

Hybriden

bei Bäumen und Sträuchern



Contents

Wie kommen Hybriden zustande und ihre Benennung

Hybridisierung und ihre Grenzen bei Gehölzen

Teil 1: Arthybriden bei Nadelbäumen

Abies x dahlemensis

Abies x insignis

Abies x vilmorinii

Juniperus x pfizeriana

Larix x eurolepis

Picea x mariorika

Pinus x rhaetica

Pinus x rigitaeda

Pinus x schwerinii

Taxus x media

Teil 2: Gattungshybriden bei Nadelbäumen

X Cupressocyparis leylandii

X Cupressocyparis notabilis

X Tsugapeuce jeffreyi

Teil 3: Gattungshybriden bei Laubgehölzen

- X Amelosorbus raciborskiana
- X Crataegospilus grandiflora
- X Fatschedera lizei
- X Mahoberberis aquisargentii
- X Mahoberberis miethkeana
- X Mahoberberis neubertii
- X Sorbopyrus auricularis
- X Sycoparrotia semidecandra
- + Crataegospilus dardarii
- + Crataegospilus potsdamiensis
- + Laburnocytisus adamii

Teil 4: Arthybriden unter den Laubgehölzen

- Acer x campictum
- Acer x conspicuum
- Acer x rotundilobum
- Aesculus x carnea
- Aesculus x hybrida
- Aesculus x marylandica
- Akebia x pentaphylla
- Alnus x pubescens
- Alnus x spaethii
- Aronia x prunifolia
- Berberis x frikartii
- Berberis x hybrido-gagnepainii

Berberis x media
Berberis x mentorensis
Berberis 'Red Tears'
Berberis x ottawensis
Berberis x rubrostilla
Berberis x stenophylla
Betula x intermedia
Buddleja x weyeriana
Callicarpa x shirasawana
Caragana x sophoraefolia
Catalpa x erubescens
Chaenomelis x superba
Citrus x paradisi
Colutea x media
Corylus x colurnoides
Corylus x vilmorinii
Crataegus x hiemalis
Crataegus x prunifolia
Daphne x mantensiana
Deutzien
Deutzia x carnea
Deutzia x elegantissima
Deutzia x lemoinei
Deutzia x magnifca
Deutzia x rosea
Deutzia x wilsonii
Forsythia x intermedia
Gaultheria x wisleyensis
Gleditsia x texana

Hamamelis x intermedia
Juglans bixbyi
Juglans x intermedia
Juglans x sinensis
Laburnum x watereri
Ligustrum x ibolium
Liriodendron-Hybride
Lonicera x purpusii
Magnolia x loebneri
Magnolia x soulangiana
Mahonia x media
Mahonia x wagneri
Malus x micromalus
Malus x moerlandsii
Malus x robusta
Malus x soulardii
Malus x zumii
Nothofagus x leonii
Osmanthus x fortunei
Platanus x hispanica
Populus x berlinensis
Populus x canadensis
Populus x canescens
Populus x generosa
Populus x rasumowskiana
Populus x rouleauiana
Populus x wilsocarpa
Hybridaspe
Prunus x amygdalo-persica

Prunus x cistena
Prunus x fontanesiana
Pterocarya x rhederiana
Quercus x deamii
Quercus x heterophylla
Quercus x hickelii
Quercus x hispanica
Quercus x libanerris
Quercus x ludoviciana
Quercus x richteri
Quercus 'Pondaim'
Quercus x rosacea
Quercus x tabathiana
Quercus x turneri
Quercus x turneri 'Pseudoturneri'
Ribes x gordonianum
Ribes x succirubrum
Robinia x ambigua
Salix x calliantha
Salix x dichroa
Salix x finmarchia
Salix x friesiana
Salix x holoseriacea
Salix x laurina
Salix x reichhardtii
Salix x rubens
Salix x smithiana
Salix x subaurita
Salix x wimmeriana

Sorbus x hybrida
Sorbus intermedia
Sorbus latifolia
Sorbus x thuringiaca
Syringa x chinensis
Syringa x henryi
Syringa x josiflexa
Syringa x persica
Syringa x prestoniae
Syringa x swegiflexa
Tilia x euchlora
Tilia x moltkei
Tilia x vulgaris
Ulmus x hollandica 'Dampieri Aurea'
Vaccinium x intermedium
Viburnum x rhytidophylloides

Verzeichnis von aufgefundenen und erzeugten Hybriden bei Gehölzen¹⁾.

***Beachten Sie bitte auch weitere interessante
Titel zu diesem Thema***

Roloff, A.

Bäume

Lexikon der Baumbiologie

Hardcover

ISBN: 978-3-527-32358-6

Roloff, A., Weisgerber, H., Lang, J.

U. M., Stimm, B., Schütt, P. (Hrsg.)

Enzyklopädie der Holzgewächse

Handbuch und Atlas der Dendrologie.

Aktuelles Grundwerk

1994

Loseblattwerk in Ordner

ISBN: 978-3-527-32141-4

Reeg, T., Bemann, A., Konold,

W., Murach, D., Spiecker, H. (Hrsg.)

Anbau und Nutzung von

Bäumen auf

landwirtschaftlichen Flächen

Prozessorientierte Labortechnik für

Studium und Berufsausbildung

2009

Hardcover

ISBN: 978-3-527-32358-6

Dietrich Böhlmann

Hybriden bei Bäumen und Sträuchern



**WILEY-
VCH**

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Autor

Prof. Dr. Dierich Böhlmann

Emeritierter Ordinarius der Technischen Universität Berlin

Beymestr 8 A

12167 Berlin

Alle Bücher von Wiley-VCH werden sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren, Herausgeber und Verlag in keinem Fall, einschließlich des vorliegenden Werkes, für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler irgendeine Haftung

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2009 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikroverfilmung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche markiert sind.

Print ISBN 9783527323838

Epdf ISBN 978-3-527-66144-2

Epub ISBN 978-3-527-66143-5

Mobi ISBN 978-3-527-66142-8

Wie kommen Hybriden zustande und ihre Benennung

Geläufig ist die Bastardkreuzung zwischen Pferd und Esel, aus dem das Maultier hervorgeht, welches als Lastenträger in Gebirgen sehr geschätzt ist. Hybriden im Nutztierbereich gehen aus der Kreuzung ingezüchteter Linien der Art hervor, wie bei Hochleistungshühnern und -Schweinen. Gleiches ist auch üblich bei Mais, Stiefmütterchen und Orchideen. Die Kreuzungen zweier Arten sind demnach Bastarde, entweder interspezifische bei einer Kreuzung von Arten der gleichen Gattung oder intergenerische beim Zustandekommen der Kreuzung von Arten aus verschiedenen Gattungen, was wesentlich seltener gelungen ist, als die Kreuzung nahe verwandter Arten.

Die Kennzeichnung der Bastarde (geläufiger und gebräuchlicher ist das Synonym Hybride und Hybridisation) erfolgt durch das Multiplikationszeichen x.

Handelt es sich um **interspezifische Bastarde**, so besteht der botanische Name der Nachkommen aus dem Gattungsnamen, einem folgenden x und einem Epitheton (ein Fachterminus für den zweiten Teil des binären wissenschaftlichen Namens).

Beispiel: *Tilia x vulgaris*

hervorgegangen aus *Tilia cordata* x *Tilia platyphyllos*

Die Aufführung der Eltern, der Kreuzungspartner, werden, sofern bekannt, in Klammern hinter die Hybride gestellt, wobei alphabetisch verfahren wird (wie oben ausgeführt) oder bei zweihäusigen Arten oder Arten, die vormännlich oder vorweiblich erblühen, die empfangende Mutterart vor den männlichen Pollenspender gestellt bzw. das weibliche Zeichen hinzugefügt. Dazwischen wird noch das

Namenskürzel des Züchters oder Benenners eingefügt (vgl. Hybrid-Tabellen)

Sehr oft, vor allem im englischsprachigen Bereich, werden die Hybriden wie Sorten mit einfachen Anführungsstrichen und ohne Nennung der Eltern geschrieben, wie z. B. *Berberis 'Red Tears'*. In den Niederlanden wird das kennzeichnende x für Hybriden in Klammern hinter das Epitheton gestellt, wie z. B. *Acer conspicuum (x)*.

Die durch die Hybridisation nicht immer vorhandenen Allelen im Chromosomensatz bedingen sehr oft nur die Erzeugung steriler Samen, es sei denn, es tritt eine Polyploidisierung ein bzw. es werden apomiktisch Samen gezeugt. Die gemischten, u. U. vorteilhaften Anlagen können dann nur durch vegetative Vermehrung weitergegeben werden.

Neueste molekulargenetische Untersuchungen bei polyploiden Rosen der *Caninae*-Gruppe (Hundsrosen) haben ergeben, dass der ursprüngliche Genomanteil eines Primärbastards allein die Samenerzeugung steuert und dadurch die Hybridsterilität überspielt. Andere, eingekreuzte Genomanteile werden weitergegeben und bleiben dadurch nur an der Merkmalsabänderung beteiligt [1]. Dieser bisher festgestellte einzigartige Vererbungs- und Samenerzeugungsablauf muss nicht einmalig bleiben, was künftige Forschungen an weiteren Hybriden beweisen müssten.

Die gleichen Forscher [2] heben hervor, dass Hybridisierungen im Pflanzenreich mit nachfolgenden Polyploidisierungen im Evolutionsprozess eine gewichtige Rolle spielen (vgl. heutige Getreide und viele weitere Nutzpflanzen) und nicht nur ein Nebeneffekt im Evolutionsfortschritt bilden.

Da aus der Hybridisierung sofort oder später verschiedene Sorten hervorgehen können, wird dem Sammelepitheton eine Sortenbezeichnung angefügt, die in halben

Anführungszeichen gesetzt, groß und nicht kursiv geschrieben wird.

Beispiel: Virburnum x bodnantense 'Dawn'
hervorgegangen aus Virburnum farreri x Virburnum grandiflorum

Bei **intergenerischen Bastarden** wird der botanische Name der Nachkommen im Allgemeinen aus Teilen des Namens beider Elter-Gattungen gebildet, aber das Multiplikationszeichen vorangestellt. Es folgt ein Epitheton.

Beispiel: X Cupressocyparis leylandii
hervorgegangen aus Cupressus macrocarpa X Xanthocyparis nootkatensis

Multigenerische Bastarde, d.h. das Kreuzungsprodukt mehrerer Gattungen wie bei Orchideen, sind bei Gehölzen noch nicht erzeugt worden.

Pfropfchimären sind keine geschlechtlich erzeugten Bastarde, sondern kommen aus der Verwachsung zweier erblich verschiedener Pfropfpartner zustande. Gehören die Pfropfpartner derselben Gattung an, so folgt bei botanischer Namensgebung auf den Gattungsnamen ein Pluszeichen.

Beispiel: Syringa + correlata
hervorgegangen aus Syringa x chinensis + Syringa vulgaris

Entstammen die beiden Pfropfpartner verschiedenen Gattungen, so wird der Name aus Teilen der Gattungsnamen beider Pfropfpartner gebildet, welchem das Pluszeichen vorangestellt wird und dem ein Epitheton folgt. Er muss sich jedoch von demjenigen abheben, welcher für intergenerische Bastarde gilt, wie beim folgenden ersten Beispiel.

Beispiel:	X Crataemespilus gillotii
hervorgegangen aus	Crataegus monogyna x Mespilus germanica
aber	+ Crataegomespilus dardarii
hervorgegangen aus	Crataegus monogyna + Mespilus germanica
und	+ Laburnocytisus adamii
hervorgegangen aus als Pfropfbastarde	Chamaecytisus purpureus + Laburnum anagyroides

Enthalten die Nachkommen unterschiedliche Gewebeanteile beider Pfropfpartner, so zeigt sich dies in unterschiedlicher Blatt- bzw. Blütenausprägung. Sie werden dann als unterschiedliche Sorten bezeichnet.

Beispiel: + *Crataegomespilus potsdamiensis* 'Monecto'

hervorgegangen aus *Crataegus laevigata* 'Pauli' + *Mespilus germanica*,

mit nur geringen Außengewebeanteilen von der Mispel

+ *Crataegomespilus potsdamiensis* 'Diecto'

hervorgegangen aus *Crataegus laevigata* 'Pauli' + *Mespilus germanica*,

aber mit mehr Außengewebeanteilen von der Mispel

Alle hier angeführten Bastarde/Hybriden werden ausführlich beschrieben

Literatur

1 Ritz, C.M., Schmuths, H., Wissemann, V. (2005): Evolution by reticulation: European dog roses by multiple hybridization across the genus *Rosa*. *Journal of Heredity*. 96 (1): 4-14.

2 Wissemann, V. u. Ritz, C.M. (2005): The genus *Rosa* (Rosoideae, Rosaceae) revisited: molecular analysis of nrITS-1 and atpB-rbcL intergenic spacer (IGS) versus conventional taxonomy. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 147: 275-290.

Hybridisierung und ihre Grenzen bei Gehölzen

Artbastarde können auch ohne Zutun des Menschen in der Natur entstehen, zumal heute, wo viele Pflanzen und unter ihnen Gehölze weltweit verbreitet und z. B. in Botanischen Gärten und Arboreten, aber auch als Zierpflanzen in Parks und Gärten angepflanzt werden. Hier können nahe verwandte Arten gelegentlich bastardisieren, ohne dass die Nachkommen besonders auffallen. Am natürlichen Standort wird die Artkreuzung allerdings durch unterschiedliche Blühzeiten, durch physiologische und genetische Inkompatibilitäten, d. h. Unverträglichkeiten und unterschiedlichen Chromosomensätzen eingeschränkt oder verhindert. Auch Anfälligkeiten gegen Krankheitserreger wie parasitische Bakterien oder Pilze können u. U. eine erfolgreiche Bastardisierung sofort wieder unterbrechen.

Hier hat und kann der Mensch befördernd eingreifen, wobei unterschiedliche Zielsetzungen verfolgt werden:

Aus einer zwischenartlichen Kreuzung, einer Hybridisierung, können in der F_1 -Generation durch den sogenannten Heterosiseffekt Nachkommen erzielt werden, die ihre Eltern in Wüchsigkeit, Produktivität und Anschaulichkeit übertreffen (= luxurierende Bastarde). Diese Hybridisierungseffekte verlieren sich bei weiterer natürlicher generativer Vermehrung in der Regel durch eine Ausmischung positiver genetischer Anlagen wieder, d. h. die positiven Ergebnisse lassen sich nur durch vegetative Vermehrung über Pfropfung oder Stecklingsvermehrung bzw. Mikrovegetativ-Verfahren mittels Phytohormone erhalten.

Andere angestrebte Ziele der Artkreuzungen sind das Erzeugen hübscherer bzw. größerer Blüten wie

beispielsweise bei Rosen, Rhododendron, Deutzien und Philadelphus. Die Merkmalsausprägung der Nachkommenschaft einer aktiv betriebenen Hybridisierung, wie vielfach auch bei Forstgehölzen versucht, wird mitbestimmt von den Anlagen des Pollenempfängers und des Pollenspenders und kann durchaus unterschiedlich ausfallen.

Eine Hybridisierung muss nicht intermediäre Nachkommen erzeugen. Sie kann auch eine asymmetrische Merkmalsausprägung aufgrund der sehr wahrscheinlichen Heterogamie hervorbringen, geprägt meistens von maternaler Dominanz, d. h. der Gendominanz mütterlicherseits.

Mit solchen Hybriden versuchen Züchter sogar weitere Kreuzungen durchzuführen, d. h. mehrfach zu hybridisieren. Daraus gehen sogenannte künstliche Hybriden hervor, deren Ausgangseltern oft nicht mehr erkennbar sind und deren Entstehung oft nicht mehr nachvollziehbar ist, wie z. B. bei Rhododendren und Rosen.

Aus dem Nachkommenskollektiv der genetischen Vermischung mit zufälliger Verteilung der Anlagen muss ausgelesen werden, wobei geeignete Nachkommen für eine Weitervermehrung selten sind bzw. Differenzen nur dem versierten Züchter auffallen. Diese müssen jetzt vegetativ vermehrt oder bei generativer Vermehrung oft erst einer Polyploidisierung unterworfen werden.

Hybriden, deren Genom aus zwei verschiedenen Arten hervorgegangen ist, haben meistens Störungen in der Meiose, weil passende Allele fehlen. Dadurch kann die Fortpflanzungsfähigkeit unterbunden sein. Genetische Inkompatibilität unterschiedlicher Chromosomensätze lassen sich bei landwirtschaftlichen Nutzpflanzen heute durch Polyploidisierung, d. h. einer Vervielfachung der Chromosomensätze überwinden, wobei wieder Austauschbarkeit der Allele bei der Allelenpaarung in der

Meiose möglich wird. Eine generative Fortpflanzung ist dann wieder möglich.

Oder es erfolgt eine Fortpflanzung durch **Apomixie**, bei der es mehrere Möglichkeiten der Samenbildung ohne Befruchtung gibt, nämlich

- eine diploide Embryosackmutterzelle, aus der sich im Rahmen der Meiose normalerweise die haploide Eizelle bildet, entwickelt sich direkt weiter zum pflanzlichen Embryo (= Parthenogenese)
- ein Embryo bildet sich aus somatischen Pflanzenkörperzellen aus der Umgebung der Embryosackmutterzelle
- Die Ausbildung generativer Anlagen unterbleibt und der Embryo entsteht aus den Hüllen (Zellen des Integuments) der nicht gebildeten Samenanlage.

Auffallend häufig ist diese Apomixis unter Rosaceen bei den Gattungen *Rubus* und *Sorbus* (vgl. Ausführung weiter unten) und bei den Rutaceen bei *Citrus*, die sich bei spontaner Hybridisierung oft fortpflanzen können. Die Apomixis bietet einen Ausweg aus dem möglichen Sterilitätsproblem bei Hybridisierung. Gleichzeitig bleibt der Genotyp einer einmalig erzielten Hybride in der Nachkommenschaft unverändert erhalten, was ein Züchter natürlich gern sieht. Zur Vervielfachung der Hybriden wird er sich allerdings, schon aus Zeitgewinn am Markt, der Klonierung über die vegetative Vermehrung bedienen.

Eine weitere Zielstellung einer Hybridisierung kann die Einkreuzung von Krankheitsresistenz, Dürre- oder Frosthärte sein. Genau wie in der Landwirtschaft versucht man auch bei Gehölzen beobachtete Resistenzen gegen Schütte oder Rostpilze auf andere Gehölze durch Bastardisierung zu übertragen.

Innerhalb der Gattung *Sorbus* bestehen, trotz starker morphologischer Differenzierung kaum Intersterilitätsbarrieren, welche sich evolutiv nicht

mitentwickelt haben. Deshalb sind Hybridisationen nicht nur zwischen Arten mit ähnlicher, sondern auch mit stark abweichender Blattmorphologie möglich [2]. Unter den Sorbusarten ist *Sorbus aria* die bastardierfreudigste einheimische Sorbusart. Die Bastardierung zwischen Sorbusarten ist oft erst nach der Glazialzeit erfolgt und hat tri- oder tetraploide hybridogene Kleinarten entstehen lassen, die sich vorherrschend apomiktisch fortpflanzen. Deren normal keimfähige Samen gehen nicht aus der Befruchtung von Eizellen hervor, sondern aus benachbarten somatischen Zellen (= Aposporie) oder sie resultieren aus Defekten in der Meiose, d.h. dem Ausbleiben der Reduktionsteilung. Bei Konstanz dieser Form der Samenbildung gehen hieraus Nachkommen mit identischem Genom (= Klone) hervor.

Hiervon abweichend können bei apomiktischen Vertretern durch gelegentliche Befruchtung von Synergiden eines Embryosackes Samen mit anderen Chromosomenzahlen und dadurch neue Genotypen entstehen [1, 3, 4].

Bei triploiden Apomikten verkümmert oder degeneriert in der Regel der Pollen, während er bei tetraploiden Apomikten sich sowohl intra- als interindividuell unterschiedlich entwickelt, aber maximal nur zu einem Viertel normal ausgebildet ist [4]. Der befruchtungsunfähige Pollen kann aber durch seine wachstumsfördernden Hormone Fruchtbildung auslösen (= Pseudogamie) [1, 2, 3].

Eine Rückkreuzung zwischen solchen Apomikten und normal reproduzierenden Sippen ist nicht selten. Ob dabei dann wiederum ein Apomikt (= konstanter, erbester Hybrid), eine Zwischenform oder ein sexueller, primärer Hybrid entsteht, bestimmt das Genom der Ausgangsarten. Primäre, sexuelle Hybriden sind meistens diploid und entstehen spontan zwischen nahe beieinander stehenden Exemplaren verschiedener Arten, bilden sich aber nur vereinzelt und zeigen aufspaltende, variierende Erbanlagen.

Ihre Polymorphie lässt sich durch Aussaat nachweisen. Die erbfesten, konstanten, gehäuft auftretenden Nachkommenschaften sind dagegen recht einheitlich und sollten vegetativ vermehrt werden.

Die Bildung von **Gattungsbastarden** ist allgemein seltener, aber beispielsweise von *Sorbus* zu anderen Gattungen der Unterfamilie der *Maloideae* (Apfelartige) durch die nahe Verwandtschaft und der Chromosomengrundzahl von $x = 17$ möglich, wie von *Sorbus* zu *Pyrus* (vgl. *Sorbopyrus auricularis*).

Kreuzungen innerhalb der Art, wo es bei großen Vorkommensgebieten aufgrund ökologischer Unterschiede Standortstrassen gibt, wie z.B. bei Fichte und Kiefer, sind mit der Zielstellung einer Steigerung des Holzmassenertrages, Verbesserung der Holzqualität, Erhöhung der Resistenz gegen Umweltbelastungen und Schädlingen sowie gegen Beeinträchtigungen von Schnee, Eis und Frost durchgeführt worden. Diese **Provenienz-Hybriden** entsprechen Inzuchtkreuzungen. Ihre Ergebnisauswertung bedarf bei Bäumen langer Laufzeiten und fällt, wie erste Beobachtungen ergeben, meistens intermediär aus, sind also in der Regel nicht unbedingt lohnend, zumal teure Vegetativvermehrungen erforderlich sind. Meistens sind die erzielbaren Ergebnisse der Standortstrassen selbst sicherer, weil gegen Umweltschwankungen abgepuffert, sofern sie standortgemäß angebaut sind.

Literatur

1 Jankun, A. u. M. Kovanda, 1987: Embryological studies in *Sorbus* 2. Apomixis and origin in *Sorbus bohemica*. *Preslia* 59, 97-116

2 Kovanda, M. 1965: On the generic concepts in the *Maloideae*. *Preslia* 37, 27-34

3 Liljefors, A., 1953: Studies in propagation, embryology and pollination in *Sorbus*. *Acta Horti Bergiani* 16, 277-329

4 Liljefors, A., 1955: Cytological studies in Sorbus. Acta Horti Bergiana 17, 47-113

Im Folgenden werden primäre Hybriden beschrieben. Ternäre und quartäre Hybriden, d.h. mehrfach weitergekreuzte Hybriden mit anschließender Formenauslese wie bei Rosen und Rhododendron sind anderen Spezialpublikationen vorbehalten.

Teil 1:

Arthybriden bei Nadelbäumen

Abies x dahlemensis

Tannen-Hybride zwischen Abies concolor und Abies grandis wüchsiger

Wo die beiden Tannen, die **Colorado-Tanne** (*Abies concolor*) und die **Große Küsten-Tanne** (*Abies grandis*) dicht beieinander stehen, kann es zu Kreuzungen mit keimfähigen Nachkommen kommen, die sich durch Wüchsigkeit und kräftige Triebe auszeichnen. Die Nadeln von **Abies x dahlemensis** sind dunkelgrün, dunkler als die der Eltern und alle aufgebogen, nicht so streng scheitelig wie beim *A. grandis*-Elter und stärker aufgebogen gegenüber dem *A. concolor*-Elter. Die Nadeln haben nicht ganz die Länge von *A. concolor*, sind aber alle wie bei dieser an der Spitze abgerundet sowie unterseits zwischen den beiden Stomabändern gefurcht und nicht oberseitig wie beim *A grandis*-Elter

	Abies x dahlemensis	Abies concolor Kolorado-Tanne	Abies grandis Große Küsten-Tanne
Herkunft		SW-USA, N-Mexiko	pazifisches N-Amerika
Nadeln			
Form	alle sichelförmig aufgebogen, ganzen Trieb umstellend	meist sichelförmig aufwärts gekrümmt, um Trieb verteilt	oft abwärts gewölbt und zur Triebspitze gekrümmt, kammförmig gescheitelt
Oberseite	dunkelgrün, ohne Stomata	beidseits silbrig-bläulich grün	stets gefurcht, ohne Stomata
Unterseite	gefurcht mit 2 silbrigen Stomabändern	mit 2 blassen Stomabändern	2 weiße Stomabänder
Länge	30–40 mm	40–60 mm	20–35 mm
Breite	2–2,5 mm	2–2,5 mm	2 mm
Spitze	abgerundet	spitz bis abgerundet	gekerbt
Knospen	kugelig, leicht harzig	kugelig, harzig	klein, kugelig, glasig verharzt
Sprossachse			
Habitus	wüchsiger Baum	schnellwüchsiger Baum 30–70 (–100) m	Baum 25–40 m
Junge Triebe	kräftig, bräunlich, leicht behaart	bogenförmig nach oben ansteigend, olivgrün bis bräunlich, fein behaart	waagrecht abgehend, graugrün bis olivgrün nahezu kahl
Rinde		glatt, mit Harzbeulen später tiefbraun, rissig	hellgrau, rau



Abies x dahlemensis
Abies concolor Abies grandis

Abies x insignis

Die Nadeln der Tannen-Hybride *Abies x insignis* gleichen nicht den Eltern

Schon die Eltern der Hybride ***Abies x insignis*** zeigen eine große Variabilität in der Ausprägung von Spross- und Nadelform. Diese genetische Breite zeigt sich auch bei den Hybriden, welche in einem Hybridschwarm aus zwischen nebeneinander stehender ***Abies nordmanniana*** und ***Abies pinsapo*** hervorgehen können bzw. nach gezielter gegenseitiger Bestäubung ausgelesen wurden.

	Abies x insignis	Abies pinsapo Spanische Tanne	Abies nordmanniana Nordmanns-Tanne
Herkunft	erstmal 1850 in Bulguéville Frankreich gewonnen	SO-Spanien	Kaukasus, Kleinasien
Nadeln			
Form	linear gerade bis leicht sichelförmig, stark gekielt	nahezu viereckig, starr	linear flach, starr
Stellung am Spross	astoberseitig dicht stehend, astunterseitig seitlich ausgebreitet	dichtstehend, nahezu nach allen Seiten abstehend	dicht büstenartig, nach vorne gerichtet, gescheitelt
Spitze	stumpf abgerundet, selten eingeschnitten	stumpf	spitz bis rund, ausgerandet
Basis	kurzer gedrehter Stiel	saugnapfförmig verbreitert	schildförmig verbreitert, gedreht
Stomabänder	unterseits 2 weißliche Stomabänder, oberseits an Spitze einige Stomalinien	auf beiden Seiten 2 blauweiße Stomabänder	unterseits 2 silberweiße Stomabänder
Länge	20–30 mm, 2–3 mm dick	15–25 mm	20–45 mm
Knospen	eikegelförmig, harzig	eiförmig, sehr harzig, rotbraun	Eiförmig, harzfrei, hellbraun
Sprossachse			
Höhe	30 m	20–30 m	50–60 m
Junge Triebe	glänzend rostbraun, anfangs behaart, später kahl	orangebraun, später rostbraun	grüngelb glänzend, behaart oder kahl
Rinde	aschgrau oder weißlich	schwarzgrau	dunkelgrau
Zapfen			
Form	zylindrisch	zylindrisch	zylindrisch
Größe	10–15 cm lang	10–15 cm lang	15–20 cm lang 5 cm dick
Fruchtschuppe	unregelmäßig geschwollen	dreieckig-keilförmig	bis 3,5 cm breit, ganzrandig
Deckschuppe	verborgen	verborgen	vorragend und zurückgeschlagen

Eine erste Hybride wurde um 1850 in der Baumschule Renault in Bulgueville in Frankreich erzogen. Die Hybriden erreichten Höhen von 30 m, besaßen regelmäßig kegelförmige Kronen mit quirlständigen Ästen und eine dichte Benadelung.

In der Benadelung unterscheiden sich beide Eltern sehr deutlich. Während die Nadeln bei *A. pinsapo* gerade vom Trieb abgehen und diesen flaschenbürstenartig allseitig umstellen, gehen die Nadeln von *A. nordmanniana* nach vorne gerichtet und oberseits leicht gescheitelt von kurzen, seitlichen Trieben ab. Dieses Merkmal wiederholt sich bei der Hybride in der zweiten Hälfte der Jahrestriebe, während die Basis die Benadelungsstellung von *A. pinsapo* zeigt. Deren Nadeln laufen ziemlich spitz zu, die von *A. nordmanniana* sind an der Spitze rund und sogar ausgerandet. Die Spitzigkeit des Pinsapo-Elters ist bei der Hybride verloren gegangen, aber auch die Ausrandung des Nordmanniana-Elters. Die Nadellänge der Hybride gleicht mit 15 bis 20 mm dem Pinsapo-Elter. *A. nordmanniana* hat mit 20 bis 30 mm längere Nadeln.

Die Hybride wächst aufgrund des Heterosiseffekt recht üppig.



Abies x insignis
Abies normanniana Abies pinsapo

Abies x vilmorinii

Die Vilmorin-Tannen-Hybride zeigt eine intermediäre Nadelstellung

In der Ausprägung der Nadelanordnung ähnelt die **Vilmorin-Tanne** (*Abies x vilmorinii*) mehr der **Spanischen Tanne**

(*Abies pinsapo*), nur dass die Nadeln etwas länger und nicht so starr sind. Sie sind nicht immer radial um den Zweig gestellt wie bei der **Griechischen Tanne** (*Abies cephalonica*), sondern zum Teil mehr zweizeilig. Ihre blaugrüne Nadelunterseite verleiht ihr einen besonderen Zierwert, insbesondere für Parks und Gärten. Alle drei zeigen auf der Nadelunterseite zwei weißlich-silbrige Stomabänder, nur die Griechische Tanne besitzt an der Nadelspitze als charakteristisches Artmerkmal noch oberseitig Stomalinien.

	<i>Abies x vilmorinii</i>	<i>Abies cephalonica</i> Griechische Tanne	<i>Abies pinsapo</i> Spanische Tanne
Herkunft	1867 von Vilmorin in Verrieres bei Paris gezogen	Griechenland	Spanien
Nadeln			
Stellung am Spross	an Trieben I. Ordnung rund um Zweig; an Trieben II. Ordnung etwas gescheitelt	teils mehr oder minder gescheitelt, teils radial stehend, nach vorn gerichtet	rund um Zweig
Form	oberseits stark gekielt, steif, aber nicht starr, blaugrün	oberseits dunkelgrün, steif	oberseits gewölbt, starr, Basis schildförmig verbreitert, nicht gedreht
Länge	10–16 mm	20–30 mm 2 mm breit	8–15 mm
Spitze	an Trieben I. Ordnung stumpf; an Trieben II. Ordnung spitz, nicht stehend	allmählich zur Spitze verschmälert, daher stehend	stumpf, kaum stehend
Spaltöffnungen	unterseits 2 silbrige Stomabänder	unterseits 2 weißliche Stomabänder mit 5–6 Spaltöffnungslinien, an Spitze oberseitig Stomalinien	unterseits 2 weißliche Stomabänder mit 5–6 Spaltöffnungslinien
Knospen		eiförmig, rötlich, stark verharzt	eirund, stumpf, sehr harzig
Sprossachse			
Wuchs	breite, kegelförmige Krone	Baum hat unregelmäßige Krone, 15–30 m	breit kegelförmiger Baum, über 20 m
Junge Triebe	rostbraun, glatt	glänzend hellbraun, kahl	rotbraun, kahl

In der Deckschuppenausprägung der Zapfen, welche bei der Hybride ein wenig zwischen den Fruchtschuppen hervorragen und zurückgeschlagen sind, nimmt sie eine Mittelstellung ein, denn bei der Griechischen Tanne ragen diese deutlich heraus und sind zurückgeschlagen, während sie bei der Spanischen Tanne unter den Fruchtschuppen im Zapfen verborgen sind.

Die Hybride wurde 1868 von M.D. Vilmorin in Verrières bei Paris durch Pollenübertragung erzielt. Sie kann aber auch, wenn beide Eltern dicht beieinander stehen, jederzeit neu entstehen.



Abies x vilmorinii
Abies cephalonica *Abies pinsapo*

Juniperus x pfizeriana

***Juniperus x pfizeriana*-Hybride als auch Eltern mit vielen Formen**

Der Formenreichtum resultiert vor allem aus Aufwuchs- und Nadelvariationen, denn bei manchen Formen bleibt die Nadelform des Jugendblattes manifest, d. h. schuppenförmige Altersnadeln treten bei diesen überhaupt nicht mehr auf und die Nadel- und Zapfenfarbe kann variieren.

Die Wacholder-Hybride ***Juniperus x pfizeriana***, hervorgegangen aus dem **Chinesischen Wacholder** (*Juniperus chinensis*) und dem **Stink-Wacholder** (*Juniperus sabina*), ähnelt in der Ausprägung den schuppigen Altersblättern mehr dem *J. sabina*-Elter mit länglich lanzettlichen Nadeln, während sie beim *J. chinensis*-Elter mehr schmal rhombisch sind.