



# Das Coniferetum des Botanischen Gartens



Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

**UNI  
FREIBURG**

Botanischer Garten der Universität Freiburg  
Schänzlestraße 1  
79104 Freiburg  
Tel.: 0761 2032872  
Fax.: 0761 2032880  
[www.botanischer-garten.uni-freiburg.de](http://www.botanischer-garten.uni-freiburg.de)

Öffnungszeiten:

<b>Freiland</b>	täglich	08:00 bis 18:00 Uhr
<b>Gewächshäuser</b>	Montag bis Donnerstag Sonn- und Feiertag	12:00 bis 16:00 Uhr 14:00 bis 16:00 Uhr (Letzter Einlass jeweils 15:45 Uhr)



# Inhalt

<b>Allgemeine Einführung</b> .....	<b>4</b>
<b>Systematische Gliederung und Stammesgeschichte der Nacktsamer (Gymnospermen)</b> .....	<b>5</b>
<b>Ordnung Pinales (Koniferen I):</b> .....	<b>7</b>
<i>Kurzbeschreibung der wichtigsten Gattungen und Arten der Kieferngewächse (Familie Pinaceae)</i> .....	<b>9</b>
<b>Ordnung Cupressales („Koniferen II“)</b> .....	<b>20</b>
<i>Familie Araucariaceae (Araukariengewächse)</i> .....	<b>20</b>
<i>Familie Cupressaceae (Zypressengewächse)</i> .....	<b>20</b>
<i>Familie Podocarpaceae (Steineibengewächse):</i> .....	<b>30</b>
<i>Familie Eibengewächse (Taxaceae)</i> .....	<b>31</b>
<b>Ordnung Ginkgoales, Familie Ginkgoaceae (Ginkgogewächse)</b> .....	<b>33</b>
<b>Ordnungen Gnetales und Cycadales</b> .....	<b>34</b>

# Das Coniferetum des Botanischen Gartens der Universität Freiburg

## Allgemeine Einführung

In unserem Kulturkreis sind Koniferen als forstliche Nutzbäume von großer Bedeutung und auch als Zierbäume in öffentlichen und privaten Gärten sehr beliebt, da sie überwiegend immergrün sind, häufig eine ansprechende Wuchsform haben und hinsichtlich der Bodenbedingungen und Wasserversorgung relativ anspruchslos sind. Allerdings sind viele Arten den durch den Klimawandel häufiger gewordenen Dürreperioden im Sommer nicht gewachsen. Im forstlichen Bereich waren es vor allem ihre Schnellwüchsigkeit und der dadurch relativ schnell zu erzielende Holztrag, die dazu führten, dass Koniferen heute in vielen unserer forstlich genutzten Wälder die dominierenden Baumarten darstellen. Ein Blick in Wälder, die natürlicherweise von Koniferen dominiert werden, wie die Taiga der Nordhemisphäre, die höher gelegenen Gebirgswälder und die Araukarienwälder der Südhalbkugel zeigt, dass diese Wälder – in naturnaher Ausprägung – von geradezu faszinierender Schönheit sein können. In einem Botanischen Garten kann selbstverständlich nicht die tatsächliche Faszination solcher Wälder vermittelt werden, es kann aber zumindest ein Ausschnitt der Formenvielfalt und Schönheit dieser Pflanzengruppe demonstriert werden.

Das Coniferetum ist im südöstlichen Teil des Botanischen Gartens gelegen (siehe Übersichtsplan am Ende dieser Broschüre). In diesem Gartenbereich sind Vertreter von 4 der 6 Familien der Koniferen im weiteren Sinn (d.h. Koniferen I und II, siehe Systematik) mit 20 verschiedenen Gattungen und über 40 Arten angepflanzt (Gesamtzahl im Freiland des Botanischen Gartens: über 60 Arten aus 25 Gattungen von 4 Familien). Dieser Gartenbereich soll einen Überblick über die in unseren Breiten im Freiland winterharten Koniferen geben. In den nach geographischen Gesichtspunkten unterteilten Arealen des Freilands des Botanischen Gartens finden sich noch weitere, dem jeweiligen Herkunftsgebiet entsprechende Koniferenarten. Der Standort der Pflanzen kann durch eine bei der jeweiligen Art stehende Nummer auf den im Anhang beigefügten Plänen des Coniferetums (Übersichtsplan II) bzw. des Botanischen Gartens (Übersichtsplan I) gefunden werden. Die Nummern (1-65) sind auf beiden Plänen den jeweils gleichen Arten zugeordnet. Das hat zur Folge,

dass manche Nummern nur auf einem der beiden Pläne auftauchen. Die jeweils auf dem Plan ersichtlichen Nummern und deren Arten sind in schwarzer Schriftfarbe gedruckt, die jeweils nur auf dem anderen Plan ersichtlichen Nummern und deren Arten dagegen grau.

## **Systematische Gliederung und Stammesgeschichte der Nacktsamer (Gymnospermen)**

Die Koniferen gehören zu den Gymnospermen (Nacktsamer). Diese werden nach aktuellem Stand der Systematik (Cole et al. 2019) in zwei große Gruppen unterteilt. In der einen Gruppe sind die Ginkgoales (Ginkgoartige), von denen mit dem Ginkgobaum nur noch eine einzige lebende Art enthalten ist und die Palmfarne (Cycadales). In der anderen Gruppe sind die Koniferen zusammengefasst, und zwar die sogenannten „Koniferen I“ (Gnetales, Gnetumartige und Pinales, Kiefernartige) und die „Koniferen II“ (Cupressales, Zypressenartige). Die systematische Stellung der Ginkgoales bleibt allerdings bis heute umstritten. Zu den Pinales gehört die wichtige Familie der Pinaceae (Kieferngewächse).“

Die Koniferen I und II stellen in der heutigen Vegetation mit 6 Familien und 547 Arten eine bezüglich der Formenvielfalt nur relativ kleine Pflanzengruppe dar. Dies zeigt sich zum Beispiel im Vergleich zu den Bedecktsamern (den Blütenpflanzen im engeren Sinne), die mit ca. 230.000 bekannten Arten in über 400 Familien mehr als Dreiviertel aller bekannten heute lebenden Pflanzenarten beinhalten. Aber auch die Farnpflanzen im engeren Sinn (Unterabteilungen Filicophytina und Marattiophytina) sind mit über 11.000 heute vorkommenden Arten weitaus artenreicher als die Koniferen.

Bezüglich der Artenzahl können die Koniferen als „evolutionäre Restgruppe“ angesehen werden, d.h. als Pflanzengruppe, die ihre größte Formenvielfalt und ihren Verbreitungsschwerpunkt in vergangenen Perioden der Erdgeschichte hatte und die heute nur noch mit einigen wenigen Arten vorkommt. Dies gilt für die Artenzahl, nicht jedoch für die Individuenzahl. Auch wenn man das durch forstlichen Anbau wesentlich vergrößerte Areal nicht berücksichtigt, sind die zu wenigen Arten gehörenden Koniferen in den Nadelwäldern der gemäßigten bis kühlen Zonen der Nord- und Südhalbkugel in großer Individuenzahl vorhanden. In der Nordhemisphäre dominieren die Vertreter der Familie der Pinaceen, wie Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Zeder und Hemlocktanne, während die

Nadelwälder der Südhemisphäre überwiegend von Vertretern der Familien der Araucariaceen (Araukariengewächse) und der Podocarpaceen (Steineibengewächse) gebildet werden. Ihre Hauptverbreitung hatten die Koniferen im weiteren Sinn während des Erdmittelalters, das sich von der Trias (Beginn vor 225 Millionen Jahren) bis zum Ende der Kreide (vor 65 Millionen Jahren) erstreckte. In diesem Zeitraum waren die Koniferen zusammen mit den Palmfarnen, einigen Farngruppen und Vertretern der Schachtelhalme, die dominierende Landpflanzengruppe. Da die baumförmigen Nacktsamer hier vermutlich ihre größte Artenvielfalt zeigten, wird das Mesozoikum auch als „Zeitalter der Nacktsamer“ bezeichnet.

Die folgende Zusammenstellung listet die heute noch vorkommenden Familien der Koniferen und ihre wichtigsten Gattungen auf,

#### Ordnung Pinales (Koniferen I):

Familie Pinaceae (Kieferngewächse): 12 Gattungen mit Tanne (*Abies*), Fichte (*Picea*), Hemlocktanne (*Tsuga*), Douglasie (*Pseudotsuga*), Zeder (*Cedrus*), Lärche (*Larix*), Kiefer (*Pinus*)

#### Ordnung Cupressales (Koniferen II)

Familie Araucariaceae (Araukariengewächse): 3 Gattungen, Araukarie (*Araucaria*), *Agathis*, *Wollemia*

Familie Podocarpaceae (Steineibengewächse): 18 Gattungen mit Steineibe (*Podocarpus*), Blatteibe (*Phyllocladus*)

Familie Sciadopityaceae (Schirmtannengewächse): mit der einzigen Gattung Schirmtanne (*Sciadopitys*)

Familie Taxaceae (Eibengewächse): 6 Gattungen, darunter *Torreya*, *Taxus* und *Cephalotaxus*

Familie Cupressaceae (Zypressengewächse): 29 Gattungen mit Zypresse (*Cupressus*), Scheinzypresse (*Chamaecyparis*), Weihrauchzeder (*Calocedrus*), Lebensbaum (*Thuja*), Wacholder (*Juniperus*), Mammutbaum (*Sequoiadendron*), Küstensequoie (*Sequoia*), Metasequoie (*Metasequoia*), Sumpfyypresse (*Taxodium*), Sichelanne (*Cryptomeria*).

Auf den Seiten 7-20 des Führers durch das Coniferetum des Botanischen Gartens Freiburg werden aus der Ordnung der Pinales (Koniferen I) die

Kieferngewächse (Pinaceae) vorgestellt. Informationen zu den weiteren Familien (z.B. zur Familie der Zypressenartigen, den Ginkgogewächsen, den Gnetales und den Cycadales) finden sich auf den Seiten 20-35.

## Ordnung Pinales (Koniferen I):

Bei den Vertretern der Pinales (Kiefernartige) handelt es sich um meist stark verzweigte, baumförmige, seltener strauchige Holzpflanzen mit band-, nadel- oder schuppenförmigen Blättern. Die Blätter zeigen häufig verdunstungsvermindernde Merkmale, wie dicke Abschlussgewebe und eingesenkte Spaltöffnungen. Das Vorkommen von Harz in verschiedenen Organen der Pflanzen ist weit verbreitet. Die Fortpflanzungsorgane sind eingeschlechtige Zapfen, die in den Achseln von Tragblättern stehen. Die „männlichen“ Zapfen (Staubblattzapfen) sind Blüten, deren Pollen durch den Wind ausgebreitet wird (Anemogamie) (Abb.1). Die „weiblichen“ Zapfen, d.h. die „eigentlichen“, die Samen tragenden Zapfen, sind Blütenstände, die aus meist vielen Einzelblüten zusammengesetzt sind (siehe Abb. 2, Abb. 3). Jeder Schuppenkomplex des „weiblichen“ Zapfens entspricht einer stark reduzierten Blüte mit Tragblatt. Die Samenzapfen sind meist verholzt, seltener fleischig.



Abb. 1: „Männlicher“, kurz vor der Reife stehende Zapfen von *Pinus mugo* (Bergkiefer).



Abb. 2: Geschlossener reifer „weiblicher“ Samenzapfen von *Pinus nigra* (Schwarzkiefer), aufliegend auf der für diese Art typischen schuppig-rissigen Rinde. Von außen gut zu erkennen sind die großen, stark verholzten Samenschuppen.



Abb. 3: Geöffneter Samenzapfen von *Pinus nigra* (Schwarzkiefer).

## **Kurzbeschreibung der wichtigsten Gattungen und Arten der Kieferngewächse (Familie Pinaceae)**

Bei den Kieferngewächsen handelt es sich um die forstlich wichtigste und bezüglich der Artenzahl (12 Gattungen mit ca. 200 Arten) größte Familie der Nadelhölzer im engeren Sinn. Die in der Regel baumförmigen Kieferngewächse bilden in den nördlicheren Bereichen der Nordhemisphäre ausgedehnte Nadelwälder (boreale Nadelwaldzone) und stellen auch in den höheren Lagen der Gebirge, d.h. in der mittelmontanen bis subalpinen Stufe (ca. 500 bis 2.000 m), die dominierenden Baumarten. Da die Vertreter der Kieferngewächse zu den wichtigsten Holz- und Zellstofflieferanten gehören, sind sie vielfach auch in tieferen Lagen – häufig als Monokultur – angepflanzt. Der Samenzapfen der Pinaceen wird überwiegend von den verholzenden Samenschuppen gebildet, auf denen sich die beiden Samenanlagen befinden. Die Deckschuppen sind oft mehr oder weniger stark reduziert. In der Reihe Tanne (*Abies*) – Fichte (*Picea*) – Kiefer (*Pinus*) ist eine zunehmende Reduktion der Deckschuppen zu beobachten. Die Pinaceen besitzen Nadelblätter, die schraubig an Langtrieben oder an Kurztrieben stehen. Innerhalb der Kieferngewächse lassen sich 3 Unterfamilien anhand der Stellung der Nadeln an den Zweigen unterscheiden.

Unterfamilie Abietoideae (Tannenähnliche): In dieser Gruppe existieren nur Langtriebe (einzige Ausnahme ist die chinesische Gattung *Cathaya* mit Lang- und Kurztrieben) und die Samenzapfen reifen im ersten Jahr. Im Folgenden sind die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der im Botanischen Garten zu sehenden Gattungen zusammengestellt und die wichtigsten Arten aufgelistet.

**Tanne (*Abies*)**: Tannen sind immergrüne, maximal 90 bis 100 m hohe Bäume mit abstehenden Ästen, die häufig in Wirteln am Stamm stehen. Ihre Nadelblätter sind meist flach, unterseits gekielt und besitzen häufig auf der Unterseite (z.T. auch auf der Oberseite) bläuliche bzw. weißliche stark bewachste Streifen, in denen sich die Spaltöffnungen (Stomata) befinden. Die Nadeln sind an der Basis in der Regel stielförmig verschmälert und sitzen ohne Blattkissen, meist mit verbreiterter Grund, direkt auf dem Zweig an. Sie hinterlassen beim Abfallen eine kreisförmige, flache Blattnarbe. Die Samenzapfen stehen aufrecht und zerfallen bei Reife an den Zweigen. Die Deckschuppen vergrößern sich häufig nach der Blüte und können als häutige Strukturen über die verholzten Samenschuppen hinausragen. Im Freiland des Botanischen Gartens sind 7 der insgesamt

ca. 40 Tannenarten kultiviert, die sich unter anderem in Farbe und Stellung der Nadeln unterscheiden. Am bekanntesten ist wohl die einheimische **Weiß- oder Edeltanne (*Abies alba*)**, die als einer unserer höchsten Bäume maximal 60 bis 70 m hoch werden kann. Die Borke des Stammes ist weißlich bis grau, die Nadeln sind oberseits glänzend dunkelgrün und besitzen auf der Unterseite 2 weiße Spaltöffnungsbänder. Die am höchsten werdende Tannenart ist die aus Nordamerika stammende **Große Küstentanne (*Abies grandis*, 1)**, die eine Höhe bis zu 100 m und einen Stammdurchmesser von 1,8 m erreichen kann. Die **Nordmannstanne (*Abies nordmanniana*, 2)** stammt aus dem Kaukasus. Sie kann 20 bis 30 m hoch werden und ist aufgrund ihrer weit nach unten reichenden dichten Beastung in Parks und Gärten sehr beliebt. Die in der Regel dicht bürstenartig nach oben gerichteten Nadeln besitzen unterseits 2 weiße Spaltöffnungsbänder. Die aus den Gebirgen der südlichen USA und Nordamerikas stammende **Kolorado-Tanne (*Abies concolor*, 3)** ist in Gärten sehr verbreitet. Diese dekorative Art ist recht trockenheitsresistent und besitzt mit 4 bis 8 cm die längsten Nadeln unter den Tannen. Die Nadeln sind an Ober- und Unterseite mehr oder weniger gleichfarbig matt silbrig bis bläulich-grün. Ebenfalls sehr beliebt ist die **Korea-Tanne (*Abies koreana*)**, die bereits als junge Pflanze viele Samenzapfen bildet. Die Samenzapfen der Korea-Tanne sind im unreifen Zustand sehr attraktiv violett-purpurn bis grünlich gefärbt. Die **Spanische Tanne (*Abies pinsapo*)** ist empfindlich gegen Winterfrost und deshalb nur für milde Lagen geeignet. Ihre derben, kurzen Nadeln sind stumpf und stehen nach allen Seiten senkrecht von den Zweigen ab. Weitere wichtige, teilweise im Coniferetum wachsenden Tannenarten sind: Aus Asien die **Kikko-Tanne (*Abies homolepis*)** und die **Veitch-Tanne (*Abies veitchii*)** aus Japan sowie die aus China stammende **Schensi-Tanne (*Abies chensiensis*, 4)** und aus Nordamerika die **Balsam-Tanne (*Abies balsamea*)**. Aus den Gebirgslagen des Mittelmeergebietes stammen die **Griechische Tanne (*Abies cephalonica*, 5)**, die in Algerien vorkommende **Numidische Tanne (*Abies numidica*, 6)** sowie die **Kilikische Tanne (*Abies cilicica*, 7)** und die nur selten in Kultur anzutreffende ***Abies equitrojani* (8)**, deren Heimat in Kleinasien liegt.

**Fichte (*Picea*):** Fichten sind immergrüne, mittelhohe bis hohe Bäume (max. bis 90 m), deren 4kantige oder abgeflachte Nadeln gestielt sind. Die Nadelblätter stehen an einem kurzen Stielchen, das den Zweig herabläuft und nach dem Abfall der Nadelblätter am Zweig verbleibt, wodurch dieser rau gezähnt erscheint. Die Blattnarben sind rhombisch.

Die Samenzapfen der Fichten sind hängend (z.T. auch seitlich abstehend) und fallen bei Reife als Ganzes ab. Die Deckschuppen bleiben auch nach der Blüte klein und sind stets kürzer als die verholzten Samenschuppen. Im Botanischen Garten sind 8 Fichtenarten mit verschiedenen Kulturvarietäten gepflanzt. Die **Rotfichte (*Picea abies*)** – oft fälschlicherweise auch als Rottanne bezeichnet – ist eine natürlicherweise in Nord- und Nordosteuropa (östliche Verbreitungsgrenze etwa Sibirien) und in den Gebirgslagen Mittel- und Südosteuropas verbreiteter Baum. Die Rotfichte ist ein sehr wichtiger Forstbaum, dessen Verbreitungsgebiet durch forstliche Kultur besonders in tieferen Lagen Mitteleuropas weit ausgedehnt wurde. Ihre Krone ist meist spitz kegelförmig, die Äste stehen horizontal am Stamm oder sind bogig nach unten gerichtet mit wieder ansteigenden Astenden. Ihre steifen, dunkelgrünen Nadeln sind 4kantig und gleichmäßig zugespitzt. Von der Rotfichte gibt es unzählige Kulturvarietäten, wie beispielsweise die „Schlangenfichte“ (***Picea abies* ‘Virgata’**), mit kaum verzweigten wirt durcheinander wachsenden Ästen erster Ordnung oder die Zwergformen wie ***Picea abies* ‘Repens’** mit niederliegender, ausgebreiteter Wuchsform, ***Picea abies* ‘Nidiformis’ (9)** mit breitem, dichtem Wuchs und einer nestartigen Vertiefung in der Mitte oder ***Picea abies* ‘Little Gem’** einer durch Mutation aus ‘Nidiformis’ entstandenen extremen Zwergform mit flach kugeligem Wuchs.

Die **Alcock-Fichte (*Picea bicolor*, 10)** stammt aus Japan und besitzt 4kantige Nadeln mit dunkelgrüner Oberseite und blaugrüner Unterseite. Aus den Hochlagen der Gebirge des westlichen Nordamerikas stammen die **Engelmann-Fichte (*Picea engelmannii*, 11)** mit bläulich-grünen bis stahlblauen 4kantigen Nadeln und die **Stechfichte (*Picea pungens*)** mit spitzen, stechenden bläulich-grünen abstehenden ebenfalls 4kantigen Nadeln. Von der Stechfichte sind besonders die blauweiß benadelten Kulturvarietäten wie ***Picea pungens* ‘Koster’ (12)** sehr beliebte Zierpflanzen, die als Blaufichten (oder Blautannen) gehandelt werden und häufig als Weihnachtsbäume Verwendung finden. Ebenfalls im westlichen Nordamerika ist die **Sitkafichte (*Picea sitchensis*)** beheimatet, die eine Höhe bis maximal 90 m und einen Durchmesser bis zu 5 m erreichen kann. Die Nadeln dieser forstlich sehr wichtigen Art sind steif, abgeflacht und besitzen eine stechende Spitze (Oberseite glänzend grün mit undeutlichen hellen Spaltöffnungslinien, Unterseite mit 2 breiten weiß-silbrigen Spaltöffnungsbändern). Die **Serbische Fichte (*Picea omorika*, 13)** hat eine sehr schlanke, spitz-kegelige Wuchsform mit relativ kurzen, abstehenden oder herabhängenden, am Vorderende wieder

aufsteigenden Ästen (siehe Titelbild). Diese Art ist in ihrer Heimat Bosnien-Herzegowina, Serbien und Montenegro weitgehend verschwunden, wird jedoch als beliebter Zierbaum in Parks und Gärten angepflanzt. Die Nadeln der Serbischen Fichte sind oberseits grün glänzend und zeigen unterseits 2 breite weiße Spaltöffnungsbänder. Ebenfalls ein sehr geschätzter Parkbaum ist die **Sapindus-Fichte (*Picea orientalis*)** aus dem Kaukasus und den Gebirgen des nördlichen Kleinasien, die sehr kurze (Länge 6 bis 8 mm), stark glänzende dunkelgrüne 4kantige Nadeln besitzt (Unterseite mit weißen Spaltöffnungsbändern). Weitere wichtige, teilweise im Botanischen Garten kultivierte Arten sind: Aus Amerika die **Siskiyou-Fichte (*Picea breweriana*)** von der Westküste der USA, bei der die von den waagerechten Ästen erster Ordnung schlaff herabhängenden Seitenzweige auffallen, die **Schwarz-Fichte (*Picea mariana*)** aus dem nördlichen Nordamerika, aus der durch Kochen der Zweige das Fichtenbier hergestellt wird, sowie aus Mexiko die **Mexikanische Fichte (*Picea mexicana*)** und die nur selten in Kultur zu findende **Chihuahua-Fichte (*Picea chihuahuana*)**. Aus Asien stammt die **Sachalin-Fichte (*Picea glehnii*)**, die sich durch ihre schokoladen-braune Borke von allen anderen Fichtenarten unterscheidet, die **Purpur-Fichte (*Picea likiangensis* var. *purpurea*, 14)** kommt aus Westchina und zeichnet sich durch ihre vor der Reife purpur-violetten Samenzapfen aus, die **Wilson-Fichte (*Picea wilsonii*, 15)** stammt aus China und die **Schrenk-Fichte (*Picea schrenkiana*, 16)** aus Zentralasien.

**Schierlingstanne oder Hemlocktanne (*Tsuga*):** Die Nadeln dieser Gattung sitzen mit einem kurzen, gebogenen Stiel auf einem höckerförmigen Blattkissen. Die endständigen, hängenden Zapfen (Abb. 4) sind klein und fallen im reifen Zustand als Ganzes ab. Die Deckschuppen sind im reifen Zustand stets deutlich kürzer als die Samenschuppen. Die Gattung *Tsuga* ist mit insgesamt 10 Arten in Nordamerika und Ostasien verbreitet, wird jedoch als beliebter Parkbaum weltweit kultiviert. Hemlocktannen sind immergrüne, meist recht hohe Bäume mit dünnen, an der Spitze oft hängenden Zweigen. Im Botanischen Garten ist die Östliche Hemlocktanne als eine der zwei nordamerikanischen Arten, die Östliche Hemlocktanne und die Westliche Hemlocktanne, gepflanzt. Das Verbreitungsgebiet der **Östlichen Hemlocktanne (*Tsuga canadensis*, 17)**, erstreckt sich an der Ostküste Nordamerikas von Neufundland bis nach Nordalabama. Sie kann bis 50 m hoch werden, bleibt jedoch meist kleiner (25-30 m) und besitzt oft einen gegabelten Stamm. Von dieser Art existiert eine Vielzahl von Kulturformen. Die **Westliche Hemlocktanne (*Tsuga***

***heterophylla***) ist mit einer Höhe bis zu 85 m und einem Stammdurchmesser von maximal 3 m die größte Helmlocktannen-Art. Sie ist forstlich wesentlich wichtiger als die Östliche Hemlocktanne. Das Verbreitungsgebiet dieser Art erstreckt sich an der Westküste Nordamerikas von Südalaska bis Nordkalifornien, wo sie vom Flachland bis in die Rocky Mountains (bis ca. 2.300 m Höhe) vorkommen kann. Da diese Art etwas weniger frosthart ist als die **Kanadische Hemlocktanne (*Tsuga canadensis*)**, wird sie bei uns seltener angepflanzt. Die Nadeln beider Hemlock-Arten sind oberseits glänzend grün und zeigen unterseits zwei weiße Spaltöffnungsbänder. Eine weitere im Botanischen Garten angepflanzte Art ist die aus Japan stammende **Südjapanische Hemlocktanne (*Tsuga sieboldii*, 18)**.



Abb. 4: Trieb und reifer Samenzapfen von *Tsuga canadensis* (Östliche Hemlocktanne).

**Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* var. *Menziesii*):** Douglasien erreichen in ihrer Heimat, dem westlichen Nordamerika, Höhen bis zu 90m und Stammdurchmesser bis zu 4 m. Sie besitzen Nadelblätter, die mit etwas verschmälelter Basis auf einem nur wenig erhabenen, querovalen bis schiefen Blattpolster stehen. Zerriebene Nadeln riechen aromatisch nach Äpfeln bzw. Orangen. Die länglichen Samenzapfen sind hängend und fallen im reifen Zustand als Ganzes ab. Auffällig ist, dass die dreizipfligen Deckschuppen stets länger sind als die runden, verholzten Samenschuppen und deshalb am Samenzapfen deutlich über diese hinausragen. Entsprechend ihrem großen Verbreitungsgebiet (von Britisch Columbia bis Nordmexiko, ostwärts bis Colorado und New Mexico) unterscheidet man verschiedene geographische Varietäten. Die Douglasie ist ein forstlich wichtiger, da raschwüchsiger und ertragreicher Baum, der auch in Europa oft angepflanzt ist.

**Unterfamilie Laricoideae (Lärchenähnliche):** Die zu dieser Unterfamilie zählenden, sommergrünen Bäume besitzen benadelte Lang- und Kurztriebe, wobei die Nadeln an den über mehrere Jahre weiterwachsenden Kurztrieben in Büscheln stehen (pro Kurztrieb 15 bis 80 Nadeln).

**Lärche (*Larix*):** Diese Gattung ist in den gemäßigten bis kalten Klimazonen der nördlichen Hemisphäre verbreitet. Es handelt sich um sommergrüne Bäume mit weichen Nadeln, die an den Langtrieben schraubig in relativ großem Abstand stehen, während sie an den Kurztrieben dichte Büschel bilden. Die Samenzapfen entstehen am Ende einer Kurztriebknospe und sind deshalb am Grund von einem Nadelbüschel umgeben (Abb. 5). Die Samenschuppen der ledrig-holzigen Zapfen sind bei Samenreife deutlich größer als die Deckschuppen. Die Samenzapfen bleiben oft mehrere Jahre an den Zweigen. Im Botanischen Garten sind 2 der 10 Lärchenarten zu sehen, die sich an ihren Samenzapfen unterscheiden lassen. Die **Europäische Lärche (*Larix decidua*, 19)** ist ein bis zu 50 m hoch werdender Baum, der am natürlichen Standort ein Alter von 700 Jahren erreichen kann. Das natürliche Verbreitungsgebiet dieser heute durch forstliche Kultur im ganzen nördlichen Europa anzutreffenden Art sind die Alpen und die Karpaten sowie Tschechien und Slowakei. Die hellgrünen Nadelblätter der Europäischen Lärche verfärben sich im Herbst leuchtend goldgelb bevor sie abfallen. Die im nördlichen Ostasien verbreitete **Dahurische Lärche (*Larix gmelinii*)** kann bis zu 50 m hoch werden. Sie wächst nördlich des Polarkreises und im Gebirge, dort oft aber nur strauchig. Ihr Verbreitungsgebiet schließt östlich an das der Sibirischen Lärche an.



Abb. 5: Trieb mit reifenden Samenzapfen von *Larix decidua* (Europäische Lärche).

Die **Japanische Lärche** (*Larix kaempferi*, 20) hat eine rotbraune Borke und besitzt beiderseits blau-grüne Nadelblätter, die unterseits zwei weißliche Spaltöffnungsbänder zeigen. Im Herbst nehmen die Blätter eine goldgelbe Färbung an. Die **Amerikanische Lärche** (*Larix laricina*, 21) ist ein kleiner Baum, der bis 20 m hoch wird. Diese Art, die hellgrüne Nadelblätter besitzt, ist an der Ostküste vom Polarkreis bis nach Illinois verbreitet.

**Goldlärche** (*Pseudolarix kaempferi*; **Synonym: *Pseudolarix amabilis***): Die ebenfalls sommergrüne Goldlärche stammt aus den Gebirgen Nordost-Chinas, wo sie 30 bis 40 m hoch wird. In Mitteleuropa bleibt die Art mit 12 bis 18 m jedoch deutlich kleiner. Die bis zu 7 cm langen, weichen Nadeln sind hellgrün und färben sich im Herbst zunächst goldgelb, was der Pflanze ihren deutschen Namen gab und schließlich orangefarben bis rot. Am Ende der Kurztriebe stehen die Nadeln schmierartig ausgebreitet. Die 6 bis 7 cm langen Samenzapfen besitzen an der Basis

herzförmige Samenschuppen und sehr kleine Deckschuppen. Im Gegensatz zur Lärche zerfallen bei der Goldlärche die Samenzapfen im reifen Zustand noch am Baum.

**Zeder (*Cedrus*):** Ähnlich wie bei der Gattung *Larix* finden sich auch bei den immergrünen Zedern Nadeln sowohl an den Kurztrieben (in Büscheln) als auch einzeln an den Langtrieben. Die im Querschnitt meist dreikantigen Nadeln sind steif und spitz. Zedern werden zwischen 40 und 50 m hoch und besitzen im Alter eine dunkelgraue rissige Borke. Die relativ groß werdenden, kompakten Zapfen stehen aufrecht und sind fassförmig bis zylindrisch. Die Samenzapfen reifen im 2. bzw. 3. Jahr nach der Blüte (Abb. 6) und zerfallen im reifen Zustand (Abb. 7). Sie bestehen aus großen, stark verholzten Samenschuppen, die breiter sind als lang. Die Samen der Zedern besitzen sehr große Flügel. Zur Gattung *Cedrus* werden vier Arten gestellt, von denen zwei im Botanischen Garten zu sehen sind. Die **Atlas-Zeder (*Cedrus atlantica*, 22)** stammt aus dem Atlasgebirge Algeriens und Marokkos. Die Krone dieser bis zu 40 m hoch werdenden Bäume ist meist relativ locker und besteht aus steil nach oben gerichteten Ästen. Die Nadeln sind blaugrün bis graugrün und mit maximal 2,5 cm Länge relativ kurz. Die Atlas-Zeder ist die in Mitteleuropa winterhärteste Zedernart, die jedoch nur in milden, luftfeuchten Lagen schnellwüchsig ist und gut gedeiht. Es existieren eine Vielzahl von Formen, von denen bei uns vor allem die **Blaue Atlas-Zeder (*Cedrus atlantica* „*Glauca*“)** häufig angepflanzt wird. Die Blaue Atlas-Zeder besitzt leuchtend graublau Nadeln. Hierdurch und durch ihre sehr dichte Beastung ist sie ein sehr attraktiver Park- und Gartenbaum. Die Libanon-Zeder (***Cedrus libani***) kommt im Libanon, Syrien, im Taurus- und Antitaurus-Gebirge sowie auf Zypern vor. Diese langsam wüchsige Art war ursprünglich waldbildend, wurde jedoch aufgrund ihrer hervorragenden Holzeigenschaften bereits im Altertum vor allem für den Schiffbau stark genutzt und ist heute fast ausgerottet. Die 20 bis 40 m hoch werdende Libanon-Zeder entwickelt im Alter eine schirmförmige Krone mit nahezu waagerechten Ästen und ist in den milden Lagen Mitteleuropas ausreichend winterhart. Letzteres trifft auch für die **Himalaja-Zeder (*Cedrus deodora*, 23)** zu. Diese Art stammt aus dem Himalaja, wo sie zwischen 1.000 und 4.000 vorkommt. An ihrem Originalstandort kann die Himalaja-Zeder mächtige Bäume von bis zu 50 m Höhe und 3 m Stammdurchmesser bilden. Ihre blaugrünen Nadeln sind weniger steif und mit bis zu 5 cm deutlich länger als die anderen Zedernarten. Auch von der Himalaja-Zeder und der Libanon-Zeder sind viele Kulturvarietäten bekannt.

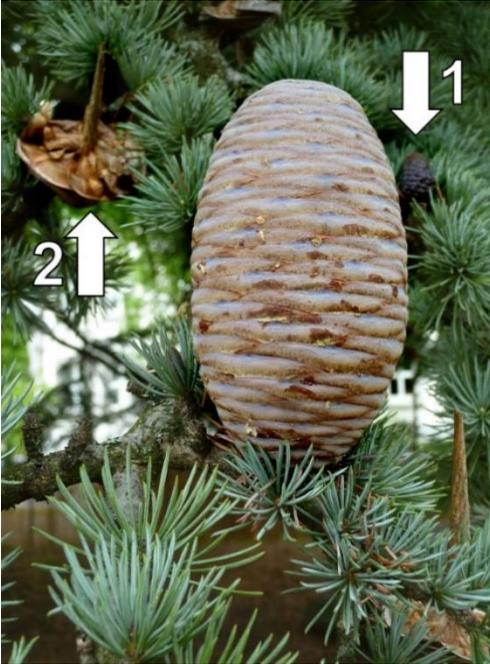


Abb. 6: Verschiedene Entwicklungsstadien der Samenzapfen von *Cedrus atlantica*. Rechts oben im Bild ist ein kleiner unreifer Samenzapfen zu sehen (Pfeil 1), in der Mitte des Bildes ein fast reifer Zapfen, links oben ein bereits zerfallener Zapfen (Pfeil 2). Der Stiel im Zapfenzentrum, die Columella, verbleibt dabei zusammen mit der Zapfenbasis am Stamm.



Abb. 7: Aufsicht auf einen teilweise zerfallenen Samenzapfen von *Cedrus atlantica* mit einigen danebenliegenden abgefallenen Samen- und (den damit verwachsenen) Deckschuppen.

**Unterfamilie Pinoideae (Kiefernähnliche):** Die Vertreter der einzigen zu dieser Unterfamilie zählenden Gattung ***Pinus* (Kiefer)** besitzen Langtriebe, an denen lediglich häutige Schuppenblätter stehen. Nadelblätter finden sich ausschließlich an den Kurztrieben, die ihre Entwicklung im ersten Jahr abschließen. Die Zahl der ausdauernden Nadelblätter pro Kurztrieb beträgt meist 2 bis 5 (selten 1 bzw. 6 bis 8). Die erst im 2. oder 3. Jahr reifenden Samenzapfen sind hängend (Abb. 3). Die bei manchen Arten sehr großen und schweren Samenzapfen besitzen große, im Reifezustand stark verholzte Samenschuppen, die am Ende (z.T. hakenförmig) verdickt sind. Die Deckschuppen sind sehr klein und verkümmert. Die „männlichen“ Blüten stehen büschelig an Stelle von Kurztrieben (Abb. 1). Die Äste sind – zumindest bei jungen Bäumen – quirlständig, die Borke ist rissig und häufig schuppenförmig abblätternd. Viele Kiefernarten sind wichtige, großflächig angepflanzte Forstbäume, deren Holz allerdings wegen der zahlreichen Harzkanäle häufig stark harzhaltig ist. In der Gattung *Pinus* werden über 100 Arten unterschieden, wobei der Verbreitungsschwerpunkt in der gemäßigten Zone der Nordhalbkugel und in Mexiko liegt. Nach Zahl und Feinbau der Nadeln, Struktur der Pollen, Samen, Samenschuppen und des Holzes sowie auch durch molekulare Analysen lassen sich mehrere Untergattungen unterscheiden. Im Folgenden wird aus Gründen der Übersichtlichkeit eine rein schematische Einteilung nach der Anzahl der Nadelblätter pro Kurztrieb gewählt, d.h. eine Gliederung, die die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Gattung *Pinus* nicht widerspiegelt.

**Zweinadelige Arten:** Zu den zweinadeligen Kiefern zählen die meisten einheimischen Arten wie die Föhre oder **Gewöhnliche Kiefer (*Pinus sylvestris*, 24)**, die **Latsche (*Pinus mugo*, 25)** die **Schwarzkiefer (*Pinus nigra*, 26)**, sowie die **Haken-Kiefer (*Pinus uncinata*)**. Die **Gewöhnliche Kiefer** und die **Schwarzkiefer** sind wirtschaftlich wichtige Forstbäume, deren Maximalhöhe bei 40 bis 50 m liegt, wobei die **Gewöhnliche Kiefer** meist deutlich kleiner bleibt. Während die **Schwarzkiefer** mit mehreren Unterarten in montanen Lagen in Europa und Vorderasien rund ums Mittelmeer verbreitet ist, hat die **Gewöhnliche Kiefer** die größte Verbreitung aller einheimischen Baumarten. Sie reicht auf sandigen Böden von Südspanien über Schottland und Skandinavien bis nach Sibirien und erreicht auch Kleinasien. Von der **Schwarzkiefer (*Pinus nigra*)** ist neben Pflanzen mit der typischen einstämmigen Wuchsform auch ein altes mehrstämmiges Exemplar zu sehen, dessen Wuchsform als „Harfenform“ bezeichnet wird (26, mit „in Harfenform“ auf dem Plan gekennzeichnet). Die **Latsche (*Pinus mugo*)** bleibt meist strauchig. An

der Baumgrenze in den Gebirgen Mitteleuropas, sowie des Balkans und Italiens wächst die Latsche meist niederliegend mit flexiblen, bogig gekrümmten Stämmen. Von dieser als Gartenpflanze beliebten Art sind viele Varietäten und Gartenformen bekannt, von denen besonders die zwergwüchsige ***Pinus mugo* var. *pumilio* (27)** häufig gepflanzt wird. Ebenfalls zu den zweinadeligen Arten gehören die aus dem westlichen Nordamerika stammenden **Drehkiefer (*Pinus contorta*, 28)** und die **Chinesische Kiefer (*Pinus tabulaeformis*)**, deren Kurztriebe manchmal auch dreinadelig sein können. Die **See-Kiefer (*Pinus pinaster*, 29)** aus dem westlichen Mittelmeerraum besitzt auffallend lange Nadeln (bis zu 24 Zentimeter) die zu zweit an Kurztrieben stehen. Von großer wirtschaftlicher Bedeutung im Mittelmeerraum ist die **Italienische Steinkiefer** oder „**Pinie**“ (***Pinus pinea*, 30**), da die Samen, die Pinienkerne, essbar sind.

**Dreinadelige Arten:** Zu den dreinadeligen Arten gehören keine einheimischen Arten, jedoch viele wirtschaftlich wichtige Kiefernarten Nordamerikas und Mexikos. Die aus dem westlichen Nordamerika stammende **Gelb-Kiefer (*Pinus ponderosa*, 31)** ist einer der wichtigsten Holzlieferanten in den USA. Die Stämme können an ihren natürlichen Standorten bei einem Durchmesser von 1,5 m eine Höhe von bis zu 70 m erreichen. Von der nahe verwandten ***Pinus jeffreyi* (32)** aus Kalifornien, kann die Gelb-Kiefer durch ihre bräunlich-grünen Jungtriebe unterschieden werden, während die jungen Triebe bei ***Pinus jeffreyi*** blauweiß befreit sind.

**Fünfnadelige Arten:** Die einzige einheimische Art mit fünf (oder mehr) Nadeln pro Kurztrieb ist die Zirbel-Kiefer oder Arve (***Pinus cembra*, 33**), wobei die Nadelzahl meist fünf bis acht (max. 12) beträgt. Die bis zu 20 m hoch werdende Arve ist ein typischer Hochgebirgsbaum, der ein Alter von etwa 1.000 Jahren erreichen kann. Die Arve bildet in den Alpen häufig die Baumgrenze. Ihre „nussartigen“ Samen werden als Zirbelnüsse gegessen. Die **Grannenkiefer (*Pinus aristata*, 34)** und die **Langlebige Kiefer (*Pinus longaeva*)** kommen beide in Hochgebirgslagen (ab ca. 2.500 m) der südwestlichen USA vor. Die nur 5 bis 10 m hohen **Langlebigen Kiefern** können ein Alter von bis zu 5.000 Jahren erreichen, wobei dann meist nur noch Teile der Pflanze leben und große Bereiche abgestorben sind. Durch Vergleich mit abgestorbenen Exemplaren konnten Dendrochronologen eine über 7.000 Jahre zurückreichende Jahrringkurve für die Langlebige Kiefer erstellen. Eine sehr schöne aus dem Himalaja stammende Kiefernart ist die **Tränenkiefer (*Pinus wallichiana*)**, die 15 bis 20 cm lange, hängende Nadeln besitzt, die relativ weich sind.

Ihr Name bezieht sich auf die an den Samenzapfen austretenden tränenartigen Harztropfen. Eine weitere fünfnadelige Kiefernart ist die **Mazedonische Kiefer (*Pinus peuce*)**, die in Griechenland, Albanien und in Teilen Nordmazedoniens vorkommt.

## Ordnung Cupressales („Koniferen II“)

### Familie Araucariaceae (Araukariengewächse)

Die Vertreter dieser nur auf der Südhemisphäre vorkommenden Familie sind immergrün und meist regelmäßig wirtelig verzweigt. Sie zeigen unter den heute noch vorkommenden Familien der Koniferen die ursprünglichste Holzstruktur. Die derben Nadelblätter sind schraubig angeordnet, meist sehr steif und spitz und bei einigen Arten relativ breit. Die mit bis zu 20 cm Dicke sehr groß werdenden Zapfen werden im Wesentlichen von den großen, stark verholzten Deckschuppen aufgebaut. Die mit den Deckschuppen verwachsenen Samenschuppen tragen eine Samenanlage. Die Familie beinhaltet nur die drei Gattungen **Araukarie (*Araucaria*)**, **Dammara-Tanne (*Agathis*)** und **Wollemia** mit der einzigen Art **Wollemia nobilis**, die erst 1994 in Australien entdeckt wurde und im Farnhaus zu bewundern ist. Von manchen Araukarienarten sind bis zu 5 kg schwere Zapfen bekannt. Im Freiland ist in Deutschland nur die **Chilenische Araukarie (*Araucaria araucana*, 35)** in sehr milden Gebieten mit „Weinbauklima“, wie z.B. Freiburg, einigermaßen winterhart. Im Farnhaus werden weitere Arten der Gattungen *Araucaria* und *Agathis* kultiviert, wie z.B. die Zimmertanne *Araucaria heterophylla* von den Norfolk-Inseln oder der „Bunya-Bunya“ (*Araucaria bidwilli*), der in Australien ein wichtiger Holzlieferant ist.

### Familie Cupressaceae (Zypressengewächse)

Zur Familie der Zypressengewächse werden 29 Gattungen mit ca. 142 Arten gestellt. Unter den Zypressengewächsen finden sich baumförmige und strauchige Arten, die aufrechte oder aber niederliegende Wuchsformen ausbilden. Die Jugendblätter sind nadelförmig und fallen ab. Die an älteren Pflanzen gebildeten Folgeblätter sind hingegen meist klein schuppenförmig und nur selten kurz nadelförmig. Die Blätter stehen kreuzgegenständig oder wirtelig an den Zweigen. Die Samenzapfen sind bei den meisten Gattungen holzig und bestehen aus einer geringen Zahl

von Zapfenschuppenkomplexen, die überwiegend von den verholzten Deckschuppen gebildet werden (die Samenschuppen sind als kleiner Samenwulst mit den Deckschuppen verwachsen). Die Zapfenschuppen stehen entweder sich dachig überdeckend (z.B. beim Lebensbaum) oder sind schildförmig aneinander gepresst und klaffen bei Reife auseinander (z.B. bei Zypresse und Scheinzypresse). Beim Wacholder (*Juniperus*) sind die Samenzapfen als fleischige „Beerenzapfen“ ausgebildet. Die Form und Färbung der Blattober- und Blattunterseite ist bei dieser Familie – neben den Zapfenmerkmalen – ein wichtiges Bestimmungsmerkmal der Gattungen und Arten. Im Botanischen Garten Freiburg werden von dieser Familie 15 Gattungen (davon 2 im Farnhaus) und ein Gattungsbastard (*x Cupressocyparis*) mit insgesamt 23 Arten kultiviert. Die wichtigsten der angepflanzten Gattungen und Arten sind:

#### Gruppe der „Sumpfympressengewächse“

Diese Gruppe wurde früher als eigene Familie „Taxodiaceae“ angesehen und wird heute zu den Cupressaceae gestellt. Die zugehörigen Arten sind meist hohe bis sehr hohe Bäume, von denen einige Arten bis über 100 m Höhe und Stammdurchmesser bis zu 12 m erreichen können. Die Blätter sind schuppen- oder nadelförmig und stehen meist schraubig (Ausnahme sind die Gattungen *Metasequoia* und *Taxodium* mit jeweils zweizeiligen Blättern). In dieser Familie gibt es immergrüne und sommergrüne, d.h. laubabwerfende Gattungen (*Taxodium*, *Metasequoia*, *Glyptostrobus*). Ähnlich wie bei den Araucariaceen wird auch bei den „Taxodiaceen“ der Samenzapfen im Wesentlichen von verholzten Deckschuppen gebildet. Die Samenschuppen bilden einen Samenwulst und sind mit der Deckschuppe verwachsen.

Die „Taxodiaceae“ waren vor allem in der Kreide und im Tertiär weit verbreitet und sind wesentlich an der Bildung der tertiären Braunkohlen beteiligt. Zu den „Sumpfympressengewächsen“ gehören 10 Gattungen mit 17 heute noch vorkommenden Arten. Die heutigen Arten sind ausgesprochene Reliktformen, die meist nur noch kleine Restareale im südlichen Nordamerika und in Südostasien besiedeln.

**Küstensequoia, Redwood (*Sequoia sempervirens*), 36:** Immergrüner, schnellwachsender Baum von der Westküste Nordamerikas, der in den feuchten Küstenregionen Höhen bis zu 110 m bei Stammdurchmessern von bis zu 8 m erreichen kann und damit (mit dem Mammutbaum und *Eucalyptus regnans* aus Australien, Höhe bis 132 m) zu den höchsten Bäumen der Erde zählt. Der Gattungsname leitet sich von dem zum Stamme der Cherokees gehörenden Indianerhäuptling Sequo Yah ab.

**Mammutbaum, Bigtree (*Sequoiadendron giganteum*), 37:** Auch diese Art von den höheren Lagen der Westhänge der Sierra Nevada (Kalifornien) kann Höhen bis 100 m erreichen und bildet mit Stammdurchmessern von bis zu 12 m wahrhaft gigantische Baumriesen aus. Auffällig ist bei diesen schnellwachsenden, im Freiburger Stadtgebiet nicht selten angepflanzten Bäumen auch ihre sehr dicke, faserige und weiche Borke, die einen Feuerschutz bei Waldbränden und einen mechanischen Schutz vor Steinschlag darstellt.

Die ältesten Bäume dieser beiden Arten sind bis zu 2.200 Jahre (*Sequoia*) bzw. bis zu 3.500 Jahre (*Sequoiadendron*) alt und zählen damit zusammen mit der Langlebigen Kiefer (*Pinus longaeva*, Alter bis zu 5.000 Jahre) zu den ältesten Lebewesen der Erde.

**Sumpfyypresse (*Taxodium*):** Diese sommergrüne Gattung wirft im Herbst ihre gesamten wechselständigen benadelten Seitentriebe ab. Die Sumpfyypresse ist im Freiland mit allen 3 Arten vertreten, die anhand ihrer etwas unterschiedlichen Beblätterung unterscheidbar sind: ***Taxodium distichum*** (Seitentriebe fast waagrecht, Nadeln zweizeilig, **38**), ***Taxodium ascendens*** (Seitentriebe aufrecht, kleine, an den Trieb angepresste Nadeln, **39**), ***Taxodium mucronatum*** (Seitentriebe oft herabhängend, z.T. nur alle 2 Jahre abfallend, Nadeln zweizeilig; in unserem Klima nur sehr bedingt winterhart, deshalb deutlich später austreibend als die beiden anderen Sumpfyypresenarten, **40**). Alle drei Arten sind im Zentralbereich nebeneinander angepflanzt, was einen Vergleich erleichtert. Alte Bäume bilden an ihren Wurzeln knieförmig über die Erdoberfläche ragende Atemwurzeln aus.

**Chinesisches Rotholz, Wasser-Fichte (*Metasequoia glyptostroboides*), 41:** Diese ebenfalls sommergrüne Art unterscheidet sich von den Sumpfyypressen (*Taxodium*) unter anderem durch ihre gegenständigen Nadeln. Interessant ist, dass diese Gattung durch in Sedimenten der Oberkreide und des Tertiär häufige Reste bereits ca. 100 Jahre fossil bekannt war, bevor sie 1944 in Zentralchina lebend entdeckt wurde.

Zwei weitere im Freiland kultivierte Arten aus der Familie der Sumpfcyp-  
ressengewächse sind die **Japanische Sichelanne** (*Cryptomeria ja-  
ponica*, 42), die über sehr ursprünglich aufgebaute Samenzapfen (mit  
5zipfligen Samenschuppen, Abb. 8) verfügt und die **Spießanne** (*Cun-  
ninghamia lanceolata*, 43), die im Ostasien-Bereich des Botanischen  
Gartens angepflanzt ist.



Abb. 8: Samenzapfen von *Cryptomeria japonica*  
mit 5zipfligen Samenschuppen.

**Zypresse (*Cupressus*):** Immergrüne Bäume oder seltener Sträucher, die mit 15 bis 20 Arten in Nordamerika, Ostasien und dem Mittelmeergebiet (bis in die Sahara) verbreitet sind. Die Blätter sind alle gleichgestaltig und stehen kreuzgegenständig in 4 Zeilen, wodurch die Triebe eine meist vierkantige bis rundliche Form erhalten. Die Blätter sind im Jugendstadium nadelförmig, später schuppenförmig und sehr dicht stehend. Die Samenzapfen sind kugelförmig, und überwiegend aus den schildförmigen, verholzten, stark verdickten Deckschuppen aufgebaut (Abb. 9). Zypressen sind in Deutschland nur in sehr milden Gebieten bedingt winterhart.



Abb. 9: Zapfen von *Cupressus sempervirens*. Einzeln stehender „weiblicher“ kugelförmiger Samenzapfen (linke Bildhälfte). Vielzahl von kleinen länglichen, „männlichen“ Zapfen (vor allem rechte Bildhälfte).

Die **Mittelmeer-Zypresse (*Cupressus sempervirens*)**, die an einer besonders geschützten Stelle des Eingangsbereiches wächst, gilt – neben der Pinie (*Pinus maritima*) – als der Charakterbaum des Mittelmeergebietes. Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet dieser Art ist auf Kleinasien und Griechenland beschränkt, sie wird jedoch seit der Zeit des Römischen Imperiums in fast allen Mittelmeerländern kultiviert. In ihrem Heimatgebiet können Mittelmeer-Zypressen Höhen bis zu 50 m erreichen, bleiben aber meist deutlich kleiner (20 bis 30 m). Von der Mittelmeer-Zypresse sind zwei Formen bekannt, die sich in ihrer Wuchsform unterscheiden: ***Cupressus sempervirens f. sempervirens***, mit schlank säulen- bis kegelförmigem Wuchs (hierzu zählen auch die im Botanischen Garten kultivierten Pflanzen 44), und ***Cupressus sempervirens f. horizontalis***, mit mehr oder weniger waagrecht ausgebreiteten Ästen und pyramidenförmiger Krone.

**Scheinzypresse (*Chamaecyparis*):** Diese Gattung ist mit 7 Arten in Nordamerika und Ostasien verbreitet. Scheinzypressen sind immergrüne, z.T. hohe Bäume, die im Jugendstadium (kurze) Nadelblätter tragen. Die Folgeblätter an älteren Pflanzen sind schuppenförmig. Junge Pflanzen mit nadelförmigen Blättern wurden früher als „*Retinospora*“ bezeichnet, und werden heute in Baumschulen durch Stecklingsvermehrung junger Zweige erzeugt und in den Handel gebracht (meist von der Gattung *Chamaecyparis*, z.T. aber auch von anderen Cupressaceen-Arten). Die Wuchsform ist meist kegelförmig, die Äste stehen waagrecht ab und die Triebspitzen hängen in der Regel deutlich über. Von der Gattung *Cupressus* unterscheiden sich die Scheinzypressen unter anderem durch ihre abgeflachten Zweige, die deutlich kleineren Samenzapfen (mit nur 2, selten 3-4 Samen pro Samenschuppe) und die Tatsache, dass die Unterseite der Blätter meist weiße Spaltöffnungsbänder zeigen (Ausnahme: *Chamaecyparis nootkatensis* mit grünen Blattunterseiten). Im Botanischen Garten sind drei Arten ausgepflanzt. Die **Lawsons Scheinzypresse (*Chamaecyparis lawsoniana*, 45)** stammt von der Westküste Nordamerikas, wo sie bis zu 60 m hoch werden kann. Aus Ostasien stammen die beiden anderen im Botanischen Garten kultivierten Scheinzypressenarten ***Chamaecyparis obtusa* (Stumpfblättrige Scheinzypresse, 46)** und ***Chamaecyparis pisifera* (Sawara-Scheinzypresse, 47)**. Von beiden Arten sind viele Kulturformen bekannt, die beliebte Gartenpflanzen sind. Der **Gattungsbastard x *Cupressocyparis leylandii* (48)** ist eine 1911 in England entstandene Kreuzung zwischen der aus Kalifornien stammenden Monterey-Zypresse (*Cupressus macrocarpa*) und der aus dem nordwestlichen Nordamerika stammenden Nutka-Zypresse (*Chamaecyparis nootkatensis*). Mit seiner kegel- bis säulenförmigen, dichten Krone gleicht dieser bis über 30 m hoch werdende Baum der Monterey-Zypresse, während die Blätter in Form, Größe und Anordnung denen der Nutka-Zypresse ähneln.

**Lebensbaum (*Thuja*):** Diese Gattung kommt mit 6 Arten in Ostasien und Nordamerika vor, ist jedoch als beliebte Park- und Gartenpflanze in Parks und Gärten mit vielen Kulturformen weltweit verbreitet. Die verschiedenen *Thuja*-Arten sind immergrüne Bäume oder Sträucher, deren abgeflachte Zweige mit kreuzgegenständigen Schuppenblättern bedeckt sind, die sich dachziegelartig überdecken. Die Samenzapfen sind klein, die meist ledrigen Schuppen greifen dachig übereinander und besitzen einen hakenförmigen Fortsatz nah an der in Spitze. Im Botanischen Garten sind 3 der 6 *Thuja*-Arten im Freiland ausgepflanzt. Der **Riesenlebensbaum (*Thuja plicata*, 49)** kann im nordwestlichen Nordamerika bis zu 60 m (max. 90 m) hoch werden und einen Durchmesser von maximal 5 bis 6 m erreichen. Die Oberseite der Schuppenblätter ist glänzend dunkelgrün (Abb. 10), ihre Unterseite erscheint gräulich bis bläulich bereift. Der **Koreanische Lebensbaum (*Thuja koraiensis*, 50)** wächst meist strauchig (Höhe meist 1 bis 2 m) mit niederliegenden Ästen. Die mehr oder weniger dreieckigen Blätter sind oberseits leuchtend grün (Abb. 11) und unterseits weiß gezeichnet. ***Thuja standishii*, der Japanische Lebensbaum (51)**, erreicht Höhen von 20 bis 30 m und bildet eine breit-kegelförmige Krone aus. Die Schuppenblätter sind auf der Oberseite grün, während die Unterseite weißlich gefleckt ist. Die beiden bekanntesten und in Kultur am weitesten verbreiteten *Thuja*-Arten sind der **Abendländische Lebensbaum (*Thuja occidentalis*)** aus dem östlichen Nordamerika und der **Morgenländische Lebensbaum (*Thuja orientalis*)** aus Ostasien. Diese beiden Arten sind vor allem als Heckenpflanzen sehr beliebt, da sie Zurückschneiden sehr gut tolerieren. Beides sind schmalkronige Bäume, die in ihrer Heimat Höhen bis 20 m erreichen. Von beiden Arten sind viele Kulturformen bekannt. Eine Unterscheidung dieser Arten ist möglich durch die Stellung der Zweige (***T. orientalis***: Zweige aufstrebend, z.T. fast senkrecht nach oben stehend; ***T. occidentalis***: Zweige fast waagrecht abstehend), die Färbung der Blätter (***T. orientalis***: Schuppenblätter beiderseits gleichfarbig, frisch- oder gelbgrün; ***T. occidentalis***: Schuppenblätter oberseits dunkelgrün glänzend, unterseits hellgrün) und die Zapfengröße (***T. orientalis***: Zapfen holzig, 10 bis 15 mm lang, stets aufrecht, Zapfenschuppen an der Spitze hakenförmig zurückgebogen; ***T. occidentalis***: Zapfen ledrig, ca. 8 mm lang, anfangs aufrecht, bei Reife nickend).



Abb. 10: Trieb von *Thuja plicata*.



Abb. 11: Trieb von *Thuja koraiensis*

Bemerkenswert ist, dass das bei der Gattung *Thuja* und anderen Pflanzenarten gefundene heutige Verbreitungsmuster – einige Arten in Nordamerika, einige Arten in Ostasien – eine Folge der letzten Eiszeit ist. Mit zunehmender Abkühlung während einer Kaltzeit mussten die kälteempfindlicheren Arten nach Süden ausweichen. Bei Einsetzen einer Warmzeit konnten sie wieder aus ihren Refugien im Süden in die nördlicheren Gebiete zurückwandern. In Nordamerika war dies wegen der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Gebirgsketten („Längsketten“) relativ problemlos möglich. In Europa hingegen kam es wegen der in West-Ost-Richtung verlaufenden Gebirgsketten („Querriegel“, z.B. die Alpen) zum dauerhaften Aussterben von Arten, da diese Querriegel beim Zurückweichen während der Kaltzeiten oder bei der Wiederbesiedelung der ursprünglichen Verbreitungsgebiete während der Warmzeiten von einigen Arten nicht überwunden werden konnten. So kam beispielsweise der Abendländische Lebensbaum – wie Fossilfunde belegen – bis zur letzten Zwischeneiszeit auch in Mitteleuropa vor. Da sich dieser Wechsel von Warm- und Kaltzeiten während des Quartärs mehrfach wiederholte, kam es in Europa zu einer starken Verarmung der ursprünglich sehr artenreichen arktotertiären Flora. In Nordamerika und Ostasien, wo sich die Kaltzeiten nur sehr wenig auswirkten, gibt es hingegen noch viele Vertreter der arktotertiären Flora.

**Hiba-Lebensbaum (*Thujopsis dolobrata*), 52:** Immergrüne Pflanze und einzige Art dieser Gattung, die im Herkunftsgebiet (Japan) baumförmig ist, in Kultur meist jedoch nur strauchig wächst. Die von schuppenförmigen Blättern bedeckten Zweige sind flach zusammengedrückt (Abb. 12). Die gegenständigen, ledrigen Schuppenblätter sind oberseits dunkelgrün und auf der Unterseite silbrig grau mit grünen Rändern und Mittelrippe. Die ledrigen Samenzapfen sind im Reifezustand kugelig und stehen fast aufrecht.

**Kalifornische Weihrauchzeder (*Calocedrus decurrens*), 53:** Diese immergrüne Art erreicht in ihrer Heimat, der Westküste der USA, Höhen von maximal 70 m. Charakteristisch sind ihre schmale, säulenähnliche Wuchsform, die fast gabelige Verzweigung und die häufig stark verbreiterte Stammbasis. Die Zweige sind flachgedrückt und mit dicht anliegenden, flach schuppigen Nadelblättern mit freier Spitze bedeckt. Die hängenden Samenzapfen sind klein (2 bis 3 cm lang).



Abb. 12: Trieb von *Thujopsis dolobrata*.

**Wacholder (*Juniperus*):** Das Verbreitungsgebiet dieser ca. 60 Arten umfassenden Gattung ist auf die Nordhalbkugel beschränkt, umfasst hier aber sämtliche Klimazonen vom Polarbereich bis zu den tropischen Gebirgen. Die Wacholder-Arten sind meist strauchige, seltener baumförmige, immergrüne Pflanzen. Die Blätter stehen in Dreier-Wirteln oder sind kreuzgegenständig. Bei Jungpflanzen sind die Blätter stets nadelförmig, später je nach Art nadel- oder schuppenförmig. Die „Wacholderbeeren“ sind keine echten Früchte – diese kommen nur bei den Bedecktsamern, den Blütenpflanzen im engeren Sinne vor. Bei allen „Beeren“ von Nacktsamern handelt es sich um fleischig gewordene Samen (siehe auch „Beeren“ der Eiben, oder „Steinfrüchte“ des Ginkkobaums). Beim Wacholder sind die „Beerenzapfen“ kugelförmig und werden durch Verwachsung von 3 bis 6 fleischigen Samenschuppen gebildet. Sie sind im reifen Zustand meist dunkelblau bis schwarz und oft weißlich bereift.

Die bekannteste Art ist der **Gemeine Wacholder (*Juniperus communis*)**, dessen „Beerenzapfen“ als Gewürz und für die Herstellung von Spirituosen sowie als Heilmittel Verwendung finden. Der Gemeine Wacholder ist eine langsam wachsende strauchige oder niedrig baumförmige Pflanze, die in Europa, Nordamerika, Nordasien und Nordafrika weit verbreitet ist und bei uns in zahlreichen Kulturformen als Park- und Gartenpflanze vertreten ist. Bei dieser Art und beim **Stechwacholder (*Juniperus oxycedrus*)** aus dem Mittelmeergebiet sind die Blätter stets nadelförmig. Bei den drei folgenden Wacholderarten sind die Blätter an älteren Zweigen entweder alle oder zumindest zum Teil schuppenförmig: der **Sadebaum (*Juniperus sabina*)** wächst meist strauchig, seine Blätter riechen beim Zerreiben sehr unangenehm scharf schweißartig. Der **Chinesische Wacholder (*Juniperus chinensis*)** aus Ostasien und der **Virginische Sadebaum (*Juniperus virginiana*, 54)** aus Nordamerika sind mittelhohe Bäume, die in ihrer Heimat 20 bis 30m hoch werden können.

Die **Bebänderte Schuppenfichte (*Athrotaxis x laxifolia*, 55)** ist ein Gattungsbastard aus *Athrotaxis cupressoides* x *Athrotaxis selaginoides*. Der aus Tasmanien stammende immergrüne Baum erreicht Höhen von 10 bis 20 Meter. Das älteste bekannte Exemplar ist 1300 Jahre alt.

Die wie *Thuja orientalis* ebenfalls als **Morgenländischer Lebensbaum** bezeichnete Art ***Platyclusus orientalis* (56)** ist in Korea, China und Russland verbreitet. In diesen Gebieten kann der Stamm eine Höhe von etwa 20 m erreichen, während er in Mitteleuropa nur eine Höhe von 5 bis 10 m aufweist. Systematisch steht er den Lebensbäumen (Gattung *Thuja*) sehr nahe.

### **Familie Podocarpaceae (Steineibengewächse):**

Diese Familie umfasst 18 Gattungen mit ca. 140 Arten, von denen jedoch nur wenige in unserem Klima winterhart sind und ganzjährig im Freiland angepflanzt werden können. Die Blätter sind sehr verschiedengestaltig und können schuppenförmig, nadelförmig oder breit eiförmig sein. Das Verbreitungsgebiet der Steineibengewächse ist überwiegend auf die Südhalbkugel beschränkt. Die Samenzapfen sind unverholzt und häufig reduziert. Die Samen sind im Reifezustand von einer fleischigen Samenhülle (Epimatium) teilweise oder vollständig umgeben. In unserem Klimabereich ist im Freiland lediglich eine Steineibenart (*Podocarpus nivalis*) winterhart, einige andere nicht winterharte *Podocarpus*-Arten werden in den Gewächshäusern kultiviert.

## Familie Eibengewächse (Taxaceae)

Zu den Taxaceae zählen 6 Gattungen mit ca. 25 Arten. Die Eibengewächse sind strauchige bzw. niedrig baumförmige Pflanzen mit meist schraubig stehenden, seltener gegenständigen Nadelblättern. Die Blüten sind häufig zweihäusig angeordnet, d.h. es gibt „weibliche“ Pflanzen, von denen nur die stark reduzierten „Samenzapfen“ gebildet werden, und es gibt „männliche“ Pflanzen, die nur Pollen produzierende Zapfen tragen. Die männlichen Zapfen besitzen schuppen- oder tischchenförmige Staubblätter, an denen 2 bis 8 Pollensäcke stehen. Die weiblichen „Zapfen“ sind aus einigen an der Basis stehenden sterilen Schuppen und einer endständigen Samenanlage aufgebaut. Diese Samenanlage ist am Grund von einem Ringwulst aus Achsengewebe umgeben, der bei Samenreife zu einem fleischigen Gewebemantel („Arillus“) auswächst, der den Samen ganz oder teilweise umhüllt.

Die wichtigsten Gattungen sind Eibe (*Taxus*) und Nusseibe (*Torreya*). Bei den Eiben, die im Botanischen Garten mit 3 Arten–**Europäische Eibe (*Taxus baccata*, 57)**, **Kanadische Eibe (*Taxus canadensis*, 58)** und **Japanische Eibe (*Taxus cuspidata*, 59)** –vertreten sind, umgibt der rote fleischige Arillus die Samen im Reifestadium bis etwa zur Hälfte (Abb. 13). Der Arillus ist der einzige Teil der Pflanze, in dem das tödlich giftige Alkaloid Taxin nicht vorhanden ist. Bei der **Nusseibe (*Torreya nucifera*, 60)** und **Stinkeibe** oder **Kalifornischen Nusseibe (*Torreya californica*, 61)** sind die Samen bei Reife vollständig vom fleischigen Arillus umgeben.



Abb.13. Trieb von *Taxus canadensis* mit reifendem Samen (links, grün) sowie reifem Samen mit roter, fleischiger Ummantelung (Arillus).

Zur Gattung *Cephalotaxus* (Kopfeibe) gehören 6 Arten. Das Verbreitungsgebiet ist auf Ostasien (Himalaja bis Japan) beschränkt. Kopfeiben sind immergrüne, kleine Bäume oder Sträucher mit schraubig an den Zweigen ansetzenden Nadelblättern, die aber fast in einer Ebene zweireihig abstehen. Der Name leitet sich von der Tatsache ab, dass die männlichen Blüten zu kleinen kugeligen Köpfchen in den Blattachseln vereinigt sind. Pro Samenzapfen werden nur wenige (meist zwei) dickfleischige, bläuliche bis olivbraune Samen gebildet, die eine Länge von 2 bis 3 cm erreichen können. Von den Kopfeibengewächsen sind in unseren Breiten nur die folgenden beiden Arten winterhart: ***Cephalotaxus fortunei* (62)** und ***Cephalotaxus harringtonia* (63)**.

## Ordnung Ginkgoales, Familie Ginkgoaceae (Ginkgogewächse)

Der einzige heute noch lebende Vertreter der im Erdmittelalter mit vielen Arten weitverbreiteten Ordnung der Ginkgogewächse ist der **Ginkgobaum** (*Ginkgo biloba*, **64**). Er besitzt gabelnervige, breit keilförmige Blätter, die bei jungen und an Langtrieben älterer Pflanzen in der Mitte tief eingeschnitten sind, während sie an Kurztrieben älterer Pflanzen fast ganzrandig sind (Abb. 14). Der Ginkgo ist ein zweihäusiger Baum, d.h. es gibt „männliche“ und „weibliche“ Pflanzen. Die Samen der „weiblichen“ Bäume besitzen eine fleischige mittlere Samenanlage und eine harte, verholzte innere Samenanlage, so dass sie in ihrem Aufbau Steinfrüchten, wie z.B. der Kirsche ähneln, bei denen jedoch der fleischige Teil von der mittleren Fruchtwand und der harte Teil von der inneren Fruchtwand gebildet wird, während die Samenschale nur häutig ausgebildet ist. Interessant ist, dass die Ginkgosamen im reifen Zustand einen widerlichen Schweißgeruch ausströmen, was zu verschiedenen Vermutungen hinsichtlich ihrer Ausbreiter im Erdmittelalter Anlass gab. Im Botanischen Garten ist ein „männlicher“ Baum (**64**) zu sehen (siehe Übersichtsplan I). Der heute in Parks und Gärten weit verbreitete Ginkgobaum wurde seit alters her in japanischen und chinesischen Tempelanlagen angepflanzt und gelangte von dort im 18. Jh. in die Gärten Europas und Amerikas. Das Wildvorkommen des Ginkgobaums, das sich auf ein kleines Gebiet im südöstlichen China beschränkt, wurde erst in neuerer Zeit entdeckt.



Abb. 14: Trieb mit Blättern des Ginkgobaums (*Ginkgo biloba*).

## Ordnungen Gnetales und Cycadales

Die Ordnung der Gnetales ist mit nur einer einzigen *Ephedra*-Art im Botanischen Garten vertreten. Das Anden-Meerträubel (***Ephedra americana*, 65**) ist zwischen Ecuador und dem nordwestlichen Argentinien heimisch. Die Pflanzen sind diözisch, d.h. die „männlichen“ pollentragenden Zapfen stehen hier auf anderen Exemplaren als die „weiblichen“ samen-tragenden Zapfen. Letztere sind mit ledrigen Schuppen bedeckt, können bei Samenreife fleischig werden und auffällige Färbungen annehmen.

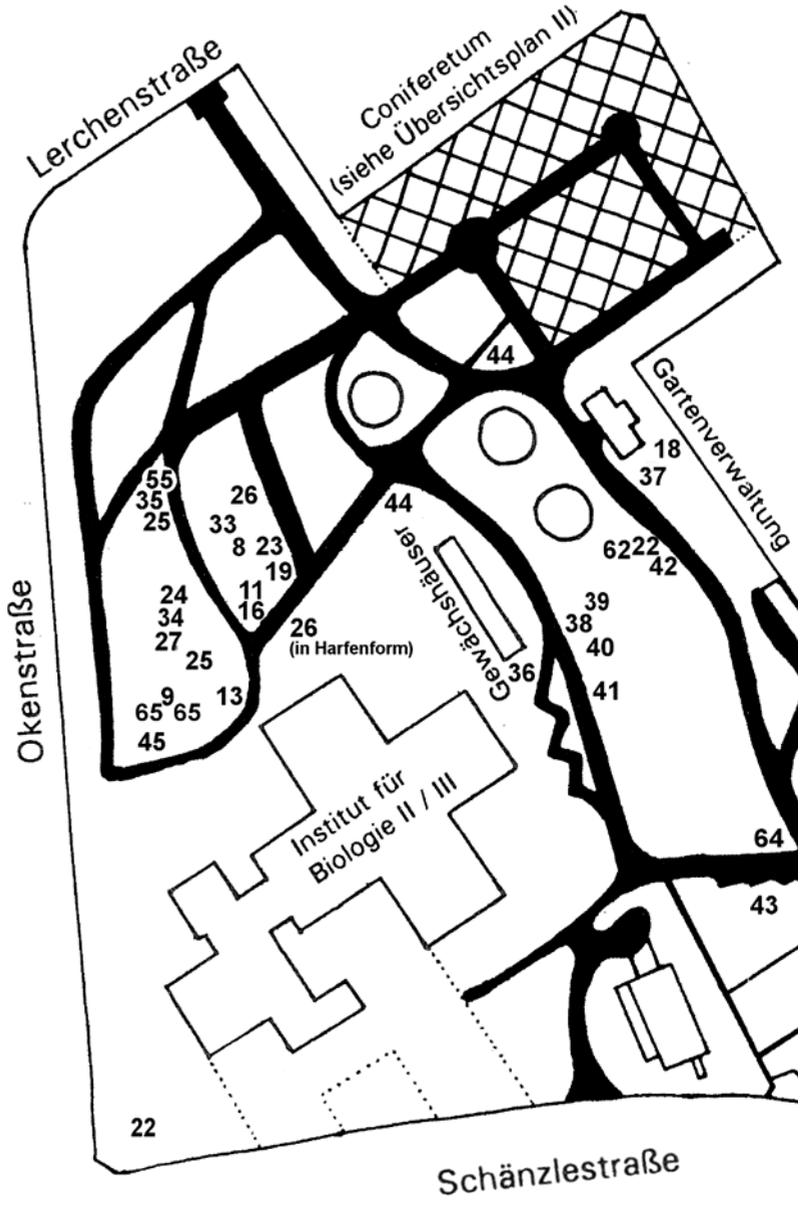
Vertreter der Ordnung Cycadales sind aufgrund ihrer klimatischen Ansprüche nicht im Freilandbereich des Botanischen Gartens zu finden, werden aber mit mehreren Gattungen und Arten in den Schaugewächshäusern (siehe Übersichtsplan I für die Lage der Gewächshäuser). Weitere Informationen zu den im Farnhaus kultivierten Arten der Cycadales und der Araucariaceen finden sich in der Informationsschrift 9 des Botanischen Gartens: [„Alles unter einem Dach – Farnhaus“](#).

## Literatur und Quellennachweise

Cole, Theodor & Bachelier, Julien & Hilger, Hartmut. (2019). Tracheophyte Phylogeny Poster - Vascular Plants: Systematics and Characteristics, 2018/2. 10.7287/peerj.preprints.2614v3.

Abb. 5 (*Larix decidua*): @ Jens Jäpel - Eigenes Werk, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1010096>, 03.05.2019; 10:11

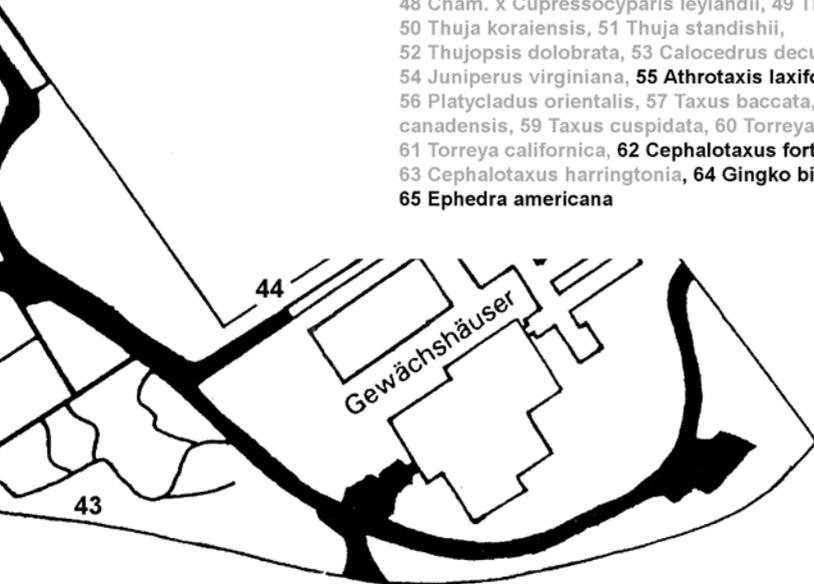
Die jeweils auf dem Plan ersichtlichen Nummern und deren Arten sind in **schwarzer** Schriftfarbe gedruckt, die jeweils nur auf dem anderen Plan ersichtlichen Nummern und deren Arten dagegen **grau**.



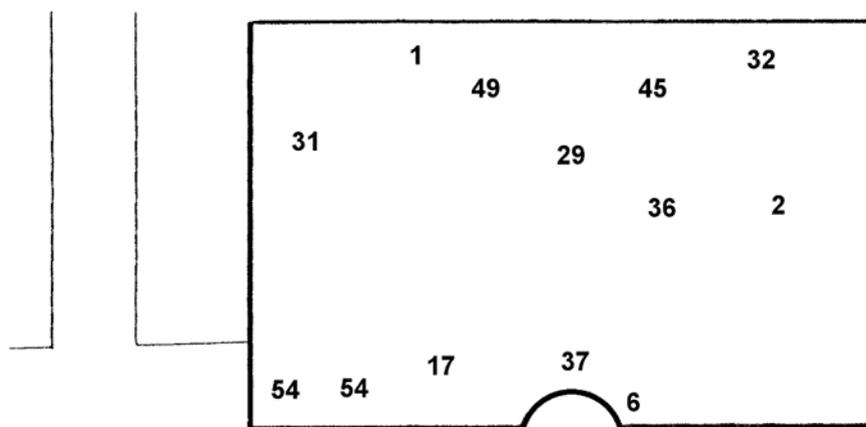
# Botanischer Garten

- 1 *Abies grandis*, 2 *Abies nordmanniana*,  
3 *Abies concolor*, 4 *Abies chensiensis*, 5 *Abies*  
*cephalonica*, 6 *Abies numidica*, 7 *Abies cilicica*, 8 *Abies*  
*equitrojani*, 9 *Picea abies* 'Nidiformis', 10 *Picea bicolor*,  
11 *Picea engelmannii*, 12 *Picea pungens* 'Koster',  
13 *Picea omorika*, 14 *Picea likiangensis* var. *purpurea*,  
15 *Picea wilsonii*, 16 *Picea schrenkiana*,  
17 *Tsuga canadensis*, 18 *Tsuga sieboldii*,  
19 *Larix decidua*, 20 *Larix kaempferi*, 21 *Larix laricina*,  
22 *Cedrus atlantica*, 23 *Cedrus deodora*,  
24 *Pinus sylvestris*, 25 *Pinus mugo*, 26 *Pinus nigra*,  
27 *Pinus mugo* var. *pumilio*, 28 *Pinus contorta*,  
29 *Pinus pinaster*, 30 *Pinus pinea*, 31 *Pinus ponderosa*,  
32 *Pinus jeffreyi*, 33 *Pinus cembra*, 34 *Pinus aristata*,  
35 *Araucaria araucana*, 36 *Sequoia sempervirens*,  
37 *Sequoiadendron giganteum*,  
38 *Taxodium distichum*, 39 *Taxodium ascendens*,  
40 *Taxodium mucronatum*,  
41 *Metasequoia glyptostroboides*,  
42 *Cryptomeria japonica*,  
43 *Cunninghamia lanceolata*,  
44 *Cupressus sempervirens*,  
45 *Chamaecyparis lawsoniana*,  
46 *Chamaecyparis obtusa*, 47 *Chamaecyparis pisifera*,  
48 *Cham. x Cupressocyparis leylandii*, 49 *Thuja plicata*,  
50 *Thuja koraiensis*, 51 *Thuja standishii*,  
52 *Thujopsis dolabrata*, 53 *Calocedrus decurrens*,  
54 *Juniperus virginiana*, 55 *Athrotaxis laxifolia*,  
56 *Platycladus orientalis*, 57 *Taxus baccata*, 58 *Taxus*  
*canadensis*, 59 *Taxus cuspidata*, 60 *Torreya nucifera*,  
61 *Torreya californica*, 62 *Cephalotaxus fortunei*,  
63 *Cephalotaxus harringtonia*, 64 *Ginkgo biloba*,  
65 *Ephedra americana*

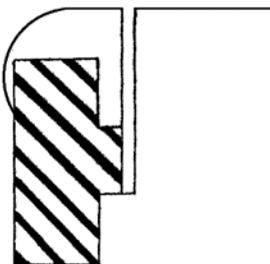
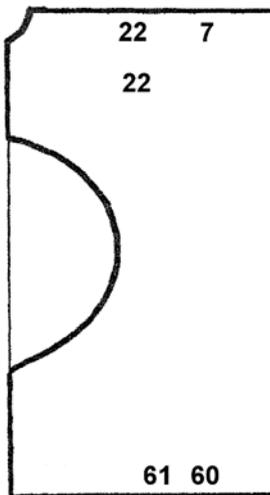
## Übersichtsplan I



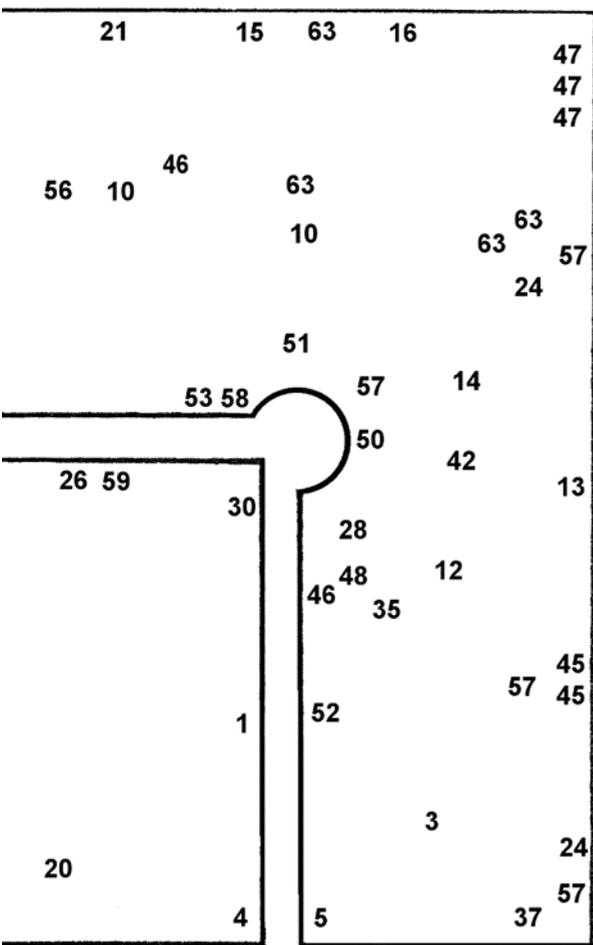
Die jeweils auf dem Plan ersichtlichen Nummern und deren Arten sind in **schwarzer** Schriftfarbe gedruckt, die jeweils nur auf dem anderen Plan ersichtlichen Nummern und deren Arten dagegen **grau**.



- 1** *Abies grandis*, **2** *Abies nordmanniana*,  
**3** *Abies concolor*, **4** *Abies chensiensis*, **5** *Abies cephalonica*, **6** *Abies numidica*, **7** *Abies cilicica*, **8** *Abies equitrojani*, **9** *Picea abies* 'Nidiformis', **10** *Picea bicolor*,  
**11** *Picea engelmannii*, **12** *Picea pungens* 'Koster',  
**13** *Picea omorika*, **14** *Picea likiangensis* var. *purpurea*,  
**15** *Picea wilsonii*, **16** *Picea schrenkiana*,  
**17** *Tsuga canadensis*, **18** *Tsuga sieboldii*,  
**19** *Larix decidua*, **20** *Larix kaempferi*, **21** *Larix laricina*,  
**22** *Cedrus atlantica*, **23** *Cedrus deodora*,  
**24** *Pinus sylvestris*, **25** *Pinus mugo*, **26** *Pinus nigra*,  
**27** *Pinus mugo* var. *pumilio*, **28** *Pinus contorta*,  
**29** *Pinus pinaster*, **30** *Pinus pinea*, **31** *Pinus ponderosa*,  
**32** *Pinus jeffreyi*, **33** *Pinus cembra*, **34** *Pinus aristata*,  
**35** *Araucaria araucana*, **36** *Sequoia sempervirens*,  
**37** *Sequoiadendron giganteum*,  
**38** *Taxodium distichum*, **39** *Taxodium ascendens*,  
**40** *Taxodium mucronatum*,  
**41** *Metasequoia glyptostroboides*,  
**42** *Cryptomeria japonica*,  
**43** *Cunninghamia lanceolata*,  
**44** *Cupressus sempervirens*,  
**45** *Chamaecyparis lawsoniana*,  
**46** *Chamaecyparis obtusa*, **47** *Chamaecyparis pisifera*,  
**48** *Cham. x Cupressocyparis leylandii*, **49** *Thuja plicata*,  
**50** *Thuja koraiensis*, **51** *Thuja standishii*,  
**52** *Thujopsis dolabrata*, **53** *Calocedrus decurrens*,  
**54** *Juniperus virginiana*, **55** *Athrotaxis x laxifolia*,  
**56** *Platycladus orientalis*, **57** *Taxus baccata*, **58** *Taxus canadensis*, **59** *Taxus cuspidata*, **60** *Torreya nucifera*,  
**61** *Torreya californica*, **62** *Cephalotaxus fortunei*,  
**63** *Cephalotaxus harringtonia*, **64** *Ginkgo biloba*,  
**65** *Ephedra americana*



Gartenverwaltung



## Coniferetum Übersichtsplan II

---

Herausgegeben vom Botanischen Garten der Albert-Ludwigs-  
Universität Freiburg i. Br.

Direktor: Prof. Dr. Thomas Speck

Text: Tom Masselter, Friederike Gallenmüller & Thomas Speck

Layout & Herstellung: Marta Fernández

Informationsschrift 14

2021 überarbeitet und erweitert