

Kulturanleitung für den ökologischen Haselnussanbau in Deutschland

Ein Leitfaden für Anbauinteressierte der
Bayerischen Landesanstalt für Wein- und Gartenbau



Quelle: LWG/Pires Heise

Kompetenzzentrum Ökogartenbau – Stand: August 2024
Ruben Pires Heise

Glossar

| | |
|---------------------|---|
| Kahlfrost | Auf schneefreien Flächen auftretender Frost. |
| Tiefgründiger Boden | Ein Erdreich, in dem es keine harten Schichten oder gar Gestein gibt. So können die Pflanzen mit ihren Wurzeln besonders tief in die Erde dringen. |
| Sorten | Eine Sorte ist eine bestimmte Zuchtvariante einer Art. |
| Arten | Arten sind von Natur aus vorhanden und wurden vom Menschen nach Zusammengehörigkeit unterteilt. Die Artenbezeichnung ist zweigeteilt. Der erste Teil bezeichnet die Gattung, der zweite die genaue Art. |
| Ökologische Nische | Gebiet, in dem die ausschlaggebenden Lebens-, Umweltbedingungen einer bestimmten Tier - oder Pflanzenart das Überleben ermöglichen. |
| Ökosystemleistung | Bezeichnet in der verbreitetsten Definition die „Nutzenstiftungen“ bzw. „Vorteile“, die Menschen von Ökosystemen beziehen können. |
| Allele | Ein Allel bezeichnet eine mögliche Ausprägung eines Gens, das sich an einem bestimmten Ort auf einem Chromosom befindet. |
| Monözie | Samenpflanzen, die zugleich weibliche und männliche Blüten auf einem Pflanzenexemplar tragen können. |

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|-----------|
| GLOSSAR | II |
| 1 EINLEITUNG: BEDEUTUNG DER HASELNUSS IN DEUTSCHLAND | 1 |
| 1.1 Haselnuss in a Nutshell | 1 |
| 2 HASELNUSSANBAU IN DEUTSCHLAND | 4 |
| 3 GRUNDLAGEN UND PRODUKTION ZUM HASELNUSSANBAU | 5 |
| 3.1 Standortwahl | 6 |
| 3.2 Sortenwahl der Hauptsorten und der Bestäubersorten | 7 |
| 3.2.1 Bezugsquellen von Haselnussjungpflanzen | 10 |
| 3.3 Veredelung der Haselnuss | 10 |
| 3.4 Pflanzung und Pflanzvorbereitung | 11 |
| 3.5 Fördermöglichkeiten im biologischen Haselnussanbau | 15 |
| 4 MASCHINENEINSATZ IM HASELNUSSANBAU | 16 |
| 5 PFLEGE | 18 |
| 5.1 Pflege der Anlage nach Alter | 20 |
| 5.2 Schnitt | 20 |
| 5.2.1 Schnittarten | 21 |
| 5.2.2 Kronenform | 22 |
| 5.2.3 Schnitt im Standjahrverlauf | 23 |
| 5.3 Bewässerung von Haselnusskulturen | 25 |
| 6 DÜNGUNG | 25 |
| 6.1 Blatt- und Bodenanalysen zur Nährstoffbestimmung | 28 |
| 6.2 Mangelerscheinungen und Nährstoffüberschuss | 29 |
| 7 SCHÄDLINGE, NÜTZLINGE UND KRANKHEITSERREGER | 30 |
| 7.1 Identifikation von Schädlingen und Krankheiten | 30 |
| 7.2 Nützlingseinsatz und Präventivmaßnahmen | 31 |
| 7.2.1 Hühnerhaltung gegen den Haselnussbohrer | 31 |
| 7.3 Pflanzenschutzmittel | 32 |
| 8 ERNTE DER HASELNÜSSE | 33 |
| 8.1 Erntevorbereitung | 33 |
| 8.2 Erntetechnologie Netze vs. Vollernter | 34 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 9 | NACHERNTE: MECHANISIERUNG UND AUFBEREITUNG | 36 |
| 9.1 | Trocknung | 36 |
| 9.2 | Reinigung | 36 |
| 9.3 | Lagerung | 37 |
| 9.4 | Größensortierung | 37 |
| 9.5 | Knacken | 37 |
| 9.6 | Rösten | 38 |
| 9.7 | Nachkontrolle der geknackten Haselnüsse | 38 |
| 10 | SCHALENVERWERTUNG | 38 |
| 11 | HASELNUSSANBAU IM SINNE DER NACHHALTIGKEIT | 39 |
| 11.1 | Biodiversität und Artenvielfalt | 39 |
| 12 | LIMITATION | 40 |
| | DANKSAGUNG | V |
| | QUELLENVERZEICHNIS | V |

1 Einleitung: Bedeutung der Haselnuss in Deutschland

Die Türkei liegt mit knapp 700 Mio. Tonnen (2021) an der Spitze, gefolgt von Italien mit knapp 85 Mio. Tonnen (2021) und den USA mit 70 Mio. Tonnen (2021). Trotz dieser internationalen Verteilung ist die Haselnuss in deutschen Küchen nach wie vor beliebt, wie die Importzahlen zeigen. Deutschland ist mit Importen von über 75 Mio. Tonnen im Jahr 2022 weltweit einer der größten Abnehmer von Haselnüssen, wobei mehr als zwei Drittel (68,5 %) aus der Türkei stammen. Der Haselnussanbau in Deutschland hat in den letzten Jahren leicht zugenommen (Ahrens 2023a; Ahrens 2023b).

Die steigende Nachfrage und die positive Preisentwicklung für regional vermarktete Haselnüsse signalisieren ein mögliches Potenzial. Haselnussanbaubetriebe nehmen daher die bestehenden Unsicherheiten und die fünf- bis siebenjährige Jungphase der Bäume, in der der Ertrag noch begrenzt ist, bewusst in Kauf. Ein wichtiger Impuls für diese Entwicklung war das elfjährige Haselnussforschungsprojekt, das bis 2017 vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert wurde (Nitsch 2015a). Trotz dieser positiven Entwicklungen ist der Haselnussanbau in Deutschland nach wie vor vergleichsweise wenig vorhanden. Informationen zu Anbaumethoden, Bewirtschaftung und Pflege der Haselnussbäume sind jedoch begrenzt und entsprechende Literatur für deutsche Anbauggebiete sowie Beraterende und Expertinnen und Experten schwer zu finden.

Aus diesem Grund und um den Haselnussanbau in Deutschland nachhaltig zu fördern, soll dieser Leitfaden einen umfassenden Überblick über den biologischen Haselnussanbau speziell in Deutschland geben. Von den idealen klimatischen Bedingungen über die Anbauverfahren, die Sortenwahl, die Pflege bis hin zur Ernte und Lagerung soll dieser Leitfaden eine Hilfestellung für interessierte Betriebe und Akteure sein.

Darüber hinaus muss darauf hingewiesen werden, dass dieses Arbeitspapier dazu dient, zu informieren und korrekte Daten und Fakten wiederzugeben. Es ist jedoch zu beachten, dass es sich nicht um eine formale wissenschaftliche Arbeit handelt, sondern vielmehr um eine praxisorientierte Zusammenstellung relevanter Informationen.

1.1 Haselnuss in a Nutshell

Die Hasel ist ein monözischer Strauch, der die Eigenschaft aufweist, dass sowohl weibliche als auch männliche Blüten an ein und derselben Pflanze vorkommen. Die männlichen Blütenstände, die sogenannten Kätzchen, bilden sich im Spätsommer und sind im Winter gut sichtbar. Je nach Klima und Sorte strecken sich die Kätzchen oft schon im Dezember bis Februar, meist aber im März oder April. Die Blütezeit, in der Pollen freigesetzt werden, ist kurz und dauert meist nur wenige Tage. Die männlichen Kätzchen produzieren große Mengen an Pollen, die vom Wind verbreitet werden.

Die weiblichen Blütenorgane sind unscheinbar und bleiben meist in den Knospen verborgen. Nur etwa 2 mm langen Stempel sind in der Blütezeit als leuchtend rote Fäden sichtbar. Da die Haselnuss mit ihren eigenen Pollen unverträglich ist, sind Haselnussarten zur Fortpflanzung auf Fremdbestäubung angewiesen.

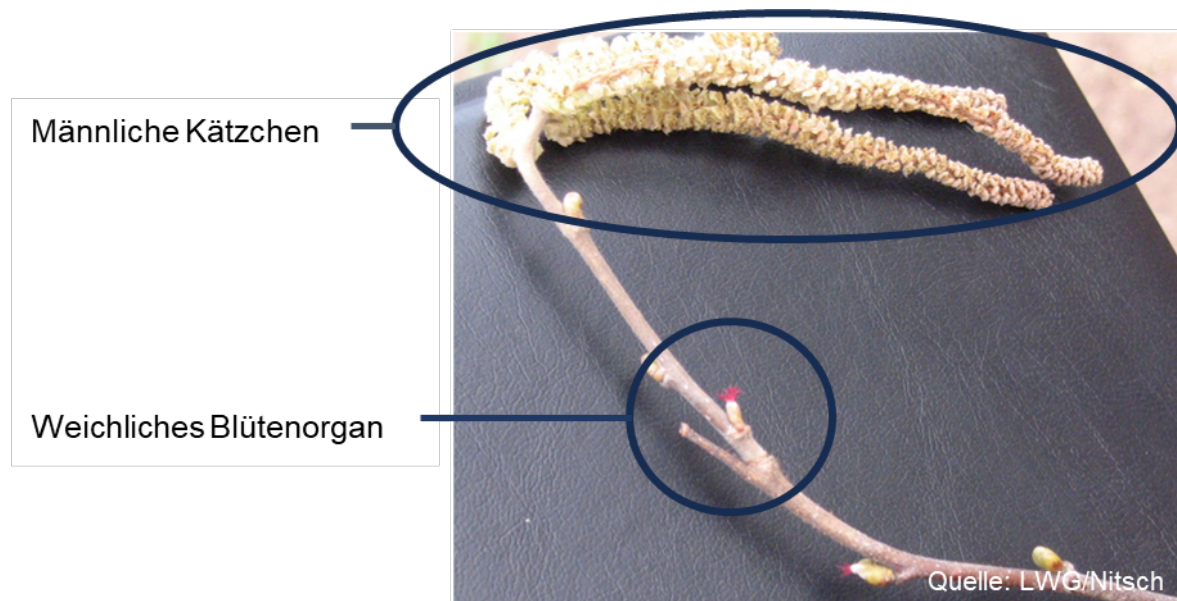


Bild 1: Männliche und Weibliche Blütenorgane der Haselnusspflanze

Nach erfolgreicher Bestäubung schließt sich die Knospe über der weiblichen Fruchtanlage und öffnet sich erst wieder mit dem Blattaustrieb Ende April oder Anfang Mai. Der Fruchtstand schiebt sich an der Triebspitze des kurzen Fruchtriebes vorwärts und wird vom vordersten Laubblatt geschützt. Der Fruchtstand bleibt lange Zeit als kleine Fruchtanlage in Ruhe und entwickelt sich erst nach Abschluss des ersten Laubaustriebs (Ende Mai) zu erkennbaren Nussfrüchten. Stressereignisse wie extreme Trockenheit, Hitze oder Frost unter $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ während dieser Ruhephase (bis zu 5 Monate) gefährden die vollständige Befruchtung. Ein Teil der geschädigten Fruchtanlagen wird abgestoßen, ein anderer Teil entwickelt sich zu äußerlich intakten, aber innerlich kernlosen Nüssen. Das zurückgebliebene Nährgewebe trocknet in der Regel aus und die Nuss erscheint hohl. Der Anteil hohler Nüsse dient als Indikator für die Anpassungsfähigkeit einer Sorte an klimatische Bedingungen. Ein höherer Anteil hohler Nüsse bedeutet, dass die Sorte mit dem Klima der ersten Jahreshälfte weniger gut zurechtkommt (Goeschke 1887; Penzel und Möhler 2022).

Haselnüsse sind echte Nussfrüchte mit harter, geschlossener Schale ohne Naht. Die Nussform variiert von kugelig bis elliptisch länglich. Jede Nuss ist von einer Fruchthülle umgeben und hängt oft zu mehreren in einem Fruchtstand (Cluster) am Ende der kurzen Fruchtriebe. Zur Erntereife löst sich die Nuss (je nach Art) von der Fruchthülle und fällt zu Boden oder bleibt im Fruchtstand hängen, bis dieser als Ganzes zu Boden fällt (Goeschke 1887).

Unter der festen, rotbraunen Schale befindet sich der Nusskern, der von einer dünnen Kernhaut und festen Fasern, dem sogenannten Bast, umgeben ist. Die Kernhaut ist je nach Sorte unterschiedlich fest mit dem Kern verbunden. Der Bast ist das weiche, schwammartige Nährgewebe, das den Hohlraum in der Nuss ausfüllt, bevor sich der Kern entwickelt. Der Kern entwickelt sich etwa sechs bis acht Wochen nach der Befruchtung und verdrängt das

Nährgewebe nach außen an die Schale. Dort trocknet er ein und bildet den Bast. Sowohl die Blanchierbarkeit (zum Entfernen der Kernhaut) als auch der Bastanteil sind sortenspezifisch unterschiedlich ausgeprägt und haben entscheidenden Einfluss auf die Verwertbarkeit der Nusssorten (Goeschke 1887).

Haselnusssträucher erneuern sich kontinuierlich durch die Bildung von Wurzelschösslingen aus der Mitte des Wurzelstockes. Die alten Zweige brechen nach außen ab und machen Platz für neue, junge Zweige. Haselnusssträucher können mehrere hundert Jahre alt werden (zumindest die Wurzelstöcke). Die einzelnen Äste vergreisen jedoch mit etwa 50 Jahren, brechen ab und verrotten. Das Höchstalter traditioneller Anlagen mit mehrstämmigen Sträuchern kann ebenfalls mehrere hundert Jahre betragen. Bei mechanisierbarem Anbau mit niedrigem Fußstamm wird das Höchstalter immer noch mit über hundert Jahren angegeben. Der Fußstamm wird durch Wurzelschosse verjüngt.

Heimische Haselnüsse, wie die *Corylus avellana* und *C. maxima* gehören zu den Flachwurzeln und verfügen über ein ausgeprägtes horizontales Wurzelsystem mit vielen Feinwurzeln. In der Natur werden die Wurzeln von einer Muldschicht aus Laub bedeckt und von der eigenen Krone beschattet, was eine schnelle Aufnahme von Nährstoffen und Regenwasser ermöglicht.

Darüber hinaus ist die Haselnuss ein sehr robuster und wüchsiger Strauch mit einer hohen Regenerationsfähigkeit. Sie ist klimatisch sehr anpassungsfähig und hat sich daher in fast allen Regionen Europas etabliert.

In der Haselnusszüchtung ermöglicht die relativ einfache Hybridisierung zwischen den verschiedenen *Corylus*-Arten oft bemerkenswerte Verbesserungen in Nussgröße, Ertrag und innerer Qualität. Trotz der einfachen Hybridisierung ist die Haselnusszüchtung zeitaufwendig und teuer und wird oft dort betrieben, wo Krankheiten und Schädlinge erhebliche wirtschaftliche Schäden verursachen. In Deutschland wird daher überwiegend mit Sorten gearbeitet, die wenig oder gar keine züchterische Bearbeitung erfahren haben. In den USA und Kanada hat sich beispielsweise der Pilz *Anisogramma anomala* (Verursacher des so genannten "Eastern Filbert Blight") stark in den Ertragsanlagen ausgebreitet und bedroht dort die Haselnussbestände. Ursprünglich kam dieser Pilz nur an den einheimischen Arten *Corylus americana* und *Corylus cornuta* vor, verursachte dort aber nur das Absterben einzelner Äste und nicht das Absterben des ganzen Baumes oder Strauches. Das Problem in den USA bestand darin, dass dort ausschließlich europäische Haselnussorten (aus *C. avellana* und *C. maxima*) in Erwerbsanlagen angebaut wurden. Diese Sorten wurden nach Amerika gebracht und entwickelten sich über viele Jahrzehnte sehr gut. Es fehlte jedoch an ausreichenden Resistenzen gegen diesen in den USA heimischen Pilz. Die Folge daraus ist ein Absterben der Anlagen mit alten Sorten aus Europa. Die vollständige Zerstörung eines 50 Jahre alten Baumes, der vom "Eastern Filbert Blight" befallen ist, dauert nur wenige Jahre. Bisher eingesetzte Fungizide zeigten in den dichten Beständen dieser Altanlagen keine ausreichende Wirkung. Zum Schutz der europäischen Bestände besteht daher eine strenge Importbeschränkung für Pflanzen von *Corylus avellana* und anderen *Corylus*-Arten vom amerikanischen Kontinent nach Europa, um eine weltweite Ausbreitung des Pilzes zu verhindern.

Viele Haselnussorten haben einen ähnlichen genetischen Hintergrund, und viele neue Sorten wurden aus der 'Halleschen Riesennuss' und der 'Webbs Preisnuss' gezüchtet. Daher müssen diese Sorten, die untereinander nicht selbstbestäubend sind, mit geeigneten Bestäubersorten

kombiniert werden. Die Auswahl von Sortenkombinationen wird mit jedem Züchtungsfortschritt wichtiger und anspruchsvoller. Dabei müssen nicht nur kompatible Allele identifiziert werden, sondern auch auf eine zeitlich parallele Blüte von weiblichen und männlichen Blüten, möglichst nahe beieinander liegende Erntezeitpunkte, Nussform und -größe, Krankheitsresistenzen, innere Qualitäten und Erträge geachtet werden (Nitsch 2020; Goeschke 1887).

2 Haselnussanbau in Deutschland

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts spielte der Haselnussanbau in Deutschland eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Haselnüsse wurden vor allem in traditionellen Obst- und Bauerngärten angebaut. Dabei diente der Haselnussanbau vor allem der Selbstversorgung. In vielen Regionen dienten Haselnusssträucher auch als Bestandteil von Hecken zur Abgrenzung landwirtschaftlicher Flächen.

Ende des 20. Jahrhunderts veränderte sich die Agrarlandschaft in Deutschland aufgrund verschiedener Einflüsse, wie z.B. technologischer Fortschritt, veränderte landwirtschaftliche Praktiken und wirtschaftliche Faktoren. Der Haselnussanbau erlebte eine Renaissance, insbesondere in den klimatisch günstigen Regionen Süddeutschlands.

In den letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts und zu Beginn des 21. Jahrhunderts nahm das Interesse am Haselnussanbau weiter zu. Landwirte begannen, Haselnussanlagen anzulegen, um den steigenden Bedarf an Haselnüssen zu decken (Göschke 1887; Nitsch 2019).

Vor allem in den südlichen Bundesländern wie Baden-Württemberg und Bayern entwickelte sich der Haselnussanbau in einzelnen kleinen Betrieben zu einem bedeutenden landwirtschaftlichen Erwerbszweig. Dementsprechend stiegen auch die Investitionen in moderne Anbautechniken, Sortenwahl und Bewässerungssysteme, um die Produktivität und Qualität der Haselnüsse zu verbessern.

Insbesondere die Sortenwahl spielt in der inländischen Debatte eine entscheidende Rolle für einen nachhaltigen Haselnussanbau. Auch wenn die Haselnuss, wie bereits erwähnt, eine hohe Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche klimatische Bedingungen und Bodenverhältnisse aufweist, ist nicht gesichert, dass eine ausreichende Menge qualitativ hochwertiger Nüsse zuverlässig produziert werden kann. Dies liegt vor allem an der richtigen Sortenwahl für den jeweiligen Haselnussstandort. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts, als in Deutschland vermehrt Haselnussanbau betrieben wurde, fehlte es noch an der notwendigen Anbauerfahrung und Fachkenntnis. Viele der ersten Anlagen sind aus diesem Grund bereits wieder verschwunden. Die angebauten Sorten brachten entweder keinen Ertrag oder die Pflanzen kamen mit dem Standort (Moorböden, Karstflächen) nicht zurecht und starben ab. Bakteriosen und andere Infektionskrankheiten taten ein Übriges. Von insgesamt circa 900 ha Haselnussanbaufläche, die es bis 2006 im deutschsprachigen Raum gab, sind circa 350 ha übrig geblieben, da die angebauten Sorten zwar von der verarbeitenden Industrie gewünscht wurden, aber unter den klimatischen Bedingungen in Deutschland nicht wirtschaftlich angebaut werden konnten (Nitsch 2019).

Die steigende Nachfrage nach nachhaltigen und regionalen Produkten führte zu verstärkten Bemühungen, heimische Haselnüsse zu fördern und zu vermarkten. Der Haselnussanbau in Deutschland ist heute Teil eines breiteren Trends zur Förderung heimischer Produkte und zur Verringerung der Importabhängigkeit.

Insgesamt spiegelt der ökologische/biologische Anbau von Haselnüssen, wenn auch in geringem Umfang, eine zunehmend wichtige Rolle. Die Herausforderungen und Voraussetzungen, die erfüllt werden müssen, um als Biobetrieb anerkannt zu werden, stellen für viele Landwirtinnen und Landwirte die erste große Hürde dar. Welche Bioverbände und Labels es gibt und welche Kriterien für welches Label erfüllt werden müssen, zeigt die Tabelle [Ökologischer Pflanzenbau: Was ist erlaubt, was nicht?](#) (Ökolandbau 2020).

3 Grundlagen und Produktion zum Haselnussanbau

Die Hasel (*Corylus*) gehört zur Familie der Birkengewächse. Der etwa 5 m hohe, sommergrüne Großstrauch wird seit Jahrtausenden wegen seiner öl- und eiweißreichen Nüsse geschätzt.

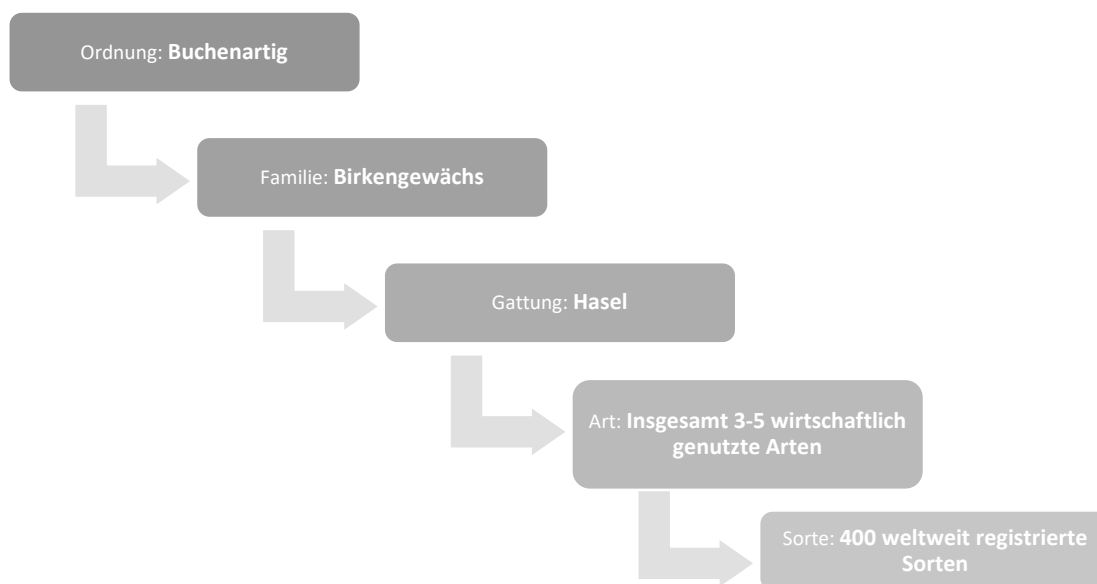


Abbildung 1: Die Hasel (*Corylus*), eigene Darstellung

Die heutigen Sorten der Fruchthaselnuss haben ihre Wurzeln in den traditionellen Anbaugebieten Eurasiens. In den letzten zwei Jahrzehnten wurde mit der gezielten Kreuzung von Arten und Sorten begonnen, die auch von anderen Kontinenten stammen und daher bisher nicht in räumlicher Nähe zueinander vorkamen. Das Hauptziel dieser Kreuzungen besteht darin, vorhandene Resistenzen und vorteilhafte Eigenschaften der Arten zu kombinieren und so besser angepasste Sorten der Fruchthaselnuss zu entwickeln.

Die Haselnuss gehört zum Schalenobst und ist eine der drei Nussarten (Walnuss, Mandel und Haselnuss), die in Deutschland wirtschaftlich angebaut werden können. Auch wenn die Haselnuss von den drei Nussarten die unkomplizierteste ist, sollte der Anbau gründlich geplant werden. Neben Grundkenntnissen im Obstbau sollte auch ein Basiswissen über die Haselnuss als Frucht und Strauch/Baum vorhanden sein. Ist dies vorhanden, sollten als nächstes die folgenden drei Fragen geklärt werden:

1. Was kann selbst gemacht werden und wo muss investiert werden?
2. Wo wird personelle Unterstützung benötigt und wo werden Maschinen eingesetzt?
3. Welches Vermarktungskonzept soll verfolgt werden und welche Abnehmer werden bevorzugt, Nüsse mit Schale oder geknackt vermarkten (Nitsch 2020; Goeschke 1887)?

3.1 Standortwahl

Die Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Haselnussanbau ist eine ehrliche und effiziente Einschätzung des eigenen Standortes. Wilde Haselnüsse können fast überall wachsen. Diese Tatsache allein sagt aber noch wenig über die Ertragsfähigkeit von Kulturhaselnüssen am gleichen Standort aus. Die Wahl des richtigen Standortes ist für einen wirtschaftlichen Haselnussanbau von elementarer Bedeutung. Dies zeigt auch das Beispiel in Kapitel 2. Als Faustregel gilt: Flächen, die auch für andere Marktfrüchte nicht geeignet sind, eignen sich in der Regel auch nicht für den Marktanbau von Haselnüssen. Um die Ansprüche der Haselnuss zu verstehen, sollte immer bedacht werden, dass die Haselnuss in der Natur eine Waldrand- bzw. Lichtungspflanze ist, die eine vorhandene Lücke im Baumbestand nutzt, um sich zu etablieren.

Die Haselnuss ist ein Flachwurzler mit einem ausgeprägten Wurzelsystem und vielen Feinwurzeln. Daraus ergeben sich folgende optimale Standortbedingungen für den Anbau:

Regionale Anforderungen

- Standorte mit Spätfrost vermeiden - Standorte mit häufigen Spätfrosten können für den Haselnussanbau problematisch sein. Im Holz ist die Haselnuss zwar sehr widerstandsfähig gegen Winterfröste bis -30 °C , aber geöffnete Blüten und Fruchtsätze sind empfindlich für Spätfroste unter -8 °C . Die Folge ist ein Absterben oder eine Schädigung der Blüten und Fruchtsätze.
- Tallagen und Kälteseen vermeiden - Felder und Flächen in Tallagen können für den Haselnussanbau ungünstig sein. In solchen Gebieten kann die kalte Luft oft nicht abfließen und es bilden sich Kälteseen, die eine Gefahr für die Blüten nach dem Austrieb darstellen können. Außerdem ist an solchen Standorten die Gefahr von Kahlfrösten erhöht.
- Schutz der Haselnusssträucher vor großer Hitze - Trockenheit im Frühjahr und Sommer mindert die Ertragsqualität der Haselnusssträucher. Durch Veredlung der Fruchtsorten (*C. avellana*, *C. maxima* und Hybriden) auf die Baumhasel (*Corylus colurna*) mit ihrem tief reichenden Wurzelsystem kann die Ertragssicherheit verbessert werden (Nitsch 2020).

Lokale Anforderungen:

- Der Haselnussanbau ist am effizientesten, wenn die folgenden Bodeneigenschaften gegeben sind:
 - tiefgründiger Boden mit einer Mindestdiefe von 1,5 m - je tiefer, desto besser
 - keine Verdichtungen im Untergrund
 - lehmiger, nährstoffreicher Humusboden
 - Neutraler bis schwach saurer Boden (pH-Wert 6 bis 7)
- **Regelmäßige Niederschläge** - Regelmäßige, gleichmäßig über das Jahr verteilte Niederschläge (optimal 800 mm/Jahr), bei weniger Niederschlag Bewässern.
- **Viel Licht** - Auf Schattenkonkurrenz reagiert die Haselnuss mit „lichthungrigen“ Wasserschösslingen, die die direkte Sonne suchen. Diese können bis zu zehn Meter hoch werden.

- **Windoffene Flächen** - Die Haselnuss benötigt windoffene Flächen, damit eine ausreichende Befruchtung der Blüten stattfinden kann. Windexponierte Flächen können für die Haselnuss ebenso problematisch sein wie zu wenig Wind.

Zu beachten ist, dass es sich bei diesen Angaben um optimale Bedingungen handelt. Grundsätzlich ist die Haselnuss sehr anpassungsfähig und kann auch unter suboptimalen Bedingungen wirtschaftlich angebaut werden. So toleriert sie an ihrem Standort folgende Bodenbeschaffenheiten:

- Einen steinhaltigen Boden, solange ausreichend Feuchtigkeit und Nährstoffe vorhanden sind.
- Einen flachgründigen Boden, wenn durch Tröpfchenbewässerung die fehlende Wasserkapazität kontinuierlich ausgeglichen wird und keine Sperrschichten im Untergrund vorhanden sind.
- Höhenlagen, wenn die Sortenwahl stimmt. Es sollte sich jedoch nicht um eine Südhanglage handeln, um die Spätfrostgefahr für die weiblichen Blüten zu verringern. Bei stärkerer Hangneigung ist die Erosionsgefahr und die erschwerte maschinelle Bearbeitbarkeit zu berücksichtigen. Bei Hangneigungen über 5 % sollte eine Terrassierung oder die Ernte mit Netzen in Erwägung gezogen werden.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass jede Verschlechterung des optimalen Standortes durch Mehraufwand an Arbeitszeit, Kosten und Ertragseinbußen kompensiert werden muss. Dies schließt ein:

- Die Installation von Bewässerungsanlagen bei leichten Böden oder zu geringen Niederschlägen
- Einbußen in der Marktleistung durch eingeschränkte Sortenwahl
- erhöhter Reinigungsaufwand der Nüsse bei steinigten Böden
- Höherer Verschleiß oder die Wahl bestimmter Maschinen bei starker Hangneigung oder steinigten Böden (Nitsch 2020).

3.2 Sortenwahl der Hauptsorten und der Bestäubersorten

Viele der heute weltweit rund 400 registrierten Haselnusssorten sind das Ergebnis jahrhundertelanger regionaler Auslese in traditionellen Anbaugebieten. Beispiele hierfür sind die Sorte 'Ordu' aus der Region um die Stadt Ordu an der Schwarzmeerküste der Türkei oder die Sorte 'Tonda gentile delle Langhe' aus der Region Langhe in Norditalien.

Diese Sorten haben sich gut an die spezifischen klimatischen Bedingungen ihrer Regionen angepasst und ihre Qualitätseigenschaften entsprechen den Bedürfnissen der internationalen Märkte. Diese Anpassung geht jedoch häufig mit dem Verlust der Fähigkeit einher, sich an veränderte Klimabedingungen anzupassen.

Um herauszufinden, welche Haselnusssorten in Deutschland wirtschaftlich erfolgreich angebaut werden können, wurde im Rahmen des bayerischen Haselnussprojektes von 2006 bis 2017 40 Sorten aus verschiedenen Hauptanbaugebieten in einer Versuchsanlage in Mittelfranken angepflanzt und getestet. Die Ergebnisse aus diesem Versuchsprojekt sowie die Erfahrungen des Landwirtes in dieser Anlage ermöglichen es, eine geeignete Sortenauswahl zu treffen, die auf die lokalen Standorte und Absatzmöglichkeiten abgestimmt ist. Diese Vorgehensweise minimiert das Risiko von Ertragsausfällen und maximiert die Zeit- und Ressourceneffizienz.

Checkliste zur Auswahl von Haselnusssorten:

1. Vermarktungsweg klären:

- Ganze Nuss in der Schale für Direktvermarktung/ Einzelhandel: mittel bis große Sorten bevorzugen.
- Geknackte Nuss für die Verarbeitung: klein- bis mittelgroße Sorten mit hohem Kernanteil bevorzugen.

2. Standortbedingungen: (Spätfrost, Boden oder Niederschlag)

- Optimale Bedingungen: Alle Sorten der jeweiligen Vermarktungsrichtung kommen in Frage.
- Suboptimale Bedingungen: Sorten mit guter Anpassungsfähigkeit, geringen klimatischen Ansprüchen und guter Pflanzengesundheit auswählen.
- Grenzstandorte: Nur die robustesten Sorten in Betracht ziehen.

3. Sortenwahl:

- Auswahl der Sorten nach Ertrag und anderen relevanten Eigenschaften (Röstbarkeit, Schälbarkeit, Geschmack) unter den für die oben genannten Bedingungen geeigneten Sorten gemäß der nachstehenden Tabelle.

4. Geeignete Bestäuber suchen:

- Bestäuber, die mit 8 bis 10 % der Pflanzenzahl von der Hauptwindrichtung zur Blütezeit (Januar bis März) her am Rand gepflanzt werden.

5. Verfügbarkeit der Sorten prüfen:

- Rechtzeitig (ein Jahr im Voraus) die Verfügbarkeit der ausgewählten Sorten abklären und bestellen, idealerweise in größeren Mengen als Sammelbestellung. In den ersten drei Jahren kann ein Baumverlust von bis zu 15 % auftreten (Nitsch 2015; Nitsch 2020).

Tabelle 1: Sorteneigenschaften der Haselnuss, Quelle: LWG/Nitsch

| Sorte | Nussform | Nussgröße | Ertrag | Erntetermin | Kernanteil | Blüetermin weibl. | Klima-anforderung | Anpassungsfähig | Pflanzengesundheit | Resistenz Haselnussbohrer | Resistenz Bakteriöse | Geeignete Bestäubersorten | | |
|------------------|---------------|-----------|--------|-------------|------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|--------|-------|
| | | | | | | | | | | | | Früh | Mittel | Spät |
| Butler | Hochrund | + | + | o | o | - | o | O | o | o | + | | x | |
| Corabel | kugelig | ++ | + | ++ | o | O | + | - | o | o | ++ | | x | |
| Emoa 1 | kugelig | +/++ | ++ | -/o | o/+ | - | - | ++ | O/- Frostrisse Stamm | O | ++ | | x | |
| Ennis | Hochrund | ++ | + | + | -- | o/+ | o | O | o | o/+ | -/O | | x | |
| Gunslebert | länglich | ++ | +/++ | o | o | + | -- | ++ | ++ | o | ++ | | x | x |
| Hallsche Riesen | Kegelförmig | +/++ | o/+ | o/+ | - | ++ | -- | O | ++ | ++ | ++ | | x | Webbs |
| Katalonski | flache Kugel | ++ | + | + | -- | -/o | o/+ | O | + | ++ | ++ | | x | x |
| Webbs Preisnuss | sehr länglich | + | +/++ | +/++ | o | ++ | - | ++ | --/o Bakteriosen | o/+ | -- | | | x |
| Lange Zellernuss | länglich | o | O/+ | -- | -- | -/o | - | + | ++ | -/o | O/+ | | x | |
| Daria | kugelig | - | ++ | - | + | O | O | + | -/O Knospengallmilbe | O | ++ | x | x | |
| Riccia di T. | kugelig | - | ++ | -- | + | -- | o/+ | + | O | - | ++ | x | | |
| San Giovanni | länglich | o | ++ | o | + | O | O | + | + | O | o/+ | | x | |
| Torino 112 | Kugelig | - | ++ | - | + | O | O | + | + | O | ++ | x | x | |
| Istrische Runde | Flach-kugelig | + | ++ | o | o | - | o | o | - Frostrisse Stamm | + | o/+ | | x | |

Legende: -- = sehr gering/ sehr klein/ sehr wenig/sehr früh
 - = gering/klein/wenig/früh
 o = mittel/normal/Standard/Durchschnitt
 + = hoch/groß/viel/spät
 += sehr hoch/sehr groß/sehr viel/sehr spät

| |
|-------------------------------------|
| Großfruchtige Nüsse - In-Shell |
| Kleinfruchtige Nüsse - Verarbeitung |

Je geringer die Anbauerfahrung, desto robuster und widerstandsfähiger müssen die ausgewählten Sorten sein. Dabei sind die detaillierten Sortenbeschreibungen zu beachten. Und je kühler die Region, desto früher sollten die Sorten reifen, damit die Früchte vor der herbstlichen Nässe geerntet werden können.

Um eine Vergleichsmöglichkeit für interessierte Landwirte und Obstbauern zu schaffen, wurden in der obenstehenden Liste die prägnanten Eigenschaften einer Sortenanlage in Mittelfranken aus dem Weltsortiment dargestellt. Eine vollständige Liste aller beschriebenen Sorten der Gemeinen Hasel mit Literaturhinweisen ist beim [Bundessortenamt](#) aufgelistet.

Ebenso wichtig wie die Sortenwahl selbst ist es, geeignete Bestäubersorten für die Hauptsorten zu finden. In diesem Zusammenhang können Wildhaselhecken oder Zierhasel in der Nähe der Anlage, die nicht zur Wirtschaftsfläche gehören, von landwirtschaftlicher Bedeutung sein, da sie auf die Bestäubungsleistung angerechnet werden können. Die Korkenzieherhasel blüht und bestäubt als späteste aller bisher beobachteten Haselnussarten noch nach 'Webbs Preisnuss'. Die 'Webbs Preisnuss' wird derzeit jedoch nicht mehr als Bestäubersorte empfohlen, da diese Sorte sehr anfällig für Bakteriosen ist und somit die Gefahr besteht, dass sich diese in der Anlage ausbreiten. Darüber hinaus ist es sinnvoll, Bestäubersorten mit einer langen Blütezeit zu wählen. Die Sorten 'Cosford' und 'Hallesche Riesen' sind Sorten, die mit vielen Sorten als Bestäuber kompatibel sind und daher zunehmend als Bestäubersorten verwendet werden. 'Hallesche Riesen' hat außerdem eine lange Blütezeit. Wichtig beim Anbau von Bestäubersorten ist der richtige Standort. Bestäubersorten sollten in der Hauptwindrichtung am Rand der Anlage stehen und mindestens 8 bis 10 % der Gesamtmenge ausmachen. In windschwachen und nebelreichen Regionen kann es sinnvoll sein, die Bestäuber in Blöcken oder Reihen in die Anlage zu integrieren. In der Regel sind die S-Allele der meisten Haselnussorten bekannt. Sie sind in den Sortenbeschreibungen angegeben. (Nitsch 2015a; Nitsch 2015b; Penzel 2023). Eine zeitliche Einordnung der Blüte der Sorten ist in Abbildung 2 zu sehen.

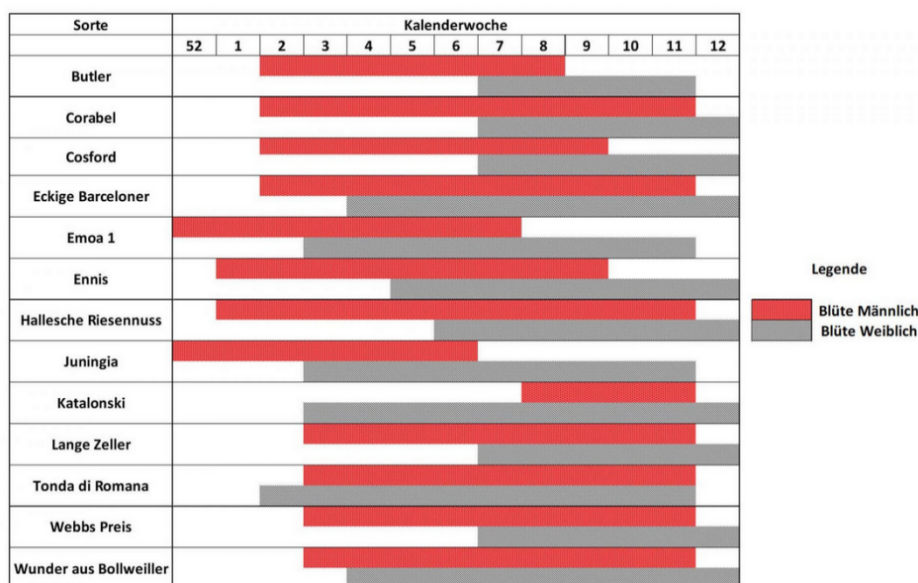


Abbildung 2: Blüte von Haselnussorten (M/W) 2023, Quelle: TLLLR/Penzel

- Geeignet für **spätfrostgefährdete Gebiete** (Höhenlagen bis 700 m):
 - 'Hallesche Riesen'
 - 'Gunslebert'
 - 'Emoa 1'
- Für **semioptimale Standorte** (kalte Winter, mittlere Höhenlagen bis 400 m ü. M., Spätfrostgefahr nicht ausgeschlossen) eignen sich die Sorten:
 - 'Hallesche Riesen'
 - 'Gunslebert'
 - 'Emoa 1'
 - 'Lange Zellernuss'
 - 'Katalonski'
- Für **klimatisch günstige Standorte** (keine Spätfrostgefahr, ausreichend Niederschläge oder Bewässerung) eignen sich die Sorten:
 - 'Hallesche Riesen'
 - 'Gunslebert'
 - 'Emoa 1'
 - 'Katalonski'
 - 'Corabel'
 - 'Cosford'
 - 'Ennis'
 - 'Butler'
 - 'Lange Zellernuss'

Veredelungen auf *Corylus colurna* zeigen bisher eine sehr frühe Fruktifikation (bereits im ersten Standjahr) mit stabilem Wuchs. Die Stämme dieser Haselnussart entwickeln sich sehr stark. Zudem treten in der Regel keine Wurzelschösslinge oder Unverträglichkeiten auf. Ein weiterer Vorteil ist, dass Veredelungen auf *Corylus colurna* circa 100 mm weniger Niederschlag pro Jahr benötigen als unveredelte Pflanzen. (Nitsch 2015a; Nitsch 2020; Nitsch 2015b).

3.2.1 Bezugsquellen von Haselnussjungpflanzen

Mit dem wachsenden Interesse am Haselnussanbau in der Landwirtschaft steigt auch die Zahl der Haselnusszüchter und -baumschulen. Es wird daher immer einfacher werden, geeignete Betriebe für den Erwerb dieser Kultur zu finden. Bei der Bestellung von Jungpflanzen für den Erwerbsanbau ist besonders auf die Sortenechtheit zu achten. Ersatzlieferungen sollten nur Sorten sein, die auch in der geplanten Klimaregion wirtschaftlich geeignet sind und in das Anbaukonzept passen. Oft werden Ziersorten angeboten, die sich noch im Lager befinden. Ungeeignete und nicht vereinbarte Ersatzlieferungen sind abzulehnen.

3.3 Veredelung der Haselnuss

Die Veredelung von Haselnüssen auf Baumhasel stellt sich als vielversprechende Praxis mit zahlreichen Vorteilen dar. Insbesondere in Betrieben, in denen die Haselnuss einen wirtschaftlichen Nutzen bringen soll, ist es sinnvoll, Baumhaseln als Leitkultur zu verwenden, um eine bessere Bearbeitbarkeit und Ernte zu gewährleisten. Die wichtigsten Vorteile von veredelten Haselnüssen sind nachfolgend aufgeführt:

- **Vermeidung von Stockausschlägen:**
Die Veredelung verhindert erfolgreich das unerwünschte Wachstum von Stockausschlägen, was die Bewirtschaftung von Haselnussplantagen effizienter macht.
- **Förderung des Haselnussbaumes:**
Die Veredelung fördert das Wachstum von Haselnussbäumen im Vergleich zu Sträuchern, was die Ernte erleichtert, und eine bessere Flächennutzung ermöglicht.
- **Schneller und sicherer Fruchtansatz:**
Die Veredelung ermöglicht eine schnelle Fruchtbildung in den ersten Jahren nach der Pflanzung. Durch die tiefreichenden Wurzeln wird eine bessere Versorgung der jungen Früchte im Sommer erreicht und somit die Ertragssicherheit erhöht.

Jungpflanzen auf eigener Wurzel werden vegetativ durch Anhäufeln junger Triebe auf Mutterpflanzen und Abschneiden der bewurzelten Triebe im Herbst gewonnen. Sie werden nicht geschnitten. Die Jungtriebe müssen zudem ohne Rückschnitt des Haupttriebes und der Seitentriebe an der Basis mindestens 80 cm bis 1 m lang sein. Der Trieb darf keine Rindenverletzungen aufweisen. Rückschnitte und Seitentriebe führen zu einem stark buschigen Wuchs und erschweren die Erziehung zu einem eintriebigen Fußstamm sehr.

Auf *Corylus colurna* veredelte Jungpflanzen werden in Handarbeit durch Veredelung von Edelreisern der gewünschten Haselnussart z. B. *Corylus avellana* auf Sämlinge der Baumhasel *Corylus colurna* erzeugt. Da die Baumhasel als Unterlage dient, muss sie mindestens 60 cm bis 80 cm hoch sein. Der Stamm darf keine Verletzungen aufweisen und die Verbindungsstelle zum Edelreis muss sauber verwachsen sein. Das Edelreis sollte mindestens zwei bis drei Kurztriebe aufweisen. Das eher grob strukturierte Wurzelsystem sollte mindestens 30 cm lang sein und viele feine Fasern aufweisen.

Die gezielte Veredelung von Haselnüssen auf Baumhasel zeigt Potenzial für eine effiziente und qualitativ hochwertige Haselnussproduktion. Die weitere Erforschung und Umsetzung dieser Praxis könnten die Grundlage für eine erfolgreiche Landwirtschaft bilden. Beim Kauf von Haselnussjungpflanzen kann es daher sinnvoll sein, bereits veredelte Pflanzen zu erwerben. Eine eigenständige Veredelung der Pflanzen ist möglich, erfordert jedoch das entsprechende Knowhow. Bei der Durchführung ist jedoch verstärkt auf den Zeit- und Nutzenaspekt zu achten, um eine nachhaltige Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Zudem ist zu beachten, dass veredelte Haselnüsse ihr Potenzial besonders gut ausschöpfen können, wenn tiefgründige Böden vorhanden sind. Nur dann ist eine Ertragssicherheit gegeben (Gütt 2023; Nitsch 2018). Darüber hinaus ist zu beachten, dass veredelte Haselnüsse im Vergleich zu unveredelten Haselnussjungpflanzen deutlich teurer sind.

3.4 Pflanzung und Pflanzvorbereitung

Die Errichtung eines Haselnussbestandes erfordert eine langfristige strategische Entscheidung. Bis zum Erreichen der Vollernte, die typischerweise ab dem 6. oder 7. Standjahr eintritt, müssen viele Arbeitsstunden investiert werden. Dies stellt einen erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand dar, dessen Rentabilität sich erst ab dem zehnten Standjahr nachhaltig verbessert.

Diese Verzögerung bis zur Rentabilität unterstreicht die Notwendigkeit einer langfristigen Perspektive und Planung beim Einstieg in den Haselnussanbau (Gütt 2023).

Vorbereitung des Geländes/Pflanzstreifen:

1. Zeitpunkt der Vorbereitung:

- Idealer Beginn: 1 bis 2 Jahre vor der Pflanzung mit Bestellung der Pflanzen
- Bei Planung in bestehendem Grünland: Pflanzstreifen umbrechen und Vorfrucht einsäen.

2. Bodenlockerung und Stickstoffanreicherung:

- Einsatz von Gründüngungen und -mischungen mit anteiligen Lupinen- und Leguminosenmischungen zur tiefgründigen Bodenlockerung und/oder Stickstoffanreicherung in dem Pflanzstreifen (idealerweise als Vorjahreskultur vor der Pflanzung).

3. Bekämpfung von Drahtwürmern:

- Besondere Aufmerksamkeit ist auf die Bekämpfung von Drahtwürmern zu richten.

4. Bekämpfung von Problemunkräutern:

- Vor der Pflanzung Kontrolle über problematische Unkräuter gewährleisten.

5. Bodenvorbereitung im Sommer:

- Im Sommer vor der Pflanzung Pflanzstreifen oder die gesamte Anbaufläche tief umgraben.

6. Herbstliche Oberflächenebnung:

- Im Herbst Oberfläche eben für glatte Oberfläche ohne Spuren, Rillen oder Mäuselöcher.

7. Steinentfernung:

- Steine vor der Pflanzung gründlich entfernen, um Erntearbeiten und Pflege zu erleichtern.
- Alternativ: Oberfläche mithilfe einer Umkehrfräse möglichst steinfrei gestalten.

8. Windexponierte Flächen:

- Anpflanzung von Windbrechern in windexponierten Lagen empfohlen. (Nitsch 2020).

Einzäunung:

Der Bau eines Wildschutzzaunes mit 1,60 m Höhe wird explizit empfohlen. Sechseckgeflechte sind besonders wirksam gegen Hasen. Ist ein vermehrtes Auftreten dieser Tierart bekannt, sollte der gesamte Zaun ausdrücklich vor der Pflanzung der Jungbäume fertiggestellt werden. Hasen können bereits mit wenigen Verbissen an den jungen Bäumen große Schäden anrichten, die die Zeit bis zum vollen Ertrag um mehrere Jahre verlängern können.

Ein Zaunbau im Außenbereich ist dem Landratsamt anzuzeigen. Es wird geprüft, ob der Zaunbau dem Betriebszweck des landwirtschaftlichen Betriebes dient. In diesem Fall sollte er als Wildschutzzaun für eine Erwerbsobstanlage bezeichnet werden. In der Regel wird dann die Privilegierung anerkannt und der Bau genehmigt. Nachträgliche Genehmigungen sind oft

aufwändiger und schwieriger zu erhalten. Daher sollte die Überlegung, einen Zaun zu errichten, unbedingt im Vorfeld abgeklärt werden (Nitsch 2020).

Pflanzreihen:

1. Länge der Pflanzreihen:

- Optimale empfohlene Länge: 100 bis 200 m.
- Nord-Süd-Ausrichtung bevorzugt.
- Bei besonders ausgedehnten Anlagen werden querliegende Arbeitswege empfohlen.

2. Hangneigung:

- Bei Hangneigung über 15 %: Querausrichtung der Pflanzreihen zur Minimierung der Bodenerosion bei Starkregen.
- Anpassung der Pflege- und Erntemaschinen an die Hangneigung für effektive Arbeitsbedingungen.

3. Mischung von Gräsern und Leguminosen:

- Möglichkeit der Einsaat einer geeigneten Gras-Leguminosenmischung zwischen den Pflanzreihen vor der eigentlichen Pflanzung.
- Es ist zu beachten, dass dies den Transport der Pflanzen erschweren kann, da die Fläche nicht mit Maschinen befahrbar ist.

4. Anbringen eines Spanndrahts:

- Sinnvoll, wenn später ein Bewässerungssystem oder ein Netz für die Ernte installiert werden soll.
- Spanndraht als Stützkonstruktion für die spätere Bewässerungsanlage (Nitsch 2020).

Pflanzdichte, Reihenabstand:

Für eine effiziente Bewirtschaftung und einen wirtschaftlich erfolgreichen Haselnussanbau spielt die richtige Pflanzdichte eine entscheidende Rolle. Die Festlegung der Reihen- und Pflanzabstände sowie der Pflanzenzahl pro Hektar ist vor allem eine Frage der Arbeitswirtschaft.

Bei einem aus eigener Wurzel wachsendem Haselnussbaum kann eine beanspruchte Fläche von circa 25 m² angenommen werden. Diese Grundfläche wird vom Baum vollständig bedeckt. Auch hier gibt es in der Literatur keine eindeutigen Angaben. Erfahrungsberichte haben jedoch gezeigt, dass diese Maße einen guten Ertrag versprechen. Um mit dem Traktor problemlos zwischen den Reihen fahren zu können, sollte der Reihenabstand fünf Meter nicht unterschreiten. Andernfalls können Äste in den Bereich der Fahrerkabine ragen und den Arbeitsablauf stören.

Bei einem Reihenabstand von fünf Metern sollte der Abstand zwischen den Bäumen ebenfalls fünf Meter betragen. Bei einem Reihenabstand von sechs Metern genügt dagegen ein Abstand von vier Metern zwischen den Bäumen in der Reihe. Dies trägt dazu bei, ein optimales Arbeitsumfeld zu schaffen und gleichzeitig den Platzbedarf der Haselnussbäume zu berücksichtigen. Für die Pflanzdichte und den Reihenabstand gelten daher folgende Empfehlungen:

1. Pflanzdichte:

- 400 bis maximal 600 Pflanzen/ha bei intensiverem Schnitt und vergleichbaren Hektarerträgen.

2. Vorgewende und Reihenabstand:

- Mindestens 8 m breites Vorgewende für effizientes Wenden innerhalb der Umzäunung.
- Reihenabstand von 5 m bis 6 m.

3. Pflanzabstand

- 4 m bis 5 m Abstand.
- Engeres Pflanzen führt zu dichten Beständen, die anfälliger für *Monilia*- und anderen Pilzbefall sind.

4. Arbeits- und Schlepperbreiten:

- Anpassung der Arbeits- und Schlepperbreiten an den Reihenabstand erforderlich.

5. Spurrinnen vermeiden:

- Bäume im Quadrat pflanzen, um das Mähen/Mulchen zu erleichtern.
- Ebenes Bodenprofil erhalten, Spurrinnen vermeiden (Bereifung beachten).

6. Pflanzstreifen:

- Breite mindestens 0,80 m bis 1,00 m.
- Boden vor der Pflanzung gut auflockern.
- In den ersten Jahren Aufwuchs durch Bodenbearbeitung oder Mulchen entfernen.

7. Fahrgassen:

- Extensive Fahrgassenbegrünung empfohlen.
- Alternativ feste, unbewachsene Flächen möglich.
- Bei unbewachsenen Fahrgassen mögliche Bodenerosion beachten (Nitsch 2020; Nitsch 2019).

Erwerb und Pflanzung der Pflanzen:

1. Zeitpunkt der Pflanzung:

- Ideal im Herbst, bei gefrorenem oder schneebedecktem Boden auch im Frühjahr bis Mitte April möglich.
- Frühjahrspflanzung erfordert erhöhten Gießaufwand.

2. Jungpflanzen kaufen:

- Vorsicht:
 - Ausreichend bewurzelte, sortenechte Exemplare.
 - Ungekürzte Rute (50 cm bis 1 m) und feinfaseriges Wurzelwerk (circa 20 cm).
- Merkmale für erfolgreiche Anpassung und Überleben in der Frühphase.

3. Phytosanitäre Prüfung:

- Besonders wichtig beim Import aus dem Ausland.
- Analysezertifikat (Virusuntersuchung) empfohlen.
- Beim Verkäufer nachfragen.

4. Gesundheit und Form der Jungpflanzen:

- Gesund, frei von Verletzungen, nicht vertrocknet, nicht erfroren.
- Eintriebzig, Trieblänge mindestens 80 cm, eindeutige Kennzeichnung.

5. Lagerung der Jungpflanzen:

- Kühl und feucht, nach Sorten getrennt.
- Mit feuchtem Sand oder nassen Säcken abdecken.
- Direkte Sonneneinstrahlung und Wind vermeiden.

6. Vorbereitung vor der Pflanzung:

- Pflanzpfähle und Stammschutz bereithalten.
- Stabile Pflanzpfähle gegen Beschädigungen durch Mulchgeräte.
- Pflanzlöcher als lockere Pflanzgrube vorbereiten. Für ausreichende Bewässerung sorgen.

7. Pflanzvorbereitung und -durchführung:

- Leichter Wurzelschnitt zur Wachstumsförderung. Eventueller Pflanzschnitt zur Erziehung
- Nicht tiefer als am Wurzelhals erkennbar pflanzen.
- Pflanzen an Pflanzpfahl anbinden, Stammschutz anbringen, ausreichend wässern (Nitsch 2020).

3.5 Fördermöglichkeiten im biologischen Haselnussanbau

Bundesweite Förderprogramme für den Haselnussanbau sind auf der Seite des [Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft](#) zu finden. Regionale Fördermöglichkeiten sind auf den Seiten der Bundesländer oder auf der Seite des [Ökolandbaus](#) zu finden. In der Regel hat jedes Bundesland einen eigenen Förderwegweiser, auf dem sich über die möglichen Förderprogramme informiert werden kann. Speziell in Bayern gibt es verschiedene Fördermöglichkeiten für Landwirte, die sich auf den Anbau von Bio-Haselnüssen beziehen können. Im Folgenden sind einige mögliche Förderprogramme aufgeführt:

- Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm (KULAP)

Das KULAP ist ein Förderprogramm in Bayern, das die umweltgerechte Landwirtschaft finanziell unterstützt. Maßnahmen des ökologischen Landbaus und Agroforstprojekte, wie z.B. der Anbau von Bio-Haselnüssen, können hier berücksichtigt werden.

- Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP)

In Bayern gibt es Förderprogramme für Investitionen in landwirtschaftlichen Betrieben. Diese können auch für den Aufbau einer Bio-Haselnussanlage genutzt werden. Ziel des AFP ist es, zu einer wettbewerbsfähigen, nachhaltigen, umweltschonenden, tiergerechten und multifunktionalen Landwirtschaft beizutragen. Dadurch soll auch die Wirtschaftskraft nachhaltig gestärkt werden. Besonderes Augenmerk gilt dem Verbraucher-, Tier-, Umwelt- und Klimaschutz.

- Öko-Modellregion Bayern

Dieses Programm unterstützt die Umstellung auf ökologischen Landbau und könnte für Landwirte, die Bio-Haselnüsse anbauen wollen, interessant sein. Die Förderung ist jedoch nur in bestimmten Regionen Bayerns möglich.

Um genaue Informationen über die aktuellen Fördermöglichkeiten zu erhalten, wird empfohlen, sich direkt an die zuständigen Behörden und Beratungsstellen in Bayern zu wenden, insbesondere an das [Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten](#) sowie die Landwirtschaftsbehörden auf regionaler Ebene, der [Ökomodellregion](#) oder der Seite des [Bayerischen Streuobstpaktes](#) (STMELF 2024; KIGG 2024).

4 Maschineneinsatz im Haselnussanbau

Im Haselnussanbau gibt es verschiedene Arbeitsschritte, bei denen der Einsatz von Maschinen einen elementaren Beitrag zur Wirtschaftlichkeit leisten kann. Die richtige Verfahrenstechnik für den jeweiligen Betrieb zu finden, ist eine der ersten Aufgaben, der sich die Betriebe stellen müssen. Die Möglichkeiten des Maschineneinsatzes sind in allen Anbauphasen gegeben. Die Abbildung 3 zeigt, welche Arbeitsschritte im Haselnussanbau zu berücksichtigen sind.

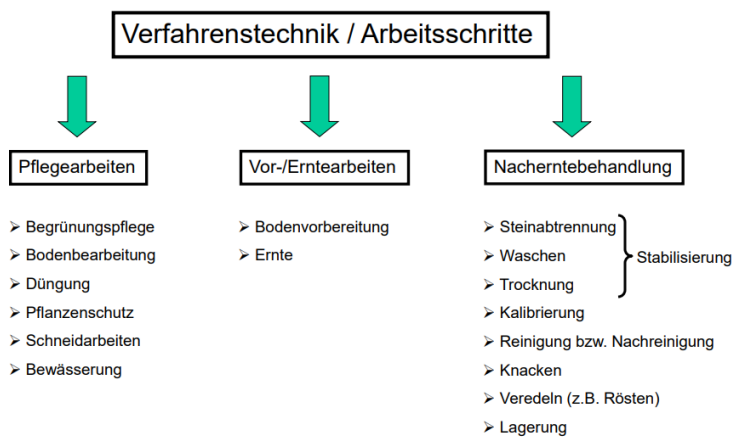


Abbildung 3: Verfahrenstechnik im Haselnussanbau, Quelle: LfL/Kirchmaier

Im Folgenden werden die maschinellen Möglichkeiten für die einzelnen Arbeitsschritte aufgelistet:

Tabelle 1: Mechanisierungsmöglichkeiten im Haselnussanbau, eigene Darstellung

| Kategorie | Maschine | Vorteile | Nachteile |
|-----------------------|---|---|--|
| Unterstockbodenpflege | Flachschar/ Räumschar/Hacke | <ul style="list-style-type: none"> Einfach und robust | <ul style="list-style-type: none"> Unkraut kann wieder anwachsen |
| | Rebstammputzer | <ul style="list-style-type: none"> Arbeit bis zum Stamm möglich | <ul style="list-style-type: none"> Staubentwicklung |
| | Kreiselkrümmer/ Unterstock kreiselegge/Fräse | <ul style="list-style-type: none"> Effektive Arbeitsweise | <ul style="list-style-type: none"> Probleme bei großem Unkraut Bodenverfrachtung möglich Höherer Verschleiß |
| | Unterstock-Mulcher | <ul style="list-style-type: none"> Bearbeitungskopf austauschbar (nicht bei allen Maschinen) | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung der Gasse möglich | |
| Begrünpflege der Fahrgasse | Schlegelmulchgeräte | <ul style="list-style-type: none"> • Universalmaschine • Robust • Zerkleinerung auch von Holz möglich | <ul style="list-style-type: none"> • Ungleichmäßige Schnitthöhe • Nabenschäden |
| | Kreiselmulchgerät | <ul style="list-style-type: none"> • Sauberer Schnitt • Exakte Höheneinstellung | <ul style="list-style-type: none"> • Mangelnde Kraftübertragung bei Bodenunebenheit • Ungleichmäßiger Auswurf |
| Erntevorbereitung | Mulcher mit Bunker (Reinigung) | <ul style="list-style-type: none"> • Robuste, effektive Methode • Kleiner Bunker wendig • Höhe beachten! | <ul style="list-style-type: none"> • Je nach Bunker hoher Platzbedarf |
| | Reisigbesen (Materialtransport zur Fahrgassenmitte) | <ul style="list-style-type: none"> • Universal verwendbar • Effektiv • Bearbeitung von zwei Seiten gleichzeitig möglich | <ul style="list-style-type: none"> • Lockeres Material wird losgerissen • Staubentwicklung |
| | Laubgebläse (Bläst Material über mehrere Meter) | <ul style="list-style-type: none"> • Universal verwendbar • Keine Lockerung der Bodenoberfläche | <ul style="list-style-type: none"> • Nüsse und Blätter können hängen bleiben |
| | Einebnungsgerät (gegen Wildscheinschäden) | | <ul style="list-style-type: none"> • Schädigung der Grasnarbe (je nach Gerät) • Mehrfaches Überfahren kann notwendig sein (je nach Gerät) |
| Ernte | Kehr- und Pick-up-Maschine/Vollernter | <ul style="list-style-type: none"> • Sehr effizient • Hohe Wendigkeit • Auch als Selbstfahrer möglich • Sonst nur eine Person erforderlich • Arbeit auch bei feuchten Bedingungen möglich (je nach Maschine) | <ul style="list-style-type: none"> • Teuer • Hohe Auslastung erforderlich • Hohe Staubentwicklung |
| | Obstsammler Kehrmaschine | <ul style="list-style-type: none"> • Sehr wendig und leicht • Günstiger als spezielle Maschinen für die Haselnussernte | <ul style="list-style-type: none"> • Sieb- und Gebläsereinigung in der Regel nicht vorhanden |
| | Kehr- und Saugmaschine | <ul style="list-style-type: none"> • Sehr gute Bodenanpassung • Sehr wendig • Verstopfungsanfällig | <ul style="list-style-type: none"> • Laut • Hohe Staubentwicklung • Optimal nur bei trockenen Bedingungen |
| | Anbaugeräte ein- und zweiphasig | <ul style="list-style-type: none"> • Günstiger als Selbstfahrer | <ul style="list-style-type: none"> • Schlepper an Erntezeit gebunden • Je nach Art zwei Arbeitsgänge |
| | Sauggerät | <ul style="list-style-type: none"> • Günstiger • Sehr saubere Ernteware • Für sehr hügeliges und schlecht zugängliches Gelände geeignet | <ul style="list-style-type: none"> • Mindestens zwei Personen notwendig • Geringe Leistung • Körperlich anstrengend |

| | | | |
|------------------|--|---|---|
| | Netze | <ul style="list-style-type: none"> • Bodenschonend • Wenig Verunreinigungen (bei Hochhängen der Netze) • Wenig Geräuschemission • Günstig | <ul style="list-style-type: none"> • Körperliche Belastung |
| | Handgerät | <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Handhabung • Günstig | Nur für kleine Flächen geeignet |
| Reinigung | Windreiniger (in Kombination mit einer weiteren Methode) | <ul style="list-style-type: none"> • Entfernt leicht Verunreinigungen | <ul style="list-style-type: none"> • Trockenreinigung nur unter trockenen Bedingungen möglich • Begrenzte Effektivität bei feuchter Ernteware |
| | Trommelsiebmaschine (Wasch-/Kalibriermaschine) | <ul style="list-style-type: none"> • Kombination aus Waschen, Kalibrieren und Sortieren • Einfacher Transport durch leichtes Gewicht | <ul style="list-style-type: none"> • Verliert an Effektivität bei stärkerer Verunreinigung |
| | Trommelwaschmaschine | <ul style="list-style-type: none"> • Entfernt auch grobe Verschmutzungen unter nassen Bedingungen • Effektive Methode | <ul style="list-style-type: none"> • Eventuell höherer Wasserverbrauch |
| | Sedimentationsanlage | <ul style="list-style-type: none"> • Effektives Abtrennen von Steinen | <ul style="list-style-type: none"> • Eventuell höherer Wasserverbrauch (LfL 2012; Feucht 2024) |
| Trocknen | Lufttrocknung | <ul style="list-style-type: none"> • Natürliche kostengünstige Methode • Wenig technischer Aufwand | <ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit von Wetterbedingungen • Längere Trocknungszeit |
| | Tabakofen (Salztrocknung in Großkisten) | <ul style="list-style-type: none"> • Effektive Trocknungsmethode • Umnutzung vorhandener Strukturen | <ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten für Umnutzung |
| | Wagentrocknung | <ul style="list-style-type: none"> • Mobile Lösung, flexibel einsetzbar | <ul style="list-style-type: none"> • Begrenzte Kapazität |
| | Hopfendarre | <ul style="list-style-type: none"> • Gleichmäßige Trocknung in speziellen Trocknungsanlagen | <ul style="list-style-type: none"> • Spezialisierte Einrichtung Notwendig |
| | Getreidetrocknung | <ul style="list-style-type: none"> • Bekannte Methode in der Landwirtschaft • Effizient in großen Mengen | <ul style="list-style-type: none"> • Hoher Energieaufwand • Erfordert spezielle Infrastruktur (Nitsch 2015) |
| Knacken | Haselnuss-Knackmaschine | <ul style="list-style-type: none"> • In verschiedenen Größen und Varianten erhältlich • Kalibrieren und Knacken gleichzeitig (Feucht 2024) | |

Zusammenfassend ist nochmals festzuhalten, dass es eine Vielzahl von Geräten und Verfahren gibt. Dabei ist nicht jedes Verfahren für jeden Betriebstyp und jede Betriebsgröße geeignet (Kirchmeier 2014).

5 Pflege

Die Pflege von Haselnusskulturen kann je nach den spezifischen Anbaubedingungen und den gewählten Anbaumethoden variieren. Die Themen Bewässerung, Unkrautbekämpfung, Schnittmaßnahmen oder Winterpflege betreffen jedoch alle Haselnussarten und -Sorten.

Im Allgemeinen gelten Haselnusskulturen im Vergleich zu anderen Nutzpflanzen als pflegeleicht. Dennoch erfordert jede Kultur Aufmerksamkeit und Pflege, um optimale Erträge und Pflanzengesundheit zu gewährleisten. Landwirtinnen und Landwirte sollten ihre Pflegemaßnahmen an die örtlichen Bedingungen, die Sorten und den Entwicklungsstand der Pflanzen anpassen (Lutz 2012; Nitsch 2015).

5.1 Pflege der Anlage nach Alter

Erstes Standjahr bis circa fünftes Standjahr (Erntebeginn):

- **Bewässerung und Düngung** erfolgen nach Bedarf. In den ersten Jahren sollte die Düngung vorsichtig und stark reduziert erfolgen. Insbesondere stickstoffbetonte Dünger sind zu vermeiden. Magnesium und Kalium spielen eine entscheidende Rolle bei der Förderung von kräftigen Pflanzen.
- Die Pflanzstreifen sollten aufgrund der flachen Wurzeln der Haselnuss durch **flache Bodenbearbeitung** von Bewuchs freigehalten werden. Dadurch werden die konkurrenzschwachen Wurzeln vor Wasser- und Nahrungskonkurrenz geschützt, bis das Blätterdach vollständig geschlossen ist. Ein völliges Zusammenwachsen der Kronen über den Fahrgassen sollte vermieden werden, um den Bewuchs in den Fahrgassen zu erhalten. In den ersten Jahren kann eine Kombination aus flacher Bodenbearbeitung und Mulchen den Aufwuchs in der Pflanzreihe wirksam kontrollieren. Die Freihaltung des Pflanzstreifens verliert mit zunehmendem Alter der Anlage an Bedeutung, da das Licht fehlt und der Bewuchs weniger wird.
- Eine **regelmäßige Kontrolle der Anlage** auf Entwicklungsstand, Schädlinge und Krankheiten (circa wöchentlich) wird empfohlen. Dabei ist besonders auf die Mäusepopulation zu achten. Bei starker Vermehrung dieser Nager kann das Aufstellen von Greifvogelstangen und Fallen eine erste sinnvolle Maßnahme sein. Greifvögel spielen oft eine wichtige Rolle bei der Eindämmung von Mäusepopulationen.
- Eine weitere wichtige Maßnahme bei Haselnusspflanzen auf eigener Wurzel ist das **Entfernen von Wurzelschösslingen**. Haselnüsse, die als Stamm gezogen werden, treiben an der Basis Wurzelschösslinge. Diese sollten in den ersten Jahren mehrmals im Jahr ausgerissen oder abgehackt werden, um ein Überwachsen des Hauptstammes zu verhindern (Lutz 2012; Nitsch 2015).

Ab dem fünften Standjahr:

- Auch in den Standjahren ab dem fünften Standjahr werden wöchentliche Kontrollgänge in der Haselnusskultur empfohlen. Dabei sollten die Äste auf mögliche Schädlinge kontrolliert werden („Die Haselnuss will ihren Herrn 1x pro Woche sehen“).
- Im Juni/Juli sollte eine Blatt- und Bodenanalyse durchgeführt werden. So können akute Mangelzustände rechtzeitig erkannt werden, um im Frühjahr Dünger oder Kompost ausbringen zu können. Je nach pH-Wert kann eine Kalkung sinnvoll sein, um die Pflanzenverfügbarkeit von Spurenelementen und Mineralien zu verbessern.

5.2 Schnitt

Nach der Pflanzung von Jungpflanzen auf eigener Wurzel bleibt der Haupttrieb idealerweise bis zu einer Höhe von 100 cm ungeschnitten. Der junge Trieb ist mit großer Sorgfalt zu behandeln. Bei veredelten Pflanzen ist das Edelreis bereits in der Höhe von circa 80 cm bis 1 m verzweigt. Unnötige Verletzungen sind zu vermeiden, da aus dem dünnen Trieb in den Folgejahren der Stamm heranwächst, der eine Krone mit einer Grundfläche von 5 mal 5 m tragen soll. Wunden, Risse, Sonnenbrand oder Infektionsstellen schwächen die Krone und können bei Windbelastung zum Bruch des Stammes führen.

Bei der Entwicklung des Baumes vom Ast zum Stamm mit Krone sind bestimmte Gesetzmäßigkeiten zu beachten. Insbesondere zu Beginn, während der Stamm- und Kronenbildung, sollte der Schnitt sparsam erfolgen. In den ersten fünf Standjahren gilt die Regel „weniger ist

mehr“. Nach den ersten Wachstumsjahren und dem notwendigen Formschnitt soll der Baum vital und gesund gehalten werden, damit sich ausreichend Fruchtholz entwickeln kann. Dazu dient der Erhaltungsschnitt.

Wie überall im Obstbau sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Schwaches Wachstum erfordert einen starken Schnitt
- Starker Wuchs erfordert einen schwachen Schnitt
- Scharfe, leichtgängige Werkzeuge ermöglichen einen glatten Schnitt und schonen den Baum. Vorzugsweise pneumatische oder akkubetriebene Scheren verwenden.
- Werkzeuge und Hände sollten idealerweise nach dem Schnitt jeder neuen Pflanze desinfiziert werden, um die Übertragung von Pilzen, Bakterien und Viren zu verhindern.
- Während des Triebwachstums sollten kleinere Formierungsarbeiten nur durch Abknicken der Zweige erfolgen. Dadurch wird die Entwicklung der Haupttriebe und die Verzweigung gefördert. Zu beachten ist, dass Erziehungsarbeiten ausschließlich im Sommer durchgeführt werden sollten, um die Pflanze zu schonen und Krankheiten vorzubeugen (Lutz 2012; Nitsch 2015).

5.2.1 Schnittarten

Winterschnitt:

- Zeitraum: Dezember bis März
- Temperaturbedingungen: Schnitt bei Temperaturen über 0 °C empfohlen
- Besonderheiten:
 - Offene Schnittwunden bis zum Triebwachstum
 - Erhöhte Gefahr von Pilz- und Bakterienbefall

Sommerschnitt:

- Ergebnisse:
 - Verstärkte Verzweigungen
 - Bildung mehrerer, aber weniger starker Triebe
- Anwendung:
 - Formen von starkwachsenden Sorten ohne Wachstumsschub auszulösen

Erziehungsschnitt:

- Ziele:
 - Kräftiger Baum
 - Gute Kronenform
 - Früher Ertrag
 - Gute Bearbeitbarkeit
- Methode:
 - Durchführung bis zur Abnahme der Wüchsigkeit und Verdichtung der Krone
 - Auslichten um 10 bis 20 % der Kronenmasse

Produktions-/Erhaltungsschnitt:

- Ziele:
 - Lichtdurchflutete Krone
 - Bildung ausreichenden einjährigen Fruchtholzes (20 bis 25 cm)
 - Freihalten der Fahrgasse
 - Lichteinfall in die Fahrgasse

- Methode:
 - Erziehungsschnitt bis zur Verdichtung der Krone
 - Auslichten um 10 bis 20 % der Kronenmasse

Verjüngungsschnitt:

- Ziele:
 - Herunterholen der Gesamthöhe der Krone
 - Entfernen unproduktiven Altholzes
 - Reduzieren der Kronenstruktur auf vier Gerüstäste
 - Erhaltung der Produktivität durch die Anregung von Jungholzbildung
- Methode:
 - In regelmäßigen Abständen (circa 5 Jahre, je nach Wuchs- und Ertragsleistung) einzelne Gerüstäste um zwei Drittel einkürzen
 - Heranziehen junger Wasserschosse als Ersatz (Lutz 2012; Nitsch 2015).

5.2.2 Kronenform

Für den wirtschaftlichen Anbau von Haselnüssen ist die richtige Wahl der Baumkronenform ein wichtiger Punkt. Auch hier sind die individuellen Umstände des Haselnussanbaus zu berücksichtigen. Aspekte wie Platz und Maschinenverfügbarkeit bestimmen maßgeblich, welche Kronenform in Frage kommt. Für einen wirtschaftlichen Anbau mit geregelten Pflegemöglichkeiten und guten Erntebedingungen sind drei Kronenformen besonders geeignet. Bisher beschränkte sich die Wahl der Kronenform in Haselnussanlagen darauf, mit welcher Schnittform der Anbauende am vertrautesten ist. Welche Schnittform für den Haselnussanbau in Deutschland die „beste“ ist, ist in der Literatur nicht abschließend geklärt und bei den Landwirtinnen und Landwirten umstritten.

Hohlkrone:

Bei der Hohlkrone wird, wie der Name schon sagt, die Krone hohl gehalten, um den Lichteinfall in den Baum zu erhöhen und die Fruchtbildung zu fördern. Außerdem wird die Erziehung zu einem Kurzstamm von circa 80 cm empfohlen, um die Pflege zu erleichtern. Siehe Abbildung 5.

Y-Form mit zwei Gerüstästen:

Die Äste der Haselnuss werden in einer Y-Form erzogen. Auch hier soll der Freiraum für mehr Lichteinfall sorgen. Es ist auch möglich, mehr als zwei Äste zu erziehen.

Einzelstamm oder Spindelbaum

Beim Spindelbaum steht nur die Stammverlängerung senkrecht. Alle anderen Äste sind horizontal angeordnet/erzogen. Siehe Abbildung 4 (Lutz 2012; Nitsch 2015).

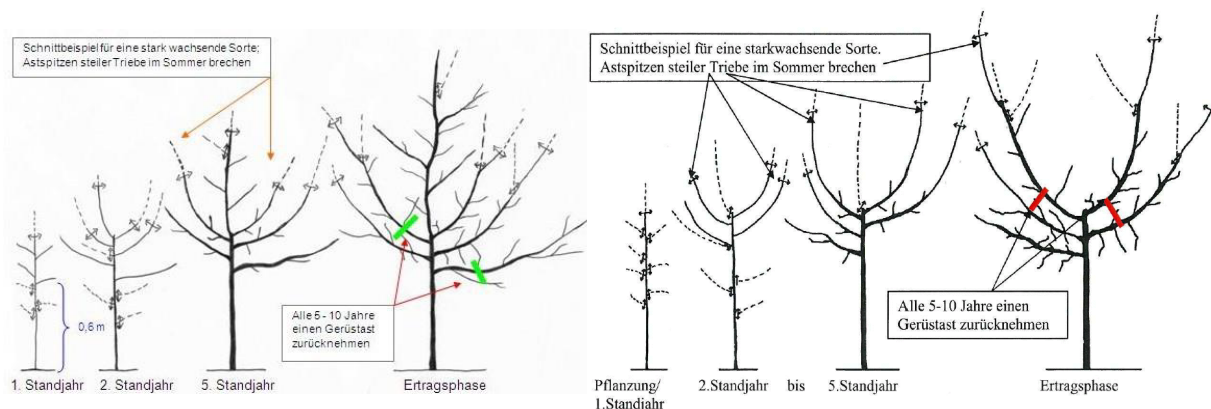


Abbildung 4: Schnittbild Spindelschnitt, Quelle: Lutz
Abbildung 5: Schnittbild Hohlkronenschnitt, Quelle: A-ELF Fürth

5.2.3 Schnitt im Standjahrverlauf

1. Standjahr:

Hohlkronenschnitt: Die Seitentriebe am Haupttrieb bei Pflanzen auf eigener Wurzel werden bis zu einer Höhe von circa 70 bis 80 cm abgeknickt/geschnitten. Der Haupttrieb wird auf circa 100 bis 110 cm Höhe eingekürzt. Entweder im Frühsommer bis Anfang Juli oder im Spätwinter im zweiten Standjahr. Die Wurzelschösser werden kontinuierlich durch Hacken/Ausreißen entfernt, 2 bis 3 mal pro Vegetationsperiode. Veredelte Pflanzen sind bereits verzweigt und haben einen Stamm, die keine Wurzelschösser bilden.

Y-Form mit zwei Gerüstästen: Die Seitentriebe entlang des Haupttriebs bei Pflanzen auf eigener Wurzel werden bis zu einer Höhe von circa 60 cm abgeknickt oder abgeschnitten. Der Haupttrieb wird entweder im Frühsommer bis Anfang Juli oder im Spätwinter des zweiten Standjahres auf eine Höhe von circa 80 cm zurückgeschnitten. Die Wurzelschösser müssen 2 bis 3 mal während der Vegetationsperiode durch Hacken/Ausreißen entfernt werden. Veredelte Pflanzen sind bereits verzweigt und haben einen Stamm, die keine Wurzelschösser bilden.

2. bis 5. Standjahr:

Hohlkronenschnitt: Seitentriebe am Stamm bei Pflanzen auf eigener Wurzel bis auf 80 cm Höhe abknicken/schneiden/abstreifen. Bei veredelten sowie unveredelten Jungpflanzen werden nun 4 bis 5 Gerüstäste am oberen Stammende zur Hohlkrone (nur bei steilem und starkem Wuchs auf nach außen gerichtete Knospen umleiten). Nicht jeden Ast anschneiden, die natürliche Verzweigungstendenz ist ausreichend bis Anfang Juli oder im Winter (siehe Winterschnitt 5.2.1). Die Wurzelschösser bei Pflanzen auf eigener Wurzel sollten 2 bis 3 mal während der Vegetationsperiode durch Hacken oder Ausreißen entfernt werden.

Y-Form mit zwei Gerüstästen: Die Seitentriebe entlang des Stammes bei Pflanzen auf eigener Wurzel sollten bis zu einer Höhe von 60 cm durch Biegen, Schneiden oder Abstreifen geformt werden. Bei veredelten sowie unveredelten Jungpflanzen werden die beiden Triebe am oberen Ende des Stammes zu Längskronen geformt, wobei die beiden Leitäste mit einer Neigung von 30° in Reihenrichtung ausgerichtet werden. Bei steilem und starkem Wuchs ist eine Ableitung auf eine nach außen gerichtete Knospe angebracht. Es ist nicht notwendig, jeden einzelnen Ast

zu schneiden, da die natürliche Verzweigungstendenz ausreicht. Diese Maßnahmen können bis Anfang Juli oder im Winter durchgeführt werden. Die Wurzelschösser bei Pflanzen auf eigener Wurzel sollten 2 bis 3 mal während der Vegetationsperiode durch Hacken oder Ausreißen entfernt werden.

6. bis 10. Standjahr:

Hohlkronenschnitt: Mit Beginn der Fruchtbildung ist auf ausreichend einjähriges Fruchtholz (20 bis 40 cm) zu achten. Die Hohlkrone ist lichtdurchlässig zu halten. Starke, nach innen wachsende Triebe und Wasserschosse in der Krone entfernen. Bei schwachwachsenden Sorten im Spätwinter zwei von fünf Trieben um circa ein Drittel zurückschneiden. Bei stark wachsenden Sorten im Frühsommer bis Anfang Juli das obere Drittel der in Kronenmitte steil wachsenden Triebe entfernen. Die Wurzelschösser bei Pflanzen auf eigener Wurzel sollten 2 bis 3 mal während der Vegetationsperiode durch Hacken oder Ausreißen entfernt werden.

Y-Form mit zwei Gerüsten: Mit Beginn der Fruchtbildung ist auf ausreichend einjähriges Fruchtholz (15 bis 20 cm) zu achten. Die zweiastige Krone sollte lichtdurchlässig gehalten werden, indem nach innen wachsende Triebe und Wasserschosse im Kroneninneren entfernt werden. Bei starkwüchsigen Sorten empfiehlt es sich, im Frühsommer bis Anfang Juli das obere Drittel des Zuwachses an steilen Trieben abzubrechen. Die Wurzelschösser bei Pflanzen auf eigener Wurzel sollten 2 bis 3 mal während der Vegetationsperiode durch Hacken oder Ausreißen entfernt werden.

Ab dem 10. Standjahr:

Hohlkronenschnitt und Y-Form mit zwei Gerüsten: Ausreichend einjähriges Fruchtholz aufbauen. Alle 5 bis 10 Jahre (je nach Sorte) einen Gerüstast zu 2/3 entfernen und in den Folgejahren aus den Trieben an der Schnittstelle einen neuen Gerüstast aufbauen. Dadurch bleibt die Krone niedrig und lichtdurchlässig. Wurzelschösser bei Pflanzen auf eigener Wurzel sollten regelmäßig durch Hacken oder Ausreißen entfernt werden (Lutz, 2012).

Einzelstamm oder Spindelbaum:

1. Standjahr:

Im folgenden Frühjahr vor dem Austrieb die Seitentriebe, sofern sie zu steil sind, waagrecht biegen und am Mitteltrieb einige Knospen unterhalb der verbleibenden Gipfelknospe ausbrechen, gegebenenfalls durch Abschneiden. Nach dem Austrieb im Mai sollten die Seitentriebe bis zu einer Höhe von 0,6 m entfernt werden.

2. Standjahr

Im zweiten Standjahr wird die Mittelachse gekappt, wenn der Neutrieb mehr als 70 bis 80 cm gewachsen ist. Die Konkurrenzknospen werden am Neutrieb nach Mitte März ausgebrochen. Horizontale Seitentriebe sollten nicht geschnitten werden.

3. bis 10. Standjahr:

In den Folgejahren müssen zu steile und kräftige Triebe jährlich entfernt oder abgeleitet werden. Nach einigen Jahren kann ein Rückschnitt der Mittelachse auf einen jungen Trieb notwendig werden, um die Pyramidenform zu erhalten. Nach 5 bis 10 Jahren sollten auch einzelne Gerüstäste um zwei Drittel zurückgeschnitten werden.

Ab dem 10. Standjahr:

Es wird empfohlen, ausreichend einjähriges Fruchtholz zu bilden. Alle 5 bis 10 Jahre (je nach Sorte) wird empfohlen, einen Gerüstast zu zwei Drittel zu entfernen und in den Folgejahren aus den Trieben an der Schnittstelle einen neuen Gerüstast zu bilden. Dadurch bleibt die Krone niedrig und lichtdurchlässig. Wasserschosse sollten regelmäßig entfernt werden (Lutz, 2012; Nitsch, 2014).

5.3 Bewässerung von Haselnusskulturen

Zur Bewässerung von Haselnusskulturen in deutschen Anbaugebieten finden sich in der Literatur nur wenige Angaben. Wie überall hängt der Wasserbedarf der einzelnen Haselnusskulturen sehr stark von den lokalen Umweltbedingungen (Witterung, Bodenart, Sorte, Pflanzenalter und Hangneigung) ab. Ähnlich wie der Schnitt ist auch die Bewässerung ein wichtiges Thema, das bei Nichtbeachtung großen Einfluss auf Erntemenge und -Qualität haben kann. Grundsätzlich ist die Bewässerung von Haselnusskulturen mit der Bewässerung anderer Obstbäume vergleichbar, wenn auch nicht identisch. Insbesondere in der Anfangsphase nach der Pflanzung haben Haselnussbäume einen höheren Wasserbedarf für eine gesunde Entwicklung. Eine Bewässerung ist in Deutschland in der Regel vor allem im Sommer während längerer Trockenperioden und während der Bildung der Fruchtanlagen erforderlich. Aufgrund des hohen Wasserbedarfs empfiehlt es sich, Regenwasser zu speichern. Dies kann z.B. in Form von Speicherbecken oder umgebauten Güllegruben erfolgen.

Diese Bewässerung kann, wie im Obstbau, auf verschiedene Arten erfolgen. Die am weitesten verbreitete Form der Bewässerung von Einzelstauden und Bäumen ist die Tropfbewässerung. Dabei kann die Leitung, die gezielt in den Wurzelbereich geführt wird, auch unterirdisch nahe der Erdoberfläche verlegt werden, um die Bearbeitung der Baumscheibe zu erleichtern. Auch eine oberirdische Tropfbewässerung an einem Gestell ist möglich (Rekubik 2024; DLR - Rheinpfalz 2012). Das Problem der Tröpfchenbewässerung besteht darin, dass das Wasser nur an einem bestimmten Punkt zu den Wurzeln gebracht wird. Dadurch werden die Nährstoffaufnahme und das Wachstum der Seitenwurzeln stark gehemmt. Das Wurzelsystem, das immer mindestens so groß wie die Krone ist, sollte daher flächendeckend bewässert werden. Für die ersten fünf Entwicklungsjahre ist eine Tröpfchenbewässerung sinnvoll, danach kann über bodennahe Regner nachgedacht werden, die den gesamten Wurzelbereich abdecken. Ist die Wasserleitung/Tropfbewässerung oberirdisch an einem Spanndraht verlegt, können Sprinkler ohne großen Aufwand installiert werden. Zu beachten ist, dass der Wasserverbrauch mit dieser Methode deutlich zunimmt (Stiegler 2024). Eine weitere Möglichkeit, um punktuelle Wurzelbewässerung zu umgehen, ist das Integrieren mehrerer Tropfer im Wurzelbereich.

6 Düngung

Eine Düngung sollte immer nur bedarfsgerecht erfolgen. Bei schlechten Bodenverhältnissen vor der Pflanzung von Haselnusskulturen sollte der Boden idealerweise 1 bis 2 Jahre auf die Pflanzung vorbereitet werden. Schlechte Stickstoffwerte im Boden können z.B. durch eine Vorkultur wie leguminosenhaltige Gründüngungen (z.B. Futtererbsen oder Klee) aufgewertet werden. Um einen für Haselnüsse optimalen pH-Wert zu erreichen, kann es sinnvoll sein, den Boden zu kalken.

Vor der Pflanzung sollte vor allem der Boden der späteren Baumreihe gut mit Nährstoffen versorgt sein und über ausreichend organische Masse verfügen. Die Fläche zwischen den Reihen und den Bäumen sollte vor der Pflanzung mit einer geeigneten Mischung aus Gräsern und stickstoffliefernden Leguminosen eingesät werden.

Um die jungen Haselnusspflanzen herum kann gemulcht werden (Mulch ohne Beikräuter). Dadurch wird die Verunkrautung der Haselnusspflanze verhindert. Außerdem wirkt sich das Mulchen positiv auf die Bodenstruktur, die biologische Aktivität, die Wasserhaltefähigkeit und den Nährstoffgehalt des Bodens aus. Es ist wichtig, den Stamm frei von Mulch zu halten, um Kragenfäule zu vermeiden.

Die einfachste und zuverlässigste Methode, um festzustellen, wie viel, was und ob in einer Haselnusskultur gedüngt werden muss, ist die Analyse von Bodenproben. Regelmäßige Bodenuntersuchungen in Verbindung mit einer jährlichen Nährstoffbilanz (Input-Output-Bilanz) alle 3 bis 4 Jahre sind daher im Haselnussanbau unerlässlich.

Optimal für die Düngung ist betriebseigener Kompost, der aus Wirtschaftsdüngern der eigenen Tierhaltung oder aus Pflanzenschnitt bestehen kann. Die Herstellung erfordert allerdings eine entsprechende Maschinenausstattung. Zu beachten ist jedoch, dass Nährstoffe aus Kompost in der Regel langsamer von den Pflanzen aufgenommen werden als Nährstoffe aus zugekauften Düngern (Siegler o.J.). Welche Grenzwerte zu den verschiedenen Nährstoffen eingehalten werden sollten, sind in der *Abbildung 6* abzulesen.

| Nährstoff Bodenart | Gehaltsstufen in mg / 100 g Boden | | | | |
|--|-----------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| | A niedrig | B mittel | C optimal | D hoch | E: sehr hoch |
| Phosphat P ₂ O ₅ - alle Bodenarten | < 5 | 5 -9 | 10-20 | 21-30 | > 30 |
| Kalium K ₂ O | | | | | |
| - leichte B.(S,IS) | < 4 | 4-7 | 8-15 | 16-25 | > 25 |
| - mittlere B.(IS,uL) | < 5 | 5-9 | 10-20 | 21-30 | > 30 |
| - schwere B.(tL,T) | < 7 | 7-14 | 15-25 | 26-35 | > 35 |
| Magnesium Mg | | | | | |
| - leichte B.(S,IS) | < 7 | | 7 -10 | > 10 | |
| - mittlere + schwere B. | < 10 | | 10-20 | > 20 | |
| Anpassungsfaktor (Multiplikator) f. d. Düngungshöhe | x 1,5 (er- höht) | x 1,2 | x 1 (nach Entzug) | x 0,5 (halber Entzug) | keine Dün- gung |

Abbildung 6: Nährstoffbedarf von Haselnusspflanzen in mg/100g Boden,
Quelle: LWG/Siegler

Düngung in neu angelegten Haselnusskulturen (0 bis 5 Jahre):

Zur organischen Anreicherung des Bodens werden 3 bis 5 t organischer Wirtschaftsdünger und eine der Bodenanalyse entsprechende Kalkmenge empfohlen. Vor dem Ausheben der Pflanzlöcher sollte die gesamte Fläche mit dem Dünger homogen durchmisch und als Grunddüngung Phosphor und Kalium entsprechend der Bodenanalyse vor der Pflanzung ausgebracht werden.

Die Düngung von Haselnusskulturen kann unterschiedlich erfolgen. Sie hängt von der Ertragserwartung ab. Zum einen kann nach der vorbereitenden Grunddüngung vom ersten bis zum fünften Jahr jährlich die Hälfte von 40 g Stickstoffdünger pro Pflanze ausgebracht werden. Die erste Hälfte sollte Anfang März, die zweite Hälfte Ende März oder Anfang Juni ausgebracht werden. Der Dünger sollte gleichmäßig um die Setzlinge verteilt werden. Bei Sommer-trockenen Gebieten besteht die Gefahr, dass der Dünger nicht eingetragen wird (Gürsoy 2023).

Ein weiterer Ansatz zur Düngung von Jungpflanzen ist die Staffelung der Düngung. Dabei wird im ersten Standjahr auf eine Stickstoffdüngung verzichtet, da die Pflanze den Stickstoffbedarf aus dem Bodenvorrat bezieht. Im zweiten Jahr werden 20 bis 25 g Stickstoff um den Stamm herum gedüngt. Im dritten bis fünften Standjahr erfolgt eine Reihendüngung mit 30 bis 40 g N (3. Standjahr), 50 bis 60 g N (4. Standjahr) und 60 bis 80 g N (5. Standjahr). Bei dieser Düngungsvariante ist besonders darauf zu achten, dass in den ersten ertragslosen Jahren keine zu hohen N-Gaben erfolgen, um ein zu starkes vegetatives Triebwachstum zu vermeiden (Siegler o.J.).

Düngung von Haselnusskulturen während der Ertragszeit:

Damit sich die Haselnuss normal entwickeln und viel Ertrag bringen kann, müssen genügend Nährstoffe im Boden vorhanden sein. Die wichtigsten Nährstoffe sind Stickstoff, Phosphor, Calcium, Kalzium und Magnesium. Neben diesen Hauptnährstoffen benötigt eine gesunde Haselnusskultur auch Spurenelemente wie Bor, Eisen, Mangan und Zink. Eine Bodendüngung mit Stickstoff sollte erst ab dem aktiven Triebwachstum erfolgen. Eine zu späte Bodendüngung im Juli ist zu vermeiden. Eine Stickstoff-Blattdüngung nach der Ernte ist sinnvoll, da die Haselnuss die Nährstoffe im Frühjahr aus den Blattreserven bezieht. Eine Blattdüngung sollte jedoch nicht bei Temperaturen unter 20 und über 25 Grad durchgeführt werden. Volle Sonne (frühmorgens oder spätabends) ist zu vermeiden (Siegler o.J.).

Kalkdüngung von Haselnusskulturen während der Ertragsperiode:

Auf Böden mit einem pH-Wert von 5 bis 7 kann sich die Haselnusspflanze gut entwickeln und hohe Erträge liefern. Die Bodenverhältnisse in Deutschland sind diesbezüglich, insbesondere in Süddeutschland, mit wenigen Ausnahmen gut für den Haselnussanbau geeignet. Bei zu starkem Absinken des pH-Wertes kann mit einer Kalkdüngung nachgeholfen werden. Je nach pH-Wert kann circa 1 t/ha Kalk ausgebracht werden. Besonders geeignet ist Dolomitkalk, da er zusätzlich Magnesium enthält.

Fehlender Kalk im Boden schädigt die Haselnusspflanze und hindert sie daran, die notwendigen Nährstoffe aufzunehmen. Die Blätter vergilben schneller, die Triebe vertrocknen, die Wurzeln werden schwach und andere Schäden treten auf.

Die Kalkung saurer Böden verbessert die Bodeneigenschaften und fördert die Bodenlockerung, Erwärmung und Wasserspeicherung. Bodenmikroorganismen werden aktiviert, Nährstoffe bleiben im Boden und der pH-Wert wird für Haselnusspflanzen angepasst. Die Kalkung erfolgt idealerweise alle 4 bis 5 Jahre zwischen November und Dezember auf der Grundlage von Bodenanalysen. Dabei kann die empfohlene Kalkmenge gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt und eingearbeitet werden oder in einem Kreis um das Pflanzenzentrum, um die Kalkmenge zu minimieren (Gürsoy 2023; Siegler o.J.).

Ausbringung von Hofdünger im Haselnussanbau während der Ertragsperiode:

Dies erhöht die Bodenfruchtbarkeit und konserviert Nährstoffe im Boden. Er verbessert zudem die Wasserspeicherkapazität, fördert die Bodenbelüftung und trägt zu einer effizienten Pflanzung bei.

Während der Ertragsperiode werden diese Dünger im Herbst oder Frühjahr in einem Kreis von circa 50 bis 60 cm und in einer Menge von 30 bis 40 kg gleichmäßig um das Pflanzenzentrum verteilt und eingearbeitet (Gürsoy 2023).

6.1 Blatt- und Bodenanalysen zur Nährstoffbestimmung

Blattanalysen spielen eine entscheidende Rolle in der Landwirtschaft, insbesondere als Ergänzung zur Bodenanalyse. Sie werden nicht nur bei visuellem Verdacht auf Nährstoffmangel durchgeführt, sondern sind auch besonders wichtig für die Überwachung von Spurenelementen und Magnesium, insbesondere in hochleistungsfähigen Obstplantagen.

In ertragreichen Obstanlagen werden Blattanalysen zunehmend als unverzichtbares Instrument angesehen. Der Zeitpunkt für Blattanalysen ist entscheidend. Frühe Analysen im Juni ermöglichen Korrekturen, die noch Wirkung zeigen können, und gewährleisten eine optimale Nährstoffversorgung. Spätere Analysen im Juli/August zielen darauf ab, sichtbare Mangelsymptome an Spurenelementen durch Blattdüngung zu beheben und die Einlagerung von Nährstoffen in die Knospen zu fördern. Durch diese zeitlich abgestimmten Blattanalysen können gezielte Maßnahmen ergriffen werden, um die Gesundheit und Produktivität der Pflanzen zu fördern.

Für die Blattauswahl sind folgende Punkte zu beachten:

- Keine Blatt- oder Pflanzenschutzbehandlung in den letzten 3 bis 5 Tagen vor der Probenentnahme.
- Probenumfang: Etwa 100 trockene Blätter von mindestens 25 Bäumen, verteilt auf die Fläche oder von auffälligen Pflanzen.
- Pro Baum: 4 Blätter (je Himmelsrichtung 1 Blatt) von Neutrieben aus dem mittleren Baumbereich.
- Frühe Probe: Ausgewachsene Blätter von der Basis neuer Triebe.
- Probe im Juli/Anfang August: Blätter aus der mittleren Zone des Neutriebes (nicht von der Spitze).
- Blätter locker in gelochte Folientüten oder festes Papier packen und versenden.

Die Durchführung von Blattanalysen gestaltet sich in vielen Bodenuntersuchungslaboren als eher seltene Praxis, wobei nur wenige Labore darauf basierende Düngeempfehlungen geben. Es empfiehlt sich daher, die kostengünstigeren Angebote von spezialisierten Laboren in Betracht zu ziehen. (Siegler o.J.).

6.2 Mangelercheinungen und Nährstoffüberschuss

Je nach Mangelercheinung müssen in einer Haselnussanlage spezifische Nährstoffe nachgedüngt werden.

Stickstoffmangel (N):

- Hellgrüne, kleinere Blätter
- Unzureichendes Triebwachstum (< 50 cm), allgemeiner Kümmerwuchs mit möglichen Ertragseinbußen
- Unzureichende Nährstoffaufnahme durch Bodenverdichtung, Trockenheit, Nässe, Auswaschung und Unkrautkonkurrenz
- Schlechter Baumzustand oder ungenügende Wüchsigkeit können auch durch fehlenden Schnitt, Krankheitsbefall, Winterschäden oder Fraß verursacht werden.

Stickstoffüberschuss (N):

- (Sehr) starkes Triebwachstum auf Kosten des generativen Wachstums.
- Erhöhte Gefahr von Winterfrostschäden an Knospen und Holz.
- Frostrisse begünstigen den Befall mit Krankheitserregern wie Pseudomonas und Xanthomonas.
- Erhöhtes Befallsrisiko durch weitere Schaderreger.
- Stickstoffauswaschung möglich.

Kaliummangel:

- Blattrandnekrosen, teilweise sichelförmig.
- Indirekte Ursache durch zu hohe Stickstoff- und Phosphorgehalte im Boden.
- Kalium (K) ist wichtig für die Stärkung der Zellen und erhöht die Widerstandsfähigkeit gegen Frost und Trockenheit.
- Wichtig auch für die Regulierung des Wasserhaushaltes und die Aktivierung von Enzymen.
- Kaliumchloriddünger sollten nur bis Mitte Februar ausgebracht werden.
- Ein Überschuss an Kalium kann Magnesium (Mg) und Calcium (Ca) antagonisieren, was aber eher selten vorkommt, da Kalium im Boden fixiert wird.

Magnesiummangel:

- Hellgelbe Blätter mit deutlich sichtbaren Blattadern.
- Früher und verstärkter Blattfall.
- Verminderte Photosynthese führt zu Ertragseinbußen.
- Verstärkt auf leichten und vor allem kalkhaltigen Böden, auch bei hohen Kaliumgehalten.
- Magnesiummangel ist insgesamt sehr häufig, Magnesiumüberschuss dagegen selten.

Manganmangel:

- Bei hohem pH-Wert
- Tannenbaumartige Blattzeichnung mit grünem Saum um die Blattadern älterer Blätter; Interkostalfelder sind heller.
- Beeinträchtigung der Photosynthese.
- Reduzierte Kohlenhydratversorgung junger Früchte.
- Empfehlung: 50 bis 100 kg/ha Mangansulfat (über Boden) oder 0,2 % (Blatt).
- Weitere Düngungsmaßnahmen erforderlich.

Zinkmangel:

- Besonders bei hohem pH-Wert und Phosphorüberschuss.
- Schwaches, gestauchtes Triebwachstum; kleinere, schmalere Blätter, sog. "Weidenblättrigkeit".
- Schlechter Fruchtansatz.

Eisenmangel:

- Allgemeine Chlorose der jüngsten Blätter.
- Auf kalkhaltigen, alkalischen Böden (pH > 6).
- Auf verdichteten, staunassen Böden.
- Die Gabe von Calcium (Ca) und Phosphor (P) können den Mangel verstärken.
- Bodenapplikationen sind daher schwierig zu integrieren.
- Mehrmalige Blattdüngung ist eine Alternative.

Bormangel:

- Verstärkt auf kalkhaltigen Böden und bei Trockenheit.
- Eingeschränktes Triebwachstum.
- Blätter werden kleiner, rötlich-braun und löffelartig gekrümmt.
- Beeinträchtigung der Blütenqualität, des Pollenschlauchwachstums, des Fruchtansatzes und der Frosthärte der Blütenknospen.

Mehr zum Thema Düngung, Mangelerscheinungen und Analyseverfahren ist in der Präsentation [Blatt- und Bodendüngung im Haselnussanbau](#) der Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau zu finden (Siegler o.J.).

7 Schädlinge, Nützlinge und Krankheitserreger

Die kultivierte Haselnuss ist anfällig für verschiedene Krankheiten und Schädlinge. Bei den tierischen Schädlingen stellt vor allem der Haselnussbohrer eine Bedrohung dar. Auch Spinnmilben und Baumwanzen können dem Baum gefährlich werden. Aber auch Wühlmäuse, Rabenvögel und Eichhörnchen gehören zu den Hauptschädlingen der Haselnuss. Pilzkrankheiten haben mit Ausnahme der *Monilia*-Krankheit in Deutschland bisher keine nennenswerte Bedeutung erlangt. Die Schaderreger lassen sich in drei Gruppen einteilen:

- Pilzliche Erreger
- Tierische Schaderreger
- Bakterielle Erreger

Bei tierischem Befall können natürlich vorkommende Nützlinge hilfreich sein (LfL 2015). Mehr dazu in Kapitel 7.2.

7.1 Identifikation von Schädlingen und Krankheiten

- Haselnussbohrer:
Die Käfer treten ab Mai im Bestand auf. Zuerst werden die Blätter abgefressen. Danach bohren sie ein Loch in die noch unreifen Nüsse, in das das Weibchen ihre Eier legt. Die gelbliche, fußlose Larve ernährt sich von den Kernen der Nüsse. Die Larven überwintern im Boden, wo sie bis zu zwei Jahre überdauern können.
Bedeutung: hoch

- *Monilia*-Krankheit (*Monilia coryli*):
Die *Monilia*-Krankheit, die vor allem von Apfelbäumen bekannt ist, kann auch Haselnüsse befallen. Zuerst zeigen sich braune Flecken auf Schale und Fruchthaut sowie auf unreifen Früchten, die später schwarz werden. Ganze Fruchtstände können befallen werden.
Bedeutung:mittel
- *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*
ist ein Bakterium, das vermehrt in Haselnusskulturen vorkommt und diese schädigt.

Neben den hier beschriebenen Schaderregern gibt es eine Vielzahl weiterer Pilze, Tiere und Bakterien, die potentiell eine Gefahr für den Haselnussanbau darstellen können. Auf der Seite der [Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft \(LfL\)](#) findet sich eine Auflistung dieser Schaderreger sowie Behandlungs- und Nachweismöglichkeiten (LfL 2015).

7.2 Nützlichseinsatz und Präventivmaßnahmen

Das alleinige Aussitzen der Schaderreger kann schwerwiegende Folgen für den Haselnussanbau und damit für den wirtschaftlichen Nutzen der Anlage haben. Aus diesem Grund sollte das Auftreten von Schaderregern genau beobachtet werden, um im Notfall schnell handeln zu können. Die einfachste vorbeugende Maßnahme, um die Kultur vor diesen Schaderregern zu schützen, ist eine gesunde Haselnusskultur (LfL 2015). Spezielle Maßnahmen zur Erhöhung der Biodiversität, um Lebensraum für Nützlinge zu schaffen, sind in Kapitel 11.1 beschrieben (Nitsch 2019).

7.2.1 Hühnerhaltung gegen den Haselnussbohrer

Als vorbeugende Maßnahme gegen den Haselnussbohrer wird in einigen landwirtschaftlichen Betrieben die Haltung von Hühnern eingesetzt. Die Hühner sollen die Larven des Haselnussbohrers fressen und so die Population des Schädling reduzieren. Die Wirksamkeit dieser Strategie ist jedoch umstritten und bedarf weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen.

Die Haltung von Hühnern im Haselnussanbau bietet potenzielle Vorteile, wie beispielsweise den zusätzlichen Eintrag von Stickstoff in den Boden. Bisherige Untersuchungen konnten jedoch keinen signifikanten Unterschied im Befall mit dem Haselnussbohrer zwischen Betrieben mit und ohne Hühnerhaltung feststellen.

Der Lebenszyklus des Haselnussbohrers erstreckt sich über mehrere Jahre. Die erwachsenen Käfer schlüpfen in der Regel Ende April bis Anfang Mai und fliegen Ende Juli/Anfang August zur Eiablage ein. Die Larven überwintern bis zu zwei Jahre im Boden und entwickeln sich dann zu erwachsenen Käfern. Um Hühner als wirksame Bekämpfungsmaßnahme einsetzen zu können, ist es wichtig, den genauen Zeitpunkt des Schlupfes der Larven zu kennen.

Die Larven des Haselnussbohrers überwintern in unterschiedlichen Bodentiefen, wobei ein Großteil der Larven bis zu 50 cm tief in den Boden eindringt. Dadurch sind sie während der

Überwinterung für Hühner unzugänglich. Nach Expertenmeinung kann der Einsatz von Hühnern nur dann einen relevanten Effekt haben, wenn sie während der Schlupfzeit der Larven und in ausreichender Zahl (auf der gesamten Anbaufläche) eingesetzt werden.

Dünnwandige Haselnüsse sind besonders anfällig für den Haselnussbohrer, da sie leichter zu durchbohren sind. Die Auswahl geeigneter Haselnusssorten zur Bekämpfung des Haselnussbohrers erweist sich als schwierig und ist stark von regionalen Unterschieden abhängig. Die Anfälligkeit der einzelnen Sorten gegenüber dem Haselnussbohrer ist in Tabelle 1 dargestellt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei der Beurteilung der Wirksamkeit des Einsatzes von Hühnern zur Bekämpfung des Haselnussbohrers keine eindeutige Schlussfolgerung gezogen werden kann. Relevante Effekte sind in der Regel nur dann zu erwarten, wenn der Einsatz von Hühnern zum richtigen Zeitpunkt und in ausreichendem Umfang erfolgt. Weitere wissenschaftliche Untersuchungen sind notwendig, um die Wirksamkeit dieser Bekämpfungsstrategie besser zu verstehen (Riemer 2024).

7.3 Pflanzenschutzmittel

Auch im Haselnussanbau werden Pflanzenschutzmittel (PSM) eingesetzt. Fast alle Pflanzenschutzmittel sind jedoch nur für den konventionellen Haselnussanbau zugelassen. Für den ökologischen Haselnussanbau sind nur die PSM Eradicoat und Kantaro zugelassen. Daher müssen für die Pflanzenschutzmittel Einzelfallgenehmigungen nach § 22 Abs. 2 Pflanzenschutzgesetz beantragt werden. Für die Pflanzenschutzmittel Spruzit Neu, Para Sommer, Kumulus WG, Netzschwefel Stulln, Thiovit Jet sowie Funguran Progress wurden bereits Anträge auf Einzelfallgenehmigung für den ökologischen Haselnussanbau genehmigt. Die Grundgenehmigungen dieser PSM laufen noch bis 2024 (Kumulus WG, Netzschwefel Stulln, Thiovit Jet), 2025 (Funguran Progress, Spruzit Neu) 2026 (Para Sommer). Eine Verlängerung der Genehmigung ist wahrscheinlich. Die Einzelfallgenehmigung kann dann von der jeweiligen Landesprüfstelle erteilt oder versagt werden. Die folgende Tabelle 2 gibt Auskunft über die Anwendung der beschriebenen PSM. Eine Liste der im ökologischen Landbau zugelassenen Pflanzenschutzmittel ist auf der Seite des [BVL - Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit](#) zu finden. Weitere Informationen sowie weitere Listen mit verfügbaren Pflanzenschutzmitteln finden sich auf der Seite der [Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft](#) (LfL 2024).

Tabelle 2: Erteilbare Genehmigungen nach §22 Abs.2 Pflanzenschutzgesetz ökologischer Haselnussanbau, Stand: 30.07.2024, Quelle: LfL

| Präparat (Wirkstoff) | Wirkungsbereich | Aufwandsmenge | Anwendungszeitpunkt | Wartezeit | Anwendungsbestimmungen/Auflagen | Bienenschutz |
|--|--|---------------------------------------|---|------------|--|--------------|
| Para Sommer (Paraffinöl) | Schildläuse Spinnmilben (Wintereier) | 15 l/ha/mKh | Mausohrstadium bis Knospenaufbruch max. 1 Anw. pro Jahr | F | NW 468 | B 4 |
| Funguran progress (Kupferhydroxid) | Bakteriosen (Pseudomonas, Xanthomonas) | 0,6 kg/ha/mKh | Spätherbst zum Blattfall oder im Frühjahr bis zum Austrieb oder nach Hagel max. 3 Anw. pro Jahr | 28 Tage | NT 620 NW 468 | B 4 |
| Spruzit Neu (Pyrethrine + Rapsöl) | Haselnussbohrer (nur zur Befalls- Minderung) | 5 l/ha/mKh max. Kronen- höhe 2m | Mitte Mai bis Mitte Juli max. 2 Anw. pro Jahr | F | NW 468 NW 607-1 SS110- SS2101 | B 4 |
| Kumulus WG Netzschwefel Stulln Thiovit Jet (Schwefel) | Pilzliche Schaderreger Milben | 2,0 kg/ha/mKh | von Ende der Blüte bis Blattfall max. 4 Anw. pro Jahr | 30 Tage | NW 468 | B 4 |

8 Ernte der Haselnüsse

Ab August/September beginnen die Früchte zu reifen und zu fallen. Der erste Erntegang erfolgt, wenn 50 % der Nüsse der frühesten Sorte zu Boden gefallen sind. Die weiteren Erntegänge (je nach Witterung) erfolgen im Abstand von max. 1 Woche, um die Nüsse nicht zu lange liegen zu lassen. Ansonsten besteht die Gefahr der Schimmelbildung in den Haselnüssen und des massiven Fraßes durch Vögel und Nagetiere.

Im Gegensatz zu den in der Türkei angebauten Sorten fallen die reifen Nüsse meist von selbst aus dem nur kurzen Kelch. Ein Schütteln der Bäume ist daher in den deutschen Anbaugebieten nicht erforderlich. Vor der Ernte sollte der Boden unter den Haselnusssträuchern gesäubert werden. Dabei ist das Gras möglichst kurz zu mähen, um die Ernte zu erleichtern (LfL 2015; Kirchmeier 2015).

8.1 Erntevorbereitung

Herausforderungen bei der Ernte:

- Herbstliche Ernte- und Bodenbedingungen sind für die Haselnussernte oft suboptimal

- Bodenfeuchtigkeit durch Nebel und Niederschläge beeinträchtigt die Effektivität von Maschinen und Handarbeit. Die Bodenfeuchte sollte daher weder zu hoch noch zu niedrig sein.
- Kontinuität und Ausdauer sind entscheidend, besonders wenn die Ernte noch in weiter Ferne liegt.
- Es gibt viele Maschinen, das Konzept muss zum Betrieb passen und schlüssig sein.

Optimierung der Ernte:

- Für eine wirtschaftlich rentable Ernte muss die Bodenoberfläche optimal vorbereitet sein. Für jede Ernteart gilt: Die Bodenoberfläche muss trocken, fest und frei von Fremdkörpern (Äste, Steine, etc.) sein.
- Eine Einebnung der Fläche mit einer eventuellen Rückverfestigung ist entscheidend für eine reibungslose Ernte.
- Die Art und Notwendigkeit der Erntevorbereitung ist unabhängig von der eingesetzten Erntetechnik.
- Loses Material (Gras, Mulch, Steine, Laub, Äste, Erde, Maulwurfshügel, alte/hohe Nüsse) behindert die Ernte.
- Mähen/Mulchen, Aufsammeln, Einebnen, Rückverfestigen sind unerlässlich.
- Die Pflege zahlt sich später bei der Nacherntebehandlung aus (Kirchmeier 2011).

8.2 Erntetechnologie Netze vs. Vollernter

Im Gegensatz zu den italienischen und türkischen Anbaugebieten sind in Deutschland die Luft- und Bodenverhältnisse im August/September in der Regel sehr feucht. Aus diesem Grund ist eine mehrmalige zügige Ernte im deutschen Haselnussanbau besonders wichtig. Zudem sollten aufgrund der hohen Kosten sowohl für die Ernte- als auch für die Nacherntetechnik eine entsprechende Auslastung der Maschinen gewährleistet sein. Überbetriebliche Kooperationen sollten hier besonders in Betracht gezogen werden.

Wie in Kapitel 4 beschrieben, reicht die Palette von einfachen, handgeschobenen Aufsammeln bis hin zu großen Selbstfahrern mit integrierter Reinigung und großem Bunker. Die einfachen Maschinen sind nur für den „Hausgebrauch“ zu empfehlen. Wer hier und vor allem im professionellen Bereich mechanisieren will, sollte sich eingehend informieren.

Die Ernte mit einem Vollernter ist zwar sehr effizient, hat aber auch einige Nachteile. Der wichtigste Punkt für die Betriebe sind in vielen Fällen die Kosten, die für die Anschaffung der Maschine aufgewendet werden müssen. Hinzu kommt, dass die Nüsse durch die Ernte mit dem Vollernter stark verschmutzt sein können. Vor der Weiterverarbeitung müssen die Nüsse daher intensiv gereinigt werden. Dieser Arbeitsschritt ist zeitaufwendig. Zudem müssen Maschinen für die Reinigung angeschafft werden, was wiederum mit Kosten verbunden ist.

Um diese Punkte möglichst sinnvoll zu umgehen, wird im Folgenden eine umweltschonende Alternative zu den maschinellen Erntemethoden wie dem Vollernter beschrieben. Dabei handelt es sich um die Ernte mit bodennahen Netzen. Als Praxisbetrieb, der diese Erntemethode anwendet, ist das HaselGUT in Oberösterreich zu nennen. Dort wurde bei der Installation des Spanndrahtes für die Bewässerung ein zweiter Spanndraht integriert, an dem die Netze befestigt wurden (Bild 3). Da die Netze bei diesem Ernteverfahren in der Regel nicht auf dem Boden aufliegen, handelt es sich um einen verstärkten Spanndraht. Dieser wird an beiden Enden der Pflanzreihen über fest verankerte Betonpfähle in den Boden geführt, um die

Stabilität zu gewährleisten (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**1). Die Netze (Marke Padano) wurden mit einer Halterung, ebenfalls von der Firma Padano, am Spanndraht befestigt. Die Netze bleiben das ganze Jahr über an den Spanndrähten aufgerollt. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber der traditionellen Ernte mit Netzen, da Zeit und Maschinenstunden eingespart werden. Kurz vor der Nussreife werden die Netze abgerollt und an den Spanndrähten der nächsten Reihe befestigt. Die Netze haben dabei genau die richtige Breite, damit sie nicht auf dem Boden aufliegen. Das Vermeiden des Aufliegens der Netze auf dem Boden hat mehrere Vorteile. Ein großer Vorteil ist, dass die Nüsse wenig Feuchtigkeit abbekommen. Regenwasser kann einfach durch die Netze ablaufen. Dies hat zur Folge, dass die Nüsse weniger anfällig für Schimmel sind. Die Ernteintervalle können somit verlängert werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich die Nüsse in der Mitte des Netzes sammeln (Bild 5). Die manuelle oder maschinelle Ernte mit einem Sauger wird dadurch wesentlich erleichtert. Ein weiterer entscheidender Vorteil ist die Reinigung der Nüsse. Dieser Arbeitsschritt entfällt bei dieser Erntemethode vollständig, da die Nüsse nicht mit dem Boden in Berührung kommen und somit nicht verunreinigt werden. Durch die Einsparung eines ganzen Arbeitsschrittes kann zusätzlich Zeit und Geld gespart werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sowohl die maschinelle Ernte, z.B. mit dem Vollernter, als auch die Ernte mit bodennahen Netzen effiziente Erntemethoden sind, die die Wirtschaftlichkeit des Betriebes sichern können. Jedes Verfahren hat Vor- und Nachteile. Die Entscheidung, welches Ernteverfahren in einem Betrieb eingesetzt wird, ist auch hier eine betriebsindividuelle Entscheidung.



Quelle: LWG/Pires Heise

Bild 2: Verankerung der Spanndrahte



Quelle: LWG/Pires Heise

Bild 3: Clip zum Aufhängen der Netze



Quelle: LWG/Pires Heise

Bild 4: Betrieb HaselGUT Anlage



Bild 5: Betrieb HaselGUT mit aufgespannten Netzen

9 Nachernte: Mechanisierung und Aufbereitung

Unmittelbar nach der Ernte muss das Erntegut je nach Verschmutzungsgrad intensiv gereinigt und getrocknet werden. Dies sind die Verarbeitungsschritte, die unmittelbar folgen müssen, um die Nüsse vor dem Verderb zu schützen und das Produkt zu stabilisieren (haltbar zu machen). Die nachfolgenden Schritte, wie intensive Nachreinigung, vollständige Trennung von Stein und Kernen, Kalibrierung und eventuell Knacken, können später ohne Zeitdruck erfolgen. Wichtig ist, dass es sich bei den geknackten Haselnüssen nicht um ein Rohprodukt, sondern um ein Lebensmittel handelt. Diese müssen daher mit den entsprechenden Hygienemaßnahmen behandelt werden. Insbesondere bei ungünstigen Erntebedingungen kann das Erntegut stark verunreinigt sein und es erfordert einen hohen zeitlichen und materiellen Aufwand, diese Verunreinigungen wie anhaftende Erde, Blätter, Moos, Gras, Kluten, Steine etc. in teilweise mehreren Arbeitsschritten zu entfernen.

Des Weiteren ist zu beachten, dass sowohl die Ernte, die Reinigung, die Trocknung als auch die Aufbereitung der Haselnüsse mit einem hohen technischen und zeitlichen Aufwand verbunden sind. Vor der Anschaffung von Maschinen und Geräten ist daher der Zeit-, Kapital- und Platzbedarf zu ermitteln und über mögliche Kooperationen nachzudenken. In Kombination mit der Vermarktung ist der genaue Aufbereitungsgrad zu ermitteln und abzustimmen (Nitsch 2015).

9.1 Trocknung

Nach der Ernte ist eine sofortige Trocknung der Haselnüsse notwendig, um die Bildung von Schimmelpilzen (vor allem Aflatoxin) in den Haselnüssen zu vermeiden (max. 6 bis 7 % Restfeuchte in der Nuss). Ein einfaches Auslegen der Haselnüsse auf z.B. trockenem Hallenboden ohne Belüftung reicht nicht aus. Eine gute Durchlüftung bei gleichzeitiger leichter Wärmezufuhr ist für die Haselnusstrocknung ideal. Zu heiße Luft über 40 °C hat zur Folge, dass das Öl in den Nüssen ranzig wird (Nitsch 2015; Kirchmeier 2015).

9.2 Reinigung

In der Regel fallen die Nüsse der meisten Haselnusssorten in den deutschen Anbaugebieten ohne Hüllblätter zu Boden. Bei der Ernte mit dem Vollernter können die Haselnüsse je nach Erntebedingungen deutliche Verunreinigungen in Form von Gras, Blättern, Erde und anderen Fremdbestandteilen im Erntegut aufweisen.

Die Reinigung dieser Nüsse erfolgt unter trockenen Bedingungen mit den in Kapitel 4 beschriebenen Maschinen, wie Windreinigern und Trommelsiebmaschinen. Unter feuchten oder nassen Bedingungen sind diese Methoden jedoch nur begrenzt wirksam. In solchen Fällen haben sich Trommelwaschmaschinen und spezielle Sedimentationsanlagen zur Steinabscheidung bewährt. Diese Anlagen entfernen grobe Verunreinigungen bereits im Vorfeld. Die kurze Verweildauer der Nüsse im Wasser stellt kein Problem dar, da die Nüsse anschließend getrocknet werden und bei intakten Nüssen kein Wasser in die Schale eindringen kann. Vor dem Trocknungsprozess ist eine gründliche Vorreinigung der Ware erforderlich, da eine starke Verschmutzung den Trocknungsprozess erschweren oder sogar verhindern kann. Nüsse, die z.B. mit Erde bedeckt sind, werden von der Trocknungsluft nicht erreicht. Insbesondere bei statischen Trocknern (Satztrocknern) kann die Luft im Extremfall sehr ungleichmäßig durch den

Stapel strömen. Nach der Trocknung kann das Erntegut mit Hilfe der Windreinigung und der Trommelsiebtechnik wirkungsvoll nachgereinigt werden.

Je nach Art und Umfang der Verunreinigung sind mehrere Behandlungsschritte und/oder Kombinationen aus Nass- und Trockenreinigung erforderlich. Jeder Betrieb muss hier eigene Erfahrungen sammeln und für seine Bedingungen (z.B. Bodenbeschaffenheit oder Erntetechnik) ein optimales Verfahren finden (Nitsch 2015; Kirchmeier 2015).

9.3 Lagerung

Voraussetzung für die Lagerung von Haselnüssen ist eine trockene, saubere und vor Tieren und Insekten geschützte Umgebung. Werden konventionelle Haselnüsse zusammen mit Bio-Haselnüsse gelagert, so ist darauf zu achten, dass der Lagerplatz für die Bio-Haselnüsse besonders gekennzeichnet ist. Die Bio-Haselnüsse sind auch am Produkt selbst, z.B. auf den Säcken, zu kennzeichnen. Hierfür eignen sich Holzlagerkisten (stapelbar, Europalettenmaß), bei denen die Herkunft/Sorte durch Einsteckkarten dokumentiert werden kann. Für geknackte Ware empfehlen sich spezielle Kunststoffkisten (Lebensmittelecht, mit Deckel).

Bei Bio-Haselnüssen ist eine Konservierung mit z.B. ozonschädigendem Methylbromid oder giftigen Phosphorsäureestern verboten. Es besteht jedoch die Möglichkeit der so genannten „Druckentwesung“: Dabei wird das Produkt in eine Druckkammer gebracht. Dort wird CO₂ zugeführt, bis kein Sauerstoff mehr vorhanden ist. Bei entsprechendem Überdruck kann die Ware so innerhalb weniger Stunden druckentwest werden. Die Druckentwesung ist teuer und wird daher in der Regel nur von größeren Betrieben durchgeführt (Nitsch 2015; Kirchmeier 2015).

Welche Verarbeitungshilfsstoffe im ökologischen Landbau bei der Verarbeitung eingesetzt werden dürfen und welche verboten sind, ist in der EU-Verordnung [\(EU\) 2021/1165](#) in den Anhängen IV bis V (EU 2021) nachzulesen.

9.4 Größensortierung

Für die Größensortierung können Trommelsiebmaschinen eingesetzt werden, wie sie bereits in Kapitel 9.2 beschrieben wurden. Dabei handelt es sich um rotierende Trommeln mit speziell angeordneten Löchern und Auslässen, durch die die einzelnen Nüsse herausfallen können. Durch das Hintereinanderschalten von Lochblechen mit aufsteigenden Lochdurchmessern in einem abgestimmten Raster können die Nüsse stufenweise aussortiert werden. Es ist zu beachten, dass die Kalibrierung von länglichen Nüssen teilweise problematisch und ungenau sein kann. Die Nüsse liegen manchmal so ungünstig, dass sie nicht in ihrer tatsächlichen Größe sortiert werden (Nitsch 2020; Stiegler 2024).

9.5 Knacken

Wie bereits erwähnt, ist die geknackte Haselnuss keine Rohware mehr, sondern ein Lebensmittel, das nach den Standards der Lebensmittelverarbeitung behandelt werden muss. Eine hygienische Arbeitsumgebung ist erforderlich.

Vor dem Knacken ist eine Kalibrierung (Größensortierung) zwingend erforderlich, da sonst die Gefahr besteht, dass kleinere Nüsse nicht geknackt und größere Nüsse zerquetscht werden.

Je nach Sorte ist die Schale der geknackten Haselnuss noch faserig. Hier kann es sinnvoll sein, nach dem Knacken mit einer Bürste die grösste Faserhaut zu entfernen. Auch für den Knackvorgang gibt es verfügbare Technik (Nitsch 2020).

9.6 Rösten

Vor der Weiterverarbeitung in oder für eine Vielzahl von Produkten ist das Rösten von Haselnüssen ein häufiges Verfahren. Aus diesem Grund ist eine einheitliche Größe pro Verarbeitungsscharge sehr wichtig, um die Rösttemperatur optimal einstellen zu können. Befinden sich Haselnüsse unterschiedlicher Größe in einer Charge, kann die Röstung nur bei einer mittleren Verarbeitungstemperatur erfolgen. Dabei werden unterdurchschnittlich kleine Nüsse zu stark und überdurchschnittlich große Nüsse zu schwach geröstet (Nitsch 2020).

9.7 Nachkontrolle der geknackten Haselnüsse

In der Türkei erfolgt die Nachsortierung der Haselnüsse meist manuell. In Italien wird z.B. für die ersten Sortierschritte häufig mit einem Lasersortierer gearbeitet. Eine manuelle Endkontrolle ist aber auch hier unerlässlich.

Eine effiziente Organisation der Sortierung ist ein wichtiger Faktor für die Wirtschaftlichkeit der Vermarktung von geknackten Haselnüssen.

Bei der abschließenden manuellen Sortierung muss auf Schalenreste, Fremdkörper und schlechte Nüsse geachtet werden (eine schlechte Nuss kann unter Umständen ein ganzes Produkt verderben).

Vor der Verpackung und Auslieferung der geknackten Haselnüsse ist eine saubere Endkontrolle der Ware wichtig (Nitsch 2020).

10 Schalenverwertung

Auch die Schalen der geknackten Nüsse können sinnvoll verwertet werden. Denn die Schalen sind keineswegs ein Abfallprodukt. Die Schalenreste können in vielfältiger Form weiterverwendet werden. So können die anfallenden Nussschalen beispielsweise als Alternative zu Rindenmulch im eigenen Betrieb eingesetzt werden. Auch außerhalb des eigenen Betriebes finden sich immer häufiger Abnehmende für Haselnussschalen. Diese werden dann beispielsweise als Ersatz für Styropor verwendet. Auch in Produkten des täglichen Gebrauchs wie Shampoo oder Papier sind Haselnussschalen zu finden (StMELF, 2024). Ebenso können Haselnussschalen als natürlicher Baustoff neben Styropor als Putz verwendet werden (Schmidt, 2024). Neben all diesen Anwendungen ist die Schale der Haselnuss auch ein Energieträger. Die Schalen können zu Pellets verarbeitet als Alternative zu Holz verwendet und so effektiv energetisch genutzt werden (StMELF, 2024).

11 Haselnussanbau im Sinne der Nachhaltigkeit

Ob das Pariser Klimaabkommen von 2015, der European Green Deal oder das Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung, alle diese Vereinbarungen verfolgen das gleiche übergeordnete Ziel. Eine zukunftsverträgliche Entwicklung in allen drei Säulen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie und Soziales). Zentrales Ziel ist es dabei, dem Klimawandel und der vorherrschenden Umweltzerstörung entgegenzuwirken, um eine gerechte und stabile Welt zu ermöglichen (BMZ 2024; European Commission 2024; Presse- und Informationsamt der Bundesregierung 2023). Die Landwirtschaft spielt dabei eine wichtige Rolle. Der gesamte Landwirtschaftssektor in Deutschland war im Jahr 2021 für knapp 56,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente verantwortlich. Das sind 7,4 % der deutschlandweiten Treibhausgasemissionen (Fuß, Vos und Rösemann 2023). Damit liegt die Landwirtschaft direkt hinter den vier größten Emittenten Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude und Verkehr (BMWK 2021; Pawlik 2024). Dementsprechend ist auch die Landwirtschaft gefordert, ihren Beitrag zu einer klimafreundlichen Produktion zu leisten. Der ökologische Anbau von Haselnüssen unterstützt die Ziele einer klimafreundlicheren und nachhaltigeren Produktion in mehrfacher Hinsicht. Zum einen fördert die ökologische Landwirtschaft Praktiken, die darauf abzielen, die Umweltauswirkungen der Nahrungsmittelproduktion zu minimieren und gleichzeitig nachhaltige und klimafreundliche Methoden zu unterstützen. Zum anderen ist der Anbau von Haselnüssen in Deutschland ökologisch wertvoll, da Haselnüsse als Laubbaumkultur (Birkengewächse) über die Jahre ihres Wachstums große Mengen an CO₂ speichern und im Boden anreichern können (Liesbach et al. 2019; Stiftung Unternehmen Wald 2024). Wird darüber hinaus bei der Anlegung einer Haselnussanlage auch auf die Schaffung einer hohen Biodiversität geachtet, wirkt sich dies positiv auf die Artenvielfalt und gleichzeitig auf die Anlage selbst aus. So kann die Bildung von ökologischen Nischen vorteilhaft für verschiedene Nützlingspopulationen sein, die diese als Lebensraum nutzen. Dadurch können zum Teil aufwändige und kostenintensive Bekämpfungsmaßnahmen minimiert oder sogar ganz vermieden werden. Gleichzeitig werden die gesamten Ökosystemleistungen des Standortes gestärkt. Wie bereits erwähnt, ist ein gesunder Haselnussbestand somit ein wirksames Mittel gegen Schaderreger. Welche Maßnahmen und Möglichkeiten es gibt, um eine Erhöhung der Biodiversität im Anbau zu erreichen, wird im folgenden Kapitel beschrieben (Naturland 2023).

11.1 Biodiversität und Artenvielfalt

Die Maßnahmen, die für eine ausgewogene Biodiversität ergriffen werden können, sind vielfältig. Ökologische Obstbaubetriebe bieten in der Regel bereits auf kleinem Raum vielfältige Lebensräume wie Säume, offene Flächen und Bäume. Dauerkulturen werden oft 15 bis 25 Jahre in der gleichen Weise bewirtschaftet. Diese Kontinuität und die Vielfalt der Lebensräume ermöglichen es, dass ökologische Obstplantagen als Rückzugsgebiete für verschiedene Arten dienen und wichtige Funktionen erfüllen können.

Die Artenvielfalt in Streuobstbeständen mit ihren positiven Auswirkungen auf die Produktion kann durch gezielte Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität weiter gesteigert werden. Für diese Maßnahmen habender Verband Naturland und der LBV einen eigenen Biodiversitätsleitfaden erarbeitet, der mit 13 Maßnahmen für den Obstbau zahlreiche Vorschläge und Praxistipps bietet, um Produktion und Artenschutz im ökologischen Obstbau sinnvoll zu verbinden. Die beschriebenen Maßnahmen wurden speziell zur Verbesserung der Biodiversität im

Obstbau entwickelt und sind bereits erprobt. Die obstbauspezifischen Erläuterungen können helfen, die für den eigenen Betrieb am besten geeigneten Maßnahmen auszuwählen und Aufwand sowie Wirkung besser einschätzen zu können (Naturland 2023).

NATURLAND-LEITFADEN-BIODIVERSITÄT, MAßNAHMEN IM OBSTBAU

12 Limitation

Der Haselnussleitfaden weist einige Einschränkungen auf, die bewusst in die Gestaltung des Leitfadens integriert wurden, um den Rahmen dieses Werkes zu wahren und sich auf die wesentlichen Punkte zu beschränken. Für weiterführende Informationen wird empfohlen, die angegebenen Links zu beachten.

Der Schwerpunkt dieses Leitfadens liegt ausschließlich auf den Bedingungen und Empfehlungen für den Haselnussanbau in Deutschland. Informationen zu Anbaubedingungen in anderen Ländern werden nicht behandelt und sind daher für den deutschen Kontext nicht relevant.

Ebenso wird auf eine umfassende Auflistung der Fördermöglichkeiten für den Haselnussanbau in den einzelnen Bundesländern verzichtet. Dies ermöglicht eine Fokussierung auf den allgemeinen Anbau, ohne auf länderspezifische Förderprogramme einzugehen.

Darüber hinaus enthält der Leitfaden keine spezifischen Empfehlungen für die Bezugsquellen von Pflanzgut. Diese Entscheidung beruht auf der sich ständig ändernden Angebotssituation, einschließlich neuer Anbieter und möglicher Auslandsoptionen.

Ebenso wird bewusst auf eine detaillierte Auflistung von Düngemitteln verzichtet, da sich Zulassungen und Empfehlungen jährlich ändern können. Es werden auch keine expliziten Markenempfehlungen gegeben.

Ähnlich wie bei den Düngemitteln wird auch bei den Pflanzenschutzmitteln auf eine detaillierte Auflistung verzichtet. Dies ermöglicht eine Anpassung an die jährlichen Änderungen der Zulassungen, ohne spezifische Marken zu empfehlen.

Danksagung

An dieser Stelle möchten wir Frau Carola Nitsch für ihre Vorarbeiten und fundierten Kenntnisse zum Thema Haselnuss unsere aufrichtige Anerkennung und unseren Dank aussprechen, die eine wesentliche Grundlage für dieses Arbeitspapier bildeten. Durch die Bereitstellung wichtiger Texte, Informationen und Quellen, die im Rahmen des Bayerischen Haselnussprojekts (2006-2017) erarbeitet wurden, hat Frau Nitsch nicht nur den Weg für diese Studie geebnet, sondern auch wesentlich zum tieferen Verständnis des Themas beigetragen. Damit würdigen wir den Einfluss und den Wert ihrer Vorarbeiten, die wesentlich zum Erfolg dieser Forschungsarbeit beigetragen haben. Wir sind Carola Nitsch für ihr Engagement und ihre Expertise sehr dankbar.

Quellenverzeichnis

- Ahrens, Sandra (13.02.2024a), Export- und Importmenge von Haselnüssen in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2022, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1105040/umfrage/export-und-importmenge-haselnuessen/>, zuletzt abgerufen am 13.02.2024
- Ahrens, Sandra (03.01.2024b), Produktion der führenden Erzeugerländer von Haselnüssen weltweit in den Jahren 2021 und 2022, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1102705/umfrage/produktion-der-fuehrenden-erzeugerlaender-von-haselnuesen/>, zuletzt abgerufen am 13.02.2024
- BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2021), Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Infografiken/Industrie/treibhausgasemissionen-deutschland-nach-sektoren.html>, zuletzt abgerufen am 23.01.2024
- BMZ - Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2024), Klimaabkommen von Paris, <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/klimaabkommen-von-paris-14602>, zuletzt abgerufen am 23.01.2023
- DLR Rheinpfalz - Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – Rheinpfalz (06.11.2012), BEDARFSORIENTIERTE BEWÄSSERUNG IM OBSTBAU, [https://www.obstbau.rlp.de/Internet/global/The-men.nsf/7f97e4b4b5935b96c12582580050d7a5/1f4479f6de8ce415c1257aaf0052006e/\\$FILE/Brosch%C3%BCre_Bedarfsorientierte%20Bew%C3%A4sserung%20Obstbau_%2006.11.2012.pdf](https://www.obstbau.rlp.de/Internet/global/The-men.nsf/7f97e4b4b5935b96c12582580050d7a5/1f4479f6de8ce415c1257aaf0052006e/$FILE/Brosch%C3%BCre_Bedarfsorientierte%20Bew%C3%A4sserung%20Obstbau_%2006.11.2012.pdf), Wormser Straße 111 55276 Oppenheim
- EU – Europäische Union (15.06.2021), DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2021/1165 DER KOMMISSION, L 253/13
- European Union (2024), The European Green Deal, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en, zuletzt abgerufen am 23.01.2024
- Feucht-Obsttechnik GmbH (2024a), Haselnüsse kalibrieren und knacken, <https://feucht-obsttechnik.de/de/nussverarbeitung/haselnuss/knacken-kalibrieren/>, zuletzt abgerufen am 16.01.2024
- Feucht-Obsttechnik GmbH (2024b), Haselnussreinigung, <https://feucht-obsttechnik.de/de/nussverarbeitung/haselnuss/haselnussreinigung/>, zuletzt abgerufen am 16.01.2024

- Gürsoy (2024), Die Haselnuss, <https://gursoy.com.tr/de/hazelnut-farming.html>, zuletzt abgerufen am 13.02.2024
- Gütt, Anika (02.06.2023), "Haselnuss veredeln: Warum es lohnt und wie es funktioniert", Gartenjournal.net, Hrsg: about:publishing, zuletzt abgerufen am 21.12.2023, <https://www.gartenjournal.net/haselnuss-veredeln>
- KIGG - Gesellschaft für strategische Kommunikation mbH (2024), Bio-Wegweiser, <https://oekomodellregionen.bayern/>, zuletzt abgerufen am 13.02.2024
- Kirchmeier, Hans (2014), Prinzipien und Verfahren der Haselnussernte – Ein Überblick über Maschinen und Hersteller, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- Kirchmeier, Hans (2011), Pflegegeräte für die Haselnussanlage, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
- LfL - Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (01.2012), Unter welchen Bedingungen kann der Haselnussanbau eine wirtschaftliche und pflanzenbauliche Alternative zum Tabakanbau bieten Fortsetzung (2009-2011): Ist der Anbau von Haselnüssen in Bayern wirtschaftlich möglich, A/06/10, Institut für Landtechnik und Tierhaltung Vöttinger Str. 36, 85354 Freising
- LfL - Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2015a), Ist der Anbau von Haselnüssen zur Fruchtgewinnung in Bayern wirtschaftlich möglich?, Forschungsvorhaben A/06/10, Institut für Landtechnik und Tierhaltung Vöttinger Str. 36, 85354 Freising
- LfL - Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2015b), Unter welchen Bedingungen kann der Haselnussanbau eine wirtschaftliche und pflanzenbauliche Alternative zum Tabakanbau bieten, Institut für Landtechnik und Tierhaltung Vöttinger Str. 36, 85354 Freising
- LfL - Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2024), Pflanzenschutzmittelliste Haselnuss 2023, <https://www.lfl.bayern.de/ips/obstbau/049180/index.php>, zuletzt abgerufen am 16.01.2024
- Liesebach H, Preuss A, Liesebach M, Döbbeler H, Eusemann P (2019) Bereitstellung von genetisch hochwertigem Vermehrungsgut. AFZ Der Wald 74 (1): 38-40
- Lutz, Maria (2012), Möglichkeiten und Grenzen des Haselnussanbaus in Bayern mit einer vertiefenden Untersuchung vertiefenden Untersuchung verschiedener Erziehungsformen von Ertragshaselnüssen, Diplomarbeit HSWT Freising bei Prof. Dr. Hans-Ulrich Helm im Rahmen des Forschungsprojektes Haselnussanbau in Bayern am AELF Fürth.
- Naturland – Verband für ökologischen Landbau e. V (2023), NATURLAND-LEITFADEN BIODIVERSITÄT, MAßNAHMEN IM OBSTBAU, Kleinhaderner Weg 1, 82166 Gräfelfing
- Nitsch, Carola (2015a), Abschlussbericht März 2015 zum Forschungsprojekt; Unter welchen Bedingungen kann der Haselnussanbau eine wirtschaftliche und pflanzenbauliche Alternative zum Tabakanbau bieten, Ort: Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürth, Gartenbauzentrum Bayern Mitte, Jahnstr. 7, 90763 Fürth
- Nitsch, Carola (2015b), Praxis-Anbau von Haselnüssen, Obstbau (02/2015), S. 80 ff.
- Nitsch, Carola (2018), Haselnussanbau in Italien, Obstbau (05/2018)
- Nitsch, Carola (2019), Haselnussanbau in Deutschland – die vier W-Fragen, Obstbau (12/2019)
- Nitsch, Carola (2020), Bayerischer Weg, AELF Fürth

- Pawlik V. (03.01.2024), Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren des Klimaschutzgesetzes in den Jahren 1990 bis 2022¹ und Prognose für 2030², <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1241046/umfrage/treibhausgasemissionen-in-deutschland-nach-sektor/>, zuletzt abgerufen am 23.01.2024
- Penzel und Möhler (10.05.2022), Ertragsleistung von 14 Haselnussorten über 12 Jahre im Spindelsystem, Journal für Kulturpflanzen, Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum (TLLLR), Leipziger Straße 75a, 99085 Erfurt
- Penzel, Martin (2023), Anbau von Haselnüssen im Spindelsystem, Obstbau (09/2023)
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (03.10.2023), Mit großen Schritten zur Klimaneutralität, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/klimaschutzprogramm-2023-2226992>, zuletzt abgerufen am 23.01.2024
- Riemer, Natalia (2024), Expertengespräch am 19.02.2024 zum Thema Hühnerhaltung als Präventivmaßnahme gegen den Haselnussbohrer, 95050 Bamberg
- Rekubik (2024), Bewässerung im Obstbau, <https://www.rekubik.de/magazin/bewaesserung-im-obstbau/>, zuletzt abgerufen am 22.01.2024
- Schmidt, Ursula (11.01.2024), Teurer Bau-Sand: Nachhaltige Alternative aus Haselnusschalen, <https://www.br.de/nachrichten/bayern/teurer-bau-sand-nachhaltige-alternative-aus-haselnusschalen,U12REy0>, zuletzt abgerufen am 07.02.2024
- Siegler, Hubert (o.J.), Blatt- und Bodendüngung im Haselnussanbau, <http://www.eo-haselnuss.de/mediapool/71/714618/data/Haselnuss-Duengung.pdf>
- STELFT - Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus (06.02.2024), Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM), <https://www.stmelf.bayern.de/foerderung/foerderung-von-agrarumweltmassnahmen-in-bayern/index.html>, zuletzt abgerufen am 13.02.2024
- Stiftung Unternehmen Wald (2024), Wie viel Kohlendioxid (CO₂) speichert der Baum bzw. der Wald, <https://www.wald.de/waldwissen/wie-viel-kohlendioxid-co2-speichert-der-wald-bzw-ein-baum/>, zuletzt abgerufen am 23.01.2024
- Stiegler, Martin (2024), Expertengespräch am 01.02.2024 zum Thema Haselnussanbau, 90556 Cadolzburg
- StMELF - Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus (2024), Alleskönner Nuss, <https://www.kern.bayern.de/wissenschaft/267071/index.php>, zuletzt abgerufen am 07.02.2024

IMPRESSUM

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)

An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim,

Telefon +49 931 9801-0, www.lwg.bayern.de

Institut für Erwerbs- und Freizeitgartenbau (IEF), ief@lwg.bayern.de

© LWG Veitshöchheim, Nachdruck und Veröffentlichung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers. Stand: September 2024