

Merkblatt 04

Die künstliche Verjüngung der einheimischen Eichenarten

Dezember 2019 (3. Version, überarbeitet und vervollständigt)



Inhalt:

Wahl der Verjüngungsart	2
Pflanzenwahl im Pflanzgarten	3
Bestandesbegründung	4
Flächige Pflanzung	5
Weitverbandpflanzung	5
Trupp- oder Stützpunktpflanzung	5
Nesterpflanzung	6
Direktsaat	7
Wildlinge	8
Biotische und abiotische Gefährdungen	8
Schlussfolgerung	9
Literatur	9
Kontakte	9
Impressum	9

Die Eiche ist eine Baumart von grossem Wert; sowohl aus waldbaulicher, ökologischer und kultureller Sicht. Der Verein proQuercus setzt sich für die Erhaltung und die Förderung dieses Natur- und Kulturerbes ein. Die proQuercus-Merkblätter widerspiegeln die Erfahrungen der Praxis. Nicht alle Informationen sind wissenschaftlich belegt, drücken aber das Expertenwissen und die Felderfahrung der Praktiker aus. Entsprechend den guten oder weniger guten Erfahrungen im Gelände werden die Merkblätter weiterentwickelt. Zögern Sie also nicht, uns Ihre eigenen Erfahrungen und Beobachtungen mitzuteilen. Die Merkblätter werden periodisch aktualisiert und vervollständigt.

Wahl der Verjüngungsart

Prioritär sollte mit *Naturverjüngung* gearbeitet werden; sie erlaubt es, das lokale Erbgut zu erhalten. Die *unterstützte Verjüngung* (Eichelsaat, Umpflanzen von Wildlingen) oder die *künstliche Verjüngung* sollen in folgenden Fällen in Betracht gezogen werden:

- Begründung neuer, eichenreicher Bestände und Fehlen einer genügenden Anzahl von am Standort und/oder den Zielen der Produktion angepasster Samenbäumen;
- sehr starke Konkurrenz durch Brombeere, Grasvegetation und andere konkurrierende Arten oder bei starkem Wilddruck;
- zu grosser zeitlicher Abstand zwischen den Masten / Fruktifikationen der Samenbäume;
- unbefriedigende Vitalität und Qualität der Samenbäume.

Eine Entscheidungshilfe zur Wahl der Verjüngungsart findet sich im Merkblatt 03 über „Die *Naturverjüngung der Trauben- und Stieleiche*“.

*Im Kontext des Klimawandels stellt die **punktueller Pflanzung zukünftiger Samenbäume** angepasster Herkünfte eine effiziente Massnahme dar, um die Anpassungsfähigkeit von Beständen zu verstärken.*

Minimale Flächen

Wegen Randeinflüssen und aus wirtschaftlichen Gründen sollte die Pflanzfläche mindestens eine halbe Hektare gross sein. Falls eine etappenweise Vergrösserung vorgesehen ist, kann diese Ausgangsfläche ein

Viertel Hektare betragen. Um die Entwicklung der Biodiversität im Eichenwald sicherzustellen, ist eine zusammenhängende oder vernetzte Fläche von 15 ha wünschenswert.

Bedeutung des Standortes

Die Begründung eines Eichenbestandes muss auf einem Standort erfolgen, der den physiologischen Anforderungen der Eichenarten entspricht (s. Tab. 1). Grundsätzlich gedeiht die Eiche auf fast allen Standorten der kollinen und submontanen Stufe. Um den langfristigen Erfolg einer Eichenpflanzung sicherzustellen, ist es entscheidend, die ausserordentlich kontrastreichen Ansprüche der vier einheimischen Eichenarten zu kennen und zu berücksichtigen (Abb. 1 und Tab. 1).

Auf guten Standorten werden die Eiche aufgrund ihrer Lichtbedürftigkeit und ihres langsameren Wachstums von der Buche konkurrenziert und verdrängt. Wenn Zweifel an den tatsächlichen Standortbedingungen bestehen (Risiko von Trockenperioden, Mergel, Nährstoffmangel), sollte man die Traubeneiche bevorzugen, da sie weniger empfindlich als die Stieleiche ist. Letztere entwickelt sich auf einem ungeeigneten Standort besonders schlecht. Auf heterogenen Standorten ist das Risiko kleiner, wenn man Traubeneiche pflanzt. Die optimale Höhenlage für die Begründung von Eichenwald liegt unter 650 m ü. M. Aktuell ist der Eichenanbau bis ca. 800 m ü. M. vertretbar. In Gebieten mit günstigem Klima kann die Eiche sogar in höheren Lagen gedeihen. Mit der Klimaerwärmung werden diese Höhengrenzen zunehmend ansteigen.

Umweltfaktoren	Stieleiche	Traubeneiche	Flaumeiche	Zerreiche
Temperatur	relativ breite Amplitude	relativ breite Amplitude	breite Amplitude.	warme Orte, kollin
Licht	sehr anspruchsvoll	anspruchsvoll .	sehr anspruchsvoll .	anspruchsvoll
Wasserversorgung	regelmässig und reichlich.	regelmässig oder variabel, tolerant gegenüber vorübergehender Trockenheit	benötigt sehr wenig Wasser	benötigt wenig Wasser
Trockenheit	Empfindlich	Tolerant	Resistent	Resistent
Boden	Verlangt tiefgründige Böden, basisch bis sauer.	Tolerant gegenüber wenig tiefgründigen Böden, nährstoffarm, basisch bis sauer (Baumart mit breiter Amplitude, "plastisch").	Tolerant gegenüber sehr flachgründigen Böden, basisch. Wächst sogar auf trockenen Felsvorsprüngen	Tolerant gegenüber flachgründigen, nährstoffarmen Böden,
Konkurrenz	Empfindlich	Empfindlich, erträgt die Konkurrenz aber besser als die Stieleiche	Sehr empfindlich	Empfindlich
Pflanzengesellschaft	Eschenwald. Aronstab Buchenwald. Waldmeister-Buchenwald, feuchte Variante. Lungenkraut-Buchenwald, feuchte Variante. Eichen-Hagebuchenwald, frisch.	Waldmeister-Buchenwald, mittlere oder trockene Variante, sauer oder basisch. Lungenkraut-Buchenwald, mittlere oder trockene Variante. Seggen-Buchenwald. Eichenmischwald mit Waldlabkraut.	Turmkressen-Flaumeichenwald . Purpurwaldmeister-Flaumeichenwald Kronwicken-Eichenmischwald Linden-Eschen-Felsenwald. Pfeifengras-Föhrenwald Orchideen-Föhrenwald	Hopfenbuchenwald der Südalpen

Tab. 1: Dominante standörtliche Charakteristika, welche den vier einheimischen Eichenarten in der Schweiz eigen sind.

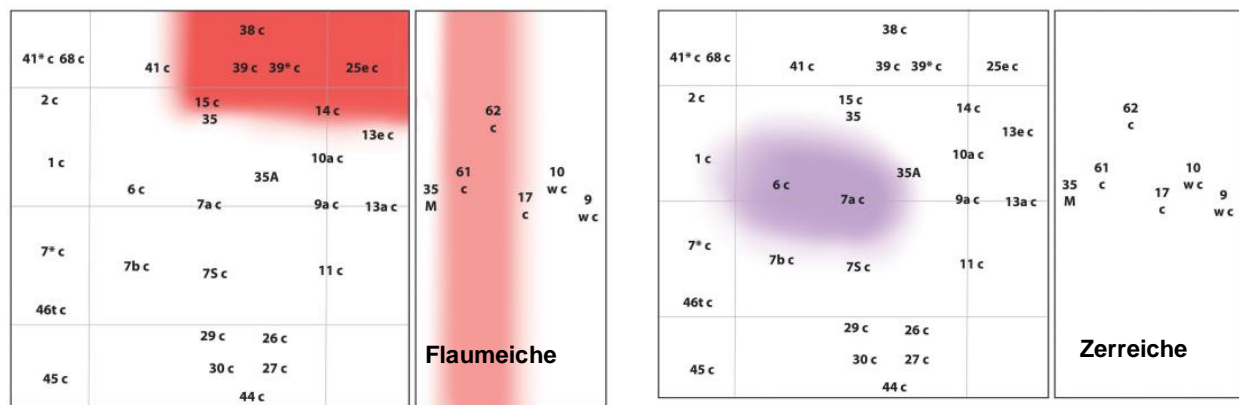
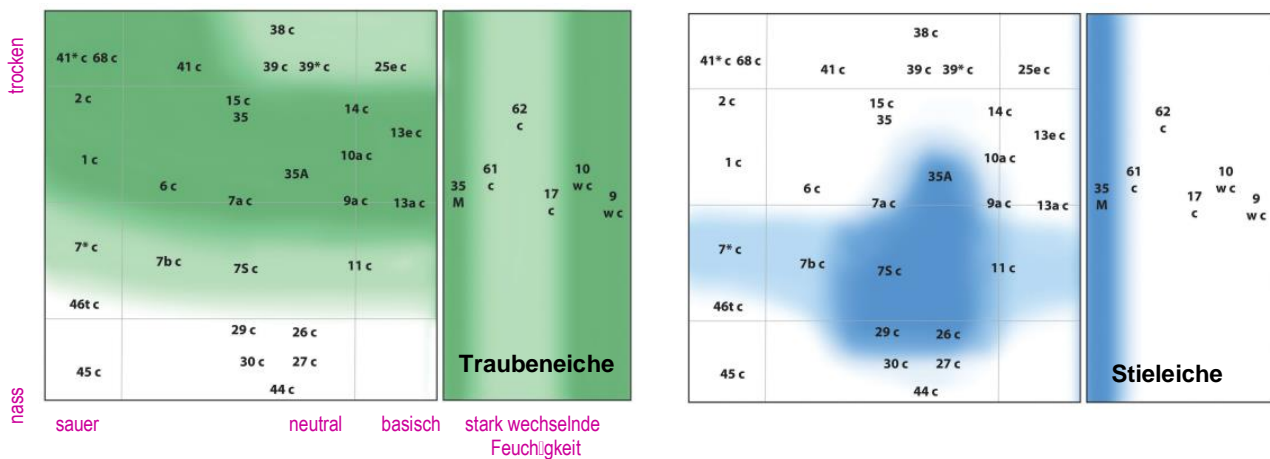


Abb. 1 : Ökogramme der vier einheimischen Eichenarten in der kollinen Stufe. Dunkle Farbe: dominierende Naturwaldbaumart. Helle Farbe: wichtige Naturwaldbaumart. Ökogramme nach KAUFMANN + BADER (2019), angepasst aus FREHNER ET AL. (2019)

Pflanzenwahl im Pflanzgarten

Die *Wahl der Eichenart* ist von herausragender Bedeutung (Stieleiche, Traubeneiche, Flaumeiche, Zerrieche). Diese erfolgt aufgrund der Charakteristiken, welche in der Tab.1 zusammengestellt sind. In einem zweiten Schritt geht es um die Frage der *Provenienz*. Folgende Informationen werden von der Baumschule zur Verfügung gestellt: Lokalität und Gemeinde der Beerntung, Höhenlage und Exposition. Bei der Auswahl der Provenienzen gelten folgende Prioritäten.

1. Pflanzen, die aus ausgewählten Samenerntebeständen der Region stammen. Die Samenernte in einem nahegelegenen Bestand erlaubt auch bei künstlicher Verjüngung die Erhaltung des regionalen Erbgutes.
2. Pflanzen schweizerischen Ursprungs, die sich auf vergleichbaren Standorten bewährt haben. Der *Nationale Kataster der Samenerntebestände NKS* kann Hinweise geben (www.nks.admin.ch).
3. Pflanzen aus benachbarten Ländern, deren Eigenschaften den zukünftig zu erwartenden Umweltbedingungen am Standort (trockener) der Pflanzung entsprechen.

Die Verwendung einer **Kombination verschiedener geeigneter Herkunft** ist zu begrüssen.

Mit Ausnahme der Grosspflanzen (Heister) sollten die Pflanzen nicht älter als dreijährig sein. **Damit eine hohe genetische Vielfalt innerhalb einer Provenienz gewährleistet ist**, ist es von Vorteil in der Baumschule ganze Beete einkaufen (**Population**) als nach Grösse sortierte Pflanzen (Massenauslese). Es ist unbestritten, dass genetische Diversität im Klimawandel von Vorteil ist. Der Kauf von nicht homogenisierten Pflanzen ist daher von Vorteil. Im Pflanzgarten herrschen besondere Wuchsbedingungen. Das Wachstum der jungen Eichen korreliert daher nicht notwendigerweise mit der Massenleistung und Qualität des ausgewachsenen Baumes im Bestand.

Wenn das Angebot für Pflanzen- und Eicheln auf dem schweizerischen Markt die Nachfrage nicht zu decken vermag, können Importe ausländischer Herkunft beantragt werden. Die geltenden Regelungen müssen beachtet werden, um die Einfuhr von Pflanzenkrankheiten zu vermeiden (s PGesV SR 916.20).

Bestandesbegründung

Vorbau

Mit Hilfe von schnell wachsende Pionierarten kann insbesondere auf Freiflächen ein günstig wirkendes Waldklima geschaffen werden. Dieser sogenannte Vorbau hat eine stimulierende Wirkung auf das Pflanzenwachstum und schützt die Jungeichen an Orten, wo Spätfrostgefahr besteht. Dabei muss allerdings darauf geachtet werden, dass der Vorbau die Eichen bezüglich des Lichts nicht konkurrenziert. Sollte dies der Fall sein, muss dieser zurückgenommen werden. Die ökologisch am besten angepassten Pionierarten sind die Birke, die Weisslerle, die Zitterpappel und die Vogelbeere.

Pflanzung

Eichen können sowohl im Frühling wie auch im Herbst gepflanzt werden; bevorzugt wird die letztere Jahreszeit (Oktober bis November). Im Frühjahr muss die Pflanzung vor dem Austreiben der Knospen erfolgen (Ende März bis Anfangs April). Bei Niederschlagsdefizit müssen die Pflanzen bewässert werden.

Das **Einschlämmen der Wurzeln** vor der Pflanzung verhindert ihr Austrocknen. Lufttaschen zwischen den Wurzeln und der Erde, welche den Anwuchs gefährden könnten, sollen so verhindert werden. Diese Technik ist nur wirksam, wenn sie sehr sorgfältig durchgeführt wird. Die Mischung muss flüssig genug sein und die Wurzeln nur bis zum Wurzelhals eingetaucht werden.

Die **Nachbesserung** der Pflanzung ist nur bei grossen Ausfällen nötig. Eine gewisse natürliche Mortalität (<25% der Pflanzenzahl) gehört zu den Unwägbarkeiten der Natur, ist zu akzeptieren und trägt zu einer gesunden Heterogenität des Bestandes bei.

Der Schatten am Rande von bestehenden Beständen bewirkt ein Lichtdefizit für die Jungeichen. Bei einem nordexponierten Bestandesrand ist es besser, die Naturverjüngung aufkommen zu lassen oder auf den ersten 15 bis 20 m Schattenbaumarten zu pflanzen (z.B. Linde). Bei südexponierten Bestandesrändern reduziert sich dieser Abstand auf 10 m.

Neben dem Unterwuchs gehören die **Nebenbaumarten** zum natürlichen Eichenwald. Bergulme, Kirsche, Bergahorn und Schwarzerle gehören zum Stieleichenwald; Linde, Elsbeere, Bergahorn (Kalk), Birke (Sand), Zitterpappel und die Eibe sind in Traubeneichenbeständen standortgerecht. Die Nadelbäume mit starker Apikaldominanz, im Speziellen die Fichte, stellen ein hohes Konkurrenzrisiko für die Eiche dar. Dennoch existieren auch interessante Beispiele der Mischung Eiche/Fichte (Onnens, Denges, Büren a.A.).

Bei der Bestandesbegründung oder der Pflege von Mischwäldern sollten zukünftige Zielkonflikte vermieden werden, indem Einzelmischungen der einheimischen Eichen mit der amerikanischen Roteiche, der Douglasie, der Lärche oder der Kastanie vermieden werden.

Tab. 2: Durchschnittskosten

Waldbaulicher Eingriff		Geschätzte Kosten
Vorbereitung der Schlagfläche für die Pflanzung		20.- Fr./a
Ankauf der Pflanzen (normale - grosse) ¹	Stieleiche 30/60 cm	2.00 – 2.50 Fr. / Pflanze
	Traubeneiche 30/60 cm	2.50 – 3.00 Fr. / Pflanze
Transport und Pflanzung		3.- Fr. / Pflanze
Einzelerschutz ² (synthetische Schutzrohre)		4.00 bis 5.00 Fr. / Pflanze.
Zaun ³		10.00 bis 20.00 Fr. / m'

¹ Für Weitverbandpflanzungen (Grosspflanzen) können auch wesentlich teurere Topfpflanzen verwendet werden.

² Wegen der hohen Kosten ist diese Technik auf kleine Flächen und Nachbesserungen zu beschränken.

³ Durchschnittliche Kosten, einschliesslich Entfernung. Die untere Grenze der angegebenen Werte gilt für Holzzaune, die von Freiwilligen (z.B. Jägern) montiert werden.

Ein **Nebenbestand** (Hagebuche, Linde, Buche, Eibe ...) fördert die natürliche Astreinigung, hemmt die Bildung von Klebästen und verbessert ausserhalb des Zaunes das Nahrungsangebot für das Wild. Allerdings dürfen die Wipfel des Nebenbestandes die ersten Hauptäste der Eichen nicht überragen.

1. Flächige Pflanzung

Die traditionelle, flächige Pflanzung (Abstand 1 x 1 m, 10'000 Pflanzen/ha) wird aus Kostengründen kaum mehr angewandt. Heute werden weniger kostspielige Methoden bevorzugt.

Die **Weitverbandpflanzung** (2.5x2.5m oder 3.0x3.0m) erlaubt es, die Anzahl benötigter Pflanzen erheblich zu reduzieren (1'600 bzw. 1'100 Pflanzen/ha) und zeitigt trotzdem überzeugende Resultate in Bezug auf Qualität und Dichte der Verjüngung. Die Verwendung von Heisterpflanzen (> 1m) wird nicht empfohlen, weil das erhebliche Risiko besteht, dass die Terminalknospe im Frühling des ersten Jahres vertrocknet. Zudem ist es sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich, die Heister ohne Beschädigung oder Deformationen des Wurzelsystems zu pflanzen. Versuche mit Pflanzabständen von 4 bis 5 m haben nicht überzeugt, dies hauptsächlich wegen des schwierigen Auffindens der Pflanzen während der Pflege und wegen der fehlenden intraspezifischen Konkurrenz im Dickungsstadium. Die optimale Pflanzdichte bei einer flächigen Pflanzung liegt in der Grössenordnung von 1'500 Pflanzen pro Hektare.

Dies entspricht einem Pflanzabstand von 2.6m. Der Abstand zwischen den Reihen hängt von der Technik der angewandten Jungwaldpflege ab, insbesondere von der Breite der eingesetzten Maschinen.

Die am wenigsten kostspielige Verjüngungspflege setzt auf eine gezielte Pflege (Austrichern der Pflanzen) und verzichtet bewusst auf jegliche Eingriffe auf dem Rest der Fläche. Dieses Vorgehen erhöht zudem das Nahrungsangebot für das Wild.

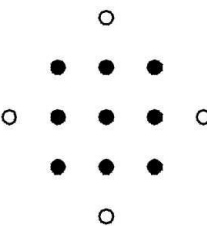
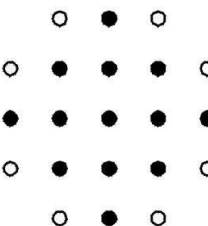
2. Trupp- oder Stützpunktpflanzung

Die Truppmpflanzung ist ein sinnvoller Kompromiss zwischen der flächigen Pflanzung und der im folgend Kapitel vorgestellten Nester-Pflanzung. Alternierend werden Gruppen von 9 bis 13 Eichenpflanzen und 4 bis 8 Begleitpflanzen eingebracht. Die einzelnen Pflanzen werden in einem Abstand von 1.2m bis 1.6m zueinander gepflanzt. Die Zentren der Trupps sind je nach Kleinstandorten mindestens 15m voneinander entfernt, was 30 bis 50 Trupps pro Hektare ergibt (300 bis 700 Pflanzen/ha).

Tab. 3: Definition von zwei Pflanzverfahren

Deutsche Bezeichnung	Französische Bezeichnung	Pflanzabstände innerhalb der Gruppe
Truppmpflanzung	Plantation par points d'appui (= Plantation par touffes) (= Plantation par groupes) (= Plantation par cellules)	1.2 bis 1.6 (2.0) m
Nesterpflanzung	Plantation en nids (= Plantation par placeaux denses espacés)	0.2 bis 0.3 m <i>Wie auf der folgenden Seite betont wird, kann dieses Pflanzschema nicht empfohlen werden!</i>

Tab. 4: Mögliche Anordnung der Eichen-Pflanzen und einer allfällige Begleitbaumart in einer Truppmpflanzung.

	
Eiche : 9 Begleitbaumart : 4	Eiche : 13 Begleitbaumart : 8

Die **Stärken** der Trupppflanzung sind:

1. Verminderte Pflanzkosten als Folge der geringeren Anzahl Pflanzen pro Hektare; ebenfalls verminderte Kosten für die Jungwaldpflege.
2. Beim Pflanzen können die kleinstandörtlichen Unterschiede berücksichtigt werden.
3. Flexibles und vorteilhaftes Verfahren zur Schaffung von Beständen mit Eichendominanz, das gleichzeitig Raum lässt für Baumarten, welche sich natürlicherweise von alleine einstellen. Unterstützt die Begründung von multifunktionalen Beständen (Kombination von ökonomischen, ökologischen und ästhetischen Werten).
4. Verwendung der Naturverjüngung um die Eichenpflanzen einzuhüllen.
5. Möglichkeit in 85% der Trupps Stämme von hoher Qualität zu produzieren (Nebout, 2009).
6. Erlaubt die Schaffung von stufigen und gemischten Beständen (Vorbereitung der Bestände auf den Klimawandel). Die „Rauheit“ der mit Trupps bepflanzten Flächen trägt zu deren Vielfalt bei und erhöht deren Anpassungsfähigkeit.

Die **Schwachpunkte** bzw. Herausforderungen sind:

1. Diese Technik beschränkt sich auf Standorte, wo die Naturverjüngung nicht blockiert wird durch das Vorkommen von Brombeere, Adlerfarn, ...
2. Produktion eines breitringigen Holzes.
3. Konstante Pflege. Das allfällige Aufkommen von Konkurrenzvegetation und Neophyten müssen aufmerksam verfolgt werden.

3. Nesterpflanzung

Die Nesterpflanzung besteht aus kreisförmigen Gruppen von 1 bis 2m Durchmesser und einem Pflanzabstand im inneren des Nestes von 20 bis 30cm (grosse Dichte!).

Aufgrund des aktuellen Kenntnisstands (Saha 2012), sollte die **Nesterpflanzung für die Begründung von Eichenbeständen nie mehr verwendet werden**. Dies aufgrund der schwächeren Überlebensrate, eines geringeren Wachstums und einer minderen Qualität als bei Pflanzen, welche aus Trupppflanzungen stammen.

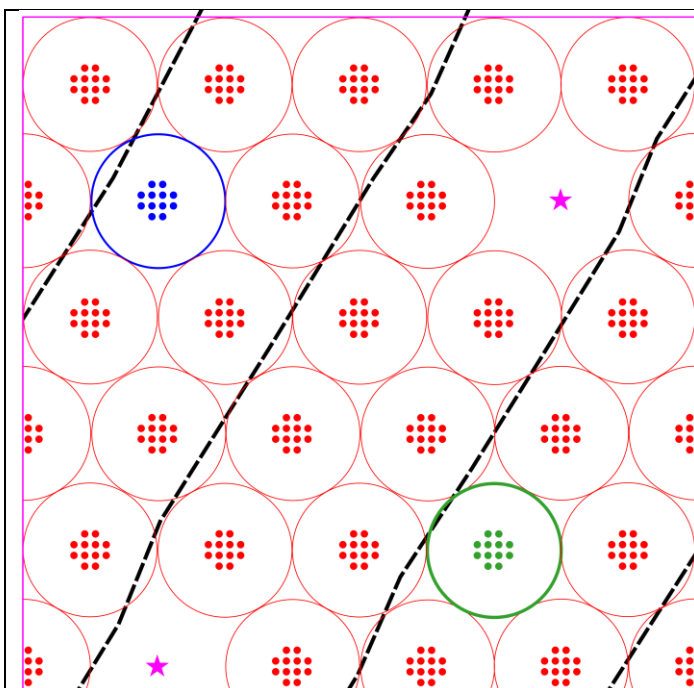


Abb. 2 : Beispiel einer 1 ha grossen, mit Trupps bepflanzte Fläche.

Jeder Trupp **besteht aus 12 Eichenpflanzen in einem Abstand von 1.6m** (rote Punkte). Die roten Kreise (Durchmesser 20m) entsprechen im dynamische Waldbau, in einem multifunktionalen Mischbestand, mehr oder weniger dem Lebensraum einer ausgewachsenen Eiche. Diese Anlage weist **25 komplette Trupppflanzungen** pro Hektare auf, was ungefähr **300 Pflanzen/ha** entspricht. Um die Mischung anzureichern, die Risiken zu vermindern und punktuell zukünftige Samenträger aufzubauen, werden die blau und grün dargestellten Trupps bewusst mit anderen Arten als der Eiche angelegt (Linde, Hagebuche, Feldahorn, schneeballblättriger Ahorn, Eibe ...). In einer Stieleichenpflanzung ist es angebracht, auf geeigneten Kleinstandorten, neben den zusätzlichen Arten, einige Traubeneichentrupps anzulegen. Im gleichen Sinne, soll an Orten mit überzeugender Naturverjüngung (*), auf Pflanzung verzichtet und deren Entwicklungspotenzial genutzt werden.

Beim Fehlen natürlich verjüngter Baumvegetation können am Rande der Trupps Füllbaumarten gepflanzt werden, um die Randeffekte auf die Eiche zu vermindern.

Es handelt sich hier um eine schematische Darstellung. Für den Waldbauer sind, entsprechend den lokalen Besonderheiten, verschiedene Varianten denkbar.

Empfehlungen

- Vor der Pflanzung sollte das Erschliessungskonzept (inkl. Rückegassen) für den Unterhalt und die zukünftigen Nutzungen definiert werden.
- Bestimmung der standörtlich geeigneten Eichenart und Provenienz (gemäss proQuercus Merkblatt 06). Die Übereinstimmung der Baumart mit den kleinstandörtlichen Besonderheiten ist entscheidend.
- Die Pflanzung im Herbst ist der Pflanzung im Frühling vorzuziehen.
- Topfpflanzen sind nacktwurzigen Pflanzen vorzuziehen (die Arbeit der Pflanze ist weniger anstrengend und der Anwuchserfolg höher).
- Natürliche Verjüngung für das Einpacken (Qualifizierung) der Eichen nutzen.
- Zwischen 25 und 50 Trupps pro ha (s. Beispiele oben) erlauben eine sinnvolle Nutzung des Raumes und bieten einen guten Kompromiss, um sowohl ökonomischen und ökologischen Anforderungen zu genügen.
- Beschränkung auf 12 Pflanzen pro Trupp (bei üppiger Naturverjüngung können auch neun Pflanzen genügen). *Weniger, dafür besser pflanzen!*
- Zwischen den Trupps soll nicht gepflanzt werden; ausser bei ungenügender Anzahl, natürlich verjüngter Füllbaumarten, um die die Eichen im Randbereich des Trupps einzupacken.
- Das Zentrum der Trupps gut sichtbar kennzeichnen, um ihr Auffinden bei der Pflege zu erleichtern.
- Bei der Pflege gilt: Vitalität vor Qualität.
- Der Erfolg dieser Technik hängt von der regelmässigen Kontrolle und der zielgerichteten Pflege ab.



Abb. 3: Trupppflanzung mit Einzelschutz gegen Wildverbiss. (Foto C. Sandoz Lutz)

Direktsaat

Die Direktsaat erlaubt es, die Kosten für die Bestandesbegründung zu begrenzen. Nach der Säuberung des Bodens von Schlagresten und einer allfälligen Begleitvegetation werden die Eicheln leicht in den Boden eingegraben. Ein Vorbau kann vorteilhaft sein. Es ist wenig bekannt über die lokalen Erfahrungen mit Direktsaat, so dass dazu keine gesicherten Zahlenangaben existieren. Die Saatkosten belaufen sich auf ca. Fr. 1'500.- bis 2'000.- pro Hektare, wovon 40% die Beschaffung der Eicheln und 60% die Direktsaat betreffen. Es werden etwa 50 bis 60kg Saatgut pro Hektare

benötigt (10'000 bis 20'000 Eicheln). Die Eicheln werden im Herbst gesät, unmittelbar nach deren Ernte und wenn möglich noch vor dem Blattfall.

Diese Technik verlangt grosse Mengen an Eicheln und kann nur empfohlen werden, wenn der Waldeigentümer selber über genügend Saatgut verfügt und die Baumschulen nicht in der Lage sind, die Nachfrage nach Pflanzgut zu befriedigen.

Bei der Pflege ist es oft schwierig, die Sämlinge ausfindig zu machen. Das Frühjahr und der Herbst eignen sich am besten für Pflegeeingriffe, da die Jungeichen dann aufgrund ihrer typischen Blattfärbung am einfachsten auszumachen sind.

Wildlinge

Wildlinge sind einjährige, maximale zweijährige, natürlich verjüngte Jungpflanzen, welche manchmal verwendet werden, wenn kein Pflanzgut aus der Baumschule verfügbar ist, oder das lokale Erbgut vorgezogen wird. Die Wildlinge werden mit einer Schaufel sorgfältig ausgegraben und danach ebenso vorsichtig an ihren Bestimmungsort verpflanzt. Um das Wiederauffinden der Wildlinge bei der Pflege zu erleichtern, hat sich die Markierung des Wuchsortes mit einem kleinen Stab sehr bewährt (z.B. Bambusstab).

Mit ihrer Mittelstellung zwischen *Naturverjüngung* und *künstlicher Verjüngung*, werden diese – naturnahen – Verfahren der Direktsaat und der Verwendung von Wildlingen auch als *unterstützte Verjüngung* bezeichnet.

Biotische und abiotische Gefährdungen

Die wichtigsten biotischen und abiotischen Gefährdungen sind im Folgenden nach absteigender Bedeutung geordnet.

Wildverbiss

Ein Schutz gegen Wildverbiss ist in der Regel erforderlich. Er kann als Flächen- oder Einzelschutz erfolgen. Die geeignete Lösung wird in Funktion der anfallenden Kosten (Aufbau und Abbruch) und der allenfalls auftretenden Schwierigkeiten bei der Ernte des verbleibenden Altbestandes ermittelt.

Der Zaun muss im Frühjahr, vor dem Austreiben der Knospen, erstellt werden. Als Alternative zum traditionellen Drahtgitter kann er aus Holz angefertigt werden.

Das Nahrungsangebot für das Wild ausserhalb des Zaunes kann durch die Jungwaldpflege erhöht werden, indem bestimmte Arten begünstigt werden (Hagebuche, Ahorn, Esche, Vogelbeere, Salweide, schwarzer Holunder, gemeines Geissblatt etc.).

Chemische Abwehrstoffe, welche den Wildverbiss verhindern sollen, sind wenig wirksam.

Brombeere

Die Brombeere wird auf den Pflanzflächen mit der Sense oder dem Gertel, vorzugsweise im Herbst, zurückgeschnitten. Ein Sommerschnitt hat die Tendenz, die Vitalität der Brombeere zu erhöhen. Der Mulcher kann für die Öffnung von Schneisen zwischen den Linien oder Pflanzgruppen verwendet werden. Dieser Arbeitsgang muss mit einer Freistellung der Verjüngung mittels Gertel oder Hippe ergänzt werden.

Frost

Früh- und vor allem Spätfröste können erhebliche Schäden an Eichenkulturen verursachen. Häufig treiben die jungen Pflanzen nach Spätfrostschäden im August gleichwohl ein zweites Mal aus. In Bodensenken ist die Einführung eines Vorbaus mit Pionierbaumarten von Vorteil. Es empfiehlt sich jedoch, solch wenig geeignete Standorte zu meiden. Wenn der Vorbau überhandnimmt, ist das Knicken der Stämme dem Abschneiden vorzuziehen (weniger vitale Stockaus schläge).

Nassschnee

Die jungen Stämme, die den Winter über ihre Blätter behalten, sind sehr anfällig auf Nassschnee. Es lohnt sich, die mit Schnee überlasteten Stämme von weniger als 2,5m Höhe zu schütteln. Gemäss den im Thurgau gemachten Erfahrungen (H. Nussbaumer) sind junge Eichen mit einem Durchmesser kleiner 2cm in der Lage, sich selbst wieder aufzurichten, solange sie frei von Begleitvegetation sind (insbesondere Brombeere). Siehe dazu auch die Angaben im proQuercus-Merkblatt 07 *Eiche und Nassschnee*.

Nagetiere

Nagetiere können Schäden an Eicheln und Wurzeln verursachen. Die Schäden sind besonders gross, wenn ein Grastepich den Boden bedeckt. Die Massnahmen zur Bekämpfung beschränken sich darauf, Sitzstangen für Raubvögel aufzustellen und regelmässig zu mähen.

Eichen-Mehltau

Microsphaera alphitoïdes ist ein Pilz, der Schaftdeformationen verursachen kann. Im Pflanzgarten wird der Mehltau in der Regel mit Fungiziden bekämpft. In Verjüngungsflächen im Wald ist die Verwendung von Fungiziden verboten. Zudem wäre eine solche Massnahme auch zu teuer.

Blattzerstörer

Die von Insekten (Motten) an Blättern verursachten Schäden können während den ersten zwei Jahren manchmal recht gross sein, sind jedoch generell nicht schädlich und sollte den Waldbauer nicht beunruhigen.

Der grosse Frostspanner (*Hibernia defoliaria*) befällt Einzel- oder Randbäume und kann spektakuläre, aber wenig nachteilige Schäden verursachen.

Schlussfolgerung

Die Trupppflanzung eignet sich auf allen Standorten zur Eichenverjüngung, wo die Naturverjüngung nicht durch Blockaden behindert wird (z.B. Brombeere, Adlerfarn, Binsen, ...). Im aktuellen Kontext wo Biodiversität, Natürlichkeit und Heterogenität sich als Schlüsselfaktoren der Multifunktionalität und der Resilienz forstlicher Ökosysteme erweisen, kann die Förderung der Eiche mit Hilfe von Trupppflanzungen nur unterstützt werden.

Literatur

- CEMAGREF, (1983): Régénération artificielle des chênes. Note technique N° 50. Ministère de l'agriculture, Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts. Groupe-ment de Nogent-sur-Vernisson, 72 p.
- DEMARCO Ph., (1990) : Le cloisonnement du chêne. ONF Bull. Tech. n° 18 p. 77.
- DEMOLIS CH., FRANCOIS D., DELANNOY L. Que sont devenues les plantations de feuillus par points d'appui ? 1997 : ONF Bull. Tech. n° 32 - pp 27-37.
- DHÔTE J.-F. (1999) : Compétition entre classes sociales chez le Chêne sessile et le Hêtre. Revue forestière française n° 2 / 1999.
- DUPLAT P., (1997) : Croissance en hauteur dominante du chêne sessile (*Quercus petraea* Liebl) en futaie régulière. ONF Bull. tech. n° 33 pp. 49-57.
- DUPLAT P., DÉMARCO Ph., DEMOLIS Ch., (1997) : Le cloisonnement sylvicole induit-il des différences entre les arbres de bordure et les arbres intérieurs dans un jeune peuplement de chêne sessile ? ONF Bull. tech. n° 33 pp. 33-47.
- EPF Zurich (1993): Essences forestières d'Europe centrale. Description botanique et écologique des essences forestières valables principalement pour la Suisse. Publié conjointement par la Chaire de sylviculture et la Chaire de pathologie forestière et dendrologie, EPF Zurich.
- FREHNER M., HUBER B., GUBELMANN P., ZÜRCHER-GASSER N., ZIMMERMANN N. E., BRAUN S., SCHERLER M., ZISCHG A., BURNAND J., CARRARO G., BUGMANN H. UND PSOMAS A. 2019: Schlussbericht des Projektes «Adaptierte Ökogramme» im Forschungsprogramm «Wald und Klimawandel».
- GUIBERT M., GÉNÉRÉ B. (2000) : Evaluation en jeunes plantations de lots mélangés de Chêne sessile (*Quercus petraea*) et pédonculé (*Quercus robur*). Revue forestière française n° 4 / 2000.
- MARÇAIS B. CAËL O., DELATOUR C. (1999) : Rôle de *Collybia fusipes* dans les chênaies du Nord-Est de la France. Revue forestière française n° 2 / 1999.
- NEBOUT J.-P. (2009) La plantation par points d'appui : une solution pour reconstituer ou enrichir les chênaies déperissantes. Forêt-entreprise 184 : 58-62 (5 p., 2 fig., 2 tab., 6 réf.).
- SAHA S., KUEHNE C., KOHNLE U., BRANG P., EHRING A., GEISEL J., LEDER B., MUTH M., PETERSEN R., PETER J., RUHM W., BAUHUS J. (2012). Growth and quality of young oaks (*Quercus robur* and *Quercus petraea*) grown in cluster plantings in central Europe: A weighted meat-analysis. Forest Ecology and Management 283 : 107-118 (12 p., 6 fig., 4 tab., 83 réf.).

SAHA, S. 2012. Development of tree quality, productivity, and diversity in oak (*Quercus robur* and *Q. petraea*) stands established by cluster planting. Ph.D.dissertation, Institute of Silviculture, University of Freiburg, Freiburg, Germany.

SAHA, SOMIDH; KÜHNE, CHRISTIAN; KOHNLE, ULRICH; BAUHUS, JÜRGEN 2013: Zur Eignung von Nester- und Trupppflanzungen für die Begründung von Eichenbeständen. AFZ-Der Wald 2/2013, S. 37-39.

HARARI, O., BRANG, P. 2008. Trupppflanzungs-Experimente mit Stieleiche und Bergahorn in der Schweiz. Ergebnisse der Erhebungen 2007. [published online April 2008] Available from World Wide Web www.wsl.ch/projects/extverj. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, 24 S.

PILARD-LANDEAU B., (2000) : Bilan des essais sur les tubes-abris à effet-serre installés par l'ONF. ONF Bull. tech. n° 39, pp. 19-31.

Zusätzliche Literaturangaben und Hinweise auf Websites, welche Erfahrungen mit der Trupppflanzung präsentieren, können auf folgender Website eingesehen werden: https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/waldbau/verjuengung/fva_nester_trupppflanzungen/index_DE

Kontakte

Kommentare und Rückmeldungen. Das vorliegende Merkblatt gibt Wissen aus der Praxis und Forschung wieder. Vorschläge zur Verbesserung des Inhalts sind zu richten an: info@proquercus.ch

Sammlung proQuercus Merkblätter

Die folgenden Merkblätter können als pdf-Dokument unter www.proquercus.ch gratis heruntergeladen werden.

- 01 Das forstliche Vermehrungsgut der Eiche
- 02 Die Samenernte bei der Eiche
- 03 Die Naturverjüngung der Trauben- und Stieleiche
- 04 Die künstliche Verjüngung der einheimischen Eichenarten
- 05 Biodiversität im Eichenwald
- 06 Arterkennung bei den Eichen
- 07 Eiche und Nassschnee

Impressum

Zitierung: proQuercus 2019: Die künstliche Verjüngung der einheimischen Eichenarten. Merkblatt 04. Version Dezember 2019, 9 S.

Finanzierung: Bundesamt für Umwelt, BAFU, Abt. Arten, Ökosysteme, Landschaften. Bern.

Mitarbeit und Übersetzung : Patrick Bonfils, Naturavali.com

Titelbild: Trupppflanzung, Büren an der Aare. (Foto: P. Junod)