



Merkblatt

Pflanzenqualität

– Empfehlungen für die Qualitätssicherung bei
Bestellung, Abnahme und Behandlung forstlichen
Pflanzgutes in den Nds. Landesforsten –

2005



Niedersachsen

Inhalt

1.	EINLEITUNG	1
2.	PFLANZENBESCHAFFUNG	1
2.1	Vorüberlegungen	1
2.2	Auswahl einer geeigneten Herkunft	1
2.3	Auswahl des Pflanzensortiments	2
2.4	Hinweise zur Pflanzenbeschaffung	4
3.	PFLANZENLIEFERUNG UND -ABNAHME	5
3.1	Technische Abwicklung	5
3.2	Beurteilung der Pflanzenqualität	6
4.	PFLANZENBEHANDLUNG	9
	ANHANG	12
	I) Kategorien forstlichen Vermehrungsguts	13
	II) Angepasste Pflanzverfahren	14
	III) Pflanzenübernahmeprotokoll	15
	IV) Beispiele	17

1. Einleitung

Qualitätsorientierte Auswahl und sachgemäße Behandlung des forstlichen Pflanzgutes sind unverzichtbare Voraussetzungen für die Begründung stabiler, anpassungsfähiger und produktiver Waldbestände. Die Qualität des Pflanzgutes wird durch seine genetischen, physiologischen und morphologischen Eigenschaften bestimmt. Die folgenden Abschnitte dieses Merkblattes enthalten Hinweise, wie eine möglichst hohe Pflanzenqualität in den einzelnen Schritten des Arbeitsprozesses von der Pflanzenbestellung bis zur Pflanzung sichergestellt werden kann.

2. Pflanzenbeschaffung

2.1 Vorüberlegungen

Am Anfang der Verjüngungsplanung steht die Baumartenwahl und die Auswahl eines der standörtlichen und waldbaulichen Ausgangssituation angepassten Verjüngungsverfahrens. Dort wo die Ausgangsbedingungen (Baumart oder Qualität des Vorbestandes, Standort, Konkurrenzvegetation etc.) Naturverjüngung oder Saat nicht zulassen, muss gepflanzt werden. Die Pflanzung ist i.d.R. teurer als Naturverjüngung oder Saat und es ist zu erwarten, dass sich diese Relation aufgrund der unterschiedlich hohen Lohnkostenanteile in Zukunft weiter verschlechtern wird. Die Sicherung der durch Pflanzmaßnahmen getätigten Investitionen und das möglichst weitgehende Vermeiden kostspieliger Folgemaßnahmen (Nachbesserungen, Jungwuchspflege) sind von besonderer Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des Forstbetriebes. Das ist bei der Auswahl und Behandlung des Pflanzgutes zu berücksichtigen.

2.2 Auswahl einer geeigneten Herkunft

Bei der Herkunftswahl werden entscheidende Weichenstellungen hinsichtlich der Stabilität, Anpassungsfähigkeit, Zuwachsleistung und Qualitätsentwicklung künftiger Waldbestände vorgenommen. Das genetische Potenzial des verwendeten Vermehrungsgutes ist daher von großer Bedeutung für den langfristigen Betriebserfolg. Grundlage für die Auswahl des Pflanzenmaterials sind die *Herkunftsempfehlungen für forstliches Vermehrungsgut für Niedersachsen und Schleswig-Holstein* der NFV (Betriebsanweisung vom 09.02.2005 – WU – 64232-1). Von den durch das Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG vom 22.05.2002) definierten Kategorien dürfen in Deutschland für forstliche Zwecke nur die folgenden zur Beerntung zugelassen werden (Definitionen siehe Anhang)

- a) geprüftes Vermehrungsgut
- b) qualifiziertes Vermehrungsgut
- c) ausgewähltes Vermehrungsgut



Steigende Qualität

Wenn verschiedene Kategorien geeigneter Herkunft verfügbar sind, sollte ungeachtet des höheren Pflanzenpreises grundsätzlich das höherwertige Vermehrungsgut gewählt werden, d.h. *geprüft vor qualifiziert vor ausgewählt*.

Örtliche Herkünfte sind nur dann zu verwenden, wenn sie in den Herkunftsempfehlungen aufgeführt und keine höherwertigen gebietsfremden Herkünfte verfügbar sind. Bei Baumarten mit weiträumigem Saatguttransfer (z. B. Fichte, Eiche) bieten örtlich vorhandene Altbestände i. d. R. keine Gewähr für eine über mehrere Generationen erfolgte genetische Auslese. Hinzu kommt, dass auch eine örtlich angepasste Herkunft einer anderen, die aus einer Region mit vergleichbaren Wuchsbedingungen stammt, hinsichtlich Stabilität, Qualität oder Wuchsleistung unterlegen sein kann (Abb.1).



Abb. 1: Buchenbestände aus örtlichem (links) und gebietsfremdem Vermehrungsgut (rechts) im Provenienzversuch Bramwald 136

2.3 Auswahl des Pflanzensortiments

Die Wahl des Pflanzensortiments wird maßgeblich von den Standortverhältnissen und der waldbaulichen Ausgangslage bestimmt. Mit der Sortimentswahl wird gleichzeitig der Rahmen geeigneter Pflanzverfahren festgelegt. In der Mehrzahl der Fälle ist die Verwendung kleiner bis mittelgroßer wurzelnackter Sämlinge oder Verschulpflanzen angezeigt. Oftmals bietet sich die Verwendung von **Standardsortimenten** für bestimmte Pflanzverfahren an (z. B. Eiche 1+0 15/30 für Buchenbühler Verfahren oder Pflanzmaschine; Buche (Eiche) 2+0 30/50 oder 50/80 für Rhodener Verfahren oder Hohlspaten; Fichte 2+1 20/40 für Winkelpflanzung). Das Fest-

halten an forstbetriebsspezifischen Sondergrößen (z. B. 40/70 statt 50/80) ist im Allgemeinen nicht gerechtfertigt. Im Regelfall sind die handelsüblichen Sortimente zu ordern. Auch auf eine scharfe Größensortierung in der Baumschule, die u. U. zu Frischeverlusten während des Sortiervorgangs führt, kann verzichtet werden, solange eine hohe Pflanzenqualität gewährleistet bleibt und das gesamte Sortiment wurzelschonend mit ein und demselben Verfahren zu pflanzen ist (näheres siehe Abschnitte 3 und 4).

Neben den Standardsortimenten steht eine Reihe von **Sondersortimenten** zur Verfügung, deren Verwendung jedoch i. d. R. auf waldbauliche Ausnahmesituationen beschränkt bleibt.

Sondersortimente:

a) Großpflanzen

Laubholzsortimente ab 120 cm Sprosslänge werden als Großpflanzen bezeichnet. Als Vorteile der Großpflanze gelten vor allem:

- geringere Unkrautkonkurrenz
- geringere Verbissgefährdung (Wegfall der Zaunkosten)
- niedrigere Pflanzenzahlen
- geringerer Pflegeaufwand
- u. U. Vermeiden von Flächenräumung und Bodenbearbeitung.

Diesen Vorteilen steht eine Reihe von Nachteilen im Vergleich zu normalen Pflanzensortimenten gegenüber. Großpflanzen sind nicht nur teurer, sondern meist auch empfindlicher als kleinere Pflanzen. Mit zunehmender Pflanzengröße verringert sich das Wurzel/Spross-Verhältnis (vgl. Abschnitt 3.2) und die Trockenisgefahr nach der Pflanzung steigt. Das höhere Trockenstressrisiko großer Sortimente kommt insbesondere bei ungünstiger Witterung in der Anwuchsperiode zum Tragen. Die Anzucht qualitativ hochwertiger Großpflanzen ist nur in besonders weiten Verschulabständen möglich. „Durchgewachsene“ Normalpflanzen sind i. d. R. am ungünstigen H/D-Verhältnis (vgl. Abschnitt 3.2) zu erkennen und sollten nicht akzeptiert werden. Voraussetzungen für den Anwuchserfolg von Großpflanzen sind besondere Sorgfalt bei Pflanzentransport und -behandlung sowie die Anwendung aufwändigerer Pflanzverfahren (z. B. Baggerpflanzung, Pflanzlochbohrer mit $\varnothing \geq 30$ cm).

b) Containerpflanzen

Auf gut vorbereiteten Flächen ist die Containerpflanzung eine Alternative zur Verwendung wurzelnackten Materials, insbesondere wenn kleinere Nadelholzpflanzen ausgebracht werden sollen und eine erhöhte Trockenisgefahr besteht (Standort, Pflanzzeitpunkt). Diese Sortimente werden heute meist in Hartwandcontainern angezogen und dann als Kleiballenpflanzen ohne Container verpflanzt. Containerpflanzen haben meist etwas weitere H/D-Verhältnisse als vergleichbare wurzelnackte Sortimente. Dieser Nachteil muss durch höhere Pflanzenfrische und bessere Wurzelqualität ausgeglichen werden. Containertyp und Standdauer im Container müssen sicherstellen, dass keine Wurzeldeformationen (Spiralwuchs) auftreten. Bei der Containerpflanzung muss der Torfballen immer ausreichend übererdert werden, um ein Austrocknen der Pflanzen (Dochteffekt) zu vermeiden.

c) Ungedüngte und schattierte Pflanzen

Diese Sortimente werden bisweilen angeboten, um eine leichtere Akklimatisierung der Baumschulpflanzen an die neue Umgebung am Pflanzort (Nährstoffarmut, Übershirmung) zu erreichen und zusätzlich den Verbissdruck zu senken. Für gesicherte Empfehlungen

reichen die bislang vorliegenden Erfahrungen nicht aus. In der Regel sind gut ernährte (nicht überdüngte!), vitale Baumschulpflanzen in der Lage sich innerhalb kurzer Zeit an die Verhältnisse im Freiland anzupassen.

d) Künstlich mykorrhizierte Pflanzen

Bei Erstaufforstungen kann die Verwendung künstlich mykorrhizierten Pflanzgutes die Überlebensrate nach der Pflanzung erhöhen. Allerdings ist in jedem Einzelfall das zu erwartende Anwuchsrisko den Mehrkosten dieses Sondersortiments entgegenzustellen.

e) Wildlinge

Falls Naturverjüngung von zur Beerntung zugelassenen Mutterbeständen zur Verfügung steht kann, insbesondere bei der Buche, die Wildlingswerbung eine Alternative zur Ausbringung von Beetpflanzen sein. Die erfolgreiche Verwendung von Wildlingen ist jedoch von einer Reihe von Voraussetzungen abhängig. Dazu gehören v. a. eine ausreichende morphologische Pflanzenqualität (H/D, Feinwurzelbesatz), geeignete Aushebetechnik, günstige Witterung und just-in-time Lieferung, um den Frischevorteil auszunutzen. Je Pflanzpartie sollten mindestens 20 Mutterbäume „beerntet“ werden.

Anschauliche und detaillierte Hinweise zur Wildlingswerbung finden sich im Merkblatt Nr. 8 der Bayerischen Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (auch im Internet unter www.lwf.bayern.de/lwfmerkblatt/lwfmerk.htm).

2.4 Hinweise zur Pflanzenbeschaffung

Voraussetzung für die Pflanzenbeschaffung ist eine ausreichende Kenntnis der Marktsituation, insbesondere hinsichtlich der Verfügbarkeit bestimmter Sortimente (Herkünfte) und der Pflanzenpreise. Die unregelmäßige Fruktifikation einiger Baumarten (z. B. Eiche) führt dazu, dass nicht alle Sortimente (Herkünfte) in jedem Jahr zur Verfügung stehen. Im Zweifel sollte in diesen Fragen die Forstsaatgut-Beratungsstelle (FSB) konsultiert werden. Größtmöglichen Einfluss auf Herkunftssicherheit und Pflanzenqualität bietet die **kontrollierte Lohnanzucht**. Dabei erhält eine private Baumschule Saatgut einer bestimmten Ernteeinheit und übernimmt für den Auftraggeber (das Nds. Forstamt/NFA) die Anzucht von Pflanzen genau definierter Qualität. Auch für die Lohnanzucht empfiehlt sich eine vorhergehende Preisumfrage, um marktgerechte Preise zu erzielen. Saatgutabgabe, Kontrolle und Abwicklung sollen durch die FSB erfolgen. Der Abschluss von Lohnanzuchtverträgen setzt allerdings eine strategische Planung des (Mindest-)Pflanzenbedarfs über mehrere Jahre voraus. Lohnanzuchtverträge werden auch zentral durch die FSB für die Nds. Landesforsten abgeschlossen. Die aus diesen Verträgen zum jeweiligen Pflanztermin freiwerdenden Sortimente und Mengen werden rechtzeitig von der FSB bekannt gegeben bzw. können dort abgefragt werden. Grundsätzlich hat die Bedarfsdeckung aus Lohnanzuchten Vorrang vor dem Ankauf am freien Markt.

Auch für den **Ankauf am freien Markt** müssen allgemeine Anforderungen an das Pflanzgut, wie Baumart, Herkunftsgebiet, Kategorie, Alter, Sprosslänge und Menge angegeben werden. Darüber hinaus ist die geforderte Pflanzenqualität festzulegen. Der Pflanzenankauf findet auf der Grundlage des BGB über einen privatrechtlichen Kaufvertrag statt. Da die gesetzlichen Mindestnormen des Forst-

saatgutgesetzes (EWG-Norm) nicht in das heute gültige FoVG übernommen wurden, müssen die Anforderungen an das Pflanzgut vertraglich vereinbart werden. Dazu ist ein Verweis auf die in Abschnitt 3.2 dieses Merkblatts definierten Mindestanforderungen sinnvoll. Beim Pflanzenankauf sind die Bestimmungen der VOL (Wertgrenzen für Ausschreibungen) zu beachten. Das bedeutet jedoch nicht, dass immer das preisgünstigste Angebot zu bevorzugen ist. Der Pflanzenpreis ist nur eines von mehreren Kriterien, die die Wirtschaftlichkeit einer Verjüngungsmaßnahme bestimmen. Die Verwendung minderwertigen Pflanzmaterials kann langfristig zu erheblichen Ertragseinbußen führen oder bereits kurzfristig durch hohe Aufwendungen für Nachbesserungen eventuelle Preisvorteile beim Ankauf wieder zunichte machen. Ausgesprochene Niedrigpreisangebote sollten daher einer besonders kritischen Prüfung unterzogen werden. Näheres zur Pflanzenbeschaffung regelt die BA 23/2006 vom 24.05.2006 („Beschaffung und Bereitstellung von Forstpflanzen in den Landesforsten“).

3. Pflanzenlieferung und -abnahme

3.1 Technische Abwicklung

Wenn durch ein NFA größere Mengen eines Sortiments bestellt wurden, sollten die Pflanzen möglichst in handhabbaren Stückzahlen (> 15.000) zentral abgerufen werden und nicht in kleineren Chargen durch die Reviere. Sofort nach der Anlieferung müssen die Begleitpapiere überprüft werden. Insbesondere ist auf die Übereinstimmung von Bestellung, Lieferschein und Etikett hinsichtlich Herkunft und Sortiment zu achten. Die Lieferung muss zum Schutz gegen Verdunstung abgedeckt sein oder in geschlossenen Behältnissen erfolgen, gleichzeitig muss eine Überhitzung ausgeschlossen sein. Die gelieferten Pflanzen müssen stets gründlich in Augenschein genommen werden, dazu sind einzelne Pflanzenbunde zu öffnen. Das Ergebnis der Prüfung wird für jede Lieferung im Übernahmeprotokoll (Muster siehe Anhang) festgehalten. Bei begründeten Zweifeln an der Pflanzenqualität wird zusätzlich eine Stichprobe von mindestens 20 (besser 50) Pflanzen je Sortiment einzeln begutachtet, vermessen und mit den in Abschnitt 3.2 beschriebenen Mindestanforderungen verglichen. Die Annahme der Lieferung erfolgt in diesem Falle unter Vorbehalt, dies ist auf dem Lieferschein zu vermerken. Die Ergebnisse der Prüfung werden auf der Rückseite des Übernahmeprotokolls festgehalten, und sind der Lieferfirma innerhalb von 24 Stunden mitzuteilen. Wenn mehr als 10% der Pflanzen nicht den Mindestanforderungen entsprechen, ist die Lieferung zurückzuweisen. Die Verantwortung für die Pflanzenabnahme trägt grundsätzlich die Revierleiterin/der Revierleiter.

3.2 Beurteilung der Pflanzenqualität

a) Physiologische Eigenschaften

Wichtigste Voraussetzung für den Anwuchserfolg ist eine ausreichende **Pflanzenfrische**. Feuchtigkeitsverluste können bereits vor der Pflanzenabnahme während längerer Sortiervorgänge, während der Zwischenlagerung (Kühlhaus, Einschlag) oder während des Transports zum Abnehmer auftreten. Der Frischezustand der Pflanzen ist jedoch bei der Pflanzenabnahme schwer einzuschätzen. Äußere Pflanzenmerkmale (vertrocknete Knospen, brüchige Triebe, eingetrocknete Rinde, Nadelverluste, staubige Wurzeln) liefern nur bei starker Schädigung sichere Anhaltspunkte. Auch äußerlich nasse Pflanzen müssen nicht frisch sein! Daher gilt es vor allem *weitere* Frischeverluste in der Zeit zwischen Pflanzenabnahme und Pflanzung zu begrenzen (siehe Abschnitt 4).

b) Morphologische Eigenschaften

Da die physiologischen Pflanzeigenschaften äußerlich kaum anzusprechen sind, muss sich die Begutachtung auf die morphologischen Eigenschaften konzentrieren. Zunächst ist zu prüfen, ob das gelieferte Sortiment hinsichtlich der **Sprosslänge** der Bestellung entspricht. Kleinere Abweichungen können toleriert werden, solange die Pflanzen noch zur waldbaulichen Ausgangssituation (z. B. Bodenvegetation) und dem vorgesehenen Pflanzverfahren passen. Nicht mehr akzeptabel ist eine *mittlere Sprosslänge die außerhalb des in der Bestellung vorgegebenen Rahmens* (z. B. 50 / 80 cm) liegt.

Qualitativ hochwertiges Pflanzgut soll stufig sein, d.h. ein ausgewogenes **H/D-Verhältnis** (Quotient aus Sprosslänge und Wurzelhalsdurchmesser) besitzen. Bei den praxisüblichen kleineren bis mittleren Pflanzensortimenten (30 bis 80 cm) wird i.d.R. ein *mittleres* H/D-Verhältnis von **45 – 65** angestrebt. Sämlinge haben aufgrund des geringeren Standraums bei gleicher Pflanzengröße i. d. R. etwas weitere H/D-Verhältnisse als Verschulppflanzen. Grundsätzlich gilt aber, dass sich das H/D-Verhältnis mit zunehmender Pflanzengröße erweitert. Daher ist eine an der Pflanzengröße orientierte (dynamische) Einschätzung sinnvoll. In Abb. 2 und 3 sind für die Baumarten Buche/Eiche bzw. Fichte/Douglasie im Anhalt an die Sprosslänge Grenzlinien für ein maximal *zulässiges* H/D-Verhältnis angegeben. Die H/D-Werte von **90%** der Pflanzen eines Sortiments müssen unter den angegebenen Grenzen liegen, andernfalls entspricht die Lieferung nicht den Mindestanforderungen (siehe Abschnitt 3.1). Der *mittlere* H/D eines Sortiments liegt natürlich noch deutlich niedriger.

Beispiel: Von 20 Buchen eines Sortiments dürfen maximal 2 einen H/D-Wert haben, der oberhalb der Kurve liegt (also bei einer Sprosslänge von 60 cm einen H/D > 98).

Besonderes Augenmerk bei der Pflanzenabnahme muss der **Wurzelqualität** gelten. Ein gesundes Wurzelwerk mit hohem Feinwurzelanteil ist eine gute Voraussetzung für das Anwachsen der Pflanze. Bei der Qualitätsbeurteilung sind allerdings artspezifische Unterschiede zwischen Baumarten mit geringem Feinwurzelbesatz (z. B.

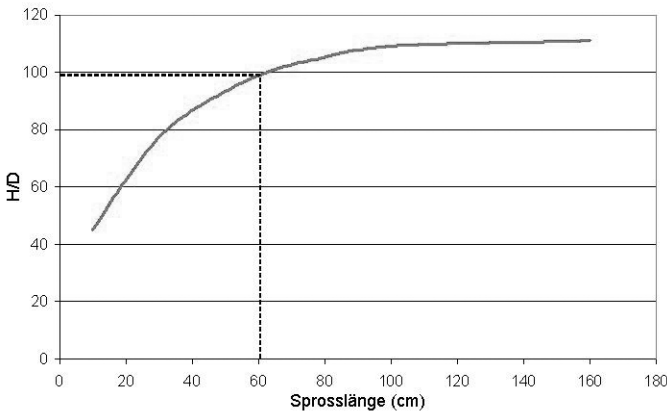


Abb. 2: Maximal zulässiger H/D-Wert für Buche und Eiche (bei mindestens 90% der Pflanzen eines Sortiments)

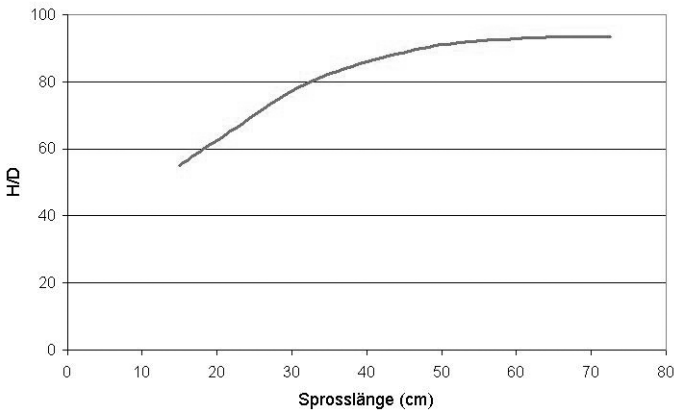


Abb. 3: Maximal zulässiger H/D-Wert für Fichte und Douglasie (bei mindestens 90% der Pflanzen eines Sortiments)

Eichenarten, insbesondere Roteiche) und solchen mit feinwurzelreicheren Wurzelsystemen (z. B. Buche, Fichte, Douglasie) sowie zwischen Sämlingen und Verschulppflanzen zu berücksichtigen. Während die Feinwurzeln die Wasser- und Nährstoffversorgung der Pflanze in der Anwuchsphase sicherstellen, dienen die Grobwurzeln der Stabilität und sorgen für die rasche Erschließung tieferer Bodenschichten. Das Grobwurzelsystem sollte eine arttypische Ausformung haben und keine stärkeren Deformationen aufweisen. Starke Wurzeldeformationen wachsen sich, wenn überhaupt, nur allmählich aus. Sie können bereits im Dickungsstadium die Stabilität gegen Schneedruck herabsetzen und in höherem Bestandesalter das Windwurfisiko erhöhen.



Abb. 4: Durch Fehler beim Unterschneiden oder Verschulen entstandene Wurzelformationen können die Stabilität der Pflanze nachhaltig beeinträchtigen.

Je größer die verdunstende oberirdische Biomasse ist, desto mehr Wasser muss die Wurzel bereitstellen. Deshalb muss das Verhältnis von Wurzel zu Spross ausgewogen sein. Anzustreben ist ein volumenbezogenes **Wurzel/Spross-Verhältnis** von 1:2 (kleinere Sortimenten) bis maximal 1:3 (Großpflanzen). Da die Messung des Wurzel/Spross-Verhältnisses (z. B. durch Tauchen) relativ aufwändig ist, muss es i.d.R. geschätzt werden. Die folgende Tabelle enthält eine Reihe von optisch erkennbaren Qualitätsmängeln, die zur Verweigerung der Abnahme des Pflanzgutes führen sollten, wenn mehr als 10 % des gelieferten Sortiments betroffen sind.

Mängel	Bu/Ei	BAh/Es	Fi/ Lä	Dgl	Ki
nicht vernarbte Verletzungen der Hauptachse	• ¹	•	•	•	•
vertrocknete Terminal- oder Seitentriebe	•	•	•	•	•
starke Krümmung am unteren Teil der Hauptachse		•		•	
Tiefzwiesel	•	•	•	•	•
Spross mit mehreren Endtrieben		•	•	•	•
unvollständig verholzter Spross		•	•	•	•
fehlende/beschädigte/unverholzte Gipfelknospe		•	•	•	•
fehlende oder sehr geringe Verzweigung			•	•	
starke Beschädigung des jüngsten Nadeljahrgangs				•	•
stark deformierte Hauptwurzel	•	•	•	•	•
fehlender oder stark reduzierter Feinwurzelbesatz	• ²	•	•	•	•
schwere Schäden durch Schadorganismen	•	•	•	•	•
schwere Lagerschäden (Überhitzung, Fäulnis, Schimmel)	•	•	•	•	•

Tabelle 1: Liste der Mängel, die eine Verwendung des Pflanzgutes ausschließen, wenn mehr als 10% der Pflanzenpartie betroffen sind

¹ außer Schnittverletzungen für Kulturschnitte

² außer Roteiche (*Quercus rubra*)

c) Pflanzenalter

Das Alter der Pflanzen hat keine unmittelbare Bedeutung für die Pflanzenqualität, solange die morphologischen Anforderungen eingehalten werden. Vom Ankauf von Sortimenten mit sehr unausgewogenem Verhältnis von Pflanzengröße zu Pflanzenalter sollte allerdings abgesehen werden, da hier eine unsachgemäße Anzucht oder genetische Defizite zu vermuten sind. Wenn das Pflanzenalter einer Lieferung offensichtlich von der Altersangabe auf den Begleitpapieren abweicht, kann dies ein Hinweis darauf sein, dass auch die Herkunftsangabe falsch ist. Bei begründetem Verdacht werden ca. 10 Pflanzen entnommen und zur Altersprüfung an die *BFH, Institut für Holzbiologie und Holzschutz, Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg*, eingeschickt. Es wird empfohlen, vor der Probenahme mit der Prüfstelle telefonisch Kontakt aufzunehmen (Tel. 040-73962 400 oder 040-73962 411). Wenn aus den Untersuchungsergebnissen Abweichungen von den Angaben der Lieferfirma hervorgehen, ist dies als Qualitätsmangel zu beanstanden (vgl. Abschnitt 3.1).

4. Pflanzenbehandlung

Nach der Abnahme der Pflanzen gilt es, die Qualität des Pflanzgutes zu sichern. Vor allem folgende Punkte sind zu beachten:

- **Pflanzenfrische erhalten.** Wichtig für den Erhalt der Pflanzenfrische ist eine gut abgestimmte Logistik (Abnahme – Einschlag – Transport – Pflanzung) mit möglichst kurzen Transportwegen bei ständiger Abdeckung der Pflanzen. Von der Pflanzenabnahme bis zur Pflanzung kann sich der Frischzustand nur verschlechtern. Der Wassergehalt der Pflanzen kann zwar durch Wässern vor der Pflanzung wieder angehoben werden, bereits eingetretene Trocknisschäden lassen sich jedoch nicht mehr ausgleichen. Für den Zwischentransport kleiner Pflanzensortimente ohne sperrige Äste und Wurzeln und deren kurzzeitige Lagerung auf der Pflanzfläche (Tagesdepot) bietet sich die Verwendung von Polyäthylen-Transportsäcken (Pflanzfrisch) an. Sie erleichtern Transport und Verteilung kleinerer Pflanzgutmenen, v. a. bei verstreuter Lage der Pflanzplätze. Eine Zwischenlagerung unter Sonneneinstrahlung ist unbedingt zu vermeiden.
- **Wässern von Kühlhauspflanzen.** Länger als 3 Wochen im Kühlhaus eingelagerte Pflanzen müssen mit Angaben über den Einlagerungszeitraum gekennzeichnet sein. Der während der Kühlhauslagerung eingetretene Wasserverlust lässt sich weitgehend ausgleichen, wenn die Pflanzen vor dem Einschlagen oder Auspflanzen 6 (bis maximal 12) Stunden in Wasser getaucht werden. Bei Laubhölzern wird die gesamte Pflanze eingetaucht, bei Nadelhölzern nur die Wurzel!

- **Fachgerechter Zwischeneinschlag.** Der Einschlagplatz muss sich *in schattiger Lage* befinden, mit möglichst guter Anbindung an das Wegenetz. Der Boden soll locker und gleichmäßig feucht, aber frei von Grund- oder Stauwasser sein. Wichtig ist, dass die Wurzeln engen Mineralbodenkontakt haben und sich keine Hohlräume bilden. Tonige Böden, die bei Austrocknung hart werden, sind nicht geeignet. Die Anlage erfolgt i.d.R. maschinell mit Pflug, Grabenfräse oder Bagger. Vor dem Einschlagen sind die Pflanzenbunde zu öffnen und auseinanderzuziehen. Die eingeschlagenen Pflanzen müssen bis zum Wurzelhals mit Erde bedeckt sein. Eine ausreichende Wasserversorgung während der Dauer des Einschlags ist nötigenfalls durch Bewässern sicherzustellen. Dabei darf jedoch keinesfalls die an den Feinwurzeln haftende Erde abgespült werden. Unter Umständen empfiehlt sich die Anlage eines zentralen Einschlagsplatzes pro Forstort, der leicht zu erreichen, maschinell zu bearbeiten, einfach zu betreuen und wiederholt nutzbar ist.
- **Möglichst kein Wurzelschnitt, Pflanzverfahren der Wurzel anpassen.** Grundsätzlich ist zwischen dem *Unterschneiden* im Saat- oder Verschulbeet und dem *Wurzelschnitt* vor der Pflanzung zu unterscheiden. Das Unterschneiden in der Baumschule ist zur Erziehung eines kompakten und feinwurzelnreichen Wurzelwerks bei mehrjährigen Pflanzen notwendig und der Wurzelverlust wird während des nächsten Standjahres durch vermehrte Seitenbewurzelung ausgeglichen. Ein Wurzelschnitt zur Erleichterung der Pflanzung verschlechtert hingegen immer das Wurzel/Spross-Verhältnis und damit die Überlebenschancen der Pflanze. Wurzelschnitte sind daher nur zum Einkürzen einzelner überlanger Seitenwurzeln zulässig, die andernfalls bei der Pflanzung deformiert würden. Dieses Einkürzen darf nur einzelpflanzenweise geschehen, keinesfalls durch „Behauen“ ganzer Pflanzenbündel. Der Wurzelschnitt darf nur mit scharfem Schneidwerkzeug durchgeführt werden. Als oberster Grundsatz muss gelten, dass das Pflanzverfahren der Wurzel anzupassen ist und nicht umgekehrt! Eine Zuordnung praxisüblicher Pflanzverfahren zu Pflanzensortimenten findet sich im Anhang II.

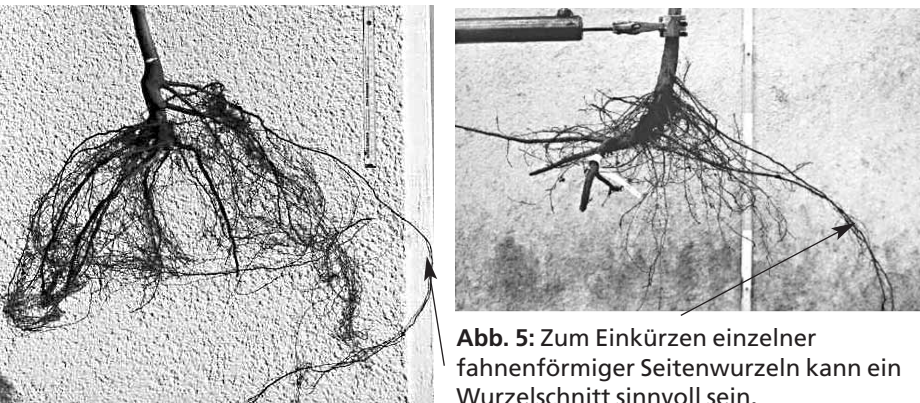


Abb. 5: Zum Einkürzen einzelner fahnenförmiger Seitenwurzeln kann ein Wurzelschnitt sinnvoll sein.

- **Sprosschnitt nur in Ausnahmefällen.** Diese Maßnahme kann bei sehr großen Pflanzen sinnvoll sein, um die Verdunstung einzuschränken. Dabei sollte keinesfalls der Leittrieb eingekürzt werden!
- **Minderwertige Pflanzen aussortieren.** Auch in Lieferungen aus hochwertigem Pflanzgut befinden sich einzelne Pflanzen, die nicht den Qualitätsanforderungen genügen. Diese dürfen nicht ausgepflanzt werden.

Anhang

- I) Kategorien forstlichen Vermehrungsgutes
- II) Angepasste Pflanzverfahren
- III) Pflanzenübernahmeprotokoll
- IV) Beispielphotos

Anhang I) Kategorien forstlichen Vermehrungsgutes (Quelle: AID)

1. Ausgewähltes Vermehrungsgut

Ausgewähltes Vermehrungsgut stammt aus Beständen, die nach phänotypischen (äußerlich erkennbaren) Qualitätskriterien ausgelesen wurden, wie z. B. Geradschaftigkeit, Wuchsleistung und Gesundheit.

2. Qualifiziertes Vermehrungsgut

Qualifiziertes Vermehrungsgut stammt von Ausgangsmaterial, das aus selektierten Einzelbäumen als Samenplantage zusammengestellt und somit züchterisch bearbeitet worden ist. Samenplantagen sind Anpflanzungen ausgewählter Klone oder Sämlinge, die so abgesichert oder bewirtschaftet werden, dass eine Fremdbestäubung weitgehend vermieden wird. Auf diesem Wege findet eine Auslese von Bäumen mit besonders guten Eigenschaften statt.

3. Geprüftes Vermehrungsgut

Geprüftes Vermehrungsgut stammt von Ausgangsmaterial (Bestände, Samenplantagen, Familieneltern, Klone oder Klongemische), das auf Grund aufwändiger und erfolgreich durchgeführter Prüfungen zugelassen wurde. Hierbei liegen umfassende Erkenntnisse über das Ausgangsmaterial vor. Vermehrungsgut dieser Kategorie ist daher besonders hochwertig und verfügt – unter den Standortbedingungen der Prüforte – über eine erblich bedingte Überlegenheit bei bestimmten Merkmalen wie z. B. Widerstandsfähigkeit, Volumenzuwachs oder Formeigenschaften.

Anhang II) Angepasste Pflanzverfahren

Verfahren	Geeignete Pflanzsortimente				
	Baumart	Sprosslänge (cm)	Wurzelsystem	Wurzellänge (cm)	Wurzbreite (cm)
Winkelpflanzung	Fichte	< 50	Flachwurzel	< 15	< 12
Buchenbühler Verfahren	Ei/Bu-Sämlinge	< 50	Pfahlwurzel	< 22	< 11
Rhodener Verfahren	Laub- und Nadelbäume	< 100	Herz- und Pfahlwurzel	< 25	< 15
Hohlspaten-Pflanzung	Laub- und Nadelbäume	< 120	Herz- und Pfahlwurzel	< 25	< 17
Pflanzfuchs	Laubbaum-Heister	120 – 180	Herz- und Pfahlwurzel	< 30	15 – 30 ³
Bagger (Rotenburger Verfahren)	Laubbaum-Heister	120 – 220	Herz- und Pfahlwurzel	ca. 30 – 35	< 30

³ je nach Bohrerdurchmesser

Pflanzenübernahmeprotokoll

Nds. Forstamt	Datum
Rfö.	Uhrzeit

Lieferung durch (Firma/Forstamt)	
Anlieferung Zutreffendes bitte ankreuzen <input checked="" type="checkbox"/>	mit Abdeckung/Verpackung <input type="checkbox"/> ohne Abdeckung/Verpackung <input type="checkbox"/>
Lieferdatum	Lieferschein-Nr.

Baumart:		
	Bestellung	Lieferung
Herkunft		
Größe		
Alter		
Stückzahl		

Allgemeine Beurteilung (Zutreffendes bitte ankreuzen)			
	gut	ausreichend	schlecht
Frischezustand			
Faserwurzelanteil			
Gesundheitszustand			
Qualität/Wuchsform			
Sonstige Bemerkungen:			

.....
Anlieferer

.....
Abnehmer

Messergebnis (bei begründeten Zweifeln an der Pflanzenqualität; Einzelwerte siehe Rückseite)	Anteil
zu kleine Pflanzen	%
Pflanzen mit zu weitem H/D-Verhältnis	%
Pflanzen mit Sprossschäden	%
Pflanzen mit mangelhafter Bewurzelung	%
Tiefzwiesel	%

Stichprobenmessung gemäß Abb. 2 und 3 und Tab.1 des Merkblatts ¹ falls vorhanden ankreuzen							
Pfl. Nr.	Höhe (mm)	WHD (mm)	H/D	> H/D max ? ¹	Sprossschäden ¹	Wurzelmängel ¹	Tiefzwiesel ¹
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

Anhang IV) Beispiele (hier werden Abbildungen von Pflanzen praxisüblicher Sortimente von guter Qualität und mit Qualitätsmängeln eingefügt, für jede Pflanze werden als wichtige morphologische Kenngrößen der H/D-Wert und das Wurzel/Spross-Verhältnis angegeben)



Bild 1: Buche 2+0; (H/D = 44; Spross/Wurzel = 0,9 : 1; gute Wurzel-
ausbildung, Sprossform akzeptabel;
Gesamturteil: gut).

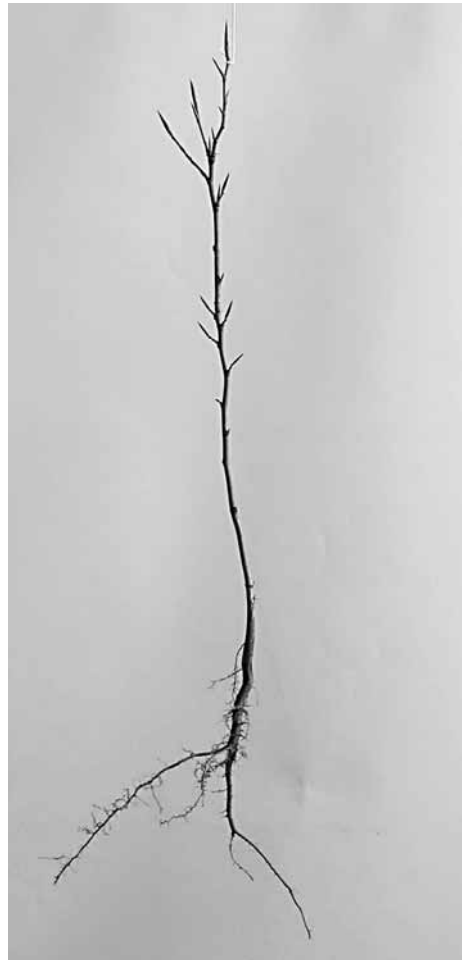


Bild 2: Buche 2+0; (H/D = 82; Spross/Wurzel = 1,1 : 1; in Spross- und
Wurzelausbildung zurückgeblieben;
Gesamturteil: mangelhaft)

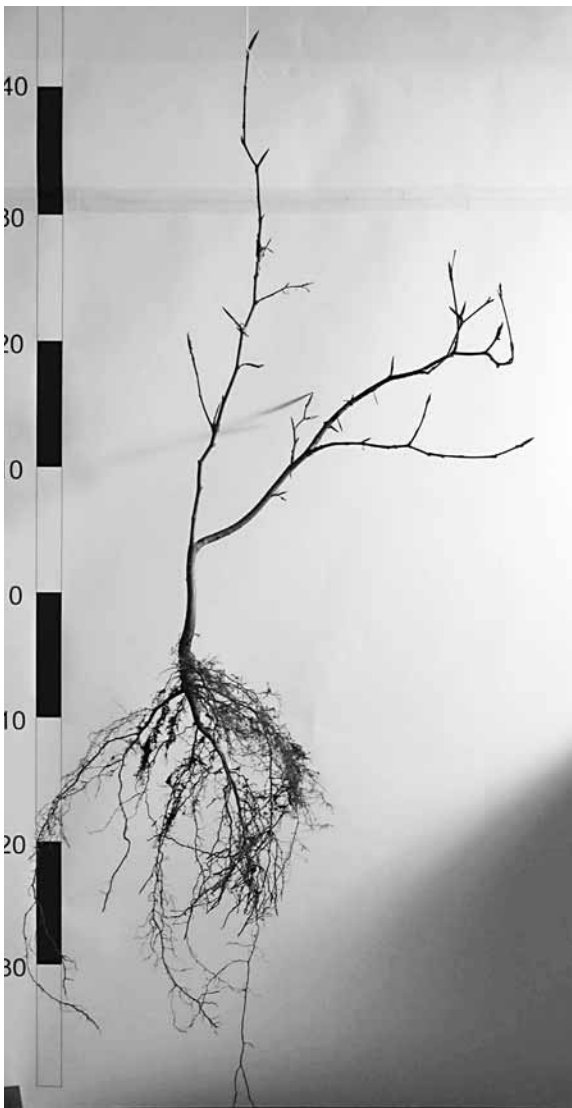


Bild 3: Buche 2+0; (H/D = 62; Spross/ Wurzel = 1,0 : 1; Tiefzwiesel; Gesamturteil: mangelhaft)



Bild 4: Buche 2+0; (H/D = 68; Spross/Wurzel = 0,7 : 1; nicht unterschritten, ausgeprägte Pfahlwurzel, hoher Pflanz- aufwand notwendig; Gesamturteil: gut, wenn entsprechende Wurzel- ausformung gewünscht war, sonst mangelhaft)

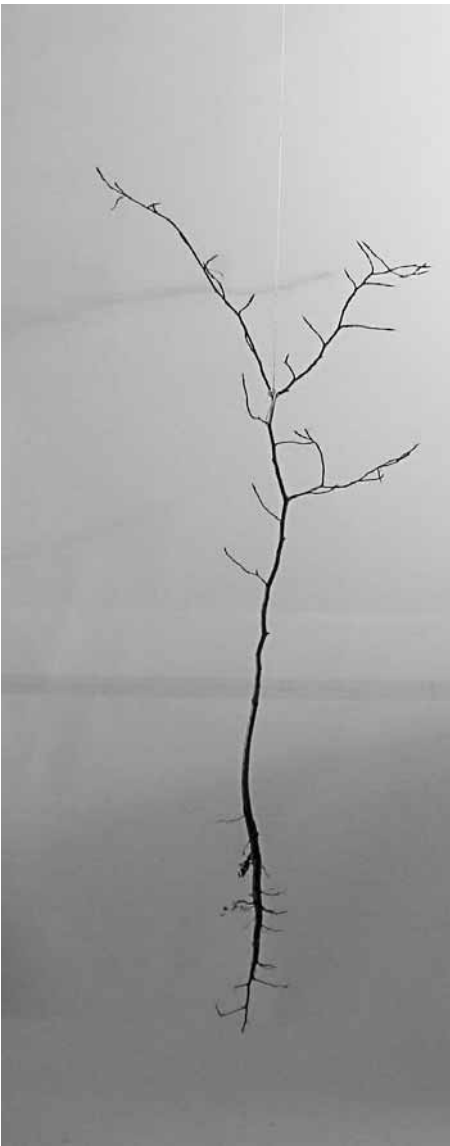


Bild 5: Buchen-Wildling (H/D = 104; Spross/Wurzel = 2,4 : 1; Zwiesel, dünner Spross mit kleinen Knospen (Schattenform); sehr geringer Feinwurzelbesatz; Gesamturteil: mangelhaft).



Bild 6: Traubeneiche 2+0 (H/D = 57; Spross/Wurzel = 0,6 : 1; Gesamturteil: gut).



Bild 7: Traubeneiche 2+0 (H/D = 52; Spross/Wurzel = 0,5 : 1; mäßige Sprossqualität; Gesamturteil: ausreichend)

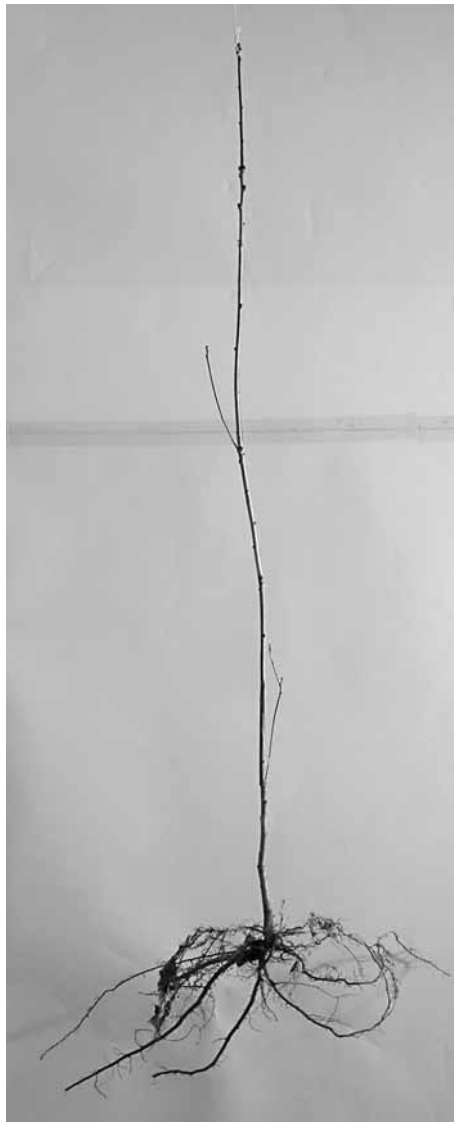


Bild 8: Traubeneiche 2+0 (H/D = 143; Spross/Wurzel = 0,5 : 1; sehr geringer Wurzelhalsdurchmesser, „spindelartig“; Gesamturteil: mangelhaft)



Bild 9: Traubeneiche 2+0 (H/D = 32;
Spross/Wurzel = 0,6 : 1; buschige Spross-
form; Gesamturteil: mangelhaft)

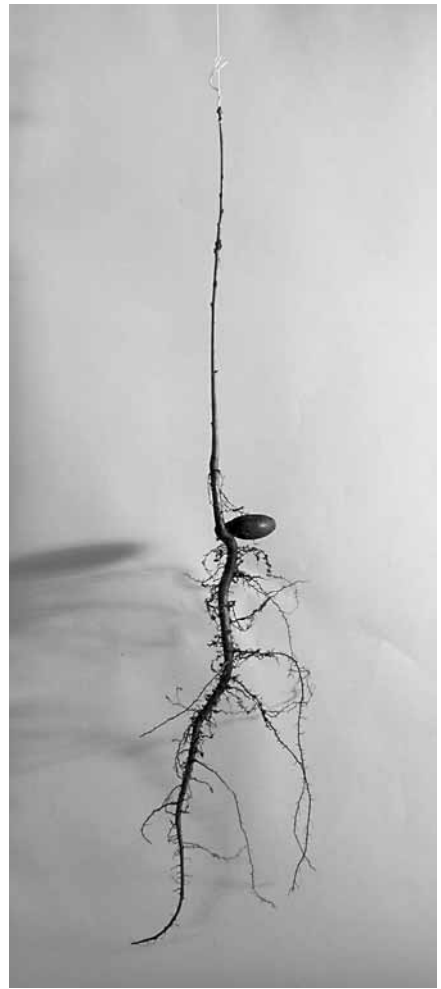


Bild 10: Traubeneiche 1+0 (H/D = 41;
Spross/Wurzel = 0,2 : 1; alterstypische
Spross- und Wurzelentwicklung;
erfordert tiefen Pflanzspalt; Gesamt-
urteil: befriedigend)



Bild 11: Fichte 2+2; (H/D = 34; Spross/Wurzel = 2,9 : 1; Gesamturteil: gut).



Bild 12: Fichte 2+2; (H/D = 38; Spross/Wurzel = 2,9 : 1; Zwieselbildung, braune Nadeln, schwacher Feinwurzelsbesatz; Gesamturteil: mangelhaft).



Bild 13: Europäische Lärche 1+2; (H/D = 88; Spross/Wurzel = 3,8 : 1, Zwiesel; Gesamturteil: mangelhaft).



Bild 14: Douglasie 2+0; (H/D = 112; Spross/Wurzel = 6,0 : 1; Extrem schlechte Bewurzelung; Gesamturteil: mangelhaft)



Bild 15: Douglasie 2+2; (H/D = 91;
Spross/Wurzel-Verhältnis = 3,9 : 1; spindeliger Spross, schwache Bewurzelung;
Gesamturteil: mangelhaft)



Bild 16: Douglasie 1+1 (H/D = 54;
Spross/Wurzel-Verhältnis = 1,6 : 1;
Gesamturteil: gut)

Bisher sind folgende Merkblätter der Niedersächsischen Landesforstverwaltung erschienen:

- Nr. 1
bis Nr. 8 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 9 Bestandsfeinerschließung und Schlagordnung (1981) Neubearbeitung erfolgt
- Nr. 10 Naturnahe Bachgestaltung (1982)
- Nr. 11 Stillgewässer im Wald (1982)
- Nr. 12 Pflanzen an Gewässern (1982)
- Nr. 13 Löschwasserstellen an offenen Gewässern (1982)
- Nr. 14 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 15 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 16 Dauergrünland – Äsungsflächen und Äsungsgehölze im Wald (1984)
- Nr. 17 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 18 Entscheidungshilfen für die Begründung und Pflege der Japanlärche (1987)
- Nr. 19 Waldbauliche und forstbetriebliche Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen des Schalenwildes im Walde (1988)
- Nr. 20 Technische Schälenschutzmaßnahmen (1990)
- Nr. 21 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 22 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 23 Hochmechanisierte Nadelholzdurchforstung (1990)
- Nr. 24 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 25 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 26 Arten gemeinschaftlicher Jagdausübung (1991)
- Nr. 27 Vogelschutz im Walde (1992)
- Nr. 28 Umweltschonender Maschineneinsatz (1992)
- Nr. 29 Ameisenschutz im forstlichen Alltag (1994)
- Nr. 30 Entscheidungshilfen für die Begründung und Pflege von Stieleichen-Edellaubholz-Mischbeständen (1994)
- Nr. 31 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 32 Zaunbautechnik (1995)
- Nr. 33 Entscheidungshilfen zur Behandlung und Entwicklung von Buchenbeständen (1997)
- Nr. 34 Inhalte unter neuer Merkblattnummer aktualisiert
- Nr. 35 Entscheidungshilfen zur Behandlung und Entwicklung von Stiel- und Traubeneichen-Beständen (1997)
- Nr. 36 Entscheidungshilfen zur Behandlung und Entwicklung von Douglasienbeständen (1997)
- Nr. 37 Entscheidungshilfen zur Behandlung und Entwicklung von Kiefernbeständen (1997)
- Nr. 38 Habitatbäume und Totholz im Wald (2001)
- Nr. 39 Fledermausschutz im LÖWE-Wald (2001)

Die Merkblätter ab 2004 erscheinen ohne fortlaufende Nummerierung:

- Pflege und Entwicklung von Ahorn, Esche und anderen Edellaubbäumen (2004)
- Pflege und Entwicklung von Roterle, Birke und anderen Weichlaubbbäumen (2004)
- Entscheidungshilfen zur Bewirtschaftung der Vogelkirsche in Nordwestdeutschland (2004)
- Entscheidungshilfen zur Pflege und Entwicklung von Lärchen-Mischbeständen (2004)

Die Merkblätter ab 2005 stehen Ihnen nur digital zur Verfügung:

- Entscheidungshilfen zur Behandlung und Entwicklung von Fichtenbeständen (2005)
- Wertästung (2005)
- Pflanzenqualität (2005)

Die Merkblätter können beim **Niedersächsischen Forstplanungsamt**, Forstweg 1 A, in 38302 Wolfenbüttel zum Selbstkostenpreis bezogen werden. Mengen bis 3 Stück werden bei Einsendung eines frankierten Rückumschlages kostenlos abgegeben.

Herausgeber

Niedersächsisches Landesforsten
Betriebsleitung
Husarenstraße 75
38102 Braunschweig
Tel. 0531-1298-0
Fax 0531-1298-55
E-Mail: poststelle@nlf.niedersachsen.de

Verfasser

Martin Hohensee, Burkhard Müller,
Klaus Gille, Jochen Schmidt,
Günter Reichwaldt, Peter Wollborn,
Winfried Aue, Axel Pampe

Bezug

Niedersächsisches Forstplanungsamt
Forstweg 1A
38302 Wolfenbüttel
Tel.: 0 53 31/30 03-0
Fax: 0 53 31/30 03-79
eMail: poststelle@nfp.niedersachsen.de

Titelbild

NFV

Stand: Februar 2005