

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Forstverein
<b>Band:</b>	137 (1986)
<b>Heft:</b>	10
<b>Artikel:</b>	Übersicht über den Exotenanbau in der Schweiz aufgrund einer Umfrage vom Herbst/Winter 1984/85
<b>Autor:</b>	Bürgi, Anton / Diez, Christoph
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-765188">https://doi.org/10.5169/seals-765188</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

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

# **Übersicht über den Exotenanbau in der Schweiz aufgrund einer Umfrage vom Herbst/Winter 1984/85<sup>1</sup>**

Von *Anton Bürgi* und *Christoph Diez*

Oxf.: 232.11- -05:(494)

(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich,  
Fachbereich Waldbau, CH – 8092 Zürich)

## **1. Einleitung**

Über den forstlichen Anbau fremdländischer Baumarten in der Schweiz haben sich bereits die Forstpioniere Gedanken gemacht, nachdem das Gedeihen dieser Baumarten unter unseren Klimabedingungen in Parks und Gärten nachgewiesen worden war (*Schuler* 1976). Seit ungefähr der Mitte des letzten Jahrhunderts bis heute pflanzten Forstleute viele verschiedene Baumarten auf den unterschiedlichsten Standorten mit mehr oder weniger grossem Erfolg (*Burger*). Eigentliche Anbauversuche wurden in der Schweiz nur mit wenigen Baumarten durchgeführt (unter anderem mit Japanlärche), und dementsprechend sind auch die Publikationen über das ertragskundliche und waldbauliche Verhalten exotischer Baumarten unter unseren Standortsbedingungen selten (zum Beispiel *Badoux* 1926 und 1932).

Trotzdem werden und wurden aber seit der Einführung der fremdländischen Baumarten je nach Verfügbarkeit und wohl auch Mode überall in der Schweiz Pflanzungen ausgeführt. Aus diesem Grund schien es interessant, bemerkenswerte Anbauten bezüglich ihrer waldbaulichen und ertragskundlichen Eigenschaften zu untersuchen. Dazu war aber vorgängig eine Erhebung über die vorhandenen Anbauten nötig.

Das Projekt Exoten gliedert sich demzufolge in zwei Teile: in einem ersten Teil wurde aufgrund von Fragebogen ein Kataster über die vorhandenen Exotenanbauten erstellt. Im zweiten Teil sollen drei Baumarten bezüglich ihres waldbaulichen und ertragskundlichen Verhaltens und ihrer Eignung für verschiedene Standorte untersucht werden. Besonders interessant sind natürlich

<sup>1</sup>Erste Ergebnisse des Projektes: «Situation des Exotenanbaus in der Schweiz und dessen waldbauliche Bedeutung» im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes 12: «Holz, erneuerbare Rohstoff- und Energiequelle».

die extremeren Standorte mit eingeschränkter Anzahl möglicher einheimischer Baumarten und geringem Leistungsvermögen.

Der vorliegende Bericht fasst nun die Ergebnisse der ersten Phase des Projektes zusammen: Vorkommen und Vielfalt der fremdländischen Baumarten in der Schweiz.

## 2. Kurzer geschichtlicher Abriss über den Exotenanbau in der Schweiz

Der grösste Teil der bei uns mehr oder weniger erfolgreich im Wald angebauten Exoten stammt aus Nordamerika. Schon relativ kurze Zeit nach der (Wieder-)Entdeckung Amerikas wurden Pflanzen aus der Neuen Welt nach Europa gebracht. 1547 stand in Fontainebleau (F) bereits eine *Thuja occidentalis* (Wein 1930 zitiert in Schuler 1976), doch in grösserem Massstab setzte der Anbau erst später ein und konzentrierte sich vorerst auf Parks und Gärten.

Für die Einführung nordamerikanischer Gehölze nach Europa waren vor allem Franzosen und Engländer verantwortlich. Wein (1930) unterteilte das 17. und 18. Jahrhundert in eine französische (1623 bis 1685) und eine englische Periode (1686 bis 1776), in denen vor allem französische respektive englische Botaniker nordamerikanische Gehölze einführten, anpflanzten und beschrieben. Einige Beispiele für die französische Periode: *Prunus serotina* (1623), *Juglans nigra* (1629), *Robinia pseudoacacia* (1634), sowie für die englische: *Pinus strobus* (1705), *Quercus rubra* (1724). Alle diese Gehölze stammen aus den östlichen Teilen Nordamerikas. Die für uns heute eher wichtigeren Baumarten aus dem Westen des Kontinents wurden erst mit der fortschreitenden Kolonialisierung gegen Ende des 18. Jahrhunderts entdeckt. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts interessierten sich vor allem englische und schottische Gartenbauvereinigungen für Samen aus diesen Gebieten und David Douglas unternahm mehrere Reisen, um Saatgut zu beschaffen (Wein 1931). Auch nach dem Tode von Douglas (1834) gelangte weiterhin Saatgut aus dem nordamerikanischen Westen nach Europa, die wichtigsten davon sind: *Pseudotsuga menziesii* (1828), *Sequoia sempervirens* (1843), *Picea sitchensis* (1831), *Abies grandis* (1851), *Thuja plicata* (1853) und *Picea pungens* (1861) (Wein 1931 und Badoux 1932).

Aus dem asiatischen Raum wurden Gehölze, die für forstliche Zwecke interessant sind, erst ab dem 19. Jahrhundert eingeführt, obschon sie oft bereits seit einiger Zeit botanisch beschrieben waren: *Pinus wallichiana* (Anfang 19. Jh.), *Cedrus deodara* (1822), *Cryptomeria japonica* (1844), *Larix kaempferi* (1861) (Badoux 1932). Die asiatischen Baumarten wurden also erst interessant, als man feststellte, dass der Exotenanbau durchaus auch wirtschaftlich interessant sein könnte, eine Idee, die sich ab ungefähr der Mitte des 18. Jahrhunderts in Europa langsam durchzusetzen begann. Die ursprünglichen Träger dieser Idee waren vor allem die ökonomischen Gesellschaften. Sie profitierten von den

wissenschaftlichen Fortschritten der Aufklärung und begannen, selbst wissenschaftlich tätig zu werden. Unter dem Eindruck einer allgemeinen Holznot suchte man auch auf diese Weise dem Problem Herr zu werden (Schuler 1976, Schwager 1979).

In der Schweiz befassten sich schon die «Forstpioniere» mit dem Exotenanbau, allerdings meist nur theoretisch. Nur Kasthofer führte bei Interlaken Versuche mit verschiedenen Schwarzföhren, mit *Pinus strobus*, *Pinus rigida* und *Cedrus libani* durch (Schuler 1976). Ermutigende Resultate in den umliegenden Ländern mit der Strobe führten ab 1804 auch in der Schweiz zu forstlichen Anbauten dieser Baumart (Schwager 1979). Vor allem in den bernischen Staatswäldern fand die Strobe rasch eine recht grosse Verbreitung. Walo von Geyerz, der selbst über Kulturversuche mit fremden Holzarten geschrieben hatte, forderte 1854 im Schweizerischen Forstjournal die forstlich Tätigen dazu auf, über ihre Erfahrungen zu berichten.

Der wohl bedeutendste Impuls für den Exotenanbau im letzten Jahrhundert für die Schweiz ging dann ebenfalls von Walo von Geyerz aus, als er 1862 an der Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins den Antrag stellte, Versuche mit fremden Holzarten in der Schweiz anzustellen. 1863 wurde die Durchführung solcher Versuche beschlossen und 1864 mit der Beschaffung des Saatgutes begonnen. Die Aufsicht über die Samenbeschaffung und die Versuche oblag einer Kommission bestehend aus den Herren Kopp, Coaz, Fankhauser, Davall und Meysel. Die Kommission veröffentlichte in der Folge Beschreibungen vieler Exoten in der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen und vermittelte Saatgut und Jungpflanzen von einigen Dutzend Arten. Im Jahre 1877 musste die Kommission ihre Tätigkeit einstellen mit der Feststellung, dass trotz intensiver Bemühungen ihrerseits über die ausgeführten Anbauten nur spärlich Angaben zu erhalten waren. In der Schweiz wurden in der Folge bis heute nur wenige systematische Versuche durchgeführt (Ausnahmen zum Beispiel *Larix kaempferi* und Douglasie in Copera).

Trotzdem kam der Exotenanbau in der Schweiz nicht zum Erliegen. Immer wieder pflanzten Forstleute (oder auch Private wie der berühmte Major Räber in Küssnacht SZ) in den von ihnen betreuten Wäldern Exoten oder legten gar, wie Coaz beim Schloss Marschlins (GR), mittlerweile bekannte Versuche an (Coaz 1917). Ab 1925 begann auch die Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen (EAFV) sich mit den Exoten zu befassen, indem einerseits Versuchsflächen mit Exoten ausgepflanzt wurden, andererseits bereits bestehende Anbauten als Beobachtungsflächen eingerichtet wurden (Badoux 1932).

Einen gravierenden Einbruch beim Exotenanbau verursachten auftretende Krankheiten, nachdem man lange geglaubt hatte, die Exoten seien im wesentlichen frei von pflanzlichen und tierischen Schädlingen. Zuerst wurde die Strobe im Baltikum ab 1865 durch *Cronartium ribicola* (Blasenrost) befallen. Die Epidemie breitete sich über ganz Europa aus und trat ab 1904 auch in der Schweiz auf (Schwager 1979). Die Douglasie wurde hauptsächlich von drei Pilz-

krankheiten befallen: ab 1914 von Schottland ausgehend durch *Rhabdocline pseudotsugae* (Schottische oder rostige Douglaeischütt), ab 1925 von der Schweiz ausgehend durch *Phaeocryptopus gäumannii* (Schweizerische oder russische Douglaeischütt) und ab 1928 wiederum von Schottland ausgehend durch *Phomopsis pseudotsugae* (Rindenschildkrankheit). Der Blasenrost und die beiden Douglaeischüttten führten zu einem regelrechten Schock in Forstkreisen, so dass zum Beispiel die Landesforstverwaltung in Württemberg den Douglaeianbau zeitweise untersagte (Göhre 1958). Auch in der Schweiz führte dieser Schock zu einem drastischen Einbruch beim Exotenanbau in den 30er, 40er und 50er Jahren (vergleiche Kapitel 4.3).

Neben der Diskussion um die Anbaufähigkeit auf unseren Standorten waren noch zwei weitere Gesichtspunkte wichtig in der Diskussion der Exotenfrage. Dies war einerseits die Anbauwürdigkeit, andererseits die Problematik der Forstästhetik. Über die Anbaufähigkeit kann nach gegen 200 Jahren Erfahrung einiges ausgesagt werden, wie die europäische Literatur zu diesem Thema zeigt (vergleiche zum Beispiel Schober et al. 1983/84, Kenk und Thren 1984, Kleinschmit 1974 und 1979, Oswald und Pardé 1984 usw.). Für die Douglasie im speziellen konnten verschiedene Probleme gelöst werden (Provenienzfragen, Bestandesbegründung (Hocevar 1981), Ertragsleistung (Badoux 1926)), andere sind Gegenstand von laufenden Untersuchungen.

Die Anbauwürdigkeit ist schwieriger zu beurteilen und hängt zum Teil von veränderlichen Faktoren ab (Marktlage, Substitute für forstliche Produkte, Mode). Ein wichtiger Punkt ist sicher die Verwendbarkeit des Holzes; es gibt einige Exoten, die ein Holz liefern, das mit keinem unserer einheimischen Baumarten verglichen werden kann (zum Beispiel Strobe). Daneben sind auch Faktoren wie Raschwüchsigkeit, Anbaufähigkeit auf extremen Standorten, Resistenz gegen Krankheiten und die Möglichkeit zur Mischung mit unseren Baumarten zu berücksichtigen.

Zu heftigen Auseinandersetzungen führten Fragen der Forstästhetik (Schuler 1976), die sich allerdings kaum mit rationalen Überlegungen beilegen lassen. Während der Exotenanbau für die Befürworter eine Bereicherung des natürlichen Waldbildes darstellt, ist er für die Gegner eine grobschlächtige Beeinträchtigung der Natürlichkeit des Waldes.

### 3. Die Umfrage bei den Kreisforstämtern und Technischen Forstverwaltungen

Im Spätsommer 1984 erfolgte der Versand der Fragebogen (siehe Abbildung I) an alle Kreisforstämter und Technischen Forstverwaltungen in der Schweiz, mit der Bitte, alle nennenswerten Anbauten mit fremdländischen Baumarten zu vermerken. Nicht erwähnt werden sollten Einzelbäume und noch nicht gesicherte Anpflanzungen. Nicht erfasst sind zudem amerikanische Pappeln,

1 nicht abschliessende Baumarten-Liste siehe Rückseite

wenn nicht bekannt oder schätzbar, bitte Entwicklungsstufe gemäss Forstkalender-Anhang S. 40 angeben

3 K = konzentriert (flächenhaft, Bestand) Z = zerstreut (Einzelbäume)

bitte  
freilassen  
dz 7.84

E I N Z E L N E   E X O T E N A N B A U T E N		Fragebogen 2 Nr. <input type="text"/> C O D E (bitte freilassen)																																								
Fragebogen 2 zum Exotenanbau in der Schweiz (NFP 12)																																										
KANTON		<input type="checkbox"/> 1 2 <input type="checkbox"/>																																								
FORSTKREIS/ TECHN. VERMALTUNG		<input type="checkbox"/> 3 4 5 <input type="checkbox"/>																																								
BAUMART	<input type="checkbox"/> Douglasie <input type="checkbox"/> Roteiche <input type="checkbox"/> andere: _____	<input type="checkbox"/> 6 7 <input type="checkbox"/>																																								
ORT	Landeskarte (1:25000)Nr. <input type="checkbox"/> Koordinaten: <table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr></table> m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	<input type="checkbox"/> 8 9 <input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																	
WALDBESITZER	<input type="checkbox"/> Staat <input type="checkbox"/> Gemeinde <input type="checkbox"/> Korporation <input type="checkbox"/> Privat	<input type="checkbox"/> 23																																								
STANDORT	Untergrund: <input type="checkbox"/> Kalk <input type="checkbox"/> Silikat Wasserversorgung: <input type="checkbox"/> schlecht <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25																																								
VORKOMMEN	Anzahl Bäume <input type="checkbox"/> bzw. Fläche <input type="checkbox"/> (a)	<input type="checkbox"/> 26 27 <input type="checkbox"/>																																								
ALTER	<input type="checkbox"/> (J.) <input type="checkbox"/> belegt <input type="checkbox"/> geschätzt	<input type="checkbox"/> 28 29 <input type="checkbox"/>																																								
MISCHUNG	<input type="checkbox"/> reines LBH (<10% NDH) <input type="checkbox"/> LBH/NDH <input type="checkbox"/> reines NDH	<input type="checkbox"/> 30																																								
PROVENIENZANGABEN	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden <input type="checkbox"/> vorhanden: _____	<input type="checkbox"/> 31																																								
ANBAUERFOLG	<input type="checkbox"/> sehr gut <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> unbefriedigend Gründe: _____	<input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 33																																								
UNTERSUCHUNGEN	Sind bereits ertraskundliche oder waldbauliche Untersuchungen angestellt worden? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein An welcher Art Untersuchungen wären Sie interessiert? _____	<input type="checkbox"/> 34 <input type="checkbox"/> 35																																								
BERECKUNGEN	_____	<input type="checkbox"/> 36																																								

*Abbildung 1.* Fragebogen.

Pappelhybriden und Robinien. Die von der EAFV angelegten oder betreuten Flächen wurden gesondert erhoben.

Der Fragebogen gliederte sich in zwei Teile: in eine Übersicht (Baumart, Alter, Vorkommen und Lokalisierung = Fragebogen 1) und in einen spezifischeren Teil (zusätzlich Besitzer, Standort, Mischung, Provenienz und Erfolg = Fragebogen 2).

Im Laufe des Herbstes und Winters erhielten wir 204 von den versandten 207 Fragebogen ausgefüllt zurück (= 98,5 %). Für rund 40 % der gemeldeten Vorkommen erhielten wir auch den Fragebogen 2. Diese sehr gute Rücklaufquote hat uns ausserordentlich gefreut, und wir möchten an dieser Stelle allen Forstingenieuren, Förstern und Praktikanten, die daran in irgendeiner Form mitgearbeitet haben, für ihre keineswegs selbstverständliche Mitarbeit herzlich danken.

Die eingegangenen Fragebogen wurden zur Auswertung auf EDV-Datenträger übertragen und zur Kontrolle ein zweites Mal abgelocht. Die Auswertung erfolgte grösstenteils mit dem SPSS-Programmpaket auf dem Computer des RZETH.

## 4. Die Exotenanbauten in der Schweiz

### 4.1. Die verwendeten Baumarten (Tabellen 1 und 2)

Insgesamt wurden 2394 einzelne forstliche Vorkommen von fremdländischen Baumarten gemeldet.

Die Nadelhölzer verteilen sich auf 41 Arten aus 16 Gattungen, wobei die Gattungen *Pinus*, *Abies* und *Picea* bezüglich der Artenzahl die wichtigsten sind. Eingeschlossen in diesen 41 Arten ist auch die Kreuzung *Larix x eurolepis*, obschon sie nur ein «Halbexot» ist. Erwartungsgemäss ist die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) die mit Abstand wichtigste fremdländische Baumart mit einem Anteil von fast 50 % beim Nadelholz respektive von 43 % aller gemeldeten Exotenvorkommen. Gefolgt wird sie von der Strobe (*Pinus strobus*) mit einem Anteil von 20 respektive 18 %, der Schwarzföhre (*Pinus nigra*) mit 9 respektive 8 % und der *Thuja plicata* mit 5 respektive 4 %. Alle anderen Nadelhölzer spielen höchstens lokal eine gewisse Rolle (zum Beispiel die Stechfichte (*Picea pungens*) in den Alpen).

Das Laubholz ist bei den Exoten schwach vertreten; lediglich 13 % aller gemeldeten fremdländischen Baumarten sind Laubhölzer. Der Grund dürfte wohl in der grösseren Vielfalt der einheimischen Laubhölzer gegenüber den einheimischen Nadelhölzern liegen. Zudem ist anzunehmen, dass der Ersatz der Fichte in den Wäldern des Mittellandes oft der Grund für den Anbau von Exoten war, wobei natürlich auch eine gleichartige Holzqualität und ähnliche Verwendungsmöglichkeiten angestrebt wurden.

Tabelle 1. Die angebauten fremdländischen Nadelhölzer.

Nadelhölzer	Anzahl Meldungen insgesamt	rel. Häufigkeit bez. Ndh %	rel. Häufigkeit insgesamt %
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	1026	49,6	42,9
<i>Pinus strobus</i>	418	20,2	17,5
<i>Pinus nigra</i>	187	9,0	7,8
<i>Thuja plicata</i>	102	4,9	4,3
<i>Larix kaempferi</i>	90	4,4	3,8
<i>Picea omorika</i>	49	2,4	2,0
<i>Abies grandis</i>	39	1,9	1,6
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	25	1,2	1,0
<i>Cedrus spec.</i>	16	0,8	0,7
<i>Picea pungens</i>	14	0,7	0,6
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	11	0,5	0,4
<i>Picea sitchensis</i>	9	0,4	0,4
<i>Abies nordmanniana</i>	8	0,4	0,3
<i>Cryptomeria japonica</i>	7	0,3	0,3
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	7	0,3	0,3
<i>Abies spec.</i>	6	0,3	0,3
<i>Pinus spec.</i>	6	0,3	0,3
<i>Sequoia sempervirens</i>	6	0,2	0,2
<i>Calocedrus decurrens</i>	5	0,2	0,2
<i>Picea spec.</i>	5	0,2	0,2
<i>Taxodium distichum</i>	3	0,1	0,1
<i>Tsuga heterophylla</i>	3	0,1	0,1
<i>Abies cephalonica</i>	2	0,1	0,1
<i>Larix x eurolepis</i>	2	0,1	0,1
<i>Pinus contorta</i>	2	0,1	0,1
<i>Thuja occidentalis</i>	2	0,1	0,1
<i>Abies borisii-regis</i>	1	—	—
<i>Abies lasiocarpa</i>	1	—	—
<i>Abies procera</i>	1	—	—
<i>Cedrus deodara</i>	1	—	—
<i>Cupressus arizonica</i>	1	—	—
<i>Cupressus sempervirens</i>	1	—	—
<i>Larix laricina</i>	1	—	—
<i>Picea engelmannii</i>	1	—	—
<i>Picea orientalis</i>	1	—	—
<i>Picea spinulosa</i>	1	—	—
<i>Pinus albicaulis</i>	1	—	—
<i>Pinus banksiana</i>	1	—	—
<i>Pinus pinaster</i>	1	—	—
<i>Pinus ponderosa</i>	1	—	—
<i>Pinus resinosa</i>	1	—	—
<i>Pinus rigida</i>	1	—	—
<i>Pinus strobus x wallich.</i>	1	—	—
<i>Pinus wallachiana</i>	1	—	—
<i>Tsuga canadensis</i>	1	—	—
<i>Tsuga spec.</i>	1	—	—
(unbekannte Nadelhölzer	8)		
	2070 (2078)	100,0 %	86,8 %

Tabelle 2. Die angebauten fremdländischen Laubhölzer.

Laubhölzer	Anzahl Meldungen insgesamt	rel. Häufigkeit bez. Lbh %	rel. Häufigkeit insgesamt %
<i>Quercus rubra</i>	262	82,9	10,9
<i>Juglans nigra</i>	14	4,4	0,6
<i>Liriodendron tulipifera</i>	9	2,8	0,4
<i>Carya spec.</i>	8	2,5	0,3
<i>Fagus orientalis</i>	3	0,9	0,1
<i>Fraxinus americana</i>	2	0,6	0,1
<i>Fraxinus angustifolia</i>	2	0,6	0,1
<i>Juglans cinerea</i>	2	0,6	0,1
<i>Prunus serotina</i>	2	0,6	0,1
<i>Ailanthus altissima</i>	1	0,3	—
<i>Acer ginnala</i>	1	0,3	—
<i>Acer negundo</i>	1	0,3	—
<i>Acer saccharum</i>	1	0,3	—
<i>Alnus cordata</i>	1	0,3	—
<i>Alnus subcordata</i>	1	0,3	—
<i>Betula lutea</i>	1	0,3	—
<i>Castanea crenata</i>	1	0,3	—
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	1	0,3	—
<i>Liquidambar styraciflua</i>	1	0,3	—
<i>Quercus castaneifolia</i>	1	0,3	—
<i>Quercus palustris</i>	1	0,3	—
	316	100,0 %	13,2 %

Das wichtigste fremdländische Laubholz ist die Roteiche (*Quercus rubra*) mit einem Anteil von 83 % beim Laubholz respektive von 11 % aller gemeldeten Vorkommen. Alle anderen Laubhölzer treten kaum in Erscheinung, wurden oft nur ein einziges Mal gemeldet. Immerhin verteilen sich die gemeldeten 20 Arten auf 14 Gattungen.

Stark ins Gewicht bei der Anzahl verwendeter Baumarten fällt der Versuch der EAFV in Copera (TI), wo allein 44 verschiedene fremdländische Baumarten gepflanzt wurden (Schütz 1977, Buffi 1985, schriftliche Mitteilung). Viele dieser Baumarten sind sonst nirgends forstlich verwendet worden, stellen also einen bedeutenden Anteil der in Tabelle 1 nur mit einem Vorkommen vertretenen Baumarten.

#### 4.2. Versuch einer Schätzung der mit Exoten bestockten Waldfläche in der Schweiz

Im Fragebogen 2 (Abbildung 1) wurde unter anderem nach der bestockten Fläche oder, für zerstreute Vorkommen, nach der Anzahl Bäume gefragt. Dazu wurde jeweils auch das Alter der Vorkommen entweder in Jahren oder als Entwicklungsstufe angegeben (Fragebogen 1). Während also das Alter bekannt ist, lagen für die Ausdehnung der einzelnen Vorkommen lediglich für 912 Anbau-

ten (38 %) Zahlen vor, die zudem nicht direkt vergleichbar waren. Um trotzdem zu einem Resultat zu kommen, mussten einerseits die Altersangaben vereinheitlicht werden (Zuordnung eines Alters zu den Entwicklungsstufen), andererseits musste den einzelnen Bäumen eine Fläche pro Baum für ein bestimmtes Alter zugeordnet werden. Diese Angaben schätzten wir aufgrund der Ertrags-tafeln der EAFV nach dem Schema in *Tabelle 3*.

*Tabelle 3.* Fläche pro Baum in Abhängigkeit des Alters.

Alter resp. Entwicklungs- Stufe	Fichte 12 Stz/ha m <sup>2</sup> /Baum	Fichte 24 Stz/ha m <sup>2</sup> /Baum	Lärche 18 Stz/ha m <sup>2</sup> /Baum	Lärche 22 Stz/ha m <sup>2</sup> /Baum	Buche 20 Stz/ha m <sup>2</sup> /Baum
0 – 20 / Jw/Di	6000	2,0	4000	2,5	4000
21 – 40 / SI	4000	2,5	2130	5,0	1329
41 – 60 / SII	2383	4,0	908	11,0	711
61 – 80 / BI	1225	8,0	495	20,0	463
81 – 100 / BII	738	14,0	307	33,0	341
> 100 / BIII	489	20,0	208	48,0	275
				36,0	36,0
				232	232
				43,0	43,0
				298	298
				34,0	34,0

Dabei galten folgende Zuordnungen:

Fichte 12: Stechfichte, Omorikafichte

Fichte 24: Douglasie, Strobe, *Tsuga*, übrige Nadelhölzer

Lärche 18: Schwarzföhre

Lärche 22: Japanlärche, Hybridlärche

Buche 20: alle Laubhölzer

Für die Vorkommen mit Flächen- oder Stammzahlangaben ergab sich eine bestockte Fläche von knapp 360 ha. Die baumartenweise Hochrechnung aufgrund der insgesamt gemeldeten Vorkommen ergab eine Gesamtfläche von knapp 920 ha. Auf die wichtigsten Baumarten verteilt ergibt sich das in *Tabelle 4* dargestellte Bild.

*Tabelle 4.* Flächenanteile einiger wichtiger Exoten.

Baumart	hochgerechnete Fläche (ha)	Flächenanteil in %	Anteil an der Anzahl Meldungen in %
Douglasie	457,5	49,8	42,9
Roteiche	142,3	15,5	10,9
Strobe	128,0	13,9	17,5
Schwarzföhre	75,0	8,2	7,8
Stechfichte	30,4	3,3	0,6
Japanlärche	20,6	2,2	3,8
Omorikafichte	16,2	1,8	2,0
<i>Thuja plicata</i>	14,6	1,6	4,3

Als Tendenz wird deutlich, dass der Flächenanteil der bereits gut eingeführten Exoten über dem entsprechenden Anteil an den gemeldeten Vorkommen liegt (Douglasie, Roteiche, Schwarzföhre), während die weniger bekannten oder problematischen Baumarten ein umgekehrtes Verhältnis aufweisen

(Strobe, Omorikafichte, Thuja). Eine Ausnahme bildet der Spezialfall der Stechfichte, die von der EAFV zu Versuchszwecken auf relativ grossen Flächen im Gebirge angebaut wurde.

Obschon die Schätzung der mit Exoten bestockten Fläche in der Schweiz nur eine sehr grobe Annäherung sein kann und mit grösster Vorsicht interpretiert werden muss, zeigt sie doch den ungefähren Stellenwert des Exotenanbaus in der Schweiz: Nur ungefähr 1 Promille der Gesamtwaldfläche der Schweiz ist mit Exoten bestockt. Und selbst wenn wir annehmen, dass wir, was wir nicht glauben, nur die Hälfte der Anbauten erfasst haben, wäre die Grössenordnung immer noch äusserst klein, vor allem wenn mit dem benachbarten Ausland verglichen wird (zum Beispiel 1,7 % Douglasie in Frankreich (Oswald und Pardé 1984), 3 % Douglasie in den öffentlichen Waldungen Südwestdeutschlands (Schülli 1984)).

#### 4.3. Die Altersverteilung einiger wichtiger Exoten

##### a) Douglasie (Abbildung 2)

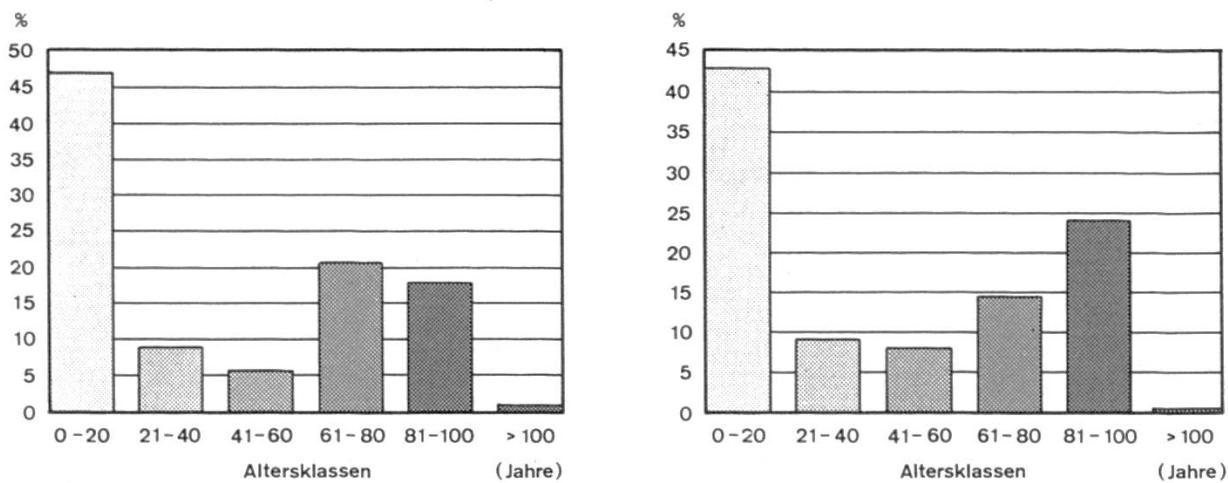


Abbildung 2: Altersverteilung der Douglasie

Sowohl bezüglich der Anzahl gemeldeter Vorkommen wie auch auf die Fläche umgerechnet sind rund die Hälfte aller Douglasien in den letzten 20 Jahren gepflanzt worden, und rund ein Drittel aller Douglasien sind älter als 60 Jahre. Dazwischen spielte diese Baumart in der schweizerischen Forstwirtschaft eine geringe Rolle, wohl einerseits wegen der in den 20er Jahren einsetzenden Schütteepidemien, andererseits dürften die bemerkenswerten Dimensionen der Douglasien, die in der letzten Zeit geerntet wurden, die Motivation für einen vermehrten Anbau dieser Baumart gefördert haben.

Aufgrund der aufgeführten Zahlen ist damit zu rechnen, dass in etwa 20 Jahren das Angebot von Douglasienholz aus dem Schweizer Wald sukzessive

zu sinken beginnt, bis auf etwa die Hälfte des heutigen Angebots, und erst in etwa 60 Jahren wieder deutlich ansteigen wird.

*b) Strobe (Abbildung 3)*

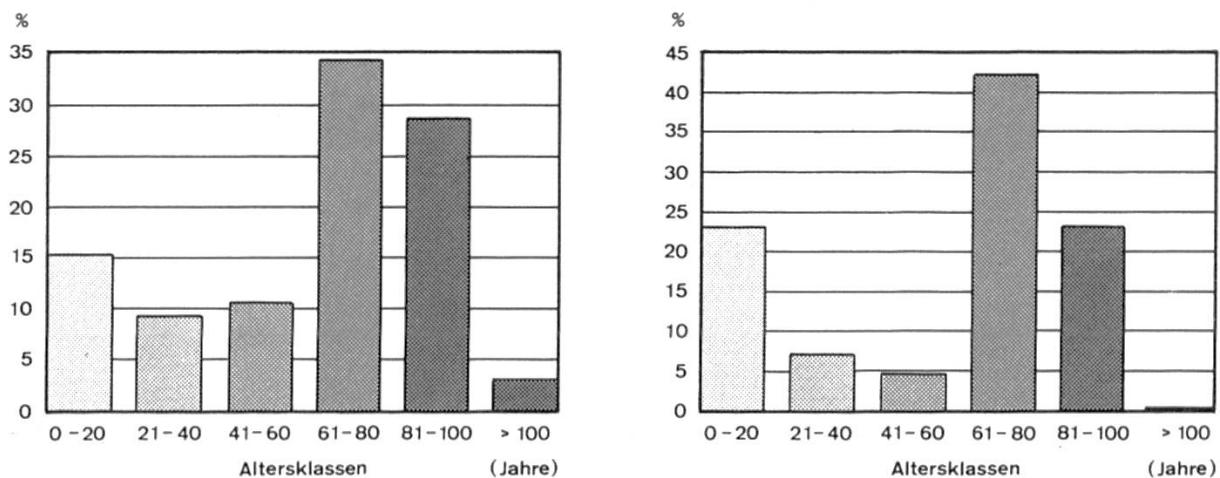


Abbildung 3. Altersverteilung der Strobe.

Ebenso wie bei der Douglasie ist auch bei der Strobe mit einem Rückgang des Angebotes zu rechnen, wobei aber kaum mit einem Wiederanstieg zu rechnen ist. Wahrscheinlicher ist, dass ein Teil der heute 1- bis 20jährigen Bestände das Nutzungsalter wegen des Blasenrostes nicht erreicht. Das Angebot dürfte sich also auf einem niedrigen Niveau einpendeln. Immerhin lässt sich die Strobe oft sehr leicht natürlich verjüngen, so dass sie kaum völlig aus unserem Waldbild verschwinden wird.

*c) Roteiche (Abbildung 4)*

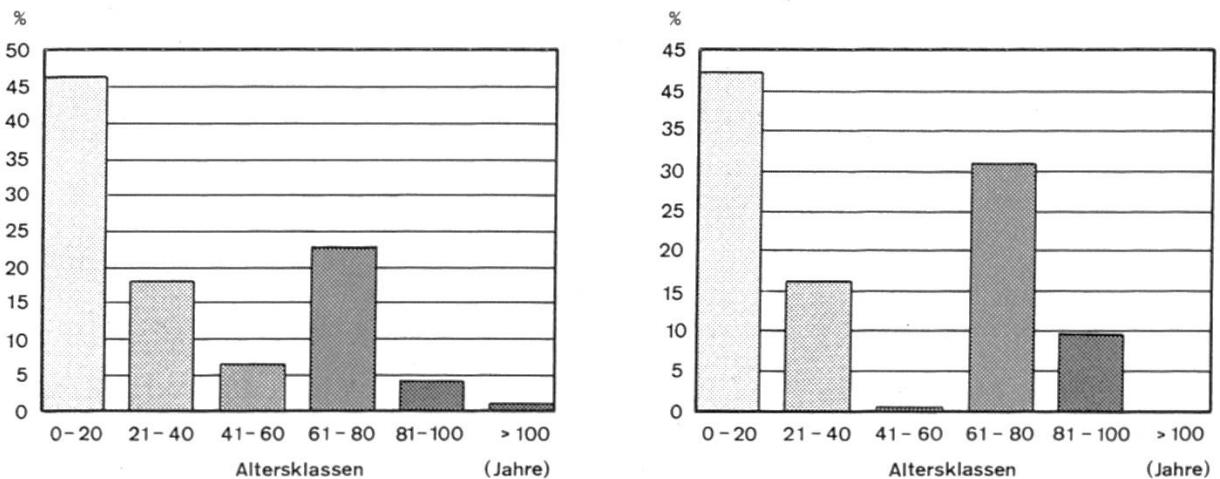


Abbildung 4. Altersverteilung der Roteiche.

Auch das Angebot an Roteichenholz wird denselben Schwankungen unterliegen wie zum Beispiel die Douglasien. Der Einbruch beim Anbau der Rot-eiche vor rund 50 Jahren dürfte einerseits ebenfalls auf den Schock durch die aufgetretenen Krankheiten bei anderen Exoten zurückzuführen sein, andererseits aber auch auf falsche oder übertriebene Erwartungen von den waldbaulichen Eigenschaften dieser Baumart, die sich nicht erfüllten (Schattenfestigkeit, Möglichkeit zur Auspflanzung in Lücken und anderes mehr).

d) *Schwarzföhre* (Abbildung 5)

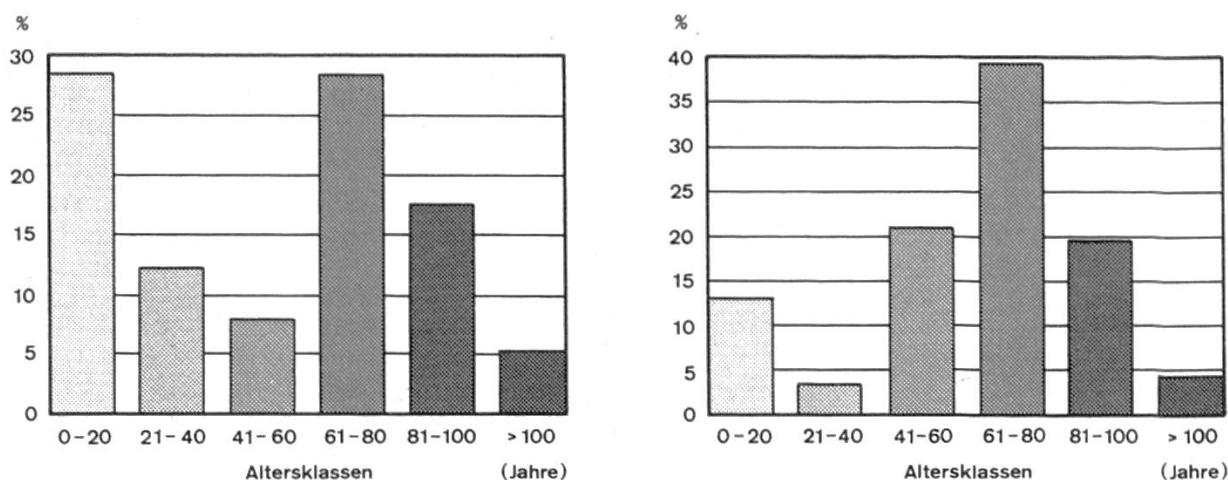


Abbildung 5. Altersverteilung der Schwarzföhre.

Die Zurückhaltung gegenüber den Exoten in den 30er, 40er und 50er Jahren widerspiegelt sich auch beim Anbau der Schwarzföhre, allerdings nicht in dem Masse wie bei den anderen Baumarten. Auffallend ist die Diskrepanz zwischen der Anzahl Meldungen und der Umrechnung auf die Fläche. Wahrscheinlich handelt es sich bei den vorhandenen Flächenangaben um nicht repräsentative Anbauten, oder, was auch denkbar wäre, es handelt sich bei den jüngeren Anbauten um Mischbestände oder Auspflanzungen von Lücken.

e) *Thuja plicata*

Diese Baumart wird in absehbarer Zeit noch kein ernstzunehmender Faktor auf dem Holzmarkt, sind doch fast zwei Drittel aller gemeldeten Vorkommen noch nicht einmal 20 Jahre alt. Wuchsleistung und Qualität des Holzes lassen jedoch vermuten, dass es sich bei der *Thuja* um eine äusserst interessante Baumart handelt.

#### 4.4. Die regionale Verteilung der Exotenanbauten (Abbildungen 6 und 7, Tabelle 5)

Tabelle 5. Die regionale Verteilung der Exotenanbauten.

Region	Anbauten		approx. Waldverteilung in % <sup>2</sup>
	abs.	in %	
Jura	364	15,3	18
Mittelland	1325	55,6	21
Voralpen	399	16,7	17
Alpen	60	2,5	32
Alpensüdseite	236	9,9	12
	2384	100,0	100

Mehr als die Hälfte der Anbauten konzentrieren sich auf das schweizerische Mittelland, welches sowohl bezüglich der Standorte wie auch der Intensität der Bewirtschaftung bessere Bedingungen für Experimente bietet als die übrigen Regionen. Im Jura, den Voralpen und auf der Alpensüdseite entspricht der Exotenanteil ungefähr dem Waldanteil, während die Exoten im Alpenraum nur eine geringe Vertretung aufweisen. Dies ist angesichts der engen Auswahl an geeigneten Baumarten sowie der extensiven Bewirtschaftung allerdings nicht erstaunlich. Etliche der Anbauten im Alpenraum sind Versuchsanbauten der EAFV, oft mit Baumarten, die sonst kaum angebaut wurden (zum Beispiel Stechfichte (*Picea pungens*), vergleiche Tabelle 6).

Innerhalb der Baumarten ergeben sich aber deutliche Schwerpunkte in der regionalen Verteilung (Tabelle 6).

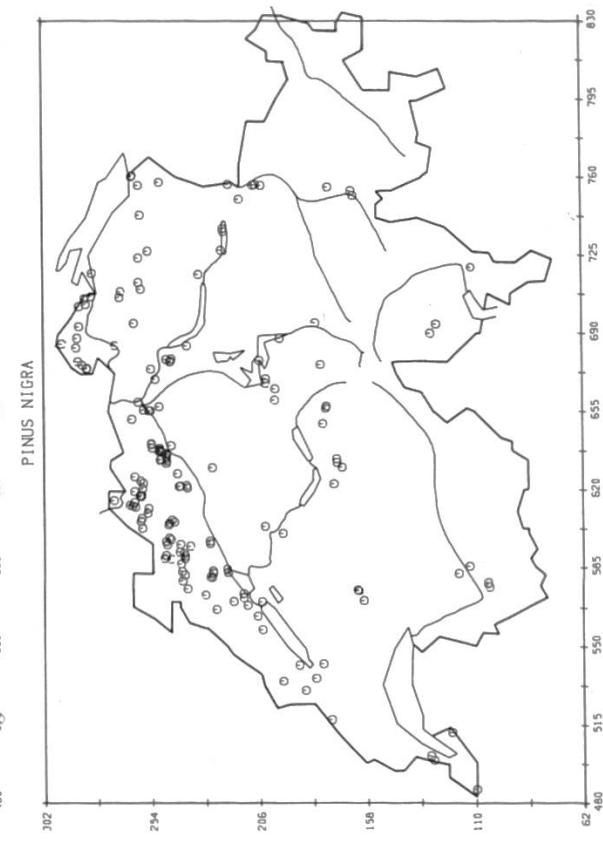
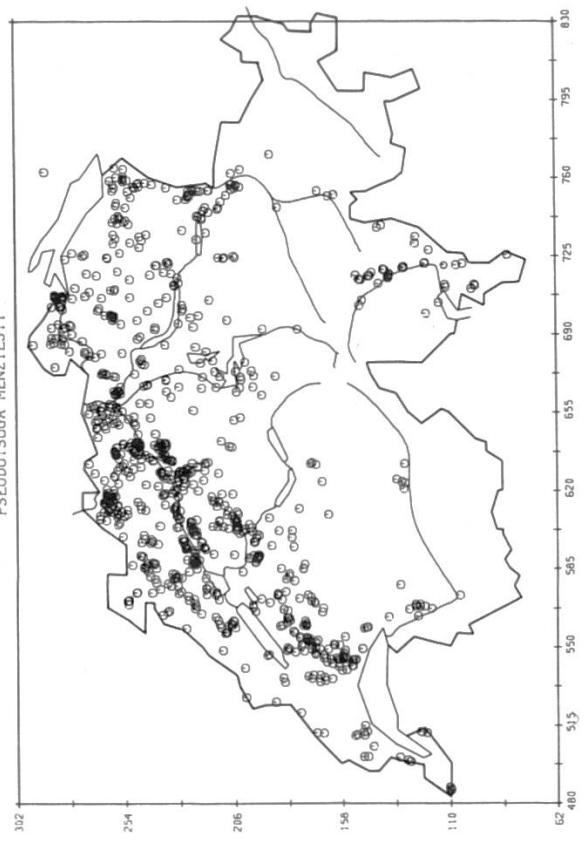
Tabelle 6. Regionale Verteilung ausgewählter Baumarten.

Baumart Anzahl Meldungen	Dougl. 1026	Strobe 418	R'Eiche 262	S'Föhre 187	Thuja pl. 102	P. pung. 14
Jura	15,9 %	11,3 %	8,1 %	30,7 %	24,8 %	—
Mittelland	55,8	52,5	58,6	46,2	63,3	14,3
Voralpen	20,0	25,9	5,7	17,7	6,9	35,7
Alpen	2,4	0,7	0,8	3,8	3,0	50,0
Alpensüdseite	5,9	9,6	26,8	1,6	2,0	—

Douglasie und Strobe weisen eine Verteilung auf, die ungefähr der gesamten Verteilung der Exoten in den Regionen entspricht. Dagegen sind Thuja und Schwarzföhre im Jura verhältnismässig stärker vertreten und der Roteichenanbau hat einen Schwerpunkt im Tessin (vergleiche Kommentar zu Tabelle 7).

<sup>2</sup>Aus: Jahrbuch der Schweizerischen Wald- u. Holzwirtschaft, Forststatistik 1981, S. 90, Bern 1983.

PSEUDOTSUGA MENZIESII



EXOTEN

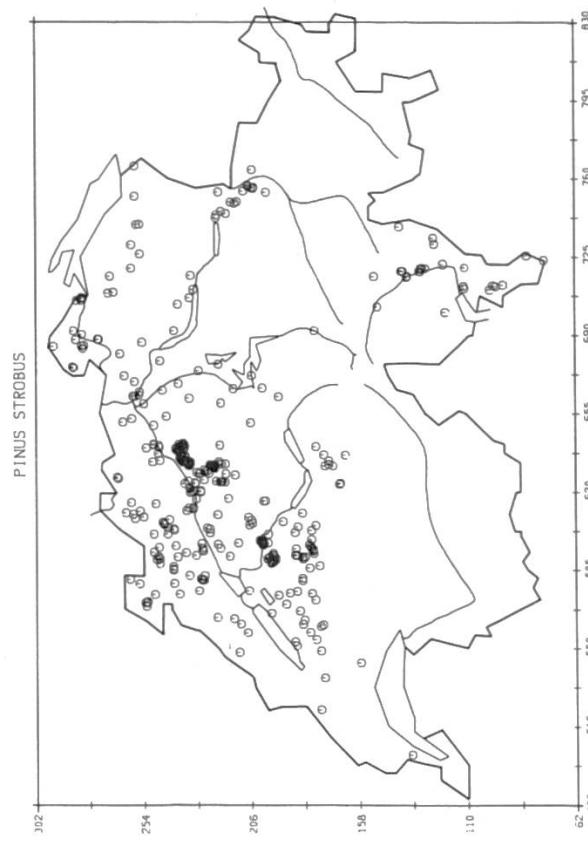
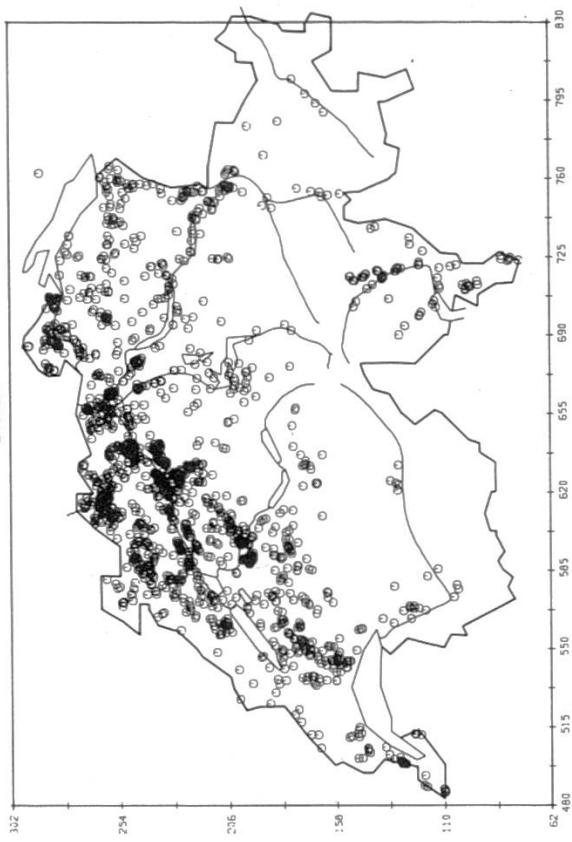


Abbildung 6. Die regionale Verteilung einiger wichtiger Exoten.

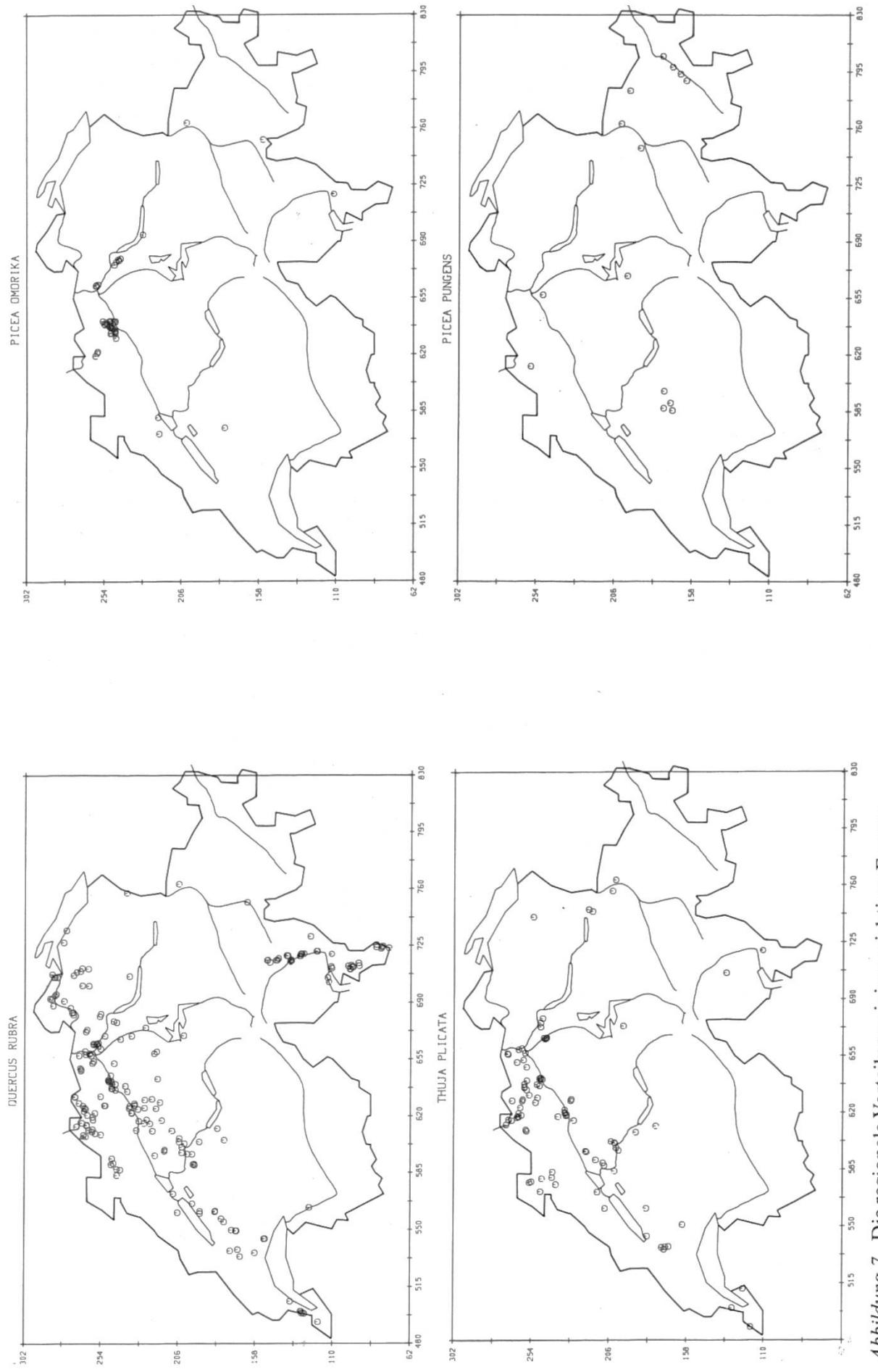


Abbildung 7. Die regionale Verteilung einiger wichtiger Exoten.

Auch kantonal ergeben sich bezüglich des Exotenanbaus deutliche Unterschiede (*Tabelle 7*).

*Tabelle 7.* Verteilung der Anbauten auf die Kantone (in %).

Kanton	Anteil an den gemeldeten Vorkommen	Anteil an der Waldfläche der Schweiz <sup>3</sup>
Zürich	5,2 %	4,3 %
Bern	20,7	14,7
Luzern	0,8	3,4
Uri	0,2	1,8
Schwyz	0,4	2,2
Obwalden	0,1	1,6
Nidwalden	0,9	0,7
Glarus	0,2	1,5
Zug	0,3	0,5
Freiburg	2,6	3,2
Solothurn	9,9	2,7
Baselstadt	1,0	0,1
Baselland	5,8	1,3
Schaffhausen	3,5	1,1
Appenzell-Ausserrhoden	0,2	0,5
Appenzell-Innerrhoden	0,3	0,4
St. Gallen	6,5	4,4
Graubünden	1,9	15,3
Aargau	10,8	4,3
Thurgau	1,7	1,7
Tessin	9,6	9,8
Waadt	9,1	9,0
Wallis	0,5	9,4
Neuenburg	1,7	2,5
Genf	1,4	0,2
Jura	4,7	3,4

In den Kantonen Bern, Aargau und Solothurn befinden sich mehr als zwei Fünftel der im Kataster aufgeführten Anbauten. Im Verhältnis zur Waldfläche weisen die Kantone Solothurn, beide Basel, Schaffhausen, Aargau und Genf eine überdurchschnittliche «Exotendichte» auf. Nebst der intensiveren Bewirtschaftung der Wälder in diesen Mittelland- und Jura-Kantonen dürfte sich hier auch die Frage nach einem Ersatz der Fichte eindringlicher gestellt haben als in anderen Landesgegenden.

Gemessen an der Intensität der Bewirtschaftung (1 % der eingeschlagenen Holzmenge auf 10 % der Waldfläche der Schweiz) stocken auch im Tessin viele Exoten. Es sind jedoch meist Jungbestände, oft entstanden im Zusammenhang mit Projekten zur Wiederherstellung vom Kastanienrindenkrebs befallener Wälder oder mit Umwandlungsprojekten.

<sup>3</sup>Aus: Schweizerischer Forstkalender 1985, S. 140.

#### 4.5. Die Verteilung der Anbauten auf Besitzerkategorien

Aufgrund der Art und Weise der Erhebung ist damit zu rechnen, dass die Vorkommen im Privatwald nur zum Teil erfasst worden sind, was möglicherweise auch auf den Korporationswald zutrifft. Die gemeldeten Vorkommen verteilen sich wie folgt:

Tabelle 8. Verteilung der Anbauten auf Besitzerkategorien.

Besitzer	Anteil der Vorkommen in %	Anteil an der Waldfläche in % <sup>4</sup>
Bund	4,3	0,9
Kantone	21,2	4,9
Gemeinden	46,7	28,8
Bürgergemeinden und Öffentlich-rechtliche Korporationen	23,3	38,6
Private	4,5	26,8

Es wird deutlich, dass Bund, Kantone und Gemeinden verglichen mit dem Waldanteil überproportionale Anteile an Exotenanbauten aufweisen, während bei Bürgergemeinden, Korporationen und Privaten verhältnismässig wenige Anbauten gemeldet wurden. Selbst wenn bei diesen Besitzerkategorien nicht alle Vorkommen erfasst wurden, was zu vermuten ist, ist die Bereitschaft zum Anbau von Exoten bei den Privaten kleiner als bei den öffentlichen Waldbesitzern.

### 5. Diskussion und Ausblick

Das vorliegende Inventar erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Art der Erhebung lässt zudem erwarten, dass bezüglich der Angaben eine grosse Streuung besteht, die allerdings nicht quantifizierbar ist, weil Kontrollen nur in sehr beschränktem Masse möglich sind. Immerhin lassen sich mit dem gesammelten Material folgende Aussagen machen:

- Die forstlich angebauten exotischen Baumarten weisen eine grosse und nicht unbedingt erwartete Vielfalt auf.
- Der Anbau der Exoten unterliegt starken Schwankungen. Misserfolge aufgrund von Krankheiten und/oder falscher Behandlung und Standortswahl führen zu verminderterem Anbau. Erfolgreiche Kulturen dagegen wirken sti-

<sup>4</sup>Aus: Jahrbuch der Schweizerischen Wald- u. Holzwirtschaft, Forststatistik 1981, S. 138, Bern 1983.

mulierend. Durchaus nicht zu vernachlässigen sind beim Exotenanbau jedoch noch Aspekte der gegenwärtigen Mode und leider heute noch der Versuch, bezüglich Einwirkungen von Schadstoffen resistenter Baumarten als unsere einheimischen zu finden.

- Die Wirtschaftlichkeit eines forstlichen Produktes hängt unter anderem auch davon ab, ob eine genügend grosse Menge alljährlich auf den Markt gelangt und die Verbraucher sich auf dieses Produkt einstellen können. Gerade dies ist in der Schweiz jedoch bei kaum einer exotischen Baumart gegeben. Das mengenmässig schwankende und dezentral anfallende Exotenholz aus dem Schweizer Wald erzielt demzufolge auch nicht dem Nutzwert entsprechende Preise.
- Die Anbaufähigkeit und damit auch der Kulturerfolg sind wichtige Faktoren bei der Verwendung einer fremden Baumart. Wegen mangelnder oder oft gar fehlender Provenienzversuche ist das Risiko, eine ungeeignete Herkunft zu erwischen, ungleich grösser als bei den meisten übrigen Wirtschaftsbauarten. Allerdings ist in dieser Beziehung in der letzten Zeit vieles besser geworden, wohl nicht zuletzt durch die heute mögliche Beerntung erfolgreicher Anbauten in unseren Wäldern.
- Völlig unbefriedigend ist hingegen die Situation der Provenienzkontrolle; die Provenienzen der älteren Vorkommen sind in den meisten Fällen unbekannt, und auch bei den jüngeren Beständen sind zuverlässige Angaben eher die Ausnahme. In unserer Erhebung wurde für 85 % der Vorkommen die Provenienz als unbekannt vermerkt. Weil viele der für uns interessanten Exoten ein grosses und bezüglich der standörtlichen Verhältnisse unterschiedliches natürliches Verbreitungsgebiet aufweisen, kommt einer genauen Kenntnis der verwendeten Provenienzen eine grosse Bedeutung zu.

## Résumé

### **Vue d'ensemble de la culture d'exotiques en Suisse, basée sur une enquête effectuée en automne/hiver 1984/85**

Le cadastre suisse des espèces forestières exotiques qui fait l'objet de la présente publication, est le résultat d'une enquête effectuée auprès des arrondissements et des administrations forestières de Suisse. Il a été réalisé dans le cadre du NFP 12, comme base de travail du projet: «Etat de situation des introductions d'exotiques en Suisse et son importance pour la sylviculture». Le recensement totalise 2394 collectifs d'exotiques comprenant 41 espèces résineuses (provenant de 16 genres) et 20 espèces feuillues (provenant de 14 genres). Parmi tous les collectifs annoncés, la proportion de feuillus n'atteint que 13 %, l'exotique le plus largement répandu est le douglas. La surface occupée par les exotiques en Suisse est évaluée à 920 ha, ce qui correspond à peine à 1 % de l'aire boisée du pays. L'âge des cultures d'exotiques présente une répartition très inégale, les classes d'âge

moyennes sont fortement sous-représentées. Ceci peut être attribué aux aléas historiques de la culture des exotiques (apparition de maladies, modes). La distribution géographique des exotiques présente des différences régionales bien marquées. Plus de la moitié des collectifs annoncés se concentrent sur le Plateau. Certaines espèces cependant se distinguent par une localisation particulière, ainsi le pin noir se cantonne plutôt dans le Jura, le chêne rouge au Tessin et le *Picea pungens* dans les Alpes. L'intérêt porté pour la culture d'exotiques varie sensiblement suivant les propriétaires forestiers: alors que la Confédération et les cantons manifestent un intérêt en dessus de la moyenne, les propriétaires privés pour leur part, restent plus réservés à l'introduction d'exotiques.

Traduction: P. Junod

### *Literatur*

- Badoux, H.*, 1926: Observations sur le douglas vert en Suisse. Mitt. schweiz. Centralanst. forstl. Versuchswesen 14, 1: 3–27
- Badoux, H.*, 1932: Les essences forestières exotiques en Suisse. Mitt. schweiz. Centralanst. forstl. Versuchswesen 17, 2: 377–438
- Burger, H.*: Exoten im Schweizerwald. Undatiertes Original-Manuskript
- Coaz, J.*, 1917: Kulturversuch mit ausländischen Holzarten in der Waldung des Schlosses Marschlins, Gemeindegebiet von Igis, in Graubünden. Schweiz. Z. Forstwes., 68: 1–14
- Göhre, K.*, 1958: Die Douglasie und ihr Holz. Akademie Verlag, Berlin
- Hocevar, M.*, 1981: Die optimale Pflanzzeit bei der grünen Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) in Abhängigkeit von Pflanzenzustand und Witterung. Mitt. schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen 57, 2: 85–187
- Kenk, G., Thren, M.*, 1984: Ergebnisse verschiedener Douglasienprovenienzversuche in Baden-Württemberg. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 155, 7/8: 165–184 und 155, 10/11: 221–240
- Kleinschmit, J., et al.*, 1974: Ergebnisse aus dem internationalen Douglasien-Herkunftsversuch von 1970 in der Bundesrepublik Deutschland. Silv. Gen. 23, 6: 167–176
- Kleinschmit, J., et al.*, 1979: Ergebnisse aus dem internationalen Douglasien-Herkunftsversuch von 1970 in der Bundesrepublik Deutschland. Silv. Gen. 28, 5/6: 226–244
- Oswald, H., Pardé, J.*, 1984: Die Douglasie in Frankreich: Waldbau und Leistung. Allg. Forstzschr. 39, 17/18: 438–441
- Schober, R., Kleinschmit, J., Svolba, J.*, 1983/84: Ergebnisse des Douglasien-Provenienzversuches von 1958 in Nordwestdeutschland. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg., 154, 12: 209–236 und 155, 2/3: 53–80
- Schuler, A.*, 1976: Zur Geschichte der fremdländischen Baumarten im Schweizer Wald. Schweiz. Z. Forstwes., 127: 205–226
- Schülli, L.*, 1984: Erfahrungen mit der Douglasie zwischen Oberrhein und Bodensee. Allg. Forstzschr. 39, 17/18: 436–437
- Schütz, J.-Ph.*, 1977: Enseignements et expériences sur la reconstitution des châtaignerais, en vingt ans de projet de reboisement à Copera (Tessin). Schweiz. Z. Forstwes., 128: 398–410
- Schwager, G.*, 1979: Beitrag zur Geschichte der fremdländischen Baumarten in der Schweiz – unter besonderer Berücksichtigung der Weymouthsföhre. Diplomarbeit ETH, unveröffentlicht
- Wein, K.*, 1930/31: Die erste Einführung nordamerikanischer Gehölze in Europa. Mitt. d. Deutschen Dendrolog. Ges. 42: 137 ff. und 43: 95 ff.

