



Abbildung 1: Ca. 100-jährige Schwarznuss, Forstamt Lampertheim (Südhessen).

Der Schwarznussbaum (*Juglans nigra*)

Wertvoll, aber mit hohen Ansprüchen

Die guten Holzerlöse der Schwarznuss (Tab. 1) steigern das Interesse an dieser Baumart. Allerdings hat die Schwarznuss sehr hohe Standortansprüche, das schränkt ihre Anbaumöglichkeiten stark ein. Neben dem richtigen Standort sind die Wahl der geeigneten Herkunft und die einer Lichtbaumart angepasste waldbauliche Behandlung entscheidend für den Erfolg des Anbaus.

Stärkeklasse	verkaufte Menge Fm	Durchschnittspreis €/Fm	Preis mind./max. €/Fm
L5/L6	21	904	100/2500
L4	42	599	85/ 931
L2a–L3b	436	317	60/1410
alle Stärkeklassen	499	365	–

Von Andreas Ehring und Oswald Keller. Das natürliche Verbreitungsgebiet der Schwarznuss liegt im Osten Nordamerikas. Dort kommt sie klimatisch gesehen auf einem weiten Standortspektrum vor (Rink 1992). Aus der Zeit um 1900 stammen erste forstliche Versuchsanbauten in den Rhein- und Donau-Auenwäldern. Dort stehen heute beeindruckende Schwarznussbestände mit hervorragenden Qualitäten (Abb. 1). Aussagekräftige Provenienzversuche wie beispielsweise bei der Douglasie wurden bei der Schwarznuss zwar nicht angelegt, aber es gibt ausreichend bewährte Schwarznussbestände, die reichlich Saatgut liefern. Entlang des Rheins können auf deutscher und französischer Seite beispielsweise Breisach, Colmar, Strassburg, Philippsburg, Lampertheim und Bensheim genannt werden.

Standort

Die Schwarznuss beansprucht beste Auenwaldstandorte mit pH-Werten zwischen 5 und 7, gedeiht aber auch auf tiefgründigen, nährstoffreichen, gut durchlüfteten und gut wasserversorgten Lehmböden. Sie toleriert kurzfristige Überflutungen. Nach Rink (1992) muss die Durchwurzelungstiefe mehr als 0,8 m betragen. Verfestigte Schichten im Unterboden, beispielsweise Kies oder Ton, zeigen häufig noch keine Wirkung im Jugendwachstum, führen aber später zu Wachstumsdepressionen, Zopftrocknis bis hin zum Absterben der Bäume und ganzer Bestände.

Die Schwarznuss erträgt tiefe Wintertemperaturen (je nach Herkunft bis -40°C) ist aber sehr empfindlich gegenüber Spätfrost.

Waldbauliche Behandlung

Das Höhenwachstum einer Baumart ist entscheidend für ihre Konkurrenzkraft zu anderen Baumarten. In Abbildung 2 zeigen zwei Schwarznussversuchsflächen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Baden-Württemberg ein geringfügig besseres Höhenwachstum als die Esche der ersten Ertragsklasse. Bartsch (1989) stellte für die Schwarznussbestände in den Rheinauen eine der Esche und Roteiche vergleichbare Höhenent-

Tabelle 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 C, B, TF und F.

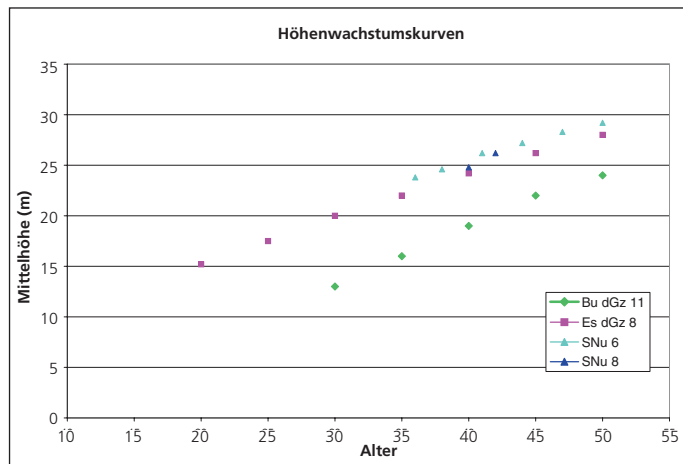


Abbildung 2: Höhenwachstumskurven von Buche (dGZ 11) und Esche (dGZ 8) auf Spitzenstandorten, im Vergleich mit bestandesspezifischen Höhenentwicklungen von zwei Schwarznussversuchsflächen am Kaiserstuhl (SNU 6) und bei Rastatt (SNU 8).

kostenintensive Pflegeeingriffe bei Oberhöhe 12 bis 15 m, weil man auf eine kostendeckende erste Durchforstung hofft. Zusätzlich verhindern übertriebene Erwartungen an eine astfreie Schaftlänge von mehr als 8 m eine rechtzeitige Z-Baumauswahl und Förderung.

Die folgende Behandlungsempfehlung, angelehnt an das FVA-Merkblatt «Nussanbau zur Holzproduktion» (2005), geht von einer geringen Ausgangsbaumzahl in weiten Reihenverbänden und von einer frühzeitigen Freistellung und Ästung der Z-Bäume aus. Zusätzlich können Mischbaumarten aus Naturverjüngung integriert werden.

Bestandesbegründung

Empfohlen wird die Pflanzung von ein- oder zweijährigen Schwarznusspflanzen (Abb. 3). Das Pflanzverfahren muss sich nach der Wurzelgröße der Nussbäume (50 cm!) richten! Möglich ist die Pflanzung mit Spaten, Pflanzlochbohrer oder Kleinbagger. Nur überlange Seitenwurzeln und beschädigte Wurzelteile werden mit einer scharfen Schere beschnitten.

Als Alternative zu traditionellen Laubholzkulturen mit mehr als 3000 Pflanzen pro ha (und damit verbunden relativ hohen Kulturkosten) empfehlen wir deutlich geringere Pflanzenzahlen in weiten Reihenverbänden unter Einbezug der Naturverjüngung. Dabei sollte der Reihenabstand dem gewünschten Mindestabstand (6–12 m) zwischen den später auszuwählenden Z-Bäumen entsprechen. In der Reihe wird deutlich enger gepflanzt, um eine gewisse Auswahlmöglichkeit zu gewährleisten. Auf diese Weise sinken die Kulturkosten nicht nur durch die deutlich geringere Pflanzenzahl, sondern auch durch die Reduktion der zu bearbeitenden Fläche bei der Kulturbegründung und Kultursicherung. Zwischen den Pflanzreihen verbleibt eine vorerst nicht zu bearbeitende Fläche von 60 bis 80% der Gesamtfläche. Weite Reihenverbände sind beispielsweise 6 × 2 m (dies entspricht 833 Pfl./ha) oder 12 × 3 m (278 Pfl./ha). Bei der Erstaufforstung von landwirtschaftlichen Flächen sollten «Treibhölzer» wie beispielsweise Weiden (Steckhölzer), Haselnuss, Erlen, Linden oder Hainbuchen mitgepflanzt werden.

Im Hinblick auf die möglichen Wurzelverletzungen bei der Pflanzung erscheint die Saat als gute Alternative. Ob Saat oder Pflanzung durchgeführt wird, entscheidet sich in der Forstpraxis meist aufgrund der Verfügbarkeit des Saatguts vor Ort und der notwendigen Erfahrung (Abb. 4). Die Saat erfordert eine

Abbildung 3: 2-jährige Schwarznusspflanzen im Verschulbeet. Die grossen Pflanzen sind besonders für stark unkrautwüchsige Standorte geeignet.



wicklung fest. Das gute Höhenwachstum der Schwarznuss erlaubt – neben dem Anbau im Reinbestand – auch eine Mischung mit anderen Baumarten. Allerdings muss die Schwarznuss als ausgesprochene Lichtbaumart frühzeitig im Kronenausbau gefördert werden. Dies ist zentraler Bestandteil sehr unterschiedlicher Behandlungsmodelle aus wichtigen Schwarznussanbaugebieten.

Nach Rink (1992) werden in den Schwarznuss-Plantagen in Nordamerika 1077 einjährige Schwarznusspflanzen pro ha im Verband 3 × 3 m gepflanzt, etwa 60 Z-Bäume ausgewählt und ab Oberhöhe 3 bis 4 m in mehreren Etappen auf wenigstens 5,2 m Höhe geästet. Die frühen Pflege- und Durchforstungseingriffe zugunsten der Z-Bäume werden bis zu fünfmal durchgeführt, dabei wird die Baumzahl jeweils um etwa 45% reduziert. Der geeignete Zeitpunkt für die Eingriffe wird vom Kronenkonzurrenzfaktor bestimmt, einem von der Kronenschirmfläche abgeleiteten Index der Bestandesbestockung. Der Zieldurchmesser liegt bei etwa 60 cm.

In französischen Schwarznuss-Plantagen empfiehlt Becque (1997) die Pflanzung von 200 bis 400 Schwarznusspflanzen und 500 bis 600 Begleitbaumarten

pro ha oder Saat, mit dem Ziel 500 bis 1000 Schwarznusspflanzen pro ha zu erzielen. Ab einer Oberhöhe von 3 bis 4 m beginnt die selektive Ästung, insgesamt sollen 5 bis 6 m astfreie Schaftlänge erzielt werden. Bei Kronenberührung beginnt die Durchforstung. Im Endbestand stehen 50 bis 70 Schwarznussbäume pro ha, bei einem Mindestabstand von 6 m. Abhängig vom Zieldurchmesser sind Umtriebszeiten von 40 bis 100 Jahren möglich.

Toth (1991) empfiehlt für die Donau-Auenwälder in Ungarn die Saat oder Pflanzung von 3500 bis 9000 Schwarznusspflanzen pro ha. Bereits im Alter von 35 bis 40 Jahren soll der Endbestand von 80 bis 120 Schwarznussbäumen pro ha erreicht sein. Durch natürliche Astreinigung wird eine astfreie Schaftlänge von 6 bis 8 m erzielt, von höheren astfreien Schaftlängen wird eindringlich abgeraten, da sonst die Kronenentwicklung und der Durchmesserzuwachs stark zurückgehen. In Abhängigkeit vom Zieldurchmesser sollen sich Umtriebszeiten von 100 bis 120 Jahren erreichen lassen.

In der Forstpraxis ist die Kombination der natürlichen Astreinigung durch Dichtstand und einer frühen und konsequenten Freistellung der Z-Bäume eher selten. Häufig unterbleiben notwendige, aber



Abbildung 4: 6-jährige Schwarznussaat bei Rastatt. Revierleiter Willi Renkert sammelt, lagert, sät und pflegt die Schwarznüsse mit sichtbar gutem Erfolg!

intensive Pflege bis zur gesicherten Kultur, so dass vermeintliche Kosteneinsparungen ins Gegenteil umschlagen können. Die Risiken durch Wildschweine, Mäuse, Schnecken, Krähen und Frost sind hoch. Auch bei der Saat lassen sich die Kulturkosten durch weite Saatzeilen und den Einbezug von Naturverjüngung deutlich reduzieren.

Kultursicherung

Da die Schwarznuss wenig verbissgefährdet ist, und wegen der empfohlenen geringen Pflanzanzahlen, kann auf Zaunschutz verzichtet werden. Zur Vermeidung von Fegeschäden ist Einzelschutz jedoch in jedem Fall erforderlich (Fegeschutzpfahl, Fegeschutzspirale, Netzhülle). Belüftete Wuchshüllen gehen bei einjährigen Pflanzen und einzelnen Schwarznüssen aus Saat (max. 500/ha) gut, allerdings sind sie relativ teuer und auch der Abbau der Wuchshüllen kostet.

Die Schwarznuss ist sehr empfindlich gegen dichten Grasfilz, die Pflanzen verhocken und kommen nicht richtig ins Ziehen. Besonders bei Erstaufforstungen sollte deshalb eine Baumscheibe von gut 1 m Durchmesser von dichtem Graswuchs freigehalten werden (z. B. durch Hacken, Mulchen, Fräsen oder Herbizide). Bei Verletzungen der Terminalknospe (Frost, Dürre...) tritt häufig Zwiesel-

bildung auf. Zwiesel und Steiläste werden im Frühsommer mit einer scharfen Schere geschnitten. Es ist sinnvoll, diesen Formschnitt gemeinsam mit der Kultursicherung durchzuführen. Bis sie 3 bis 4 m hoch sind, kann man die Bäume umbiegen und den Schnitt vom Boden aus durchführen, bei höheren Bäumen kann mit der Stangenschere gearbeitet werden.

Die Schwarznuss reagiert als ausgesprochene Lichtbaumart sehr empfindlich auf Seitendruck und zeigt dann ungünstige Wuchsformen und Schiefstand, deshalb sollten entlang der Pflanzreihen Gassenschnitte geführt werden. Damit man notwendige Massnahmen zeitgerecht einleiten kann, muss man die Kulturen grundsätzlich jährlich begutachten.

Z-Baumauswahl und Freistellung

Bei ca. 8 m Oberhöhe wählt man 100 bis 120 Z-Baumanwärter pro ha aus, stellt sie frei und ästet sie. Der Mindestabstand zwischen den Pflanzreihen bedingt Z-Baumanwärter mit 6 bis 10 m Abstand in den Reihen. Zu diesem Zeitpunkt sind auch aus den Zwischenfeldern (Mischbaumarten aus Naturverjüngung) eventuelle Z-Baumanwärter auszuwählen. Die endgültige Auswahl der Z-Bäume (60–80 pro ha), deren abschliessende Wertästung und der sukzessive Auszug aller Konkurrenten erfolgt schliesslich ab einer Oberhöhe von 12 bis 15 m.

Wie wichtig es ist, den Kronenausbau frühzeitig zu fördern, zeigt der enge Zusammenhang zwischen Kronenschirmfläche und Brusthöhendurchmesser

(Abb. 5). Der Schwarznussbestand erwuchs bis zum Alter 36 unter dem Einfluss starker Buchenkonkurrenz. Der Kronenausbau wurde nicht gefördert und dadurch das Dickenwachstum gebremst. Danach erfolgten im Alter 36, 41, 44 und 47 vier kräftige Eingriffe zur Förderung der Z-Bäume, bei denen insgesamt 260 Vfm entnommen wurden. Die Eingriffe waren aus heutiger Sicht zu spät, da die mittlere astfreie Schaftlänge im Alter 36 bereits über 11 m erreichte und (aufgrund der schwachen Durchmesserentwicklung) auch schwächere Schwarznussbäume als Z-Bäume ausgewählt wurden, da nicht ausreichend vitale und gleichzeitig qualitativ gute Schwarznussbäume zu finden waren. Diese schwachen Z-Bäume reagierten auf die starke Freistellung nicht mehr richtig. Allerdings ist auch zu sehen, dass besonders die vitalen Z-Bäume innerhalb von 14 Jahren ihre Kronenschirmfläche deutlich vergrössern konnten und die stärksten Schwarznussbäume im Alter 50 einen Brusthöhendurchmesser von etwa 50 cm erreichten. Aus der Abhängigkeit von Kronenschirmfläche und Brusthöhendurchmesser kann man die Anzahl der möglichen Z-Bäume bei einem definierten Zieldurchmesser ableiten. So sind im 50-jährigen Schwarznussbestand für BHD von 50 cm durchschnittliche Kronenschirmflächen von knapp 100 m² ermittelt worden; dies entspricht 100 möglichen Z-Bäumen pro ha. Für den Zieldurchmesser 60 cm (im Alter 50) wurde die Ausgleichskurve extrapoliert,

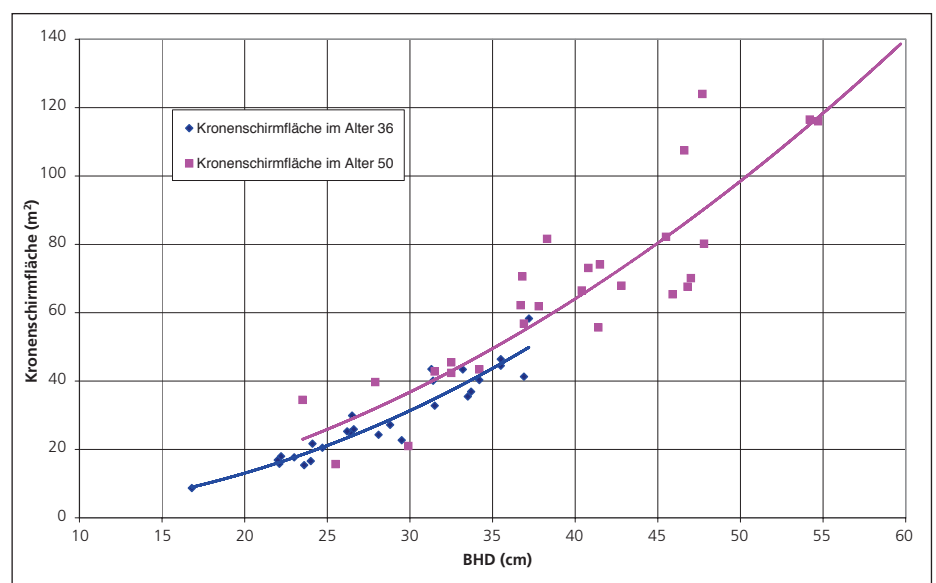


Abbildung 5: Beziehung zwischen Kronenschirmfläche und Brusthöhendurchmesser von Schwarznuss Z-Bäumen im Alter von 36 und 50 Jahren. Dieser Schwarznussbestand erwuchs unter starker Buchenkonkurrenz, ab Alter 36 wurde er kräftig durchforstet (in zwölf Jahren, vier Eingriffe), insgesamt wurden 260 Vfm entnommen.



Abbildung 6: «Vor der Ästung»: 12-jährige Schwarznusshybride, Handelssorte RENI, Forstamt Rastatt, BHD 14 cm, Höhe 10,5 m.



Abbildung 7: «Nach der dynamischen Ästung»: Bis ca. 4 m Höhe wurden alle und im verbleibenden Kronenbereich die stärksten Äste entnommen.



Abbildung 8: Schwarznuss-Furnierstamm aus dem Stadtwald Breisach, Alter ca. 70 Jahre, Länge 4,8 m, Mitten-durchmesser 58 cm ohne Rinde, Volumen 1,27 Fm, Erlös 2430 EUR/Fm.

danach beträgt die mittlere Kronenschirmfläche 140 m² pro Baum oder 70 mögliche Bäume pro ha.

Ästung

Die empfohlenen weiten Reihenverbände und die frühe Förderung der Z-Baumanwärter und Z-Bäume verhindern, dass die Äste im unteren Schaftbereich rechtzeitig absterben. Will man

eine ausreichende astfreie Schaftlänge erreichen, muss man eine Grünästung durchführen. Unter Einhaltung der Ästungsregeln (Tab. 2) ist eine Grünästung problemlos möglich. Bei der Schwarznuss wird eine Fröhsommer- oder Spätwinterästung empfohlen. Zu beachten ist, dass die Bäume bei der Fröhsommerästung in vollem Saft stehen und deshalb die Gefahr für Verletzungen und Rindeneinrisse

Ästungsregeln

Ästung mit Leitertechnik und scharfer Säge

Max. Aststärke 4 cm ohne Rinde

Schnitt auf Astring

Vermeidung von Rindeneinrisen, gegebenenfalls durch vorheriges Stummeln

Mind. 50% der Baumhöhe verbleiben als grüne Krone

Table 2: Ästungsregeln.

sehr hoch ist. Bei der Spätwinterästung ist im Vergleich zur Fröhsommerästung mit einer erhöhten Wasserreiserbildung (Ehring 2006) zu rechnen. Die Ästungsintervalle richten sich nach den Aststärken (max. 4 cm). Um zu grosse Astdurchmesser zu vermeiden, sollten stärkere Äste aus dem verbleibenden Kronenbereich entnommen werden (dynamische Ästung, Abb. 6 und 7). Bei starkwüchsigen Bäumen sind jährliche Ästungsdurchgänge notwendig. Empfohlen wird eine Ästung auf 6 bis 8 m Stammhöhe. Nach der Ästung sollten etwa 50% der Baumhöhe als grüne Krone verbleiben.

Durchforstung und Endnutzung

Nach der Z-Baumauswahl und Freistellung (OH 12–15 m, Alter 15–20) liegt die Baumzahl bei 200 bis 400 SNU/ha. In drei bis vier Durchforstungen wird bis zum Alter 40 bis 45 die Endbaumzahl von 60 bis 80 Z-Bäumen pro ha erreicht. Die Endnutzung im Alter 60 bis 80 kann als Zielstärkennutzung oder in flächiger Räumung erfolgen. Das Zielsortiment ist in Abbildung 8 abglichtet.

Andreas Ehring

ist Förster und

Oswald Keller

ist Forstwirtschaftsmeister an der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldwachstum.

Literatur

BARTSCH N. (1989): Zum Anbau der Schwarznuss (*Juglans nigra* L.) in den Rheinauen. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen. Band 95.

BECQUEY J. (1997): Les noyers à bois. Institut pour le développement forestier (ISBN 2 904740 55 4), 144 S.

EHRING A. (2005): Nussanbau zur Holzproduktion. FVA-Merkblatt Nr. 52, 12 S.

EHRING A., KELLER O. (2006): Wertholzproduktion mit Nussbäumen. AFZ-DerWald 19, S. 1034–1037.

RINK, G. (1992): Anbau der Schwarznuss in Nordamerika. AFZ 2, S. 95–96.

TOTH I. (1991): Erfahrungen über den Schwarznussanbau in Ungarn. AFZ 12, S. 621–624.