UNIVERSITY OF TORONTO

3 1761 01288728 7

SD
196
B3W4

TORONTO
LIBRARY

Anbauversuche
mit
fremdländischen Holzarten

in den
**Waldungen des Großherzogtums
Baden.**

Von
Dr. oec. publ. **Emil Wimmer**,
badischem Forstassessor.

Mit 6 Abbildungen nach Aufnahmen des Verfassers.

BERLIN.
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., Hedemannstrasse 10.

1909.

120807
612/12
LIBRARY

UNIVERSITY OF TORONTO

Alle Rechte — auch das der Übersetzung — vorbehalten.

SD
196
B3W4

Altenburg,
Pierersche Hofbuchdruckerei
Stephan Geibel & Co.

Vorwort.

Der Gedanke zur vorliegenden Abhandlung stammt aus dem Jahre 1906. Es galt damals, für die Jubiläumsausstellung zu Mannheim festzustellen, welche fremdländischen Holzarten bei uns vorkommen und in welchem Umfange sie angebaut sind. Der Vorstand der badischen forstlichen Versuchsanstalt, Herr Oberforstrat Professor Siefert, veranlaßte deshalb durch die Großherzogliche Forst- und Domänenverwaltung eine amtliche Umfrage bei den einzelnen Forstämtern. Als Assistent der Abteilung für Forstwesen an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe war mir die Aufgabe zugefallen, das Material zu sichten. Aus den Resultaten wurde für obengenannte Ausstellung eine Karte hergestellt, welche die Verbreitung der einzelnen fremdländischen Holzarten in Baden wiedergab.

Andere dringendere Arbeiten hielten mich vorerst davon ab, die Erhebungsbogen weiter zu verarbeiten. Im Herbst 1908 wurde mir dann auf meine Bitte das Unterlagematerial von Herrn Oberforstrat Professor Siefert zu weiterer Verfügung überlassen, wofür ich auch hier meinen besten Dank sage.

Durch die Zusammenstellung und Veröffentlichung der wichtigsten Beobachtungen aus den Fragebogen hoffe ich allen denen, die sich für waldbauliche und botanische Fragen interessieren, einen Gefallen erwiesen und für spätere Veröffentlichungen in dieser Richtung eine Grundlage geschaffen zu haben. Denn eine Zusammenstellung über derartige Versuche in Baden lag noch nicht vor und war auch ohne so umfangreiches amtliches Grundlagematerial nicht möglich.

Daß eine solche Arbeit nicht mit festen, abschließenden Daten hervortreten kann, liegt in der Natur der Sache. Es mögen daher die daraus entspringenden Lücken in Rücksicht auf die Materie entschuldigt werden. Immerhin wird es vorteilhaft und ersprießlich sein, im Gange befindliche, bis zum Abschluß fast ein Jahrhundert währende Versuche einmal zu fixieren und zu prüfen und weiteren Kreisen zugänglich zu machen, die alle nach ihrer Art dann zu der Lösung der aufgeworfenen Fragen beitragen können. Wenn durch diese Zeilen ein Überblick über den derzeitigen Stand der Anbaufrage mit fremdländischen Holzarten in Baden gegeben ist, der den einen die Orientierung ermöglicht oder erleichtert, andere gar zur Prüfung und Mitarbeit anregt, so haben diese Zeilen ihren Zweck erfüllt.

Karlsruhe, im Mai 1909.

Der Verfasser.

Inhalt.

	Seite
Literatur	7
Einleitung	9
I. Klima und Holzartenverteilung in Baden	12
II. Geschichtliches	15
III. Die Anbauversuche und ihre Ergebnisse	24
1. Anbauversuche im Walde.	24
a) Nadelhölzer	25
1. Abies Nordmanniana	15
2. Larix leptolepis.	27
3. Picea sitkaensis	27
4. Pinus banksiana	30
5. Pinis rigida	32
6. Pinus Strobus	34
7. Pseudotsuga	41
b) Laubhölzer	46
8. Carya alba	46
9. Juglans nigra	48
10. Populus monilifera	50
11. Quercus rubra	53
2. Übersicht über die in geringem Umfange oder noch sehr jungen Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten .	58
3. Übersicht über die ständigen Kulturversuchs- und Ertrags- flächen	60
IV. Fremdländische Holzarten im Forstgarten der Technischen Hochschule Karlsruhe.	74
a) Nadelhölzer	75
1. Gattung: Abies	75
2. Cedrus Deodar	77
3. Chamaecyparis	77
4. Cryptomeria japonica	77
5. Juniperus virginiana	79
6. Larix leptolepis.	80
7. Picea	82
8. Pinus banksiana	82

	Seite
9. Thuja	83
10. Tsuga canadensis	83
b) Laubhölzer	83
11. Acer sacchararum.	83
12. Ailanthus.	83
13. Betula	83
14. Carya	84
15. Juglans	84
16. Liriodendron	84
17. Magnolia	84
18. Pterocarya	84
19. Zelkova Keaki	84
Schluß	86

Verzeichnis der Tabellen:

Tabelle I: Übersicht über die vom Jahre 1883—1899 von der badischen Versuchsanstalt bezogene Samenmengen fremdländischer Holzarten	58
Tabelle II: Fläche der fremdländischen Holzarten im Groß- herzogtum Baden.	60
Tabelle III: Aufnahmeergebnisse der Ertragsflächen mit fremd- ländischen Holzarten	72

Literatur.

Abkürzungen.

Allgemeine Forst- und Jagdzeitung = A. F. u. J.Ztg.

Forstwissenschaftliches Centralblatt = F. Cbl.

Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen = Z. f. F. u. J.W.

Zeitschrift für das gesamte Forstwesen = Z. f. d. ges. F.W.

Alten: Über die Einbürgerung fremder Holzarten in Deutschland, Wiesbaden 1898.

Bernhard: Geschichte des Waldeigentums usw. II. Berlin 1874.

Boden: Kritische Betrachtungen ausländischer Holzarten. F. Zbl. 1902.

Booth, J.: Die Douglasfichte und andere Holzarten. Berlin 1877.

—, Die Naturalisation ausländischer Waldbäume in Deutschland 1882.

—, Ausländische Holzarten in der deutschen Literatur. Z. f. F. u. J.W. 1894.

—, Die nordamerikanischen Holzarten und ihre Gegner. Berlin 1890.

—, Die Einführung ausländischer Holzarten in die preussischen Staatsforsten unter Bismarck und anderes. Berlin 1902.

—, Die Exotenfrage auf der vierten internationalen Versammlung forstlicher Versuchsanstalten. A. F. u. J.Ztg. 1905.

—, Die Versuche mit ausländischen Holzarten in Bayern. F. Cbl. 1907.

Chodakowsky: *Chermes piceae* var. *Bouvieri* Zool. Anzeiger Bd. 26.

Cieslar, Dr. A.: Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten in Österreich. Z. f. d. ges. F.W. 1901.

—, Betrachtungen über die Waldbaulehre. Land- und forstwirtschaftliche Unterrichtszeitung, XXI. Jahrgang, S. 38 und 175.

Coaz, Dr.: Eine Waldanlage mit ausländischen Koniferen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1904, S. 266.

Dankelmann, Dr.: Anbauversuche mit ausländischen Holzarten. Z. f. F. u. J.W. 1884 und 1897.

—, Der Kältewinter 1892 bis 1893 in seiner Wirkung auf ausländische und einheimische Holzarten. Z. f. F. u. J.W.

Eichhorn, Dr.: Ertragstafel für die Weißtanne. Berlin 1904.

Endres, Dr.: Wachstumertrag der Weymouthskiefer. A. F. u. J.Ztg. 1890.

Gayer, Dr.: Forstbenutzung IX. Aufl. Berlin 1903.

Gerwig: Die Weißtanne. Berlin 1868.

Hamm, J.: Der Ausschlagwald. Berlin 1896.

Hartig, Dr. R.: Ergebnisse der Anbauversuche mit ausländischen Holzarten in den bayrischen Staatswaldungen. Forstl. naturwissenschaftl. Zeitschrift 1892.

- Hausrath, Dr. H.: Über die kanadische Pappel. F. Cbl. 1896, S. 169.
- Klein, Dr. L.: Forstbotanik in Loreys Handbuch der Forstwissenschaft, 2. Auflage. Tübingen 1903.
- Lorey, Dr.: Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten in Württemberg. A. F. u. J.Ztg. 1897.
- Mayr, Dr. H.: Die Waldungen Nordamerikas. München 1890.
- , Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa. Berlin 1906.
- , Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage. Berlin 1909.
- , Ergebnisse mit japanischen, indischen, russischen und seltenen amerikanischen Holzarten in Bayern. F. Cbl. 1898.
- , Einige naturgesetzliche Grundlagen des Waldbaues. A. F. u. J.Ztg. 1901.
- Medicus, Fr. C.: Über nordamerikanische Bäume und Sträucher als Gegenstand der deutschen Forstwirtschaft und Gartenkunst. 1792.
- , Der unechte Akazienbaum 1796/97.
- Molz, Dr. E.: Einige Bemerkungen über die durch *Chermes piceae* var. *Bouvieri* hervorgerufenen Triebspitzengallen. Naturwissenschaftl. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft 1908.
- Obermayer: Über den Anbau fremdländischer Holzarten. 39. Bericht über die Verhandlungen des bad. Forstvereins zu Heidelberg 1894, S. 69.
- Rebmann: *Juglans regia* und *Juglans nigra*. Mitteilungen der D. D. G. 1907, S. 188 und 1908.
- , Bericht über die 48. Versammlung des badischen Forstvereins zu Karlsruhe 1906, S. 79.
- Schimper, Dr. A. F. W.: Pflanzengeographie auf pflanzenphysiologischer Grundlage. Jena 1898.
- Schneider, K. C.: Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Jena 1906.
- Schuberg: Aus deutschen Forsten II, Rotbuche.
- Schultheiß, Dr. C.: Die klimat. geologischen Verhältnisse Badens in der Festschrift der landw. Ausstellung zu Karlsruhe 1906.
- Schwappach, Dr. A.: Denkschrift über die Ergebnisse der in den Jahren 1881 bis 1890 in den preußischen Staatsforsten ausgeführten Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten Z. f. F. u. J.W. 1891.
- , Ergebnisse der Anbauversuche mit japanischen und einigen neueren amerikanischen Holzarten. Z. f. F. u. J.W. 1896.
- , Wachstumsleistung und Holz der Douglasie. Z. f. F. u. J.W. 1905.
- Wangenheim, Fr. A. J.: Beschreibung einiger nordamerikanischer Holz- und Buscharten mit Anwendung auf deutsche Forste. 1781.
- Wappes, Dr.: Die Strobe. Forstl.-naturwissenschaftl. Zeitschrift 1896.
- Weise: Der deutsche Wald und die fremden Holzarten. Mündener forstliche Hefte 1894.
- Weise: Das Vorkommen gewisser fremdländischer Holzarten in Deutschland. Z. f. F. u. J.W. 1882.

Akten der Großherzoglich Badischen Forstlichen Versuchsanstalt.

Einleitung.

Fremdländische Holzarten wurden zuerst in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts im deutschen Walde angebaut. Der Grund für ihr Einbringen war die Furcht vor der Holznot, die damals die Staatswirte nicht ruhen ließ und zu Berechnungen Veranlassung gab, welche mit Beginn des 19. Jahrhunderts einen Holzmangel prophezeiten¹. Seit 1765 finden wir die unechte Akazie von Frankreich her für uns empfohlen², und gegen Ende des 18. Jahrhunderts kamen weitere nordamerikanische Holzarten zu uns, als Nordamerika häufiger von Deutschen besucht wurde. Der Oberforstmeister der Kurmark von Burgsdorf vertrieb durch seinen lebhaften Handel mit Waldsamen, für die er in seinem Forsthandbuch tüchtig Reklame machte, auch Samen nordamerikanischer Holzarten³. In vielen Gärten und Parkanlagen damaliger Residenzen, Lust- und Jagdschlösser finden sich noch vereinzelt fremde Holzarten, die wohl zum großen Teile von den Samen sortimenten von Burgdorfs stammen.

Friedrich Adam Julius von Wangenheim, der als Offizier des landgräflich hessischen Feldjägerkorps mit Söldnern nach Nordamerika gegangen war, die der Landgraf Friedrich II. von Hessen für England gegen Bezahlung in Nordamerika kämpfen ließ, verdanken wir ein Werk⁴, durch das uns die Biologie einiger Holzarten der nordamerikanischen Waldflora vertrauter wurde, und das auch zur Einführung und zum

¹ Pfeil: Forstgeschichte, S. 222.

² Stahls Forstmagazin, VI, S. 341.

³ Bernhard: Geschichte des Waldeigentums usw., II, S. 130. Berlin 1874.

⁴ Fr. A. J. von Wangenheim: Beschreibung einiger nordamerikanischer Holz- und Buscharten mit Anwendung auf deutsche Forsten zum Gebrauche für holzgerechte Jäger und Anpflanzer. 1781.

Anbau der dadurch bekannteren Holzarten beigetragen hat. In Süddeutschland, im Gebiete des jetzigen Großherzogtums Baden, empfahl der kurpfälzische Regierungsrat und Direktor der Staatswirtschaftshochschule zu Heidelberg Fr. Casimir Medicus Ende des 18. Jahrhunderts amerikanische Holzarten, besonders die Robinie, in seinen Schriften¹ mit großem Eifer und in übertriebenem Maße. A. G. L. Hartig fühlte sich daraufhin veranlaßt, diese phantasievollen Ausführungen vom nüchternen Standpunkte aus zu kritisieren und zu widerlegen. Als das drohende Gespenst der Holznot die Gemüter nicht mehr im Banne hielt, da war auch das Interesse für den Anbau mit fremden Holzarten gewichen. Wichtigere und notwendige Fragen traten für die Forstwirtschaft in den Vordergrund.

In der Folgezeit waren die Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten im Walde sehr gering und sind nur durch die Liebhaberei einzelner weniger Forstleute entstanden. Seit Ende der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts begann der Nutzholzbedarf immer mehr sich zu heben. Fremde Länder mußten seither ihren Überschuß an Holz Deutschland überlassen, damit die steigende Nachfrage nach Nutzholz befriedigt werden konnte. Dadurch wurde man mit neuen hochwertigen Hölzern bekannt und legte den Wunsch, diese auch in unserem Walde zu züchten, überhaupt das Nutzholzprozent und die Rente unserer Waldungen zu steigern. Gleichzeitig mit diesen Vorgängen auf wirtschaftlichem Gebiete erweiterte sich unser naturwissenschaftliches Erkenntnisvermögen. In der Botanik pflegte man mehr und mehr die Morphologie und Entwicklungsgeschichte, dann Physiologie und Pflanzengeographie, und schuf zuletzt die Ökologie, nachdem man sich früher vorwiegend mit systematischen Arbeiten beschäftigt

¹ Fr. C. Medicus: Über nordamerikanische Bäume und Sträucher als Gegenstand der deutschen Forstwirtschaft und Gartenkunst. 1792.

Fr. C. Medicus: Der unechte Akazienbaum. 1796/97.

hatte. Diese Fortschritte in der theoretischen Botanik machten ihren Einfluß auch in der angewandten Botanik geltend. Aus der Pflanzengeographie und Physiologie stammt der Schluß, Gattungen, die infolge der klimatischen und geologischen Veränderungen seit der Eiszeit in Europa verschwunden sind, dagegen in Nordamerika noch vorkommen, herüberzuholen und ihren Anbau bei uns zu versuchen und auf diese Weise unsere Waldflora reicher, unsere Produkte an Holz vielseitiger und wertvoller zu gestalten. Das Gesetz — Skeptiker mögen es noch Theorie nennen —, daß das Gedeihen einer Pflanzenart auf gleichem Boden in der Klimaparallele, weil von denselben Lebensfaktoren beeinflusst, gewährleistet ist, wurde auch in die Forstwissenschaft eingeführt und diese Klimaparallelen für die Waldungen der nördlichen Hemisphäre konstruiert¹. Daraufhin war es natürlich, auch asiatische Holzarten, die in den unseren Klimazonen parallelen Gebieten aufwachsen, in das Bereich der Versuche aufzunehmen.

Nachdem sich Preußen zuerst für Anbauversuche mit amerikanischen Holzarten entschlossen hatte, was in erster Reihe dem unermüdlichen Werben John Booths zu verdanken ist, wurde dann im Jahre 1880 auf der Versammlung deutscher forstlicher Versuchsanstalten zu Baden-Baden beschlossen, die Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten in das Arbeitsgebiet der forstlichen Versuchsanstalten einzureihen.

Der Gang der daraufhin in Preußen, Bayern und Württemberg ins Leben gerufenen Versuche wurde seither veröffentlicht. Was in Baden für den Anbau mit fremdländischen Holzarten im Walde getan wurde, und zu welchem Ergebnis bis jetzt ihr Anbau bei uns geführt hat, darüber soll im folgenden berichtet werden.

¹ Zuerst von Professor H. Mayr, in seinem Werke: Die Waldungen von Nordamerika. München. — 1890 zuerst gewürdigt von Dr. Cieslar. Z. f. d. ges. Forstwesen, 1901, S. 102.

I. Klima und Holzartenverteilung in Baden.

Die natürliche Ausbreitung einer jeden Holzart wird durch das Klima bedingt: es wird ihr hierdurch eine Kälte- und eine Wärmegrenze gesetzt¹. Nach diesem Satze hat H. Mayr in seinem Werke „Die Waldungen von Nordamerika“² die Hauptvegetationszonen für die Holzarten Amerikas entworfen und den klimatischen Gebieten der neuen Welt die gleichwertigen Europas als Holzartenparallelen gegenübergestellt. Schimper³ hat die Wirkung der für die geographische Verteilung der Pflanzen wichtigen Faktoren in dem Satze zusammengefaßt: „Die Wärme liefert die Flora, die Hydrometeore (einschließlich Wind) die Vegetation, der Boden sortiert und nuanciert in der Regel nur das von beiden gelieferte Material und fügt einige Details aus eigenem hinzu.“ Mayr spricht dies letztere in seinen naturgesetzlichen Grundlagen des Waldbaues im Satze 6 aus, der lautet: „Der weiteren Ausbreitung von dem heimatlichen Standort hinweg setzt trotz günstiger Temperatur der Boden eine Grenze.“⁴

In einem so kleinen Lande wie Baden, das sich nur vom 47° 32' bis 49° 46' nördlicher Breite erstreckt, scheint es für den ersten Augenblick ein müßiges Unterfangen, von Einteilung in Zonen zu sprechen. Hätte freilich Baden nur geringe Elevationen, so läge es voll und ganz in der Zone des

¹ Dr. H. Mayr: Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa, S. 530. Berlin 1906.

² Dr. H. Mayr: Die Waldungen von Nordamerika. München 1890.

³ Schimper: Pflanzengeographie, S. 174. Jena 1898.

⁴ Dr. H. Mayr: Einige naturgesetzliche Grundlagen des Waldbaues. A. F. u. J.Ztg. 1901.

Fagetums, der kühleren Hälfte der gemäßigt warmen Zone des winterkahlen Laubwaldes. Die bedeutenden Erhebungen, die im Schwarzwalde bis zum Maximum von 1490 m (Feldberg) ansteigen, bedingen aber auf so geringer Fläche ein Auftreten verschiedener Vegetationszonen. In den Waldungen von Nordamerika hat Mayr eine jede Zone durch die Klimafaktoren der vier Vegetationsmonate, durch die mittlere Jahrestemperatur, durch das Maximum der tiefsten Temperatur sowie durch das Auftreten des ersten und letzten Frostes charakterisiert. Damit war eine exakte Basis geschaffen für die waldbauliche Behandlung der einzelnen Holzarten, es waren Beziehungen zwischen dem Leben der Waldbäume und den Äußerungen des Klimas tiefer und gesetzmäßig dargelegt worden, es war mit anderen Worten der Waldbau auf die Resultate der Forschungen der Pflanzenphysiologie gestellt.

Zum Fagetum rechnet Mayr 1890: die badische Rheinebene mit $9,6^{\circ}$ C mittlerer Jahrestemperatur, das bis 400 m reicht; von 400 bis 700 m folgt die wärmere Hälfte des Nadelwaldes der gemäßigt kühlen Regionen, von 700 bis 1000 m die kühlere Hälfte derselben. Nach der neu bearbeiteten und für die Waldungen der ganzen nördlichen Hemisphäre vervollständigten Übersicht über die Vegetationszonen die Mayr in seinen „Fremdländischen Wald- und Parkbäumen für Europa“ (1906) sowie in seinem „Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage (1909)“ gegeben hat, liegt die Grenze zwischen Fagetum und Picetum bei der mittleren Jahrestemperatur von 7° C. Die neueste Arbeit¹ über das Klima Badens besagt, daß diese Temperatur in einer Höhe von zirka 600 m zu suchen ist. Leider haben wir Zusammenstellungen über die Temperatur der vier Vegetationsmonate noch nicht, die sich mit den analogen Zahlen Mayrs vergleichen lassen. Soviel läßt sich aber

¹ Dr. C. Schultzeiß: Die klimatischen und geologischen Verhältnisse Badens in der Festschrift der landwirtschaftlichen Ausstellung 1906, vom Stadtrat Karlsruhe herausgegeben.

aus dem Verlauf der 7° C-Kurve auf einer Holzartenkarte Badens erschen, daß diese Linie die Haupttrennungslinie zwischen Laubwald — Fagetum — und Nadelwald — Picetum — bildet. Nur auf den südlichen und südwestlichen Abdachungen des südlichen Schwarzwaldes besteht eine Ausnahme¹. Dort liegt diese Grenzlinie höher. Südliche Exposition, kräftige Boden des dort herrschenden Urgesteins bedingen hier eine Verschiebung der Grenze nach oben. Weiter ist zu erwähnen, daß die reiche Kulturtätigkeit, die auf dem südlichen Schwarzwald schon frühe geherrscht hat, das Bild eines unberührten Waldgebietes verwischte und die Bestockungsverhältnisse stark verändern konnte. Gerwig² nennt 1868 auf den nördlichen und östlichen Lagen des südlichen Schwarzwaldes bis herab auf 2000' (= 600 m) die Fichte die herrschende Holzart. Er erwähnt weiter, daß auf südlichen und südwestlichen Lagen die Rotbuche in reinen Beständen höher hinaufgehe als auf den anderen Expositionen und gibt hierfür hauptsächlich „der zu Anfang des Jahrhunderts beinahe in ganz Deutschland eingeführten modernen Schlagweisenverjüngung unserer Wälder, die mehr für die Buche als für die Tanne paßte“, und weiter den in Übung gewesenen Kahlhieben die Hauptschuld.

Nach dem Gesagten können die Zonen der Hauptholzarten in Baden folgendermaßen unterschieden werden.

Es liegen im Fagetum die Lagen bis zu 600 m über dem Meer, das ist — 7° C Jahrestemperatur. In den unteren Lagen tritt die Eiche mit der Buche in Mischung; gegen 600 m zu erscheint immer mehr vorwiegend die Tanne, die von der Rotbuche begleitet wird, zu der sich nach oben hin zunehmend immer häufiger die Fichte gesellt. Über 950 m (im südlichen Schwarzwald auf Süd- und Südwestlagen über 1050 m) herrscht

¹ Vergleiche Übersichtskarte der Waldungen des Großherzogtums Baden nach Holz- und Betriebsarten. Mit Erläuterungen herausgegeben von der Großherzoglichen Forst- und Domänenverwaltung 1908.

² Gerwig: Die Weißtanne im Schwarzwald. Berlin 1868.

die Fichte bis auf den höchsten isolierten Kuppen, wo ihr der Wind oder edaphische Einflüsse (Hochmoore) eine Grenze setzen. Daß das Optimum der Rotbuche unter 600 m liegt, läßt die Zusammenstellung der Versuchsflächen, welche Schuberg¹ gegeben hat, erschen. Von den Flächen der ersten Bonität liegen 74 % unter 600 m, von denen der fünften Bonität nur 37 %. Erwähnenswert erscheint auch, daß von den Weißtannenflächen, die Eichhorn² benutzt hat, von fünf der ersten Bonität angehörigen Flächen zwei über 600 m, zwei sehr nahe an 600 m liegen, während von den geringeren Standortsklassen mit weiteren 55 Flächen nur zwei über 600 m liegen.

Diese Übersicht genügt für die Einweisung der Standorte in die einzelnen Zonen, innerhalb deren dem Boden ja die Hauptrolle für die frohe Entwicklung der einzelnen Holzarten zukommt. Sie findet aber als Einleitung zu einer Zusammenstellung und Prüfung der Resultate der Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten darin ihre Berechtigung, als erst nach einem Überblick über Klima und Verteilung der heimischen Holzarten die Wahl des klimatischen Standorts für Fremdländer kritisiert werden kann.

II. Geschichtliches.

Der erste Anbauversuch mit fremdländischen Holzarten in Baden wurde im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts durch das Großherzogliche Handelsministerium veranlaßt. Anfang der siebziger Jahre beabsichtigte man nach dem Vorbilde der Japaner, deren lackierte Holzwaren damals stark in Mode waren, das Lackierverfahren bei uns zu verbessern, und hoffte durch den Anbau von *Rhus vernicefera* das Rohprodukt dazu auch bei uns zu erhalten. Auch das für Holzwaren so geeignete, vom Xylographen, vom Holz- und Zeugdrucker hie-

¹ Schuberg: Aus deutschen Forsten, II, S. 114. Rotbuche.

² Eichhorn: Ertragstafel für die Weißtanne, Berlin 1904.

geschätzte Holz der *Magnolia hypoleuca* versuchte man bei uns heranzuziehen. Im Forstgarten zu Eberswalde hatte man mit dem Lackbaum schon ungünstige Resultate erzielt, hoffte jetzt aber in den warmen Lagen des Rheintals auf besseren Erfolg. Die im Forstgarten der technischen Hochschule zu Karlsruhe angestellten Versuche ergaben jedoch, daß auch hier „der Lackbaum jeden Winter erfor, da er nicht genügend verholzte, und daß von ihm kein baumartiger Wuchs zu erwarten sei“¹. Der zuerst gelieferte Magnoliensamen ging gar nicht auf. Darauf wurde durch Vermittlung des deutschen Konsulats in Yokohama Magnoliensamen teils in Fleisch, teils frei in Baumwolle und feuchter Erde verpackt, bezogen und abermals im Forstgarten der Hochschule, sowie in einer Saatschule des Forstamts Karlsruhe angesät. Wieder ohne Erfolg. Die Versuche wurden dann aufgegeben, „weil diese Holzarten für unsere klimatischen Verhältnisse nicht geeignet sind“.

Von *Rhus vernicifera* blieben drei Pflanzen in einer Saatschule im Großherzoglichen Forstamte Ettenheim erhalten. Sie waren 1877 als einjährige Pflanzen dahin versetzt worden: diese haben im Jahre 1906 eine Höhe von 7 m bei 8 cm Brusthöhendurchmesser und machen einen wenig frohwüchsigen Eindruck, trotzdem sie auf einem lehmigen, frischen, mürben, nahrungskräftigen Boden 470 m über dem Meere auf südlicher Exposition stocken. Mit *Magnolia hypoleuca* wurden die Versuche 1899 im Forstgarten der Hochschule wieder aufgenommen und einige Exemplare aus Samen gezogen. Auf kahler Fläche erliegen sie hier den Spätfrösten, die oft noch in der letzten Hälfte des Mai im Rheintale auftreten; unter Seitenschutz dagegen zeigt die Magnolie bis jetzt ein zufriedenstellendes Wachstum.

Erst durch das Referat von John Booth auf der Versammlung des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten zu Baden-Baden im Jahre 1880 über die Anbauwürdige-

¹ Akten des Bureaus für das forstl. Versuchswesen in Baden.

keit ausländischer Holzarten wurde die Aufmerksamkeit deutscher Forstwirte aufs neue auf dieses Thema gelenkt. John Booth hatte die erste Veranlassung dazu gegeben, daß man von seiten der preußischen Staatsforstverwaltung den Anbauversuchen wieder nähertrat; die innige Hingabe, mit der John Booth sich auch in der Folgezeit dieser Frage widmete, und namentlich sein literarisches Eingreifen¹ haben zur rascheren Klärung viel beigetragen und ihm ein großes Maßen des Verdienst erworben.

Der Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten beschloß im Jahre 1880, die Untersuchungen über die Anbauwürdigkeit aufzunehmen. „Die Tätigkeit habe sich zu erstrecken:

- a) auf statistische Erhebungen über das Vorkommen ausländischer Holzarten in Deutschland.
- b) weiter soll das waldbauliche Verhalten der bereits angebauten ausländischen Holzarten, sowie
- c) deren Gebrauchswert untersucht werden und zuletzt
- d) durch Anbauversuche nach gemeinsamem Arbeitsplane die Anbauwürdigkeit durch Erforschung des waldbaulichen Verhaltens und der Erträge ausländischer Holzarten untersucht werden.“

Die Verarbeitung der Daten, welche durch die Erhebung über das Vorkommen ausländischer Holzarten im Deutschen Reiche im Jahre 1880 gesammelt worden waren, geschah durch Weise, und ihr Resultat ist die im Jahre 1882 erschienene Schrift: „Das Vorkommen gewisser fremdländischer Holzarten in Deutschland“². Von fremdländischen Holzarten, die damals im Walde im Großherzogtum Baden vertreten waren, sind aufgeführt:

¹ J. Booth: Die Naturalisation ausländischer Waldbäume in Deutschland, 1882. — Wegen der übrigen Schriften J. Booths vergl. die Literaturzusammenstellung.

² Weise: Zeitschr. f. F. u. J.W. 1882. S. 82.

A. Nadelhölzer.

1. Von *Abies Nordmanniana* wurde ein Anbauversuch im Walde zu Ebersteinburg bei Baden gemacht, der 1882 15 Jahre alt war. 600 junge Nordmannstannen fanden sich an sieben weiteren Anbaustellen.

2. *Chamaecyparis Lawsoniana* kam als 25-jähriger Baum bei Oberweiler, Heidelberg, Donaueschingen, Schwetzingen und Gernsbach vor.

3. *Juniperus virginiana* war in den Wäldern der Forstämter Heidelberg und Wolfach meist noch als sehr junge Pflanze zu finden.

4. *Pinus strobus* kam in reinen Beständen auf zirka 3 ha vor, wovon über 1 ha auf die Waldungen bei Heidelberg kommen. Einzeln eingesprengt werden 28—29 000 Stück aufgeführt. Vorwiegend sind daran die jüngeren Altersklassen beteiligt, doch geben das Forstamt Pforzheim 500 Stück über 100-jährige, Gernsbach eine größere Zahl 83-jähriger Stämme an. 60—90-jährige Exemplare waren in den Forstämtern Bruchsal, Ettlingen, Freiburg, Heidelberg, Mittelberg, Oberweiler, Sulzburg, Schwetzingen und Thiengen vorhanden.

5. *Pseudotsuga Douglasii* war an 20 Orten eingebracht, die ältesten waren 20-jährige Pflanzen im Forstamt Oberweiler und 15-jährige bei Heidelberg und Freiburg.

B. Laubhölzer.

6. *Acer negundo* war neben seiner Verwendung in Gärten und Parkanlagen im Alter von 90 Jahren im Forstamt Heidelberg, in Mischung mit Ahorn und Esche im Forstamt Schwetzingen, ferner bei Oberweiler angepflanzt.

7. Auch *Acer saccharum* ist aufgeführt und zwar ein alter, stattlicher Baum bei Karlsruhe, dann 40-jährige Exemplare bei Donaueschingen, ferner bis 20-jährige an vier verschiedenen Orten.

8. *Carya alba* kam als Waldbaum im Alter von 8 Jahren im Forstbezirke Tauberbischofsheim vor.

9. *Fraxinus americana* war in Mischung auf 0,1 ha als 17-jährige Pflanze im Forstamt Rheinbischofsheim vorhanden.

10. *Juglans nigra*-Kulturen waren kürzlich in den Forstämtern Tauberbischofsheim, Heidelberg angelegt worden.

11. Von *Quercus rubra* wird berichtet: „In Baden kommen einige reine Bestände vor, der älteste und bedeutendste 15-jährig in der Oberförsterei Rothenfels auf 0,5 ha. Roteiche Einsprengungen werden 14 gezählt. Einzelständig ist die Roteiche in jüngster Zeit vielfach eingepflanzt, wie z. B. in Baden, Kuppenheim, Gernsbach, Neckarschwarzach und Villingen. Auch in Gärten finden wir sie neuerdings oft. An Wegen stehen fast 2000 Exemplare und empfehlen sich dort durch frohes Wachstum. An Altstämmen sind vorhanden: 60-jährige in Eberbach, daneben nur ein Stamm in Heidelberg, dann folgen 45-jährige in Karlsruhe.“

12. *Populus monilifera* wird als Waldbaum in den Mittelwaldungen des Rheintales in den Forstbezirken Kuppenheim und Rheinbischofsheim aufgeführt, kam aber sicherlich auch damals auf gleichen Standorten in andern Forstbezirken vor.

Im Jahre 1881 wurde auf der Versammlung des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten zu Braunschweig der Arbeitsplan für die Anbauversuche mit ausländischen Holzarten festgelegt und in der Folge auch in Baden mit solchen Versuchsanlagen begonnen. Was an fremdländischen Holzarten damals im Walde vorhanden war, stammt entweder aus der Zeit ersten Einbringens fremder Hölzer in den deutschen Wald um die Wende des 18. Jahrhunderts oder war, wie schon erwähnt, der Liebhaberei von Forstbeamten entsprungen. So sind z. B. die meisten zahlreichen Versuche dieser Art im Heidelberger Stadtwald durch Oberförster Obermayer in den

80er Jahren angelegt worden, der seine Erfahrungen auf der badischen Forstversammlung zu Heidelberg 1894 mitgeteilt hat ¹.

Mit dem Jahre 1882 nahm die badische forstliche Versuchsanstalt den Anbau ausländischer Holzarten in das Bereich ihrer Tätigkeit auf. Zunächst beschränkte man sich auf den Bezug von Samen amerikanischer Holzarten und der Nordmannstanne. Zur Aufzucht von Pflanzmaterial wurden diese Samen dann an ärarische Pflanzschulen einiger Forstbezirke weitergegeben. Vom Jahre 1883—1886 war dieser Samenbezug durch die Vermittlung von John Booth geschehen und zirka 800 Mark jährlich dafür aufgewendet worden. Später, als ausländisches Saatgut leichter und billiger erhältlich war, verwendete die Versuchsanstalt jährlich nur noch zirka 200 Mark dafür. Die erzeugten Pflänzchen wurden dann zur Anlage von Kulturversuchsflächen nach dem allgemeinen Anbauplan, den der Verein forstlicher Versuchsanstalten 1881 festgelegt hat, verwendet, oder sie wurden zu Kulturzwecken auf verschiedene Standorte an einzelne Forstämter verteilt. Großherzogliche Forst- und Domänenverwaltung verfügte im Jahre 1884 (Erlaß vom 26. November 1884 Nr. 17881), daß die Anbauversuche nach der Vereinbarung des Vereins forstlicher Versuchsanstalten von jetzt ab nach dem gemeinsamen Anbauplan vorzunehmen seien. „Es erscheine daher nicht mehr statthaft, daß die Bezirksforsteien nach eigener Wahl und eigenem Plane Anbauversuche vornehmen. Die großherzoglichen Bezirksforsteien haben daher, soweit sie nicht an den planmäßigen Versuchen schon beteiligt sind, in der Regel Versuche mit solchen Holzarten ganz zu unterlassen. Für den Fall, daß aber solche angezeigt erscheinen, in kleinem Umfange solcher erst nach Ermächtigung durch Großherzogliche Domänenverwaltung vorzunehmen.“

¹ Verhandlungen des Badischen Forstvereins bei seiner 39. Versammlung zu Heidelberg, 1894, S. 69 ff.

Tabelle I.

Übersicht

über die vom Jahre 1883—1899 von der badischen Versuchsanstalt bezogenen und an die Forstämter vertheilten Samenmengen fremdländischer Holzarten.

Jahr	Chamaec. Law.	Picea sitkaensis	Pinus Jeffr.	Pseudotsuga Douglasii	Thuja gigantea	Carya alba	Fraxinus pub.	Pinus rigida	Jugl. nigra	Querc. rubra	Larix leptolepis	Abies Nordm.
	g	g	g	g	g	hl	g	g	hl	l	g	g
1883	—	—	—	3 000	—	2,00	2 000	5 000	2	—	—	5 000
1884	—	1 000	2000	1 500	1 000	2,00	—	1 500	2	—	—	—
1885	—	500	—	4 000	500	1,00	—	1 250	1	—	—	—
1886	200	3 000	1000	3 000	1 000	—	—	1 000	—	—	—	1 500
1887	—	2 000	500	3 000	1 000	—	2 000	1 000	—	—	—	4 000
1888	—	820	—	3 500	—	—	3 000	1 000	—	50	—	2 500
1889	500	1 250	1000	—	1 000	0,25	1 000	1 000	—	50	—	7 000
1890	—	—	—	3 000	500	—	1 000	500	—	20	—	7 000
1891	—	1 500	—	6 000	—	—	—	500	—	20	—	8 000
1892	—	1 500	—	5 500	500	—	—	500	—	35	—	4 500
1893	—	2 500	—	3 000	—	—	—	—	—	—	—	5 000
1894	—	2 000	—	5 500	—	—	12 000	250	—	—	—	1 500
1895	—	1 500	—	—	1 000	—	10 000	—	—	—	—	3 500
1896	—	1 500	—	4 000	1 000	—	10 000	—	—	—	—	2 000
1897	—	2 000	—	3 000	1 000	—	—	—	—	—	10 000	2 000
1898	2000	4 500	—	5 000	1 500	—	5 000	—	—	—	10 000	2 500
1899	—	4 000	—	—	1 500	—	5 000 (americ.)	—	—	—	7 000	1 500
Insgesamt	2700	29 570	4500	53 000	11 500	5,25	49 000	13 500	5	175	27 000	57 500

Eine Übersicht über die in den Jahren 1883—1899 von der badischen Versuchsanstalt vertheilten Samenmengen gibt Tabelle I. Es ist daraus ersichtlich, daß in das Bereich der Anbauversuche außer den schon früher angebauten Arten: *Pinus strobus*, *Quercus rubra*, *Populus monilifera*, die aus dem Kaukasus stammende Nordmannstanne und folgende amerikanische Arten aufgenommen wurden: *Chamaecyparis Lawsoniana*, *Picea sitkaensis*, *Pinus Jeffreyi*, *Pinus rigida*, *Pseudotsuga Douglasii*, *Thuja gigantea*, ferner die Laubholzarten: *Carya*

alba, *Fraxinus pubescens* und *Juglans nigra*, von 1898 an auch die japanische Lärche (*Larix leptolepis*) und von 1899 an *Fraxinus americana*.

Dafß zu Beginn der 80er Jahre die Güte des Samens noch viel zu wünschen übrig ließ, beweist eine Keimprobe, die der damalige Ordinarius der Botanik, Professor Dr. Just, zu Karlsruhe im Jahre 1885 an amerikanischen, für die Kulturen bezogenen Samen vorgenommen hat.

Er fand in 51 mal 24 Stunden langen Keimversuchen eine Keimfähigkeit von:

- 3 % für *Pseudotsuga Douglasii*,
- 28 % für *Picea sitkaënsis*,
- 7 % für *Pinus rigida* und
- 5 % für *Thuja gigantea*.

Mit Beginn des Jahres 1899 hebt ein neuer Abschnitt mit den Anbauversuchen im Großherzogtum Baden an. Die Großherzogliche Forst- und Domänenverwaltung versandte an sämtliche Forstämter von Altens Vortrag¹ über „Die Einbürgerung fremder Holzarten in Deutschland“ und verfügte gleichzeitig, daß die in dieser Abhandlung erwähnten Holzarten an geeigneten Standorten nach eigenem Ermessen der Forstamtsvorstände zum Anbau gebracht werden könnten. „Immerhin dürfte aber schon der großen Kosten wegen dieser Anbau nur in mäßigem Umfange zu bewerkstelligen sein, solange nicht das Gedeihen der betreffenden Holzart auf dem gewählten Standort als ganz gesichert erscheint.“ Damit begann eine neue Ära der Anbauversuche. Das Einbringen von Exoten war jetzt mit viel weniger Schreiarbeit verknüpft und dem Forstamtsvorstand eine freiere Bewegung als vorher in dieser Frage gewährt. Mayrs Werk über die Waldungen von Nordamerika gab den Anbauversuchen eine breitere

¹ von Alten: Die Einbürgerung fremder Holzarten in Deutschland, Wiesbaden 1898.

wissenschaftliche Basis. Die dort aufgestellten Klimaparallelen, die genauere biologische Beschreibung der Gattungen und Arten nach Waldgebieten ermöglichten eine sorgfältigere Auswahl des Standorts. Man konnte jetzt eingehend studieren, ehe man probierte.

Es bestanden damals ständige Kulturflächen unter Leitung der forstlichen Versuchsanstalt. Von jetzt ab wurden weiter zahlreiche Orten mit fremdländischen Holzarten angepflanzt, über deren Zahl nur die Kulturnachweisungen der einzelnen Forstämter Auskunft geben. Über das Gedeihen dieser Pflanzen einen klaren Überblick zu gewinnen, war nur auf dem Wege der Umfrage an sämtliche Forstämter möglich. Die Resultate dieser Erhebung im Jahre 1906 sind im folgenden zusammengestellt. Auf den Erhebungsformularen wurde nach dem Vorbild der Mayrschen Vorschläge¹ für die Begutachtung des Gedeihens eine nach vier Graden abgestufte Notenskala gewählt:

Note I = sehr gut,

„ II = gut,

„ III = mäßig,

„ IV = schlecht.

Außerdem sind noch erhoben worden:

a = Betriebsart,

b = Größe und Pflanzenzahl der angebauten Fläche,

c = Alter,

d = Art des Vorkommens,

e = Mittlere Höhe und Durchmesser in 1.3 m bei älteren Anlagen,

f = Standortscharakteristik,

g = Verhalten gegen Fröste, Schnee, Dürre, Wildverbiß und andere Feinde.

¹ H. Mayr: Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa Berlin 1906. S. 233.

Der Stoff wurde im folgenden auf drei Abschnitte verteilt: Dem ersten Abschnitt sollen die Anbauversuche im freien Walde, dem zweiten die auf ständigen Kultursversuchsflächen, dem letzten die Anlagen im Forstgarten der technischen Hochschule gewidmet sein. Begründet ist diese Trennung dadurch, daß im dritten Teile der Standort für die verschiedenen Holzarten derselbe ist, und daß das Verhalten bei festgegebenem Standort verglichen werden kann. Die ständigen Versuchsflächen sind weiter einer genaueren Erhebung zugänglich gewesen als die vielen zersplitterten Einzelversuche im Walde; auch der Umstand, daß diese Kulturversuchsflächen zum Teil schon in Ertragsflächen übergegangen sind oder noch übergehen werden, ließ eine besondere Behandlung für spätere weitere Untersuchungen, die auf den Stand des Jahres 1906 zurückgreifen wollen, erwünscht erscheinen.

III. Die Anbauversuche und ihre Ergebnisse.

Anbauversuche im Walde.

Von Bedeutung durch Umfang ihres Anbauareales und durch das Alter der Pflanzen sind die Anbauversuche mit den Nadelhölzern:

1. *Abies Nordmanniana*,
2. *Larix leptolepis*,
3. *Picea sitkaënsis*,
4. *Pinus banksiana*,
5. *Pinus rigida*,
6. *Pinus strobus*,
7. *Pseudotsuga Douglasii*;

und den Laubhölzern:

8. *Carya alba*,
9. *Juglans nigra*,
10. *Populus monilifera* und
11. *Quercus rubra*.

In Tabelle II ist eine Übersicht über die Flächen gegeben, die diese Holzarten in Baden und in den einzelnen Landesteilen einnehmen.

Über die eingeleiteten Versuche mit Holzarten, die nur auf kleiner Fläche oder noch in sehr jungem Alter im Walde vertreten sind, gibt die nach der Besprechung obiger Arten eingefügte Übersicht (Seite 58) Auskunft.

Tabelle II.

Fläche der fremdländischen Holzarten im Großherzogtum Baden nach der Erhebung vom Jahre 1906 in Hektar.

(Ausschließlich der Kulturversuchsflächen.)

	<i>Abies Nordm.</i>	<i>Larix leptol.</i>	<i>Picea sitkensis</i>	<i>Pinus banksiana</i>	<i>Pinus rigida</i>	<i>Pinus strobus</i>	<i>Pseudotsuga</i>	<i>Carya alba</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Populus monilifera</i>	<i>Quercus rubra</i>	Zusammen
Bodensee- gegend.	0,12	2,79	0,91	0,76	—	11,19	4,28	—	0,05	—	1,23	21,33
Donau- gegend.	—	—	0,07	0,35	—	3,91	2,82	—	—	—	—	7,15
Schwarz- wald . .	1,05	1,86	12,55	6,37	8,62	39,34	53,93	—	—	0,05	7,13	130,90
Oberes Rheintal	0,35	7,60	6,45	1,78	1,39	52,66	17,11	0,37	0,87	16,61	90,11	204,30
Unteres Rheintal	—	2,50	0,01	1,00	3,04	20,99	5,99	0,07	0,16	18,51	11,67	64,04
Bauhau- d . . .	—	1,62	5,14	0,15	0,30	56,95	11,02	0,01	0,30	19,31	24,63	118,83
Odenwald	0,93	2,88	2,81	6,20	0,25	97,46	17,06	—	—	—	33,52	161,16
Im ganzen	2,50	19,25	27,94	16,61	13,60	282,50	112,21	0,45	1,38	54,48	176,69	707,71

Nadelhölzer: 474,61 ha. — Laubhölzer: 233,10 ha.

A. Nadelhölzer.

1. *Abies Nordmanniana* Link.

Die Nordmannstanne nimmt 2,5 ha bei uns ein;
auf die Altersklasse von 1—10 Jahren fallen 0,7 ha

"	"	"	"	11—20	"	"	1,4
"	"	"	"	21—40	"	"	0,4

Von 58 Standorten, welche einer Beurteilung unterzogen wurden, haben

4 die Note I		7 die Note III
39 „ „ II		8 „ „ IV

erhalten.

Waldbaulich biologisch hat die Nordmannstanne der einheimischen Tanne nur die geringere Empfindlichkeit gegen Spätfröste voraus, worüber Tatsachen im III. Abschnitt bei der Behandlung der Versuche im Forstgarten (Seite 75) angeführt werden. Es haben dies schon Mayr¹ und Schwappach² angegeben; doch bleibt sie davon nicht ganz verschont, was Cieslar³ nachwies, und was an oben erwähntem Versuche beobachtet wurde.

Im Walde wurde die Nordmannstanne von 210—1020 m über dem Meere angebaut. Die besten Noten stammen aus dem Schwarzwalde, aus der Heimat der Weifstanne, deren Ansprüche an den Standort sie teilt. Ihr spätes Austreiben, das im Rheintale zirka zehn Tage später als bei *Abies pectinata* erfolgt, ermöglicht für die Nordmannstanne, die Wärmegrenze in frostgefährdeten Lagen etwas weiter hinauszuschieben als bei der einheimischen Tanne. Obwohl sie im allgemeinen in der Jugend langsamer und gedrungener aufwächst als die einheimische Tanne, so werden doch auf guten Böden Zahlen angegeben, die denen unserer Tanne auf besten Standorten ebenbürtig zur Seite stehen.

So z. B.:

im Alter von	Höhe	Durchmesser	Höhe über dem Meere
21—23 Jahren	4 m	4 cm	210—280 m
24 „	6 „	8 „	1050 m

¹ Mayr: Fremdländische Wald- und Parkbäume, 1906, S. 250.

² Schwappach: Die Ergebnisse der in preußischen Staatsforsten ausgeführten Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten. Z. f. F. u. J.W. 1901, S. 146.

³ Cieslar: Über Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten in Österreich. Z. f. d. ges. F.W. 1901, S. 174.

Die Noten III und IV stammen von Böden, die meist trocken oder wenig tiefgründig sind. Zweimal drückt sich in den schlechten Noten das starke Leiden durch Wildverbiß aus, wogegen nur die Einzäunung erfolgreich schützt.

Da der anatomische Bau des Holzes ein Gattungscharakter¹ ist, und die Nordmannstanne daher dasselbe Holz erzeugt wie die einheimische Art, so ist ein Grund zu ihrem weiteren Anbau nicht gegeben. Denn die geringere Frostepfindlichkeit kann meist nur dort ausgenützt werden, wo sich für andere Holzarten ein naturgemäßerer Standort ergibt. Es bleibt für ihr Einbringen nur der so oft erwähnte Wert, der in der Pflege der Waldesschönheit liegt. Die üppig gefärbte, schöngegliederte Nordmannstanne wird zur Verschönerung des Waldbildes, wo sie unbeschädigt aufwachsen kann, immer beitragen. Dafür genügt aber eine relativ kleine Fläche.

2. *Larix leptolepis* Gord,

soll bei den im Forstgarten angebauten Fremdländern gewürdigt werden, da über 10 Jahre alte Pflanzungen in Badens Waldungen nur äußerst spärlich vorhanden sind.

3. *Picea sitkaënsis* Carr.

Der Sitkafichte sind in den Waldungen Badens zurzeit 27,94 ha eingeräumt: davon fallen auf 1—10 jährige Pflanzen 22,94 ha, auf 11—20 jährige Anlagen 5,00 ha. Diese letzteren verteilen sich auf 31 Standorte mit folgenden Noten:

I =	6	Versuche
II =	22	"
III =	2	"
IV =	1	"

Die Versuche liegen in Höhenlagen von 200—900 m. Die besten Noten stammen von den folgenden Kulturen:

¹ Mayr: In Gayers Forstbenutzung. 9. Auflage. S. 8. Berlin 1903.

- a) 12 jährige Pflanzung auf kahler Fläche, 500 m über dem Meere, östliche Exposition, ziemlich steil, auf Granitboden, tiefgründig, feucht bis naß und ziemlich locker, mittlere Höhe 2,3 m, Durchmesser 3—4 cm (Fürstlich, Fürstenbergisches Forstamt Wolfach.)
- b) Pflanzung einzeln in natürlich verjüngte Rotbuchen-
gruppen, 14 jährig auf ziemlich strengem, sandigem Lehm,
frisch und tiefgründig, auf Buntsandstein, 350 m über
dem Meere, nach Süden mäßig geneigt. Mittlere Höhe
10 m, mittlerer Durchmesser 8 cm.
- c) Pflanzung wie bei b. 10 jährige Anlage 390 m über dem
Meere, fast eben, auf lehmigem, strengem, tiefgründigem,
frischem Muschelkalkboden; mittlere Höhe 7 m, mitt-
lerer Durchmesser 6 cm.
- d) Pflanzung wie bei b. 12 jährig, 380 m über dem Meere,
sonst Standort wie unter c; mittlere Höhe 8 m, mittlerer
Durchmesser 8 cm. (b—d Forstamt Lörrach.)
- e) Pflanzung auf kahler Fläche, gemischt mit Fichten,
Stroben und Douglasien: „Wachstum ähnlich wie bei
der heimischen Fichte“; 390 m über dem Meere, auf
sandigem, tiefgründigem, frischem Lehm Boden auf Bunt-
sandstein. Alter 10 Jahre, mittlere Höhe 3 m, mittlerer
Durchmesser 2—3 cm; 20 Jahre, mittlere Höhe 7—10 m,
mittlerer Durchmesser 8—10 cm. (Forstamt Mittelberg.)
- f) Pflanzung auf kahler Fläche, 200 m über dem Meere,
auf östlich exponiertem, lehmigem Sandboden des Bunt-
sandsteins von tiefgründiger, frischer, milder Beschaffen-
heit. Alter 10 Jahre, mittlere Höhe 2 m, mittlerer
Durchmesser 1,5 cm. (Forstamt Heidelberg.)

Die beste Entwicklung zeigt die Sitkafichte bei uns in
Höhenlage von 200 bis zirka 400 m¹ auf frischem, oft feuchtem

¹ H. Mayr: (Anbauversuche fremdl. Holzarten in Bayern, Forstw.
Centralbl. 1907. S. 134) gibt als Anbaugrenze nach oben für die wärmsten
Lagen von Bayern und Mitteldeutschland 300 m an. Die Grenze für

Boden in frostgeschützten Lagen. In der Rheinebene auf kahler Fläche ist die Sitkafichte viel empfindlicher gegen Spätfröste als die heimische Fichte. Bei 30% der angebauten Flächen über 400 m Elevation wird ebenfalls über die geringe Widerstandskraft der Sitkafichte gegen Spätfröste geklagt, die die Entwicklung dieser Holzart sehr beeinträchtigen. Soll diese Holzart ein befriedigendes Fortkommen in den letztgenannten Lagen zeigen, so muß sie durch die Form des Einbringens gegen Fröste geschützt werden. Ihre Raschwüchsigkeit gegenüber der heimischen Fichte ist nur an diesen Orten und unter 400 m über dem Meere bemerkbar. Gutsbesitzer Duffner in Furtwangen, der auf seinen Besitzungen auf 0,34 ha in Höhenlage von 900—950 m die Sitkafichte angebaut hat, wovon allerdings nur 100 Pflanzen jetzt 14jährig sind, stellt ihr im Durchschnitt ein gutes Zeugnis aus: sie steht dort meist aber in Mischung mit der heimischen Fichte und Kiefer. Bei einem reinen Anbau auf kahler Fläche befindet sich auch hier die Bemerkung: „Litt sehr unter Frost“. Die 14jährigen Pflanzen hatten eine mittlere Höhe von 2—3 m und einen mittleren Durchmesser von 4—5 cm in Brusthöhe. Von einem Standort in 750—800 m über dem Meere östlich-südöstlicher Exposition wird geschrieben, daß die Widerstandskraft der Sitkafichte gegen Schneedruck gering sei und der Schnee junge Pflanzen leicht zu Boden drücke.

Die Hauptursache für den Anbau dieser Fichte lag seinerzeit darin, daß man hoffte, diese Holzart mit den starren, spitzigen Nadeln meide das Wild, und durch ihren Anbau gelänge es, ohne Vorbeugungsmaßnahmen gegen Wildverbiß rasch einen Nutzholz produzierenden Baum in gefährdeten Lagen in die Höhe zu bringen. Diese Eigenschaft der Sitkafichte ist aber nach unseren vorliegenden Erhebungen nicht

Baden, die sich nach den Erhebungen bei ca. 400 m befindet, war schon, unabhängig, davon im Manuskript festgelegt, als obige Veröffentlichung erschien.

sehr groß. Von den 31 Standorten mit älteren als zehnjährigen Pflanzen liegen siebenmal Klagen über Wildverbiss, fünfmal Klagen über Fegeschaden vor. Weiter finden sich bei den jüngeren Anlagen öfters Bemerkungen, wie: „Ist dem Wildverbiss ebenso stark ausgesetzt als die heimische Fichte“ und „Wird durch Wild stark beschädigt“, die besagen, daß sich die Sitkafichte einer völligen Nichtbeachtung durch das Wild nicht erfreut. Einmal stammte der Schaden von Rotwild, im übrigen vom Reh.

Absterben infolge von *Agaricus melleus* wird von einer Kultur gemeldet. Entgegen den Resultaten von Schwappach¹ und Cieslar² hat sich die Sitkafichte in unserem Gebiete bei weitem spätfrostempfindlicher gezeigt als die heimische Fichte, und ebenso kann nicht behauptet werden, daß sie nur wenig vom Wilde verbissen wird.

Im eigentlichen Picetum ist nach diesen Resultaten ein Grund für das Einbringen der Sitkafichte nicht gegeben, da sie hier keinen Vorteil gegenüber unserer Fichte zeigt, ja in frostgefährdeten Lagen hinter unserer heimischen Art an Schaftform und Wachstumsenergie zurückbleibt. In den tieferen Lagen (in Baden unter 400 m), insbesondere auf feuchten Böden, hat sich die Sitkafichte bewährt, hier ist sie raschwüchsiger als die heimische Fichte; doch sollten auch hier Frostlagen (wie Kahlflächen im Rheintale) gemieden werden.

4. *Pinus banksiana* Lamb.

In seinem Buche „Die Waldungen von Nordamerika“ hat Mayr 1890 (S. 214) die Bankskiefer als die Holzart bezeichnet, die noch auf trockenstem, magerem Sandboden gedeiht, und sie empfohlen, um solche Flächen wenigstens in Bestockung

¹ Schwappach: Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten in Preußen. Z. f. F. u. J.W. 1901. S. 214.

² Cieslar: Über Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten in Österreich. Z. f. d. ges. F. 1901. S. 155.

zu bringen. Die Versuche mit dieser Holzart sind daher noch neueren Datums; dazu hinderte der teure Samen und der geringe Umfang solcher Standorte in unserem Lande ihren Anbau auf größerer Fläche. Immerhin sind 16,61 ha mit dieser Holzart angelegt, wovon nur 0,17 ha ein mehr als zehnjähriges Alter haben. Die Versuche liegen auf den trockensten Böden, teils auf diluvialen Sanden des Rheintales, die auf Kiesunterlagen ruhen, teils auf steinigem, magerem, trockenem Muschelkalkrücken. In jüngster Zeit sind in 1000 m Höhe auf Gründen, Hochmooren auf Buntsandstein, Bankskiefern zur Probe angepflanzt worden, die jedoch erst drei bis fünf Jahre alt sind und daher noch kein Urteil erlauben. Der Schnee hat sie dort teilweise gedrückt. Die Noten lauten für die 23 Anbauorte:

5 mal I,
8 „ II,
6 „ III,
3 „ IV.

Doch sind unter den drei schlechtesten Noten zweimal Kulturen aus sehr geringem einjährigen Pflanzmaterial. Das Fehlschlagen muß hier in erster Reihe den geringen Pflanzen zugeschrieben werden. Die andere Note IV hat eine siebenjährige Kultur, 300 m über dem Meere, auf schwerem, flachgründigem, trockenem, steinigem Leimboden des Muschelkalks, wo sie zur Lückenausbesserung Verwendung fand. Auf sich im Sommer außerordentlich erwärmenden Kalkböden gedieh diese Holzart auch in Österreich nicht¹. Es bedarf eine solche Bodenverfassung ja alles forstliche Können und längere Zeiträume, um überhaupt wieder in Bestockung zu kommen. Jedenfalls hat sich die Bankskiefer nicht schlechter betragen als eine andere Holzart. Das Einbringen in Lücken ist weiter für die Entwicklung sehr ungünstig gewesen, da nach aller

¹ Cieslar: l. c. S. 172.

Erfahrung die Bankskiefer noch lichtbedürftiger ist als die heimische Föhre.

Zieht man nur die jetzt über zehn Jahre alten Kulturen zur Beurteilung heran, so zeigen elfjährige Bankskiefern auf kiesigem, tiefgründigem Diluvialsand des Rheintales die Note I. Sie haben eine Höhe von 4,5 m und 5 cm Brusthöhendurchmesser. Die Pflanzen tragen keimfähige Zapfen, aus denen Pflanzen nachgezogen werden: ein Zustand, der für ihr Wohlbefinden zeugt¹. Es ist daher die Bewertung einer 13 Jahre alten Kultur auf demselben Standort in einem benachbarten Forstaute, die nur die Note III erhielt und keine Beschädigung vermerkt, kaum als einwandfrei anzuerkennen. Voraussichtlich hat die Höhenentwicklung dort wie auch bei einigen Exemplaren in unserem Forstgarten durch Fraß von *Tortrix buoliana* Schiff. und *Turionana* Hbm. gelitten. Wildverbiß durch Reh wird einmal, Kaninchenverbiß ebenfalls einmal gemeldet. Frost und Schütte haben nirgends geschadet. Weitere Resultate der meist noch sehr jungen Kulturen müssen abgewartet werden.

5. *Pinus rigida* Mill.

Die Einreihung dieser Kiefer in die erste Anbauklasse bei Beginn der Anbauversuche entsprang der Ansicht, daß diese Holzart hochwertiges Nutzholz — „Pitchpine“ — liefere. Dies hat sich als auf Mangel an Erkenntnis beruhend, als unrichtig herausgestellt, und eine Aufklärung über den Wert und das biologische Verhalten dieser Holzart durch Studien in der Heimat von *Pinus rigida* wurde uns 1890 gegeben². Infolge davon und infolge der allgemeinen mißlichen Erfahrungen hat der Anbau abgenommen. Es sind im ganzen noch 13,3 ha in Baden mit *Pinus rigida* bestockt. Über zehnjährige Versuche

¹ H. Mayr: Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa. 1906. S. 352.

² H. Mayr: Die Waldungen von Nordamerika. 1890. S. 191.

sind an 16 Plätzen vorhanden; nur fünf Standorte tragen jüngere Föhren dieser Art. Die Einschätzung der 16 Ältesten Anlagen ergaben folgende Noten:

1 mal	Note 1.
2 "	" II,
3 "	" III.
10 "	" IV.

Die Note I stammt von einem Standort, 150 m über dem Meer, auf sandigem Lehm des Rotliegenden. Die Kultur ist 17 Jahre alt, und die mittlere Höhe der 225 Stück Pflanzen tragenden, 0,30 ha großen Anlage beträgt 12 m, der mittlere Brustdurchmesser 15 cm. Dieser Ausnahme gegenüber wiegen die schlechten Noten vor. Schnee, Frost, Wind und Wild haben die Anlagen fast alle beschädigt: besonders unter Schneebruch und Schneedruck litten alle älteren Bestände in Höhenlagen von 110—400 m.

Ein Urteil über eine 23jährige Kultur, die 360—380 m über dem Meere auf tiefgründigem, lehmigem, frischem Muschelkalk auf südwestlich mäßig geneigtem Hange stockt, gibt ein anschauliches Bild über die zahlreichen Mißerfolge, die der Anbau mit *Pinus rigida* aufzuweisen hatte. „*Pinus rigida* ist gegen Kälte, Spät- und Frühfrost empfindlich, gegen Schnee und Wind sehr empfindlich und wird verbissen und verlegt.“ Nachdem ein mäßiger Schneefall die ganze Kultur (1300 Pflanzen) niedergelegt hatte, wurden sämtliche Stangen auf den Stock gesetzt. Nach zwei Jahren waren die Ausschläge verschwunden, und an Stelle der Kultur war Ödland. Auch auf tiefgründigen diluvialen Sandböden des Rheintales zeigt sich bei 100 m Meereshöhe diese Föhre durch Schneebruch stark gefährdet und wird von unserer heimischen Kiefer an Wuchs bald überholt. Eine Anpflanzung von Ödland in 1000 m Höhe auf trockenem Granitboden, die jetzt sechs Jahre alt ist, hat einen Abgang von 20% Pflanzen, der dort auf die Trockenheit zurückgeführt wird. Ebenso wenig wie diese

Anlage lassen wegen ihrer Jugend vier- und fünfjährige Pflanzungen auf Moorböden und Ortsteinböden in 1000 m Höhe eine Beurteilung zu. Es soll hier vor allem eine Bestockung erzielt werden, ein Zweck, zu dem nach allen vorliegenden Berichten die Banksföhre geeigneter erscheint als die Pechkiefer. Größere Ödlandsaufforstungen fehlen in unserem Lande, damit auch Resultate über die Verwendung dieser Föhre für solche Zwecke.

6. *Pinus strobus* L.

Die Strobe nimmt in Baden eine Fläche von 282,5 ha ein. Auf die einzelnen Altersklassen treffen folgende Flächen:

1—10 Jahre alt	184,20 ha,
11—20 " "	64,87 "
21—40 " "	9,86 "
41—60 " "	16,90 "
61—80 " "	5,82 "
81—100 " "	0,50 "
101 u. mehr "	0,35 "
	<hr/> 282,50 ha.

Den über zehn Jahre alten Strobenflächen wurden folgende Noten gegeben:

	Zahl der Versuche	I	II	III	IV
1. Bodenseegegend	16	4	11	1	—
2. Donauegengend	3	2	1	—	—
3. Schwarzwald	45	3	33	6	3
4. Oberes Rheintal	104	17	43	37	7
5. Unteres Rheintal	15	2	13	—	—
6. Bauland	15	4	6	4	1
7. Odenwald	88	18	60	10	—
	<hr/> 286	<hr/> 50	<hr/> 167	<hr/> 58	<hr/> 11
		<hr/> 76 %		<hr/> 24 %	

Daraus ist schon ohne weiteres ersichtlich, daß die Versuche zum weitaus größten Teile mit befriedigendem Resultate ausgefallen sind. Die angebaute Fläche nimmt deshalb auch stetig zu.

Für das Gedeihen der Strobe ist klimatisch das Fagetum und Picetum günstig. Die raschwüchsige Holzart verlangt einen frischen und guten Boden und verträgt mäßigen Schatten. Die Anbauwürdigkeit ist schon allenthalben anerkannt. Die aus der Biologie der Stroben entspringenden Eigenschaften machen, uns die Weymouthsföhren die im mitteleuropäischen Walde fehlten, waldbaulich ebenso wertvoll, wie die Resultate der Holzuntersuchungen als Nutzholz begehrenswert. Von den Mißerfolgen interessieren zunächst die infolge klimatischer Einwirkung durch Frost (Kälte) und Dürre (Wärme).

Die Anbauflächen der Strobe in Baden liegen von 105 bis 900 m über dem Meere; es beteiligen sich von 108 Forstämtern 71 daran. Über 10 Jahre alt sind jetzt Anlagen von 286 Waldorten, von denen elf die Note IV erhielten. Der Wirkung des Frostes werden davon zwei zugeschrieben. Es sind die 11- bzw. 23jährigen Pflanzungen auf kahler Fläche in einer Höhenlage von 700—720 m auf Buntsandsteingerölle von wechselnder Gründigkeit, ziemlich frisch, locker und nach Osten steil abfallend. Es heißt hierzu unter den erläuternden Bemerkungen: „Die Flächen haben schon öfters durch Spätfroste gelitten; an älteren Exemplaren zeigen sich auch Frostrisse.“ Die 11jährigen Pflanzen sind im Mittel 0,7, die 23jährigen 1,5 m hoch. Wie weit hier die wechselnde Gründigkeit des Bodens an dem Mißerfolge beteiligt ist, läßt sich ohne genaue Untersuchung an Ort und Stelle nicht entscheiden.

Weitere Berichte über Beschädigungen durch Frost liegen noch aus fünf Forstämtern vor. Immer handelt es sich dabei um Anbauversuche auf kahler Fläche. Der Winterfrost schadete

einer 10 jährigen Kultur auf Moorboden 950 m über dem Meere: Spätfrostschäden werden bei 2—15 jährigen Pflanzen auf frischem, lehmigem Kalkboden und 250, 630, 790 und 900 m über dem Meere und weiter in 100 m Höhenlage auf lockerem Diluvialsande beobachtet. Ein geringer Schutz durch waldbauliche Maßnahmen würde hier wohl genügen, um die Temperaturextreme zu mildern. Bedeutender scheinen die Beschädigungen infolge von Dürre, d. h. großer Trockenheit und Wärme in den Sommermonaten zu sein. Acht Forstämter klagen über die geringe Widerstandskraft der Weymouthskiefer dagegen. Einmal war eine solche Kultur unter Schutzbestand angelegt, einmal die Strobe zwischen Buchenverjüngungen angebaut, aber sechsmal auf kahler Fläche angepflanzt. Durch Aufgeben der Anlage auf kahler Fläche, die meist noch die Regel bildet, ließen sich diese Schäden wohl etwas mildern, obwohl die Empfindlichkeit der Strobe gegen andauernde Trockenheit nach allem bedeutend größer ist als gegen Frost. So rühren von den obengenannten elf schlechten Notizen, wovon zwei auf Spätfrostwirkung fallen, neun von der Trockenheit oder Flachgründigkeit des Bodens her. Es liegt ja nahe, daß Ausländer oft auf Böden gebracht werden, auf denen unsere heimischen Holzarten nicht mehr gedeihen. Daß dies für die Strobe verfehlt ist, geht aus den allgemein bekannten, ziemlich hohen Ansprüchen an die Bodenfrische hervor.

Die Bodenbeschreibung der oben erwähnten neun Versuche lautet:

1. trockener, sandiger Lehm Boden auf Buntsandstein,
2. flachgründiger, nur oben feuchter, nach unten rasch trocken werdender lehmiger Sand des Buntsandsteines,
3. | trockener, dürre, steiniger Sandboden des Buntsand-
4. | steins,
5. flachgründiger Buntsandstein mit Löß überlagert,

6. steiniger, trockener, magerer Sand.
7. steiniger, flachgründiger, trockener Sand des Buntsandsteins,
8. flachgründiger, sehr feuchter, bindiger Lehm und Ton auf Juraschichten.
9. Moorboden mit Heidekrautvegetation flachgründig, feucht bis naß, locker auf Buntsandstein.

Nr. 1—8 sind in Höhenlagen von 106—500 m, Nr. 9 in einer Höhenlage von 950 m über dem Meere.

Diese Böden haben gemeinsam, daß sie entweder trocken oder flachgründig oder gar beides zusammen sind. Der Moorboden der Höhenlage Nr. 9 muß infolge seines Reichtums an Humussäuren ebenfalls zu den physiologisch trockenen Böden gezählt werden¹. Der Boden Nr. 8 stellt als sehr tonhaltig und flachgründig ebenfalls eine extreme Bodenform dar, welcher an starker Veränderung des Bodenvolumens bei wechselnder Feuchtigkeit leidet, zumal der undurchlässige Untergrund in geringer Tiefe ansteht. Welche heimische Holzart hätte hier eine bessere Note als IV bekommen?

Schnee hat in einer 15 Jahren alten Anlage in einer Höhenlage von 950 m über dem Meere an einigen Exemplaren dadurch Schaden angerichtet, daß bei der Schmelze Äste herausgerissen wurden. Eine 10jährige Kultur in gleicher Höhe wurde gedrückt, während Schneebruch in einer Höhe von 750 m an isoliert am Wege stehenden breitästigen, etwa 60jährigen Bäumen vorkam. Sämtliche Schneeschäden kamen in Baden nur in Lagen über 750 m vor; es treten diese Erscheinungen sehr ausnahmsweise und unter besonders ungünstigen Verhältnissen, wie bei dem letzterwähnten Falle, in isolierter Stellung auf, und unsere heimische Föhre hat namentlich in den tieferen Lagen weitaus mehr unter Schnee-

¹ Schimper: Pflanzengeographie. S. 6. Jena 1898.

bruch zu leiden wie die Strobe, von der kein einziger Fall aus Beständen gemeldet wird.

Der Hauptfeind der Strobe bei uns ist nicht in ungeeigneten klimatischen, selten in unpassenden Bodenverhältnissen zu suchen, sondern in der Gruppe des den Wald bewohnenden Wildes. Keine von den in unseren Wald eingebrachten Holzarten wird infolge Wildverbisses so unansehnlich wie die Strobe. Von den 71 Forstämmern, in denen sie kultiviert ist, klagen 37 über Schäden infolge Wildverbisses, 20 über Fegeschäden. Viele der Noten III haben ihren Grund darin, daß das durch Verbiß beeinträchtigte Wachstum zu einer solchen Zensur Veranlassung gab. Das Reh ist der Haupturheber der Schäden, dreimal wird der Hase, zweimal das Auerwild, einmal das Kaninchen erwähnt.

Mäusefraß und Fraß durch *Lophyrus pini*, unter dem die heimische Föhre im letzten Dezennium viel in Baden zu leiden hatte, wird aus je einem Forstamte gemeldet.

Wurzelpilze (meist *Agaricus melleus*) haben in neun Anbauorten geschadet, während das Auftreten des Blasenrostes (*Peridermium strobi*) nur aus zwei Forstämmern berichtet wurde. Mißerfolge und Schäden sind damit getreulich wiedergegeben.

Dem steht aber gegenüber, daß auf 76 % der Versuchsorte die Note I und II verteilt wurde, daß somit die Erwartungen, die man auf diese Holzart setzte, vollauf gerechtfertigt worden sind. Auch einer natürlichen Verjüngung soll noch Erwähnung geschehen, die ja anderwärts schon mit gutem Erfolge gelungen ist¹. Auf einem nach Südwesten mäßig geneigten, ziemlich geringen Boden auf Granit hat sich zwischen kurzen Eichen- und Kastanienausschlägen natürlicher Anflug von Stroben bei einigen 60—80 jährigen vereinzelt stehenden Exemplaren eingestellt. Der Anflug wurde teilweise als

¹ Wappes: Zur Naturgeschichte der Weymouthskiefer. Forstl. naturw. Zeitschr. 1896. S. 205.

Ballenpflanzen zur Auspflanzung von Lücken verwendet. Es wuchs so ein ziemlich geschlossener Strobenbestand auf, der jetzt ortweise Stangenholzstärke hat und zum Teil schon von den unter seinem Schutze heranwachsenden Weifötannen unterzutauchen droht.

Über die Erträge der Stroben gibt eine Versuchsstäche im Heidelberger Stadtwald (Seite 72), die jetzt zweimal zu diesem Zwecke aufgenommen wurde, einigen Anhalt. Im 18. Jahre standen auf 1 ha 4960 Stück mit 33,21 qm Kreisfläche und 109,06 fm Derbholz und 98,43 fm Reisholz; 23jährig waren noch 4060 Stämmchen auf dem Hektar mit einer Kreisfläche von 49,449 qm und einer Derbholzmasse von 197,75 fm und 101,13 fm Reisig. Der laufende Zuwachs pro Jahr an Derbholz vom 18. bis 23. Lebensjahre war danach 19,8 fm pro Hektar. Die mittlere Höhe = 9 m, der mittlere Brusthöhendurchmesser = 107 mm. Die Gipfeltriebe der letzten fünf Jahre zählten durchschnittlich 2 m, an herrschenden Stämmen bis 2,5 m Länge. Professor Dr. Endres¹ hat die Stammanalysen unserer ältesten Weymouthsföhren 1890 bearbeitet. Es handelt sich hier um eine 1772 in einer Meereshöhe von 433 m auf frischem, tiefgründigem, sandigem Lehm Boden angelegte Pflanzung im Hagenschies bei Pforzheim, über deren Entstehung umstehende, auf einer Steinpyramide angebrachte Inschrift Auskunft gibt. (Seite 40.)

Die Massen der von Endres analysierten Stämme, damals im Mittel 112 Jahre alt, schwankten zwischen 3,4—7,85 fm. Die Höhen zwischen 31,3 und 34,2 m. Die Baumformzahl war im Durchschnitt 0,49. Nach Untersuchung der forstlichen Versuchsanstalt vom Jahre 1897 war der Mittelwert für die Schaftformzahl 0,46 nach elf Stämmen berechnet, das Maximum 0,53, das Minimum 0,42. Im Jahre 1906 wurden drei von den

¹ Endres: Wachstum und Ertrag der Weymuthskiefer. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1890. S. 206.

DURCH DEN SEEGEN DES ALLERHOECHSTEN
 UNTER DER REGIERUNG DES DURCHLAUCH-
 TIGSTEN FUERSTEN UND HERRN HERRN
 CARL FRIEDRICH MARKGRAF ZU BAADEN
 UND HOCHBERG LANDGRAFEN ZU SAUSSEN-
 BURG GRAFEN ZU SPANSCHEIM UND EBER-
 STEIN HERR ZU ROEDELN, BAADEN-WEILLAR
 UND MAHLBERG WURDE DIESE LERCHENHOLZ
 PLANTAGE ANGELEGT NACHDEME WEDER IM
 HAGENSCHIS NOCH IN HIESIGEN GEGENDEN
 DERGLEICHEN HOLZ BEKANNT GEWESEN
 UND ZWAR IST DER ANFANG MIT EINER
 CREUZALLEE AD 1760 VON 118 STUECK GE-
 MACHT WORDEN UND NACHDEME IN BAUM-
 SCHULEN MEHRERE PFLANZEN NACHGEZOGEN
 WORDEN SEYND SO WURDE STUECK VOR STUECK
 MIT 2 JAEHRIGEN PFLANTZEN NACHGESETZT UND
 ZWAR 7 SCHU EINE PFLANZE VON DER QNERN
 AUCH WURDEN EINIGE PFLANTZEN GANTZ NAHE
 ZUSAMMENGESETZT.

MIT DIESER ARBEIT SEYND DIE FOLGENDE
 JAHRE 1761 BIS DAHIN 1771 ZUGEBRACHT WORDEN.
 ANNO 1769 WURDE EIN VERSUCH MIT EINIGEN
 AMERIKANISCHEN¹ HOLZARTEN WELCHE NOCH
 NICHT BEKANNT GEWESEN GEMACHT. DIESE
 ANLAGEN WURDEN BEWERKSTELLIGET VON
 DEM DERMALIGEN KAMMERJUNKER UND
 OBERFORSTMEISTER ZU PFORTZHEIM
 C. L. A. VON GAISBERG.

Pforzheimer Stroben gefällt. Das Hiebergergebnis an Nutzholz war 10,29 fm, das 311 Mk. Erlös einbrachte; ein Festmeter kostete danach 30,22 Mk. Die analogen Sortimente von Tanne bzw. Fichte und Forle im Forstamte Pforzheim stellten

¹ Darunter obige *Pinus strobus*.

sich bei ersteren auf 25,7 bis 27,3 Mk., bei letzterer auf 31,5 bis 33,4 Mk. Nach Mitteilung des Forstamtes wurde das Holz von einem Holzbildhauer gekauft, der es für seine Zwecke so geeignet fand, daß er weitere Nachfrage stellte. Auch im Forstamte Emmendingen wurde, wie ich einer freundlichen Mitteilung des Herrn Forstmeisters Hof entnehme, von den dortigen ältesten Stroben schon Nutzholz verkauft. Das Holz wird dort von den in der Nähe liegenden Orgelfabriken wegen seiner Leichtigkeit zur Anfertigung von Drehorgeln verwendet und erzielten Abschnitte I. Klasse 30—32,5 Mk., II. Klasse 20—23,5 Mk., III. Klasse 19 Mk. pro Festmeter.

Eine Stockscheibe eines der Pforzheimer Stroben von einem 133-jährigen Stamme mißt 64 cm im Durchmesser und hat dabei beiderseits nur 2 cm Splint; der Kern hat sich durch Nachdunkelung intensiv dunkelrotbraun gefärbt.

7. *Pseudotsuga Douglasii* Carr. und *Pseudotsuga glauca* Mayr.

Eine Unterscheidung der beiden Arten ist bei dieser Erhebung nicht möglich gewesen. Es ist nirgends ein getrennter Anbau erwähnt. Daß sowohl die grüne wie die blaue Douglasie vorkommt, geht aus Berichten hervor, die das ungleiche Höhenwachstum auf derselben Fläche erwähnen. Indirekt läßt sich aus der allgemeinen größeren Anbauverbreitung der grünen Douglasie in Deutschland, aus den Angaben über das Höhenwachstum der Schluß ziehen, daß der weitaus größte Teil der Anbaufläche in Baden mit *Pseudotsuga Douglasii* bestockt ist. Im ursprünglichen Anbauplane der forstlichen Versuchsanstalten war die Douglasie schon in die erste Anbauklasse eingereiht worden, wozu ihr John Booth verholfen, der zuerst und mit nicht erlahmendem Eifer für ihren Anbau eintrat¹. H. Mayr hat dann 1890 eingehend die Biologie der Douglasien gegeben, und die Unterschiede beider Arten und den Bau und

¹ J. Booth: Vergl. unter Literatur: J. Booth Abhandlungen.

die Eigenschaft des Holzes beschrieben¹. Auf seinen Reisen in Nordamerika fand er im Gebiet der „Blauen Berge“ für alle in unsern mitteleuropäischen Waldungen heimischen Bäume entsprechende Artverwandte. Nur eine der Douglassie parallele Holzart gab es bei uns nicht. Damit war theoretisch ihre hohe Bedeutung bewiesen. Sie hat, auch im Walde erprobt, gehalten, was sie versprach. Schwappach² konnte 1901 die Ergebnisse seiner Bearbeitung der Anbauversuche der Douglassie in Preußen mit den Worten einleiten: „Die Douglassie hat die hohen Erwartungen, welche man auf ihren Anbau gesetzt hatte, in vollem Maße gerechtfertigt.“ Auch Cieslar³ empfahl sie auf Grund der in Österreich gemachten Beobachtungen „dem forstlichen Haushalte in noch größerem Maßstabe“ als seither, und Mayr erwähnt am Schlusse der neuesten Veröffentlichungen über „Anbauversuche über fremdländische Baumarten“, daß „die Douglassien es verdienen, auch in den übrigen 340 Revieren Bayerns vertreten zu sein“⁴.

Ein Blick über die Verteilung der Flächen auf die einzelnen Altersklassen in Baden läßt erschen, daß auch bei uns die Douglassien Eigenschaften zeigten, die ihr immer mehr Anhänger verschafften. Im ganzen sind bei uns jetzt 112,21 ha mit Douglassien bestockt, deren Verteilung auf die einzelnen Landesgegenden aus der Tabelle II (Seite 25) erschen werden kann. Auf die älteste Altersklasse von 20–40 jährigen Pflanzen treffen 2 ha, auf 11- bis 20 jährige Pflanzen 22 ha und auf jüngere Anlagen 88,21 ha. Von den 138 mehr als zehnjährigen Versuchsorten im Walde erhielten Note I und II 85 %,

¹ H. Mayr: Die Waldungen von Nordamerika. 1890. S. 296.

² Schwappach: Die Ergebnisse der in preußischen Staatsforsten ausgeführten Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten. Z. f. F. u. J.W. 1901. S. 260.

³ Cieslar: Über Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten in Österreich. Z. f. d. ges. F.W. 1901. S. 155.

⁴ H. Mayr: Anbauversuche usw. F. Cbl. 1907. S. 133.

Note III 12%, Note IV 3%. Angebaut wurden die Douglasien in Erhebungen von 100—1000 m über dem Meere, ohne daß klimatische Faktoren ihrem Fortkommen ein Ziel gesetzt hätten. Frostbeschädigungen an Douglasien waren zweimal durch Winterkälte, zweimal durch Fröhe und zwölfmal durch Spätfröste verursacht. Es handelt sich dabei um Anlagen auf kahler Fläche oder um Frostlöcher, in denen auch die Fichte gleiche Erscheinungen aufweist. Es wird dies durch die Verteilung solcher Standorte über alle Höhenzonen bewiesen. Herr Gutsbesitzer Duffner hat in Höhenlagen von 950—980 m über dem Meere Anbauversuche angelegt, an denen keine Frostbeschädigungen wahrgenommen wurden und die jetzt 10—11jährig sind. Es handelt sich hierbei um 3800 *Pseudotsuga glauca* und nur um 100 *Pseudotsuga Douglasii*; sie haben eine mittlere Höhe von 1—2 m, sind als Waldneuanlage auf früheres Reutfeld, dessen Boden als trocken charakterisiert ist, gesetzt und erhielten als Gesamtnote II—III. Ebenso ist an dem tiefsten Vorkommen der Douglasie die durchschnittliche Beurteilung nur für die Note mittelmäßig. Es sind dies Kulturen auf lockeren Diluvialsanden des Rheintales, wo die Pflanzung auf kahler Fläche Regel ist. Hier können tiefe (Frost) und hohe Temperaturen (Dürre) auf dem leicht austrocknendem Boden in besonders ausgiebigen Maße wirken. Alle Versuche unter diesen Verhältnissen erhielten Note III, während ein Unterbau auf demselben Standort unter leichtem Schutze von Buchen, Hainbuchen und Eichen Note II erhalten hat, ein Beweis, daß eine geringe waldbauliche Korrektur der Kahlflächenpflanzung genügt, um befriedigendere Resultate zu erzielen. Auf fünf Kahlflächen schadete die Dürre. Schneedruck hat die Lagen von 550, 650, 700 m und dreimal in Lagen über 900 m-Kulturen verunstaltet. Für die vier Noten schlecht ist einmal das falsche Einbringen, dreimal die Bodenverhältnisse verantwortlich zu machen. Im ersten Falle litten sie unter „Lichtmangel“, denn die Douglasien wurden dort

zur Anpflanzung von Schneebruchflücken in 40—45 jährigen Fichtenstangen verwendet. Dies noch in einer Höhenlage von 950 m, in welcher alle unsere heimischen Holzarten sehr lichtbedürftig werden, auch die Fichte, der die Douglasie in dieser Hinsicht nahe steht. Zweimal handelt es sich um Unterpflanzung in Höhenlagen von 210—350 m Höhe auf nur ziemlich lockerem Lößlehm. Die letzte Note IV stammt von einer Waldneuanlage auf strengem Lehm Boden. Die entkalkten Lößböden bieten für unsere meisten einheimischen Holzarten einen ungünstigen Standort: es ist daher nicht auffallend, daß die Douglasie in dieser Beziehung nicht anspruchsloser ist. Daß die Douglasien auf den harten Tonböden, unter die der Lettenboden zu zählen ist, kein Gedeihen finden, haben Mayr, Schwappach und Cieslar schon hervorgehoben. Von Schäden stehen auch bei dieser fremdländischen Holzart die durch das Wild verursachten obenan. Fast überall wird auf die Vorliebe des Rehbockes für die Douglasien beim Fegen hingewiesen: die Beschädigungen durch Verbiß sind nicht gering an Zahl. Von den 65 Forstämtern, in denen sich Douglasien befinden, klagen 20 über starken Wildverbiß, und 18 heben die Beschädigungen durch das Fegen des Bockes besonders hervor. Einmal hat, wenn auch fast unmerklich, das Auerwild, einmal das Kaninchen geschadet.

Bezüglich der Zuwachsleistungen wird auf die Zusammenstellung der Ertragsaufnahmen der Versuchsflächen im städtischen Forstamte Heidelberg hingewiesen (Seite 72). Beide Flächen sind mit der grünen Douglasie bestockt.

Die Versuchsfläche J, Feld 1 hat im 25. Jahre dort 40,4 qm Kreisfläche und eine Gesamtterbmasse von 232 fm an dem verbleibenden Bestande. Interessanter noch ist Feld 2 dieser Versuchsfläche, die 1887 mit dreijährigen Douglasien und Fichten im Quadratverband von 1,2 m, die Holzarten reihenweise abwechselnd, angelegt worden war. Im Jahre 1908 waren im verbleibenden Bestande nur noch 720 Fichten gegen 2070

Douglasien pro ha übrig. Die Fichte wird hier ohne Eingriff bald von den Douglasien überwachsen. Die mittlere Höhe der Fichte war 10 m, die der Douglasien 14 m. Es ist dies um so bemerkenswerter, als in den höheren und kühleren, dem Optimum der Fichte genäherten Lagen vor diesem Alter bei dieser Mischung schon Eingriffe in die Fichten gemacht werden müssen, um die Douglasien im herrschenden Bestande zu erhalten¹.

Von Holzproben aus Baden liegen mir vor: eine aus dem Städtischen Forstamte Heidelberg von einer 25jährigen und eine aus dem Forstamte Gegenbach von einer 33jährigen Douglasie. Die letztere hat am Stock einen Durchmesser von 35 cm, wovon 23 cm auf den Farbkern entfallen. Die Heidelberger Scheibe hat einen Durchmesser von 276 mm auf 142 mm gefärbten Kern und einen sehr gleichmäßigen Jahrringbau, von dem die Hälfte auf die Sommerholzzone entfällt. An zwei Probestücken aus Heidelberg wurde das spezifische Gewicht in lufttrockenem Zustande (nach einjährigem Lagern in trockenem Sammlungsraum) und die Druckfestigkeit parallel zum Faserverlauf bestimmt.

Es ergab sich bei der Probe I an einem Stück mit 23 % Splint ein spezifisches Lufttrockengewicht von 0,538, eine Druckfestigkeit von 531 kg für 1 qcm; Probe II hatte bei 17 % Splint ein spezifisches Lufttrockengewicht von 0,534, eine Druckfestigkeit von 443 kg für 1 qcm. Daß diese Zahlen durch die Untersuchung nur zweier Proben nicht zu viel besagen, darüber darf kein Zweifel sein. Immerhin aber geben sie einigen Anhalt und die Möglichkeit eines Vergleiches mit anderen Zahlen, solange ausgedehntere Untersuchungen fehlen. Die Abweichung von dem mittleren Lufttrocken-

¹ Zum Beispiel im Grafrather Versuchsgarten am Ammersee, eine Beobachtung, die ich einer freundlichen Mitteilung des Herrn Professor H. Mayr verdanke.

gewicht, das für die Douglasie mit 0,57 bestimmt ist¹, ist nur sehr gering. Es läßt sich aus all diesem der Schluß ziehen, daß nach den bis jetzt ermittelten Resultaten das Holz der bei uns erwachsenen Douglasien trotz ihres raschen Wachstums dem Holze aus der Heimat dieser Fremdländerin in nichts nachsteht. Aus allem, aus dem waldbaulich-biologischen Verhalten, aus der Holzproduktion nach Masse und Qualität haben die Douglasien bis jetzt in jeder Beziehung vollauf befriedigt. Bei dem weiteren Anbau, der nach diesem zur Vervollkommenung unserer forstlichen Produktion erstrebt werden muß, ist es aber wünschenswert, die beiden biologisch so verschiedenen Arten streng zu scheiden, damit bei späteren Untersuchungen eine getrennte Behandlung möglich ist.

B. Laubhölzer.

8. *Carya alba* Nutt.

In den Jahren 1883—1889 wurden von der badischen forstlichen Versuchsanstalt 5,25 hl Nüsse dieser Holzart bezogen, wovon 0,4 hl zur Anlage einer ständigen Kulturversuchsfläche dienten. Von dem Rest dieser Nüsse stammen die heute noch im Walde vorhandenen 2760 Stück 18—30-jährige Bäumchen, die zirka 0,45 ha beanspruchen. Die jüngste Anlage ist zwölfjährig und besteht aus 60 Pflanzen.

Carya alba wurde an sieben Standorten innerhalb des Fagetums in Höhen von 105—420 m in den Wald eingebracht. Anbau auf kahler Fläche ist die Regel, einmal kommt Saat, einmal Einbringen in Buchenverjüngungen und einmal Pflanzung im Mittelwald vor. Die letzten drei Anbauarten haben die drei besten Noten = II. Abgesehen von den immer noch schwer erhältlichen keimfähigen Nüssen bringt die *Carya* in ihrer Biologie noch Eigenschaften mit, die ihren Anbau

¹ Gayers Forstbenutzung, 9. Auflage, 1903, S. 55.

erschweren und viele Mißerfolge zeitigen, welche von weiterer Zucht oft abschrecken.

Das Anbaugelände, auf dem man sich Erfolge versprechen darf, sind gute, nahrungskräftige Waldböden des Fagetums. Auf diesen herrscht bei uns in dem ansteigenden Gelände die Rotbuche in natürlicher Verjüngung vor, in der Ebene sind die fruchtbaren Rheinauböden meist dem Mittelwaldbetriebe zugeteilt. Wird sie in der Rheinebene auf kahle Fläche gebracht, so ist das Aufkommen der weißen Hickory infolge der Spätfrostgefahren sehr behindert, teilweise in Frage gestellt. In den Mittelwaldungen, wie vor allem auch in den Rotbuchenverjüngungen, wird die *Carya* infolge ihrer Langsamwüchsigkeit in der Jugend, verbunden mit hohen Anforderungen an Licht bei nicht sehr intensiver, eingehender Pflege meist rasch verschwinden. Diese Verhältnisse machen auch die schlechte Beurteilung erklärlich, und doch verhält die Hickory sich in ihrer Heimat nicht anders¹. Man hat versucht, diese Langsamwüchsigkeit dadurch zu mildern, daß man stärkere verschulte Pflanzen aussetzte; doch leidet, je stärker die Pflanze ist, desto mehr das schon im ersten Jahre außerordentlich tiefgehende starke Wurzelsystem der Hickory, und die Folge davon ist, daß die Pflanze nach einer solchen Verschulung einige Jahre zum völligen Ausheilen der stark verwundeten Wurzel bedarf und erst recht nicht in die Höhe will. In der Ebene und in frostgefährdeten Lagen wird die Anzucht unter leichtem Schutze oder in Kulissen, wie es Rebmann² für *Juglans nigra* empfiehlt, voraussichtlich am besten zum Ziele führen. Eine Verschulung sollte jedenfalls nach den Erfahrungen in Baden vermieden werden. Die übrigen Schäden an *Carya* sind sehr gering. Auf kräftigem

¹ H. Mayr: Die Waldungen von Nordamerika, 1890, S. 159.

² Rebmann: Mitteilungen der Deutschen dendrologischen Gesellschaft, 1907, Nr. 16, S. 204 und 1908, Nr. 17, S. 8.

Muschelkalkboden hat langanhaltende Trockenheit einmal Erscheinungen der Dürre hervorgerufen, ebenfalls auf einer Kahlfläche.

Mäuseschaden ist weiter einmal beobachtet worden.

22jährige Hikorypflanzen haben eine Höhe von 6,5—8 m, bei 7—9 cm Brusthöhendurchmesser, 12jährige eine mittlere Höhe von 3,6 m, bei 2 cm Brusthöhendurchmesser.

Bemühungen, gute Samen zu erhalten und die weiße Hikory als die noch am wenigsten frostempfindliche auf unseren besten Böden des Fagetums zu erziehen, sollten in der Zukunft diese in ihrer Heimat so wertvolle Holzart bei uns nicht ganz verschwinden lassen. Erfahrungen über ihre Ausschlagfähigkeit und damit über ihr Verhalten im Niederwalde liegen nicht vor.

9. *Juglans nigra* L.

Ein um nicht viel besseres Schicksal als die weiße Hikory erlebte bei uns die schwarze Walnuß. Ihre hohen Ansprüche an gute Böden und Wärme, die nur wenig geringer als bei *Carya* sind, beschränken ihr Anbauggebiet.

Juglans nigra kommt zurzeit in 4000 ein- bis zehnjährigen und 4300 älteren Exemplaren in unseren Wäldungen vor und nimmt ungefähr eine Fläche von 1,38 ha ein. Von den 25 Standorten im Walde kamen folgende Noten:

3 mal	Note I.
6 „ „	II.
12 „ „	III.
4 „ „	IV.

Über das Vorkommen einiger älterer Exemplare außerhalb des Waldes in Baden und über deren Wachstumsleistungen hat Forstmeister Rebmann in seiner Statistik über die Schwarzwalnuß wertvolle Mitteilungen gemacht¹. Die Mißerfolge

¹ Rebmann: Mitteilungen der deutschen Dendrologischen Gesellschaft, 1907, S. 199.

sind in erster Reihe durch starke Spätfröste verursacht. Frühfrost soll an einem Orte von 340 Stück neunjährigen Pflanzen 90 % getötet haben. Einmal wird Bodennässe als Ursache eines Mißerfolgs, einmal strenger Lettenboden dafür verantwortlich gemacht. Die schwarze Walnuß ist wie der heimische Nußbaum eine Lichtholzart und ist nach einer Beobachtung vom zehnten Jahre ab auch gegen Seitenschutz sehr empfindlich. Sind daher waldbauliche Maßnahmen gegen Frostwirkungen auf junge Nußbäume in Form von Schirm- und Schutzbeständen getroffen, so müssen sie nach dem ersten Jahrzehnt des Einbringens der Nuß völlig verschwinden. Das beste Bild von der Möglichkeit eines erfolgreichen Anbaues der Schwarznuß geben die Angaben aus dem Forstamt Karlsruhe. Dort sind in den Mittelwäldungen 13 Stück 52—54-jährige Schwarznußbäume, die mit Note I bzw. II bedacht wurden. Sie stocken auf tiefgründigem, frischem, lehmigem Sand von Rheinalluvionen. Dort, wo die Bodenfrische in Nässe übergeht, zeigen sie ein mäßiges, sonst ein gutes bis sehr gutes Gedeihen, ebenso wie der heimische Nußbaum. Die 52—54-jährigen Bäume haben auf den frischen Standorten Höhen von 18—22 m und Durchmesser von 32—56 cm, tragen alle Jahre, wenn auch eine geringe Anzahl von Früchten. Auf den nassen Böden haben 53 Jahre alte Bäume nur 11—12 m Höhe und 20—24 cm Durchmesser. Die Note I hat weiter eine 22-jährige Pflanzung im Hochwalde, 200 m über dem Meere, auf kräftigem, tiefgründigem Lehm Boden des Muschelkalks.

Die dritte Note I hat eine fünfjährige Pflanzung im Mittelwald, deren Höhe bis 3 m beträgt. Diese guten Erfolge auf den geeigneten Standorten beweisen, daß dieser Baum eine wertvolle Bereicherung unserer Laubholzforsten werden kann. Die Mißerfolge, die auf ungeeignete Bodenverhältnisse, auf Anbau ohne Schutz gegen Fröste in der Jugend zurückzuführen sind, können nicht entamten. Wie schwierig die Anpflanzung

der *Juglans nigra* und ihrer heimischen Schwester *Juglans regia* oft ist, wird jedem klar, der die oben erwähnten Ausführungen Rebmanns gelesen hat: und ihm gebührt das Verdienst, uns über den Anbau der Nuß und über ihre Aufzucht neue, wertvolle Ratschläge an Hand seiner langjährigen, aber erfolgreichen Versuchen gegeben zu haben¹. Wir haben in *Juglans nigra* das höchstwertige Holz, das bei uns noch ein Gedeihen findet. Nach Rebmann wird 1 fm Nutzholz von *Juglans nigra* nach amerikanischen, belgischen und hamburgischen Berichten je nach Qualität mit 150—550 Mk. bezahlt. Dies alles kann nur zu weiterem Anbau und sorgfältiger Pflege der Schwarznuß ermuntern.

10. *Populus monilifera* Ait. und *Populus deltoides* Marsh.².

Kanadische Pappel.

Diese Holzart hat durch ihr auffallendes Wachstum in den Mittelwaldungen des Rheintales Aufsehen erregt und an Verbreitung rasch zugenommen. Nach der Einschätzung durch die Forstämter sollen jetzt zirka 55 ha mit dieser Holzart bestockt sein, wovon allerdings drei Viertel der Fläche auf junge, bis zehnjährige Anlagen entfallen.

Von den 101 Anbauorten hat sie 89mal die Note I und II erhalten, die Note IV nur zweimal.

Einmal stammt die schlechte Zensur von schwerem Lehm Boden der Vorberge des Schwarzwaldes bei 359 m Höhe, übrigens den einzigen Anbauort außerhalb des Rheintals. Eine gleich schlechte Note hat sie auf einem flachgründigen

¹ Rebmann: Bericht der 48. Versammlung des Badischen Forstvereins zu Karlsruhe, 1906, S. 79 u. ff.

² Camillo K. Schneider: Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde, I. S. 8, Jena 1906, sagt: „Unter den kultivierten Exemplaren sind sicherlich viele Hybriden.“ Von *monilifera* sollen seither fast nur männliche, bei *deltoides* nur weibliche kultiviert worden sein. Genauere Untersuchungen fehlen uns hierüber noch.

Kiesböden erhalten. Die Notizen III rühren von Anpflanzungen auf trockenen, flachen Kiesböden her oder die Pappeln entbehrten den vollen Lichtgenuß.

Die kanadische Pappel will, wie dies aus den zahlreichen geglückten Versuchen hervorgeht, volle Scheitelfreiheit von

Einjährige Stecklinge von *Populus monilifera*.

Jugend an und findet auf lockeren, tiefgründigen Böden selbst bei ziemlich starker Kiesbeimengung, noch ein vorzügliches Gedeihen. Die Böden, auf denen sie stockt, sind diluviale und alluviale Sandböden im Rheintale; sie mündet

schwere, nicht ganz frische Böden, erträgt dagegen Überschwemmungen gut.

Die Fortpflanzung geschieht ausschließlich durch Stecklinge, die in Pflanzschulen zu Heistern erzogen und dann in den Schlägen ausgepflanzt werden. Versuche, aus Samen junge Pflanzen nachzuziehen, sind im Forstgarten der technischen Hochschule zurzeit im Gange und teilweise schon geglückt. Der kanadischen Pappel drohen verhältnismäßig wenig Feinde. Der Rehbock fegt gern an ihr. Ihrer sperrigen Krone werden starke Winde gefährlich, welche die Äste abbrechen, und von wo aus dann rasch Fäulnis in das Stamminnere eindringt.

In Pflanzschulen und in Schlägen kann *Saperda populnea* das Fortkommen ernstlich gefährden: es ist dies von allen Feinden der, welcher sich am raschesten verbreitet. An älteren Stämmchen fand ich *Saperda carcharias* sowie Fraß von *Cossus ligniperda*, der das Holz zu Nutzholzzwecken unbrauchbar macht. Über 60 Jahre alte Pappeln sind im Kerne meist nicht mehr ganz gesund¹. Über die Ertragsverhältnisse sei noch folgendes bemerkt: Die Resultate einer Versuchsfläche von kanadischen Pappeln sind Seite 72 mitgeteilt.

Professor Dr. Hausrath² hat 1896 31 Jahre alte Stämme analysiert, die einen mittleren Brusthöhendurchmesser von 543 mm und eine mittlere Höhe von 31 m hatten und im Mittel 2,93 fm aufwiesen. Der Durchschnittspreis für das für Abfuhr und Konsum vorzüglich gelegene Holz war 35,08 Mk. pro 1 fm Nutzholz.

Auf einer 0,25 ha großen Fläche des Forstamtes Durlach stehen 15jährige kanadische Pappeln, die 1905 aufgenommen wurden und für 1 ha folgende Zahlen ergaben:

¹ J. Hamm: Der Ausschlagwald, S. 71. Berlin 1896.

² Dr. H. Hausrath: F. Cbl., S. 169, 1896. Ebenda Notiz über die Preise von Zircher, S. 593.

Stammzahl . . .	460 Stück.
Derbholz . . .	249,5 fm.
Reisig . . .	38,3 fm.
Masse im ganzen .	287,8 fm.

woraus sich ein durchschnittlicher Zuwachs pro Jahr und Hektar von 19,19 fm berechnet.

Stämme, die in gleichem Alter zum Hiebe kamen, hatten Mittendurchmesser von 28—40 cm; der Erlös für 1 fm Stammnutzholz war 26,36 Mk. Nutzschichtholz, das von der Holzschuhindustrie aufgekauft wird, brachte 12,85 Mk. für 1 fm, während das nur zu Brennholz taugliche Prügelholz 3,58 Mk. für 1 fm galt. Sortimentsuntersuchungen an 21 Stück 45—50-jährigen kanadischen Pappeln auf mittlerem Boden, mit Note II zensiert, ergaben einen durchschnittlichen Inhalt von 3,96 fm. Es fielen auf:

I. Nutzholz:

II. Brennholz:

a) Stämme I. Klasse 36,4 ‰,	a) Rinde 4,5 ‰,
b) Stämme II. Klasse 8,6 „	b) Schichtholz . . . 27,7 „
c) Nutzschichtholz . 10,1 „	c) Normalwellen . . 1,27 „

mithin 55,1 ‰ Nutzholz und 44,9 ‰ Brennholz.

Der Roherlös für einen Festmeter

Stammholz von 40 und

mehr cm Durchmesser = Mk. 32,—, Reinerlös = Mk. 30,—,

Stammholz 30—39 cm

Durchmesser = „	26,50,	„	= „	24,50.
Nutzschichtholz = „	12,86,	„	= „	10,29.
Schichtbrennholz = „	8,03,	„	= „	6,17,
Normalwelle = „	5,94,	„	= „	3,94.

11. *Quercus rubra* L.

An Fläche nimmt die Roteiche 176,69 ha in Baden ein, die größte Fläche, die mit fremdländischen Laubhölzern bestockt ist. Es fallen dem Alter nach auf die Altersklassen von

Kanadische Pappeln, 45jährig, $H_m = 31$ m.
Im Forstamt Karlsruhe Dom. Wald, Schlag IV, 51

1—10 Jahren	71,65 ha	41—60 Jahren	5,00 ha
11—20	56,76 "	61—80	" "
21—40	36,25 "	81—100	7,03 "

Diese 7,03 ha alten Roteichen stehen fast alle in einer parkartigen Waldanlage bei dem ehemaligen Jagdschlosse des Markgrafen Wilhelm von Baden bei Rotenfels im Murgtal; die Anlage wurde in den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts geschaffen. Es ist aber nicht die einzige Art *Quercus rubra*, sondern es sind dort auch noch andere Roteichenarten vertreten, wenn auch die erstgenannte Art bei weitem vorherrscht. Da mit den Früchten dieser Eichen ein lebhafter Handel¹, namentlich in den achtziger und neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, getrieben wurden, so sind jedenfalls viele mit Roteichen angelegte Flächen Mischungen verschiedener Arten. Der Rest der 80—100 jährigen Altersklassen steht bei dem Jagdschlosse Zwingenberg am Neckar. Beide Roteichenanlagen haben 1906 die Note I erhalten. Die erstgenannten Roteichen stocken auf diluvialen Kiesablagerungen des Murgtales, die mit lehmigem Sande überdeckt sind, 140—175 m über dem Meere, die letztgenannten auf mäßig frischem, nicht tiefgründigem, bindigem, tonigem Sande des Bundsandsteins in 140 m über dem Meere. 8,5 ha 25—45 jährige Bäume auf demselben Standorte zeigen ebenfalls gutes bis sehr gutes Gedeihen. Die Noten der über zehn Jahre alten Anlagen sind folgende:

15 %	Note I	31 %	Note III
49 %	„ II	5 %	„ IV.

Versuche über 600 m sind mißglückt. Kommt die Roteiche dort noch zum Wachstum, so wird die großblättrige Holzart, die spät das Laub verliert, durch Schnee gebrochen oder gebogen. Von Spätfrösten wird sie nur selten und mäßig berührt. Nur sieben Beobachtungen von solchen Schäden liegen aus 47 Forstämtern vor, in denen sie vorkommen. Einmal wurde der Roteiche Frühfrost nachteilig. Allgemein wird

¹ Schwappach erwähnt in seiner 1901 veröffentlichten Abhandlung (Z. f. F. u. J.W., S. 279, 1901), daß auch die Preussische forstliche Versuchsanstalt von hier Roteicheln bezogen hat.

anerkannt, daß die Roteiche solche Schäden gut und rasch ausheilt. Auf trockenem oder leicht austrocknendem Boden wird ihr Dürre gefährlich. Reine Sandböden, flachgründig und zur Trockenheit neigend, sagen ihr ebensowenig zu wie kalte, sehr schwere Böden. Allzurasse Vergabelung und Sperrwuchs bei nicht gutem Schlusse in der Jugend gaben Anlaß zu Klagen.

Von den 47 Forstämtern klagen 20 über Rehverbiß, und darin steht die Roteiche unseren Weißeichen in nichts nach; auch fegt der Bock mit Vorliebe an Roteichenheistern. Der Maikäfer sucht ihr Laub ebensogern wie das der heimischen, von der ein Fraß von *Tortrix viridana* einmal auch auf sie übergriff. In der Nähe der Ausflugsorte wird ihr besonders, wie dreimal erwähnt, der Mensch gefährlich, der sie im Herbst im Schmuck ihres lebhaft gefärbten Laubes der Äste beraubt.

Über Erträge ist neben dem Resultate aus ständigen Versuchsflächen (Seite 72 u. 73) folgendes bekannt: Die Aufnahme einer jetzt etwa 80 jährigen weitständigen Gruppe im Forstamte Rothenfels 1907 ergab pro Hektar:

Stammzahl: . . . = 250 Stück,

Kreisflächensumme. = 39,01 qm,

Masse = 623,69 fm,

mithin Durchschnittszuwachs von 27,8 fm; die mittlere Höhe $\frac{27-29}{28}$ m, der mittlere Brusthöhendurchmesser = $\frac{280-640}{446}$ mm;

durch die weite Stellung hatten die einzelnen Bäume eine Kronenlänge von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Schaftlänge und 8—14 m Kronenbreite. Über die Preise dieser raschwüchsigen fremdländischen Holzart, die an den Boden nicht sehr hohe Ansprüche stellt, können Zahlen wegen des bisherigen geringen Anfalls noch nicht gegeben werden. Eine 75 jährige Roteiche stand im Mittelwalde der Stadt Freiburg 239 m über dem Meere auf diluvialen sandigem Lehm, der auf Kies aufgelagert ist. Die Roteiche wurde 1906 vom Sturme geworfen, sie hatte

eine Höhe von 31 m bei 92 cm Brusthöhendurchmesser und erzielte einen Erlös von 475 Mk.

Da das Holz in der Güte und Verwendungsfähigkeit weit hinter dem Weißeichenholz zurücksteht, so wird ihr weiterer Anbau auf Standorte zu beschränken sein, wo unsere heimischen Eichen keine frohe Entwicklung mehr zeigen, das sind namentlich nahrungsärmere Böden. Ein zu großer Umfang sollte ihr auch da nicht eingeräumt werden, da dort wertvollere Hölzer erzogen werden können.

I. Übersicht

über die in geringem Umfange oder noch sehr
jungen Anbauversuche mit fremdländischen
Holzarten im Großherzogtum Baden.

(Wo eine größere Pflanzenzahl vorhanden ist, sind die Versuche noch
jünger als 10 Jahre.)

Holzart	Zahl derForst- ämter, in denen sie vor- kommt	Zahl der Pflan- zen	Alter	Durch- schnitt- liche Note
---------	--	------------------------------	-------	-------------------------------------

Nadelhölzer.

<i>Abies balsamea</i> Mill.	9	2 726	5—30	II—IV III
„ <i>cephalonica</i> Lk.	2	4	20—30	II
„ <i>concolor</i> Lindel et Gord. . .	2	2	15—20	II—III
„ <i>grandis</i> Lindel	1	11	15—30	I
„ <i>lasiocarpa</i> Nutt	1	4	12—50	I—II
„ <i>nobilis</i> Lindel.	3	42	12—25	III—IV
„ <i>pinsapo</i> Boiss	3	154	20—30	III
„ <i>sibirica</i> Ledeb.	2	232	20—25	III
„ <i>Veitchii</i> Lindel	1	5	30—35	II
<i>Cedrus atlantica</i> Man.	1	2 216	5—30	II
„ <i>Deodar</i> Loud.	1	2 414	5—30	II
<i>Chamaecyparis Lawsoniana</i> Parl.	11	6 480	4—30	II
„ <i>nutkaensis</i> Spach.	2	402	4—20	II—III
„ <i>obtusa</i> Sieb. et Zucc.	1	6	30	II—III
<i>Cryptomeria japonica</i> Don.	2	56	15—30	II—III
<i>Juniperus virginiana</i> L.	2	1 015	4—30	III—IV
<i>Picea alba</i> Link.	3	4 111	8—30	II—III
„ <i>Engelmannii</i> Englm.	2	916	5—20	II—III
„ <i>Morinda</i> L.	2	2	ca. 25	III—IV
„ <i>nigra</i> Link.	1	11	20—30	III
„ <i>orientalis</i> Ek. et Carr.	3	457	15—30	II
<i>Picea obovata</i> Ant.	2	107	ca. 20	III
„ <i>polita</i> Carr.	2	952	5—20	III
„ <i>pungens</i> Engelm.	7	32 972	3—15	III

Holzart	Zahl der Forst- ämter, in denen sie vor- kommt	Zahl der Pflan- zen	Alter	Durch- schnitt- liche Note
<i>Picea Schrenkiana</i> Fish. et May.	1	1	25	II—III
<i>Pinus excelsa</i> Wall.	1	52	25—30	II
„ <i>Jeffreyi</i> Murr.	1	1	30	III
„ <i>Lambertiana</i> Murr.	1	3	30	III
„ <i>ponderosa</i> Dougl.	1	2	ca. 20	II—III
„ <i>Peuke</i> Griseb.	1	570	12—25	II
<i>Sequoja gigantea</i> Deesn.	7	354	6—40	II—III
<i>Thuja gigantea</i> Nutt.	6	26 561	3—35	II
„ <i>occidentalis</i> L.	2	1 150	3—8	—
<i>Thujopsis dolabrata</i> Sib. et Eucc.	1	1	20	II
<i>Tsuga canadensis</i> Carr.	5	1 285	5—30	III
„ <i>heterophylla</i> Sarg.	1	3	ca. 25	IV
„ <i>pattoniana</i> Engelm.	1	45	ca. 20	III

Laubbölzer.

<i>Acer negundo</i> L.	2	44	5—10	III
„ <i>rubrum</i> L.	1	400	6—7	I
„ <i>sacharum</i> Marsh.	2	74	5—10	III
<i>Ailanthus glandulosa</i> Dsf.	4	125	8—35	III
<i>Betula lenta</i> L.	2	620	3—4	—
„ <i>lutea</i> Michx.	2	460	3—25	III
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	1	2	20	IV
„ <i>speciosa</i> Engelm.	1	159	2—40	II
<i>Fraxinus americana</i> L.	9	23 980	3—12	II
„ <i>pubescens</i> Lam.	1	1 500	15—22	IV
<i>Gledischia triacanthus</i> L.	2	1 001	4 (1 St. 54)	III
<i>Juglans cinerea</i> L.	3	350	2—35	II
<i>Liriodendron tulipiferum</i> L.	7	930	6—90	II
<i>Magnolia hypoleuca</i> Sieb. et Eucc.	1	4	20	III
<i>Platanus orientalis</i> L.	2	3 828	2—50	I
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	5	3 377	3—10	III
<i>Quercus cerris</i> L.	3	5	ca. 30	II
„ <i>palustris</i> Münch.	4	1 465	ca. 10	II—III
<i>Sophora japonica</i> L.	1	1	ca. 20	III
<i>Zelkova Keaki</i> Sieb.	4	396	11—15	III

Anmerkung: Einzelne in Anlagen sehr selten vorkommende und dort gedeihende Holzarten, worüber Aufzeichnungen einliefen, wie aus dem Heidelberger Schloßgarten, wurden als Versuche außerhalb des Waldes nicht mit ausgeführt; wegen Daten über die Anlagen des Grafen Sigismund von Berekheim in Weinheim sei auf den Artikel von Dr. Goss in der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen 1904 S. 265 verwiesen.

II. Über-

über die ständigen Kulturversuchs- und Ertragsflächen

N. Z.	Holzart	Forstbezirk und Bezeichnung	Höhe über dem Meere m	Expo- sition und Neigung	Boden	
					Grund- gestein	physikal. Eigen- schaften
A. Nadel						
1.	<i>Abies Nordmanniana</i>	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 8, Kulturversuchs- fläche II, 1	300	nach Westen sanft geneigt	Bunt- sand- stein	frischer, tief- gründiger, bindiger Lehm
2.	<i>Chamaecyparis Law- soniana</i>	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 54, Kulturversuchs- fläche I, 10	415	nach Süden mäßig geneigt	do.	ziemlich trocken, mitteltief- gründiger, lehmiger Sand
3.	do.	St. Leon Abt. I, 6, Kulturversuchs- fläche I	101	eben	Diluvial- sand des Rhein- tals	mäßig frisch, tiefgründig, lockerer Sand mit Kies
4.	<i>Larix leptolepis</i> . . " <i>sibirica</i> . . . " <i>europaea</i> . .	Langensteinbach (Domänenwald) Abt. VII, 8, Kulturversuchs- fläche VI	235	nach Südosten sanft geneigt	unterer Muschel- kalk	tief- gründiger, frischer Lehm
5.	<i>Larix leptolepis</i> . . " <i>sibirica</i> . . . " <i>europaea</i> . .	Gernsbach (Domänenwald) Abt. I, 9, Kulturversuchs- fläche I	665	nach Südosten sanft geneigt	Bunt- sand- stein	frischer, lockerer, ziemlich lehmiger Sand

sicht

mit fremdländischen Holzarten im Großherzogtum Baden.

Größe		Jahr und Art der Anlage	Höchst-	Durch-	Bemerkungen
Gesamt- fläche ha	Innen- feld ha		maß im Jahre 1906 m	messer 1906 cm	
0,130	0,100	1891 mit 6jähr. verschulten Pflanzen im Quadratverband von 1,2 m auf kahler Fläche angelegt	4,7 (1908)	—	Bis 1897 durch Teeren und Verhanfen gegen Rehverbiß geschützt. Seit 1903 wie die Tannenbestände des Bezirkes sehr stark von Chermes abietis befallen. Abbürsten der Läuse mit Lösungen von 1% Petroleum, 1% Schmierseife, 98% Wasser. 1907 u. 1908 mit Tabaksbrühe haben wenig genützt.
0,065	0,050	1888 mit 5 jährigen Pflanzen in Mischung mit 4jährig verschulten Fichten im Quadratverband v. 1,5 m auf kahler Fläche angelegt	7,5 (1908)	11	1889—1902: 20 Chamaecyparis nachgebessert. 1900 die Fichten teilweise entgipfelt. 1908: Aushieb einzelner Fichten zugunsten der Chamaecyparis. Stämme teilweise gegabelt.
0,560	0,300	1898 mit 3 jährigen Pflanzen i. Quadratverband von 1,2 m auf kahler Fläche angelegt	1,3 Ober- höhe 3,2)	—	1899—1901: 950 Stück nachgebessert. Inzwischen angeflogene Föhren wirken als Schutz- und Treibholz.
0,300	0,300	1901 wurden die Lärchenarten getrennt in natürlichen Buchenaufschlägen in 2 m Quadratverband gepflanzt	4,4 1,3 3,0	— — —	Trockener Sommer 1904 und 1905 bewirkten an: Larix leptolepis 5% Abgang „ sibirica 2% „ „ europaea 1% „ Buchen durch Frost beschädigt, Lärchen nicht.
0,195	0,195	1901 in 1,5 m Quadratverband nach Holzarten getrennt angelegt (L. europ. 2jährig, L. sibirica 4jährig, L. leptol. 3jährig)	(1907) 4,66 0,88 2,86	— — —	

O. Z.	Holzart	Forstbezirk und Bezeichnung	Höhe über dem Meere m	Expo- sition und Neigung	Boden	
					Grund- gestein	physikal. Eigen- schaften
6.	<i>Larix leptolepis</i> " <i>sibirica</i> . " <i>europaea</i> .	Jestetten (Domänenwald) Abt. III, 2, Kulturversuchs- fläche 1	520	nach Osten schwach geneigt	Molasse	tief- gründiger, ziemlich frischer Lehmboden
7.	<i>Picea Engelmannii</i>	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 8, Kulturversuchs- fläche II, 2	300	nach Westen sanft geneigt	Bunt- sand- stein	frischer tief- gründiger Lehm
8.	<i>Picea sitkaensis</i>	Baden (ldh. Domänenwald) Abt. III, 7, Kulturversuchs- fläche I, 1	170	nach Nord- osten sanft geneigt	Löß	frischer, zeitlich feucht bis naß tief- gründiger, mergeliger Sand
9.	do.	Gernsbach (Domänenwald) Abt. I, 18, Kulturversuchs- fläche I	370	nach West- nord- westen steil	Bunt- sand- stein bis Rot- liegendes	mäßig frischer, mitteltiefer, lockerer, ziemlich steiniger, lehmiger Sand
10.	do.	Durlach (Domänenwald) Abt. III, 2, Kulturversuchs- fläche I	244	nach Osten sanft geneigt	Muschel- kalk	frischer tief- gründiger Lehmboden
11.	do.	Langensteinbach (Domänenwald) Abt. VII, 8, Kulturversuchs- fläche	242	nach Nord- westen und Süd- westen mäßig geneigt	do.	frischer, zeitweise nasser mitteltiefer kalkhaltiger Lehmboden
12.	<i>Picea sitkaensis</i> " <i>excelsa</i>	Mittelberg (Domänenwald) Abt. I, 48, Kulturversuchs- fläche I	420	nach Westen sanft geneigt	Bunt- sand- stein	frischer, ortweise feuchter lehmiger Sand

Größe		Jahr und Art der Anlage	Höchst- maß	Durch- messer	Bemerkungen
Gesamt- fläche ha	Innen- feld ha		im Jahre 1906 m	em	
0,350	0,350	1901 mit 3—4jähr. Lärchenarten ge- trennt zu gleichen Teilen in 1 m Quadratverband angelegt	(1908) 4,7 0,9 4,4	4 1 4	An <i>L. sibirica</i> wurde Mäusefraß beobachtet. Von 150 <i>L. sibirica</i> sind einzelne, im ganzen 39 Stück über 1,3 m bis 3,10 m hoch.
0,130	0,100	1891 mit 3- u. 5jähr. verschulten Pflanzen in 1,2 m Quadratverband angelegt	6,0 (1908)	—	Zeigt in dieser Lage wie unsere Fichte ein mäßig bis gutes Ge- deihen.
0,412	0,250	1887 und 1888 An- pflanzung mit 4jähr. verschulten Pflan- zen in 1,2 m Quadrat- verband angelegt	7,0	4—11 9	1889 Nachbesserung mit 137 <i>Picea</i> <i>sitkaensis</i> , 1890 und 1894 mit 1040 <i>P. excelsa</i> .
0,328	0,250	1897 im Quadrat- verband von 1,2 m mit 4jährig ver- schulten Pflanzen angelegt	15,2	—	1898-1903 977 Stück nachgebessert. Seit 1902 <i>Agaricus melleus</i> be- merkbar; befallene Pflanzen ge- rodet und durch 450 2jähr. Föhren ersetzt. Die Existenz der Ver- suchsfläche gefährdet. Chermes-, Rot- und Rehwildschäden.
0,300	0,100	1898 im Quadrat- verband von 1 m mit 3jährig ver- schulten Pflanzen angelegt	1,8-4,3 3	2-4 3	
0,501	0,501	1898 im Quadrat- verband mit 3jähr. verschulten Pflan- zen angelegt	2,0	—	Kultur von <i>Hylobius</i> befallen. Nach 1898-1905 mit 1578 Pflanzen nach- gebessert; Rehverbiß u. Chermes; wenig wuchsfroh.
0,713	0,459	1896 mit 4jährigen Pflanzen in 1,5:1,5 m Reihenverband an- gebaut	5,0	5	Bis jetzt gleiches Wachstum beider Holzarten.

N. Z.	Holzart	Forstbezirk und Bezeichnung	Höhe über dem Meere m	Expo- sition und Neigung	Boden	
					Grund- gestein	physikal. Eigen- schaften
13.	<i>Picea orientalis.</i>	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 54, Kulturversuchs- fläche I, 8	415	nach Süden mäßig geneigt	Bunt- sand- stein	ziemlich trocken, mittel- tiefgründig lehmiger Sand
14.	<i>Pinus rigida</i> . . .	Baden (landesherrlich) (Domänenwald) Abt. III, 7, Kulturversuchs- fläche I, 1a	170	nach Osten sanft geneigt	Löß	frischer bis feuchter, tief- gründiger, mergeliger Sand
15.	do.	Heidelberg (landesherrlich)	230	nach Nord- osten lehm	Bunt- sand- stein	trockener, tief- gründiger, locker bis ziemlich strenger, lehmiger Sand
16.	<i>Pinus strobus</i> . .	Ettenheim (Domänenwald) Abt. II, 8, Kulturversuchs- fläche 19	480	nach Süd- westen schwach geneigt	unterer Bunt- sand- stein	mäßig frischer, tief- gründiger, sandiger Tonboden
17.	do.	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 54, Kulturversuchs- fläche I, 15	415	nach Süden mäßig geneigt	Bunt- sand- stein	ziemlich trocken, mitteltief lehmiger Sand
18.	<i>Pseudotsuga</i> Dougl.	Baden (landesherrlich) (Domänenwald) Abt. III, 7, Kulturversuchs- fläche I, 1b	170	nach Nord- osten sanft geneigt	Löß	frischer bis feuchter, tief- gründiger, mergeliger Sand

Grösse		Jahr und Tag der Anlage	Höchst- Durch- maß messer		Bemerkungen
Gesamt- fläche ha	Innen- fläche ha		im Jahre 1906 m	im Jahre 1906 cm	
0,130	0,100	Im Jahre 1888 mit 6 jährigen Ballenpflanzen in 1,5 m Quadratverband angelegt. Da nur 347 Pflanzen verfügbar waren, wurde der Rest mit 4jährig verschulten Fichten ausgepflanzt	11,0 (1908)	—	1889 und 1891 mit 40 <i>P. orientalis</i> , 27 <i>P. excelsa</i> nachgebessert. Hat nur Schmuckwert; sie bleibt im Wuchs hinter <i>P. excelsa</i> bald zurück.
0,412	0,250	1835 mit 2 j. verschulten Pflanzen in 1,2 m Quadratverband angelegt. Gegen Wild eingefriedigt	7-12 9 (1908)	8-27 9	1886 schon 10-20 cm hoch; von da durch Schnee fast alljährlich zu Boden gedrückt; 1893 ein Teil gebrochen. Dadurch wurde die Fläche immer mehr verlichtet, weshalb sie 1894 mit 200 <i>Thuja gigantea</i> und <i>Abies pect.</i> unterbaut wurde; <i>Thuja</i> 1908: Hm = 3 m.
1,000	1,000	1835 mit 2jähr. unv. Pflanzen in Reihen gepfl. Abstand der Reihen 1,2 m, innerhalb der Reihe 0,6 m Abstand	5,5	28,4	Im Sommer 1885 20% Abgang, 1887 vom Wurzelkrebs befallen, die Nachbesserungen mit Kastanie, Strobe und Schwarzkiefer so zahlreich (1886-1891 8230 Stück), daß <i>P. rigida</i> nur noch einen kleinen Teil der Fläche bestockt. Anbau völlig mißglückt.
0,400	0,180	1893 mit 3jährig unversch. Stroben in 1 m Quadratverband angelegt	5,8 Ober- höhe 7,2 (1905)	—	
0,130	0,100	1888 mit 2jährig unverschulten Stroben in 1,2 m Quadratverband angepflanzt	Ertrags- aufnahme- ergebnisse s. Tab. III, S. 72		1888-1891 gegen Wild geteert.
0,319	0,250	1886 mit 3jährig verschulten Douglasien in 1,2 m Quadratverband angelegt	1,5-10 6	3-15 8	1887 u. 1890 mußten 728 Douglasien und 657 Fichten nachgebessert werden. Obwohl nur die grüne Douglasie angebaut ist, so schwankt die Höhe wohl infolge der wechselnden Bodenfrische stark.

O. Z.	Holzart	Forstbezirk und Bezeichnung	Höhe über dem Meere m	Expo- sition und Neigung	Boden	
					Grund- gestein	physikal. Eigen- schaften
19.	Pseudotsuga Dougl.	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 54, Kulturversuchs- fläche I, 1	415	nach Süden mäßig geneigt	Bunt- sand- stein	ziemlich trocken, mitteltief- gründig- lehmiger Sand
20.	do.	Heidelberg (städtisch) Kulturversuchs- fläche I, 2	415	do.	do.	do.
21.	do.	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 8, Kulturversuchs- fläche II, 3	300	nach Westen sanft geneigt	do.	frischer, tief- gründiger, bindiger Lehm
22.	do.	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 46 Kulturversuchs- fläche III	415	nach Südosten mäßig geneigt	oberer Bunt- sand- stein	frischer, tief- gründiger, lehmiger Sand
23.	do.	Langensteinbach (Domänenwald) Abt. VII, 2, Kulturversuchs- fläche II	250	nach Nord- osten sanft geneigt	Muschel- kalk	frischer, tief- gründiger, bindiger Lehmboden
24.	Pseudotsuga Dougl. glauca mit Picea excelsa	Mittelberg (Domänenwald) Abt. I, 48, Kulturversuchs- fläche II	410	do.	Bunt- sand- stein	frischer, lehmiger Sand
25.	Pseudotsuga Dougl.	St. Leon	106	eben	Dilu- vialer Sand	mäßig frisch, locker, tief- gründig- lehmiger Sand

Größe		Jahr und Tag der Anlage	Höchst- maß	Durch- messer	Bemerkungen
Gesamt- fläche	Innen- fläche		im Jahre 1906		
ha	ha		m	cm	
0,130	0,100	1887 mit 3jähr. verschult. Pflanzen im Quadratverband von 1,2 m angelegt	}		Ertragsaufnahmeergebnisse auf Tab. III, S. 73 u. 73.
0,130	0,100	1887 mit 3jähr. verschult. Douglasien u. 4jähr. verschulten Fichten reihenweise abwechselnd in 1,2 m Quadratverband angelegt			
0,130	0,120	1891 mit 2 u. 3jähr. versch. Douglasien im Quadratverband von 1,2 m angelegt			
0,353	0,185	1898 mit 4jährigen verschulten Douglasien 1,2 m Quadratverband angelegt	—	—	1898 und 1899 durch Teeren gegen Wild geschützt.
0,490	0,490	1896 reihenweise mit 2jährigen Douglasien und 2jähr. Föhren angelegt. Abstand der Reihen 1,2 m, innerhalb der Reihe 0,8	5,5 Ober- höhe 10,0 (1908)	—	1897—1899 mit 766 Douglasien und 850 Föhren nachgebessert. Durch Kalken und Ölen gegen Verbiß geschützt. 1908 vorsichtiges Ästen und Aushieb einzelner Föhren zugunsten der Douglasie.
0,725	0,454	1896 4jährig im Reihenabstand 1,5 : 1,5 m angepflanzt	} 5,0 3,0 5,0 (1907)	} 5,0 3,0 5,0	Pseudotsuga Douglasii. " glauca. Picea excelsa.
0,540	0,280	1898 im Quadratverband von 1,2 m Douglasie u. Föhre reihenweise abwechselnd angelegt			
			1,8 (Dougl.) 3,0 (Föhre)	—	Es ist nötig, die Föhren zugunsten der Douglasien zu ästen bzw. auszuhauen.

O. Z.	Holzart	Forstbezirk und Bezeichnung	Höhe über dem Meere m	Expo- sition und Neigung	Boden	
					Grund- gestein	physikal. Eigen- schaften
26.	<i>Thuja gigantea</i> m. Fl.	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 54, Kulturversuchs- fläche I, 9	415	nach Süden mäßig geneigt	Bunt- sand- stein	ziemlich trocken, mitteltief- gründig- lehmiger Sand
27.	<i>Thuja gigantea</i> u. Fo.	Langensteinbach (Domänenwald) Abt. VII, 2, Kulturversuchs- fläche III	250	nach Nord- osten sanft geneigt	Muschel- kalk	frischer, tief- gründiger, bindiger Lehmboden
28	do.	St. Leon Abt. I, 42, Kulturversuchs- fläche III	105	eben	Diluv.- Sand	mäßig frischer. sehr tief- gründiger. lockerer, lehmiger Sand
29.	<i>Thuja gigantea</i> . .	St. Leon Abt. I, 23, Kulturversuchs- fläche IV	106	eben	do.	do.
30.	<i>Thuja gigantea</i> u. Fo.	St. Leon Abt. I, 24,	106	eben	do.	do.
31.	<i>Tsuga canadensis</i> .	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 54, Kulturversuchs- fläche I, 7	415	nach Süden mäßig geneigt	Bunt- sand- stein	ziemlich trocken, mitteltief- gründig- lehmig. Sand
B. Laub-						
32.	<i>Carya alba</i>	Langensteinbach (Domänenwald) Abt. VII, 9, Kulturversuchs- fläche I	242	nach Südosten sanft geneigt	Muschel- kalk	frisch, sehr tiefgründig, strenger, sandiger Lehm

Größe		Jahr und Tag der Anlage	Höchst- maß	Durch- messer	Bemerkungen
Gesamt- fläche	Innen- fläche		im Jahre 1906		
ha	ha		m	cm	
0,65	0,050	1888 im Quadrat- verband von 1,5 m mit Fichten reihen- weise wechselnd angepflanzt	7,0 (1908)	10,3	1899 Fichten teils geköpft, teils herausgenommen. 1908 Heraus- nahme einzelner Fichten.
0,490	0,490	1896 mit 4 jährig verschulten Thujen u. 2jähr. Fo. in 1,2 m Quadratverband reihenweise wechselnd angelegt	3,3 (Th.) 4,0 (Fo.)	—	1897—1899 Nachbesserung mit 92 Thujen und 1000 Föhren.
0,450	0,210	1899 als gemischte Pflanzung von Thuja u. Fo. 1,5 m Quadratverband reihenweise wechs. begründet	1,3-2,3 (Th.) 3,5 (Fo.)	—	Fo. sollen zugunsten der Thujen geastet werden.
0,294	0,221	1899 mit 4 jährig verschulten Thujen in 1,5 m Quadrat verband angelegt	—	—	Südwestl. Teil langsam wüchsig und lückig, der übrige Teil voll- kommen bestockt und wüchsig.
0,360	0,360	1888 angelegt zwei Reihen Thujen wechselnd mit drei Reihen Föhren. Reihenabstand 2 m, innerhalb der Reihe 1 m	2,5—5 (Th.) 8,0 (Fo.)	—	
0,130	0,100	1888 mit 6 jährig Tsugen im Quadrat- verband von 1,5 m angelegt	Ertrags- aufnahmen- ergebnisse auf Tabelle III, S. 72 u. 73		1903 wurden Zwiesel heraus- hauen.

hölzer.

0,250	0,250	1884 mit 0,4 hl Nüssen angesät; die Nüsse wurden in 50 cm breite Streifen eingelegt. Abstand der Reihen von Mitte zu Mitte 2 m	6—9,5 7,1	4—9,5 5,6	Eingezäunt. 1895 mäßiger Schaden durch Mäuse, 1894 mit 4 j. Buchen unterbaut. Lupinenanbau.
-------	-------	---	--------------	--------------	---

O. Z.	Holzart	Forstbezirk und Bezeichnung	Höhe über dem Meere m	Expo- sition und Neigung	Boden	
					Grund- gestein	physikal. Eigen- schaften
33.	<i>Juglans nigra</i> . .	Langensteinbach (Domänenwald) Abt. VII, 9, Kulturversuchs- fläche V	242	nach Südosten sanft geneigt	Muschel- kalk	frisch, sehr tiefgründig, strenger, sandiger Lehm
34.	<i>Populus monilifera</i>	Karlsruhe (landesherrlich) Schl. IV, 5, Versuchsfläche V	110	eben	Alluvium	frischer, tief- gründiger, milder Schlicklehm
35.	<i>Quercus rubra</i> . .	Ettenheim Abt. II, 8, Kulturversuchs- fläche XX	480	nach Süd- westen schwach geneigt	unterer Bunt- sand- stein	mäßig frischer, tief- gründiger, bindiger, sandiger Ton
36.	do.	Heidelberg (städtisch) Abt. I, 4, Versuchsfläche II	285	nach Osten mäßig geneigt	Löß	ziemlich frisch tief- gründiger, milder Lößlehm
37.	do.	Rotenfels Abt. I, 2, Kulturversuchs- fläche IV	200	nach Westen sanft geneigt	do.	frischer, tief- gründiger, bindiger Lößlehm
38.	do.	Rotenfels Abt. I, 2, Kulturversuchs- fläche V	200	do.	do.	do.
39.	do.	Rotenfels Abt. I, 2, Kulturversuchs- fläche VI	200	do.	do.	do.
40.	do.	Rotenfels Abt. I, 2, Kulturversuchs- fläche VII	200	do.	do.	do.

Größe		Jahr und Tag der Anlage	Höchst- Durch- maß messer im Jahre 1906		Bemerkungen
Gesamt- fläche ha	Innen- fläche ha		m	cm	
0,162	0,162	1898 durch Pflanzung von 1 jährigen Juglans und 6 jährigen Buchen in 1 m Abstand reihen- weise wechselnd angelegt. Abstand innerhalb der Reihen 0.5 m	1,7		
0,200	0,200	unbekannt, 1906, 45 jährig	34,0	67,0	Ertragsaufnahmenergebnisse auf Tabelle III, S. 72 u. 73
0,500	0,250	1893 mit 3 jährig unver- schulten Roteichen in 1 m Quadratverband	4,4	7,6	1894—1898 infolge Dürre (1893) und Mäusefraß 5400 4—5 jährige Roteichen nachgebessert.
0,900	0,500	1870 durch Pflanzung begründet	Ertragsaufnahmeergebnisse auf Tabelle III, S. 72 u. 73.		
0,500	0,500	1883 mit 4 jährig ver- schulten Roteichen mit 1,2 m Quadratverband auf Kahlfläche ausgepflanzt	Ertrags- aufnahme- ergebnisse auf Tabelle III, S. 72 u. 73		1884—1895 mit 7077 Pflanzen nachgebessert; 1892 u. 1893 wurden die sperrigen Äste beschnitten.
0,250	0,200	1883 mit 4 jährig ver- schulten Roteichen in 3 m Quadratverband, da- zwischen alle 1 m Tannen eingepflanzt			
0,250	0,200	Anlagen wie 38, statt Tannen Fichten, P. alba Nordm. Ta., Dougl.			
0,500	0,250	1884 als Reihenspflanzen angelegt. Abstand der Reihen 1 m; innerhalb der Reihen sind die Rot- eichen 3 m, die Nadel- hölzer 1 m entfernt. Pflanz- material: 4 jährig ver- schulte Roteichen, 3jähr. unverschulte Tannen, 5 jährig verschulte Fichten			Die Tannen sind auf die frischen, die Fichten auf die feuchten Bodenpartien verteilt.

Tabelle III.

Aufnahmeergebnisse der Ertragsflächen

I. Verbleibender Bestand							
Jahr der Aufnahme	Alter	Stammzahl	mH	Kreisflächen- summe qm	Derb- holz fm	Reis- holz fm	Masse im ganzen fm
I. Pinus Strobus (Forstamt Heidelberg,							
1903	18	4960	8,0	33,21	109,06	98,43	207,49
1908	23	4060	9,5	40,45	197,75	101,13	298,88
II. Populus monilifera (Forstamt							
1906	45	80	34	28,20	437,10	47,40	484,50
III. Pseudotsuga Douglasii (Forstamt							
1903	20	4400	11,2	35,85	157,77	139,50	297,27
1908	25	3190	12,6	40,42	232,41	138,54	370,95
IV. Pseudotsuga Douglasii mit Fichte (Forstamt							
1903	20	2560	10,9	22,72	95,94	97,58	193,52
	21	1250	7,9	51,7	10,81	10,56	21,37
1908	25	2070	14,0	29,49	141,56	101,26	242,82
	26	720	10,0	4,03	12,41	16,63	29,04
V. Pseudotsuga Douglasii (Forstamt							
1908	20	4475	11,0	33,45	102,30	90,86	193,16
VI. Quercus rubra (Forstamt							
1893	23	3440	10,5	18,58	56,52	64,74	121,26
1903	33	1840	17,7	21,90	167,78	42,86	210,64
VII. Quercus rubra (Forstamt							
1907	28	2337	14,0	17,43	96,95	45,42	142,37
VIII. Quercus rubra, Nordmannstanne, Weißtanne,							
1907	28	935	13,8	12,62	71,55	26,80	98,35
			7,0				
		3845	5,0	14,35	40,50	49,95	90,45
			12,0				
			7,5				
IX. Quercus rubra und Fichten (Forstamt							
1907	28	960	14,3	13,76	77,30	29,05	106,35
1907	28	2210	10,3	10,53	36,15	44,40	80,55
X. Quercus rubra mit Fichten und Tannen							
1907	27	980	14,1	8,81	44,72	26,12	70,84
	—	3072	9,4	12,81	37,28	49,12	86,40
XI. Tsuga canadensis (Forstamt Heidelberg,							
1903	22	3180	7,7	18,54	51,42	67,97	119,39
	20	1010	7,1	5,11	12,88	22,65	35,53
1908	27	3740	8,5	32,26	130,12	114,19	244,31
	25	—	8,0	—	—	—	—

Tabelle III.

mit fremdländischen Holzarten für 1 ha.

II. Ausscheidender Bestand.					
Stamm- zahl	Kreistflächen- summe qm	Derbholz fm	Reisholz fm	Ma- asse im ganzen fm	Bemerkungen
Kulturversuchsfläche I, 15, Abt. I, 54).					
2150	4,29	4,88	12,14	17,02	
900	4,84	10,28	13,00	23,28	
Karlsruhe, Domänenwald, Schlag IV, 5).					
—	—	—	—	—	
Heidelberg, Kulturversuchsfläche I, 1, Abt. I, 54).					
2630	5,22	6,91	19,53	26,44	
1210	6,61	19,35	21,18	40,53	
Heidelberg, Kulturversuchsfläche I, 2, Abt. I, 54).					
910	2,05	3,23	8,26	11,48	Douglasie
1840	2,93	0,09	9,31	9,40	Fichte
490	2,78	6,90	9,10	16,00	Douglasie
530	2,27	1,37	8,01	9,38	Fichte
Heidelberg, Kulturversuchsfläche II, 3, Abt. I, 8).					
2766	7,64	13,772	27,70	41,472	
Heidelberg, Kulturversuchsfläche II, Abt. I, 4).					
500	5,28	33,12	11,84	44,96	
Rotenfels, Kulturversuchsfläche IV).					
1565	4,30	11,15	23,52	34,67	
Douglasie (Forstamt Rotenfels, Kulturversuchsfläche V).					
155	0,71	2,60	2,80	14,95	Roteiche
1135	0,96	—	7,20		Tanne
20	0,03	—	0,25		Nordmannstanne
80	0,34	0,95	1,00		Douglasie
20	0,02	—	0,15		Tsuga
Rotenfels, Kulturversuchsfläche VI).					
130	0,41	1,15	2,20	26,95	Picea excelsa
1415	3,14	5,60	9,60		" alba
1550	2,95	—	8,40		
(Forstamt Rotenfels, Kulturversuchsfläche VII).					
72	0,12	—	1,00	17,76	Fichte und Tanne
684	2,51	11,48	5,28		
Kulturversuchsfläche I, 7, Abt. I, 54).					
2730	5,51	3,74	25,78	29,52	Tsuga
20	0,91	—	0,94	0,04	Fichte
180	2,01	4,06	9,64	13,70	Tsuga
270	—	—	—	—	Fichte

IV. Einige fremdländische Holzarten im Forstgarten der technischen Hochschule Karlsruhe.

Der Forstgarten liegt 117 m über dem Meere auf der Sohle des Rheintales bei Karlsruhe. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt nach dem Durchschnitt der Jahre 1851—1880 $9,7^{\circ}\text{C}$. Die Jahressumme der Niederschläge ist 708 mm, die relative Feuchtigkeit 78 %.

Für die vier Vegetationsmonate Mai, Juni, Juli und August berechnen sich:

die mittleren Temperaturen ¹	13,8°	17,7	19,2	18,4° C,
„ Niederschlagsmengen ²	45	81	83	60 mm,
„ relative Feuchtigkeit ³	70	71	74	74 %;

die tiefste Temperatur war $-23,2^{\circ}$; erster Frost trat in der Zeit von 1875—1891 am 16. September, letzter Frost am 22. Mai ein; Maifröste treten fast regelmäßig auf. Da der Forstgarten eine Kahlfläche von 2 ha darstellt, die im Norden, Westen und Süden von hohem Holze umgeben ist, nach Osten dagegen völlig frei liegt, so ist infolge der Luftstagnation und der Ausstrahlung die Temperatur hier noch extremer als obige Zahlen angeben; es macht dies z. B. im Frühjahr bei Spätfrösten eine Differenz bis -2°C aus.

Der Boden besteht aus Diluvialsanden des Rheintales, der nur stellenweise stark kiesig ist. Er ist im allgemeinen locker, tiefgründig, da, wo keine Kiesbänke anstehen, mäßig feucht und kann als Forstenboden dritter Standortsklasse angesprochen werden. Neben den Teilen, die der Pflanzenzucht für Demonstrationen im Unterricht für Waldbau dienen, sind bestimmte Teile Düngungsversuchen und Anlagen kleiner Bestände fremdländischer Holzarten vorbehalten. Von diesen

¹ Nach den Werten von 1851—1880 berechnet.

² Nach den Werten von 1851—1880 berechnet.

³ Nach den Werten von 1871—1900 berechnet.

sollen im folgenden einige besprochen werden, zumal diese Holzarten teilweise auch schon im Walde bei uns vorkommen, jedoch da zu vereinzelt, um daraus ein Urteil zu gewinnen.

Nadelhölzer.

Da alle Holzarten, die aus einer klimatischen kühleren in eine wärmere Zone versetzt werden, unter Spätfrösten zu leiden haben, so ist der Forstgarten für den Anbau der meisten Nadelhölzer und verschiedener Laubhölzer als Standort ungünstig. Schutz in der Jugend ist zu ihrem Gedeihen in der Regel erforderlich.

Interessant in dieser Beziehung ist ein Anbau dreier Abiesarten.

1. Gattung: *Abies*.

a) *A. Nordmanniana*; wurde 1898 als sechsjährige Pflanze angebaut und bald des noch darüberstehenden schwachen Schutzes von Hainbuchen beraubt.

b) *A. balsamea*. Diese Holzart wurde gleichzeitig und gleichalt eingebracht.

c) *A. pectinata*; ebenfalls 1898 sechsjährig angepflanzt, mußte der Schutzbestand von alten Hainbuchen auch hier bald ganz entfernt werden. Von nun an waren diese drei Holzarten den Spätfrösten ausgeliefert, und es machte sich die Wirkung dieser auf das Höhenwachstum in sehr verschiedener Weise geltend. *Abies Nordmanniana* und *balsamea* trieben zirka 14 Tage später bei uns aus und kamen daher ziemlich gut voran. 1908 maß *Abies pectinata* im Mittel 70 cm, war durch das ständige Zurückfrieren jämmerlich zugerichtet, aber immer noch größtenteils lebensfähig. Als das Jahr 1908 ohne Maifrost vorbeigegangen war, setzten die widerstandsfähigen Tannen fast alle frische schöne Triebe auf. *Abies Nordmanniana* maß dagegen 1908 3,5 m. Die jungen Triebe sind nur sehr selten erfroren: *Abies balsamea* hatte sogar eine mittlere Höhe von 5,5 m. Die letztere Holzart leidet seit drei Jahren so stark durch

Chermes abietis var. *Bouvieri*¹ an Triebknospengallen, daß infolge davon schon acht Stück abgestorben sind und es den Anschein hat, als ob die ganze Gruppe daran zugrunde gehen wollte.

Abies firma und *Veitchii* heranzuziehen, scheiterte infolge der Spätfröste, gegen die beide Holzarten noch empfindlicher sind als die drei vorgenannten. Seit 1908 sind einige drei-

14jährige *Abies balsamea* im Hintergrund; im Vordergrund gleichalte *Abies pectinata*, letztere durch Spätfröste zurückgehalten (im Forstgarten zu Karlsruhe).

jährige Exemplare davon unter Schutz von 18 jährigen Fichten gesetzt, über deren Entwicklung wegen der Jugend noch nichts gesagt werden kann.

¹ Chlodkowsky: *Chermes piceae* var. *Bouvieri*. Zool. Anz., Bd. 26. — Dr. E. Molz: Einige Bemerkungen über die durch *Chermes piceae* var. *Bouvieri* hervorgerufenen Triebspitzengallen. Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft. 1908.

2. *Cedrus Deodar*. 1905 zweijährig verschulte Pflänzchen unter zweijährig verschulte *Alnus glutinosa* gepflanzt, zeigen bis jetzt ein gutes Gedeihen und sind 1908 1,3—1,5 m hoch.

3. Gattung: *Chamaecyparis*. Ist durch drei Arten: *Ch. Lawsoniana*, *Ch. obtusa* und *Ch. pisifera* vertreten.

a) *Ch. Lawsoniana* gehört zu den ältesten Pflanzen im Garten. Die Anlagen dieser Holzart im Walde haben im Mittel die Note II, einige sogar I—II erhalten. 1898 wurde eine Gruppe im Garten mit vier- bis achtjährigen Pflanzen angelegt, die seither ein frohes Gedeihen zeigen: fünfjährig hatten die Pflanzen schon eine Höhe von 1,12 m im Mittel. 1908 sind sie 5 m hoch, und einzelne ragen bis 7 m empor. Trotz engen Verbandes (1,2) und guten Schlusses hat eine Schaftreinigung bis jetzt noch nicht begonnen. Durch Frost und Schnee hat die Lawsonie noch keinen Schaden erlitten. Unangenehm ist ihre Anlage zur Vielgipfeligkeit, die man nur durch Schneiden in der Jugend beseitigen kann. Einige graugrüne Exemplare sind langsamwüchsiger als die dunkelgrünen. Die Scheinzypresse produziert hier jährlich reichlichen Samen, und unter dem Schutze junger Ulmen wachsen infolge natürlichen Anfluges ein- bis dreijährige Pflänzchen heran. Schaden durch *Pestalozzia* wurde auf diesem Standort noch nicht beobachtet.

b) *Ch. obtusa*, ebenfalls 1898 vierjährig gepflanzt, mißt (1908) im Mittel 4 m, im Maximum 4,5 m; sie genießt etwas Seitenschutz.

c) *Ch. pisifera*, 1907 als sechsjährig gepflanzt, ist 2,7 m hoch (1908) und hat gegenüber den beiden anderen ein ausgeprägteres Schaftwachstum.

4. *Cryptomeria japonica*. Von Schwappach¹ zum Anbau in Norddeutschland als ungeeignet bezeichnet, hat von den Exoten des Forstgartens sich am vielversprechendsten entwickelt. Sie hat auf entkalktem Löß in Weinheim versagt:

¹ Schwappach: Z. f. F. u. J.W. 1901.

Larix principis-rupprechtii, 1906. 14jährig (Gruppe im Forstgarten zu Karlsruhe).

auf gutem Boden erwähnt Coaz¹ jedoch dort ein Exemplar, das eine Höhe von 14 m. einen Durchmesser in Brusthöhe von 94 cm im Alter von zirka 35 Jahren hat. Die Gruppen

¹ Coaz: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1904. S. 266.

des Gartens wurden 1898 mit vierjährig verschulten *Cryptomerien* in 1,2 m Dreiecksverband angelegt. Fünfjährige Pflanzen wiesen Höhen bis 110 cm auf. Eine Gruppe genießt Seitenschutz, die andere ist auf kahler Fläche neben *Chamaecyparis* und *Juniperus* aufgewachsen. 1906 hatte die eine Gruppe eine mittlere Höhe von 5,75 m, eine Oberhöhe von 6,5 m, die andere eine Mittelhöhe von 6 m und eine Oberhöhe von 6,75 m. Die Brusthöhendurchmesser schwanken von 46—110 mm. Die Längstrieb in den Jahren 1907 und 1908 waren im Mittel 0,5 m, einzelne 0,7 m lang. Die Schaftentwicklung ist gerade, sehr gestreckt, und die Seitenäste sind im Schlusse bis auf zirka 2 m hinauf dürr geworden. Durch Trockenästung mußten sie wegen Feuersgefahr von der sehr belebten Straße her entfernt werden. Die Schaftreinigung schreitet jetzt von selbst vorwärts. Die Aufzucht wird in gedeckten Kästen bewirkt. Einjährig verschult, sind die jungen Pflänzchen gegen Trockenheit im Sommer sehr empfindlich, bedürfen auch Schutz gegen Spätfroste.

Gegen diese Gefahren wurden die Pflanzen durch Hochdeckung der Beete geschützt und gedeihen dabei vorzüglich; sie erreichen im zweiten Jahre eine Höhe bis zu 20 cm. Der Farbenwechsel ist vom Sommer zum Winter von hellgrün bis dunkelviolet. Die größte Gefahr für die *Cryptomerie* ist in der Jugend nach unseren Erfahrungen nicht der Frost, sondern andauernde Trockenheit im Sommer. Die Winterkälte erträgt sie gut. Das Eichhörnchen hat einmal die Rinde benagt.

5. *Juniperus virginiana*. Als vierjährige Pflanzung 1896 angelegt, haben die Pflanzen jetzt eine Höhe von 3,0 m im Mittel, im Maximum 4,5 m. *Juniperus* ist bei uns nur ausnahmsweise ein einschaftiges Bäumchen, meist ein vielgipfelter Strauch, der im Winter durch Schnee leicht gebogen wird. Nadelbräune wurde beobachtet, wenn der auflagernde Schnee im Spätwinter durch die Sonne zum raschen Tauen

gebracht wird. Die Pflanzen erholten sich wieder. Die wenig ausgeprägte Schaftentwicklung bei uns beweist, daß die klimatischen Verhältnisse hier für diese Holzart nicht warm genug sind.

6. *Larix leptolepis*. Die Besprechung der japanischen Lärche wurde bis hierher vorbehalten, da zugleich mit den ältesten Exemplaren eine Vergleichung mit *L. sibirica* und *europaea* auf demselben Standorte möglich ist. In ganz Baden befinden sich von dieser Holzart bis 1906 zirka 19 ha mit 105 000 Pflanzen im Alter von einem bis elf Jahren in Kultur. Die japanische Lärche ist im freien Walde vom Rehbock zum Fegen sehr bevorzugt. Unter Schneedruck hatte die in 34 Forstämtern angebaute Holzart zweimal in Lagen über 500 m zu leiden, *Agaricus melleus* und Mäusefraß wurde ebenfalls beobachtet. In Tallagen wird Spätfrostempfindlichkeit fünfmal gerügt. Aus dem Rheintale wird die geringe Widerstandskraft gegen Dürre konstatiert, einmal auch aus Erhebungen von 330 bis 510 m auf Juraböden. Die Vergleichsversuche im Forstgarten haben ergeben, daß *L. leptolepis*, was allenthalben konstatiert wurde, in der Jugend raschwüchsiger als die beiden anderen Lärchen ist, daß ihr, gegenüber den anderen Arten, eine auffallende Geradschaftigkeit nicht zukommt, daß sie, wenigstens auf unserem Standort, eine hohe Empfindlichkeit gegen Trockenheit im Sommer besitzt.

Es stehen nebeneinander Gruppen von:

1. 1897 zweijährig gepflanzte *L. leptolepis*,
2. 1897 zweijährig gepflanzte *L. europaea*,
3. 1901 dreijährig angebaute *L. sibirica*.

1906 waren die:

<i>L. leptolepis</i>	4,5 m im Mittel, im Maximum 7,0 m,
<i>L. europaea</i>	3,0 " " " " " 5,8 "
<i>L. sibirica</i>	1,8 " " " " " 3,0 "

Trotz des Altersunterschiedes ist ersichtlich, daß *L. sibirica* bedeutend langsamwüchsiger ist als die beiden anderen Arten

einzelne Exemplare davon ragen über ihre Schwestern ziemlich hinaus und gehen im Höhenwachstum fast mit *L. europaea* parallel. Weiter hat sich gezeigt, daß *L. sibirica* gar nicht, *L. europaea* kaum merklich unter der Trockenheit der Jahre 1905 und 1906 gelitten haben, während *L. leptolepis* größtenteils den Gipfel hängen ließ und dann von oben her die Nadeln verlor;

Larix leptolepis, 1904 neunjährig, infolge andauernder Trockenheit gipfeldürr (aus dem Forstgarten zu Karlsruhe).

der Gipfel vertrocknete. Freistehende Exemplare hatten im ersten Jahre bis zur Hälfte der Höhe die Nadeln verloren, bildeten dann im Nachsommer neue, hellgrüne Kurztriebe. Im nächsten Jahre war der Gipfel jedoch völlig dürr, und als abermals eine Trockenperiode eintrat, gingen einzelne ganz zugrunde. Während im Jahre 1904 die Trockenheit

erst im Monat Juli (Karlsruhe: 24 mm Niederschlagsmenge) auftrat, begann die Trockenperiode 1905 schon im Mai (Karlsruhe: 31 mm, Juni 29 mm Niederschlagsmenge) und schädigte die kaum zur Erholung gelangten Pflanzen aufs neue. 1908 hat *Larix europaea* die *L. leptolepis*, die seit der trockenen Sommer nicht sehr stark mehr in die Höhe wächst, fast eingeholt; die mittleren Höhen sind nach Messungen bei beiden gleich, 6,5 m. *L. sibirica* ist noch zu jung, um ein Urteil zuzulassen. *Tinea loricella* und *Chermes abietis* wurden an der europäischen und sibirischen Lärche beobachtet. Sonstige Schädlinge traten nicht auf, außer *Cryphalus piceae* an *L. leptolepis*, der von Tannenreis an die vertrockneten Exemplare angefliegen war.

7. Gattung: *Picea*.

Picea alba wurde 1898 zweijährig gepflanzt.

Picea sitkaënsis „ 1898 vierjährig „

Picea excelsa „ 1898 zweijährig „

Es hatte

Picea alba 1907 mittlere Höhe = 2,67 m,

Picea sitkaënsis 1907 „ „ = 3,32 „

Picea excelsa 1907 „ „ = 2,65 „

Alle drei Arten werden hier in der Regel von Spätfrösten angegriffen, doch wird die raschwüchsigste Sitkafichte an den Triebknospen am meisten deformiert. *P. alba* und *excelsa* verhalten sich ziemlich gleichartig, nur trägt erstere schon seit einigen Jahren auffallend viele Zapfen.

8. *Pinus banksiana* ist so sehr durch Knospenwickler verunstaltet, daß über ihr Wachstum sich aus den hiesigen Exemplaren kein Urteil fällen läßt.

9. *Thuja gigantea* und *occidentales*. Eine 1896 mit vierjährig verschulten Pflanzen angelegte Gruppe hatte 1906 Höhen bis zu 5,20 m: das Wachstum ist bis jetzt durch

nichts beeinträchtigt worden. Trotz guten Schlusses ist eine Reinigung von Seitenästen noch nicht bemerkbar. Ebenso widerstandsfähig hat sich *Thuja occidentales*, deren Wachstum allerdings bedeutend geringer ist, gezeigt. Sie hat im 14. Jahre nur eine mittlere Höhe von 3 m.

10. *Tsuga canadensis*. 1898 als vierjährige Pflanzen eingesetzt, haben die Tsugen 1908 eine mittlere Höhe von 3 m, im Maximum 4,5 m. Die Wachstumsleistung ist durch die der Tsuge schädlichen Spätfröste im Mai gemindert. Wo durch Abgang eine Lücke entsteht, wachsen die Tsugen auf Kosten ihrer Höhenentwicklung stark und rasch in die Breite. Enger Verband und Schutz gegen Spätfröste scheint für ihr gutes Gedeihen auf hiesigem Standorte notwendig.

Laubhölzer.

11. *Acer saccharum* ging infolge der Fröste und seinem Stand auf ziemlich hoch anstehendem Kies hier mehrmals zugrunde. Eine neue Anlage 1907, dreijährig, in Mischung mit gleichaltrigen Erlen, auf Sandboden, entwickelt sich seit-her gut und hat 1908 eine Höhe von 2,5—3 m.

12. *Alnus glandulosa* fror jährlich so stark zurück, daß er in 13 Jahren nur eine Höhe von 4,5 m erreichte.

13. *Betula lenta*, 1908 3,5 m hoch, *Betula lutea*, 1908 3,0 m hoch, *Betula nigra*, 1908 3,0 m hoch, wurden 1904 einjährig angepflanzt.

14. Gattung: *Carya*. Von den Caryaarten ist bis jetzt am erfolgreichsten der Anbau mit *C. alba*, während infolge der jährlichen Frostgefahr und wohl auch infolge der geringen Bodengüte *C. amara*, *porcina*, *tomentosa*, *sealeata* sehr langsam vorwärts kommen. Die Caryaarten wurden 1901 zweijährig mit zweijährigen Rotbuchen in Mischung angepflanzt. 1908 ist *C. alba* im Mittel 1,8 Maximum 3 m hoch, während die übrigen Arten nicht über 1,5 m kamen. Hickory und Buchen

sind öfters durch Spätfröste beschädigt. 19jährige *C. alba* sind an einem anderen Orte im Garten bis 5 m hoch. Um die Hikory rasch über die Frostregion hinauszubringen, wurden teilweise Seitenäste eingekürzt. Die Folge davon aber war eine zu dünne schwächliche Schaftentwicklung, so daß im vollen Laube bei starkem Regenwetter öfters Gipfelbruch eintrat.

15. Gattung: *Juglans*. *Juglans cinerea* ist 1896 mit Buchen gemischt dreijährig angepflanzt und 1908 bis 4,2 m hoch. *Juglans nigra* hat in 15 Jahren eine mittlere Höhe von 4,5 m erreicht. Sie litten in der Jugend unter Spätfrösten, deren Wirkung sie allmählich entwachsen sind.

16. *Liriodendron tulipiferum*. 1896 zweijährig angepflanzt. Die Pflanzen haben sich ohne Schaden bis zu 7 m hohen Bäumen bei 10 cm Brusthöhendurchmesser entwickelt. Sie drängen früh zur Weitständigkeit, ohne zu Sperrwuchs zu neigen, und eignen sich daher wohl gut für den Mittelwald.

17. *Magnolia hypoleuca* ist neben *Carya* und *Juglans* auf kahler Fläche nicht gediehen. Die meisten Pflanzen erlagen den Spätfrösten. Einige gerettete Exemplare, 1904 unter Seitenschutz gebracht, haben sich völlig erholt und erfreuen jetzt durch üppiges Gedeihen; sie sind in drei Jahren 1—1,5 m hoch gewachsen.

Bezüglich des Wuchses der Roteiche und kanadischen Pappel geben die Zahlen der Ertragsaufnahmen Auskunft.

18. *Pterocarya rhoifolia* versagte auf diesem Standort, der zu wenig nahrungskräftig und zu trocken erscheint; auch sie litt unter Spätfrösten. Siebenjährige Pflanzen sind kaum 70 cm bis 1 m hoch und machen einen kränkenden Eindruck.

19. *Zelkova Keaki*, schon öfters in der Praxis schlecht beurteilt, beginnt nach anfänglichem seitlichen Ausladen sich jetzt allmählich aufrecht zu stellen. Sie ist der gleichalten *Ulmus montana* an Höhenwuchs jetzt schon sehr nahe gekommen. 1904 zweijährig angepflanzt, hat sie 1908 eine mittlere Höhe von 3,3 m und durch nichts Schaden gelitten.

8-jährige *Juniperus communis* und 17-jährige *Juniperus communis* im Forstgarten zu Karlsruhe

Schluß.

Damit ist ein Überblick über die Ausdehnung der fremdländischen Holzarten in Baden und eine Zusammenfassung der bisherigen Anbauergebnisse gegeben.

Die praktische Forstwirtschaft verlangt von den Anbauversuchen einen Erfolg. Dieser kann bestehen in waldbaulich-biologischen Vorteilen, er kann bestehen in einer größeren Massen- oder höheren Qualitätsproduktion in dem gleichen Zeitraum als heimische Holzarten sie liefern, er kann bestehen in einer größeren Widerstandsfähigkeit gegen Gefahren (Dürre, Frost, Wild usw.) der fremdländischen als der heimischen Holzarten.

Das Verhältnis der Erträge der einzelnen Holzarten nach Masse kann nur durch vergleichende Ertragsuntersuchungen fest bestimmt werden. Die Qualität endlich kann erst nach der Reife des Produktes festgesetzt, der Wert erst durch den Markt, den das Produkt sich erringt, bestimmt werden. Dazu sind die vorliegenden Versuche noch zu jung. Es konnte hier vielmehr nur ermittelt werden, wie sich die fremdländischen Holzarten waldbaulich, wie gegen einzelne Gefahren verhalten, und wie sich ihr Wachstumsgang bis jetzt zu dem der heimischen Holzarten verhält, und wie weit diese Resultate mit den seitherigen Beobachtungen im Einklang stehen. Es konnten nur Bausteine zu dem Problem beigetragen werden.

Durch Sichtung und durch Zusammenstellung der Erhebungsergebnisse, durch Abwägen der vielen verschiedenen Einzelbeobachtungen hoffe ich, die letztgenannten Forderungen, soweit es bei der Jugend der Versuche möglich ist, erfüllt zu haben.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstraße 10.

Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage.

Ein Lehr- und Handbuch,

bearbeitet von

Dr. Heinrich Mayr,

Professor der forstlichen Produktionslehre an der Universität zu München

Mit 27 Textabbildungen und 3 Tafeln. Gebunden, Preis 15 M.

Pflanzenphysiologische Studien im Walde.

Von

Max Wagner,

Kgl. Oberförster.

Mit 2 Textabbildungen und 6 Tafeln. Preis 6 M.

Die Forsteinrichtung.

Von

Dr. Friedrich Judeich,

weil. Kgl. Sächs. Geheimer Oberforstrat, Direktor der Forstakademie zu Tharandt

Sechste, ergänzte Auflage

von

Dr. Max Neumeister,

Kgl. Sächs. Geheimer Oberforstrat, Direktor der Forstakademie zu Tharandt

Mit 1 Karte in Farbendruck. Gebunden, Preis 10 M. 50 Pf.

**Die Eigenschaften und das forstliche Verhalten
der wichtigeren**

in Deutschland vorkommenden Holzarten.

Ein Leitfaden für Studierende, Praktiker und Waldbesitzer

von

Dr. Richard Heß,

Geheimerat, o. ö. Professor der Forstwissenschaft und Direktor des Forstinstituts
an der Ludwigs-Universität zu Gießen.

Dritte, vollständig neubearbeitete Auflage.

Gebunden, Preis 10 M.

Studien

über die

Grundbegriffe und die Systematik der Forstwissenschaft.

Von

Dr. Lorenz Wappes.

Kgl. Bayer. Regierungs- und Forstrat

Preis 2 M. 50 Pf.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstraße 10.

Leitfaden der Forstinsektenkunde.

Von

Dr. Otto Nüßlin,

Großh. Bad. Hofrat, Professor der Zoologie und Forstzoologie an der Technischen Hochschule, Vorstand am Großh. Naturalienkabinett in Karlsruhe.

Mit 356 Textabbildungen und den Bildnissen hervorragender Forstentomologen. In Leinen gebunden, Preis 10 M.

Die Begründung naturgemäßer Hochwaldbestände.

Von

Rudolph Jankowsky,

Oberförster.

Dritte, vermehrte Auflage.

Mit 4 lithographischen Tafeln. Preis 3 M. 50 Pf.

Handbuch der kaufmännischen Holzverwertung und des Holzhandels.

Für Waldbesitzer, Forstwirte, Holzindustrielle und Holzhändler.

Von

Leopold Hufnagl,

Fürstl. Zentralgüterdirektor.

Zweite, neubearbeitete Auflage.

Mit 28 Textabbildungen. Gebunden, Preis 8 M.

Die Technik des Forstschatzes gegen Tiere.

Anleitung zur Ausführung

von Vorbeugungs- und Vertilgungsmaßregeln in der Hand des Revierverswalters, Forstschutzbeamten und Privatwaldbesitzers.

Von

Dr. Karl Eckstein,

Professor an der Forstakademie Eberswalde, Dirigent der zoologischen Abteilung des forstlichen Versuchswesens in Preußen.

Mit 52 Textabbildungen. Gebunden, Preis 4 M. 50 Pf.

Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Waldbäume und Waldbestände.

Nach den Arbeiten der forstlichen Versuchsanstalten des Deutschen Reichs und Österreichs

herausgegeben von

Kammerrat **Dr. Grundner** und Prof. **Dr. Schwappach.**

Dritte Auflage.

Gebunden, Preis 2 M. 50 Pf.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

SD
196
B3W4

Wimmer, Emil
Anbauversuche mit
fremdländischen Holzarten in
den Waldungen des Gross-
herzogtums Baden

BioMed

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

[120807]

LIBRARY

~~UNIVERSITY OF TORONTO~~
UNIVERSITY OF TORONTO