dass sich die heimischen Ökotypen anders verhalten als Lokalrassen in Osteuropa. Im Voralpenraum ist sie gemäss LFI weit seltener als von WELTEN und SUTTER (1982) dargestellt (Abb. 86).

Die Höhenverbreitung der Stieleiche ist, vergleichbar mit jener der Traubeneiche, zu 79% auf die kolline/submontane Stufe beschränkt. Sie steigt wohl höher als die Hagebuche oder die Robinie, aber wie andere wärmeliebende Laubbäume selten bis in die obere Montanstufe (Tab. 5). Der Median liegt bei 545 m und die höchste LFI-Probefläche mit Stieleichen befindet sich im Tessin auf 1223 m ü.M., also deutlich unterhalb der von LEIBUNDGUT (1984) beschriebenen natürlichen oberen Baumgrenze bei etwa 1500 m.

Die Stieleiche ist vor allem auf flachen und leicht geneigten Standorten zu finden. Auch lichte Kuppen und Oberhanglagen werden gerne besiedelt (Abb. 89). In mässig bis stark geneigten Hanglagen werden Südwest- bis Südostexpositionen bevorzugt. Auf nordexponierten Steilhängen (über 40° Neigung) ist die Stieleiche, anders als die Traubeneiche, nicht vertreten (Abb. 91). Bezüglich Bodensäure ist sie häufiger auf nährstoffreichen, basischen Böden als die Traubeneiche (Tab. 124). In klimatisch günstigen Gebieten gedeiht die Stieleiche auch auf stark sauren Böden, im kühlen schweizerischen Mittelland verlangt sie dagegen nährstoffreiche, aber wegen der Frostgefährdung nicht zu feuchte Lehm- und Tonböden (LEIBUNDGUT 1984).

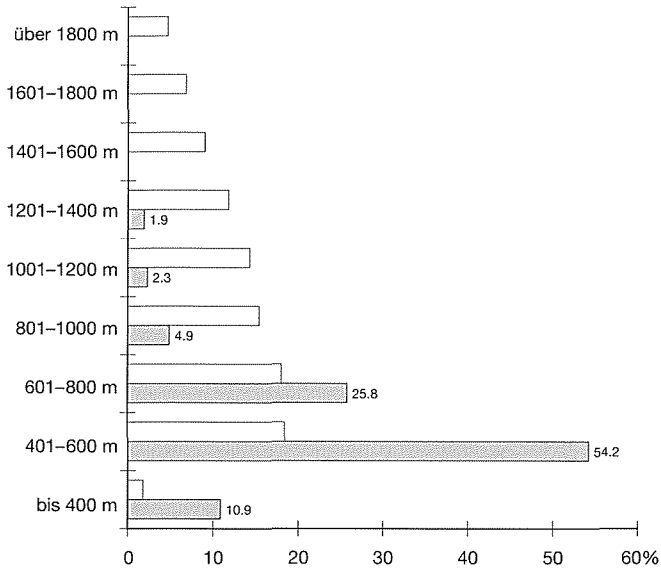


Abb. 88. Stammzahlverteilung der Stieleiche (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Stieleiche (100%)

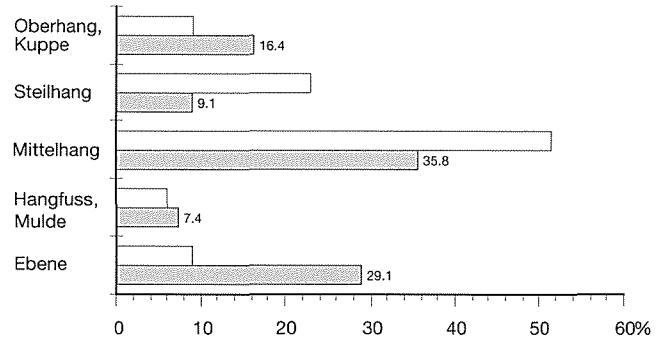


Abb. 89. Stammzahlverteilung der Stieleiche (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Stieleiche (100%)

Relief unbestimmt: 2,2%

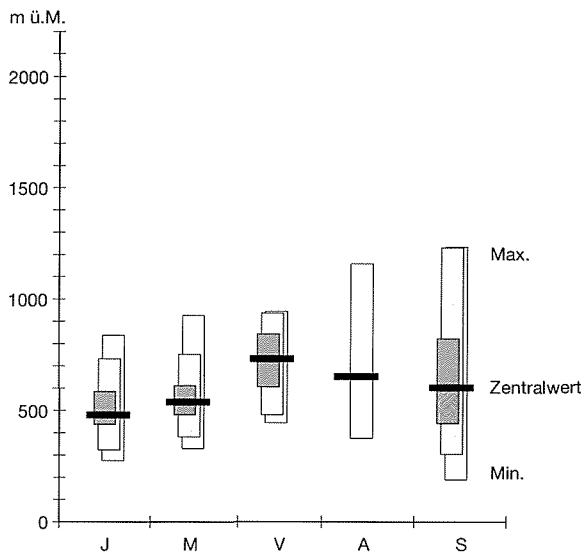


Abb. 90. Regionale Verteilung der Stieleiche nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

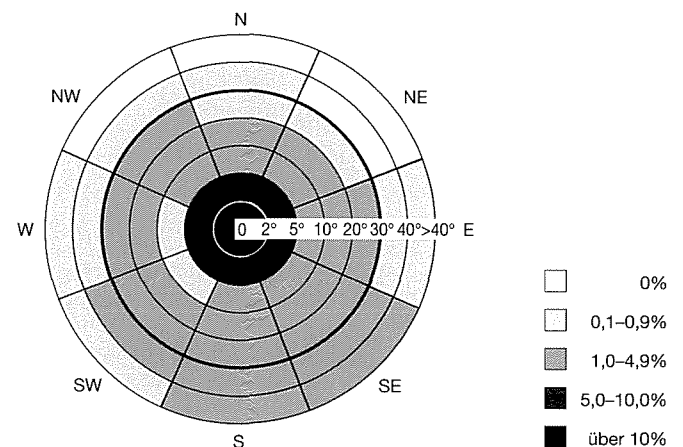


Abb. 91. Stammzahlverteilung der Stieleiche (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Die Stieleiche, die ihren grossräumigen Verbreitungsschwerpunkt weiter östlich in Europa hat, ist mit einem Stammzahlanteil von 0,7% (Tab. 47) bei uns nur halb so häufig wie die Traubeneiche. Dagegen ist ihr mittlerer Stamminhalt von 0,9 m³ fast doppelt so gross und entspricht jenem von Fichte und Tanne. Wirklich mächtige Eichen sind in unsern Wäldern nur noch selten zu finden. Von den 912 im LFI kluppierten Stieleichen erreichte die dickste einen BHD von 99 cm. Baumhöhen von 38 m wurden nicht überschritten. Diese Maximalwerte entsprechen den Mittelwerten im slawonischen Urwaldreservat Prašnik, wo Durchmesser von 204 cm und Baumhöhen von 45 m erreicht werden (LEIBUNDGUT 1984). Auch das maximale LFI-Volumen von 9,5 m³ liegt nur wenig über dem mittleren Stamminhalt von 7,4 m³ im französischen Eichenwaldreservat von Bercé.

Die Eiche produziert ein vielseitig verwendbares Nutzholz. Das Kernholz der Eiche übertrifft an Festigkeit und Dauerhaftigkeit das Holz jeder anderen heimischen Baumart. Die Eichenwirtschaft erfordert grossflächige Verjüngungen und gilt als pflegeaufwendig. Auf wüchsigen Standorten beträgt der Produktionszeitraum für Sägeholz 120–200 Jahre, für Furnierholz 240 Jahre. Besonders geschätzt ist das Holz der langsamwüchsigeren Traubeneiche mit einem engeren und gleichmässigeren Jahrringbau. Wenn aber kein Furnierholz produziert wird, ist die Fichte wirtschaftlich überlegen (MAYER 1977). Tatsächlich wurden gemäss LFI in der kollinen/submontanen Stufe im Verlauf der letzten zehn Jahre 81% der Fichten- und Tannenbestände, aber nur 46% der Eichenbestände genutzt, teilweise mitbedingt durch den Preiserfall für Eichenholz. Gerade die Eichen-Hagebuchenwälder (Mittelwälder) bedürfen zur Erhaltung ihrer grossen ökologischen Diversität periodischer forstlicher

Eingriffe (HEGG *et al.* 1993). Die Eiche selbst zählt zu den Baumarten mit sehr hohem ökologischem Wert, insbesondere für Insekten und Vögel (STEIGER 1994).

Eichenholz ist das klassische Holz in der Dendrochronologie Mitteleuropas, denn die Bäume werden bis zu 1000 Jahre alt und sind weit verbreitet. Die Jahrringe sind deutlich ausgebildet, das Holz wurde sehr oft verbaut und die Erhaltungsfähigkeit ist hervorragend. Die längste Chronologie reicht zurück bis zu Beginn der Eicheneinwanderung in Europa im 8. Jahrtausend vor Chr. (SCHWEINGRUBER 1990). Stiel- und Traubeneiche liefern mit ihrer Rinde auch eine pharmazeutisch bedeutsame Droge (*Quercus Cortex*), die vor allem zur Behandlung chronischer Hauterkrankungen und in der Veterinärmedizin dient, ferner zur Isolierung von Tanninen und als Gerberlohe (DAUSIEN 1985).

Gemäss LFI ist der Anteil an forstwirtschaftlich interessanten, dickeren Sortimenten überdurchschnittlich gross: einerseits eine schöne Reserve für Zeiten mit höheren Holzpreisen und andererseits ein wertvolles ökologisches Ausgleichspotential in den intensiv bewirtschafteten Tieflagen (Abb. 92, 93). Der Anteil der jüngsten Bäume ist dagegen, wie bei der Kastanie, auffallend klein (Tab. 86). Daraus lässt sich jedoch nicht schliessen, dass die Nachhaltigkeit dieser Art gefährdet ist, denn die Stieleiche wird häufiger als jede andere Art durch Pflanzung in weiten Verbänden verjüngt (Tab 9). Mit wenig Pflanzen und gezielter Pflege wird so der Flächenanteil der Eiche gesichert.

Die Eiche ist in belaubtem Zustand schneedruckgefährdet und leidet unter Spätfrösten (ETHZ 1993). Frostrisse sind bei Eichen rund dreimal häufiger als bei anderen Arten. Trotzdem fällt die Gesamtschadenbilanz (ohne Nadel-/Blattverluste unbekannter Ursache) für die Eichen am besten aus (EAFV 1988). Die Stieleiche ist bei einem Verbissprozent von 7,5 etwa in gleichem Mass vom Wildverbiss betroffen wie die wenig gefährdete Buche (BRÄNDLI 1996).

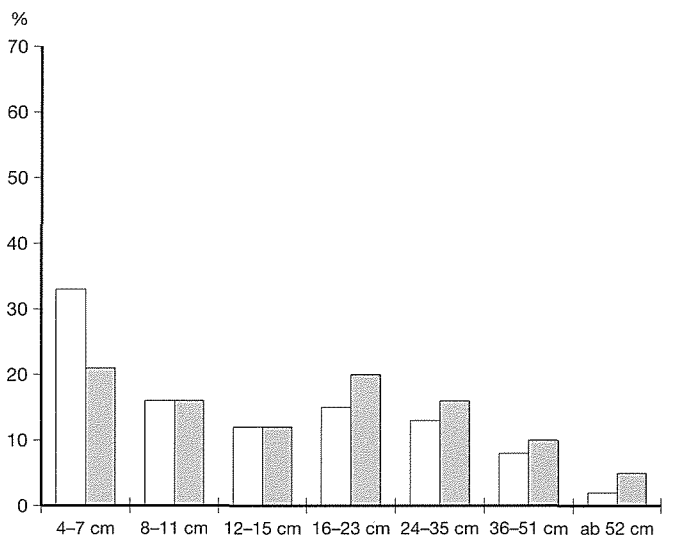
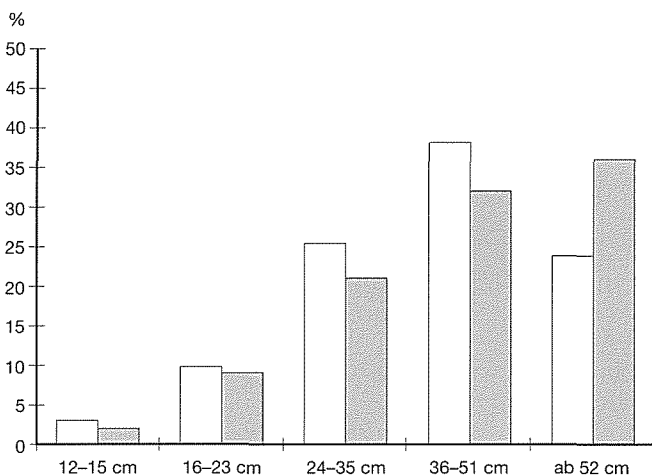


Abb. 92. Verteilung des Holzvorrates der Stieleiche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

Abb. 93. Stammzahlverteilung der Stieleiche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Stieleiche

□ alle Baumarten ■ Stieleiche

Charakteristik der Eichen-Bestände

Unter Eichen-Beständen werden all jene Bestände zusammengefasst, die Eichen der vier heimischen Arten aufweisen. Auf weniger als $\frac{1}{10}$ der LFI-Probeflächen wurden Eichen registriert, in der Regel nur vereinzelt beigemischt. Nur gerade 12% dieser Flächen sind Wälder, in denen die Eiche dominiert und fast rein vorkommt (Tab. 50). Diese Bestände, rund 12 000 ha, stehen auf Trockenstandorten oder sind durch die Forstwirtschaft entstanden, denn natürliche reine Eichenwälder gibt es auf ertragreichen Standorten nirgends (LEIBUNGSUT 1984). Bestände, in denen Eichen vorherrschen, sind vor allem in folgenden Regionen anzutreffen: Kanton Genf, La Côte, La Sarraz/ Yverdon, Bex/Martigny; aber auch Biel, Porrentruy, Basel sowie Gebiete der Kantone Aargau, Zürich, Schaffhausen, Thurgau und Tessin (BRÄNDLI 1988).

Alte Eichenwälder sind in der Schweiz selten. Keine 10% der Eichenwälder sind älter als 120 Jahre (Tab. 50). Über 160jährig wurde nur 1% der Eichenbestände geschätzt. Zwar dürften noch einige ältere Exemplare in

den altersmässig gemischten (Mittel-) Wäldern stehen, aber das physiologische Höchstalter von 1000 Jahren wird von kaum einer Waldeiche auch nur annähernd erreicht.

Gemeinsam sind die Eichen gesellschaftsbestimmend im Eichen-Hagebuchenwald, wo Trauben- und Stieleiche oft zusammen auftreten und lokal die eine oder andere Art dominiert. Hartholz-Auenwälder und Eschenmischwälder auf zeitweilig oder dauernd nassen Böden werden nur von Stieleichen besiedelt, während auf sehr trockenen Standorten (Jurasüdfuss, Tessin, inneralpine Südlagen) und in säureliebenden Eichenmischwäldern (Tessin) ausschliesslich Traubeneichen und Flaumeichen wachsen (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972). Die häufigste Mischbaumart ist die Buche (Tab. 7). Durch die standörtliche Vielfalt und den Einfluss der Forstwirtschaft wachsen Eichen heute (Tab. 51) oft in Mischung mit Fichte, Tanne, Esche, Ahorn und übrigen Laubbäumen (Stieleiche) oder mit Kastanien und Föhren (Traubeneiche). Dementsprechend stehen lediglich 50% der Stieleichen und 70% der Traubeneichen in reinen Laubwäldern (Tab. 6).

Tab. 48. Fläche der Eichenbestände nach Regionen.

Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Eiche ab 12 cm BHD = 8,2% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Eichen im Bestand			Total
	beigemischt (bis $\frac{1}{3}$) %	häufig ($\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$) %	dominierend (über $\frac{2}{3}$) %	alle Wälder mit Eichen %
Jura	26,4	24,6	24,1	25,8
Mittelland	48,0	45,7	41,4	46,8
Voralpen	7,0	2,8	1,7	5,6
Alpen	7,2	6,9	14,7	8,0
Alpensüdseite	11,4	20,0	18,1	13,8
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	68,3	17,5	11,6	97,4
Schätzfehler (\pm %)	4	8	9	3

Tab. 49. Fläche der Eichenbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Eiche ab 12 cm BHD = 8,2% der Gesamtwaldfläche.

Vegetationsstufe	Anteil der Eichen im Bestand			Total
	beigemischt (bis $\frac{1}{3}$) %	häufig ($\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$) %	dominierend (über $\frac{2}{3}$) %	alle Wälder mit Eichen %
kollin / submontan	78,8	78,3	82,8	79,1
untere montane	18,4	19,4	15,5	18,3
obere montane	2,8	2,3	1,7	2,6
untere subalpine	-	-	-	-
obere subalpine	-	-	-	-
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 50. Fläche der Eichenbestände nach Bestandesalter.

Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Eiche ab 12 cm BHD = 8,2% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Eichen im Bestand			Total
	beigemischt (bis $\frac{1}{3}$) %	häufig ($\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$) %	dominierend (über $\frac{2}{3}$) %	alle Wälder mit Eichen %
gemischt	13,0	5,4	3,5	21,9
1-40 Jahre	8,5	2,9	2,3	13,7
41-80 Jahre	22,1	4,9	3,3	30,3
81-120 Jahre	21,3	2,6	1,7	25,6
121-160 Jahre	4,8	1,7	0,9	7,4
über 160 Jahre	0,4	0,5	0,2	1,1
Total in %	70,1	18,0	11,9	100,0

Tab. 51. Stammzahlanteil der Baumarten in Eichenbeständen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Eiche ab 12 cm BHD = 8,2% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil der Eichen im Bestand			Total
	beigemischt (bis $\frac{1}{3}$) %	häufig ($\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$) %	dominierend (über $\frac{2}{3}$) %	alle Wälder mit Eichen %
Fichte	15,5	5,7	1,9	12,5
Tanne	8,6	2,5	1,2	6,8
Föhre	4,6	2,2	0,9	3,8
Lärche	0,9	0,7	0,1	0,8
Arve	-	-	-	-
übrige Nadelb.	0,5	0,5	-	0,5
Buche	27,2	19,9	5,4	23,7
Ahorn	3,5	2,1	0,3	2,9
Esche	6,2	6,7	1,1	5,8
Eiche	12,2	35,0	77,6	22,8
Kastanie	7,0	8,9	1,6	6,7
übrige Laubb.	13,8	15,8	9,9	13,7
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0



Traubeneiche

Quercus petraea Liebl.



4.12 Traubeneiche

Quercus petraea Liebl.

Deutsch:	Traubeneiche, Winterliche
Français:	chêne rouvre, chêne sessile
Italiano:	rovere, quercia comune
Rumantsch:	ruver tardiv, rover tardeiv
English:	sessile (Scots) oak
Schweizerdeutsch:	Trubeeiche, Trübeleich, Eich, Aach, Ooch, lilche, Winterliche

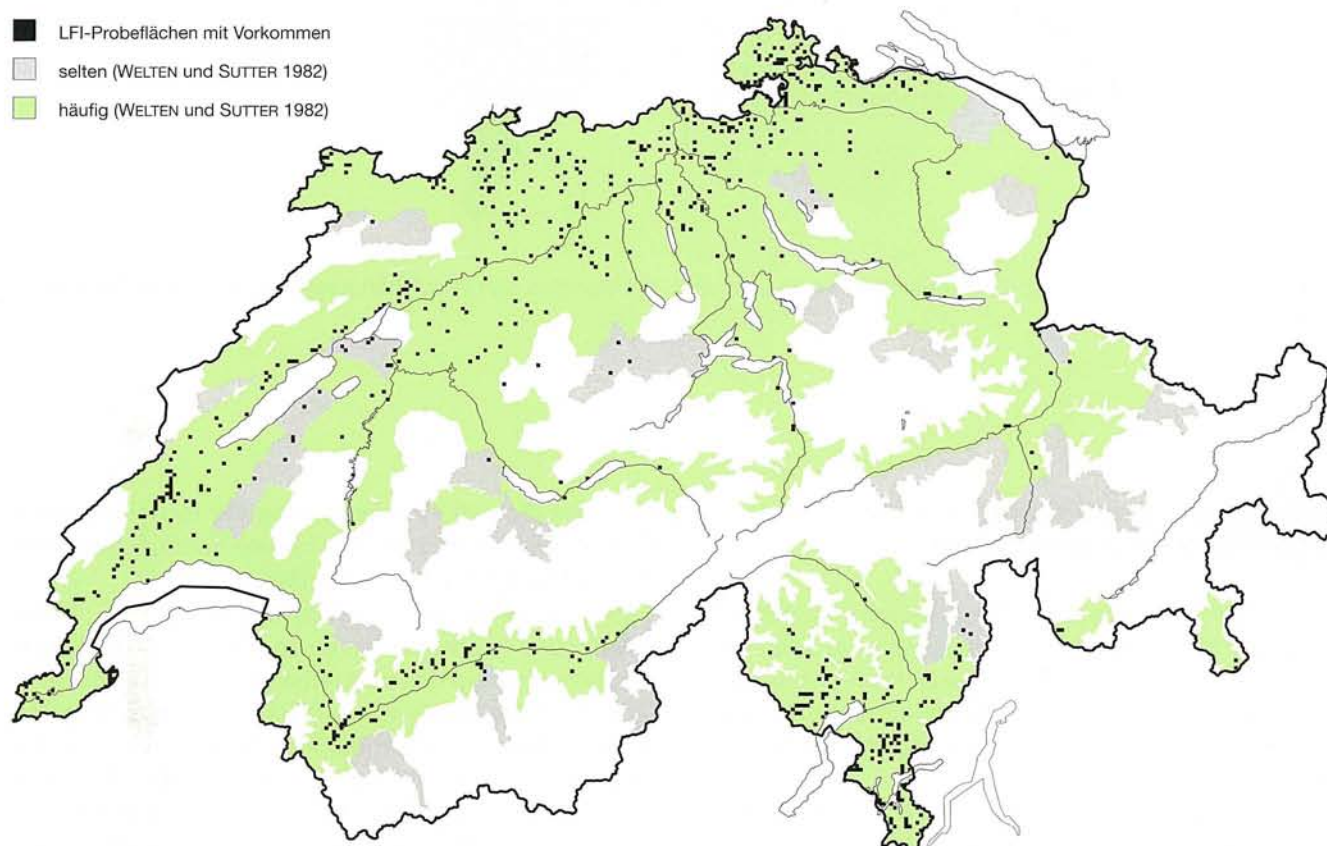


Abb. 94. Verbreitung der Traubeneiche.

Tab. 52. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Traubeneiche (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	7639	2437	2912	149	712	1429
Fehler (± %)	7	14	11	30	22	16
Verteilung in %	100,0	31,9	38,1	2,0	9,3	18,7
in % aller Baumarten	1,5	2,7	2,8	0,1	0,5	2,6
Holzvorrat in 1000 m ³	4086	1293	2091	94	205	403
Fehler (± %)	6	11	9	32	22	18
Verteilung in %	100,0	31,6	51,2	2,3	5,0	9,9
in % aller Baumarten	1,1	2,0	2,3	0,1	0,2	1,7
Mittelstamm in m ³	0,5	0,5	0,7	0,6	0,3	0,3
N: Anzahl erfasster Bäume	1746	555	717	37	147	290

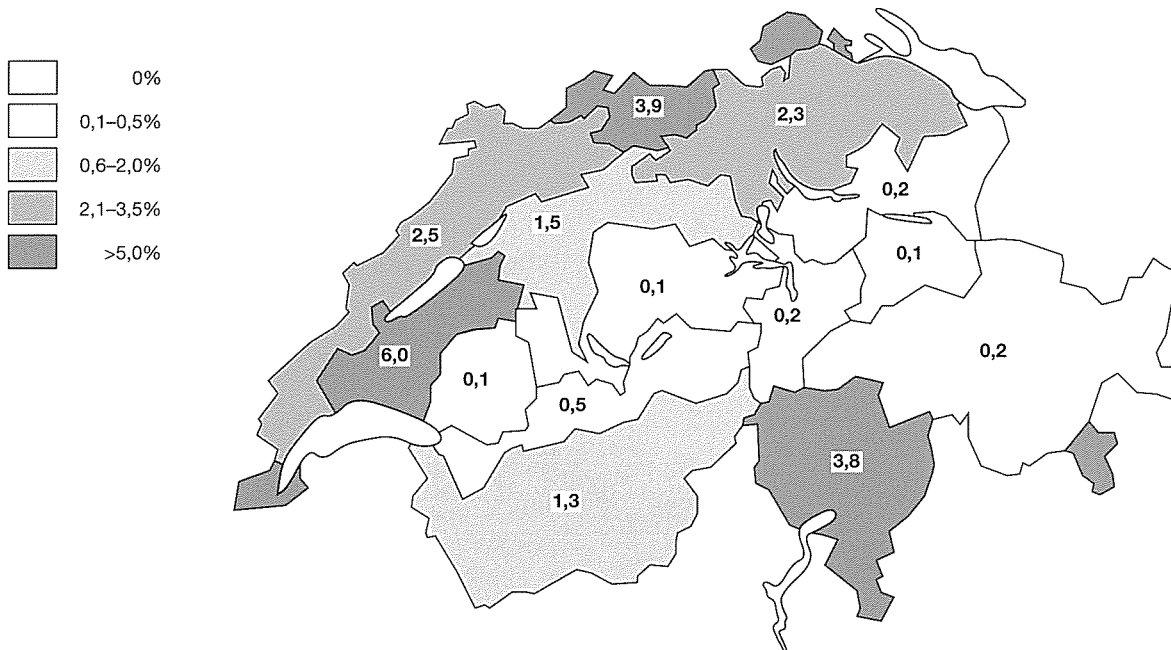


Abb. 95. Stammzahlanteil der Traubeneiche (inkl. Flaum- und Zerreiche) in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das Verbreitungsgebiet der Traubeneiche ist im Osten viel enger begrenzt als jenes der Stieleiche und reicht nur bis in die Karpaten (KRÜSSMANN 1968). Traubeneichen haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in subatlantischen-submediterranen Klimaregionen Mitteleuropas (MAYER 1977).

Trotz Bastardierungen liessen sich im LFI die Stiel- und Traubeneichen in drei von vier Fällen trennen (Kap. 2.4). Wesentlich schwieriger erwies sich die Unterscheidung von Flaum-, Zerr- und Traubeneichen, zumal sie nicht selten zusammen auftreten. Aus diesen Gründen und ihrer Seltenheit wegen (EAFV 1988) muss auf eine Darstellung von Flaum- und Zerreiche mittels LFI-Daten verzichtet werden. Einzig in Abbildung 95 ist der geringe Anteil dieser beiden Eichenarten mitenthalten.

Die Traubeneiche ist in der Schweiz stärker verbreitet als die Stieleiche und hat wie diese ihre Hauptverbreitung im Mittelland, aber auch im Jura und im Tessin (Abb. 94). Besonders am Jurasüdfuss, in alpinen Tallagen und im Tessin ist sie viel häufiger als die Stieleiche. Den höchsten Traubeneichenanteil (6,0%) weist die Region Mittelland West auf. Die Genfer Wälder sind zur Hälfte aus Traubeneichen aufgebaut. Auch in den Wäldern der Kantone Waadt, Basel, Solothurn, Aargau, Schaffhausen, Zürich und Tessin ist der Traubeneichenanteil überdurchschnitt-

lich gross (Tab. 4). Die Verbreitung der Eichenbestände aus den vier heimischen Arten sowie deren Aufbau wird im vorgängigen Kapitel 4.11 erläutert.

Die Traubeneichen wachsen heute zu 76% in der kollinen und submontanen Stufe (Tab. 5). Im Vergleich zur Stieleiche liegt das Verbreitungsgebiet etwas höher. So hat die Stieleiche in allen Regionen ihren grössten Anteil in Wäldern unterhalb 400 m, die Traubeneiche dagegen zwischen 400–600 m ü.M. (Tab. 104, 105). Dennoch liegt der Median mit 570 m ü.M. lediglich 25 m über jenem der Stieleiche (Abb. 5). Im Wallis registrierte das LFI die höchstgelegene Traubeneiche auf 1339 m. Nach MAYER (1977) steigen einzelne Exemplare in den Zentralalpen bis 1800 m, während die forstliche Lehre in der Schweiz eine obere Grenze bei 1400 m nennt (ETHZ 1993). BÜRGI (pers. Mitteilung) spricht von gebüschförmigen Vorkommen oberhalb Conthey auf 1700 m.

Die Traubeneiche verlangt hohe Sommerwärme, meidet schwere Böden und Spätfrostlagen, aber ist bezüglich Feuchtigkeit weniger anspruchsvoll als die Stieleiche (SCHWEINGRUBER 1990). Entsprechend ist sie im LFI häufiger auf (Steil-) Hängen und weniger in Muldenlagen oder ebenem Gelände zu finden als die Stieleiche (Abb. 97). Ungeachtet der Hangneigung werden Südwest- bis Südostexpositionen bevorzugt (Abb. 99). Auch bezüglich Nährstoffversorgung ist die Traubeneiche weniger anspruchsvoll, weshalb sie mässig saure Böden häufiger besiedelt als die Stieleiche (Tab. 124).

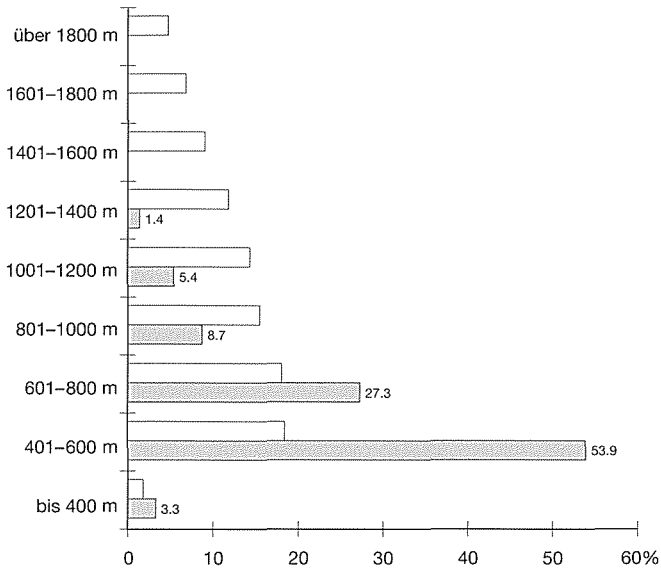


Abb. 96. Stammzahlverteilung der Traubeneiche (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Traubeneiche (100%)

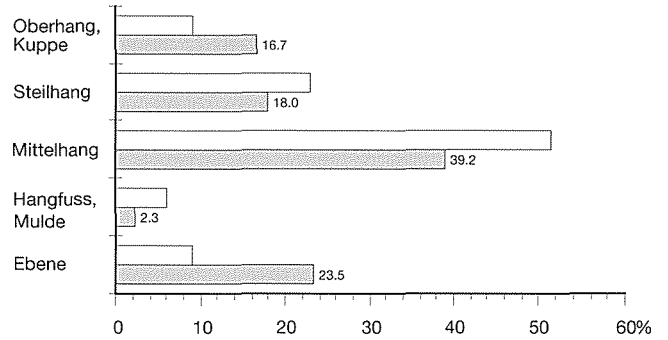


Abb. 97. Stammzahlverteilung der Traubeneiche (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Traubeneiche (100%)

Relief unbestimmt: 0,3%

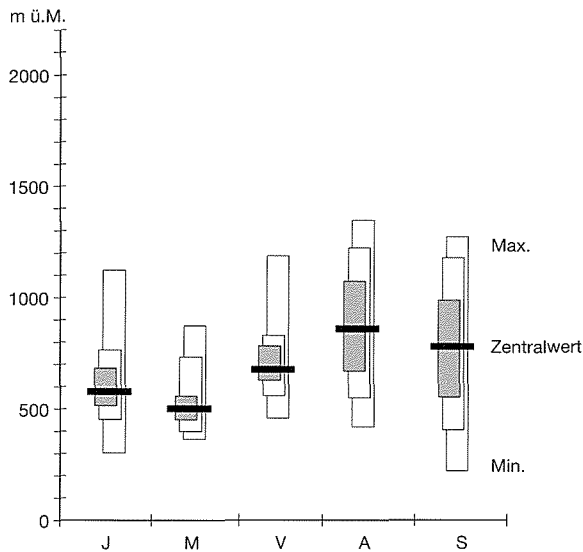


Abb. 98. Regionale Verteilung der Traubeneiche nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

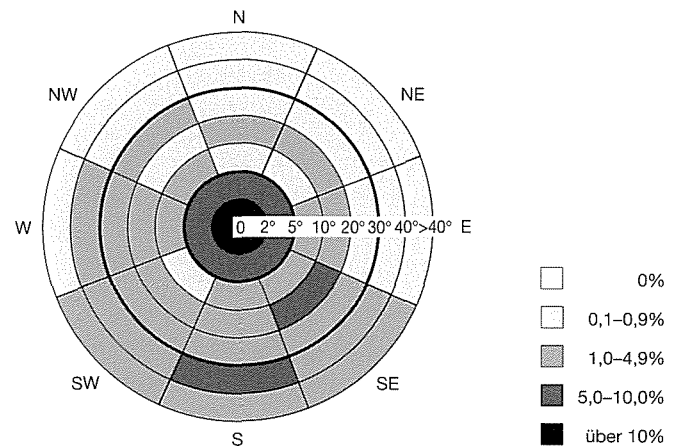


Abb. 99. Stammzahlverteilung der Traubeneiche (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Die Traubeneiche ist mit einem Stammzahlanteil von 1,5% rund doppelt so häufig wie die Stieleiche. Dagegen ist der mittlere Stamminhalt der Traubeneiche in allen Regionen deutlich kleiner als jener der Stieleiche (Tab. 52). Traubeneichen sind noch zur Hälfte in (ehemaligen) Nieder- und Mittelwäldern zu finden, während der grösste Teil der Stieleichen heute im Hochwald steht (Tab. 8). In der Mächtigkeit ihrer grössten Individuen unterscheiden sich die beiden Arten dagegen nicht: 102 cm Durchmesser, 37 m Baumhöhe und 9,9 m³ Stamminhalt sind die Maximalwerte der Traubeneiche im LFI. Mit wirklich mächtigen Eichen, wie sie noch in europäischen Reservaten zu finden sind, lassen sich unsere Rekordhalter nicht vergleichen.

Die wirtschaftliche und ökologische Bedeutung der Traubeneiche wird zusammen mit der Stieleiche (Kap. 4.11) erläutert.

Die Stammzahlverteilung nach Durchmessern (Altersaufbau) erscheint bei der Traubeneiche ausgeglichener als bei der Stieleiche (Abb. 101). Der Anteil an Jungwaldpflanzen von 0,3–1,3 m Höhe ist aber kleiner als bei der Stieleiche (Tab. 86), obschon die Lichtansprüche der Traubeneiche geringer sind und sich deshalb leichter Verjüngung einstellen sollte. Dafür gibt es verschiedene Erklärungshypothesen: Die Traubeneiche muss sich auf kargen Böden verjüngen, vielfach in Beständen, die lange Zeit nicht mehr genutzt wurden (Lichtmangel). Auch wird die Stieleiche öfter gepflanzt als die Traubeneiche (Tab. 9), obschon letztere aus waldbaulicher Sicht über die besseren Anlagen verfügt (LEIBUNDGUT 1984). Bezüglich Gefährdung bestehen zwischen den beiden Arten weniger Unterschiede als zwischen den verschiedenen Standortstrassen derselben Art.

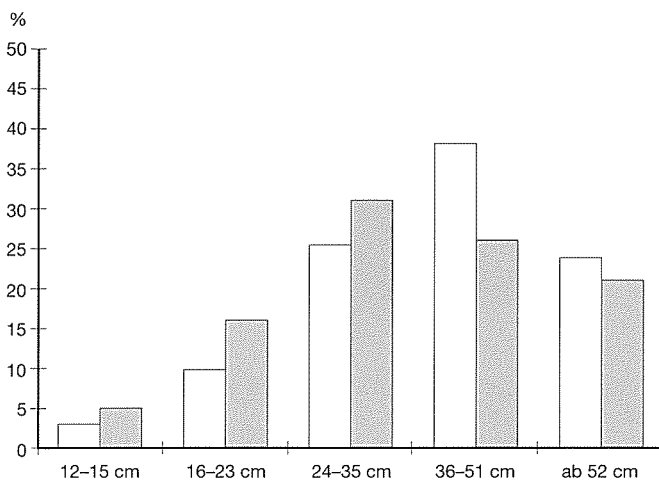


Abb. 100. Verteilung des Holzvorrates der Traubeneiche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Traubeneiche

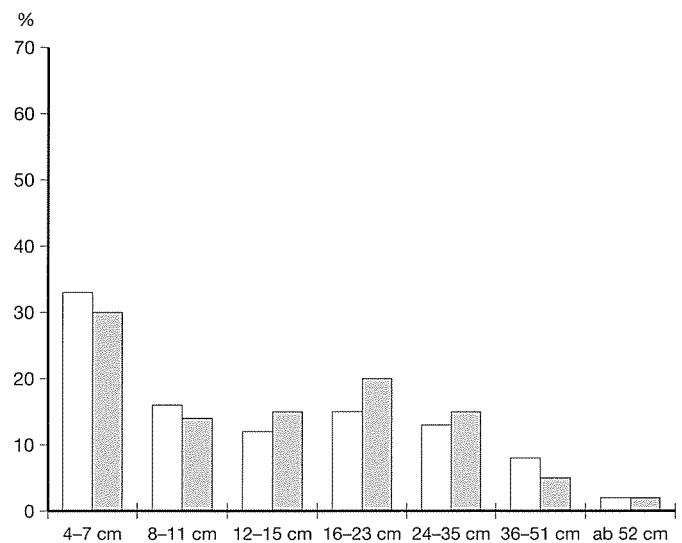


Abb. 101. Stammzahlverteilung der Traubeneiche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Traubeneiche

Bergahorn

Acer pseudoplatanus L.



4.13 Bergahorn

Acer pseudoplatanus L.

Deutsch:	Bergahorn, Weissahorn, Wald-Ahorn
Français:	érable de montagne, érable sycomore, érable
Italiano:	acero di montagna (di monte)
Rumantsch:	ischi da muntogna, ascher (ischier) da muntogna
English:	sycamore maple, Scots plane
Schweizerdeutsch:	Bärgahorn, Ahore, Ohorne, Uhorne, Auhoora, Orn, Ore, Or, Waldahorn, Wiissahorn, Rotahorn, Chüestudäbaum

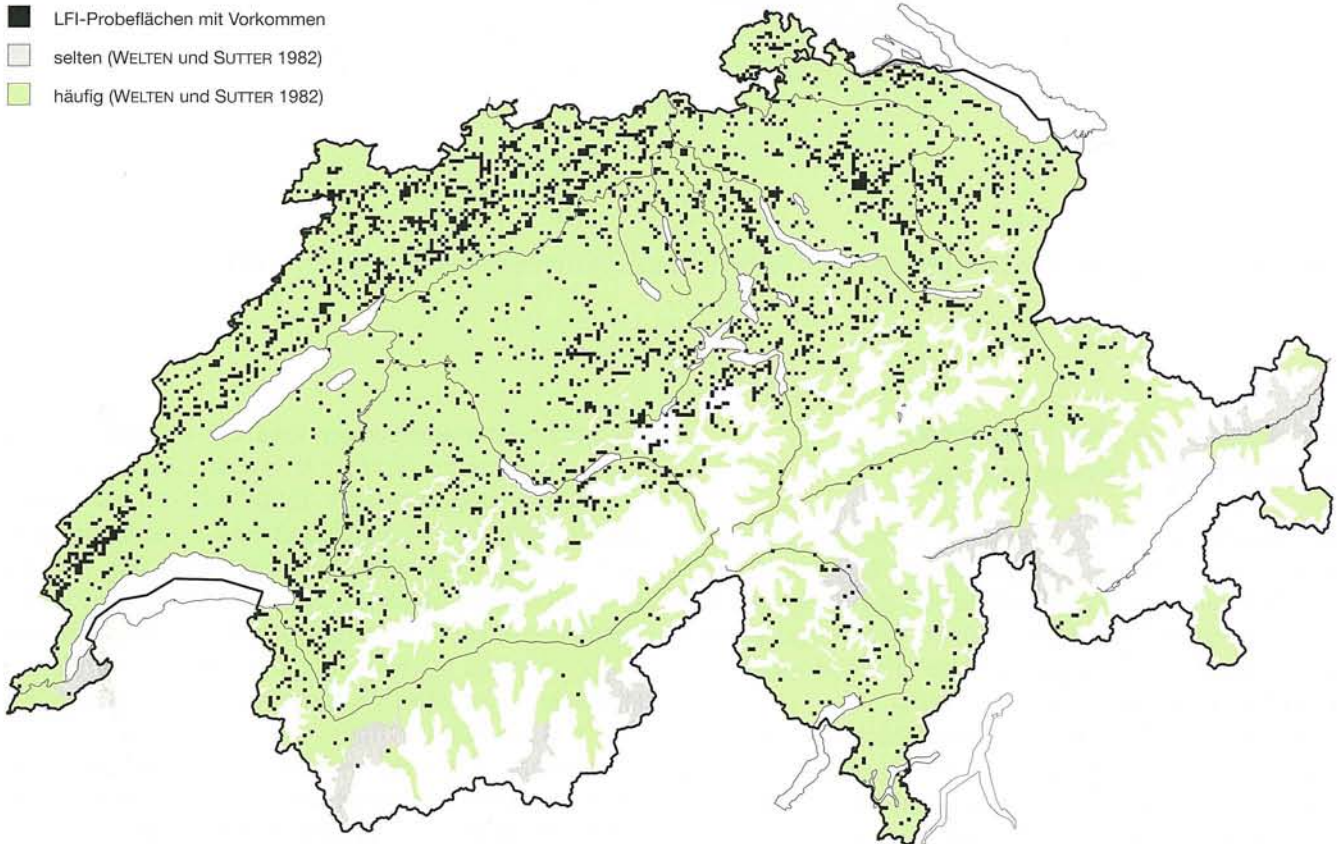


Abb. 102. Verbreitung des Bergahorns.

Tab. 53. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Bergahorn (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	17112	4206	3931	4665	3809	501
Fehler (± %)	3	6	8	6	8	18
Verteilung in %	100,0	24,6	23,0	27,3	22,2	2,9
in % aller Baumarten	3,4	4,6	3,8	4,3	2,6	0,9
Holzvorrat in 1000 m ³	7139	1969	1898	1904	1274	94
Fehler (± %)	3	6	7	6	9	22
Verteilung in %	100,0	27,6	26,6	26,7	17,8	1,3
in % aller Baumarten	2,0	3,1	2,0	2,1	1,3	0,4
Mittelstamm in m ³	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2
N: Anzahl erfasster Bäume	3660	917	857	989	799	98

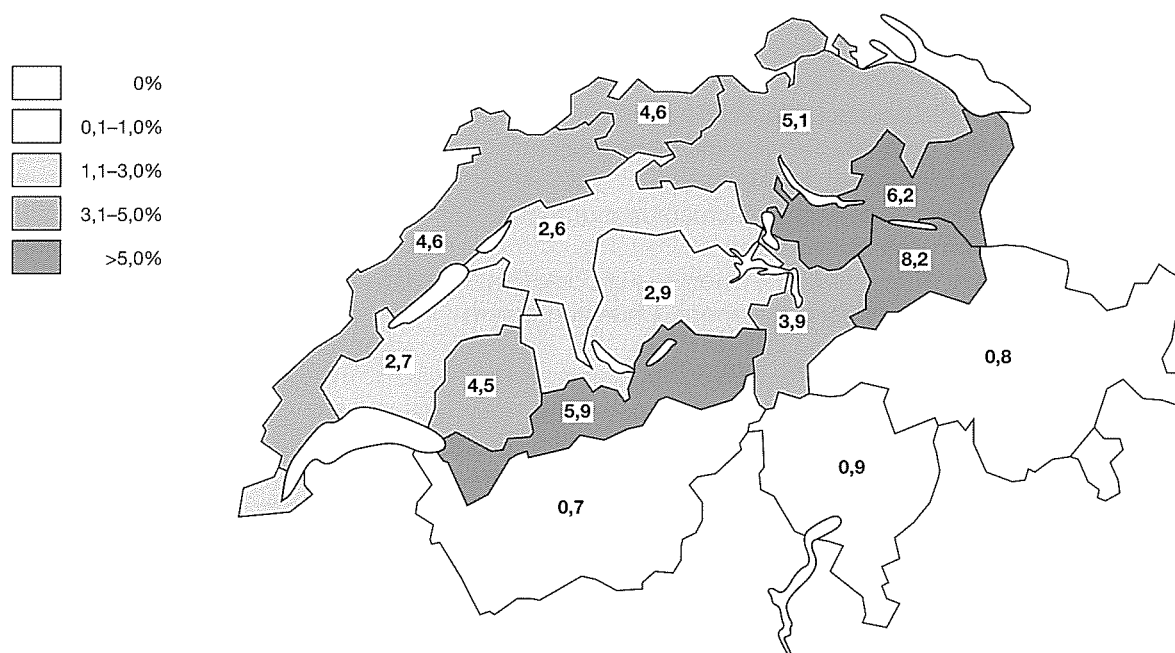


Abb. 103. Stammzahlanteil des Bergahorns in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Im Gegensatz zu Bergulme und Esche fehlt der Bergahorn in Nordeuropa. Das verhältnismässig enge Areal in Mittel- und Südeuropa reicht von den Pyrenäen bis ans Schwarze Meer (MAYER 1977). Das Hauptverbreitungsgebiet liegt in subatlantisch und submediterran getönten Berglagen (LEIBUNDGUT 1984).

In der Schweiz ist der Bergahorn besonders häufig im Jura, im östlichen Teil des Mittellandes, in den Voralpen und an der Nordabdachung der Alpen zu finden (Abb. 103). Inneralpin und auf der Alpensüdseite ist er dagegen in der Schweiz relativ selten. Das grösste zusammenhängende Gebiet ohne Vorkommen des Bergahorns liegt im Engadin zwischen Susch und Maloja (Abb. 102).

Bevorzugt der Spitzahorn die kolline Stufe, so wächst gemäss LFI die Mehrheit der Bergahorne in der kühleren montanen Stufe (Tab. 5). Die vertikale Verbreitung erstreckt sich in der Schweiz von 300–1700 m ü.M., wobei der Median auf 920 m ü.M. liegt (Abb. 5). Eine ähnliche Höhenverbreitung hat die Weisstanne. Der Bergahorn bevorzugt damit deutlich höhere Lagen als die Buche.

Die Stichprobenerhebungen des LFI belegen für die Regionen Voralpen, Alpen und Alpensüdseite eine obere Verbreitungsgrenze von 1620–1680 m ü.M. (Abb. 106). Der Bergahorn steigt somit auf der Alpennordseite rund 100 m höher als die Buche (Abb. 66). Für die Schweizer Alpen bestätigt LEIBUNDGUT (1984) eine Obergrenze von 1700 m. BÜRGI (pers. Mitteilung) spricht von Vorkommen am Klausenpass auf 1800 m. Die höchstgelegenen bekannten Vorkommen liegen im Wallis auf 1980 m ü.M. (RUBNER 1960).

In ebenem Gelände und auf Kuppen ist der Bergahorn unterdurchschnittlich häufig. Da er feuchte, nährstoffreiche Böden schätzt, ist er wie Esche und Spitzahorn häufiger als andere Baumarten am Hangfuss vertreten (Abb. 105). Er meidet stark saure Böden, aber in geringerer Masse als Spitz- und Feldahorn (Tab. 124). Der Bergahorn hat einen mittleren Lichtbedarf und schätzt hohe Luftfeuchtigkeit, weshalb er in unteren Lagen vermehrt an schattigen Nordhängen zu finden ist. Oberhalb 1300 m ü.M. werden dagegen gemäss LFI überwiegend Sonnenhänge besiedelt. Bezüglich Geländeneigung sind keine Eigenheiten erkennbar (Abb. 107). Insgesamt gilt der Bergahorn als Baumart mit einer grossen ökologischen Amplitude.

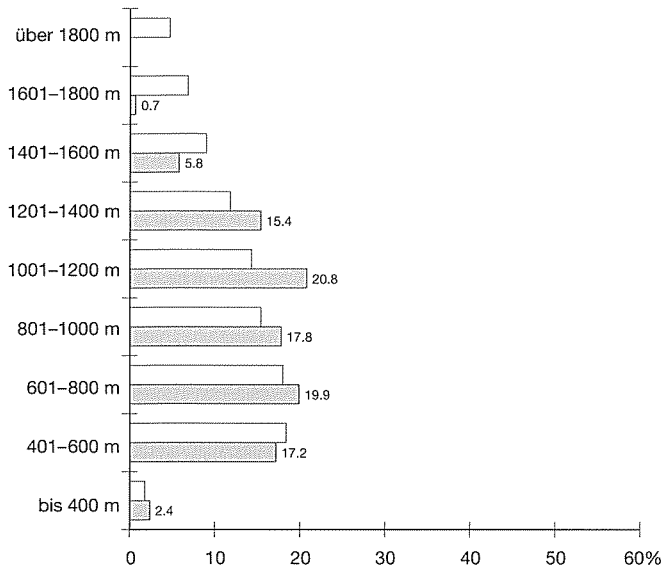


Abb. 104. Stammzahlverteilung des Bergahorns (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Bergahorn (100%)

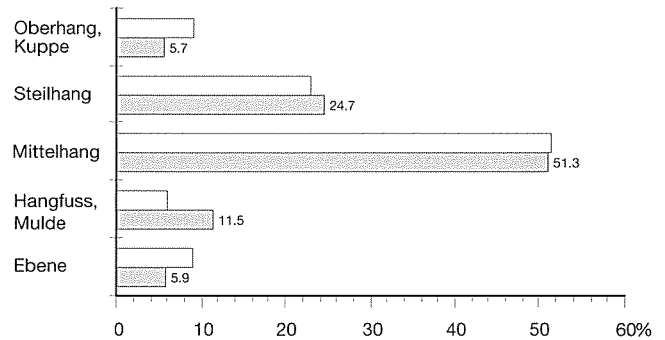


Abb. 105. Stammzahlverteilung des Bergahorns (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Bergahorn (100%)

Relief unbestimmt: 0,9%

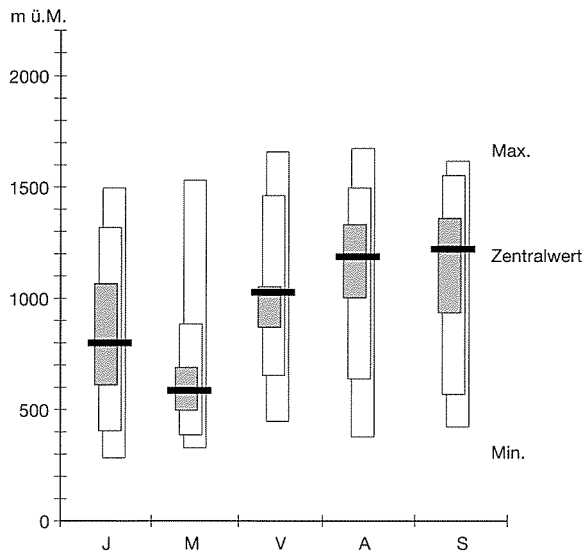


Abb. 106. Regionale Verteilung des Bergahorns nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

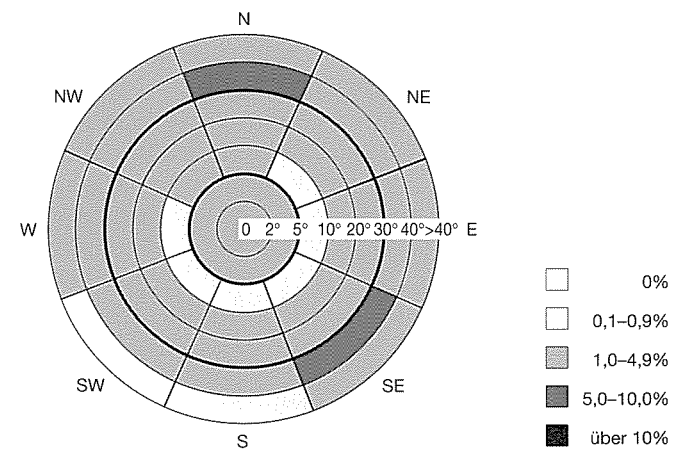


Abb. 107. Stammzahlverteilung des Bergahorns (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Der Bergahorn ist die weitaus häufigste der vier heimischen Ahornarten und hat einen Anteil von 3,4% an der Gesamtstammzahl aller Baumarten (Tab. 53). Damit ist der Bergahorn nach Buche und Esche die dritthäufigste Laubbaumart in der Schweiz. Der Bergahorn erreicht besonders im Freiland, aber auch im Wald, beachtliche Dimensionen: 90 cm Durchmesser und eine Baumhöhe von 37 m sind die Maximalwerte im LFI. Freistehende Bäume, früher oft zur Gewinnung von Futterlaub genutzt, erreichen bis zu 200 cm BHD.

Für das begehrte Bergahornholz, besonders für stärkere Dimensionen, werden sehr gute Preise bezahlt. Der Vorratsanteil der dickeren, wertvollen Bergahorne liegt heute jedoch stark unter dem Durchschnitt (Abb. 108), was auch im Mittelstamm von 0,4 m³ zum Ausdruck kommt. Der mächtigste Bergahorn im LFI hat 6,1 m³ Stamminhalt.

Der Bergahorn gilt als äusserst standfest und bildet leicht Stockausschläge. Steinschlagschäden heilen gut aus und Winterkälte oder Schneedruck können ihm wenig anhaben. Er ist damit ausgesprochen geeignet als Baumart in Schutzwäldern und für Aufforstungen in

höheren Lagen, zumal das stickstoffreiche, leicht abbaubare Laub den Boden verbessern kann.

Der Bergahorn, eine typische Mischbaumart, kann auf schwach konsolidierten, instabilen Kalk-Hangschuttböden dominieren (ETHZ 1993). Auf diesen begrenzten Lokalstandorten bildet der Ahorn-Schluchtwald mit seinem Reichtum an wenig verbreiteten Arten, auffallenden Standortspezialisten und schönen Frühlingsblühern ein Landschaftselement von grossem ästhetischem Reiz und hohem Naturschutzwert (HEGG *et al.* 1993).

Der Bergahorn leidet vor allem in der Nordostschweiz unter dem Verbiss durch Schalenwild. Die zulässige Verbissintensität ist gesamtschweizerisch in 36% aller Jungwüchse und Dickungen überschritten (EAFV 1988). In den östlichen Gebieten der Schweiz sind im Durchschnitt über 30% der jüngsten Bergahorne verbissen (BRÄNDLI 1996). Dennoch ist die Verjüngungssituation insgesamt wesentlich günstiger als bei der Tanne, die in Relation zur baumförmigen Verbreitung über weniger Verjüngungsfläche verfügt (Tab. 88). Zusammen mit der Esche hat der Bergahorn den höchsten Anteil an Pflanzen der Grössenklasse 0,3–1,3 m Höhe (Tab. 86). Zumindest gesamtschweizerisch scheint die Zukunft dieser Edellaubholzart vorderhand noch gesichert zu sein.

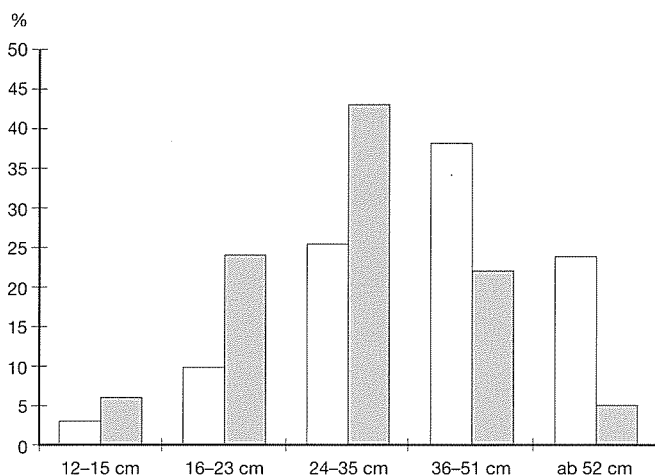


Abb. 108. Verteilung des Holzvorrates des Bergahorns (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Bergahorn

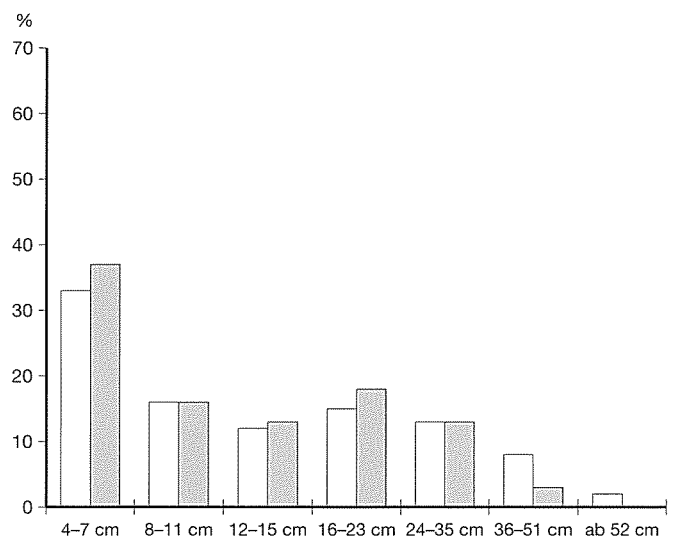


Abb. 109. Stammzahlverteilung des Bergahorns (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Bergahorn

Charakteristik der Ahorn-Bestände

Nur knapp ein Drittel der Bergahorne stehen in reinen Laubholzbeständen. Unter den Laubbaumarten erscheint nur die Vogelbeere noch erheblich mehr in Gesellschaft der Nadelbäume (Tab. 6). Am häufigsten ist der Bergahorn in Mischung mit Fichte, Buche, Tanne und Esche anzutreffen (Tab. 57). Als ausgesprochene Mischbaumart bildet er nur kleine Reinbestände (CHRIST 1882), zumeist in Schluchtwäldern. Höchstens 3% der Wälder mit Ahornen sind Reinbestände. Diese liegen in höheren Lagen als die Mischbestände, vor allem in den Alpen und selten im Jura (Tab. 54, 55). Ahorn-Reinbe-

stände sind jünger als Mischbestände und nicht älter als 120 Jahre (Tab. 56). Im Freiland sind dagegen Exemplare mit einem Alter von 400–600 Jahren (KÜCHLI 1987) und mit Durchmessern über 2 Meter anzutreffen (FRÜH 1930). Ein mächtiger Bergahorn im Emmental soll rund 800jährig sein (EGGMANN und STEINER 1995).

Die nachstehenden Tabellen 54–57 beziehen sich auf alle vier heimischen Ahornarten. Der Bergahorn ist aber auf 96% dieser Ahornflächen vertreten. Spitz- und Feldahorn sowie der seltene schneeballblättrige Ahorn sind vorratsmässig zusammen nur ein Zehntel so häufig wie der Bergahorn (EAFV 1988). Oberhalb 1000 m ü.M. ist fast ausnahmslos nur noch der Bergahorn vertreten (Abb. 5).

Tab. 54. Fläche der Ahornbestände nach Regionen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einem Ahorn ab 12 cm BHD = 14,2% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil des Ahorns im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Ahorn %
Jura	31,1	23,8	9,1	29,7
Mittelland	22,1	25,6	20,0	22,4
Voralpen	27,9	20,7	21,8	27,0
Alpen	16,4	26,8	38,2	18,1
Alpensüdseite	2,6	3,0	10,9	2,9
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	146,7	16,4	5,5	168,6
Schätzfehler (±%)	3	8	13	2

Tab. 56. Fläche der Ahornbestände nach Bestandesalter. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einem Ahorn ab 12 cm BHD = 14,2% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil des Ahorns im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Ahorn %
gemischt	21,7	3,2	1	26
1–40 Jahre	9,3	2,6	1,6	13,4
41–80 Jahre	21,1	2,4	0,6	24,1
81–120 Jahre	24,6	1,1	0,1	25,8
121–160 Jahre	7,5	0,2	–	7,8
über 160 Jahre	2,8	0,2	–	3
Total in %	87,0	9,7	3,3	100,0

Tab. 55. Fläche der Ahornbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einem Ahorn ab 12 cm BHD = 14,2% der Gesamtwaldfläche.

Vegetationsstufe	Anteil des Ahorns im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Ahorn %
kollin / submontan	32,7	36,0	21,8	32,6
untere montane	30,5	30,5	14,5	30,0
obere montane	28,0	20,1	36,4	27,5
untere subalpine	8,9	13,4	27,3	9,9
obere subalpine	–	–	–	–
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 57. Stammzahlanteil der Baumarten in Ahornbeständen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einem Ahorn ab 12 cm BHD = 14,2% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil des Ahorns im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Ahorn %
Fichte	24,3	14,3	2,9	23,2
Tanne	13,7	5,1	0,8	12,8
Föhre	1,2	0,6	–	1,1
Lärche	0,6	0,3	0,8	0,6
Arve	0,5	0,7	–	0,5
übrige Nadelbäume	–	–	–	–
Buche	26,6	13,5	0,8	25,1
Ahorn	15,4	44,4	83,2	18,9
Esche	7,9	7,3	4,0	7,8
Eiche	1,4	1,7	0,2	1,4
Kastanie	0,3	–	–	0,3
übrige Laubbäume	8,0	12,1	7,3	8,3
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0



Spitzahorn

Acer platanoides L.



4.14 Spitzahorn

Acer platanoides L.

Deutsch:	Spitzahorn
Français:	érable plane, plane
Italiano:	acero riccio, acero di Norvegia
Rumantsch:	ischi giz, ischier git, ascher agüz (gid)
English:	Norway maple
Schweizerdeutsch:	Spitzahorn, Ahorn, Ohorne, Liinahoren, Wiissahoren, Roter Ahorn, Nasebaum, Liebaum, Liibaum, Ragenstil, Agensteinen, Agasteina

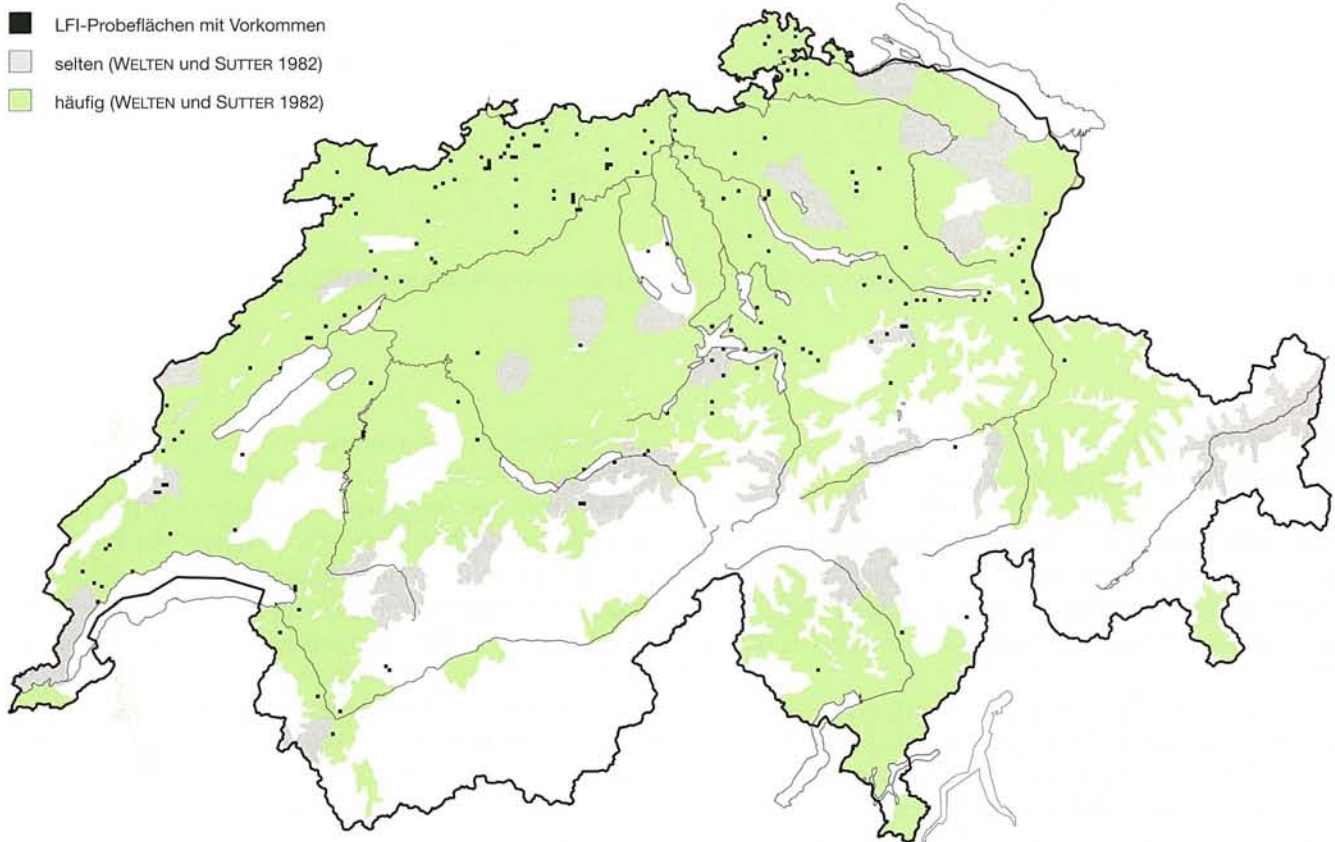


Abb. 110. Verbreitung des Spitzahorns.

Tab. 58. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Spitzahorn (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	906	358	227	105	214	2
Fehler (± %)	12	19	25	32	25	100
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 0,2	39,5 0,4	25,0 0,2	11,6 0,1	23,7 0,1	0,2 0,0
Holzvorrat in 1000 m ³	405	175	94	56	77	3
Fehler (± %)	11	17	23	32	28	100
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 0,1	43,3 0,3	23,2 0,1	13,8 0,1	19,1 0,1	0,6 0,0
Mittelstamm in m ³	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	1,2
N: Anzahl erfasster Bäume	196	77	48	24	46	1

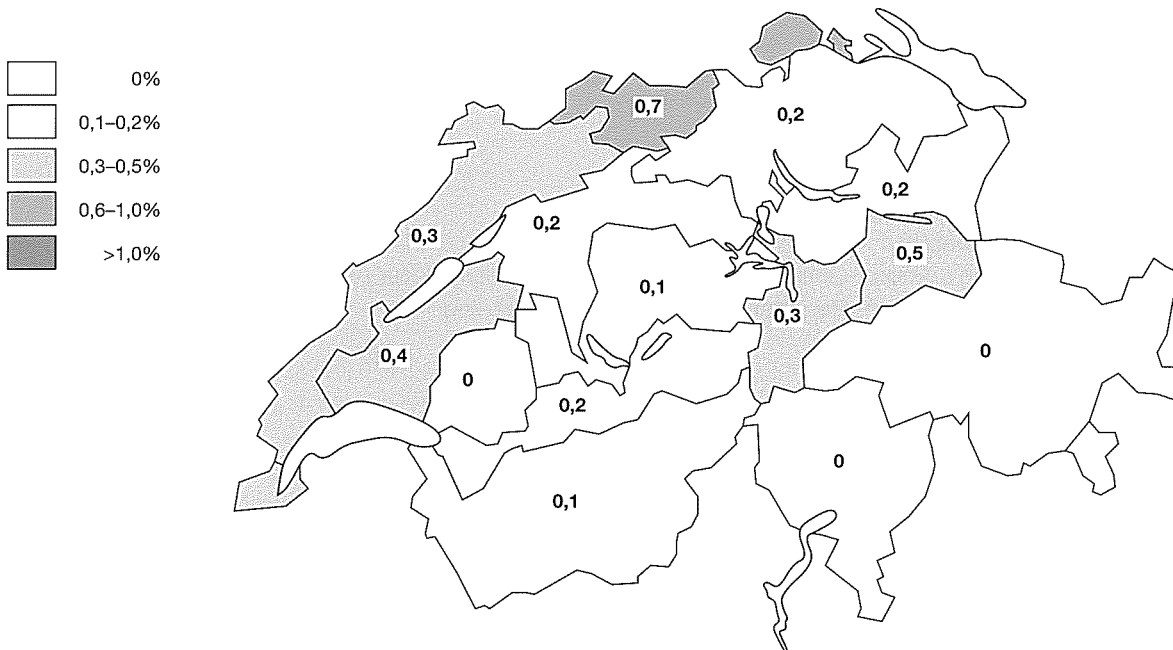


Abb. 111. Stammzahlanteil des Spitzahorns in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Der Spitzahorn, eine europäisch-westasiatische Art, geht viel weiter nach Norden und auch weiter nach Osten als der Bergahorn. Das Hauptareal liegt im eichenreichen Mischwaldgebiet des Baltikums (MAYER 1977).

Die Schweiz liegt nahe der Westgrenze des Spitzahorn-Areals. Dies dürfte mit ein Grund sein, dass diese Art bei uns, im Gegensatz zum Bergahorn, schwach vertreten ist. Den höchsten Stammzahlanteil (0,7%) erreicht der Spitzahorn in der Region Jura Ost (Abb. 111) mit einem Schwerpunkt südöstlich von Basel (Abb. 110). Fast so häufig ist diese Art auch am Alpennordrand im Gebiet von Vierwaldstätter- und Walensee, also im Areal der Lindenmischwälder alpiner Föhntäler. Allgemein bevorzugt der wärmebedürftige Spitzahorn sommerwarme Standorte mässiger Kontinentalität (ETHZ 1993). In den Voralpen und im zentralen Alpenraum ist der Spitzahorn dagegen sehr spärlich und nur lückenhaft verbreitet. Im Gegensatz zur Kartierung von WELTEN und SUTTER (1982), die im Tessin ein reichliches bis häufiges Vorkommen ausweist, ist der Spitzahorn hier gemäss LFI äusserst selten: Auf der Alpensüdseite weisen nur 0,2% der Probeflächen Spitzahorne auf und der Stammzahlanteil beläuft sich hier auf verschwindende

0,004% (Tab. 3). Die angrenzende Poebene liegt bereits ausserhalb des natürlichen Areals (MAYER 1977).

Während der Bergahorn hauptsächlich die montanen, buchenreichen Bergwälder besiedelt, bevorzugt der Spitzahorn auch bei uns die Laubmischwälder der kollinen/submontanen Höhenstufe. Nur 39% der Spitzahorne stehen in der Montanstufe und in der Subalpinstufe fehlt diese Art überhaupt (Tab. 5). Der Median der Höhenverbreitung liegt zwischen jenem von Esche und Sommerlinde bei 670 m ü.M., genau 250 m unter jenem des Bergahorns (Abb. 5). Im LFI wurde der höchstgelegene Spitzahorn im Kanton Glarus auf 1145 m registriert. WIRZ-LUCHSINGER (1928) beschreibt zwei Vorkommen im Glarnerland auf 1400 m ü.M.

Bezüglich Geländeexposition zeigt sich der Spitzahorn indifferent (Abb. 115). Zwei Drittel der Individuen wachsen auf Hängen von 20–40° Neigung und auf basischen Böden (Tab. 124). Dies entspricht dem Standort des Turinermeister-Lindenmischwaldes (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972), der einzigen Waldgesellschaft, in der Spitzahorne gelegentlich kleinflächig dominieren. Obschon er bezüglich Wasserhaushalt und Nährstoffen genügsamer ist als der Bergahorn, wurde er im LFI doch häufiger als die meisten Arten in gutversorgten Hangmulden, Gräben oder Schluchten gefunden (Abb. 113). Dagegen ist er unterdurchschnittlich häufig in ebenem Gelände und auf extremen Steilhängen.

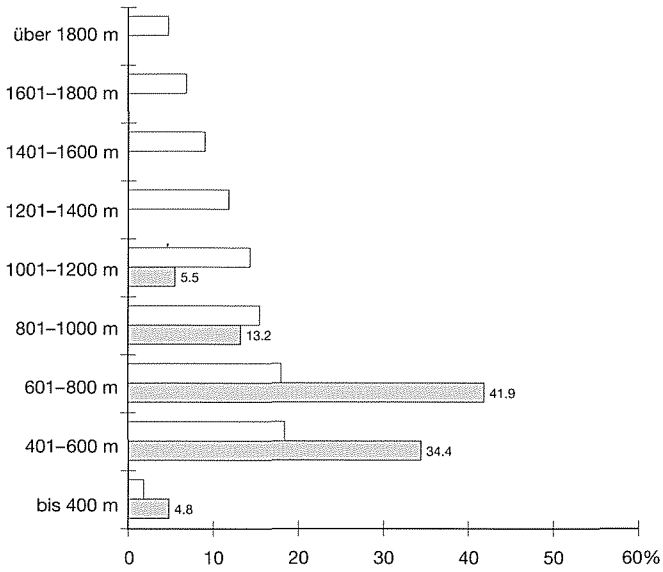


Abb. 112. Stammzahlverteilung des Spitzahorns (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Spitzahorn (100%)

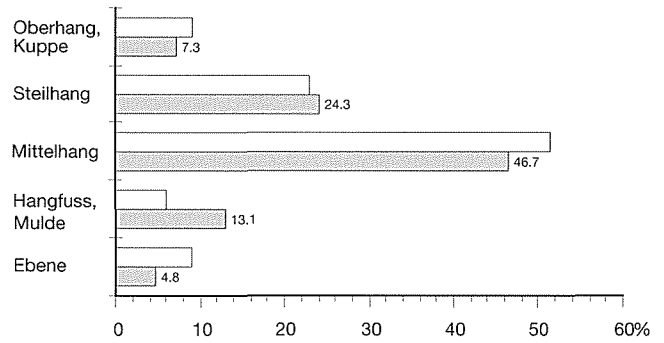


Abb. 113. Stammzahlverteilung des Spitzahorns (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Spitzahorn (100%)

Relief unbestimmt: 3,8%

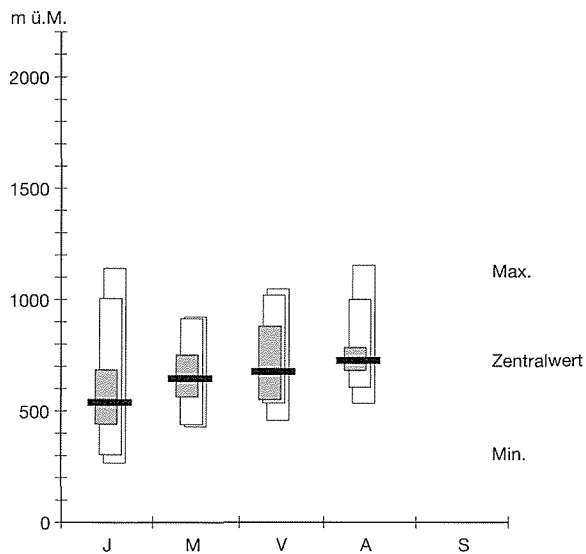


Abb. 114. Regionale Verteilung des Spitzahorns nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

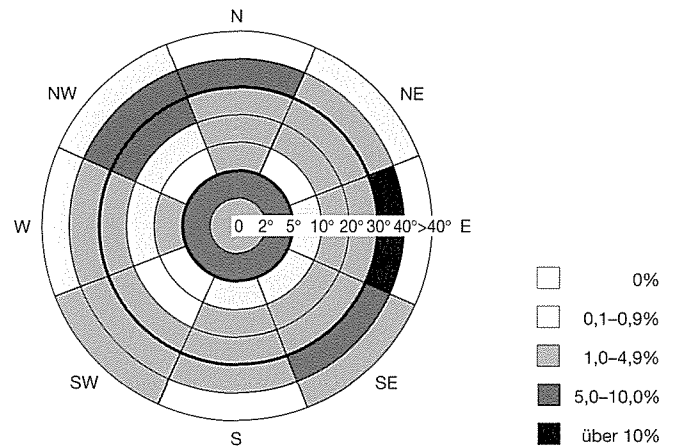


Abb. 115. Stammzahlverteilung des Spitzahorns (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Mit einem Anteil von 0,2% der Stammzahl resp. 0,1% des Vorrates sind Spitzahorne ähnlich selten wie Robinien, Aspen oder Feldahorne (Tab. 58). Der Bergahorn ist also rund 20 mal häufiger! Dass der Spitzahorn nirgends zur Dominanz gelangt, hängt angeblich mit seiner geringen Maximalhöhe von 25–30 m zusammen (ETHZ 1993). Die Maximalwerte im LFI (67 cm BHD; 37 m Höhe; 6,1 m³ Inhalt) unterscheiden sich jedoch nur im Durchmesser von jenen des Bergahorns. Auch der mittlere Stamminhalt und die Vorrats- und Stammzahlverteilungen nach Durchmesserklassen sind fast identisch (Abb. 116, 117). Ein Unterschied, der im Wirtschaftswald nicht zum Tragen kommt, ist die geringere Lebenserwartung von 150–200 Jahren (ETHZ 1993). Das Holz des Spitzahorns ist zwar elastischer, biegsamer und druckfester, aber von gröberer Struktur und weniger dauerhaft als jenes des Bergahorns (GUGGENBÜHL 1962). Auch wird das leicht rötliche Spitzahornholz in der Möbelproduktion geringer bewertet (LEIBUNDGUT 1984). Beiden Arten wird ihrer Bedeutung als Bienenweide wegen ein mittlerer ökologischer Wert zugeschrieben (VON BÜREN *et al.* 1995).

Der Spitzahorn ist eine ausgesprochene Mischbaumart, bildet noch seltener Reinbestände als der Bergahorn und ist im Gegensatz zu letzterem nicht gesellschaftsprägend. Rund 85% der Spitzahorne stehen in Laubwäldern (Tab. 6), meist in Buchenbeständen, aber auch in Mischung mit Bergahorn, Esche, anderen Laubbäumen, Fichte und Tanne. Anders als der Feldahorn

wird der Spitzahorn, wie auch der Bergahorn, bei uns eher selten in Eichenbeständen gefunden (Tab. 7).

Nachhaltigkeit: Der Anteil an Jungwaldpflanzen unter 4 cm Durchmesser ist beim Spitzahorn wesentlich kleiner als beim Bergahorn, aber vergleichbar mit der Situation bei Winterlinde, Bergulme oder Schwarzerle (Tab. 86). Die Verjüngungssituation des Spitzahorns erscheint auf dieser Basis nicht aussergewöhnlich. Bei den obgenannten Arten ist der Anteil gepflanzter Verjüngung ähnlich gross (Tab. 9). Dieser Umstand und die Stammzahlverteilung nach Durchmesserklassen sprechen gegen die Annahme von N. Kuhn (mündlich), dass der Spitzahorn nach Auskunft diverser Förster eher dezimiert wird.

Erstaunlicherweise ist der Spitzahorn erheblich seltener durch das Schalenwild verbissen als der Berg- und der Feldahorn. Auffallend ist in diesem Zusammenhang auch, dass die am stärksten verbissenen Laubholzarten (BRÄNDLI 1996), ganz im Gegensatz zur Eibe, über eine reichliche Verjüngung verfügen (Tab. 86).

Verbissintensitäten gemäss LFI im schweizerischen Durchschnitt und im Durchschnitt der kollinen/submontanen Stufe (in Klammern):

Feldahorn	31%	(36%)
Bergahorn	29%	(30%)
Esche	19%	(16%)
Bergulme	16%	(14%)
Spitzahorn	9%	(8%)
Schwarzerle	9%	(8%)
Winterlinde	9%	(7%)
Buche	7%	(6%)

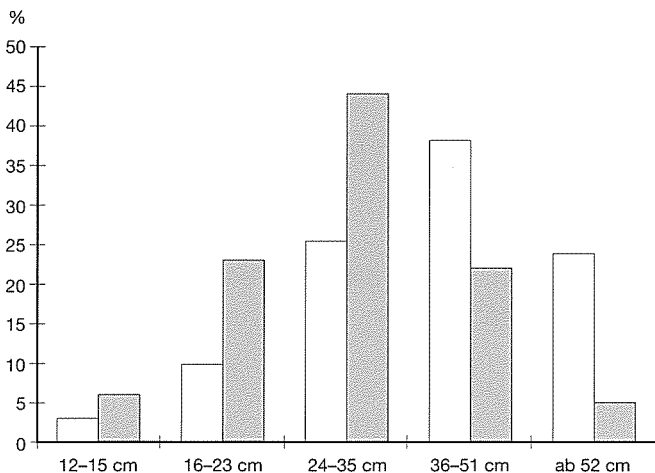


Abb. 116. Verteilung des Holzvorrates des Spitzahorns (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Spitzahorn

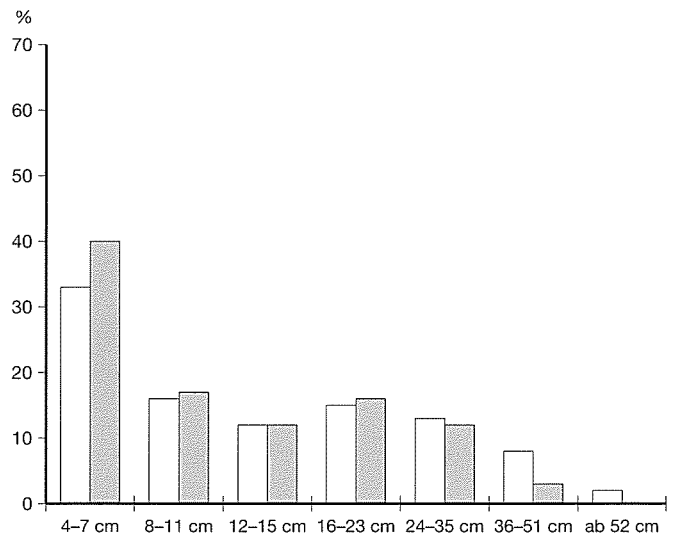


Abb. 117. Stammzahlverteilung des Spitzahorns (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Spitzahorn

Feldahorn

Acer campestre L.



4.15 Feldahorn

Acer campestre L.

Deutsch:	Feldahorn, Massholder
Français:	érable champêtre, petit érable
Italiano:	acero campestre, oppio
Rumantsch:	ischi champester, ischier campester, ascher champester
English:	field maple, hedge maple
Schweizerdeutsch:	Massholder, Massholler, Masshouer, Biäggelä, Masshulftere, Nassholder, Fäldahorn, Aahorä, Warmholz, Bättlerstude, Chüestude

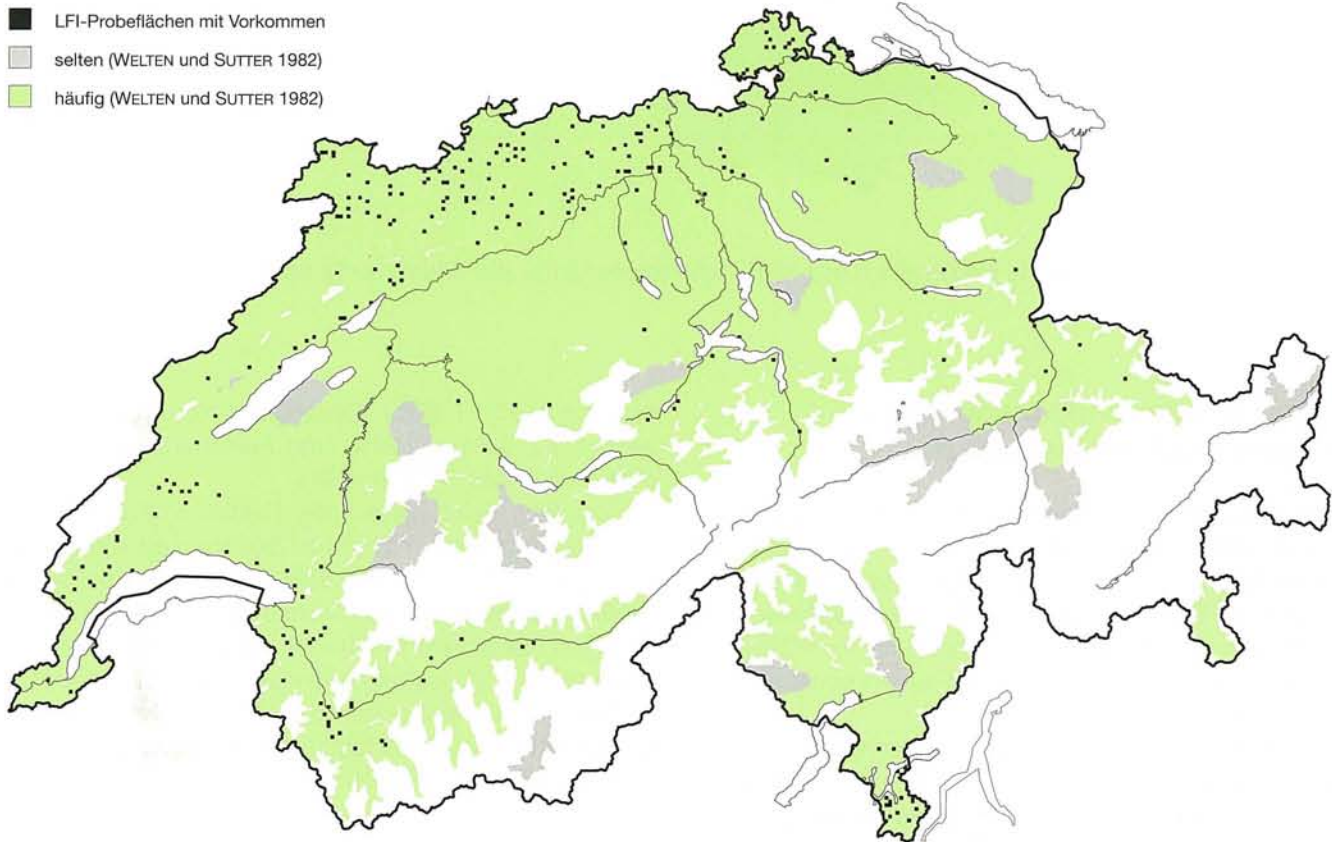


Abb. 118. Verbreitung des Feldahorns.

Tab. 59. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Feldahorn (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	1131	634	225	30	187	55
Fehler (± %)	12	16	34	41	30	33
Verteilung in %	100,0	56,0	19,9	2,7	16,5	4,9
in % aller Baumarten	0,2	0,7	0,2	0,0	0,1	0,1
Holzvorrat in 1000 m ³	229	131	56	7	28	7
Fehler (± %)	15	21	32	48	36	39
Verteilung in %	100,0	57,1	24,5	3,1	12,4	2,9
in % aller Baumarten	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
Mittelstamm in m ³	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
N: Anzahl erfasster Bäume	209	118	39	6	35	11

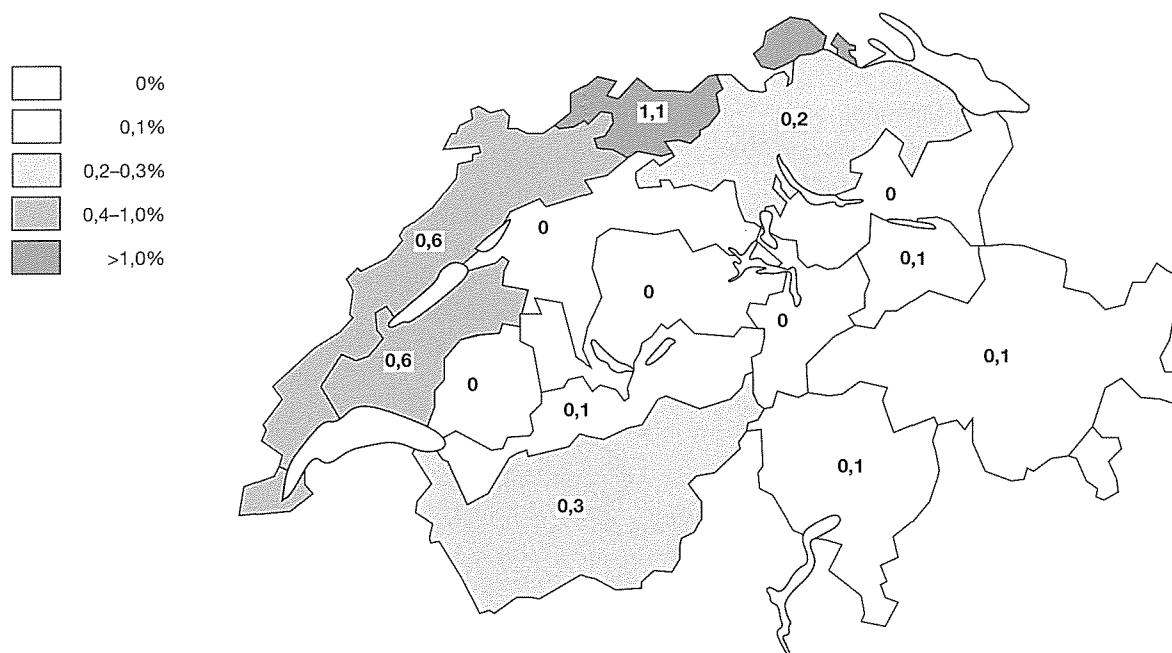


Abb. 119. Stammzahlanteil des Feldahorns in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das Areal des Feldahorns, einer Baumart Mittel- und Südeuropas, deckt sich weitgehend mit jenem des Bergahorns. Es reicht jedoch weiter nach Westen und Süden, im Osten hingegen nur bis zum Kaukasus. Der Feldahorn hat seine Hauptverbreitung in mitteldeutschen Trockengebieten und in Eichentrockenwäldern (MAYER 1977).

In der Schweiz besiedelt der Feldahorn hauptsächlich den Jura: Mehr als die Hälfte aller Exemplare stehen in dieser Region (Tab. 59). In den Kantonen Jura und Baselland sind 1,3% der Waldbäume Feldahorne (Tab. 4). Weitere Schwerpunktgebiete sind der Jurasüdfuss und das Unterwallis (Abb. 118). Die Verbreitung nach LFI zeigt grosse Ähnlichkeit mit jener der Traubeneiche. Einzig im Tessin ist das Areal deutlich kleiner und auf den Sottoceneri beschränkt. In den Voralpen und im zentralen Mittelland ist der Feldahorn im Wald selten und lückenhaft verbreitet, obschon WELTEN und SUTTER (1982) reichliche oder häufige Vorkommen beschreiben. Diese dürften sich wohl hauptsächlich auf Flurgehölze und Hecken beziehen.

Der Feldahorn ist eine Baumart der kollinen Eichenmischwaldgebiete. Nur ein Fünftel aller Individuen wurden in der (unteren) Montanstufe registriert (Tab. 5). Entsprechend tief liegt der Median der vertikalen Ver-

breitung (590 m ü.M.). Oberhalb 1000 m liegen nur gerade 3 LFI-Probeflächen mit Feldahorn, so bei Val-d'Illiez im Wallis (1055 m ü.M.).

Bezüglich Relief scheint der Feldahorn Kuppen und Oberhänge gleichermassen zu bevorzugen wie Hangfusslagen (Abb. 121). Extreme Steilhänge und saure Böden werden gemieden. Geschätzte Standorte sind dagegen Hanglagen mit 10–30° Neigungen in warmen Südwest- bis Südostexpositionen (Abb. 123). Wie Blumenesche, Hopfenbuche oder Wildobst ist auch der kalkliebende Feldahorn fast nur auf basischen bis mässig sauren Böden vertreten (Tab. 124).

Schneeballblättriger Ahorn

Die vierte heimische Ahornart, der Schneeballblättrige Ahorn (*Acer opalus* Mill.), ist in der Schweiz nur mit einem Stammzahlanteil von 0,09% vertreten. Diese submediterrane Art hat gemäss LFI bei uns seine Hauptverbreitung in warmen Lagen des Jura von Genf bis Moutier sowie im Rhonetal unterhalb Sion. Die LFI-Funde reichen von 500 m bis 1176 m ü.M. (Leysin, VD) mit einem Median auf 712 m, kaum höher als jener von Zerreiche, Blumenesche, Sommerlinde oder Spitzahorn. Der Schneeballblättrige Ahorn bevorzugt ein trocken-warmes Klima und ist wie der Nussbaum fast nur auf basischen Böden zu finden (Tab. 124). Er erreicht bei uns nur Baumhöhen von 12–15 m, gemäss LFI maximal 17 m.

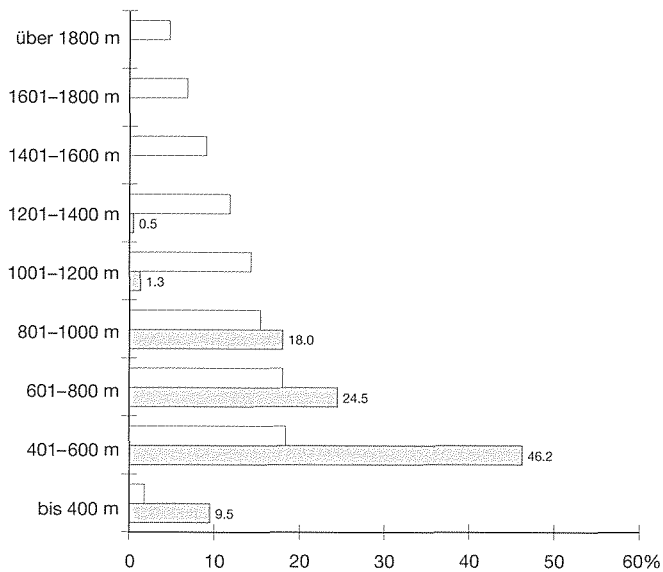


Abb. 120. Stammzahlverteilung des Feldahorns (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Feldahorn (100%)

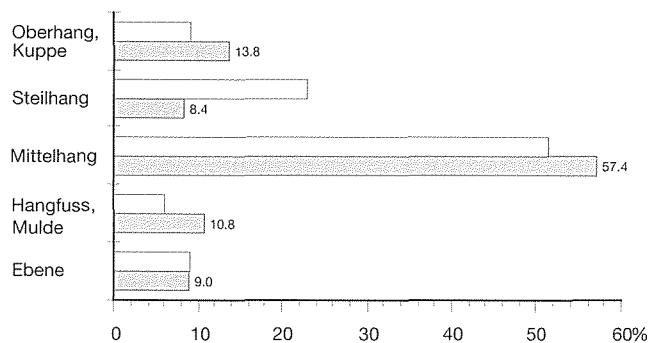


Abb. 121. Stammzahlverteilung des Feldahorns (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Feldahorn (100%)

Relief unbestimmt: 0,6%

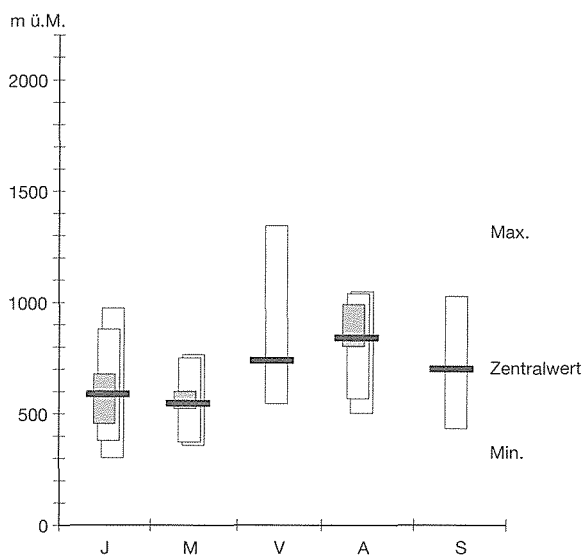


Abb. 122. Regionale Verteilung des Feldahorns nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

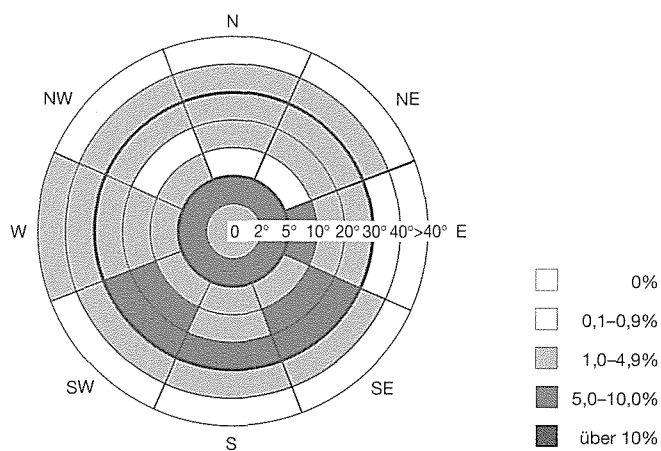


Abb. 123. Stammzahlverteilung des Feldahorns (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Der Feldahorn ist mit einem Stammzahlanteil von 0,2% fast so selten wie der Spitzahorn (Tab. 59). Im Gegensatz zu letzterem tritt er in einigen Waldgesellschaften stellenweise dominierend auf. Nach MAYER (1977) wird er bis zu 150 Jahre alt, selten höher als 10–20 Meter und kaum dicker als 40 cm. Die Höchstwerte im LFI betragen: 43 cm Durchmesser, 27 m Höhe und 1,1 m³ Inhalt.

Die Wuchsleistung ist gering. Der mittlere Stamminhalt von 0,2 m³ und der kleine Vorratsanteil über 36 cm Durchmesser (Abb. 124) verdeutlichen, dass der Feldahorn keine nennenswerte forstwirtschaftliche Bedeutung hat. Das harte, zähe und wenig schwindende Holz ist aber für Drechslerarbeiten und im Kunsthandwerk gesucht (MAYER 1977; LEIBUNDGUT 1984).

Der Name Massholder ist ein Hinweis auf die frühere Verwendung der Blätter als Futter zur Schweinemast. «Mass» hängt nach KÜCHLI (1987) mit dem altsächsischen *mat* (Speise) zusammen. BROCKMANN-JEROSCH (1936) vermutet, dass die vergorenen Blätter als Sauerkraut einst auch vom Menschen gegessen wurden.

Die biologisch wertvolle Mischbaumart mit raschem Streuabbau dient zur Nebenbestandesbildung. Der Feldahorn steht häufig in Mischung mit Buche, Eiche,

Weisstanne, Esche und diversen anderen Laubbäumen. In Beständen, in denen der Bergahorn vorherrscht, ist er dagegen selten (Tab. 7). Als stark ausschlagfähige Halbschattenbaumart ist sie für den Nieder- und Mittelwaldbetrieb sehr gut geeignet. Rund 30% der Feldahorne stehen in diesen beiden Waldtypen (Tab. 8).

Der Feldahorn bietet sich für die Gestaltung gestufter Waldmäntel und bei Windschutzstreifen zum Aufbau der zweiten Schicht an (MAYER 1977). Die ökologische Bedeutung dieser Art wird höher gewertet als jene von Spitz- und Bergahorn, da der Feldahorn nicht nur für Bienen, sondern auch für andere Insekten besonders wertvoll ist (VON BÜREN *et al.* 1995). Der englische Name «hedge maple» erinnert an die häufige, traditionelle Verwendung dieser Waldbaumart als Heckenpflanze. Tatsächlich verträgt der Feldahorn den Rückschnitt sehr gut (DAUSIEN 1985).

Abgesehen vom Wildverbiss ist der Feldahorn kaum Gefahren ausgesetzt. Nach LFI ist die Verbissintensität etwas höher als beim Bergahorn (vgl. 4.14). Der Fortbestand der Art scheint kaum gefährdet, denn Verluste durch Wildverbiss werden, wie bei Bergahorn und Esche, durch einen hohen Anteil an Jungpflanzen kompensiert (Tab. 86).

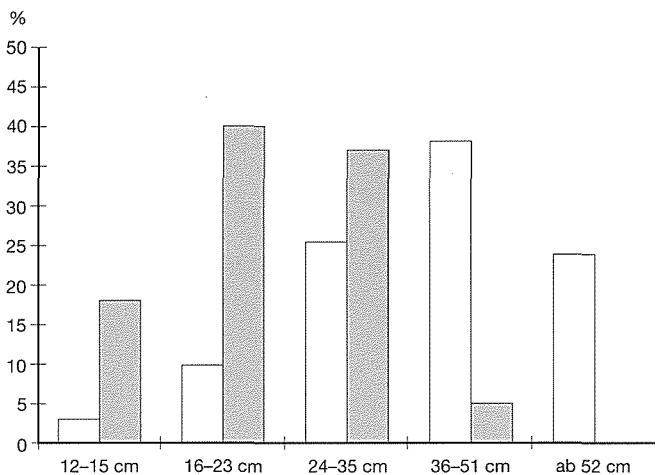


Abb. 124. Verteilung des Holzvorrates des Feldahorns (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Feldahorn

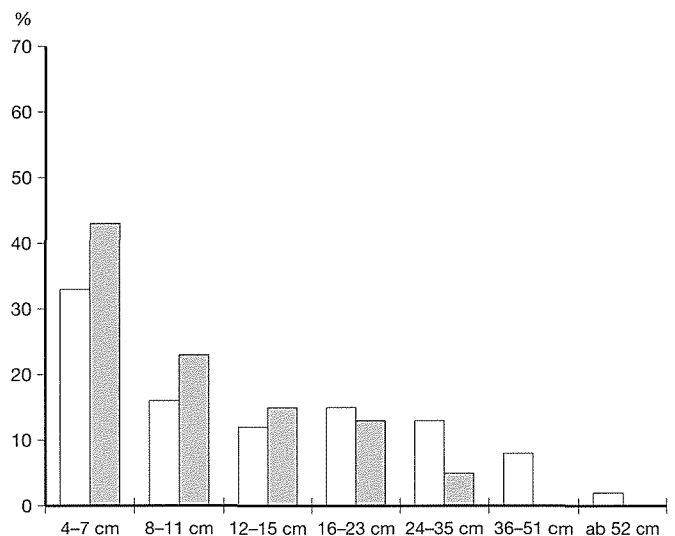


Abb. 125. Stammzahlverteilung des Feldahorns (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Feldahorn

Esche

Fraxinus excelsior L.



4.16 Esche

Fraxinus excelsior L.

Deutsch:	Esche (gemeine)
Français:	frêne commun, frêne
Italiano:	frassino, frassino maggiore
Rumantsch:	fraissen, fressen, fraischen
English:	ash
Schweizerdeutsch:	Esche, Escha, Ösch, Eisch, Wialäsche, Chalcheschä

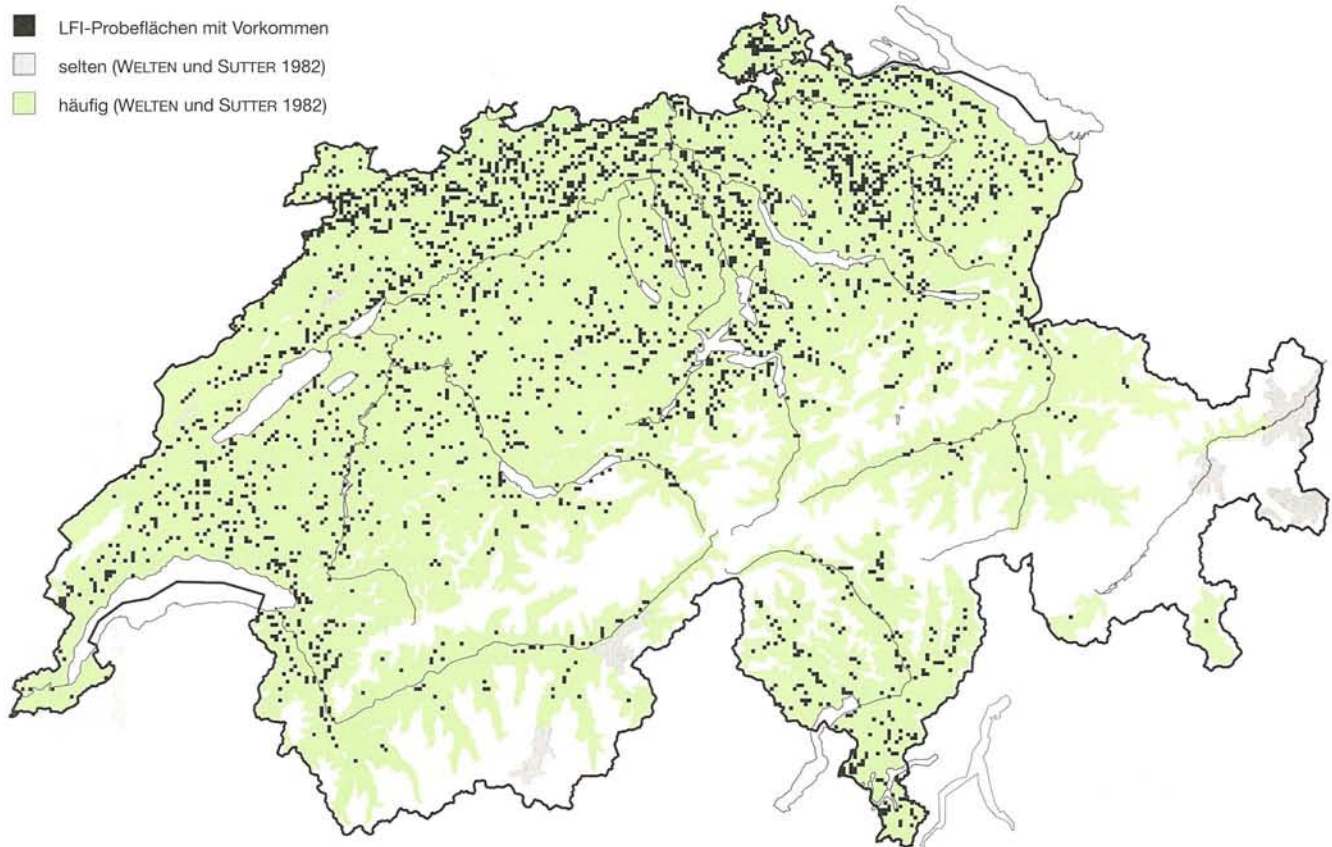


Abb. 126. Verbreitung der Esche.

Tab. 60. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Esche (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	18238	4024	6521	4049	2275	1369
Fehler (± %)	4	8	6	8	11	14
Verteilung in %	100,0	22,1	35,7	22,2	12,5	7,5
in % aller Baumarten	3,6	4,4	6,3	3,8	1,5	2,4
Holzvorrat in 1000 m ³	9157	1959	4350	1880	696	272
Fehler (± %)	4	7	6	7	12	15
Verteilung in %	100,0	21,4	47,5	20,5	7,6	3,0
in % aller Baumarten	2,5	3,1	4,7	2,1	0,7	1,2
Mittelstamm in m ³	0,5	0,5	0,7	0,5	0,3	0,2
N: Anzahl erfasster Bäume	3958	874	1524	844	445	271

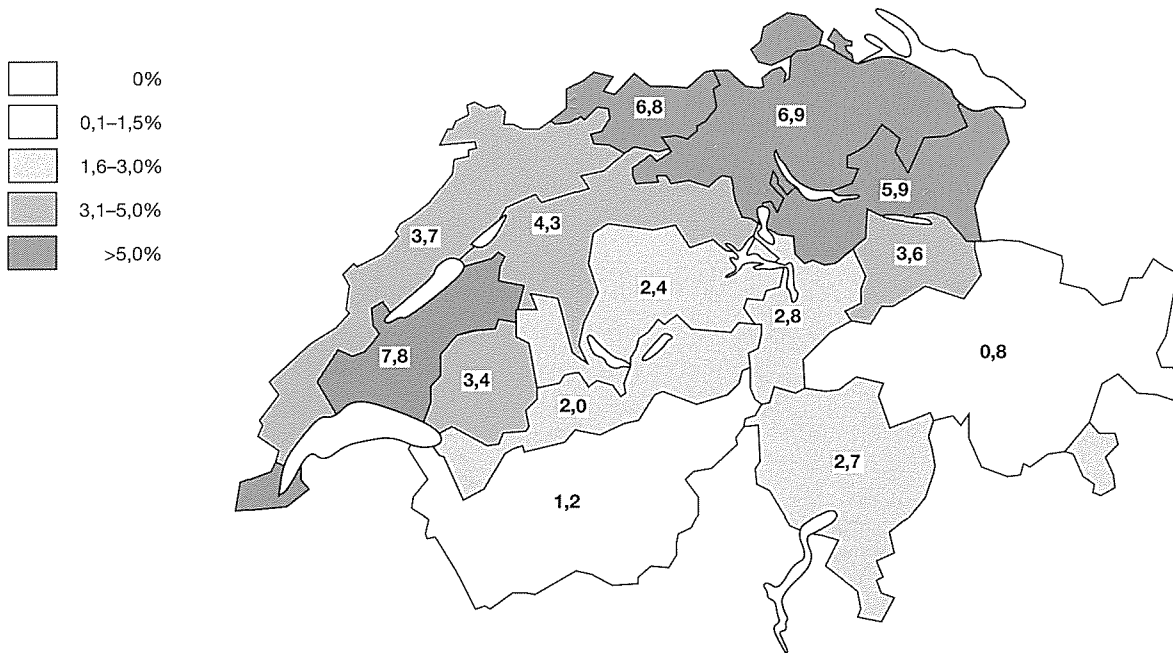


Abb. 127. Stammzahlanteil der Esche (inkl. 0,25% Blumenesche im Tessin) in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das Areal der Esche reicht vor allem gegen Norden viel weiter als jenes des Bergahorns. Es umfasst Westeuropa, stellenweise bis zum Ural, und fast ganz Südeuropa (KRÜSSMANN 1968). Das nördliche Alpenvorland zählt zu den Verbreitungsschwerpunkten (MAYER 1977).

Die Esche ist hauptsächlich in kollinen/submontanen Dauergesellschaften auf Feuchtstandorten verbreitet. Entsprechend ist der Eschenanteil im Mittelland mit 6,3% am grössten (Tab. 60). Besonders reich an Eschen ist der östliche Teil der Regionen Jura, Mittelland und Voralpen, aber auch das westliche Mittelland (Abb. 127). In einigen Kantonen liegt der Stammzahlanteil über 5%: NW, ZG, SG, AR, TG, SH, ZH, AG, SO, JU und FR (Tab. 4). Die Esche ist auch inneralpin bis zirka 1400 m ü.M. weitverbreitet und fehlt grossflächig nur im Oberengadin (Abb. 126).

Im Gegensatz zum Bergahorn steigt die Esche nicht in die Subalpinstufe (Tab. 5). Zwei Drittel der Bäume gedeihen zwischen 400 und 800 m (Median: 666 m ü.M.), vergleichbar mit der Sommerlinde. Den grössten Stammzahlanteil (11%) hat die Esche im Jura und im Mittelland unter 400 m und in den Voralpen auf 600–800 m ü.M. (Tab. 109). Das LFI registrierte die höchstgelegenen Eschen im Bergell oberhalb Stampa, auf 1498 m ü.M.

Die Esche hat zwar eine breite ökologische Amplitude, gedeiht aber nur bei reichlicher Wasser- und Nährstoffversorgung gut. So bevorzugt sie ebenes Gelände, Hangmulden und leicht geneigte Hänge bis 5° (Abb. 129, 131). Die meisten Eschen stehen jedoch in Hanglagen beliebiger Neigung und Exposition. Saure Böden (Tab. 124) meidet

sie ebenso wie stagnierende Nässe. Dagegen gedeiht sie auch an trockenen Jurahängen (LEIBUNDGUT 1984).

Blumenesche (Manna- oder Schmuckesche)

Das Areal der Blumenesche (*Fraxinus ornus* L.) ist nach WELTEN und SUTTER (1982) auf die Alpensüdseite beschränkt. Im italienischen Sprachraum ist sie als «ornello», «frassino minore» oder «frassino della manna» bekannt und im Bündnerland wird sie «fraisien-flur» oder «fraisien da flur» genannt. Häufig ist diese mediterrane bis submediterrane Art gemäss LFI einzig im Gebiet des Luganersees, besonders auf den südlichen Ausläufern des Monte San Giorgio. Die gemeine Esche besiedelt im selben Gebiet eher die weniger trockenen Nordwestlagen. Im LFI wurde die Blumenesche bis 1050 m ü.M. gefunden (Median: 680 m ü.M.). Bevorzugte Lagen sind kalkreiche Steilhänge, häufig in Ostexposition. Dagegen fehlt sie gemäss LFI in flachem bis leicht geneigtem Gelände und auf sauren Böden (Tab. 124).

Mit einem Stammzahlanteil von 0,03% ist die Blumenesche in der Schweiz sechsmal weniger häufig als die Hopfenbuche und sogar etwas seltener als der Goldregen (EAFV 1988). Baumhöhen von 13 m werden bei uns kaum überschritten (LEIBUNDGUT 1984). Im LFI liegen die Maximalwerte bei 19 m Höhe und 41 cm Durchmesser.

Das Holz gilt als geschätztes Brennmaterial und der wohlriechende, zuckerhaltige Saft («Manna») findet in der Feinbäckerei südlicher Länder (LEIBUNDGUT 1984) und in der Heilkunde Verwendung (DAUSIEN 1985). Durch gute Stockausschlagfähigkeit ist die Blumenesche geeignet für den Nieder- und Mittelwaldbetrieb und für Steinerschlag-Schutzwälder (MAYER 1977).

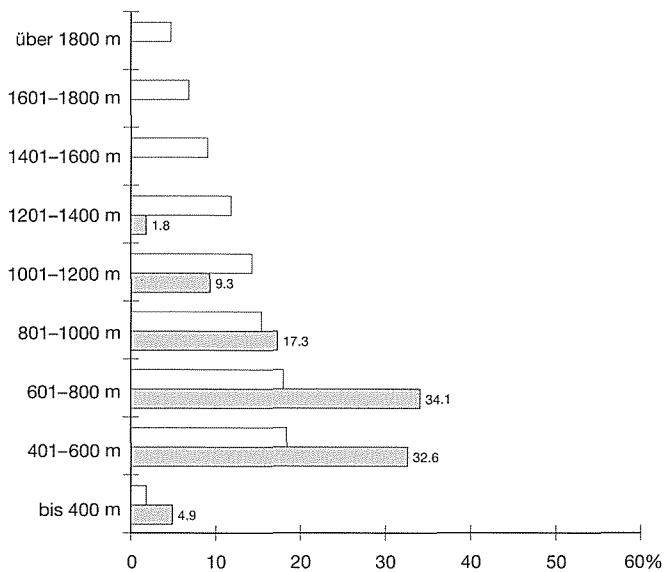


Abb. 128. Stammzahlverteilung der Esche (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Esche (100%)

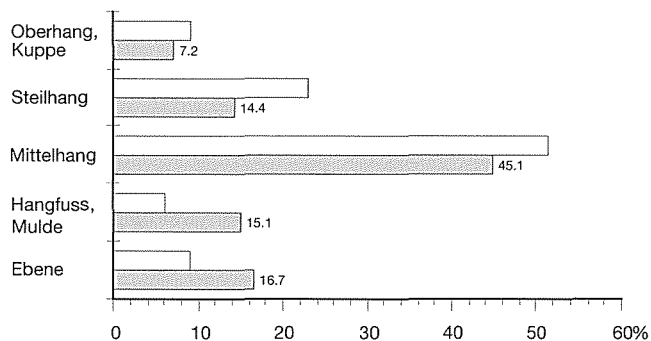


Abb. 129. Stammzahlverteilung der Esche (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Esche (100%)

Relief unbestimmt: 1,5%

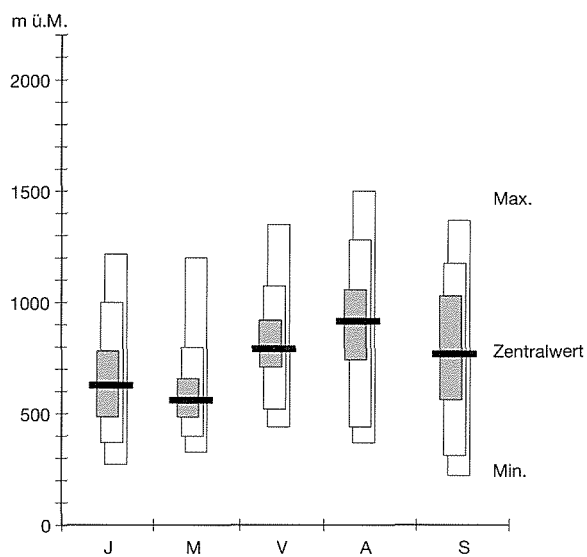


Abb. 130. Regionale Verteilung der Esche nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpen-südseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

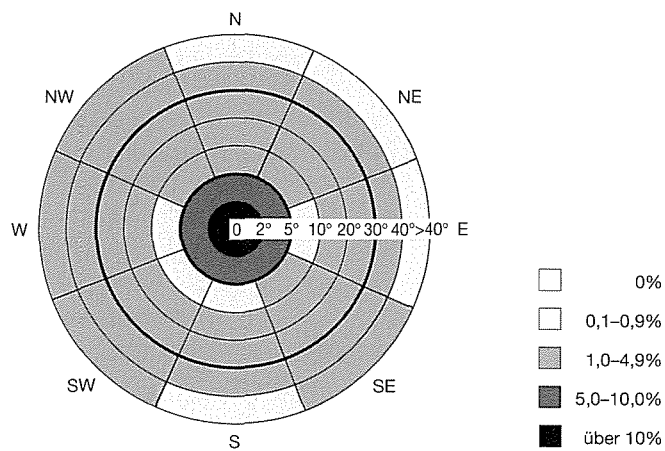


Abb. 131. Stammzahlverteilung der Esche (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Die gemeine Esche ist trotz ihres kleinen Vorratsanteils von 2,5% (Tab. 60) von grosser forstwirtschaftlicher Bedeutung, nicht zuletzt weil sie überwiegend im gut erschlossenen Wald der Tieflagen wächst. Zudem erzielt die geradschaftige, raschwüchsige Baumart schon bei schwachen Durchmessern verhältnismässig gute Preise (LEIBUNDGUT 1984). Der grosse Anteil an mittleren Durchmessern (16–35 cm BHD) ermöglicht in Zukunft eine nachhaltige Lieferung wertvoller Sortimente (Abb. 132). Trotz Rückgangs der früheren Hauptverwendung (Wagnerei, Ski, Sportgeräte, Werkholz, Drechslerei) erfreut sich das zähe und elastische Holz einer guten Nachfrage (Möbel, Parkett, Furnier). Die Esche soll bis 40 m Höhe und 200 cm Durchmesser erreichen (MAYER 1977). Die Maximalwerte im LFI sind 80 cm BHD, 45 m Höhe und 7,9 m³ Inhalt.

Blätter und Rinde der Esche fanden einst häufige Verwendung als Heilmittel. Besonders zur Gewinnung von Futterlaub wurde die Esche früher auch ausserhalb des Waldes gepflanzt und gefördert (*fraxinus*: von lat. «brechen»), ist aber durch Übernutzung seit dem 18. bis ins 19. Jahrhundert in der Landschaft mehr und mehr verschwunden (KÜCHLI 1987). Gelegentlich geben solche Eschenbestände auch Hinweise auf ehemalige Siedlungen (DAUSIEN 1985). Seit Beginn dieses Jahrhunderts hat die Esche im Wald stetig an Raum gewonnen, zumeist zu Lasten der Buche (BRÄNDLI 1992).

Die Esche eignet sich besonders gut zur Stabilisierung von Bach- und Flussufern. Ihr kräftiges, dichtes und weitreichendes Wurzelwerk schützt Uferböschungen wie keine andere Baumart vor Unterspülungen und Abschwemmung (LEIBUNDGUT 1984). Auch zur Hangsicherung kann die raschwüchsige, ausschlagfähige Esche verwendet werden (MAYER 1977). Die Esche war eine der wichtigsten Baumarten im Stockausschlagbetrieb. In den heutigen Nieder- und Mittelwaldresten ist sie etwa gleich häufig wie Linde und Hagebuche zusammen (EAFV 1988).

Von besonderem Naturschutzwert sind die Eschenwälder auf zwei Spezialstandorten: einerseits in den selten gewordenen Eschenauen (Hartholzauen), die nur bei Spitzenhochwasser überschwemmt werden und andererseits im Mannaeschen-Hopfenbuchenwald (Trockenwald) mit seinem für die Schweiz einzigartigen Reichtum an submediterranen und subkontinentalen Reliktarten (HEGG *et al.* 1993).

Die Nachhaltigkeit der stark spätfrostempfindlichen Esche ist kaum gefährdet, im Gegenteil. Sie verfügt als Baumart mit Pioniercharakter wie der Bergahorn über eine sehr reiche Verjüngung (Tab. 86), leidet aber etwas weniger unter Wildverbiss (vgl. 4.14). Auch Fege-, Schlag- und Schältschäden (0,6%) waren gesamtschweizerisch viel weniger bedeutend als Krebse, Nekrosen oder Frostrisse. In der Schadenbilanz schneidet die Esche etwas besser ab als der Durchschnitt. Bezüglich Holzqualität zeigt sie unter den Laubholzarten die besten Verhältnisse (EAFV 1988).

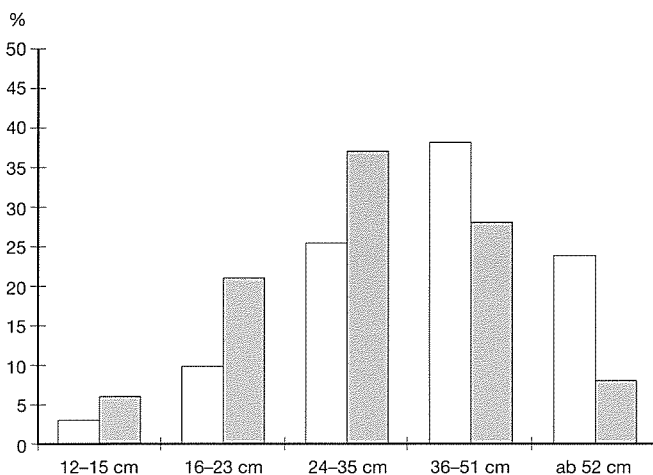


Abb. 132. Verteilung des Holzvorrates der Esche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Esche

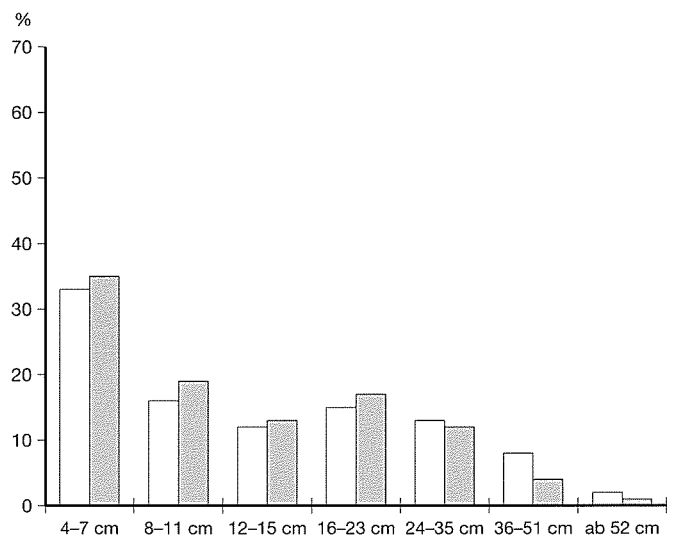


Abb. 133. Stammzahlverteilung der Esche (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Esche

Charakteristik der Eschen-Bestände

Obschon die Esche im Gegensatz zum Bergahorn nicht in die Subalpinstufe steigt, ist sie ebenso stark verbreitet wie dieser. Auf über 13% der LFI-Probeflächen wurden Eschen ab 12 cm BHD aufgenommen; Eschenverjüngung gedeiht sogar auf 18% der lediglich 28 m² grossen Jungwuchs-Probeflächen (Tab. 88).

Die Esche ist wie der Bergahorn eine Mischbaumart, allerdings zu drei Vierteln im Laubwald (Tab. 6), mehrheitlich im Buchenwald (Tab. 7). Aber auch in submontanen und montanen Fichten- und Tannenbeständen ist sie häufig eingesprengt (Tab. 62, 64). Die Esche bildet selten Reinbestände, wenn auch etwas häufiger als der Bergahorn. Die Mehrzahl dieser Reinbestände stehen im Mittelland und im Tessin (Tab. 61). Eschenreiche Bestände gedeihen in der Regel auf feuchten Standor-

ten (Hartholzaue, Ahorn-Eschenwald, Bach-Eschenwald, Traubenkirschen-Eschenwald) und haben häufig Hagebuche, Bergulme, Ahorn, Schwarzerle, Linde, aber auch Kirschbaum, Mehlbeere, Aspe und Stieleiche beigemischt (Tab. 7).

Obschon die Esche 200 bis 300, im Freiland maximal 500 Jahre alt wird, sind im LFI keine Hochwaldbestände, in denen die Esche dominiert, älter als auf 120 Jahre geschätzt worden (Tab. 63). Der Grund mag darin liegen, dass die Esche auf besseren Standorten bereits mit 80 Jahren den Zieldurchmesser erreicht. Zumeist bildet sie schon mit 70–80 Jahren einen auch als Farbfehler empfundenen Braunkern, weshalb ihr Nutzungsalter früh angesetzt wird (LEIBUNDGUT 1984). Entsprechend klein ist der Anteil an starkem Baumholz. Stangenhölzer sind dagegen relativ häufig (Tab. 8).

Tab. 61. Fläche der Eschenbestände nach Regionen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Esche ab 12 cm BHD = 12,3% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Eschen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Eschen %
Jura	24,1	21,4	12,2	23,0
Mittelland	36,6	41,9	37,8	37,5
Voralpen	22,2	17,1	13,3	20,8
Alpen	11,6	10,2	13,3	11,5
Alpensüdseite	5,5	9,4	23,4	7,2
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	114,0	23,4	9,0	146,4
Schätzfehler (±%)	3	7	11	3

Tab. 62. Fläche der Eschenbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Esche ab 12 cm BHD = 12,3% der Gesamtwaldfläche.

Vegetationsstufe	Anteil der Eschen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Eschen %
kollin / submontan	56,5	58,1	61,1	57,0
untere montane	32,1	35,1	27,8	32,3
obere montane	11,2	6,4	11,1	10,5
untere subalpine	0,2	0,4	–	0,2
obere subalpine	–	–	–	–
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 63. Fläche der Eschenbestände nach Bestandesalter. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Esche ab 12 cm BHD = 12,3% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Eschen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Eschen %
gemischt	17,6	6,0	1,7	25,3
1–40 Jahre	11,7	3,4	2,9	18,0
41–80 Jahre	23,0	4,3	1,4	28,7
81–120 Jahre	20,8	2,1	0,1	23,0
121–160 Jahre	4,2	0,2	–	4,4
über 160 Jahre	0,6	–	–	0,6
Total in %	77,9	16,0	6,1	100,0

Tab. 64. Stammzahlanteil der Baumarten in Eschenbeständen. Auswerteeinheit: Probeflächen mit min. einer Esche ab 12 cm BHD = 12,3% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil der Eschen im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 – 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Eschen %
Fichte	18,3	7,3	1,6	16,0
Tanne	10,9	4,0	1,3	9,5
Föhre	1,8	0,4	–	1,5
Lärche	0,6	0,1	–	0,5
Arve	–	–	–	–
übrige Nadelbäume	0,3	0,3	0,3	0,3
Buche	26,1	12,5	5,0	23,2
Ahorn	8,0	8,0	3,6	7,8
Esche	15,4	45,8	75,5	22,4
Eiche	3,1	2,4	0,3	2,9
Kastanie	1,7	1,3	0,1	1,6
übrige Laubbäume	13,8	17,9	12,3	14,3
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Kirschbaum

Prunus avium L.



4.17 Kirschbaum

Prunus avium L.

Deutsch:	Waldkirschbaum, Vogelkirsche, Kirsche, Wildkirsche, Süsskirsche
Français:	cerisier (sauvage), merisier
Italiano:	cigliogio selvatico, cigliogio montano
Rumantsch:	tscharescher selvadi, tschirischer salvatg, tschirescher sulvedi
English:	sweet cherry, gean
Schweizerdeutsch:	Waldchriesi, Wildi Chriesi, Wöldä Chriesbom, Chirsbaum, Chrigiböm, Holzchriesibomm, Zächlichriesi, Vogelchriesi

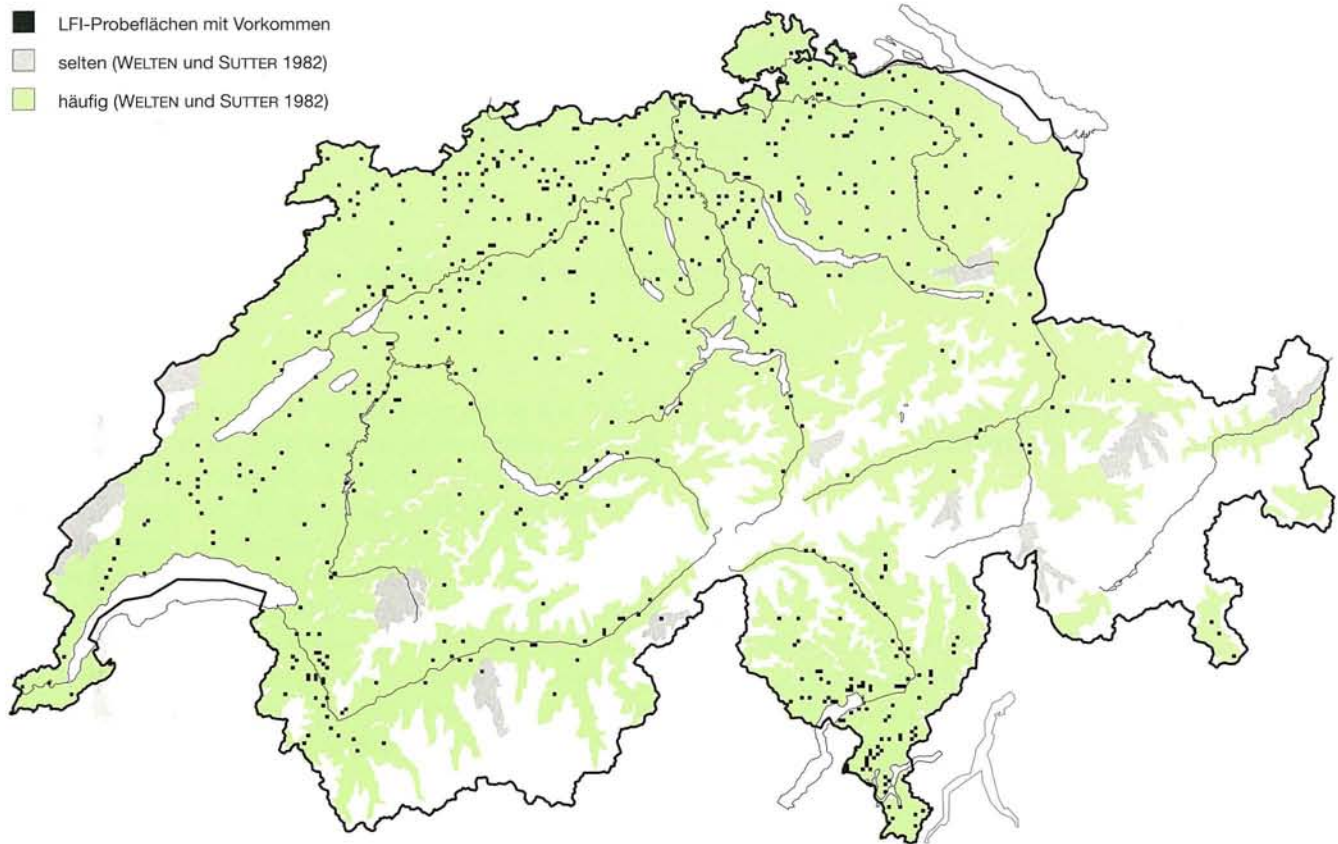


Abb. 134. Verbreitung des Kirschbaumes.

Tab. 65. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Kirschbaum (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	2022	373	731	295	379	244
Fehler (± %)	9	15	19	26	18	17
Verteilung in %	100,0	18,4	36,1	14,6	18,8	12,1
in % aller Baumarten	0,4	0,4	0,7	0,3	0,3	0,4
Holzvorrat in 1000 m ³	717	149	349	70	93	55
Fehler (± %)	9	19	15	22	22	19
Verteilung in %	100,0	20,8	48,7	9,8	13,0	7,7
in % aller Baumarten	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,2
Mittelstamm in m ³	0,4	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2
N: Anzahl erfasster Bäume	393	78	143	51	72	49

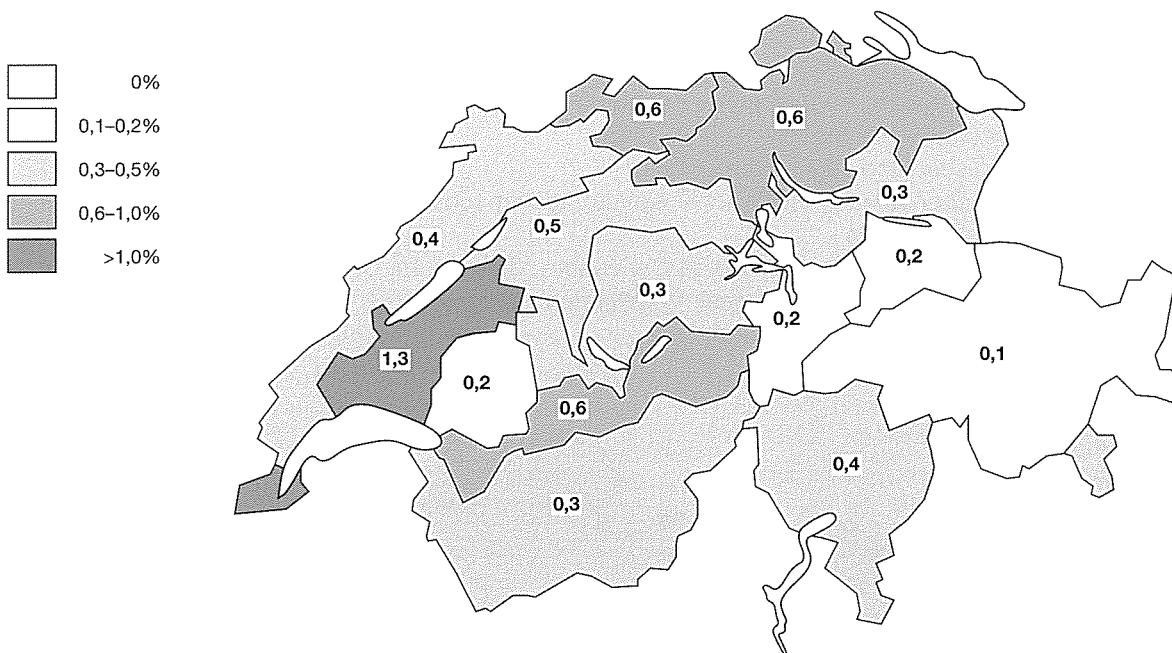


Abb. 135. Stammzahlanteil des Kirschbaumes in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das Areal des Kirschbaumes erstreckt sich mit Ausnahme des hohen Nordens und Nordostens über ganz Europa und reicht bis nach Kleinasien und in den Kaukasus (LEIBUNDGUT 1984).

In der Schweiz gedeihen zwei Drittel der wilden Kirschen in der kollinen und submontanen Stufe (Tab. 5), was auch die geografische Verbreitung dieser Baumart erklärt. Typische Schwerpunktsgebiete sind bei der Waldkirsche, anders als bei den landwirtschaftlichen Kirschbaumkulturen des Baselbiets und des Aargaus (KIPFER 1982), nicht erkennbar (Abb. 134). Relativ häufig ist der wilde Kirschbaum im östlichen Jura, im Mittelland, im unteren Rhonetal und im Tessin. Im Bündnerland ist die Wildkirsche eher selten.

Nur 9% der Kirschbäume stehen in der oberen Montanstufe; in den Wäldern der Subalpinstufe fehlt diese Baumart gemäss LFI (Tab. 5). Der Kirschbaum steigt selten über 1000 m und wurde im LFI nur bis 1330 m ü.M. (ob Visp im Wallis) gefunden. Nach LEIBUNDGUT

(1984) soll er bis etwa 1500 m in allen Laubmisch- und Buchenwäldern eingesprengt sein. Aber auch in Fichten- und Tannenbeständen ist er gelegentlich zu finden. Wie die Mehlsbeere scheint auch die lichtbedürftige Waldkirsche die lichten Föhrenwälder besonders zu schätzen (Tab. 7). Auch in den (ehemaligen) Mittelwäldern ist der Kirschbaum überdurchschnittlich häufig (Tab. 8). Ähnlich wie bei Feldahorn, Hopfenbuche oder Traubeneiche wächst beim Kirschbaum die Hälfte der Individuen unterhalb 600 m (Median). Auch die oberen Verbreitungsgrenzen dieser Arten sind vergleichbar (Abb. 5).

Der Kirschbaum gedeiht am besten auf frischen, kalkhaltigen Böden. Im Gegensatz zur Traubenkirsche (*Prunus padus*), die gemäss LFI zu 90% auf basischen Böden gedeiht, stehen die meisten Kirschbäume auf mässig sauren bis sauren Böden (Tab. 124). Kretenlagen und ebenes Gelände bis 5° Neigung werden bevorzugt, extreme Steilhänge eher selten besiedelt (Abb. 137). Erstaunlicherweise ist der wärme- und lichtbedürftige Kirschbaum in allen Geländeexpositionen etwa gleich häufig vertreten (Abb. 139).

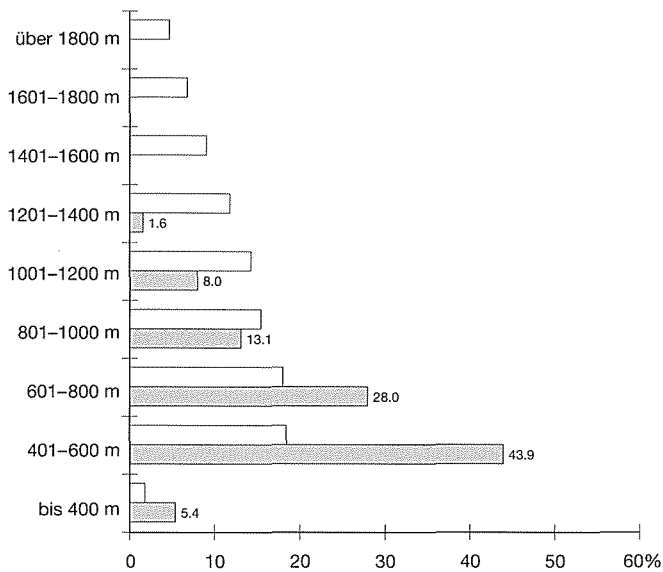


Abb. 136. Stammzahlverteilung des Kirschbaumes (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Kirschbaum (100%)

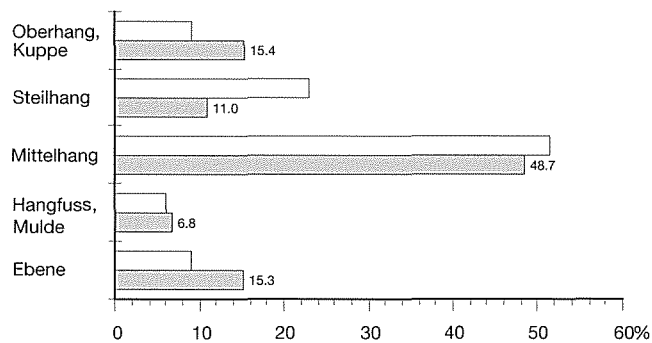


Abb. 137. Stammzahlverteilung des Kirschbaumes (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Kirschbaum (100%)

Relief unbestimmt: 2,8%

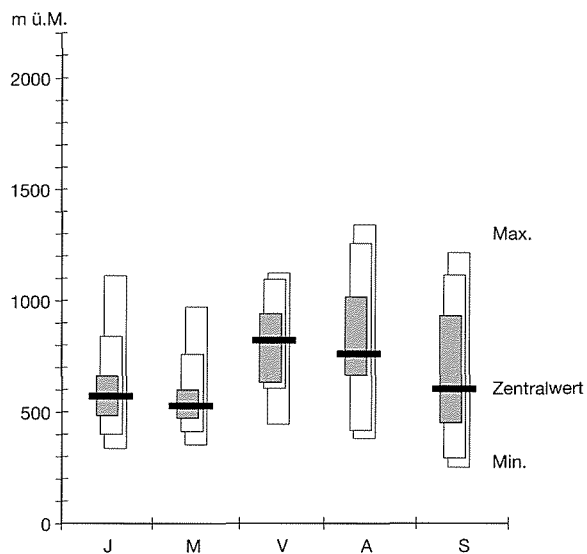


Abb. 138. Regionale Verteilung des Kirschbaumes nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

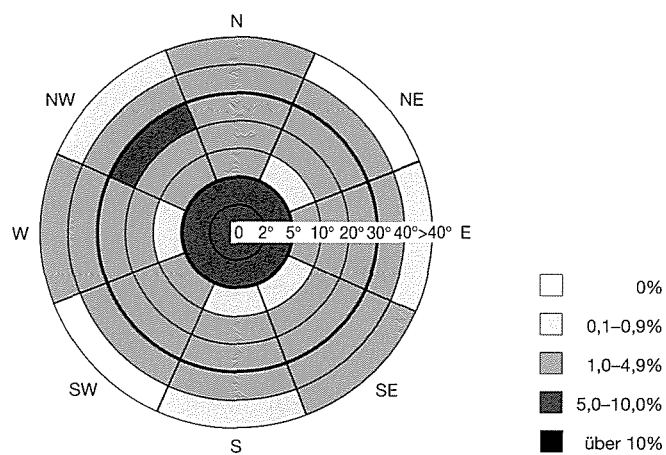


Abb. 139. Stammzahlverteilung des Kirschbaumes (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Mit einem Stammzahlanteil von 0,4% steht der Kirschbaum auf dem 20. Platz unter den Waldbäumen. Wie bei der Hagebuche, der Winterlinde oder der Schwarzerle beläuft sich der Vorratsanteil des Kirschbaums auf 0,2% (Tab. 65). Diese rund 720 000 m³ Holz entfallen überwiegend auf Bäume von 16–35 cm Durchmesser (Abb. 140). Von wirtschaftlicher Bedeutung ist der Kirschbaum im Mittelland und im Jura, wo die mittleren Stamminhalte (0,5 m³; 0,4 m³) rund doppelt so gross sind wie in den übrigen Regionen. Nach LEIBUNDGUT (1984) wird die kurzlebige Kirsche selten über 60 cm dick (LFI: max. 63 cm) und erreicht auf besten Standorten Baumhöhen bis 30 m (LFI: max. 39 m).

Das feine, rote Holz gehört zu unseren schönsten und wertvollsten Nutzhölzern. Es ist gesucht und wird besonders in der Möbelindustrie als Massivholz und als Furnier, aber auch in der Drechslerei, in der Schnitzerei und im Instrumentenbau verwendet. Die Preise für schöne Kirschbäume sind sehr hoch. Wie die Birke liefert auch die Kirsche gut bezahltes Cheminéeholz von mittlerem Brennwert (HABLÜTZEL 1986). Da schon im Alter von etwa 80 Jahren zunehmend Stammfäulen das Holz entwerten, wird der raschwüchsige Kirschbaum bei uns etwa mit 70 Jahren geerntet. Natürlicherweise erreicht er Höchstalter von 100, ausnahmsweise 300 Jahren (ETHZ 1993).

Die Waldkirsche war früher ein begehrtes Wildobst. Zur Zeit der Kirschenreife waren die Mehlvorräte oft erschöpft und neues Obst und Gemüse noch nicht zu haben. Bis zur Verbreitung der Kartoffel sollen sich oft ganze Familien kurzzeitig nur vom Ertrag der Waldkirsche ernährt haben (FEHR und SCHWEIZER 1987). Eine erste schriftliche Erwähnung von veredelten Kulturkirschen stammt aus Kleinasien vom Ende des 4. Jahrhunderts v. Chr. Alle heutigen kultivierten Süsskirschen sind aus einer einzigen Wildart, der Waldkirsche (*Prunus avium*) hervorgegangen (DAUSIEN 1985).

Heute wird der wilde Kirschbaum im Erholungswald in erster Linie seiner weissen Blütenpracht und der leuchtend roten Herbstverfärbung wegen geschätzt. Die Kirschbaumstreu baut sich rasch ab und begünstigt den Aufbau der Humusschicht. Im Bestand wie am Waldrand wird dem Kirschbaum als Lebensgrundlage für Vögel und Bienen ein hoher ökologischer Wert beigemessen (VON BÜREN *et al.* 1995).

Eine weite Verbreitung des Kirschbaumes ist durch die Vögel gewährleistet; über kürzere Distanzen vermehrt er sich zudem durch Wurzelbrut (Wurzelausschläge). Gelegentlich wird diese wertvolle Baumart auch durch Pflanzungen eingebracht (Tab. 9), aber selbst im Mittelland sind gemäss LFI rund 90% der jungen Kirschbäume natürlichen Ursprungs. Ähnlich wie beim Feldahorn ist heute reichlich Nachwuchs vorhanden und zudem gut verteilt (Tab. 86, 88).

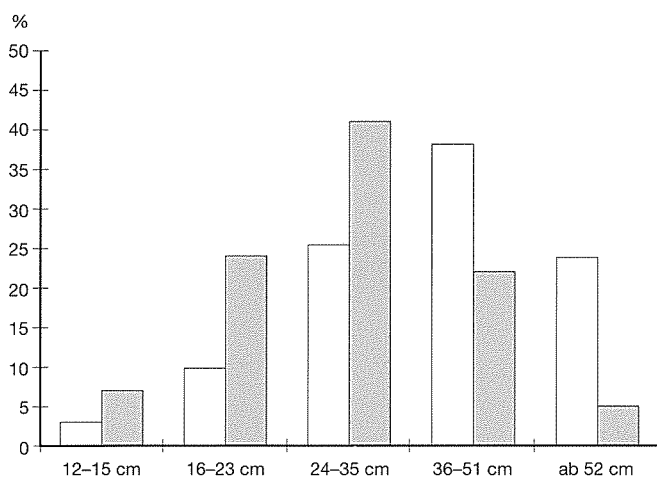


Abb. 140. Verteilung des Holzvorrates des Kirschbaumes (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Kirschbaum

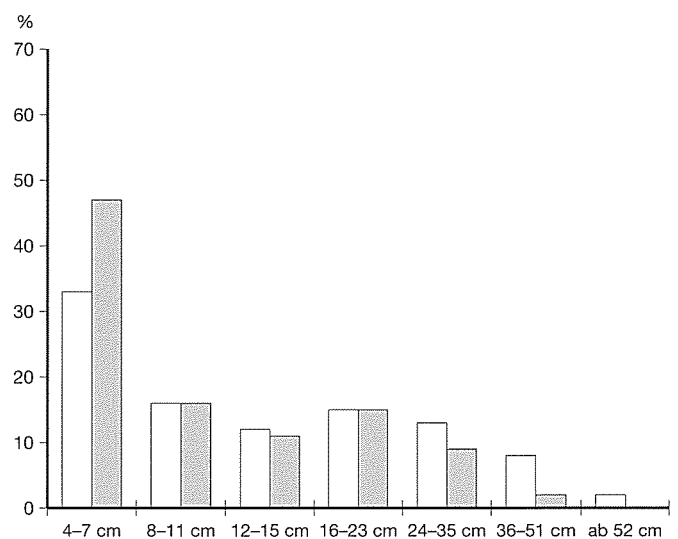


Abb. 141. Stammzahlverteilung des Kirschbaumes (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Kirschbaum

Winterlinde

Tilia cordata Mill. (*T. parvifolia* Ehrh.)



4.18 Winterlinde

Tilia cordata Mill. (*T. parvifolia* Ehrh.)

Deutsch:	Winterlinde, kleinblättrige Linde, herzblättrige Linde, Spätlinde
Français:	tilleul à petites feuilles
Italiano:	tiglio riccio (selvatico, di monte)
Rumantsch:	tiel d'enviern, glienda d'unviern
English:	small-leaved lime (basswood, linden)
Schweizerdeutsch:	Lindä, Lende, Linne, chleiblätterigi Linde, Winterlinge, Steinlinde, Steylenda, Berglinde, Birelinde, Rosslinde, Ruesslinde, Schmallindä, Spitzlinde

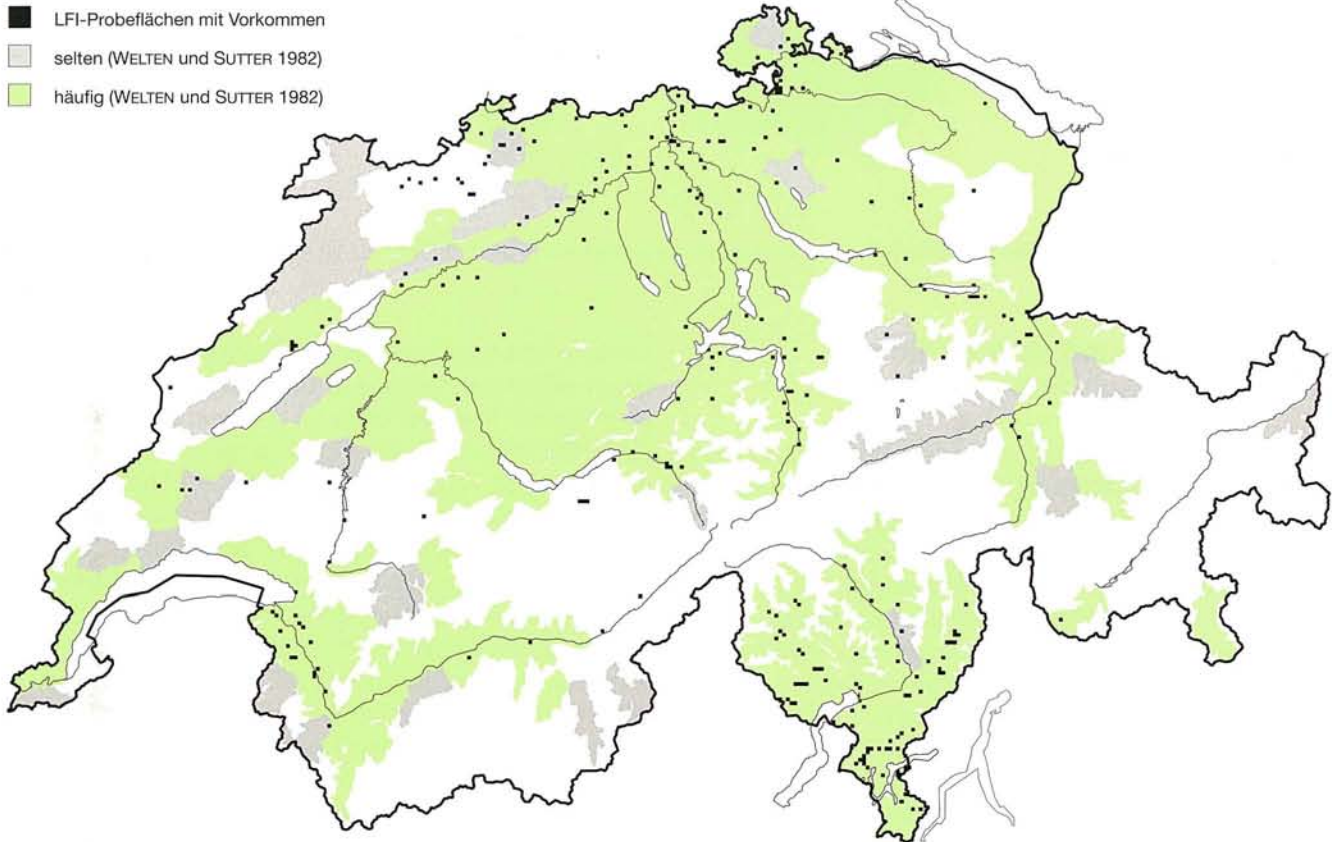


Abb. 142. Verbreitung der Winterlinde.

Tab. 66. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Winterlinde (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	2519	291	444	184	848	752
Fehler (\pm %)	11	21	21	34	20	22
Verteilung in %	100,0	11,6	17,6	7,3	33,7	29,8
in % aller Baumarten	0,5	0,3	0,4	0,2	0,6	1,3
Holzvorrat in 1000 m ³	822	125	151	115	276	155
Fehler (\pm %)	11	23	21	38	21	21
Verteilung in %	100,0	15,2	18,4	14,0	33,6	18,8
in % aller Baumarten	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,7
Mittelstamm in m ³	0,3	0,4	0,3	0,6	0,3	0,2
N: Anzahl erfasster Bäume	530	63	97	43	182	145

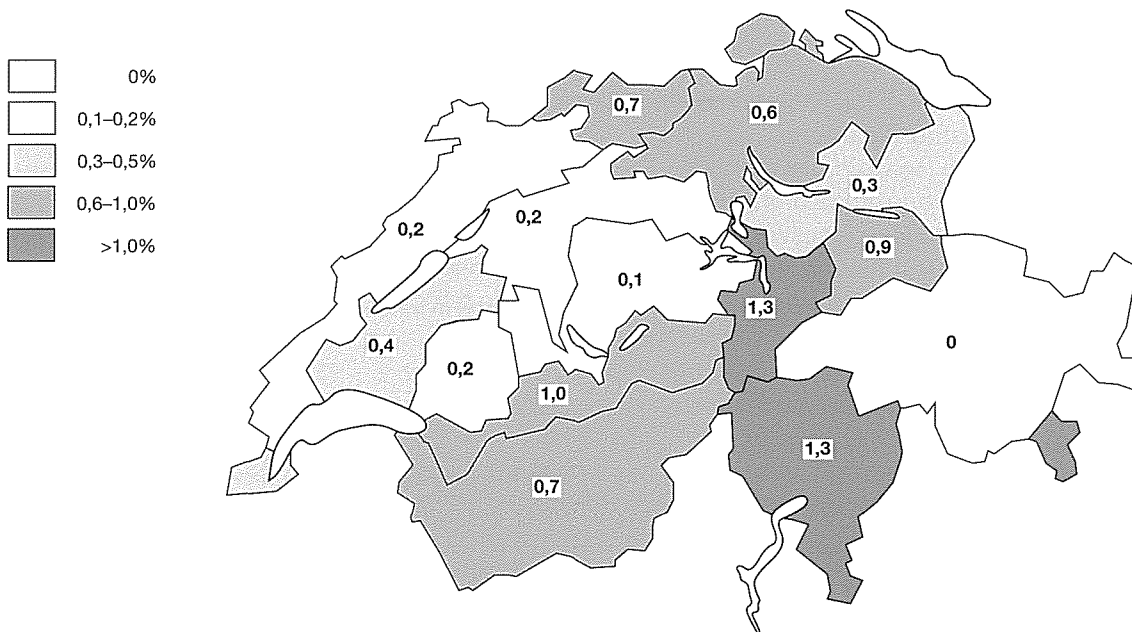


Abb. 143. Stammzahlanteil der Winterlinde in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Winterlinde besiedelt sowohl ozeanisch wie auch kontinental geprägte Gebiete Mitteleuropas. Ihr Verbreitungsgebiet reicht, ähnlich wie jenes des Spitzahorns, weit in den Norden und Nordosten. Sie bevorzugt nach MAYER (1977) deutlich kontinentaleres Klima als die Sommerlinde oder der Bergahorn. Die Winterlinde geht weniger tief in den Süden, bevorzugt aber tiefer liegende, sommerwarme Lagen (russische Lindenmischwälder, Baltikum).

Früher waren die Linden weiter verbreitet. Nach dem subborealen Arealrückgang konnten sich nur noch vereinzelt lindenreiche Inseln in Tieflagen halten. Seit der subatlantischen Buchenzeit sind unsere Wälder sehr lindenarm (MAYER 1977). Rund die Hälfte der Sommer- und Winterlinden stehen bei uns in Stockausschlagwäldern (Tab. 8). Dank ihrer Ausschlagkraft konnten sich die konkurrenzschwachen Linden im Nieder- und Mittelwaldbetrieb gegen die Buche behaupten. Der moderne Hochwaldbetrieb wirkt sich diesbezüglich eher nachteilig aus.

Winter- und Sommerlinde treten nicht selten gemeinsam auf (Lindenmischwald, Hopfenbuchenwald) und Fehler in der Artbestimmung sind zu gewissen Jahreszeiten unvermeidlich (vgl. Kap. 2.4). Trotzdem werden beide Arten im Interesse der Leser getrennt ausgewiesen, zumal die Resultate zur geografischen und standörtlichen Verbreitung durch die Literatur weitgehend bestätigt werden.

In der Schweiz ist die Winterlinde häufiger als die Sommerlinde (STEIGER 1994). Nach den Erhebungen zum ersten LFI sind zwei von drei Linden Winterlinden. Besonders in der Westschweiz scheint diese Art weiter verbreitet zu sein als durch WELTEN und SUTTER (1982) beschrieben (Abb. 142). Die Schwerpunkte der Verbreitung liegen im östlichen Jura und Mittelland (Untertälchen von Aare, Reuss, Limmat, Thur, Rhein), in den Föhntälern der Nordalpen

(unteres Rhonetal, unteres Haslital/Brienzersee, oberes Reusstal/Vierwaldstättersee, Seeztal/Walensee) und vor allem auf der Alpensüdseite. Im Jura und im Mittelland ist die Winterlinde nach LFI zumeist eingesprengt bis beigemischt, auf der Alpensüdseite und in den Föhntälern gelegentlich dominierend (Lindenwälder). Praktisch lindenfrei sind die Wälder der Südostalpen (Abb. 143).

Herrschend wird die konkurrenzschwache Winterlinde nur auf trockenen bis frischen Schutt- und Schotterböden, wo die Buche wegen Feinerdemangel und sommerlicher Austrocknung ausfällt (STEIGER 1994). In der Schweiz ist die Winterlinde hauptsächlich als beigemischte oder eingesprengte Baumart auf den Traubeneichenstandorten vertreten (LEIBUNDGUT 1984). Allerdings stehen nur 5% der Winterlinden in Eichenbeständen. Häufiger sind Eschen (6%), Kastanien (8%), Buchen (14%) und andere Laubbäume wie Birken oder Hopfenbuchen bestandesdominierend (Tab. 7). Die wenigen Linden in Föhrenbeständen sind zu 90% Winterlinden.

Wie die Traubeneiche gedeiht auch die Winterlinde hauptsächlich in der kollinen/submontanen Stufe. Nur ein Viertel der Bäume stehen in der unteren Montanstufe (Tab. 5). Der Median der vertikalen Verbreitung (543 m ü.M.) liegt zwischen jenen von Stieleiche und Hagebuche (Abb. 5). Weitere Angaben zur Höhenverbreitung sind im folgenden Kapitel 4.19 im Vergleich zur Sommerlinde aufgeführt. In der Höhenstufe 400–600 m erreicht die Winterlinde auf der Alpensüdseite einen Stammzahlanteil von 5%, in den Alpen sogar 10% (Tab. 111).

Gegenüber anderen Baumarten ist die Winterlinde häufig auf Steilhängen und dort überwiegend in Expositionen Südsüdost und Nordnordost anzutreffen, auf mässig geneigten Standorten (5–20°) eher selten (Abb. 145, 147). Die Winterlinde verhält sich bezüglich Untergrund indifferent (ETHZ 1993), ist aber im Gegensatz zur Sommerlinde überwiegend auf sauren Böden verbreitet (Alpensüdseite).

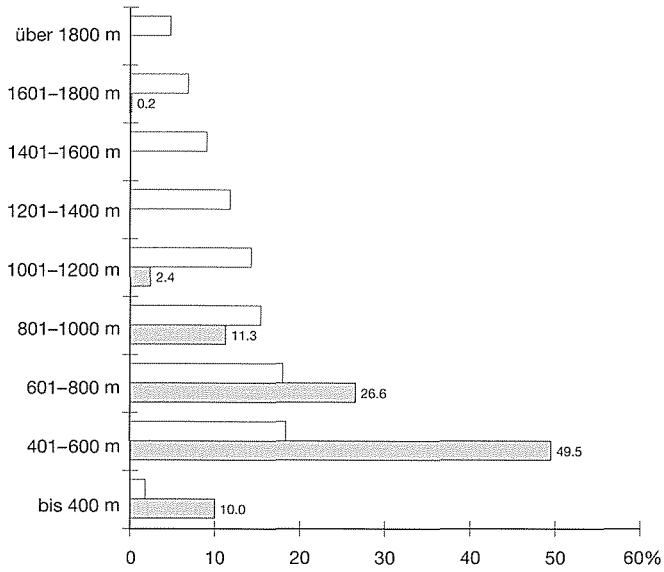


Abb. 144. Stammzahlverteilung der Winterlinde (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Winterlinde (100%)

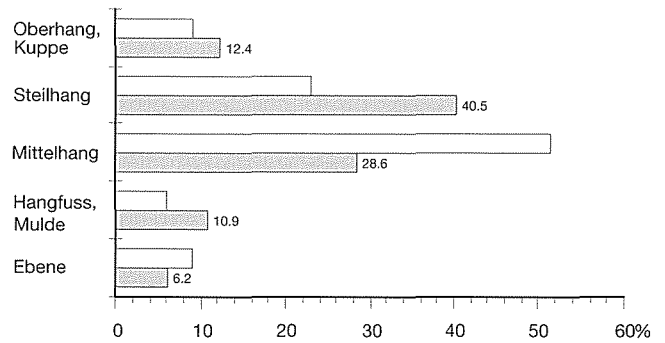


Abb. 145. Stammzahlverteilung der Winterlinde (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Winterlinde (100%)

Relief unbestimmt: 1,4%

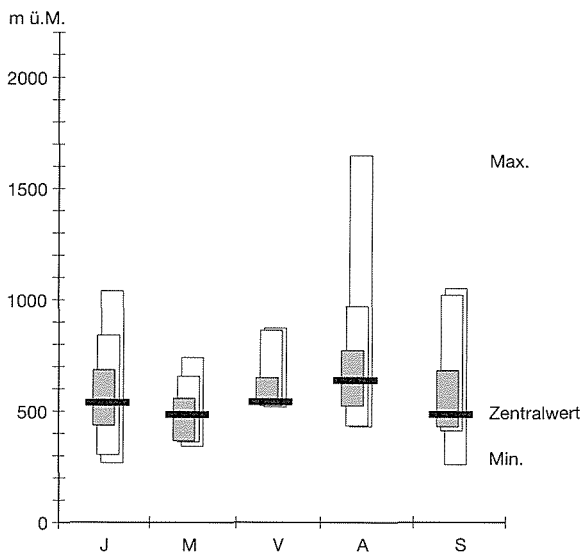


Abb. 146. Regionale Verteilung der Winterlinde nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

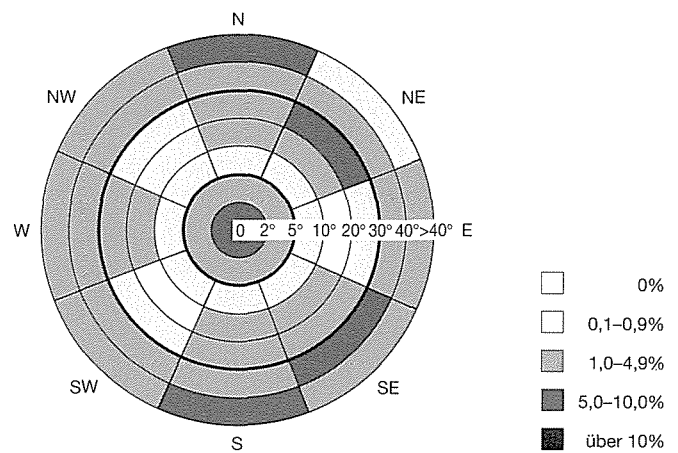


Abb. 147. Stammzahlverteilung der Winterlinde (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Die Winterlinde verfügt über einen stammzahlmässigen Anteil von 0,5% und steht hinter Schwarzerle, Mehlbeere und Bergulme auf dem 19. Platz. Der Anteil an vorratsreichen Bäumen über 36 cm Durchmesser ist relativ klein (Abb. 148) und der mittlere Stamminhalt von 0,3 m³ ist nur halb so gross wie jener der Buche. Auf gleichen Standorten erreicht sie nicht die Wuchsleistung der Buche. Trotzdem können besonders die freistehenden Linden gemäss MAYER (1977) weit über 1000 Jahre alt werden und Durchmesser bis 300 cm erreichen (LFI: max. 62 cm). Die 500jährige Farnsburgerlinde im Baselbiet weist einen Durchmesser von etwa 2,4 m auf (GUGGENBÜHL 1962). Die Linde von Staffelstein in Bayern gilt mit einem Durchmesser von acht Metern als stärkste Linde Europas und wird auf ein Alter von 1200 Jahren geschätzt (KÜCHLI 1987). Auf besten Standorten werden Baumhöhen von 35–40 m erreicht (LFI: max. 35 m).

Als Waldbaum ist die Linde früher nie an die Wichtigkeit der Buche oder der Eiche herangekommen. Ihre historische Bedeutung lag im Siedlungsgebiet als Versammlungsort (Gerichtsplatz; Tanzboden), aber auch als Sagen- und Kultbaum. Heute könnte die Holzindustrie Lindenholz in bedeutend grösserem Umfang verwenden, als es zur Verfügung steht. Als leichtes, gut bearbeitbares Holz eignet es sich für Furnierzwecke, Holzschachteln, als Blindholz, Papierholz, Zeichenkohle, im Modellbau oder für Schnitzereien und Bildhauerei (GUGGENBÜHL 1962; BOSSHARD 1974; SACHSSE 1984).

Lindenblütentee ist nach wie vor ein begehrter Durstlöcher, wirkt aber auch krampflösend, schweisstreibend und fiebersenkend. Im heutigen Zeitalter der landwirtschaftlichen Monokulturen spielen Linde, Ahorn, Tanne und Fichte als Bienenweide wieder eine bedeutende Rolle. Dabei ist die Linde nicht nur Pollen- und Nektarweide, sondern auch Honigtaulieferant (KÜCHLI 1987).

Das leicht abbaubare Laub wirkt bodenverbessernd und die grosse Stockausschlagfähigkeit erlaubt eine einfache Erneuerung des (Neben-)Bestandes, insbesondere im Steinschlagschutzwald. Eine ausgesprochene Schutzfunktion haben etwa die Lindenmischwälder entlang der Gotthardbahn (KÜCHLI 1987). Unter den wenigen Lindenwäldern sind die grösseren Bestände am Walensee besonders schutzwürdig. Diese wärmezeitlichen Relikte im Föhnklima sind reich an südosteuropäischen Arten wie Turinermeister, Alpenveilchen, Pimpernuss oder breitblättriges Pfaffenhütchen (STEIGER 1994).

Die Naturverjüngung der konkurrenzschwachen Linden erweist sich als schwierig (LEIBUNDGUT 1984). So werden Winter- wie Sommerlinden heute oft und in ähnlicher Masse wie die Waldföhre gepflanzt, jedoch wesentlich seltener als Stieleichen (Tab. 9). Der Verjüngungsanteil ist nicht sonderlich gross, aber vergleichbar mit jenem von Spitzahorn und Bergulme (Tab. 86). Bei einer durchschnittlichen Verbissintensität von 9% leidet die Winterlinde aber weniger unter dem Wild als andere Laubbäume (vgl. 4.14). Auch sonst ist die Nachhaltigkeit der Winterlinde kaum gefährdet.

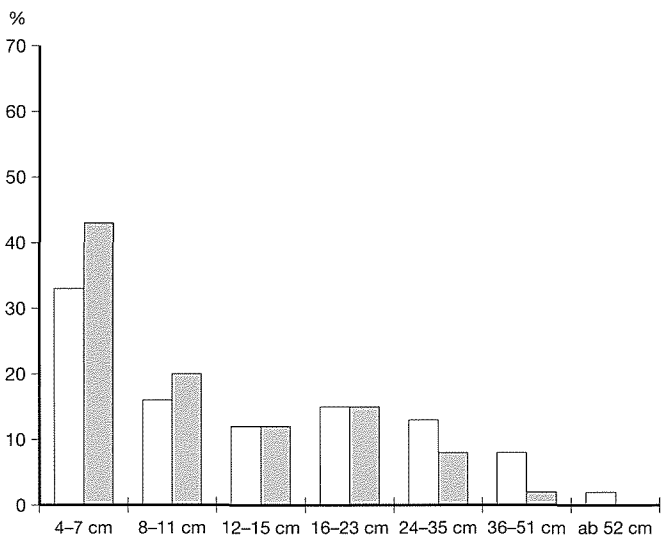
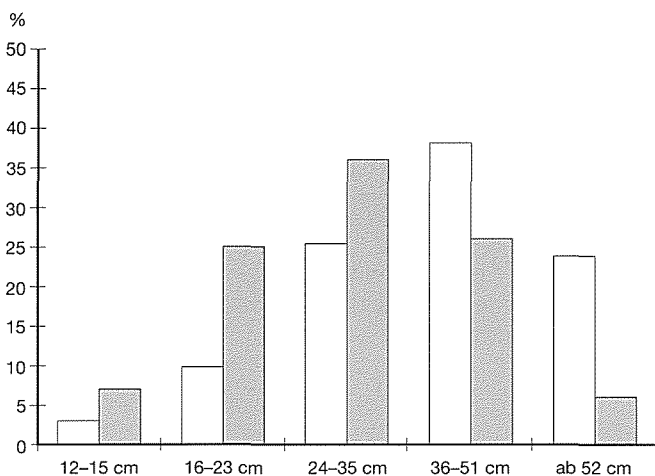


Abb. 148. Verteilung des Holzvorrates der Winterlinde (100%) nach Durchmesser-Klassen.

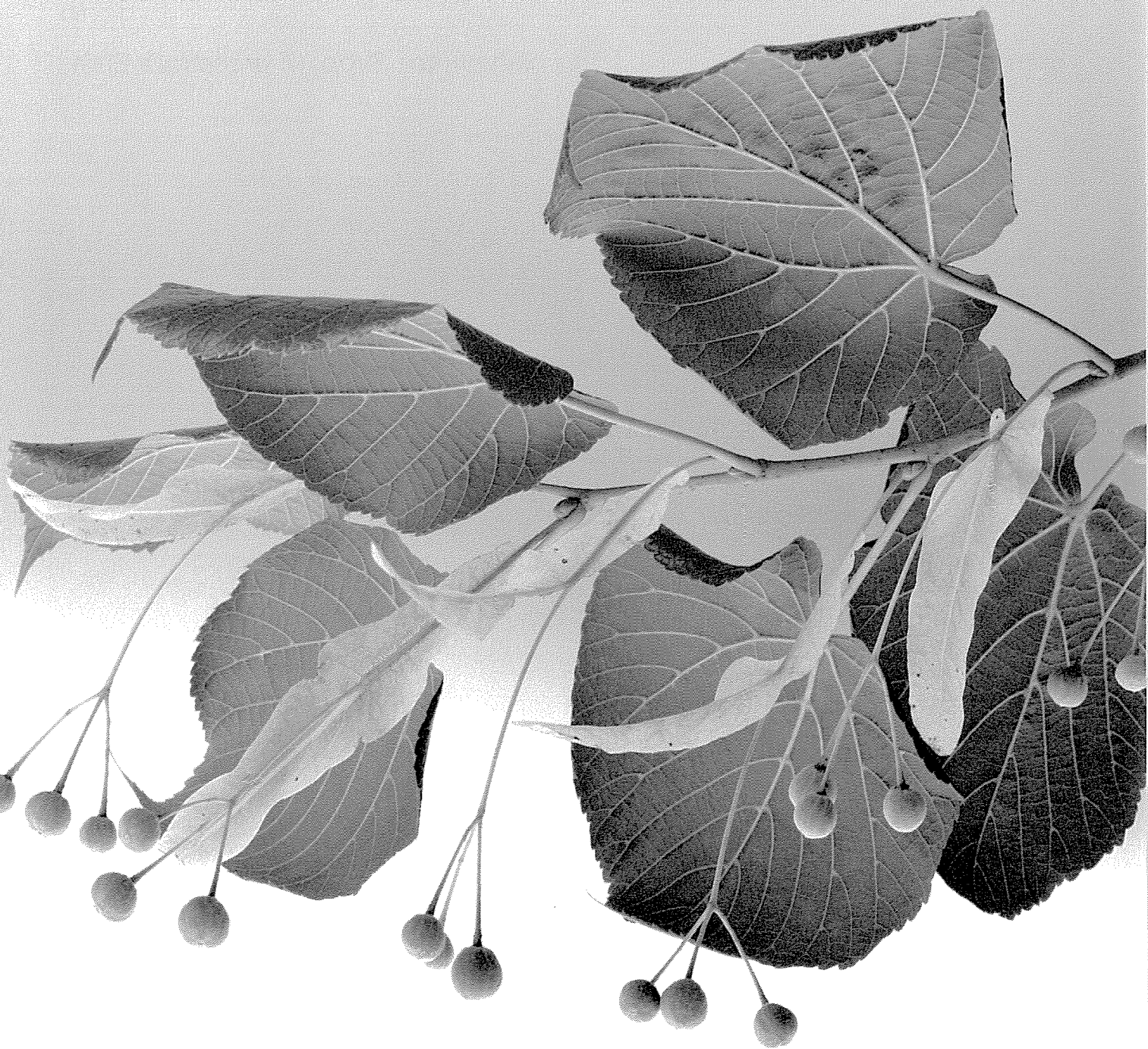
Abb. 149. Stammzahlverteilung der Winterlinde (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Winterlinde

□ alle Baumarten ■ Winterlinde

Sommerlinde

Tilia platyphyllos Scop. (*T. grandifolia* Ehrh.)



4.19 Sommerlinde

Tilia platyphyllos Scop. (*T. grandifolia* Ehrh.)

Deutsch:	Sommerlinde, grossblättrige Linde, breitblättrige Linde, Frühlinde
Français:	tilleul à grandes feuilles
Italiano:	tiglio nostrano, tiglio comune, tiglio d'Olanda (d'estate)
Rumantsch:	tigl da stad, glienda da stad
English:	broad-leaved (common) lime (basswood, linden)
Schweizerdeutsch:	Summerlinde, Linge, Lende, Linna, Grossblettrigi Linde, Breitlinden, Öpfellinde

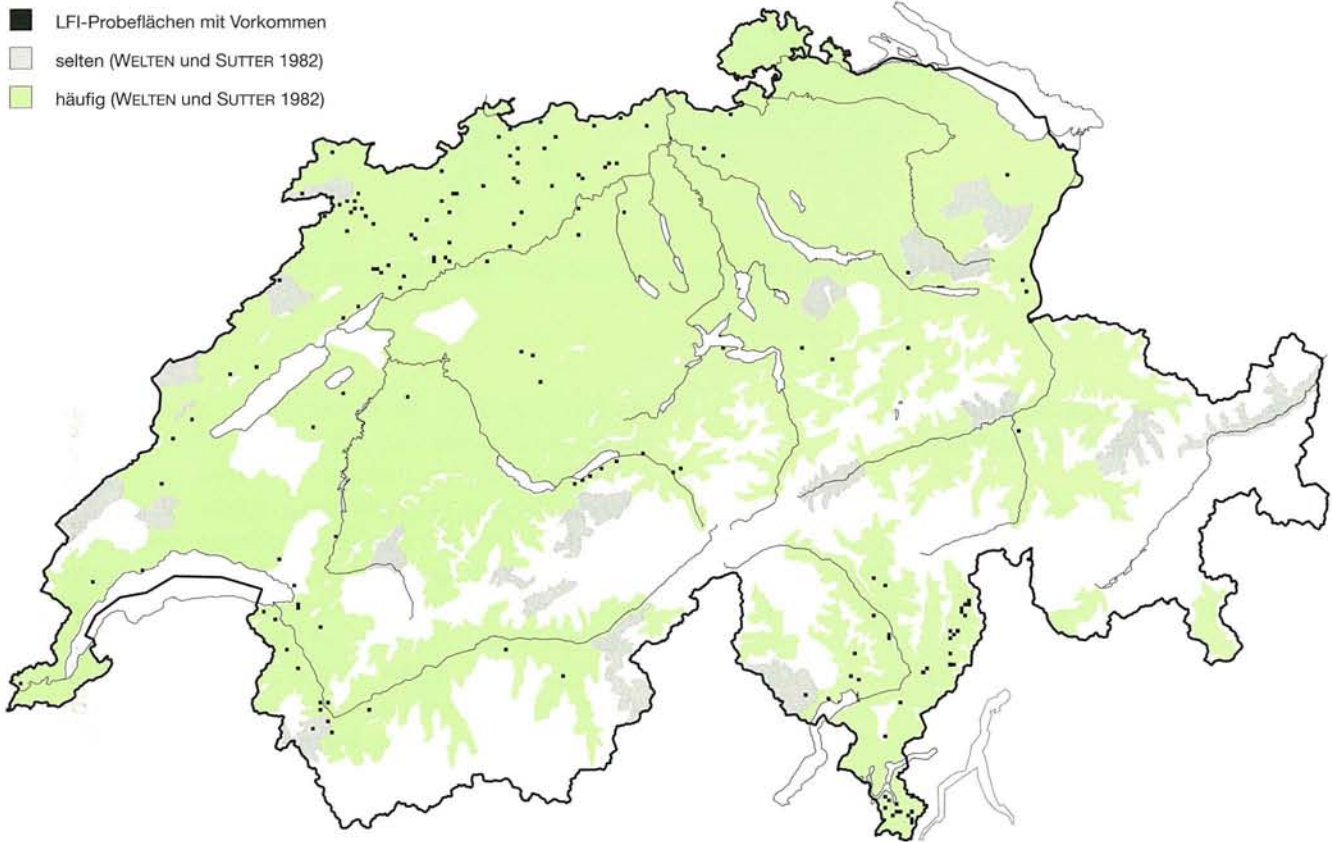


Abb. 150. Verbreitung der Sommerlinde.

Tab. 67. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Sommerlinde (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	1378	478	120	100	351	329
Fehler (± %)	13	21	34	60	29	26
Verteilung in %	100,0	34,7	8,7	7,3	25,4	23,9
in % aller Baumarten	0,3	0,5	0,1	0,1	0,2	0,6
Holzvorrat in 1000 m ³	470	174	73	31	105	87
Fehler (± %)	13	21	36	53	30	26
Verteilung in %	100,0	37,1	15,4	6,6	22,3	18,6
in % aller Baumarten	0,1	0,3	0,1	0,0	0,1	0,4
Mittelstamm in m ³	0,3	0,4	0,6	0,3	0,3	0,3
N: Anzahl erfasster Bäume	289	94	27	23	73	72

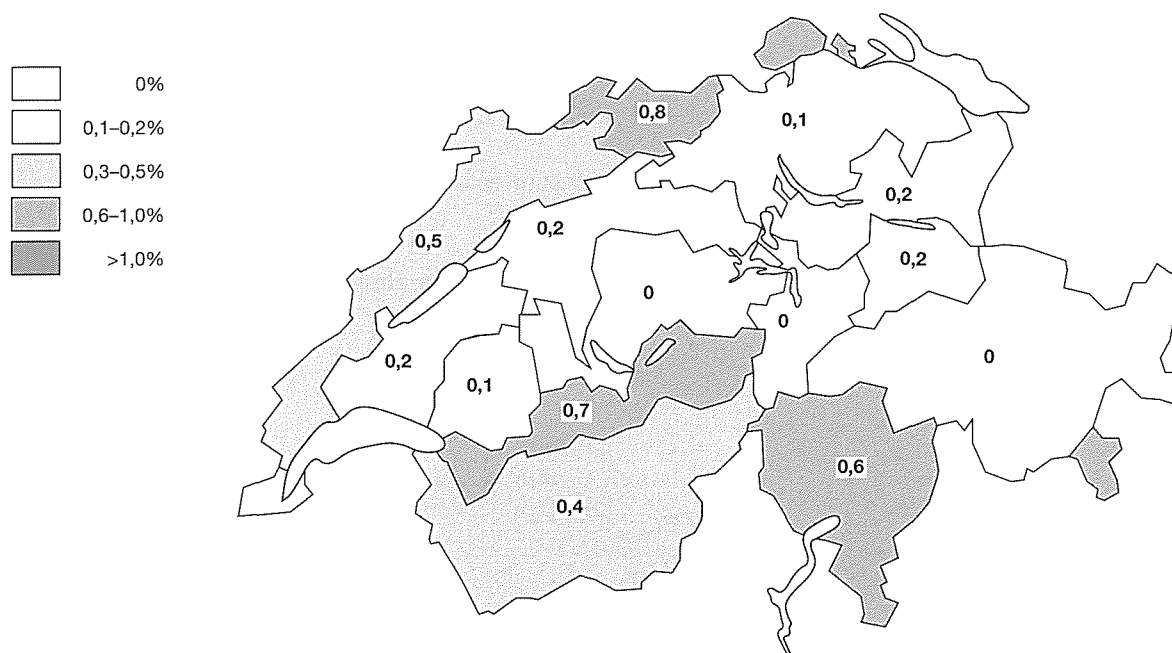


Abb. 151. Stammzahlanteil der Sommerlinde in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das Areal der Sommerlinde ist gegen Nordosten und Norden viel enger begrenzt als jenes der Winterlinde (KRÜSSMANN 1968). Es reicht nur bis Mitteldeutschland, umfasst aber weitere Teile Südeuropas. Die Sommerlinde besiedelt subatlantische-submediterrane Klimaregionen und fehlt mit wenigen Ausnahmen in Kontinentalgebieten des Ostens. Sie bevorzugt sommerwarme, kolline und montane Laubmischwälder (MAYER 1977).

Die Karten von WELTEN und SUTTER (1982) lassen vermuten, die Sommerlinde sei in der Schweiz häufiger als die Winterlinde, aber das Gegenteil trifft zu. Nur im mittleren Jura ist die Sommerlinde sichtbar häufiger (vgl. 4.18 Winterlinde). Ihrem Areal entsprechend liegt auch bei uns der Verbreitungsschwerpunkt etwas westlicher als jener der Winterlinde. Die Sommerlinde stellt höhere Ansprüche an die Luftfeuchtigkeit und ist deshalb vorwiegend im Jura, Chablais und Tessin verbreitet, erreicht eingestreut aber auch die alpennahen Lindenwälder (Abb. 150). Sie steht etwas häufiger in Mischung mit Nadelholz (Tab. 6), nicht selten in Beständen, in denen die Tanne dominiert. Dagegen ist sie, im Gegensatz zur Winterlinde, selten in Kastanienwäldern zu finden (Tab. 7).

Nach MAYER (1977) steigt die Sommerlinde im Gebirge höher als die Winterlinde. Der vertikale Verbreitungsschwerpunkt (Median) und die Hauptverbreitung (90%-Bereich) liegen gemäss LFI tatsächlich höher (Abb. 5).

Die Baumgrenzen der beiden Arten weichen dagegen wenig voneinander ab (LEIBUNDGUT 1984). Ziehen wir neben dem LFI-Maximalwert auch die zweit- und dritthöchstgelegenen Lindenflächen (unten: 2. LF, 3. LF) in Betracht, so finden wir diese Aussage weitgehend bestätigt. Nach MAYER (1977) steigt die Sommerlinde in den Zentralalpen bis 1700 m. In den Voralpen soll die Winterlinde noch auf 1500 m anzutreffen sein (FEHR und SCHWEIZER 1987). Es ist nicht auszuschliessen, dass im LFI bei der Artbestimmung der höchstgelegenen Linde auf 1654 m eine Verwechslung vorliegt. Eine Sommerlinde auf 1489 m registrierte das LFI in der Gemeinde Lostallo im Misox.

(m ü.M.)	Median	90%-Bereich	3. LF	2. LF	1. LF
Sommerlinde	678	420–1123	1176	1198	1489
Winterlinde	543	374–976	1067	1144	1654

Die kalkliebende Sommerlinde (ETHZ 1993) besiedelt im Gegensatz zur Winterlinde mehrheitlich basische Böden (Tab. 124). Obschon ihre Standortsansprüche allgemein grösser sind, erträgt sie Trockenheit noch besser als die Winterlinde (ETHZ 1993) und steht entsprechend häufiger auf Steilhängen und seltener in Hangfusslagen oder Ebenen (Abb. 153). 77% der Sommerlinden gedeihen auf Hängen mit über 30° Neigung (Abb. 155). Unter den heimischen Baumarten besiedelt einzig die Flaumeiche noch etwas steilere Lagen. Allgemein bevorzugte Expositionen sind jedoch nicht erkennbar.

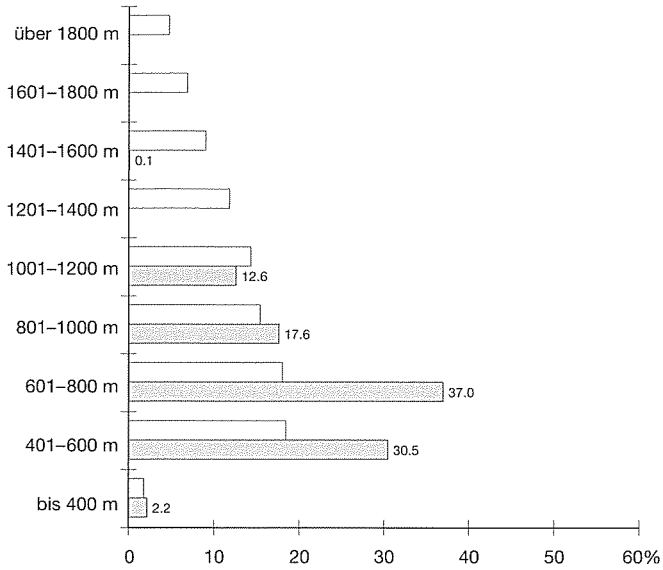


Abb. 152. Stammzahlverteilung der Sommerlinde (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Sommerlinde (100%)

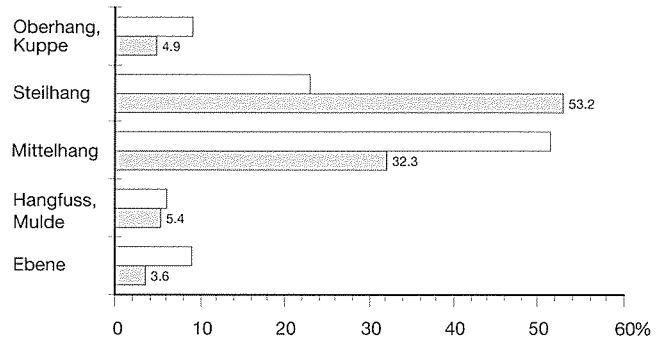


Abb. 153. Stammzahlverteilung der Sommerlinde (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Sommerlinde (100%)

Relief unbestimmt: 0,6%

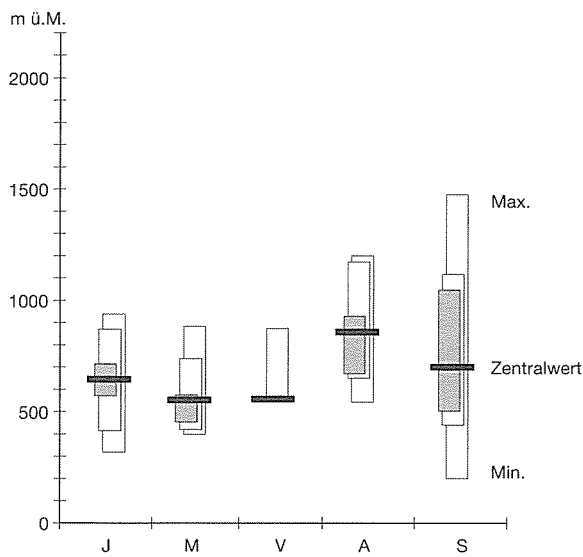


Abb. 154. Regionale Verteilung der Sommerlinde nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

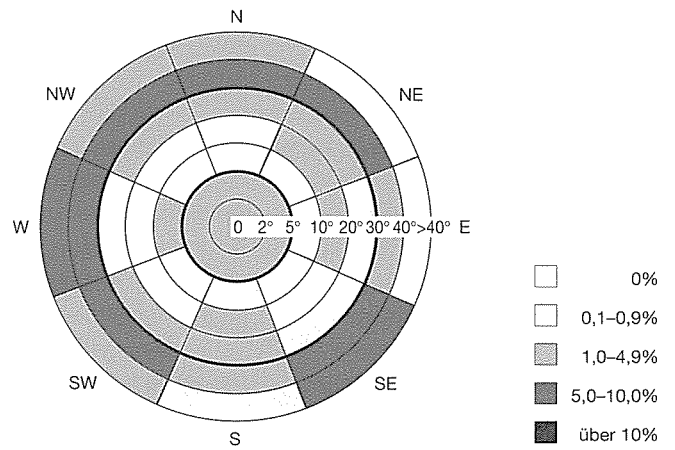


Abb. 155. Stammzahlverteilung der Sommerlinde (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Lediglich 0,1% des Vorrates oder 0,3% der Stammzahl sind Sommerlinden (Tab. 67). Damit ist diese Baumart bei uns seltener als die Mehlbeere oder die Schwarzerle. Der Mittelstamm von 0,3 m³ ist etwa gleich, aber der Anteil an Starkholz über 52 cm ist etwas grösser als bei der Winterlinde (Abb. 156, 148). Die mächtigste Sommerlinde auf LFI-Flächen erreichte einen BHD von 107 cm. Auch LEIBUNDGUT (1984) schreibt, dass Sommerlinden dicker werden als Winterlinden. Für die Sommerlinde hat das LFI Baumhöhen bis 32 m und Stamminhalte bis 4,0 m³ nachgewiesen.

Das Holz der Sommerlinde ist etwas weicher und weniger fest als jenes der Winterlinde, dient aber den

gleichen Verwendungszwecken. Auch in ihrer übrigen Bedeutung bestehen kaum Unterschiede. Allerdings duften die Blüten der Sommerlinde nicht und für Tee wird die Winterlinde verwendet (W. Keller, mündlich). Auch die Sommerlindenwälder sind reich an seltenen Arten und gelten als unbedingt schutzwürdig (STEIGER 1994).

Wie die Winter- so ist auch die Sommerlinde in ihrer Nachhaltigkeit kaum gefährdet, obschon der Anteil an Jungpflanzen von 0,3–1,3 m Höhe deutlich kleiner ist. Insgesamt besteht eine grosse Ähnlichkeit zum Gröszen- und Durchmesser Aufbau der Birkenpopulation (Tab. 86). Die mittlere Verbissintensität durch Schalenwild beträgt nur 7%, wie bei der wenig gefährdeten Buche.

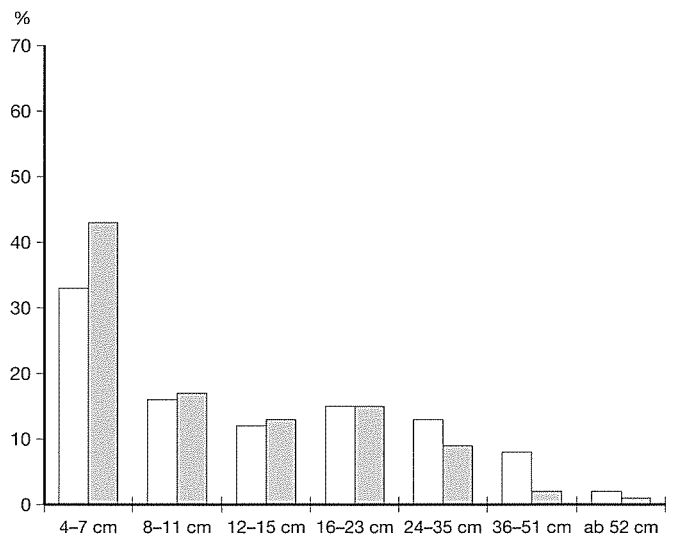
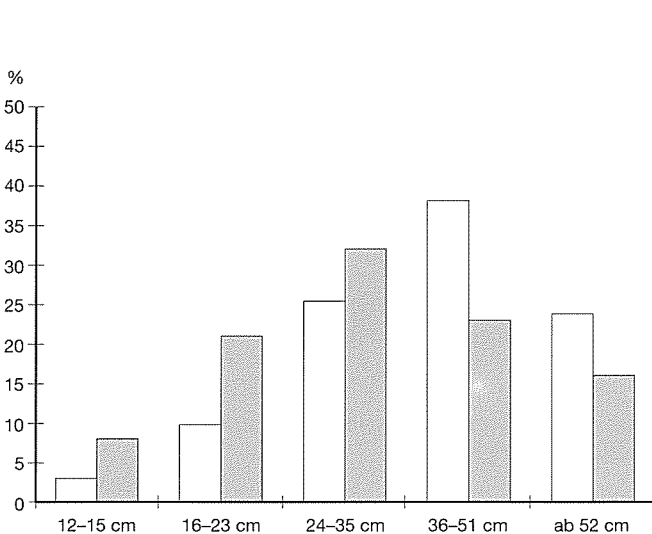


Abb. 156. Verteilung des Holzvorrates der Sommerlinde (100%) nach Durchmesser-Klassen.

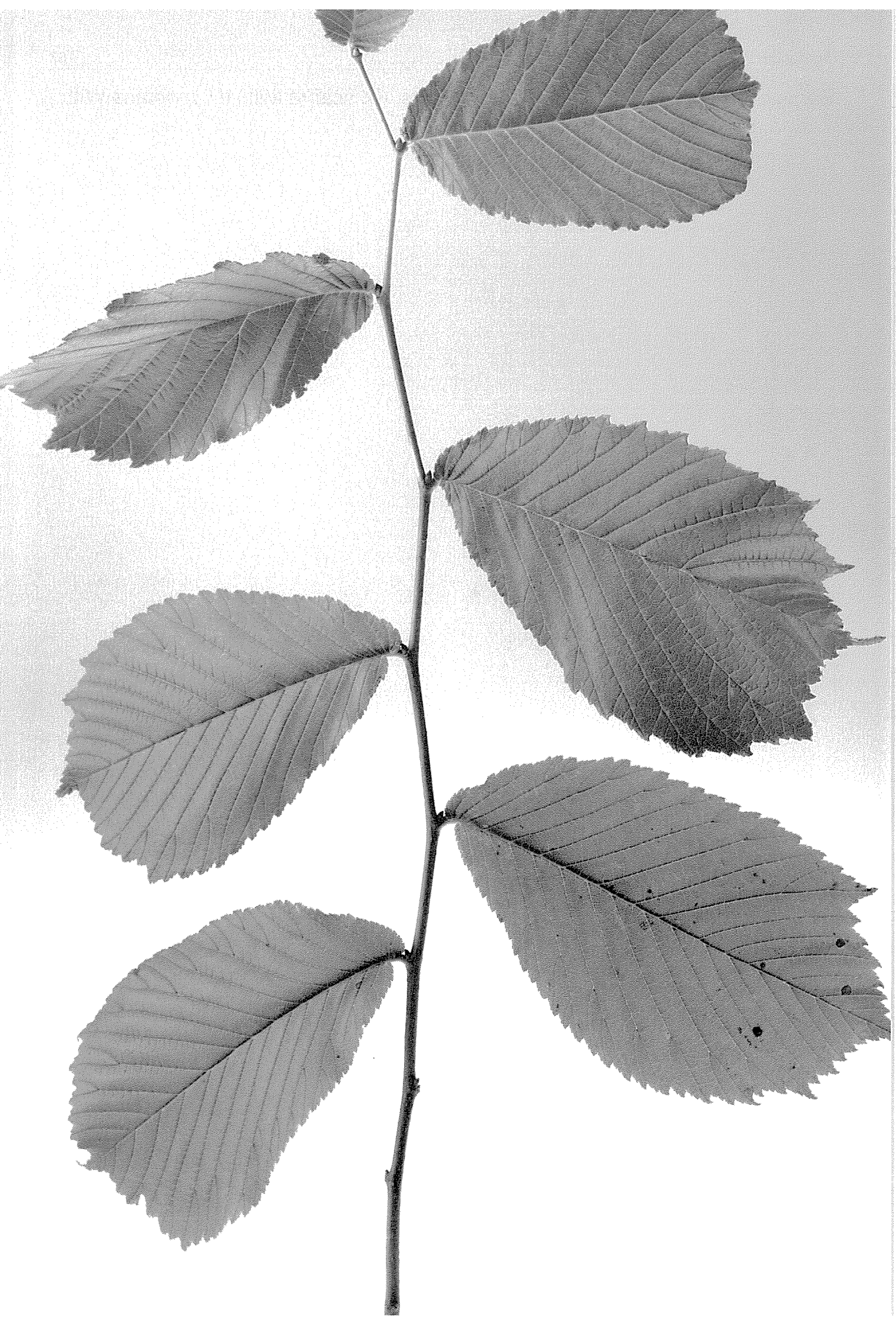
Abb. 157. Stammzahlverteilung der Sommerlinde (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Sommerlinde

□ alle Baumarten ■ Sommerlinde

Bergulme

Ulmus glabra Huds. (*U. scabra* Mill.) (*U. montana* With.)



4.20 Bergulme

Ulmus glabra Huds. (*U. scabra* Mill.) (*U. montana* With.)

Deutsch:	Bergulme, Bergrüster, Weissrüster
Français:	orme de montagne (commun)
Italiano:	olmo di montagna
Rumantsch:	ulm da muntogna
English:	wych elm, Scots elm
Schweizerdeutsch:	Ulme, Ilme, Olma, Elme, lium, Bärg-Ilm, Schteilinde, Wöldi Lendä, Rüester, Ruesch, Ruzbaum

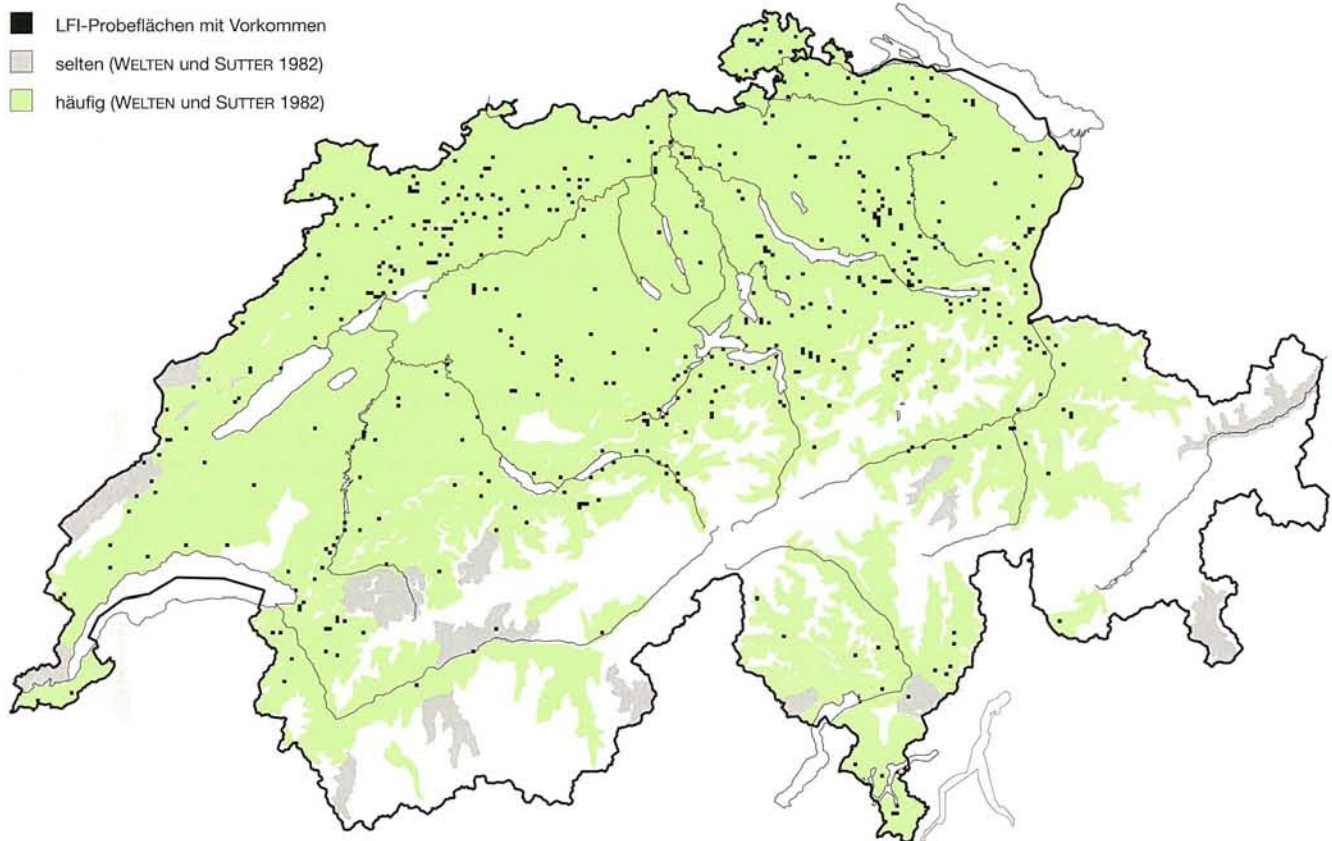


Abb. 158. Verbreitung der Bergulme.

Tab. 68. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Bergulme (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	2521	562	564	677	665	53
Fehler (± %)	7	15	16	13	14	43
Verteilung in %	100,0	22,3	22,3	26,9	26,4	2,1
in % aller Baumarten	0,5	0,6	0,5	0,6	0,4	0,1
Holzvorrat in 1000 m ³	988	279	222	272	206	9
Fehler (± %)	8	19	18	13	15	45
Verteilung in %	100,0	28,2	22,5	27,5	20,9	0,9
in % aller Baumarten	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,0
Mittelstamm in m ³	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2
N: Anzahl erfasster Bäume	550	124	125	151	140	10

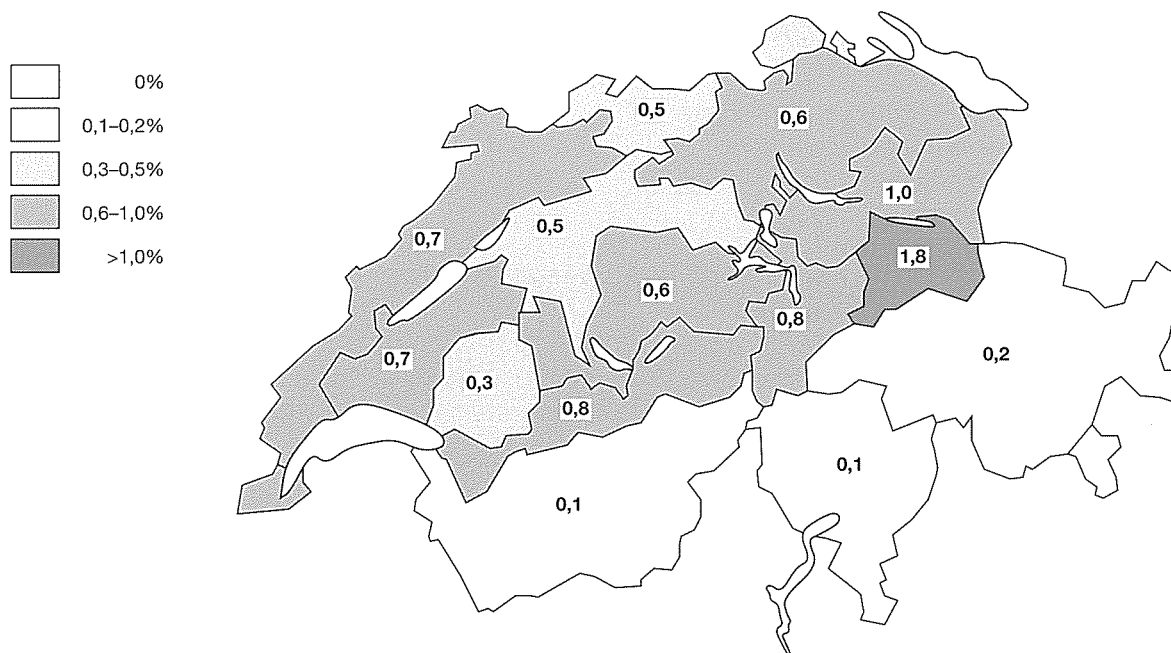


Abb. 159. Stammzahlanteil der Bergulme in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das weite Verbreitungsgebiet der Bergulme reicht vom Südrand der Alpen und der Karpaten über Mittel- und Nordeuropa bis zum Ural im Osten (LEIBUNDGUT 1984). Im Verlauf der nacheiszeitlichen Vegetationsentwicklung ist die Bergulme kontinuierlich durch konkurrenzstarke Schattenbaumarten wie Fichte, Tanne, Buche und Hagebuche verdrängt worden (MAYER 1977).

Wird im Schweizer Wald von Ulmen gesprochen, so ist die Bergulme gemeint, denn die Feldulme (*Ulmus minor* Mill.) ist rund 20 mal seltener. Daher ist die Feldulme wie etwa auch der Walnussbaum, die Elsbeere oder der Goldregen für weiterführende LFI-Auswertungen ungeeignet. Die sehr seltene Flatterulme (*Ulmus laevis* Pall.) wurde im LFI unter «übrige Laubbäume» erhoben.

Die Bergulme ist in der Schweiz weit verbreitet, besiedelt allerdings nur submontane und montane Lagen (Tab. 5). Grossflächig fehlt sie demzufolge in Hochtälern der Subalpinstufe (Oberengadin). Selten ist sie auch im Wallis und im Tessin, das bereits an die südliche Arealgrenze stösst (Abb. 158). Die europäischen Verbreitungsschwerpunkte befinden sich nach MAYER (1977) in buchenreichen Wäldern der Randalpen, im Alpenvorland und im Mitteldeutschen Bergland. Die dichtesten Vorkommen in der Schweiz liegen im zentralen und östlichen Voralpen- und Nordalpengebiet (Abb. 158, 159), etwa im Viereck Giswil (OW) – Landquart (GR) – Oberriet (SG) – Turbenthal (ZH) sowie im mittleren Jura, besonders dicht zwischen Biel (BE) – Balsthal (SO) – Delémont (JU).

Die Bergulme ist eine Mischbaumart, die fast ebenso häufig wie Bergahorn und Buche auch in Nadelwäldern auftritt (Tab. 6). STEIGER (1994) erwähnt die häufige Nach-

barschaft von Bergahorn und Bergulme. Ahornwälder sind aber in der Schweiz wenig verbreitet (vgl. 4.13) und nur 6% aller Bergulmen wachsen in Beständen, in denen der Bergahorn vorherrscht. Vielmehr steht über ein Viertel der Bergulmen in Buchenwäldern und je 15–18% sind in Fichten-, Tannen-, Eschen- und übrigen Laubholzbeständen beigemischt (Tab. 7).

Die Bergulme hat den vertikalen Schwerpunkt ihrer Verbreitung in der unteren Montanstufe (Zentralwert: 785 m ü.M.), steigt gemäss LFI nicht in die Subalpinstufe (Tab. 5) und gedeiht zu 98% in Lagen unter 1200 m (Abb. 160). Nach LEIBUNDGUT (1984) steigt sie in den Zentralalpen bis etwa 1500 m. Im LFI wurde das höchstgelegene Exemplar im ulmenreichen Waadtländer Chablais, oberhalb «Les Ormonts» (orme de montagne), am Fusse der Diablerets auf 1334 m ü.M. registriert.

Die Ulme ist eine Halbschattenbaumart, die hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung und den Basengehalt des Bodens stellt (ETHZ 1993). In ähnlichem Mass wie Sommerlinde und Feldahorn bevorzugt die Bergulme basische Böden (Tab. 124). Häufiger als andere Baumarten ist sie in Hangfusslagen zu finden (Abb. 161). In Ebenen und flachem Gelände ist sie eher seltener als andere Arten, nicht zuletzt infolge wasserbaulicher Massnahmen im Hartholzauenwald (Ulmen-Eschenwald). Steiles Gelände von 30–40° Neigung scheint die Bergulme zu schätzen, wobei trockene Lagen in Süd- und Südwestexposition gemieden werden (Abb. 163). Die Bergulme ist auf Rutschhängen und bewegtem Hangschutt gegenüber Buche und Fichte konkurrenzfähig, insbesondere in luftfeuchten Lagen (Täler, Schluchten). Wie Bergahorn, Mehlbeere und Linde erträgt sie mechanische Verletzungen durch Steinschlag und Zugspannungen an den Wurzeln erstaunlich gut (STEIGER 1994).

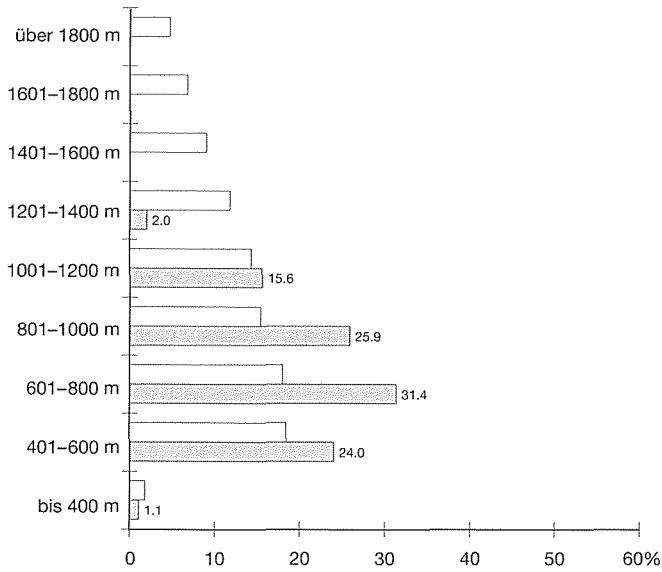


Abb. 160. Stammzahlverteilung der Bergulme (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Bergulme (100%)

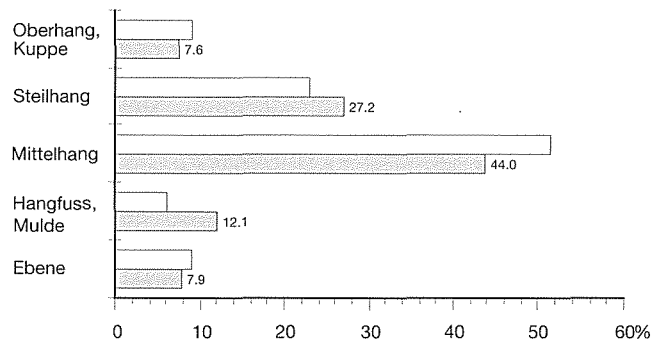


Abb. 161. Stammzahlverteilung der Bergulme (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Bergulme (100%)

Relief unbestimmt: 1,2%

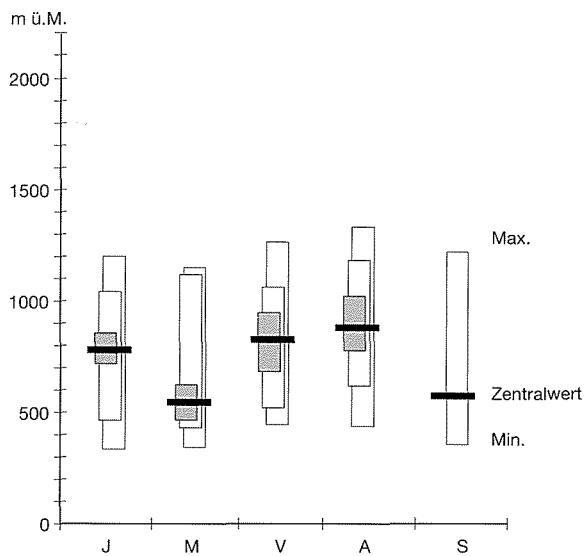


Abb. 162. Regionale Verteilung der Bergulme nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpsüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

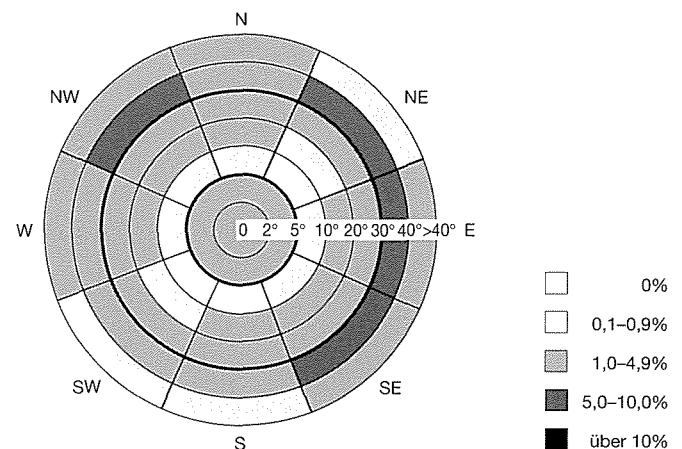


Abb. 163. Stammzahlverteilung der Bergulme (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Die Bergulme tritt in der Regel vereinzelt auf. Deshalb wurde sie, trotz des geringen Stammzahlanteils von nur 0,5%, auf 3% der LFI-Probeflächen registriert (Tab. 88). Damit ist sie ähnlich weit verbreitet wie die Arve, die Stieleiche oder die Kastanie. Trotzdem drang die wenig bekannte Ulme bei uns nie richtig ins Volksbewusstsein, ganz im Gegensatz zu Südfrankreich, wo sie geschätzt wird wie etwa bei uns die Linde (FEHR und SCHWEIZER 1987).

Die Stammzahl- und Vorratsverteilung nach Durchmesserklassen verläuft ähnlich wie beim Bergahorn, wobei der Anteil an dicken Bäumen über 36 cm BHD bei der Bergulme grösser ist (Abb. 161). Dagegen ist der Verjüngungsanteil erheblich geringer, aber ebenso zahlreich wie bei Winterlinde und Schwarzerle (Tab. 86, 87). Die Bergulme kann bis zu 500 Jahre alt werden und erreicht nach MAYER (1977) im niederösterreichischen Naturwaldreservat Dobra Baumhöhen bis 40 m (LFI: 36 m) und Durchmesser bis 154 cm (LFI: 82 cm).

Das gesuchte Ulmenholz gilt als eines unserer schönsten und wertvollsten einheimischen Hölzer und wird hauptsächlich zu Möbeln, Täfer und Furnier verarbeitet. Das sehr zähe, harte und dauerhafte Holz findet auch Verwendung in der Drechslerei und wurde früher in der Wagerei und im Wagenbau eingesetzt. Wie der Nussbaum (Gewehrschäfte) war auch die Ulme (Kanonen-Lafetten) früher von militärischer Bedeutung und wurde eigens in Ulmenalleen angebaut.

Die sturmfeste Bergulme ist sehr widerstandsfähig gegen Überschwemmungen, erträgt Stamm- und Wurzelverletzungen und bildet leicht Stockausschläge: eine ideale Begleitbaumart im Steinschlag-, Rutsch- und Erosions-Schutzwald. Durch einen sehr raschen Streuabbau wirkt sie zudem bodenpfleglich.

Trotz reichlicher Verjüngung und mässiger Wildschäden (Verbissintensität: 15%) ist der Fortbestand der Berg-

ulme nicht gewährleistet. Die Ulmenbestände sind heute durch die «Ulmenwelke», eine durch den Ulmensplintkäfer verbreitete Pilzkrankheit (*Ophiostoma novo-ulmi*), tödlich bedroht. Um 1920 kam die erste grosse Welle des «Ulmensterbens» nach Europa; eine zweite Welle in den 60er bis 80er Jahren war katastrophal. 1975 wurde in einigen Ländern das Absterben von 98% aller Feldulmen (*Ulmus minor*) festgestellt (DAUSIEN 1985). Die Krankheit verbreitet sich von den Tiefebene bis in die Höhenlagen und erfasst heute zusehends auch isoliertere Vorkommen der Bergulme (*Ulmus glabra*). Im ersten LFI (1983–85) waren 7% der Bergulmen tot oder von der Ulmenwelke befallen. Dieser Anteil hat sich in der Waldschadeninventur (WSI) für ca. 50 Bergulmen auf 28 Probeflächen wie folgt entwickelt:

	Dürrständer (D) %	Ulmenwelke (W) %	D + W %
1985	4	3	7
1986	6	6	12
1987	20	10	30
1988	24	22	46
1989	37	8	45
1990	31	14	45
1991	28	22	50
1992	26	48	74
(1993)	(17)	(33)	(50)
(1994)	(20)	(15)	(35)

Im Jahre 1993 wurde das WSI-Netz auf einen Viertel reduziert und die Werte in Klammern sind nicht mehr repräsentativ für die Situation in der Schweiz.

Im PBMD-Bulletin 1990 wird die Ulmenwelke als häufig, aber in der weiteren Ausbreitung stagnierend erwähnt. Ganz anders im PBMD-Bulletin 1992: «Diese Gefässkrankheit dezimiert den Ulmenbestand der Schweiz laufend und scheint gegenwärtig relativ rasch um sich zu greifen». Und für 1994 wird vermeldet, dass sich die Ulmenwelke in unverändertem Mass ausbreitet und vermehrt auch in Voralpen- und Alpentälern auftritt.

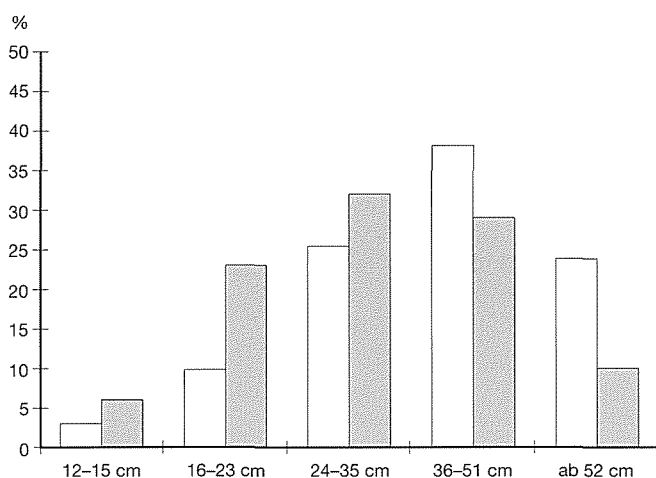


Abb. 164. Verteilung des Holzvorrates der Bergulme (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Bergulme

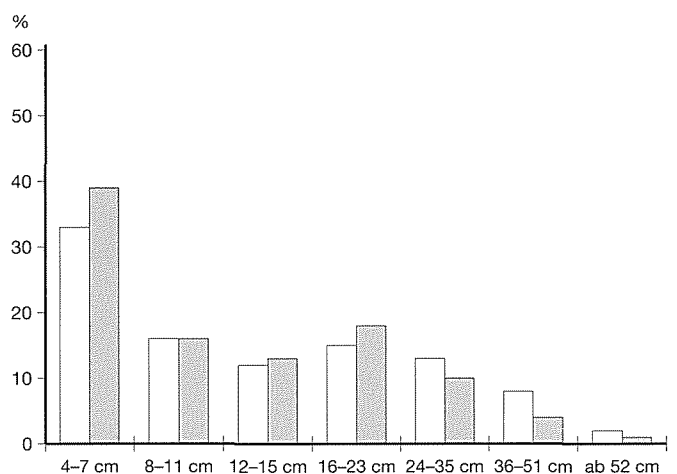


Abb. 165. Stammzahlverteilung der Bergulme (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Bergulme

Kastanie

Castanea sativa Mill. (*C. vesca* Gaertn.)



4.21 Kastanie

Castanea sativa Mill. (*C. vesca* Gaertn.)

Deutsch:	Edelkastanie, Esskastanie
Français:	châtaignier
Italiano:	castagno, castagno domestico
Rumantsch:	chastagner, castogner
English:	Spanish chestnut, sweet chestnut
Schweizerdeutsch:	Cheschtene, Cheschnä, Chöschtiboom, zahmi Cheschtene, Keschnäbaum, Chegele, Edu-Chestele, Marroni, Marronibaum, Marabaum, echti Kastanie

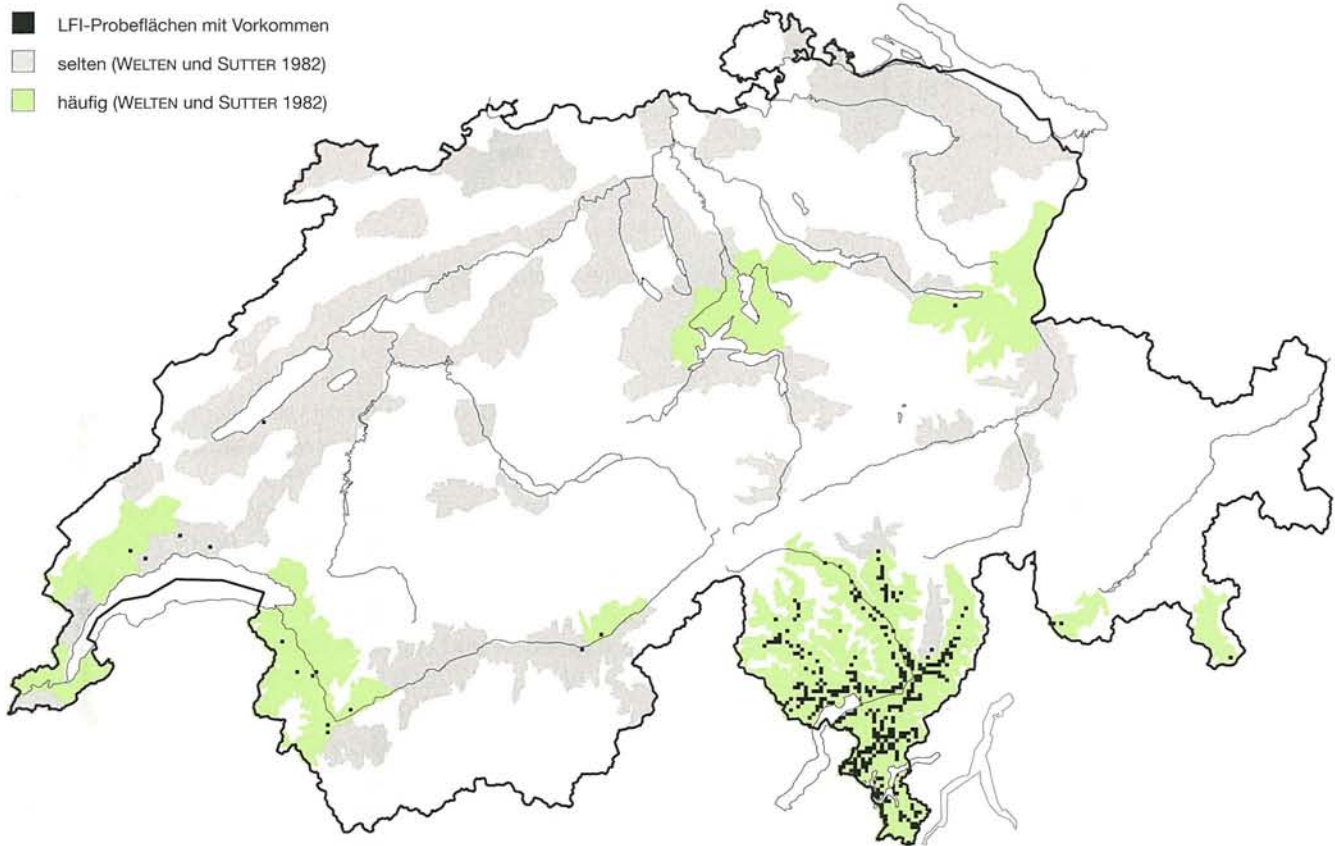


Abb. 166. Verbreitung der Kastanie.

Tab. 69. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Kastanie (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	12052	–	157	5	130	11760
Fehler (± %)	7	–	55	100	37	7
Verteilung in %	100,0	–	1,3	0,0	1,1	97,6
in % aller Baumarten	2,4	–	0,2	0,0	0,1	21,0
Holzvorrat in 1000 m ³	3440	–	36	3	87	3314
Fehler (± %)	7	–	62	100	36	7
Verteilung in %	100,0	–	1,0	0,1	2,5	96,4
in % aller Baumarten	0,9	–	0,0	0,0	0,1	14,3
Mittelstamm in m ³	0,3	–	0,2	0,6	0,7	0,3
N: Anzahl erfasster Bäume	2632	–	32	1	36	2563

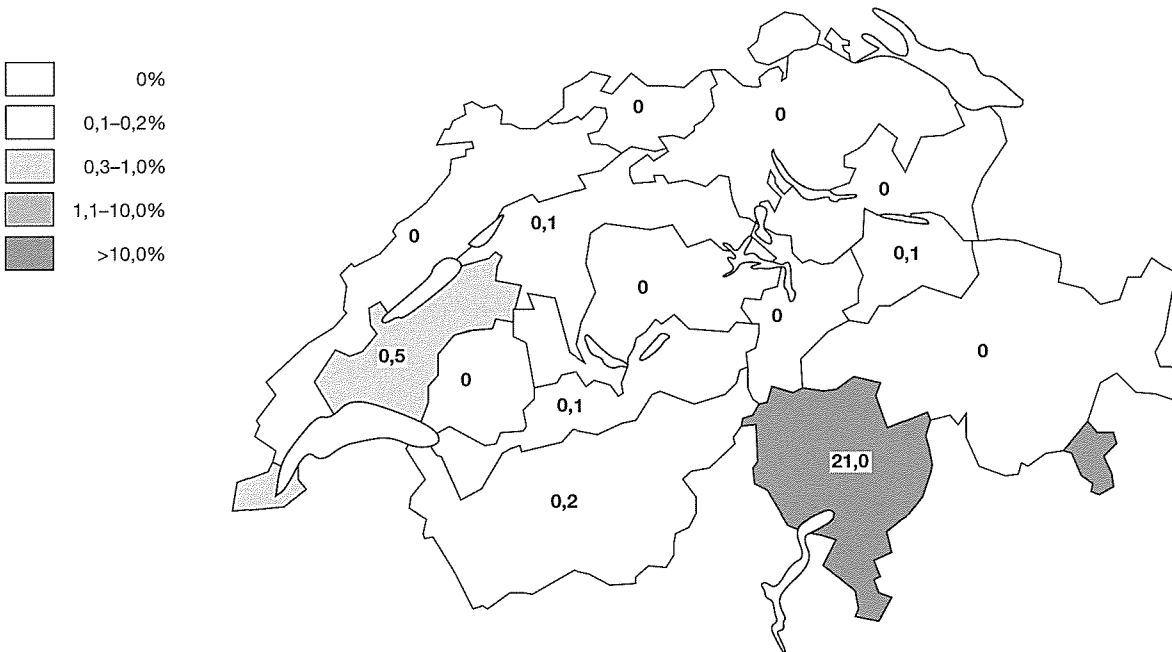


Abb. 167. Stammzahlanteil der Kastanie in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Wildform der Edelkastanie ist vermutlich in Südosteuropa und in Kleinasien heimisch. Die Esskastanie wird im Mittelmeerraum schon seit Jahrtausenden gezogen, wie norditalienische Ausgrabungen von Pfahlbauten der Bronzezeit belegen (DAUSIEN 1985). Aus Spanien ist sie seit dem Übergang von der Jungsteinzeit zur Bronzezeit bekannt. Im Alpengebiet wurde die Edelkastanie spätestens seit Beginn unserer Zeitrechnung (ZOLLER 1961) durch Etrusker und Römer systematisch kultiviert und vielfach konnte sie sich subspontan vermehren (MAYER 1977). Heute ist sie fast im ganzen Mittelmeergebiet, Frankreich und gegen Norden bis zum Alpenrand, vereinzelt auch nördlich der Alpen bis nach England, verbreitet (KRÜSSMANN 1968). Die Edelkastanie ist mit den Eichen eng verwandt (STEIGER 1994).

In der Schweiz ist sie zu 98% auf der Alpensüdseite beheimatet (Tab. 69), in Tallagen bis weit hinauf in die Südtäler. Der grösste Komplex von Kastanienwäldern liegt im Sottoceneri von Camignolo bis an den Luganersee (BRÄNDLI 1988). Im Sopraceneri bilden Kastanienwälder im Eichengebiet der tieferen Lagen einen dichten Gürtel bis zum montanen Buchenwald. Bedeutendere

Vorkommen auf der Alpennordseite liegen in den Gebieten Rhonetal/Genfersee, Vierwaldstätter-/Zugersee sowie Walensee/Sargans (Abb. 166).

Die Edelkastanie gedeiht zu 85% in den wintermilden Lagen der kollinen/submontanen Stufe (Tab. 5). Die Hälfte der Bäume steht unterhalb 640 m (Median). Sie steigt auf der Alpensüdseite nicht so hoch wie die Traubeneiche und nur vereinzelt in die obere Montanstufe (Abb. 98, 170). Bei Buseno (GR) im Calancatal liegt auf 1151 m ü.M. die höchste LFI-Kastanienfläche. Auch im Maggiatal und im Val Colla wurden noch auf 1100 m Kastanien erfasst. Nach LEIBUNDGUT (1984) liegt die Baumgrenze der Kastanie im Sopraceneri bei 1250 m.

Die wärmeliebende Kastanie ist besonders häufig auf süd- bis westexponierten (Steil-) Hängen von 20°–40° Neigung verbreitet (Abb. 169, 171). In ebenen Lagen fehlt sie, weil diese im Tessin relativ seltenen Standorte den Siedlungen und der Landwirtschaft vorbehalten sind. Sie besiedelt vor allem mässig saure Böden und meidet basischen Untergrund mehr als jede andere Baumart (Tab. 124). In den kalkreichen Gebieten des Mendrisiotto wird sie durch Hopfenbuche und Blumenesche abgelöst, die, ganz im Gegensatz zur Kastanie, praktisch nie auf sauren Böden (pH <3,8) anzutreffen sind.

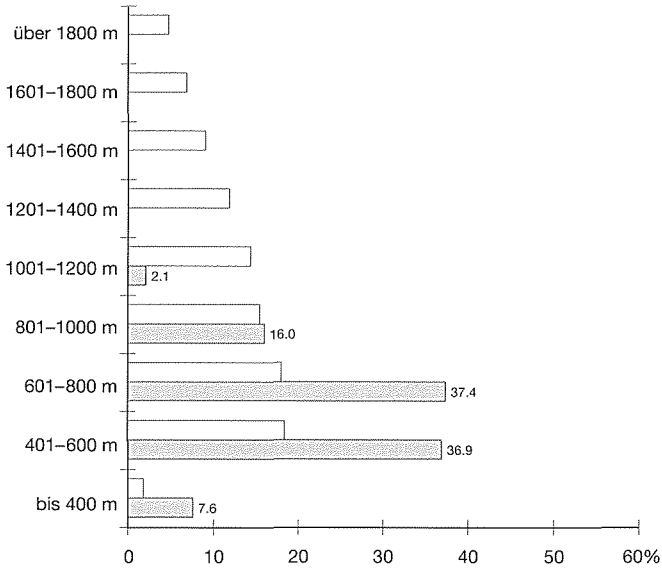


Abb. 168. Stammzahlverteilung der Kastanie (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Kastanie (100%)

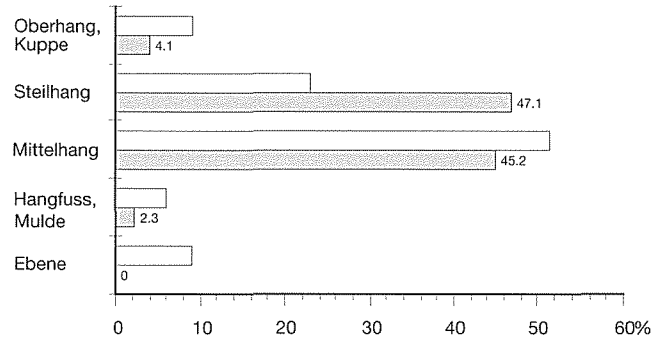


Abb. 169. Stammzahlverteilung der Kastanie (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Kastanie (100%)

Relief unbestimmt: 1,3%

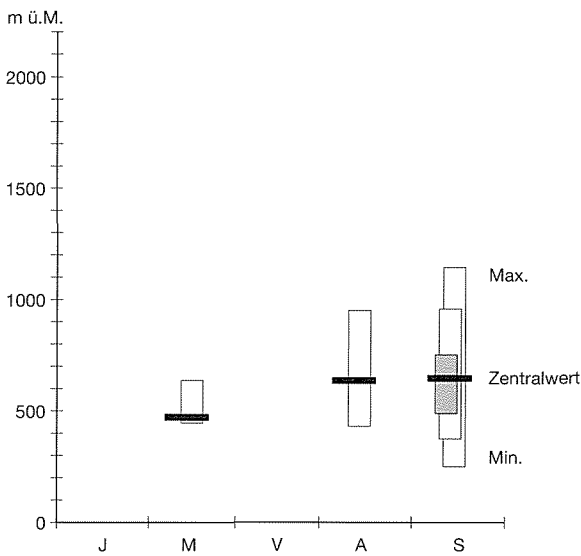


Abb. 170. Regionale Verteilung der Kastanie nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpen-südseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

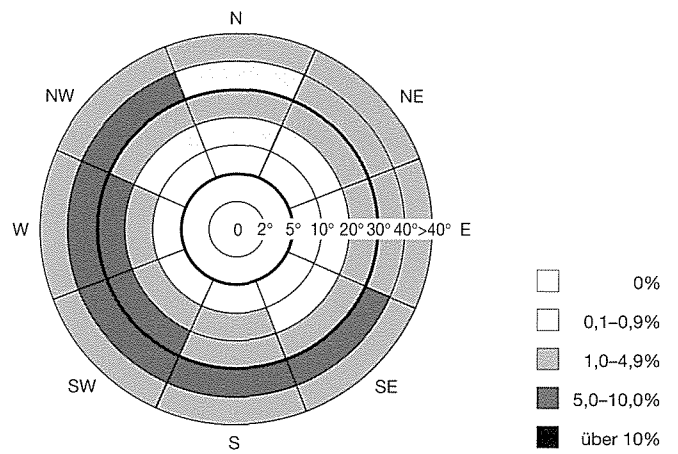


Abb. 171. Stammzahlverteilung der Kastanie (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

In der Schweiz sind 2,4% der Bäume oder 0,9% der stehenden Holzmasse Kastanien (Tab. 69). Auf der Alpensüdseite, im eigentlichen Verbreitungsgebiet, ist jeder fünfte Baum eine Kastanie und im Sottoceneri beträgt ihr Anteil gemäss LFI 36%. Im Höhenbereich von 400–800 m ist sie auf der Alpensüdseite mit einem Anteil von 54% die landschaftsprägende Baumart überhaupt (Tab. 114).

Kastanien erreichen Baumhöhen von 30–35 m (LFI: 28 m) und Durchmesser von über 2 m. Der dickste Baum im ersten LFI war eine Kastanie mit 197 cm BHD. KÜCHLI (1987) erwähnt Exemplare im Maggiatal mit über 10 m Umfang, was mehr als 3 m Durchmesser entspricht.

Aus der Stammzahl- und Vorratsverteilung nach Durchmessern (Abb. 172, 173) ist die frühere Bewirtschaftung unschwer erkennbar: Der hohe Anteil an 8 bis 24 cm dicken Bäumen entstammt dem ehemaligen Niederwaldbetrieb; dickere Exemplare, insbesondere jene über 52 cm BHD, deuten auf (ehemalige) Selven. Bei der Kastanie entfallen rund 85% der Stämme auf Stockauschlagwälder (Palina), die Lieferanten von Brennholz, Pfählen, Telefonstangen und Holz für Lawinenverbauungen (Tab. 8). Das Holz der Edelkastanie ist wie jenes der Eiche äusserst dauerhaft und lässt sich leicht bearbeiten. Es wird auch als Möbel- und Bauholz, für Fässer oder Schnitzereien verwendet.

Keine andere Waldbaumart erreicht den früheren Stellenwert der Edelkastanie. PITTE (1986) spricht sogar von einer eigentlichen «Kastanienkultur». Die Früchte der Kastanie waren bis Anfang 18. Jahrhundert das Hauptnahrungsmittel im Tessin und deckten etwa einen Drittel des Kalorienbedarfs. Danach hat dieser Brotbaum, wie die Eiche, durch den Anbau von Kartoffeln und Mais (CONEDERA und GIUDICI 1994) und in unserem Jahrhundert durch die intensiviertere Landwirtschaft und

den zunehmenden Fremdenverkehr (Gotthardtunnel) an Bedeutung verloren (KÜCHLI 1987). Nach dem Zweiten Weltkrieg gingen viele Selven durch Verwilderung verloren. Von ehemals 105 bekannten Sorten sind heute noch 55 vorhanden und inventarisiert (CONEDERA 1994). Heute importiert die Schweiz für rund 15 Millionen Franken jährlich Kastanien. Zur Zeit laufen Forschungsarbeiten zur Revitalisierung von Selven und zur Erhaltung der Sortenvielfalt (CONEDERA und GIUDICI 1994).

Nach wie vor gelten die Kastanienblüten mit ihrem unverwechselbaren Duft als wichtige Bienenweide. In der Schweiz werden heute jährlich etwa 6000 Kilogramm Kastanienhonig gewonnen (FEHR und SCHWEIZER 1987). Als Heilmittel finden die gerbstoffreichen Pflanzenteile vielfältige Anwendung, zum Beispiel mit nachweisbarer Wirkung bei Bronchitis (KÜCHLI 1987). Die Rinde diente früher, wie jene der Eiche, der Ledergerberei.

Die Nachhaltigkeit der Kastanie war bis vor wenigen Jahren ernsthaft durch den Rindenkrebs bedroht. Dieser ursprünglich aus Ostasien stammende Schlauchpilz (*Endothia parasitica*) wurde 1938 im Holz von Munitionskisten aus den USA über Genua nach Europa eingeführt. Im Tessin wurde die Krankheit erstmals im Jahre 1948 festgestellt und bereits 1962 waren 90% der Bestände infiziert (LEIBUNDGUT 1984). Nach jahrzehntelangen Bemühungen in der Resistenzzüchtung scheint heute bei uns die Gefahr auf natürliche Weise weitgehend gebannt: Durch die Ausbreitung der Hypovirulenz ist der Kastanienrindenkrebs zumindest auf der Alpensüdseite, im Hauptverbreitungsgebiet der Schweiz, nur noch lokal bedrohlich (CONEDERA 1991). Im ersten LFI zeigten rund 12% der Kastanienbäume deutliche Spuren des Rindenkrebses (EAFV 1988). Unter den Hauptbaumarten ist die Kastanie in schlechtester Verfassung, wenn auch an 59% der Bäume keinerlei Schäden registriert wurden.

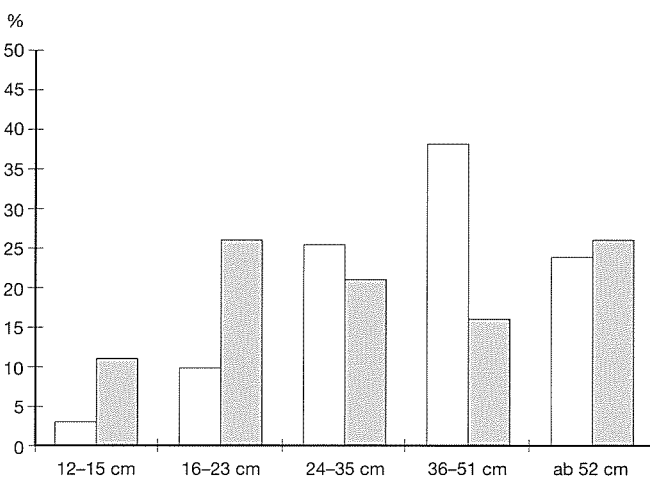


Abb. 172. Verteilung des Holzvorrates der Kastanie (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Kastanie

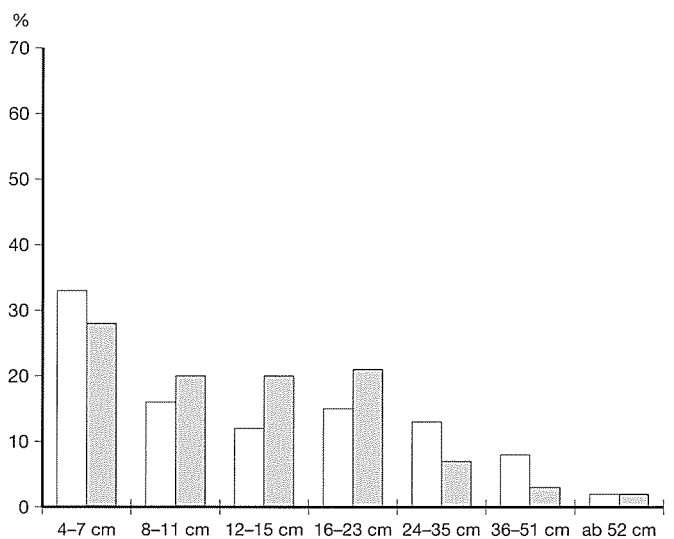


Abb. 173. Stammzahlverteilung der Kastanie (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Kastanie

Charakteristik der Kastanien-Bestände

Wie die Fichte, so tritt auch die Kastanie durch die anthropogene Verbreitung und frühere Bewirtschaftungsformen häufig in Reinbeständen auf (Tab. 70). Insbesondere im Niederwald war die Kastanie dank ihrer starken Ausschlagfähigkeit sehr konkurrenzkräftig. Reinbestände sind in tieferen Lagen anteilmässig häufiger, während die Kastanie in der unteren Montanstufe öfters in Mischung auftritt (Tab. 71). Ist die Kastanie lediglich beigemischt, vor allem in ehemaligen Selven, dann hauptsächlich in Beständen, in denen Buchen, Eichen, übrige Laubbäume (Birke), Eschen oder Nadelbäume, meist die Fichte, vorherrschen (Tab. 7, 73).

Auf LFI-Probestflächen mit der Kastanie als vorherrschender Baumart, erscheinen folgende Arten am häufigsten:

Kastanie	76,4%	(Winter-)Linde	1,6%
(Trauben-)Eiche	6,1%	Robinie	1,0%
Hängebirke	4,7%	Kirsche	0,8%
Buche	2,5%	Aspe	0,5%
Schwarzerle	2,0%	Mehlbeere	0,5%
Esche (gemeine)	1,9%	Hopfenbuche	0,2%

Kastanien sind sehr langlebig und werden regelmässig bis 400jährig, gelegentlich im Tessin bis 1000jährig (EGGMANN und STEIGER 1995) und erreichen nach der Überlieferung maximale Alter von über 3000 Jahren (KÜCHLI 1987). Das Alter unserer Kastanienbestände ist im Rahmen des LFI nicht ermittelbar. Das eigentliche Alter der Individuen (Stockalter) lässt sich im Niederwald mit vegetativer Vermehrung nur aufwendig eruieren. Die LFI-Angaben sind nur Schätzungen zum Alter der heutigen Stockausschläge. Daneben gibt es in den Selven und Mittelwäldern auch Kernwüchse. Altbestände über 160 Jahre sind aber, im Gegensatz zum Lärchen-Arvenwald, doch eher selten (Tab. 72).

Tab. 70. Fläche der Kastanienbestände nach Regionen. Auswerteeinheit: Probestflächen mit min. einer Kastanie ab 12 cm BHD = 2,9% der Gesamtwaldfläche.

Region	Anteil der Kastanien im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Kastanien %
Jura	–	–	–	–
Mittelland	2,5	–	1,2	1,2
Voralpen	1,2	–	–	0,3
Alpen	6,2	2,3	3,5	3,8
Alpensüdseite	90,1	97,7	95,3	94,7
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0
Total in 1000 ha	8,1	8,7	17,1	33,9
Schätzfehler (±%)	11	11	8	5

Tab. 72. Fläche der Kastanienbestände nach Bestandesalter. Auswerteeinheit: Probestflächen mit min. einer Kastanie ab 12 cm BHD = 2,9% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Kastanien im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Kastanien %
gemischt	6,0	4,7	14,7	25,4
1–40 Jahre	8,0	12,7	20,6	41,3
41–80 Jahre	7,1	6,8	9,1	23,0
81–120 Jahre	2,0	1,2	1,8	5,0
121–160 Jahre	0,8	0,3	2,1	3,2
über 160 Jahre	–	–	2,1	2,1
Total in %	23,9	25,7	50,4	100,0

Tab. 71. Fläche der Kastanienbestände nach Vegetationshöhenstufen. Auswerteeinheit: Probestflächen mit min. einer Kastanie ab 12 cm BHD = 2,9% der Gesamtwaldfläche.

Bestandesalter	Anteil der Kastanien im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Kastanien %
kollin / submontan	70,4	77,0	86,0	79,9
untere montane	28,4	21,8	13,4	19,2
obere montane	1,2	1,2	0,6	0,9
untere subalpine	–	–	–	–
obere subalpine	–	–	–	–
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 73. Stammzahlanteil der Baumarten in Kastanienbeständen. Auswerteeinheit: Probestflächen mit min. einer Kastanie ab 12 cm BHD = 2,9% der Gesamtwaldfläche.

Baumart	Anteil der Kastanien im Bestand			Total
	beigemischt (bis 1/3) %	häufig (1/3 - 2/3) %	dominierend (über 2/3) %	alle Wälder mit Kastanien %
Fichte	7,4	0,8	0,2	2,1
Tanne	1,2	0,1	–	0,3
Föhre	1,5	0,3	–	0,5
Lärche	1,5	0,1	0,2	0,5
Arve	–	–	–	–
übrige Nadelb.	0,2	–	0,1	0,1
Buche	18,1	6,9	0,7	6,6
Ahorn	0,6	0,7	0,1	0,4
Esche	4,7	5,0	1,4	3,2
Eiche	10,0	11,5	3,5	7,2
Kastanie	21,3	51,3	84,0	59,9
übrige Laubb.	33,5	23,3	9,8	19,2
Total in %	100,0	100,0	100,0	100,0



Birke

Betula pendula Roth (*B. verrucosa* Ehrh.)



4.22 Birke

Betula pendula Roth (*B. verrucosa* Ehrh.)

Deutsch:	Hängebirke, Warzenbirke, Weissbirke, Sandbirke, Harzbirke
Français:	bouleau pendant, bouleau verruqueux, bouleau
Italiano:	betulla bianca, betulla, betulla d'argento
Rumantsch:	badugn pendus, vduogn penduoss
English:	common birch, silver birch, weeping birch
Schweizerdeutsch:	Birke, Birch, Berke, Börcha, Bilchä, Bilka, Börha, Harzerä, Berchulti

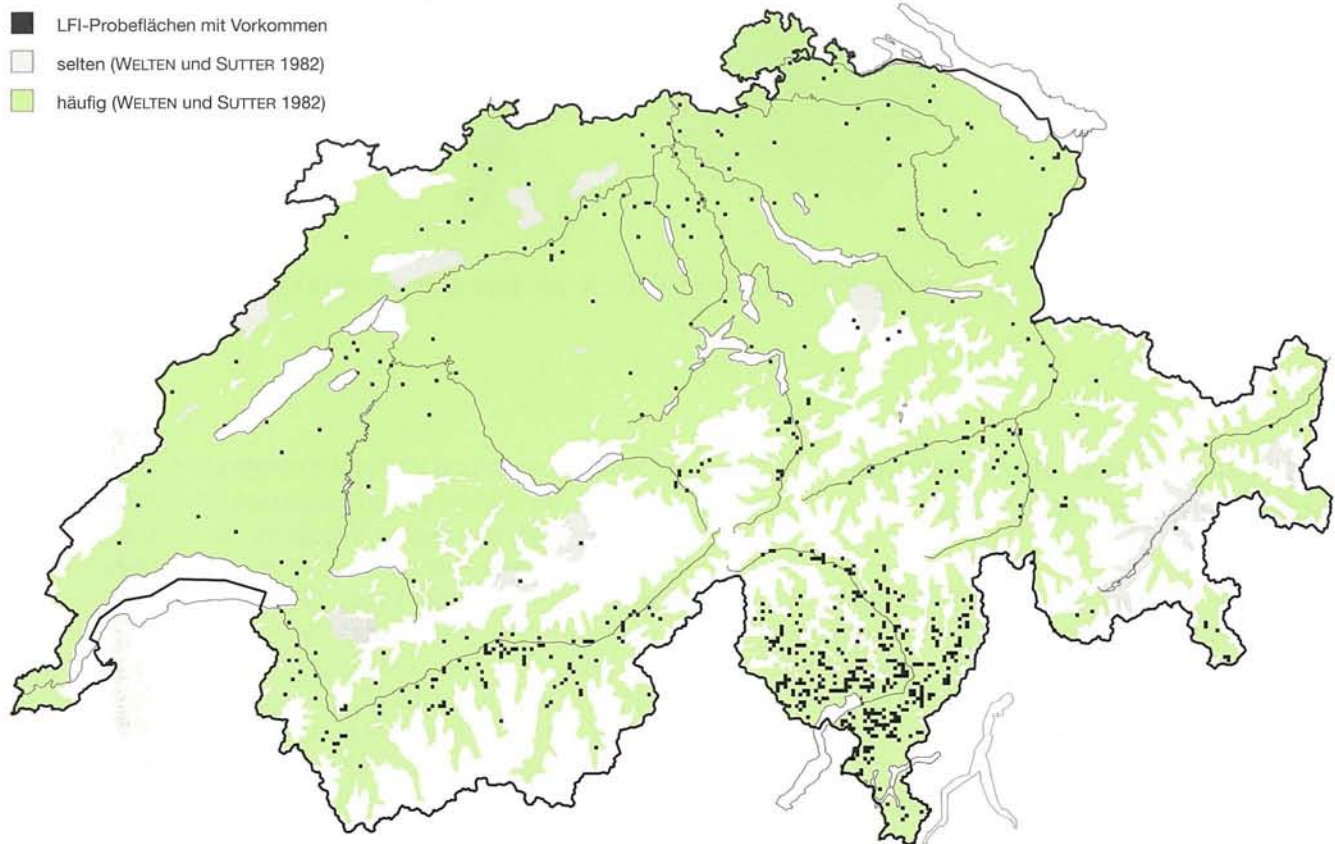


Abb. 174. Verbreitung der Birken.

Tab. 74. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Birken (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	6431	104	487	143	1161	4536
Fehler (± %)	6	35	21	28	13	8
Verteilung in %	100,0	1,6	7,6	2,2	18,1	70,5
in % aller Baumarten	1,3	0,1	0,5	0,1	0,8	8,1
Holzvorrat in 1000 m ³	1495	33	171	55	218	1018
Fehler (± %)	7	33	21	29	14	8
Verteilung in %	100,0	2,2	11,4	3,7	14,6	68,1
in % aller Baumarten	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	4,4
Mittelstamm in m ³	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	0,2
N: Anzahl erfasster Bäume	1306	22	104	29	231	920

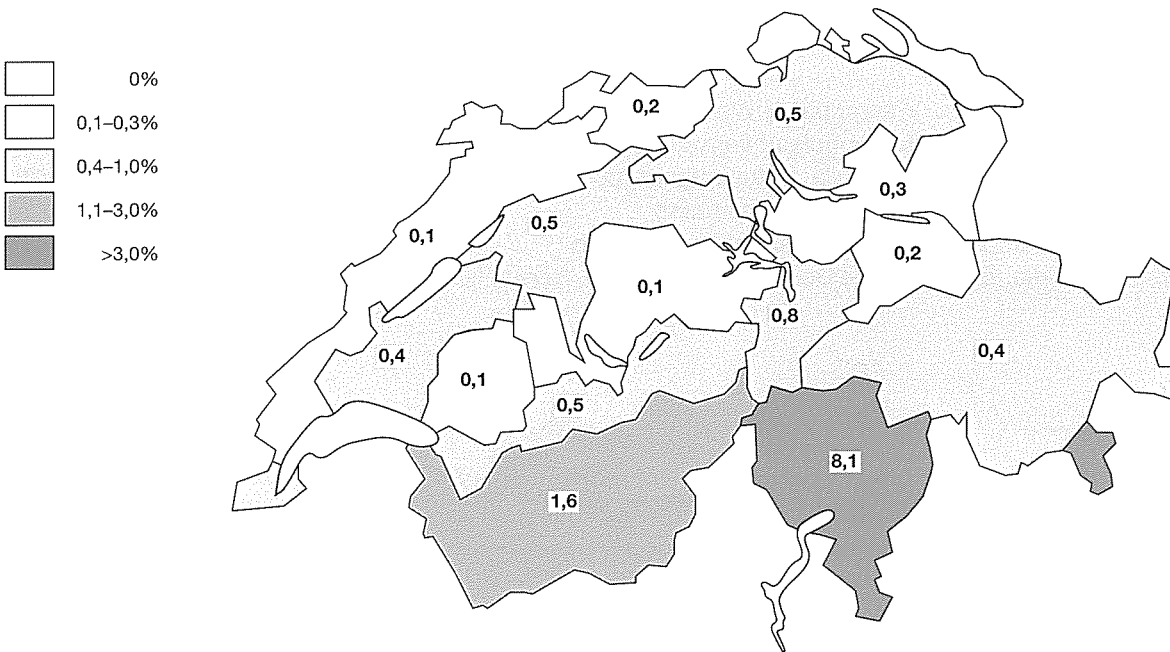


Abb. 175. Stammzahlanteil der Birken in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das grosse, nordisch-eurasiatische Areal der Hängebirke umfasst nahezu ganz Europa von Nordportugal bis Nordskandinavien und nach Osten bis an den zentralasiatischen Steppenraum. Dagegen fehlt sie in den immergrünen Mittelmeerregionen (MAYER 1977).

In der nacheiszeitlichen Waldentwicklung hat die lichtbedürftige Pionierbaumart nach anfänglichen Maximalphasen seit dem Boreal einen stetigen konkurrenzbedingten Rückgang erlitten. Erst in historischer Zeit nimmt die Birke durch Rodungen, Kahlschläge und Waldlichtungen wieder zu. Die anspruchslose Hängebirke besiedelt alle Böden ausser Hochmoore. Solch feuchte bis staunasse, sehr saure Standorte werden von der bedeutend selteneren Moorbirke (*Betula pubescens* Ehrh.) besiedelt. Plausibilitätskontrollen zur Artbestimmung lassen vermuten, dass im ersten LFI der Anteil der Moorbirke überschätzt wurde. Entsprechend sind nur gerade 3% aller erfassten Birken wirklich Moorbirken, die hier zusammen mit der Hängebirke ausgewiesen werden.

Die Hauptverbreitung der Hängebirke liegt heute deutlich auf der Alpensüdseite (Abb. 175), im Teil nördlich von Lugano. Auch in den Alpen ist die Birke gebietsweise häufig, hauptsächlich im Wallis, etwas weniger im oberen Rheintal (Surselva, Domleschg, Hinterrhein), im

Urner Reusstal und im Aaretal oberhalb Meiringen (Abb. 174). Im Jura ist sie ebensoselten und fehlt gebietsweise (Porrentruy) wie in den Voralpen. Im Wirtschaftswald des Mittellandes ist sie deutlich häufiger, etwa im Aargau oder im grossen Moos (FR, BE).

Die grosse ökologische Amplitude der Birke wird besonders in der vertikalen Verbreitung erkennbar (Abb. 5). Die Hälfte der Hängebirken gedeihen oberhalb 990 m ü.M. (Median). Besonders häufig ist sie zwischen 800 und 1200 m (Abb. 176). In dieser Höhenstufe erreicht sie auf der Alpensüdseite einen Stammzahlanteil von 16% (Tab. 115). Die Hängebirke steigt höher als der Bergahorn und wird unter den Laubbäumen nur von der Vogelbeere übertroffen. MAYER (1977) bezeichnet die Obergrenze in den westlichen Zentralalpen mit maximal 2000 m. Die höchste LFI-Birkenfläche liegt im Wallis auf 1906 m ü.M., in Ried bei Mörel.

Die konkurrenzschwache, lichtbedürftige Birke findet die standörtlichen Bedingungen zur Verjüngung und langfristigen Arterhaltung nur unter besonderen Verhältnissen: auf Kahlflächen im Wald (Waldbrand, Windwurf, Holzschlag), in Flurgehölzen, als Pionierwald auf Rutschflächen oder Brachland sowie auf Spezialstandorten. Dementsprechend ist sie fast nur in Hanglagen, überwiegend auf Steilhängen verbreitet (Abb. 177). Die Birke stellt sehr geringe Klimaansprüche und besiedelt alle Hangexpositionen gleichermassen (Abb. 179). Wie Arve, Lärche und Kastanie ist sie fast nur auf sauren bis sehr sauren Böden vertreten (Tab. 124).

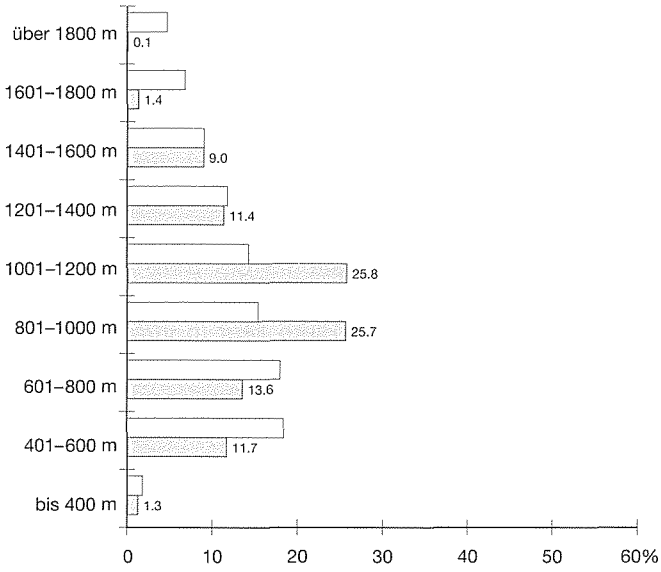


Abb. 176. Stammzahlverteilung der Birken (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Birke (100%)

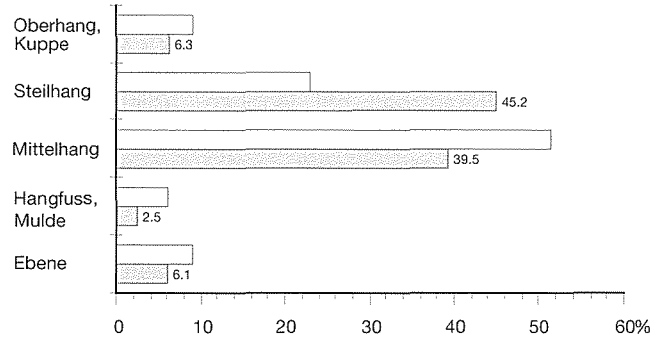


Abb. 177. Stammzahlverteilung der Birken (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Birke (100%)
Relief unbestimmt: 0,4%

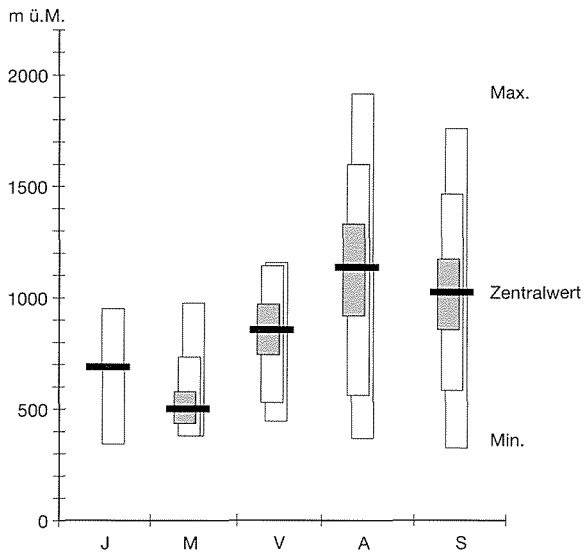


Abb. 178. Regionale Verteilung der Birken nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

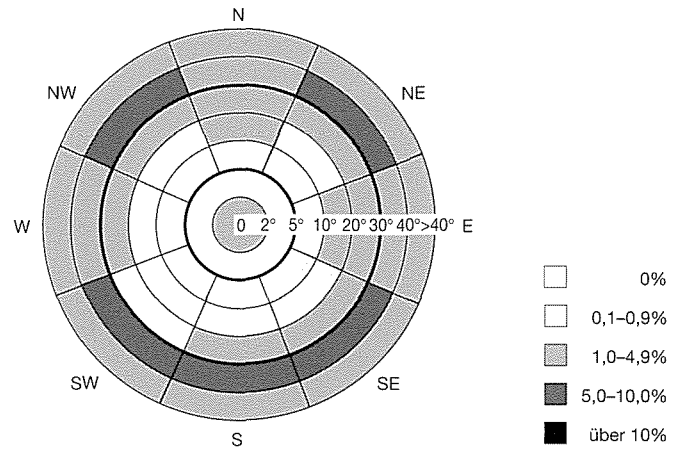


Abb. 179. Stammzahlverteilung der Birken (100%) nach Exposition und Neigung.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

Häufigkeit und Bedeutung

Mit einem Stammzahlanteil von 1,3% steht die Hängebirke nach der Traubeneiche und Weisserle an elfter Stelle unter den heimischen Arten. Sie ist damit häufiger als etwa Bergföhre, Hagebuche, Linde oder Bergulme. Mit ihrer weissen Rinde (Hitzeschutz) wirkt sie landschaftsprägend, vor allem auf der Alpensüdseite, wo sie oft bestandesbildend auftritt. Zumeist handelt es sich dabei um Pionierwälder, die im Verlaufe der Jahrzehnte durch andere Arten unterwandert werden. Auf flachgründigen Böden bildet sie sehr langdauernde Pionierwaldstadien zusammen mit Robinie, Adlerfarn und Brombeere, beispielsweise nach Waldbränden (STEIGER 1994). Gemäss LFI stehen 10% der Birken und 19% der Robinien auf ehemaligen Brandflächen. Stellenweise dominierend erscheint die Hängebirke auf Standorten des Eichen-Birkenwaldes im heutigen Kastanienwald (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972). Rund 30% der Birken stehen in Fichten-, Buchen- und Lärchenwäldern, weitere 5% in Weisstannen- und Föhrenbeständen (Tab. 7).

Für unsere nahezeitlichen Vorfahren waren die damaligen Birkenwälder eine Lebensgrundlage von zentraler Bedeutung in vielerlei Hinsicht: Energiequelle, Baustoffe, Gewebefasern, Getränke, Heilmittel oder Birkenenteer. Das feine Holz lässt sich leicht beizen und wird hauptsächlich im Möbelbau verwendet. Sehr geschätzt

ist es auch in der Drechslerei und in der Schnitzerei. Vor allem Stämme mit Maserwuchs liefern schöne und gesuchte Furniere. Heute hat die Birke den Status eines «Edelbrennholzes». Anders als im Norden verfügt die kurzlebige Birke bei uns, im Vergleich zu anderen einheimischen Baumarten, über eine geringe Wuchsleistung und liefert überwiegend schlechte Holzqualitäten. Ein Mittelstamm von 0,2 m³ verdeutlicht die Situation (Tab. 74). Nur wenige Bäume haben über 36 cm Durchmesser (Abb. 180, 181). Von 1100 untersuchten Birken im LFI erreichte die dickste 79 cm BHD und 29 m Baumhöhe.

Der forstliche Wert der Birke liegt in ihrem Pioniercharakter. Bei der Verjüngung spätfrostempfindlicher Baumarten macht sich der Förster Beobachtungen aus der natürlichen Waldsukzession zu Nutze: Die empfindlichen, anspruchsvollen Arten werden unter dem schützenden Schirm eines sogenannten Vorwaldes aus gepflanzten Birken oder anderen Pioniergehölzen nachgezogen.

Obschon die Birke relativ selten gepflanzt wird (Tab. 9) und der Anteil an Jungpflanzen von 0,3–1,3 m Höhe im Gegensatz zur Aspe eher gering ist (Tab. 86), ist die Nachhaltigkeit der Birke kaum in Frage gestellt. Es ist anzunehmen, dass sie ihr Areal in Zukunft auf landwirtschaftlichen Grenzertragsstandorten vorerst weiter ausdehnt. Indizien sind die überwiegend jungen Birkenbestände im Alpenraum, speziell im Wallis.

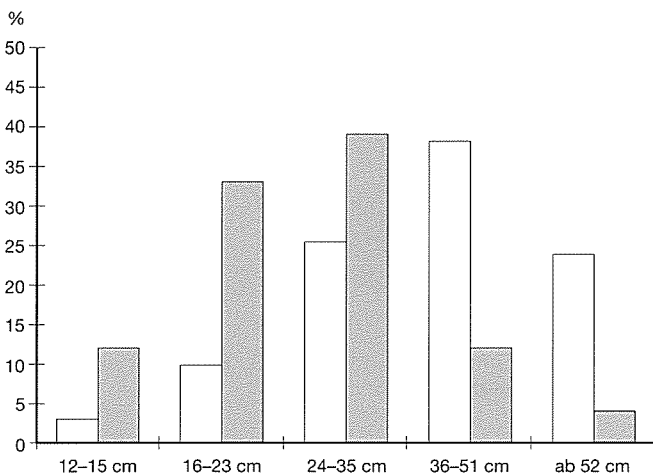


Abb. 180. Verteilung des Holzvorrates der Birken (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Birke

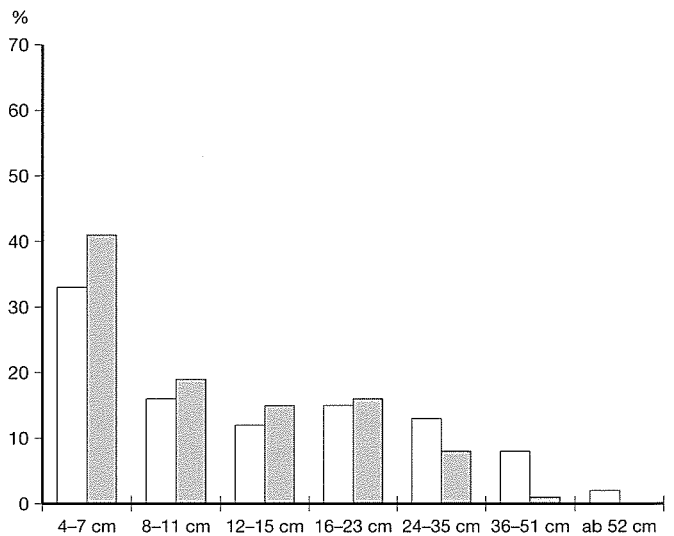


Abb. 181. Stammzahlverteilung der Birken (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Birke

Aspe

Populus tremula L.



4.23 Aspe

Populus tremula L.

Deutsch:	Aspe, Espe, Zitterpappel
Français:	tremble, peuplier tremble
Italiano:	tremolo, pioppo tremolo
Rumantsch:	trembel, triembel
English:	aspen
Schweizerdeutsch:	Aschpe, Eschpe, Äschbe, Esplä, Aspli, Zitterpappele, Pappla, Zwaslistuude, Triembal, Trémbal

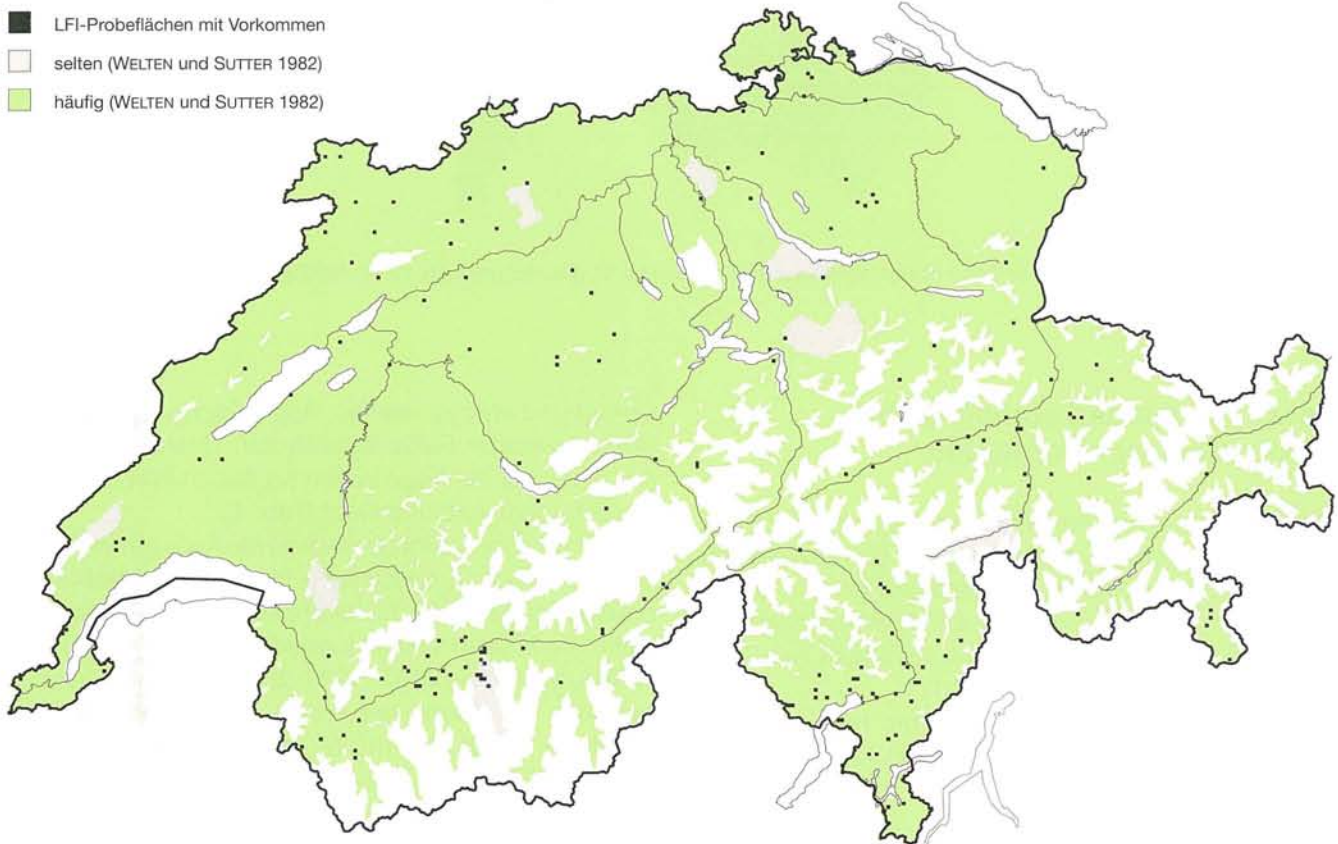


Abb. 182. Verbreitung der Aspe.

Tab. 75. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Aspe (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	1257	125	200	39	567	326
Fehler (± %)	15	48	30	40	25	26
Verteilung in %	100,0	9,9	15,9	3,1	45,1	25,9
in % aller Baumarten	0,2	0,1	0,2	0,0	0,4	0,6
Holzvorrat in 1000 m ³	354	32	84	11	145	82
Fehler (± %)	15	40	41	52	23	26
Verteilung in %	100,0	9,0	23,7	3,1	41,0	23,2
in % aller Baumarten	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,4
Mittelstamm in m ³	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
N: Anzahl erfasster Bäume	259	25	41	8	117	68

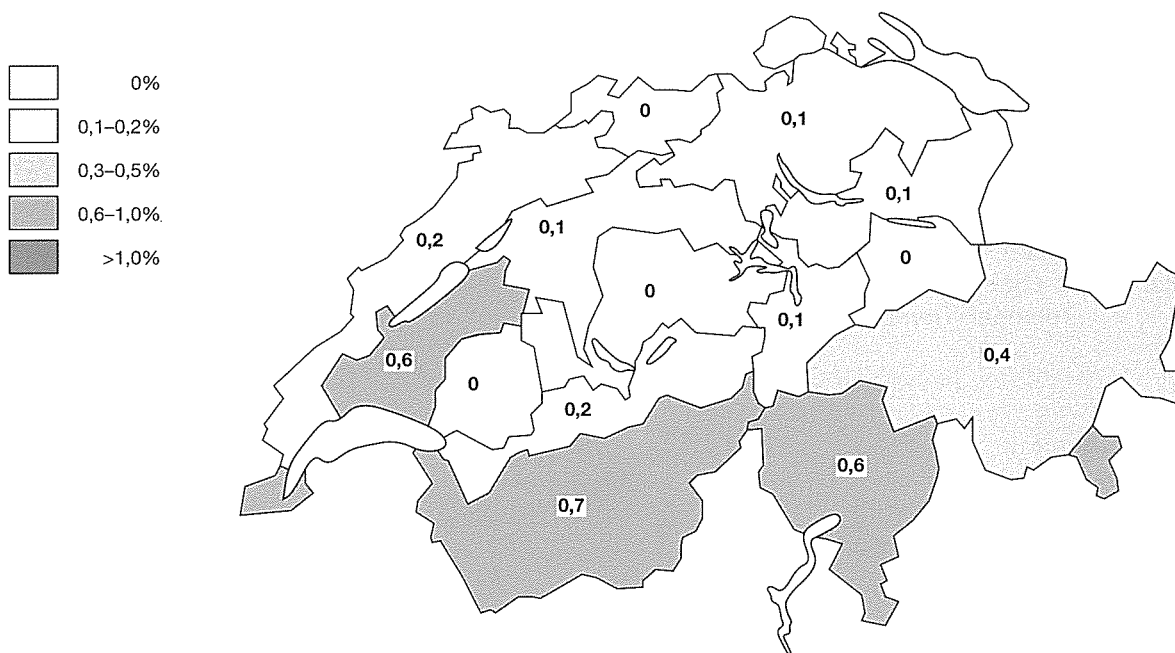


Abb. 183. Stammzahlanteil der Aspe in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Aspe, eine Baumart mit eurosibirischem Verbreitungsgebiet, gedeiht nahezu in ganz Europa. Sie fehlt einzig in Südfrankreich, Westspanien und in Sizilien (LEIBUNDGUT 1984). Optimal wachsen Aspen in baltischen und nordischen Nadel-Laub-Mischwäldern mit Waldföhre, Fichte und Birke (MAYER 1977).

In der Schweiz dagegen zählt die Pionierbaumart Aspe, ähnlich wie die Hängebirke, in keiner Waldgesellschaft zur Steten-Kombination. Trotzdem ist die Aspe als einzige der heimischen Pappelarten eine eigentliche Waldbaumart. Schwarzpappel (*Populus nigra* L.), Silberpappel (*Populus alba* L.), fremdländische Pappelarten und Hybriden sind im Waldareal so selten, dass sie zusammen ohne die Aspe nur auf 0,5% der LFI-Probeflächen registriert wurden (Tab. 88).

Die ausgesprochen frost- und kälteharthe Aspe ist bezüglich Standort und Klima sehr anspruchslos. Doch scheint sie in einigen Gebieten der Schweiz kaum eine Rolle zu spielen und ist in den Nordalpen selten (Abb. 182). Im Gegensatz zur Weisslerle scheint sie bewegten

Untergrund eher zu meiden: Aspenflächen weisen rund viermal weniger Rutschspuren auf. Überdurchschnittlich häufig ist die Aspe in den Kantonen Wallis, Tessin, Graubünden, Jura und Genf (Tab. 4).

Bis in die obere Montanstufe ist die Aspe gut vertreten, während in der Subalpinstufe baumförmige Individuen praktisch fehlen (Tab. 5). Im Engadin soll sie bis auf eine Höhe von 2000 m steigen (LEIBUNDGUT 1984), in den Alpen in Strauchform bis 2200 m ü.M. (ETHZ 1993). Die höchstgelegene LFI-Fläche mit Aspen ab 12 cm BHD liegt allerdings nur auf 1556 m ü.M., im Val d'Anniviers (Wallis). Rund die Hälfte der Aspen wächst in der Höhenstufe 800–1200 m (Abb. 184). Der vertikale Schwerpunkt liegt wie jener der Hängebirke bei 980 m ü.M. (Median).

Ihre Arterhaltung sichert die lichtbedürftige, aber sonst anspruchslose Aspe oft als Erstbesiedler auf Rohböden. Auch auf feuchten oder trockenen Standorten ist sie einer geringeren Konkurrenz ausgesetzt. So ist sie hauptsächlich in ebenem Gelände und in überwiegend süd- bis ostexponierten Hanglagen von 30–40° Neigung verbreitet (Abb. 185, 187). Im Gegensatz zur Birke besiedelt sie vermehrt nährstoffreiche, basische und selten stark saure Böden (Tab. 124).

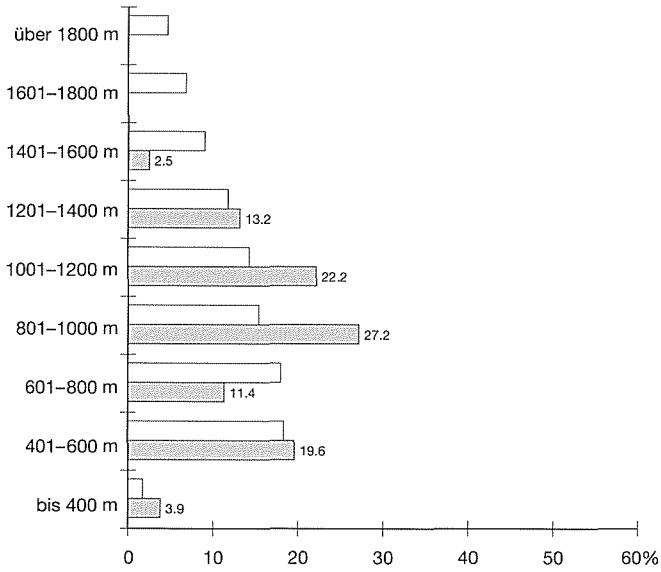


Abb. 184. Stammzahlverteilung der Aspe (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Aspe (100%)

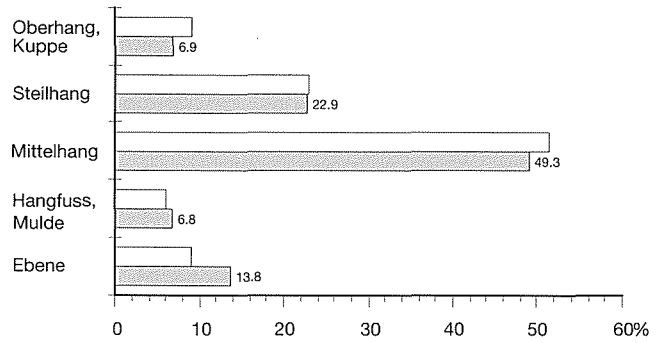


Abb. 185. Stammzahlverteilung der Aspe (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Aspe (100%)
Relief unbestimmt: 0,3%

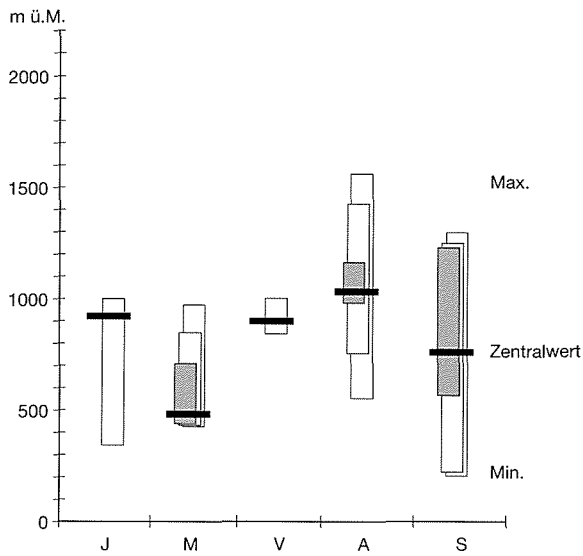


Abb. 186. Regionale Verteilung der Aspe nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

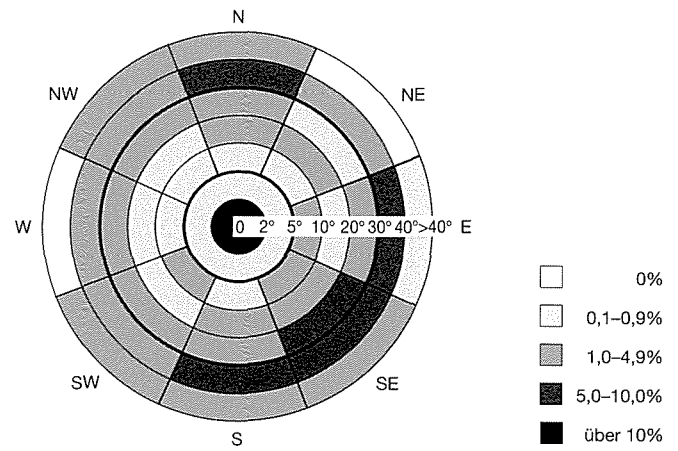


Abb. 187. Stammzahlverteilung der Aspe (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Stammzahlmässig beträgt der Anteil der Aspe im Schweizer Wald nur 0,2% (Tab. 75). Da diese Art häufig einzeln oder truppweise beigemischt vorkommt, wurden baumförmige Aspen auf 0,9% und Aspen-Verjüngung auf 1,2% der LFI-Probeflächen registriert. Die Aspe ist damit flächenmässig ebenso verbreitet wie die doppelt so häufige Schwarzerle (Tab. 88). Mit einem mittleren Stamminhalt von lediglich 0,3 m³ unterscheiden sich die Aspen deutlich von den übrigen Pappeln (0,9 m³), die zumeist in eigentlichen Pappelplantagen stehen. Der Aspen-Vorrat beläuft sich auf bescheidene 350 000 m³, wovon 80% auf Bäume unter 36 cm BHD entfallen (Abb. 188). Nach GUGGENBÜHL (1962) wird die Aspe kaum mehr als 80, höchstens 100 Jahre alt und Durchmesser von 60 cm werden im Waldverband nicht überschritten. LEIBUNDGUT (1984) erachtet in Mitteleuropa Baumhöhen von 25 m als bemerkenswert. Die Höchstwerte im LFI sind 70 cm BHD und 28 m Baumhöhe.

Die kurzlebige Aspe wächst ziemlich schnell, aber oft ist ihr Kernholz schon im Alter von 30–40 Jahren von Fäulnis befallen (DAUSIEN 1985). Insgesamt ist die Aspe bei uns von geringer wirtschaftlicher Bedeutung (ETHZ 1993). Das sehr leichte Holz findet nicht nur in der Zündholzindustrie Verwendung. Es wird auch in der

Papier- und Zelluloseproduktion sowie für Blindlagen in der Sperrholzplattenfabrikation eingesetzt.

Ihren waldbaulichen Stellenwert hat die Aspe als Pionier- und Vorbauart sowie als Mischbaumart mit anderen kurzlebigen, früh erntereifen Arten wie Schwarzerle, Kirschbaum, Birke und Esche. Ausserhalb des Waldes wird sie dort gepflanzt, wo man rasch viel Grün, Sichtschutz und lichten Schatten wünscht. Das reizvolle Blätterspiel der Zitterpappel findet ihren Höhepunkt in der goldgelben Herbstverfärbung. Nicht zuletzt wird der Aspe auch ein hoher ökologischer Wert beigegeben: Ältere Bäume sind häufig faul oder sogar hohl. Damit bieten sie zahlreichen Insekten, Vögeln und Kleinsäugern eine seltene, wertvolle Lebensgrundlage.

Als konkurrenzschwache Lichtbaumart kann die Aspe nur kurzzeitig gegenüber schattentoleranten Arten bestehen. Sie weicht in geschlossenen Beständen an die Ränder aus, wo sie durch intensive vegetative Vermehrung (Wurzelbrut) weiter expandiert. Von dort aus kann sie sich im Wald wieder auf Kahlschlag-, Windwurf- und Brandflächen versamen. Rund 20% der Aspen stehen im ehemaligen Mittelwald (Tab. 8). Der hohe Verjüngungsanteil (Tab. 86) bestätigt den Erfolg dieser Überlebensstrategie. Vom Wild wird die Aspe gleichermaßen geschätzt wie der Bergahorn: 30% der Gipfeltriebe sind verbissen.

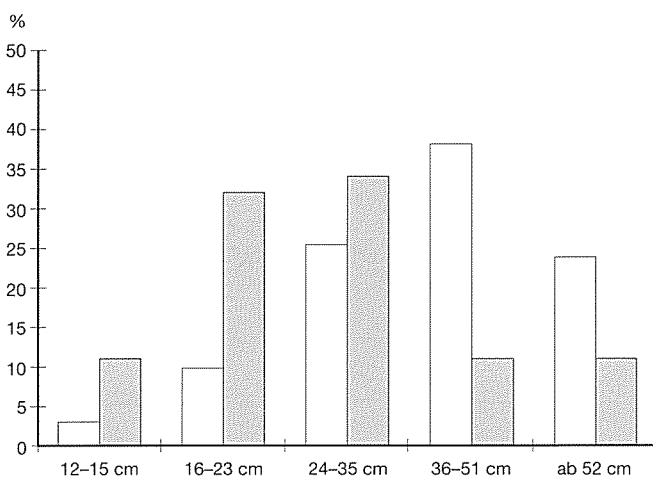


Abb. 188. Verteilung des Holzvorrates der Aspe (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Aspe

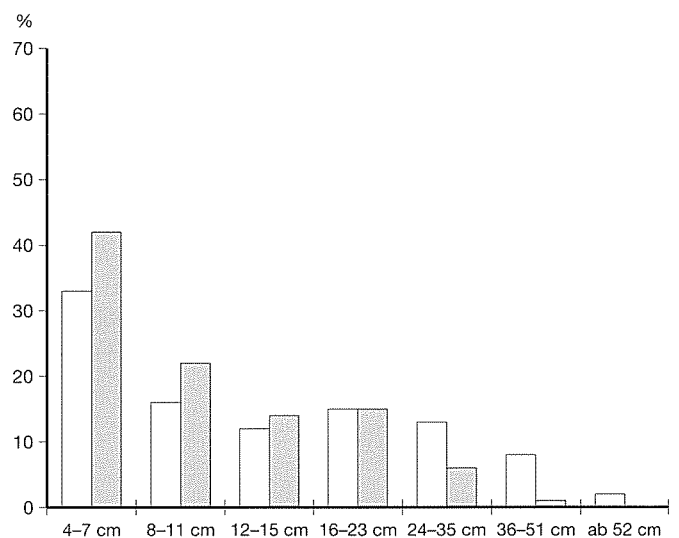
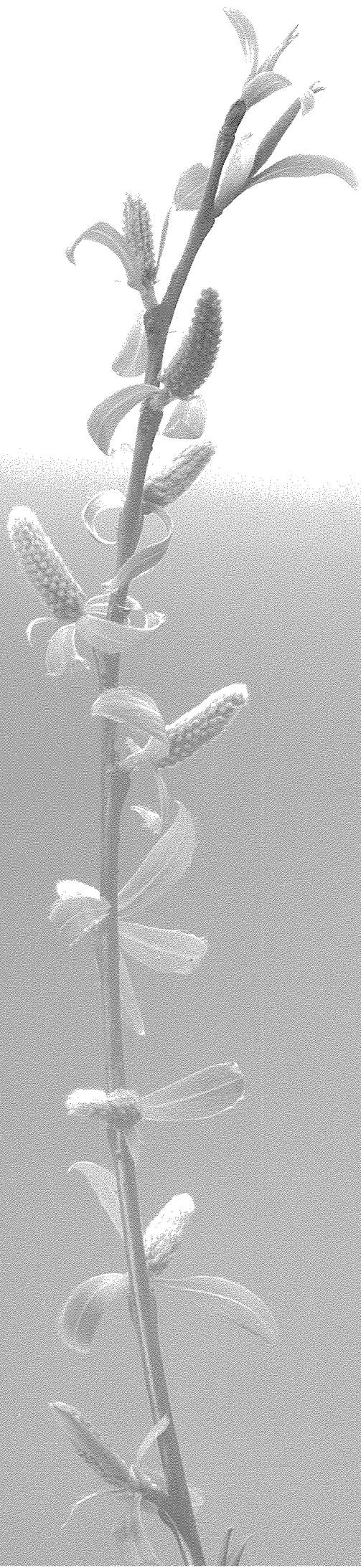


Abb. 189. Stammzahlverteilung der Aspe (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Aspe

Weiden

Salix spec.



4.24 Weiden

Salix spec.

Deutsch:	Weiden
Français:	saules
Italiano:	salice
Rumantsch:	salesch, salsch
English:	willows
Schweizerdeutsch:	Wide, Wiidebaum, Widdä, Pfyfeholz, Pfyfferuete, Sala

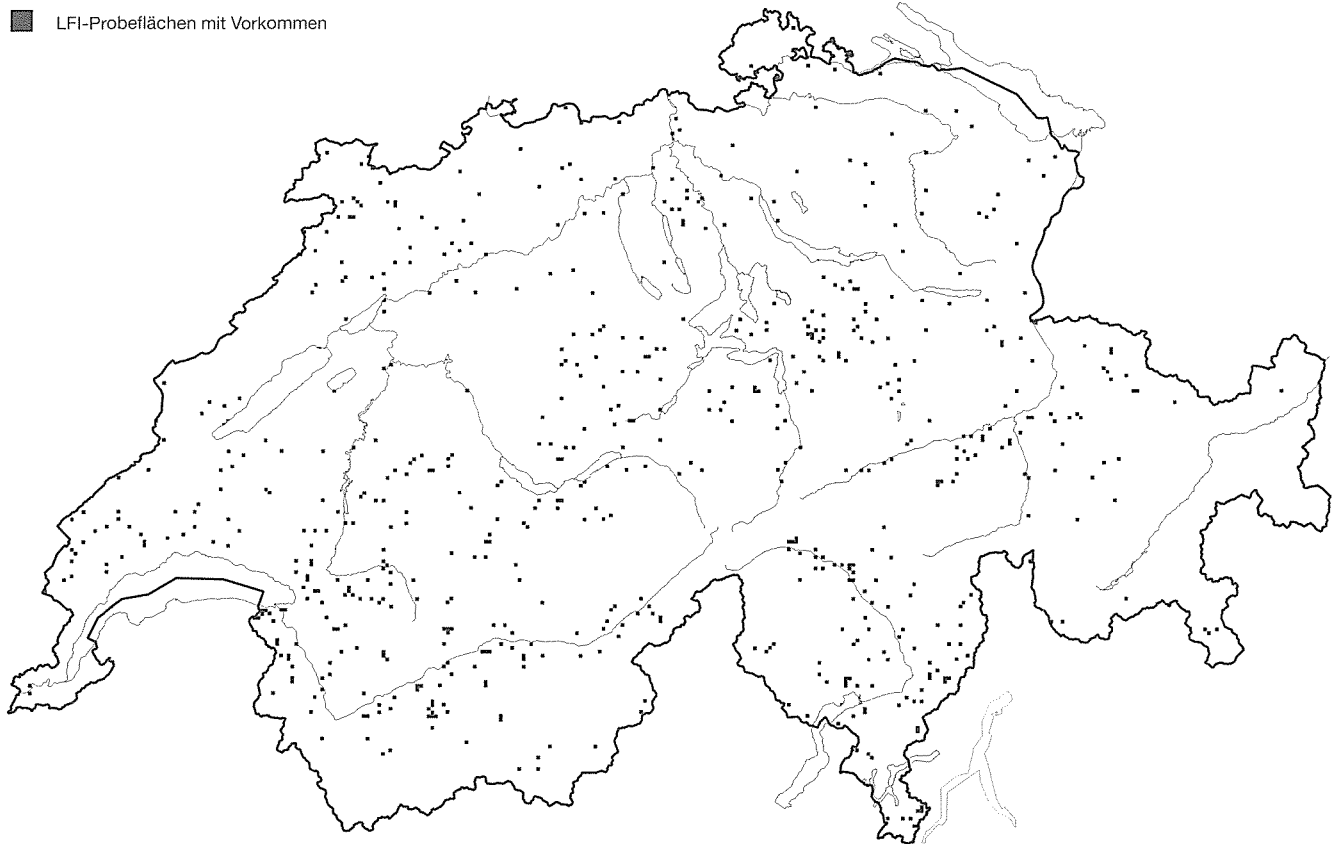


Abb. 190. Verbreitung der Weiden.

Tab. 76. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Weiden (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	2048	355	379	235	708	371
Fehler (± %)	11	23	33	26	20	20
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 0,4	17,3 0,4	18,5 0,4	11,5 0,2	34,6 0,5	18,1 0,7
Holzvorrat in 1000 m ³	392	80	125	30	106	51
Fehler (± %)	16	27	38	29	27	24
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 0,1	20,5 0,1	31,8 0,1	7,7 0,0	27,1 0,1	12,9 0,2
Mittelstamm in m ³	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1
N: Anzahl erfasster Bäume	402	70	77	43	140	72

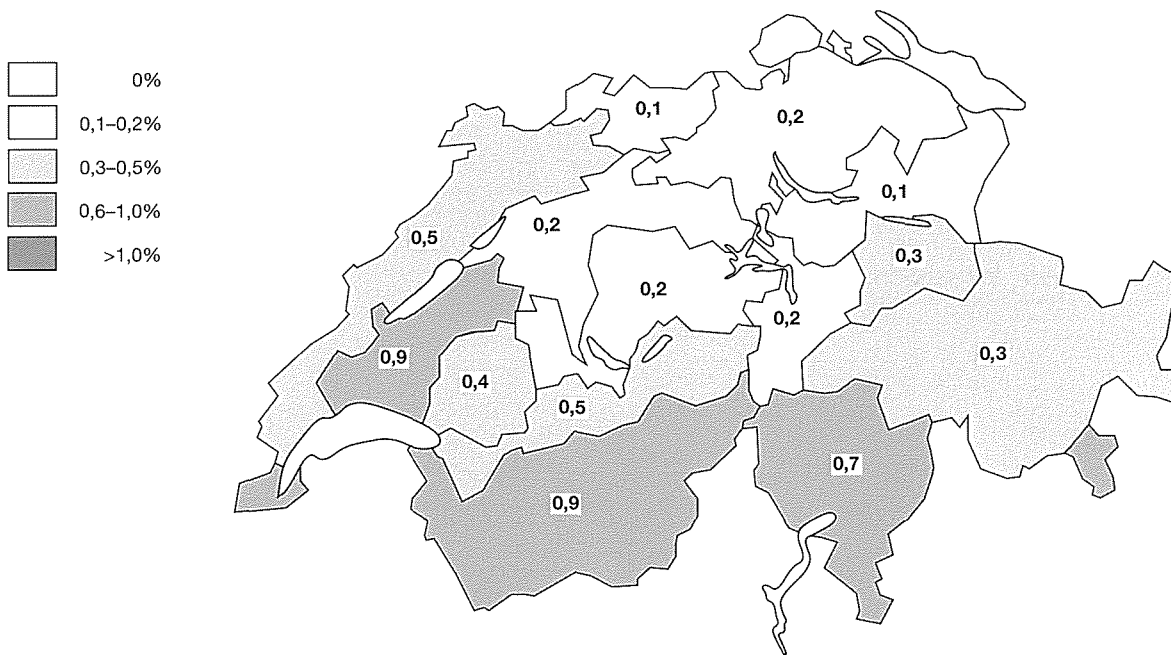


Abb. 191. Stammzahlanteil der Weiden in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Mehrzahl der heimischen Weiden werden nicht oder nur selten baumförmig und haben ihre Hauptverbreitung teilweise ausserhalb des Waldareals. Auch die Artbestimmung erweist sich häufig als schwierig, zumal einige Arten Hybriden bilden. Aus diesen Gründen werden die über 30 heimischen Weidenarten und ihre Kreuzungen im LFI unter dem Gattungsbegriff *Salix spec.* erfasst. Alle Angaben zur Verbreitung beziehen sich auch hier nur auf die Bäume ab 12 cm BHD. Lediglich die Verbreitungskarte (Abb. 190) enthält auch jene LFI-Probeflächen, die Weidenverjüngung und strauchförmige Weidenarten im Bereich von 0,3 m Höhe bis 11 cm BHD aufweisen.

In der Schweiz sind die Weiden im ganzen Alpenraum, mit Ausnahme der Hochlagen (Engadin), häufig und weit verbreitet. In der westlichen Landeshälfte sind baumförmige Weiden stärker vertreten als in der Ostschweiz (Abb. 191). Waadt, Wallis und Tessin sind Kantone mit überdurchschnittlich hohen Weidenanteilen (Tab. 4). Baumförmige Weiden sind auf Feuchtstandorten und an Gewässern zu erwarten, wo diese lichtbe-

dürftigen Pionierarten kaum durch andere Arten konkurrenziert werden. Solche Auen- und Bruchwälder sind heute jedoch selten geworden. In der Schweiz sind nur bescheidene Reste des einst verbreiteten Silberweiden-Auenwaldes erhalten geblieben. Gehäufte Vorkommen baumförmiger Weiden treten gemäss LFI etwa noch in der Umgebung von St. Ursanne (Le Doubs) oder in der oberen Leventina (Ticino) auf.

Weiden sind klassische Pioniere auf basischen bis mässig sauren Rohböden (Tab. 124). Sie besiedeln ebenes Gelände (Feuchtstandorte) oder Hanglagen ab 10° Neigung in allen Expositionen (Abb. 193, 195). Den höchsten Anteil von 2,2% erreichen die baumförmigen Weiden in den Alpen unterhalb 600 m (Tab. 117). Der vertikale Verbreitungsschwerpunkt liegt jedoch mit 888 m deutlich höher. Oberhalb 1727 m ü.M. wurden im LFI keine baumförmigen Weiden mehr registriert.

Fast zwei Drittel der baumförmigen Weiden stehen im Laubwald, rund ein Viertel im Fichtenwald (Tab. 7). Wie Birken, Aspen, Erlen und andere lichtbedürftige, kurzlebige Arten sind auch die Weiden in jungen Beständen (Jungwuchs, Dickung, Stangenholz) und im Niederwald überdurchschnittlich vertreten, während sie in den meist lichtarmen Baumhölzern des gleichförmigen Hochwaldes eher selten sind (Tab. 8).

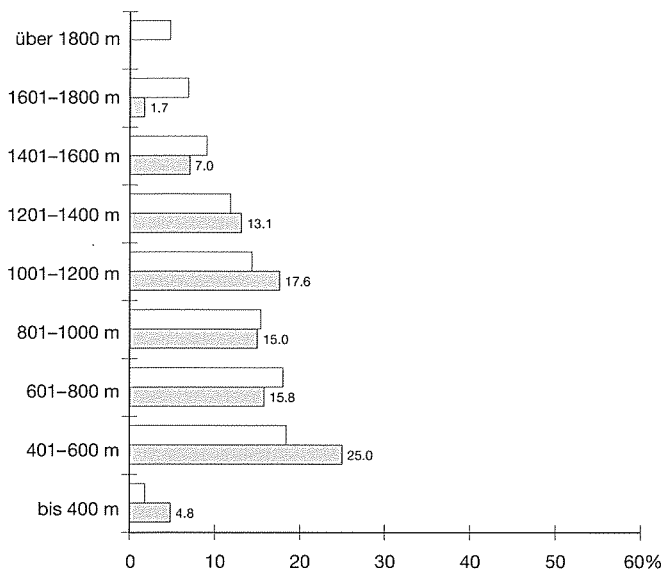


Abb. 192. Stammzahlverteilung der Weiden (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Weiden (100%)

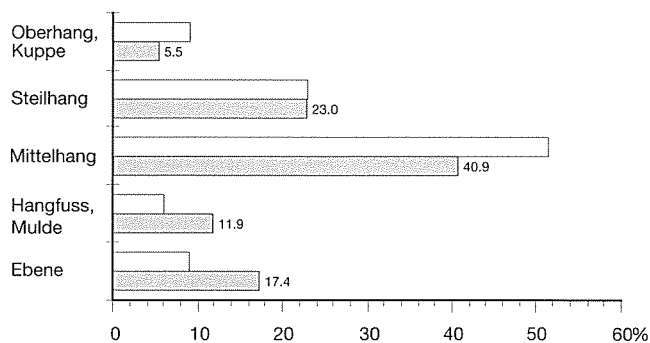


Abb. 193. Stammzahlverteilung der Weiden (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Weiden (100%)

Relief unbestimmt: 1,3%

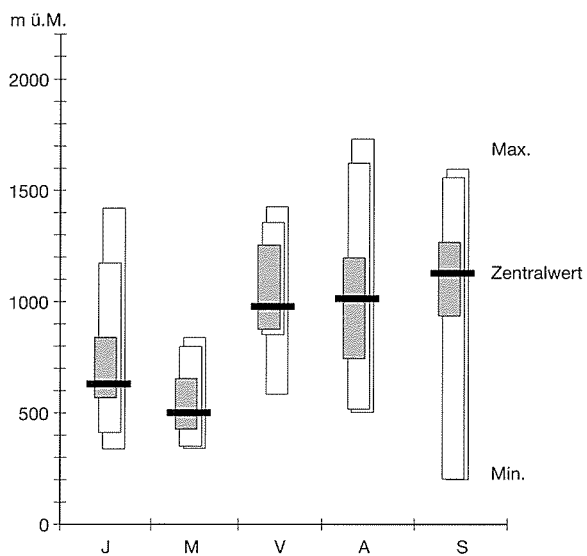


Abb. 194. Regionale Verteilung der Weiden nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpen-südseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

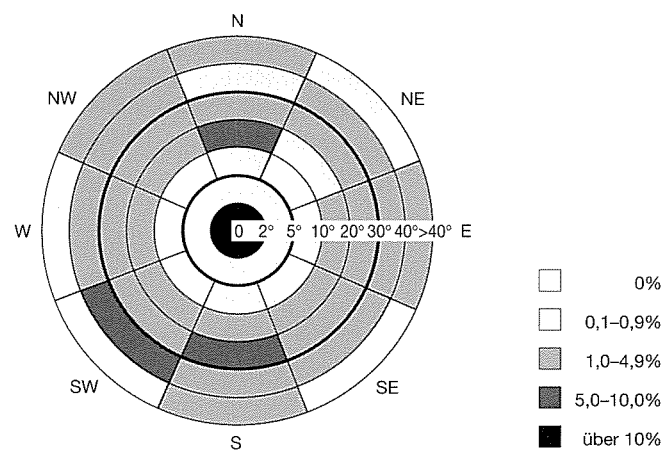


Abb. 195. Stammzahlverteilung der Weiden (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Besonders junge Weiden sind relativ häufig. Auf 4,7% der LFI-Jungwuchs-Probeflächen wurde Weidenverjüngung (0,3 m Höhe bis 11 cm BHD) registriert, was flächenmässig mit der Verbreitung der Lärchenverjüngung vergleichbar ist (Tab. 88). Baumförmige Weiden ab 12 cm BHD sind dagegen wesentlich seltener und nur auf 1,7% der Probeflächen vertreten. Der Stammzahlanteil dieser Weiden beträgt 0,4%, der mittlere Stamminhalt 0,1 m³. Obschon die mächtigste Weide im LFI einen Durchmesser von 60 cm erreichte, sind Exemplare über 36 cm BHD selten (Abb. 196, 197).

Als Weidenarten der Baumschicht erwähnen ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) die Silber- oder Weissweide (*Salix alba*), die Salweide (*Salix caprea*), die Reifweide (*Salix daphnoides*), die Bruchweide (*Salix fragilis*) sowie die Kreuzung aus Silber- und Bruchweide (*Salix rubens*). Arten des Unterwuchses sind die Gebirgsweide (*Salix appendiculata*), die Ohrweide (*Salix aurita*), die Grauweide (*Salix cinerea*), die Lavendelweide (*Salix elaeagnos*), die Spiessweide (*Salix hastata*), die Schwarzweide (*Salix nigricans*), die Lorbeerweide (*Salix pentandra*), die Purpurweide (*Salix purpurea*).

Von den verschiedenen baumförmigen Weidenarten erlangen nur die Weissweide und ihre Kreuzung mit der Bruchweide eine unmittelbare wirtschaftliche Bedeutung. Die Weissweide kann bereits mit 30 Jahren Baumhöhen von über 20 m erreichen und der Holzzuwachs ist auf guten Standorten fast so hoch wie jener der Zuchtpappel. Das weiche, leichte Holz wird ähnlich wie das Pappelholz verwendet, vor allem für Schachteln, Kisten und als Blindholz (LEIBUNDGUT 1984). Die Rinde der Weiss- oder Silberweide enthält Salicylsäure, den Hauptwirkstoff des Aspirins, und dient heute noch in der Medizin als fiebersenkendes und schmerzstillendes Mittel (STEIGER 1994).

Auf dem Gebiet der Ingenieurbiologie zählen die raschwüchsigen Weiden zu den unentbehrlichen Gehölzarten. Beim sogenannten Grünverbau von Uferböschungen,

Erosions- oder Rutschgebieten werden Arten mit einer grossen ökologischen Amplitude (Sal-, Purpur-, Schwarz- und Lavendelweide) bevorzugt. Von grosser Bedeutung ist in der Regel auch die Fähigkeit zur vegetativen Vermehrung durch Triebstecklinge. Nur bei der Salweide (*Salix caprea*) kommt die Stecklingsvermehrung für die Grünverbauung wegen ihrer geringen Leistung nicht in Frage. Die Salweide widersteht dagegen wie Bergahorn, Weiss- und Grünerle, Hasel, Mehl- und Vogelbeere, Birke, Esche, Aspe oder Bergföhre selbst schwerem Steinschlag. Zudem ist die Salweide gleichermassen zur Bodenbefestigung wie zur Standortverbesserung geeignet (SCHIECHTL 1973). Die Bruchweide zeichnet sich durch eine hohe Zugfestigkeit der Wurzeln aus. Purpur-, Schwarz- und Lavendelweide wiederum sind resistent gegen Verschüttung und Überscotterung. Von waldbaulicher Bedeutung sind Weiden als sogenannter Vorbau, insbesondere auf Rohböden: Sie stabilisieren und verbessern den Boden und bieten anderen, nachfolgenden Baumarten einen Klimaschutz. Trotz dieser Vorzüge werden Weiden im Wald selten gepflanzt: Nur 3% der Verjüngung stehen in reinen Pflanzungen (Tab. 9).

Weiden sind eine wertvolle Bienenweide und damit ein wichtiges Element eines ökologisch gut aufgebauten Waldrandes. Die Raupe des Grossen Schillerfalters (*Apatura iris*) lebt auf der Salweide. Andere Insektenarten wie der Weidenbock sind auf Weichholz angewiesen. Die kleinen Restflächen von Silberweiden-Auenwald an naturnahen Abschnitten der Mittellandflüsse und auf der Alpensüdseite sind hochgradig schutzwürdige Lebensräume zahlreicher bedrohter Tierarten wie Kleiner Schillerfalter, Bock- und Blattkäfer, Blattwespen und Höhlenbrüter (STEIGER 1994). Die besonders im Jungwald verbreitete Salweide ist eine gute Äsungspflanze und dient dem Rehbock zudem als Fegebaum. Rund 18% der jungen Weiden sind verbissen (BRÄNDLI 1996), was bei der hohen Regenerationskraft dieser Gattung unproblematisch ist.

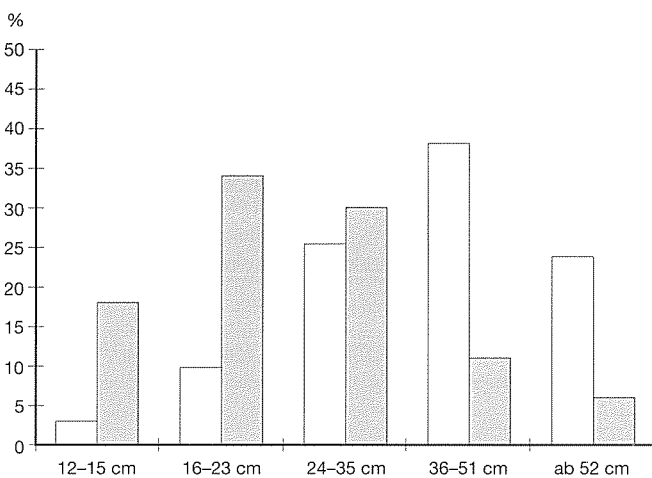


Abb. 196. Verteilung des Holzvorrates der Weiden (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Weiden

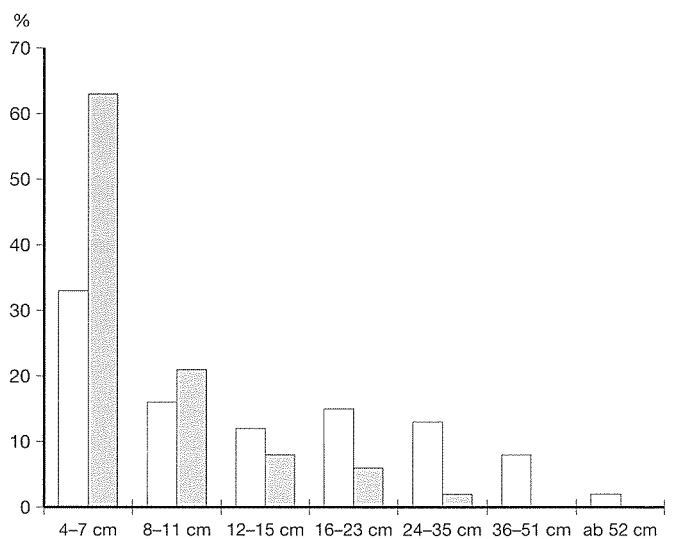
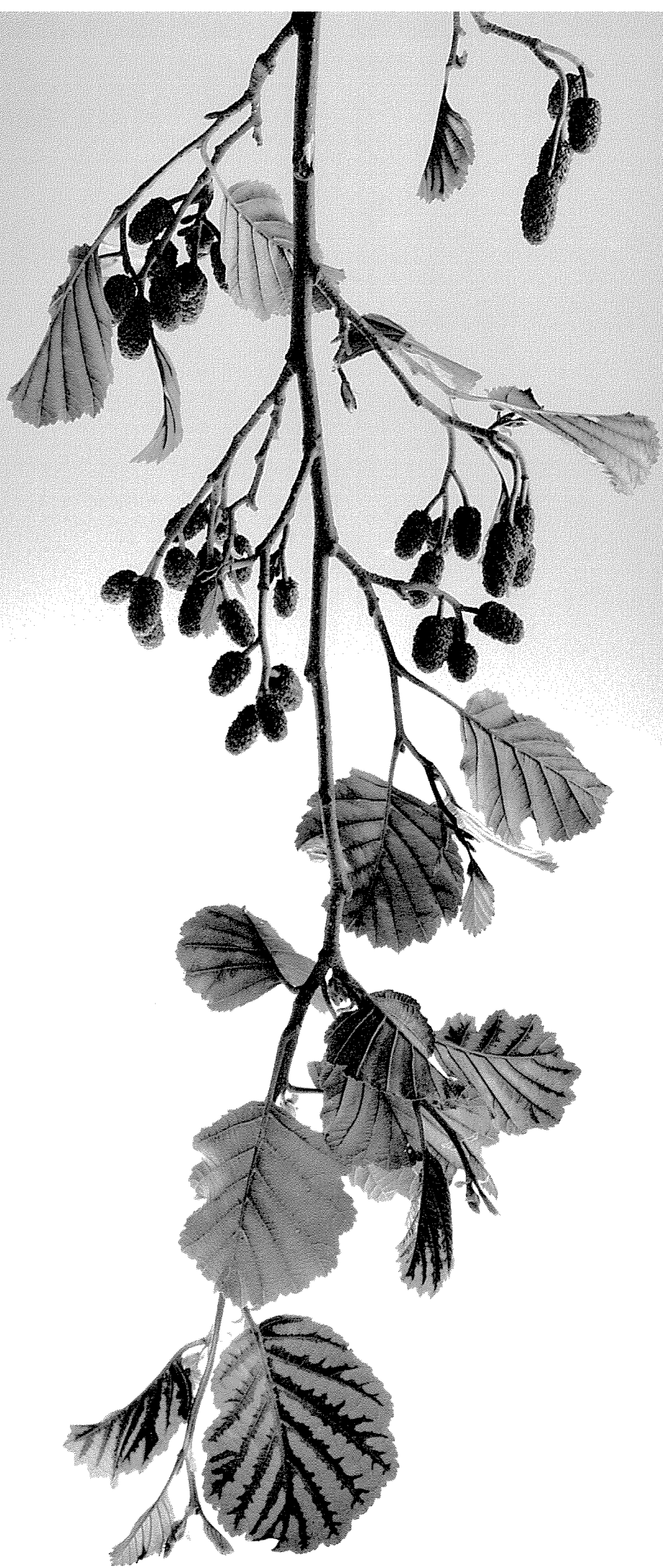


Abb. 197. Stammzahlverteilung der Weiden (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Weiden

Schwarzerle

Alnus glutinosa Gaertn.



4.25 Schwarzerle

Alnus glutinosa Gaertn.

Deutsch:	Schwarzerle, Roterle
Français:	aune glutineux, verne, aune noir, aulne
Italiano:	alno nero, ontano nero
Rumantsch:	ogn nair (ner), agna naira
English:	black (common) alder
Schweizerdeutsch:	Schwarzerle, Erlä, Edlä, Eerä, Eierle, Roterle

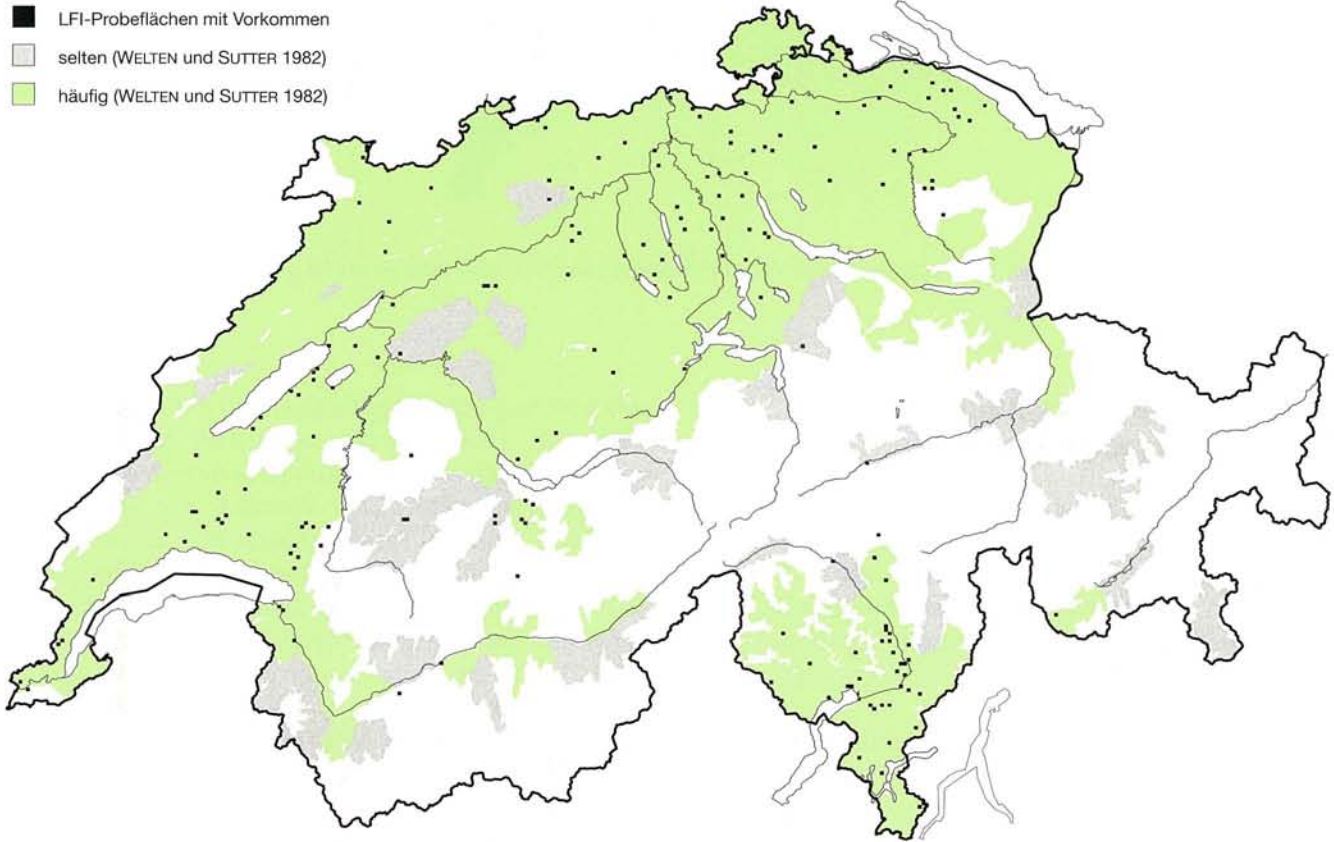


Abb. 198. Verbreitung der Schwarzerle.

Tab. 77. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Schwarzerle (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	2750	251	1277	315	50	857
Fehler (± %)	13	37	20	32	57	24
Verteilung in %	100,0	9,1	46,4	11,5	1,8	31,2
in % aller Baumarten	0,5	0,3	1,2	0,3	0,0	1,5
Holzvorrat in 1000 m ³	712	88	412	40	6	166
Fehler (± %)	14	38	21	32	58	23
Verteilung in %	100,0	12,3	57,9	5,6	0,9	23,3
in % aller Baumarten	0,2	0,1	0,4	0,1	0,0	0,7
Mittelstamm in m ³	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2
N: Anzahl erfasster Bäume	559	50	263	62	10	174

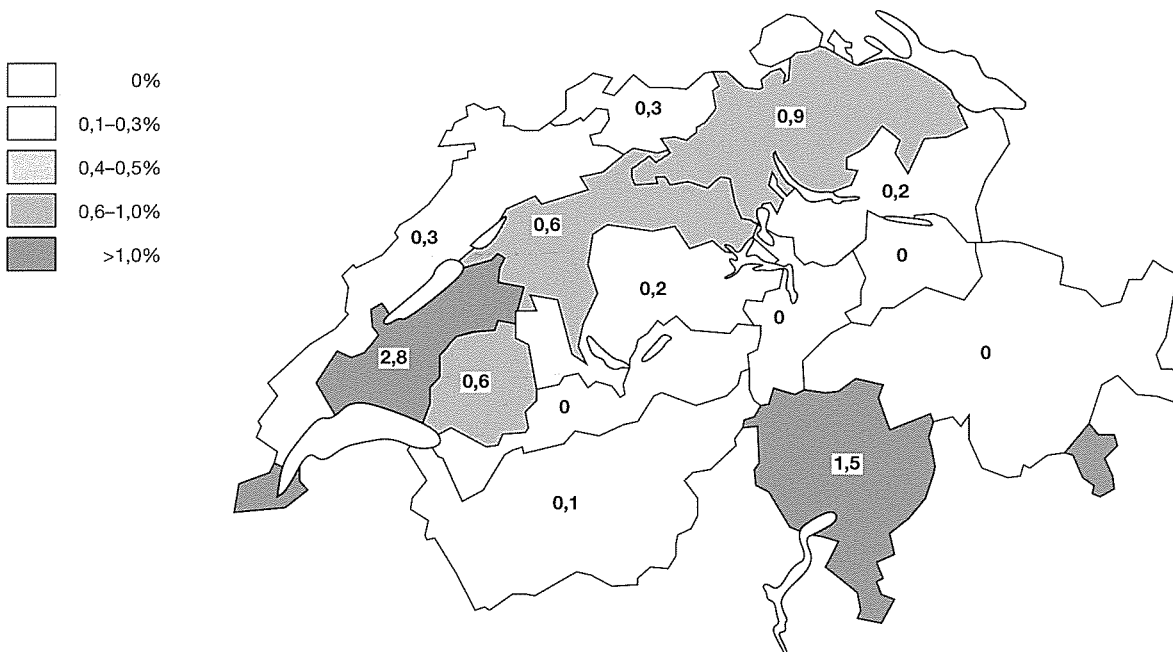


Abb. 199. Stammzahlanteil der Schwarzerle in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das ausgedehnte Areal der Schwarzerle erstreckt sich über den grössten Teil Europas bis zum Ural, ohne Mittel- und Nordskandinavien, Südspanien und die süd-russischen Steppengebiete. Optimale Bedingungen findet die Schwarzerle in den sommerwarmen, luftfeuchten und grundwasserreichen Niederungen Nordosteuropas (MAYER 1977).

Die Schwarzerle benötigt viel Licht, Wärme und Feuchtigkeit. Da sie von allen Baumarten stehendes Wasser und Staunässe am besten erträgt, kommt sie vor allem auf dauernd nassen Standorten bei ausreichender Basenversorgung zur Herrschaft. Solche Standorte sind in der Schweiz naturgemäss nicht häufig und im Mittelland wurden sie zum grössten Teil entwässert. Entsprechend sind die typischen Seggen-Schwarzerlen-Bruchwälder nur noch sehr selten im Mittelland und im Mendrisiotto zu finden (STEIGER 1994).

Reichlich vertreten ist die Schwarzerle immer im Seggen-Bacheschenwald, im Traubenkirschen-Eschenwald und auf der Alpensüdseite im Geissbart-Eschenmischwald mit Edelkastanie, zumeist in ehemaligen Nieder- und Mittelwäldern (Tab. 7, 8). Stellenweise dominiert sie auch im Ahorn-Eschenwald oder zusammen mit der Weisslerle (*Alnus incana*) im Schachtelhalm-Grauerlenwald (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972). Wie die Aspe ist auch die Schwarzerle selten in Nadelwäldern anzutreffen (Tab. 6).

Nur gerade 2% der Schwarzerlen entfallen auf die Region Alpen (Tab. 77). Die Hauptverbreitung be-

schränkt sich auf das Mittelland und die Alpensüdseite (Abb. 198, 199). Während sie im östlichen Mittelland gemäss LFI oft vereinzelt auftritt, enthalten die Verbreitungsschwerpunkte in der Westschweiz (Morges bis Echallens) und im Tessin (Biasca bis Monte Ceneri) häufiger eigentliche Erlenbestände. Entsprechend überdurchschnittlich ist der Schwarzerlenanteil in den Kantonen Genf, Tessin, Thurgau und Waadt (Tab. 4).

Drei Viertel der Schwarzerlen gedeihen in der kollinen und submontanen Stufe (Tab. 5). In Mittellandlagen unter 400 m beträgt der Anteil der Schwarzerle maximale 7% (Tab. 118). Der tiefliegende Median bei 534 m ü.M. wird nur von wenigen Baumarten unterschritten: Weiss- und Schwarzpappel, Traubenkirsche, Robinie, Nussbaum und Hagebuche (Abb. 5 und Kap. 4.29). Insbesondere in belaubtem Zustand ist die Schwarzerle stark schneebruchgefährdet, was ihre Verbreitung in Nassschneelagen einschränkt. Die höchstgelegene Schwarzerle wurde im LFI auf 1483 m ü.M. kluppiert. Im Oberengadin soll sie nach LEIBUNDGUT (1984) bis auf 1800 m steigen.

Obschon die Schwarzerle mehrheitlich ebenes Gelände und Mulden besiedelt, ist sie auch in Hanglagen, ja selbst an Steilhängen anzutreffen, wobei trockenere Südexpositionen eher gemieden werden (Abb. 201, 203). Die Schwarzerle benötigt eine gute Nährstoffversorgung, ist aber wie die Buche gleichermassen auf basischen wie sauren Böden verbreitet (Tab. 124). Wie keine andere Baumart ist sie jedoch an Feuchtstandorte gebunden. Gemäss LFI stehen zwei Drittel der Schwarzerlen in Bruch- und Auenwäldern oder im Bereich von Bächen, grösseren Gewässern und Quellhorizonten.

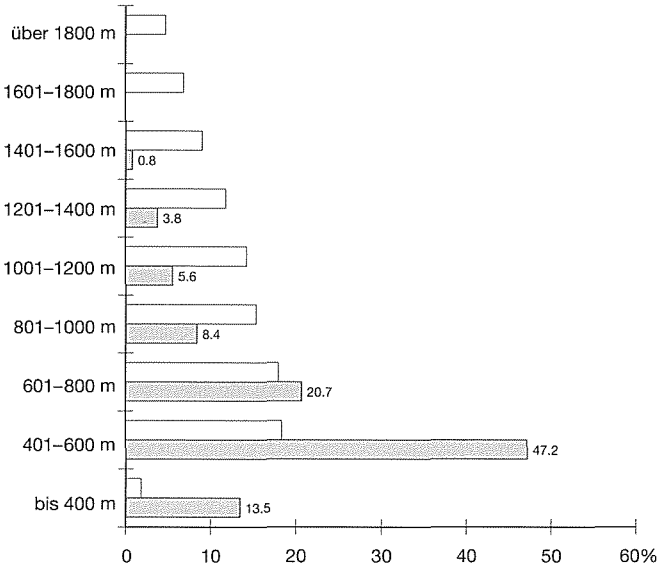


Abb. 200. Stammzahlverteilung der Schwarzzerle (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Schwarzzerle (100%)

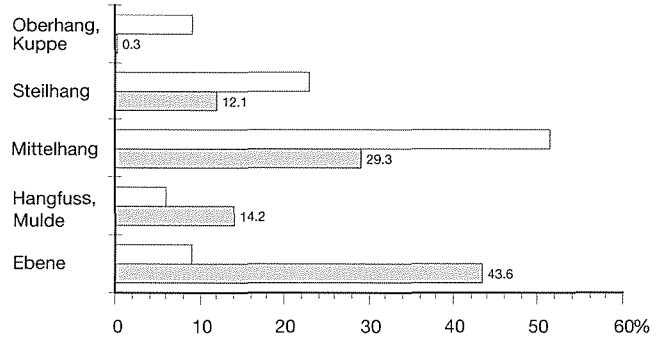


Abb. 201. Stammzahlverteilung der Schwarzzerle (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Schwarzzerle (100%)

Relief unbestimmt: 0,5%

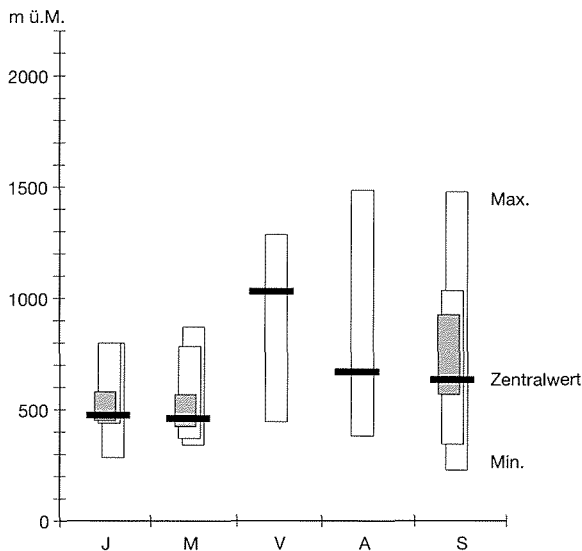


Abb. 202. Regionale Verteilung der Schwarzzerle nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

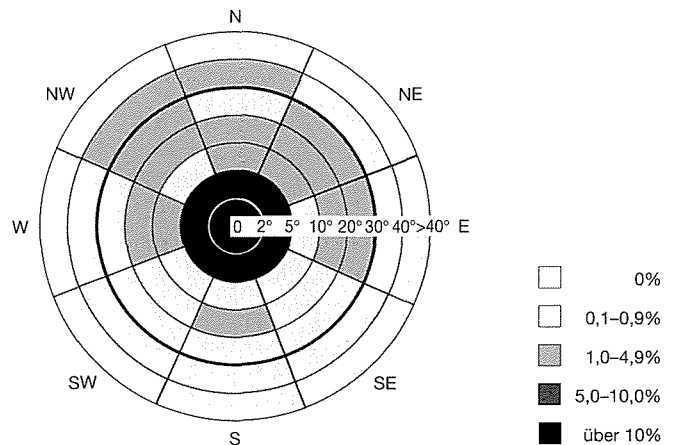


Abb. 203. Stammzahlverteilung der Schwarzzerle (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

In der Schweiz sind im Verlaufe der letzten 100 Jahre mehr als 90% aller Feuchtgebiete, auch Erlenstandorte, in tieferen Lagen verschwunden (BFS 1995). Damit sind viele, sehr artenreiche Lebensräume zerstört. Die wenigen verbliebenen Erlenbruch-Restflächen sind als Lebensraum zahlreicher bedrohter Arten wie beispielsweise Sumpffarn, Kammparn, Ringelnatter, Pirol oder Erlenbock-Käfer hochgradig schutzwürdig (STEIGER 1994). Unter den Baumarten nimmt die Schwarzerle mit einem Stammzahlanteil von 0,5% heute den 16. Platz ein. Damit ist sie zumindest noch häufiger als alle Exoten zusammen, inklusive Robinie und nicht heimische Pappeln. Der Verjüngungsanteil der Schwarzerle erscheint für die Nachhaltigkeit der Art ausreichend (Tab. 86, 88), zumal in nur 9% der gefährdeten Pflanzen von 0,3–1,3 m Höhe durch Wild verbissene Gipfeltriebe aufweisen (Kap. 4.14).

Die raschwüchsige, aber kurzlebige Schwarzerle, erreicht in Mitteleuropa Alter von 80–100, maximal 120 Jahre. Baumhöhen von 30–35 m (LFI: max. 32 m) und Durchmesser von 60 cm (LFI: max. 58 cm) bilden auf unseren Standorten die obere Grenze (LEIBUNDGUT 1984). Entsprechend selten sind Exemplare über 36 cm BHD (Abb. 205). Der kleine Vorratsanteil von 0,2% und der mittlere Stamminhalt von 0,3 m³ deuten auf eine geringe forst- und holzwirtschaftliche Bedeutung in der Schweiz (Tab. 77).

Die Wuchsleistungen der Schwarzerle sind vor allem in den ersten Jahrzehnten beträchtlich. Verwendet wird

sie gerne für Sperrholzplatten und im Modellbau sowie gefärbt als Imitationsholz im Möbel- und Stuhlbau (SCHAFFLÜTZEL 1982). Zur Zeit liegen bunte Hölzer im Trend und die Schwarzerle darf wieder ihr wahres, rot-braunes Gesicht zeigen. Mit der vermehrten Nachfrage im Möbelbau bleibt sie zumindest im nordeuropäischen Hauptverbreitungsgebiet wirtschaftlich interessant. Das Holz ist weich und spröde, leicht zu bearbeiten und es vermorscht schnell. Dauernd nass gehalten wird es aber hart und fast unverwüstlich, ähnlich wie Eichenholz (DAUSIEN 1985). So soll halb Venedig auf Erlenpfählen gebaut sein (STEIGER 1994). Das Erlen-Brennholz gilt als geringwertig, ergibt aber eine sehr gute Holzkohle (MAYER 1977). Blätter und Rinde der Schwarzerle enthalten Gerbstoffe und Anthrachinone mit Heilwirkung (DAUSIEN 1985).

Die Schwarzerle ist auch auf schweren Böden die am tiefsten wurzelnde einheimische Baumart. Ihre «Wurzelknöllchen», verursacht durch Strahlenpilze, vermögen Luftstickstoff zu binden, was auch die Stickstoffversorgung anderer Baumarten verbessert. Sie bildet leicht Stockausschläge und das gut abbaubare Laub fördert die biologische Bodenaktivität (LEIBUNDGUT 1984). Mit diesen Eigenschaften ist die Schwarzerle eine wertvolle Baumart der Ingenieurbiologie, insbesondere zur Sicherung von Bach- und Flussufern. Nach LEIBUNDGUT (1984) eignet sie sich auch vorzüglich als Vorwald über Stieleichen- und Tannenkulturen oder als Unterbau von Pappelkulturen. Trotz dieser Qualitäten wird sie eher selten angepflanzt. Über 90% der Erlenverjüngung ist natürlichen Ursprungs (Tab. 9).

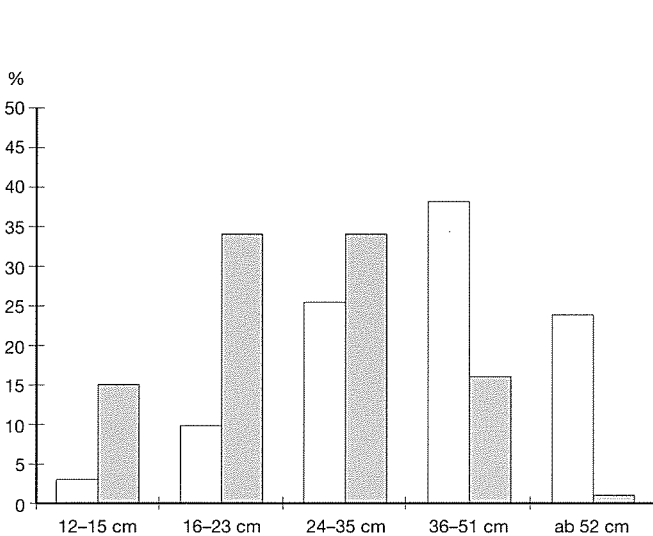


Abb. 204. Verteilung des Holzvorrates der Schwarzerle (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Schwarzerle

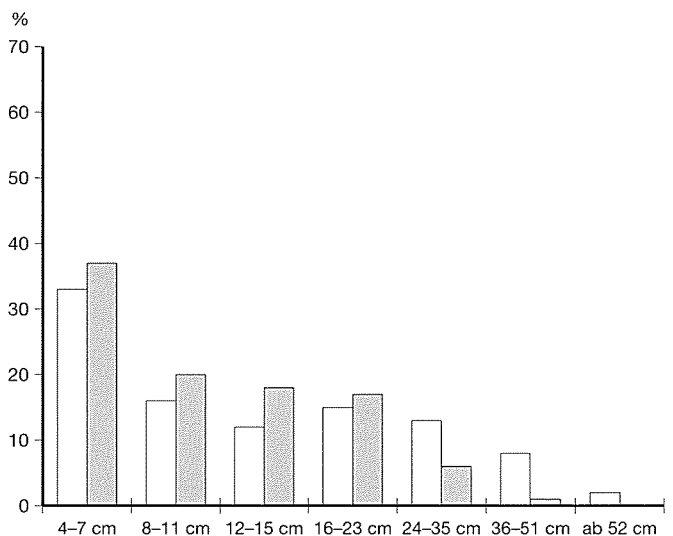


Abb. 205. Stammzahlverteilung der Schwarzerle (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Schwarzerle

Weisserle

Alnus incana Moench.



4.26 Weisserle

Alnus incana Moench.

Deutsch:	Weisserle, Grauerle
Français:	aune blanc (blanchâtre), aulne
Italiano:	alno bianco, ontano bianco
Rumantsch:	ogn grisch, agna grischa
English:	grey alder, European alder, speckled alder
Schweizerdeutsch:	Wiiserle, Grauerle, Edlä, Eilä

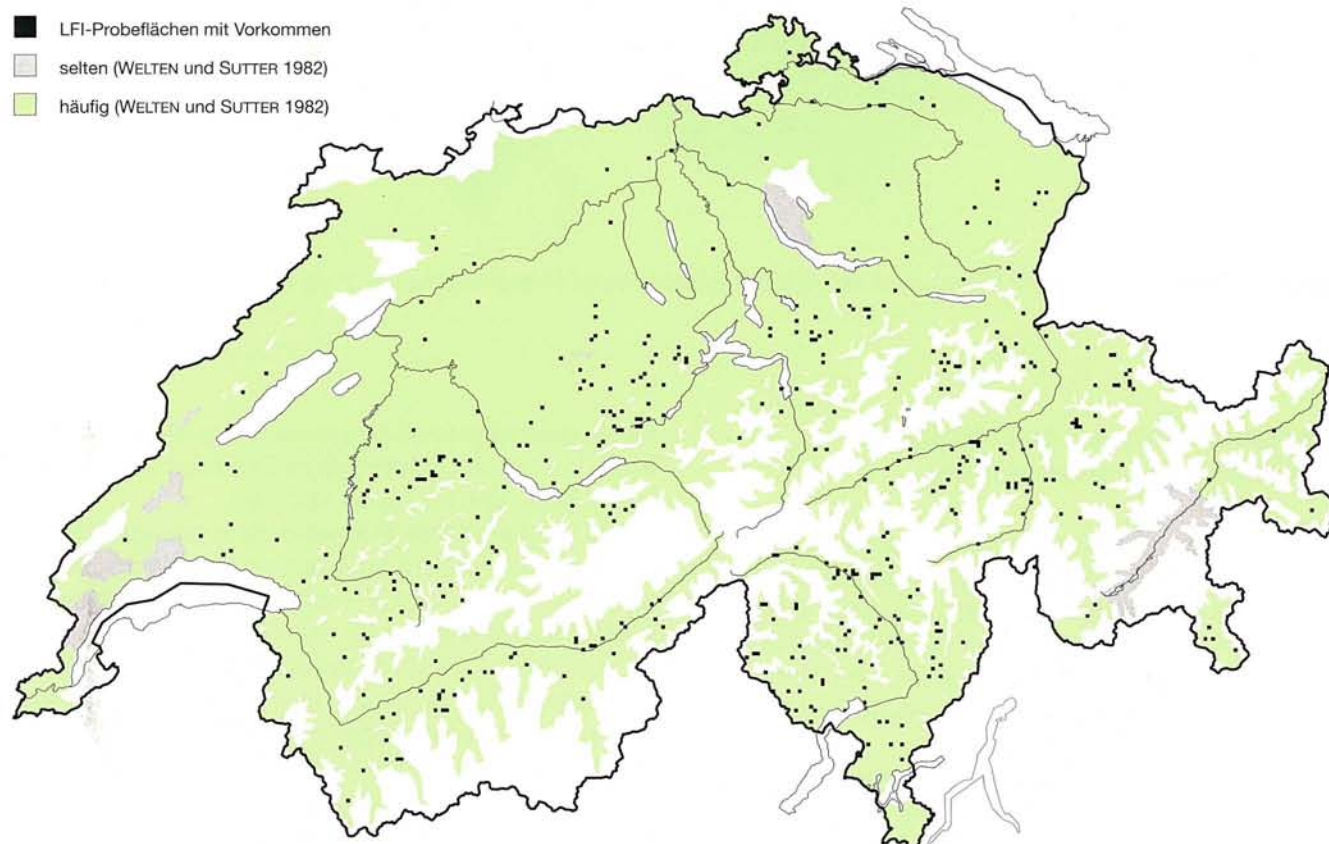


Abb. 206. Verbreitung der Weisserle.

Tab. 78. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Weisserle (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	7035	157	221	1640	2931	2086
Fehler (\pm %)	9	63	27	17	13	19
Verteilung in %	100,0	2,2	3,1	23,3	41,7	29,7
in % aller Baumarten	1,4	0,2	0,2	1,5	2,0	3,7
Holzvorrat in 1000 m ³	903	21	33	204	349	296
Fehler (\pm %)	10	57	34	18	14	20
Verteilung in %	100,0	2,3	3,6	22,6	38,7	32,8
in % aller Baumarten	0,2	0,0	0,0	0,2	0,4	1,3
Mittelstamm in m ³	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N: Anzahl erfasster Bäume	1370	31	43	315	571	410

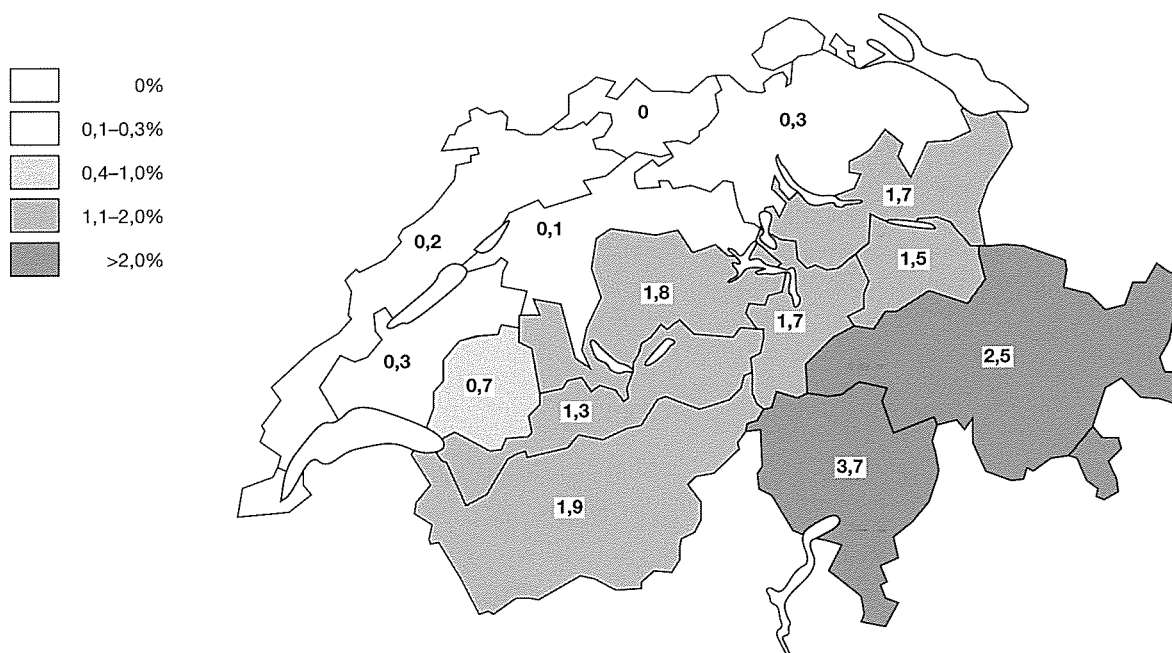


Abb. 207. Stammzahlanteil der Weisserle in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das Verbreitungsgebiet der Weisserle liegt weiter im Norden und Osten als jenes der Schwarzerle. Die Weisserle bevorzugt nordisch-kontinentale Lagen Eurasiens. Ihre Hauptverbreitung reicht von den Voralpen über die Karpaten bis in die baltischen Staaten. Im Mittelmeerraum und in Westeuropa fehlt sie weitgehend (LEIBUNDGUT 1984).

In der Schweiz ist die Weisserle stammzahlmässig mehr als doppelt so häufig wie die Schwarzerle (Tab. 3). Mit Ausnahme einiger Gebiete in den Regionen Jura und Mittelland ist sie überall verbreitet (Abb. 206). Im Mittelland ist sie selten. Ihr Anteil steigt Richtung Südosten und erreicht auf der Alpensüdseite 3,7% (Abb. 207). In den meisten Kantonen des Alpenraumes (LU, UR, SZ, OW, AR, SG, GR, VS) liegt der Weisserlenanteil bei rund 2%, im Tessin rund doppelt so hoch (Tab. 4). Damit ist sie auf der Alpensüdseite, aber auch in den Alpen, etwas stärker vertreten als die Esche (Tab. 3).

Lediglich ein Fünftel der Weisserlen wachsen in der kollinen und submontanen Stufe, dem Verbreitungsgebiet der Schwarzerle (Tab. 5). Gelegentlich treten die beiden Arten gemeinsam auf, etwa im Schachtelhalm-Grauerlenwald (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972). Die Hauptverbreitung der Weisserle liegt jedoch in der oberen Montanstufe und fast zwei Drittel gedeihen zwischen 1000 m und 1400 m ü.M. (Abb. 208). In den Alpen wird sie oberhalb 1300 m zunehmend von der Grünerle (*Alnus viridis*) abgelöst (ETHZ 1993). Im Tessin und in Graubünden ist sie bis auf 1700 m ü.M. zu finden. Obschon ihr Median (1089 m) rund 550 m über jenem

der Schwarzerle liegt, steigt die Weisserle kaum höher (Abb. 5, 210). Ein 30 cm dickes Exemplar wurde im LFI auf 1594 m ü.M. im Tessin kluppiert.

Die lichtbedürftige Weisserle stellt geringere Standortansprüche als die Schwarzerle und wächst sowohl auf nassen als auch auf trockenen Böden. Typisch für Weisserlenstandorte sind Spuren von Rutschungen (32%), Erosion (30%), Steinschlag (27%) und Schneebewegungen (23%). Überdurchschnittlich häufig ist die Weisserle in Hangfusslagen und auf Steilhängen, insbesondere mit Ost- bis Südostexposition (Abb. 209, 211). Über die Hälfte der Weisserlen gedeihen auf Feuchstandorten (Bäche, Flüsse, Auen, Quellsümpfe). Bezüglich Bodenazidität verhält sie sich wie die Schwarzerle und gibt basenhaltigen Böden einen leichten Vorzug (Tab. 124). Auf basischen, feuchtnassen Skelettschuttböden entlang von Gebirgsflüssen kommt die Weisserle zur Herrschaft (ETHZ 1993), zumeist in reinen Laubwäldern (Tab. 6). Dabei dominieren Stangenhölzer, aber auch in ehemaligen Nieder- und Mittelwäldern ist sie überdurchschnittlich häufig (Tab. 8). Die Weisserle ist gemäss LFI öfter in Reinbeständen anzutreffen als die Schwarzerle. An die Stelle der Esche tritt häufig der Bergahorn (Tab. 7). Über ein Viertel der Weisserlen stehen in Nadelwäldern, fast ausschliesslich Fichtenbeständen.

Grünerle (Alpenerle)

Die Grünerle oder Alpenerle (*Alnus viridis*), eine Strauchart des Alpenraumes, hat ihre Hauptverbreitung in der Subalpinstufe. Unterhalb 1000 m ü.M. wurden im LFI keine Grünerlen erfasst. Wie die seltenere Legföhre (*Pinus mugo prostrata*) bildet die Grünerle im Bereich der Waldgrenze

oft Gebüschwälder. Jahrhundertelanger Alpbetrieb hat hier den natürlichen Nadelwald stark zurückgedrängt. Die Grünerle wurde dagegen von Mensch und Vieh gemieden, was die Ausbreitung von Gebüschwäldern begünstigte. Auf bewegtem Hangschutt und in Lawinenzügen ist die Grünerle gegenüber der Fichte konkurrenzfähig (STEIGER 1994). Grünerlen- wie auch Legföhrenbestände sind als Lawinenschutzwald ungeeignet, da sie eher lawinenfördernd wirken (MEYER-GRASS 1985).

Im Gebüschwald wurden keine LFI-Feldaufnahmen durchgeführt. Die Grünerlen-Daten aus dem Hochwald

sind also nicht repräsentativ für das Gesamtvorkommen. Das alpine Hauptareal liegt zwischen 1400 m und 2100 m, mit einer Obergrenze bei maximal 2800 m (MAYER 1977). Die Gebüschwälder der Alpennordseite, der Zentralalpen und der Alpensüdseite werden von der Grünerle dominiert. Im Gebüschwald der Trockengebiete Graubündens und im Urner Reusstal hat dagegen die Legföhre ihre Hauptverbreitung. Gebüschwälder bilden auch die Hasel (*Corylus avellana*), hauptsächlich im Tessin, und der Wacholder (*Juniperus communis*) auf alpinen Trockenstandorten (Wallis, Graubünden, Tessin).

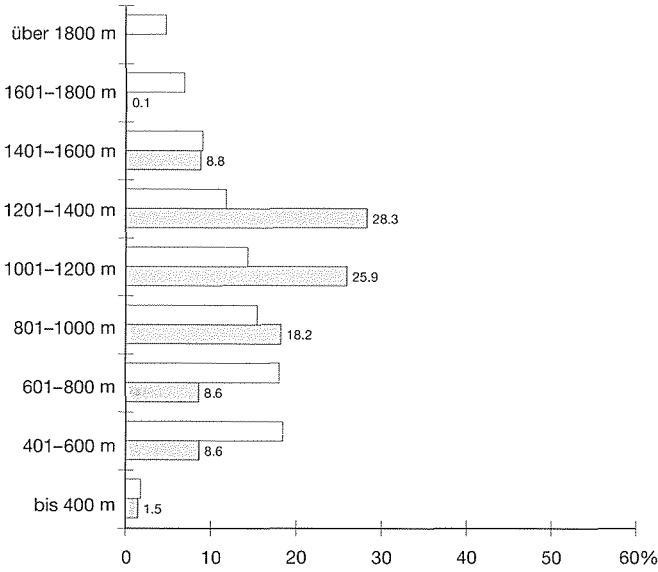


Abb. 208. Stammzahlverteilung der Weisserle (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Weisserle (100%)

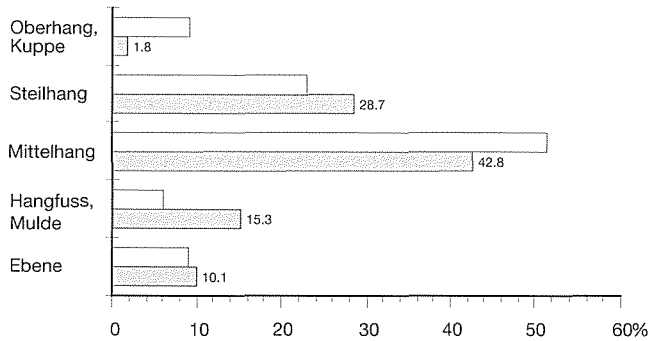


Abb. 209. Stammzahlverteilung der Weisserle (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Weisserle (100%)

Relief unbestimmt: 1,3%

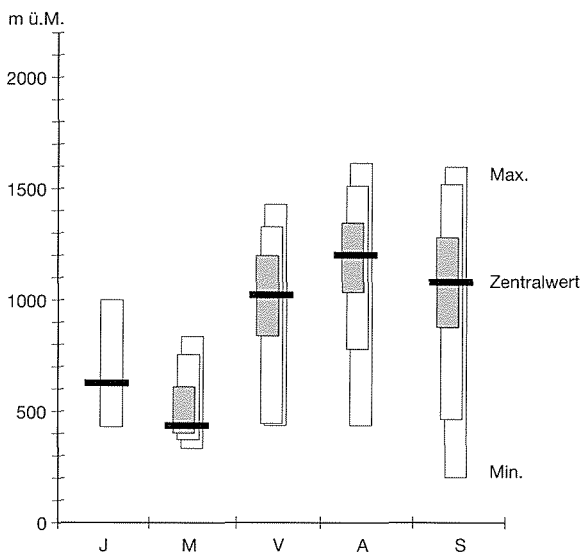


Abb. 210. Regionale Verteilung der Weisserle nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

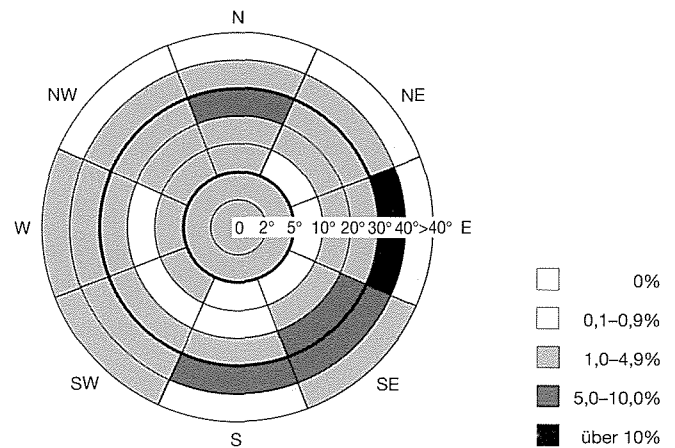


Abb. 211. Stammzahlverteilung der Weisserle (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Mit einem Stammzahlanteil von 1,4% nimmt die Weisserle immerhin den 10. Platz ein. Die Art verjüngt sich üppig und ist flächenmässig mehr als doppelt so stark verbreitet wie die Schwarzerle (Tab. 88), erreicht aber wie diese nur einen Vorratsanteil von 0,2% (Tab. 78). Die kurzlebige Weisserle bleibt selten über 50 Jahre gesund, erreicht eine maximale Baumhöhe von 20–25 m (LFI: max. 25 m) und einen Durchmesser von höchstens 40 cm (LFI: max. 38 cm).

Die geringe Lebenserwartung der Weisserle äussert sich im mittleren Stamminhalt von lediglich 0,13 m³. Nur 16% des Vorrates entfallen auf die nutzholztauglichen Bäume über 24 cm Durchmesser (Abb. 212, Tab. 84). Auch die Wuchsleistung der Weisserle ist bescheiden. Insgesamt ist ihre wirtschaftliche Bedeutung bei uns gering. Sie wird hauptsächlich als geringwertiges Brennholz verwendet, eignete sich aber sehr gut zur Papierproduktion. Das Holz wird auch zur Herstellung von Span- und Faserplatten, Schuhleisten, Holzschuhen und Spielwaren eingesetzt (SCHAFFLÜTZEL 1982).

Aus waldbaulicher Sicht ist die Weisserle eine unserer wertvollsten Pionier- und Vorwaldbaumarten. Sie wird im Bergwald vor allem bei Aufforstungen und Kulturen frostempfindlicher Arten als Vorbau verwendet (LEIBUNDGUT 1984). Sie bildet leicht Stockausschläge und Wurzelbrut, dient als Ufergehölz und wird in der Bodenmelioration zur Stabilisierung rutschiger und vernässter Hänge verwendet (ETHZ 1993). Die Weisserle verbessert den Boden in ähnlicher Weise wie die Schwarzerle. Auch im Steinschlagschutzwald kommt ihr eine bedeutende Rolle zu. Sie ist erheblich resistenter gegen Verletzungen und Verschüttungen (Übermuring) als alle Weidenarten, ähnlich wie der Bergahorn (SCHIECHTL 1973). Wie die Schwarzerlen sind aber auch die Weisserlen zu über 90% aus reiner Naturverjüngung entstanden (Tab. 9).

Die frostharte Weisserle ist in belaubtem Zustand durch Schneebruch gefährdet, jedoch weniger als die Schwarzerle (ETHZ 1993). Nichts spricht allerdings gegen die Nachhaltigkeit dieser Art. Im Gegensatz zu Bergahorn oder Tanne ist die Weisserle beim Wild wenig beliebt: Nur 6,4% der Endtriebe sind verbissen (BRÄNDLI 1996).

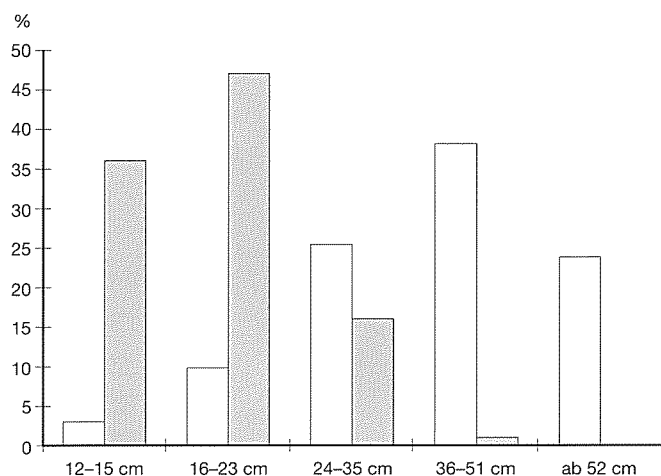


Abb. 212. Verteilung des Holzvorrates der Weisserle (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Weisserle

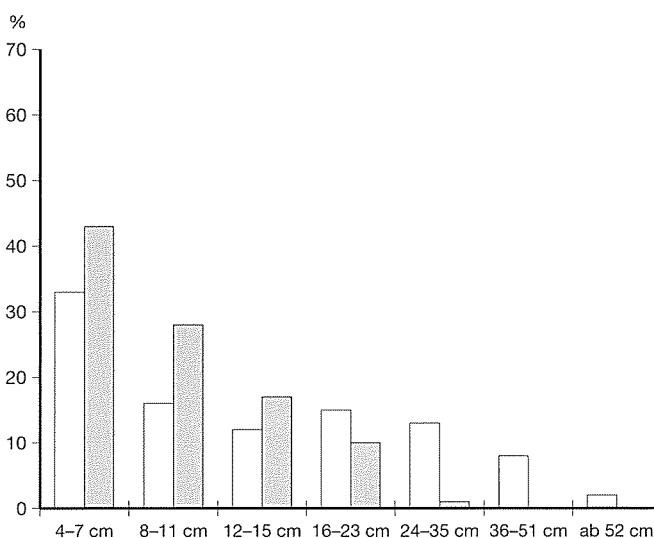


Abb. 213. Stammzahlverteilung der Weisserle (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Weisserle

Mehlbeere

Sorbus aria Crantz

Die umseitige Abbildung zeigt nicht *Sorbus aria*
sondern *Sorbus mougeotii* Soy. et Godr.



4.27 Mehlbeere

Sorbus aria Crantz

Deutsch:	Mehlbeere, Mehlbeerbaum
Français:	alisier blanc
Italiano:	farinaccio, sorbo montano
Rumantsch:	fignicler, surer, flötner
English:	whitebeam
Schweizerdeutsch:	Mählbeeri, Määlbeerbaum, Määlbaum, Mäübeerboum, Malberiböm, Melbele, Gersauer-Chriesi, Gersauerholz, Mehlbach, Wissmehlbomm, Mulbeeri

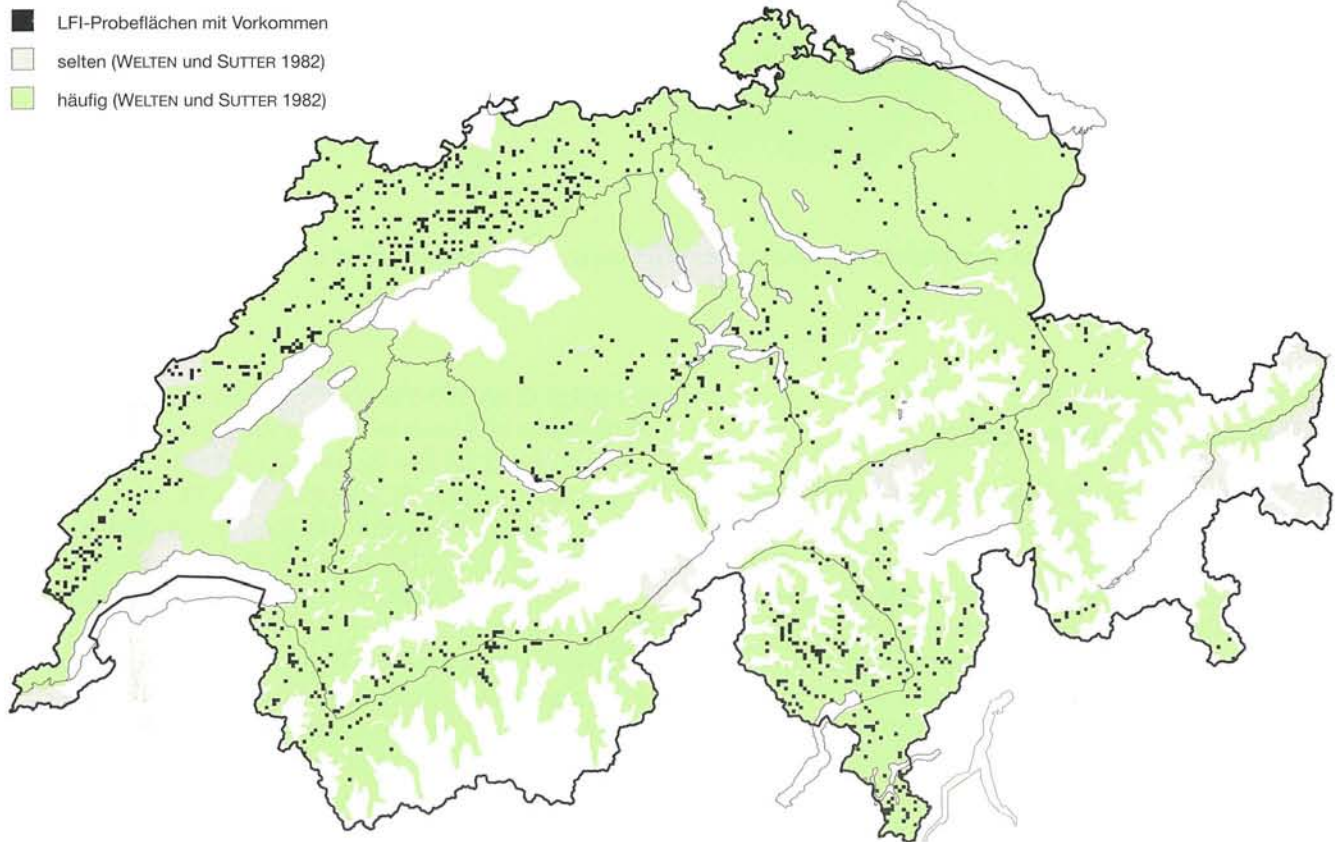


Abb. 214. Verbreitung der Mehlbeere.

Tab. 79. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Mehlbeere (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	2690	1142	230	348	655	315
Fehler (± %)	7	10	24	16	14	19
Verteilung in %	100,0	42,4	8,5	13,0	24,4	11,7
in % aller Baumarten	0,5	1,3	0,2	0,3	0,4	0,6
Holzvorrat in 1000 m ³	351	178	33	37	66	37
Fehler (± %)	8	11	27	19	17	20
Verteilung in %	100,0	50,8	9,4	10,6	18,7	10,5
in % aller Baumarten	0,1	0,3	0,0	0,0	0,1	0,2
Mittelstamm in m ³	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
N: Anzahl erfasster Bäume	517	223	45	67	123	59

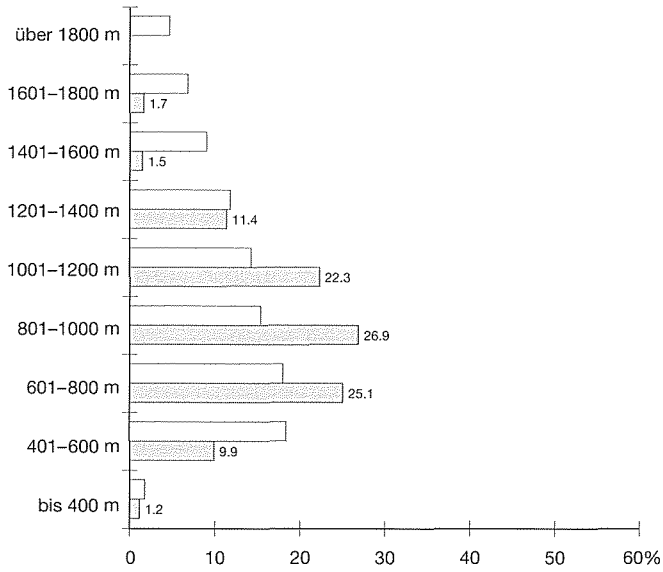


Abb. 216. Stammzahlverteilung der Mehlbeere (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Mehlbeere (100%)

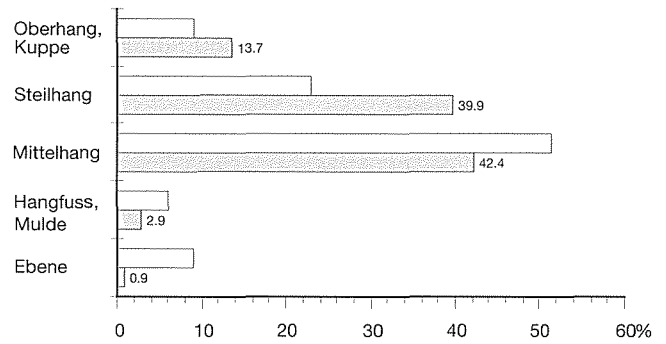


Abb. 217. Stammzahlverteilung der Mehlbeere (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Mehlbeere (100%)

Relief unbestimmt: 0,2%

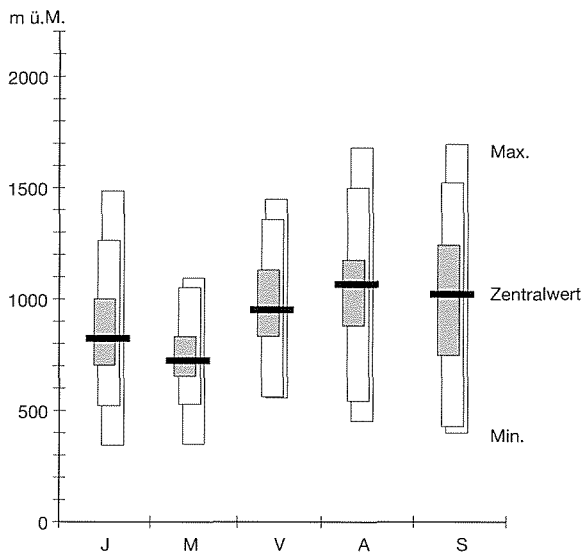


Abb. 218. Regionale Verteilung der Mehlbeere nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

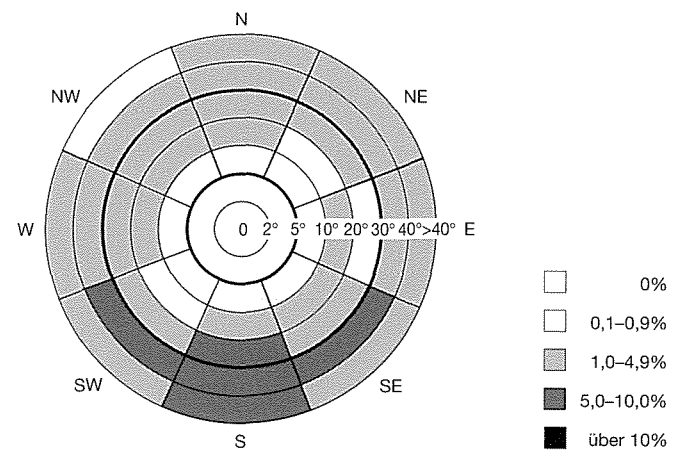


Abb. 219. Stammzahlverteilung der Mehlbeere (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Auf rund 8% aller LFI-Jungwaldprobeflächen von 28 m² Grösse wurden Mehlbeeren erfasst (Tab. 88). Nur sechs Gehölzarten – Fichte, Tanne, Buche, Bergahorn, Esche und Vogelbeere – sind noch stärker verbreitet. Einem Stammzahlanteil von beachtlichen 0,5% steht ein unbedeutender Vorratsanteil von 0,1% gegenüber (Tab. 79). Die verwandte **Elsbeere** (*Sorbus torminalis*) ist vorratsmässig 20 mal und stammzahlmässig 46 mal seltener. Baumförmige Individuen dieser Art sind nur gerade auf 11 von insgesamt 10 975 terrestrischen LFI-Probeflächen kluppiert worden.

Die Mehlbeere wird höchstens 200jährig und erreicht Baumhöhen von 15–20 m (LFI: max. 21 m). Durchmesser über 40 cm sind selten (LFI: max. 41 cm). Ähnlich der Vogelbeere zeigt auch die Mehlbeere in der Stammzahlverteilung nach Durchmesserklassen einen ausgesprochen ausgeglichenen Verlauf, so wie er gemäss MEYER (1933) in plenterähnlich aufgebauten Urwäldern aus Klimaxbaumarten zu beobachten ist (Abb. 221).

Die langsam und oft krumm wachsende Mehlbeere liefert überwiegend Holzsortimente geringer Dimension und schlechter Ausformung (Abb. 220). Dafür verfügt sie unter den heimischen Baumarten über den höchsten Brennwert (HABLÜTZEL 1986). Obschon das zähe, harte Holz für Spezialzwecke (Drechslerholz, Schnitzerei, Masswerkzeuge) geschätzt wird, ist die Mehlbeere wirtschaftlich unbedeutend. Gerade die Mehlbeerstandorte, nicht selten trockene und unwegsame Buchen-,

Föhren-, und Eichenwälder, werden heute aus ökonomischen und vermutlich auch ökologischen Überlegungen gemäss LFI deutlich weniger genutzt als die übrigen Waldgebiete mit vergleichbarer Standortsgüte.

Mechanische Verletzungen durch Steinschlag und Zugspannungen an den Wurzeln werden von der Mehlbeere gut ertragen. Sie bildet relativ tiefreichende Herzwurzeln und kann sich durch Wurzelbrut auch vegetativ vermehren. Damit eignet sich die Mehlbeere, zusammen mit dem Bergahorn, für Aufforstungen zur Stabilisierung von Kalkschutthängen. Auch in Verbindung mit Steinschlag-Schutzbauten wird sie verwendet (LEIBUNDGUT 1984). Über ein Drittel der Mehlbeeren wurden auf LFI-Flächen mit Steinschlagspuren erfasst.

Wie andere Gehölze mit behaarten Blättern erträgt auch die Mehlbeere die Stadt- und Industrieluft. Ihre Belaubung wirkt sehr attraktiv, vor allem bei Wind, wenn sich ständig die silberweissen Blattunterseiten zeigen (DAUSIEN 1985). Mit ihrem guten Ausschlagvermögen und der Beeren (Vögel) wegen wird sie bei der ökologischen Waldrandgestaltung hoch bewertet.

Die reichliche Verjüngung erfolgt, wie bei Vogelbeere und Feldahorn, fast ausschliesslich auf natürliche Weise (Tab. 9). Die frostharte, sturm- und schneebruchsichere Mehlbeere ist kaum gefährdet. Als problematisch gilt dagegen der Wildverbiss. Bedingt durch ihre Hauptverbreitung im Jura mit geringerem Wilddruck, ist sie mit einem Verbissanteil von 16% weniger belastet als die Vogelbeere (26%).

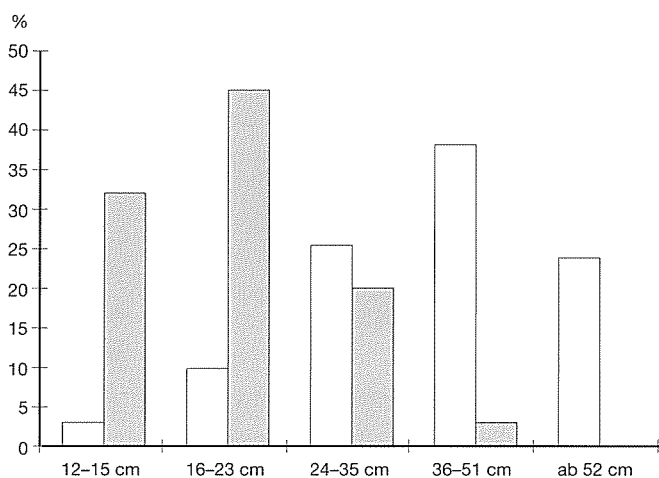


Abb. 220. Verteilung des Holzvorrates der Mehlbeere (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Mehlbeere

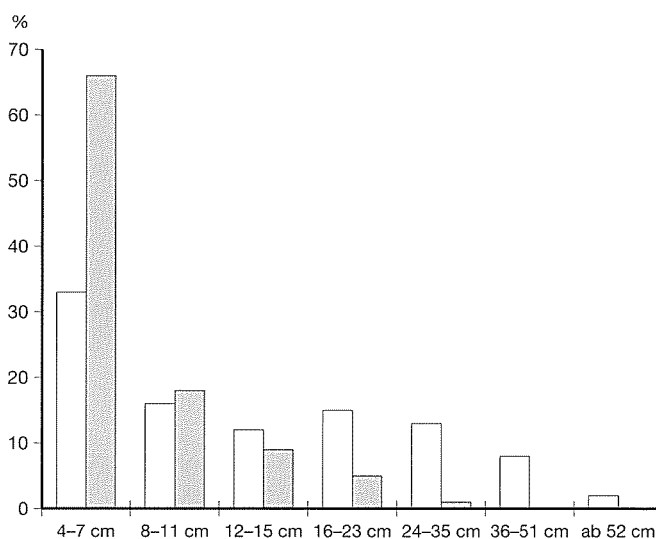


Abb. 221. Stammzahlverteilung der Mehlbeere (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Mehlbeere

Vogelbeere

Sorbus aucuparia L.



4.28 Vogelbeere

Sorbus aucuparia L.

Deutsch:	Vogelbeere, Vogelbeerbaum, Eberesche
Français:	sorbier des oiseleurs
Italiano:	sorbo degli uccellatori, tamarindo, sorbo selvatico
Rumantsch:	culaischen, culeschem
English:	mountain ash, rowan
Schweizerdeutsch:	Vogelbeeri, Vogeleschli, Eberesche, Äbarescha, Schwiiesche, Stinkösche, Wielesche, Wüelesche, Wildesche, Welesche, Wielerche, Büelesche, Nievesche, Gürmsch, Girmsch, Gürgetsch, Göretsch, Gürratsch, Girigitsch, Girrätsch, Gürütsch, Bärwid, Eschvogelbeerbom, Gaisseleiterli, Gügghödis, Lischme, Mooseisch, Moosesch, Wiissmehlbomm

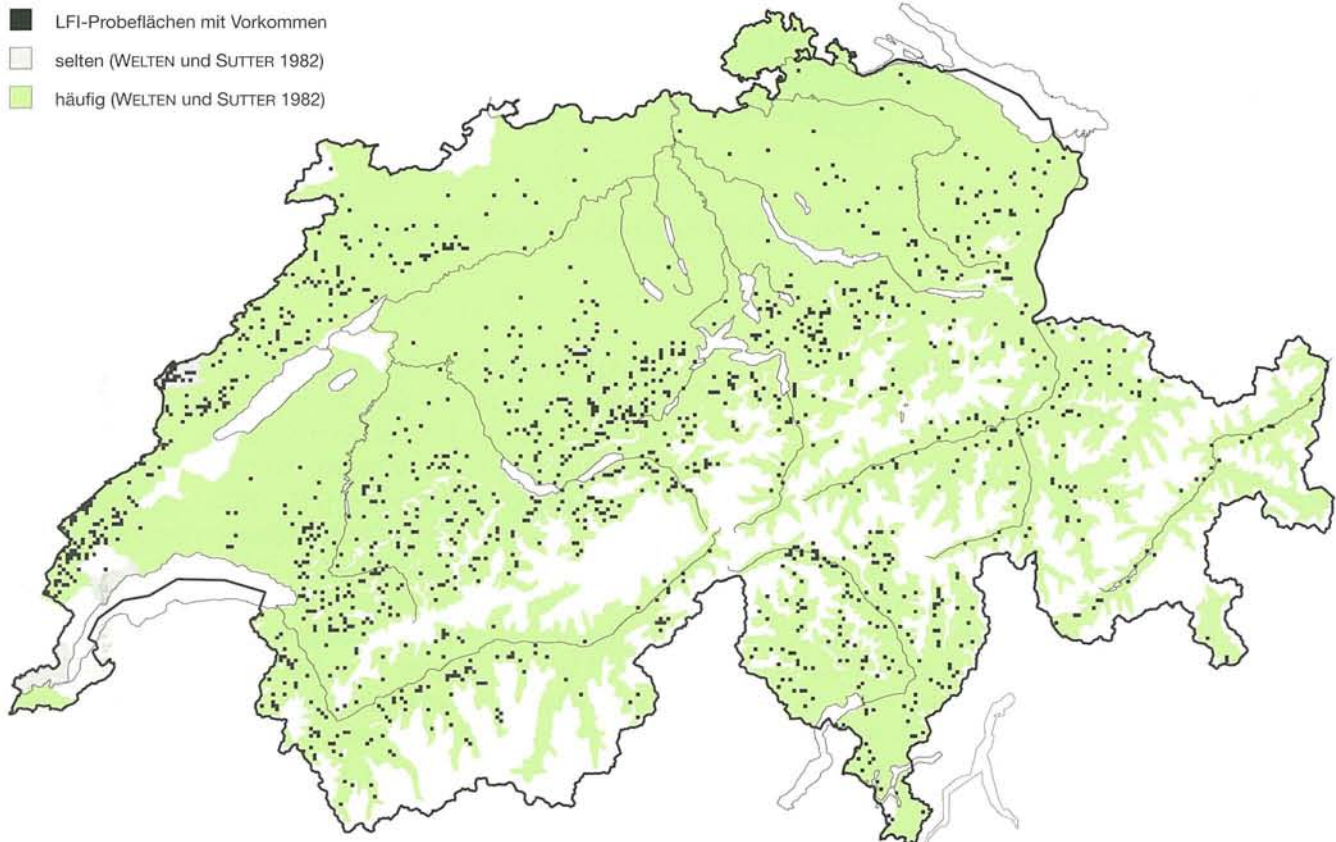


Abb. 222. Verbreitung der Vogelbeere.

Tab. 80. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Vogelbeere (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	1912	357	17	566	854	118
Fehler (\pm %)	8	20	58	13	12	25
Verteilung in %	100,0	18,6	0,9	29,6	44,7	6,2
in % aller Baumarten	0,4	0,4	0,0	0,5	0,6	0,2
Holzvorrat in 1000 m ³	204	46	2	67	79	10
Fehler (\pm %)	9	20	61	17	13	28
Verteilung in %	100,0	22,4	1,0	32,7	39,0	4,9
in % aller Baumarten	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0
Mittelstamm in m ³	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
N: Anzahl erfasster Bäume	370	71	3	107	167	22

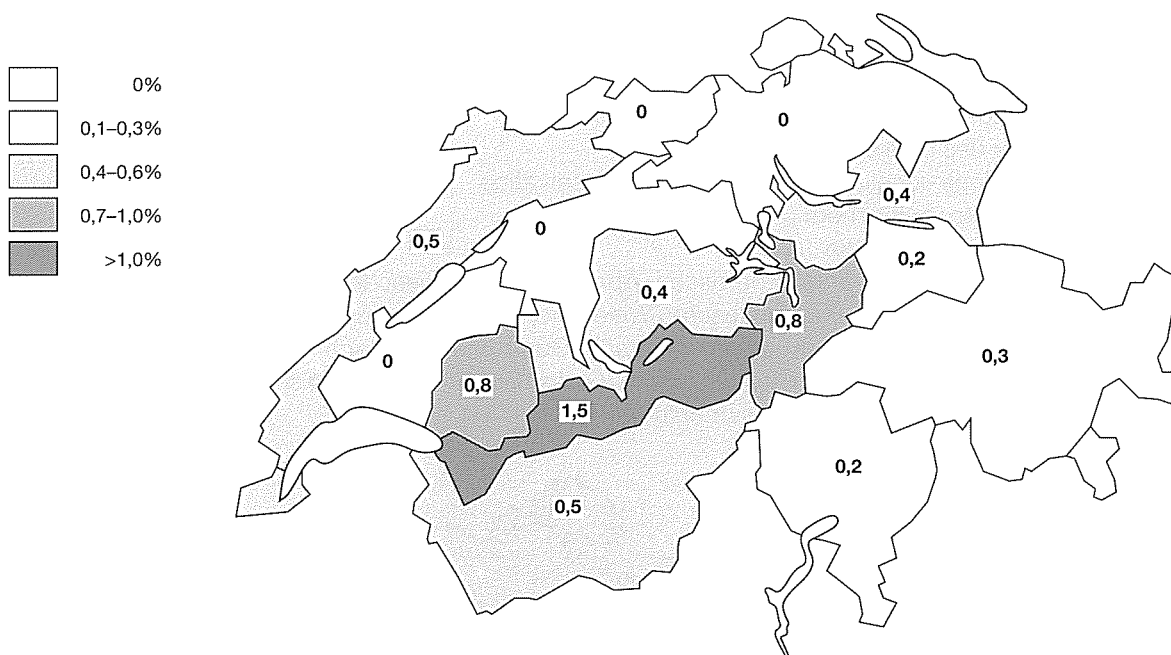


Abb. 223. Stammzahlanteil der Vogelbeere in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Die Vogelbeere ist nahezu in ganz Europa verbreitet. Ihr grosses Areal erstreckt sich tief nach Sibirien und erreicht in Skandinavien die nördliche Waldgrenze (STEIGER 1994). Ihre auch bezüglich Höhenlage weite Verbreitung ist auf die ausserordentlich grosse Standortstoleranz zurückzuführen. Nach LEIBUNDGUT (1984) fehlt diese strauchförmige Baumart einzig in Sumpfbereichen, auf Schwarz-erlenstandorten und auf Rohböden.

Die Vogelbeere ist in der ganzen Schweiz verbreitet. In den niederschlagsarmen Gebieten der Regionen Jura und Mittelland ist sie allerdings selten anzutreffen oder fehlt kleinräumig, etwa bei Basel oder in Tieflagen des westlichen Mittellandes (Abb. 222). Die Hauptverbreitung liegt in den westlichen und zentralen Gebieten der nördlichen Randalpen und des Juras sowie im Unterwallis. Gehäufte Vorkommen baumförmiger Vogelbeeren (ab 12 cm BHD) bestätigt das LFI nur kleinräumig, beispielsweise in der Umgebung des Oberbauenstocks (NW/UR), um Grindelwald (BE), Ormont (VD) oder südlich Fleurier (NE). Anteile von rund einem Prozent erreicht die Vogelbeere in den Kantonen Waadt, Neuenburg, Nidwalden und Uri (Tab. 4).

Baumförmige Vogelbeeren wachsen zu 90% in der oberen Montan- und der unteren Subalpinstufe (Tab. 5). Der Median liegt bei 1312 m ü.M. (Abb. 5). Unterhalb von 500 m hat das LFI nur Verjüngung bis 12 cm BHD erfasst

und oberhalb 1800 m überstiegen nur wenige Exemplare diese Kluppschwelle. Der einsame LFI-Spitzenreiter steht auf 2016 m ü.M. ob Zinal im Wallis. Zusammen mit der Grünerle (Gebüschwald) soll die Vogelbeere bis maximal 2300 m steigen (ETHZ 1993). Unter den Laubbäumen zeigt sie die grösste Höhenverbreitung, knapp vor Birke und Alpenerle (Abb. 5, 226).

Das Vorkommen dieser lichtbedürftigen Pionierart ist weitgehend durch die Konkurrenz bedingt (LEIBUNDGUT 1984). Überdurchschnittlich häufig ist sie im aufgelösten Gebirgswald, im plenterartigen und ungleichförmigen Hochwald, im Jungwuchs und im lückigen, gleichförmigen Hochwald (Tab. 8). Die Vogelbeere gedeiht meist in Hanglagen (Seitenlicht) ab 10° Neigung (Abb. 225, 227). In tieferen Lagen bevorzugt sie das frische und feuchte Klima der Nordwest- bis Nordosthänge, ganz im Gegensatz zur Mehlbeere. Wie die Fichte bevorzugt die Vogelbeere einen sauren Untergrund, ist aber auch auf basischen Böden vertreten (Tab. 124). Sie ist in zahlreichen Gesellschaften beigemischt und nur im sehr seltenen Grünerlen-Vogelbeerwald dominierend (STEIGER 1994). Hauptsächlich und mehr als jede andere Laubbaumart ist die Vogelbeere im Nadelwald verbreitet (Tab. 6). Zwei Drittel der Vogelbeeren besiedeln Fichtenbestände, die restlichen stehen in Tannen-, Lärchen-, Buchen und Ahornwäldern (Tab. 7). Zusammen mit der Alpenerle wurde sie nur im Alpenraum, insbesondere im Sopraceneri mit Schwerpunkt um Airolo beobachtet.

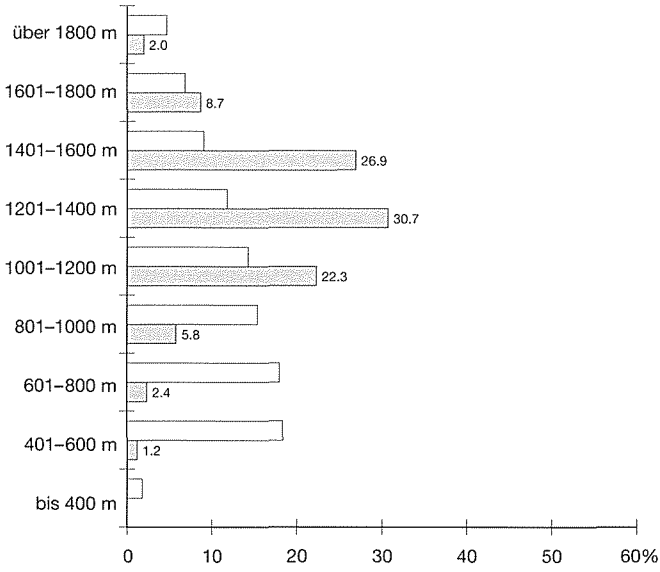


Abb. 224. Stammzahlverteilung der Vogelbeere (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ Vogelbeere (100%)

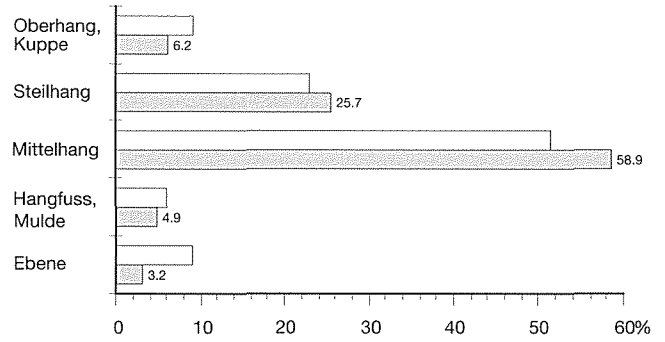


Abb. 225. Stammzahlverteilung der Vogelbeere (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ Vogelbeere (100%)

Relief unbestimmt: 1,1%

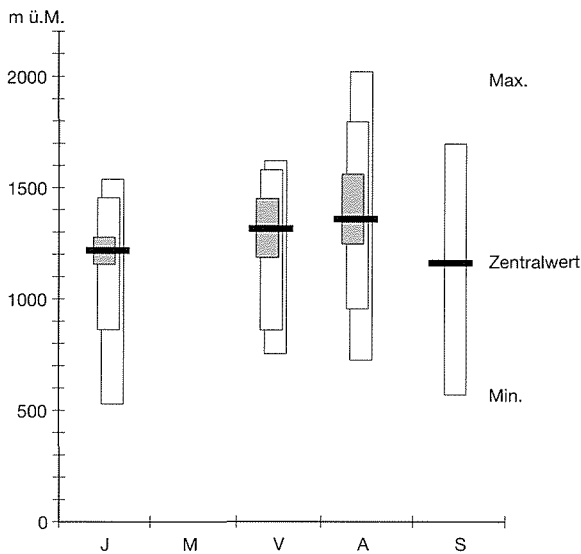


Abb. 226. Regionale Verteilung der Vogelbeere nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ■ 50%

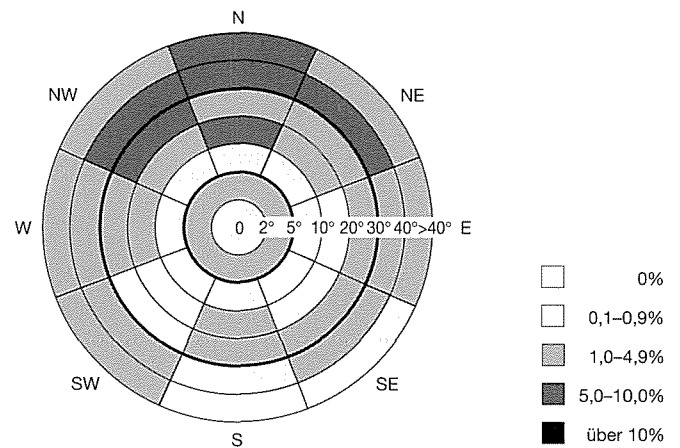


Abb. 227. Stammzahlverteilung der Vogelbeere (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Mit einem Stammzahlanteil von 0,4% wirkt die Vogelbeere eher unbedeutend. Werden jedoch auch die Pflanzen unter 12 cm in Betracht gezogen, so ist sie doch auf 13% der LFI-Flächen vertreten (Tab. 88). Diese weitverbreitete, aber kurzlebige Baumart erreicht ein Alter von höchstens 80–100, maximal 150 Jahren. Baumhöhen von 15–20 m (LFI: max. 24 m) und Durchmesser von 25–30 cm (LFI: max. 37 cm) bilden gewöhnlich die obere Grenze.

In der Forstwirtschaft ist die Trennung in Haupt- und Nebenbaumarten geläufig. Letztere spielen auf dem Holzmarkt in der Regel keine bedeutende Rolle, zumeist wegen der geringen Dimensionen oder schlechten Holzeigenschaften. Mit einem Vorratsanteil von 0,06% und einem mittleren Stamminhalt von 0,1 m³ ist die Vogelbeere, wie etwa auch die Mehlbeere, der Feldahorn, die Traubenkirsche oder die Weisserle, eine typische Nebenbaumart (Tab. 80). Nach einem raschen Jugendwachstum sinkt der Zuwachs nach zwanzig Jahren (LEIBUNDGUT 1984). Das Holz erlangt einzig im Norden Eurasiens, etwa als Möbelholz, eine wirtschaftliche Bedeutung. Dünne Stämmchen ergeben gute Spazierstöcke und Werkzeugstiele, dickere Exemplare sind als Drechsler- und Schnitzerholz geschätzt. Früher fand das zähe Holz auch für Zahnräder oder Achsen Verwendung, heute wird es allenfalls noch als Brennholz verkauft (SACHSSE 1984; SCHAFFLÜTZEL 1982).

Waldbaulich spielt die Vogelbeere eine wichtige Rolle als natürliche Vorwaldbaumart bei der Verjüngung subalpiner Fichtenwälder oder in der natürlichen Sukzession des Hochstauden-Tannenwaldes. Sie ist widerstandsfähig gegen Frost oder Schneelast und bietet als Erstbesiedler auf Windwurf- oder Kahlfleichen den Schlusswaldarten den notwendigen Schutz. Für die Aufforstung von Bergstürzen sowie als Schutzwaldbaumart bei der biologischen Wildbach- und Lawinerverbauung ist sie in der Subalpinstufe unentbehrlich: Einerseits ist sie in der Jugend sehr elastisch

und andererseits kann sie sich nicht nur durch Samenbildung, sondern auch durch Wurzelbrut, Ableger und Stockausschläge vermehren. Gepflanzt wurden höchstens 3% der heutigen Verjüngung (Tab. 9).

Der ökologische Wert der Vogelbeere im Gebirgswald ist sehr hoch. Unter den Gehölzpflanzen steht sie zuoberst auf der Beliebtheitskala der Vögel. Sie dient als Schlaf- und Futterstelle für seltene Raufusshühner und gilt als Futterpflanze für über 60 Vogelarten (WALCHER 1990). Wertvoll ist sie auch als Bienenweide, Lebensraum für Insekten und Äsungspflanze für das Wild. Die leicht abbaubare Streu des oft einzigen Laubbaumes der Subalpinstufe fördert die Humusbildung.

Die Vogelbeere, eine landschaftliche Zierde des Bergwaldes, eignet sich auch als Alleebaum in montanen Lagen, nicht zuletzt wegen ihrer Resistenz gegen Luftverschmutzung. Zudem hat die Vogelbeere in der Naturheilkunde und Volksmedizin ihren festen Platz. Die frischen Früchte sind reich an Vitamin C und wirken abführend, in gekochter Form dagegen stopfend. Sie werden bei mangelhafter Nierentätigkeit, Gicht, Rheumatismus, Husten und Heiserkeit sowie zur Blutreinigung verwendet (WALCHER 1990). Aus dem Mittelmeerraum und Südosteuropa stammt der verwandte **Speierling** (*Sorbus domestica* L.) mit birnenförmigen, gelbroten, zuckerhaltigen Früchten (DAUSIEN 1985). Junge Speierlinge, aber keine Bäume über 12 cm, wurden im LFI lediglich auf 6 von 10 975 Probeflächen gefunden.

Als Gefahr wird bei der Vogelbeere der Wildverbiss hervorgehoben. Trotz des hohen Verbissanteils von 26% und zusätzlichen 3% Fegeschäden (BRÄNDLI 1996) ist der Anteil der Jungwuchsklasse 1 (0,3–1,3 m Höhe) grösser als bei den meisten anderen Arten (Tab. 86). Dieser gesamtschweizerische Durchschnitt darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Verbisschäden lokal oft erheblich höher sind. Dadurch ist die Vogelbeere heute im Gebirgswald an manchen Orten in ihrem Bestand gefährdet und steht sozusagen auf der «Roten Liste» (WALCHER 1990).

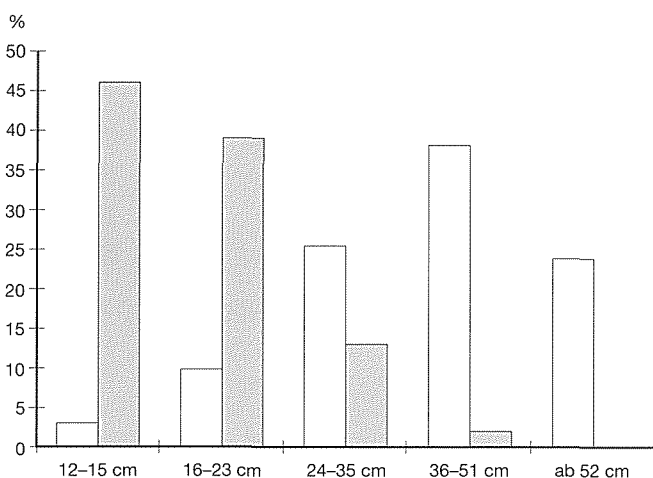


Abb. 228. Verteilung des Holzvorrates der Vogelbeere (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Vogelbeere

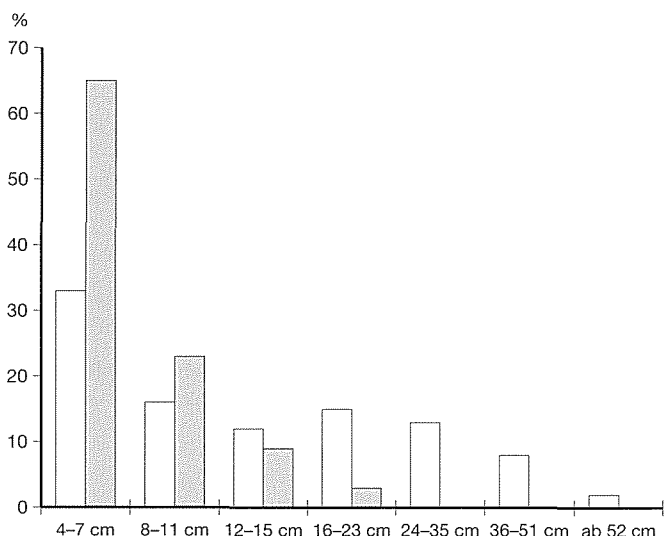


Abb. 229. Stammzahlverteilung der Vogelbeere (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ Vogelbeere

Robinie

Robinia pseudoacacia L.



4.29 Robinie

Robinia pseudoacacia L.

Deutsch:	Robinie, falsche Akazie, Magyarenbaum
Français:	robinier, faux acacia, acacia
Italiano:	robinia, falsa acacia
Rumantsch:	robinia
English:	black locust
Schweizerdeutsch:	Akazie, Akazia, Robinie, Silber-Räge

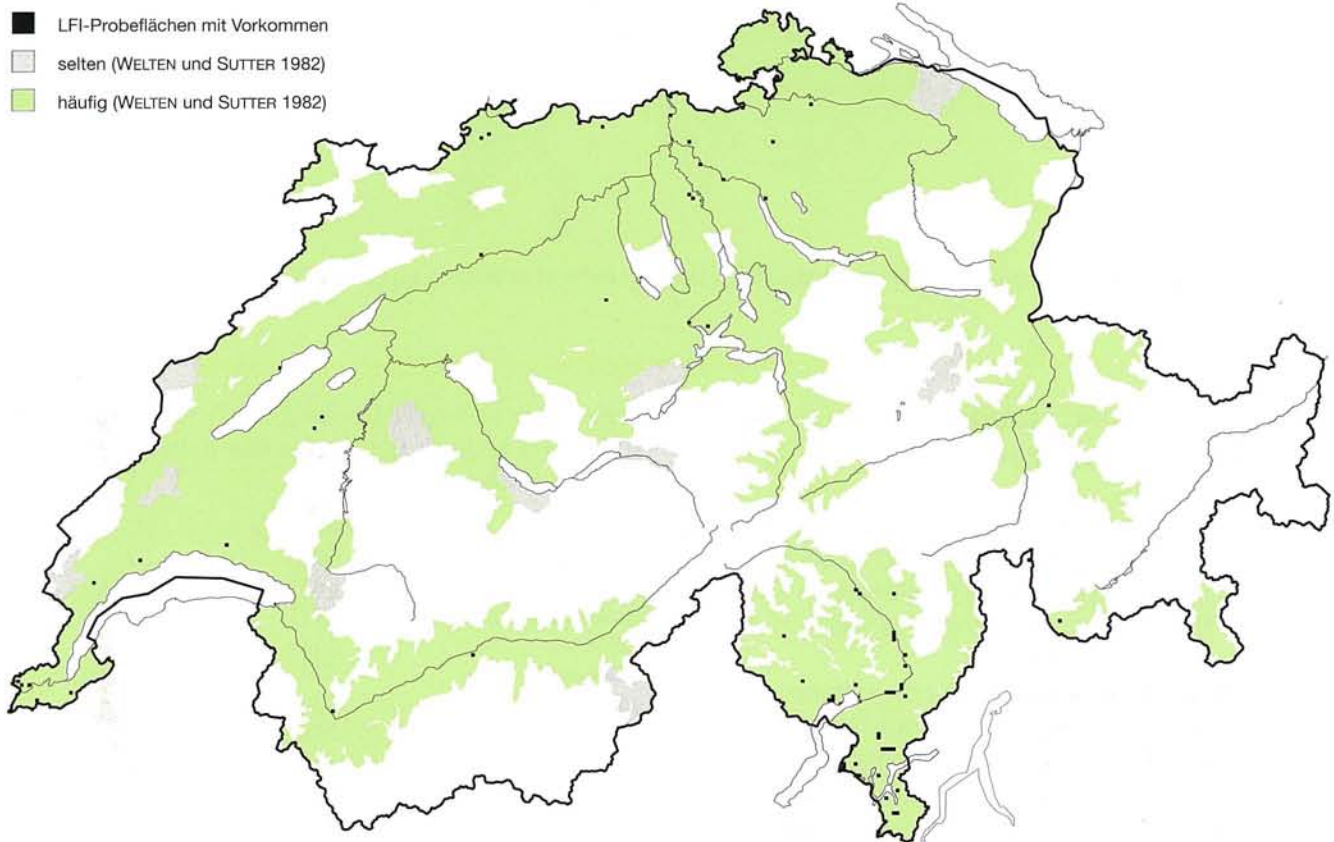


Abb. 230. Verbreitung der Robinie.

Tab. 81. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Robinie (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	925	126	267	2	25	505
Fehler (± %)	19	70	30	100	72	26
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 0,2	13,6 0,1	28,9 0,3	0,2 0,0	2,7 0,0	54,6 0,9
Holzvorrat in 1000 m ³	359	82	148	7	4	118
Fehler (± %)	24	71	33	100	71	32
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 0,1	22,9 0,1	41,2 0,2	2,0 0,0	1,0 0,0	32,9 0,5
Mittelstamm in m ³	0,4	0,7	0,6	0,0	0,1	0,2
N: Anzahl erfasster Bäume	190	21	61	1	5	102

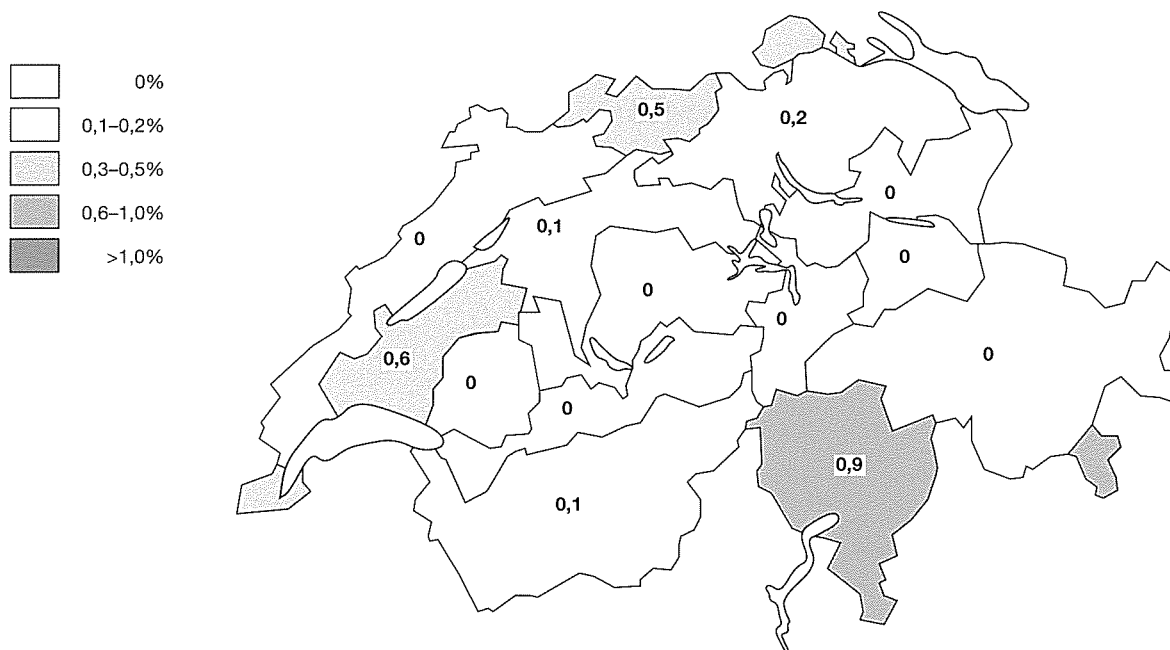


Abb. 231. Stammzahlanteil der Robinie in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet der Robinie liegt im südöstlichen Nordamerika. Seit 1602 ist sie in Europa eingeführt und wird vor allem in kontinentalen Trockengebieten Mittel- und Osteuropas angebaut (MAYER 1977).

In der Schweiz wächst die Hälfte der Robinien auf der Alpensüdseite (Tab. 81). Im Tessin finden wir die Robinie zusammen mit Adlerfarn, Brombeere und Birke in langdauernden Pionierwaldstadien auf flachgründigen Böden, beispielsweise nach Waldbränden (STEIGER 1994). Häufig anzutreffen ist sie auch im Auen- und Schwemmlandgebiet grösserer Fliessgewässer (Ticino, Maggia). Auf der Alpennordseite finden wir die Robinie im Mittelland und im östlichen Jura, hauptsächlich in Gebieten mit Weinbauklima (Genfersee) und entlang der Unterläufe von Rhone, Rhein, Reuss, Limmat und Aare (Abb. 230). Die höchsten Stammzahlanteile hat die Robinie in den Kantonen Genf, Tessin, Aargau und Zürich (Tab. 4).

Unter den häufigen Baumarten der Schweiz hat die Robinie den tiefstliegenden Verbreitungsschwerpunkt (Abb. 5). Häufig steht sie in Laubmischwäldern oder bildet Reinbestände. Oft dominieren Kastanien und

Eichen, sehr selten die Buche (Tab. 7). Der Median liegt im Bereich anderer Baumarten der kollinen und submontanen Auenwälder:

	m ü.M.
Weisspappel	383
Traubenkirsche	391
Schwarzpappel	434
Robinie	441
Hagebuche	473
Schwarzerle	534
Stieleiche	545

Die Hauptverbreitung der Robinie liegt unter 600 m ü.M. (Abb. 232). Nur selten steigt sie in die untere Montanstufe (Tab. 5); sie wurde im LFI auf der Alpensüdseite bis 920 m gefunden (Abb. 234). Die höchstgelegenen kluppierten Robinien stehen allerdings im Unterwallis unweit von Martigny auf 1079 m ü.M.

Die Pionierbaumart stellt wenig Ansprüche und ist besonders auf trockenen, nährstoffarmen Sandböden konkurrenzstark. Sie besiedelt gleichermassen Kuppen, Hangfusslagen und Ebenen (Abb. 233). An Hängen gedeiht sie vor allem in warmen Süd- bis Westlagen (Abb. 235). Obschon die Robinie kalkreiche Böden bevorzugt, ist sie überwiegend auf (mässig) sauren Böden verbreitet (Tab. 124).

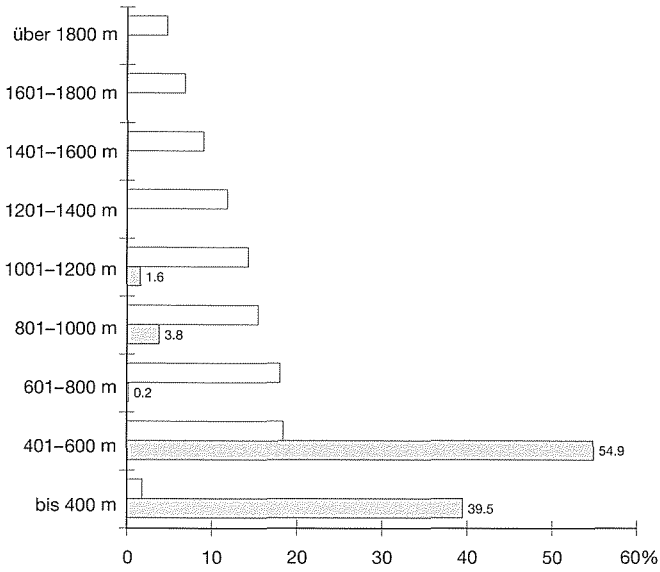


Abb. 232. Stammzahlverteilung der Robinie (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ▨ Robinie (100%)

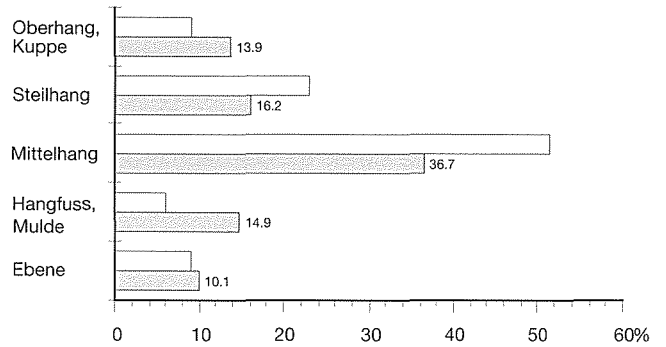


Abb. 233. Stammzahlverteilung der Robinie (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ▨ Robinie (100%)

Relief unbestimmt: 8,2%

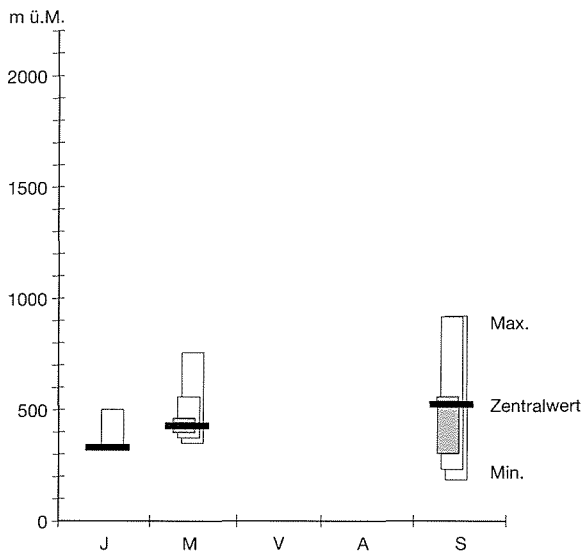


Abb. 234. Regionale Verteilung der Robinie nach Höhenlage; J = Jura, M = Mittelland, V = Voralpen, A = Alpen, S = Alpensüdseite.

Anteilsbereiche □ 100% □ 90% ▨ 50%

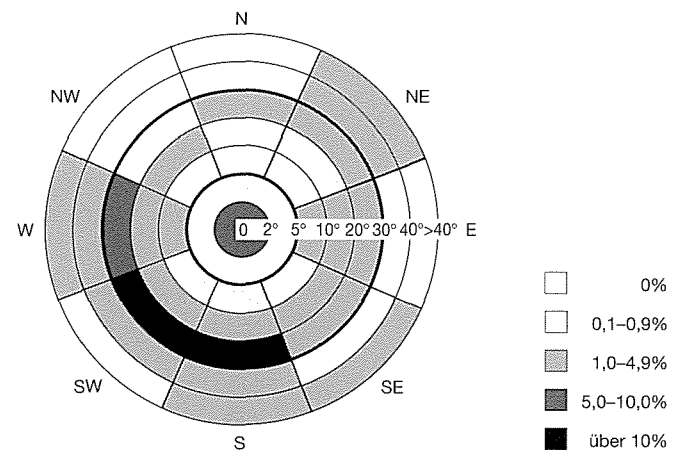


Abb. 235. Stammzahlverteilung der Robinie (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Die Robinie wird in Europa seit rund 400 Jahren angebaut und zählt zu den ersten eingeführten nordamerikanischen Gehölzen. Nach wie vor wird sie aber von Pflanzensoziologen und Forstwissenschaftlern den fremdländischen Gastbaumarten zugeordnet. Wenn sie hier von den übrigen Exoten getrennt dargestellt wird, so aus folgenden Gründen:

- Unter den seltenen fremdländischen Baumarten im Schweizer Wald ist die Robinie die häufigste. Mit einem Stammzahlanteil von 0,2% ist sie ähnlich bedeutend wie die heimischen Arten Eibe, Aspe, Feld- oder Spitzahorn. Da sie als Pionierbaumart auch ausserhalb des Waldes häufig ist, dürfte ihr Gesamtvorkommen erheblich grösser sein.
- Die Robinie ist im Gegensatz zu den anderen Exoten sehr konkurrenzstark und verjüngt sich wie die heimischen Laubbäume hauptsächlich auf natürliche Weise. Auch die übrigen Exoten verjüngen sich natürlich, aber in weit geringerem Ausmass. Ihr Fortbestand wird heute fast nur über Pflanzungen erreicht (Tab. 9).
- Die Verbreitung der Robinie ist in der Studie von BÜRGI und DIEZ (1986) über den Exotenanbau in der Schweiz nicht erfasst, da diese Art von den Autoren als «verwildert» im Sinne des Wortes erachtet wurde. Die separate Darstellung dieser Art im LFI ist als Ergänzung zu verstehen.

Die Robinien erreichen kaum Alter über 100 Jahre und werden selten zu Giganten. Im LFI wurden max. 68 cm BHD und 33 m Baumhöhe gemessen. Vorratsreichere Individuen stehen überwiegend im Mittelland und im Jura (Mittelstamm: 0,6 m³); die Tessiner Bestände sind wesentlich ertragsärmer oder jünger (Mittelstamm: 0,2 m³).

Die gute Stockausschlagfähigkeit und die reiche Bildung von Wurzelbrut machen sie besonders geeignet für den Niederwaldbetrieb (LEIBUNDGUT 1984). Der Brennwert ist vergleichbar mit jenem der Buche (HABLÜTZEL 1986). Das sehr harte, zähe und elastische Holz wird besonders seiner Dauerhaftigkeit wegen im Erd-, Wasser- und Bergbau sowie in temporären Lawinenverbauungen eingesetzt. Auch im Bootsbau, für Masten und Pfähle wird Robinienholz verwendet. Viele Einsatzgebiete wie die Kuferei (Fasshahnen), Wagnerei und Drechslerei haben aber an Bedeutung verloren.

Die Robinie eignet sich gut zur Stabilisierung von Schutthalden, Böschungen und Dämmen, wie auch zur Aufforstung nährstoffarmer Sand- und Kiesböden. Mittels Wurzelbakterien vermag sie den Boden mit Stickstoff anzureichern. In Ungarn wurden grosse Pusztaflächen mit der Robinie aufgeforstet, ja sie wurde zum ungarischen Nationalbaum. Die Robinienanpflanzungen in Europa erreichten ihren Höhepunkt um die Jahrhundertwende. Seit den dreissiger Jahren ist das Interesse an diesem Gehölz abgeflaut (DAUSIEN 1985).

Dem Imker gilt die Robinie als wertvolle Bienenweide. Die reiche, intensiv duftende Blütenpracht und das hell-

grüne Kronendach sind von speziellem Reiz und seit langer Zeit landschaftsprägend. Dorniges Robinienunterholz schafft geschützte Lebensräume für die Tierwelt und die helle Krone lässt Sonnenlicht auf den Waldboden. Diese Vorzüge werden vom Natur- und Landschaftsschutz nicht erwähnt. Unter dem Status «fremd» wird die Robinie bestenfalls ignoriert, gelegentlich auch als «gesellschaftsbedrohend» angeprangert. Als problematisch gilt die Ausbreitung der Robinie in seltenen, schutzwürdigen Waldgesellschaften der Alpensüdseite (STEIGER 1994). Wäre die Robinie im Verlauf der Eiszeiten nicht auf der Strecke geblieben, dürften wir sie heute vielleicht als verdienstvolle Schweizerin protegieren. Tatsächlich kann aber die Robinie andere Laubbaumbestände flächig unterwandern, wobei die Wurzelbrut nur noch schwer auszurotten ist. Ob sich die Robinie weiter ausbreitet, ist fraglich. Der sehr kleine Anteil an Jungwuchspflanzen von 0,3–1,3 m Höhe spricht eher für eine Stagnation oder einen Rückgang (Tab. 86).

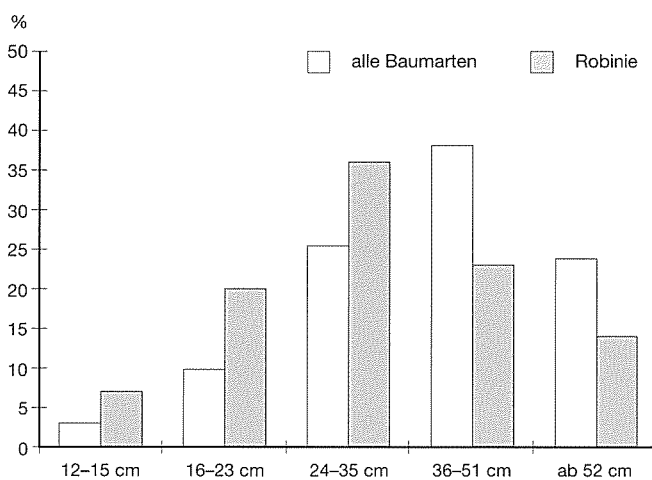


Abb. 236. Verteilung des Holzvorrates der Robinie (100%) nach Durchmesser-Klassen.

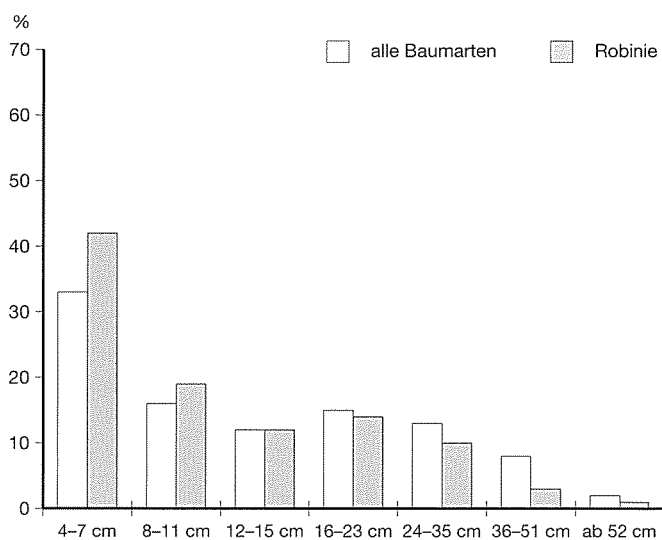


Abb. 237. Stammzahlverteilung der Robinie (100%) nach Durchmesser-Klassen.

Übrige Exoten



4.30 Übrige Exoten

Schwarzföhre	<i>Pinus nigra</i> Arnold
Strobe, Weymouthsföhre	<i>Pinus strobus</i> L.
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco
Roteiche	<i>Quercus rubra</i> L.

■ LFI-Probeflächen mit Vorkommen

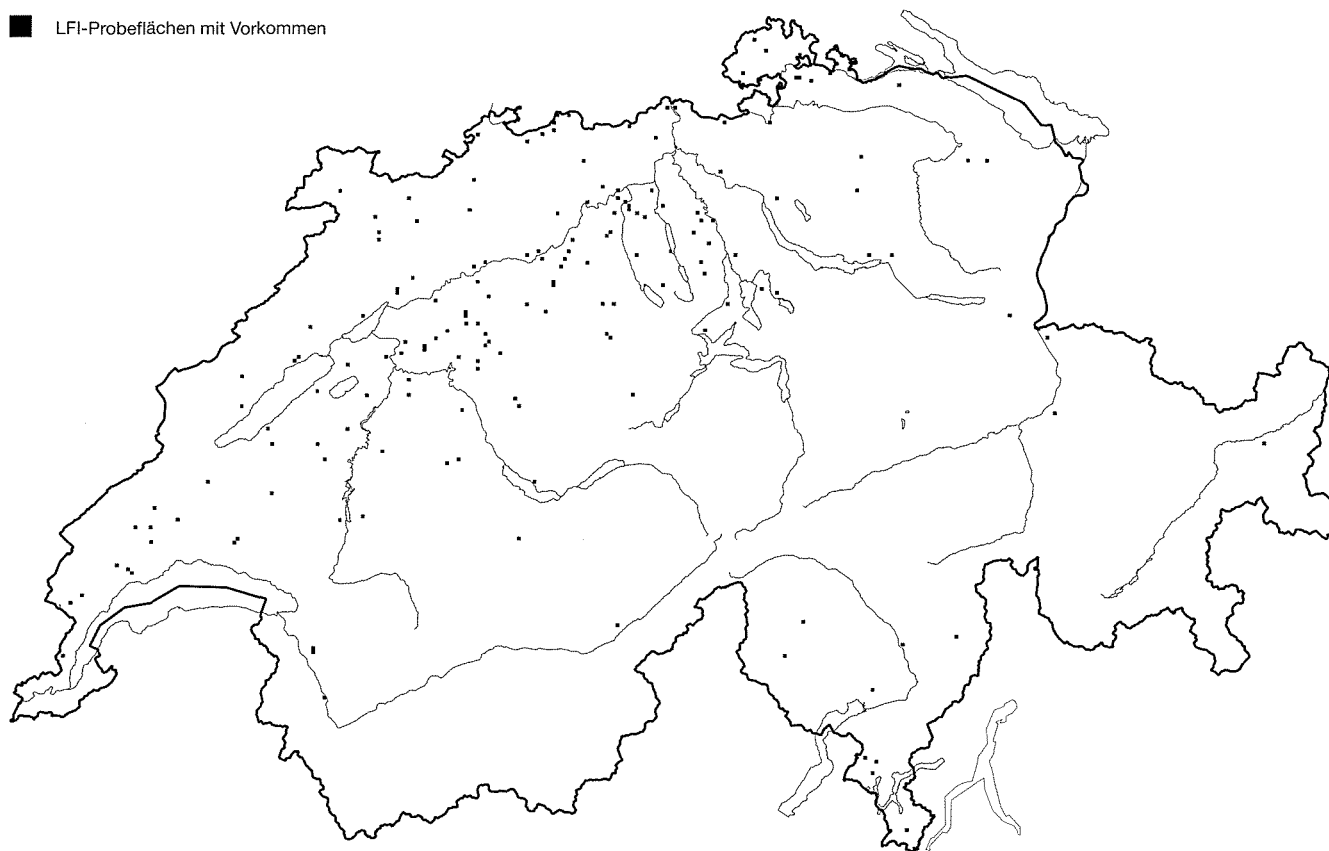


Abb. 238. Verbreitung der Exoten.

Tab. 82. Stammzahl, Holzvorrat und Mittelstamm nach Regionen.

Exoten (ab 12 cm BHD)	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Stammzahl in 1000 Stück	1260	360	604	101	86	109
Fehler (\pm %)	10	20	13	38	51	49
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 0,2	28,6 0,4	47,9 0,6	8,0 0,1	6,8 0,1	8,7 0,2
Holzvorrat in 1000 m ³	1440	369	806	179	40	46
Fehler (\pm %)	4	19	13	31	34	59
Verteilung in % in % aller Baumarten	100,0 0,4	25,6 0,6	56,0 0,9	12,4 0,2	2,8 0,0	3,2 0,2
Mittelstamm in m ³	1,1	1,0	1,3	1,8	0,5	0,4
N: Anzahl erfasster Bäume	368	109	175	38	22	24

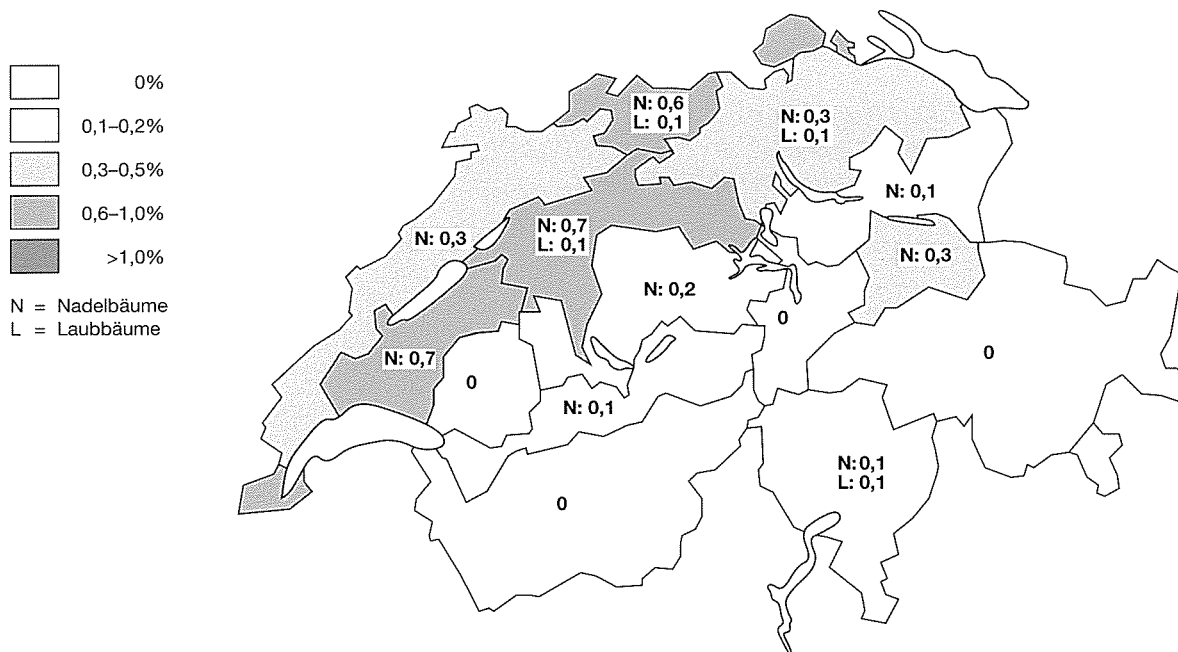


Abb. 239. Stammzahlanteil der Exoten in den Wirtschaftsregionen (in % aller Bäume ab 12 cm BHD).

Geografische und standörtliche Verbreitungsschwerpunkte

Fremdländische Baumarten sind mit Ausnahme der Robinie in der Schweiz zu selten, als dass sie auf der Basis der LFI-Daten einzeln abgehandelt werden könnten. Als Ergänzung zur heimischen Baumartenpalette sind hier deshalb summarische Angaben für die gesamte Gruppe der übrigen Exoten zusammengestellt.

Vor allem im 17. und 18. Jahrhundert haben zunächst französische, später vermehrt englische Botaniker Gehölzarten aus dem Osten Nordamerikas eingeführt. Forstwirtschaftlich sehr bedeutende Baumarten wie die Douglasie wurden mit der fortschreitenden Kolonialisierung gegen Ende des 18. Jahrhunderts im Westen Nordamerikas entdeckt. Die Japanlärche und andere Baumarten aus dem asiatischen Raum wurden erst im 19. Jahrhundert für forstliche Zwecke eingeführt (BÜRGI und DIEZ 1986).

Anfänglich wurden fremdländische Baumarten, sogenannte Exoten, nur in Parks und Gärten eingebracht. Unter dem Druck einer allgemeinen Holznot setzte sich der Exotenanbau seit etwa Mitte des letzten Jahrhunderts auch im Wald durch. Den wohl bedeutendsten Impuls in der Schweiz gab Walo von Greyerz an der Jahresversammlung des Forstvereins 1862 mit seinem Antrag, Versuche mit fremden Holzarten anzustellen (BÜRGI und DIEZ 1986). Dabei wurde die Idee des Exotenanbaus vor allem in den wenigen Staatswäldern (Kantone, Bund), aber auch im Gemeindewald umgesetzt.

Insgesamt ist der Exotenanteil im öffentlichen Wald heute fast doppelt so hoch wie im Privatwald:

Exotenanteil im LFI (Douglasie, Schwarzföhre, Strobe, Roteiche)

	Stammzahl-%	Vorrats-%
Öffentlicher Wald	0,29	0,46
Privatwald	0,15	0,27

Nach einer Umfrage von BÜRGI und DIEZ (1986) wurden im Schweizer Wald mindestens 41 fremdländische Nadelbaumarten und über 20 Laubbaumarten angebaut. Nicht erfasst sind dabei Robinien, amerikanische Pappeln und Pappelhybriden. Diese Artenvielfalt ist zu einem bedeutenden Teil auf den Tessiner Grossversuch Copera der WSL zurückzuführen, wo 44 Exotenarten getestet wurden. Im LFI sind nur Douglasie, Schwarzföhre, Strobe und Roteiche auf mehr als je 20 Probeflächen (PF) erfasst worden. Die übrigen registrierten Arten sind Rosskastanie (7 PF), Thuja (2 PF), Abies spec. (2 PF) und Picea spec. (1 PF). Die Japanlärche ist nach BÜRGI und DIEZ (1986) eher seltener als Thuja; sie wurde im LFI zusammen mit der Europäischen Lärche inventarisiert.

Am höchsten ist der Exotenanteil im westlichen und mittleren Mittelland sowie im östlichen Jura (Abb. 239). Der Schwerpunkt liegt im Mittelland zwischen Aare und Reuss (Abb. 238). Während Douglasie und Strobe überwiegend im Mittelland angebaut werden, ist die Schwarzföhre vor allem im Jura verbreitet (Tab. 82a). Auffallend gering ist der Exotenanteil im Gebiet der Mittelland-Kantone Zürich und Thurgau (Tab. 4).

Tab. 82a. Verteilung der häufigsten Exotenarten nach Regionen.

		Jura %	Mittelland %	Voralpen %	Alpen %	Alpensüdseite %	Total %
Douglasie	Stammzahl	20	67	9	0	4	100
	Vorrat	6	76	16	0	2	100
Strobe	Stammzahl	14	71	6	3	6	100
	Vorrat	27	56	14	2	1	100
Schwarzföhre	Stammzahl	60	5	14	19	2	100
	Vorrat	64	14	12	8	2	100
Roteiche	Stammzahl	17	42	0	0	41	100
	Vorrat	26	56	0	0	18	100

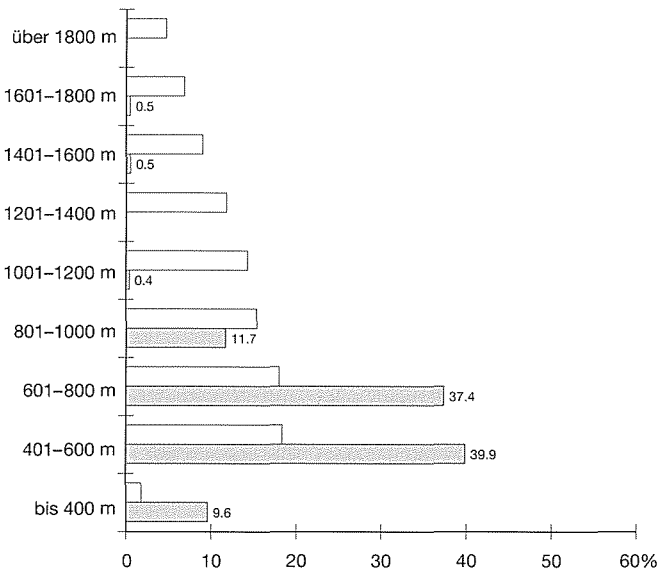


Abb. 240. Stammzahlverteilung der Exoten (100%) nach Höhenlage.

□ alle Baumarten (100%) ■ alle Exoten (100%)

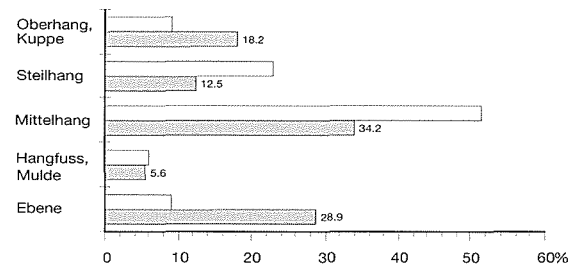


Abb. 241. Stammzahlverteilung der Exoten (100%) nach Relief.

□ alle Baumarten (100%) ■ alle Exoten (100%)

Relief unbestimmt: 0,6%

Obschon Douglasien, aber auch Schwarzföhren, natürlicherweise bedeutend höher steigen, werden in der Schweiz 99% der Exoten unterhalb 1000 m ü.M. angebaut, überwiegend in Höhenlagen von 400–800 m (Abb. 240). Wie Stiel- und Traubeneiche stehen Exoten sehr oft in ebenem Gelände oder in Oberhanglagen (Abb. 241). Werden vereinzelt Steilhänge über 30° Neigung bepflanzt, dann solche mit Süd- bis Westexposition (Abb. 242).

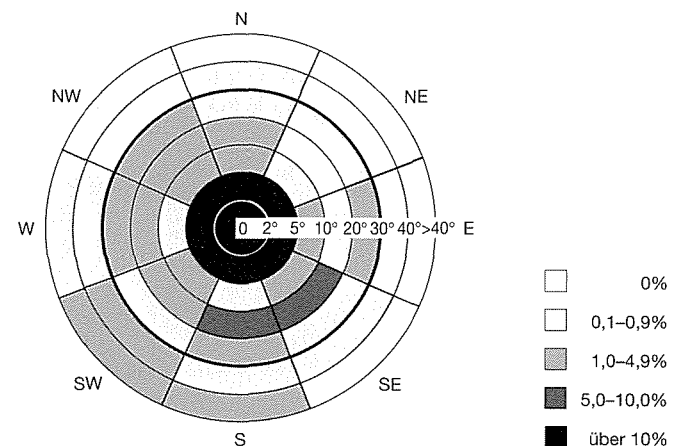


Abb. 242. Stammzahlverteilung der Exoten (100%) nach Exposition und Neigung.

Häufigkeit und Bedeutung

Auf rund 1 Prozent der LFI-Flächen wurden Exoten im engeren Sinne (Total A in Tab. 83) kluppiert. BÜRGI und DIEZ (1986) ermittelten anhand ihrer Umfrage eine vollbestockte Exotenfläche von 0,1% der Gesamtwaldfläche. Der Stammzahlanteil beträgt gemäss LFI 0,2% und der Vorratsanteil 0,4% (Tab. 82). Unter Einbezug der Robinie und nicht heimischer Pappelarten (Flurholzanbau, Pappelplantagen) erhöhen sich die Exotenanteile (Total A+B in Tab. 83) auf je 0,5% für Stammzahl und Vorrat.

Tab. 83. Stammzahl, Vorrat und Mittelstamm der häufigsten Exotenarten.

	Stammzahl		Vorrat		Mittelstamm m ³
	1000 Stk.	%	1000 m ³	%	
Douglasie	450	19	578	28	1,3
Strobe	268	11	404	20	1,5
Schwarzföhre	327	14	276	14	0,8
Roteiche	169	7	170	9	1,0
diverse Exoten	44	2	13	1	0,3
Total A	1260	53	1440	72	1,1
Robinie	925	40	359	18	0,4
Populus spec.	157	7	203	10	1,3
Total B	1082	47	562	28	0,5
Total A+B	2342	100	2002	100	0,9

Der Exotenanbau unterliegt einem starken zeitlichen Wandel und ist in zahlreichen Faktoren begründet: Verwendbarkeit des Holzes (Strobe), hohe Wuchsleistung (alle forstlichen Exoten), Anbaufähigkeit auf Extremstandorten (Schwarzföhre), Resistenz gegen Krankheiten (Japanlärche), Alternative zu kranken Kastanienwäldern (Schwarzföhre, Roteiche), Eignung zur Mischung mit heimischen Arten. Die Douglasie ist nicht nur die häufigste (Tab. 83), sondern auch die wirtschaftlich

wertvollste fremdländische Baumart und übertrifft in der Wuchsleistung die Fichte in der kollinen/submontanen Stufe um bis zu 100% (MAYER 1977). Im LFI gemessene Maximalwerte sind 93 cm BHD und 45 m Höhe.

Einen gravierenden Einbruch beim Exotenanbau verursachten auftretende Krankheiten, nachdem man lange geglaubt hatte, die Exoten seien im wesentlichen frei von pflanzlichen und tierischen Schädlingen. Der Blasenrost (*Cronartium ribicola*) der Strobe und die Schüttepilze (*Rhabdocline pseudotsugae*, *Phaeocryptopus gäumannii*) an der Douglasie wirkten in Forstkreisen schockierend. Die Folge war ein sehr zurückhaltender Anbau in den 30er bis 50er Jahren (BÜRGI und DIEZ 1986). Schwache und mittlere Durchmesser von 12–35 cm sind deshalb heute eher schwach vertreten (Abb. 244). Der hohe Anteil an 60–100jährigen wuchskräftigen Beständen zeigt sich im Exotenvorrat am weit überdurchschnittlichen Starkholzanteil (Abb. 243).

Heute bestätigt der für gepflanzte Baumarten sehr hohe Anteil an jungen Bäumen mit 1–11 cm BHD (Tab. 87) die Erkenntnisse von BÜRGI und DIEZ (1986), wonach der Exotenanbau, insbesondere bei der Douglasie, spätestens seit den siebziger Jahren einen bedeutenden Aufschwung erlebt. Dass diese Entwicklung, zumindest was Reinbestände angeht, aus ökologischer Sicht nicht unproblematisch ist, sei hier lediglich am Rande erwähnt. Bekannt ist etwa das Beispiel des aussterbenden kleinen Schillerfalters, der zur Eiablage irrtümlicherweise auch Pappelhybriden anfliegt. Da die Blätter dieser Hybriden zäher sind als jene der heimischen Schwarzpappel, müssen die jungen Larven verhungern. Andererseits darf etwa die Robinie auch aus faunistischer Sicht als Bereicherung gewertet werden (Kap. 4.29). In der ökologischen Debatte um die Tragbarkeit sogenannter Exoten gilt es zumindest zu beachten, dass die meisten dieser Arten vor den Eiszeiten unter ähnlichen Klimabedingungen wie heute auch in unseren Breiten heimisch waren.

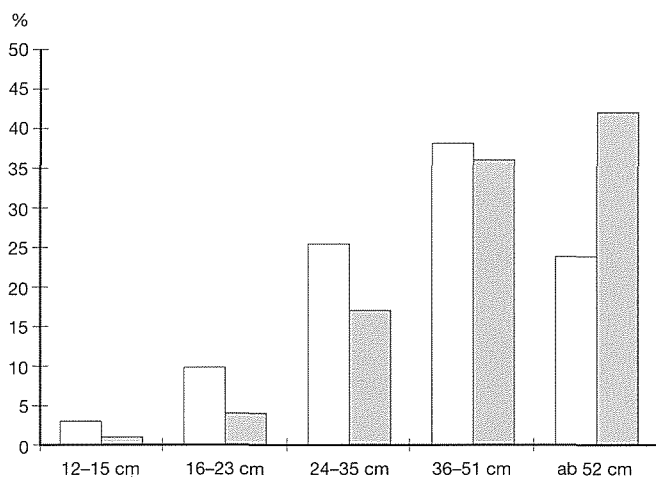


Abb. 243. Verteilung des Holzvorrates der Exoten (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ alle Exoten

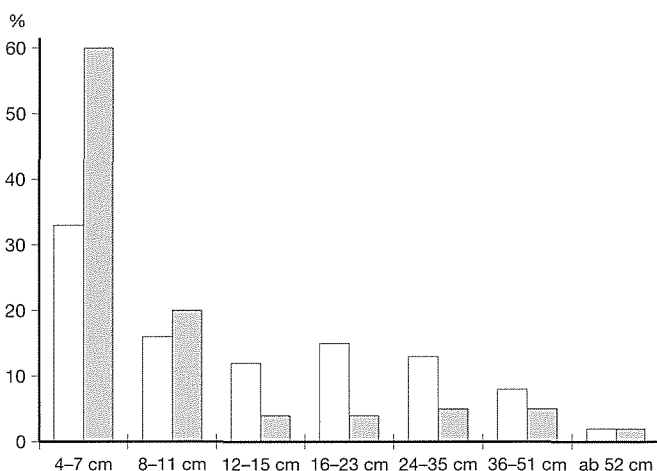


Abb. 244. Stammzahlverteilung der Exoten (100%) nach Durchmesser-Klassen.

□ alle Baumarten ■ alle Exoten

5 Literatur

- AUER, C., 1961: Ergebnisse zwölfjähriger quantitativer Untersuchungen der Populationsbewegungen des grauen Lärchenwicklers (*Zeiraphera griseana* Hübner) im Oberengadin 1949/60. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 37, 3: 171–263.
- AUGUADRI, A. et al., 1984: Funghi e boschi del Cantone Ticino. 1: Su terreni prevalentemente ricchi di carbonati. Edito dal Credito Svizzero, Chiasso. 261 S.
- BFS (Bundesamt für Statistik), 1990: Jahrbuch der schweizerischen Wald- und Holzwirtschaft 1988. Amtliche Statistik der Schweiz, 251. Bern, Bundesamt für Statistik.
- BFS (Bundesamt für Statistik) (Hrsg.) 1995: Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume, 2. Bern, Bundesamt für Statistik. 17 S.
- BISCHOFF, N., 1987: Pflege des Gebirgswaldes. Leitfaden für die Begründung und forstliche Nutzung von Gebirgswäldern. Bern, Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale. 379 S.
- BORGGREVE, B., 1891: Die Holzzucht, 2. Aufl. Berlin, Parey.
- BOSSHARD, H.H., 1974: Holzkunde. Bd I. Mikroskopie und Makroskopie des Holzes. 1. Aufl. Basel/Boston/Stuttgart, Birkhäuser.
- BOSSHARD, H.H., 1978: Mundartnamen von Bäumen und Sträuchern in der deutschsprachigen Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein. Beih. Z. Schweiz. Forstver. Nr. 59.
- BRÄNDLI, U.-B. (Red.) 1988: Thematische Karten 1:800'000. Beilage zu: Schweizerisches Landesforstinventar: Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986, 1988. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 305: 375 S.
- BRÄNDLI, U.-B., 1992: Entwicklung und heutiger Aufbau des Schweizer Waldes. Forum für Wissen 1992: Waldschadenforschung in der Schweiz: Stand der Kenntnisse. 1–11.
- BRÄNDLI, U.-B., 1994: Swiss Forests and Their Potential for Energy Wood on the basis of Data from the National Forest Inventory. p. 1–9. In: RICHARDSON, J. (ed) Silviculture tuned to nature and wood energy production. Proceedings of a workshop of the 'Forest Energy Production' Activity of Task VIII of the International Energy Agency, Bioenergy Agreement held in Geneva and Lausanne Switzerland, April 24–28, 1994.
- BRÄNDLI, U.-B., 1995: Zur Verjüngungs- und Wildschadenssituation im Gebirgswald der Schweiz. Regionale Ergebnisse des ersten Landesforstinventars (LFI), 1983–85. Schweiz. Z. Forstwes. 146, 5: 355–378.
- BRÄNDLI, U.-B., 1996: Wildschäden in der Schweiz. Ergebnisse des ersten Landesforstinventars 1983–85. Forum für Wissen 1996: Wild im Wald – Waldzerstörer oder Landschaftsgestalter. 15–24.
- BROCKMANN-JEROSCH, H., 1936: Futterlaubebäume und Speiselaubebäume. Ber. Schweiz. bot. Ges. 46: 594–613.
- BÜRGI, A., 1990: Wahl geeigneter Provenienzen und Standorte für den Anbau der Lärche ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes in der Schweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 66, 1: 153 S.
- BÜRGI, A.; DIEZ, C., 1986: Übersicht über den Exotenanbau in der Schweiz aufgrund einer Umfrage vom Herbst/Winter 1984/85. Schweiz. Z. Forstwes. 137, 10: 833–851.
- BUTIN, H.; ZYCHA, H., 1973: Forstpathologie für Studium und Praxis. Stuttgart, Thieme. 177 S.
- CHRIST, H., 1882: Das Pflanzenleben der Schweiz. 2. Aufl. Zürich, Schulthess. 488 S.
- COAZ, J., 1908: Baum- und Waldbilder aus der Schweiz. Erste Serie. Schweiz. Departement des Innern, Abt. Forstwesen (Hrsg.). Bern, Franke. 22 S.
- CONEDERA, M., 1991: La situazione del cancro cortiale del castagno (*Cryphonectria {Endothia} parasitica* (Murr.) Barr.) al Sud delle Alpi (Svizzera meridionale). Schweiz. Z. Forstwes. 142, 4: 283–298.
- CONEDERA, M., 1994: Inventarion e caratterizzazione genetica della varietà nostranedi castagno da frutto. Boll. soc. tic. sci. nat. 82, 2: 39–50.
- CONEDERA, M.; GIUDICI, F., 1993: Termini forestali. Tedesco – Italiano (V 6000). Bellinzona, Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio, FNP, Sottostazione Sud delle Alpi. 121 p.
- CONEDERA, M.; GIUDICI, F., 1994: Problemi della fascia castanile al Sud delle Alpi della Svizzera: analisi della situazione e promovimento della ricerca. Professur für Forstpolitik und Forstökonomie, Dep. für Wald- und Holzforschung, ETH Zürich, Arbeitsbericht, Allgemeine Reihe Nr. 94/1.
- DAUSIEN, W. (Hrsg.) 1985: Dausien's grosses Buch der Bäume und Sträucher. Hanau, Dausien. 308 S.
- EAFV (Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen); BFL (Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz) (Hrsg.) 1988: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 305: 375 S.
- ECE/FAO, 1992: The Forest Resources of the Temperate Zones. The UN-ECE/FAO 1990 Forest Resource Assessment. Vol. I, General Forest Resource Information. United Nations, Geneva. 348 p.
- EGGMANN, V.; STEINER, B., 1995: Baumzeit. Magier, Mythen und Mirakel. Neue Einsichten in Europas Baum- und Waldgeschichte. Zürich, Werd. 288 S.
- EHRENDORFER, F., 1991: Spermatophyta. In: STRASBURGER, E.: Lehrbuch der Botanik, 34. Auflage Stuttgart/New York, Fischer. 699 ff.
- ELLENBERG, H.; KLÖTZLI, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 48, 4: 589–930.
- ETHZ (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich), 1993: Mitteleuropäische Waldbaumarten. Artbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Professur für Waldbau und Professur für Forstschutz und Dendrologie, ETH Zürich, unveröffentlichte Polykopien.
- FEHR, R.; SCHWEIZER, M., 1987: Unsere Bäume – unsere Wälder. Der Artenreichtum in der Region Schaffhausen. Schaffhausen, Meier. 95 S.
- FRÜH, J., 1930: Geographie der Schweiz. Bd. I, Natur des Landes. St.Gallen, Fehr'sche Buchhandlung. 612 S.
- GUGGENBUHL, P., 1962: Unsere einheimischen Nutzhölzer. Die gebräuchlichen Holzarten Mittel- und Nordeuropas. Diätikon-Zürich, Stocker-Schmid. 406 S.
- HABLÜTZEL, H. (Red.) 1986: Tabelle der relativen Brennwerte. Schweizerischer Forstkalender. Anhang. Taschenbuch für Forstwesen, Holzgewerbe, Jagd. Frauenfeld, Huber. 81. Jg. 168 S.
- HEGG, O.; BÉGUIN, C.; ZOLLER, H., 1993: Atlas schutzwürdiger Vegetationstypen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (Hrsg.). Bern, Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale. 160 S.

- HOFMANN, A., 1970: Die Höhengrenze der Arve und der Arvenwälder in den italienischen Alpen. Mitteilungen der ostalpin-dinarischen Gesellschaft für Vegetationskunde, Heft 11, 276 S.
- HOLENSTEIN, B., 1994: Sturmschäden 1990 im Schweizer Wald. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Eidg. Forstdirektion, Bern. Schr.reihe Umw. 218: 41 S.
- IFRF (Institut fédéral de recherches forestières); OFPP (Office fédéral des forêts et de la protection du paysage) (eds) 1990: Inventaire forestier national suisse. Résultats du premier inventaire 1982–1986. Ber. Eidgenöss. Forsch. anst. Wald Schnee Landsch. 305: 375 p.
- JENNY, J., 1982: Die «Urlärchen» im Ulental, Südtirol – eine dendrologische Sehenswürdigkeit. Schweiz. Beitr. Dendrol. 32/33. A 107–108.
- KIENAST, K.; BRZEZIECKI, B.; WILDI, O., 1994: Computergestützte Simulationen der räumlichen Verbreitung naturnaher Waldgesellschaften in der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes. 145, 4: 293–309.
- KIPFER, W., 1982: Die schweizerische Landwirtschaft. Bilder, Zahlen, Kommentare. Zollikofen, Lehrmittelzentrale des Schweiz. Verbandes der Ingenieur-Agronomen und der Lebensmittelingenieure. 96 S.
- KLEIN, L., 1908: Bemerkenswerte Bäume Badens im Grossherzogtum Baden. Forstbotanisches Merkbuch. Heidelberg, Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. 372 S.
- KRÜSSMANN, G., 1968: Die Bäume Europas. Berlin und Hamburg, Parey. 140 S.
- KÜCHLI, C., 1987: Auf den Eichen wachsen die besten Schinken. Zehn intime Baumporträts. Frauenfeld, Verlag Im Waldgut. 167 S.
- KUNZ, B.; Weisskopf, T., 1993: Verdoppelung der Holzenergienutzung bis ins Jahr 2000! Schweiz. Ing. Archit. 41: 726–720.
- LEIBUNDGUT, H., 1984: Unsere Waldbäume. Frauenfeld, Huber. 168 S.
- LEUTHOLD, C., 1980: Die ökologische und pflanzensoziologische Stellung der Eibe in der Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. Eidgenöss. Tech. Hochsch., Stift. Rübel Zür. Heft 67.
- LIEBENOW, K.; LIEBENOW, H., 1973: Giftpflanzen. Vademekum für Tierärzte, Landwirte und Tierhalter. 1. Aufl. Jena, Fischer. 213 S.
- LINGG, W.A., 1986: Ökologie der inneralpinen Weisstannenvorkommen (*Abies alba* Mill.) im Wallis. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 62, 3: 341.
- MARCET, E., 1967: Über den Nachweis spontaner Hybriden von *Pinus mugo* Turra und *Pinus silvestris* L. auf Grund von Nadelmerkmalen. Ber. Schweiz. bot. Ges. 77.
- MARCET, E., 1982: Gehölznamen in fünf Sprachen. Schweiz. Z. Forstwes. 133, 4: 361–369.
- MAYER, H., 1977: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. 1. Aufl. Stuttgart, Fischer. 483 S.
- MEUSEL, H.; JÄGER, E.; WEINERT, E., 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band 2. Jena, Fischer.
- MEYER, H.A., 1933: Eine mathematisch-statistische Untersuchung über den Aufbau des Plenterwaldes. Schweiz. Z. Forstwes. 84: 33–46, 88–103, 124–131.
- MEYER, K.A., 1931: Geschichtliches von den Eichen in der Schweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 16, 2: 231–481.
- MEYER-GRASS, M., 1985: Waldlawinen: Gefährdete Bestände, Massnahmen. Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch-Davos. SLF Merkblatt, Nr. 1: 6 S.
- MITSCHERLICH, G., 1966: Umwandlung von Buchen- in Fichtenbestände. Allg. Forst Z. (Münch) 21.
- OLBERG, E., 1988: Lärchenriesen im Wallis. Seltenheiten im Reich der europäischen Bäume. Allg. Forst Z. (Münch) 18: 495.
- PFEIFFER, K. (Red.) 1995: Schweizerischer Forstkalender. Anhang. Taschenbuch für Forstwesen, Holzgewerbe, Jagd. Frauenfeld, Huber. 90. Jg.: 176 S.
- PITTE, J.R., 1986: Terres de castanide. Hommes et paysages du châtaignier de l'Antiquité à nos jours. Librairie Arthème Fayard. 479 S.
- ROMMEL, W.D., 1989: Absterbende Tannenwälder 1784 im Schwäbisch-Fränkischen Wald. Allg. Forst. Z. 11: 269–270.
- RUBNER, K., 1960: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. 5. Aufl. Radebeul und Berlin, Neumann. 620 S.
- SACHSSE, H., 1984: Heimische Nutzhölzer und ihre Bestimmung nach makroskopischen Merkmalen. Institut für Forstnutzung, Universität Göttingen. Hamburg/Berlin, Parey. 160 S.
- SCHAFFLÜTZEL, H., 1982: Nutzhölzer. Herkunft, Merkmale, Eigenschaften, Verwendung. Zürich, Verlag Verband schweizerischer Schreinermeister und Möbelfabrikanten. 158 S.
- SCHIECHTL, H.M., 1973: Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau. Grundlagen, lebende Baustoffe, Methoden. München, Callwey. 244 S.
- SCHMIDT-VOGT, H., 1977: Die Fichte 1. Hamburg und Berlin, Parey. 647 S.
- SCHWEINGRUBER, F.H., 1990: Baum und Holz in der Dendrochronologie. 2. Aufl. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 231 S.
- STEIGER, P., 1994: Wälder der Schweiz. Von Lindengrün zu Lärchengold. Vielfalt der Waldbilder und Waldgesellschaften in der Schweiz. Thun, Ott. 359 S.
- ULRICH, B., 1981: Ökologische Gruppierung von Böden nach ihrem chemischen Bodenzustand. Z. Pflanzenernähr. Bodenk. 144: 289–305.
- VON BÜREN, D.; DIEZ, C.; BADER, L.; BUDDE, A.; KAUFMANN, G., 1995: Waldrand. Artenreiches Grenzland. Basel, Schweizerischer Bund für Naturschutz. SBN-Merkblatt Nr. 14: 39 S.
- WALCHER, J., 1990: Ökologischer Notstand im Gebirgswald, dargestellt am Beispiel des Vogelbeerbaumes. Bündnerwald 43, 5: 14–20.
- WELTEN, M.; SUTTER, R., 1982: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. 1. Basel, Birkhäuser. 716 S.
- WIRZ-LUCHSINGER, H., 1928: Beobachtung über die Verbreitung wildwachsender Holzarten im Kanton Glarus. Erhebung über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten in der Schweiz. Lieferung 5. Winterthur, Buchdruckerei Winterthur AG. 130 S.
- WOHLGEMUTH, T., 1993: Der Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (WELTEN und SUTTER 1982) auf EDV: Die Artenzahlen und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren. Bot. helv. 103, 1: 55–71.
- WSL (Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft), 1995: Waldzustand 1994. Abnahme der Borkenkäferschäden – fast unverändertes Ausmass der Kronenverlichtung. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Pressemitteilung. 11 S.
- ZINGG, A.; BACHOFEN, H., 1988: Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Erstaufnahme 1982–1986. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 304: 134 S.
- ZOLLER, H., 1961: Die kulturbedingte Entwicklung der insubrischen Kastanienregionen seit den Anfängen des Ackerbaus im Neolithikum. Ber. Geobot. Inst. Eidgenöss. Tech. Hochsch., Stift. Rübel 32: 263–279.
- ZOLLER, H., 1981: Gymnospermae, Nacktsamige Pflanzen. In: HEGI, G. (ed) Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 1/2, 3. Aufl. Hamburg, Parey. 148 S.

Anhang

Tab. 84. Vorrat der Baumarten nach Durchmesser-Klassen.

	Durchmesser-Klassen (Bäume ab 12 cm BHD)										Total	
	12-15 cm		16-23 cm		24-35 cm		36-50 cm		ab 52 cm			
	1000 m ³	± %	1000 m ³	± %	1000 m ³	± %	1000 m ³	± %	1000 m ³	± %		1000 m ³
Fichte	3 498	3	12 563	2	41 205	2	73 529	2	48 492	2	179 287	1
Tanne	1 196	3	4 108	3	12 710	3	21 499	3	15 018	4	54 531	2
Waldföhre	228	11	900	9	3 199	6	5 931	5	1 982	9	12 240	4
Bergföhre	148	15	317	14	363	14	236	22	35	38	1 099	12
Arve	52	14	228	11	598	11	629	10	398	13	1 905	8
Lärche	244	7	1 091	6	3 409	5	6 769	4	6 384	5	17 897	3
Eibe	21	17	57	18	15	40	6	74	4	100	103	17
Buche	2 232	3	7 683	3	18 485	2	21 456	2	9 360	4	59 217	2
Hagebuche	105	12	274	10	311	14	68	24	18	60	776	10
Hopfenbuche	43	26	53	22	22	54	2	100	-	-	119	22
Stieleiche	69	15	303	12	659	12	1 015	9	1 166	12	3 212	7
Traubeneiche	199	12	662	9	1 283	8	1 076	9	865	13	4 086	6
Bergahorn	459	6	1 671	4	3 094	5	1 573	6	342	15	7 139	3
Spitzahorn	26	22	93	17	177	17	90	20	19	59	405	11
Feldahorn	42	15	92	19	84	25	11	47	-	-	229	15
Esche	545	5	1 896	5	3 415	5	2 552	6	749	12	9 157	4
Kirschbaum	53	15	175	11	297	15	157	16	35	40	717	9
Winterlinde	61	15	209	12	296	17	211	18	45	36	822	11
Sommerlinde	36	18	101	18	149	18	109	22	75	32	470	13
Bergulme	63	11	228	10	313	12	289	14	95	37	988	8
Kastanie	378	9	912	9	715	10	557	11	878	12	3 440	7
Birke	182	8	501	8	576	10	177	15	58	33	1 495	7
Aspe	40	19	114	17	120	22	40	32	40	75	354	15
Weide	72	13	134	15	118	25	44	34	25	72	392	16
Schwarzerle	110	17	240	16	244	23	111	22	7	100	712	14
Weisserle	322	10	432	11	145	22	4	71	-	-	903	10
Mehlbeere	114	8	158	10	69	19	10	46	-	-	351	8
Vogelbeere	94	10	80	13	26	37	4	72	-	-	204	9
Robinie	25	23	70	22	131	32	84	35	49	48	359	24
übrige Exoten	17	27	57	24	245	18	517	15	605	19	1 441	10
Restliche Gehölze	143	-	200	-	263	-	243	-	230	-	1 078	-
Total	10 817	1	35 602	1	92 736	1	138 999	1	86 974	2	365 128	1

Tab. 85. Gesamtstammzahl der Baumarten nach Durchmesser-Klassen.

	Jungwald					Bäume ab 12 cm BHD					Total
	Höhe	Durchmesser-Klassen				Durchmesser-Klassen					
	0,3-1,3 m	0-3 cm	4-7 cm	8-11 cm	12-15 cm	16-23 cm	24-35 cm	36-51 cm	ab 52 cm		
	1000 Stk. ± %	1000 Stk. ± %	1000 Stk. ± %	1000 Stk. ± %	1000 Stk. ± %	1000 Stk. ± %	1000 Stk. ± %	1000 Stk. ± %	1000 Stk. ± %		
Fichte	689 331 4	207 945 4	107 943 4	53 971 4	39 014 3	51 273 2	54 878 2	41 222 1	13 280 2	1 258 857 -	
Tanne	248 208 6	84 414 6	37 561 5	18 356 6	13 522 3	16 402 3	15 740 3	10 940 3	3 478 3	448 621 -	
Waldföhre	28 621 30	9 199 20	3 537 17	2 193 19	2 749 10	4 271 9	4 913 6	3 722 5	605 9	59 810 -	
Bergföhre	14 219 20	6 783 21	3 961 18	2 617 18	2 001 14	1 777 14	752 14	190 21	14 38	32 314 -	
Arve	10 579 14	3 584 24	1 415 20	813 27	778 14	1 221 11	1 258 11	623 10	200 13	20 471 -	
Lärche	24 773 11	13 295 11	7 109 10	4 421 11	3 572 7	5 445 5	5 585 5	4 498 4	2 005 5	70 703 -	
Eibe	453 36	335 37	778 26	743 27	370 17	329 18	41 39	5 72	2 100	3 056 -	
Buche	911 980 6	348 973 6	62 707 5	31 760 4	24 795 3	31 413 2	26 007 2	12 642 2	2 609 4	1 452 886 -	
Hagebuche	38 841 17	12 161 21	3 608 22	1 485 25	1 159 11	1 239 10	513 14	51 23	7 59	59 064 -	
Hopfenbuche	672 43	1 501 48	1 450 35	1 167 29	576 26	324 22	49 49	2 100	- -	5 741 -	
Stieleiche	7 572 22	3 102 25	1 203 25	920 22	661 15	1 144 12	906 12	595 9	288 12	16 329 -	
Traubeneiche	12 342 15	5 442 20	4 067 19	1 839 24	1 970 12	2 758 9	2 019 8	664 9	228 13	31 329 -	
Bergahorn	771 397 8	113 521 9	13 687 8	5 871 10	4 739 5	6 510 4	4 638 4	1 093 5	132 14	921 588 -	
Spitzahorn	6 359 24	3 411 27	849 33	354 32	254 21	333 16	252 17	62 21	6 58	11 880 -	
Feldahorn	22 525 37	3 611 17	1 450 19	778 24	519 15	444 17	158 25	11 44	- -	29 496 -	
Esche	876 301 7	130 591 8	13 935 8	7 357 9	5 036 5	6 856 5	4 599 5	1 532 6	215 12	1 046 422 -	
Kirschbaum	42 145 11	11 107 14	2 511 14	849 21	590 14	800 11	509 14	109 16	15 38	58 635 -	
Winterlinde	17 333 27	6 833 18	2 971 22	1 379 21	790 15	1 012 13	542 16	159 18	16 35	31 035 -	
Sommerlinde	4 261 25	3 711 27	1 485 26	566 43	443 18	518 18	302 18	85 21	30 30	11 401 -	
Bergulme	17 536 13	6 918 14	2 157 19	920 26	735 11	1 000 10	552 11	202 13	31 33	30 051 -	
Kastanie	20 906 30	6 649 13	6 366 14	4 669 17	4 561 9	4 895 9	1 612 10	583 11	401 12	50 642 -	
Birke	20 938 16	18 705 18	6 614 14	3 112 14	2 366 8	2 656 8	1 216 10	169 15	24 31	55 800 -	
Aspe	27 743 20	7 924 25	1 450 33	743 30	474 19	516 17	221 22	34 29	12 71	39 117 -	
Weide	46 631 11	27 109 16	8 099 12	2 688 17	980 13	790 14	234 23	35 35	9 71	86 575 -	
Schwarzerle	18 452 30	9 080 42	2 405 24	1 309 24	1 194 16	1 081 15	396 22	77 21	3 100	33 997 -	
Weisserle	109 667 12	35 121 20	10 469 13	6 897 12	4 212 10	2 480 10	339 20	4 71	- -	169 189 -	
Mehlbeere	62 712 13	32 140 8	11 070 9	3 112 12	1 601 8	918 9	162 19	10 45	- -	111 725 -	
Vogelbeere	140 571 8	42 749 8	9 903 12	3 466 13	1 347 9	500 12	60 31	5 72	- -	198 601 -	
Robinie	1 202 32	2 645 33	990 29	460 34	279 23	335 21	234 32	60 33	18 46	6 223 -	
übrige Exoten	21 658 20	14 256 17	3 855 17	1 309 26	226 27	251 23	347 19	306 16	130 16	42 338 -	
Alle Baumarten	4 215 261 3	1 169 628 3	337 339 2	166 477 2	123 386 1	150 571 1	129 516 1	79 870 1	23 814 1	6 395 862 -	

Tab. 86. Stammzahlverteilung der Baumarten nach Durchmesser-Klassen.

	Jungwald				Bäume ab 12 cm BHD					Total %
	Höhe	Durchmesser-Klassen			Durchmesser-Klassen					
	0,3–1,3 m %	0–3 cm %	4–7 cm %	8–11 cm %	12–15 cm %	16–23 cm %	24–35 cm %	36–51 cm %	ab 52 cm %	
Fichte	54,8	16,5	8,6	4,3	3,1	4,1	4,4	3,3	1,1	100
Tanne	55,3	18,8	8,4	4,1	3,0	3,7	3,5	2,4	0,8	100
Waldföhre	47,9	15,4	5,9	3,7	4,6	7,1	8,2	6,2	1,0	100
Bergföhre	44,0	21,0	12,3	8,1	6,2	5,5	2,3	0,6	0,0	100
Arve	51,7	17,5	6,9	4,0	3,8	6,0	6,1	3,0	1,0	100
Lärche	35,0	18,8	10,1	6,3	5,1	7,7	7,9	6,4	2,8	100
Eibe	14,8	11,0	25,5	24,3	12,1	10,8	1,3	0,2	0,1	100
Buche	62,8	24,0	4,3	2,2	1,7	2,2	1,8	0,9	0,2	100
Hagebuche	65,8	20,6	6,1	2,5	2,0	2,1	0,9	0,1	0,0	100
Hopfenbuche	11,7	26,1	25,3	20,3	10,0	5,6	0,9	0,0	0,0	100
Stieleiche	46,2	18,9	7,3	5,6	4,0	7,0	5,5	3,6	1,8	100
Traubeneiche	39,4	17,4	13,0	5,9	6,3	8,8	6,4	2,1	0,7	100
Bergahorn	83,7	12,3	1,5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,1	0,0	100
Spitzahorn	53,5	28,7	7,1	3,0	2,1	2,8	2,1	0,5	0,1	100
Feldahorn	76,4	12,2	4,9	2,6	1,8	1,5	0,5	0,0	0,0	100
Esche	83,7	12,5	1,3	0,7	0,5	0,7	0,4	0,1	0,0	100
Kirschbaum	71,9	18,9	4,3	1,4	1,0	1,4	0,9	0,2	0,0	100
Winterlinde	55,8	22,0	9,6	4,4	2,5	3,3	1,7	0,5	0,1	100
Sommerlinde	37,4	32,5	13,0	5,0	3,9	4,5	2,6	0,7	0,3	100
Bergulme	58,4	23,0	7,2	3,1	2,4	3,3	1,8	0,7	0,1	100
Kastanie	41,3	13,1	12,6	9,2	9,0	9,7	3,2	1,2	0,8	100
Birke	37,5	33,5	11,9	5,6	4,2	4,8	2,2	0,3	0,0	100
Aspe	70,9	20,3	3,7	1,9	1,2	1,3	0,6	0,1	0,0	100
Weide	53,9	31,3	9,4	3,1	1,1	0,9	0,3	0,0	0,0	100
Schwarzerle	54,3	26,7	7,1	3,9	3,5	3,2	1,2	0,2	0,0	100
Weisserle	64,8	20,8	6,2	4,1	2,5	1,5	0,2	0,0	0,0	100
Mehlbeere	56,1	28,8	9,9	2,8	1,4	0,8	0,1	0,0	0,0	100
Vogelbeere	70,8	21,5	5,0	1,7	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	100
Robinie	19,3	42,5	15,9	7,4	4,5	5,4	3,8	1,0	0,3	100
übrige Exoten	51,2	33,7	9,1	3,1	0,5	0,6	0,8	0,7	0,3	100
Alle Baumarten	65,9	18,3	5,3	2,6	1,9	2,4	2,0	1,2	0,4	100

Tab. 87. Stammzahlverteilung der Baumarten nach Durchmesser-Klassen, exklusive Jungwaldklasse 1.

	Jungwald			Bäume ab 12 cm BHD					Total
	Durchmesser-Klassen			Durchmesser-Klassen					
	0-3 cm %	4-7 cm %	8-11 cm %	12-15 cm %	16-23 cm %	24-35 cm %	36-51 cm %	ab 52 cm %	
Fichte	36,5	19,0	9,5	6,9	9,0	9,6	7,2	2,3	100
Tanne	42,1	18,7	9,2	6,7	8,2	7,9	5,5	1,7	100
Waldföhre	29,5	11,3	7,0	8,8	13,7	15,8	11,9	1,9	100
Bergföhre	37,5	21,9	14,5	11,1	9,8	4,2	1,1	0,1	100
Arve	36,2	14,3	8,2	7,9	12,3	12,7	6,3	2,0	100
Lärche	28,9	15,5	9,6	7,8	11,9	12,2	9,8	4,4	100
Eibe	12,9	29,9	28,5	14,2	12,6	1,6	0,2	0,1	100
Buche	64,5	11,6	5,9	4,6	5,8	4,8	2,3	0,5	100
Hagebuche	60,1	17,8	7,3	5,7	6,1	2,5	0,3	0,0	100
Hopfenbuche	29,6	28,6	23,0	11,4	6,4	1,0	0,0	0,0	100
Stieleiche	35,2	13,6	10,4	7,5	13,0	10,3	6,7	3,3	100
Traubeneiche	28,7	21,4	9,7	10,4	14,5	10,6	3,5	1,2	100
Bergahorn	75,6	9,1	3,9	3,2	4,3	3,1	0,7	0,1	100
Spitzahorn	61,8	15,4	6,4	4,6	6,0	4,6	1,1	0,1	100
Feldahorn	51,8	20,8	11,2	7,4	6,4	2,3	0,2	0,0	100
Esche	76,8	8,2	4,3	3,0	4,0	2,7	0,9	0,1	100
Kirschbaum	67,4	15,2	5,1	3,6	4,9	3,1	0,7	0,1	100
Winterlinde	49,9	21,7	10,1	5,8	7,4	4,0	1,2	0,1	100
Sommerlinde	52,0	20,8	7,9	6,2	7,3	4,2	1,2	0,4	100
Bergulme	55,3	17,2	7,4	5,9	8,0	4,4	1,6	0,2	100
Kastanie	22,4	21,4	15,7	15,3	16,5	5,4	2,0	1,3	100
Birke	53,7	19,0	8,9	6,8	7,6	3,5	0,5	0,1	100
Aspe	69,7	12,7	6,5	4,2	4,5	1,9	0,3	0,1	100
Weide	67,9	20,3	6,7	2,5	2,0	0,6	0,1	0,0	100
Schwarzerle	58,4	15,5	8,4	7,7	7,0	2,5	0,5	0,0	100
Weisserle	59,0	17,6	11,6	7,1	4,2	0,6	0,0	0,0	100
Mehlbeere	65,6	22,6	6,3	3,3	1,9	0,3	0,0	0,0	100
Vogelbeere	73,7	17,1	6,0	2,3	0,9	0,1	0,0	0,0	100
Robinie	52,7	19,7	9,2	5,6	6,7	4,7	1,2	0,4	100
übrige Exoten	68,9	18,6	6,3	1,1	1,2	1,7	1,5	0,6	100
Alle Baumarten	53,6	15,5	7,6	5,7	6,9	5,9	3,7	1,1	100

Tab. 88. Anteil Probeflächen mit Bäumen (≥ 12 cm BHD) oder mit Verjüngung nach Baumart. Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald.

1) Durchschnitt pro Jungwaldprobefläche: * = 1,3–1,9 Stück; ** = 2,0–2,7 Stück; *** = 3,1–3,2 Stück.

Baumart	Anteil LFI-Probeflächen		
	mit Bäumen %	mit Verjüngung %	Dichte ¹⁾
Fichte	66,4	39,7	**
Tanne	31,6	19,2	**
Waldföhre	9,6	1,6	**
Bergföhre	1,3	0,8	***
Arve	2,3	1,5	**
Lärche	14,4	4,6	**
Eibe	0,7	0,3	*
Buche	41,1	30,4	**
Hagebuche	2,2	2,0	*
Hopfenbuche	0,4	0,2	**
Stieleiche	3,8	1,3	*
Traubeneiche	4,7	1,6	*
Bergahorn	14,7	17,0	**
Spitzahorn	1,1	0,8	*
Feldahorn	1,1	1,6	*
Schneeballbl, Ahorn	0,3	0,3	*
Esche	13,2	17,8	**
Blumenesche	0,1	0,3	**
Kirschbaum	2,6	3,6	*
Winterlinde	1,8	1,5	**
Sommerlinde	1,0	0,7	*
Bergulme	3,0	2,2	*
Kastanie	3,1	2,1	**
Birke	4,4	3,0	*
Aspe	0,9	1,2	**
übrige Pappeln	0,5	0,2	*
Weide	1,7	4,7	*
Schwarzerle	1,3	0,9	**
Weisserle	2,6	2,8	***
Mehlbeere	2,9	7,8	*
Vogelbeere	2,1	11,5	*
Goldregen	0,2	0,5	**
Traubenkirsche	0,1	0,9	**
Stechpalme	0,1	1,1	*
Wacholder	0,0	2,5	*
Robinie	0,5	0,4	**
übrige Laubholz-Exoten	0,2	0,1	*
Nadelholz-Exoten	1,0	0,4	*

Tab. 89. Stammzahlanteil der Baumarten nach Vegetationshöhenstufen pro Region: **Jura**.

	Vegetationshöhenstufen					Gesamt %
	kolline/ submontane %	untere montane %	obere montane %	untere subalpine %	obere subalpine %	
Fichte	13,4	18,4	33,8	58,7	–	23,2
Tanne	11,4	22,6	26,5	12,9	–	18,9
Waldföhre	4,5	3,1	0,4	–	–	2,7
Bergföhre	–	–	–	–	–	–
Arve	–	–	–	–	–	–
Lärche	0,7	0,2	0,2	–	–	0,4
Eibe	0,4	0,3	0,1	–	–	0,3
Buche	35,1	38,0	29,5	18,8	–	33,6
Hagebuche	4,1	0,3	–	–	–	1,6
Hopfenbuche	0,0	0,0	–	–	–	–
Stieleiche	2,0	0,3	–	–	–	0,8
Traubeneiche	5,8	1,8	0,0	–	–	2,7
Bergahorn	4,3	4,5	4,8	5,8	–	4,6
Spitzahorn	0,9	0,2	0,1	–	–	0,4
Feldahorn	1,6	0,3	0,0	–	–	0,7
Esche	7,7	4,2	1,2	0,3	–	4,4
Kirschbaum	0,9	0,3	0,0	–	–	0,4
Winterlinde	0,7	0,3	0,0	–	–	0,3
Sommerlinde	0,9	0,5	0,2	–	–	0,5
Bergulme	0,7	1,0	0,2	–	–	0,6
Kastanie	–	–	–	–	–	–
Birke	0,2	0,1	0,2	–	–	0,1
Aspe	0,1	0,1	0,3	–	–	0,1
Weide	0,6	0,3	0,2	0,1	–	0,4
Schwarzerle	0,6	0,2	–	–	–	0,3
Weisserle	0,2	0,3	0,0	–	–	0,2
Mehlbeere	0,9	1,7	1,3	0,7	–	1,3
Vogelbeere	0,0	0,0	0,8	2,4	–	0,4
Robinie	0,4	–	–	–	–	0,1
übrige Exoten	0,9	0,2	0,0	–	–	0,4
Restliche Gehölze	1,2	0,8	0,1	0,4	–	0,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	–	100,0

Tab. 90. Stammzahlanteil der Baumarten nach Vegetationshöhenstufen pro Region: **Mittelland**.

	Vegetationshöhenstufen					Gesamt %
	kolline/ submontane %	untere montane %	obere montane %	untere subalpine %	obere subalpine %	
Fichte	32,6	39,9	41,6	73,8	–	35,3
Tanne	11,4	17,8	23,1	5,3	–	13,4
Waldföhre	3,8	1,9	–	–	–	3,2
Bergföhre	–	–	–	–	–	–
Arve	–	–	–	–	–	–
Lärche	1,4	0,6	–	–	–	1,1
Eibe	0,3	0,4	–	–	–	0,3
Buche	24,3	23,3	25,8	11,7	–	23,9
Hagebuche	2,0	0,1	–	–	–	1,4
Hopfenbuche	–	–	–	–	–	–
Stieleiche	2,4	1,3	–	–	–	2,0
Traubeneiche	3,7	1,0	–	–	–	2,8
Bergahorn	3,6	4,2	3,0	9,1	–	3,8
Spitzahorn	0,2	0,4	–	–	–	0,2
Feldahorn	0,3	0,0	–	–	–	0,2
Esche	6,9	5,3	3,4	–	–	6,3
Kirschbaum	0,9	0,4	–	–	–	0,7
Winterlinde	0,6	0,1	–	–	–	0,4
Sommerlinde	0,2	0,0	–	–	–	0,1
Bergulme	0,6	0,3	1,7	0,0	–	0,6
Kastanie	0,2	0,0	–	–	–	0,2
Birke	0,6	0,2	–	–	–	0,5
Aspe	0,2	0,2	–	–	–	0,2
Weide	0,5	0,2	–	–	–	0,4
Schwarzerle	1,5	0,7	–	–	–	1,2
Weisserle	0,2	0,2	–	–	–	0,2
Mehlbeere	0,1	0,4	0,9	–	–	0,2
Vogelbeere	0,0	0,0	–	–	–	0,0
Robinie	0,4	–	–	–	–	0,3
übrige Exoten	0,5	0,9	0,0	0,0	–	0,6
Restliche Gehölze	0,8	0,1	0,6	0,1	–	0,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	–	100,0

Tab. 91. Stammzahlanteil der Baumarten nach Vegetationshöhenstufen pro Region: **Voralpen**.

	Vegetationshöhenstufen					Gesamt %
	kolline/ submontane %	untere montane %	obere montane %	untere subalpine %	obere subalpine %	
Fichte	25,9	30,4	49,9	85,1	60,4	49,9
Tanne	13,4	25,1	23,5	4,7	–	18,6
Waldföhre	1,6	0,7	0,6	0,3	–	0,7
Bergföhre	–	0,0	0,0	1,4	23,3	0,4
Arve	–	–	–	0,2	16,3	0,1
Lärche	0,4	0,2	0,1	0,1	–	0,1
Eibe	0,1	0,4	0,1	–	–	0,1
Buche	31,7	26,5	14,6	3,3	–	17,2
Hagebuche	0,3	0,0	–	–	–	0,0
Hopfenbuche	–	–	–	–	–	–
Stieleiche	0,8	0,4	0,1	–	–	0,2
Traubeneiche	0,8	0,2	0,0	–	–	0,1
Bergahorn	4,4	4,5	5,4	2,4	–	4,3
Spitzahorn	0,6	0,1	0,0	–	–	0,1
Feldahorn	0,1	0,0	0,0	0,0	–	0,0
Esche	10,3	7,1	1,8	0,0	–	3,8
Kirschbaum	0,7	0,5	0,1	–	–	0,3
Winterlinde	1,3	0,1	0,0	–	–	0,2
Sommerlinde	0,7	0,1	0,0	–	–	0,1
Bergulme	1,3	1,2	0,4	–	–	0,6
Kastanie	0,0	–	0,0	–	–	0,0
Birke	0,3	0,2	0,1	–	–	0,1
Aspe	–	0,1	0,0	–	–	0,0
Weide	0,3	0,3	0,2	0,1	–	0,2
Schwarzerle	1,1	0,2	0,2	0,2	–	0,3
Weisserle	3,0	0,8	2,0	0,8	–	1,5
Mehlbeere	0,5	0,4	0,3	0,1	–	0,3
Vogelbeere	0,1	0,1	0,4	1,4	–	0,5
Robinie	0,0	–	0,0	–	–	0,0
übrige Exoten	0,2	0,2	0,0	0,0	–	0,1
Restliche Gehölze	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 92. Stammzahlanteil der Baumarten nach Vegetationshöhenstufen pro Region: **Alpen**.

	Vegetationshöhenstufen					Gesamt %
	kolline/ submontane %	untere montane %	obere montane %	untere subalpine %	obere subalpine %	
Fichte	15,7	26,9	55,9	74,7	29,9	52,4
Tanne	4,0	7,7	9,2	2,3	–	5,1
Waldföhre	25,3	11,9	4,8	1,9	0,6	6,3
Bergföhre	0,4	0,2	0,7	2,8	16,3	2,9
Arve	–	–	0,0	2,2	19,6	2,7
Lärche	3,6	3,5	5,8	11,1	32,2	9,7
Eibe	0,1	0,1	0,0	0,0	–	0,0
Buche	17,9	26,7	9,8	1,1	–	8,9
Hagebuche	0,0	0,1	–	–	–	0,0
Hopfenbuche	–	–	–	–	–	–
Stieleiche	1,1	0,1	0,1	–	–	0,2
Traubeneiche	3,0	1,0	0,2	–	–	0,5
Bergahorn	2,3	2,8	4,6	1,5	–	2,6
Spitzahorn	0,6	0,6	0,0	–	–	0,1
Feldahorn	0,7	0,4	0,0	–	–	0,1
Esche	5,0	4,4	1,4	0,0	–	1,5
Kirschbaum	1,2	0,5	0,2	–	–	0,3
Winterlinde	4,0	1,1	0,1	0,0	–	0,6
Sommerlinde	0,2	1,1	0,2	–	–	0,2
Bergulme	0,8	1,7	0,4	–	–	0,5
Kastanie	0,8	0,1	–	–	–	0,1
Birke	2,1	1,3	1,0	0,2	0,0	0,8
Aspe	0,8	0,9	0,5	0,0	–	0,4
Weide	1,3	1,1	0,4	0,2	–	0,5
Schwarzerle	0,2	–	0,0	0,0	–	0,0
Weisserle	3,4	3,8	3,1	0,5	–	2,0
Mehlbeere	1,2	0,9	0,5	0,1	–	0,4
Vogelbeere	0,1	0,2	0,7	0,8	0,2	0,6
Robinie	0,2	–	–	–	–	0,0
übrige Exoten	0,2	0,2	–	0,0	–	0,1
Restliche Gehölze	3,9	0,5	0,3	0,4	1,1	0,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 93. Stammzahlanteil der Baumarten nach Vegetationshöhenstufen pro Region: **Alpensüdseite**.

	Vegetationshöhenstufen					Gesamt %
	kolline/ submontane %	untere montane %	obere montane %	untere subalpine %	obere subalpine %	
Fichte	2,1	6,3	27,0	52,6	50,1	18,5
Tanne	–	2,1	5,8	3,7	0,3	2,5
Waldföhre	0,7	2,1	0,6	0,2	–	0,8
Bergföhre	–	–	–	0,1	1,6	0,1
Arve	–	–	–	0,4	0,1	0,1
Lärche	0,6	1,1	9,2	29,5	47,2	8,9
Eibe	0,1	0,1	–	–	–	0,0
Buche	6,2	30,6	33,9	7,4	–	18,6
Hagebuche	0,2	–	–	–	–	0,1
Hopfenbuche	4,0	1,3	0,1	–	–	1,7
Stieleiche	1,4	0,1	0,4	–	–	0,6
Traubeneiche	4,1	4,5	0,9	–	–	2,6
Bergahorn	0,5	0,8	1,7	0,6	–	0,9
Spitzahorn	–	0,0	–	–	–	0,0
Feldahorn	0,2	0,1	–	–	–	0,1
Esche	3,9	4,1	1,0	–	–	2,5
Kirschbaum	0,9	0,4	0,2	–	–	0,4
Winterlinde	3,1	1,3	–	–	–	1,3
Sommerlinde	1,2	0,3	0,4	–	–	0,6
Bergulme	0,2	0,1	0,1	–	–	0,1
Kastanie	51,1	14,8	0,8	–	–	21,0
Birke	5,7	16,4	9,1	2,5	0,4	8,1
Aspe	0,9	0,5	0,6	–	–	0,6
Weide	0,4	0,7	1,1	0,6	–	0,7
Schwarzerle	3,2	1,7	0,2	–	–	1,5
Weisserle	2,2	6,5	5,3	1,6	–	3,7
Mehlbeere	0,6	0,7	0,6	0,4	–	0,6
Vogelbeere	0,1	0,1	0,4	0,3	–	0,2
Robinie	2,4	0,3	–	–	–	0,9
übrige Exoten	0,1	0,6	0,1	0,1	0,2	0,2
Restliche Gehölze	4,1	2,4	0,5	0,0	0,1	2,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 94. Stammzahl nach Höhenlage, Fichte (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	9993	7	5,0	41,7
1601–1800	26948	4	13,5	78,3
1401–1600	33967	3	17,0	74,7
1201–1400	34212	3	17,1	57,4
1001–1200	26885	3	13,5	37,2
801–1000	21545	4	10,8	27,5
601– 800	20816	4	10,4	22,9
401– 600	24127	4	12,1	25,9
bis 400	1173	17	0,6	13,2
Gesamt	199666	1	100,0	39,4

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	682	12	3,2	71,2
1201–1400	3976	6	18,8	50,6
1001–1200	6377	6	30,1	36,1
801–1000	3739	10	17,7	20,8
601– 800	3144	11	14,8	13,4
401– 600	3009	12	14,2	14,3
bis 400	252	27	1,2	11,3
Gesamt	21179	4	100,0	23,2

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	8716	7	11,2	40,8
1601–1800	20783	4	26,7	79,8
1401–1600	19708	4	25,3	75,9
1201–1400	13932	4	17,8	57,8
1001–1200	8078	6	10,4	38,9
801–1000	4472	9	5,7	28,5
601– 800	1947	10	2,5	18,1
401– 600	308	21	0,4	8,0
bis 400	28	74	0,0	10,1
Gesamt	77972	2	100,0	52,4

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	537	21	1,5	89,4
1201–1400	310	22	0,8	44,5
1001–1200	383	20	1,1	32,6
801–1000	3050	11	8,4	40,2
601– 800	11959	5	32,8	35,8
401– 600	19437	4	53,3	34,9
bis 400	781	22	2,1	18,8
Gesamt	36457	3	100,0	35,3

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	1105	19	10,7	47,6
1601–1800	2246	11	21,7	54,2
1401–1600	2932	10	28,4	45,4
1201–1400	2521	14	24,4	30,9
1001–1200	768	23	7,4	8,9
801–1000	443	27	4,3	5,7
601– 800	150	46	1,4	1,8
401– 600	57	62	0,6	0,7
bis 400	112	51	1,1	5,0
Gesamt	10334	6	100,0	18,5

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	173	64	0,3	61,8
1601–1800	3919	11	7,3	92,5
1401–1600	10107	6	18,8	88,0
1201–1400	13472	4	25,1	71,8
1001–1200	11279	5	21,0	46,8
801–1000	9840	5	18,3	33,7
601– 800	3617	7	6,7	24,1
401– 600	1317	15	2,5	28,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	53724	3	100,0	49,9

Tab. 95. Stammzahl nach Höhenlage, Tanne (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	350	29	0,6	1,0
1401–1600	1867	12	3,1	4,1
1201–1400	5794	6	9,6	9,7
1001–1200	13134	5	21,9	18,2
801–1000	16575	4	27,6	21,2
601–800	13070	4	21,7	14,4
401–600	9018	6	15,0	9,7
bis 400	273	29	0,5	3,1
Gesamt	60081	2	100,0	11,8

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	19	51	0,1	2,0
1201–1400	1216	12	7,1	15,5
1001–1200	4487	7	26,0	25,4
801–1000	4996	7	29,0	27,8
601–800	4218	7	24,4	18,0
401–600	2206	11	12,8	10,5
bis 400	105	52	0,6	4,7
Gesamt	17247	4	100,0	18,9

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	225	41	3,0	0,9
1401–1600	1000	16	13,2	3,9
1201–1400	1944	13	25,7	8,1
1001–1200	2253	13	29,8	10,9
801–1000	1396	13	18,4	8,9
601–800	540	20	7,1	5,0
401–600	215	59	2,8	5,6
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	7573	7	100,0	5,1

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	7	75	0,0	1,2
1201–1400	94	24	0,7	13,5
1001–1200	273	22	2,0	23,2
801–1000	1697	10	12,3	22,4
601–800	5309	6	38,4	15,9
401–600	6281	7	45,4	11,3
bis 400	168	34	1,2	4,0
Gesamt	13829	4	100,0	13,4

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	93	39	6,6	2,2
1401–1600	373	25	26,5	5,8
1201–1400	525	23	37,3	6,4
1001–1200	337	43	23,9	3,9
801–1000	80	70	5,7	1,0
601–800	–	–	–	–
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	1408	16	100,0	2,5

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	32	44	0,1	0,8
1401–1600	468	25	2,3	4,1
1201–1400	2015	10	10,1	10,7
1001–1200	5784	6	28,9	24,0
801–1000	8407	5	42,0	28,8
601–800	3003	8	15,0	20,0
401–600	316	29	1,6	6,7
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	20025	4	100,0	18,6

Tab. 96. Stammzahl nach Höhenlage, Waldföhre (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	182	40	1,1	0,8
1601–1800	375	24	2,3	1,1
1401–1600	972	21	6,0	2,1
1201–1400	1622	20	10,0	2,7
1001–1200	2122	15	13,1	2,9
801–1000	3076	13	18,9	3,9
601– 800	3663	11	22,5	4,0
401– 600	3811	9	23,4	4,1
bis 400	436	31	2,7	4,9
Gesamt	16259	5	100,0	3,2

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	137	50	5,5	0,8
801–1000	515	24	20,7	2,9
601– 800	797	16	32,1	3,4
401– 600	973	14	39,2	4,6
bis 400	61	41	2,5	2,7
Gesamt	2483	10	100,0	2,7

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	182	40	2,0	0,9
1601–1800	357	25	3,8	1,4
1401–1600	877	22	9,4	3,4
1201–1400	1520	20	16,3	6,3
1001–1200	1639	16	17,5	7,9
801–1000	2280	15	24,4	14,5
601– 800	1741	20	18,6	16,2
401– 600	748	29	8,0	19,3
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	9344	8	100,0	6,3

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	74	35	2,2	1,0
601– 800	901	14	27,6	2,7
401– 600	1955	9	59,9	3,5
bis 400	335	39	10,3	8,1
Gesamt	3265	8	100,0	3,2

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	6	73	1,3	0,1
1401–1600	45	50	9,8	0,7
1201–1400	52	61	11,3	0,6
1001–1200	226	60	49,1	2,6
801–1000	2	100	0,5	0,0
601– 800	19	90	4,1	0,2
401– 600	70	93	15,2	0,9
bis 400	40	50	8,7	1,8
Gesamt	460	35	100,0	0,8

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	12	100	1,7	0,3
1401–1600	50	100	7,1	0,4
1201–1400	50	82	7,1	0,3
1001–1200	120	72	17,0	0,5
801–1000	205	45	29,0	0,7
601– 800	205	36	29,0	1,4
401– 600	64	36	9,1	1,4
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	706	4	100,0	0,7

Tab. 97. Stammzahl nach Höhenlage, Bergföhre (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	2950	16	62,3	12,3
1601–1800	857	26	18,1	2,5
1401–1600	505	28	10,7	1,1
1201–1400	237	33	5,0	0,4
1001–1200	125	51	2,6	0,2
801–1000	62	56	1,3	0,1
601–800	–	–	–	–
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	4736	12	100,0	0,9

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601–800	–	–	–	–
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	–	–	–	–

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	2843	16	66,7	13,3
1601–1800	627	29	14,7	2,4
1401–1600	393	34	9,2	1,5
1201–1400	218	35	5,1	0,9
1001–1200	125	51	2,9	0,6
801–1000	57	61	1,4	0,4
601–800	–	–	–	–
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	4263	13	100,0	2,9

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601–800	–	–	–	–
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	–	–	–	–

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	44	89	89,8	1,9
1601–1800	5	100	10,2	0,1
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601–800	–	–	–	–
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	49	81	100,0	0,1

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	63	66	14,8	22,5
1601–1800	225	55	53,1	5,3
1401–1600	112	42	26,4	1,0
1201–1400	19	65	4,5	0,1
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	5	100	1,2	0,0
601–800	–	–	–	–
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	424	33	100,0	0,4

Tab. 98. Stammzahl nach Höhenlage, Arve (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	3513	9	86,1	14,7
1601–1800	504	25	12,4	1,5
1401–1600	59	50	1,5	0,1
1201–1400	2	100	0,0	0,0
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	4078	9	100,0	0,8

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	–	–	–	–

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	3450	8	87,1	16,2
1601–1800	464	27	11,7	1,8
1401–1600	44	57	1,1	0,2
1201–1400	2	100	0,1	0,0
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	3960	9	100,0	2,7

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	–	–	–	–

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	19	65	61,3	0,8
1601–1800	12	100	38,7	0,3
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	31	56	100,0	0,1

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	44	100	50,6	15,7
1601–1800	28	58	32,2	0,7
1401–1600	15	100	17,2	0,1
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	87	57	100,0	0,1

Tab. 99. Stammzahl nach Höhenlage, Lärche (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	7110	5	33,7	29,7
1601–1800	4706	7	22,3	13,7
1401–1600	3578	9	16,9	7,9
1201–1400	1773	13	8,4	3,0
1001–1200	1175	17	5,6	1,6
801–1000	711	17	3,4	0,9
601– 800	759	16	3,6	0,8
401– 600	1121	14	5,3	1,2
bis 400	172	59	0,8	1,9
Gesamt	21105	4	100,0	4,2

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	40	100	11,7	0,2
801–1000	4	71	1,2	0,0
601– 800	74	49	21,7	0,3
401– 600	178	41	52,2	0,8
bis 400	45	100	13,2	2,0
Gesamt	341	30	100,0	0,4

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	5964	6	41,2	27,9
1601–1800	3088	9	21,4	11,9
1401–1600	2476	11	17,1	9,5
1201–1400	1072	15	7,4	4,4
1001–1200	824	21	5,7	4,0
801–1000	540	21	3,7	3,4
601– 800	389	25	2,7	3,6
401– 600	118	39	0,8	3,0
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	14471	4	100,0	9,7

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	33	46	2,9	0,4
601– 800	258	22	22,6	0,8
401– 600	737	17	64,5	1,3
bis 400	115	79	10,0	2,8
Gesamt	1143	15	100,0	1,1

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	1146	12	22,9	49,3
1601–1800	1618	10	32,4	39,0
1401–1600	1098	15	22,0	17,0
1201–1400	694	22	13,9	8,5
1001–1200	297	28	6,0	3,5
801–1000	64	45	1,3	0,8
601– 800	17	68	0,3	0,2
401– 600	49	65	1,0	0,6
bis 400	12	57	0,2	0,5
Gesamt	4995	7	100,0	8,9

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	4	100	2,6	0,0
1201–1400	7	77	4,5	0,0
1001–1200	14	65	9,0	0,1
801–1000	70	40	45,2	0,2
601– 800	21	40	13,5	0,1
401– 600	39	39	25,2	0,8
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	155	22	100,0	0,1

Tab. 100. Stammzahl nach Höhenlage, Eibe (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	10	71	1,3	0,0
1001–1200	28	52	3,8	0,0
801–1000	118	31	15,8	0,2
601– 800	390	24	52,2	0,4
401– 600	181	28	24,2	0,2
bis 400	20	71	2,7	0,2
Gesamt	747	15	100,0	0,1

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	18	71	7,6	0,1
801–1000	52	50	21,8	0,3
601– 800	115	51	48,3	0,5
401– 600	43	52	18,1	0,2
bis 400	10	100	4,2	0,5
Gesamt	238	29	100,0	0,3

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	10	71	19,2	0,0
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	5	100	9,6	0,0
601– 800	32	56	61,6	0,3
401– 600	5	100	9,6	0,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	52	40	100,0	0,0

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	37	62	12,5	0,5
601– 800	132	39	44,4	0,4
401– 600	128	35	43,1	0,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	297	24	100,0	0,3

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	5	100	33,3	0,1
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	10	100	66,7	0,4
Gesamt	15	74	100,0	0,0

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	10	71	6,9	0,0
801–1000	20	61	13,7	0,1
601– 800	111	41	76,0	0,7
401– 600	5	100	3,4	0,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	146	33	100,0	0,1

Tab. 101. Stammzahl nach Höhenlage, Buche (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	74	58	0,1	0,2
1401–1600	1490	17	1,5	3,3
1201–1400	8389	7	8,6	14,1
1001–1200	16332	5	16,7	22,6
801–1000	20008	4	20,5	25,6
601– 800	26763	3	27,5	29,4
401– 600	23452	3	24,1	25,2
bis 400	959	16	1,0	10,8
Gesamt	97467	2	100,0	19,2

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	44	58	0,1	4,6
1201–1400	2048	11	6,7	26,1
1001–1200	5044	7	16,5	28,6
801–1000	6087	7	19,9	33,8
601– 800	9359	5	30,5	39,8
401– 600	7562	5	24,7	35,9
bis 400	491	24	1,6	22,1
Gesamt	30635	3	100,0	33,6

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	121	46	0,9	0,5
1201–1400	1719	16	13,0	7,1
1001–1200	3775	11	28,6	18,2
801–1000	3483	11	26,4	22,2
601– 800	3197	10	24,2	29,7
401– 600	914	21	6,9	23,6
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	13209	6	100,0	8,9

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	230	30	0,9	33,0
1001–1200	355	20	1,4	30,2
801–1000	1791	11	7,3	23,6
601– 800	8653	5	35,0	25,9
401– 600	13241	4	53,6	23,8
bis 400	210	43	5,3	5,1
Gesamt	24716	3	100,0	23,9

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	74	57	0,7	1,8
1401–1600	1171	19	11,2	18,1
1201–1400	2662	13	25,5	32,6
1001–1200	3333	12	32,0	38,8
801–1000	2139	15	20,5	27,3
601– 800	840	23	8,1	10,1
401– 600	182	34	1,8	2,3
bis 400	22	72	0,2	1,0
Gesamt	10423	7	100,0	18,6

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	153	57	0,8	1,3
1201–1400	1730	14	9,4	9,2
1001–1200	3826	8	20,7	15,9
801–1000	6508	6	35,2	22,3
601– 800	4713	8	25,5	31,3
401– 600	1553	13	8,4	33,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	18483	4	100,0	17,2

Tab. 102. Stammzahl nach Höhenlage, Hagebuche (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	20	71	0,7	0,0
601– 800	400	22	13,5	0,4
401– 600	1911	11	64,4	2,1
bis 400	637	19	21,4	7,2
Gesamt	2968	9	100,0	0,6

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	300	27	21,3	1,3
401– 600	809	17	57,3	3,8
bis 400	302	26	21,4	13,6
Gesamt	1411	13	100,0	1,5

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	10	100	50,0	0,1
601– 800	5	100	25,0	0,0
401– 600	5	100	25,0	0,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	20	61	100,0	0,0

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	80	34	5,5	0,2
401– 600	1049	14	71,9	1,9
bis 400	330	25	22,6	7,9
Gesamt	1459	12	100,0	1,4

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	15	100	42,9	0,2
401– 600	15	100	42,8	0,2
bis 400	5	100	14,3	0,2
Gesamt	35	62	100,0	0,1

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	10	100	22,7	0,0
601– 800	–	–	–	–
401– 600	34	78	77,3	0,7
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	44	65	100,0	0,0

Tab. 103. Stammzahl nach Höhenlage, Hopfenbuche (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	26	80	2,7	0,0
801–1000	100	46	10,5	0,1
601– 800	348	34	36,6	0,4
401– 600	243	34	25,5	0,3
bis 400	235	61	24,7	2,6
Gesamt	952	22	100,0	0,2

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	–	–	–	–

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	–	–	–	–

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	–	–	–	–

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	26	80	2,7	0,3
801–1000	100	46	10,5	1,3
601– 800	348	34	36,6	4,2
401– 600	243	33	25,5	3,1
bis 400	235	61	24,7	10,4
Gesamt	952	22	100,0	1,7

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	–	–	–	–

Tab. 104. Stammzahl nach Höhenlage, Stieleiche (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	70	100	1,9	0,1
1001–1200	82	64	2,3	0,1
801–1000	176	26	4,9	0,2
601–800	926	14	25,8	1,0
401–600	1949	11	54,2	2,1
bis 400	391	21	10,9	4,4
Gesamt	3594	8	100,0	0,7

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	7	77	1,0	0,0
601–800	161	29	22,2	0,7
401–600	432	19	59,5	2,0
bis 400	126	30	17,3	5,7
Gesamt	726	14	100,0	0,8

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	77	68	31,7	0,4
801–1000	26	81	10,7	0,2
601–800	111	57	45,7	1,0
401–600	22	72	9,0	0,6
bis 400	7	74	2,9	2,5
Gesamt	243	36	100,0	0,2

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	47	45	2,3	0,6
601–800	484	18	23,7	1,4
401–600	1315	13	64,3	2,4
bis 400	199	33	9,7	4,8
Gesamt	2045	10	100,0	2,0

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	70	100	20,6	0,9
1001–1200	5	100	1,5	0,1
801–1000	12	100	3,5	0,2
601–800	68	56	20,0	0,8
401–600	126	69	37,1	1,6
bis 400	59	44	17,3	2,6
Gesamt	340	36	100,0	0,6

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	85	39	35,4	0,3
601–800	101	29	42,1	0,7
401–600	54	47	22,5	1,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	240	21	100,0	0,2

Tab. 105. Stammzahl nach Höhenlage, Traubeneiche (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	103	54	1,4	0,2
1001–1200	415	32	5,4	0,6
801–1000	668	26	8,7	0,9
601– 800	2082	13	27,3	2,3
401– 600	4118	10	53,9	4,4
bis 400	253	25	3,3	2,8
Gesamt	7639	7	100,0	1,5

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	5	100	0,2	0,0
801–1000	69	73	2,8	0,4
601– 800	1048	21	43,0	4,5
401– 600	1283	19	52,7	6,1
bis 400	32	43	1,3	1,4
Gesamt	2437	14	100,0	2,7

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	66	78	9,3	0,3
1001–1200	141	40	19,8	0,7
801–1000	197	45	27,7	1,3
601– 800	226	45	31,7	2,1
401– 600	82	32	11,5	2,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	712	22	100,0	0,5

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	10	71	0,4	0,1
601– 800	505	20	17,3	1,5
401– 600	2280	13	78,3	4,1
bis 400	117	30	4,0	2,8
Gesamt	2912	11	100,0	2,8

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	36	54	2,5	0,4
1001–1200	264	46	18,5	3,1
801–1000	385	36	26,9	4,9
601– 800	202	32	14,1	2,4
401– 600	438	26	30,7	5,6
bis 400	104	48	7,3	4,6
Gesamt	1429	16	100,0	2,6

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	5	100	3,3	0,0
801–1000	7	77	4,7	0,0
601– 800	102	35	68,5	0,7
401– 600	35	68	23,5	0,7
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	149	30	100,0	0,1

Tab. 106. Stammzahl nach Höhenlage, Bergahorn (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	116	37	0,7	0,3
1401–1600	997	15	5,8	2,2
1201–1400	2638	9	15,4	4,4
1001–1200	3555	7	20,8	4,9
801–1000	3046	7	17,8	3,9
601– 800	3403	7	19,9	3,7
401– 600	2940	8	17,2	3,2
bis 400	417	28	2,4	4,7
Gesamt	17112	3	100,0	3,4

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	125	40	3,0	13,1
1201–1400	373	19	8,9	4,7
1001–1200	868	13	20,6	4,9
801–1000	841	13	20,0	4,7
601– 800	1015	11	24,1	4,3
401– 600	832	13	19,8	3,9
bis 400	152	33	3,6	6,8
Gesamt	4206	6	100,0	4,6

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	95	42	2,5	0,4
1401–1600	389	27	10,2	1,5
1201–1400	1391	14	36,5	5,8
1001–1200	1015	15	26,6	4,9
801–1000	574	16	15,1	3,7
601– 800	215	25	5,6	2,0
401– 600	75	42	2,0	1,9
bis 400	55	90	1,5	19,9
Gesamt	3809	8	100,0	2,6

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	57	38	1,5	9,5
1201–1400	57	49	1,5	8,2
1001–1200	45	39	1,1	3,8
801–1000	280	23	7,1	3,7
601– 800	1408	14	35,8	4,2
401– 600	1874	11	47,7	3,4
bis 400	210	43	5,3	5,1
Gesamt	3931	8	100,0	3,8

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	16	88	3,2	0,4
1401–1600	94	36	18,8	1,5
1201–1400	154	41	30,7	1,9
1001–1200	91	32	18,2	1,1
801–1000	58	47	11,5	0,7
601– 800	48	51	9,6	0,6
401– 600	40	46	8,0	0,5
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	501	18	100,0	0,9

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	5	100	0,1	0,1
1401–1600	332	27	7,1	2,9
1201–1400	663	14	14,2	3,5
1001–1200	1537	11	32,9	6,4
801–1000	1293	10	27,7	4,4
601– 800	716	11	15,4	4,8
401– 600	120	27	2,6	2,6
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	4666	6	100,0	4,3

Tab. 107. Stammzahl nach Höhenlage, Spitzahorn (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	50	40	5,5	0,1
801–1000	120	31	13,2	0,2
601–800	380	20	41,9	0,4
401–600	312	19	34,5	0,3
bis 400	44	61	4,9	0,5
Gesamt	906	12	100,0	0,2

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	30	58	8,4	0,2
801–1000	14	54	3,9	0,1
601–800	107	32	30,0	0,5
401–600	162	29	45,4	0,8
bis 400	44	60	12,3	2,0
Gesamt	357	6	100,0	0,4

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	7	78	3,3	0,0
801–1000	42	41	19,6	0,3
601–800	160	31	74,8	1,5
401–600	5	100	2,3	0,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	214	25	100,0	0,1

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	44	69	19,4	0,6
601–800	87	48	38,3	0,3
401–600	96	26	42,3	0,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	227	25	100,0	0,2

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	2	100	100,0	0,0
801–1000	–	–	–	–
601–800	–	–	–	–
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	2	100	100,0	0,0

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	10	71	9,5	0,0
801–1000	20	61	19,0	0,1
601–800	26	56	24,8	0,2
401–600	49	55	46,7	1,0
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	105	6	100,0	0,1

Tab. 108. Stammzahl nach Höhenlage, Feldhorn (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	5	100	0,5	0,0
1001–1200	15	75	1,3	0,0
801–1000	203	29	18,0	0,3
601– 800	277	18	24,5	0,3
401– 600	523	18	46,2	0,6
bis 400	108	60	9,5	1,2
Gesamt	1131	12	100,0	0,2

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	66	48	10,4	0,4
601– 800	190	22	30,0	0,8
401– 600	344	23	54,4	1,6
bis 400	33	66	5,2	1,5
Gesamt	633	16	100,0	0,7

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	10	100	5,4	0,0
801–1000	122	40	65,2	0,8
601– 800	30	71	16,0	0,3
401– 600	25	59	13,4	0,6
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	187	30	100,0	0,1

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	27	45	12,0	0,1
401– 600	123	37	54,7	0,2
bis 400	75	81	33,3	1,8
Gesamt	225	34	100,0	0,2

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	5	100	9,1	0,1
801–1000	10	70	18,2	0,1
601– 800	15	57	27,3	0,2
401– 600	25	52	45,4	0,3
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	55	33	100,0	0,1

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	5	100	16,7	0,0
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	5	100	16,7	0,0
601– 800	15	58	50,0	0,1
401– 600	5	100	16,6	0,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	30	41	100,0	0,0

Tab. 109. Stammzahl nach Höhenlage, Esche (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	5	100	0,0	0,0
1201–1400	325	25	1,8	0,5
1001–1200	1693	13	9,3	2,3
801–1000	3158	9	17,3	4,0
601– 800	6217	6	34,1	6,8
401– 600	5952	6	32,6	6,4
bis 400	888	15	4,9	10,0
Gesamt	18238	4	100,0	3,6

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	17	100	0,4	0,2
1001–1200	193	38	4,8	1,1
801–1000	618	24	15,3	3,4
601– 800	1318	12	32,8	5,6
401– 600	1641	13	40,8	7,8
bis 400	237	24	5,9	10,7
Gesamt	4024	8	100,0	4,4

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	5	100	0,2	0,0
1201–1400	248	28	10,9	1,0
1001–1200	519	19	22,8	2,5
801–1000	653	22	28,7	4,2
601– 800	559	24	24,6	5,2
401– 600	250	33	11,0	6,5
bis 400	41	51	1,8	–
Gesamt	2275	11	100,0	1,5

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	5	100	0,1	0,7
1001–1200	65	65	1,0	5,5
801–1000	225	24	3,4	3,0
601– 800	2347	10	36,0	7,0
401– 600	3424	8	52,5	6,1
bis 400	455	24	7,0	11,0
Gesamt	6521	6	100,0	6,3

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	47	81	3,4	0,6
1001–1200	335	29	24,5	3,9
801–1000	261	35	19,1	3,3
601– 800	326	25	23,8	3,9
401– 600	244	32	17,8	3,1
bis 400	156	31	11,4	6,9
Gesamt	1369	14	100,0	2,4

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	6521	6	100,0	6,3
1201–1400	7	77	0,2	0,0
1001–1200	581	24	14,3	2,4
801–1000	1401	12	34,6	4,8
601– 800	1667	13	41,2	11,1
401– 600	393	21	9,7	8,4
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	4049	8	100,0	3,8

Tab. 110. Stammzahl nach Höhenlage, Kirschbaum (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	32	45	1,6	0,1
1001–1200	162	24	8,0	0,2
801–1000	264	18	13,1	0,3
601– 800	567	17	28,0	0,6
401– 600	888	16	43,9	1,0
bis 400	109	26	5,4	1,2
Gesamt	2022	9	100,0	0,4

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	5	100	1,3	0,0
801–1000	28	55	7,5	0,2
601– 800	100	27	26,8	0,4
401– 600	207	21	55,5	1,0
bis 400	33	46	8,9	1,5
Gesamt	373	15	100,0	0,4

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	27	49	7,1	0,1
1001–1200	72	40	19,0	0,3
801–1000	83	36	21,8	0,5
601– 800	125	39	32,9	1,2
401– 600	63	34	16,6	1,6
bis 400	10	100	2,6	0,0
Gesamt	380	18	100,0	0,3

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	10	71	1,4	0,1
601– 800	173	22	23,7	0,5
401– 600	522	25	71,4	0,9
bis 400	26	54	3,5	0,6
Gesamt	731	19	100,0	0,7

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	5	100	2,0	0,1
1001–1200	43	41	17,6	0,5
801–1000	25	44	10,3	0,3
601– 800	44	37	18,0	0,5
401– 600	88	29	36,1	1,1
bis 400	39	42	16,0	1,7
Gesamt	244	17	100,0	0,4

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	42	47	14,2	0,2
801–1000	118	27	40,0	0,4
601– 800	125	52	42,4	0,8
401– 600	10	70	3,4	0,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	295	26	100,0	0,3

Tab. 111. Stammzahl nach Höhenlage, Winterlinde (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	5	100	0,2	0,0
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	60	55	2,4	0,1
801–1000	285	31	11,3	0,4
601– 800	669	19	26,6	0,7
401– 600	1247	16	49,5	1,3
bis 400	253	30	10,0	2,8
Gesamt	2519	11	100,0	0,5

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	5	100	1,7	0,0
801–1000	12	61	4,1	0,1
601– 800	89	42	30,5	0,4
401– 600	114	29	39,0	0,5
bis 400	72	48	24,7	3,2
Gesamt	292	21	100,0	0,3

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	5	100	0,6	0,0
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	5	100	0,6	0,0
801–1000	160	48	18,9	1,0
601– 800	293	32	34,5	2,7
401– 600	385	29	45,4	9,9
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	848	20	100,0	0,6

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	72	35	16,2	0,2
401– 600	223	27	50,2	0,4
bis 400	149	44	33,6	3,6
Gesamt	444	21	100,0	0,4

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	50	65	6,6	0,6
801–1000	93	41	12,4	1,2
601– 800	167	40	22,2	2,0
401– 600	409	33	54,4	5,2
bis 400	33	48	4,4	1,5
Gesamt	752	22	100,0	1,3

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	20	79	10,9	0,1
601– 800	48	58	26,1	0,3
401– 600	116	45	63,0	2,5
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	184	34	100,0	0,2

Tab. 112. Stammzahl nach Höhenlage, Sommerlinde (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	2	100	0,1	0,0
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	173	40	12,6	0,2
801–1000	242	37	17,6	0,3
601– 800	510	21	37,0	0,6
401– 600	420	21	30,5	0,5
bis 400	31	63	2,2	0,3
Gesamt	1378	13	100,0	0,3

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	89	59	18,6	0,5
601– 800	205	33	42,9	0,9
401– 600	165	30	34,5	0,8
bis 400	19	81	4,0	0,9
Gesamt	478	21	100,0	0,5

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	82	55	23,4	0,4
801–1000	113	60	32,2	0,7
601– 800	145	41	41,3	1,3
401– 600	11	71	3,1	0,3
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	351	29	100,0	0,2

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	5	100	4,2	0,1
601– 800	16	76	13,3	0,0
401– 600	99	39	82,5	0,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	120	34	100,0	0,1

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	2	100	0,6	0,0
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	91	56	27,6	1,1
801–1000	15	74	4,6	0,2
601– 800	119	47	36,2	1,4
401– 600	90	36	27,4	1,2
bis 400	12	100	3,6	0,5
Gesamt	329	26	100,0	0,6

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	20	100	20,0	0,1
601– 800	25	55	25,0	0,2
401– 600	55	100	55,0	1,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	100	60	100,0	0,1

Tab. 113. Stammzahl nach Höhenlage, Bergulme (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	50	46	2,0	0,1
1001–1200	393	16	15,6	0,5
801–1000	653	13	25,9	0,8
601– 800	792	13	31,4	0,9
401– 600	606	15	24,0	0,7
bis 400	27	70	1,1	0,3
Gesamt	2521	7	100,0	0,5

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	72	37	12,8	0,4
801–1000	136	22	24,2	0,8
601– 800	249	25	44,3	1,1
401– 600	103	37	18,3	0,5
bis 400	2	100	0,4	0,1
Gesamt	562	15	100,0	0,6

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	31	62	4,6	0,1
1001–1200	178	24	26,8	0,9
801–1000	242	25	36,4	1,5
601– 800	186	26	28,0	1,7
401– 600	28	41	4,2	0,7
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	665	14	100,0	0,4

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	30	73	5,3	2,6
801–1000	24	46	4,3	0,3
601– 800	109	27	19,3	0,3
401– 600	378	20	67,0	0,7
bis 400	23	81	4,1	0,6
Gesamt	564	16	100,0	0,5

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	10	100	18,9	0,1
1001–1200	5	100	9,4	0,1
801–1000	–	–	–	–
601– 800	16	75	30,2	0,2
401– 600	20	79	37,7	0,3
bis 400	2	100	3,8	0,1
Gesamt	53	43	100,0	0,1

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	9	81	1,3	0,0
1001–1200	108	29	15,9	0,4
801–1000	251	19	37,1	0,9
601– 800	232	24	34,3	1,5
401– 600	77	40	11,4	1,6
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	677	13	100,0	0,6

Tab. 114. Stammzahl nach Höhenlage, Kastanie (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	256	44	2,1	0,4
801–1000	1931	17	16,0	2,5
601– 800	4503	13	37,4	4,9
401– 600	4452	12	36,9	4,8
bis 400	910	24	7,6	10,2
Gesamt	12052	7	100,0	2,4

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	–	–	–	–

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	23	60	17,6	0,1
601– 800	43	64	32,8	0,4
401– 600	65	57	49,6	1,7
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	131	37	100,0	0,1

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	10	100	6,4	0,0
401– 600	147	59	93,6	0,3
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	157	55	100,0	0,2

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	256	44	2,2	3,0
801–1000	1908	16	16,2	24,4
601– 800	4450	11	37,9	53,4
401– 600	4235	9	36,0	54,3
bis 400	910	21	7,7	40,3
Gesamt	11759	7	100,0	21,0

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	5	100	100,0	0,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	5	100	100,0	0,0

Tab. 115. Stammzahl nach Höhenlage, Birke (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	5	100	0,1	0,0
1601–1800	88	36	1,4	0,3
1401–1600	582	20	9,0	1,3
1201–1400	734	16	11,4	1,2
1001–1200	1659	14	25,8	2,3
801–1000	1650	14	25,7	2,1
601–800	874	16	13,6	1,0
401–600	752	16	11,7	0,8
bis 400	87	39	1,3	1,0
Gesamt	6431	6	100,0	1,3

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	35	74	33,7	0,2
601–800	20	79	19,2	0,1
401–600	34	56	32,7	0,2
bis 400	15	57	14,4	0,7
Gesamt	104	35	100,0	0,1

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	5	100	0,4	0,0
1601–1800	42	49	3,6	0,2
1401–1600	160	42	13,8	0,6
1201–1400	207	25	17,8	0,9
1001–1200	310	26	26,7	1,5
801–1000	178	29	15,4	1,1
601–800	145	41	12,5	1,3
401–600	99	36	8,5	2,6
bis 400	15	71	1,3	0,0
Gesamt	1161	13	100,0	0,8

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	8	100	1,6	0,1
601–800	59	31	12,1	0,2
401–600	389	25	79,7	0,7
bis 400	32	72	6,6	0,8
Gesamt	488	21	100,0	0,5

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	47	53	1,0	1,1
1401–1600	422	21	9,3	6,5
1201–1400	527	19	11,6	6,5
1001–1200	1316	15	29,0	15,3
801–1000	1355	14	29,9	17,3
601–800	621	19	13,7	7,5
401–600	223	24	4,9	2,9
bis 400	25	82	0,6	1,1
Gesamt	4536	8	100,0	8,1

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	32	44	22,4	0,1
801–1000	74	44	51,7	0,3
601–800	30	62	21,0	0,2
401–600	7	75	4,9	0,1
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	143	28	100,0	0,1

Tab. 116. Stammzahl nach Höhenlage, Aspe (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	32	50	2,5	0,1
1201–1400	166	43	13,2	0,3
1001–1200	279	32	22,2	0,4
801–1000	342	35	27,2	0,4
601– 800	143	31	11,4	0,2
401– 600	247	26	19,6	0,3
bis 400	49	56	3,9	0,6
Gesamt	1258	15	100,0	0,2

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	73	78	58,4	0,4
601– 800	15	75	12,0	0,1
401– 600	32	44	25,6	0,2
bis 400	5	100	4,0	0,2
Gesamt	125	48	100,0	0,1

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	32	50	5,6	0,1
1201–1400	82	52	14,5	0,3
1001–1200	215	38	37,9	1,0
801–1000	200	51	35,3	1,3
601– 800	15	57	2,6	0,1
401– 600	23	64	4,1	0,6
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	567	25	100,0	0,4

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	20	79	10,0	0,3
601– 800	52	59	26,0	0,2
401– 600	128	38	64,0	0,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	200	30	100,0	0,2

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	84	68	25,8	1,0
1001–1200	64	54	19,6	0,7
801–1000	10	70	3,1	0,1
601– 800	61	46	18,7	0,7
401– 600	63	54	19,3	0,8
bis 400	44	60	13,5	1,9
Gesamt	326	26	100,0	0,6

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	39	40	100,0	0,1
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	39	40	100,0	0,0

Tab. 117. Stammzahl nach Höhenlage, Weide (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	35	47	1,7	0,1
1401–1600	143	26	7,0	0,3
1201–1400	269	27	13,1	0,5
1001–1200	360	21	17,6	0,5
801–1000	306	24	15,0	0,4
601– 800	324	30	15,8	0,4
401– 600	512	29	25,0	0,5
bis 400	99	46	4,8	1,1
Gesamt	2048	11	100,0	0,4

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	5	100	1,4	0,5
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	42	58	11,8	0,2
801–1000	61	69	17,2	0,3
601– 800	101	41	28,5	0,4
401– 600	135	36	38,0	0,6
bis 400	11	71	3,1	0,5
Gesamt	355	23	100,0	0,4

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	35	48	4,9	0,1
1401–1600	81	32	11,4	0,3
1201–1400	113	45	16,0	0,5
1001–1200	165	32	23,3	0,8
801–1000	97	34	13,7	0,6
601– 800	132	62	18,7	1,2
401– 600	85	89	12,0	2,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	708	20	100,0	0,5

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	10	71	2,6	0,1
601– 800	70	35	18,5	0,2
401– 600	255	46	67,3	0,5
bis 400	44	70	11,6	1,1
Gesamt	379	33	100,0	0,4

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	52	51	14,0	0,8
1201–1400	105	41	28,3	1,3
1001–1200	101	40	27,2	1,2
801–1000	40	43	10,8	0,5
601– 800	12	85	3,2	0,1
401– 600	17	58	4,6	0,2
bis 400	44	73	11,9	1,9
Gesamt	371	20	100,0	0,7

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	5	100	2,1	0,0
1201–1400	51	51	21,7	0,3
1001–1200	52	37	22,1	0,2
801–1000	98	48	41,7	0,3
601– 800	9	100	3,9	0,1
401– 600	20	79	8,5	0,4
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	235	26	100,0	0,2

Tab. 118. Stammzahl nach Höhenlage, Schwarzerle (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	22	60	0,8	0,0
1201–1400	105	50	3,8	0,2
1001–1200	154	40	5,6	0,2
801–1000	230	63	8,4	0,3
601– 800	570	25	20,7	0,6
401– 600	1299	18	47,2	1,4
bis 400	370	42	13,5	4,2
Gesamt	2750	13	100,0	0,5

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	25	100	10,0	0,1
601– 800	30	75	11,9	0,1
401– 600	194	45	77,3	0,9
bis 400	2	100	0,8	0,1
Gesamt	251	37	100,0	0,3

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	15	74	30,0	0,1
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	5	100	10,0	0,0
801–1000	5	100	10,0	0,0
601– 800	–	–	–	–
401– 600	–	–	–	–
bis 400	25	100	50,0	9,0
Gesamt	50	57	100,0	0,0

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	50	91	3,9	0,7
601– 800	228	42	17,9	0,7
401– 600	700	26	54,8	1,3
bis 400	299	50	23,4	7,2
Gesamt	1277	20	100,0	1,2

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	7	100	0,8	0,1
1201–1400	30	74	3,5	0,4
1001–1200	49	92	5,7	0,6
801–1000	135	100	15,8	1,7
601– 800	291	35	34,0	3,5
401– 600	301	36	35,1	3,9
bis 400	44	55	5,1	1,9
Gesamt	857	25	100,0	1,5

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	75	63	23,8	0,4
1001–1200	99	42	31,4	0,4
801–1000	15	74	4,8	0,1
601– 800	21	80	6,7	0,1
401– 600	105	71	33,3	2,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	315	32	100,0	0,3

Tab. 119. Stammzahl nach Höhenlage, Weisslerle (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	10	100	0,1	0,0
1401–1600	617	25	8,8	1,4
1201–1400	1991	18	28,3	3,3
1001–1200	1826	19	25,9	2,5
801–1000	1280	21	18,2	1,6
601– 800	604	23	8,6	0,7
401– 600	603	30	8,6	0,6
bis 400	104	46	1,5	1,2
Gesamt	7035	9	100,0	1,4

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	5	100	3,2	0,0
601– 800	95	95	60,5	0,4
401– 600	57	74	36,3	0,3
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	157	63	100,0	0,2

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	10	100	0,3	0,0
1401–1600	381	30	13,0	1,5
1201–1400	1086	23	37,1	4,5
1001–1200	762	28	26,0	3,7
801–1000	463	31	15,8	3,0
601– 800	204	33	7,0	1,9
401– 600	25	82	0,8	0,6
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	2931	13	100,0	2,0

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	10	100	4,5	0,1
601– 800	51	40	23,1	0,2
401– 600	90	39	40,7	0,2
bis 400	70	61	31,7	1,7
Gesamt	221	27	100,0	0,2

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	216	46	10,4	3,3
1201–1400	520	45	24,9	6,4
1001–1200	651	34	31,2	7,6
801–1000	358	43	17,2	4,6
601– 800	132	47	6,3	1,6
401– 600	175	50	8,4	2,2
bis 400	34	63	1,6	1,5
Gesamt	2086	19	100,0	3,7

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	20	100	1,2	0,2
1201–1400	385	29	23,5	2,1
1001–1200	413	32	25,2	1,7
801–1000	445	36	27,1	1,5
601– 800	122	36	7,4	0,8
401– 600	255	56	15,6	5,4
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	1640	17	100,0	1,5

Tab. 120. Stammzahl nach Höhenlage, Mehlbeere (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	45	53	1,7	0,1
1401–1600	40	43	1,5	0,1
1201–1400	307	20	11,4	0,5
1001–1200	599	14	22,3	0,8
801–1000	724	13	26,9	0,9
601– 800	676	13	25,1	0,7
401– 600	267	21	9,9	0,3
bis 400	32	49	1,2	0,4
Gesamt	2690	7	100,0	0,5

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	10	70	0,9	1,0
1201–1400	90	43	7,9	1,1
1001–1200	175	23	15,3	1,0
801–1000	357	18	31,3	2,0
601– 800	379	17	33,2	1,6
401– 600	124	29	10,8	0,6
bis 400	7	77	0,6	0,3
Gesamt	1142	10	100,0	1,3

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	30	61	4,6	0,1
1401–1600	10	100	1,5	0,0
1201–1400	100	30	15,3	0,4
1001–1200	247	26	37,7	1,2
801–1000	115	33	17,6	0,7
601– 800	92	29	14,0	0,9
401– 600	61	49	9,3	1,6
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	655	14	100,0	0,4

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	15	74	6,5	1,3
801–1000	78	41	33,9	1,0
601– 800	85	43	37,0	0,3
401– 600	42	56	18,3	0,1
bis 400	10	100	4,3	0,2
Gesamt	230	24	100,0	0,2

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	15	100	4,8	0,4
1401–1600	15	74	4,8	0,2
1201–1400	55	52	17,4	0,7
1001–1200	77	35	24,4	0,9
801–1000	52	38	16,5	0,7
601– 800	76	45	24,1	0,9
401– 600	10	70	3,2	0,1
bis 400	15	74	4,8	0,7
Gesamt	315	19	100,0	0,6

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	6	100	1,7	0,1
1201–1400	62	35	17,8	0,3
1001–1200	84	30	24,0	0,3
801–1000	122	26	35,0	0,4
601– 800	45	53	12,9	0,3
401– 600	30	62	8,6	0,6
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	349	16	100,0	0,3

Tab. 121. Stammzahl nach Höhenlage, Vogelbeere (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	39	58	2,0	0,2
1601–1800	166	25	8,7	0,5
1401–1600	514	14	26,9	1,1
1201–1400	587	15	30,7	1,0
1001–1200	426	16	22,3	0,6
801–1000	110	29	5,8	0,1
601–800	47	34	2,4	0,1
401–600	23	55	1,2	0,0
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	1912	8	100,0	0,4

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	62	31	17,4	6,5
1201–1400	120	35	33,6	1,5
1001–1200	151	33	42,3	0,9
801–1000	11	71	3,1	0,1
601–800	5	100	1,4	0,0
401–600	8	73	2,2	0,0
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	357	20	100,0	0,4

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	39	58	4,6	0,2
1601–1800	135	28	15,8	0,5
1401–1600	241	20	28,2	0,9
1201–1400	243	26	28,5	1,0
1001–1200	141	27	16,5	0,7
801–1000	50	47	5,8	0,3
601–800	5	100	0,6	0,0
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	854	12	100,0	0,6

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601–800	17	58	100,0	0,1
401–600	–	–	–	–
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	17	58	100,0	0,0

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	16	75	13,6	0,4
1401–1600	17	72	14,4	0,3
1201–1400	15	57	12,7	0,2
1001–1200	45	40	38,1	0,5
801–1000	10	70	8,5	0,1
601–800	–	–	–	–
401–600	15	74	12,7	0,2
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	118	25	100,0	0,2

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	15	74	2,7	0,1
1201–1400	193	25	34,1	1,0
1001–1200	209	21	36,9	0,9
801–1000	89	30	15,7	0,3
601–800	40	46	7,1	0,3
401–600	20	50	3,5	0,4
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	566	13	100,0	0,5

Tab. 122. Stammzahl nach Höhenlage, Robinie (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	15	100	1,6	0,0
801–1000	35	100	3,8	0,0
601– 800	2	100	0,2	0,0
401– 600	508	27	54,9	0,5
bis 400	365	30	39,5	4,1
Gesamt	925	19	100,0	0,2

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	21	76	16,7	0,1
bis 400	105	82	83,3	4,7
Gesamt	126	70	100,0	0,1

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	15	100	60,0	0,1
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	10	100	40,0	0,3
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	25	72	100,0	0,0

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	2	100	0,8	0,0
401– 600	185	36	69,0	0,3
bis 400	81	55	30,2	2,0
Gesamt	268	30	100,0	0,3

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	35	100	6,9	0,4
601– 800	–	–	–	–
401– 600	291	39	57,6	3,7
bis 400	179	26	35,5	7,9
Gesamt	505	26	100,0	0,9

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	–	–	–	–
601– 800	–	–	–	–
401– 600	2	100	100,0	0,0
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	2	100	100,0	0,0

Tab. 123. Stammzahl nach Höhenlage, übrige Exoten (ab 12 cm BHD).

Schweiz

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	5	100	0,4	0,0
1601–1800	9	33	0,7	0,0
1401–1600	17	12	1,4	0,0
1201–1400	6	100	0,5	0,0
1001–1200	3	100	0,2	0,0
801–1000	289	26	22,9	0,4
601–800	369	17	29,3	0,4
401–600	503	15	40,0	0,5
bis 400	58	36	4,6	0,7
Gesamt	1259	10	100,0	0,2

Jura

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	54	35	15,0	0,3
601–800	104	29	29,0	0,4
401–600	165	37	46,0	0,8
bis 400	36	55	10,0	1,6
Gesamt	359	20	100,0	0,4

Alpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	9	33	10,4	0,0
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	49	100	57,0	0,3
601–800	14	29	16,3	0,1
401–600	14	100	16,3	0,0
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	86	51	100,0	0,1

Mittelland

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	–	–	–	–
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	78	48	12,9	1,0
601–800	218	25	36,1	0,7
401–600	286	15	47,4	0,5
bis 400	22	44	3,6	0,5
Gesamt	604	13	100,0	0,6

Alpen-Südseite

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	5	100	4,6	0,2
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	10	100	9,2	0,2
1201–1400	6	100	5,3	0,0
1001–1200	–	–	–	–
801–1000	66	79	60,7	0,8
601–800	–	–	–	–
401–600	22	36	20,2	0,3
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	109	49	100,0	0,2

Voralpen

Höhenklassen m ü.M.	1000 Stück	Fehler ± %	Anteil %	in % aller Baumarten
über 1800	–	–	–	–
1601–1800	–	–	–	–
1401–1600	7	100	6,9	0,1
1201–1400	–	–	–	–
1001–1200	3	100	3,0	0,0
801–1000	42	86	41,6	0,1
601–800	33	63	32,7	0,2
401–600	16	25	15,8	0,3
bis 400	–	–	–	–
Gesamt	101	38	100,0	0,1

Tab. 124. Stammzahlverteilung der Baumarten nach Bodenazidität. Säuregrad (pH) der Feinerde aus dem Oberboden der Waldprobeflächen. Abnehmende pH-Werte entsprechen einer Zunahme der Bodenazidität.

	Bodenazidität				Total %
	keine Angabe %	sauer (pH < 3,8) %	mässig sauer (pH 3,8–6,2) %	basisch (pH > 6,2) %	
Fichte	1,6	32,7	43,8	21,9	100
Tanne	1,7	27,4	42,7	28,2	100
Waldföhre	2,3	14,3	31,6	51,8	100
Bergföhre	3,5	14,5	27,5	54,5	100
Arve	1,0	46,2	42,1	10,7	100
Lärche	1,2	34,2	45,1	19,5	100
Eibe	0,0	4,0	24,0	72,0	100
Buche	1,1	21,2	40,0	37,7	100
Hagebuche	2,8	14,0	53,0	30,2	100
Hopfenbuche	0,0	1,6	46,9	51,5	100
Stieleiche	3,0	23,1	41,9	32,0	100
Traubeneiche	0,6	21,9	50,6	26,9	100
Flaumeiche	0,0	31,7	15,5	52,8	100
Zerreiche	0,0	19,2	68,6	12,2	100
Bergahorn	1,2	11,0	39,2	48,6	100
Spitzahorn	0,6	8,2	27,8	63,4	100
Feldahorn	1,0	0,9	36,8	61,3	100
Schneeballbl, Ahorn	0,0	0,0	17,9	82,1	100
Esche	1,9	6,6	38,3	53,2	100
Blumenesche	0,0	0,0	42,6	57,4	100
Kirschbaum	0,5	14,8	40,8	43,9	100
Traubenkirsche	0,0	0,0	10,1	89,9	100
Winterlinde	2,2	12,4	53,3	32,1	100
Sommerlinde	0,9	3,5	33,9	61,7	100
Bergulme	1,4	3,1	33,9	61,6	100
Kastanie	0,0	35,1	63,5	1,4	100
Birke	0,2	42,5	49,7	7,6	100
Aspe	1,1	11,8	47,6	39,5	100
Schwarzpappel	0,7	0,0	25,0	74,3	100
Silberpappel	6,6	7,9	0,0	85,5	100
Weide	1,7	12,0	36,4	49,9	100
Schwarzerle	1,3	21,0	39,3	38,4	100
Weisserle	4,8	21,6	35,3	38,3	100
Mehlbeere	2,8	9,3	40,7	47,2	100
Elsbeere	1,7	9,3	46,5	42,5	100
Vogelbeere	1,0	24,1	53,5	21,4	100
Nussbaum	0,0	0,0	15,5	84,5	100
Wildobst (Holzapfel/-birne)	0,0	0,0	32,0	68,0	100
Robinie	0,5	28,1	30,2	41,2	100
übrige Exoten	1,0	40,2	34,5	24,3	100
Alle Baumarten	1,5	26,2	42,4	29,9	100

Die Pufferbereiche gemäss ULRICH (1981) wurden wie folgt zusammengefasst:

- pH über 6,2 Calciumcarbonat-Pufferbereich
- pH 3,8–6,2 Silikat-, Austauscher- und Aluminium-Pufferbereich
- pH bis 3,8 Aluminium/Eisen- und Eisen-Pufferbereich

Aide à la traduction: glossaire des principaux termes techniques des figures et tableaux du chapitre 4

Les essences à l'exemple de l'Epicéa (4.1, page 35)

Figures

Fig. 6. Aire de répartition.

Fig. 7. Proportion des tiges dans les régions forestières (en pourcentage de toutes les tiges à partir de 12 cm DHP).

Fig. 8. Répartition des tiges selon l'altitude (toutes les essences).

Fig. 9. Répartition des tiges selon le relief (relief indéterminé).

Oberhang	haut de versant	Hangfuss	pied de versant
Kuppe	sommet	Mulde	cuvette
Steilhang	pente raide	Ebene	terrain plat
Mittelhang	milieu de versant		

Fig. 10. Répartition régionale selon l'altitude; J = Jura, M = Plateau, V = Préalpes, A = Alpes, S = Sud des Alpes.
Zentralwert médiane, valeur centrale

Fig. 11. Répartition des tiges selon l'exposition et la pente.

Fig. 12. Répartition du matériel sur pied selon catégories de diamètre.

Fig. 13. Répartition du nombre de tiges selon catégories de diamètre.

Tableaux

Tabl. 10. Nombre de tiges, volume sur pied et arbre moyen selon les régions.

Verbreitung	distribution, aire de répartition	Holzvorrat	volume sur pied
Stammzahl	nombre de tiges	Mittelstamm	arbre moyen
Verteilung	répartition	Anzahl erfasster Bäume	nombre d'arbres inventoriés

Tabl. 11–13. Surface des peuplements selon les régions, selon les étages de végétation, selon l'âge du peuplement. Ensemble analysé: placettes contenant au moins un épicéa de 12 cm DHP ou plus = 61,5 % de la surface forestière totale.

Anteil der Fichten im Bestand	proportion d'épicéas dans le peuplement		
beigemischt häufig	disséminé fréquent	kollin submontan	collinéen submontagnard
dominierend	dominant	untere montane	montagnard inférieur
Vegetationsstufe	étage de végétation	obere montane	montagnard supérieur
Bestandesalter	âge du peuplement	untere subalpine	subalpin inférieur
gemischt	mélangé	obere subalpine	subalpin supérieur

Tabl. 14. Proportion du nombre de tiges d'autres essences dans le peuplement.

Schätzfehler	erreur d'échantillonnage	Buche	hêtre
Fichte	épicéa	Ahorn	érable
Tanne	sapin	Esche	frêne
Föhre	pin	Eiche	chêne
Lärche	mélèze	Kastanie	châtaignier
Arve	arole	übrige Laubbäume	autres feuillus
übrige Nadelbäume	autres résineux		



Verzeichnis der neuesten Nummern der Schriftenreihe: Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.

- 327 BACHMANN, P., 1990: Produktionssteigerung im Wald durch vermehrte Berücksichtigung des Wertzuwachses. 73 Seiten.
- 328 KIENAST, F.; FRANK, Carmen; LEU, R., 1991: Analyse raum-zeitlicher Daten mit einem Geographischen Informationssystem. 36 Seiten.
- 329 DIEZ, C.; BÜRGI, A., 1991: Wuchsleistung und Qualität von Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* [Mirbel] Franco), Riesen-Lebensbaum (*Thuja plicata* Donn) und Roteiche (*Quercus rubra* L.) in der Schweiz. 46 Seiten.
- 330 RÖTHLISBERGER, G., 1991: Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz. 122 Seiten.
- 331 LENZ, O.; NOGLER, P.; SCHÄR, E., 1991: L'élagage et la qualité des bois d'Epicéa (*Picea abies* Karst.) et de Sapin blanc (*Abies alba* Mill.) de peuplements réguliers du Plateau suisse. 51 Seiten.
- 332 WÜTHRICH, W., 1992: Die Feinerschliessung von Waldbeständen – Planung, Anlage und Benützung. 91 Seiten.
- 333 FREHNER, E.; FÜRST, E., 1992: Vom Samen bis zur Pflanze. Ein Erfahrungsbericht aus dem Forstgarten. 47 Seiten.
[Übersetzung in Italienisch als Sonderformat erhältlich]
- 334 OESTER, B. (Red.) 1992: Sanasilva Abschlussbericht. 58 Seiten.
- 335 CONEDERA, M., 1993: Cancro corticale del castagno. Principali caratteristiche epidemiologiche e misure pratiche di controllo. 40 Seiten.
- 336 MARTI, F.; STUTZ, H-P. B., 1993: Zur Erfolgskontrolle im Naturschutz. Literaturgrundlagen und Vorschläge für ein Rahmenkonzept. 171 Seiten.
- 337 HANTKE, R., 1995: Erdgeschichte des Bödmerenwaldes, Gemeinde Muotathal, Kt. Schwyz. Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:2000. 2. überarbeitete Auflage. 32 Seiten. Mit Beilage Geologische Karte 1:2000.
- 338 SCHERRER, H.U.; SCHMIDTKE, H.; OESTER, B., 1994: Folgeaufnahmen. Erfassen von Veränderungen des Waldzustandes mit Luftbildern. 47 Seiten.
- 339 INNES, J.L.; BÖHM, J.P.; BUCHER, J.B.; DOBBERTIN, M.; JANSEN, E.; KULL, P.; RIGLING, A.; WALTHER, L.; ZIMMERMANN, S., 1994: Sanasilva-Bericht 1993. Der Zustand des Schweizer Waldes. 60 Seiten.
- 340 FRANK, Carmen; BAUMANN, T., 1995: «ArGo». Eine deutschsprachige Benutzeroberfläche für das Geographische Informationssystem «ArcInfo». 27 Seiten.
- 341 ERNI, V., LEMM, R., 1995: Ein Simulationsmodell für den Forstbetrieb – Entwurf, Realisierung und Anwendung. 89 Seiten.