i aktuell

Nr. 1/2008

Erzeugergemeinschaft für Qualitätsforstpflanzen „Süddeutschland" e.V.

Die Douglasie

(Pseudotsuga menziesii)

Anbau und Kulturbegründung

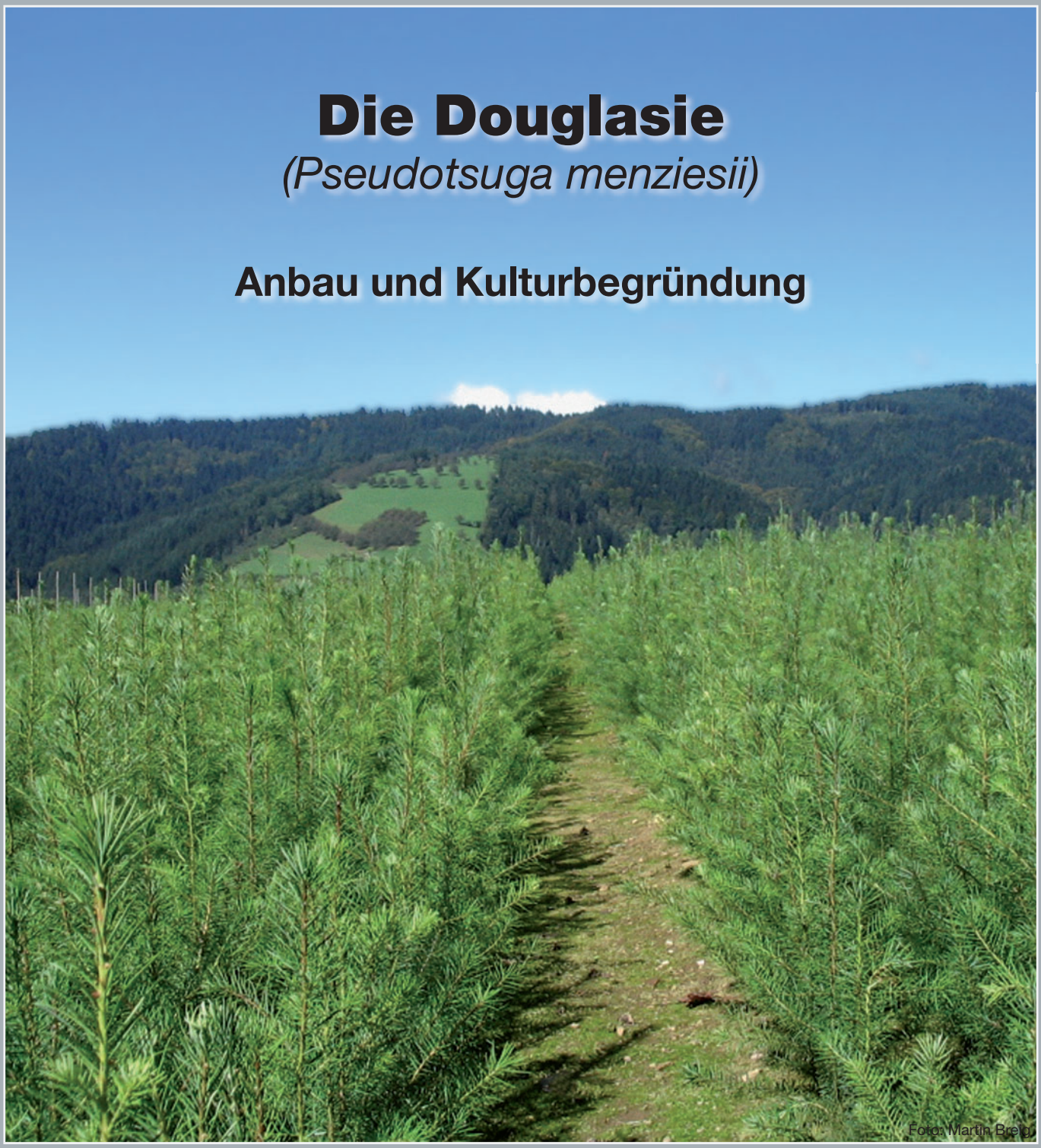

Foto: Martin Brein

Geschäftsstelle: Schulstraße 40 · 89264 Weißenhorn, Geschäftsführer Gerhard Wezel
Tel. 07309/425216 · Fax 07309/425217 · EZG-Forstpflanzen@t-online.de · www.EZG-Forstpflanzen.de
Bankverbindung: Sparkasse Neu-Ulm-Illertissen · Kto.-Nr.: 430506048 · BLZ 73050000
Vereinsregister-Nr. 213 · eingetragen beim AG Miltenberg

Die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii)*

Anbau und Kulturbegründung

Die Douglasie ist eine sehr wüchsige Baumart mit mäßigen Standortansprüchen, guten Holzeigenschaften sowie einer relativ geringen Anfälligkeit gegenüber Schädlingen. Deswegen ist sie für den forstlichen Anbau attraktiv und wird als wichtigste „eingebürgerte“ Baumart seit über 125 Jahren bei uns angebaut. Allerdings kam es dabei auch zu Rückschlägen, die oft auf falscher Herkunfts- oder Standortwahl beruhten. Die heute meist verwendeten „Grünen“ (Viridis)-Douglasienherkünfte gelten jedoch als wüchsig und recht stabil. Aufgrund regionaler Borkenkäferkalamitäten bei der Fichte, einer möglichen Klimaerwärmung sowie aktuell guten Erlösen für Douglasienholz erfreut sie sich steigender Beliebtheit und bietet sich vielerorts als Alternative zur Fichte an. Dabei darf nicht übersehen werden, dass die „junge“ Douglasie bis zum Erreichen des Dickungsalters eine der empfindlichsten Baumarten ist. Nachfolgende aus der Literatur zusammengestellte Tipps und Hinweise (ergänzt mit praktischen Erfahrungen), sollen dazu dienen, den Anbauerfolg der Douglasie zu verbessern.

Natürliches Verbreitungsgebiet /Herkunft

Die Douglasie stammt aus dem Westen Nordamerikas. Dort hat sie ein ausgedehntes Verbreitungsgebiet (Meereshöhe bis 2500m NN) mit gebietsweise unterschiedlichen Formen bzw. Varietäten. Deshalb ist beim Anbau in unseren Regionen die richtige Herkunft (Viridis) hinsichtlich Wuchsleistung sowie Frost- und Krankheitsresistenz (Douglasienschütte) von großer Bedeutung. Heute stammt ihr Vermehrungsgut aus bewährten älteren deutschen Beständen (meist Viridis). Aus Nordamerika importiertes Saatgut ist in Deutschland für forstl. Zwecke derzeit nicht zugelassen bzw. nicht verfügbar (FoVG-Kategorie „quellengesichert“ bzw. „geprüft“). Auskunft über regional geeignetes Vermehrungsgut geben die Herkunftsempfehlungen der Landesforstverwaltungen.

Standortansprüche

Aufgrund ihrer geringen Ansprüche an den Wasser- und Nährstoffhaushalt des Bodens hat sie ein relativ breites Standortspektrum. Anbauschwerpunkte sind meist schwächere, trockenere Standorte, bei denen z.B. Buche und Edellaubholz geringe Wuchsleistung zeigen, die für Fichte bereits zu trocken oder für Kiefer noch „zu gut“ sind. Allerdings kann sie auch auf frischeren, nährstoffreicheren Böden angebaut werden. Auf sehr frischen und sehr nährstoffreichen Standorten ist aber mit einem grobringigen, abholzigen Stammaufbau und mit erhöhter Sturmwurfgefahr zu rechnen.

- Wasserversorgung: Optimum → mäßig trockener bis mäßig frischer Bereich.
  Nicht/wenig geeignet → wechselfeuchte, staunasse Sto. (ausgeprägte Pseudoglye, Gleye, strenge Tonböden, anmoorige sowie grundwassernahe Auestandorte). Für gute Wuchsleistung werden durchlüftete Böden mit noch genügender Wasserversorgung (mäßig trocken) benötigt.
- Geologie/Nährstoffe: geringe Nährstoffansprüche, mit Ausnahme von reinen Kalkböden alle Bodensubstrate möglich (Oberboden soll ca. 20cm entkalkt sein, wobei Kalksplitter tolerierbar sind). Für die Bestandesstabilität ist ein bemessener Skelett- oder Sandanteil günstig.
- Klima: ideal → kolline und submontane Lagen (bis 800m ü. NN) mit atlantisch getöntem Klima (relativ milde Winter und lange Vegetationszeit). Für höhere Lagen (>800m) liegen noch wenige Erfahrungen vor. Ihre Wuchsleistung bzw. Wuchsüberlegenheit gegenüber Fi/Ta nimmt dort aber deutlich ab.
- Sturmgefährdung: auf zur Vernässung und Verdichtung neigenden Sto. (Flachwurzelbildung). Auch auf skelettfreien Schluffböden (z.B. frischer Feinlehm) finden jüngere Douglasien bei hoher Bodenfeuchte oft wenig Halt. Wird sie dort älter, nimmt die Stabilität wieder etwas zu (Wasserpumpfunktion).

Waldbauliches

Im Vergleich zur Fichte erfordern ihre Eigenschaften eine andere, spezifische waldbauliche Behandlung. Weil sie auf vielen Standorten in allen Altersphasen anderen Baumarten im Wuchs überlegen ist, gilt dies v.a. hinsichtlich der Sicherung von Laubholzmischanteilen (Mischungsform). Außerdem neigen Douglasienbestände zu starker Differenzierung (ungleichmäßiges Wachstum der Einzelbäume) und standorts- und behandlungsabhängig kann ihre Holzqualität (Jahrringaufbau, Astigkeit, Abholzigkeit) stark streuen. Auf Pflegeeingriffe reagieren ihre Kronen übrigens auch noch bei älteren Bäumen recht gut. Diese Kronenplastizität ermöglicht eine Zielstärkennutzung.

Die Kulturbegründung

Die Douglasie ist beim Anbau eine der empfindlichsten, wenn nicht überhaupt die empfindlichste Baumart. Nach Röhrig und Gussone (1990) sind in normalen Jahren Ausfälle von 15-25% im Jahr der Pflanzung als Durchschnitt üblich. Erfahrungen bayerischer und hessischer Forstämter zur Douglasienkultur ergaben nach einer Umfrage (Huss u. Siebert 1976) ähnliche Werte (bei 1/3 der Flächen sogar >25% Ausfälle), wobei im Auswertungszeitraum etwa die Hälfte der Pflanzen aus forstamtseigenen Pflanzgärten mit meist sehr kurzer Zeitspanne zwischen Ausheben und Pflanzung stammten. Der Pflanzerfolg bei Douglasie hängt demnach, neben der primären Bedeutung der Pflanzenfrische, stark von weiteren Faktoren ab (vergl. Übersicht 2).

Übersicht 2: Faktoren, die den Pflanzerfolg beeinflussen

- ✓ Pflanzenqualität (frische und stufige bzw. „kräftige“ Pflanzen)
- ✓ Standortverhältnisse, Lage und Größe sowie Überschirmungsgrad der Kulturfläche
- ✓ Sorgfalt bei Pflanzung und Pflanzenbehandlung (Erhalt der Frische)
- ✓ Pflanzzeitpunkt (physiologischer Pflanzenzustand, Bodenfeuchte und Witterung)
- ✓ Ggf. Waldschutzmaßnahmen (Fege- und Verbissschutz, Rüsselkäfer)

Auf geeigneten Standorten ist die Douglasie wüchsig und recht stabil. Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Douglasienanbau sind robuste und frische Pflanzen geeigneter Herkunft.
Photos li.: Stadt Freiburg i. Br., Dezernat II, Forstamt; re.: EZG.

Wissenswertes zur Douglasie

Höchster Baum in D ist eine Douglasie mit 62m
Erster forstl. Douglasienbau im Schwarzwald 1868
1940 Anbauverbot in Württemberg (Douglasienschütte)
Früher Zuwachsbeginn (März) bzw. lange Vegetationszeit (bis Oktober) ist mit ein Grund für ihre hohe Wuchsleistung.

Übersicht 1: Wichtige Eigenschaften der Douglasie

- \+ Geringe Standortansprüche (trockenresistenter als Fi)
- \+ Auf geeigneten Standorten hohe Wuchsleistung (standortsabhängig bis 50% höher als Fi)
- \+ In der Jugend Halbschatt- später Halblichtbaumart
- \+ Relativ hohe Sturm-Stabilität (Herzwurzel)
- \+ Nach der Jugendphase geringe Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen
- \+ Gute Holzeigenschaften (biegefest, witterungsresistent)
- \+ Kaum Holzentwertung durch Rotfäule
- \+ Bodenpfleglich mit relativ gut abbaubarer Nadelstreu

- Schlechte Astreinigung (Astung bei Wertholzerzeugung)
- Erhöhtes Anwuchs- und Kulturrisiko
- Frostschäden/Frosttrocknis bei jungen Douglasien
- Pilzkrankheiten bis Alter 30 (Herkunft!)

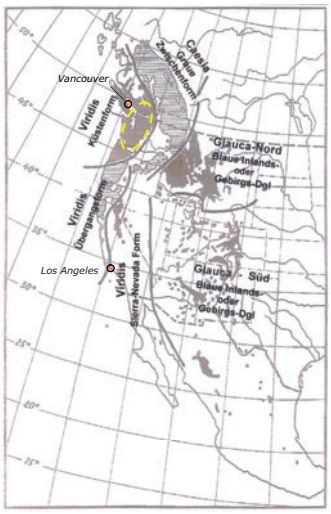

Abb. 1: *Natürliche Verbreitung der Douglasie und ihrer Varietäten*

Grüne (Küsten) Douglasie *(subsp. menziesii oder viridis)*
Für den Anbau in D. am besten geeignete Varietät: wüchsig, resistent gegen rostige Dgl-Schütte, aber in der Jugend frostempfindlich. Ihr nat. Verbreitungsgebiet umfasst v.a. Oregon und Washington, wobei innerhalb dieser Region nochmals Saatguterntezonen unterschieden werden.

Blaue (Gebirgs)-Douglasie *(subsp. glauca)*
„Colorado-Douglasie“ In D. von geringer Bedeutung

Graue Douglasie „Zwischenform“ *(subsp. glauca var. caesia)*
Anfällig gegen rostige Dgl-Schütte und weniger wüchsig als Viridis, aber relativ frosthart. In D neben „Virdis“ bis ca. 1970 öfters angebaut (Altbestände noch vorhanden).

Stufige, gut bewurzelte Pflanzen!
Die Stufigkeit, bzw. das Verhältnis von Pflanzenhöhe/Wurzelhalsdurchmesser in cm (H/D), hat einen nachgewiesenen Einfluss auf den Anwuchserfolg der Douglasie und sollte 60 nicht überschreiten. Ein guter (niedriger) H/D-Wert bedeutet meist auch ein ausgewogenes Sproß/Wurzel-Verhältnis bzw. ein günstiges Verhältnis von verdunstender Nadelmasse und wasseraufnehmender Wurzelmasse. Dies ist für den Anwuchserfolg, der v.a. eine Frage der Sicherstellung der Wasserversorgung ist, von großer Bedeutung.

Abb. 2: Douglasie 1/1 mit gutem Sproß/Wurzelverhältnis

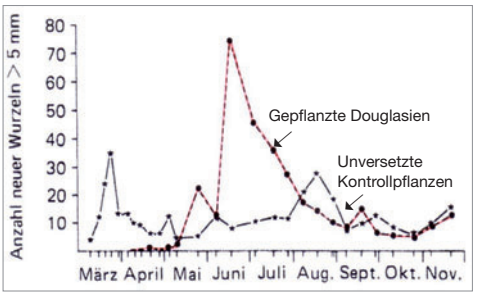

Abb. 3: Wurzelwachstum gepflanzter Douglasien
Nach HOČEVAR (1981) begann die Wurzelregeneration im Untersuchungsjahr 1972 bereits 10 Tage nach der Pflanzung Anfang April und erreichte einen Monat später ihr Maximum. Diese Phase von ca. 2-3 Wochen müssen die Pflanzen „überbrücken“, was frischen, stufigen Pflanzen bei normalen Witterungsbedingungen meist recht gut gelingt.

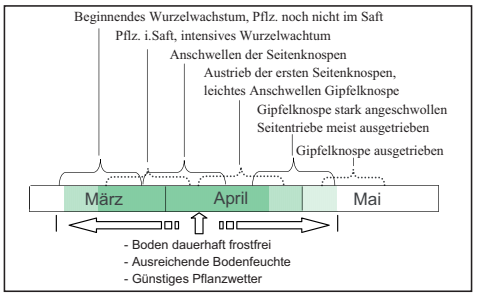

Abb. 4: Das Frühjahr – die günstigste Pflanzzeit für Dgl
Je nach Witterung/Höhenlage meist von ca. Mitte März bis spätestens Anfang Mai. Innerhalb dieses Zeitfensters sollte sich der Pflanzzeitpunkt flexibel an ausreichender Bodenfeuchte und günstiger Witterung orientieren. Die Wahrscheinlichkeit für kühlfeuchte Witterung und Winterfeuchte des Bodens ist eher bei einem frühen Pflanztermin gegeben.

„Restrisiko Witterung“: Neben günstiger Witterung und Bodenfeuchte am Pflanztag sollte auch die Wetterprognose berücksichtigt werden. Besonders Pflanzung in eine stabile „austrocknende“ Hochdruckklage hinein ist zu vermeiden. Schlechtwetterperioden unbedingt nutzen, jedoch keine Pflanzung bei stark vernässenden Bodenverhältnissen.

Robuste, stufige und herkunftsgerechte Douglasienpflanzen: Ergebnis sorgfältiger, fachkundiger Nachzucht in einer EZG-Baumschule. Photos: Frostschutzvorrichtung (li), Reihenabstände im Beet (re.).

Pflanzenmaterial

Grundvoraussetzung für eine insgesamt gute Wuchsleistung und Krankheitsresistenz (Schütte) ist eine geeignete und gesicherte Herkunft. Hinsichtlich des Anwuchserfolges hat die Pflanzenqualität mit frischen, stufigen und kräftigen Pflanzen (vergl. Abb. 2) oberste Priorität.

Empfohlene Sortimente

1+2	30-60 (40-70)	Standardsortiment, robust mit gutem Spross-Wurzelverhältnis und sicher überwundenem Pflanzschock der Verschulung.
2+2	≥ 40-70	z.B. bei starker Unkrautkonkurrenz
1+1	25-50	ebenfalls geeignet (als 20-40 bei mäßiger Unkrautkonkurrenz)
2+0	15-30	bedingt geeignet, bei mäßiger Unkrautkonkurrenz und gutem Wachstum in Baumschule
Topfpflanzen		v.a. bei schwierigeren u. extremen Anwuchsverhältnissen

Kulturfläche: „Douglasienpflanzen vor Sonne und Wind verstecken“

Auf größeren Freiflächen, v.a. solchen mit südl. und östl. Exposition sowie in ausgeprägten Frostlagen ist das Kulturrisiko erhöht. Eine leichte Schirmstellung oder Seitenschutz durch Nachbarbestände ist sehr vorteilhaft und vermindert die Frosttrocknisgefahr, bis der Jungwuchs mannshoch und gesichert ist, erheblich. Lokal wurde auch von guten Erfahrungen mit Stockachselpflanzung berichtet.

Pflanzenbehandlung und Pflanzung

Da die Douglasie nicht das geringste An- oder Austrocknen der Wurzeln verträgt, muss die Zeit zwischen dem Ausheben in der Baumschule und dem Auspflanzen so kurz wie möglich gehalten werden. Die Frischkette vom Ausheben – über den Transport – bis zur Pflanzung darf nicht unterbrochen werden. Niemals dürfen die Wurzeln auch nur für Minuten Sonne und Wind ausgesetzt werden.

- Einschlag am Verwendungsort vermeiden.
- Regionaler Pflanzenbezug (Transportentfernung, flexible witterungsangepasste Lieferungen).
- Wurzelschnitt vermeiden, bzw. nur bei sehr langen Wurzeln mäßige Kürzung.
- Pflanzen auch während der Pflanzarbeiten vor Austrocknung schützen (z.B. Transportsack).
- Die Douglasie benötigt unbedingt Kontakt mit dem Mineralboden → Pflanzen eher etwas tiefer setzen als im Baumschulquartier und starke Rohhumusauflagen und Grasfilze ggf. vorher etwas abziehen oder schwache Bodenbearbeitung im Herbst vor der Pflanzung.
- Pflanzverfahren: Häufig ist Hohlspatenpflanzung ratsam, bei kl. Sortimenten (1/1,2/0) auch Rhodener Verfahren und für große Pflanzen ist Lochpflanzung mit Erdbohrer ratsam.
- Bei Topfpflanzen muss der Container bei der Pflanzung durchfeuchtet sein (ggf. wässern).
- Fegeschutzmaßnahmen sind oft notwendig bzw. empfehlenswert.

Pflanzzeit

Überwiegend besteht in der Praxis und Literatur Einigkeit darüber, dass Frühjahrspflanzung am besten geeignet ist, und dass Herbstpflanzung, trotz lokal guter Erfahrungen, mit höheren Risiken verbunden ist, und daher nur bei „geschützten“ Lagen, kleineren Flächen sowie ausreichender Bodenfeuchte und nicht „zu spät“ (bis ca. Ende Okt.) empfehlenswert ist, während von einer Spätsommerpflanzung abzuraten ist. Bei der Verwendung von Topfpflanzen ist eine (frühe) Herbstpflanzung eher möglich.
Nach umfangreichen Untersuchungen zum optimalen Pflanzzeitpunkt der Douglasie von HOČEVAR (1981) ist das Zeitfenster im Frühjahr unter „normalen“ Bedingungen recht groß und es kann mit gutem Erfolg praktisch während des ganzen Frühlings, von Mitte März bis Anfang Mai – dem Zeitpunkt des Gipfelknospenaustriebes, gepflanzt werden. Wobei es Hinweise gibt, dass die Periode des intensiven Wurzelwachstums der Setzlinge, charakterisiert durch das Anschwellen der Seitenknospen, meist in der ersten Aprilhälfte, optimal ist.

Pflanzenzahlen, Pflanzenverband und Mischung

Je nach Standort, Produktionsziel und Überschirmungsgrad variieren die Pflanzenverbände bei Douglasie recht stark. Da sich wegen ihrer starken Differenzierung in weitständigen Jungbeständen abholzige, astige Grobformen bilden können, sind oft +-2500 Pflz./ha, bzw. Pflanzverbände mit 2-3m x 1,5m ideal, um Wachstum und Qualität auszubalancieren. In der Praxis derzeit gebräuchliche Verbände bzw. Pflanzenzahlen/ha *(auf 1ha Reinbestand bezogen)*:

- Auf Freiflächen: 2.000-3.000 Pflz./ha (häufig 2.500 Pflz./ha im 2x2m Quadratverband)
- Unter Schirm sowie in Hanglagen im Bergland: 1600-2000 Pflz./ha
- Einige moderne Waldbaukonzepte: 1.200-1.500 Pflz./ha

Der Anbau der Douglasie erfolgt oft gruppen- bis horstweise (ca. 0,1- 0,5 ha), um zwischen den Douglasien dauerhaft Mischungsanteile (meist Rotbuche) zu erhalten. Alternativ kommt z.B. eine Ergänzung lückiger Laubholznaturverjüngung in Frage. Auch eine weitständige Überstellung größerer Flächen kann sich zum Douglasien-Reinbestand entwickeln.

Nach der Pflanzung (Kultursicherung/Pflege)

Die Douglasie ist empfindlich gegen stark verdämmenden Bodenbewuchs (Wasserkonkurrenz, erhöhte Frostgefahr). Deshalb kann in den ersten 2-3 Jahren nach der Pflanzung eine Reduzierung der Konkurrenzvegetation notwendig sein. Weil leichter Seitenschutz, z.B. durch Sträucher, Weidenröschen, Birkenanflug positiv gegen Frosttrocknis wirkt, sollte dabei allerdings nicht zu früh und nicht zu rigoros vorgegangen werden. In den ersten 2-3 Jahren Kontrolle auf Rüsselkäferfraß.

Frosttrocknis („Winterdürre“)
Im Spätwinter/Vorfrühling öffnen Douglasiennadeln bei stärkerer Sonneneinstrahlung oder höheren Temperaturen „vorschnell“ ihre Spaltöffnungen und verdunsten Wasser, das aber aus dem gefrorenen Boden (Stamm) nicht nachgeliefert werden kann. In Folge davon trocknen die Nadeln aus und verröten binnen weniger Tage von der Nadelspitze her.

Für frisch gepflanzte Douglasien kann längere Sonneneinstrahlung auch ohne Frost gefährlich werden, da sie durch ihre hohe Verdunstung vertrocknen können, bevor sie angewachsen sind. Ihr Wasserhaushalt normalisiert sich erst mit beginnender Wurzelregenerierung (Abb. 3). Zur vorübergehenden Reduzierung der Verdunstung wird bisweilen empfohlen, die Kronen in ein flüssiges Ton-Lehmgemisch zu tauchen, dessen Belag beim ersten Regen abgewaschen wird. Eine wesentliche Verbesserung des Anwuchserfolges mittels sogenannter „Antitranspirantien“ wurde bisher aber nicht nachgewiesen.

Abb. 5: Frosttrocknis: Die Nadeln vertrocknen und werden rot-braun, wobei die jüngsten Nadeln zuerst betroffen sind. Die ungeschädigten Knospen treiben im Frühjahr aber oft normal aus. (Photos: Waldschutz Schweiz, WSL Birmensdorf)

Auf geeigneten Standorten gilt die Douglasie (bisher) als widerstandsfähige, stabile Baumart.
Weitere als die hier angeführten Schäden, z.B. durch Insekten (Borkenkäfer!), Hallimasch, Wolllaus und Mäusefraß sind bisher nicht oder selten großflächig bzw. bestandesbedrohend aufgetreten, obgleich sie für die Zukunft nicht sicher ausgeschlossen werden können. Außerdem werden Rindenschäden (z.B. Schäl- und Rückeschäden) recht gut ausgeheilt.

Die wichtigsten Gefährdungen

Frost und Frosttrocknis
Die Frostempfindlichkeit ist v.a. eine Herkunftsfrage. Bei den heute meist verwendeten „grünen“ Douglasien sind Früh- u. Spätfrostschäden kaum häufiger als bei Fichte. Schäden an jüngeren grünen Douglasien bis zum Alter von 10-15 Jahren entstehen v.a. durch Frosttrocknis, einer Sonderform der Frostschäden, die meist im Vorfrühling auftritt (vergl. li). Die Schäden sind dabei umso größer, je jünger die Pflanzen sind (bei älteren Douglasien stellt die erreichte Wurzeltiefe meist eine ausreichende Wasserversorgung sicher). Allerdings treiben die ungeschädigten Knospen oft wieder aus, so dass sich die Ausfälle, entgegen dem ersten Eindruck, oft in Grenzen halten.

Verbiß/Fegen
Die Douglasie wird bis zum Alter von ca. 15 Jahren (Bildung Grobborke) sehr stark vom Rehbock gefegt, so dass trotz ihres guten Heilungsvermögens oft Schutzmaßnahmen notwendig sind. Verbiß- und Schälschäden sind in ihrer Häufigkeit und im Ausmaß mindestens wie bei Fichte.

Großer Brauner Rüsselkäfer
Douglasienkulturen können (wie Fi) vom Rüsselkäfer geschädigt werden, wobei mäßige Fraßschäden teilweise ausgeheilt werden. Bei starkem Auftreten sind rechtzeitig Gegenmaßnahmen notwendig.

Schäden durch Pilze (können v.a. an bis zu etwa 30 jährigen Douglasien auftreten)
Rostige Douglasienschütte *Rhabdocline pseudotsugae*, gefährlich und z.T. bestandesbedrohend. Jedoch herkunftsabhängig. Gefährdet sind graue und blaue Douglasie (caesia- und glauca), während die heute meist angebaute Grüne Douglasie (viridis) wenig anfällig ist.

Rußige Douglasienschütte *Phaeocryptopus gaeumannii.* kann alle drei Douglasienrassen und auch ältere Bäume befallen, ist aber weniger gefährlich und kaum bestandesbedrohlich.

Rindenschildkrankheit *(Phomopsis)*. Rindenbrandpilz, kann zu Rindenschäden führen. Anfällig: junge Douglasien mit Trockenstress und in der Vegetationsruhe (Winter) geastete Douglasien (Schmuckreisig).

Weiterführende Informationen, Literatur

BAYER. STAATSMINISTERIUM LANDW. U. FORSTEN (2005): Kulturbegründung u. Jungbestandespflege, Wegweiser für Waldbesitzer
DIE DOUGLASIE – Perspektiven im Klimawandel (2008): LWF-Aktuell, in Vorbereitung.
DIMPFLMEIER, R., (1970): Zur Anzucht der Douglasie. AFZ Nr. 39, S. 812
GÖHRE, K. (1958): Die Douglasie und ihr Holz, Akademie Verlag Berlin 595 S.
GÜRTH, P. (1976): Forstpflanzen und Kulturerfolg – eine Literaturübersicht. Allg. Forst. u. Jagdztg. 147. 12: 240-246.
HOČEVAR, M., (1981): Die Pflanzzeit bei der Grünen Douglasie in Abhängigkeit von Pflanzenzustand und Witterung. Mitteilung Eidg. Anstalt für Forstl. Versuchswesen, Band 57, Heft 2, 187S.
HUSS, J. u. SIEBERT, H. (1976): Erfahrungen mit der Kultur der Douglasie, AFZ Nr. 15, S. 279-284
LARSEN, J. BO, MUHLE, O. und LOBECK, H. (1978): Untersuchungen zur Bestandesbegründung der Douglasie. Schriften aus der Forstl. Fakultät der Univ. Göttingen und der Nieders. Forstl. Versuchsanstalt, Bd. 52, 331S.
RÖHRIG,E., GUSSONE, H.A: (1990): Waldbau auf ökologischer Grundlage. 2. Bd. Parey-Verlag Hamburg und Berlin 314 S.
RUETZ, W.F. u. FOERST, K. (1984): Grundsätze für den Anbau der Douglasie. Bayer. Staatsm. f. Ernährung, Landw. u. Forsten (Hrsg.)

Abkürzungen: *Deutschland (D), Douglasie (Dgl), Fichte (Fi), Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG), Standort (Sto)*

Bearbeiter: *Gerhard Wezel*