

## *Juglans regia* – Echte Walnuss, Walnussbaum (*Juglandaceae*)

ARMIN JAGEL & INGO HETZEL

### 1 Einleitung

Der Walnussbaum wächst seit der Römerzeit in Deutschland. Es gibt unzählige Legenden und Redewendungen über ihn, seine Früchte sind als Nüsse beliebt, sein Holz gilt neben dem der Elsbeere als das kostbarste unserer Wälder. Im Jahr 2008 wurde er zum Baum des Jahres gekürt. In den letzten Jahren machte er bei Botanikern aus zwei Gründen Schlagzeilen: Zum einen wurde der Aufbau der Frucht endlich geklärt, und zwar an der Ruhr-Universität Bochum. Die Walnuss ist demnach eine echte Nuss, was den Botaniker erstaunt, denn er hat es immer anders gelernt. Zum anderen wurde der Begriff "Juglandisierung" geprägt, eine Bezeichnung für eine überraschende Beobachtung: Nach Jahrhunderten im Land beginnt der Walnussbaum plötzlich, massiv zu verwildern.

Die dreigeteilte "Frucht (grüne Hülle, harte Schale und süßer Kern) symbolisiert im Christentum die Dreieinigkeit. Manchmal sah die Kirche in dem Kern das Fleisch Christi, das in der Schale von Marias Schoß gewachsen war (BEUCHERT 2004). Von dieser Symbolik her ist der Walnussbaum also eine klassische Weihnachtspflanze. Seit bei uns Weihnachten gefeiert wird, finden sich Nüsse im Nikolausstiefel, auf dem Weihnachtsteller und früher auch – in Öl getunkt und mit Blattgold versehen – am Weihnachtsbaum. Je häufiger Walnussbäume in Mitteleuropa angebaut wurden, umso mehr liefen die Walnüsse der Haselnuss den Rang ab und sie wurden schließlich Christnüsse oder Weihnachtsnüsse genannt. Heute spielen zu Weihnachten aber Weihnachtsschokolade, Weihnachtsspralinen und Weihnachtsmarzipan eine weitaus größere Rolle.



Abb. 1: *Juglans regia*, ganze und geknackte Nüsse der Sorte 'Hartley' (A. JAGEL).



Abb. 2: *Juglans regia*, Habitus im Winter (Stockach-Wahlwies/BW, 09.12.2016, V. M. DÖRKEN).

### 2 Name

Der Name Walnuss leitet sich wahrscheinlich von "gallische Nüsse" (lat. *Nux gallica*) ab, das als "Welsche Nuss" ins Deutsche übersetzt wurde. "Walchen" oder "Welsche" ist dabei die altdeutsche Bezeichnung für die Bewohner Galliens (Frankreichs). Die Griechen sprachen von "Dios balanis" (= göttliche Kugeln), woraus sich im Lateinischen "Jovis glans" (= Jupiter-Eiche, Jupiter-Nuss) ergab, da die jungen Früchte Eicheln ähneln und man in der Antike

annahm, dass sie eine Speise der Götter darstellten. Die Bezeichnung "regia" bedeutet "königlich" und weist wohl auf die majestätische Gestalt des ausgewachsenen Walnussbaumes hin (MARZELL 1972, PRETZSCH 2006).

### 3 Morphologie

#### Habitus, Stamm und Holz

Walnussbäume können bis 160 Jahre alt werden, freistehende Bäume erreichen Höhen von 20–30 m. Die Borke ist bei jüngeren Bäumen relativ glatt und silbergrau, später wird sie rissiger (Abb. 3). Die Winterknospen sind kugelig, die Seitenknospen kleiner als die Endknospe (Abb. 4). Zum Bestimmen im Winterzustand eignen sich die Zweige, die im Längsschnitt ein quer gekammertes Mark aufweisen (Abb. 5). Dies tritt bei allen *Juglans*-Arten auf und kann auch bei einigen anderen Juglandaceen beobachtet werden, wie z. B. bei der Kaukasischen Flügelnuss (*Pterocarya fraxinifolia*). Walnussbaumholz hat einen ausgeprägten Kernholzbereich, der sich farblich deutlich vom Splintholz absetzt (Abb. 6).



Abb. 3: *Juglans regia*, Borke (A. JAGEL).



Abb. 4: *Juglans regia*, vegetative Knospen (A. JAGEL).



Abb. 5: *Juglans regia*, Zweig im Längsschnitt, Kammerung des Marks (A. JAGEL).



Abb. 6: *Juglans regia*, Stammquerschnitt (V. M. DÖRKEN).



## Blätter

Walnussbaumblätter sind beim Austrieb rötlich gefärbt (Abb. 7). Sie stehen wechselständig und sind mit 5–9 Fiederpaaren unpaarig gefiedert (Abb. 8). Die Endfieder ist oft deutlich größer als die Seitenfiedern (Abb. 21). Beim Zerreiben riechen die Blätter würzig. Dieser Geruch soll Mücken und Fliegen vertreiben (LAUDERT 2003). Manchmal findet man auf den Blättern pustelartige Gallen, die von der Walnuss-Gallmilbe (*Aceria erinea*) verursacht und als Filzkrankheit bezeichnet werden (Abb. 9 & 10).



Abb. 7: *Juglans regia*, Blattaustrieb (Köln-Merkenich, 26.07.2015, A. JAGEL).



Abb. 8: *Juglans regia*, Blatt (Köln-Merkenich, 26.07.2015, A. JAGEL).



Abb. 9 & 10: *Juglans regia*, Filzkrankheit beim Walnussbaum, ausgelöst durch die Walnuss-Gallmilbe (Köln-Merkenich, 26.07.2015, A. JAGEL).



In allen grünen Teilen des Walnussbaums wird das Glucosid 1,4,5-Trihydroxynaphthalen gebildet, das besonders durch Laubfall in den Boden gelangt und dort in das allelopathisch wirksame Juglon umgewandelt wird. Es wirkt auf zahlreiche Pflanzen keim- und wachstumshemmend, sodass unter Walnussbäumen nur wenige Arten wachsen, wie z. B. *Rubus*- und *Poa*-Arten (PRETZSCH 2006). Deswegen galt der Walnussbaum im Mittelalter als gesundheitswidriger Unglücksbaum, der der ihn umgebenden Erde ihre Fruchtbarkeit raubte, während die Walnuss selbst als Glücksbringer galt (LAUDERT 2003). Auch auf Menschen kann das Juglon eine Wirkung haben, sie können Kopfschmerzen bekommen oder eine Zeitlang ein benommenes Gefühl verspüren, wenn sie unter einem Walnussbaum geschlafen haben (SCHAARSCHMIDT 2006).

## Blüten

Da der Walnussbaum durch den Wind bestäubt wird, braucht er keine prachtvollen Blüten. Er ist einhäusig (monözisch), seine Blüten sind also entweder männlich oder weiblich, befinden sich aber auf derselben Pflanze. Wenn beide Blütentypen an einem Zweig vorkommen, stehen die weiblichen über den männlichen (Abb. 11). Um sich nicht selbst zu bestäuben, blühen die männlichen vor den weiblichen Blüten auf (Protandrie). Die Blütezeit liegt in den Monaten April bis Mai zur Zeit des Laubaustriebs. Die männlichen Blüten stehen zahlreich in Kätzchen, die im Winter charakteristisch spitzkegelig geformt sind (Abb. 12). Zur Blütezeit strecken sie sich, hängen herab und sind gelblich grün (Abb. 13 & 14). Die weiblichen Blüten sind unscheinbar und fallen nur durch ihre grünen Narben auf (Abb. 15 & 16). Nach der Bestäubung färben sich Narben rötlich.



Abb. 11: *Juglans regia*, männliche Blütenstände (unten) und weibliche Blüten (oben) in Knospe (Bochum, 21.04.2005, A. JAGEL).



Abb. 12: *Juglans regia*, männliche Kätzchen in Knospe (Düsseldorf, 27.03.2005, A. JAGEL).



Abb. 13: *Juglans regia*, Zweig mit männlichen Kätzchen zur Blütezeit (Gaienhofen/BW, 06.05.2010, V. M. DÖRKEN).



Abb. 14: *Juglans regia*, männliche Blüten (Bochum, 19.04.2005, A. JAGEL).





Abb. 15: *Juglans regia*, weibliche Blüten in Knospe (Bochum, 21.04.2005, A. JAGEL).



Abb. 16: *Juglans regia*, weibliche Blüten mit großen grünen Narben (Düsseldorf, 22.05.2010, A. JAGEL).

## Früchte

Die Walnuss ist eine Nuss. Diese Aussage klingt banal, ist sie aber nicht, denn lange Zeit stand in den Lehrbüchern, es handele sich um eine Steinfrucht. Wie man aber heutzutage selbst in Quizsendungen lernt, ist nicht alles eine Nuss, was im Volksmund so genannt wird. Um diese Diskussionen zu verstehen, muss man zwei Definitionen der Botanik kennen:

- 1 Eine Frucht ist die "Blüte im Zustand der Samenreife". Alle Teile einer Frucht gehen also aus der Blüte hervor.
- 2 Bei einer Nuss werden alle Schichten der Fruchtwand (von außen nach innen: Exokarp, Mesokarp, Endokarp) zur Reife trocken und hart. Der oder die Samen werden von einer harten Fruchtwand umgeben, die sie nicht freigibt (Schließfrucht), wie es z. B. bei der Haselnuss der Fall ist. Der Samen keimt aus der Frucht heraus.

Das, was man als Walnuss kauft, macht tatsächlich den Eindruck einer Nuss. Walnüsse am Baum aber sind von einer grünen Hülle umgeben (Abb. 17–19). Dies war der Grund, warum man die Walnuss lange für eine Steinfrucht hielt, bei der ein harter Steinkern (Endokarp) von einer fleischigen Schicht (Mesokarp und Exokarp) umgeben wird, wie das bei der Kirsche der Fall ist. Die grüne Hülle um die Walnuss entspräche hierbei dem roten Fleisch der Kirsche. Reife Walnüsse fallen samt grüner Hülle vom Baum oder aber die Hüllen platzen bereits am Baum auf und entlassen die Walnüsse (Abb. 17). Letzteres entspricht weder der Definition einer Nuss noch der einer Steinfrucht, die beide Schließfrüchte sind.

Die entscheidenden Ergebnisse zur Analyse der Frucht lieferten Untersuchungen der frühen Embryonalentwicklung von Walnüssen mit dem Rasterelektronenmikroskop (REM) durch MICHAEL MARKOWSKI an der Ruhr-Universität Bochum (MARKOWSKI 2007). Sie bewiesen erstmals, dass die grüne Hülle um die Walnuss keinen Anteil an der Blüte hat, sondern sich ausschließlich aus Blättern (Trag- und Vorblättern) ableitet, die unterhalb der Blüte stehen. Damit ist die Hülle weder Bestandteil der Blüte noch der Frucht und die harte Schale der Walnuss stellt die gesamte Fruchtwand dar. Dies macht die Walnuss unter morphologischen Gesichtspunkten zur echten Nuss.

Das, was man nach dem Knacken isst, ist der Samen, der aus dem Embryo und vor allem aus den zwei mächtigen, ölreichen, jungen Keimblättern besteht. Die Walnuss wird in der Regel aus zwei Fruchtblättern gebildet und ihre Schale besteht aus zwei Hälften. Allerdings

entsprechen dabei die beiden Schalenhälften nicht den beiden verwachsenen Fruchtblättern, sondern die deutlich sichtbare Naht ist die Rückennaht der Fruchtblätter (DÜLL & KUTZENIGG 2016). In seltenen Fällen findet man Walnüsse, die aus drei Teilen aufgebaut sind (trikarpellat, Abb. 20)



Abb. 17: *Juglans regia*, Walnüsse am Baum, die Hülle um die Nüsse platzt auf und entlässt die Früchte (Bodman-Ludwigshafen/BW, 23.08.2013, V. M. DÖRKEN).

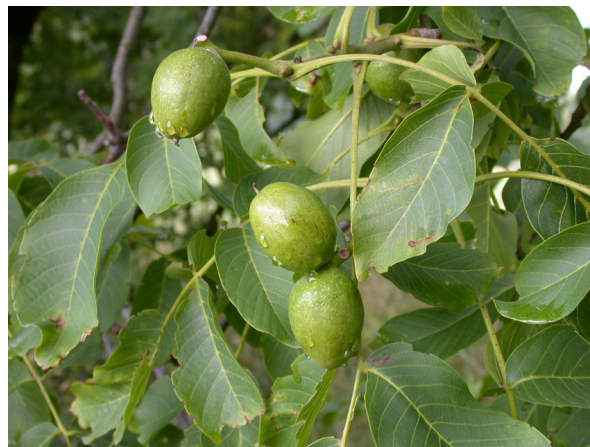


Abb. 18: *Juglans regia*, Walnüsse mit Hülle am Baum (Düsseldorf, 13.07.2005, A. JAGEL).



Abb. 19: *Juglans regia*, Walnussfrucht mit zur Hälfte entfernter, grüner Hülle (V. M. DÖRKEN).



Abb. 20: *Juglans regia*, trikarpellat Nuss (A. JAGEL).

#### 4 Verbreitung, Ausbreitung und Juglandisierung

Das natürliche Areal des Walnussbaums erstreckt sich vom östlichen Mittelmeergebiet bis zum Himalaya (DÜLL & KUTZELNIGG 2016). In den Gebirgen SW-Chinas findet man den Walnussbaum noch in Höhen von 3000–4000 m ü. NN. Eine genaue Abgrenzung des ursprünglichen Verbreitungsgebietes erweist sich als schwierig, da sich der Walnussbaum bereits in vorgeschichtlicher Zeit als Kulturbaum großer Beliebtheit erfreute und er vielfach angepflanzt wurde. Mit Sicherheit wurde er seit römischer Zeit in weiten Teilen Süd-, West- und Mitteleuropas kultiviert und die heutige Verbreitung der Art wurde dadurch entscheidend beeinflusst. In Kalifornien begann die Nussproduktion schon Ende des 19. Jahrhunderts (PRETZSCH 2006) und heute stammt ein Großteil der Nüsse in unseren Supermärkten daher. In Deutschland wird der Walnussbaum vor allem im Weinbauklima angebaut und verwildert hier besonders in Auen- und Hangwäldern (DÜLL & KUTZELNIGG 2016).



Der Walnussbaum gilt weithin als wärmeliebend und frostempfindlich. Dies bezieht sich aber auf den Anbau zur Nussproduktion und nicht auf den erwachsenen Baum an sich, der sehr frosttolerant ist. Erst Temperaturen ab  $-29\text{ °C}$  verursachen größere bis schwere Schäden (PRETZSCH 2006) – Temperaturen, die in NRW kaum einmal erreicht werden (vermutliche Tiefsttemperatur in NRW seit Beginn der Wetteraufzeichnungen:  $-29,7\text{ °C}$  in Münster im Jahr 1943, RP-ONLINE 2012). Außerdem kann man Walnüsse drei Jahre lang bei  $-18\text{ °C}$  lagern, ohne dass dadurch die Keimfähigkeit gemindert wird (PRETZSCH 2006). Sehr empfindlich reagiert der Walnussbaum allerdings auf Spätfröste, weil dadurch die bereits geöffneten Blüten erfrieren können, insbesondere die früher aufblühenden männlichen Blüten. Durch die Erfrierungen kommt es zu empfindlichen Pollenverlusten, die zur Bestäubung der weiblichen Blüten fehlen. Walnussbauern fürchten traditionell den Markustag (25. April). Wenn an diesem Tag, dem "Nussfressertag", oder danach Spätfröste auftreten, führt das zu einer Ertragsverminderung, gleichzeitig aber auch zu einer geringeren Ausbreitungsfähigkeit.

Der Walnussbaum ist auch in Nordrhein-Westfalen schon seit der Römerzeit vorhanden, doch hat er sich anders als die Esskastanie (*Castanea sativa*) während dieser langen Zeit nicht eingebürgert. Obwohl der Baum in Privatgärten, auf Bauernhöfen, Dorfplätzen, auf Obstwiesen, in Parks und in Botanischen Gärten gepflanzt wird und so im ganzen Land zu finden ist, blieben Verwilderungen vergleichsweise selten und weitgehend auf die klimatisch begünstigten Bereiche im Rheinland beschränkt. Noch Ende der 1990er Jahre galt der Walnussbaum in NRW als "zumeist wohl nur unbeständig verwildert, in thermisch begünstigten Lagen selten mit Einbürgerungstendenz, so z. B. am Rhein auf Eisenbahngelände. Außerdem auf Ruderalflächen der Großstädte (K. ADOLPHI in HAEUPLER & al 2003: 117). In der Florenliste Nordrhein-Westfalens (RAABE & al. 2011) wird der Walnussbaum als nicht eingebürgert betrachtet.

Am Anfang des neuen Jahrtausends aber, relativ plötzlich, wurden vielerorts im ganzen Land Verwilderungen festgestellt, insbesondere an Waldrändern, an Waldwegen und in Gebüsch (Abb. 21 & 22), aber auch z. B. in Blumenbeeten und an Bahngleisen (Abb. 23 & 24). Dieses Phänomen wurde von Prof. Dr. KLAUS ADOLPHI als "Juglandisierung" bezeichnet. Im mittleren Ruhrgebiet geschah diese explosionsartige Verwilderung ab 2007 (HETZEL 2012), im milderen Rheintal bereits einige Jahre früher. Hier stehen nun an einigen Stellen verwilderte Walnussbäume, die bereits Früchte tragen und somit selbst verwildern können. Damit steht der Weg zur Einbürgerung nichts mehr im Wege.

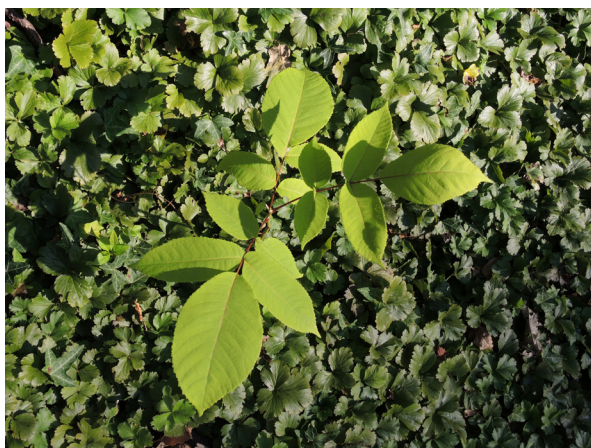


Abb. 21: *Juglans regia*, verwildert im Waldgebiet Kalwes (Bochum-Querenburg, 27.08.2014, A. JAGEL).



Abb. 22: *Juglans regia*, verwildert an einem Waldrand (Bergheim, 11.06.2016, A. JAGEL).



Abb. 23: *Juglans regia*, verwildert in einem Vorgartenbeet (Bochum-Innenstadt, 29.07.2010, A. JAGEL).



Abb. 24: *Juglans regia*, verwildert an einem Bahngleis (Bochum-Langendreer, 12.07.2008, A. JAGEL).

Nach vielen Jahren der Winter ohne tiefe Fröste, in denen manch einer schon von "Mediterranisierung" des Klimas sprach und in den Gärten des Bergischen Landes Olivenbäume gepflanzt wurden (vgl. DÖRKEN 2013), traten im Winter 2008/2009 und den folgenden Wintern plötzlich wieder sehr tiefe Fröste in Nordrhein-Westfalen auf, mit tagelangen Temperaturminima unter  $-10^{\circ}\text{C}$ . Am Stadtrand von Bochum wurden im Januar 2009 sogar ein Wert von  $-19,8^{\circ}\text{C}$  erreicht (HETZEL 2012). Überraschenderweise aber verwilderten Walnussbäume in diesen Jahren trotzdem weiter. Dies machte deutlich, dass die vorangegangenen milden Winter nicht ursächlich waren für die Juglandisierung.

Damit Walnüsse keimen können, müssen vorher keimungshemmende Stoffe abgebaut werden. Hierzu müssen die Früchte nach dem Abfallen an einer im Winter feuchten Stelle zu liegen kommen, wie z. B. unter einer Laubschicht oder im feuchten Waldboden (DÜLL & KUTZELNIGG 2016). In den meisten Fällen werden Walnüsse nach dem Herunterfallen vom Baum von Tieren gesammelt (insbesondere von Eichhörnchen, aber auch von Krähen, Kolkraben, Eichelhähern, Elstern und Spechten, SCHAARSCHMIDT 2006), die sie verschleppen und in der Erde verstecken, um einen Nahrungsvorrat für den Winter anzulegen (Versteckausbreitung = Synzoochorie). Vergessene Nüsse wachsen zu neuen Pflanzen heran. Dieses Verhalten der Tiere ist entscheidend für die Keimung und die Ausbreitung des Walnussbaums. Er verwildert also im Wesentlichen dort, wo er "gesät" wurde und damit liegt eine grundsätzlich andere Art der Ausbreitung vor, als z. B. beim Schmalblättrigen Greiskraut (*Senecio inaequidens*), dessen Früchte durch die Luft ausgebreitet werden, wodurch Mitte der 1980er Jahre eine rasante Ausbreitungsgeschichte begann. Die "Juglandisierung" dagegen ging in Nordrhein-Westfalen nicht als Arealerweiterung vor sich, sondern als Verwildерung ausgehend von unzähligen, angepflanzten Walnussbäumen, von denen zuvor eine solche Verwildерung nicht beobachtet worden war.

Untersuchungen des Zweitautors (HETZEL 2012) ergaben, dass es insbesondere zwei Faktoren waren, die das plötzliche Verwildern des Walnussbaums in NRW förderten. Eine besondere Rolle spielt dabei das Eichhörnchen. Umfragen unter Zoologen ergaben, dass die Anzahl der Eichhörnchen bei uns stark zugenommen hat, und auch Besitzer von Walnussbäumen hatten bemerkt, dass sie immer mehr darauf achten mussten, den Eichhörnchen zuvorzukommen, damit diese ihnen nicht alle Walnüsse aus dem Garten wegschleppten. Mehr Eichhörnchen vergraben mehr Walnüsse.



Hinzu kommt eine deutlich messbare Ausweitung der Vegetationszeit, die sich in den Jahren 2000–2006 um 10,3 Tage nach vorne und 19,1 Tage nach hinten verlängerte im Vergleich zum Zeitraum 1970–1999 und der Beginn der Vegetationszeit verschob sich in den Jahren 2007–2010 noch weiter nach vorne (HETZEL 2012). Die von Walnussbauern gefürchteten Spätfröste traten dadurch deutlich seltener oder gar nicht mehr auf. Es ist außerdem davon auszugehen, dass eine nach hinten verlängerte Vegetationsperiode zu einer insgesamt höheren Fruchtbildung am Baum führt. Darüber hinaus ist vorstellbar, dass mehr vergrabene Nüsse im Boden verbleiben, wenn der Winter kürzer ist, weil sie zum Überleben für das Eichhörnchen nicht benötigt werden. Sie kommen zu den Nüssen dazu, die vom Eichhörnchen im Boden "vergessen" werden.

Die Kombination dieser Faktoren dürfte den entscheidenden Einfluss auf die Verwildern der Walnussbäume in NRW haben. Dazu passt auch die Beobachtung, dass weitere Arten in jüngerer Zeit verstärkt verwildern, deren Früchte durch Synzoochorie ausgebreitet werden, von der heimischen Haselnuss (*Corylus avellana*) über die Baum-Hasel (*Corylus colurna*) bis hin zu weiteren *Juglans*-Arten (vgl. auch HAEUPLER & al. 2015).



Abb. 25: Eichhörnchen mit Walnuss im Maul (Palmengarten Frankfurt, 08.10.2012, H. STEINECKE).



Abb. 26: Eichhörnchen mit Walnuss im Walnussbaum (Witten, 24.09.2011, I. HETZEL).



Abb. 26: Ein Eichhörnchen vergräbt eine Walnuss unter einem Riesenmammutbaum (Insel Mainau/BW, 13.11.2010, A. JAGEL).



Abb. 26: Eichhörnchen frisst eine ausgegrabene Walnuss (Palmengarten Frankfurt, 09.02.2012, H. STEINECKE).

### Danksagung

Für die Bereitstellung von Fotos bedanken wir uns herzlich bei Dr. VEIT MARTIN DÖRKEN (Konstanz), ANNETTE HÖGGEMEIER (Bochum) und Dr. HILKE STEINECKE (Frankfurt/Main).

Jahrb. Bochumer Bot. Ver.	8	260–269	2017
---------------------------	---	---------	------

## Literatur

- BÄRTELS, A. 2001: Enzyklopädie der Gartengehölze. – Stuttgart.
- BEUCHERT, M. 2004: Symbolik der Pflanzen. – Frankfurt.
- DIEKMANN-MÜLLER, A. 2008: Weihnachtsstern und Mistelzweig. Mit Pflanzen durch die Winterzeit. – Ostfildern.
- DÖRKEN, V. M. 2013: Winterhärte und Frostresistenz von Pflanzen. – Jahrb. Bochumer Bot. Ver. 4: 308–319.
- DÜLL, R. & KUTZELNIGG, H. 2016: Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands und angrenzender Länder, 8. Aufl. – Wiebelsheim.
- HETZEL, I. 2012: Ausbreitung klimasensitiver ergasiophygotischer Gehölzsippen in urbanen Wäldern im Ruhrgebiet. – Diss. Bot. 411.
- KELLY, J. & HILLIER, J. 2004: Bäume und Sträucher, 2. Aufl. – Braunschweig.
- LAUDERT, D. 2003: Mythos Baum. Geschichte – Brauchtum – 40 Baumporträts. – München.
- MARKOWSKI, M. 2007: Morphologische und morphogenetische Untersuchungen an Blüten und Blütenständen ausgewählter Vertreter der *Fagales* s. I. – Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 92: 49–61.
- MARZELL, H. 1972: Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen. – Leipzig.
- PRETZSCH, H. 2006: *Juglans regia* LINNÉ, 1753, Walnussbaum. In: SCHÜTT P., WEISGERBER, H., SCHUCK, H. J., LANG, U., STIMM, B. & ROLOFF, A.: Enzyklopädie der Laubbäume: 285–300. – Hamburg.
- RAABE, U., BÜSCHER, D., FASEL, P., FOERSTER, E., GÖTTE, R., HAEUPLER, H., JAGEL, A., KAPLAN, K., KEIL, P., KULBROCK, P., LOOS, G. H., NEIKES, N., SCHUMACHER, W., SUMSER, H. & VANBERG, C. 2011: Rote Liste und Artenverzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen, *Pteridophyta* et *Spermatophyta*, in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung. – LANUV-Fachber. 36(1): 51–183.
- RP-ONLINE 2012: <http://www.rp-online.de/nrw/panorama/noch-15-grad-bis-zum-kaelterekord-aid-1.2701506> [17.12.2016].
- SCHAARSCHMIDT, H. 2006: Die Walnussgewächse. – Hohenwarsleben.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Jagel Armin, Hetzel Ingo

Artikel/Article: [Juglans regia – Echte Walnuss, Walnussbaum \(Juglandaceae\) 260-269](#)