



Burgholz Geschichte und Perspektiven eines Versuchsreviers im Zeichen des Klimawandels

**Burgholz
Geschichte und Perspektiven
eines Versuchsreviers im Zeichen
des Klimawandels**

Heft 19
der Schriftenreihe der Landesforstverwaltung
Nordrhein-Westfalen

Inhaltsverzeichnis

- 9 Vorwort

- 10 Einleitung
Ute Nolden-Seemann

- 12 Zur Geschichte der Försterei Burgholz
- 13 Wie es zum Anbau der fremdländischen Baumarten in Burgholz kam
Alfred Becker

- 16 Die Anzucht von Gehölzen im Pflanzgarten Burgholz
Theorie, Methoden und Ziele
Herbert Dautzenberg

- 21 Standortverhältnisse des Burgholz und seine Baumarten
- 22 Der Wuchsraum Burgholz
Uta Schulte

- 24 Die Baumarten entlang der Themenwege
- 25 Die Purpur-Tanne
Ute Nolden-Seemann

- 25 Die Kolorado-Tanne
Herbert Dautzenberg

- 26 Die Große Küstentanne
Herbert Dautzenberg

- 26 Die Nikko-Tanne
Herbert Dautzenberg

- 27 Die Felsengebirgs-Tanne
Herbert Dautzenberg

- 27 Die Prächtige Tanne, Prachttanne
Herbert Dautzenberg

- 28 Die Nordmanns-Tanne
Herbert Dautzenberg

- 28 Die Edle Tanne, Pazifische Edeltanne
Herbert Dautzenberg

- 29 Die Chilenische Araukarie, Schmucktanne, Andentanne
Herbert Dautzenberg, Ute Nolden-Seemann

- 30 Die Gelb-Birke
Herbert Dautzenberg

- 30 Die Lindenblättrige Birke
Herbert Dautzenberg

- 31 Der Buchsbaum
Klaus Offenberg
- 32 Die Kalifornische Weihrauchzeder, Kalifornische Flusszeder
Herbert Dautzenberg
- 33 Die Edelkastanie
Herbert Dautzenberg
- 33 Der Kuchenbaum, Katsura
Ute Nolden-Seemann
- 34 Die Lawsons Scheinzypresse
Herbert Dautzenberg
- 35 Die Baum-Hasel, Türkenhasel
Alfred Becker
- 35 Die Japanische Sichelanne
Herbert Dautzenberg
- 36 Der Tulpenbaum
Herbert Dautzenberg
- 37 Der Urweltmammutbaum, Chinesisches Rotholz, Wasserlärche
Herbert Dautzenberg
- 38 Die Serbische Fichte, Omorika-Fichte
Ute Nolden-Seemann
- 38 Die Amerikanische Rotfichte, Hudson-Fichte
Alfred Becker
- 38 Die Sitka-Fichte
Klaus Offenberg
- 39 Die Gelb-Kiefer
Klaus Offenberg
- 39 Die Weymouthskiefer, Strobe, Seidenkiefer
Alfred Becker
- 40 Die Douglasie
Klaus Offenberg
- 41 Die Zerr-Eiche
Alfred Becker
- 41 Der Küstenmammutbaum, Redwood
Herbert Dautzenberg
- 43 Der Mammutbaum, Gebirgsmammutbaum, Bigtree
Herbert Dautzenberg
- 44 Die Zweizeilige Sumpfyypresse
Alfred Becker

- 45 Der Riesen-Lebensbaum
Herbert Dautzenberg
- 46 Die Westliche Hemlocktanne, Schierlingstanne
Herbert Dautzenberg
- 46 Die Berg-Hemlocktanne
Ute Nolden-Seemann
- 47 Der Lebensraum Wald als Forschungsobjekt
- 48 Die typischen Waldgesellschaften im Bergischen Land am Beispiel
der Naturwaldzellen in Burgholz
Uta Schulte
- 50 Ökologische Fragestellungen in Burgholz
Ute Nolden-Seemann
- 52 Das Arboretum Burgholz - Anmerkungen aus der Sicht des Naturschutzes
Wilfried Stichmann
- 55 Anhang
- 56 Karte: Lage des Arboretums Burgholz mit Wander- und Themenwegen
- 57 Verzeichnis der beschriebenen Baumarten und Zuordnung zu den Themenwegen
- 58 Baumarten entlang des Wanderweges „Wälder der Welt“
- 59 Bestandesdaten der Naturwaldzellen von 1972 bis 2002
- 60 Übersicht über die fremdländischen Baumarten im Arboretum Burgholz
- 68 Erläuterungen
- 70 Literaturverzeichnis
- 73 Schriftenreihe der Landesforstverwaltung NRW
- 74 Impressum

Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

zwischen den Städten Wuppertal und Solingen befindet sich am westlichen Rand des Bergischen Landes der bedeutendste flächenweise Anbau von fremdländischen Baumarten in Nordrhein-Westfalen. Auch bundesweit ist das Burgholz mit seiner Zielsetzung, verschiedenste Baumarten in bestandesweiten Anbauten unter den hiesigen Klimabedingungen zu prüfen, einmalig.

Schon um das Jahr 1900 begann man im Burgholz mit dem Anbau nordamerikanischer Waldbaumarten. Von 1958 bis 1990 wurden diese Anbauten intensiviert und so entstand ein einzigartiges Waldgebiet, in dem ca. 250 Hektar an Versuchsflächen in die normale Bestockung integriert sind. Dieses mosaikartige Waldbild mit seinen Wechseln zwischen exotisch anmutenden Waldbildern und heimischen Waldgesellschaften hat auch einen hohen touristischen Stellenwert.

Die systematische wissenschaftliche Betreuung dieser für die Forst- und Holzwirtschaft bedeutenden Bestände setzte im Burgholz 1972 ein und gewinnt angesichts der zu erwartenden Klimaveränderungen in diesem Jahrhundert eine Bedeutung, die bei der Anlage der Flächen so nicht erkennbar sein konnte. Das relativ hohe Durchschnittsalter der Bestände erlaubt heute schon belastbare Aussagen für einzelne Fragestellungen. Weil die Forstwissenschaft anders als viele andere Bereiche auf ausgesprochene Langzeitbeobachtungen angewiesen ist, kann von diesen Versuchs-anbauten auch in Zukunft noch vieles erwartet werden.

Die Flächen des Burgholzes liegen aber auch in einem Naturschutzgebiet. Daher wird die weitere Fortsetzung der Versuche sensibel mit den Belangen, die sich aus den Optimierungsnotwendigkeiten für Natur und Landschaft ergeben, abgestimmt.

Im Burgholz wachsen ca. 100 verschiedene Laub- und Nadelbaumarten. Diese Waldflächen dienen neben der forstwissenschaftlichen und ökosystemaren Forschung natürlich auch den Waldbesuchern als Erholungsraum. Dendrologen und Vegetationskundlern, aber auch anderen Fachleuten stehen diese Bereiche zu Studienzwecken zur Verfügung.

In Zukunft wird das Burgholz sicher noch an Bedeutung gewinnen. Daher wird dieser gesellschaftlich bedeutende Waldkomplex kontinuierlich weiter entwickelt und gepflegt werden, um die verschiedenen an diesen Bereich gerichteten Erwartungen für die Bürger in Nordrhein-Westfalen zu erfüllen.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Eckhard Uhlenberg'. The signature is fluid and cursive.

Eckhard Uhlenberg
Minister für Umwelt und
Naturschutz, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz des Landes
Nordrhein-Westfalen

Einleitung

Der Staatswald Burgholz kann auf eine wechselvolle Geschichte zurückblicken. Die ersten Anbauten mit **fremdländischen** Baumarten, wie Weymouthkiefer, Douglasie, Japanische Lärche und Amerikanische Roteiche wurden im 19. Jahrhundert durch die damalige Preußische Forstliche Versuchsanstalt eingebracht. Seit Ende der 1950er-Jahre entstanden nach und nach die Bestände, die heute als Arboretum und Versuchsflächen bezeichnet werden. Zu Beginn der 1970er-Jahre als Versuchsbaurevier der Landesforstverwaltung für fremdländische Nadelgehölze geführt, wurde ab Ende der 1990er-Jahre der Aspekt des forstlichen Lehrgartens in den Vordergrund gerückt und die Waldflächen der fremdländischen Baumarten seit 1999 als „Arboretum“ bezeichnet. Das Arboretum Burgholz hat seit der letzten Reform der Landesforstverwaltung im Jahr 2007 wieder eine neue Gewichtung im Verband der Versuchsflächen in NRW erlangt und spielt heute im Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen erneut eine führende Rolle. Der Anbau und die ökologische sowie waldbaulich-ertragskundliche Beschreibung von Baumarten aus pflanzengeografischen Regionen außerhalb ihres Anbaugesbietes sind insbesondere nach den jüngsten Stürmen wie „Kyrill“ oder „Emma“ wichtige Entscheidungsgrundlagen für die Beurteilung der Anbauwürdigkeit fremdländischer Baumarten in Nordrhein-Westfalen. Der sich abzeichnende Klimawandel wird wahrscheinlich die Waldstandorte und damit die Verbreitung einiger heimischer Baumarten verändern. Eine dieser Entwicklung angepasste Baumartenwahl wird erleichtert durch Erkenntnisse hinsichtlich des Anbaus von fremdländischen Baumarten, die möglicherweise besser an die zu erwartenden klimabedingten Veränderungen angepasst sind. Eine langfristige Erweiterung des Baumartenspektrums als Ergänzung zu den heimischen Waldgesellschaften ist ein wichtiger Baustein einer Klimaanpassungsstrategie für die nordrhein-westfälischen Wälder und damit auch für die Sicherung der von ihnen ausgehenden Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen. Eine Konzeption, in der die multifunktionalen Ansprüche der Gesellschaft an das Waldgebiet Burgholz dargestellt sowie Vorschläge zur Entwicklung und Bewirtschaftung gemacht werden, liegt seit Ende 2008 vor. Die wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch das Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald. Dort können Interessierte das Konzept erfragen.

Zusätzlich befinden sich im Anhang eine Karte sowie erklärende Tabellen, die eine Übersicht über naturschutzwürdige Flächen, Arboretum-Flächen und Flächen mit anbauwürdigen bzw. anbaufähigen Baumarten darstellen.

In diesem Heft wird die Vielzahl der Aufgabenstellungen des Arboretums der vergangenen Jahrzehnte bis zur Gegenwart in Ausschnitten skizziert:

- der systematische Fremdländeranbau,
- die Anzucht von Gehölzen sowie Beiträge zur Generhaltung,
- die Beiträge zur Waldschadensforschung,
- die Naturwaldzellenforschung,
- die Rolle als Anschauungsobjekt zur Morphologie und Ökologie fremdländischer Baumarten.

Die einzelnen Beiträge sollen in erster Linie die fachlich interessierten Laien ansprechen und ihnen einen Hintergrund über die Geschichte des Arboretums und Versuchsreviers mit seinen Aufgaben verschaffen. Es finden sich aber auch einige waldbauliche und ertragskundliche Hinweise, die für den praktischen Waldbau interessant sein können.

Über einen Zeitraum von mehreren Jahren wurden in drei Gewächshäusern Versuche zur vegetativen und generativen Vermehrung der fremdländischen Baumarten durchgeführt; daher ist auch diesem Thema ein Kapitel gewidmet.

Die fremdländischen Baumarten stehen in enger räumlicher Verzahnung mit den einheimischen Baumarten, z.B. mit den Buchenbeständen von zwei Naturwaldzellen. Burgholz ist dadurch ein ideales Objekt für ökologische und waldbauliche Forschungen über das Nebeneinander der typischen einheimischen Buchenwaldgesellschaften und den fremdländischen Nachbarn. Ergebnisse der Naturwaldzellenforschung sind daher in einem weiteren Kapitel wiedergegeben. An diese Darstellung schließt sich eine kurze Zusammenstellung der umfassenden Untersuchungen des Wuppertaler Fuhlrott-Museums über das Auftreten einzelner Insektenarten an. Insgesamt sind die Auswirkungen des Fremdländeranbaus in Bezug auf die Wald begleitende heimische Flora und Fauna mit sehr unterschiedlicher Intensität untersucht; eine Wiederaufnahme und Erweiterung der Untersuchungsansätze ist aus forstlicher Sicht absolut wünschenswert. Die Anmerkungen von Seiten des Naturschutzes, von Professor Wilfried Stichmann notiert, unterstreichen diese Notwendigkeit ebenso und wichten das ökologische Untersuchungspotenzial.

Nach der offiziellen Ausweisung des Arboretums und der Einrichtung des Waldpädagogischen Zentrums Burgholz im Jahr 1999 entstand ein besonderer Schwerpunkt im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung.

Derzeit wachsen insgesamt etwa 100 fremdländische Nadel- und Laubbaumarten in Burgholz. Entlang von vier ausgeschilderten und mit Informationstafeln versehenen Wanderwegen, auch Themenwege genannt, können die Waldbesucher 54 dieser Baumarten erkunden. In diesem Heft werden 33 Arten näher beschrieben.

Bei der Darstellung der Baumarten wurde bewusst auf Ausführungen über detaillierte morphologische Merkmale verzichtet. Diese Informationen sollen den klassischen Bestimmungsbüchern vorbehalten bleiben. Da die Baumartenbeschreibungen von verschiedenen Autoren zusammengetragen worden sind, erkennt man unterschiedliche Gewichtungen. Insbesondere sind die wesentlichen waldbaulichen Erfahrungen des zuständigen Forstbetriebsbeamten zum Fremdländeranbau dokumentiert. Diese forstfachlichen Ausführungen sind sicherlich für Waldbesitzer und Waldbesitzerinnen interessant, eine zweite wesentliche Besuchergruppe in Burgholz und somit Zielgruppe für dieses Heft.

Für Waldbesucher, die auch die fremdländischen Baumarten aufsuchen wollen, die nicht entlang der Themenwege zu sehen sind, gibt es im Anhang eine Auflistung aller vorkommenden fremdländischen Baumarten mit dem Hinweis, in welcher **Abteilung** sie anzutreffen sind. Eine Karte mit dem forstlichen Abteilungsnetz ist dem Heft beigelegt.

Die Wander- bzw. Themenwege sind in einem Ausschnitt der Stadtkarte im Anhang wiedergegeben. Die Themenwege versuchen unter den Stichworten „Impressionen

aus Nordamerika“ (Wanderweg I), „Impressionen aus Europa“ (Wanderweg II) und „Impressionen aus Asien“ (Wanderweg III) den Besucher durch die Waldbestände der vorgenannten Kontinente zu führen.

Die Nomenklatur der Baumarten ist der jüngsten Ausgabe des Standardwerkes „Zander Handwörterbuch der Pflanzennamen“ entnommen. Dort nicht aufgelistete Baumarten wurden u.a. nach dem „Lexikon der Forstbotanik“ von P. Schütt u.a. bezeichnet.

Die im Text grau gesetzten Fachbegriffe sind auf den Seiten 68/69 erläutert.

Mit dem nachfolgenden Zitat möge der Leser sich auf den Spaziergang ins Arboretum Burgholz einstimmen:

„Gewiss soll man im Anbau von Exoten äußerst vorsichtig sein und sie im allgemeinen nicht vor ihrem Tode loben. Man soll sie auch nicht in zu großem Umfang anbauen, aber es ist doch nicht zu verkennen, dass sie in vieler Beziehung eine Lücke ausfüllen und vieles leisten, was unsere heimischen Bäume nicht können.“

August Bier, einer der Vorreiter der naturnahen Waldwirtschaft, 1935 über den Anbau von Exoten in seinem Wald in Sauen (Brandenburg).



Abb. 1: Mischbestand mit nordamerikanischen Nadelbaumarten



Zur Geschichte der Försterei Burgholz

Wie es zum Anbau der fremdländischen Baumarten in Burgholz kam

Das heutige Burgholz haben Menschen auf der Grundlage seiner natürlichen Gegebenheiten und mit bestimmten, im Laufe der Geschichte wechselnden Absichten gestaltet.

Vor den Eiszeiten hat eine ausgesprochene Vielfalt von Baum- und Straucharten Mitteleuropa besiedelt, wie man aus Fossilienfunden schließen kann. Riesige Eismassen, welche von Norden her mit strenger Kälte vordrangen, haben die damalige Pflanzenwelt vernichtet, soweit die Arten sich nicht in Refugien zurückziehen konnten, die von der Kälte der Eiszeiten verschont geblieben waren. Solche Refugien liegen zum Beispiel in Südfrankreich und im Gebiet des früheren Jugoslawiens. Nach Ende der Eiszeiten sind die Pflanzen, unter ihnen auch Baum- und Straucharten, aus den Refugien nacheinander „zurückgewandert“, das heißt, mit jeder Generation durch Ausbreitung des Samens ein Stück weiter nach Norden vorgedrungen. Aber nur wenige Arten haben Flucht und Rückwanderung überlebt. Die geringe Zahl von nur etwa 30 Baumarten in Mitteleuropa ist die Folge dieses Selektionsprozesses. Einige Baumarten, unter ihnen Fichte und Tanne, wären ohne Hilfe des Menschen heute noch nicht im Westen Deutschlands angekommen.

In anderen Erdteilen haben sich infolge abweichender klimatischer, geologischer und geomorphologischer Bedingungen größere Artenzahlen erhalten können. In Nordamerika sind heute rund 400 Baumarten bekannt. Unter den jetzigen klimatischen Bedingungen wäre das Burgholz überwiegend ein artenarmer Buchenwald, an südlichen Hängen auch ein Traubeneichen-Buchenwald, in Bachrinnen und Tälern ein Erlen-Eschenwald und an tiefgründigen Talschultern auch ein Stieleichen-Hainbuchenwald. Dieser ursprüngliche Wald ist seit dem Mittelalter zu einem Mittelwald mit Bauholz liefernden Oberständern und zwischenständigem **Stockausschlag** für die Kohle- und Brennholzproduktion umgestaltet worden. Als in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Steinkohle zum konkurrenzstärkeren Brennstoff wurde, hat man die Mittelwaldwirtschaft langsam aufgegeben und erste Aufforstungen verheideter Flächen sowie Ergänzungen verlichteter Bestände mit nicht heimischen Baumarten, zum Beispiel mit Fichte, Kiefer und Lärche, später auch mit Weymouthskiefer, vorgenommen. Das war der Beginn des Fremdländeranbaus im Burgholz. Um 1860 bestand etwa ein Drittel des Burgholz aus Nadelwald, davon 20 Prozent Fichte. Noch dominierten Buchen in diesem Wald, Eichen machten 20 bis 30 Prozent der Bestockung aus. Hainbuche, Ulme und Esche waren nur gelegentlich vertreten. Bis zur Jahrhundertwende wurden insbesondere die Eichen begünstigt, weil man für sie gute Absatzchancen als Grubenholz sah.

Insgesamt war der Wald des Burgholz nur wenig leistungsfähig, zumal die eingebrachten Nadelbäume, insbesondere die Fichten, später immer mehr unter Rauchschäden litten und die Buchen Schwierigkeiten hatten, sich natürlich zu verjüngen. Auf diese Mängel machte das Forsteinrichtungswerk (mittelfristige Betriebsplanung) von 1955 aufmerksam und schlug vor, fremdländische Baumarten versuchsweise im Burgholz anzubauen, um ihre Wachstumsmöglichkeiten dort zu testen und gegebenenfalls die Leistungsfähigkeit des Waldes zu steigern.

Aus diesem Vorschlag allein wäre aber wahrscheinlich kein Versuchsrevier für den Fremdländeranbau geworden. Wirkliche Veränderungen geschehen meist erst dann, wenn geeignete Menschen zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort unter günstigen Bedingungen tätig werden und Gelegenheit erhalten, ihre Ideen umzusetzen. Diese Erfahrung hat sich im Burgholz mehrfach bewahrheitet. 1955 kam Heinrich Högbe als Revierförster ins Burgholz. Er entstammte einer angesehenen Familie und war bis Kriegsende hoher Offizier im Generalstab in Berlin gewesen. Sein Tun war von einem starken Leistungswillen geprägt. Außerdem hatte Heinrich Högbe zuvor ein Revier in Ostwestfalen geleitet, welches auf unterschiedlichen Standorten eine Fülle von Baumarten und waldbaulichen Möglichkeiten bot. Demgegenüber war Burgholz ein „magerer“, relativ uninteressanter Wald.

Högbe sah deshalb die Anregung des Forsteinrichters, fremdländische Baumarten zu erproben, als willkommene Aufgabe an. Er wurde Mitglied in der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft (DDG). Auf mehreren ausgedehnten Auslandsreisen erwarb er sich fundierte Kenntnisse über die Waldverhältnisse in anderen Erdteilen und über Standortansprüche und Leistungsvermögen der dortigen Baumarten. Außerdem hat er durch intensiven Ankauf von Fremdparzellen zur Arrondierung und Erweiterung des Staatswaldes Burgholz wesentlich beigetragen.

Mit Billigung des damals zuständigen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes NRW in Düsseldorf, teilweise aber auch gegen erhebliche Bedenken und Widerstände seiner Vorgesetzten, hat Heinrich Högbe in der Folgezeit großflächige Kulturen solcher Baumarten angelegt, die ihm unter den standörtlichen Bedingungen des Burgholz geeignet erschienen. Darunter befanden sich Baumarten wie Roteiche, Douglasie, Pazifische Edeltanne, Küstentanne, Nikko-Tanne, Gebirgsmammutbaum, Küstentammutbaum, Urweltmammutbaum, Riesen-Lebensbaum, Westliche Hemlock, Tulpenbaum, Sichelanne und Weihrauchzeder.

Zwei Schwierigkeiten hatte Heinrich Hogrebe dabei zu überwinden: Zum einen konnte er trotz seiner inzwischen erworbenen Kenntnisse nicht immer sicher einschätzen, welche Startbedingungen die einzelnen Baumarten benötigen und wann eine Kultur als gelungen betrachtet werden konnte. Aus Furcht vor Kritik seiner Kollegen und Vorgesetzten hat er manche Kulturen bei den ersten Ausfallerscheinungen nachgebessert mit dem Erfolg, dass die ursprünglichen Kulturen meist doch noch anwuchsen und die Gesamtkulturen schließlich viel zu dicht und als manchmal abenteuerliche Mischungen begründet waren. Die andere Schwierigkeit bestand darin, dass das Vermehrungsgut der fremdländischen Baumarten entweder nicht oder nur als Saatgut oder Stecklingsmaterial verfügbar war.

Wieder war es ein glücklicher Zufall, dass der spätere Stadtförster von Velbert, Richard Pajonk, ein tschechoslowakischer Revierförster, für ein knappes Jahr als Gehilfe zu Heinrich Hogrebe nach Burgholz kam. Pajonk besaß Erfahrungen und erhebliche Fertigkeiten bei der Anzucht von Gehölzen. Er setzte diese im ersten Pflanzkamp von Burgholz am alten Forsthaus Rutenbeck um, in welchem bald eine Serie von Frühbeeten für die Sämlingsanzucht und die Stecklingsvermehrung eingerichtet wurde.

Der heutige Waldzustand trägt die Handschrift der nunmehr 36-jährigen Leitung von Herbert Dautzenberg. Seit dem Jahr 1973 ist er der zuständige Förster in Burgholz und mehr als die Hälfte der Fremdländerflächen sind unter seiner Regie entstanden. Nach Abordnungen zur Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt wurde mit seinem Know-how der Betrieb von Gewächshäusern mit den Spezialgebieten Pflanzenveredelung und vegetative Vermehrung in Angriff genommen. Burgholz entwickelte sich allmählich zu einem Anziehungspunkt für dendrologisch und waldbaulich Interessierte.



Abb. 2: Für seine geleistete „dendrologische Pionierarbeit“ wurde Heinrich Hogrebe (rechts im Bild) im Jahr 1988 Ehrenmitglied der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft

Aber es gab auch engagierte Kritiker gegenüber Burgholz. Wieder war es eine besondere Personalkonstellation, verbunden mit der Einführung des neuen Landesforstgesetzes für Nordrhein-Westfalen, die ab 1970 eine grundlegende Wende ermöglichte. Im Zuge der damaligen Neuorganisation der Landesforstverwaltung wurden die forstlichen Mittelbehörden bei den beiden Landwirtschaftskammern installiert. In der auch für Burgholz zuständigen Höheren Forstbehörde Rheinland in Bonn war von Anfang an Landforstmeister Dr. Gottfried Pöppinghaus als Referent tätig, der dendrologisch außerordentlich interessiert war. Zusammen mit dem damaligen Waldbaureferenten des Ministeriums, Ministerialrat Fritz Rost, erkannte er bald die Notwendigkeit, den Anbaubemühungen im Burgholz eine planmäßige Richtung zu geben, welche den Interessen der Landesforstverwaltung gerecht werden konnte.

Nach den Plänen von 1972 und 1973 war im Rahmen einer neuen Forsteinrichtung vorgesehen, künftige Fremdländeranbauten nach Herkunftsschwerpunkten (pflanzengeographische Großeinheiten, meist Kontinente!) zu ordnen, Rein- und Mischbestände stets parallel anzubauen sowie gleichzeitig jeweils Vergleichsbestände mit heimischen Baumarten (Buche und Fichte) zu begründen. Außerdem sah man dendrologische Schwerpunkte an den Hauptwanderwegen vor, in denen Baum- und Straucharten ohne Rücksicht auf bestimmte Ordnungskriterien angebaut werden konnten.

Für jede Teilfläche des Burgholz wurde ein fünfseitiges „Anbaubuch“ angelegt, in welchem die konkreten standörtlichen Grundlagen, die Vorgeschichte, die Kulturanlage und alle wichtigen Beobachtungen über Besonderheiten, Wuchsverhalten und Gefahren festgehalten und schließlich auch ertragskundliche Daten eingetragen wurden.

Mittlerweile interessierten sich auch andere Verwaltungszweige und gesellschaftliche Gruppen stark für das Burgholz. Immerhin war hier inzwischen eine Sammlung von ca. 170 Baumarten, darunter viele als bestandesweise Anbauten, entstanden. Es gründete sich ein Arbeitskreis aus Naturwissenschaftlern unter der Leitung von Dr. Wolfgang Kolbe, dem langjährigen Leiter des ehemaligen Fuhlrott-Museums in Elberfeld. Dieser Arbeitskreis hatte sich vorgenommen, die Auswirkungen des Fremdländeranbaus auf die Entwicklung von Fauna, Flora und Boden des Burgholz zu erkunden und zu dokumentieren.

Interesse fand das Burgholz auch bei den Forschern, die sich seit den 1950er-Jahren mit den Unterschieden der Baumarten hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit bzw. Resistenz gegen Luftverunreinigungen befassten. Insbesondere der Forstmann Dr. Wilhelm Knabe, damals noch bei der Landesanstalt für Immissionsschutz in Essen tätig,

hatte in mehreren Herkunftsversuchen mit Fichte relativ rauchresistente Individuen selektiert, deren vegetative Vervielfältigung zum Zwecke der wissenschaftlichen Eignungsprüfung von Klonen unter unterschiedlichen standörtlichen Bedingungen nun erforderlich war. Für die vegetative Vermehrung der ausgewählten Fichten durch Stecklinge bot sich das Gewächshaus Burgholz mit seinen Sprühbeeten an. Außerdem waren bei den Fremdländeranbauten des Burgholz selbst wertvolle Beobachtungen zur Umweltempfindlichkeit der verschiedenen Baumarten möglich.

1974 erfolgte der Ankauf des Revierteils „Piedboef“ in der Größenordnung von etwa 120 Hektar westlich der Wupper im östlichen Stadtgebiet von Solingen. Bereits 1975 wurde für diesen Revierteil eine Anbauplanung für fremdländische Baumarten nach den Grundsätzen des Hauptreviers erstellt.

Ende der 1970er-Jahre wurde ein „Arbeitskreis Fremdländeranbau“ eingerichtet, welchem Vertreter des Ministeriums, der beiden Höheren Forstbehörden in NRW, der Forstämter Mettmann und Ville sowie der LÖLF angehörten. Der Arbeitskreis sollte die Anbauversuche im Burgholz und in der Ville planend begleiten, bei der Ausführung beraten und bei der Dokumentation der Ergebnisse mitwirken. Konkrete Auswirkungen des Arbeitskreises sind in der Forsteinrichtung 1984 für das Burgholz und in einem grundlegenden Erlass zum Fremdländeranbau, der „Saat '84“ zu erkennen.

Eine Aufgabenerweiterung erfuhr das Burgholz in den Jahren nach 1982 mit den ersten Erkenntnissen über die Bedrohung der Wälder und der forstlichen Genressourcen durch neuartige Waldschäden. Die Erhaltung und Erprobung einer möglichst großen Vielfalt von Baumarten und Genotypen schien angesichts der ungewissen Entwicklung der Umweltbedingungen und der Reaktion der Wälder sehr wichtig. Pflanzkamp und Gewächshaus Burgholz wurden daher in die Planungen zur forstlichen Generhaltung im Rahmen der Forstgenbank NRW einbezogen, welche ursprünglich ihren Sitz in Burgholz haben sollte. Leider war die vollständige Integration des Burgholz in das Generhaltungsprogramm des Landes, bedingt durch die schwierigen Bodenverhältnisse des Pflanzkamps Burgholz, erschwert. Der dortige Lehmboden und die durchschnittlich sehr hohen Niederschläge führten dazu, dass man den Anzuchtstandort Burgholz seitens der Forstgenbank wieder fallen ließ.

In der Forsteinrichtung 1984 wurde die bisherige Anbauplanung fortgeschrieben und um zwei wichtige Neuerungen ergänzt. Einmal wurde angesichts der zunehmenden Inanspruchnahme des Burgholz für den Naherholungsverkehr aus der Stadt Wuppertal und unter dem Druck von Naturschutzverbänden verfügt, dass ein nicht

unbeträchtlicher Teil der Waldfläche von künftig verändernden Planungen zu verschonen sei. Diese sogenannten „Tabu-Flächen“ machten immerhin rund 35 Prozent der Waldfläche des Burgholz aus. Ferner wurde zur waldbaulichen Behandlung der Fremdländerbestände grundsätzlich entschieden, dass die natürliche, beobachtbare Entwicklung durch Durchforstungseingriffe zu unterstützen und die Bestandesstruktur in Richtung stabilerer Bestände zu entwickeln sei.

Ein Erlass von 1984 enthielt einen Abschnitt über Zielsetzung und Organisation des Fremdländeranbaus in NRW. Neben der Erhaltung und Vermehrung angepasster heimischer Waldbaumpopulationen sollte auch die Erhaltung und Vermehrung bewährter Herkünfte eingebürgerter Baumarten sowie die Erprobung fremdländischer Baumarten aus klimatisch vergleichbaren Regionen der Erde betrieben werden. Der Versuchsanbau war in vier Stufen in den dafür ausgewählten Flächen der Forstämter Mettmann (Försterei Burgholz) und Ville (Förstereien Liblar und Schnorrenberg) vorgesehen:



Abb. 3 und 4: Ausschnitt aus der Wirtschaftskarte der Königl. Oberförsterei Benrath (1878/79) mit wesentlichen Teilen des heutigen Kernreviers Burgholz

Stufe 1: Dendrologischer Anbau möglichst vieler Baumarten auf Kleinflächen zur ersten Erkundung ihrer Anbaufähigkeit und Anbauwürdigkeit, ihrer waldbaulichen Eigenschaften sowie zur Darstellung ihres Habitus, ihrer Morphologie etc.

Stufe 2: Bestandsweiser Anbau in Rein- und Mischbeständen bei solchen Baumarten, die sich in der ersten Stufe bewährt haben, sowie Vergleich mit heimischen Baumarten.

Stufe 3: Provenienzinventur bei Baumarten, die in Stufe 2 erfolgreich waren, zur Erkundung der örtlich geeigneten Herkünfte.

Stufe 4: Erprobung der waldbaulichen Behandlung geeigneter Baumarten und Herkünfte einschließlich der Erfassung exakter Leistungsdaten mit ertragskundlichen Methoden.

Darüber hinaus wurde der Anbau langfristig bewährter Herkünfte eingebürgerter Baumarten in allen Forstämtern nach Maßgabe der Ergebnisse der **Standortkartierung** und – sofern vorhanden – der **Zielbestockungskarte** freigegeben. Als langfristig bewährte Baumarten galten nach damaliger Auffassung Douglasie, Küstentanne, Pazifische Edeltanne, Japanische Lärche, Roteiche und Balsampappel.

Burgholz war insbesondere für die Durchführung der Anbaustufen 1, 2 und 4 vorgesehen.

In den ersten Jahren nach 1984 wurde das Konzept der Landesforstverwaltung zielgerichtet umgesetzt. Zunehmend entstand jedoch auch Kritik an den Kosten, die das Revier Burgholz jährlich verursachte, sowie an der Veränderung der Landschaft durch den Fremdländeranbau. Bei weiterer wissenschaftlicher Betreuung wird heute nicht mehr das Ziel verfolgt, Baumarten aus anderen Ländern in größerem Umfang in Burgholz neu einzubringen.

So findet das Revier Burgholz mit dem Teil seiner Anbauflächen, die mit fremdländischen Baumarten bestockt sind, eine andere Zweckbestimmung. Im Mai 1999 wurde das Arboretum Burgholz durch Umweltministerin Bärbel Höhn eröffnet. Damit wurde ein neuer Akzent für die Bedeutung der fremdländischen Gehölze im Burgholz gesetzt. „Das Arboretum soll der Öffentlichkeit als Lehr- und Anschauungsobjekt für die Artenvielfalt von Holzgewächsen dienen.“

Der Autor dieses Artikels, Alfred Becker, FD a.D., war von 1972 bis 1975 Dezernent im Forstamt Mettmann und zuständig für Burgholz.

Die Anzucht von Gehölzen im Pflanzgarten Burgholz Theorie, Methoden und Ziele



Abb. 5: Pazifische Edeltanne (*Abies procera*), ihr Wuchsbild lässt eine Entstehung aus Stecklingsvermehrung vermuten

Bislang ältester Literaturbeleg über die vegetative Vermehrung von Nadelbäumen, gesehen von Bernd Meyerhoff:

*Aus dem Buch Ezechiel (Kap. 17, Verse 22-24):
„So spricht Gott der Herr: Ich selbst nehme ein Reis vom Wipfel der hohen Zeder und setze es ein. Von ihren obersten Trieben breche ich einen zarten ab, und ich selbst pflanze ihn auf einen hohen und ragenden Berg. Auf Israels Bergeshöhe pflanze ich ihn. Er wird Zweige treiben, Früchte tragen und zu einer prächtigen Zeder werden. Unter ihr sollen aller Art Vögel wohnen; alles was Flügel hat, soll im Schatten ihrer Zweige nisten.*

Daran erkennen alle Bäume des Feldes, dass ich der Herr bin. Ich mache den hohen Baum niedrig und den niedrigen Baum hoch.

Ich lasse den frischen Baum verdorren und den verdorren Baum sprossen. Ich, der Herr, habe geredet und werde es tun.“

In der Försterei Burgholz wurde in den Jahren 1974 bis 1994 ein Pflanzgarten von zwei Hektar Größe mit zeitweise drei Gewächshäusern bewirtschaftet. Der folgenden Aufstellung ist ein Teil der ausgeführten Arbeitsaufträge zu entnehmen:

- Vegetative und generative Pflanzenanzucht für den Fremdländeranbau
- Durchführung methodischer Versuche zur Verbesserung der Ergebnisse bei der vegetativen und generativen Vermehrung
- Zwischenerschulung von Baumschulware zur Steigerung des Kulturerfolges
- Vermehrung von Zuchtbäumen für Samenplantagen
- Vermehrung von ausgewählten Baum- und Straucharten für Problemstandorte (z.B. Halden und Schnebruchlagen)
- Vermehrung immissionsresistenter Einzelbäume
- Erhaltungsvermehrung bedrohter Baum- und Straucharten oder spezieller Standortrassen.

Insbesondere der letzte Bereich, die Erhaltung und Vermehrung seltener und gefährdeter Baum- und Straucharten, stellte über viele Jahre hinweg einen Arbeitsschwerpunkt dar. In den Gewächshäusern in Burgholz wurde erfolgreich ein Verfahren zur autovegetativen und generativen Vermehrung von Speierling und Mispel entwickelt.

Die generative Vermehrung

In der Forstwirtschaft müssen hohe Ansprüche an die Erbmasse (genetische Qualität) und die Vitalität des Pflanzmaterials gestellt werden. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist bei einer Reihe von Baumarten die ausschließliche Verwendung von Samen aus zugelassenen Erntebeständen oder aus Samenplantagen. Für unsere Hauptbaumarten gibt es hierzu detaillierte Vorschriften über die Beerntung im „Gesetz über forstliches Saat- und Pflanzgut“.

Zum Gelingen der generativen Vermehrung, der Saat, sind grundlegende Kenntnisse über die unterschiedlichen Ansprüche der einzelnen Samenarten hinsichtlich Substrat, Licht- und Feuchtigkeitsverhältnissen erforderlich. Der Zeitpunkt der Aussaat spielt eine wichtige Rolle. Gute Ergebnisse bei der Keimung erzielt man ohne Vorbehandlung der Samen im Allgemeinen bei der Herbstsaat. Allerdings treten dabei häufig Verluste durch Mäuse- und Vogelfraß auf, so dass man vielfach aus diesem Grund doch auf eine Frühjahrssaat zurückgreift. In solchen Fällen spielt die Lagerung des Saatgutes eine wichtige Rolle. Je nach Baumart müssen Temperatur und Luftfeuchtigkeit dosiert und kontrolliert werden. Außerdem muss das Saatgut von Insekten- und Pilzbefall freigehalten werden. Bei vielen Baumarten tritt mit der Reife der Samen eine

so genannte Keimruhe ein, bei der die Samen in „Schlafzustände“ versetzt werden. Diese Keimruhe verhindert das sofortige Keimen des Samens und verzögert die Keimung um ein Jahr oder länger. Vor der Aussaat muss diese Keimruhe aufgehoben werden, um zu verhindern, dass das Saatgut im Saatbeet überliegt und erst im Jahr nach dem Säen oder sogar noch später aufläuft. Durch entsprechende Behandlung des Saatgutes, der Stratifikation, kann in diesen Fällen Abhilfe geschaffen werden. Dabei wird das Saatgut durch kühle oder wechselnde Temperaturen über mehrere Wochen vor der Aussaat zum Keimen angeregt.

Die meisten Forstpflanzen werden als einjährige Sämlinge verschult, das heißt, sie werden mit gleichmäßigem Abstand in der Baumschule in Beete verpflanzt und wachsen dort ein bis drei Jahre heran, bis sie die nötige Größe erreicht haben, um neue Waldbestände damit begründen zu können.



Abb. 6: Anzuchtversuch in „paper pots“: Die Pflanzen sollten in den Töpfen auf die Kulturfäche gebracht werden. Es stellte sich jedoch heraus, dass die paper pots nicht von den Wurzeln der jungen Pflanzen durchstoßen werden konnten und somit kein Kontakt zum gewachsenen Boden entstand. Daher wurden die pots bald als untauglich für die Praxis verworfen

Die vegetative Vermehrung

Mit Hilfe der ungeschlechtlichen oder vegetativen Vermehrung können Einzelpflanzen unabhängig von Blüte und Samenertrag vermehrt werden. Diese Art der Vermehrung ist aufgrund der Regenerationsfähigkeit bestimmter Pflanzenteile möglich. Jede lebende Zelle einer Pflanze besitzt die volle genetische Information, die zur Regeneration des gesamten Organismus erforderlich ist. Durch identische Reproduktion dieser Information bei der Zellteilung gleichen alle so entstandenen Pflanzen genetisch der Ausgangspflanze, sie bilden einen Klon.



Die Vegetativvermehrung von höheren Pflanzen umfasst sowohl die Vermehrung durch Pfropflinge, die heterovegetative Vermehrung, als auch die Vermehrung ohne Zuhilfenahme einer weiteren Pflanze, die autovegetative Vermehrung. Bei der letzteren kann man Verfahren wählen, bei denen die Regeneration vor der Trennung von der Ausgangspflanze liegt; dies ist möglich durch Luftableger, Wurzelschößlinge, Ableger und Teilung. Alternativ gibt es Verfahren, bei denen Pflanzenteile abgetrennt und erst dann regeneriert werden: hierbei kann man Wurzel-, Zweig- und Blattstecklinge entnehmen. Im Pflanzgarten Burgholz wurde die vegetative Vermehrung sowohl durch Stecklinge als auch durch Veredlung praktiziert.

Vermehrung durch Stecklinge

Manche Gehölze verfügen zwischen Bast- und Holzschicht über Wurzelanlagen, die unter geeigneten Bedingungen zu Wurzeln, den so genannten Adventivwurzeln ausschlagen. Andere Gehölze bilden an der Basisschnittstelle von Stecklingen Wundgewebe (Kallus), aus welchem sich Wurzelanlagen und schließlich Wurzeln differenzieren können. Es gibt viele Faktoren, die einen mehr oder weniger großen Einfluss auf den Erfolg der Stecklingsbewurzelung ausüben:

- unterschiedliche Bewurzelungsfähigkeit von Art zu Art
- starke Individualunterschiede in der Bewurzelungsfähigkeit innerhalb der Arten
- Abnahme der Bewurzelungsfähigkeit mit zunehmendem Alter der Ausgangspflanze
- Ernährungszustand der Ausgangspflanze
- Einfluss von Wuchsstoffgaben auf die Bewurzelung, abhängig von der Baumart, innerhalb der Art vom jahreszeitlichen Entwicklungszustand, dem Alter und der Entnahmestelle des Steckreises
- unterschiedliche Reaktion auf Stecksubstrat und Behandlung.



Abb. 7 bis 9: Unter kontrollierten Bedingungen wurden Verfahren zur kompakten Wurzelbildung beim Mammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) erprobt (Bild oben). Ergebnis nach sechs Monaten (Bild in der Mitte), Ergebnis nach einem Jahr (Bild unten)



Abb. 10: Stecklingsversuche mit Riesen-Lebensbaum (*Thuja plicata*)



Beispiele für die Stecklingsvermehrung von Fichten in Burgholz

In den 1970er- und 1980er-Jahren betreute Dr. Wilhelm Knabe an der ehemaligen Landesanstalt für Immissionschutz unter anderem Teilflächen eines internationalen Fichten-Herkunftsversuches in Nordrhein-Westfalen. Einige der Versuchsflächen lagen in Immissionsgebieten, waren also überdurchschnittlicher Belastung durch Luftverunreinigungen ausgesetzt. Bei den regelmäßigen Wachstumsmessungen auf diesen Versuchsflächen waren im beginnenden Dickungsalter einige Bäume aufgefallen, die sich trotz Immissionsbelastung offenbar hervorragend entwickelten. Bei ihnen konnte man eine gewisse Immissionsresistenz vermuten. Zur Bestätigung dieser Vermutung beabsichtigte man, die selektierten „relativ immissionsresistenten“ Bäume vegetativ zu vervielfältigen, um die entstehenden Klone weiteren Resistenztests im Freiland und im Labor unterziehen zu können.



Zu jener Zeit hatte die Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung C, Forstpflanzenzüchtung, in Escherode ein Verfahren der Stecklingsvermehrung von Fichten zur Praxisreife entwickelt. Es lag also nahe, dieses Verfahren zur Vervielfältigung der selektierten Fichten in Burgholz anzuwenden. Nach Anfangsschwierigkeiten, die hauptsächlich mit der Qualität des Leitungswassers zusammenhingen, gelang die Stecklingsvermehrung der Fichten.

Dieser Ansatz der Resistenzzüchtung wurde allerdings sehr bald als untauglicher Weg, auf die Immissionssschäden zu reagieren, wieder verworfen.

Abb. 11 bis 13: Selektionsversuch zur Nachzucht schmalkroniger Fichten für Schneebruchlagen im Hochsauerland aus Stecklingsvermehrung. Die Stecklinge kamen zunächst in Styroporkästen und anschließend in Freibeete zur weiteren Verschulung





Abb. 14: Esche, gepfropft für die Samenplantage im ehemaligen Forstamt Ville



Abb. 15: Münsterländer Späteiche, gepfropft für die Samenplantage im ehemaligen Forstamt Ville

Die Veredlung

Unter Veredeln versteht man die Übertragung eines Teilstücks – des Edelreises – der zu vermehrenden Pflanzenart auf eine geeignete andere Pflanze, die Unterlage. Die Veredlung wird vorgenommen, wenn es nicht gelingt, Stecklinge der zu vermehrenden Pflanzen zu bewurzeln, es aber von Bedeutung ist, die Eigenschaften des Mutterbaumes absolut identisch bei den vervielfältigten Pflanzen zu erhalten.

Es gibt verschiedene Methoden der Veredlung. In Burgholz wurde hauptsächlich die sogenannte Kopulation mit Gegenzunge vorgenommen. Voraussetzung für die Kopulation ist eine etwa gleiche Stärke von Reis und Unterlage. An beiden wird ein glatter Schrägschnitt angelegt. Durch einen zungenförmigen Einschnitt an Reis und Unterlage können die beiden Veredlungspartner ineinandergeschoben werden. Dadurch ergibt sich eine innigere Verbindung mit größerer mechanischer Festigkeit. Die Veredlungsstellen werden anschließend fest aufeinander gedrückt, um die beiden kambialen Schichten (das teilungsfähige Gewebe) in engen Kontakt miteinander zu bringen. Anschließend wird mit Veredlungsgummi der gesamte Schnittbereich fest miteinander verbunden und nahtlos mit Wachs verstrichen. Die Zuchtbäume mussten in der Vegetationsruhe vegetativ beerntet werden. Dazu wurden Pflöpfreiser mit Schrot abgeschossen und im Gewächshaus auf Sämlingsunterlagen gepfropft, um eine ausreichende Anzahl von Ramets für den Aufbau von Samenplantagen zu erhalten.



Abb. 16: Roterle, gepfropft für die Samenplantage im ehemaligen Forstamt Ville



Abb. 17: Im Kalthaus wurden Pflöpfungen und Absaaten zum Überwintern und Abhärten vor dem Verschulen im Freibeet aufbewahrt



Standortverhältnisse des Burgholz und seine Baumarten

Der Wuchsraum Burgholz



Abb. 18: Riesenmammutbäume auf dem Weg zum Burgholzbach

Lage

Das Arboretum Burgholz gehört zum Landschaftsraum des Bergischen Landes. Seine Waldflächen dehnen sich im westlichen Abstufungsbereich zur Rheinebene auf einem entlang der Wupper von Wuppertal in Richtung Solingen abfallenden Höhenzug südwärts aus. Diesen nord-südlichen Randrücken des alten Rheinischen Schiefergebirges durchschneiden einige Bachtäler und Siepen (Siefen) in vorwiegend Ost-West-Richtung: der Rutenbeckbach im Norden, dann der kleine Meersiepen, der große Meersiepen, das Glasbachtal und das Nöllenhammertal. Der Seehöhenunterschied zwischen den ganz im Süden liegenden Waldflächen auf 120 m ü. NN und den höchsten Erhebungen im nordöstlichen Bereich des Arboretums auf 304 m ü. NN ist beträchtlich. Die Höhenlagen um 200 bis 250 m herrschen flächenmäßig vor. Es kommen sowohl schwach bis mäßig geneigte als auch sehr steile Hanglagen in den stark eingeschnittenen Siepen vor.

Klima

Das Klima im Arboretum Burgholz ist als besonders günstig zu beurteilen. Bei langer Vegetationszeit (etwa 160 Tage) ist mit einem Vegetationszeitmittel der Temperatur von

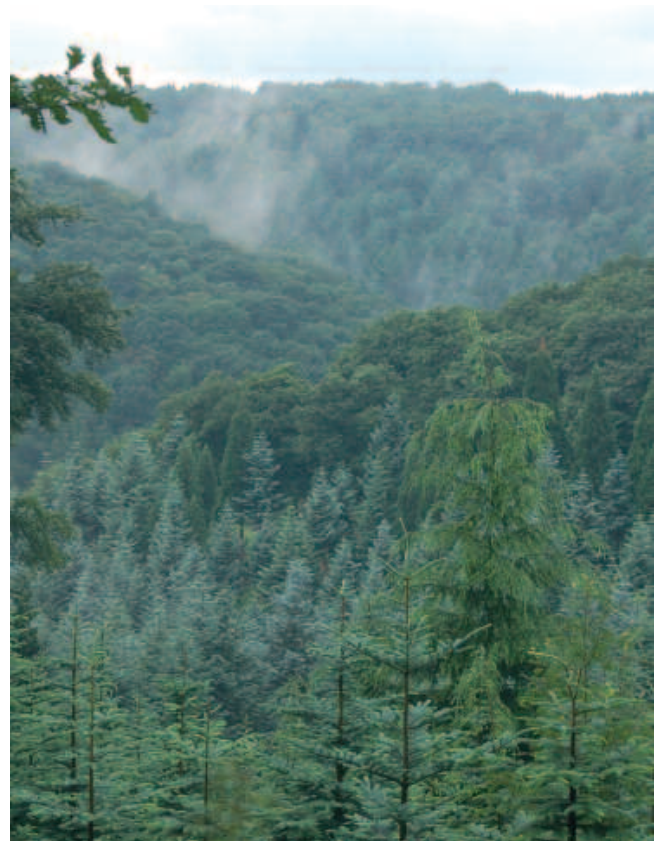


Abb. 19: Blick über das Weilsiepen in Richtung Solingen

14,5° bis 15,0° C bzw. einem Jahresmittel von 8,5° bis 9,0° C zu rechnen. Die Winter sind mild (Januar + 1,3° C); die Jahresschwankung der Temperatur ist mit 15,7° C gering. Temperaturminima von -23,0 °C konnten im Winter des Jahres 1978 gemessen werden.

Durch die Luvlage im Bergischen Land gelangt das Gebiet in den Genuss besonders hoher Niederschläge, die im langjährigen Durchschnitt zwischen 1100 mm und 1200 mm im Jahr und etwa 500 mm in der Vegetationszeit betragen. Die Niederschlagsverteilung im Jahr weist sehr ausgeprägt zwei Maxima auf, im Juli/August und Dezember/Januar. Das Klima ist deutlich atlantisch getönt.

Die vorherrschende Windrichtung ist mit mehr als 40 % Südwest und West. Stürme bis zur Orkanstärke können im Winter auftreten.

Geologie und Böden

Die geologischen Verhältnisse in Burgholz sind im Wesentlichen durch graue und rote Schiefer sowie Schluff- und Sandsteine der Brandenburg-Schichten des Unteren

Mitteldevons (Eifel-Stufe) geprägt. An den Hängen liegt dem alten Gebirge jedoch meist eine Fließerde mit wechselndem Lösslehmanteil auf.

Auf diesem devonischen Verwitterungsmaterial haben sich im Laufe der Jahrhunderte stein- und grushaltige Braunerden entwickelt. Der Oberboden ist meist schwach podsolig und von einer Humusaufgabe aus lockerem Moder bedeckt. An den im Wasserhaushalt bevorzugten Siepenhängen hat sich dagegen mullartiger Moder entwickelt. Die Bodenart besteht in der Hauptwurzelzone der Waldbäume auf den Höhenrücken aus einem stein- und grushaltigen schluffigen Lehm, in den tieferen Lagen aus einem steinhaltigen lehmigen Schluff. Die meisten Böden sind in den oberen humosen Bodenhorizonten mit pH-Werten (KCl) von 3,0 - 3,5 sehr stark sauer, aber locker und gut durchlüftet und somit gut durchwurzelbar. Bei der allgemein geringen Nährstoffversorgung der Böden spielen die Unterschiede im Wasserhaushalt für das Wachstum eine entscheidende Rolle. Die auf Grund der Wärmetönung und Niederschlagsmenge günstigen Standortbedingungen in Burgholz haben wesentlich zu dem Entschluss beigetragen, hier Versuche mit fremdländischen Baumarten in so großem Umfang zu wagen.



Abb. 20: Die im Volksmund „Zwergenkirche“ genannte Felsformation aus quaderförmigen Grauwackeböcken ist ein so genannter Geotop und als geologisches Naturdenkmal vorgeschlagen



Die Baumarten entlang der Themenwege

Abies amabilis **Die Purpur-Tanne**

Ausschlaggebend für die Namensgebung dieser Tanne ist die dunkelpurpurne Farbe der Zapfen im unreifen Zustand. Ein weiteres charakteristisches Merkmal ist der Orangerduft zerriebener Nadeln.

Die Purpur-Tanne hat ihre ursprüngliche Verbreitung im Nordwesten Amerikas von Britisch-Kolumbien bis Oregon und reicht weiter nach Norden als alle anderen Tannenarten. In ihrer Heimat wird sie bis zu 70 m hoch und erreicht ein Alter von bis zu 500 Jahren.

Bestandesbildend kommt sie in Mischung mit Sitka-Fichte, Douglasie und Hemlocktanne vor. Ihre Standortansprüche werden optimal im pazifischen Nebelgürtel erfüllt. Sie verlangt hohe Niederschläge und hohe Luftfeuchte, in Bezug auf ihre Nährstoffansprüche ist sie sehr standorttolerant.

Da die Purpur-Tanne ein für Tannen untypisches, sehr flaches Wurzelwerk besitzt, ist sie erheblich windwurfgefährdet. So hat ihr Anbau in Mitteleuropa bisher überwiegend Fehlschläge erlitten. Ob es eine Baumart ist, die sich hier in Burgholz bewährt, kann auf Grund des geringen Alters der Anbauten noch nicht abschließend beurteilt werden; in den hiesigen Beständen ist sie heute erst zwischen 30 und 34 Jahren alt. Ein 0,9 Hektar großer Reinbestand (33-jährig) in **Abteilung 408A** entwickelt sich nach verhaltener Startphase recht vielversprechend.

Einer weiteren Gefahr – zumindest in ihrer ursprünglichen Heimat – ist sie durch ihre dünne Rinde ausgesetzt. Dadurch ist sie sehr empfindlich gegenüber Waldbränden.

Die hiesigen Bestände bieten die Möglichkeit, zumindest auf kleiner Fläche diese Tannenart auf ihre Eignung für mitteleuropäische Wuchsverhältnisse zu beobachten.

Abies concolor **Die Kolorado-Tanne**

Die Kolorado-Tanne ist ein Waldbaum der südwestlichen USA bis nach Nord-Mexiko, die in den südlichen Rocky Mountains bis in Höhenlagen von 3000 m ü. NN vorkommt. In diesen schneereichen Lagen besiedelt sie selbst arme, felsige Standorte. Die Kolorado-Tanne kommt sowohl in Rein- als auch in Mischbeständen mit Kiefern und Fichten vor. Im mitteleuropäischen Klima hat sie sich als ansprechender Parkbaum bewährt.

In den verschiedenen Regionen der USA haben sich unterschiedliche Klimavarietäten entwickelt. Die Über-

gänge vom Typ concolor (südliches Felsengebirge) zur Varietät lowiana (Sierra von Kalifornien) bis zur *Abies grandis* (Wälder des Stillen Ozeans und nördliches Felsengebirge) sind so fließend, dass eine exakte Unterscheidung der Spezies und Varietäten nahezu unmöglich wird.

Grundsätzlich sagen ihr Standorte mit mäßig sauren, leichten Böden und viel Luftbewegung zu. Sie kommt mit mäßigem Niederschlag aus. In Burgholz haben sich bei sämtlichen Anbauversuchen immer nur einzelne Exemplare als besonders leistungsstark hervorgetan. Auch hier ist die eindeutige Zuordnung zu einer Varietät nicht möglich, die Merkmale der Varietät lowiana überwiegen allerdings. Diese Varietät ist auch in ihrer Heimat, von Kanada bis ins südliche Oregon, eine sehr zuwachs- und freudige Baumart. Sie erreicht in ihrem Optimum in der Sierra Nevada Höhen bis zu 67 m, Durchmesserstärken von 1,80 m und kann bis zu 350 Jahren alt werden. Die Varietät lowiana, zu Deutsch Sierratanne, bevorzugt frische bis feuchte, schwach saure Böden.

Die hiesigen Niederschlagsmengen und die relativ schweren Böden scheinen der Baumart in Burgholz nicht zu behagen. Ferner zeichnet sich ab, dass Reinbestandspflanzungen ungeeignet sind. Hier treten immer die größten Ausfälle auf und der Zuwachs ist deutlich geringer als bei Einzelmischung. Eine waldbauliche Empfehlung kann für diese Baumart nicht ausgesprochen werden.

Bei zu wenig Freiland ist die Kolorado-Tanne anfällig für Rost und Schütte. Dagegen ist sie kaum verbiss-, aber fegegefährdet. Rindenverletzungen heilen nicht aus.



Abb. 21: Zweig der Kolorado-Tanne mit den auffälligen graublau gebogenen Nadeln (Winteraufnahme)



Abb. 22: Mischbestand in Abt. 416D mit Riesmammutbaum, Edeltanne und Großer Küstentanne

Abies grandis Die Große Küstentanne

Abies grandis kommt von Natur aus im südwestlichen Kanada und in den nordwestlichen USA von der Pazifikküste bis an den Westrand der Rocky Mountains vor. Innerhalb dieses großen Verbreitungsgebietes unterscheidet man eine Küsten- und eine Inlandsform. In Burgholz wurden nur Herkünfte vom Westhang der Washingtoner Kaskaden aus einer Höhenlage von 700 bis 1000 m ü. NN angebaut.

Abies grandis ist eine Tanne, die bezüglich der Exposition keine besonderen Ansprüche stellt. Das Bedürfnis nach Bodenfeuchtigkeit ist geringer als das von *Picea sitchensis* (Sitka-Fichte), *Thuja plicata* (Lebensbaum) und *Tsuga heterophylla* (Hemlocktanne), etwa gleich mit dem von *Pseudotsuga menziesii* (Douglasie).

Gleiches gilt auch für ihre Ansprüche an die Luftfeuchtigkeit, allerdings mit dem Unterschied, dass die Douglasie hier höhere Ansprüche stellt. *Abies grandis* wird allgemein als bodenvage Baumart bezeichnet. Die höchsten Produktionsleistungen bringt sie jedoch wie andere Tannenarten auch auf frischen, nicht stauenden, tiefgründigen, lockeren, nicht zu armen Böden.

Abies grandis startet etwas schneller als die übrigen nordwestamerikanischen Tannenarten. Ihre Schattentoleranz ist in der Jugend relativ hoch. Kulturen können sowohl auf der Freifläche als auch unter lichtem bis geschlossenem Schirm begründet werden. Die höchste Volumenleistung ist allerdings nur bei vollem Sonnenlicht zu erzielen. Darum sollte der Schirm nach fünf bis zehn Jahren entfernt werden. Ein „Vorzeigee Exemplar“ wurde im Jahr 2007 in Abteilung 416D im Alter von 46 Jahren mit einer Höhe von 34 m und einem BHD von 67 cm gemessen.

Auf die Auflockerung des Bestandesgefüges reagiert die *Abies grandis* gut. Geastete Stämme schlagen bei späterem

Lichteinfall häufig am Stamm wieder aus. Die Ausbildung der Wurzeln richtet sich nach der Gründigkeit des Bodens und seiner Wasserversorgung. Anfangs bildet sich meist eine Pfahlwurzel, mit zunehmendem Alter werden vermehrt auch schrägstreichende Seitenwurzeln ausgebildet. Auf feuchten Standorten ist die Wurzel flach. *Abies grandis* ist eine leistungsstarke, eine in Mischung mit anderen verträgliche Baumart mit guter Streuzersetzung. Auffallender als bei anderen Tannenarten ist die Inhomogenität der Höhen bei Kulturen und Dickungen, die eine gewisse Bestandsauflockerung und damit höhere Standfestigkeit bewirkt.

Im Kulturstadium können gelegentlich Spätfrostschäden auftreten, die meist aber ohne große Auswirkungen sind, da *Abies grandis* im letzten Maidrittel austreibt und sich die Gipfelknospen etwa eine Woche später öffnen als die Seitenknospen. So besteht auch in Burgholz selten eine akute Gefährdung durch Frost. Frostschäden traten im Winter 1977/78 an einer vierjährigen Kultur in exponierter Nordostlage auf und führten zu erheblichen Nadelverlusten. Eine nachhaltige Schwächung oder Schädigung trat hierdurch jedoch nicht ein. Aufgrund der biegsamen Zweige und der schmalen Krone leidet *Abies grandis* nicht unter Schneedruck. Die Sturmfestigkeit ist geringer als bei *Abies procera*. „Industriefest“ scheint *Abies grandis* nicht zu sein. Bei den älteren Anbauten in Burgholz waren in den Jahren, als auch die Fichte enorm unter Umwelteinflüssen litt, nur wenige Nadeljahrgänge am Zweig. Fast alle entnommenen Bäume weisen einen Nasskern auf. Rotfäule wurde bisher nicht festgestellt. Hallimaschausfälle sind im Kulturstadium nicht selten, hören nach Bestandesschluss aber auf. Insektenschäden sind an *Abies grandis* bisher nicht festgestellt worden. Die Gefährdung durch Verbiss hält sich in Grenzen, Fegeschäden sind häufig zu beobachten.

Abies homolepis Die Nikko-Tanne

Die Heimat der Nikko-Tanne liegt im Gebirgsmassiv der japanischen Alpen in Zentral-Honshu sowie auf Shikoku in Höhenlagen zwischen 800 und 1800 m ü. NN. Sie ist ein Baum des Überganges vom temperierten montanen zum kalten hochmontanen Klima.

Mit Ausnahme von Kalkböden sowie staunassen und allzu trockenen Standorten wächst die Nikko-Tanne überall, am besten jedoch auf gut durchlüfteten, frischen, humosen Lehmböden. Die Nikko-Tanne liebt kühles, feuchtes Klima und eignet sich wegen ihres späten Austriebs auch für spätfrostgefährdete Lagen.

Ihr waldbauliches Verhalten in Burgholz zeigt, dass die Nikko-Tanne eine problemlose Tanne mit raschem Start nach der Pflanzung und sehr gleichmäßigem Aufwachsen der Kulturen ist. Die Wuchsleistung ist mit zunehmendem



Abb. 23: Die Korea-Tanne ist im Arboretum Burgholz forstlich nicht relevant, aber ihr in der Jugend ansprechender Wuchs mit reichem Zapfenanhang ergänzt den Artenreichtum des Arboretums

Alter deutlich schwächer als bei anderen Tannenarten. Die ältesten Anbauten in Burgholz sind heute 44-jährig (Abteilung 424C), die jüngsten 19-jährig (Abteilung 434D) und sind in der Regel mit anderen Nadelbaumarten gemischt.

Die Nikko-Tanne hat sich in Burgholz bisher als spätfrostresistent gezeigt und ist frei von Insektenbefall geblieben. Gelegentlich kommt Hallimaschbefall vor. Nach Sommerdürre war häufiger eine Gelbspitzigkeit der Nadeln festzustellen, die sich aber nicht bedrohlich entwickelt hat. Gelegentlich tritt an einzelnen Bäumen ohne erkennbare Ursache vorübergehend starke Nadelschütte auf; möglicherweise eine Reaktion des Baumes auf Wasserknappheit. Schäden durch Schneedruck oder -bruch sowie Windschäden sind nicht festgestellt worden.

Insgesamt wird die Anbauwürdigkeit der Nikko-Tanne, wie auch der übrigen japanischen *Abies*-Arten, im Vergleich mit den amerikanischen Tannenarten allerdings kritisch betrachtet. *Abies firma*, die in Mischung mit *Abies homolepis* auf frischen Standorten in Burgholz sehr gute Leistungen zeigt, stellt hierzu offensichtlich eine Ausnahme dar. In dem 45-jährigen Bestand (Jahr 2008) in Abteilung 421B wurden Oberhöhen von 23 bis 27 m und Brusthöhendurchmesser von 40 bis 52 cm gemessen.

Abies lasiocarpa **Die Felsengebirgs-Tanne**

Die Felsengebirgs-Tanne hat ihr Heimatgebiet in schwierigen Hochgebirgslagen von Alaska bis Oregon, in Utah und Neumexiko. Sie bevorzugt kühle, frische Standorte und ist eher an Nordhängen zu finden. Allerdings verträgt sie in ihrer Heimat auch extreme Temperaturen, geringe Niederschläge und arme Böden und ist sehr Schatten ertragend.

In Burgholz hat die Felsengebirgs-Tanne keine waldbauliche Bedeutung. Ihr Wuchs ist extrem langsam, außerdem

neigt sie zur Zwieselbildung. Hier in Burgholz haben 30-jährige Exemplare lediglich sechs Meter Höhe erreichen können (Stand 1999). In ihrer Heimat ist sie mit *Picea engelmannii* (Engelmannsfichte) und *Pinus contorta* (Drehkiefer) vergesellschaftet, übertrifft diese aber an Anspruchslosigkeit. Auf Grund ihrer geringen Wuchsleistung und tiefer Bestattung ist sie auch in ihrer Heimat keine forstwirtschaftlich interessante Baumart.

Ihre Varietät *arizonica* – die Korktanne – hat ihren Namen wegen der dicken, weichen, „verkornten“ Rinde. Sie gedeiht in Europa besser als die reine Art und ist durchaus als Parkbaum geschätzt.

***Abies magnifica* (syn. *A. nobilis* var. *magnifica*)** **Die Prächtige Tanne, Prachttanne**

Die Heimat der Prächtigen Tanne liegt im Westen der USA und umfasst ein Gebiet von Oregon bis Kalifornien, wo sie sehr hohe, schneereiche Lagen von 1500 bis 3000 m ü. NN besiedelt. Sie ist ebenso oft mit anderen Nadelbaumarten vergesellschaftet als sie auch in Reinbeständen vorkommt. Ihre Standortansprüche unterscheiden sich teilweise erheblich von denen anderer Tannenarten; so ist sie zum Beispiel eine ausgesprochene Lichtbaumart, die offene Lagen mit reichlicher Luftbewegung bevorzugt. Diese Eigenschaft schränkt ihre Verwendung als Mischbaumart deutlich ein.

In Burgholz hat sie sich als problematischste Tanne überhaupt erwiesen, nicht zuletzt auch wegen ihrer geringeren Anwuchsrate auf der Kulturfläche im Vergleich zur Edlen Tanne (*Abies procera*). Außerdem leidet sie unter großer Hallimaschanfälligkeit. Die Vorkommen in Burgholz sind heute 28- bis 34-jährig und von durchschnittlicher Leistungsfähigkeit. Da ihr Holz schwerer und dauerhafter als bei vielen anderen Tannenarten ist – in den USA werden zum Beispiel Eisenbahnschwellen von ihrem Holz hergestellt – sind die hiesigen Flächen unter diesem Aspekt interessante Versuchsanbauten für die Zukunft.



Abb. 24: Prachttanne, 28-jährig (im Jahr 2008), Abt. 406F

Abies nordmanniana Die Nordmanns-Tanne

Die Nordmanns-Tanne kommt im westlichen Kaukasus und im östlichen Teil des Pontischen Gebirges in Höhenlagen von 500 bis 2200 m ü. NN natürlich vor, wobei das Optimum zwischen 1200 und 1800 m ü. NN liegt. Das Klima ist humid mit Jahresniederschlägen von 1100 bis 1500 mm, am Südwest-Abfall des Kaukasus bis 3000 mm. Im Südosten des Verbreitungsgebietes wird das Klima zunehmend kontinentaler, die Jahresniederschläge sinken auf 600 mm. Aufgrund der unterschiedlichen klimatischen Voraussetzungen können zwei Herkunftstypen unterschieden werden, ein Küsten- und ein Binnenlandtyp.

Optimale Böden für die Nordmanns-Tanne sind sandig-lehmige Braunerden und Parabraunerden bei nicht zu schlechter Nährstoffversorgung. An bestimmte Ausgangsgesteine ist *Abies nordmanniana* nicht gebunden, sie kommt auch auf Kalk vor. Auf zur Vernässung neigenden Böden (Pseudogleye, Gleye) ist sie nicht so wurzelintensiv wie die Weißtanne, weshalb sie dort nicht angebaut werden sollte.

Die Nordmanns-Tanne ist ein „Langsamstarter“ und sollte erst fünf- bis siebenjährig auf die Kulturfläche gebracht werden. Ab einem Alter von zwölf Jahren nimmt das Höhenwachstum deutlich zu und entspricht dann etwa dem der Weißtanne.

Im Revier Burgholz wurden 1987 in einem 25-jährigen, auf der Freifläche begründeten Bestand folgende Hektarwerte gemessen: Stammzahl 2660 Stück, Mittelhöhe 8,5 m, Oberhöhe 11,5 m, mittlerer **Brusthöhendurchmesser** 10,3 cm, **Kreisfläche** 22,2 m², Vorrat 85,0 **Vorratsfestmeter**. Damit liegt die Nordmanns-Tanne im Vergleich mit der Weißtanne über einer **1,0-Ertragsklasse**. Mit der Großen Küstentanne und der Edlen Tanne kann sie in der Leistungsfähigkeit jedoch nicht mithalten.

Die Nordmanns-Tanne gilt als nicht so Schatten ertragend wie die Weißtanne, aber selbst nach langer Beschirmung reagiert sie noch gut auf Freistellung. Im Alter ist sie lichtbedürftiger und benötigt Kronenfreiheit. Die natürliche Astreinigung ist ungünstiger als bei der Weißtanne.

Durch ihren im Vergleich zu Weißtanne und Großer Küstentanne etwa 14 Tage späteren Austrieb ist die Nordmanns-Tanne bei Verwendung von Inlandstypen kaum spätfrostgefährdet; hinzu kommt, dass die Gipfelknospe etwa eine Woche später als die Seitenknospen austreibt. Außerdem ist sie widerstandsfähig gegen Früh- und Winterfröste. Gegen Trockenheit ist die Nordmanns-Tanne resistenter als die Weißtanne. Auf den für sie geeigneten Standorten ist sie sturmfest. Sie scheint immissionsresistenter als die Große Küstentanne und die Weißtanne zu sein. Schneebruchschä-

den entstehen nur in überdichten Beständen. Die Tannentrieblaus, *Dreyfusia nüsslini*, kann insbesondere in Nachbarschaft zur Orientalischen Fichte (*Picea orientalis*) zu Schäden führen. Stark gefährdet ist die Nordmanns-Tanne durch Wildverbiss. Bei Weihnachtsbaum- und Schmuckreisigkulturen ist vor dem Abbau des Gatters zu bedenken, dass auch die Seitentriebe stark verbissen werden. Der Hallimaschbefall ist in Burgholz eher geringer als bei anderen Tannen.

Abies procera Die Edle Tanne, Pazifische Edeltanne

Das natürliche Verbreitungsgebiet der *Abies procera* ist das submontane und montane Kaskaden- und Küstengebirge Nordwest-Amerikas in Höhen von 600 bis 2000 m ü. NN, mit einem Schwerpunkt in der Höhenlage von 1000 bis 1300 m, also eine Region mit hohen Niederschlägen (1700 bis 2600 mm im Jahr), wovon Dreiviertel als Schnee fallen.

Abies procera bevorzugt tiefgründige, frische, nicht wechselfeuchte, möglichst lockere Lehmböden auch geringer Nährstoffversorgung. Sie stellt an die Wärmeversorgung keine hohen Ansprüche, verlangt aber relativ hohe Niederschläge; sie ist ein typischer Baum der Mittelgebirge.

Abies procera muss sehr sorgfältig gepflanzt werden, damit die Wurzel vollständig in den Mineralboden kommt.

Die Pflanze „hockt“ drei bis vier Jahre nach der Pflanzung mit häufigem vorübergehenden Verlust des Wipfeltriebes. Etwa im sechsten Kulturjahr setzt eine deutliche Wuchs-



Abb. 25: Die Zapfen der Edeltanne können bis zu 30 cm hoch werden

beschleunigung mit mindestens 50 cm durchschnittlichem jährlichen Höhenzuwachs ein. Die Höhendifferenzierung ist auffallend, jedoch nicht so stark wie bei *Abies grandis*.

Die Beimischung schnell startender Baumarten wie *Tsuga heterophylla* (Hemlocktanne), *Pseudotsuga menziesii* (Douglasie) oder *Picea abies* (Fichte) ist wegen des langsamen Jugendwachstums und des hohen Lichtbedürfnisses der *Abies procera* zu vermeiden. Schirm und starker Seitendruck werden nicht vertragen. An windexponierten Westhängen sollte jedoch in der empfindlichen Jugendphase für einen Seitenschutz zur Vermeidung von Verdunstungsschäden und Wachstumsbeeinträchtigungen gesorgt werden.

Abies procera ist eine sehr leistungsfähige, waldbaulich interessante Baumart zur Begründung auf Freiflächen und in großen Femellücken. Nicht nur die Massenleistung guten Tannenholzes liegt weit über der von Fichte I,0-Bonität, auch die Nebennutzungserträge sind sehr hoch. Tabelle 1 zeigt die Messergebnisse der zehn stärksten Stämme in Abteilung 423C, einem Nadelholz-Mischbestand:

Tabelle 1: Höhe und Brusthöhendurchmesser (BHD) der *Abies procera* 2007 (begründet 1969)

Höhe (in m)	22,0	24,7	22,3	22,8	22,3	21,8	22,1	23,0	21,5	22,9	Ø 22,5
BHD (in cm)	44	44	42	50	48	42	41	46	47	46	Ø 45

Abies procera hat sich bisher nicht anfällig gegenüber Krankheiten gezeigt. Gelegentlich kommt Hallimaschbefall vor. Verbisschäden treten kaum auf. Im Sommer 2003 kam es auf einem trockeneren Standort zu einem Kupferstecherbefall eines 25-jährigen Bestandes. Außerdem kann man nach längeren Trockenperioden Schwundrisse (meist bei linksdrehenden Exemplaren) beobachten.

Regelmäßiges Freischneiden ist neben der Verwendung absolut frischer Pflanzen für eine zeitige Frühjahrspflanzung ohne Wurzelschnitt entscheidend für das Gelingen der Kultur. *Abies procera* treibt spät aus. Frostschäden sind nur in ausgesprochenen Frostlöchern zu beobachten. Sie ist standfester als *Abies grandis*, Schneedruck- oder Schneebruchschäden sind unbekannt. Die dünne Rinde kann eine Gefährdung durch Bodenfeuer und Sonnenbrand bewirken.

Araucaria araucana **Die Chilenische Araukarie, Schmucktanne, Andentanne**

Das Heimatgebiet der Andentanne liegt in Chile und Argentinien. Dort kommt sie hauptsächlich an den Westhängen der Anden bis hinauf in Höhen von 1500 m ü. NN vor. Insgesamt

sind etwa zwanzig *Araucaria*-Arten in der südlichen Hemisphäre bekannt.

Die Andentanne verlangt durchlässigen Boden mit guter Wasserkapazität ohne Ansprüche an den Nährstoffgehalt und meidet Kalkstandorte. Hohe Luftfeuchtigkeit und windgeschützte Lagen sind für ihr Wuchsverhalten von Vorteil. Kaltluftstaulagen sind ungeeignet.

Forstliche Anbauerfahrungen liegen aus Deutschland kaum vor. Eher kennt man die Andentanne aus Gärten und Parkanlagen als Solitärgehölz. Andere *Araucaria*-Arten werden als Zimmerpflanze gehalten, denn die Gattung ist zum überwiegenden Teil nicht frosthart. *Araucaria araucana* gehört zu den beiden als relativ frosthart bekannten Arten; für die hiesigen Kulturen standen Herkünfte aus den Ostanden zur Verfügung.



Abb. 26 und 27: Andentanne, Chilenische Araukarie, 40-jährig (im Jahr 2008), Abt. 417F

In Burgholz gibt es zwei Anbauflächen: eine 0,3 ha große Fläche, auf der 1971 fünfjährige Pflanzen im 10 x 10 m-Verband ausgebracht wurden. Die stärksten der verbliebenen Pflanzen hatten im Alter von 30 Jahren eine Oberhöhe von 9,5 m und einen maximalen Durchmesser von 25 cm. Die zweite, 1,2 ha große Fläche (in der **Abteilung 414B**), heute 31-jährig, wurde 1982 als vierjährige Containerware auf der Freifläche an einem mäßig geneigten Südhang im Verband von 2,5 x 2,5 m gepflanzt. Die Kultur gelang zu 100 Prozent ohne Anzeichen einer Schädigung (Verluste gab es lediglich durch Diebstahl). Wegen des relativ langsamen Jugendwachstums musste die Fläche allerdings fünf Jahre lang frei geschnitten werden. Die Messung der Oberhöhe im Jahr 1999 ergab einen Wert von 6 m und die Ermittlung der **Brusthöhen-durchmesser** führte zu maximalen Werten von 17 cm.

Bisher sind keine Pilz- oder Insektenschäden aufgetreten. Wegen des arttypischen und im Laufe ihres Lebens sehr unterschiedlichen Habitus sind keine Schädigungen durch Wind- oder Schneeeinwirkungen zu erwarten. Die äußerst harten und spitzen Schuppen sind ein idealer Schutz gegen Fegeschäden, aber kein absoluter Schutz gegen Wildverbiss.

Die Familie der Araukarien ist erdgeschichtlich sehr alt; sie gehören zu den ursprünglichsten aller Nadelbaumarten und werden auch als „lebende Fossilien“ bezeichnet. Wegen der starken Nutzung des nicht unbedingt dauerhaften aber vielseitig einsetzbaren Holzes findet man diese Baumart fast nur noch in den geschützten Nationalparks Argentiniens und Chiles. Einheimische Indianer verehrten den Baum auch wegen der daumengroßen, essbaren Samen, die wichtige Nahrungsgrundlage in der Winterzeit waren. Die Wertschätzung drückt sich auch in der Namensgebung der nomadisierenden Indianer der Provinz Arauco aus – sie nennen sich „Pehuenche“, was „Menschen der Araukarien“ bedeutet.

Bei Stammverletzungen tritt weißer Harz aus der Rinde, der in der Medizin für die Herstellung von Pflastern genutzt wird. Das Holz wird heutzutage sowohl im Innenausbau als auch für die Sperrholz- und Papierherstellung genutzt. Araukarien wachsen in ihrer Heimat zu eindrucksvollen Bäumen: Höhen von mehr als 45 m und 2,50 m im Durchmesser sind möglich und angeblich sollen schon Exemplare mit einem Alter von 1300 Jahren gefunden worden sein.

Betula alleghaniensis (lutea) **Die Gelb-Birke**

Das Heimatgebiet der Gelb-Birke liegt im östlichen Nordamerika, überwiegend in Kanada im Gebiet der Großen Seen, also in wasserreichen Regionen. Sie ist dort eine der wertvollsten Laubbaumarten überhaupt. Ihr Holz ist vielsei-

tig verwendbar und wird gerne zur Imitation von Mahagoni- oder Kirschbaumfurnier genommen. Wenn man im Frühjahr die Stämme anbohrt, fließt ein sehr zuckerhaltiger Blutungssaft. In ihrer Heimat erreicht sie Höhen von 30 Metern und eine Lebensdauer von bis zu 300 Jahren; ein Alter, das unsere einheimischen Birkenarten bei weitem nicht aufweisen.

Allerdings sind auch die Standortansprüche der Gelb-Birke höher als bei unseren einheimischen Birken, insbesondere braucht sie genügend Feuchtigkeit und Wärme. Sie verträgt keine stauende Nässe.

Ihr waldbauliches Verhalten lässt sich in Burgholz beispielhaft an zwei Beständen beschreiben: Ein 1958 (**Abteilung 406B**) im 4 x 5 m-Verband, gemischt mit gleich alter Buche im Verband 1 x 1 m begründeter Bestand sowie ein 0,8 ha großer Reinbestand aus dem Jahr 1978 (**Abteilung 432L**) aus Pflanzung von 3-jährig verschulten Gelb-Birken im 1,8 x 1,8 m-Verband bestätigen, dass *Betula alleghaniensis* eine ausgesprochene Lichtbaumart ist. Die Konkurrenz der Buche hat zwar das Höhenwachstum, nicht aber die Gradschaftigkeit gefördert. Vielfach streben auf kurzen Stämmen zwei oder drei Kronen bildende Äste dem Licht entgegen. Die in Reinkultur gepflanzte Gelb-Birke hingegen ist nach Aushieb des anfänglich hohen Tiefzieselanteils etwas geradschaftiger, lässt aber ab fünf Metern Höhe den Drang zur **Zwieselbildung** erkennen.

Rindenverletzungen werden nicht überwallt und führen schnell zu Fäulnis. Auf beiden Flächen konnten bisher keine Schädigungen festgestellt werden.

Betula maximowicziana **Die Lindenblättrige Birke**

Betula maximowicziana ist ursprünglich beheimatet in den Gebirgen des nördlichen Japan, im mittleren und nördlichen Honshu, Hokkaido und auf den südlichen Kurilen in Höhenlagen bis 1500 m ü. NN mit gemäßigttem bis kühlem Klima und einer Jahresdurchschnittstemperatur von 6° bis 13° Celsius.

Die Ansprüche von *Betula maximowicziana* an Bodenfrische und Nährstoffgehalt sind mäßig, jedoch höher als bei europäischen Birkenarten. Bevorzugte Standorte sind gut durchwurzelbare, mäßig frische bis frische Lehmböden mit mäßiger Basenversorgung der kollinen bis submontanen Stufe. Sommertrockenheit und Schneedruck werden von dieser Birke wesentlich besser vertragen als von ihren europäischen Verwandten, also der Sand- und Moorbirke. Darüber hinaus wird sie mit völlig vergrasten Standorten fertig und wächst gut in **Femeln** und auf großen Bestandeslücken.



Abb. 28 bis 30: Die Lindenblättrige Birke (Baum, Blätter und Rinde)



Kaum eine andere Birkenart ist in der Jugend so raschwüchsig wie *Betula maximowicziana*. In Burgholz sind dreijährige Pflanzen meist schon 3 m hoch. Mit 100 bis 120 Jahren sollen Höhen von 30 m und Durchmesser von 60 cm erreicht werden können. Im Arboretum Burgholz wurde bei einer Probekreismessung von 0,1 Hektar in **Abteilung 435G** im Juni 2008 ein Derbholzvolumen von 250 Vfm (Formzahl 0,5) je Hektar für einen 36-jährigen Bestand ermittelt.

Betula maximowicziana ist in der Lage, Kahl- und Brandflächen rasch zu besiedeln, ist dabei jedoch ausgesprochen tolerant gegenüber nachwachsenden Baumarten und deutlich langlebiger als unsere Birkenarten.

Wegen ihrer Schirm- und Seitendruckverträglichkeit ist sie gut geeignet zur raschen Schließung von mittleren Bestandeslücken. In diesen **Femeln** wächst sie sehr schmalkronig. Bestehend sind ihre gute Schaftform und die hervorragende natürliche Astreinigung.

Gegenüber Winterfrost scheint *Betula maximowicziana* absolut hart zu sein. Dagegen können Spätfröste ab Mitte Mai eventuell den Neuaustrieb schädigen und sogar zum Absterben führen. Frostspanner und Birkenblattspanner-raupen können Kahlfraß bewirken.

Ebenfalls ist mit Mäusefraß und Feg- und Verbisschäden durch Rehwild zu rechnen. Sommerdürre wird zwar wesentlich besser vertragen als von unseren einheimischen Birken, allerdings können als Folge nekrotische Rindenschäden durch *Phomopsis*-befall auftreten.

Buxus sempervirens Der Buchsbaum

Der Buchsbaum ist eine mediterran-atlantische Strauchart, die durch die Römer nach Deutschland gelangt ist. Berühmt waren die Buchsbaumwälder in den Gebirgen des pontischen Kleinasien und im Cytorusgebirge am Schwarzen Meer in biblischer Zeit. Zu dieser Zeit entstand der Spruch „Du hast Buchsbaum auf den Cytorus gebracht“, was soviel heißt wie „Holz in den Wald tragen“.

In Mitteleuropa ist der Buchsbaum auf den verschiedensten Standorten angebaut worden. Von Natur aus sagen ihm aber kalkhaltige, trockene Standorte am besten zu. Kaum verträgt er hoch anstehende Staunässe. Abgesehen von der Frostempfindlichkeit in schneearmen Wintern, sind bei uns keine Gefährdungen (mit Ausnahme des Buchsbaumpilzes) bekannt. Der Buchsbaum wurde seit seiner Einführung als Beeteinfassung und Ziergehölz angepflanzt und beschnitten.

Nur wenige Exemplare konnten ihre natürliche Wuchsform zeigen. Der Strauch wächst sehr langsam und erreicht im Schatten Höhen von etwa fünf Metern. Der dicht bezweigte Buchsbaum entwickelt ohne Rückschnitt einen kegelförmigen Habitus.

Der Buchsbaum wird als bei uns heimische Strauchart angesehen, obwohl er gebürtig aus dem Mittelmeerraum stammt. Im barocken Garten konnte er durch konsequente Pflege oftmals zur Blühreife gelangen. Im Nachahmungseffekt übernahm ihn der Bauerngarten für die Einfassung der Beete. Dadurch ist der Buchsbaum so populär geworden, dass er aus Deutschland nicht mehr wegzudenken ist. In einigen Regionen Westfalens werden die Zweige als Palmzweige geschnitten und zum Palmsonntag von der Kirche geweiht. Für die Giftigkeit des Buchsbaumes sind Pseudoalkaloide verantwortlich. Aus dem schweren, harten, gelben Buchsbaumholz wurden früher Holzblasinstrumente, Lineale, Schrauben, Dosen, Klammern, Löffel und Schachfiguren hergestellt. Das Holz war so wertvoll, dass es nach Gewicht verkauft wurde. Heute sind eher die Zweige für Handsträuße in Grün- und Kranzbindereien begehrt.

Calocedrus decurrens (syn. Libocedrus decurrens)

Die Kalifornische Weihrauchzeder, Kalifornische Flusszeder

Ihr natürliches Verbreitungsgebiet reicht im Südwesten der USA von Oregon über Nevada nach Kalifornien, wo sie in Höhenlagen von 700 bis über 2000 m ü. NN vorkommt. Gut Wasser haltende oder feuchte Standorte werden von der Kalifornischen Flusszeder bevorzugt, wobei sie nicht ausschließlich in Flusssauen zu finden ist, was ihr Name vermuten ließe.

Auch wenn sie in ihrer ursprünglichen Heimat in Mischung mit anderen Baumarten, wie zum Beispiel Kolorado-Tanne, Douglasie, Prachttanne und Mammutbaum, auf-



Abb. 32: Das frisch gefällte Holz duftet sehr stark und erinnert sofort an die Verwendung zur Herstellung von Bleistiften



Abb. 31: Die Kalifornische Weihrauchzeder fällt durch ihren schmalen, kegelförmigen Wuchs auf



Abb. 33: Abt. 407J im Jahr 1980. Streifenweise Anpflanzung von Douglasie, Prächtiger Tanne, Gelb-Kiefer und Weihrauchzeder aus einer Pflanzung von 1969

tritt, ist sie nach örtlichen Erfahrungen als Mischbaumart nicht sehr geeignet. Ihr langsames Jugendwachstum, ihr relativ hoher Lichtbedarf und ihr schlanker, säulenförmiger Wuchs lassen einen Anbau nur in größeren Gruppen oder Horsten empfehlenswert erscheinen. Im Reinbestand ist eine hohe Stammzahlhaltung je Hektar möglich, allerdings neigt sie zur Zwieselbildung und hat keinerlei natürliche Astreinigung.

Dabei ist ihr Holz mit dem schokoladenbraunen bis lilafarbenen Kern und dem ausgesprochen intensiven, aromatischen Duft durchaus begehrt. Das dauerhafte Holz wird gerne im Wasser- und Bootsbau verwendet. Im alltäglichen Gebrauch hat sicher mancher schon einmal einen Bleistift aus dem Holz der Flusszeder benutzt.

Gefahren bestehen in Burgholz kaum für diese Baumart: sie ist wenig verbissgefährdet, einzelne Schädigungen werden durch Hallimaschbefall verursacht.



Abb. 34: Abt. 407J im Jahr 2008

Castanea sativa Die Edelkastanie

Castanea sativa ist im nördlichen Mittelmeerraum von Portugal bis zur Türkei verbreitet. Ihre ursprüngliche Heimat wird in Anatolien vermutet. Sie besiedelt in ihrer Heimat meist Höhenlagen zwischen 300 und 1800 m ü. NN. Die Edelkastanie wurde vermutlich durch die Römer nach Süd- und Westdeutschland eingeführt.

Die Edelkastanie liebt kalkarme bis saure, humose, steinige bis sandige, tiefgründige Böden. Da sie einen hohen Kaliumbedarf hat, gedeiht sie auf Silikatgesteinen am besten. Sie meidet flachgründige Kalkböden. Hinsichtlich der Nährstoffversorgung ist sie anspruchslos. Stark grundwasserbeeinflusste Standorte sind für den Anbau nicht geeignet. Sie ist eine Wärme liebende Baumart, verträgt jedoch tiefe Wintertemperaturen erstaunlich gut.

Die besten Kulturerfolge werden bei der Verwendung einjähriger Sämlinge ohne Wurzelschnitt erzielt. Ein lockerer Schirm wird gut ertragen. Ab einem Alter von zehn Jahren setzt ein recht zügiges Wachstum ein. Bei der Durchforstung eines 23-jährigen Edelkastanienbestandes in Burgholz wurden 50 **Erntefestmeter** je Hektar entnommen, die durchschnittliche Höhe des ausscheidenden Bestandes betrug 16 m, der durchschnittliche **Brusthöhendurchmesser** 27 cm. Die Edelkastanie ist trotz ihres mediterranen Ursprungs eine robuste Baumart. Bei entsprechend geeigneten Herkünften spielen extreme Wintertemperaturen keine Rolle.

In Burgholz wurden sehr gute Erfahrungen mit selbst gezogenen Pflanzen aus Saatgut der Samenplantage Grohnde gemacht. Nicht geschützte Kulturen werden vom Wild verbissen. Fegeschäden und andere Rindenverletzungen führen zu irreparablen Schäden. Auf trockeneren Standorten und in Folge starken Winterfrostes kann es zu **Ringschäle** kommen.



Abb. 35: Edelkastanie in Abt. 403K, 33-jährig (im Jahr 2008)

Cercidiphyllum japonicum Der Kuchenbaum, Katsura

Der Kuchenbaum ist in seiner Heimat Japan einer der massereichsten und wirtschaftlich wichtigsten sommergrünen Laubbäume. Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet reicht von Höhenlagen unter 300 m ü. NN bis hinauf in Gebirgslagen von 1800 m ü. NN. Seine Variation *sinense* (Rehd. et Wils.) wächst in China in den gebirgigen Lagen der über 3000 m hohen Kalkberge der Provinz Sichuan und dort bevorzugt in der Nähe von Fließgewässern und ist in der eher offenen Landschaft zu finden.



Abb. 36: Die Blätter des Kuchenbaums können eine sehr schöne Herbstfärbung entwickeln

In Japan gehört der Kuchenbaum, anders als die Variation *sinense*, zu den Mitgliedern großer geschlossener Waldkomplexe, erreicht aber nur in seltenen Fällen die vorherrschende Kronenschicht.

Die Standortansprüche des Kuchenbaumes ähneln denen der Esche; er liebt frische bis feuchte, tiefgründige Böden. Gefahren drohen ihm durch Spätfrost und Dürre.

Die in Burgholz angebauten knapp 40-jährigen Exemplare des Kuchenbaumes belegen seine Neigung zur Mehrstämmigkeit. Sein Höhenwachstum ist extrem standortabhängig, wobei unter günstigen Bedingungen Höhen bis zu 30 m erreicht werden können.

Von der Variation *sinense*, die eher einstämmig wächst, sind Wurzelstöcke mit einem Umfang von bis zu 18 m in der Literatur bekannt.

Schon 1893 wurde in der Brandenburger Oberförsterei Freienwalde eine preußische Versuchsanpflanzung angelegt, die nach 45 Jahren als von gutem Wuchs und geradschaftig beschrieben wurde.

Auf Grund seiner auffälligen Blattfärbung wird der Kuchenbaum in Europa gerne in Parks und Botanischen Gärten angepflanzt. Kurz nach dem Austrieb sind die Blätter karminrot, und im Herbst wechselt das matte Sommergrün wieder in leuchtendes Rot oder auch Gelb, je nach Standort und Witterung, so dass dieser Baum allein mit seiner Farbenpracht die einheimischen Wälder bereichert.

Um über seine forstwirtschaftlichen Anbauqualitäten in der hiesigen Region Rückschlüsse zu ziehen, sind die Anbauflächen in Burgholz zu kleinflächig und auch noch zu jung.

Das Holz des Kuchenbaumes ist in Japan hochgeschätzt, leicht, hochelastisch und biegsam und sehr gut zu bearbeiten. Es wird als Unterlage für Lackarbeiten, zu Schnitzereien, Drechslerarbeiten, Vertäfelungen und zur Herstellung von Turngeräten und Bleistiften verwendet. Es fehlt ebenso wenig im Innenausbau wie in der Möbelproduktion.

Verwechselt wird der Kuchenbaum häufig mit dem Judasbaum. Beide Gattungen weisen eine rundliche Blattform (an Silberlinge erinnernd) auf. Jedoch sind die Blätter beim Judasbaum wechselständig angeordnet – beim Kuchenbaum gegenständig.

Die deutsche Bezeichnung „Kuchenbaum“ hat sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Deutschland etabliert und findet ihren Ursprung in dem deutlich zu erkennenden Geruch des im Herbst abfallenden Laubes nach frisch gebackenem Kuchen. Auch soll die junge Rinde nach Gewürzen schmecken, so dass man vermutet, dass in ihr und in den Blättern ein besonderer aromatischer Stoff enthalten ist.

Chamaecyparis lawsoniana Die Lawsons Scheinzypresse

Das Heimatgebiet der Lawsons Scheinzypresse zieht sich entlang des Westhanges des Küstengebirges in den Staaten Kalifornien und Oregon in einem Streifen von 300 km auf einer Breite von 50 km in unmittelbarer Nähe zur Pazifikküste (5 bis 25 km nah). Sie liebt feuchte, gut durchlüftete Böden und ist ansonsten absolut **bodenvag**. In ihrer Heimat ist sie mit Douglasie, Sitka-Fichte, Küstentanne und Hemlocktanne vergesellschaftet.

Waldbauliche Erfahrungen in Burgholz haben gezeigt, dass die Kulturbegründung auf der Freifläche zu buschigem Wuchs mit extremer **Zwieselbildung** führen kann. Allerdings ist sie eine Schatten ertragende Baumart, die sich zum Auspflanzen von Bestandeslücken oder zum Unter- bzw. Voranbau eignet. In diesen Fällen ist die **Zwieselbildung** wesentlich geringer. Leider wurde diese, wertvolles Holz liefernde Baumart in Burgholz hinsichtlich Herkunft und Klimarassen zu wenig erforscht.

Die Scheinzypresse ist aber nicht nur ein forstwirtschaftlich interessanter Baum. Ihr Holz wird zum Beispiel heutzutage von Japan importiert und zum Truhen- und Tempelbau nachgefragt. Sie ist auch ein in Park- und Gartenanlagen beliebter Solitär: es gibt mehr als 200 beschriebene Zierformen von ihr. Außer geringer Hallimaschanfälligkeit ist keine Gefährdung durch Pilzbefall aufgefallen. Ihre Verbissgefährdung ist geringer als bei Thuja plicata. Außerdem ist sie frosthärter als diese. Insektenbefall wurde nicht festgestellt. Rindenverletzungen heilen gut aus. Nassschneeschäden kommen vermehrt nach **Zwieselbildung** vor.



Abb. 37: Die typischen kugeligen Früchte der Scheinzypresse

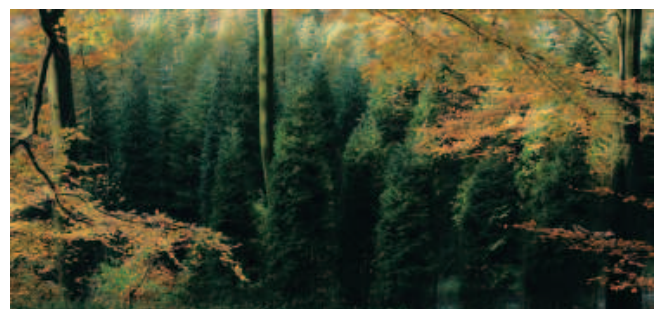


Abb. 38: Scheinzypresse, 35-jährig (im Jahr 2008), unter einem Schirm von Buche in Abt. 417E



Abb. 39: Früchte der Baum-Hasel

Corylus colurna **Die Baum-Hasel, Türkenhasel**

Die Baum-Hasel hat viel Ähnlichkeit mit der Waldhasel (*Corylus avellana*), so die Form der Blätter, die langen männlichen Blütenkätzchen und die eher versteckten weiblichen Blüten. Anders als die Waldhasel, die fast immer mit mehreren Stämmchen strauchförmig wächst, ist die Baum-Hasel stets baumförmig mit einem durchgehenden, bis 23 m hohen Stamm und einer geschlossenen, reich verzweigten Krone. Anders als bei der glattrindigen Waldhasel ist die Rinde der Baum-Hasel korkig rau. Die essbaren Früchte sind größer und dickschaliger als Waldhaselnüsse, sitzen in dichten Büscheln am Zweig und sind mit langen, drüsig-klebrigen, tief zerschlitzten Hüllblättern umgeben. Aus ihrem großen Verbreitungsgebiet von China bis Ungarn ist die Baum-Hasel bereits 1582 nach Mitteleuropa gelangt. In diesem Jahr sammelte Baron Ungnad von Sonneck in der Nähe von Konstantinopel ihre Nüsse und sandte sie an den großen niederländischen Botaniker Charles de l'Écluse (Clusius) nach Wien. Dieser verbreitete die Nachkommen seiner Baum-Haseln in einigen botanischen Gärten Europas, so zum Beispiel in Leiden in Holland, wo er 1594 einen der ersten Botanischen Gärten Europas errichtete.

Bis vor wenigen Jahrzehnten wurde aber die Baum-Hasel nicht sehr häufig kultiviert. Erst als man ihre Widerstandskraft gegen Abgase und ihre standörtliche Anspruchslosigkeit entdeckte, hat man sie häufig zur Begrünung von Straßenrändern und in städtischen Grünanlagen verwendet, wo sie den Sommer über frischgrüne Blätter trägt und meist jährlich Früchte bringt. Letztere Eigenschaft kann in der Nähe von Autofahrbahnen lästig sein.

Der lateinische Artname „colurna“ bedeutet übrigens „aus Haselholz gemacht“.

Cryptomeria japonica **Die Japanische Sichelanne**

Das natürliche Verbreitungsgebiet der Sichelanne lässt sich nicht mehr exakt feststellen, da diese Baumart wegen ihrer besonderen wirtschaftlichen Bedeutung schon seit Jahrhunderten in ganz Japan angepflanzt wird. Es gibt zwei große, weit voneinander getrennte Urwaldvorkommen. Das eine liegt in Süd-Japan, insbesondere auf der Insel Yaku-Shima in Höhenlagen von 600 bis 1200 m, vereinzelt bis in 1900 m ü. NN. Dort erreicht sie auf den von ihr bevorzugten Nordwesthängen Wuchshöhen von 30 bis 40 m und Durchmesser von 2 m. Das andere Vorkommen ist in Nord-Honshu in den Provinzen Akita und Aomori. Hier wachsen die höheren, aber weniger starken Stämme.

Die Sichelanne gilt als sehr anpassungsfähige Baumart. Sie wird in tropischen Gebieten ebenso erfolgreich angebaut wie in weiten Teilen Europas. In unseren Breiten gedeiht sie in subatlantisch getöntem Klima, am besten dort, wo lang anhaltende sommerliche Dürreperioden und extreme Fröste selten sind, obwohl Winterfröste bis zu minus 30° C oft schadlos überstanden werden. Böden mit hoher Wasserkapazität wirken sich günstig auf das Wachstum aus, während das Nährstoffangebot offensichtlich keine große Rolle spielt. Windexponierte Lagen und Nassschneelagen sagen ihr nicht zu.



Abb. 40: Japanische Sichelanne, 39-jährig (im Jahr 2008), in Abt. 406C



Abb. 41: Zapfen der Japanischen Sichelanne

Die Japanische Sichelanne zeichnet sich durch ein rasches Jugendwachstum aus. Fünfjährige Pflanzen sind oft schon 2 m hoch. Sie ist eine ausgesprochene Lichtbaumart. Gut freigestellte Kulturen sind zuwachskräftiger, stabiler im Aufbau und somit nicht so schneedruckempfindlich wie andernorts gelegentlich zu beobachten. Im geschlossenen Bestand zeigt die Sichelanne eine recht gute Astreinigung, dennoch ist eine Grünastung zur Steigerung der Qualität sinnvoll. Zudem kann das Grünreisig als Schmuckgrün in der Adventszeit vermarktet werden.

Im Revier Burgholz wies ein 15-jähriger Bestand bei Messungen im Jahr 1985 bereits Oberhöhen von 9 m auf und ein 22-jähriger Bestand Mittelhöhen von 9,8 m bei einem mittleren Durchmesser von 18,4 cm. Diese Werte entsprechen in etwa den Ertragstafelwerten von Douglasie bei einer I,0-Ertragsklasse. In Abteilung 435E, 34-jährig, wurde im Juni 2008 ein Probekreis gekluppt und ein Derbholzvolumen von 350 Vfm (Formzahl 0,5) je Hektar ermittelt. Im Kulturstadium leidet die Sichelanne unter Mäusefraß und die Hasen beißen mit Begeisterung die jungen Stämmchen ab. Hallimaschbefall wurde in Burgholz nicht beobachtet. Die anfänglich hier zu verzeichnenden Schneebruchschäden wurden minimiert, indem man wüchsige Typen mit lockerer Beastung ausgewählt und vegetativ vermehrt und ausschließlich diese in Kultur gebracht hat. Rindenverletzungen werden nur schlecht oder gar nicht überwältigt. Verbiss durch Rehwild tritt so gut wie gar nicht auf. Deutliche Hinweise auf Immissionsschäden gibt es bisher nicht.

Liriodendron tulipifera Der Tulpenbaum

Der Tulpenbaum ist beheimatet südlich der Großen Seen Nordamerikas – von den Prärien bis zum Atlantik, von Meereshöhe bis in Höhenlagen von 1400 m ü. NN in den Appalachen. Er bevorzugt Auen und Bachtäler, geschützte Berghänge und muldige Lagen der Gebirge.

Wenn eine gute Wasserführung und Durchlüftung des Bodens gewährleistet sind, wächst er auf allen Ausgangsgesteinen. Die Nährstoffversorgung und der pH-Wert beeinflussen das Wachstum nicht entscheidend, allerdings ist eine gewisse Wuchsbeschleunigung bei guter Stickstoffversorgung zu beobachten. Diesen Effekt kann man zum Beispiel durch Mitbau von Leguminosen fördern.

Der Tulpenbaum ist eine lichtbedürftige, raschwüchsige Baumart. Höhen- und Durchmesserleistung sind zunächst wesentlich größer als bei Buche I,0-Bonität. Etwa im Alter von 80 Jahren holt die Buche in ihrer Leistung den Tulpenbaum wieder ein. Die Wuchsform ist meist gerade und wipfelschäftig, wenn es sich nicht um ausgesprochen windige Lagen handelt und die erforderliche Kulturpflege gesichert ist. Die Astreinigung ist ab dem Stangenholzalter in geschlossenen Beständen sehr gut. Ab einem Alter von 20 Jahren müssen erste Durchforschungen vorgenommen werden.

Die größte Gefahr droht dem Tulpenbaum durch Mäusefraß und vor allem durch Kaninchen, welche noch Bäume von über 30 cm Durchmesser total schälen. Verbiss- und Fegeschäden durch Rehwild sind ebenfalls nicht unerheblich. Frostspanner und Eichenwickler befallen den Tulpenbaum nicht. Von einer besonderen Frostempfindlichkeit kann zwar nicht direkt die Rede sein, doch sollten Kaltstaulagen gemieden werden. Hier können verstärkt Frostrisse mit anschließend schleimflussartiger Erkrankung auftreten. Durch Schnee- und Eisanhang sowie Winddruck auf voll im Laub stehenden Kronen kommt es zu Kronenbrüchen mit Sekundärschäden durch Holzverfärbung oder -zerstörung.

Der Tulpenbaum ist in seiner Heimat ein forstlich sehr bedeutender Baum, der Höhen von 35, im Einzelfall sogar bis zu 60 Metern erreichen kann. Sein Holz mit einem gelben bis grünbraunen Kern ist wegen seiner leichten Bearbeitbarkeit geschätzt und wird vielseitig verwendet. Das Holz wird zum Beispiel im Innenausbau, in der Möbelherstellung, der Zellstoffproduktion, für Holzwerkzeuge oder auch im Musikinstrumentenbau eingesetzt.



Abb. 42 bis 44: Sowohl die Blüte als auch das Blatt des Tulpenbaums erinnern in ihrer Form an die Blüte einer Tulpe



Abb. 45: Urweltmammutbaum in Abt. 406B, 46-jährig (im Jahr 2008)



Abb. 46: Die deutlich hellgrünen Frühjahrsaustriebe

Metasequoia glyptostroboides Der Urweltmammutbaum, Chinesisches Rotholz, Wasserlärche

Das natürliche Vorkommen von *Metasequoia glyptostroboides* ist auf einen ziemlich kleinen Raum (etwa 1000 km²) an der Grenze der zentralchinesischen Provinzen Sichuan und Hubei in einer Vegetationszone zwischen 100 und 1500 m Meereshöhe begrenzt. Dort wurde die Baumart erst Ende 1941 wiederentdeckt.

Metasequoia verlangt frische bis feuchte, mindestens mittelgründige Böden und zeigt keine besonderen Ansprüche an den Nährstoffgehalt und pH-Wert des Bodens. Bestens geeignet sind niederschlagsreiche und möglichst luftfeuchte Lagen, besonders in Bachtälern, Flussauen und an Seeufern.

Ihr waldbauliches Verhalten zeigt ein rasches Jugendwachstum, insbesondere in den ersten sechs Jahren. Die weitere Höhen- und Durchmesserentwicklung bis zum Alter 25 liegt deutlich über den Werten von Fichte I,0-Bonität, scheint dann aber etwas nachzulassen. *Metasequoia* ist eine ausgesprochene Lichtbaumart. Mischungen mit anderen schnell wachsenden Baumarten sind problematisch. Die besten Zuwachsraten erzielt man bei Weitverbänden von etwa 4 x 5 m im Reinbestand. Eine extrem hohe Gefahr besteht für diese Baumart durch den Befall von Hallimasch. Sie reagiert mit merklicher Wuchsbeeinträchtigung bei Wurzelkonkurrenz und Dichtstand. Extreme sommerliche Trockenis, strenge Winter und Spätfröste sind schädlich. Wildverbisschäden sind unbedeutend, Mäusefraßschäden kommen häufiger vor. Die erhebliche Tendenz des Stammes zur Bildung von **Spannrückigkeit** kann auch in einigen Beständen in Burgholz beobachtet werden. Es scheint zulässig, nach den ersten Erfahrungen in Burgholz die Aussage zu wagen, dass diese genetische Veranlagung durch langen Dichtschluss und vorsichtige Durchforstung möglicherweise gemildert werden kann.



Abb. 47: Urweltmammutbaum mit der in Burgholz häufigen Spannrückigkeit

Picea omorika **Die Serbische Fichte, Omorika-Fichte**

Der Name „Omorica“ kommt aus dem Serbischen und heißt übersetzt einfach „Fichte“. Dies ist der Grund dafür, dass in der älteren Literatur häufig Unklarheit über das tatsächliche Verbreitungsgebiet der Omorika-Fichte bestand: *Picea omorika* wurde begrifflich mit *Picea abies*, der Fichte, zusammengefasst. Das natürliche Verbreitungsgebiet der Serbischen Fichte beschränkt sich auf ein etwa 60 Hektar großes Areal im serbischen Taragebirge am mittleren Lauf der Drina. Dort besiedelt sie steile, unzugängliche Kalkhänge in einer Höhenlage von 600 bis 1500 m ü. NN und ist vergesellschaftet mit Tanne, Fichte, Kiefer und Buche. Sie wurde dort von Professor Pancic in den 1870er-Jahren entdeckt.

Die Serbische Fichte kommt mit schwierigeren Standortverhältnissen zurecht als die Fichte (*Picea abies*): Die Serbische Fichte erträgt sowohl auftretende Nass- als auch Trockenphasen und ist insgesamt eine genügsame und frostharte Baumart, die als Pionier oftmals als erste eine Freifläche erobert.

In Burgholz kommt sie in Mischung mit verschiedenen Nadelholzarten, wie zum Beispiel Tanne, Douglasie oder Lebensbaum, vor. In den verschiedenen Beständen findet man sie im Alter von 35 bis 45 Jahren, wobei sie in ihrem Höhenwachstum eine I,0- bis I,5-Ertragsklasse erreicht; ihre gesamte Wuchsleistung bleibt in der Regel hinter der der Fichte zurück. Ihr auffällig schlanker, fast säulenförmiger Wuchs macht sie weniger anfällig gegenüber Schnee- und Eisbruch und zum beliebten Garten- und Parkbaum.

Im Wohnbereich kann man oftmals eine deutliche Nadelvergilbung und -verbräunung beobachten. Diese Symptomatik wird als Omorikasterben bezeichnet und auf Magnesiummangel zurückgeführt. Als Ursache hierfür kommt erhöhter Chloridgehalt, zum Beispiel durch den Eintrag von Streusalzen oder Düngemitteln oder auch flach anstehender Bauschutt in Frage.

In ihrer Heimat liefert die Omorika-Fichte ein begehrtes Holz für Schindeln und Gefäße; wenn es nicht auf eine besonders hohe Festigkeit des Holzes ankommt, ist ihre Verwendung kaum eingeschränkt.

Picea rubens **Die Amerikanische Rotfichte, Hudson-Fichte**

Die Rotfichten haben ein großes Verbreitungsgebiet, welches von den großen Seen Nordamerikas bis zu den Smoky Mountains in den Appalachen reicht. Zusammen mit anderen nördlichen Fichtenarten (*Picea mariana*,

Picea glauca) gelten sie in Amerika als wertvolle Bäume für die Papierherstellung, weil sie eine hohe Holzfasergüte liefern. Ihren Namen hat die Rotfichte von ihren glänzend roten Zapfen, die drei bis vier Zentimeter lang und anderthalb bis zwei Zentimeter dick werden. Die Nadeln glänzen ebenfalls, sind bis zu anderthalb Zentimeter lang, mehr oder weniger sichelförmig gebogen und tragen eine aufgesetzte gelbe Knorpelspitze. Die typischen Standorte der Rotfichte haben ein boreales, wintermildes Klima mit Wintertemperaturen, die kaum unter minus 15° C sinken. Sie sind stets kalkfrei.

In den Smoky Mountains ist die *Picea rubens* zusammen mit der Frazers-Tanne von einem eigenartigen Baumsterben betroffen. Vermutlich infolge gasförmiger Emissionen aus einer Müllverbrennungsanlage und aus Kraftwerken des Tennessee-Tales sterben die Waldbestände rund um den 2038 m hohen Mount Mitchell quadratkilometerweise ab. Unter den kahlen Gerippen der Baumleichen findet sich allerdings vielfach noch Naturverjüngung der beiden Hauptbaumarten. Die bis zu zwei Meter hohen Bäume sind bisher von den Absterbevorgängen kaum betroffen. Ob als Ursache dafür ihre Jugend oder der bisherige Schutz durch den Altbestand anzusehen ist, ist unklar.

Der Anbau von *Picea rubens* und *Abies frazeri* im Burgholz kann als ein kleines internationales Generhaltungsprojekt für die beiden Baumarten angesehen werden.

Picea sitchensis **Die Sitka-Fichte**

Das natürliche Vorkommen der Sitka-Fichte zieht sich von Südwestalaska über Britisch-Kolumbien, Washington und Oregon bis nach Nordkalifornien an der Westküste Amerikas in etwa 100 Kilometer Entfernung vom Pazifik hin. Durchschnittlich besiedelt diese Baumart Höhen bis 275 m ü. NN, nur am Mount Rainier geht sie bis 1800 m hoch. In den Naturwäldern ist die Sitka-Fichte mit Hemlock, Douglasie, Küstentanne, Riesen-Lebensbaum und Oregon-Erle (*Alnus oregona*, syn. *rubra*) vergesellschaftet.

Die natürlichen Standorte wechseln sehr stark. Schwerpunkte sind aber Tallagen und Hänge mit ausgeglichenen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit und Nebelhäufigkeit.

Die Sitka-Fichte geht bis an die Gebirgsbäche, Seen und Moore heran. Das war der Grund dafür, dass in Mitteleuropa diese Baumart zunächst dort angebaut wurde, wo die heimische Fichte wegen hoch anstehenden Grundwassers oder Stauwassers stark windwurfgefährdet war. Noch 1939 wurde berichtet: „In Deutschland hat sich die *P. sitchensis* an der nebelfeuchten Wasserkante und auf feuchtem Boden gut bewährt“ (SCHENK 1939).

Die Sitka-Fichte gilt als besonders Schatten ertragend. Sie verjüngt sich natürlich recht gut. Die Annahme, dass sie auf labilen Standorten sturmfest sei, war ein Trugschluss. In der Jugend ist die Baumart raschwüchsig. Das Höhenwachstum hält sehr lange an.

Von den amerikanischen Fichten erreicht die Sitka-Fichte die stärksten Dimensionen. In Mitteleuropa wurde die Baumart, an Gewässern oder auch – speziell in Dänemark – als Windschutzhecke angebaut. In Schottland ist sie häufig die erste Baumart nach Heide. Gute waldbauliche Leistung bringt die Sitka-Fichte auf gleichmäßig wasserversorgten frischen bis feuchten Braunerden.

Die Sitka-Fichte ist eine der Baumarten, die von der Sitkalaus befallen werden, wobei das Insekt eine noch größere Gefahr für die Stechfichte (*Picea pungens*) darstellt.

Die Sitka-Fichte hat extrem spitze Nadeln, so dass Berührungen mit ihr von Menschen und Tieren gemieden werden. Daher werden notwendige Pflegeeingriffe, wie Läumterungen und Durchforstungen, durch Waldarbeiter ungern ausgeführt. Die beiden Stomatastreifen auf der Oberseite der Nadel verleihen ihr von weitem ein blaugrünes Aussehen, so dass sie von der gemeinen Fichte gut zu unterscheiden ist. Im Gegensatz zu anderen Fichtenarten bekommt sie nach Astung Wasserreiser, ein Merkmal, das auch bei Tannen vorkommt. In ihrer Heimat erreicht sie Höhen bis 95 Meter. Sie kann bis zu 800 Jahre alt werden.

Pinus ponderosa **Die Gelb-Kiefer**

Das natürliche Verbreitungsgebiet der Gelb-Kiefer reicht in Nordamerika von Washington im Norden bis Kalifornien im Süden. Die West-Ost-Verbreitung geht über Oregon bis nach Nebraska. In ihrer Heimat ist sie mit einer Vielzahl von Nadelbäumen, weniger mit Laubbäumen, vergesellschaftet, darunter *Pseudotsuga menziesii* (Douglasie), *Abies concolor* (Kolorado-Tanne) und *Pinus lambertiana* (Zucker-Kiefer).

Die typischen Standorte der Gelb-Kiefer liegen in Bereichen mit über 200 Tagen Vegetationszeit. Sie kommt aber auch in Klimabereichen vor, die im Sommer Schneefälle von über 500 mm aufweisen. Lockere Braunerden mit mittleren Nährstoffangeboten werden von der Gelb-Kiefer bevorzugt. Staunässe und Flugsande werden gemieden.

Das Arboretum Burgholz ist durch sein atlantisch getöntes Klima insgesamt kein Standort, auf dem man den Kiefernanzbau forcieren sollte. In Deutschland wird die Gelb-Kiefer selten als Waldbaum angepflanzt. Sie genießt allerdings als Parkbaum, bedingt durch die sehr langen, dunklen Nadeln, ein besonderes Ansehen.

Die Gelb-Kiefer leidet wie ihre Verwandte, die Schwarzkiefer, unter dem Schwarzkieferntriebsterben (*Scleroderris lagerbergii*). Auch wenn in Parks Einzelexemplaren der Kontakt zu anderen Kiefern nur über weitere Strecken möglich ist, erkranken immer wieder Gelb-Kiefern. Die meisten Infektionen überleben die Bäume nicht.

Der Habitus der Gelb-Kiefer gleicht dem der Schwarzkiefer. Die Nadeln, die zu dritt im Kurztrieb wachsen, sind mit bis zu 26 Zentimetern Länge die längsten der Nadelbäume. Nach dieser Baumart wurde die Farm in der Fernsehserie Bonanza „Ponderosa“ benannt. Schlechtwüchsige Gelb-Kiefern werden in Amerika „Black Jack“ genannt.

Pinus strobus **Die Weymouthskiefer, Strobe, Seidenkiefer**

Die Weymouthskiefer gilt als der größte und schönste Nadelbaum Nordost-Amerikas, wo er ein riesiges natürliches Verbreitungsgebiet von Neufundland bis zu den Appalachen besitzt und in kühlhumidem Klima ausgedehnte Wälder bildet.

Von den ersten Kolonisten bis heute wird das leichte, gut bearbeitbare Weymouthskiefernholz in Amerika zum Hausbau verwendet. Aber auch in Europa ist die Weymouthskiefer seit dem 16. Jahrhundert bekannt. Ihren Namen verdankt sie Lord Weymouth, der sie im Jahre 1705 aus den atlantischen Wäldern Nordamerikas nach England holte, wo sie als Schiffsmastholz die Unabhängigkeit von amerikanischen Importen bewirken sollte.



Abb. 48: Kiefern im Schnee



Abb. 49: Das Arboretum Burgholz ist kein klassischer Standort für Kiefer. Sie bereichern die Waldbilder durch ihren charakteristischen Wuchs oder auch die Länge der Nadeln: die Nadeln der abgebildeten Sumpfkiefer (*Pinus palustris*) können durchaus 30 cm lang werden

Forstliche Anbauversuche seit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts haben gezeigt, dass die Weymouthskiefer eine leistungsfähige Baumart mit geringen Standortansprüchen ist. Lediglich Kalk- und Staunässeböden meidet sie. Höhen- und vor allem Durchmesserentwicklung der Strobe sind enorm, oft stärker als bei der Douglasie. Die Holzvorräte 70-jähriger Bestände schwanken zwischen 500 und 1000 Festmeter je Hektar. Das Weymouthskiefernholz ist auch bei uns als kaum „arbeitendes“, leichtes und gut isolierendes Werkholz sehr begehrt, zum Beispiel für den Modellbau, für Blindlagen, Tischlerplatten und zur Herstellung von Bienenkästen. Selbst astige Weymouthskiefernzöpfe lassen sich als Zirbenersatz gut verkaufen. Das Reisig der Strobe ist als sogenannte Seidenkiefer begehrt und gut bezahlt.

Leider ist die Weymouthskiefer wie fast alle fünfnadeligen Kiefern sehr anfällig gegen den Weymouthskiefern-Blasenrost, eine Pilzerkrankung durch den Pilz *Cronartium ribicola*. Dieser Pilz benötigt zur Ausbreitung Stachel- oder Johannisbeeren als Zwischenwirte, auf deren Blättern er Sporenlager bildet, aus denen Sporen ausfliegen und benachbarte Weymouthskiefern infizieren. Harzbeulen an Zweigen, gelbliche Nadeln an ganzen

Zweigsystemen, eingefallene Rindenpartien an Ästen und Stämmen mit meist starkem Harzfluss sind typische Symptome der Blasenrosterkrankung, die oft, manchmal nach wenigen Jahren, gelegentlich bei alten Bäumen aber erst nach 20 Jahren, zum Tod des befallenen Baumes führt. Die einzig wirksame Möglichkeit, dem Befall vorzubeugen, besteht darin, dass man den Anbau der Strobe unter einer Distanz von 500 m zu Stachel- oder Johannisbeervorkommen vermeidet. Das gilt besonders und verstärkt für Anzuchtflächen der Weymouthskiefer in Baumschulen. Der älteste Bestand im Arboretum ist heute 50-jährig und weist bei einer I,0-Ertragsklasse mittlere Höhen von mindestens 24 m auf. Die Weymouthskiefer steht in diesem Bestand in Abteilung 402A in Mischung mit Thuja und Tsuga.

Pseudotsuga menziesii Die Douglasie

Ihr natürliches Verbreitungsgebiet erstreckt sich in Nordamerika von Britisch Kolumbien bis Kalifornien über das Küsten- und Kaskadengebirge, über die nördliche Sierra Nevada, die Rocky Mountains und die Blue Mountains. Bedingt durch das große Verbreitungsgebiet mit unterschiedlichen Standortsbedingungen haben sich mehrere Rassen herausgebildet. Bei uns haben sich nur Herkünfte der Küstenrasse als geeignet erwiesen, die der grünen Küstenform zugehören. In ihrer Heimat kann die Douglasie bis zu 100 m hoch und bis zu 4 m stark werden. Die Douglasie ist relativ **bodenvag**. Nur Extreme, wie Staunässe oder hoher Grundwasserstand und zu hohe Carbonatgehalte mit geringem Bodenwasser schließen den Anbau aus. Die besten Wuchsleistungen in Mitteleuropa zeigt sie auf Braunerden aus anlehmigen Sanden, gepaart mit hohen Niederschlägen.

Auf ihr zusagenden Standorten leistet die Douglasie häufig größere Erträge als einheimische Baumarten. Das ist ein Grund für ihren waldbaulichen Erfolg in Mitteleuropa. Erste Versuchsanbauten in Deutschland wurden zwischen 1880 und 1900 angelegt. Zwischen 1880 bis 1890 lieferte J. Booth 699 kg Douglasiensamen an die preußischen Staatsforsten. Die guten Ergebnisse führten zu weiteren Anbauten, so dass heute in Mitteleuropa eine Vielzahl unterschiedlichster Herkünfte und Altersstufen auf den verschiedensten Standorten vorhanden ist. Daraus lassen sich für weitere Douglasiens-Anbauten wertvolle Erkenntnisse gewinnen.

Auf entsprechenden Standorten, wie tiefgründigen Braunerden, ist die Douglasie wüchsig und sturmfest. Sie verjüngt sich problemlos, sogar auf Standorten mit hoher Streuauflage. Das Holz der Douglasie ist geschätzt und kann vielfach verwendet werden.

Wildverbiss ist bei jungen Douglasien ein großes Problem, so dass Jungpflanzen immer geschützt werden müssen. Die Rindenschildkrankheit (*Phomopsis pseudotsugae*) tötet Rinde und Kambium, wenn durch Verletzungen im Winter Sporen in den Holzkörper eindringen können. Ungeeignete Herkünfte werden in unseren Wäldern durch Douglasien-Schütte befallen und laufen Gefahr, frühzeitig abzusterben.

Die Douglasie ist im Pleistozän vor etwa 750.000 Jahren in Mitteleuropa ausgestorben. Der schottische Forstmann D. Douglas hat diese Baumart 1827 nach Europa gebracht. In Deutschland wurden erstmals 1830/31 nahe Hamburg Douglasien gepflanzt. Die Douglasie zählt zu den fremdländischen Baumarten aus Nordamerika, die am häufigsten in Mitteleuropa angebaut wurden. Etwa ein Prozent der Waldfläche Deutschlands ist mit Douglasien bestockt. Die Nadeln riechen aromatisch nach Apfelsinen. Zweige finden als Schmuckgrün Verwendung.

Quercus cerris Die Zerr-Eiche

Diese Eiche aus dem Mittelmeergebiet und Kleinasien ist früher in Mitteleuropa häufig angebaut worden, weil sie als besonders wüchsig galt. Vor allem Schiffsbauer setzten große Hoffnungen auf sie. In 85-jährigen Mischbeständen im Forstamt Paderborn erwiesen sich Zerr-Eichen den Stieleichen gegenüber sowohl im Durchmesser- als auch im Höhenzuwachs als überlegen. Sie hatten auch weniger Wasserreiser als Stieleichen. Leider wird ihr Holz oft durch geringe Dauerhaftigkeit (fehlende Gerbstoffe im Kern), Falschkern und Ringschäle sowie vor allem durch Frostrisse stark entwertet. Frostrisse wachsen zu Frostleisten aus und rufen einen schwärzlichen Ausfluss hervor.



Abb. 50: Blattform der Zerr-Eiche

Die sommergrünen, aber häufig bis zum Frühjahr an den Bäumen haftenden, durch Sternhaare ausgesprochen rauhen und derben Blätter mit ausdauernden pfriemlichen Nebenblättern sind grob gezähnt bis fiederspaltig. Die Knospenschuppen sind büschelig bis fädig verlängert (Stipeln) und machen die Zerr-Eiche zusammen mit den pfriemlich zurückgekrümmten Schuppen an ihren Fruchtblöchern unverkennbar. Die Fruchtblöcher sehen aus, als seien sie mit Moos bewachsen.

Die Zerr-Eiche ist in Süd- und Südosteuropa ein wichtiges Waldgehölz in artenreichen Hopfenbuchen-, Orientbuchen- und Hainbuchenwäldern oder in Steppenwäldern zusammen mit Flaumeiche, Speierling, Elsbeere und Silberlinde. Auch mit der immergrünen Korkeiche ist die Zerr-Eiche gelegentlich vergesellschaftet. Im Jahre 1762 wurde ein Zufallsbastard beider Eichenarten entdeckt, welcher seitdem als *Quercus x hispanica* Lucombeana (Lucombe-Eiche) vermehrt wird.

Unbewusst eingeschleppt wurde die Zerr-Eiche vermutlich in den Siegerländer Haubergen, für die früher ein Gebot der regelmäßigen Ergänzung der Stockausschläge durch Nachsaat oder Nachpflanzung bestand. Zur Erfüllung dieses Gebotes wurden im 19. Jahrhundert große Mengen von Eicheln unter anderem aus Südosteuropa eingeführt, worunter sich – versehentlich – Zerr-Eichen befunden haben müssen.

Im Burgholz ist die Zerr-Eiche in **Abteilung** 404F auf einer kleinen Fläche in Mischung mit Hainbuche vorhanden. Der Bestand ist heute 32-jährig und zeigt bisher eine gute Wuchsleistung.

Sowohl die Rinde als auch die Gallen an den Eicheln kann man zum Gerben verwenden.

Sequoia sempervirens Der Küstenmammutbaum, Redwood

Das Heimatgebiet der *Sequoia sempervirens* reicht an der Pazifischen Küste Nordamerikas von Südwest-Oregon bis Südkalifornien auf der Seeseite des Küstengebirges in Höhenlagen zwischen 500 und 1000 m ü. NN. Es handelt sich nicht um ein geschlossenes Vorkommen, sondern um einzeln liegende Wälder, die sich auf die Nebelregionen beschränken. Das nördlichste ist vom südlichsten Vorkommen etwa 700 km entfernt.

Tief- und mittelgründige Böden mit hoher Wasserkapazität wirken sich auf das Wachstum günstig aus. Anscheinend stellt *Sequoia sempervirens* keine besonderen Ansprüche an den Nährstoffgehalt und den pH-Wert. Windexponierte Lagen und Frostlöcher sind zu meiden.

Sequoia sempervirens ist ein ausgesprochener „Schnellstarter“. Als dreijährige Ballenware ausgebracht – sie ist dann etwa einen Meter groß – überwindet sie die kritische Jugendphase schnell. Sie ist wesentlich Schatten ertragender als *Sequoiadendron* und *Metasequoia* und verursacht im Kulturstadium keine Pflegekosten. Man hat bei

Abb. 51 bis 53: Küstenmammutbaum 40-jährig (im Jahr 2008), in Abt. 416A



ihr den Eindruck, dass sie den Verbund mit anderen Pflanzen für ein zügiges Wachstum geradezu braucht. *Sequoia sempervirens* eignet sich sowohl für Rein- als auch für Mischbestände. Geeignete Mischbaumarten sind *Thuja plicata*, *Abies grandis*, *Abies procera* und bei geringem Mischungsanteil auch *Tsuga heterophylla*. Eine natürliche Astreinigung findet nicht statt. Geästete Stämme schlagen selbst bei geringstem Lichteinfall wieder aus.

Die englische Bezeichnung „Redwood“ für *Sequoia sempervirens* ist vermutlich sehr bekannt. Redwoods gehören zu den höchsten Bäumen der Welt: An der Nordkalifornischen Pazifikküste sind Exemplare von 120 m Höhe, mit Durchmessern von viereinhalb Metern und einem Alter von 2000 Jahren bekannt. Beeindruckend ist die Wachstumsleistung auch hier in Burgholz: 40-jährige Sequoien in **Abteilung 416A** weisen bei den zehn stärksten Stämmen einen durchschnittlichen **Brusthöhendurchmesser** von 79 cm auf und haben bereits eine Mittelhöhe von 28,4 m.

Tabelle 2: Höhe und Brusthöhendurchmesser (BHD) der zehn stärksten Stämme des Küstenmammutbaums im Burgholz (Aufnahme im Februar 2007)

Höhe (in m)	27,3	29,2	28,3	29,1	28,3	28,5	28,3	27,8	28,1	29,3	Ø 28,4
BHD (in cm)	82	85	80	80	80	79	81	75	77	72	Ø 79,1

Bei der mittlerweile fast vierzigjährigen Anbauerfahrung mit dieser Baumart in Burgholz haben sich bisher keinerlei Anzeichen für Schädlingsbefall oder andere Gefährdungen ergeben. Gegen Hallimaschbefall scheint sie ausgesprochen widerstandsfähig zu sein. Es gibt weder Probleme durch Schnee noch durch Wind; selbst Frost hat ihr bisher nichts anhaben können. Es wurden Temperaturen von minus 23° C und ein extremer Temperatursturz von 35 Grad innerhalb eines Tages ohne Schäden überstanden, während *Nothofagus procera* und *Nothofagus obliqua*, die Scheinbuchen, im Nachbarbestand dies nicht verkrafteten und eingingen.



Abb. 54: Küstenmammutbaum in einem kalifornischen Nationalpark

Sequoiadendron giganteum Der Riesenmammutbaum, Gebirgsmammutbaum, Bigtree

Der Gattungsname Sequoiadendron setzt sich zusammen aus dem griechischen Wortteil „dendron“ und dem Namen eines Cherokee Indianers „Sequo Yah“ (1760-1843), der für seinen Stamm eine an lateinische Schriftzeichen angelehnte Schriftsprache entwickelte.

Der Sequoiadendron hat ein sehr zersplittertes Verbreitungsgebiet von 480 km Nord-Süd-Ausdehnung am Westhang der kalifornischen Sierra Nevada in etwa 1000 bis 3000 m Meereshöhe, meist in luft- und bodenfeuchten Tälern oder auf sonst gut wasserversorgtem Standort.

Für den Anbau von Sequoiadendron eignen sich alle schwach bis mäßig sauren, durchlüfteten und möglichst gut wasserversorgten Böden. Da die Wurzeln von Sequoiadendron schnell und tief in den Untergrund vordringen, soweit er locker genug ist, kann die Wasserversorgung selbst aus vier bis sechs Metern Tiefe sichergestellt werden. Bei ausreichender Wasserversorgung ist der hohe Wärmebedarf der Baumart in der Vegetationszeit der wichtigste wachstumsbegrenzende Faktor. In Gebieten mit hoher Durchschnittstemperatur während der Vegetationsperiode können dagegen niederschlagsreiche Jahre das Wachstum deutlich beschleunigen.

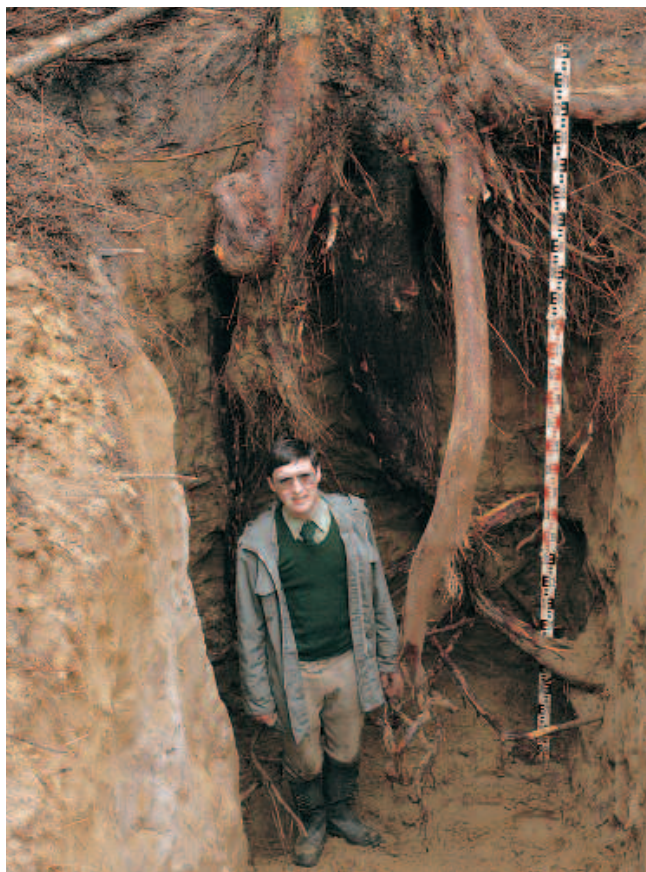


Abb. 55: Wurzel eines ca. 30-jährigen Riesenmammutbaumes



Abb. 56: Riesenmammutbäume

Sequoiadendron hat bereits in frühester Jugend einen sehr hohen Lichtbedarf, so dass Schirm- und Seitendruck ein Hemmnis für das Wachstum darstellen. Gleichzeitig begünstigen Schirm- und Seitendruck den Befall durch Grauschimmel. Bei vollem Lichtgenuss, guter Wasserversorgung und richtiger Pflanztechnik (Ballenware) sind in den beiden ersten Jahren nach der Pflanzung 20 bis 40 cm Höhenzuwachs zu erwarten, danach bis zum Alter von 40 Jahren jährlich 50 cm mit abflachender Zuwachsrate. Der Höhenzuwachs lässt im Alter von etwa 120 Jahren deutlich nach. Das Durchmesserwachstum ist von Jugend an beträchtlich und liegt ziemlich gleichmäßig bei acht bis zehn Millimeter breiten Jahrringen. Aufgrund der spezifischen Höhenentwicklung ist es riskant, Sequoiadendron mit anderen anhaltend stark wachsenden Baumarten wie etwa *Picea abies*, *Tsuga heterophylla* oder *Abies grandis* zu mischen, obwohl derartige Mischungen der Schlankeit der Sequoien förderlich sein können. Bei Reinbeständen bewirken enge Verbände (etwa 2 x 3 m) schlanke Baumformen und schnellen Bestandesschluss, der auch günstig gegen Hallimaschbefall wirkt. Sequoiadendron ist aber auch bei Dichtstand noch relativ abholzig, immer schmalkronig und wipfelschäftig. Es gibt so gut wie keine natürliche Astreinigung.

Die größte Gefährdung besteht durch Hallimaschbefall. Es können solange Ausfälle auftreten, bis die Vitalität des Hallimasch durch Bestandesdichtschluss gebremst wird. Verbissschäden kommen nur in geringem Maße vor. Fege- und Schlagschäden sind möglich. Frostschäden spielen nur in extremen Wintern eine Rolle und sind selbst dann nicht tödlich. Die dicke, schwammige Rinde schützt den Baum gut vor Brandschäden. Windwurf und -bruch sowie Schneedruck und -bruch kommen wegen Wurzelausbildung und Schaftform sowie der äußerst biegsamen und bruchfesten Äste nicht vor. Wegen der langen, ans Wasser reichenden Wurzeln sind Kronenschäden durch Blitzschlag häufiger zu beobachten.

Die ersten dreieinhalb Hektar in Burgholz stammen aus bewurzelten Stecklingen von Herkünften aus Tervüren und Weinheim von über 100-jährigen Mutterbäumen und wurden im Jahr 1961 angelegt. Die Stecklingsvermehrung bei Sequoiadendron hat folgenden Vorteil: Keimpflanzen und junge Sämlinge von Sequoiadendron sind hochgradig empfänglich für Befall durch Grauschimmel (*Botrytis*), vermutlich wegen der nur schwach entwickelten Kuticula auf den Epidermiszellen. Dadurch kommt es zu hohen Ausfällen in den Saatbeeten, manchmal zu Totalausfällen. Stecklinge von adulten Bäumen dagegen sind von Anfang an weniger anfällig gegen Pilzbefall. Entsprechend günstig sind die Anzuchtergebnisse. Ein zweiter Grund für die vegetative Vermehrung der Sequoiadendron ist die dadurch bestehende Möglichkeit, günstige Eigenschaften von Mutterbäumen (z.B. Schnellwüchsigkeit, Resistenzeigenschaften etc.) direkt zu vervielfältigen.

Eine weitere Besonderheit verbirgt sich in der Entwicklung der Zapfen. Die Zapfen und die in ihnen enthaltenen Samen reifen am Ende der zweiten Vegetationsperiode. Der Zapfen öffnet sich aber nur teilweise und entlässt in den folgenden bis zu zwölf Jahren nur jeweils Teilmengen der reifen Samen. Während dieser Zeit bilden sich Jahrringe im Zapfenstiel, an denen man das jeweilige Alter der Zapfen ablesen kann. Die stark verlängerte Periode der Samenausschüttung hat für die Baumart Vorteile, weil die Wahrscheinlichkeit vergrößert wird, dass die Samen nach dem Auftreffen auf dem Erdboden auch günstige Keim- und Entwicklungsbedingungen antreffen. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn nach den im Heimatgebiet häufig auftretenden Waldbränden der Mineralboden freigelegt wurde, also optimale Keimbedingungen bestehen, und außerdem noch die in den ersten Lebensjahren lästigen Wuchskonkurrenten durch den Brand beseitigt wurden.

Taxodium distichum Die Zweizeilige Sumpfzypresse

Die Sumpfzypresse bildet mit den Mammutbäumen, Sicheltannen und Spießtannen die urtümliche Familie der Sumpfzypresen-Gewächse. Sie ist der größte Nadelbaum im Südosten der USA. Sie wächst dort bevorzugt auf dauernd oder periodisch mit Süßwasser überschwemmten Flächen. Damit ihre Wurzeln trotz der Überflutung Luftsauerstoff aufnehmen und „atmen“ können, bilden sie höckerförmige Luftwurzeln aus, die je nach Stärke der Überflutung bis zu drei Metern hoch werden können und sich im Kronenbereich rund um den Stamm aus dem Boden erheben. Auf normal feuchten Standorten werden diese Luftwurzeln nur sehr selten ausgebildet. In Amerika sollen die Indianer aus den Wurzelhöckern Bienenwohnungen hergestellt haben.



Abb. 57: Sumpfzypresse im Frühjahr



Abb. 58: Sumpfzypresse im Herbst, 26-jährig (im Jahr 2008), Abt. 407S

Die Sumpfzypresse hat wie der Urweltmammutbaum (*Metasequoia*) hellgrüne, zarte Nadeln an ca. 10 cm langen Kurztrieben, die allerdings wechselständig angeordnet sind und nicht gegenständig wie bei *Metasequoia*. *Taxodium* und *Metasequoia* zeigen eine lebhafte, goldbraune Herbstfärbung und werfen vor Winterbeginn die letztjährigen Kurztriebe im Ganzen ab. Sie ähneln darin den Lärchenarten, die allerdings nur die Nadeln und nicht die gesamten Kurztriebe verlieren.

In vielen Parkanlagen Europas (so z.B. auch in Düsseldorf, Prinz-Georg-Allee) ist die Sumpfzypresse erfolgreich angebaut worden. Sie wird erstaunlich alt und ist kaum anfällig gegen Schädigungen, ausgenommen Frost, wie sich beim Anbau im Burgholz bald zeigte. In Amerika ist die Sumpfzypresse im Gegensatz zu Europa nicht sehr geachtet und kaum bekannt.

Thuja plicata Der Riesen-Lebensbaum

Das Heimatgebiet der *Thuja plicata* umfasst eine Region von Südalaska bis zur Küste des südlichen Kalifornien; dies entspricht der Nord-Süd-Entfernung zwischen Oslo und Süditalien. Die West-Ost-Verbreitung reicht von der Pazifikküste bis zum Kamm der Rocky Mountains. In dem beschriebenen Gebiet zeigt sie befriedigende Wuchsleistungen bis in eine Höhe von 1500 m ü. NN.

Dauerfrische Verwitterungslehme mit ausgeglichenem Wasserhaushalt bieten günstige standörtliche Voraussetzungen. Sandige und trockene sowie stark staunasse Böden sind für *Thuja plicata* ungeeignet.

Das Nährstoffangebot ist nicht entscheidend bei der Beurteilung der Standorteignung. Wintermildes ozeanisches Klima ohne extreme Temperaturen sowie Jahresniederschläge über 600 mm sind ausschlaggebend für optimales Wachstum dieser Baumart. Spätfrost- und Nassschneelagen sind zu meiden.

Wenn der Standort ihr zusagt, verharrt sie in einer höchstens einjährigen Wachstumspause nach der Pflanzung und leistet danach einen jährlichen Höhenzuwachs von 30 bis 40 cm. Ihr stärkstes Höhenwachstum erreicht die *Thuja* im Alter von 15 bis 40 Jahren mit jährlich etwa 60 cm. Die Höhenleistung ist geringer, die Durchmesserleistung höher als bei Fichte I,0-Bonität. *Thuja plicata* ist Schatten ertragend. Unterständige Thujen sind allerdings sehr schneedruckanfällig. Die Streu ist leicht zersetzlich und bodenverbessernd.

Rechtzeitige Lässerungen und Durchforstungen sind zum Zweck der Bestandesfestigung und zur raschen Erzielung verwertbarer Durchmesser erforderlich.



Abb. 59: Abt. 417C, Riesen-Lebensbaum, 48-jährig (im Jahr 2008), 576 Vfm / Hektar

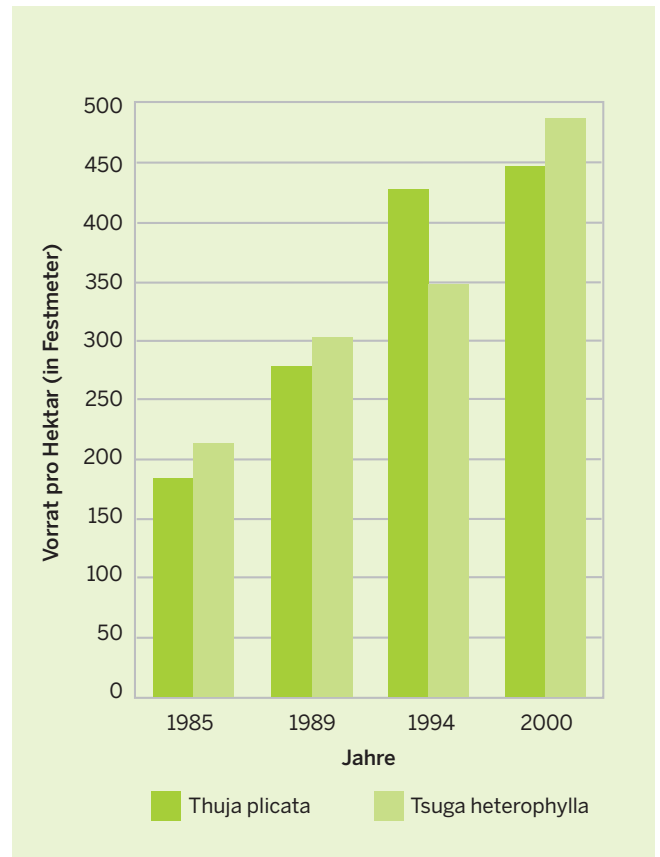


Abb. 60: Entwicklung des Holzvorrats von *Thuja plicata* (Riesen-Lebensbaum) und *Tsuga heterophylla* (Hemlocktanne) pro Hektar von 1985 bis 2000

Bei Mischungen mit der *Tsuga heterophylla* sollten deren Anteile geringer gehalten werden. Beimischungen von *Sequoiadendron giganteum*, *Abies procera* oder *Sequoia sempervirens* haben eine stabilisierende Funktion.

Als Sämling wird *Thuja plicata* leicht von Keimlings- und Wurzelbrandpilzen befallen, als Jungpflanze gern gefegt und verbissen. Kaskadenherkünfte aus 500 bis 700 m Höhenlage sind zwar wuchskräftiger und unanfälliger gegen Pilzbefall als Inlandherkünfte, dafür anscheinend aber nicht so frosthart.

Frostnächte nach Beginn der Kambiumtätigkeit im Frühjahr führen zum Auf- und Abplatzen der Rinde und zu sekundärem Pilz- und Spinnmilbenbefall.

Im Dickungsalter kann das Freistellen von Süd- und Südwesträndern ebenfalls zu Rindenschäden führen.

Thuja plicata ist relativ anfällig gegenüber Rotfäule, die aber am Stamm nicht die Ausmaße wie bei der Fichte annimmt. Hallimaschbefall ist sehr selten.

Zum Gelingen einer Kultur sollten wurzelnackte Pflanzen nicht älter als dreijährig sein. Selbst dann sollten die Pflanzen nur bei bedeckter Witterung und nach mehrstündiger Wässerung gepflanzt werden.

Tsuga heterophylla

Die Westliche Hemlocktanne, Schierlingstanne

Tsuga heterophylla wächst entlang der Pazifikküste von Alaska bis zum nordwestlichen Kalifornien und im Binnenland in einem schmalen zerteilten Band beiderseits der Grenze zwischen den USA und Kanada. Die besten Bestände findet man in den humiden Küstenregionen von Oregon, Washington, Britisch-Kolumbien und Alaska sowie auf den unteren Hängen der Kaskaden in Oregon und Washington. Für die Standortwahl sind windgeschützte Lagen mit hoher Luftfeuchtigkeit von großer Wichtigkeit. Sie wächst auf allen Böden aus Sandsteinen, Tonschiefer oder aus vulkanischem Muttergestein, jedoch nicht auf Kalk; am besten auf tiefgründigem, frischem Boden mit guter innerer Drainage bei hohen Niederschlägen. Sie trägt relativ niedrige pH-Werte.

In der Jugend zeigt *Tsuga heterophylla* ausgeprägte Schattenfestigkeit und fühlt sich unter einem lichten Schirm wohl. Zur vollen Entfaltung der enormen Zuwachsleistung kann es aber nur bei voller Belichtung und Ausschaltung von Wurzelkonkurrenz kommen. Daher sollte die Wirkung eines Schirmes gut beobachtet werden. Hiesige Erfahrungen haben gezeigt, dass man den Schirm ab dem achten Kulturjahr räumen kann. Wegen ihres schnellen Starts und des anhaltend starken Wuchses ist *Tsuga* eine unduldsame Mischbaumart. Sie ist ein ausgesprochener Flachwurzler. Die natürliche Astreinigung ist schlecht. Ihre Massenleistung liegt weit über der von Fichte I,0-Bonität und ihre Schäfte sind ausgesprochen vollholzig. In **Abteilung 424E**, 46-jährig (im Jahr 2008), wurde ein Derbholzvorrat von 764 Vfm ermittelt.

Zur Erzielung der erforderlichen Bestandesstabilität und der entsprechenden Zuwachsleistung sind regelmäßige Pflege-



Abb. 61: Zweig der Westlichen Hemlocktanne mit unreifen Zapfen

eingriffe und eine erste Durchforstung spätestens im Alter 20 zu empfehlen. Die Verjüngungsfreudigkeit von *Tsuga heterophylla* ist groß. Bei entsprechender Bodenfrische bildet sie unter Waldbedingungen sehr häufig Naturverjüngung. Hauptschadensursachen in jungen Beständen sind Sturm und Schnee, deshalb sind mäßige Pflegeeingriffe in kurzen Intervallen sehr wichtig. In älteren Beständen kommen in seltenen Fällen Stamm-, Kern- und Wurzelfäuleerscheinungen vor. Insektenschäden treten so gut wie nicht auf. Allerdings kam es durch den Befall eines benachbarten Laubholzbestandes sowie des Laubholzschirmes durch den Eichenwickler zu Kahlfraß in *Tsuga*-Beständen, der bei einigen *Tsuga*s zum Absterben führte. Verbisschäden sind unbedeutend, Feg- und Schälschäden jedoch häufig und schwerwiegend. Nach strengen Wintern mit kalten, trockenen Winden kann es vereinzelt zu starkem Schütten von Nadeln kommen. Darauf zurückzuführende Schädigungen oder Zuwachsverluste konnten nicht beobachtet werden.

Tsuga mertensiana

Die Berg-Hemlocktanne

Die Berg-Hemlocktanne hat ein sehr großes Verbreitungsgebiet in den küstennahen Hochlagen des westlichen Nordamerika. Sie bildet die Waldgrenze im Norden bei 1000 m ü. NN und im Süden bei etwa 3300 m ü. NN. Man findet sie in Mischung mit verschiedenen Tannen-, Fichten- und Kiefernarten. Sie ist eine Baumart, die sehr gut mit großen Klimaextremen zurechtkommt und ist bei uns absolut winterhart ist.

Über ihr mögliches Höhenwachstum gibt es in Abhängigkeit vom Standort – sie liebt frische und feuchte Lagen und meidet Kalk – sehr unterschiedliche Aussagen in der Literatur: unter optimalen Bedingungen kann sie ein Baum von 30 bis 40 Metern Höhe werden und ein Alter von bis zu 500 Jahren erreichen. Dass die Berg-Hemlocktanne ein extrem langsamwüchsiger Baum ist, kann man auch in den wenigen Anpflanzungen in Burgholz beobachten. Die Baumart ist mit geringen Flächenanteilen in Mischung mit Lebensbaum, Küstenmammut, Tanne und auch Buche vertreten und zwischen 23 und 36 Jahren alt, immer im Höhenwachstum hinter gleichaltrigen Baumarten zurückbleibend. Dabei ist ihre außerordentliche Schattentoleranz deutlich erkennbar.

Forstliche Anbauversuche fehlen in Mitteleuropa und auch die örtlichen Anbauten werden sicherlich keine überregional zu übertragenden waldbaulichen Aussagen zulassen. Dennoch bereichert diese Baumart die hiesigen Waldbilder durch ihren schlanken Wuchs und die intensive Nadelfarbe. Die Hemlocktannen, die auch unter dem Namen „Schierlingstannen“ bekannt sind, verdanken diesen Namen dem Duft ihrer zerriebenen Nadeln, der an die überaus giftige Schierlingspflanze erinnert.



Der Lebensraum Wald als Forschungsobjekt

Die typischen Waldgesellschaften im Bergischen Land am Beispiel der Naturwaldzellen in Burgholz

Das Naturwaldzellenprogramm

Das Naturwaldzellenprogramm ist ein bundesweites, waldökologisches Untersuchungsprogramm. Naturwaldzellen repräsentieren mit ihrer Baumartenzusammensetzung die typische Waldgesellschaft eines bestimmten Naturraumes. Auf diesen ausgewählten Waldflächen, die nicht mehr bewirtschaftet werden, wird die ungestörte Entwicklung des Bodens, der Vegetation und der Tierwelt sowie die natürliche Regeneration des Waldes erforscht. Die Naturwaldzellen sollen waldbauliche Weiserflächen für vergleichbare Wirtschaftswaldstandorte sein. Erkenntnisse aus den Naturwaldzellen dienen der Weiterentwicklung naturnaher Waldbauverfahren. Gleichzeitig entstehen Waldentwicklungsphasen, die heute oftmals im intensiv bewirtschafteten Wald nicht so großflächig vorkommen.

Die beiden Naturwaldzellen Steinsieperhöh und Meersiepenkopf verkörpern einen kleinen, aber repräsentativen Querschnitt der ehemals großflächig verbreiteten Waldgesellschaft des typischen Hainsimsen-Buchenwaldes im Naturraum „Bergisches Land“. Sie sind die beiden einzigen Naturwaldzellen im gesamten Rheinland, die diese potenzielle natürliche Vegetation der Hainsimsen-Buchenwälder vertreten. Wegen dieser besonderen Naturnähe wurden sie 1972 aus der Bewirtschaftung genommen.

Die Naturwaldzellen Steinsieperhöh und Meersiepenkopf Bestandescharakteristik

Bestandesbeschreibungen aus alten Forsteinrichtungswerken belegen, dass beide Naturwaldzellen (Abt. 411C, 425B) aus einem buchenreichen Mittelwald hervorgegangen sind. Der große Flächenanteil der Buche im Forstbetriebsbezirk Burgholz mag ursächlich damit zusammenhängen, dass in einem von jeher landesherrlichen Wald keine so devastierenden Eingriffe möglich waren wie in anderen Wäldern des Bergischen Landes, deren Zustand nach vielen Beschreibungen im 18. und 19. Jahrhundert trostlos gewesen sein muss. Im Burgholz dagegen dürfte eine mittelwaldartige und damit relativ waldschonende Behandlung erfolgt sein. Nach dem Lagerbuch des Amtes Elberfeld (1599) stockte im Burgholz seiner Zeit Hoch- und Schlagholz, von dem es heißt, dass es „itzo in guttem standt und wesen“ sei. Es kann also angenommen werden, dass sich in Burgholz noch die

ursprüngliche, natürliche und gegendtypische Buchenwaldbestockung erhalten hat, der wesentliche Grund dafür, die beiden Naturwaldzellen in das Programm mit aufzunehmen.

Im Verlauf des Bestandeslebens wurden Stockausschläge stetig vermindert. Fichte und Lärche waren für eine Baumgeneration in nur geringem Umfang beigemischt. Die jüngeren Eichen könnten auf künstliche Einbringung zurückgehen. Bei der Buche jedoch dürfte zweifellos die einheimische Provenienz vorliegen, wenn auch nicht auszuschließen ist, dass ein Teil der Buchen aus Saat entstanden ist.

In beiden Naturwaldzellen stocken etwa 150 bis 170-jährige Buchen, denen einzeln bis flächenweise bis zu 15 % etwa gleichaltrige Traubeneichen beigemischt sind. In der Naturwaldzelle Meersiepenkopf kommen im Westen noch einzelne jüngere Fichten und Europäische Lärchen sowie Birken und Ebereschen vor. Charakteristisch für beide Naturwaldzellen ist das ausgeprägte Vorkommen von Stechpalme im Unterstand der Bestände als typisches Merkmal naturnaher bergischer Buchenwaldbestände.

Ziele waldökologischer Forschung in den Naturwaldzellen des Burgholz

Die Zielsetzung in den beiden Naturwaldzellen ist, hier die regionaltypische natürliche Entwicklung von unbeeinflussten Waldlebensgemeinschaften zu untersuchen. In diesen beiden „Freilandlaboratorien“ des Forstbetriebsbezirkes Burgholz sind Wissenschaftler aber nur als stille Beobachter zugelassen, die in die natürlichen Abläufe nicht eingreifen dürfen. Wichtigstes Forschungsziel hier ist die Feststellung der Konkurrenzkraft der Baumarten Buche und Eiche unter den gegebenen Standortverhältnissen.

Im Rahmen der für den Staatswald NRW vorgeschriebenen naturnahen Waldbewirtschaftung können Erkenntnisse zum naturnahen Waldbau für die umliegenden Wirtschaftswälder auf vergleichbaren Standorten abgesichert und praktische Fragen anschaulich am Objekt geklärt werden:

- Welche natürliche Wuchskraft haben die Eichen auf bestimmten Böden im Vergleich zu Buchen im Forstbetriebsbezirk Burgholz?
- Sind naturnahe, alte Buchenwälder mehrstufig aufgebaut oder entwickeln sie sich ausschließlich zu strukturarmen Hallenbeständen?

- Verjüngen sich Buche und Eiche natürlich unter den standörtlichen Bedingungen in Burgholz?
- Wie entwickelt sich die Stechpalme in unbeeinflussten Wäldern?

Um diesen Fragestellungen nachzugehen, wurden in beiden Naturwaldzellen fest markierte Dauerbeobachtungsflächen – so genannte Kernflächen – von je 1 Hektar Größe eingerichtet. Eine Hälfte dieser Kernflächen wurde eingezäunt, um den Einfluss des Wildes auf die natürliche Verjüngung und Entwicklung der Bodenvegetation festzustellen.

Die Entwicklung wird auf mehreren 20 x 20 m großen Dauerquadraten innerhalb und außerhalb des Zaunes beobachtet, so dass auch der Einfluss des Wildes registriert werden kann.

Alle Bäume dieser Kernflächen werden in 10-jährigem Turnus hinsichtlich Art, Durchmesser in 1,30 m Höhe sowie Baumhöhe, Vitalität und soziologischer Stellung zueinander erfasst.

Entwicklung der Vegetation und Baumverjüngung

Die Waldbodenvegetation beider Naturwaldzellen zeigt sich relativ artenarm, bzw. die Häufigkeit des Vorkommens einzelner Arten ist stark abhängig vom Kronenschlussgrad und dem Vorkommen von Eichen. Höhere Deckungsgrade der Vegetation finden sich nur unter den lichtdurchlässigen Kronen der Eiche.

Dort treten dann Adlerfarn und Brombeere auf, soweit dies die sehr stark dominierende Stechpalme zulässt. Besonders stark verbreitet ist die Stechpalme auf der gezäunten Fläche der Naturwaldzelle Meersiepenkopf. Dort hat sie unter dem lichten Kronenschirm der Eiche einen dichten Unterstand von bis zu 8 m Höhe ausgebildet. Die Art weist zwar auch im ungezäunten Bereich einen hohen Deckungsgrad auf, erreicht aber nur eine Höhe von 0,5 bis 1,5 m. Weiterhin kommen Arten des typischen Hainsimsen-Buchengewaldes wie Weiße Hainsimse, je nach Bodenfrischegrad Dorn-, Frauen- und auch Eichenfarn vor, allerdings mit geringem Deckungsgrad.

Das Vorkommen von Baumverjüngung beschränkte sich zum Zeitpunkt der Untersuchungen auf einzelne Ebereschen in den gezäunten Flächen beider Naturwaldzellen. Weitere Baumkeimlinge wurden weder innerhalb noch außerhalb des Zauns gefunden.

Interessant wäre es, in Zukunft ähnliche Erhebungen zur Vegetation und Baumverjüngung auch in den Flächen mit fremdländischen Baumarten durchzuführen und mit den Ergebnissen in den Naturwaldzellen zu vergleichen.



Abb. 62: Naturwaldzelle Steinsieperhöh



Abb. 63: Ilex mit Blüten

Erste Untersuchungsergebnisse – Bestandesdynamische Prozesse –

Erste Aufnahmeergebnisse zeigen:

- Die Eiche scheint der enormen Wuchskraft der Buche auf den Standorten des Reviers Burgholz ohne menschliche Unterstützung nicht gewachsen zu sein. Sie verlor deutlich an Bestandesanteilen.
- Bei zunehmendem Schlussgrad der Waldbestände in den beiden Naturwaldzellen schieden besonders in der Bestandesmittelschicht fast alle Bäume aus. Es besteht eine starke Tendenz zu einschichtigen, strukturarmen Hallenbeständen.
- Aus diesen Beständen scheiden vorwiegend schwach dimensionierte Bäume, insbesondere Eichen, infolge Konkurrenzdrucks aus. Es ist entsprechendes Totholz entstanden.
- Trotz Zäunung eines Teils der Dauerbeobachtungsflächen konnte keine dauerhafte Naturverjüngung aus Buche und Eiche gefunden werden.



Abb. 64 und 65: Eindrücke aus dem winterlichen Buchen- und Eichenwald

Zur Ausbreitung der Stechpalme in den Hainsimsen-Buchenwäldern des Bergischen Landes – Erste Auswirkungen des Klimawandels

Die atlantisch-submediterrane Stechpalme mit mild-humiden Klimaansprüchen ist ein charakteristisches Element der Buchenwälder in den wintermilden, atlantisch-subatlantischen Lagen des Bergischen Landes. Insbesondere in ehemaligen Mittel- und Niederwäldern, in denen neben der Rotbuche auch die Eiche am Bestandaufbau beteiligt ist, bildet sie häufig einen dichten und hochwüchsigen Unterstand. Die Zunahme der Stechpalme in den Naturwaldzellen Steinsieperhöh und Meersiepenkopf zeigt, dass sich das schattenverträgliche Gehölz auch dann auszubreiten vermag, wenn sich nach Aufgabe der Bewirtschaftung aufgrund der zunehmenden Verdrängung der Trauben-Eiche aus dem Altbestand die Strahlungsverhältnisse am Waldboden verschlechtern. Auch im dicht geschlossenen Rotbuchenbestand bleibt sie konkurrenzfähig (Naturwaldzelle Meersiepenkopf). Dabei kommt ihr die Fähigkeit zur intensiven vegetativen Vermehrung durch Bewurzelung und Ausschlag am Boden liegender

Zweige sowie der Verbisschutz durch ihre stacheligen Hartlaubblätter zugute.

Weiterhin können klimatische Gründe als Ursache der starken Zunahme der Stechpalme vermutet werden. Als immergrüne Sippe profitiert die Stechpalme von den milden Wintern der letzten Jahre. Stetzka & Roloff (1996) führen aus, dass überdurchschnittliche Temperaturen im Herbst und Winter die Vegetationszeit verlängern, wovon in erster Linie Pflanzen profitieren, die in dieser Zeit noch grüne Blätter haben und Photosynthese betreiben können. Walther et al. (2002) beobachteten die Ausbreitung immergrüner Gehölze im Tessin. Diese führt er auf die milderen Winter in der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts und der daraus resultierenden Verlängerung der Vegetationsperiode zurück. Neben exotischen Gehölzen, die aus Gärten und Parks in die umgebenden Waldbestände einwandern, profitieren von der Klimaerwärmung auch immergrüne heimische Sippen wie die Stechpalme und der Efeu.

Die beiden Tabellen im Anhang fassen die geschilderten Entwicklungen zwischen den Jahren 1972 und 2002 noch einmal kurz zusammen.

Ökologische Fragestellungen in Burgholz

Die Käferfauna unter fremdländischen Baumarten

Der Forstbetriebsbezirk Burgholz mit seinen fremdländischen Baumarten ist in Bezug auf seine Besiedelung mit **Arthropoden** eines der in Europa am besten untersuchten Waldgebiete. Die Forschungen erreichten ihren Höhepunkt in den Jahren 1982 bis 1987. In diesem Zeitraum untersuchte das Bundesministerium für Forschung und

Technologie ökotoxikologische Zusammenhänge zwischen chemischen Substanzen und deren Auswirkungen auf die Tierwelt im Boden. Die **Arthropoden** spielen generell bei der Interpretation des bodenökologischen Zustandes eine dominierende Weiserrolle.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung ermöglichen uns heute eine anschauliche Beschreibung dessen, was ein menschlicher Fuß, wenn er sich abseits der festen Waldwege bewegt,



Abb. 66: Herbstimpression im Arboretum Burgholz

so alles anrichtet: er gefährdet das Leben vieler tausender Bodenbewohner, die als unersetzbare Bausteine im Kreislauf der Natur auch an der Zersetzung der Nadel- und Laubstreu arbeiten – ein perfektes Recyclingsystem zur Herstellung von Waldboden.

Welche Auswirkungen hat der Anbau fremdländischer Baumarten auf die Welt der **Arthropoden**? Dieser Frage sind seit Beginn der 70er-Jahre mit verschiedenen Forschungsschwerpunkten Mitarbeiter der zoologischen Abteilung des Wuppertaler Fuhlrott-Museums nachgegangen. Wesentliche Aussagen zum Vorkommen verschiedener Käferarten können auf der Grundlage einer zweijährigen Untersuchung aus den Jahren 1990 bis 1992 getroffen werden. Es wurden vier ca. 30-jährige Bestände ausgewählt und erforscht:

- ein Mischbestand mit *Thuja plicata*, *Picea omorica*, *Sequoiadendron giganteum* und vereinzelt *Abies grandis* sowie *Abies procera*,
- ein *Thuja plicata*-Reinbestand,
- ein Buchenreinbestand,
- ein Fichtenreinbestand.

Im Vergleich fand man im untersuchten Exoten-Mischbestand 112 verschiedene Käferarten, im Buchenreinbestand 96, im Fichtenreinbestand 86 und im *Thuja*-Reinbestand 81 Käferarten. Der Mischbestand der fremdländischen Nadelgehölze stellte sich als der artenreichste Bestand heraus, sogar dem einheimischen Buchenbestand überlegen. Von den gefundenen Arten kamen 27 in allen vier Bestandestypen vor. Allein 17 Arten traten ausschließlich in den beiden Fremdländerbeständen auf. Eine weitere Untersuchung belegte, dass ausschließlich in den Exoten-Mischbeständen sechs Käferarten gefunden wurden, die im übrigen Rheinland äußerst selten und im Rückgang begriffen sind. Allerdings darf man nicht nur die Anzahl der Arten betrachten. Für weitere Schlussfolgerungen muss man auch die Anzahl der Individuen heranziehen. Warum ist diese Frage von Bedeutung? Einige Arten neigen zu Massenvermehrungen

und können dann zu echten Forstschädlingen werden. Beispielhaft seien hier nur die Familien der Borkenkäfer und der Rüsselkäfer genannt. Wegen der geringeren Individuendichte in den beiden Fremdländerbeständen bestehen in diesen Beständen kaum Möglichkeiten für eine Massengradation, weder bei den Rüsselkäfern, noch bei den Borkenkäfern. Deren natürliche Feinde aber, wie die Rinden- oder Wurzelkäfer, treten in denselben Beständen mit einer höheren Individuenzahl auf. Sie fühlen sich in einheimischen und fremdländischen Beständen gleichermaßen wohl, die Individuendichte ist annähernd gleich. Auf diese Weise helfen sie, ein natürliches Gleichgewicht zwischen den **phytophagen** Arten und ihren **Prädatoren** aufrecht zu erhalten.

Im Burgholz haben die Rüsselkäfer zuletzt in den 1980er-Jahren in den Fichtenkulturen nennenswerte Fraßspuren hinterlassen. Die oft gefürchteten Borkenkäfer führten bislang ausschließlich in Fichten-Althölzern zu sichtbaren Befallssymptomen.

Die zahlreichen Aufnahmen des Fuhlrott-Museums wurden mit Hilfe von Boden-, in seltenen Fällen Baumfallen, den so genannten „Photoelektoren“ durchgeführt, die eine Standfläche von 0,5 bis 1 Quadratmeter hatten. Der Nachteil dieser Fallen ist, dass nur **Arthropoden** gefangen werden können, die in der Bodenstreu leben. Ein Eindruck über das gesamte Artenspektrum war somit nicht möglich, da so wichtige Totholzbewohner wie die Bockkäfer und zahlreiche Blattkäfer nicht erfasst werden konnten.

Zu den am häufigsten auftretenden Organismen in der Bodenstreu gehören auch in Burgholz die Milben. Man kann im Anhalt an Untersuchungen außerhalb des Forstbetriebsbezirkes davon ausgehen, dass bis zu 100.000 Individuen je Quadratmeter vorkommen können.



Abb. 67: Der Gedenkstein am Wolfgang-Kolbe-Weg

Aus der Familie der Springschwänze wurden in einem Buchenbestand in Burgholz 1983/1984 47.000 Individuen je Quadratmeter gezählt. In einem Fichtenbestand wurde die Anzahl der Mückenlarven aufgenommen: 1978/1979 35.000 Individuen und 1988/1989 noch 700 Individuen je Quadratmeter. Auch bei den Mückenarten handelt es sich vorwiegend um Arten, deren Larven an der Zersetzung der Bodenstreu mitwirken.

Diese beiden Bestände, mit Buche und Fichte bestockt, wurden im Rahmen eines großen zoologischen Forschungsprojektes über zehn Jahre beobachtet. Die Auswertungen wurden mit Ergebnissen des Solling-Projektes verglichen und wiesen den größeren Artenreichtum in Burgholz nach: bis 1992 wurden in den beiden Beständen 213 Arten aus 39 Familien der **Arthropoden** gefunden. Dazu kommen 195 Arten der Kurzflügler und 39 Arten der Rüsselkäfer.

Bei der insgesamt hohen Artenvielfalt (absolut und im Vergleich), die die Forschungen ergaben, muss man bei der Beurteilung immer auch die Bestandesstruktur, insbesondere die damit verbundenen Licht-, Temperatur- und Feuchteverhältnisse berücksichtigen. So kann ein Exoten-Mischbestand aufgrund seines ungleichmäßigen Kronenschlusses das viel struktureichere und interessantere Biotop darstellen als ein einschichtiges Buchen-Stangenholz. Die absolute Bindung von „Spezialisten“ an eine bestimmte Baumart wird an dieser Stelle selbstverständlich nicht in Frage gestellt. Dort, wo zum Beispiel der Sturm zu kleineren Windwurfblöchern führte, entstehen Lebensbedingungen, die selbst für Arten des Waldrandes geeignet sind. Somit tritt die Diskussion um die Wahl der Baumart deutlich hinter die Forderung nach struktureicheren Beständen zurück. Die in Burgholz zuständigen Forstleute versuchen durch regelmäßige Pflegeeingriffe Stabilität und Struktureichtum, sowohl in den einheimischen als auch in den fremdländischen Waldbeständen, zu fördern.

Das Arboretum Burgholz Anmerkungen aus der Sicht des Naturschutzes

Einem Naturschützer wird mit dem Wunsch nach einer Stellungnahme zum Arboretum Burgholz zunächst keine leichte Aufgabe gestellt. Bekanntermaßen erheben Naturschützer und Ökologen immer wieder die Forderung nach einem Waldbau unter Berücksichtigung der potenziellen natürlichen Vegetation des jeweiligen Standorts und nach der Verwendung möglichst autochthonen Pflanzmaterials, zumindest aber gebietsheimischer Arten auf den jeweils für sie geeigneten Standorten.

Die Begleitvegetation in Beständen mit fremdländischen Baumarten

Eine sehr interessante Fragestellung bei der Beurteilung der Verträglichkeit mit bzw. der Integrierbarkeit der Fremdländeranbauten in unsere heimische Vegetation ist die, ob sich die Kraut- und Strauchflora der heimischen Waldgesellschaften auch in den Fremdländerbeständen einfindet. Diese Problematik ist von großer Komplexität, womit sich verschiedene Untersuchungsansätze anbieten.

Eine erste vergleichende Vegetationsaufnahme wurde deshalb im Jahr 1995 im Rahmen einer gemeinsamen Studie des Umweltministeriums und der Gesamthochschule Wuppertal über den Fremdländeranbau in Burgholz vorgenommen. Die Untersuchungen der Kraut- und Strauchschicht, ausgenommen der Moose und Flechten, fanden in vier Nadelholzbeständen statt: *Tsuga heterophylla* (Hemlocktanne), *Abies homolepis* (Nikko-Tanne), *Thuja plicata* (Lebensbaum) und *Picea abies* (Fichte).

Das Ergebnis der Vegetationsaufnahmen zeigte, dass die typische Begleitflora der heimischen Hainsimsen-Buchenwälder auch in allen vier Nadelholzbeständen auftritt. Es stellten sich *Ilex*, Brombeere, Sauerklee, Knoten-Braunwurz, Brennesseln, Hainsimse, Mauerrattich, Springkraut und verschiedene Farne ein, um nur einen Teil der Arten an dieser Stelle zu erwähnen. Es wurde deutlich, dass die Eroberung der Standorte nicht nur von der vorhandenen Hauptbaumart abhängig ist, sondern ebenso von der Bestandesstruktur, insbesondere den Lichtverhältnissen am Boden, den Bodeneigenschaften insgesamt, einschließlich des pH-Wertes.

Welche Prägefaktoren nun im Wesentlichen für die Besiedelung eines Standortes ausschlaggebend sind, ist gerade in Burgholz von hohem Interesse und sollte zukünftig wissenschaftlich untersucht werden, damit repräsentative Aussagen auf einer statistisch abgesicherten Basis möglich werden.

Und dafür gibt es gute Gründe: Zur Ausbildung vielschichtig vernetzter Waldökosysteme auf der Basis angepasster Arten, Rassen und Ökotypen bedarf es langer Zeiträume, durchweg mehrere Jahrtausende, wie das in der nacheiszeitlichen Waldgeschichte der Fall ist. Neu eingebrachte fremdländische Baumarten führen in aller Regel zu einer Einengung des Artenspektrums, deutlich sichtbar vor allem bei den **Arthropoden**. Insgesamt treten nur vergleichsweise wenige Tier- und Pflanzenarten in



Abb. 68: Blick über das Weilandsiepen

eine engere Beziehung zu den fremdländischen Baumarten ein. Aus ökologischer Sicht sind Baumbestände aus fremdländischen Baumarten vom Menschen geschaffene Ökosysteme mit zum Teil durchaus lebensfähigen, aber weniger vielfältig vernetzten und artenärmeren Biozöosen, die sich vor allem aus besonders anpassungsfähigen, allgemein verbreiteten Arten zusammensetzen. Schon deshalb, aber auch noch aus mehreren anderen Gründen sind Fremdländeranbauten generell nicht die Lieblingekinder der Naturschützer.

Ein Blick auf die Waldlandschaften Nordrhein-Westfalens aber zeigt sehr schnell, dass nicht die „Fremdländer“, die vielleicht 3 % der Waldfläche einnehmen, das aktuelle Problem darstellen, sondern andere, großflächige Fehlentwicklungen in der Kulturlandschaft, wie beispielsweise die über die Hälfte der Waldfläche bedeckenden Fichten- und Kiefernreinbestände. Alle Fichten- und die meisten Kiefernforste wachsen auf Standorten, auf denen sie von Natur aus nicht vorkommen. Weil sie ursprünglich in anderen Teilen Europas vertreten waren, betrachten wir sie nicht als „Fremdländer“, jedoch auch nicht als heimisch. Allerdings sind einige außereuropäische Arten wie Douglasie und Weymouthskiefer, Roteiche und Balsampappel bereits ebenfalls vielerorts prägnante Elemente unserer Kulturlandschaft, die durch sie durchaus an Farbe und Vielfalt gewinnt.

Spätestens hier wird sichtbar, dass in der Diskussion um das Pro und Kontra des Fremdländeranbaus neben Fragen

der Ökologie und der Produktivität, neben den bislang gemachten positiven Erfahrungen mit einzelnen Baumarten – wie der Douglasie – und den Misserfolgen mit anderen – wie der Sitka-Fichte – noch weitere Facetten eine Rolle spielen sollten.

Pauschalaussagen sind fast immer fehl am Platze und hier auch im Grunde gar nicht gefragt, denn die Diskussion über den Fremdländeranbau in Nordrhein-Westfalen ist die eine Sache und die über das Arboretum Burgholz im Grunde eine ganz andere. Insofern fällt es mir nicht schwer, keinen Hohl daraus zu machen, dass mich etliche Waldbilder im Burgholz ästhetisch stark angesprochen und manche sogar begeistert haben.

Viele naturverbundene Menschen, die mit Rücksicht auf ihr Familienbudget oder aber auch angesichts der Umweltbelastungen durch den Flugverkehr auf Weltreisen verzichten, haben im Burgholz die Gelegenheit, die Vielfalt und die Schönheit der Bäume weiter Teile unserer Erde zu erleben, über 130 verschiedene Nadel- und Laubholzarten zu studieren und – von Jahrzehnt zu Jahrzehnt besser – sogar einen Eindruck von den zugehörigen Rein- und Mischbeständen zu gewinnen. Im Gegensatz zu den exotischen Bäumen in botanischen Gärten und Parks begegnen uns im Burgholz japanische Birken und Araukarien, Mammutbäume und Sumpfcypressen nämlich auch in reinen und etliche weitere Arten in für bestimmte Landschaften Nordamerikas oder Asiens typischen gemischten Formationen.



Abb. 69: Herbstliche Verfärbung beim Amberbaum

Augenblicklich fühlt man sich in ferne Länder versetzt. Bei Begegnungen im Wechsel der Jahreszeiten und mehrmaliger Wiederholung werden auch hier „Fremde zu Freunden“ und vertrauten Bekannten. Und darüber sind sich alle Teilnehmer an der Diskussion um fremdländische und gebietsheimische Baumarten einig: Es lohnt sich allemal, den Blick zu weiten, exotische Baumarten kennenzulernen und mehr über sie zu erfahren. Von der Reaktion der heimischen Flora und Fauna auf die gruppen- oder bestandsweise angebauten Fremdländer wird sich mancher Naturfreund und Feldbiologe im Burgholz selbst überzeugen. Experten können hier tiefer in Fragen der waldbaulichen Behandlung, der Produktivität, der Artenzusammensetzung der von einzelnen fremdländischen Baumarten beherrschten Biozönosen und der Stoffkreisläufe, vor allem auch der Reaktion einzelner Arten auf das aktuelle Klima und auf Witterungsextreme, eindringen.

Grundsätzlich können wir über all dies und über die einzelnen Arten gar nicht genug wissen und erforschen. Dafür gibt es viele gute Argumente. Im Vordergrund steht dabei heute nicht mehr der Wunsch, mit fremdländischen Baumarten die quantitative und qualitative Produktivität der heimischen Forstwirtschaft zu steigern, wie das noch vor wenigen Jahren der Fall war. Auch kann es nicht Aufgabe der Forstwirtschaft oder der Forschung sein, aus einem größtmöglichen Pool von Arten und Ökotypen die abgasresistentesten herauszufinden, um auf diesem Wege die Wälder der Zukunft vor Immissionsschäden zu bewahren; hier ist es mit dem Kurieren am Symptom nicht getan, hier gilt es die Ursachen zu beheben!

Eben das aber ist bei den Ursachen des Klimawandels trotz aller Zusagen der Industriestaaten bei der Konferenz von Rio 1992 so schnell nicht möglich. Auch wenn wirklich Anstrengungen unternommen werden, den Ausstoß von CO_2 und weiteren klimawirksamen Gasen zu vermindern, werden sich die prophezeiten Klimaänderungen möglicherweise abschwächen, aber nicht aufhalten lassen. Wie sich der Klimawandel, der wahrscheinlich auf eine Erwärmung Mitteleuropas, auf größere Sommertrockenheit, mildere Winter und eine längere Vegetationsperiode hinausläuft, auf die Waldvegetation auswirken wird, ist noch offen und Gegenstand verschiedener Modellberechnungen und kontroverser Diskussionen.

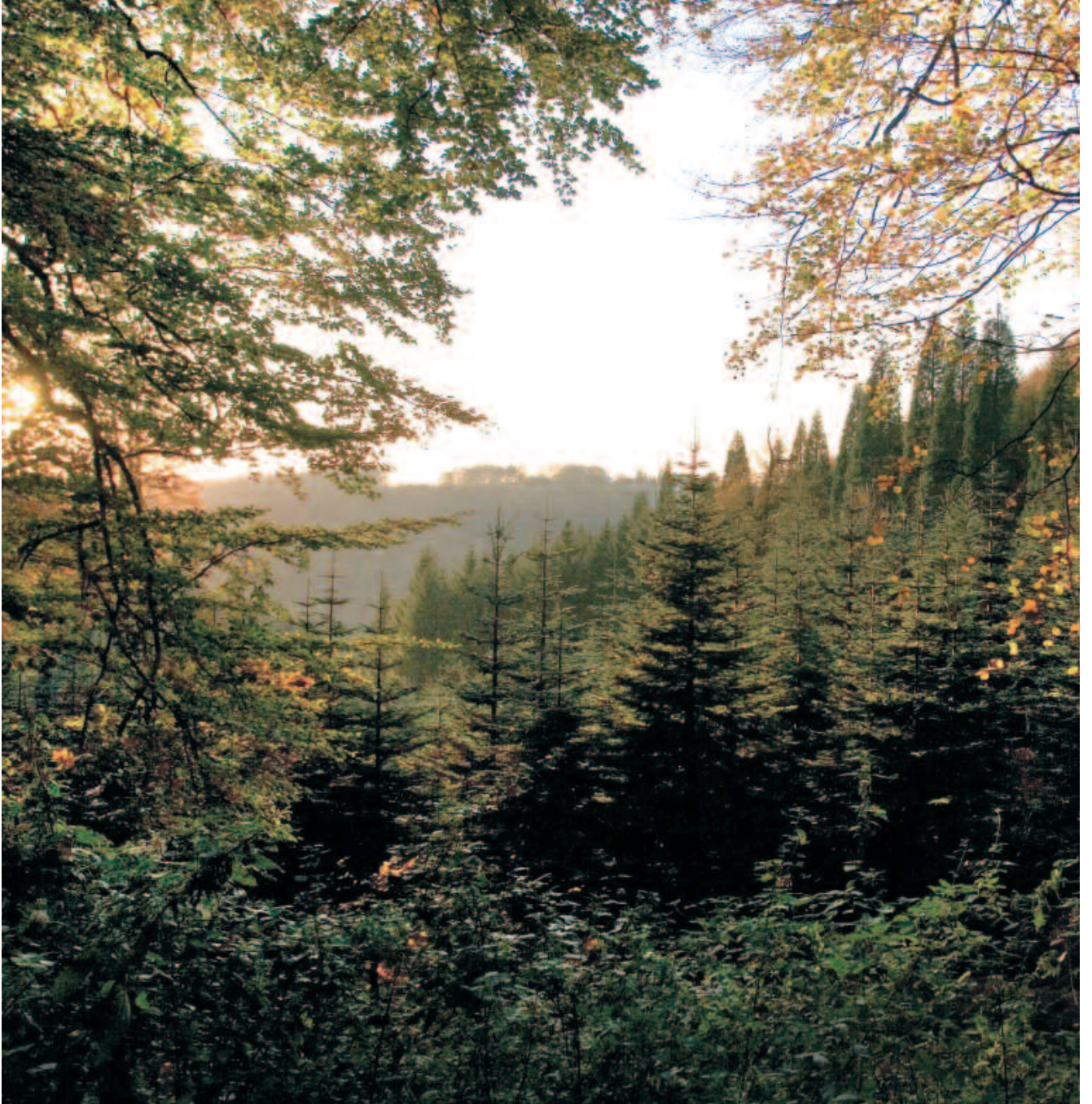
Eines aber ist sicher, der erwartete Klimawandel wird sich so schnell vollziehen, dass für eine natürliche Anpassung der heimischen Vegetation durch Wanderbewegungen oder gar auf selektivem Wege keine Zeit sein wird. Es wird dann Sache des Verursachers der Veränderungen, eben des Menschen sein, nötigenfalls darauf bei der Umgestaltung der Kulturlandschaft und vor allem auch der Wälder optimal zu reagieren. Das wird ihm umso leichter gelingen, je mehr er über die Ökosysteme und die Autökologie einzelner Arten, vor allem auch der Baumarten – der heimischen wie auch der fremden – weiß.

Im Burgholz besteht – für das Land Nordrhein-Westfalen einzigartig – die Gelegenheit, exotische Waldbilder unmittelbar vor der Haustür zu erleben. Dass sie eingebettet sind in für den Raum typische Waldbestände der Hainsimsen-Buchengewaldstandorte des Rheinischen Schiefergebirges, macht sie infolge des Kontrastes sowohl für den ästhetischen Genuss als auch für fachliche Studien besonders interessant.

So gibt es aus der Sicht des Naturschützers gute Gründe, der Landesforstverwaltung und den im Burgholz früher und gegenwärtig mit großem Engagement tätigen Forstleuten für das Experiment zu danken, 250 ha Fläche nicht der üblichen waldbaulichen Nutzung, sondern der Freude und Erbauung des Menschen an der Vielfalt der Schöpfung in globaler Sicht zu widmen.

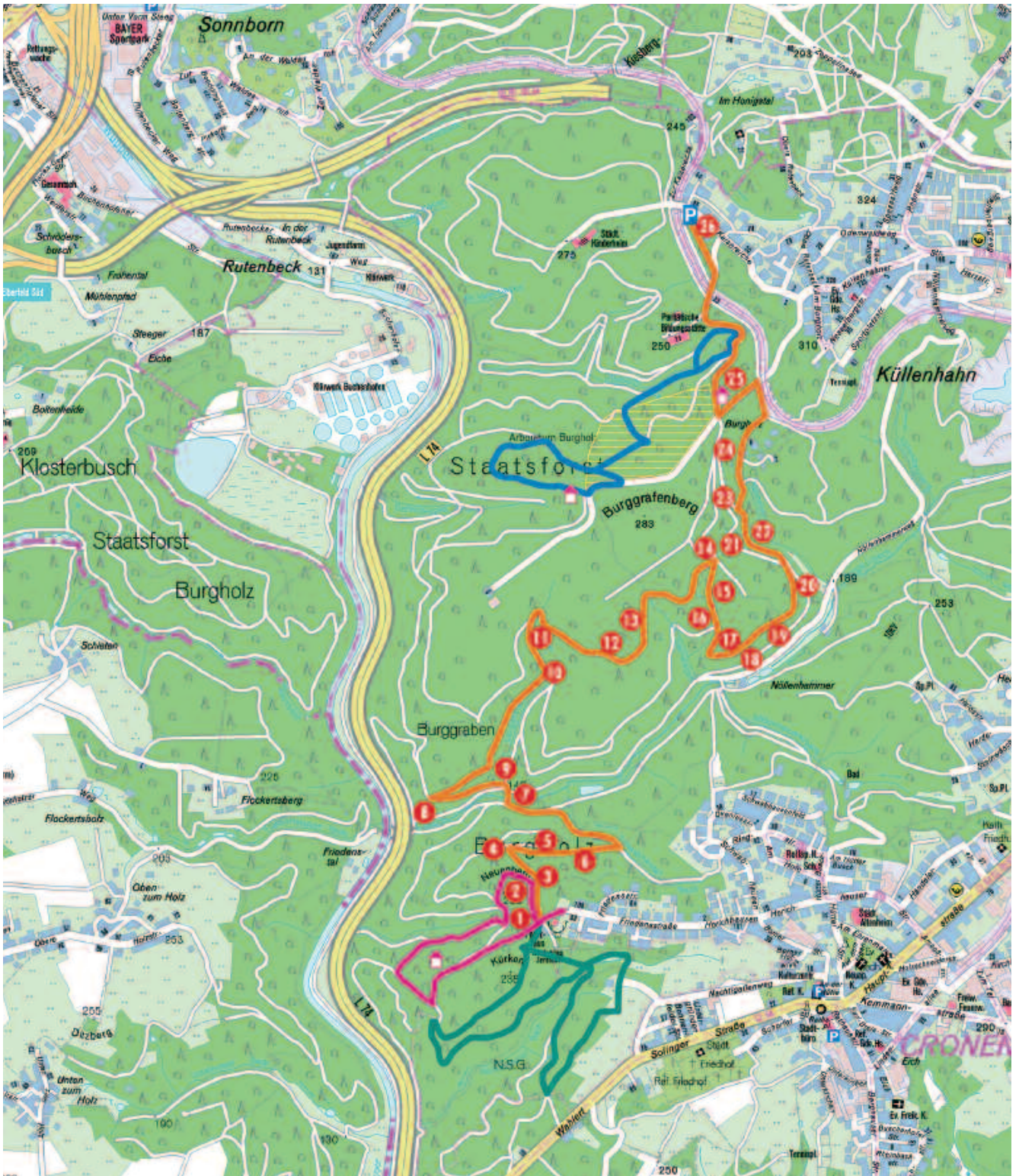
Damit verbunden ist der Wunsch, dass nach diesem Aufwand an Fläche, Kosten und Arbeitskraft auch die nötigen Mittel bereitgestellt werden, um das Arboretum Burgholz pädagogisch – besonders für Schulklassen – und wissenschaftlich hinsichtlich aller nur erdenklichen ökologischen und waldbaulichen Fragestellungen zu nutzen. Dem kommt die zentrale Lage dieses Wuppertaler Waldgebietes mit seiner Nachbarschaft zu gleich mehreren Hochschulen und städtischen Ballungsräumen sehr entgegen.

So bleibt zu hoffen, dass das Arboretum Burgholz erhalten bleibt und innerhalb der ihm gesetzten Grenzen weiterentwickelt wird. Es ist ein Unikat in den Waldlandschaften unseres Landes und sollte es auch künftig bleiben!



Anhang

Karte: Lage des Kernreviers Burgholz mit Wander- und Themenwegen (Maßstab: ca. 1 : 20.000)



Kernzone des Arboretums



Wanderweg „Wälder der Welt“



Wanderweg I „Impressionen aus Nordamerika“



Wanderweg II „Impressionen aus Europa“



Wanderweg III „Impressionen aus Asien“



Rastplatz



Parkplatz

Alphabetisches Verzeichnis der beschriebenen Baumarten und Zuordnung zu den Themenwegen

Deutsche Bezeichnung:	Seite	Themenwege	Botanische Bezeichnung:	Seite	Themenweg
Amerikanische Rotfichte	S. 38	Nr. 20	<i>Abies amabilis</i>	S. 25	Nr. 5, 11
Araukarie	S. 29	W III	<i>Abies concolor</i>	S. 25	W I, Nr. 4, 6
Baum-Hasel	S. 35	W II	<i>Abies grandis</i>	S. 26	W I, Nr. 4, 11, 22, 24, 25
Berg-Hemlocktanne	S. 40	Nr. 11, 23, 26	<i>Abies homolepis</i>	S. 26	W III, Nr. 11
Buchsbaum	S. 31	W II	<i>Abies lasiocarpa</i>	S. 27	W I, Nr. 5, 16
Douglasie	S. 40	W I, Nr. 1, 2, 3, 6, 15, 22, 25	<i>Abies magnifica</i>	S. 27	W I
Edel-Esskastanie	S. 33	W II	<i>Abies nordmanniana</i>	S. 28	W II, Nr. 14
Felsengebirgs-Tanne	S. 27	W I, Nr. 5, 16	<i>Abies procera</i>	S. 28	W I, Nr. 3, 4, 5, 8, 16, 25
Gelb-Birke	S. 30	W I	<i>Araucaria araucana</i>	S. 29	W III
Gelb-Kiefer	S. 39	W I, Nr. 4	<i>Betula lutea</i>	S. 30	W I
Große Küstentanne	S. 26	W I, Nr. 4, 11, 22, 24, 25	<i>Betula maximovicziana</i>	S. 30	W III, Nr. 12
Japanische Sichelanne	S. 35	W III, Nr. 21	<i>Buxus sempervirens</i>	S. 31	W II
Kalifornische Weihrauchzeder	S. 32	W I, Nr. 1, 4, 6	<i>Calocedrus decurrens</i>	S. 32	W I, Nr. 1, 4, 6
Katsura, Kuchenbaum	S. 33	W III	<i>Castanea sativa</i>	S. 33	W II
Kolorado-Tanne	S. 25	W I, Nr. 4, 6	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	S. 33	W III
Küstenmammutbaum	S. 41	W I, Nr. 10, 23	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	S. 34	W I, Nr. 2, 24
Lawsons Scheinzypresse	S. 34	W I, Nr. 2, 24	<i>Corylus colurna</i>	S. 35	W II
Lindenblättrige Birke	S. 30	W III, Nr. 12	<i>Cryptomeria japonica</i>	S. 35	W III, Nr. 21
Nikko-Tanne	S. 26	W III, Nr. 11	<i>Liriodendron tulipifera</i>	S. 36	W III
Nordmanns-Tanne	S. 28	W II, Nr. 14	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	S. 37	W III, Nr. 11, 15, 24
Pazifische Edeltanne	S. 28	W I, Nr. 3, 4, 5, 8, 16, 25	<i>Picea omorica</i>	S. 38	Nr. 24
Prächtige Tanne, Prachttanne	S. 27	W I	<i>Picea rubens</i>	S. 38	Nr. 20
Purpur-Tanne	S. 25	Nr. 5, 11	<i>Picea sitchensis</i>	S. 38	W I, 9
Riesen-Lebensbaum	S. 45	W I, Nr. 2, 21, 24	<i>Pinus ponderosa</i>	S. 39	W I, Nr. 4
Riesenmammutbaum	S. 43	W I, Nr. 1, 2, 3, 8, 15, 24, 25, 26	<i>Pinus strobus</i>	S. 39	Nr. 18
Serbische Fichte	S. 38	Nr. 24	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	S. 40	W I, Nr. 1, 2, 3, 6, 15, 22, 25
Sitka-Fichte	S. 38	W I, 9	<i>Quercus cerris</i>	S. 41	W II
Tulpenbaum	S. 36	W III	<i>Sequoia sempervirens</i>	S. 41	W I, Nr. 10, 23
Urweltmammutbaum, Chinesisches Rotholz	S. 37	W III, Nr. 11, 15, 24	<i>Sequoiadendron giganteum</i>	S. 43	W I, Nr. 1, 2, 3, 8, 15, 24, 25, 26
Westliche Hemlocktanne	S. 46	W I, Nr. 2, 6	<i>Taxodium distichum</i>	S. 44	Nr. 7
Weymouthskiefer	S. 39	Nr. 18	<i>Thuja plicata</i>	S. 45	W I, Nr. 2, 21, 24
Zerr-Eiche	S. 41	W II	<i>Tsuga heterophylla</i>	S. 46	W I, Nr. 2, 6
Zweizeilige Sumpfyypresse	S. 44	Nr. 7	<i>Tsuga mertensiana</i>	S. 46	Nr. 11, 23, 26

Baumarten entlang des Wanderweges „Wälder der Welt“

1. Mischbestand aus Mammutbaum, Kalifornischer Weihrauchzeder und Douglasie; Begründungsjahr 1968
2. Mischbestand aus Westamerikanischer Hemlocktanne, Douglasie, Riesen-Lebensbaum, Mammutbaum und Lawsons Scheinzypresse; Begründungsjahr 1964
3. Bestand aus Pazifischer (?) Edeltanne und einzelnen Mammutbäumen; Begründungsjahr 1970; der westliche Bestandeteil wird aus Versuchsgründen nicht durchforstet
4. Mischbestand aus Douglasie, Pazifischer (?) Edeltanne, Großer Küstentanne, Colorado-Tanne, Kalifornischer Weihrauchzeder, Jeffrey-Kiefer und Gelbk-Kiefer; begründet 1973
5. Mischbestand aus Pazifischer (?) Edeltanne, Felsengebirgs-Tanne und Purpur-Tanne; begründet 1975 und 1978
6. Mischbestand aus Kalifornischer Weihrauchzeder, Douglasie, Colorado-Tanne und Westamerikanischer Hemlocktanne; begründet 1972
7. Im Bachbereich Sumpfyypresse; aus Pflanzung 1982
8. Bestand aus Mammutbaum (Pflanzung 1982) und Pazifischer Edeltanne; aus Pflanzung 1978
9. Kultur aus Sitka-Fichte und Engelmann-Fichte aus dem Jahr 1993; im weiteren Verlauf des Weges Kultur aus Fichte der Herkunft Istebna
10. Mischbestand aus Küstenmammutbaum (Redwood) und Leyland-Zypresse; begründet 1974
11. Mischbestand aus Großer Küstentanne und Purpur-Tanne, entlang des Baches Chinesisches Rotholz sowie Berg-Hemlocktanne, Nikko-Tanne und Veitchs Tanne am Gegenhang; Begründungsjahr 1965
12. Reinbestand aus Lindenblättriger Birke, aus Pflanzung 1975; Heimat Japan
13. Papierbirke und Japanische Birke, begründet 1984; Heimat Japan
14. Nordmanns-Tanne und Nikko-Tanne aus dem Jahr 1984
15. Bestand aus Chinesischem Rotholz, Douglasie und Mammutbaum; aus Pflanzung 1969
16. Mischbestand aus Felsengebirgs-Tanne und Pazifischer Edeltanne; begründet 1973
17. Reinbestand aus Dreh-Kiefer; begründet 1969
18. -ausgefallen-
19. Reinbestand aus Edel-Zypresse; aus Pflanzung 1987
20. Amerikanische Rotfichte; aus Pflanzung 1987
21. Bestand aus Riesen-Lebensbaum und Japanischer Sichelanne am Nordrand; begründet 1961
22. Mischbestand aus Douglasie und Großer Küstentanne; begründet 1958
23. Mischbestand aus Küstenmammutbaum (Redwood) und Berg-Hemlocktanne; die älteren Exemplare stammen aus Pflanzung von 1968-1971, die jüngeren Redwoods sowie die Berg-Hemlocktanne aus Pflanzung 1985
24. Mischbestand aus Riesen-Lebensbaum, Lawsons Scheinzypresse, Serbischer Fichte, Mammutbaum, Großer Küstentanne und Chinesischem Rotholz; aus Pflanzung 1967
25. Mischbestand aus Mammutbaum, Pazifischer Edeltanne, Großer Küstentanne und Douglasie, aus Pflanzung 1965; ein Teil der Mammutbäume wurde 1990 nachgepflanzt
26. Mischbestand aus Mammutbaum und Berg-Hemlocktanne; begründet 1974.

Bestandesdaten der Naturwaldzellen von 1972 bis 2002

Naturwaldzelle Nr. 16 „Meersiepenkopf“, Abt. 425B, 9,8 ha
(Angaben pro Hektar, Aufnahme­fläche: 1,5 ha)

Baumart	Stammzahl				Mittelhöhe (in m)				Volumen (in m ³)				Mischungsanteil (in %)			
	1972	1982	1992	2002	1972	1982	1992	2002	1972	1982	1992	2002	1972	1982	1992	2002
Oberschicht	229	207	197	183					277	313	366	400	100	100	100	100
Buche	167	157	154	148	24,7	26,2	26,8	28,0	241	277	329	365	80	82	83	85
Eiche	57	46	39	31	21,3	22,2	22,6	22,5	33	33	34	29	19	17	16	14
Europ. Lärche	3	3	3	2	23,9	23,6	24,1	25,5	1	2	2	3	1	1	1	1
Fichte	1	-	-	1	32,8	-	-	41,0	1	-	-	2	-	-	-	-
Birke	1	1	1	1	24,2	23,0	23,5	23,7	1	1	1	1	-	-	-	-
Mittelschicht	5	3	1	4					-	-	-	1	-	-	-	-
Buche	5	3	1	3	13,5	13,3	14,7	18,4	-	-	-	1	-	-	-	-
Europ. Lärche	-	-	-	1	-	-	-	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Unterschicht	85	129	161	148					-	-	1	2	100	100	100	
Buche	6	9	10	10	8,9	5,7	7,2	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogelbeere	7	7	8	2	4,3	6,4	7,7	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Stechpalme	71	110	141	135	5,4	11,2	14,5	6,5	-	-	1	2	100	100	100	
Fichte	1	1	1	1	10,2	3,5	4,0	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Bergahorn	-	1	1	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Birke	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamt	329	339	359	335					277	313	367	403				

Naturwaldzelle Nr. 15 „Steinsieperhöh“, Abt. 411 C, 5,2 ha
(Angaben pro ha, Aufnahme­fläche: 1,0 ha)

Baumart	Stammzahl				Mittelhöhe (in m)				Volumen (in m ³)				Mischungsanteil (in %)			
	1972	1982	1992	2002	1972	1982	1992	2002	1972	1982	1992	2002	1972	1982	1992	2002
Oberschicht	222	205	197	194					275	325	411	469	100	100	100	100
Buche	180	174	172	174	24,4	25,7	26,5	28,4	251	300	387	448	86	88	91	92
Eiche	42	31	25	20	21,1	23,1	24,0	24,9	24	25	24	21	14	12	9	8
Mittelschicht	4	5	3	3					1	-	-	1				
Buche	4	5	3	3	17,3	12,4	14,0	15,1	1	-	-	1	-	-	-	-
Unterschicht	2	5	6	6												
Buche	2	-	-	-	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stechpalme	-	5	6	6	-	3,3	3,6	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamt	228	215	206	203					276	325	411	470				

Übersicht über die fremdländischen Baumarten im Arboretum Burgholz

Nomenklatur nach ZANDER

Einzelvorkommen sind mit einem * gekennzeichnet

Bestimmte Herkünfte einer Baumart sind durch einen Einzug kenntlich gemacht

Gattung	Baumart	Autorennamen	Deutsche Bezeichnung	(Unter-)Familie	Abteilungen
Abies	amabilis	DOUGL. ex J. FORBES	Purpur-Tanne	Pinaceae	407F, 408A, 410B, 432A
	lasiocarpa var. arizonica	(MERIAM) LEMM.	Arizona Tanne		436A
	bornmülleriana	MATTF.	Türkische Tanne		414M, 432A
	Herk. Türkei				415L
	cephalonica	LOUD.	Griechische Tanne		403M, 405A
	cilicia	(ANT. et KOTSCHY) CARR.	Cilizische Tanne		403M, 403N, 414M
	concolor	LEMM. var. lowiana	Kolorado-Tanne		424B, 407E, 410L, 416D, 416E, 432A, 420C
	Herk. Arizona				405H
	Herk. Colorado				405H
	equitrojani	ASHERS et SINT	Troja Tanne		403H, 404B
	firma	SIEB. et ZUCC.	Momi Tanne		417E, 419L
	fraseri	(PURSH.) POIR.	Frasers Tanne		417D *
	grandis	LINDL.	Große Küstentanne		402A, 406D, 407B, H, L, N, 410B, 411D, 415D, 416D, E, 417A, E, 418D, 420A, 432A, 412E
	Herk. Kr. Linn Oregon 1000 m				412E
	homolepis	SIEB. et ZUCC.	Nikko-Tanne		405D, 410G, H, I, K, 411D, 412E, 417A, E, 418A, 419C, 420B, C, 424C, 432A, 434D, L
	koreana	WILS.	Koreanische Tanne		405H, 405D
lasiocarpa	(HOOK.) NUTT.	Felsengebirgs-Tanne		406H, 410B, 410E, 432A, 436B, G	

Gattung	Baumart	Autorenamen	Deutsche Bezeichnung	(Unter-)Familie	Abteilungen
	magnifica	A. MURR	Prachttanne		406F, 432A
	nordmanniana	(STEV.) SPACH	Nordmanns-Tanne		405F, D, 410K, L, 415M, 420B, 423C, 426B, 432A
	Herk. Türkei				415L
	Herk. Artvin Ortakoy				414L
	pinsapo	BOISS.	Spanische Tanne		418A *
	procera, syn. nobilis	REHD.	Edeltanne		405D, E, 406H, 407C, F, I, L, 409E, G, K, P, 410D, E, G, 412E, 416D, E, 420A, 423C, 432A, 435R, 436G
	Herk. Frisenborg Dän.				409F, 426B
	Herk. Dietz				435S
	Herk. Oregon				417A
	sachalinensis	(FR. SCHMIDT) MAST.	Sachalin-Tanne		419D, 432A
	veitchii	LINDL.	Veitchs Tanne		410H, 412E, 417A, 432A, 434L, N
Acer	macrophyllum	PURSH	Großblättriger Ahorn	Aceraceae	436C *
	rubrum	L.	Rotahorn		432H
	saccharinum	L.	Silberahorn		417D, 433C
	saccharum	MARSH.	Echter Zuckerahorn		417D, 418A
Ailanthus	altissima, (syn. glandulosa)	(MILL.) SWINGLE	Götterbaum	Simaroubaceae	417E
Alnus	cordata	(LOISEL.) DESF.	Herzblättrige, Italienische Erle	Betulaceae	403F, 414D
	sinuata	(REGEL.) RYDB.	Sitka-Erle		417E
	inocumae				434G
Aralia	chinensis				405D, 417E *
	elata				405B, 417E *
Araucaria	araucana Herk. Ostanden	(MOLINA) K. KOCH	Chilenische Araukarie	Araucariaceae	417F 414B
Athrotaxis	selaginoides	D. DON	Schuppenfichte	Taxodiaceae	417D, 420A *

Gattung	Baumart	Autorennamen	Deutsche Bezeichnung	(Unter-)Familie	Abteilungen
Betula	japonica	SIEB.	Japanische Birke	Betulaceae	402E, 408N, 417E, 434L, 435E
	Herk. Honshu Japan				419L
	veg. Vermehrung Burgholz				434G
	lenta	L.	Zuckerbirke		432L
	lutea	MICHX.	Gelb-Birke		406B, 407S, 431C, 432G, H, L
	maximowicziana	REG.	Lindenblättrige Birke		408N, 418A, 434F, G, 435 G
	occidentalis	HOOK.	Wasser-Birke		436C
	papyrifera	MARSH.	Papier-Birke		408N, 407S, 433C
Buxus	sempervirens	L.	Buchsbaum	Buxaceae	404G, 417D
Calocedrus	decurrens	(TORREY) FLORIN	Kalifornische Weihrauchzeder	Cupressaceae	405E, 406D, 407A, E, I, 409P, R, 416D, E, 417C, 420D, 426E
	Sierra Nevada 1200 m		Kalifornische Flußzeder		423C
	Zone 741 Californien 1400 m				403B
Carya	cordiformis	(WANGENH.) K. KOCH	Bitternuss	Juglandaceae	418A *
	glabra	(MILL.) SWEET	Ferkelnuss		405C *
	laciniosa	(MICHX.F.) LOUD.	Königsnuss		405C *
	myristi-caeformis	(MICHX.F.) NUTT.	Nutmeg Hickory		405C *
	ovata	(MILL.) K. KOCH	Schindelborkige Hickorynuss		418A *
	tomentosa	(POIR.) NUTT.	Spottnuss		405C *
Castanea	sativa	MILL.	Edelkastanie, Esskastanie	Fagaceae	403K, 417D, 418A
	Herk. Grohnde				414D
	Herk. Schloss Heltorf				414D
Catalpa	bignonioides	WALT.	Trompetenbaum, Bohnenbaum	Bignoniaceae	407S *
Cedrus	atlantica	(ENDL.) MANETTI ex CARR.		Pinaceae	417D

Gattung	Baumart	Autorennamen	Deutsche Bezeichnung	(Unter-)Familie	Abteilungen
	Herk. Rifgebirge				405A
	deodara	(D. DON.) G. DON	Himalaya-Zeder		* / ausgefallen
	libani	A. RICHARD	Libanonzeder		404G, 405A, 417D
Cercidiphyllum	japonicum	SIEB. et ZUCC.	Katsurabaum, Kuchenbaum	Cercidiphyllaceae	412E, 418A, B, 419H, L, 434F
Chamaecyparis	lawsoniana	(A. MURR.) PARL.	Lawsons Scheinzypresse	Cupressaceae	405E, 406D, 407B, 411B, 416D, E, 417A, C, 419K, 425C
	Allumii, Herk. Lintorf				ausgefallen
	Herk. Schlosspark				404D, 410B
	Herten				415H
	nootkatensis	(D. DON.) SPACH	Nootka-Scheinzypresse		413C *
	obtusa	(SIEB. et ZUCC.) ENDL.	Hinoki-Scheinzypresse, Feuerzypresse		419I, 435E
	pisifera	(SIEB. et ZUCC.) ENDL.	Sawara-Scheinzypresse, Erbsenfrüchtige Zypresse		432L, 435D
	Herk. Nuyunoken Nr. 37, EI 38				435D
Corylus	columna	L.	Baum-Hasel	Betulaceae	414D *
Cryptomeria	japonica	D. DON	Japanische Sichelanne	Taxodiaceae	406C, D, 415F, 417A, 419H, 423C, 426F
	Klongemisch Burgholz				417C, 435E
Cunninghamia	lanceolata	(LAMB.) HOOK.	Chinesische Spießtanne	Taxodiaceae	407B *
Cupressocyparis	leylandii	(JACKS. et DALLIM.) DALLIM	Leyland-Zypresse	Cupressaceae	402A, I, 408M
	notabilis	MITCHELL			410B
Diospyros	lotus	L.	Lotospflaume, Kakipflaume	Ebenaceae	411A *
Euodia	hupehensis	DODE.	Hupeh Stinkesche	Rutaceae	402E, 411A, 418A *
Fagus	crenata a syn. sieboldii	Blume	Kerbbuche		435F *

Gattung	Baumart	Autorennamen	Deutsche Bezeichnung	(Unter-)Familie	Abteilungen
Fagus	orientalis	LIPSKY	Orientbuche		404G, H, 424D
Fraxinus	americana	L.	Weißesche	Oleaceae	417D, 418A, 433C, 436C
Juglans	cinerea	L.	Butternuss	Juglandaceae	417D, 418A
	nigra	L.	Schwarznuß		404G, 417D, 418A, 433C
	Herk. Ungarn				432F
	regia	L.	Echte Walnuss		404G
Larix	gmelinii (RUPR.) syn.dahurica LOUD.		Dahurische Lärche	Pinaceae	434F *
	laricina	(DU ROI) K. KOCH	Ostamerikanische Lärche		417D, 421B
	nördl. Teil Oregon				417E
	kaempferi	(LAMB.) CARR., syn. leptolepis SIEB. et ZUCC.	Japanlärche		416C, 434L, 435E, F
	occidentalis	NUTT.	Westamerikanische Lärche		403D, 435I
	principis				434F *
Liquidambar	styraciflua	L.	Amerikanischer Amberbaum	Hamamelidaceae	417D, 418A
Liriodendron	tulipifera	L.	Tulpenbaum	Magnoliaceae	404D, 406B, 418B
	Herk. Indiana				406D, 411B
Metasequoia	glyptostroboides	HU et CHENG	Urweltmammutbaum, Chinesisches Rotholz	Taxodiaceae	402A, 406B, D, 407B, 410G, HI, 411B, 412E, 415A, C, H, 416D, E, 417C, E, 418A, B, 419C, H, I, K, L, 421B, 423B, 424E
	Boskoop NL				ausgefallen
	Klongemisch Burgholz				434I
	Herk. China				412F
Nothofagus	antarctica	(FORST F.) OERST, oder (G. FORST.) OERST	Antarktische Südbuche	Fagaceae	417E
	obliqua	(MIRBEL) BLUME, oder (MIRB.) OERST	Roble Südbuche, Robelbuche		414C, K, I *
	procera	(POEPP. et ENDL.)	Rauli Südbuche		411 A, K, I, 418A *

Gattung	Baumart	Autorennamen	Deutsche Bezeichnung	(Unter-)Familie	Abteilungen
Nyssa	aquatica	L.	Wasser-Tupelo	Nyssaceae	412B *
Ostrya	carpinifolia	SCOP.	Gemeine Hopfenbuche	Betulaceae	404G *
Picea	engelmannii	PARRY ex ENGELM.	Engelmannfichte	Pinaceae	409A, 436A
	glauca	(MOENCH) VOSS	Weißfichte, Schimmelfichte, Kanadische Fichte		432I
	omorica	(PANCIC) PURKYNE	Serbische Fichte, Omorika-Fichte		402A, 406D, 407B, 409M, 410I, 416E, 417A, C, 426E
	orientalis	(L.) LINK	Kaukasusfichte, Orientfichte		417D *
	Herk. Venn				415L
	Herk. Türkei				415B
	pungens	ENGELM.	Stechfichte		409A
	rubens	SARG.	Amerikanische Rotfichte		415E, 417D
	sitchensis	(BONG.) CARR.	Sitka-Fichte		402A, 406D, 408H, 409M, 415C, 416D, E, 417A, C
	smithiana	(WALL.) BOISS.	Himalaya-Fichte		417D *
Pinus	attenuata	LEMMON	Knopfzapfenkiefer, engl. Knobcone Pine		405I
	balfouriana	A. MURRAY	Fuchsschwanzkiefer		405I
	banksiana	LAMB.	Bankskiefer, engl. Jack Pine		405I
	contorta	DOUGL. ex LOUD.	Drehkiefer, Murraykiefer		403E, 405I, 409R, 410E
	densiflora	SIEB. et ZUCC.	Japanische Rotkiefer		417D
	echinata	MILL.	Fichten-Kiefer		405I,
	jeffreyi	GREV. et BALF. ex A. MURR.	Jeffreys-Kiefer		402B, 407I, 409T, 423A
	lambertiana	DOUGL.	Zuckerkiefer		402B, 409T
	leucodermis	ANT.	Schlangenhautkiefer, Panzerkiefer		403F
	monticola	DOUGL. ex D. DON	Westliche Weymouthskiefer		402B, 405I, 410B
	nigra, var. austriaca	(HOESS) BADOUX	Österreichische Schwarzkiefer		423A
	ÖSK 84702				414K
	Fränkische Platte				414N
	nigra, var. calabrica,	(LOUD.) SCHNEID.	Kalabrische Kiefer		414N
	Her. Kalabrien KSK 84802				414I, 414K

Gattung	Baumart	Autorennamen	Deutsche Bezeichnung	(Unter-)Familie	Abteilungen
	Herk. Sila di Consenza				414I
	nigra, var. corsicana	LAND.	Korsische Kiefer		423A
	CSK 84902				414I
	Kottenforst				414N
	palustris	MILL.	engl. Longleaf Pine		405B
	ponderosa	DOUGL.	Gelb-Kiefer		403E, 405K, 407I, 420C, D, 422G, 423A, 435K
	pungens	LAMB.	Stechkiefer		405I
	resinosa	AIT.	Amerikanische Rotkiefer		405I, 417D
	rigida	MILL.	Pechkiefer		405I
	strobis	L.	Weymouthskiefer, Strobe		402A, 415D, 418A, 431C
Prunus	serotina, Wildlinge aus Jülich	EHRH.	Spätblühende Traubenkirsche	Rosaceae	417D
Pseudotsuga	menziesii	(MIRB.) FRANCO	Douglasie	Pinaceae	402C, H, 407A, E, I, 408H, 409M, P, R, 410B, G, I, N, 415D, 416D, E, 417A, 420A, 423C, 426E
	Herk. Roetgen				402D, 435I
	Herk. Stemel				403D, 435I, K
	Herk. White Lake				405E
	Herk. Washington				406D
Quercus	alba	L.	Weißeiche	Fagaceae	432G
	cerris	L.	Zerr-Eiche		404F
	falcata	MICHX.	Sichelblättrige Eiche		405C, 418A *
	lyrata	WALT.	Leierblättrige Eiche		405C *
	kelloggii	NEWB.	Kalifornische Schwarzeiche		405C, *
	macrocarpa	MICHX.	Großfrüchtige Eiche		405C *
	nuttallii	PALMER	engl. Nuttal Oak		405C, 418A *
	pagodaefolia				405C, 418A *
	palustris, Wisconsin USA	MÜNCHH.	Sumpfeiche		422E
	phellos	L.	Weideneiche		418A *
	shumardii	BUCKL.	engl. Shumard Oak		405C *
	velutina	LAM.	Färbereiche		405C *

Gattung	Baumart	Autorennamen	Deutsche Bezeichnung	(Unter-)Familie	Abteilungen
Robinia	pseudoacacia	L.	Robinie	Fagaceae	418A, 422F
Sequoia	sempervirens	(D. DON) ENDL.	Küstensequoie, engl. Redwood	Taxodiaceae	404D, 405K
	veg. Vermehr. Burgholz				408M, 420A
	Selekt. Dr. Martin Kaldenkirchen				416A
	Cour Cheverney, Loire-Tal				415H, 420B
Sequoiaden- dron	giganteum	(LINDL.) BUCHH.	Riesenmammutbaum, engl. Giant Sequoia	Taxodiaceae	402A, B, 405E, 406D, H, 407A, C, E, L, M, N, 409G, H, I, 410B, G, H, I, 411B, 412E, 415F, 416D, E, 417A, 420A, C, 423A, C, 424B, C, 426B, E, F, 435S, 436G,
	Klongemisch Burgholz				402G, 420A
Taxodium	ascendens distichum	BRONGN (L.) L. C. RICH.	Sumpfyzypresse Sumpfyzypresse	Taxodiaceae	413C * 415H, 417E *
Thuja	plicata	DONN	Riesen-Lebensbaum	Cupressaceae	402A, 403C, 406D, 407B, 408L, 410B, N, 413C, 415F, 416D, E, 417A, C, 419I, 423B, 424A, E, 425C, 426B, F, 435B, 436G
	veg. Vermehr. Burgholz, Abt. 209				410B
	Shushwap Lake, BC				420A
	standishii				417C, E, 418B, 419H, I
Thujaopsis	dolabrata	(L.F.) SIEB. et ZUCC.	Hiba-Lebensbaum	Cupressaceae	417E
Tilia	americana	L.	Amerikanische Linde	Tiliaceae	410D *

Gattung	Baumart	Autorennamen	Deutsche Bezeichnung	(Unter-)Familie	Abteilungen
Tsuga	heterophylla	(RAF.) SARG.	Westliche Hemlocktanne	Pinaceae	402A, 406D, 407B, E, 408H, L, 409R, 410A, B, N, 415F, 416D, 417A, 419K, 420C, 423B, 436G
	Ashford Washington Zone 422				420A
	Kaskaden Range 150-500 m				424A, 425C
	Oregon Kr. Linn				424E
	Oregon				426E
	veg. Vermehr. Burgholz				403B
	mertensiana	(BONG.) CARR.	Berg-Hemlocktanne		406H, 409H, 416H, 420D, 423A, 436G
Ulmus	americana	L.	Amerikanische Ulme, Weißulme	Ulmaceae	415C *
Zelkova	serrata	(TUMB. ex MURR.) MAK. oder (THUMB.) MAKINO	Japanische Zelkove	Ulmaceae	419L *

Erläuterungen

Abteilung (Abt.)	Ordnungseinheit der geometrischen Waldeinteilung mit Zahlen und Buchstaben	bodenvag	bezeichnet Arten mit großer Standortweite, bezogen auf die Bodeneigenschaften
Adventivwurzel	neu angelegte (Hilfs-/Ersatz-) Wurzeln, die sich an abgeschnittenen oder verletzten Sprosstteilen bilden, wenn sie in Erde oder Wasser gestellt werden.	Bonität	(statische B., dynamische B.) Maß für die Leistungsfähigkeit von Waldbäumen
		Brusthöhendurchmesser	(BHD) Stammdurchmesser, gemessen in 1,3 m Höhe am stehenden Stamm
Arthropoden	Tierstamm der Gliederfüßer (z.B. Käfer, Heuschrecken, Bienen, Spinnen)	Erntefestmeter (Efm)	Maßeinheit für Holz bei der Planung, beim Einschlag und Verkauf; entspricht etwa einem Kubikmeter

Ertragsklasse (EKL)	relativer Maßstab für die Leistungsfähigkeit eines Bestandes, mit Hilfe einer Ertragstafel für die jeweilige Baumart über Höhe und Alter zu ermitteln	Phomopsis	pilzlicher Erreger; Verursacher von Zweig- und Triebsterben, Rindennekrosen und Wipfeldürre auch an Waldbäumen; bevorzugt bei Douglasie und anderen Nadelbäumen
Falschkern	Farbkernbildung im inneren Stammbereich; Beispiel Buchenrotkern: durch Wasserentzug in physiologisch inaktiven Holzschichten füllen sich die Gefäße mit Luft; durch die Oxidation der Inhaltsstoffe entsteht ein Farbwechsel.	Phytophag	pflanzenfressend (Insekten)
		Prädatoren	räuberisch (von anderen Insekten) lebende Tiere
		Ramets	die zu einem Klon gehörenden, i.d.R. erbgleichen Individuen, Organismen oder Organismenteile; Ramet und Ausgangsorganismus bilden zusammen den Klon.
Femel	sind Lücken, die bei besonderen Bewirtschaftungsverfahren im Wald entstehen; es werden nur wenige (alte) Bäume entnommen und diese entstehen den relativ kleinen Freiflächen wieder in Verjüngung gebracht.	Ringschäle	ringförmiger, d.h. im Bereich eines oder mehrerer Jahrringe verlaufender Holzabbau
Formzahlen	geben das Verhältnis des wahren Bauminhaltes (v) zu dem Inhalt einer Bezugswalze (w) an. Sie sind zur Inhaltsbestimmung stehender Bäume erforderlich. Man unterscheidet nach Baumartengruppen und theoretischen Ansätzen auch unterschiedliche Formzahlen ($f = v/w$).	Spannrückigkeit	genetisch mitbestimmter unregelmäßiger Stammquerschnitt mit tiefgehenden Einbuchtungen
		Stockausschlag	neue Triebe aus bestehenden schlafenden oder neugebildeten Knospen am Rande von Schnittflächen frischer Stöcke
		Standortkartierung	Beschreibung der Standortbedingungen, insbesondere der Bodeneigenschaften, anhand normierter Klassifikationssysteme mit Aussagen über Bodenart und Wasserhaushalt
Frostleiste	überwallter Frostriss		
Frostriss	radiale Rissbildung im Stamm auf Grund von Spannungsunterschieden in unterschiedlich wassergesättigten Holzschichten während des Gefrierens	Vorratsfestmeter (Vfm)	Maßeinheit für stehenden Holzvorrat mit Rinde in m^3
Gradation	vorübergehende Massenvermehrung bei Tieren, insbesondere Insekten	Zielbestockungskarte	Kartenwerk der forstlichen Planung mit Aussagen darüber, welche Baumarten auf der gegebenen Fläche standortgerecht sind, als Bestockungsziel gewünscht und zukünftig angebaut werden sollen
Kreisfläche	Summe aller Stammquerschnittsflächen in 1,3 m Höhe, gemessen als m^2 - Grundfläche je Hektar für das stehende Holz; Hilfwert zur Herleitung des Bestockungsgrades	Zwiesel (Zwillinge)	Gabelung des Stammes in zwei oder mehr gewöhnlich etwa gleich starke Schäfte; Ursachen: Schädigung des Haupttriebes durch Wildverbiss, Insekten, Spätfrost, Pilzbefall, häufig genetisch bedingt.
LÖLF	Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung in Recklinghausen		

Literaturverzeichnis

- ANONYMUS (1989): Revier des Forstamtes Mettmann. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 79: 214f.
- BATHEN, K.; BUSCH, E.; KOCK, H.; KOLBE, W. (1995): Staatsforst Burgholz. Studie zur Erfassung und Analyse des Anbaus einheimischer und fremdländischer Baumarten. Wuppertal.
- BAUMBUSCH, E. (1999): Forstliche Standortkunde Nordrhein-Westfalen. Erläuterungen für das Kartiergebiet Wuppertal-Elberfeld (südöstlicher Teil). Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF NRW), Recklinghausen.
- BECHSTEIN, J. M. (1821): Forstbotanik oder vollständige Naturgeschichte der deutschen Holzgewächse und einiger fremden. Hennings'sche Buchhandlung, Gotha.
- BECKER, A. (1977): Zwei bemerkenswerte Laubbäume. Landwirtschaftliche Zeitschrift Rheinland Nr. 20 v. 21.5.1977: 1107.
- BECKER, A. (1977): Versuche zur Haltbarmachung von *Tsuga heterophylla* Zierreisig. Forstarchiv 48: 178-182.
- BECKER, A. (1979): Maßnahmen zur Erhaltung der Winterlinden-Herkunft „Niederrheinische Bucht“. Allg. Forstzeitschrift 34: 838-840.
- BECKER, A. (1980): Die Stecklingsvermehrung von Winterlinde (*Tilia cordata* Mill.). Allg. Forst- und Jagdzeitung 151: 96-100.
- BECKER, A. (1981): Untersuchungen zur Terminwahl und Wuchsstoff-Stimulation bei Pfropfungen. Deutsche Baumschule 41: 440-443.
- BECKER, A. (1982): Winterlinden aus Stecklingen. Deutsche Baumschule 42: 73f.
- BECKER, A. (1982): Aussaatversuch mit Bucheckern im Gewächshaus. Ergebnisse aus dem Versuch Burgholz. LÖLF-Mitteilungen, Sonderheft „Immissionsbelastungen von Waldökosystemen“, S. 37-42.
- BECKER, A. (1983): Weitere Aussaatversuche haben Tendenz bestätigt. Fortsetzung des Aussaatversuches mit Bucheckern und neue Erkenntnisse. LÖLF-Mitteilungen, Sonderheft „Immissionsbelastungen von Waldökosystemen“, erw. Neuaufl., S. 15a-16a.
- BECKER, A. (1983): Untersuchungen zur Verjüngungsfähigkeit der Buche in bodensauren Buchenwald-Ökosystemen. Der Forst- und Holzwirt 38: 154-161.
- BECKER, A. (1989): *Abies frazeri* als Beispiel der Bedrohung einer Art bzw. einer Standorttrasse durch Waldschäden (Schriftenreihe des Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten, Reihe A, H. 370 „Anbau fremdländischer Baumarten im Lichte der gegenwärtigen Waldschäden“). Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup, S. 63-69.
- BECKER, A. (1989): Geschichte und Konzept des Fremdländeranbaus in Nordrhein-Westfalen unter besonderer Berücksichtigung des Anbauschwerpunktes Burgholz (Schriftenreihe des Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten, Reihe A, H. 370 „Anbau fremdländischer Baumarten im Lichte der gegenwärtigen Waldschäden“). Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup, S. 101-123.
- BECKER, A. (1990): Die Zerr-Eiche - Fremdling im Siegerländer Hauberg -. In: Pott, R. und A. Becker (Hrsg.): Die Haubergswirtschaft im Siegerland. Wilhelm-Münker-Stiftung, Siegen, S. 42-48.
- BECKER, A.; BUTZKE, H. (1979): Die Hambacher Fremdländer-Anbauten und ihr Standort 1977. Abschlußbericht der preußischen Versuchsanbauten. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 71: 67-92.
- BECKER, A.; DAUTZENBERG, H. (1978): Zur Stecklingsvermehrung bei *Nothofagus procera* (Poepp. et Endl.) Oerst. *Silvae genetica* 27: 178-183.
- BECKER, A.; DAUTZENBERG, H. (1980): Wuchsstoffträger im Test. Deutsche Baumschule 40: 10-12.
- BECKER, A.; NEUMANN, H. (1981): Beitrag zur Stecklingsvermehrung von *Sequoiadendron giganteum*. Deutsche Baumschule 41: 312-315.
- BÖHLMANN, D. (2000): Nachruf für Heinrich Hogrebe. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 85: 5-7.
- BÖHLMANN, D.; HOGREBE, H. (2000): Mammutbäume auf dem Weg zu 110 m Höhe? Eine Zwischenbilanz der Anbauversuche in Wuppertal-Burgholz. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 85: 11f.

- BOHN, U. et al. (1978): Naturwaldzellen in Nordrhein-Westfalen. Teil II, Recklinghausen, S. 13-22.
- BOOM, B.K.; KLEIJN, H. (1966): Großes Fotobuch der Bäume. BLV-Verlag, München.
- BROCKMAN, C. F. (1986): Trees of North America. A field guide to the major native and introduced species north of Mexico. Golden Press, New York.
- DEUTSCHE Dendrologische Gesellschaft (Hrsg., 2000): Gingoblätter Nr. 79, S. 28.
- ERHARDT, W. et al. (2000): Handwörterbuch der Pflanzennamen. 16. Aufl. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FITSCHEN, J.; MEYER, F. H. (1987): Gehölzflora. 8. völlig neu bearb. u. neugestaltete Aufl. Quelle und Meyer-Verlag, Wiesbaden.
- FORSTEINRICHTUNGSAMT des Landes NRW (Hrsg., 1972): Forstbetriebsplan für den Staatsforst Burgholz im Forstamt Mettmann. Unveröff. Mskr., Düsseldorf.
- FRICKE, O.; RÖHRIG E. (1978): Die Zerr-Eichen (*Quercus cerris* L.) des Staatlichen Forstamtes Paderborn. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 70: 167-175.
- FROHNE, D.; JENSEN, U. (1992): Systematik des Pflanzenreichs. 4. Aufl. Fischer, Stuttgart.
- FULDNER, R. (1970): Erfahrungen über den Anbau ausländischer Holzarten im Regierungsbezirk Düsseldorf. Unveröff. Bericht an den Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes NRW.
- HASSEL, R. (1997): Waldwirtschaft in Burgholz im Wandel der Zeit. In: Forstamt Mettmann (Hrsg.): Festschrift zum 25-jährigen Bestehen des Forstamtes Mettmann. Forstamt Mettmann, Mettmann, S. 16-20.
- HARMS, H. (1917): Zur Kenntnis der Gattung *Cercidiphyllum*. Jahrbuch der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 26: 71-87.
- HECKER, U. (1995): Bäume und Sträucher. BLV-Handbuch. BLV Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich.
- HEHN, V. (1902): Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa. 7. Aufl. Borntraeger, Berlin.
- HOGREBE, H. (1966): Fremdländische Baumarten in der staatlichen Revierförsterei Burgholz. Selbstverlag, Wuppertal.
- HOGREBE, H. (1972): Eigenschaften und Wachstum der kalifornischen Flußzeder (*Calocedrus decurrens*) im natürlichen Areal und auf Anbauflächen. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 64: 32-40.
- HOGREBE, H. (1974): Ist *Cryptomeria japonica* in Mitteleuropa anbauwürdig? Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 67: 73-83.
- HOGREBE, H. (1992): Ökologische und waldbauliche Erfahrungen mit dem Fremdländeranbau im Forstbezirk Burgholz des Forstamtes Mettmann. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 80: 187-193.
- HORA, B. (Hrsg., 1981): Bäume der Welt. Oxford-Enzyklopädie. DRW-Verlag Weinbrenner, Stuttgart.
- INSTITUT für Waldbau der Universität Göttingen (Hrsg., 1987): Die einheimischen und die wichtigsten fremdländischen Baumarten. Institut für Waldbau, Abteilung für Waldbau der Tropen und Naturwaldforschung der Universität Göttingen, Göttingen.
- JOHNSON, H. (1975): Das große Buch der Bäume. 2. Aufl. Hallwag-Verlag, Bern und Stuttgart.
- JUNG-STILLING, J. H. (1780): Bemerkungen über den forstwirtschaftlichen Zustand einiger Aemter im Herzogthum Berg. In (Ders.): Bemerkungen der Kuhrpfälzischen physikalisch=ökonomischen Gesellschaft, vom Jahre 1780. Mannheim und Lautern, im Verlage der ökonomischen Gesellschaft, und in Commißion der neuen Hof= und akademischen Buchhandlung, 1781, S. 274-319. Neudruck in Mehr Wohlstand durch besseres Wirtschaften. Fünf Aufsätze zur Landesökonomie. Jung-Stilling-Gesellschaft, Siegen 1994, S. 42-71.
- KOLBE, W. (1973): Der Einfluß großflächiger Bestände von exotischen Coniferenarten auf die Zusammensetzung der Coleopterenfauna der Bodenstreu im Revierförsterbezirk Burgholz (Meßtischblatt Elberfeld 4708). Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereines Wuppertal 26: 31-55.
- KOLBE, W. (1991): Fremdländeranbau in Wäldern und sein Einfluß auf die Arthropoden-Fauna der Bodenstreu. Ein weiterer Aspekt des Burgholz-Projektes. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereines Wuppertal 44: 84-95.
- KOLBE, W. (1992): Fremdländeranbau und Käfervorkommen. Untersuchungsergebnisse aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereines Wuppertal 45: 83-94.

- KOLBE, W. (1993): Das Artenspektrum der Käfer (Coleoptera) aus zwei Biotopen des Staatsforstes Burgholz in Solingen (ohne Staphilinidae und Curculionidae). – Resultate 10jähriger Untersuchungen mit Hilfe von Boden- und Baum-Photoelektoren (1978-1990). Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereines Wuppertal 46: 38-45.
- KOLBE, W. (1994): Fremdländeranbau und Käfervorkommen. Ergebnisse zweijähriger Untersuchungen aus dem Staatsforst Burgholz in Wuppertal. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereines Wuppertal 47: 40-51.
- KOLBE, W. (1995): Käfer in Forsten mit Fremdländeranbau und heimische Baumarten. Forst und Holz 50: 214-217.
- KOLBE, W. (Hrsg., 1991): Der Bergische Wald – Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen, vorgestellt am Beispiel des Staatswaldes Burgholz in Wuppertal und Solingen. Born-Verlag, Wuppertal.
- KRÜSSMANN, G. (1979): Die Nadelgehölze. Eine Nadelholzkunde für die Praxis. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- KRÜSSMANN, G. (1976): Handbuch der Laubgehölze, Bd. 1, 2. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- LANDESFORSTVERWALTUNG (LFV) Baden-Württemberg (Hrsg., 1980): Biographie bedeutender Forstleute aus Baden-Württemberg. LFV Baden-Württemberg, Stuttgart.
- LÖLF NRW (Hrsg.): Merkblätter über fremdländische Baumarten.
- MARTIN, I. (1987): Der Küstenmammutbaum (*Sequoia sempervirens* [D. DON] Endl.) und seine Anzucht in Deutschland. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 77: 57-103.
- MELF NRW (Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten NRW (Hrsg., 1970): Naturwaldzellen im Staatswald des Landes Nordrhein-Westfalen, Rd. Erl. d. MELF v. 20.11.1970 – IV a 2-31-07 i.d.F. vom 16.9.1980 (MBI. NW. 2366).
- MELF NRW (Hrsg., 1984): Gewinnung von forstlichem Saat- und Pflanzgut durch die Landesforstverwaltung - SAAT '84 -, RdErl. v. 5.4.1984, (SMBl. NW 79031).
- MITCHELL, A. (1979): Die Wald- und Parkbäume Europas. Ein Bestimmungsbuch. 2. Aufl. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- NEUMANN, H. (1984): Bisherige Erfahrungen in NRW mit dem Anbau und der Anzucht des Riesenmammutbaumes *Sequoiadendron giganteum* (LINGL.) BUCH.). Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 75: 77-104.
- PETERS, C. (1993): Vegetationskundliche Stellung und Populationsentwicklung schutzwürdiger Ilex-Bestände im Bergischen Land. Diplomarbeit am Systematisch-Geobotanischen Institut der Georg-August-Universität Göttingen.
- PROJEKTGRUPPE Naturwaldreservate (Hrsg., 1993): Empfehlungen für die Einrichtung und Betreuung von Naturwaldreservaten in Deutschland. Forstarchiv 64: 122-129.
- PUCHERT, H. (1964): Die ersten deutschen Douglasienanbauten im 19. Jahrhundert und ihre Bedeutung für die Saatgutgewinnung. In: EISELE, K. (Hrsg.): Die Douglasie. Conrad Appel, Darmstadt, S. 29-36.
- QUERENGÄSSER, F. (1951): Nah- und Fernziele der Holzartenwahl in NRW. Henn, Ratingen.
- RADESTOCK, K. (1994): Douglasie zum Advent. Waldbote Nr. 47. Haus des Waldes, Gräbensdorf.
- SCHENK, C. A. (1939): Fremdländische Wald- und Parkbäume. Verlag Paul Parey, Berlin.
- SCHMALTZ, J. (2001): „Pehuèn“, der heilige Baum der Indianer. Untersuchungen und Beobachtungen in Beständen von *Araucaria araucana*. Forstarchiv 72: 100-104.
- SCHÜTT, P.; LANG, K. J.; SCHUCK, H. J. (1984): Nadelhölzer in Mitteleuropa. Gustav Fischer, Stuttgart.
- SCHÜTT, P.; SCHUCK, H. J.; STIMM, B. (1992): Lexikon der Forstbotanik. Morphologie, Pathologie, Ökologie und Systematik wichtiger Baum- und Straucharten. Ecomed, Landsberg/Lech.
- STAATLICHES Forstamt Düsseldorf-Benrath (Hrsg., 1966): Exotenwald Wuppertal, Staatsforst Burgholz. Hrsg. anlässlich der Exkursion des Deutschen Forstvereins in das Staatliche Forstamt Düsseldorf-Benrath. Staatliches Forstamt Benrath, Düsseldorf.
- STETZKA, K.; ROLOFF, A. (1996): Nützt Klimaerwärmung winter- und immergrünen Gefäßpflanzen? AFZ 51(4): 210-212.
- WALTHER, G.-R. et al. (2005): An ecological 'footprint' of climate change. Proceedings of Royal Society, B 272: 1427-1432.
- WILHELM, U. (1998): Der Exotenwald Weinheim. Verlag DiesbachMedien, Weinheim.
- ZANDER. Handwörterbuch der Pflanzennamen (2000). Hrsg. von W. ECKHARDT, E. GÖTZ und N. BÖDEKER. 16. Aufl. Ulmer, Stuttgart.

Schriftenreihe der Landesforstverwaltung NRW

Heft 1	Bilder aus dem Hauberg, 1995, 3. unveränd. Aufl. 2003	Sonderheft	Wald, Krieg und Frieden. Westfälische Wälder im Zeitalter des Dreißigjährigen Krieges und des Westfälischen Friedens, 1998
Heft 2	Beispielhaftes Bauen mit Holz, 1996		
Heft 3	Bäume als Zeitzeugen. Ausgewählte Beispiele im Siegerland, 1996	Sonderheft	Baum, Wald, Landschaft, Mensch, Kulturlandschaft, 1999
Heft 4	Landeswaldbericht, 1996/97	Sonderheft	Schuljahre. Erinnerungen an ein Leben für die Waldarbeitsschule, 1999
Heft 5	Testlauf zur Landeswaldinventur, 1997	Sonderheft	Wald und Klima. Symposium Wald und Forstgeschichte, 2001
Heft 6	Forstwirtschaft in NRW zwischen Nachkriegswirtschaft und Neuorganisation (1945-1972), 1998	Sonderheft	Die Eichen-Trupppflanzung, 2003
Heft 7	Bäume als Zeitzeugen. Ausgewählte Beispiele aus dem Forstamt Steinfurt, 1998	Sonderheft	Liebesbäume im Ruhrgebiet, 2003
Heft 8	Zur Geschichte des Flammersheimer Waldes, 1999	Sonderheft	Navigation im Wald, 2003
Heft 9	Untersuchungen zum Eichensterben in Nordrhein-Westfalen, Teil 1, 1999	Sonderheft	Kennzeichen und Wert historisch alter Wälder, 2004
Heft 10	150 Jahre forstliche Lehre in Bonn, 1999	Im Internet zu finden unter: www.wald-und-holz.nrw.de	
Heft 11	Das Burgholz. Vom Versuchsrevier zum Arboretum, 2000		
Heft 12	Wie naturnah kann mitteleuropäische Forstwirtschaft sein? 2000		
Heft 13	Untersuchungen zum Eichensterben in Nordrhein-Westfalen, Teil 2, 2001		
Heft 14	30 Jahre forstlicher Betriebsvergleich Westfalen-Lippe, 2001		
Heft 15	Wald und Jagd im Hochsauerland, 2003		
Heft 16	200 Jahre Staatliches Forstamt Arnsberg, 2003		
Heft 17	Clusterstudie Forst & Holz NRW, 2003		
Heft 18	Biologische Vielfalt in den Wäldern Nordrhein-Westfalens, 2008		
Heft 19	Burgholz - Geschichte und Perspektiven eines Versuchsreviers im Zeichen des Klimawandels, 2009		

Impressum

Herausgeber

Landesbetrieb Wald und Holz
Nordrhein-Westfalen
Albrecht-Thaer-Straße 34
48147 Münster

Text/Redaktion/Bearbeitung

Landesbetrieb Wald und Holz NRW
Waldpädagogisches Zentrum (WPZ) Burgholz
Regionalforstamt Bergisches Land

Landesbetrieb Wald und Holz NRW
Forstliche Dokumentationsstelle
Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald

Gestaltung

AMG, Mülheim an der Ruhr

Bildnachweis

Alfred Becker (S. 34 oben, 46), Landesbetrieb Wald und Holz NRW (S. 14-20, 32 Mitte, 42 unten rechts, 43 unten), Jörg Lange (S. 27 unten, 29 unten, 34 unten, 39, 43 oben, 44 unten, 51 oben, Rückseite), Judith Michaelis (S. 42 links unten), Ute Nolden-Seemann (Titel, S. 11, 22, 23, 25, 26, 27 oben, 28, 29 oben, 31, 32 oben und unten, 33, 35-37, 40, 41, 42 oben und Mitte, 44 oben, 45, 50, 51 unten, 53, 54), Stadt Wuppertal (S. 56), Björn Überholz (S. 12, 21, 24, 47, 55)

Herstellung

...

Auflage -
2009
Stand
Juni 2009
ISBN
978-3-9809057-7-0

Landesbetrieb Wald und Holz NRW
Albrecht-Thaer-Straße 34
48147 Münster
Telefon 02 51-9 17 97-0
Telefax 02 51-9 17 97-100
poststelle@wald-und-holz-nrw.de
www.wald-und-holz.nrw.de

