

Gutachterliche Stellungnahme zu:

Naturschutzfachliche Bewertung der Pflanzung und Einbringung von
nichtheimischen Nadelbäumen am Beispiel der Douglasie in europäische
Schutzgebiete (FFH) mit dem Erhaltungsziel bodensaurer Buchenwald

(LRT 9110)

im Auftrag von:

Greenpeace Deutschland

Knut Sturm

Büro für angewandte Waldökologie

Liebesallee 8

24340 Kochendorf

04351-89 80 10

KnutSturm@aol.com

März 2012

Inhaltsverzeichnis:

<i>Vorbemerkungen und Fragestellung</i>	3
<i>Naturnähe der Douglasie in Deutschland</i>	5
Systematik der Douglasie	5
Verbreitung der Douglasie (<i>Pseudotsuga menziesii</i>)	5
Historische Verbreitungsgebiete der Douglasie	6
Zusammenfassende Bewertung der Naturnähe der Douglasie	7
<i>Einfluss der Douglasie auf die Flora und Fauna von naturnahen Waldbeständen</i>	8
Beschreibung des derzeitigen Kenntnisstandes	8
Zusammenfassung der ökologischen Zuträglichkeit	11
<i>Strukturvielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft</i>	12
Allgemeine Beurteilung	12
Zusammenfassende Betrachtung der Auswirkungen des Douglasien Anbaues	13
<i>Die Einbringung der Douglasie durch Pflanzung</i>	14
<i>Beurteilung der Douglasie aus der Sicht der FFH Gebietsbewertung (Erhaltungszustände)</i>	15
<i>Zusammenfassung</i>	17
<i>Literaturverzeichnis</i>	18

Vorbemerkungen und Fragestellung

Der Anbau von fremdländischen Baumarten wird im Kontext von forstlicher Bewirtschaftung und den Naturschutzziele im Wald kontrovers diskutiert (s. z.B. KAISER & PURPS 1991; STURM 1994; BERGMANN 1994; SCHERZINGER 1996; BÜRGER-ARNDT 2000; STURM 2003; HÖLTERMANN, KLINGSTEIN & SSYMANK 2007; REIF u.a. 2009 und MEYER 2011). Das Hauptargument aus der Sicht des Naturschutzes gegen den Anbau von nichtheimischen Baumarten liegt in der mangelnden Koevolution der angebauten Baumarten mit der heimischen Flora und Fauna. Nur längere Zeiträume gemeinsamen Vorkommens ermöglichen beidseitige Anpassungsprozesse ohne negative Einflüsse auf die derzeitige Flora und Fauna. Hinzu kommen noch Unsicherheiten bei der Beherrschbarkeit einzelner Baumarten und den sich hieraus ergebenden Problemen (unsichere Konkurrenzverhältnisse zu heimischen Baumarten, höherer Konkurrenzdruck auf zumindest einen Teil der heimischen Arten). Dementsprechend wird in vielen Schutzgebieten der Anbau von fremdländischen Baumarten untersagt bzw. stark eingeschränkt um die heimische Flora und Fauna zu schützen.

Dem gegenüber stehen meist höhere Zuwachsleistungen und die z.T. belegte oder aber vermutete geringere Anfälligkeiten gegen Schadinsekten und sonstige Einwirkungen wie z.B. Klimawandel. Die Douglasie spielt durch ihren verstärkten Anbau nach dem zweiten Weltkrieg eine herausragende Rolle. In der EU sind derzeit ca. 700.000 ha Fläche vorhanden. Davon entfallen mehr als 350.000 ha auf Frankreich, ca. 190.000 ha auf Deutschland und mehr als 50.000 ha auf Großbritannien. Da die Douglasie häufig als Vor- oder Nachanbau eingebracht wird, fehlt diese sogenannte „Überschiessende Fläche“ in fast allen Statistiken. Als Wirtschaftsbaum hat sich die Douglasie in der EU trotz der vorgebrachten Risiken etabliert.

Ein Anbau in Schutzgebieten wird intensiv diskutiert und war auch schon Gegenstand verschiedener Gerichtsverfahren, z.B. eines Normenkontrollverfahrens am Niedersächsischen (Nds.) Oberverwaltungsgericht (Az.: 3 K 5597/94) und eines Verwaltungsgerichtlichen Verfahrens: Philipp Fürst zu SOLMSLICH gegen den Landrat des Landkreises Uckermark Az.: 5 K 2669/00. Im Rahmen dieser Verfahren wurden Gutachten zur Auswirkung des Douglasien-Anbaues in Schutzgebieten erstellt (BÜRGER - ARNDT 1996 und STURM 2003).

Um die Naturschutzfachliche Bewertung der Einbringung der Douglasie in FFH Gebiete vornehmen zu können werden die folgenden Fragestellungen bearbeitet:

- Naturnähe der Douglasie in Deutschland
- Einfluss der Douglasie auf die Flora und Fauna von naturnahen Waldbeständen
- Strukturvielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft
- Die Einbringung der Douglasie durch Pflanzung
- Beurteilung der Douglasie aus der Sicht der FFH Gebietsbewertung (Erhaltungszustände)

Im Rahmen der Verpflichtung der BRD zur Ausweisung repräsentativer naturnaher Waldökosysteme nach der sogenannten FFH Richtlinie (Richtlinie 92/94/EWG), musste die obig beschriebene Frage der Beeinflussung des Schutzzweckes durch die Douglasie als forstwirtschaftlich eingeführte Baumart geklärt werden. Hierzu hat das BfN eine Studie erarbeitet (HÖLTERMANN, KLINGSTEIN & SSYMANK 2007) und mit ähnlicher Fragestellung auch ein F+E Vorhaben durchführen lassen (REIF u.a. 2009), die in Ihrer gesamten Tiefe hier nicht noch einmal dargestellt werden soll. Es soll vielmehr eine zusammenfassende Bewertung zu obiger Fragestellung versucht werden.

Im Rahmen der vorgelegten Studie wird auch auf die eigenen Erfahrungen zurückgegriffen, die durch verschiedene Forstinventuren im Norddeutschen Raum, durch die Bewirtschaftung eines ca. 5.000 ha großen Forstamtes mit fast 40% FFH Gebietsfläche und die Erstellung einer Studie für das Verwaltungsgericht Potsdam mit ähnlicher Fragestellung vorliegen.

Naturnähe der Douglasie in Deutschland

Systematik der Douglasie

Die Douglasie - Gattung *Pseudotsuga* - besitzt 7 Arten weltweit (HIEKE 1989 und HERMANN 1999). Davon kommen zwei Arten in Nordamerika und 5 Arten in Asien (vor allem Südostasien) vor.

Eine Kreuzung zwischen den nordamerikanischen und den asiatischen Arten ist nicht möglich. Dafür wird eine unterschiedliche Chromosomenzahl der beiden Verbreitungsgebiete verantwortlich gemacht (ORR-EWING 1966). Der Chromosomensatz der nordamerikanischen *Pseudotsuga*-Arten stellt in der Familie der *Pinaceae* eine Besonderheit dar (SAX & SAX 1933), zeigt aber gleichzeitig auch die große Differenz zwischen beiden "Verbreitungsgruppen".

Von forstlicher Relevanz ist nur die nordamerikanische Art *Pseudotsuga menziesii*. In Nordamerika werden zwei Varietäten unterschieden, die Grüne Küstendouglasie *P. menziesii* variante *menziesii* und die Blaue Inlanddouglasie *P. menziesii* var. *glauca*. Im natürlichen Verbreitungsgebiet gibt es Bastarde der zwei Varietäten. In Deutschland ist die Bezeichnung einer Übergangsvariante der Grauen Douglasie var. *caesia* üblich. Von forstlicher Relevanz in Deutschland ist jedoch nur die Grüne Douglasie.

Verbreitung der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*)

In Abbildung 1 ist das derzeitige natürliche Verbreitungsgebiet der Douglasie *P. menziesii* dargestellt (aus HERMANN 1999).

Von forstlicher Bedeutung in Europa und vor allem in Deutschland ist nur die Grüne Küstendouglasie. Die übrigen Varianten werden in Gärten oder Parks angebaut, haben durch ihre Krankheitsanfälligkeit aber nie eine Bedeutung im Wald gewinnen

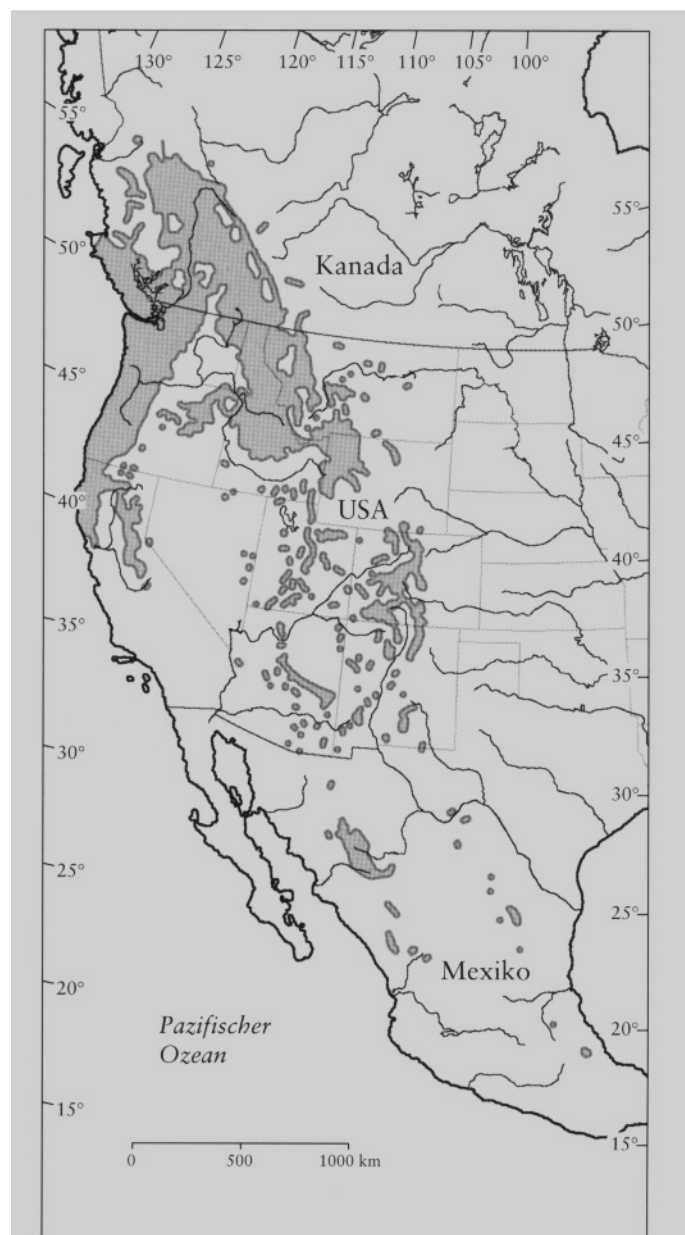


Abb.1: Natürliches Verbreitungsgebiet der Douglasie

können (HERMANN 1999). LITTLE 1971 beschreibt für Nordamerika eine Linie, die von 49° n.Br. und 120° w.L. in nordwestlicher Richtung bis 51° n.Br. und 125° w.L. verläuft, als Grenze zwischen den beiden Varietäten.

Historische Verbreitungsgebiete der Douglasie

Aus dem frühen Tertiär liegen erstmals fossile Funde der Gattung *Pseudotsuga* vor (HERMANN 1985). Zu dieser Zeit kam die Douglasie im Norden bis nach Alaska vor. Über die damals noch vorhandene Landbrücke zwischen Nordamerika und Nordostasien (MILLER 1983) bestand ggf. noch Kontakt zu den asiatischen Douglasien-Arten. Im Tertiär war eine Landbrücke zwischen Europa und Nordamerika nicht mehr gegeben. Nach HERMANN 1999 fehlen "Fossilfunde, die darauf schließen lassen, dass die Douglasie jemals im mittleren oder östlichen Nordamerika vertreten war". Unsicher ist zusätzlich ob die damaligen Douglasienarten mit den heutigen Arten identisch sind.

In den artenreichen Wäldern des Tertiärs im westlichen Nordamerika spielte die Douglasie eine untergeordnete Rolle. Im Pleistozän setzte der Siegeszug der Douglasie in den Wäldern des westlichen Nordamerikas ein. Heute ist die Douglasie eine der Hauptkomponenten der Waldgesellschaften im westlichen Nordamerika. Mit den dramatischen Veränderungen der Geomorphologie und des Klimas während des Pleistozän musste die Douglasie große Anpassungsprozesse bewältigen, die vermutlich auch zur Ausbildung der verschiedenen Varianten geführt hat. Die Bildung der Grünen Küstendouglasie ist dabei vermutlich jünger als die der Grauen Inlanddouglasie. Dies liegt durch die deutlich kürzeren Chromosomen der Grünen Küstendouglasie nahe (näheres zu diese Themenkomplex des vorherigen Absatzes bei SAX & SAX 1933; RUDOLF 1972; ZAVARIN & SNAJBERK 1973; DE VESCOVI & SZIKLAI 1975; HERMANN 1999).

In Südostasien besiedelt die Douglasie mit fünf verschiedenen Arten nur relativ kleine Areale, in denen Sie als Mischbaumarten meist eine untergeordnete Rolle spielt. Die entsprechenden Arten stehen nicht selten auf Roten Listen der gefährdeten Baumarten der entsprechenden Regionen. Über die historische Verbreitung dieser Arten ist dem Gutachter nichts bekannt.

Die in Deutschland geführte Diskussion über die Douglasie als Spätheimkehrer basiert auf (vermeintlichen) Funden der Douglasie im Pliozän (Die Erde vor 5 bis 2,3 Mio. Jahren). Hierzu sollen Großrestfunde der Douglasie aus einer stillgelegten Tongrube bei Willershäusen (LK Göttingen) existieren (PROBST 1986). Die zu dieser Zeit bestehenden Wälder waren eine Mischung aus Baumarten von Gattungen die heute in Nordamerika und Südosteuropa vorkommen, sowie einen deutlichen Artenschwerpunkt hatten, die ihre Heimat heute im nordpersischen Elbrus Gebirge und China haben. In der quartären - pleistozänen Vegetationsgeschichte Europas spielt die Douglasie keine Rolle mehr (vergleiche WALTER & STRAKA 1954; TALLIS 1991; LANG 1994). LANG 1994 führt die Gattung *Pseudotsuga* in seinem Buch "Quartäre Vegetationsgeschichte Europas" als neuzeitlichen Exoten unter der Überschrift "Mensch und Umwelt in der Neuzeit / Vegetationseingriffe und Landnutzung" auf.

HENKEL 1999 greift diese Diskussion auf und stellt anhand von diversen Veröffentlichungen von HERMANN klar, dass die Douglasie nur nicht als Spätheimkehrer bezeichnet werden kann. Der lange zurück liegende Nachweis der Gattung *Pseudotsuga* legt außerdem die Vermutung nahe, dass die damaligen Arten der Gattung nur bedingt mit denen der heutigen Zeit vergleichbar sind. Die starken Anpassungsprozesse der heute in Deutschland hauptsächlich angebaute Grüne Küstendouglasie im Pleistozän belegen zusätzlich, dass die heutige Grüne Küstendouglasie aus dem westlichen Nordamerika nicht mit der Douglasie im Pliozän vergleichbar ist.

Zusammenfassende Bewertung der Naturnähe der Douglasie

Die heute hauptsächlich in der deutschen Forstwirtschaft angebaute Grüne Küstendouglasie wird in Diskussionen von Befürwortern eines Anbaues, häufig als Spätheimkehrer in den heimischen Wäldern bezeichnet (siehe z.B. BERGMANN 1994). Dies ist aus dem heutigen Kenntnisstand heraus nicht zulässig. Die in Deutschland vermutlich im Pliozän heimische Douglasie ist mit großer Wahrscheinlichkeit nicht die heute angebaute Grüne Küstendouglasie. Im Pliozän gab es bereits keine Landbrücke mehr zwischen Nordostasien und Nordamerika (MILLER 1983). Auch die Landverbindung zwischen Nordamerika und Europa existierte bereits nicht mehr (MILLER 1983; PROBST 1986), als die ersten Nachweise aus dem frühen Tertiär von der Douglasie (Gattung) auftauchten. Außerdem gibt es keine Funde der Douglasie im östlichen Nordamerika, die für ein gemeinsames Verbreitungsgebiet in Nordamerika und Europa sprechen könnten. Da die Flora im Pliozän auch stark durch Arten geprägt war, die heute ihren Verbreitungsschwerpunkt in China haben, spricht vieles für das Vorkommen einer der fünf heute in Südostasien heimischen *Pseudotsuga*-Arten. HERMANN gibt in HENKEL 1999 zu bedenken, dass es sich um gänzlich andere *Pseudotsuga*-Arten handeln könnte, die im Laufe der Evolution ausgestorben sind.

Beim Anbau oder der Naturverjüngung der Grünen Douglasie in Deutschland handelt es sich somit um die Einbringung bzw. Invasion einer nichtheimischen Baumart.

Einfluss der Douglasie auf die Flora und Fauna von naturnahen Waldbeständen

Beschreibung des derzeitigen Kenntnisstandes

Um den Einfluss der Douglasie auf die Flora und Fauna zurzeit und in Zukunft abzuschätzen, sind die folgenden drei Fragen zu bearbeiten:

1. Geht von der Douglasie eine nachhaltige Gefährdung des Standortspotenzials aus?
2. Ist durch den Douglasienanbau mit einer Verarmung der Flora und Fauna zu rechnen?
3. Kann die Douglasie sich in heimische Waldökosysteme einnischen, ohne diese nachhaltig zu gefährden (die Invasivität der Douglasie)?

Zur **ersten Frage** gibt das Gutachten von BÜRGER-ARNDT 1996 (S. 46 - 51) und REIF u.a. 2009 einen guten zusammenfassenden Überblick. Die dort festgestellten Ergebnisse, z.B. dass die Douglasie eine gut zersetzbare Streu hat, wird auch durch detaillierte Untersuchungen von ENGEL 2001 bestätigt. Die Oberbodenzustände (Humusform) unter der Douglasie sind nicht schlechter als unter vergleichbaren naturnahen Buchenbeständen. Die beteiligten Artengruppen, die an der Zersetzung beteiligt sind, sind jedoch andere (GLATZ u.a. 2003). Eine Beeinträchtigung der Nährstoffkreisläufe ist zurzeit durch die Douglasie nicht nachweisbar, damit ist die Douglasie unter dieser Fragestellung positiver zu beurteilen als die Fichte.

Zur **zweiten Frage** hat MEYER 2011 einen zusammenfassenden Überblick erstellt. War zurzeit der Erstellung des Gutachten von BÜRGER-ARNDT 1996 das Wissen hierzu noch rudimentär, ist mit den Arbeiten von MÜLLER & STOLLENMAIER 1994; KOHLERT & ROTH 2000; GROBNER & UTSCHICK 2001; SCHMIDT 2001; WINTER 2001; WINTER u.a. 2001; GLATZ u.a. 2003; KÖNIG 2003; BUDDE 2006; GOBNER & AMMER 2006; FINCH & SZUMELDA 2007 diese Lücke etwas geschlossen worden.

KÖNIG 2003 stellt fest, dass Douglasien -Rein- und Mischbestände in der Krautschicht nicht nennenswert artenärmer als naturnahe Buchenwälder auf vergleichbaren Standorten, also auch des bodensauren Buchenwaldes sind. Die Artenzusammensetzung weist aber deutliche Unterschiede auf. In den Douglasien dominierten Beständen fehlen weitgehend Frühjahrsgeophyten, während Farne und Säurezeiger der entsprechenden Standorte stärker vorhanden sind. Auch nehmen typische Ruderal- und Störungszeigerarten zu und können dann sogar zu artenreicheren Situationen führen. Dieser Befund deckt sich weitgehend mit den Ergebnissen aus Fichtenwäldern im gleichen Naturraum (Südöstlichen Schleswig-Holstein). Beteiligungen von über 10% in buchendominierten Beständen können dabei schon zu Verschiebungen der Artenzusammensetzung in der Kraut- und Mooschicht führen. BUDDE 2006 findet sogar in Douglasiendominierten Beständen mehr Gefäßpflanzen- und Moosarten als in Mischbeständen mit Buche – Douglasie. Bei genauerer Betrachtung der Artenlisten ist dies aber nicht anderes, als das was KÖNIG 2003 als verstärktes Auftreten von nicht zum Lebensraumtyp gehörenden Arten beschrieben hat.

KOHLERT & ROTH 2000; GROßNER & UTSCHICK 2001; SCHMIDT 2001; WINTER 2001; WINTER u.a. 2001; GLATZ u.a. 2003; GOßNER & AMMER 2006; FINCH & SZUMELDA 2007 haben die Vielfalt diverser Insektenartengruppen und anderer Kleintiere in verschiedenen Bestandestypen mit Douglasie untersucht. Dabei wurden Rein- und Mischbestände untersucht und Vergleichsflächen mit heimischen Baumarten ebenfalls in die Untersuchungen integriert. Auch hier zeigt sich, dass die Douglasienbestände nicht grundsätzlich artenärmer sind als naturnähere Bestandestypen. Die Bewertung der umfangreichen Ergebnisse ist sehr schwierig. Insgesamt scheinen Douglasien-Reinbestände artenärmer zu sein als vergleichbare Bestände aus heimischen Baumarten (s. KOHLERT & ROTH 2000; WINTER 2001).

Wird die Douglasie jedoch in Mischbeständen integriert kann sich dieser Befund aufheben. Vielfaltsunterschiede zwischen Douglasien-Buchenmischbeständen und Kiefern-Buchenmischbeständen sind zwar noch vorhanden (WINTER u.a. 2001), scheinen aber mit zunehmendem Buchenanteil abzunehmen. Außerdem scheinen auch Unterschiede zwischen den verschiedenen Artengruppen zu bestehen. "Ein Einfluss des Douglasienanbaues auf die Käferpopulation war nicht nachweisbar. Arten- und Individuenzahlen stimmten nahezu überein, lediglich in der Artzusammensetzung und bei der Verteilung der Ernährungstypen auf die Vergleichsbestände zeigten sich Unterschiede" (GLATZ u.a. 2003). Gleiches gilt für Vergleiche mit Fichtenbeständen in Süddeutschland (GOßNER 2001). FINCH & SZUMELDA 2007 können für die Individuendichte von Asseln und Tausendfüßer sogar höhere Zahlen nachweisen als in naturnahen Eichenmischbeständen. Ähnlich wie bei der Bodenvegetation unterscheiden sich die Bestände aber immer deutlich in ihrer Artzusammensetzung. So fördert die Douglasie grundsätzlich Generalisten. "Die Ausprägung einer an Douglasie gebundenen Spezialistengemeinschaft ist ohnehin in absehbarer Zeit nicht zu erwarten" (WINTER u.a. 2001), auch wenn dieser Prozess langsam voranschreitet (s. z.B. BRINGMANN 2001). Der nacheiszeitliche koevolutive Prozess in der Zersetzerfauna in Nordamerika ist nach FRANKLIN & HEMSTROM 1981 sowie BRUBAKER 1981 an der Douglasie auch noch nicht abgeschlossen.

Die zweite Frage kann auf der Grundlage der Literaturobwertung nicht eindeutig beantwortet werden, auch wenn MEYER 2011 für den größten Teil der Artengruppen einen negativen Trend ausmachen konnte. Es scheint aber so, als würde die Douglasie in Reinbeständen eine Reduzierung der Artenvielfalt nach sich ziehen, in Mischbeständen jedoch keine Vielfaltsverluste bewirken. Die deutliche Artenverschiebung in den Douglasien-Mischbeständen geht jedoch zu Lasten von spezialisierten Arten der heimischen Waldökosysteme und fördert dementsprechend Ökosystem unabhängige Generalisten und Ruderalarten. Auch können ganze Artengruppen weitgehend fehlen, wie es für epiphytische Moose und Flechten für die Lüneburger Heide belegt ist (HANSTEIN 1993 und mündl.). Generell bleibt festzustellen, dass die Einbringung der Douglasie zu vollkommen neuen Ökosystemen mit veränderter Artzusammensetzung führt. Die Frage nach der Diversität muss um den Faktor Naturnähe der Artzusammensetzung ergänzt werden. Weitere intensive Forschungen zur Besiedlung fremdländischer Baumarten sind dringend erforderlich.

Die **dritte Frage** ist zurzeit nur spekulativ zu beantworten (s.a. hierzu BÜRGER-ARNDT 1996). Es sollen aber trotzdem einige grundsätzliche Überlegungen gemacht werden, die auf

einen Vergleich der Douglasie in Nordamerika mit den mitteleuropäischen Verhältnissen hinaus läuft. Die Grüne Küstendouglasie bildet in ihrer Heimat auf großer Fläche Reinbestände oder Mischbestände mit anderen Nadelbaumarten (vor allem mit *Tsuga heterophylla* und *Thuja plicata*). Insbesondere nach Waldbränden baut die Grüne Küstendouglasie große Reinbestände auf. Ihre schnelle Wiederbesiedlung der Brandflächen und ihre starke Konkurrenzkraft lassen in der Jugendphase wenig Platz und Zeit für andere Baumarten. Erst im hohen Alter kommen schattentolerante Nadelbaumarten hinzu. Die Varietät *menziesii* wird deshalb als Subklimax-Art betrachtet und kann auf extrem trockenen Standorten in SW Oregon und N-Kalifornien das Klimax-Stadium bilden (s. NORSE 1990 und HERMANN 1999).

In Deutschland wird sie im Halbschatten im Rahmen von Voranbauten oder Nachanbauten zum Aufbau von Mischbeständen mit Buche und anderen Laubbaumarten sowie Kiefer und Fichte verwendet. Auch hier neigt sie, wie in Nordamerika zum Entwickeln von Reinbeständen. Die den heimischen Baumarten deutlich überlegene Wuchsleistung auf dem Großteil der als anbauwürdig eingestuften Standortbereiche verschafft der Douglasie hierzu eine gute Ausgangslage. Will man die Douglasie in Mischbeständen einnischen, bedeutet dies ständige Eingriffe gegen sie. Entspannte Konkurrenzverhältnisse bestehen zu keiner einheimischen Baumart. Am leichtesten zu beherrschen ist noch die Mischung mit der Buche, da diese schattentoleranter ist als die Douglasie. Die Buche verhält sich hier wie die *Tsuga heterophylla* und *Thuja plicata* in den nordamerikanischen Küstenregenwäldern. In diesen Mischbeständen ist aber kein Platz für heimische Mischbaumarten im bodensauren Buchenwald, wie etwa der Eiche. Die Eiche, Kiefer, Birke und Eberesche als heimische Misch- und Pionierbaumarten haben in diesen neu erstellten Waldökosystemen mit ihrer systeminternen Dynamik nur eine deutlich eingeschränkte Chance zum langfristigen Überleben.

Eine langfristige Abschätzung der Folgen des Douglasienanbaues auf die Konkurrenzverhältnisse ist zurzeit noch nicht möglich. Die ältesten Douglasien sind wenig über 150 Jahre alt, was im Vergleich zu ihrer physiologischen Altersgrenze von weit über 500 Jahren nicht viel ist. Im Sinne der Einführung einer neuen Art befindet sie sich also noch deutlich im "Versuchsstadium", auch wenn erste Hinweise für eine dauerhafte forstliche Nutzung positiv gewertet werden (s. OTTO 1993; SPELLMANN 1994). Ob die Douglasie ähnlich wie die späte Traubenkirsche einmal zu einer "Problembaumart" werden kann, ist ebenfalls nicht abschätzbar, genauso wenig wie ihre bessere Einnischung in heimische Waldgesellschaften. Einbürgerungsprozesse laufen häufig nicht vorhersehbar oder schubartig ab (SHIGESADA & KAWASAKI 1997), so dass Überraschungen in alle Richtungen möglich sind. Dies betrifft sowohl die Dynamik der Systeme als auch die sich einstellende Artenzusammensetzung. Für die heimische Flora und Fauna bedeutet dies aber immer einen erhöhten Stress.

Zusammenfassung der ökologischen Zuträglichkeit

Eine Einnischung der Douglasie, die mit den übrigen Baumarten ein entspanntes Konkurrenzverhältnis aufbaut und die naturnahe Diversität der bodensauren Buchenwälder nicht beeinflusst, ist zurzeit nicht in Sicht. Sie scheint nur mit forstlichen Eingriffen beherrschbar zu sein und ihr Einfluss auf die Artenvielfalt der typischen Flora und Fauna der bodensauren Buchenwälder scheint negativ zu sein. Ihre hohe Wuchsleistung ist aus forstwirtschaftlicher Sicht überzeugend, muss aber aus naturschutzfachlicher Sicht als Gefährdungspotenzial eingeschätzt werden. Ein verstärkter Douglasienanbau gefährdet daher langfristig die Erhaltung und Entwicklung der bodensauren Buchenwälder und ihrer typischen Flora und Fauna.

Strukturvielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft

Allgemeine Beurteilung

Neben dem EU Recht, der sogenannten FFH Richtlinie, greift auch das Naturschutzgesetz in Deutschland. Dabei sind die folgenden Punkte ebenfalls zu berücksichtigen:

- die Eigenart, Schönheit und Vielfalt des Landschaftsbildes zu erhalten,
- das Gebiet wegen seiner besonderen Bedeutung für die Erholung zu erhalten und
- die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes zu erhalten oder wieder herzustellen.

Im § 1 BNatSchG ist die Erhaltung der Eigenart, Schönheit und Vielfalt der Landschaft ein zentrales Anliegen des Gesetzes. In der Literatur fehlen aber weitgehend verbindliche allgemein anerkannte Leitbilder zu diesem Themenkomplex. "Dabei erscheint es sinnvoll, und für die Glaubwürdigkeit und den Erfolg der Naturschutzarbeit unabdingbar, eine inhaltliche Stimmigkeit zwischen bio-ökologischen und landschaftsästhetischen Zielvorstellungen zu erreichen" (BÜRGER-ARNDT 1996). Bewertungen von Schönheit und Vielfalt eines Landschaftsbildes (Landschaftsästhetik) müssen auf einen breiten konzeptionellen Ansatz zurückgreifen, sollen sie nicht in einem reinen Gutachter abhängigen Bild enden (ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDSCHAFTSPFLEGE 1991; SCHERZINGER 1996). Diese Aussagen betreffen insbesondere die Schönheit einer Landschaft.

Die verschiedenen Naturschutzgesetze und auch Pflege- und Entwicklungsvorgaben für die FFH Gebiete regeln aber eindeutig die Erhaltung der derzeitigen Buchenwälder und damit auch das entsprechende Landschaftsbild, so dass ein großflächiger Anbau der Douglasie als Nadelbaumart generell ausscheidet (HÖLTERMANN, KLINGSTEIN & SSYMANK 2007).

Eine Anhebung des derzeitigen Douglasienanteils aus historischen Gründen (zum Schutz historischer Landnutzungen, wie etwa der sekundären Eichenwälder auf Buchenwaldstandorten) scheidet ebenfalls aus, da es sich bei den Douglasienbeständen i.d.R. um Jungbestände handelt und die Douglasie keine Habitattradition in Deutschland aufbauen konnte.

Die Eigenart des Landschaftsbildes und die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes werden in der Naturschutzpraxis auch für Arten und Biotoptypen verwendet. Die **Eigenart des Landschaftsbildes** wird dabei die speziellen Ökosystemtypen / Waldgesellschaften des Landschaftsraumes berücksichtigen müssen (s.z.B. PLACHTER 1991; ERDMANN & SPANAU 1997; HÖLTERMANN, KLINGSTEIN & SSYMANK 2007). Wie oben beschrieben hat die Douglasie hier einen wesentlichen Einfluss und verändert nachhaltig die Arten- und Lebensraumgemeinschaften.

Die Strukturvielfalt des Bestandesaufbaus wird durch den Douglasienanbau verändert (HÖLTERMANN, KLINGSTEIN & SSYMANK 2007). Durch die Douglasie können Mehr-Stockwerke-Bestandesstrukturen aufgebaut werden. Durch die unterschiedliche Wuchsdynamik können auch unterschiedliche horizontale Strukturen auftreten, die aber

generell so nicht typisch für bodensaure Buchenwälder sind. Insgesamt verändert die konkurrenzstarke Douglasie die Vegetationsstruktur in den bodensauren Buchenwäldern. Dies kann auch zeitlich und örtlich positive Auswirkungen haben, ist aber eben nicht typisch für bodensaure Buchenwälder.

Zusammenfassende Betrachtung der Auswirkungen des Douglasien Anbaues

Ein großflächiger Douglasienanbau würde die Eigenart, Vielfalt und auch den vegetationsstrukturellen Aufbau der bodensauren Buchenwälder verändern und somit auch das typische Landschaftsbildes gefährden, da er vor allem die Dynamik und den Aufbau der bodensauren Buchenwald nachhaltig verändern würde (s.a. S. 8-11 zur Verschiebung der Artenzusammensetzung in Douglasienbeständen).

Eine angedachte und zum Teil auch schon durchgeführte grundsätzliche Freigabe des Douglasienanbaues steht dem Schutzzweck eindeutig entgegen. Ein großflächiger Anbau der Douglasie würde die Eigenart des Landschaftsbildes und die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes nachhaltig negativ beeinflussen.

Die Einbringung der Douglasie durch Pflanzung

Die technische Frage nach der künstlichen Einbringung der Douglasie in die bodensauren Buchenwälder ist naturschutzfachlich von großer Bedeutung. Die Douglasie verändert deutlich die Struktur- und Artenzusammensetzung der bodensauren Buchenwälder (s.o.). Naturverjüngung von Douglasie in bodensaure Buchenwälder hinein ist sehr selten und ist dem Gutachter nur aus ausgehagerten Kleinstandorten am Bestandesrand bekannt (s. MEYER-OHLENDORF 1996, ANNEN 1998). Naturverjüngung der Douglasie beschränkt sich in der Regel auf Nadelholzbestände. Dies dürfte mit der Nadelstreu zusammenhängen, die deutlich geeigneter für die Douglasie ist als Laubstreu.

Eine Einbringung der Douglasie in die Buchenwälder verändert die Dynamik der Buchenwälder. Durch die Konkurrenzsituation der Douglasie zur Buche und deren Mischbaumarten im bodensauren Buchenwald, wird ein vermutlich vollkommen neues System aufgebaut, das auch eine neue interne Dynamik und Vegetationsstruktur entwickelt. Es zeigt, dass diese aktive Einbringung eine nachhaltige Veränderung des bodensauren Buchenwaldes bewirkt.

Das BfN (s. HÖLTERMANN, KLINGSTEIN & SSYMANEK 2007) schlägt auf Grund der Invasibilität der Douglasie daher Pufferzonen ohne Douglasie um die entsprechenden naturschutzrechtlichen Schutzgebiete vor. Hier sind die Douglasien zurückzudrängen und eine Pflanzung sollte unterbleiben.

Beurteilung der Douglasie aus der Sicht der FFH Gebietsbewertung (Erhaltungszustände)

Die Richtlinie 92/43/EWG (meist als FFH Richtlinie bezeichnet) regelt die Erhaltungszustände und auch die Beschreibung der verschiedenen Lebensraumtypen. Vom Douglasienanbau betroffen ist vor allem der Lebensraumtyp 9110 – Bodensaure Buchenwälder. Ein Großteil der waldbaulichen Richtlinien der Bundesländer schlägt für die Standortbereiche des bodensauren Buchenwaldes den Anbau von Douglasie zumindest als Mischbaumart vor.

Der Erhaltungszustand ist im Art 1 und 6 (2) der FFH Richtlinie beschrieben. Die Beschreibung geht auf das Verbreitungsgebiet, die Vegetationsstruktur incl. Habitatstrukturen, edapische Merkmale und typische Arten ein. Wichtig ist aber die Festlegung, dass es ein sogenanntes Verschlechterungsgebot gibt, dass keine negativen qualitativen und quantitativen Veränderungen der Lebensraumzustände zulässig sind. Dies gilt generell für alle gemeldeten FFH Gebiete. Fest gehalten werden muss auch, dass es dabei nicht um eine quantitative Bewertung von Struktur- und Artendiversität geht, sondern um die Diversität der naturnahen Elemente der z. B. bodensauren Buchenwälder.

Eine aktive, künstliche Einbringung von nicht heimischen, nicht zum Lebensraumtyp gehörenden Arten (hier Douglasie) führt somit zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes, vollkommen unabhängig von der Anzahl der eingebrachten Individuen. Zusätzlich muss das entsprechende Mitgliedsland auch den Gesamtbestand an bodensauren Buchenwäldern prüfen und sicherstellen, dass sich dieser nicht reduziert. Damit ist auch die Pflanzung von Douglasien außerhalb von FFH Gebieten, die zu einer Verringerung des Flächenanteils des bodensauren Buchenwaldes im Mitgliedsland führen, unzulässig! Ist die Flächenbilanz und deren Entwicklung der bodensauren Buchenwälder jedoch positiv, könnten Flächenkompensationen geltend gemacht werden, die sich aber immer auf die LRT und deren Erhaltungszustände beziehen müssen! Eine einfache Flächenbilanz von Anteilflächen der Buche aus den Forsteinrichtungswerken oder aus anderen Inventuren reicht hierzu nicht aus.

Unstrittig ist, dass die Einbringung der Douglasie in gemeldete FFH Gebiete nach Art 6 (3 und 4) zumindest ohne eine FFH Verträglichkeitsstudie nicht zulässig ist! Eine Verträglichkeit im Sinne der FFH Richtlinie erscheint hier aber sehr unwahrscheinlich, da der Anteil naturnaher bodensaurer Buchenwälder in den letzten Jahrzehnten durch die vorherrschende waldbauliche Praxis dezimiert wurde und wird, auch wenn die Anteilfläche der Buche stabil oder zugenommen hat. Bei dieser Prüfung sind auch Waldbaurichtlinien und Forsteinrichtungen von Bedeutung. Diese zeigen aber, soweit sie für eine solche Auswertung geeignet sind, gerade für die bodensauren Buchenwälder eine verheerende Bilanz. In wesentlichen Naturräumen und Standortbereichen der bodensauren Buchenwaldökosysteme (z.B. Norddeutsches Flachland, montane Buchenwälder) sind Buchenwälder mit der für sie typischen Struktur und Dynamik als Zielbestockungen oder Waldentwicklungstyp nicht vorgesehen.

Die sogenannte 30 % Regel für Fremdländer ist nur für die Ersterfassung von Bedeutung, da bis zu 30 % Fremdländeranteile toleriert werden. Diese Bestände werden aber in den schlechtesten Erhaltungszustand eingruppiert und sind langfristig in wirklich naturnahe Bestände zu überführen. Sie können jedoch keinesfalls als Aufforderung zur Einbringung von Douglasie aufgefasst werden! Es bleibt außerdem festzustellen, dass die Douglasie in den entsprechenden Forstplanungen mit deutlich höheren Hiebssätzen als die Buchen versehen werden muss, da ihr flächenmäßiger Zuwachs um 25 bis 150 % über dem der bodensauren Buchenwälder liegt und eine Zunahme der Douglasieanteile unzulässig ist.

Aus der Sicht des Gutachters fällt die Douglasie auch unter den Art. 22 der FFH Richtlinie, danach müssen die Mitgliedsländer prüfen, „dass die absichtliche Ansiedlung in der Natur einer in ihrem Hoheitsgebiet nicht heimischen Art (hier die Douglasie in Deutschland) so geregelt wird, dass weder die natürlichen Lebensräume in ihrem natürlichem Verbreitungsgebiet noch die heimische wildlebenden Tier- und Pflanzenarten geschädigt werden; falls sie es für notwendig erachten, verbieten sie eine solche Ansiedlung.“ Diese „Verträglichkeitsprüfung“ ist dringend in allen waldbaulichen Förderprogrammen und waldbaulichen Richtlinien umzusetzen und durch entsprechende Untersuchungen zu belegen!

Das BfN (HÖLTERMANN, KLINGSTEIN & SSYMANK 2007) vertritt zum Anbau der Douglasie in Schutzgebieten insbesondere in FFH Gebieten die folgende Auffassung:

- Der Anbau der Douglasie dient nicht den Zielen des Naturschutzes.
- Die Douglasie ist in vorrangig dem Naturschutz dienenden Gebieten nicht anzubauen.
- Bestehende Douglasienbestände sollten im Rahmen waldbaulicher Eingriffe umgewandelt werden.
- Douglasienaufwuchs auf Naturschutzvorrangflächen sollte mittels adäquater Pflegemaßnahmen möglichst vollständig zurückgedrängt werden.
- In FFH Gebieten ist eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes gemeldeter Wald–Lebensraumtypen beispielsweise auf Grund der Umwandlung in Douglasienbestände oder des Unterbaues mit Douglasie grundsätzlich auszuschließen.

Zusätzlich werden noch waldbauliche Vorschläge gemacht, die aber nicht direkt mit der hier behandelten Fragestellung zusammenhängen.

Generell bleibt festzustellen, dass der Douglasienanbau in bodensauerer Buchenwäldern aus einer Vielzahl von Gründen nicht zulässig mit der FFH Richtlinie ist!

Zusammenfassung

Die Grüne Küstendouglasie *Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii* ist eindeutig eine nichtheimische Baumart in Deutschland.

Beim Anbau oder Naturverjüngung der Grünen Douglasie in Deutschland handelt es sich somit um die Einbringung bzw. Invasion einer nichtheimischen Baumart.

Eine Einnischung der Douglasie, die mit den übrigen Baumarten ein entspanntes Konkurrenzverhältnis aufbaut und die naturnahe Diversität, Vegetationsstruktur und Dynamik der bodensauren Buchenwälder nicht beeinflusst, ist zurzeit nicht in Sicht. Sie ist nach dem derzeitigen Wissenstand nur mit forstlichen Eingriffen beherrschbar und ihr Einfluss auf die Artenvielfalt der typischen Flora und Fauna der bodensauren Buchenwälder scheint negativ zu sein. Ihre hohe Wuchsleistung ist aus forstwirtschaftlicher Sicht überzeugend, muss aber aus naturschutzfachlicher Sicht als Gefährdungspotenzial eingeschätzt werden. Ein verstärkter Douglasienanbau gefährdet daher langfristig die Erhaltung und Entwicklung der bodensauren Buchenwälder und ihrer typischen Flora und Fauna.

Eine Einbringung der Douglasie in die Buchenwälder verändert die Dynamik der Buchenwälder. Durch die Konkurrenzsituation der Douglasie zur Buche und deren Mischbaumarten, wird ein vermutlich vollkommen neues System aufgebaut, das auch eine neue interne Dynamik und Vegetationsstruktur entwickelt. Es zeigt, dass diese aktive Einbringung eine nachhaltige Veränderung des bodensauren Buchenwaldes bewirkt.

Ein aktive, künstliche Einbringung von nicht heimischen, nicht zum Lebensraumtyp gehörenden Arten (hier Douglasie) führt somit zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes (gemäß FFH Richtlinie), vollkommen unabhängig von der Anzahl der Eingebachten Individuen. Zusätzlich muss das entsprechende Mitgliedsland auch den Gesamtbestand an bodensauren Buchenwäldern prüfen und sicherstellen, dass sich dieser nicht reduziert. Damit ist auch die Pflanzung von Douglasien außerhalb von FFH Gebieten, die zu einer Verringerung des Flächenanteils des bodensauren Buchenwaldes im Mitgliedsland führen, unzulässig!

Generell bleibt festzustellen, dass der Douglasienanbau in bodensauereren Buchenwäldern aus einer Vielzahl von oben beschriebenen Gründen nicht zulässig mit der FFH Richtlinie ist!

Literaturverzeichnis

ANNEN H. (1998): Zum Einfluss von Oberbodenzustand und Standort auf Samenkeimung und Verjüngungsdichte der Douglasie in Südwestdeutschland. Dissertation an der Forstwissenschaftlichen Fakultät an der Universität Freiburg.

ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDSCHAFTSPFLEGE (1991): Waldlandschaftspflege-Hinweise und Empfehlungen für die Gestaltung und Pflege des Waldes in der Landschaft. ECOMED Verlag, 148 S.

BERGMANN J.-H. (1994): Ökologische Bewertung des Douglasienanbaues im Gebiet des Nordostdeutschen Pleitozäns. Waldhygiene, Bd. 20 S. 161-192

BRINGMANN H.-D. (2001): Die nordamerikanische Douglasie als Entwicklungsstätte für heimische Bockkäfer. Entomologische Nachrichten und Berichte, Bd. 45/2, S. 97-104

BRUBAKER L.B.: Long-Term Forest Dynamics. S. 95-106: In Ed. By D. C. WEST; H.H. Shugart & D. B. Botkin: Forest Succession. Springer Verlag, 517 S.

BUDDE S. (2006): Auswirkungen des Douglasienanbaues auf die Bodenvegetation im nordwestdeutschen Tiefland. Dissertation an der Fakultät für Forstwissenschaft und Waldökologie an der Universität in Göttingen.

BÜRGER-ARNDT R. (1996): Landschaftsökologische Auswirkungen von Anbau und Förderung der Douglasie im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Gutachten zum Normenkontrollverfahren 3 K5597/94 am nds. Oberverwaltungsgericht. 103 S.

BÜRGER-ARNDT R. (2000): Kenntnisse zur Synökologie der Douglasie als Grundlage für eine naturschutzfachliche Einschätzung. Forst und Holz, Bd. 55, 707-712.

DE VESCOVI M.A. & O. SZIKLAI (1975): Comparative karyotype analysis of Douglas-fir. *Silvae Gen.* Bd. 24, S. 68-73.

ENGEL K. (2001): Zersetzer und ihre Leistung: Buche - Fichte - Douglasie. LWF Berichte Nr. 33, S. 18-22

ERDMANN K.-H. & L. SPANDAU (1997): Naturschutz in Deutschland. Strategien, Lösungen und Perspektiven. Eugen Ulmer Verlag, 299 S.

FINCH O.-D. & A. SZUMELDA (2007): Introduction of Douglas fir into Western Europe: epigaeic arthropods in intermediate aged pure stands in northwestern Germany. *Forest Ecology and Management* 242, p. 260-272.

FRANKLIN J. F. & M. A. HEMSTROM (1981): Aspects of Succession in the Coniferous Forests of Pacific. S. 212-229. In Ed. By D. C. WEST; H.H. Shugart & D. B. Botkin: Forest Succession. Springer Verlag, 517 S.

GLATZ K.; K. WINTER & H. NIEMEYER (2003): Beitrag zur epigäischen Käferfauna in niedersächsischen Mischwäldern mit und ohne Douglasie. *Forst und Holz*, Bd. 58, S. 33-36

GOßNER M. (2001): Fremdländische Baumarten - Fremdkörper oder Chance in unseren Wäldern? LWF Berichte Nr. 33, S. 36-40.

- GOßNER M. & U. AMMER (2006): The effects of Douglas-fir on tree-specific arthropod communities in mixed species stands with European beech and Norway Spruce. *European Journal of Forest Research* 125, p. 221-235.
- HENKEL W. (1999): Zum fossilen Vorkommen der Douglasie in Deutschland. *AFZ* 1999/3, S. 128-129.
- HERMANN Prof. Dr. Dr. h.c. R. K. (1985): The genus *Pseudotsuga*: Ancestral history and past distribution. Forest resource Lab., Oregon State. Special Pub. 2b.
- HERMANN Prof. Dr. Dr. h.c. R. K. (1999): *Pseudotsuga menziesii*. Enzyklopädie der Holzgewächse - 15 Ergänzungslieferung 3/99, 18 S.
- HIEKE K. (1989): *Praktische Dendrologie*. Bd. 1, 372 S. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- HÖLTERMANN A.; F. KLINGENSTEIN & A. SSYMANK (2007): Naturschutzfachliche Bewertung der Douglasie aus Sicht des Bundesamt für Naturschutz (BfN). LWF Wissen. Seite 74-81.
- KAISER, T. & J. PURPS (1991): Der Anbau fremdländischer Baumarten aus der Sicht des Naturschutzes - diskutiert am Beispiel Douglasie. *Forst und Holz*, Bd. 46, S. 304-305.
- KOHLERT A. & M. ROTH (2000): Der Einfluß fremdländischer Baumarten (Douglasie) auf saprophage Arthropoden und epigäische Regulatoren. *Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent.* Bd. 12, S. 71-74.
- KÖNIG H. (2003): Welchen Einfluß hat die Forstwirtschaft auf die Naturnähe von Buchenwaldgesellschaften. Diplomarbeit an der FHS für Forstwirtschaft in Göttingen. 60 S.
- KURTH H. (1994): *Forsteinrichtung - Nachhaltige Regelung des Waldes*. DLV Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 592S.
- LANG G. (1994): *Quartäre Vegetationsgeschichte Europas*. Gustav Fischer Verlag, 462 S.
- LITTLE, E.L. (1971): *Atlas of United States trees*. USDA, For. Serv. Misc. Publ. 1146, Washington, D.C.
- MEYER P.(2011): Naturschutzfachliche Bewertung der Douglasie. *Forstarchiv* Band 82, Seite 157 – 158.
- MEYER-OHLENDORF J. (1996): Entwicklung der Douglasien-Naturverjüngung in Abhängigkeit vom Strahlungsgenuß im Bereich des nds. Tieflandes. Diplomarbeit an der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität in Göttingen.
- MILLER R. (1983): *Driftende Kontinente- Serie Planet Erde*. Time Life Bücher, 176 S.
- MÜLLER J. & S. STOLLENMAIER (1994): Auswirkungen des Douglasienanbaues auf die Vogelwelt. *Allgemeine Forstzeitschrift* Band 49, Seite 237-239.
- NORSE E.A. (1990): *Ancient Forests of the Pacific Northwest*. Island Press, 327 S.
- ORR-EWING A. L. (1966): Inter- and intraspecific crossing in Douglas-fir *Pseudotsuga menziesii*. *Silvae genetic*, Bd. 15, S. 121-126

- PLACHTER H. (1991): Naturschutz. Gustav Fischer Verlag, 463 S.
- PROBST E. (1986): Deutschland in der Urzeit. Von der Entstehung des Lebens bis zum Ende der Eiszeit. Bertelsmann Verlag, 479 S.
- REIF A.; U. BRUCKER, R. KRATZER, A. SCHMIEDINGER, J. BAUHAUS (2009): Waldbau und Baumartenwahl in Zeiten des Klimawandels aus der Sicht Naturschutzes. Abschlussbericht eines F+E Vorhabens im Auftrage des BfN. 124 Seiten.
- RUDOLF E. von (1972): Chemosystematic studies in the genus *Pseudotsuga*. I. Leaf oil analysis of the coastal and Rocky Mt. Varieties of the Douglas-fir. *Can. Jor. Bot.* Bd. 50, S. 1025-1040.
- SAX K. & H.J. SAX (1933): Chromosome number and morphology in the conifers. *J. Arnold Arboretum*, Bd. 14, S. 265-274.
- SCHERZINGER W. (1995): Naturschutz im Wald, Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Verlag Eugen Ulmer, 447 S.
- SCHMIDT O. (2001): Waldbewohner als Weiser für die Naturnähe und Qualität der forstlichen Bewirtschaftung. LWF Berichte Nr. 33, 66S.
- SHIGESADA N. & K. KAWASAKI (1997): *Biological Inversions: Theory and Practice*. Oxford University Press, 205 S.
- SPELLMANN H. (1994): Ertragskundliche Aspekte des Fremdländeranbaues. *Allg. Forst- und Jagdztg.* Band 165, Seite 27-34.
- STURM K. (1993): Prozeßschutz – ein Konzept für naturschutzgerechte Waldwirtschaft. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz*, Band 2, Seite 181-192.
- STURM K. (2003): Gutachten vor dem Verwaltungsgericht Potsdam: Ob es sich bei dem vom Kläger beabsichtigten Douglasienanbau um die Erst- oder Wiederaufforstung mit einer nichtheimischen Baumart handelt und ob der Schutzzweck der Landschaftsschutzverordnung (Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und der Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes) durch den vorgesehenen Anbau der Douglasie beeinträchtigt wird oder beeinträchtigt werden kann. Verwaltungsgerichtliches Verfahren: Philipp Fürst zu SOLMS-LICH gegen Landrat des Landkreises Uckermark. Az.: 5 K 2669/00, 16 Seiten.
- TALLIS J.H. (1991): *Plant Community History, Long-term changes in plant distribution and diversity*. Chapman and Hall, 398 S.
- WALTER H. & H. STRAKA (1970): *Arealkunde, Floristisch-historische Geobotanik*. 2 Aufl., Verlag Eugen Ulmer, 478 S.
- WINTER K. (2001): Zur Arthropodenfauna in niedersächsischen Douglasienforsten. I. Reinbestände in der Ostheide und im Solling. *Forst und Holz*, Bd. 56, S. 355-362
- WINTER K.; O.-D. FINCH & K. GLATZ (2001): Zur Arthropodenfauna in niedersächsischen Douglasienforsten. II. Mischbestände im Flachland. *Forst und Holz*, Bd. 56, S. 720-726.
- ZAVARIN E. & K. SNAJBERK (1973): Geographic variability of monoterpenes from cortex of *Pseudotsuga menziesii*. *Pure and Applied Chemistry* Bd. 14, S. 411-434.