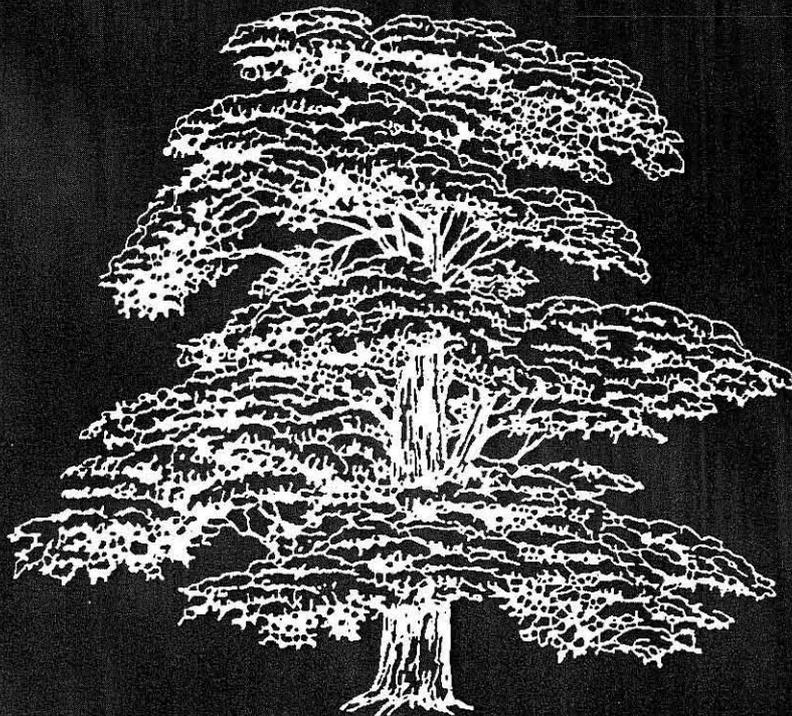


Juglans regia LINNÉ, 1753

Schütt · Schuck · Aas · Lang

Enzyklopädie der Holzgewächse

Handbuch und Atlas der Dendrologie



ecommed

Sonderdruck



Juglans regia LINNÉ, 1753

Walnußbaum

Familie: Juglandaceae
Unterfamilie: Juglandoideae

engl.: European walnut

franz.: noyer commun

ital.: noce comune

span.: nogal europeo



Abb. 1: Plantage zur Nußproduktion in der Dordogne (Foto: D. Grosser)

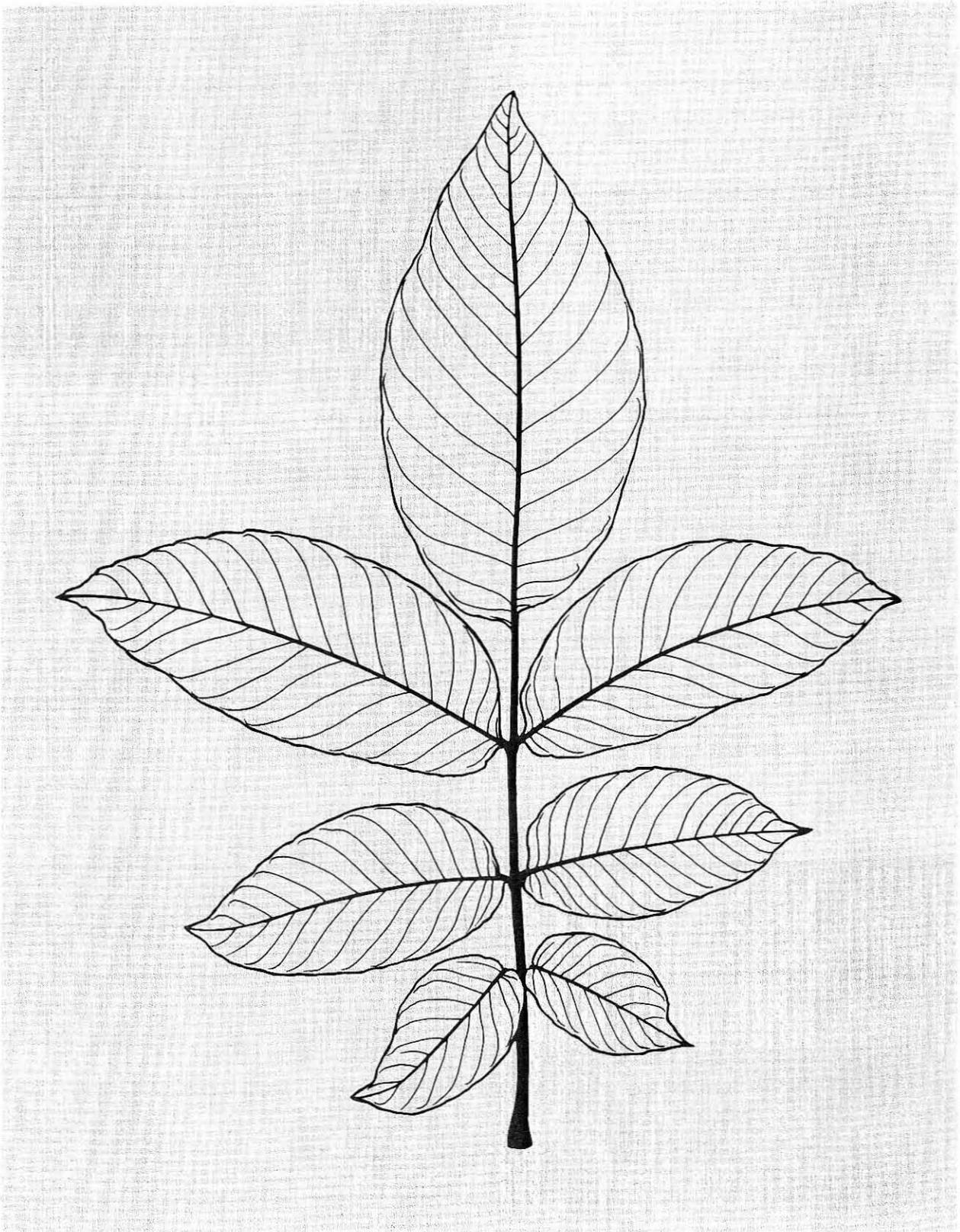


Abb. 2: Fiederblatt (1/2 nat. Größe)

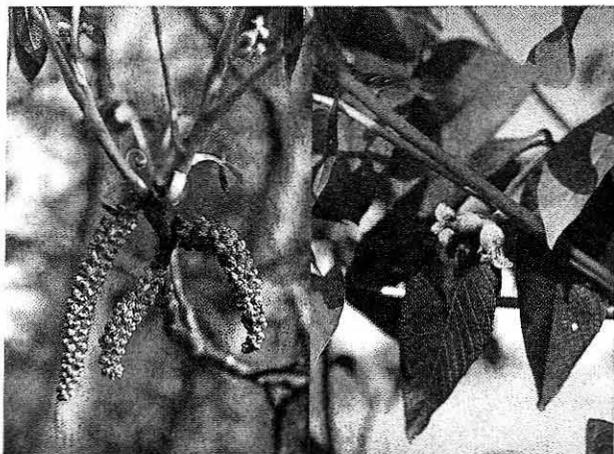


Abb. 5: Männliche Blütenstände (Kätzchen) (links), weibliche Blüten in kurzen, ährigen Ständen (rechts)
(Fotos: Ulla M. Lang)

Im September bis Oktober, etwa fünf Monate nach der Blüte, sind die Früchte reif. Mißernten sind meist auf Pollenmangel zurückzuführen, der durch frostbedingte Schädigung frühblühender männlicher Kätzchen oder eine mangelnde Koinzidenz von Pollenflug und weiblicher Blüte entsteht. Ein Baum mittleren Alters bildet circa 5000 Kätzchen mit jeweils 1 bis 4 Millionen Pollenkörnern. Nur wenige der 5 bis 20 Milliarden Pollenkörner, die ein Baum erzeugt, werden aber über 100 m hinausgetragen [51]. Mit einem Anbau der Walnuß in Gruppen können die Blütezeitpunkte so gestreut und die Baumfernungen so gering gehalten werden, daß Mißernten aufgrund von Pollenmangel kaum vorkommen.

Die entstehenden Steinfrüchte mit holzig-knöchernem Endokarp, bis zur Fruchtreife grünem, rindenartigem Exokarp und ledrig-fleischigem Mesokarp, sind kugelig und hängen der Schwerkraft folgend in Ähren nach unten [46].

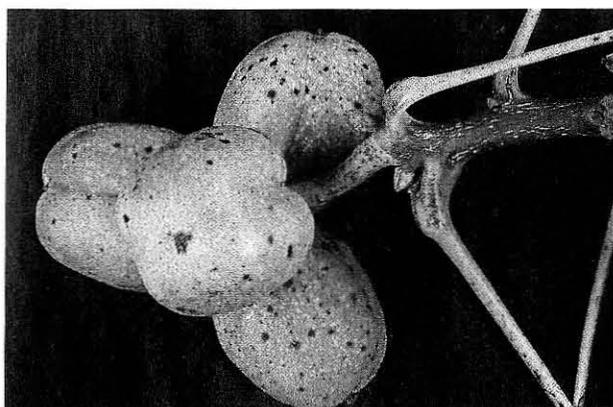


Abb. 6: Junge Früchte

Bei Reife platzen das Exokarp und Mesokarp in medianen Spalten auf und geben den Steinkern frei, der in Größe (Länge 2,5 – 8 cm, Breite 2,5 – 5 cm), Form (rund, oval-walzenförmig, eiförmig, schnabelförmig) und Schalendicke (1,8 – 2,2 mm) erheblich variieren kann [21], aber immer eine gut sichtbare, häufig durch einen Wulst verstärkte Naht zwischen beiden Hälften aufweist. Diese Naht ist nicht identisch mit der Verwachsungnaht der beiden beteiligten Fruchtblätter.

Bewurzelung

J. regia bildet eine verhältnismäßig dicke und lange Pfahlwurzel mit spärlicher Seitenbewurzelung aus. In den ersten Jahren kann die Wurzel eine Länge von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{1}$ der Sproßlänge erreichen. Sie weist zumeist eine rübenartige Verdickung auf; das Rindenparenchym dient der Speicherung von Reservestoffen. Die Art reagiert äußerst empfindlich auf Wurzelverletzungen, die beim Verschulen und Verpflanzen entstehen [30].



Abb. 7: Steinfrüchte in verschiedenen Schnittebenen mit Exo-, Meso-, Endokarp und Samen

Holz

Der Walnußbaum gehört zu den Kernholzbäumen, denn sein grauweißer bis rötlich-weißer Splint setzt sich deutlich vom farbigen Kern ab. Das Kernholz kann je nach Standort und Alter hellgrau, mausegrau oder dunkelbraun, rotbraun oder schwarzbraun sein, ist häufig dunkel geadert, tiefbraun gestreift oder wolkig. Wegen der standortbedingten Farbvariationen wird im Handel zwischen Provenienzen wie deutschem, französischem, kaukasischem, türkischem oder persischem Nußbaum unterschieden. Aufgrund der Gefäßanordnung ist Nußbaumholz als halbringporig einzustufen. Die wenig zahlreichen, im Frühholz größeren, im Spätholz kleineren Gefäße sind mit glitzernden Thyllen verstopft. Die Halbringporigkeit erbringt auf Längsflächen eine dekorative Fladerung (Tangentialschnitt) bzw. Streifung (Radialschnitt).



Die Büschelnuß (*J. regia* var. *fruticosa*), bei der 5 bis 9 Früchte in Büscheln herabhängen, und die Traubenwalnuß (*J. regia* var. *fertilis*), bei der 9 bis 24 Früchte traubenartig zusammenhängen, bleiben strauchförmig und haben einen wesentlich geringeren Standortbedarf (16 – 20 qm/Baum) als alle anderen Varietäten. Sie blühen ab dem 3. Jahr, haben eine hohe Ertragsleistung pro Standfläche (durchschnittlich 280 g/m² im Vergleich zur Baumwalnuß, die selbst bei Rekordernten nur 120 g/m² erzielt) und finden v. a. in Kleingärten Verwendung [22, 38]. Kämmerlings spätaustreibende Walnuß (*J. regia* var. *serotina*), die aufgrund ihrer Spätblütigkeit im Juni auch Johannisbaum genannt wird, ist besonders frostunempfindlich und daher für rauhe, frostgefährdete und weniger standortgünstige Lagen geeignet.

Große Nüsse werden im Volksmund auch als Pferde-, Faust- oder Paffennüsse, harte, dickschalige als Stein- oder Grübelnüsse und dünnchalige als Papier-, Vogel- oder Meisennüsse bezeichnet, wobei die Schale der letztgenannten nur papierdick ist und selbst von kleinen Vögeln wie Meisen aufgepickt werden kann [33]. Nach einer Hypothese von BERTSCH und WERNECK [5, 48], die sich mit früh- und vorgeschichtlichen Nußfunden befassen, handelt es sich bei der 3 cm großen, dickschaligen Stein- oder Dribbelnuß nicht um eine durch den Menschen eingeführte, sondern um eine als *J. regia germanica* bezeichnete Reliktnuß.

Im Gegensatz zur Forstwirtschaft verfügt der Obstbau heute schon über Züchtungsergebnisse sowie fundierte Richtlinien und Empfehlungen für die Sortenwahl. Entscheidende Kriterien dafür sind primär Frostresistenz, Nußertrag und das Kern-Schalenverhältnis der „Nüsse“ (optimales Gewichtsverhältnis Kern:Schale beträgt 1:1). Beispielsweise werden im Deutschen Nußkatalog [1] die deutschen Sorten „Geisenheim-Rüdesheim“, „Güls/Mosel“, „Weinheim/Bergstraße“, „Gochsen/Württemberg“ und „Mehlen/Niederlausitz“ empfohlen. Als besonders geeignet haben sich außerdem die Sorten „Esterhazy“, „Seifersdorfer Runde“ und „Ockerwitzer Lange“ erwiesen [22, 25, 45].

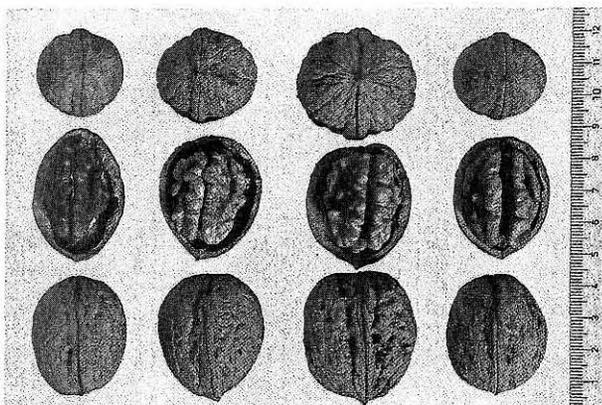


Abb. 9: Früchte der Sorten Geisenheim 26, Geisenheim 120, Esterhazy II und einer Blutwalnuß (von links nach rechts) (Foto: K. Duhan)



Abb. 10: *Juglans x intermedia* (links), *Juglans regia* (rechts); beide 35-jährig (Fotos: Mettendorf)

Als Zuchtsorten für den Nußerwerbsanbau werden in Frankreich „Ferankel“, „Mait“, „Parisien“, „Marbots“, „Cornes“, „Grenobles“ [19, 43], in Bulgarien „Schejnovovo“, „Drjanovsky“, „Dzinowsky“, „Rosova Dolina“, „Batcho Kiro“ u.a. [43], in Rumänien „Sibisel“, „Geogin“, „Pestisani Ostrov“, „Falticeni“, in Ungarn „Alsoszentivani Festödi“, „Milotai Eszterhazy“ [33], in der Slowakei und in Tschechien „Apollo“, „Buchlov“, „Jupiter“, „Magdon“, „Mars“, „Saturn“ und in den GUS-Staaten die Sorten „Podoli“, „Sotchinskaja“, „Armenia“, „Abchasia“, „Dagestan“ empfohlen [10].

Kriterien zur Auswahl geeigneter Mutterbäume für die Forstwirtschaft sind Frosthärte (v. a. später Austrieb im Frühjahr), Wüchsigkeit, Wipfelschäftigkeit und qualitativ hochwertiges Kernholz bis ins hohe Alter. Bei der Auswahl haben spätreibende und alleinstehende Walnußbäume den Vorteil, daß sie sich nur durch eigene Pollen befruchten und deshalb eine bestmögliche Konstanz in der Vererbung gewährleisten. Bisher scheint das züchterische Potential von *J. regia* weder für den Nußerwerbs- noch für den Holzanbau ausgeschöpft zu sein [55].

Hybriden

Für die forstliche Wertholzerzeugung in Mitteleuropa kommt *Juglans x intermedia* CARR. (= *J. vilmoriniana* MEUNISSIER), einem Artbastard zwischen *J. nigra* als Mutterbaum und *J. regia* als Pollenspender besondere Bedeutung zu, weil er folgende für die forstwirtschaftliche Nutzung positive Eigenschaften der Elternarten in sich vereinigt: die Wipfelschäftigkeit und Winterfrosthärte der *J. nigra* mit den relativ geringen Standortansprüchen der *J. regia* [40]. In der Höhen-, Durchmesser- und Wertheleistung ist der Bastard den Elternarten erheblich überlegen (Heterosis), sehr eingeschränkt ist dagegen die Fruktifikation, was für die Holzproduktion einen weiteren Vorteil darstellt.



Die Zahl der Fiederblättchen (9 – 13) liegt bei *J. x intermedia* zwischen *J. regia* (5 – 9) und *J. nigra* (13 – 25). Die Triebe sind nach dem Austrieb zunächst fein behaart wie bei *J. nigra*, später dann teilweise kahl wie bei *J. regia*. Die netzartig gerippte Borke unterscheidet sich deutlich von der rissigen und gefurchten Borke der Elternarten. Im Gesamthabitus ähnelt *J. x intermedia* demnach eher dem Walnußbaum. Wie bei diesem erfolgt der Fruchtfall bei dem Bastard bei teilweise aufreißender Fruchthülle vor dem Blattfall, während die Früchte von *J. nigra* mit geschlossener Fruchthülle mit oder nach den Blättern zu Boden fallen [26, 40]. Der Originalbaum der Kombination *J. nigra x J. regia* befindet sich im Arboretum Vilmorin bei Verrières/Paris.

Außerdem sind folgende Artbastarde bekannt [23]:

J. x notha REHD. (*J. ailantifolia* CARR. x *J. regia* L.),
J. x quadrangulata (CARR.) REHD. (*J. cinerea* L. x *J. regia* L.),
J. x sinensis (DC.) DODE (*J. mandshurica* MAXIM. x *J. regia* L.).

Pfropfungen

Gute Sorteneigenschaften lassen sich am sichersten durch Veredelung und vegetative Vermehrung erhalten. Älteste und sicherste Veredelungsart ist das Ablaktieren, bei dem Unterlage und Edelreis so lange lebend miteinander verbunden werden, bis beide miteinander verwachsen sind und das Edelreis unter der Veredelungsstelle abgeschnitten wird, so daß die Unterlage mit angefügtem Reis verpflanzt werden kann [47]. Die Freilandveredelung durch Spaltpfropfung oder durch Einsetzen kräftig entwickelter Knospen vom letztjährigen Trieb (Okulieren) erfordert günstige Klimabedingungen und ist in Kalifornien, Frankreich, Ungarn und Bulgarien sowie im natürlichen asiatischen Verbreitungsgebiet besonders erfolgreich [33, 39]. Häufigste Methoden sind hierzulande das Rindenpfropfen mit Sattelschnitt, die Platten- und Ringokulation, und bei alten Bäumen die Spaltpfropfmethode [39]. Als gute Methode der Freilandveredelung hat sich unter mitteleuropäischen Verhältnissen die Geisenheimer Plattenokulation erwiesen. In den USA werden zur Veredelung von *J. regia* wegen ihres vitaleren Wuchses auch *J. nigra*, *J. californica* oder *J. californica x J. nigra* als Unterlage eingesetzt [20].

Unter mitteleuropäischen Klimaverhältnissen hat sich außerdem die Winterveredelung im Gewächshaus als günstig herausgestellt. Hierbei werden kräftige, im Durchmesser mindestens 12 mm starke, gut verholzte Edelreiser mit möglichst schmaler Markröhre nach verschiedenen Kopulationstechniken (z.B. Gegenzunge, Geißfuß, Spaltpfropfung, Sattelschaft) auf eine eingetopfte spätreibende Unterlage aufgesetzt und im Spätfrühling im Freien ausgepflanzt [38]. Das von DUHAN [10] in den fünfziger Jahren entwickelte, weitgehend technisierte Verfahren der Lamellenschnittpfropfung hat sich für die Baumschulpraxis als besonders geeignet erwiesen.

Anzucht und Kulturbegründung

Wenn im September und Oktober die grünen Schalen aufplatzen und die Walnüsse vom Baum fallen, ist der richtige Zeitpunkt für die Saatgutgewinnung gekommen. Zur Überwinterung, Verbesserung der Keimung und des Aufsprießens ist es üblich, die Nüsse von den Resten der Fruchtschale zu befreien und sie nach einer Kurztrocknung schichtweise mit feuchtem Sand in Holzkisten oder Fässer bei Temperaturen einzulagern (Stratifikation), die etwa der Freilandtemperatur entsprechen [22, 25]. Trocken gelagerte Nüsse erbringen zwar ohne Stratifikation dieselben Keimerfolge, Sämlinge aus vorgekeimten Nüssen wachsen aber rascher und gleichmäßiger an und sind im ersten Jahr weniger von Schäden bedroht. Bei beiden Verfahren der Lagerung schwankt die Keimfähigkeit je nach Herkunft zwischen 10 und 95%. Das auf die Steinfrüchte bezogene Tausendkorngewicht beträgt etwa 11 kg [56]. Bei Nußgewichten über 15 g wurde wiederholt eine geringere Keimfähigkeit festgestellt [8]. Um trotz schwankender Nußerträge der heimischen Herkünfte eine stete Versorgung mit Jungpflanzen sicherzustellen, kann die Keimfähigkeit durch Temperaturabsenkung auf -18 °C über drei Jahre ohne große Minderung erhalten werden.

Die überwinterten Nüsse werden im Frühjahr im Abstand von 5 bis 6 cm in der Reihe und 30 bis 60 cm zwischen den Reihen in Saatbeete gelegt. Um eine Verdrehung am Stammfuß zu vermeiden, wie sie an Sämlingen und Heistern häufig zu beobachten ist, sollte die Nuß bei der Saat etwa 8 cm tief so in den Boden gelegt werden, daß die Nahtebene der Nuß senkrecht nach oben steht und ihre Mittellinie waagrecht liegt [18]. Die Ebene, in der die Naht verläuft, wird als Nahtebene bezeichnet, die Verbindungslinie zwischen Nabel und Spitze der Nuß als Mittellinie. Nach Stratifikation keimt *J. regia* zeitlich relativ gleichmäßig von April bis Mai. Beginnt die Nuß zu keimen, dann werden ihre beiden Schalenhälften von der Spitze her entlang der Naht durch die Koryledonen auseinandergesprengt. Hierdurch treten die beiden flachen Keimblattstiele hervor, zwischen denen die Plumula liegt. Liegen Nahtebene lotrecht und Mittellinie waagrecht, so wächst die Stammknospe ungehindert in die Höhe. Die Wurzel wächst einige Millimeter aufwärts und biegt sich dann, eng an die Nußschale geschmiegt, der Erde zu [18].

Im ersten Jahr erreicht der Sämling eine Höhe von 30 bis 40 cm, im zweiten Jahr werden im Verschulbeet 60 bis 70 cm Höhe erreicht. Erst im zweiten Jahr nach der Verschulung setzt starkes Höhenwachstum ein, so daß mit drei Jahren 1 bis 1,5 m, mit vier Jahren 1,5 bis 2 m Höhe erreicht werden. Die Pflanzen werden bereits im Juli bis August des ersten Jahres im Saatbeet unterschritten, um ihre Pfahlwurzel zu kappen und die Bildung von Seitenwurzeln zu fördern. Nach einem Jahr im Saatbeet und zwei Jahren im Verschulbeet hat sich das Wurzelsystem so weit regeneriert, daß es ein rasches Jugendwachstum der Pflanze ermöglicht.



Solche Schäden ziehen kaum Zuwachsverluste nach sich, beeinträchtigen aber die Nußproduktion. Das Überstehen selbst extremer Hitze- und Frostereignisse sichert sich *J. regia* durch die Fähigkeit zum Wurzelausschlag.

In grünen Organen von *J. regia* wird das Glucosid des 1,4,5,-Trihydroxynaphthalens gebildet, das nach Freisetzung über die Wurzeln oder Blätter im Boden in das allelopathisch wirkende Juglon umgewandelt wird. Juglon wirkt auf zahlreiche Pflanzenarten keim- und wachstumshemmend, so daß unter Walnußbäumen nur gegenüber Juglon tolerante Arten, z.B. Rubus- und Poa-Arten, gedeihen können [37].

Pflege

J. regia zeigt besonders auf schlechten Standorten eine forstwirtschaftlich unerwünschte Neigung zur frühzeitigen Auflösung der Stammachse und zur Ausbildung einer tiefansetzenden Kugelkrone, der durch Formschnitt, Astung und Auf-den-Stock-setzen (= bodennahe Abschneiden des Stamms) begegnet werden kann. Durch einen Formschnitt läßt sich der Kronenaufbau junger Walnußbäume formen, durch die Astung ihre Stammform und künftige Holzqualität verbessern. Die Häufigkeit, mit der gipfelnahe Knospen von Walnußheistern zu Ästen austreiben, die den Gipfeltrieb überwachsen, erfordert dabei eine konsequentere Unterscheidung und Ausführung beider Maßnahmen als bei anderen Baumarten. Lassen sich unerwünschte Stammformen weder durch Formschnitt noch durch Astung korrigieren, so kann durch ein Auf-den-Stock-setzen ein besserformiger und raschwüchsiger Stockausschlag ausgelöst werden. Im Nußerwerbsanbau zielen die Pflegemaßnahmen auf die Ausformung nicht zu hoher, kronenausladender, möglichst stark fruktifizierender Bäume mit 1 bis 2 m astfreier Stammlänge (= leicht beerntbare Halbstämme), im forstwirtschaftlichen Anbau aber auf die Ausbildung dichtbekronter, möglichst wipfelschäftiger und in den unteren 6 bis 8 m astfreier Bäume.

Da *J. regia* in belaubtem Zustand weniger blutet und Schnittwunden rasch überwallt, sollten Formschnitt, Astung und Auf-den-Stock-setzen im Juni oder Juli erfolgen. Bei *J. regia* besteht in besonderem Maße die Gefahr, daß durch zu intensives Entasten die frühzeitige Bildung einer Kugelkrone ausgelöst wird. Soll das Höhenwachstum nicht nachhaltig beeinträchtigt werden, so müssen beim Entasten mindestens die Äste von zwei Jahrestrieben verbleiben. Im Gegensatz zum Formschnitt, bei dem man die Äste nur einkürzt, werden sie bei der Astung so entfernt, daß stammnah glatte Schnittflächen entstehen. Da die arttypischen, weiten Markröhren Eintrittsstellen für Wasser und Pilze bilden, ist im wertvollen unteren Stammbereich eine Behandlung der Schnittstellen mit Baumwachs empfehlenswert.

Zur Wertholzerzielung im Waldverband wird *J. regia* ähnlich behandelt wie Stiel- und Traubeneiche, mit denen sie

sich auch mischen läßt. Ausgehend von zunächst relativ dichten Verbänden von 1200 bis 3300 Pflanzen pro ha, wird sie in der Jugendphase nur schwach durchforstet, um die Selbstdifferenzierung und natürliche Astreinigung nicht zu beeinträchtigen und das Höhenwachstum nicht durch vorzeitige Freistellung zu bremsen. Wenn eine astfreie Schaftlänge von 6 bis 10 m erreicht ist, also etwa im Alter von 40 Jahren, geht man zu einer lichtwuchsartigen Behandlung über und fördert den Unterstand, der entweder schon bei der Kulturbegründung oder 10 bis 20 Jahre später einzubringen ist. Waldbauliches Ziel sollte ein Bestandesaufbau sein, bei dem die Stämme von *J. regia* zur Verhinderung von Wasserreisern beschattet bleiben, die Kronen aber zur Förderung des Durchmesserzuwachses allseitig umlichtet sind. Durch eine zu starke Auflichtung oder zu starken Dichtstand kann es zur Ausbildung von Wasserreisern kommen, die auch dann die Holzqualität des Schaftes deutlich mindern, wenn sie nach kurzer Zeit wieder absterben. Sofern einzelne Wasserreiser am Stamm günstige Wachstumsbedingungen finden, können sie in kurzer Zeit zu qualitätsmindernden dicken Ästen heranwachsen. Um eine geeignete Bestandesstruktur und -dichte herzustellen, erfolgen alle 5 bis 8 Jahre lichtwuchsartige Durchforstungseingriffe, mit denen die Stammzahl bis zum Erntealter auf 100 bis 150 Walnußbäume pro ha reduziert wird.

Indem *J. regia* im Weitverband eine maximale Nußernte erbringt und selbst in Solitärstellung noch Wertholz liefert, eignet sie sich auch als Element agroforstlicher Kulturen.

Wuchsleistung

Im geschlossenen Waldbestand wächst *J. regia* ähnlich wie Buche (*Fagus sylvatica* L.) und Eiche (*Quercus robur* L. bzw. *Quercus petraea* LIEBL.) schlank und astrein in die Höhe, ihr Dickenwachstum ist dann aber geringer als bei freistehenden Bäumen und ihr Fruchtertrag kaum von Belang. *J. regia* ist ein in der Jugend raschwüchsiger und mit einem Höchstalter von 150 bis 160 Jahren nicht so langlebiger Baum, wie ihr das in Literatur und Volksglauben oft unterstellt wird. Alte Bäume bleiben meist so lange erhalten, bis ihr Inneres hohl und eine Altersbestimmung nur noch spekulativ möglich ist. Auf guten Standorten bewegt sich das Höhenwachstum mit 100 Jahren gegen Endwerte, die im geschlossenen Bestand mit 30 bis 35 m deutlich höher liegen als bei Solitären (25 – 30 m). Das Dickenwachstum dagegen hält bei Solitären länger an als im Bestand, so daß freistehende Bäume im Alter von 100 Jahren einen Durchmesser von durchschnittlich 80 bis 90 cm, Bäume im Bestand aber nur von 70 bis 80 cm erreichen. Das entspricht einer mittleren Jahrringbreite von 0,35 bis 0,45 cm/Jahr.

Da uns langfristig beobachtete Versuchsflächen fehlen, stützen sich waldwachstumskundliche Leistungsdaten auf temporäre Erhebungen und Einzelstammanalysen.



Aus den grünen Fruchtschalen werden Gerb-, Beiz- und Färbemittel sowie Arzneien hergestellt. Die Nußbaumrinde wird von der Branntweinindustrie auch heute noch mitunter als Typage- und Alterungsmittel eingesetzt und liefert Beiz- und Färbemittel. Im Frühsommer geerntete Walnußblätter, unreife und reife Früchte und ihre Schalen finden seit dem Mittelalter vielseitige medizinische Verwendung. So gehören halbreife Nüsse und Nußlaub zu den Vitamin C-reichsten Pflanzenteilen (Vitamin C-Gehalt bis 1%) [22].

Holznutzung

Das Holz des Walnußbaums gilt als das wertvollste und begehrteste des mitteleuropäischen Waldes. Nußbäume werden zumeist, nicht wie bei anderen Wirtschaftsbaumarten üblich, oberhalb der Erde gefällt, sondern mit dem Wurzelstock ausgegraben (= ausgestockt). Denn die untersten, knollenartig verdickten und häufig bis in die Erde reichenden Baumteile bilden die für die Herstellung von Maserfurnieren wertvollsten Stammabschnitte.

Nußbaumholz ist knapp und in allen Qualitätsstufen Jahr für Jahr ohne größere modebedingte Schwankungen sehr gefragt für die Herstellung von Furnieren, Möbeln, Innenausstattungen sowie kleiner Holzwaren. Besonders beliebt ist das Holz ferner für Uhrengehäuse, Musikinstrumente, Parkett, Gewehrschäfte, Chorgestühl in sakralen Bauten, Schachfiguren und andere Drechsler- und Schnitzerwaren.

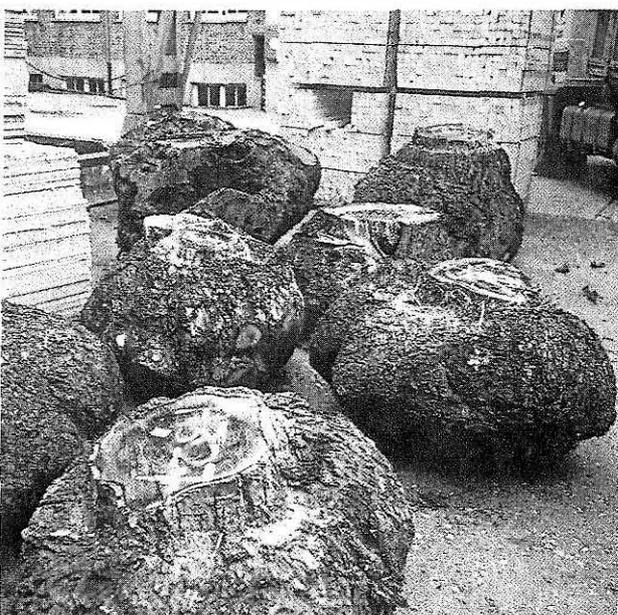


Abb. 12: Wurzelmaserknollen (Foto: AG Holz)

Unregelmäßiger Jahringaufbau, Ästigkeit, Krümmungen und Zwiesel sind bei Nußbaumholz weniger wertmindernd als bei anderen Baumarten, da unregelmäßige Faserverläufe, wie sie in Astgabeln und Wurzelstöcken vorkommen, für manche Zwecke sogar erwünscht sind. Selbst erhebliche Holzfehler wie Kernschäle, Mondringe, Verletzungen, Krümmungen und Äste wirken sich wenig mindernd auf den Preis aus. Aus Astgabelungen stellt man wertvolle Pyramidenfurniere her und Starkäste werden für die Holzschuh-Fabrikation herangezogen. Den höchsten Wert besitzen Maserknollen und Maserköpfe, aus denen hochwertige Furniere hergestellt werden. Oberirdisch entstehen gemaserte Schaftstücke durch eine Anhäufung von Präventivknospen oder Verletzungen. Unterirdisch sind es die z.T. mächtigen Wurzelknollen aus dem Stamm-Wurzel-Übergangsbereich, welche mit dem Wurzelstock ausgegraben werden und die höchsten Furnierqualitäten liefern. Nußbaumholz wurde aufgrund seiner ausgezeichneten physikalischen und ästhetischen Eigenschaften zum Ersatz von Tropenholz.

Die Stammholzerlöse pro Festmeter hängen außer von Qualitätsmerkmalen wie Farbgebung und Verkernung des Holzes stark vom erreichten Mitteldurchmesser ab. Höchste Erträge bringen Stammstücke mit einem Mitteldurchmesser von 60 bis 70 cm. Daß solche Baumstärken in 80 bis 100 Jahren, d.h. in etwa halb so viel Zeit wie Furniereichen heranwachsen und dabei die Eichenpreise meist noch übertreffen, läßt das zukunftsfrüchtige forstwirtschaftliche Potential des Walnußbaums erkennen. Selbst bei Nußbäumen, die in herkömmlicher Weise ohne besondere waldbauliche Pflege in der Feldflur zur Nußerzeugung kultiviert werden, haben zu 40 bis 50% des Stammholzes die Güte von Furnier- oder Teilfurnierholz. Bei den neuerdings eingeleiteten, von intensiver Pflege begleiteten *J. regia*-Anbauten im Waldverband, läßt sich der Anteil hochwertigen Holzes noch beträchtlich steigern [14].

Pathologie

J. regia ist vor allem im Jugendstadium frostempfindlich. Mittelalte und alte Bäume reagieren auf extreme Fröste mit einem Aufplatzen und Reißen des Stammes, der dann lange Zeit blutet, einen Angriffspunkt für Sekundärschädlinge bildet und absterben kann. Der Walnußbaum besitzt eine mittlere Toleranz gegen Salz-, Schwefeldioxid-, Ozon- und Fluorbelastung [44]. Das Wachstum von *J. regia* – von Winter- und Spätfrösten abgesehen – von relativ wenigen abiotischen oder biotischen Schadfaktoren beeinträchtigt. Durch die im folgenden genannten Schädlinge wird der Walnußanbau in keinem Fall großregional in Frage gestellt, sie können aber lokal, vor allem in Plantagen, vorübergehende Schäden oder vereinzelt Ausfälle verursachen.

An *J. regia* tritt vielfach das Kirschenblattroll-Virus (CLR = Cherry leafroll virus) auf.



Weiterführende Literatur

- [1] AID, 1960: Deutscher Nußkatalog 1960, Richtlinien für den Wal- und Haselnußanbau, Land- und Hauswirtschaftlicher Informationsdienst, Bonn/Bad Godesberg.
- [2] BATCHELOR, L.D., 1929: Walnut culture in California, Bulletin 379, University of California, Berkeley.
- [3] BECQUEY, J., 1991: Aktivitäten zur Förderung des Walnußanbaus als Holzproduzent in Frankreich, Allgemeine Forst Zeitschrift, 46, 614–616.
- [4] BERNYI, G., CSURKA, E., SRVRI, J. und SZODFRIDT, I., 1991: Erfahrungen über den forstlichen Walnußanbau in Ungarn, Allgemeine Forst Zeitschrift, 46, 619–621.
- [5] BERTSCH, K., 1953: Geschichte des deutschen Waldes, 3. Aufl., Stuttgart.
- [6] BOSSHARD, H.H., 1982: Holzkunde, 2. Aufl., Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart.
- [7] BROWNE, F.G., 1968: Pests and diseases of forest plantation trees, Clarendon Press, Oxford.
- [8] DELLINGER, R., 1990: Untersuchungen zur Vermehrung von *Juglans regia*, Allgemeine Forst Zeitschrift, 45, 1240–1242.
- [9] DILLOW, M.K., 1975: Bibliography of Walnut, USDA, Tech. Rep., NC-13.
- [10] DUHAN, K., 1956: Das in Niederösterreich besonders erfolgreich angewandte Walnuß-Veredlungsverfahren, Verfahrensbeschreibung des Instituts für Obstbau der Hochschule für Bodenkultur, Wien.
- [11] FISCHER, F., 1953: Die Nachzucht des Nußbaumes als Waldbaum, Mitt. Eidgenöss. Anst. Forstl. Versuchsw., 29, 267–292.
- [12] FRANKE, W., 1985: Nutzpflanzenkunde, 3. Aufl., Stuttgart und New York.
- [13] GROSSER, D., 1977: Die Hölzer Mitteleuropas, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg New York.
- [14] GÜRTH, P., 1986: Eine Erlösstatistik für Nußbaumstammholz, Holz-Zentralblatt, 112, 972.
- [15] GUINIER, P., 1953: Le noyer, le producteur de bois, Revue forestière française, 5, 157–176.
- [16] HADFIELD, M., 1958: Jupiter's tree: The walnut in Britain, Quaterly J. Forestry, 52, 191–196.
- [17] HANS, A.S., 1970: Chromosome numbers in the Juglandaceae, J. Arnold Arb., 51, 534–539.
- [18] HOFFMANN, R., 1942: Untersuchungen über die Keimung und das Jugendwachstum der Schwarz- und Walnuß, Forstwiss. Cbl., 64, 59–91.
- [19] HOPPE, H.A., 1975: Drogenkunde, 8. Aufl., Berlin.
- [20] JAYNES, R.A. (Hrsg.), 1969: Handbook of North American nut trees, North. Nut Grow. Assoc., Geneva, New York.
- [21] KINDEL, K.H., 1984: Nüsse in meiner Hand II., Juglandaceae-Juglans L. und *Carya* Nutt., Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges., 75, 141–158.
- [22] KÖNEMANN, E., 1978: Nußbau in allen Lagen, Wilhelm Braumüller, Wien, 107 S.
- [23] KRÜSSMANN, G., 1977: Handbuch der Laubgehölze, Bd. II, 2. Aufl., Paul Parey, Berlin und Hamburg, 196–200.
- [24] MARZELL, H., 1938: Geschichte und Volkskunde der deutschen Heilpflanzen, 2. Aufl., Stuttgart.
- [25] MAURER, K.J., 1968: Schalenobst-Anbau, Stuttgart, Ulmer Verlag.
- [26] METTENDORF, B., 1991: Die Schwarznußhybride *Juglans x intermedia* Carr., Allgemeine Forst Zeitschrift, 46, 605–607.
- [27] NEKRASSOWA, V., 1930: Review of the Juglandaceae in the U.S.S.R., J. Arnold Arb., 11, 1–7.
- [28] PEACE, T.R., 1962: Pathology of trees and shrubs, Oxford University Press.
- [29] PHILLIPS, D.H. und BURDEKIN, D.A., 1982: Diseases of forest and ornamental trees, The Macmillan Press, London, Basingstoke.
- [30] REBMANN, 1907: *Juglans regia* und *Juglans nigra*, Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges., 16, 187–209.
- [31] REBMANN, 1920: Der Anbau von Walnußbäumen und amerikanischen Nußbaumarten im Walde. Verlag J. Neumann, Neudamm.
- [32] SACHSSE, H., 1984: Einheimische Nutzhölzer und ihre Bestimmung nach makroskopischen Merkmalen. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- [33] SCHAARSCHMIDT, H., 1988: Die Walnußgewächse, Wittenberg, Lutherstadt.
- [34] SCHANDERL, H., 1964: Untersuchungen über die Blütenbildung und Embryonenbildung von *Juglans regia* L., Biol. Zentralbl. 83, 71–102.
- [35] SCHEEDER, Th., 1990: 1882 bibliographische Hinweise zu den Juglandaceen, Schwaigern, Selbstverlag.
- [36] SCHENCK, C.A., 1939: Fremdländische Wald- und Parkbäume, III. Band, Paul Parey, Berlin.
- [37] SCHLEE, D., 1986: Ökologische Biochemie, Springer-Verlag, Berlin.
- [38] SCHNEIDERS, E., 1941: Der neuzeitliche Walnußanbau. Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau, 62.
- [39] SCHÖNBERG, F., 1917: Der Walnußbaum, seine Anzucht und Pflege. Stuttgart, Eugen Ulmer.
- [40] SCHOTT, A., 1991: Vermehrung von *Juglans* sp. und der Hybride *Juglans intermedia*, Allgemeine Forst Zeitschrift, 46, 611.
- [41] SCHWAPPACH, A., 1888: Über den Anbau der *Carya*- und *Juglans*-Arten, Z. Forst- u. Jagdwes., 20, 14–18.
- [42] SCHWAPPACH, A., 1911: Die weitere Entwicklung der Versuche mit fremdländischen Holzarten in Preußen, Z. Forst- u. Jagdwes., 43, 591–611.
- [43] SDRÁWKOW, K., 1973: Gegenwärtiger Stand und Probleme des Anbaus sowie der Bewirtschaftung von Walnußbäumen in der VR Bulgariens, Soz. Forstw. 5, 152–153.
- [44] SINCLAIR, W.A., LYON, H.H., JOHNSON, W.T., 1987: Diseases of trees and shrubs, Cornell University Press.
- [45] STRITZKE, S., 1985: Seltene Obstarten im Garten, 5. Aufl., Berlin.