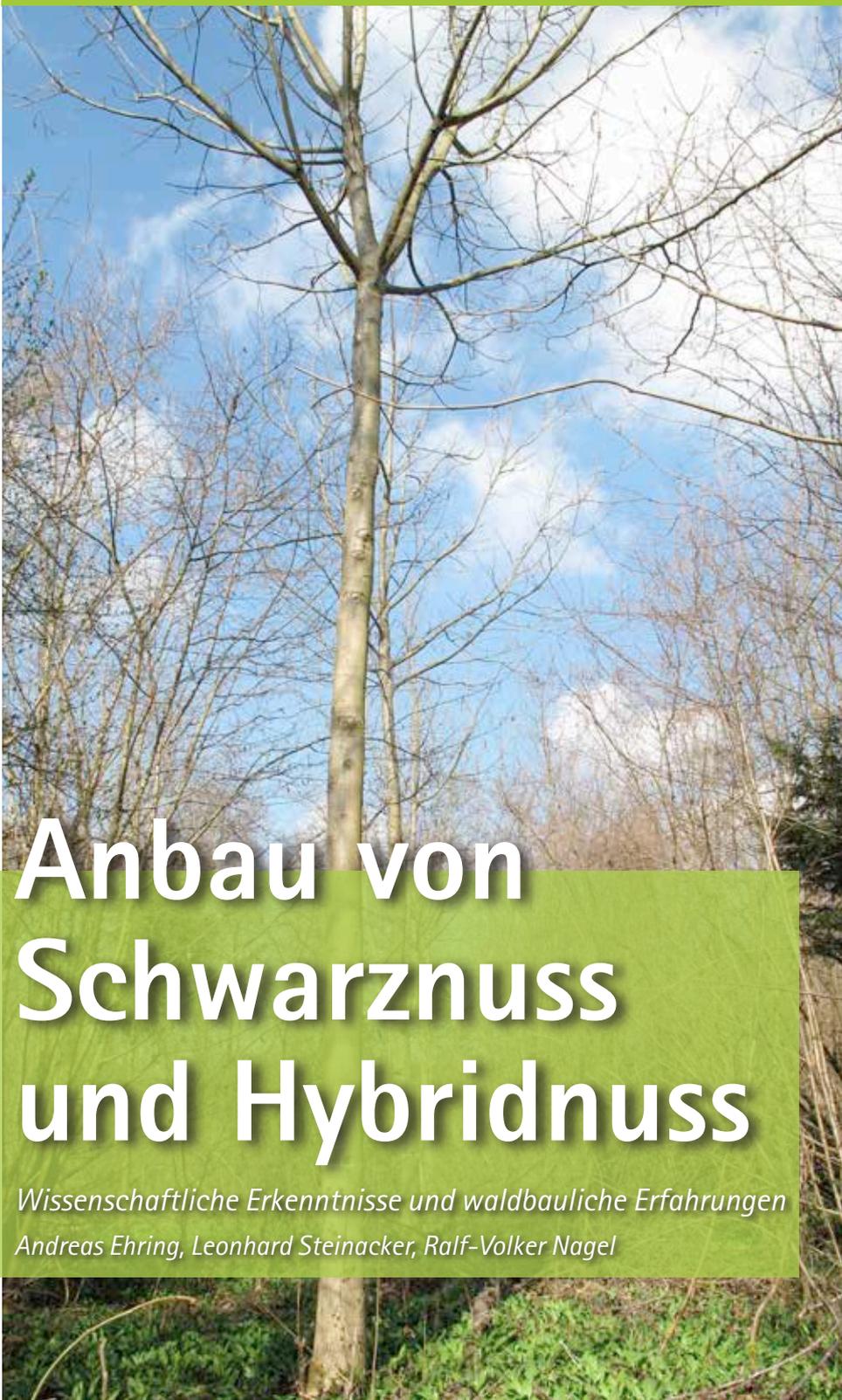




Gesellschaft zur Förderung
**schnellwachsender
Baumarten**
in Norddeutschland

MITTEILUNGEN

Heft 6/2019



Anbau von Schwarznuss und Hybridnuss

*Wissenschaftliche Erkenntnisse und waldbauliche Erfahrungen
Andreas Ehring, Leonhard Steinacker, Ralf-Volker Nagel*





Anbau von Schwarznuss und Hybridnuss

Wissenschaftliche Erkenntnisse und waldbauliche Erfahrungen

Andreas Ehring, Leonhard Steinacker, Ralf-Volker Nagel

Einleitung

Mit Gründung der IG NUSS im Jahr 1991 wurde das Interesse an den Nussbäumen wieder geweckt. In diesen Mitteilungen werden zwei typische Waldnussbäume, Schwarznuss und Hybridnuss, vorgestellt. Die Ergebnisse waldwachstumskundlicher Nussversuchsflächen des Lehrstuhls für Waldwachstumskunde der technischen Universität München (TUM), der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) und der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA BW) werden mit den Erfahrungen aus der Forstpraxis zu Empfehlungen für den forstlichen Anbau zusammengefasst.



Abb. 1: Etwa 100-jährige Schwarznuss, Forstamt Lampertheim Südhessen
(Foto: Andreas Ehring)

Natürliche Verbreitung

Schwarznuss (*Juglans nigra* L.)

Die Heimat der Schwarznuss ist der Osten Nordamerikas. Dort besiedelt sie ein großes Verbreitungsgebiet mit erheblichen klimatischen Unterschieden und angepassten ökologischen Rassen (Schaarschmidt 2012). Häufig ist sie in Mischwäldern bis etwa 1.200 m ü.NN, hauptsächlich mit *Fraxinus americana* und *Liriodendron tulipera*, vergesellschaftet. Ihr Optimum liegt im Flussgebiet des Ohio und in den Mississippi Niederungen (Schütt, Schuck und Stimm 2002), dort kann sie Höhen bis zu 45 m erreichen. SCHAARSCHMIDT (2012) nennt für das Optimum der Schwarznuss eine durchschnittliche Jahrestem-

peratur von 13°C, mindestens 170 frostfreie Tage und mindestens 890 mm durchschnittlichen Jahresniederschlag. In ihrer Heimat wird die Schwarznuss nicht nur wegen des hochwertigen und wertvollen Holzes geschätzt, auch die essbaren Samen werden genutzt.

Die erste Nennung in Europa wird auf das Jahr 1629 in England datiert, in Deutschland auf 1686 in Leipzig. Die ersten forstlichen Versuchsanbauten wurden in Europa in den Rhein- und Donau-Auwäldern und besonders umfangreich in den preußischen Staatsforsten ab 1881 durchgeführt. In den koordinierten Anbauversuchen mit fremdländischen Baumarten zur Sicherung wertvoller Holzarten wurde die Schwarznuss als vielversprechende



Abb. 2: 155-jährige Intermedianuss als Solitärbaum, Meinier bei Genf

(Foto Hansjörg Lüthy)



Baumart gesehen. Allein in den preußischen Staatsforsten wurden unter SCHWAPPACH zwischen 1881 und 1884 auf 64 ha Schwarznussversuchsflächen gesät und gepflanzt. SCHENCK beschreibt 1939, dass nur etwa 10 Prozent dieser Versuchsflächen das Alter 30 erreichten. Die Gründe für die hohen Ausfälle sind weitgehend unbekannt. Im Elsaß, zwischen Straßburg und Colmar, wurden ab 1882 beginnend, umfangreiche Nussanbauten von insgesamt etwa 60 ha in den Rheinniederungen durch Forstmeister Rebmann begründet. Aufgrund seines starken Einsatzes für die Nussbäume wurde er, teilweise auch spöttisch, als „Nußmann“ bezeichnet. Von diesen Nussanbauten im Elsaß misslangen etwa 85 Prozent. Heute sind vereinzelt über hundertjährige Schwarznussbestände auf besten Auewaldstandorten entlang des Rheins zu finden (Abb. 1), in Europa vor allem in den Donauauen in Ungarn und Rumänien. Die Herkunft der seinerzeit verwendeten Schwarznussamen sind unklar. Ein Großteil der Samen wurde über die Baumschule BOOTH bezogen (Schwappach 1891). SCHWAB (1990) beschreibt, dass Rebmann für seine *Juglans nigra* und *Juglans cinerea* Anbauten im Elsaß etwa 250 Einzelbäume aus Parks und

botanischen Gärten zur Saatgutgewinnung zur Verfügung standen.

Hybridnuss

Unter diesem Begriff sind verschiedene natürliche und künstliche Kreuzungen innerhalb der Gattung *Juglans* zusammengefasst. Sie sind forstlich interessant, da einige der Kreuzungsnachkommenschaften in der ersten Generation bessere Wuchsleistungen zeigen als ihre Eltern (Heterosiseffekt). In Parkanlagen und großen Privatgärten in Frankreich und der französischsprachigen Schweiz wurden die frohwüchsigen Hybriden offensichtlich gerne angebaut, denn dort finden sich die ältesten bekannten Hybridnussbäume. Die erste Erwähnung einer Hybridnuss stammt aus Frankreich. Die Kreuzung aus Schwarznuss und Walnuss wurde 1815 im Park der Familie Vilmorin in der Nähe von Paris gepflanzt und nach dessen Besitzer *Juglans vilmoriana* genannt (Becquey 1997). 1996 musste der abgängige Baum gefällt werden. Dieser hatte einen BHD von 130 cm, eine Höhe von 32 m, ein Gesamtvolumen von 18 m³ und ein Stammvolumen von 8 m³ bei 6 m Stammlänge. Der Name *Juglans x intermedia* wurde erst später eingeführt. In Meinier bei Genf steht eine

mächtige 155-jährige *Juglans intermedia* als weit ausladender Solitärbaum (Abb. 2). In Satigny im Kanton Genf lädt eine romantische *Juglans intermedia* Allee zum Verweilen ein (Abb. 3). Ein sehr beeindruckender Nusshybride steht im Steiner Wald, Forstamt Lampertheim (Abb. 4). Die etwa 115-jährige *Juglans intermedia* hat einen Brusthöhendurchmesser von 120 cm und ein errechnetes Stammvolumen von 12 Vfm.

Die vielversprechenden Vorteile der Nusshybriden für den forstlichen Anbau sind zuerst in Frankreich erkannt worden und Dank intensiver Zusammenarbeit zwischen Forstwissenschaft, Baumschulen und Forstpraktikern wurden seit Anfang der 1970er Jahre verschiedene Nusshybriden gezüchtet, getestet und nachgezogen (Becquey 1991).

In Baden-Württemberg wurden die ersten Nusshybriden im Wald 1985 in einer unveröffentlichten Referendararbeit von SCHWAB (1985) beschrieben. Er fand die Zufallskreuzungen in mehreren Schwarznussbeständen im Forstamt Breisach. Zu diesem Zeitpunkt waren



Abb. 3: Intermedianussallee, mutmaßlich etwa 150-jährig, Chateau des Bois, Satigny Kanton Genf
(Foto: Leonhard Steinacker)



Abb. 4: Forstamtsleiter Ralf Schepp neben einer Intermedianus, Forstamt Lampertheim Südhausen
(Foto: Andreas Ehring)



in Frankreich bereits Samenplantagen zur Gewinnung von Hybridnussamen vorhanden. Die Vielzahl von Nusshybriden beschreibt METTENDORF (2008). Nachfolgend werden zwei Nusshybriden vorgestellt, die für den Anbau in Süddeutschland empfohlen werden und von denen Pflanzgut im Handel verfügbar ist:

Intermedia-Hybride (*Juglans nigra* x *Juglans regia*) - verfügbare Handelsorten aus Frankreich sind NG 23 und NG 38 (Abb. 5). NG steht für *Juglans nigra*. Die nach Qualität, Wuchsleistung und insbesondere Blühzeitpunkt ausgewählten Schwarznussbäume wurden durchnummeriert. Durch Reisergewinnung und Veredelung wurden Samenplantagen von diesen Einzelbäumen angelegt, die Bestäubung erfolgt in der Regel durch die Walnussfruchtsorte FRANQUETTE. Die deutsche Handelsorte RENI steht unter Sortenschutz der Nussbaumschule Schott am Kaiserstuhl. RENI steht für *Juglans regia* und *Juglans nigra*. Die

Auswahl der Bäume und Anlage der Samenplantage entspricht weitgehend dem Vorgehen in Frankreich. Der Mutterbaum ist bei diesen Intermedia-Hybriden *Juglans nigra* und der Vaterbaum *Juglans regia*. Die bis jetzt verfügbaren Pflanzen sind Absaaten aus Samenplantagen. MEIER-DINKEL (2017) arbeitet an der Mikrovermehrung der Handelsorte RENI, die ersten Pflanzen wurden 2018 ausgepflanzt. In Süddeutschland werden die Intermedia-Hybriden bevorzugt angebaut und empfohlen (Ehring et al. 2011). Durch die Arbeiten von SCHWAB (1985), SCHEEDER (1990) und METTENDORF (1991) ist die Intermedia-Hybride in Süddeutschland als „Intermedia“ bekannt geworden und steht im allgemeinen Sprachgebrauch als Synonym zur Hybridnuss. Die Elternarten hybridisieren nur befriedigend miteinander, die Pflanzen sind in geringem Umfang verfügbar. Vereinzelt können Zufallskreuzungen der Intermedia-Hybride in Schwarznussbeständen vorkommen.

Garavel-Hybride (*Juglans major* x *Juglans regia*) - verfügbare Handelsorte aus Frankreich MJ 209. In Frankreich weit verbreitet und dort die meist angebaute Hybridnuss, da die Eltern leicht hybridisieren und die Pflanzen in genügendem Umfang zur Verfügung stehen. In-vitro-Vermehrung ist möglich (Abb. 5). Die Garavelhybride treibt in Deutschland etwas später aus und ist deshalb weniger spätfrostgefährdet (Mettendorf 2008).

Standortsansprüche

Sowohl Schwarznuss als auch Hybridnuss benötigen tiefgründige, gut durchlüftete und nährstoffreiche Böden mit pH-Werten zwischen 5 und 8. Freier Kalk ist kein begrenzender Faktor, allerdings verträgt nach BECQUEY (1997) die Schwarznuss freien Kalk schlechter als die Walnuss. An die Wasserversorgung hat die Schwarznuss die höchsten Ansprüche. Die Hybridnuss kann, bei deutlich abnehmenden Wuchsleistungen, bis in den mäßig trockenen Bereich angebaut werden. Verdichtete und stark wechselfeuchte bzw. wechsellückige Standorte sind ebenso wenig geeignet, wie Standorte mit für die Nussbaumwurzeln undurchdringlichen Ton- oder Kiesschichten im Unterboden sowie sehr hoch anstehendem Grundwasser. Die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur sollte mindestens 8 °C betragen. Die **Schwarznuss** hat in ihrer Heimat ein weites Verbreitungsgebiet mit extremen klimatischen Unterschieden. Sie wächst am besten an Unterhängen und Flussniederungen auf feuchten und fruchtbaren Böden mit fast neutralem pH. Die Böden sind meist sandige Lehme oder Lehm mit Schwemmsand. Nach RINK (1992) muss die Durchwurzelungstiefe mindestens 0,8 m betragen. In Deutschland zeigt die Schwarznuss in den Auen und Tallagen mit Grundwasseranschluss die besten Wuchsleistungen, sie gedeiht aber auch auf tiefgründigen, gut drai-



Abb. 5: Einjährige Hybridnusspflanzen aus Absaaten von NG 38 (links), NG 23 (Mitte) und aus in-vitro Vermehrung MJ 209 (rechts) (Foto: Wolfgang Hertel)



nierten Lehmböden (Rumpf und Nagel 2014). Sie toleriert kurzzeitige Überflutung. Die vielfach misslungenen Anbauversuche um 1900 sind mutmaßlich auch auf ungeeignete Standortwahl zurückzuführen (Danckelmann 1884).

Die **Hybridnuss** eignet sich nach BECQUEY (1997) für alle Standorte, die die oben beschriebenen, für die Nussbäume notwendigen Bedingungen einhalten. Das Standortspektrum der Hybridnussarten ist deutlich größer als das Standortspektrum der Schwarznuss. Sie stellt an die Wasserversorgung nicht so hohe Ansprüche wie die Schwarznuss, zeigt dann aber auch entsprechend geringere Wachstumsleistungen. FRANK (2019) berichtet aus dem Landkreis Ludwigsburg von sehr guten Erfolgen mit bis zu 20-jährigen Hybridnüssen auf sehr gut nährstoffversorgten, aber aufgrund der Wasserversorgung für die Schwarznuss weniger geeigneten Standorten. HAUCK (2019) und auch weitere Mitglieder der IG NUSS sind sich einig, dass „die (noch jungen) Nussbäume das Trockenjahr 2018 in ihrem Wald am besten überstanden hätten“.

Anbaurisiken

Schwarznuss

Tiefe Wintertemperaturen (bis etwa -40°C) werden ohne Schäden ertragen – unter Beachtung des klimatischen Standortspektrums der Schwarznuss in ihrem Herkunftsgebiet. Die Schwarznuss ist empfindlich gegen Spätfrost, dies kann zu ungünstigen Wuchsformen im Kulturstadium führen. Die Gefährdung durch Pilz- und Bakterienbefall ist gering. STEINACKER (2019) berichtet von einer erhöhten Windbruchgefahr, insbesondere nach Sommergewitterstürmen, bei windexponierten Lagen wie auf der Fläche SNU 340 Neuburg an der Donau. Aufgrund der Erfahrungen der ersten Schwarznussanbauten in Deutschland und dem Elsaß scheint die größte Ge-

fährdung die falsche Standortwahl zu sein.

Hybridnuss

Die Hybridnüsse ertragen Wintertemperaturen bis etwa -30°C ohne Schäden. Die Empfindlichkeit gegen Spätfrost ist geringer als bei der Schwarznuss (späterer Austrieb), trotzdem können auch bei der Hybridnuss ungünstige Wuchsformen nach Spätfrost entstehen. Die „Garavel-Hybride“, Handelssorte MJ 209, benötigt eine lange Vegetationszeit. Sie treibt in Deutschland etwas später aus als die Intermediahybriden und ist deshalb weniger spätfrostgefährdet. Allerdings bleibt ihr Laub und die einjährigen Triebe relativ lange grün. Bei einem Frühfrost könnte das noch grüne Laub sowie der Trieb geschädigt werden, allerdings sind uns keine Bestände bekannt, in denen dieser Schaden bisher auftrat. Die Gefährdung durch Pilz- und Bakterienbefall ist gering. Die Windbruchgefährdung wird geringer eingeschätzt als bei der Schwarznuss. Dennoch wurde verschiedentlich beobachtet, dass bei zu starken Ästungseingriffen enorme Höhentriebe gebildet wurden, die dann bei Gewitterstürmen umgeknickt oder sogar gebrochen wurden. Aufgrund des überragenden Jugendwachstums wird in der Praxis häufig die Pflege vernachlässigt. Als ausgesprochene Lichtbaumart ist die Hybridnuss extrem lichtwendig, dies kann bereits bei leichter Übershirmung oder Seitenkonkurrenz zu ungünstigen Wuchsformen führen.

TCD Tausend-Canker-Disease:

Nach CECH (2014) wurde Mitte der 1990er Jahre das Absterben von Schwarznüssen in Logan, Utah, USA beobachtet, das keiner bekannten Ursache zugeordnet werden konnte. An den sterbenden Bäumen wurde eine Borkenkäferart (*Pityophthorus juglandis* Blackman) nachgewiesen. Später wurde infolge des Käferbefalls eine hoch pathogene Pilzart (*Geosmithia morbida*) nachgewiesen, die innerhalb von etwa 2 Jahren die be-

fallenen Bäume zum Absterben brachte. 2013 wurde nördlich von Padua, Italien an einer absterbenden Schwarznuss die Tausend-Canker-Krankheit nachgewiesen, vermutlich eingeschleppt durch Holzimporte aus den USA. Da in dieser Region der Walnussanbau eine wichtige Rolle spielt und die Krankheit auch bei der Walnuss auftritt, wurde wohl rasch gehandelt und eine weitere Ausbreitung konnte vermieden werden. Mutmaßlich kann die Krankheit auch bei Nusshybriden auftreten. In Deutschland wurde die Krankheit noch nicht nachgewiesen.

Walnussfruchtfliege:

Die seit einigen Jahren auftretende Walnussfruchtfliege führt zu einer massiven Schädigung für die Fruchtproduzenten. Die Schwarznuss- und Hybridnussfrüchte können ebenfalls befallen werden. Durch den Befall wird der Nusskern unzureichend versorgt und verliert an Qualität. Da die Schwarznussfrüchte in Deutschland nicht zur Ölgewinnung oder sonstigen Verwertung geerntet werden, erscheint der Schaden gering. Denkbar wäre, dass die Keimfähigkeit beeinträchtigt wird.

Ergebnisse süddeutscher Nussversuchsflächen

Einzelne waldwachstumskundliche Versuchsflächen mit Schwarznuss wurden in Süddeutschland in den 1950er bis 1970er Jahren als Baumartenversuche angelegt. RUMPF und NAGEL haben die Ergebnisse der Nussflächen der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) 2014 vorgestellt. STEINACKER, KLEMMT und PRETZSCH veröffentlichten die Ergebnisse der bayrischen Nussflächen 2008. KLÄDTKE beschreibt 2016 die Ergebnisse aller aktuellen und aufgegebenen Schwarznussflächen der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg (FVA BW). Ab 1995 wurden



seitens der FVA BW und ab 2007 durch die Technische Universität München (TUM) mehrere Versuchsflächen mit Schwarz-, Hybrid- und Walnuss angelegt. Die neu eingerichteten Flächen sind in Zusammenarbeit mit der IG Nuss entstanden.

Höhenwachstum:

In Abb. 6 ist die Oberhöhenentwicklung aller aktuellen, über zehnjährigen Schwarznuss- (rot) und Hybridnussversuchsflächen (blau) der TUM, der NW-FVA und der FVA BW im Vergleich zur Oberhöhenentwicklung der wüchsigsten Eschen- und Buchenbestände (braun bzw. grün) nach den Zuwachstabellen für Waldbestände der LFV BW (2001) dargestellt. Die Schwarznussflächen aus Bayern stocken auf frischem bis sehr frischem Auelehm (Donau, SNU 336 und Isar, SNU 344) und einem frischen bis hangfrischen Lösslehm über Muschelkalk (SNU 341). Die Schwarznussflächen im hessischen Ried in der Knoblochsau bei Groß-Gerau haben Grundwasseranschluss, der Bestand wird häufiger überflutet. Die Schwarznussfläche

im südniedersächsischen Bergland bei Reinhausen stockt auf einer frischen, für die Schwarznuss mutmaßlich zu wenig tiefgründigen, mit Muschelkalk angereicherter, lössbeeinflusster, gut nährstoffversorgter Rötfließerde. Der Schwarznussbestand am Kaiserstuhl (SNU 6, Herkunft Breisach) stockt auf frischem kalkigem Lehm. Die Schwarznussbestände bei Rastatt stocken auf einem mäßig frischen kalkreichen Lehm (SNU 7, Herkunft Philippsburg) und auf einem mäßig frischen kalkgründigen Lehm bis grundfeuchten Schwemmléhm (SNU 8). Die Intermedianussfläche am Kaiserstuhl (INU 1, Zufallskreuzung) stockt auf einem frischen Lösshang. Die Intermedianussflächen bei Rastatt stocken auf mäßig frischem Sandlehm (INU 3, Handelssorten NG 23, NG 38) und mäßig frischem bis mäßig trockenem, kalkreichem Lehm (INU 6, Handelssorte RENO). Die Intermedianussfläche bei Leonberg (INU 5, Handelssorten NG 23, NG 38, MJ 209) stockt auf mäßig frischem Feinlehm.

Alle Höhen der Nussbestände liegen im Bereich der besten Buchen- und

Eschenwuchsleistungen. Dies bedeutet, dass auf den abgebildeten Standorten Schwarznuss und Hybridnuss in Mischbestände integriert werden können (Abb. 7). Die jeweilige Höhenentwicklung scheint eng an die Wasserverfügbarkeit am jeweiligen Standort gekoppelt zu sein. Beeindruckend ist die Höhenentwicklung der Schwarznussflächen bei Groß-Gerau. Diese annähernd linear ansteigende Höhenentwicklung dürfte auf den Grundwasseranschluss zurückzuführen sein. Das wird bestätigt durch Beobachtungen von SCHEPP (2019) im hessischen Forstamt Lampertheim. Die deutlich jüngere und stark behandelte Fläche SNU 8 bei Rastatt zeigt einen noch steileren linearen Verlauf der Höhenentwicklung, bei allerdings relativ kurzer Beobachtungszeit. Hier ist abzuwarten, ob weitere Aufnahmen diesen Trend bestätigen. Die jüngeren Intermedianussflächen wurden bewusst auf für die Schwarznuss ungeeignete Standorte (INU 3, INU 5) bzw. bedingt geeignete Standorte (INU 6) angebaut, dementsprechend zeigen diese Bestände eine geringere (IN 3, INU 5) oder vergleichbare (INU 6) Höhenwuchsleistung wie die jüngeren SNU-Bestände. Das überragende Höhenwachstum der ältesten Intermedianussfläche am Kaiserstuhl (INU 1) zeigt eindrücklich das Leistungsvermögen der Intermedianuss auf frischem Lösslehm in einer Senke am nördlichen Kaiserstuhl. Dieser Bestand wurde ursprünglich als Schwarznussbestand gepflanzt, die Intermedianussbäume waren unwissentlich, als sogenannte Zufallskreuzungen, beigemischt und haben im Laufe der Bestandesentwicklung die Schwarznüsse überwachsen. Die junge Schwarznussfläche auf der Isaraue (344/4) zeigt eine bessere Höhenwuchsleistung als die jungen Intermedianussflächen in Baden-Württemberg. Obwohl die Standorte auf denen die Intermedianussflächen stocken etwas schlechter einzustufen

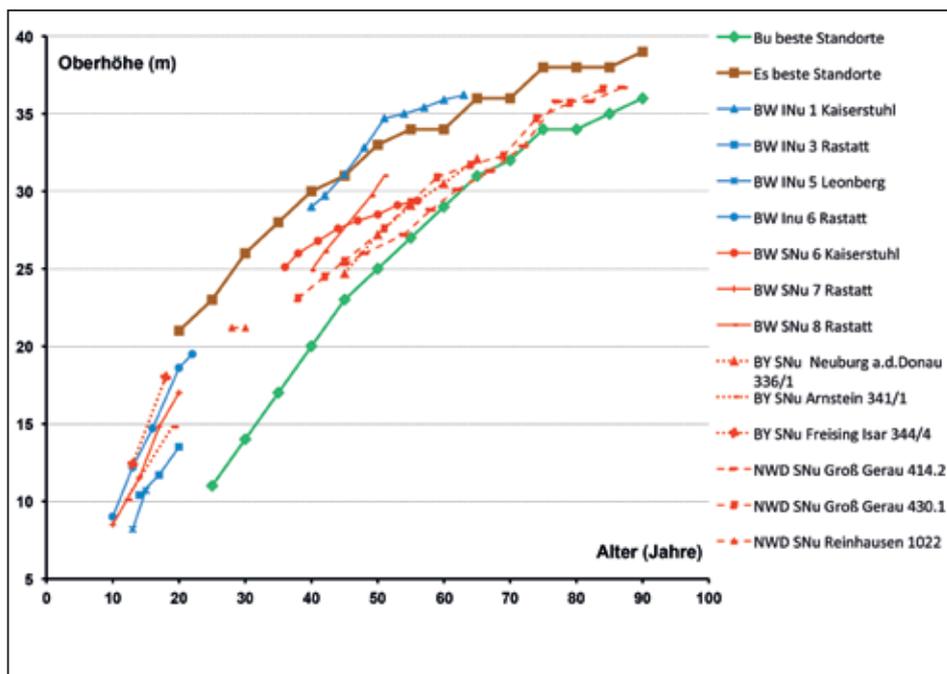


Abb. 6: Oberhöhenentwicklung der aktuellen Schwarznuss- und Hybridnussversuchsflächen der TUM, NWD-FVA und FVA BW, im Vergleich mit der Oberhöhenentwicklung von Buchen (Bu) und Eschen (Es) auf den besten Standorten.



sind, deckt sich dies mit den Ergebnissen aus Frankreich (Bequey 1997). Dort wurden die Standorte auf denen Nussbäume zur Holzproduktion gepflanzt wurden in 5 Typen, bezogen auf die Bodentiefe, Struktur, Textur, Wasserversorgung, pH-Wert und Begleitvegetation eingeteilt. Auf den besten Standorten (Typ 1) zeigten Hybridnuss und Schwarznuss die gleichen Höhenwuchsleistungen, auf den geringeren Standorten wird eher die Hybridnuss empfohlen. WOHLHÜTER (2017) beschreibt im hessischen Forstamt Lampertheim die enorme Höhenwuchsleistung von Schwarznuss auf idealem Standort. Er hat in einem 107-jährigen SNU-Bestand eine mittlere Höhe von 42 m gemessen. BARTSCH (1989) stellte für die Schwarznussbestände in den Rheinauen eine der Esche und Roteiche vergleichbare Höhenentwicklung fest.

Durchmesserwachstum:

Nach WICHT (2008) gilt für die waldbauliche Behandlung der Buntlaubholzbestände im badischen Rheinwald die Faustregel „Alter = Durchmesser“. Leider gibt es genügend Beispiele mit Roterle, Esche, Ahorn, Kirsche und auch Nussbäumen, wo diese Regel nicht eingehalten wurde und aufgrund der vernachlässigten Förderung von Einzelbäumen der gewünschte Zieldurchmesser häufig nicht mehr zu erreichen ist. In Abb. 8 haben die Bestände oberhalb der schwarzen Linie die Faustregel erreicht bzw. übertroffen, die Bestände unterhalb der schwarzen Linie sind im Mittel weniger als 1 cm/Jahr im Durchmesser zugewachsen. Die über 40-jährigen Schwarznussbestände zeigen mit Ausnahme der Fläche SNU 8 bei Rastatt eine sehr einheitliche Durchmesserentwicklung, die geringer ist als 1 cm/Jahr. Starke Durchforstungen sollten bis zum Alter 40 bei einer Höhe von etwa 25 m weitgehend abgeschlossen sein und die verbleibenden Bäume ausreifen (Ehring und Keller 2010). Die Flächen

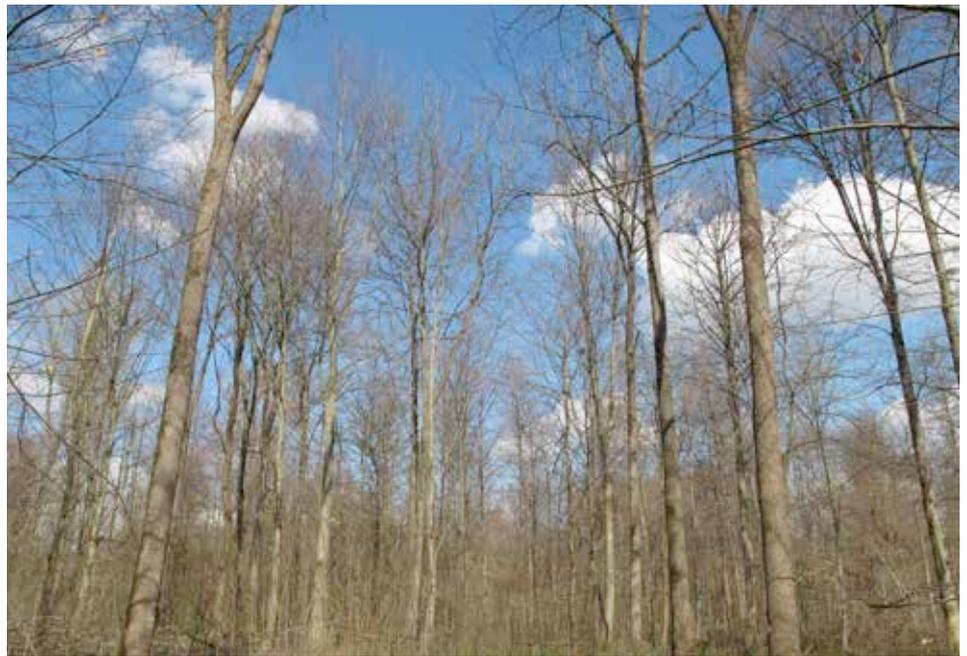


Abb. 7: 51-jähriger Schwarznussmischbestand, SNU 8, Rastatt (Foto: Andreas Ehring)

in Groß-Gerau sind mit 142 und 130 SNU/ha zum Ende der Beobachtungszeit noch relativ baumzahlreich. Am Einzelbaum sind keine höheren Durchmesserzuwächse möglich, dafür verteilen sich die hohen laufenden Volumenzuwächse von 12 – 13 Vfm/ha/Jahr auf eine entsprechend höhere Anzahl von Bäumen. Aufgrund der zuvor gezeigten anhalten-

den Höhenzuwachsrate ist kein Grund zur Eile geboten und die Umtriebszeit kann entsprechend dem angestrebten Zieldurchmesser angepasst werden. Im Gegensatz hierzu wurden die Fläche SNU 6 Kaiserstuhl und SNU 8 Rastatt relativ früh (Alter 50 – 60) auf nur noch 60 Z-Bäume je ha reduziert. Bei der Durchmesserentwicklung reagierten die Bäu-

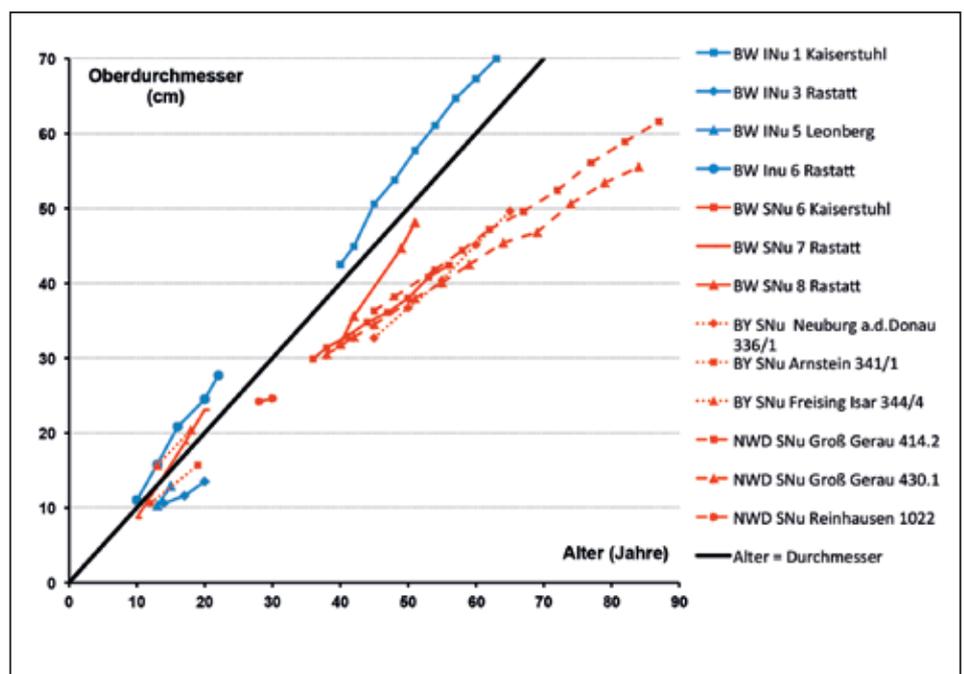


Abb. 8: Durchmesserentwicklung der 100 stärksten Bäume je ha (Oberdurchmesser); stehen weniger als 100 Bäume je ha auf der Versuchsfläche ist die Entwicklung des Grundflächenmittelstammes abgebildet.



me auf der Fläche SNu 8 deutlich. Durch die zusätzliche steile Höhenentwicklung wird die überdurchschnittliche Durchmesserentwicklung weiter gefördert. Eine vergleichbare Reaktion ist auf der Fläche SNu 6 Kaiserstuhl nicht zu beobachten. Die Durchmesserzuwächse liegen (nur) im Bereich der deutlich baumzahlreicheren Schwarznussflächen und die Höhenzuwächse gehen auf dieser Fläche kontinuierlich zurück. Mutmaßlich ist der Standort (frischer kalkiger Lehm) nur bedingt für den Schwarznussanbau geeignet. Die jüngeren Flächen bis Alter 20 entsprechen weitgehend der Vorgabe der Faustregel und es ist zu erwarten, dass bis zum Alter 50 der durchschnittliche Durchmesser der Z-Bäume bei etwa 50 cm liegen wird. Die Fläche SNu Arnstein 341/1 entstand aus Saat im Verband 2 x 0,3 m und ist deshalb sehr baumzahlreich gestartet. Zudem ist, wie bereits bei der Höhenentwicklung zu sehen, der Standort (frischer bis hangfrischer Lösslehm über Muschelkalk) nur bedingt geeignet für den Schwarznussanbau. Die jungen Hybridnussflächen INu 3 Rastatt und INu 5

Böblingen stocken auf deutlich schlechteren Standorten als die Vergleichsflächen, dementsprechend geringer sind die Zuwachse. Es bleibt abzuwarten, ob durch eine weiterhin konsequente Förderung der Z-Bäume der Durchmesserzuwachs entsprechend gesteigert werden kann. Wie bereits bei der Höhenentwicklung überragt auch bei der Durchmesserentwicklung die Fläche INu 1 alle anderen Versuchbestände weit. Mutmaßlich aufgrund der guten Standortbedingungen und einer rechtzeitigen lichtwuchsartigen Freistellung nach Abschluss der natürlichen Astreinigung. Im Alter 63 stehen nur noch 40 Hybridnussbäume pro ha, mit einem Vorrat von 300 Vfm/ha und einem laufenden Volumenzuwachs von 8,5 Vfm/ha/Jahr. Im vergleichbaren Alter standen auf der Fläche SNu Groß-Gerau 430.1, 128 SNu/ha mit einem Vorrat von 293 Vfm/ha und einem laufenden Zuwachs von 8,1 Vfm/ha/Jahr. Auf der Fläche SNu Groß-Gerau 414.2 standen 179 SNu/ha mit einem Vorrat von 351 Vfm/ha und einem laufenden Zuwachs von 13 Vfm/ha/Jahr.

Höhenwachstum junger Bestände in Bayern

In Bayern wurden zwei Pflanzversuche mit Schwarznuss (Herkunft Breisach) und Hybridnuss (Handelssorte RENI) in der Donauaue angelegt. Die Schwarznussfläche stockt auf einer frischen, tiefgründigen (> 70 cm) Schlufflehmauflage mit Grundwasseranschluss und regelmäßiger Überschwemmung. Die Hybridnussfläche ist etwas weiter vom Donauufer entfernt und wird nur alle 2 – 3 Jahren überschwemmt, sie stockt auf frischer, tiefgründiger (> 70 cm) Schlufflehmauflage mit schwankendem Grundwasseranschluss. Die landwirtschaftliche Weitverbandsfläche (14 x 15 m) mit Hybridnuss stockt auf Schichtlehm bis Schichtton mit kiesigen Bereichen, grundfrisch durch einen begleitenden Bachlauf. In Abb. 9 zeigen die Schwarznussbestände auf den etwas besseren Standorten eine größere Höhenwuchsleistung als die Hybridnussbestände. Innerhalb derselben Baumart sind die Bestände mit engeren Verbänden in der Höhenwuchsleistung wüchsiger als die weiteren Bestände. Der Bestand mit dem engsten Pflanzverband innerhalb der Hybridnüsse (4 x 5 m) zeigt eine bessere Höhenwuchsleistung als der weiteste Verband innerhalb der Schwarznüsse (3 x 3 m). Mutmaßlich hätten im selben Verband gepflanzte Hybridnüsse dieselben Höhenwuchsleistungen gezeigt wie die Schwarznüsse. Mit Ausnahme der Weitverbandsfläche und einer Hybridnussfläche im Verband 8 x 10 m erreichen alle Flächen bis zum Alter 10 Oberhöhen von 10 – 12,8 m. Diese Werte zeigen eindrücklich das enorme Jugendwachstum dieser Baumarten auf diesen Standorten.

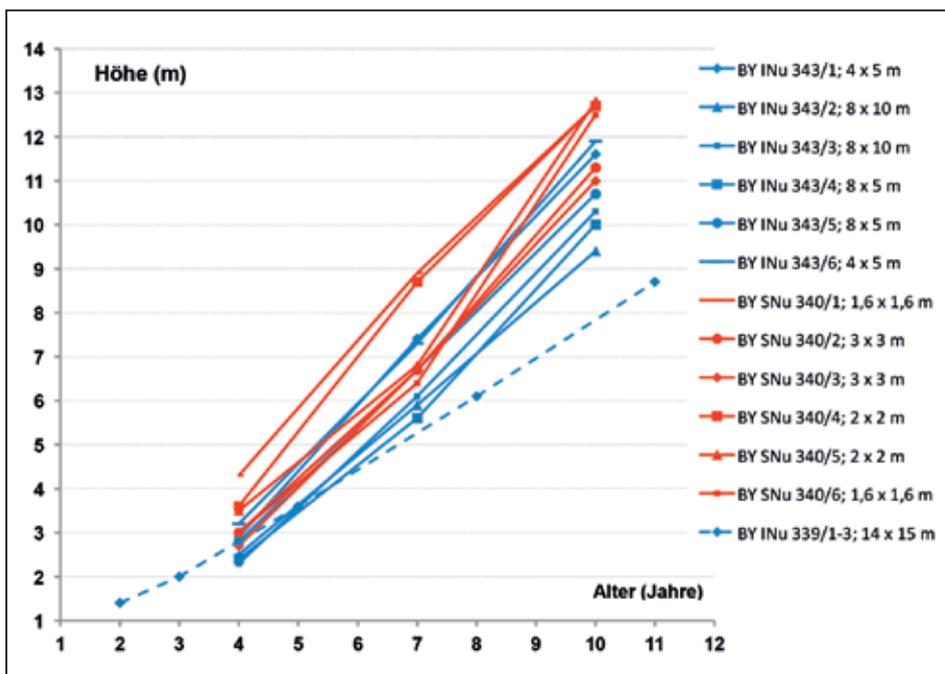


Abb 9: Höhenentwicklung junger Schwarznuss- (Herkunft Breisach) und Hybridnusspflanzverbandsbestände (Handelssorte RENI) in Bayern



Empfehlungen für den forstlichen Anbau

Herkunftswahl

Nussbäume unterliegen nicht dem Forstvermehrungsgutgesetz.

Schwarznuss:

Da die Herkünfte der in Deutschland und im Elsaß angebauten Schwarznüsse weitgehend unbekannt und mehrere ökologische Rassen im Herkunftsgebiet vorhanden sind, besteht Unsicherheit darüber, ob die am besten geeigneten Herkünfte angebaut wurden. Andererseits zeigen die bewährten Bestände entlang des Rheins (z.B. Breisach, Rastatt, Karlsruhe, Philippsburg, Straßburg, Colmar, Bellheim, Bensheim, Lampertheim) gute Wuchsleistungen und produzieren hochwertiges und wertvolles Holz, so dass deren weiterer Anbau für Süddeutschland empfohlen wird. Die Deutsche Kontrollvereinigung für forstliches Saat- und Pflanzgut e.V. (DKV) weist beispielsweise in Hessen, Schwarznussbestände im Steiner Wald und Kühkopf-Knoblochsaue als Sonderherkünfte aus.

Hybridnuss:

Ergänzend zu der Einführung zu den Nusshybriden stellt sich die Frage, ob es für den forstlichen Anbau nennens-

werte Unterschiede zwischen den verfügbaren Handelssorten gibt. Von der FVA BW wurden in den Jahren 2001 – 2005 Hybridnusspflanzenlieferungen aus der Baumschule Payre, Frankreich südlich Grenoble, für alle Waldbesitzerarten in Baden-Württemberg organisiert. Insgesamt wurden über 31.000 Hybridnusspflanzen der Handelssorten NG 23, NG 38 und MJ 209 ausgeliefert und in Baden-Württemberg gepflanzt. 2010 wurden einige der Flächen von ARNOLD und FRANK (Ehring, Arnold, Frank 2011) im Rahmen ihrer Bachelorarbeiten aufgenommen und ausgewertet. Die Ergebnisse waren insgesamt sehr positiv. Besonders empfohlen wurden die Handelssorten NG 23 und NG 38, die Handelssorte MJ 209 hatte mit 23% etwa doppelt so hohe Ausfälle wie NG 23 und NG 38 zu verzeichnen.

Die deutsche Handelssorte RENI war in dieser Auswertung nicht vertreten. Im Jahr 2011 startete ein Vergleichsanbau mit allen verfügbaren Handelssorten bei Müllheim (südlich von Freiburg) auf mäßig frischem Schichtlehm und auf etwa 30% der Fläche mäßig frischem Mergelton. Je Handelssorte wurden 90 Pflanzen in reihenweiser Mischung im Verband 8 x 2,5 m gepflanzt. Bei kei-

ner Handelssorte waren Ausfälle zu verzeichnen. Die Ergebnisse der jährlichen Höhenmessungen sind in Abb. 10 dargestellt. RENI und NG 38 zeigen die beste Höhenwuchsleistung bis zum Alter 7, gefolgt von NG 23 und MJ 209. Eine abschließende Bewertung ist zum jetzigen Zeitpunkt zu früh. Nach den bisherigen Erfahrungen scheinen in Baden-Württemberg die Intermediahybriden etwas wüchsiger als die Garavelhybride (MJ 209) zu sein (Ehring, Arnold, Frank 2011). Da die Intermediahybriden nicht immer in der gewünschten Anzahl verfügbar sind, ist es durchaus ratsam auf die ausreichend verfügbare Garavelhybride auszuweichen.

Pflanzung

Empfohlen wird die Pflanzung von einjährigen Nussbäumen. Das Pflanzverfahren muss sich nach der Wurzellänge der Nussbäume (ca. 50 cm!) richten. Möglich ist die Pflanzung mit Spaten, Pflanzlochbohrer oder Kleinbagger. Überlange Seitenwurzeln und beschädigte Wurzelteile werden mit einer scharfen Schere beschnitten (Abb. 11). Hybridnusskulturen sind keine klassischen Forstkulturen (Ehring und Keller 2006)! Sie zeichnen sich dadurch aus, dass wenig Pflanzen ausgebracht, geschützt, gepflegt und gefördert werden.

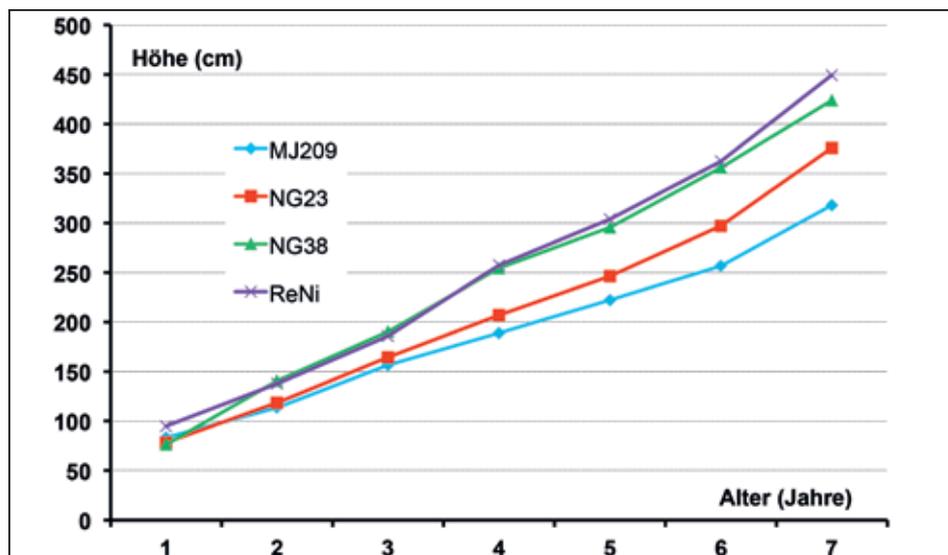


Abb 10: Höhenentwicklung der Hybridnusshandelssorten RENI, NG 23, NG 38 und MJ 209 bis zum Alter 7



Abb. 11: Wurzelschnitt an einjähriger Schwarznuss (Foto: Leonhard Steinaecker)



Empfohlen werden Pflanzenzahlen von 100 bis max. 250 Stück pro ha. Dies entspricht beispielsweise Pflanzverbänden von 14 x 7 m bis 10 x 4 m. Die Pflanzen sind relativ teuer (4 – 7 € pro Pflanze), erwachsen homogen und sind konkurrenzkräftig. Zur Ergänzung einer Laubholznaturverjüngung können auch weniger Pflanzen pro ha ausgebracht werden. EHRING (2005) empfiehlt bei Schwarz-nuss aus Kosten- und Pflegegründen ebenfalls geringe Pflanzenzahlen mit weiten Reihenverbänden. Pflanzenzahlen von 250 bis max. 1000 pro ha bei Pflanzverbänden von beispielsweise 10 x 4 m bis 5 x 2 m. Nach der Richtlinie Landesweiter Waldentwicklungstypen Baden-Württemberg (2014) sind im Regelfall Verbände von 3 x 1 bis 3 x 1,5 m vorgesehen (Abb. 12).

Bei der Erstaufforstung von landwirtschaftlichen Flächen können „Treibhölzer“, wie z. B. Weiden (evtl. als Steckhölzer) oder andere Baum- und Straucharten ausgebracht werden, um das Aststärkenwachstum der Nussbäume zu reduzieren. In amerikanischen Plantagen werden Quadratverbände im Verband 3 x 3 m bevorzugt (Rink 1992).

Naturverjüngung

Die Schwarznuss verjüngt sich gut. Es bietet sich an, qualitativ gute und wuchskräftige Pflanzen gezielt zu fördern und in den Folgebestand zu übernehmen. Auch die Hybridnuss verjüngt sich, allerdings tragen die Hybridnussbäume kaum Früchte. Die Nachkommen spalten als F2-Generation genetisch auf, so dass i.d.R. nur ein sehr geringer Anteil dieselben günstigen Wuchseigenschaften zeigt wie die Elternbäume. Theoretisch können einzelne Nachkommen auch bessere Wuchsleistungen zeigen als die Eltern.

Saat

Im Hinblick auf die Wurzelverletzungen durch die Pflanzung erscheint die Saat als gute Alternative. Bei der Schwarznuss können bewährte Bestände beerntet werden oder von bewährten Beständen Saatgut erworben werden. Hybridnuss-saatgut ist aus den zuvor genannten Gründen nicht zu empfehlen. Die Saat erfordert eine intensive Kulturvorbereitung und -pflege in den Folgejahren, so dass vermeintliche Kosteneinsparungen ins Gegenteil umschlagen können. Die Risiken bei einer Saat sind hoch. Speziell bei den Nussbäumen können Wildschweine, Mäuse, Schnecken, Krähen

und Frost zu Totalausfällen führen. In einigen klassischen Schwarznussforstämtern, wie beispielsweise Lampertheim, ist die Schwarznuss-saat die bevorzugte Verjüngungsmethode. In diesen Forstämtern sind neben dem Saatgut ein großer Erfahrungsschatz und der Wille zu einer intensiven Kulturbegleitung vorhanden. Die daraus entstehenden Schwarznussbestände sind beeindruckend!

Kultursicherung

Aufgrund der geringen Verbissgefährdung der Nussbäume sollte auf Zaunschutz verzichtet werden. Zur Vermeidung von Fegeschäden ist Einzelschutz jedoch in jedem Fall angebracht. Die Erfahrungen mit Wuchshüllen sind sehr unterschiedlich, vermutlich wegen der teilweise mangelnden Belüftung. In der Praxis werden häufig Wuchshüllen verwendet, da die Pflanzen gut aufzufinden sind und die Wuchshülle einen gewissen mechanischen Schutz beim Ausmähen bietet. Es sollten nur gut belüftete Wuchshüllen verwendet werden (Abb. 13). Vor allem in Erstaufforstungen kann Graskonkurrenz zu starken Wuchsdepressionen führen. Eine Baumscheibe von gut 1 m Durchmesser sollte deshalb von dichtem Graswuchs



Abb. 12: Dreijährige Schwarznusskultur im Engverband, Neuburg an der Donau SNU 340 (Foto Leonhard Steinacker)

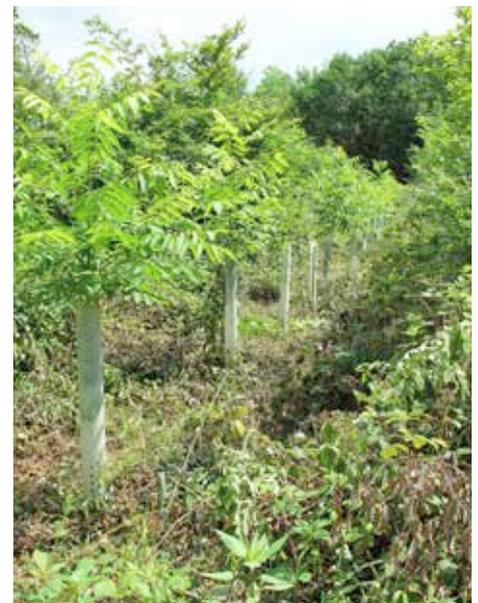


Abb. 13: Dreijährige Hybridnusskultur im Weitverband mit belüfteten Wuchshüllen (INu 7, Müllheim) (Foto: Andreas Ehring)



freigehalten werden. Die Beimischung von Schattbaumarten, wie beispielsweise Hainbuche oder Linde, kann ebenfalls dazu beitragen den Graswuchs durch Beschattung und früheren Dichtungsabschluss zu hemmen. Zusätzlich wird in den ersten Jahren ein Zwieselschnitt empfohlen. Bei Verzweiselung oder Verbuschung (häufig nach Spätfrost) wird mit der Schere auf den stärksten Trieb vereinzelt. Der Eingriff sollte möglichst früh in der Vegetationsperiode im grünen Holz erfolgen, um eine Förderung des verbleibenden Leittriebs zu erreichen. Der optimale Zeitpunkt ist im Juni.

Bestandespflege

Ziel im forstlichen Nussanbau sollte es sein, in möglichst kurzer Zeit starkes und astfreies Nussbaumholz zu produzieren. Im Laubholz sind zwei Behandlungsmodelle möglich:

Das zweiphasige Pflegemodell entspricht weitgehend der klassischen Laubholzbehandlung, insbesondere der Eiche (Spiecker 1991). Die „Pflegephase 1: Förderung der natürlichen Astreinigung“ startet mit einer stammzahlreichen Kulturbegründung oder Naturverjüngung, weiterhin hoher Stammzahlhaltung mit allenfallsschwachen Eingriffen zur Misch-

wuchsregulierung und vorsichtiger Förderung gut veranlagter Bäume. Ziel ist durch Dichtschluss die natürliche Astreinigung zu fördern. Die „Pflegephase 2: Förderung des Dickenwachstums der Z-Bäume“ beginnt mit dem Erreichen einer gewünschten astfreien Schaftlänge. Bei den Nussbäumen werden 7 - 10 m, bei Oberhöhen von 15 - 20 m, angestrebt. Hier erfolgt der Übergang zu einer lichtwuchsartigen Freistellung der ausgewählten Z-Bäume zur Förderung des Kronenausbaus. In der Vergangenheit wurde die zweite Phase häufig nicht konsequent umgesetzt. Das Ergebnis sind qualitativ hochwertige Laubholzbestände mit geringen Durchmessern.

Das einphasige Pflegemodell entspricht dagegen den Anforderungen schnellwachsender Buntlaubhölzer mit unzureichender natürlicher Astreinigung, an eine frühe Förderung des Kronenausbaus und einer gleichzeitigen Qualitätssicherung durch Grünästung (Richtlinie Landesweiter Waldentwicklungstypen Baden-Württemberg 2014). In der Kulturphase genügen deutlich weniger Pflanzen als im zweiphasigen Pflegemodell. Mit weiten Reihenverbänden oder einer Trupppflanzung (Abb. 14) wird nicht nur die Pflanzenzahl deut-

lich reduziert, sondern auch der Pflegeaufwand. Im Idealfall kann bei einer Trupppflanzung mit natürlicher Astreinigung gerechnet werden. Allerdings zeigen die Praxiserfahrungen bei der Eiche, dass in der Regel die Qualitätssicherung durch Grünästung gesichert werden muss (Ehring und Keller 2016). Die Auswahl zur lichtwuchsartigen Förderung und die Grünästung der Z-Bäume erfolgt zeitgleich bei einer Oberhöhe von etwa 8 m. Mit diesem Pflegemodell kann ein gewünschter Zieldurchmesser, dem jeweiligen Standort entsprechend, schnellstmöglich erreicht werden. Innerhalb von 15 bis 20 Jahren nach der Pflanzung sind die Z-Bäume auf etwa 7 m geästet und sollen dann bis zum gewünschten Zieldurchmesser ausreifen (Abb.15).

Ästung

Speziell bei den Nussbäumen wurde innerhalb der IG Nuss die Frage des richtigen Ästungszeitpunktes heftig diskutiert, bis hin zur Meinung, dass Nussbäume gar nicht geästet werden sollten, da diese durch den austretenden Saft verbluten könnten. In diese Diskussion kam ein wichtiger Hinweis eines amerikanischen Kollegen, der auf die Frage, wann in den USA Nussbäume geästet würden,



Abb. 14: Schwarznuss-Trupppflanzung, 70 Trupps/ha, je Trupp 13 SNU im Verband 2 x 2 m (Foto: Leonhard Steinacker)

Abb. 15: 22-jähriger Intermedianussbestand aus Weitverband 10 x 4 m (INu 6, Rastatt, Handelssorte RENI). (Foto: Andreas Ehring)



trocken antwortete – „when you have time“. In einem 1996 und 1997 angelegten Versuch zur Grünästung der Walnuss zu verschiedenen Jahreszeiten wurden die Nussbäume in den Monaten Februar, Juni, August und November geästet. Nach der vollständigen Überwallung wurden die Wachstumswerte und Astproben der geästeten Walnussbäume mit ungeästeten Walnussbäumen verglichen. Die Ergebnisse von METZLER und EHRING (2006) zeigten, dass eine Walnussgrünästung im Februar, Juni und August problemlos möglich ist. Nach der Ästung im November wurde an einer Astprobe ein holzerstörender Pilz festgestellt, deshalb wird von diesem Termin abgeraten. In der Praxis haben sich die Spätwintertermine ab Februar bis zum beginnenden Austrieb bewährt. Zu diesem Zeitpunkt sind insbesondere in den Auegebieten die Flächen übersichtlich und gut begehbar. Es ist möglich, dass zu diesem Zeitpunkt Saftfluss auftritt. DUJESIEFKEN (2001) beschreibt dies als eine natürliche Reaktion des Baumes, die das Eindringen von Pilzen und Bakterien verhindert und nach einigen Tagen versiegt der Saftfluss wieder. Verblutet ist keiner der von uns geästeten Nussbäume, viele haben sich zu wunderba-

ren Bäumen entwickelt (Abb. 16). Weiter bewährt hat sich der Sommertermin Juni bis August. Hier bietet sich eine Kombination von Pflege und Ästung an. Durch die Pflege wird der Bestand begehbar und übersichtlich, die unterschiedlich körperlich anstrengenden Arbeiten können im Tagesverlauf abgewechselt werden. Ein weiterer strittiger Diskussionspunkt war die Stärke der zu entnehmenden Äste. Im übertragenen Sinne wurde über den richtigen Ästungszeitpunkt so lange diskutiert, bis die zu entnehmenden Äste deutlich stärker waren als die damals in der Literatur empfohlenen 3 cm oder „Fünfmaststückgröße“. Da diese entscheidende Frage sich nicht nur für die Behandlung der Nussbäume, sondern auch für die weitere Behandlung der häufig mit qualitativ unbefriedigender Eiche und sonstigen Laubbäumen bestockten Sturmfolgebestände wichtig war, wurde 2003 ein umfangreicher Laubholz Grünästungsversuch angelegt. Ziel war es, bei Eiche, Buche, Esche und Bergahorn die Wasserreiserbildung, Verfärbung, Fäule, Zuwachsreaktion und Überwallungsdauer in Abhängigkeit von der Aststärke und dem Ästungszeitpunkt zu erforschen (Klädtkke und Ehring 2017). Vorgegeben war, dass alle Ästungsschnit-

te exakt nach den Erkenntnissen von SHIGO (1989) durchgeführt werden. Das Ergebnis war beeindruckend: Bei richtiger Ästungstechnik sind die zu entnehmenden Aststärken zweitrangig. In der Empfehlung von Ehring, Klädtkke und Keller (2018) wurden 4 bis maximal 6 cm als zu entnehmende Aststärke genannt. Dies bedeutet nicht, dass stärkere Äste nicht auch abgeschnitten werden könnten, sondern dass die Entnahme von stärkeren Ästen zu einer längeren Überwallungsdauer, einer erhöhten Gefahr zur Holzverfärbung und einem geringeren astfreien Mantel führt. Zusätzlich steigt die körperliche Belastung enorm und darunter leidet die Qualität der Schnittführung.

Traditionell erfolgt die Ästung blockweise „von unten nach oben“. Besonders bei den Hybridnussbäumen werden die Äste im oberen Kronenbereich sehr schnell sehr stark und dies erfordert ein anderes Vorgehen. In der Agroforstwirtschaft wird aus diesem Grund die dynamische Ästung, eine Kombination aus vorgreifender und blockweiser Ästung, angewandt (Abb.17). Vor Beginn des ersten Ästungseingriffs wird festgelegt, wie hoch der spätere astfreie Stamm sein soll. Der oberste grüne Pfeil markiert den obersten zu entneh-



Abb. 16: Jeweils im Februar dynamisch geästete Walnuss der Herkunft Dachigam, Indien Himalayagebiet. Alter 20, BHD 29 cm, Höhe 19 m

(Foto: Andreas Ehring)



Abb. 17: Vor und nach der dynamischen Ästung an einer weitständig erwachsenen Hybridnuss, Handelssorte RENI (INu 6, Rastatt)

(Fotos: Oswald Keller)



menden Ast und damit die spätere astfreie Schaftlänge. Danach geht der Blick „von oben nach unten“. Die stärksten und besonders steil abgehenden Äste werden entnommen, da diese Äste beim nächsten Ästungsdurchgang bereits zu stark wären (grüne Pfeile). Schwächere und flach abgehende Grünäste verbleiben, um nicht zu viel Blattmasse zu entnehmen und die Gefahr der Wasserreiserbildung zu reduzieren. Der nächste Ästungsdurchgang



Abb. 18: Edles Schwarznuss Holz ist hoch begehrt (Foto: Leonhard Steinacker)



Abb. 19: Schwarznuss-Furnierstamm aus dem Forstamt Breisach. Alter etwa 70 Jahre, Länge 4,8 m, Mittendurchmesser 58 cm ohne Rinde, Volumen 1,27 Fm, Erlös 2.430 €/fm (Foto Andreas Ehring)



Abb. 20: Intermedianuss-Furnierstamm, Gemeindeforest Vogtsburg am Kaiserstuhl. Alter etwa 65 Jahre, Länge 6,3 m, Mittendurchmesser 65 cm ohne Rinde, Volumen 2,09 Fm, Erlös 1.709 €/fm (Foto: Andreas Ehring)

wird durch die Aststärkenentwicklung vorgegeben. Sobald die nächsten Äste etwa 4 cm Astdurchmesser erreicht haben, erfolgt der nächste Durchgang nach demselben Schema. Zusätzlich können im unteren Stammbereich bis zu einem Stammdurchmesser von 10 – 12 cm alle Äste (blaue Pfeile) entnommen werden. Dadurch erzielt man einen möglichst breiten astfreien Mantel. Insgesamt können in der Regel mit drei bis vier Ästungsdurchgängen eine astfreie Schaftlänge von etwa 7 m erreicht werden.

Holzerlöse und Holzqualität

Schwarznussstämme haben ein Alleinstellungsmerkmal im Laubholz – bereits schwaches Stammholz ab 2a/2b wird gut bezahlt. Dieser Umstand sollte aber nicht dazu verleiten, möglichst viel Durchforstungsholz zu produzieren und dabei die rechtzeitige Förderung der Endbestandsbäume zu vernachlässigen. Edles Schwarznussholz (Abb. 18) erzielt hohe Erlöse. Die Verkaufserlöse aus den Jahren 2005 – 2010 der Landkreise Karlsruhe, Rastatt und Breisgau-Hochschwarzwald sind in Tab. 1 dargestellt. Spitzenpreise können bei über 2.000 €/fm liegen (Abb. 19). ROST berichtet in seinem Vortrag „Forstlicher Nussanbau aus betriebswirtschaftlicher Sicht“ bei

der Jahrestagung der IG Nuss 2019 von absolut vergleichbaren Schwarznusserlösen aus Hessen. UNSELD ermittelte 2019 an der Professur für Waldbau der Universität Freiburg im Projekt „ökonomische Bewertung von Auebeständen“ einen Durchschnittspreis für submittiertes Schwarznussholz, über alle Stärkeklassen und Qualitätsstufen hinweg, von über 500 €/fm. Somit gehört Schwarznussholz mit zu den an den besten bezahlten Hölzern aus unseren Wäldern. Der Anfall von Hybridnussstammholz ist in Deutschland bis jetzt sehr gering. In Tab. 2 sind die verfügbaren Einzelverkäufe aus den Submissionen der Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen der letzten Jahre zusammengefasst. Das Alter der eingeschlagenen Bäume betrug etwa 50 bis 65 Jahre.

Stärkeklasse (Stkl.)	Verkaufte Menge (Fm)	Durchschnittspreis (€/Fm)	Preis min./max. (€/Fm)
L5/L6	21	904	100/2.500
L4	42	599	85/931
L2a-L3b	436	317	60/1.410
alle Stkl.	499	365	

Tab. 1: Durchschnittliche Schwarznuss-Holzerlöse aus den Jahren 2005 bis 2010 der Landkreise Karlsruhe, Rastatt und Breisgau-Hochschwarzwald. Der Holzverkauf erfolgte überwiegend auf Submissionen, die Durchschnittspreise beinhalten die Güteklassen F, TF, B und C.

Baumart	Länge (m)	Durchmesser (cm)	Volumen (Efm)	Güteklasse	Erlös (€/Fm)
Hybridnuss	8,0	41	1,06	TF	467
Hybridnuss	9,5	64	2,15	A	1.500
Hybridnuss	?	?	0,98	C	125
Hybridnuss	?	?	1,96	F	665
Hybridnuss	6,3	65	2,09	F	1.709
Hybridnuss	3,5	56	0,86	?	1.473
Hybridnuss	?	BHD=63	?	?	501
Hybridnuss	?	BHD>70	?	?	678
Hybridnuss	6,2	52	1,32	TF	917

Tab. 2: Erlöse einzelner Intermedianussstämme auf Submissionen der Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald und Emmendingen.



Bei der Nachforschung der Holzerlöse wurde bekannt, dass einige Hybridnussstämme anders bezeichnet wurden, da die verfügbare EDV die korrekte Bezeichnung nicht vorsah. Mutmaßlich sind einige der Hybridnussstämme in der weiteren Verarbeitung zu Walnussholz geworden (Abb. 20), dies zeigt auch den möglichen Einsatzbereich dieser Hölzer auf. Die hohen Erlöse ab Stärkeklasse L 4 sind, mit Ausnahme der absoluten Spitzenerlöse, im selben Rahmen wie die Erlöse für Schwarznussstämme.

Mit der „Untersuchung wichtiger Holzeigenschaften der Schwarznusshybride (*Juglans x intermedia* Carr.) und der Schwarznuss (*Juglans nigra* L.) aus Beständen am Kaiserstuhl“ bestätigte FELDMANN (1992) die gute Holzqualität beider Nussbaumarten. Zitat: „Bezüglich Längsdruckfestigkeit, Bruchschlagarbeit und BRINELL-Härte ist das Holz der Hybride dem von Schwarznuss sehr ähnlich. Eine kleinere Rohdichte der Hybride von 0,52 g/cm³ im gedarrten Zustand ist

deshalb nicht nachteilig...“. Zur Farbe des Kernholzes stellt er fest: „Das Kernholz der Schwarznusshybride war heller als jenes der Schwarznuss und tendiert diesbezüglich eher zur Walnuß“. (Hinweis: Die Hybridnussprobestämme entstammen der erst später angelegten Versuchsfläche INu 1)

Fazit

Schwarznuss und Hybridnuss sind aufgrund ihrer Höhenwuchsleistung typische Waldbäume und können gut in Mischbestände integriert werden. Alle seitherigen Versuche und Praxiserfahrungen zeigen, dass die Schwarznuss die höchsten Standortsansprüche hat. Optimal sind Auestandorte mit Grundwasseranschluss. Auf diesen Standorten zeigen die Schwarznussbestände sehr gute Wuchsleistungen und produzieren wertvolles Holz. Bei abnehmender Wasserversorgung der Standorte sind die Hybridnussbäume eine sehr

gute Alternative. Die Grenze des wirtschaftlich sinnvollen Hybridnussanbaus wurde gutachtlich bei „mäßig trocken“ gezogen. Die weitere Entwicklung der jungen Hybridnussflächen wird hierüber Aufschluss geben. Die waldbauliche Behandlung lässt bei der Schwarznuss, auf geeigneten Standorten, beide vorgestellten Behandlungsmodelle zu. Bei der Hybridnuss ist eine Behandlung im zweiphasigen Pflegemodell ebenfalls möglich, allerdings sollte insbesondere auf den schlechter mit Wasser versorgten Standorten möglichst früh der Kronenausbau gefördert werden. Mit Hilfe der dynamischen Grünästung wird die Phase des Dichtschlusses übersprungen. Die Bäume werden schnellstmöglich dick und die Qualität des astfreien Stammholzes ist durch die Grünästung eindeutig definiert. Unter Berücksichtigung der Klimaveränderung empfiehlt es sich generell, im Sinne der Risikominimierung, Laubholzbestände nach dem einphasigen Pflegemodell zu behandeln.



Literaturnachweis

- Bartsch, N. (1989): Zum Anbau der Schwarznuß (*Juglans nigra* L.) in den Rheinauen. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, Bd. 95.
- Bequey J. (1997): Les noyers à bois. Institut pour le developpement forestier (ISBN 2 904740 55 4) 3. Auflage, 144 S. Deutsche Übersetzung: Waldbauführer – Nussbäume zur Holzproduktion. Übersetzung Anneliese Kolb und Christoph Jasser, Sonderdruck der ARGE für Waldveredelung und Flurholzanbau, 110 S. Kontakt: www.waldveredelung.at
- Bequey, J. (1991): Aktivitäten zur Förderung des Walnussanbaus als Holzproduzent in Frankreich. AFZ 12, S. 614-616.
- Cech, T.L. (2014): Tausend-Canker-Krankheit (*Geosmithia morbida*) – eine Bedrohung für unsere Walnussbäume. BFW Forstschutz aktuell 60/61, S. 37-41.
- Danckelmann, H. (1884): Anbauversuche mit ausländischen Holzarten in den preußischen Staatsforsten. Zeitschrift für forst- und Jagdwesen, 16 Jg. S. 289 – 315.
- Dujesiefken, D. (2001): Die häufigsten Irrtümer im Umgang mit Bäumen in der Baumpflege. AFZ/DerWald 18, S. 926-930.
- Ehring A.; Klädtke, J.; Keller, O. (2018): Laubholz Grünästung – Wie geht das und was bringt es? FVA-einblick Nr. 1, S. 33-36.
- Ehring, A.; Keller, O. (2016): Versuch zur Eichentrupp-Pflanzung in Baden-Württemberg. AFZ-DerWald 14, S. 29-32.
- Ehring A.; Arnold, E.; Frank, R. Hein, S. (2011): Anbauversuch mit französischen Hybridnussbäumen. FVA-einblick Nr. 1, S. 18-22.
- Ehring, A., Keller, O. (2010): Der Schwarznussbaum (*Juglans nigra*) – Wertvoll, aber mit hohen Ansprüchen. Wald und Holz 5, S. 25-28.
- Ehring, A., Keller, O. (2006): Wertholzproduktion mit Nussbäumen. AFZ-DerWald 19, S. 1034-1037.
- Ehring, A., Metzler, B. (2005): Wann soll die Walnuss geästet werden? FVA-einblick Nr. 2, S. 4-5.
- Ehring, A., (2005): Nussanbau zur Holzproduktion. FVA-Merkblatt 52 / 2005, 4. überarbeitete Auflage 2018.
- Feldmann C. (1992): Untersuchung wichtiger Holzeigenschaften der Schwarznuss-Hybrid (*Juglans x intermedia* Carr.) und der Schwarznuss (*Juglans nigra* L.) aus Beständen am Kaiserstuhl. Diplomarbeit an der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br. 109 S
- Frank, S. (2019): Nussanbau – mehr als eine Spielerei. ForstBW intern, Mitteilungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von ForstBW, 1/2 2019 S. 37.
- Hauck, G. (2019): Mündliche Mitteilung. Jahrestagung der IG Nuss, 27. – 29. Juni 2019, Lohr am Main.
- Klädtke, J.; Ehring, A. (2017): Ergebnisse eines Grünästungsversuchs mit Bergahorn, Buche, Eiche und Esche. Schweizer Zeitschrift für Forstwesen 168 (2017) 2, S. 67-74.
- Klädtke, J. (2016): Zum Wachstum eingeführter Baumarten in Baden-Württemberg. AFZ 187. Jahrgang, Heft 5/6, S. 81 – 93.
- Landesbetrieb Forst Baden – Württemberg (2014): Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen. Ministerium für Ernährung und Verbraucherschutz Baden – Württemberg. 117 S.
- Landesforstverwaltung Baden – Württemberg (2001): Zuwachstabellen für Waldbestände. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden – Württemberg, Faltblatt.
- Meier-Dinkel, A. (2017): Pflanzenproduktion und Versuchsdesign für Klonprüfungen der NW-FVA mit mikrovermehrten RENI-Hybriden (*Juglans x intermedia*). Vortrag an der Jahrestagung der IG Nuss am 19.10.2017 in Mosbach.
- Mettendorf, B. (2008): Anbau von Juglans-Hybriden. AFZ-DerWald 16, S. 858-861.
- Mettendorf, B. (1991): Die Schwarznußhybride *Juglans x intermedia* Carr. AFZ 12, S. 605-607
- Metzler, B., Ehring, A. (2006): Überwallung, Holzverfärbung und Pilzinfektionen nach Grünästung der Walnuss (*Juglans regia*) zu verschiedenen Jahreszeiten. Jahrbuch der Baumpflege 2006, Thalacker Verlag Braunschweig, S.219-225.
- Rink, G. (1992): Anbau der Schwarznuß in Nordamerika. AFZ 2, S. 95-96.
- Rost, M. (2019): Forstlicher Nussanbau aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Vortrag an der Jahrestagung der IG Nuss, 27. – 29. Juni 2019, Lohr am Main.
- Rumpf, H.; Nagel, R.V. (2014): Anbauerfahrungen mit der Schwarznuss im hessischen Ried und im südniedersächsischen Bergland. AFZ-DerWald 3, S. 26-29.
- Schaarschmidt, H. (2012): *Juglans nigra* L., 1753. Enzyklopädie der Holzgewächse – 60. Erg.Lfg 3/12.
- Scheeder, T. (1990): *Juglans intermedia* in einem Bestand am Kaiserstuhl. AFZ 48, S. 1236-1237.
- Schepp, R.(2019): Mündliche Mitteilung Jahrestagung der IG Nuss, Exkursion im Forstamt Lampertheim am 27. Juni 2019.
- Schenck. A. (1939): Fremdländische Wald- und Parkbäume. 3. Band: Die Laubhölzer. 640 S.
- Schütt, P.; Schuck, H.J.; Stimm, B. (2002): Lexikon der Baum- und Straucharten. Nikol Verlagsgesellschaft mbH & Co.KG Hamburg, 581 S.
- Schwab, S. (1990): Juglans und Carya im Elsaß: AFZ48, S. 1227-1230.
- Schwab, S. (1985): Erfahrungen im Anbau der Schwarznuß im Forstbezirk Breisach. Unveröffentlichte Referendararbeit, LFV Baden-Württemberg.
- Schwappach, A. (1891): Denkschrift betreffend die Ergebnisse der in den Jahren 1881 – 1890 in den Preußischen Staatsforsten ausgeführten Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1891, 57 S.
- Shigo, A.L. (1989): Tree Pruning. A worldwide Photo Guide. Shigo and Trees Associates, New Hampshire. Erste deutsche Ausgabe: Baum Schnitt. Leitfaden für richtige Baumpflege, Thalacker-Verlag, Braunschweig 1991. Zweite deutsche Ausgabe: Baumschnitt. Leitfaden für fachgerechte Baumpflege, subtilia-Verlag, Kenzingen 2015, 195 S.
- Spiecker, H. (1991): Zur Steuerung des Dickenwachstums und der Astreinigung von Trauben- und Stieleichen (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl. und *Quercus robur* L.). Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden – Württemberg, Band 72, 155 S.
- Steinacker, L. (2019): Mündliche Mitteilung.
- Steinacker, L.; Klemmt, H.J., Pretzsch, H. (2008): Wachstum von Schwarznuss und Hybridnuss in Bayern. AFZ-DerWald 16, S. 854-857.
- Unseld, R. (2019): Holzpreise für Baumarten des Auwaldes mit geringen Verkaufsmengen. Projektbericht zu Auwald im Klimawandel, Albert-Ludwigs- Universität Freiburg, 17 S.
- Wicht, H. (2008): Mündliche Mitteilung. Fortbildung „Nussanbau zur Holzproduktion“ Forstamt Rastatt.
- Wohlhüter, J. (2017): Ertragskundliche Untersuchungen zur Schwarznuss (*Juglans nigra*) – Wachstum und Rentabilität – Bachelorarbeit Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, 59 S.



Mitteilungen der Gesellschaft zur Förderung schnellwachsender Baumarten in Norddeutschland e.V. – Verzeichnis bisher erschienener Hefte:

- Heft 1/2013 – LOCKOW K. W.; LOCKOW J.:
Die Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.) eine schnellwachsende Baumart mit wertvollen Holzeigenschaften, 8 S.
- Heft 2/2014: NOACK, M.:
Die Sitka-Fichte eine schnellwachsende Baumart auch im deutschen Küstenklima, 12 S.
- Heft 3/2015: RÖHE, P.; SCHRÖDER, J.:
Zweihiebige Erstaufforstungssysteme – Integration von Kurzumtriebsbestockungen in Erstaufforstungen, 8 S.
- Heft 4/2016: JANSEN, M.; RÖHE, P. und WELLER, A.:
Die Douglasie in Norddeutschland – Erkenntnisse aus dem Internationalen Provenienzversuch von 1961 12 S.
- Heft 5/2018: NAGEL, R.-V.:
Die Roteiche in Norddeutschland – Erkenntnisse von Versuchsflächen der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt, 16 S.

IMPRESSUM

Herausgeber: Gesellschaft zur Förderung schnellwachsender Baumarten in Norddeutschland e.V.

Redaktion: Dr. Peter Röhe

Vorstand: Dr. Peter Röhe (Vorsitzender),
Horst Buschalsky, Franz Isfort, Jörg Schröder

Geschäftsstelle: Birgit Freda
Kirchstieg 6b, 22880 Wedel
Tel.: 04103-1217717, Fax: 04103-1217713
E-Mail: ibm.freda@t-online.de

Erarbeitung des Fachbeitrages:

- Andreas Ehring, Forstliche Versuchs- und Versuchsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldwachstum, E-Mail: andreas.ehring@forst.bwl.de
- Leonhard Steinacker, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Technische Universität München, E-Mail: Leonhard.Steinacker@lrz.tu-muenchen.de
- Ralf-Volker Nagel, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Wachstum, E-Mail: Ralf.Nagel@nw-fva.de

Auflage: 1000 Exemplare

Satz/Druck:

cw Nordwest Media Verlagsgesellschaft mbH
Am Lustgarten 1, 23936 Grevesmühlen
Tel.: 03881-2339, Fax: 03881- 79143
E-Mail: info@nwm-verlag.de
www.nwm-verlag.de

Bezug: Bitte von der Internetseite der Gesellschaft zur Förderung für schnellwachsender Baumarten in Norddeutschland e.V.:

www.gesellschaft-schnellwachsende-baumarten.de
als PDF-Datei heruntergeladen oder zum Preis von 5,- Euro, inkl. Porto, beim Verlag bestellen.