

Phyton (Horn, Austria)	Vol. 45	Fasc. 1	117–144	30. 6. 2005
------------------------	---------	---------	---------	-------------

Verbreitung, Status und Habitatbindung der subspontanen Bestände der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) in Österreich

Von

Franz ESSL*)

Mit 2 Abbildungen

Eingelangt am 10. Mai 2004

Key words: *Pinaceae*, *Pseudotsuga menziesii*. – Agriophyte, alien species, subspontaneous stands. – Austria, Europe.

Summary

ESSL F. 2005. Distribution, status and habitat preference of subspontaneous Douglas fir stands (*Pseudotsuga menziesii*) in Austria. – *Phyton* (Horn, Austria) 45(1): 117–144, with 2 figures. – German with English summary.

Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*, *Pinaceae*) is the commercially most important non-indigenous tree species in Central Europe. So far, an analysis of the invasion process in Austria and its effects has not been made. In this paper, subspontaneous spread, distribution, floristic status and habitat preference of Douglas fir in Austria are studied. At present, Douglas fir is confined to several localities in lowland regions in Austria. Growing sites are known from three federal provinces (Burgenland, Lower Austria, Upper Austria) in 19 mapping units (ca. 30 sqkm) of the floristic mapping project of Central Europe. The largest populations are located at the eastern rim of the Bohemian Mass. At the Manhartsberg-region, the core area of subspontaneous spread, young growth of Douglas Fir colonises 26.8 sqkm, of which 12.3 sqkm are densely colonised. Subspontaneous spread of Douglas fir seems to have begun there at about 1975. It is there locally established in natural vegetation types (acidophilous oak forests) and according to Central European classification systems therefore an agriophyte.

Experience from the invasion process in Germany, the habitat preferences of Douglas fir and the climatic and geological conditions of some regions make a regional conspicuous spread in Austria in the next decades probable. This applies especially for dry lowland territories at the eastern and southern rim of the Bohemian Mass and for lower parts of the eastern rim of the Central Alps (Rosalien-

*) Dr. Franz ESSL, Umweltbundesamt, Abt. Naturschutz, Spittelauer Lände 5, 1090 Wien, Austria; e-mail: franz.essl@umweltbundesamt.at

gebirge, Bucklige Welt, Günsler Gebirge). Habitat preference of Douglas fir has been documented by 27 relevés. In Austria young growth preferably colonises open conifer-forests. Near-natural acidophilous oak forests (*Sorbo torminalis-Quercetum*) are affected by invasion of Douglas fir as well. Forest clearings and road embankments of streets in forests are also colonised repeatedly. Douglas fir rarely invades other plant communities (e.g. *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici*) in Austria.

Zusammenfassung

ESSL F. 2005. Verbreitung, Status und Habitatbindung der subspontanen Bestände der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) in Österreich. – *Phyton* (Horn, Austria) 45(1): 117–144, mit 2 Abbildungen. – Deutsch mit englischer Zusammenfassung.

Die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*, *Pinaceae*) ist die wirtschaftlich bedeutendste nichtheimische Baumart in Mitteleuropa. Bislang lag für Österreich keine Analyse der subspontanen Ausbreitung und ihrer Folgen vor. In dieser Arbeit werden Ausbreitungsverlauf, derzeitige Verbreitung, floristischer Status und Habitatbindung der Douglasie in Österreich untersucht.

Derzeit kommt die Douglasie nur im außeralpinen Österreich selten verwildert vor. Die Vorkommen beschränken sich auf einige Gebiete in den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich und Oberösterreich, wobei Vorkommen aus 19 Quadranten der Kartierung der Gefäßpflanzen Mitteleuropas vorliegen. Die Douglasie ist bislang nur am Ostrand der Böhmisches Masse eingebürgert. Sie besiedelt dort u.a. naturnahe, bodensaure Eichenwaldstandorte und tritt lokal als Agriophyt auf. Am Manhartsbergzug, dem Zentrum der subspontanen Ausbreitung, tritt Douglasienverjüngung derzeit auf etwa 26,8 km² auf, davon auf 12,3 km² in größerer Dichte. Der Beginn der Ausbreitung dürfte hier etwa um 1975 eingesetzt haben.

Auf Grund der Erfahrungen zum Ausbreitungsverlauf in Deutschland, den ökologischen Ansprüchen der Douglasie und den naturräumlichen Gegebenheiten erscheint für einige Gebiete Österreichs eine deutliche Ausbreitung in den nächsten Jahrzehnten wahrscheinlich. Dies betrifft v.a. niederschlagsarme kolline und submontane Lagen am Ost- und Südrand der Böhmisches Masse sowie tiefer gelegene Teile des Ostrandes der Zentralalpen (Rosaliengebirge, Günsler Gebirge, Bucklige Welt). Zur vegetationskundlichen Charakterisierung der besiedelten Lebensräume wurden 27 Vegetationsaufnahmen erstellt. In Österreich tritt Douglasienverwildern besonders in lichten Nadelbaumforsten auf. Unter naturnahen Waldbeständen sind bodensaure Eichenwälder (*Sorbo torminalis-Quercetum*) vom Eindringen der Douglasie betroffen. Aus den entsprechenden Waldbeständen hervorgegangene Schlaggesellschaften und Forststraßenböschungen stellen weitere wichtige Standorte dar. Selten dringt die Douglasie in weitere Pflanzengesellschaften (z.B. *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici*) und in Einfamilienhausgärten ein.

1. Einleitung

Die Douglasie [*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO] ist die für die mitteleuropäische Forstwirtschaft wirtschaftlich wichtigste nichtheimische Baumart (SCHULTZE & RASCHKA 2002, KOWARIK 2003). Für die Bundesrepublik Deutschland wird davon ausgegangen, dass die Douglasie langfristig bis zu etwa 10% der Waldfläche einnehmen wird (KLEIN-SCHMIT & al. 1991, KOWARIK 2003).

Da die Douglasie an entsprechenden Standorten die Zuwachsleistungen aller heimischen Nadelbaumarten übertrifft und Douglasienholz zudem qualitativ hochwertig und vielseitig verwendbar ist, hat sich in Österreich die Anbaufläche der Douglasie in den letzten Jahrzehnten stark erhöht (SCHULTZE & RASCHKA 2002). In den letzten Jahren wird *P. menziesii* zunehmend als Forstbaum auch für trocken-warme Lagen Ostösterreichs propagiert, für die die Fichte auf Grund zu geringer Niederschläge als Forstbaum kaum oder nicht mehr geeignet ist und auf denen die Douglasie vergleichsweise gute Zuwachsleistungen zeigt (ÖBf 2003, SCHULTZE & RASCHKA 2002, KOHL & NÄTHER 1991). In den kommenden Jahren ist daher mit einer weiteren Ausweitung der Anbauflächen zu rechnen. In Österreich gelten aus forstlicher Sicht etwa eine Million Hektar Waldfläche als gut für die Kultivierung der Douglasie geeignet (NEUSSER & KRAMES 1977).

Der großflächige Anbau der Douglasie wird hingegen von Seite des Naturschutzes auch kritisch betrachtet (EBERT & KOCH 1991, KNÖRZER & al. 1995, KNÖRZER 1999b, BÜRGER-ARNDT 2000, KOWARIK 2003, GOSSNER & UTSCHICK 2004). In diesem Zusammenhang tritt die Fähigkeit zur Verwilderung und – in manchen Teilen Mitteleuropas – zur Einbürgerung in den Vordergrund. Auf Seiten der Forstwirtschaft wird in dieser z.T. kontrovers geführten Diskussion die hohe ökonomische Bedeutung der Douglasie hervorgehoben (BEYSE 2003, HAPLA 2003, SCHULTZE & RASCHKA 2002, SCHUSTER 2003).

2. Zielsetzung und Inhalt

Vorliegende Arbeit soll Grundlagen zur Ausbreitungsbiologie und -geschichte sowie zur Habitatbindung der Douglasie in Österreich liefern. Für diese in Österreich als potenziell invasiv geltende und somit naturschutzfachlich bedeutsame Art (WALTER & al. 2002) lag bislang keine umfassende Darstellung ihrer subspontanen Ausbreitung vor. Befunde aus benachbarten Ländern und der zunehmende forstliche Anbau in Österreich lassen eine Untersuchung des Invasionsprozesses in Österreich lohnend erscheinen.

Einleitend wird die Einfuhr- und Ausbreitungsgeschichte der Douglasie in Mitteleuropa dargestellt. Dies ermöglicht die Einordnung und Diskussion der österreichischen Vorkommen in einem größeren Rahmen. Die Untersuchung der Habitatbindung der Douglasie in Österreich ermöglicht den Vergleich mit den für Mitteleuropa bekannten Lebensraumansprüchen der Art. An Hand der gewonnenen Ergebnisse werden die naturschutzfachlichen Auswirkungen der subspontanen Ausbreitung der Douglasie in Österreich diskutiert. Dabei wird besonders auf das wahrscheinliche zukünftige Ausbreitungsverhalten der Douglasie in Österreich eingegangen.

3. Methodik

Die Österreich betreffende floristische und forstliche Literatur wurde möglichst vollständig hinsichtlich Angaben zur Verwilderung der Douglasie überprüft. Ausgewertet wurden Lokalfloren (GRIMS 1971, LEOPOLDINGER 1985, PILS 1979, RICEK 1982, SCHWEIGHOFER 2001), größere Gebiete umfassende Florenwerke (JANCHEN 1966, FORST-

NER & HÜBL 1971, ADLER & MRKVICKA 2003), ganz Österreich umfassende Floren (JAN-CHEN 1956–60, 1963, 1964, 1966, FISCHER 1994, WALTER & al. 2002) und forstliche Literatur (KOHL & NATHER 1993, HÖLLERER 1994, POSCH 1994, SCHULTZE & RASCHKA 2002). Weiters wurde eine Umfrage unter Fachkollegen durchgeführt (siehe Danksagung).

In zahlreichen Exkursionen wurde in den Jahren 2000 bis 2003 auf Basis der vorangegangenen Auswertung der floristischen und forstlichen Literatur Teile der Hauptanbaugebiete auf Verwilderungen der Douglasie überprüft. Die Untersuchungsgebiete liegen alle im außeralpinen Österreich in der kollinen bis untermontanen Höhenstufe. Sie zeichnen sich durch warmes und niederschlagsarmes panonisch-subkontinentales (Weinviertel) bis subozeanisches und kühleres Klima (höhere Lagen der Böhmisches Masse, Hausruck) aus (KILIAN & al. 1994). Die Untersuchungsgebiete sind durch großflächiges Auftreten bodensaurer Standorte charakterisiert. Dies sind z.T. Lockergesteine wie Quarzsotter (Weinviertel, Kobernausser Wald, Hausruck) und entkalkte Staublehne (Traun-Enns-Platte), z.T. dominieren kristalline Gesteine (Böhmisches Masse, Rosaliengebirge, Bucklige Welt).

Im Freiland aufgefundene subspontane Vorkommen wurden räumlich abgegrenzt (Kartengrundlage: Österreichkarte 1:50.000). Bei den mit Abstand größten Verwilderungen am Ostrand des Waldviertels wurde die Flächenausdehnung der Bestände aus der digitalen Austrian Map (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen 2001) ermittelt. Zur vegetationskundlichen Charakterisierung der Bestände wurden in den Vegetationsperioden 2002 bis 2004 27 pflanzensoziologische Aufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET 1964 unter Weglassung der Soziabilitätswerte erstellt. Die Moosschicht wurde in allen Aufnahmen erhoben, einzelne Arten wurden von Spezialisten determiniert. Kurzlebige Moossippen wurden grundsätzlich nicht aufgenommen. Kritische Gefäßpflanzen wurden besammelt, die Herbarbelege liegen im Privatherbar des Verfassers. Die wissenschaftliche und deutsche Nomenklatur und die Taxonomie der Gefäßpflanzen richten sich nach FISCHER 1994, die der Laubmoose nach GRIMS & al. 1999, die der Lebermoose folgen KOPPERSKI & al. 2000. Die Vegetationsaufnahmen wurden in einem ersten Schritt mit dem Programm TWINSPAN (HILL 1979) analysiert. Die dabei erhaltenen Aufnahmegruppen wurden mit Referenzwerken (MUCINA & al. 1993a, 1993b, OBERDORFER 1992) verglichen, mehrfach händisch umsortiert und in Tabellen zusammengestellt (Tab. 2 und 3). Zusätzlich zu den floristischen Daten wurde zu jeder Aufnahme ein Satz beschreibender Daten erhoben (räumliche Lage, Exposition, Inklination, Nutzung, Seehöhe, Deckung der einzelnen Schichten, vgl. Tab. 1). Ebenfalls aufgenommen wurden Daten zu Bestandesgröße, -dichte und Alter der Naturverjüngung.

Tabelle 1.

Aufnahmezeitpunkt und -fläche, Seehöhe, Exposition, Inklination und Lage der Vegetationsaufnahmen.

Nr.	Datum	Fundort	See- höhe	Exposi- tion	Inklina- tion	Fläche
1	27.09.2002	Lichtung in Douglasienforst 500 m SO Ruine Schonenburg/Schönberg am Kamp	375 m	S	5°	100 m ²
2	27.09.2002	Kahlschlag mit einzelnen Rotföhren-Über- hältern 300 m SO Ruine Schonenburg/ Schönberg am Kamp	360 m	SW	20°	150 m ²

Nr.	Datum	Fundort	See- höhe	Exposi- tion	Inklina- tion	Fläche	
3	27.09.2002	W-exponierter Kahlschlag im Wolfsgraben 1 km WNW Wasenbank/Schönberg am Kamp	330 m	W	20°	150 m ²	
4	27.09.2002	Spontaner Douglasienjungbestand auf W-exponiertem Kahlschlag im Wolfsgraben 1 km WNW Wasenbank/Schönberg am Kamp	340 m	W	20°	100 m ²	
5	27.09.2002	Rotföhrenforst O vom Wolfsgraben NW Wasenbank/Schönberg am Kamp	800 m	370 m	W	5°	150 m ²
6	27.09.2002	Etwa 3 Jahre alter Kahlschlag im Brei- tenmaß am Manhartsberg 150 m N Strasse Schönberg am Kamp – Oberholz	460 m	SW	5°	100 m ²	
7	03.10.2002	S-exponierter Kahlschlag bei „Vögerl“ 100 m N der Strasse von Elsarn nach Ront- thal 1,2 km WSW Ronthal/Elsarn im Straßertal	350 m	S	30°	80 m ²	
8	03.10.2002	Föhrenforst 500 m SO Fischteich im Gschinzbachtal 2 km O von Elsarn im Straßertal	360 m	S	8°	100 m ²	
9	03.10.2002	O-exponierter Douglasienforst 250 m W von der Ruine Falkenstein/Elsarn im Straßertal	280 m	O	30°	150 m ²	
10	03.10.2002	Douglasien-Rotföhren-Eichen-Altbestand 300 m N Diendorf am Walde und 50 m SSW Höhenkote 377 m/Elsarn im Straßertal	380 m	NO	10°	150 m ²	
11	03.10.2002	S-exponierter Föhrenforst N der Strasse von Eggendorf nach Klein-Burgstall 1 km NO Eggendorf am Walde/Maissau	430 m	S	25°	150 m ²	
12	02.05.2003	SO-Hang im Steinbachtal ca. 700 m W vom Scheiblberg/Krems	230 m	SO	20°	150 m ²	
13	02.05.2003	S-exponierter Laubwald 600 m OSO vom Forsthaus Waldhof/Krems	415 m	S	10°	150 m ²	
14	02.05.2003	Rotföhrenforst 800 m NW vom Forsthaus Waldhof/Krems	430 m	S	10°	150 m ²	
15	02.05.2003	Douglasienforst 900 m NNW von Scheiben- hof/Krems	540 m	S	5°	150 m ²	
16	02.05.2003	Douglasienforst 300 m WSW vom Forsthaus Waldhof/Krems	440 m	N	5°	150 m ²	
17	19.08.2003	Bodensaurer Eichenwald 500 m OSO vom Kühberg 900 m NW vom Ortszentrum Maissau	430 m	N	5°	150 m ²	
18	19.08.2003	Frischer alter Douglasienforst im Wolfs- grund 50 m N Straße und 2 km NW von Porrau	330 m	NO	15°	150 m ²	
19	19.08.2003	Frischer alter Douglasienforst in Kohl- gruben 200 m W von der Höhenkote 314 m und 2 km ONO Porrau	320 m	eben	–	150 m ²	
20	29.08.2003	Frischer alter lichter Douglasienforst 300 m N von Geyersberg 1,8 km NW von Maria Langeegg	520 m	S	5°	150 m ²	

Nr.	Datum	Fundort	See- höhe	Exposi- tion	Inklina- tion	Fläche
21	21.09.2003	Lichtungen und an Forststraßenböschungen 100 m N vom Wasserreservoir 700 m S vom Bahnhof Bad Sauerbrunn	350 m	ONO	15°	100 m ²
22	21.09.2003	Alter Douglasienforst etwa 300 m NW vom Bahnhof Bad Sauerbrunn	320 m	NO	20°	150 m ²
23	26.09.2003	Lichter Nadelbaumforst im Enzengarn 700 m NO vom Gehöft Sonnleitner/Sierning	375 m	eben	–	150 m ²
24	26.09.2003	Lichter Nadelbaumforst im Enzengarn 700 m NO vom Gehöft Sonnleitner/Sierning	375 m	eben	–	150 m ²
25	18.09.2003	Nadelbaumforst am Brunnriegel 800 m NNO vom Zollamt Liebing	300 m	N	5°	150 m ²
26	16.04.2004	S-exponierter Douglasienforst 300 m W von der Kirche Eibenstein/Drosendorf	380 m	S	25°	100 m ²
27	27.05.2004	Nadelbaumforst 500 m NW von Unter- stallbach/Kronstorf	330 m	O	5°	100 m ²

4. Verbreitung

4.1. Autochthones Areal

Die Gattung *Pseudotsuga* umfasst je nach taxonomischem Konzept 5–7 Arten in Nordamerika und Ostasien (HEGI 1981, FITSCHEN 2002). Die am weitesten verbreitete Art der Gattung ist die Douglasie [*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO], deren ursprüngliches Verbreitungsgebiet das westliche Nordamerika von British Columbia bis zur Sierra Nevada in Kalifornien und West-Nevada umfasst. Die Douglasie ist in Nordamerika am Aufbau von Gebirgs-Nadelmischwäldern beteiligt. Sie tritt dort als Pionierbaum auf, kann sich aber auf Grund ihrer großen Höhe auch in älteren Sukzessionsstadien noch am Aufbau der Wälder beteiligen (ISHI & FORD 2002). Sie kann Wuchshöhen bis zu 100 m und Stammdurchmesser von bis zu 4 m erreichen (KRÜSSMANN 1972, HEGI 1981). In Europa erreicht die Douglasie diese Dimensionen, u. a. auch auf Grund ihres kurzen Einführungszeitraumes, bei weitem nicht. In ihrem großen Areal zeichnet sich die Douglasie durch eine große Formenvielfalt aus. Sie bildet eine große Zahl von Ökotypen, die in zwei bis drei Rassen zusammengefasst werden (FITSCHE 2002, ROLOFF & BÄRTELS 1996).

4.2. Introduktionsgeschichte und subsponthane Ausbreitung in Europa

Die Douglasie wurde 1827 von J. DOUGLAS nach England eingeführt und ihm zu Ehren benannt. In den folgenden Jahrzehnten wurden erste Versuchspflanzungen in vielen europäischen Ländern angelegt (KRÜSSMANN 1972, KOWARIK 1992, 2003). In der Flora Europaea (TUTIN & al. 1993)

wird die Douglasie ausschließlich als „Extensively planted for timber in many parts of Europe.“ angeführt. Es werden aber noch keine Hinweise auf Verwilderungen gegeben.

In Deutschland wurde die Douglasie 1830 (KNÖRZER & al. 1995), nach anderen Autoren 1828 (Bundesamt für Naturschutz 2003) eingeführt, in Brandenburg wurde sie erstmals 1852 gepflanzt. Aus der Phase des versuchsweisen Anbaus nichtheimischer Baumarten im 19. Jahrhundert ging die Douglasie auf Grund ihrer Holzeigenschaften und ihres raschen Wuchses als erfolgreichste Art hervor (KOWARIK 2003). In Bayern waren bereits 1914 über eine Million gepflanzter Bäume vorhanden, in Württemberg zum selben Zeitpunkt ca. 130 ha, in Sachsen etwa 90 ha kultivierte Fläche (HEGI 1981). Die starke Ausweitung des Douglasienanbaues in Deutschland erfolgte jedoch erst in den letzten 50 Jahren. Derzeit liegen die Anbauschwerpunkte im Westen und Südwesten, in Rheinland-Pfalz nehmen Douglasienbestände 4,4% der Gesamtwaldfläche ein (KNÖRZER & al. 1995). Für Deutschland wird derzeit eine Anbaufläche von 125.000 ha angegeben (Bundesamt für Naturschutz 2003). Die forstlichen Planungen sehen für die nähere Zukunft eine Ausweitung des Douglasienanbaus in einzelnen Bundesländern (z.B. Niedersachsen) bis auf 10% der Waldfläche vor (KOWARIK 2003). Im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der (alten) Bundesrepublik Deutschland wird die Douglasie noch nicht erwähnt (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988). In der neuesten Auflage des Kritischen Bandes der Exkursionsflora von ROTHMALER 2002 werden erstmals Verwilderungen der Douglasie, namentlich aus dem Schwarzwald und aus Sachsen, angeführt. Im Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands wird die Douglasie schon als „z.T. zur Einbürgerung neigend“ charakterisiert (HAEUPLER & MUER 2000). Die erste Verwilderung der Douglasie in Berlin wurde 1964 dokumentiert (KOWARIK 1992), im Rheinland tritt sie derzeit mehrfach verwildert auf (ADOLPHI 1995).

In Tschechien ist die Douglasie eingebürgert, wenngleich sie noch selten ist (CHRTEK & al. 2002, PYŠEK & al. 2002). Für die Schweiz wird die Douglasie ausschließlich als Forstbaum angegeben (LAUBER & WAGNER 1998), subspontane Vorkommen werden nicht angeführt. Regional werden in jüngerer Vergangenheit aber auch aus der nördlichen Schweiz Verwilderungen genannt, wie z.B. für die Umgebung von Basel und Zürich (BRODTBECK & al. 1997, LANDOLT 1994). Aus Italien ist bislang noch keine subspontane Verjüngung der Douglasie bekannt geworden (PIGNATTI 1984). In Ungarn tritt die Douglasie nach Beobachtungen des Autors bei dem Ort Apátistvánfalva südlich Szentgotthard verwildert auf. Weitere Angaben aus diesem Staat sind nicht bekannt. Für England wurde die Douglasie noch vor wenigen Jahren als „widely planted, occasionally self-sown“ angegeben (STACE 1991). Mittlerweile tritt sie jedoch „... reproducing in many places, especially in the south and east, sometimes abundantly“ auf (CLEMENT & FOSTER 1994).

4.3. Introduktionsgeschichte nach Österreich

Die Douglasie wird seit der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts in Österreich forstwirtschaftlich kultiviert. Die ersten belegten Anbauversuche erfolgten in Aurach bei Gmunden und in Groß-Reifling in Oberösterreich etwa in den 1880er Jahren (CIESLAR 1898, SCHWARZ 1933). Bis in die ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts war die Douglasie aber noch ein selten gepflanzter Baum. Erste großflächigere Anbauten der Douglasie erfolgten in Österreich durch einzelne Großwaldbesitzer um die Mitte des 20. Jahrhunderts (z.B. am Manhartsberg, HÖLLERER 1994, POSCH 1994). Nach dem zweiten Weltkrieg, nochmals verstärkt seit den 1980er Jahren, nahm der Douglasienanbau stark zu. Die derzeitigen Hauptanbaugebiete liegen am Ostrand der Böhmisches Masse, im Hausruck (GÜNZL & al. 1984), im Weinviertel und in Teilen des Mittel- und Südburgenlandes (SCHULTZE & RASCHKA 2002). Im durch eine lange Anbautradition gekennzeichneten Forstrevier Manhartsberg am Ostrand der Böhmisches Masse lag der Baumartenanteil der Douglasie in der ersten Hälfte der 1990er Jahre schon bei 10,52%. In der Altersklasse bis 20 Jahre wies das Forstoperat für das Revier Manhartsberg 1984 einen Anteil von über 35% auf (HÖLLERER 1994, POSCH 1994).

Erste Verwilderungen der Douglasie wurden jedoch erst in den letzten Jahren registriert (WALTER & al. 2002). Ein erster publizierter Hinweis auf Verwilderungen stellt ein Foto in KOHL & NATHER 1993 dar, welches Douglasienverjüngung unter einem Altbestand im Forstrevier Thernberg in der Buckligen Welt (Niederösterreich) zeigt. Verwilderungen der Douglasie im Bereich des Manhartsberges waren Botanikern ebenfalls seit Beginn der 1990er Jahre bekannt (STARLINGER & ZUKRIGL mündl. Mitteilung), wurden aber bislang nicht genauer untersucht. In der neuen Zusammenschau über die Verbreitung von Neophyten in Österreich wird die Douglasie für das Burgenland und für Niederösterreich verwildert angeführt (WALTER & al. 2002). In Oberösterreich wurde die Douglasie 2003 erstmals verwildert nachgewiesen. Aus den übrigen Bundesländern Österreichs sind Verwilderungen der Douglasie bislang nicht bekannt geworden (MAURER 1996, POLATSCHKEK 1997, WALTER & al. 2002, ADLER & MRKVIČKA 2003, Botanisches Institut Salzburg 2003).

5. Ergebnisse

5.1. Fundortsübersicht

5.1.1. Niederösterreich

5.1.1.1. Böhmisches Masse (Waldviertel und Dunkelsteiner Wald)

Der Ost- und Südostrand der Böhmisches Masse beherbergt die mit großem Abstand flächengrößten und individuenreichsten subsponsanten Vorkommen der Douglasie in Österreich. Der Schwerpunkt liegt am Manhartsbergzug östlich des Kamptals, der zwischen der im Süden gelegenen Ortschaft Elsam im Straßertal und



Abb. 1. Verbreitung der Douglasie am Manhartsbeargzug am Ostrand des Waldviertels in Niederösterreich (Sommer 2003). Kartengrundlage: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen 2001. © BEV – 2004, Vervielfältigt mit Genehmigung des BEV – Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, EB 2004/00628.

Siegmundshberg im Norden ein weitgehend geschlossenes Vorkommen aufweist (vgl. Abb. 1). Insgesamt tritt Douglasienverjüngung dort auf etwa 26,8 km² auf, davon auf 12,3 km² in größerer Dichte (> 100 Jungpflanzen/ha). Am Manhartsbeargzug wird die Douglasie schon seit mehreren Jahrzehnten in großem Maßstab kultiviert (HÖLLERER 1994, POSCH 1994).

Ein weiteres ausgedehntes Vorkommen befindet sich in westlicher Fortsetzung nördlich von Krems zwischen den Ortschaften Egelsee im Süden und Droß im Norden (SCHEUCH mündl. Mitteilung). Hier besiedelt die Douglasie etwa 1,8 km², wobei ältere Verjüngung derzeit noch selten ist. Der Anteil älterer Douglasienforste ist vergleichsweise niedrig, in den letzten zwei Jahrzehnten erfolgte jedoch eine deutliche Aus-

weitung des Douglasienanbaus. Ein weiteres individuenarmes Vorkommen verwilderter Jungpflanzen befindet sich nahe Eibenstein im Thayatal im nördlichen Waldviertel.

Im Dunkelsteiner Wald südlich der Donau wurde bislang ein subsponantes Vorkommen nachgewiesen. Dieses liegt nördlich von Geyersberg und umfasst mehrere Dutzend ein bis wenige Jahre alte Pflanzen in einem aufgelichteten, alten Douglasienforst.

Im höher gelegenen westlichen und zentralen Waldviertel wurden noch keine Verwilderungen der Douglasie beobachtet. LEOPOLDINGER 1985 gibt die Douglasie in seiner Flora des Ostrongs im südwestlichen Waldviertel nur als Forstbaum gepflanzt an. In der „Flora des Bezirkes Melk“ wird die Douglasie gar nicht erwähnt (SCHWEIGHOFER 2001). Auch in der Umgebung von Gmünd im nördlichen Waldviertel wurde die Douglasie noch nicht verwildert festgestellt (RICEK 1982).

5.1.1.2. Weinviertel

Im Weinviertel sind bislang drei Verwilderungen der Douglasie bekannt geworden. Zwei befinden sich in älteren Douglasienforsten des Ernstbrunner Waldes nahe von Porrau (DULLINGER schriftl. Mitteilung). Diese beiden Bestände bestehen fast ausschließlich aus ein- bis wenigjährigen Jungpflanzen. Das dritte Vorkommen befand sich in einem Einfamilienhausgarten in Hollabrunn, in dessen Nähe mehrere fruchtende Altbäume der Douglasie stehen. Dieses aus einigen mehrere Jahre alten Jungpflanzen bestehende Vorkommen wurde im Sommer 2003 vernichtet (DULLINGER schriftl. Mitteilung).

5.1.1.3. Bucklige Welt

In der Buckligen Welt ist bislang ein Vorkommen verwilderter Douglasien bekannt geworden. Die Angabe geht auf ein Foto in KOHL & NATHER 1993 zurück, welches Douglasienverjüngung unter einem Altbestand im Forstrevier Thernberg östlich von Scheiblingkirchen zeigt. Bei einer stichprobenhaften Nachsuche im Sommer 2003 konnte keine Verwilderung der Douglasie festgestellt werden.

5.1.2. Burgenland

5.1.2.1. Rosaliengebirge Ostteil

Im burgenländischen Ostteil des Rosaliengebirges sind bislang zwei Verwilderungen der Douglasie bekannt geworden. Die erste befindet sich in Lichtungen und an Forststraßenböschungen nahe dem Wasserreservoir 700 m südlich vom Bahnhof Bad Sauerbrunn. Das im Jahr 2001 entdeckte Vorkommen (STARLINGER schriftl. Mitteilung) bestand 2003 aus einigen Dutzend Jungpflanzen. Ein weiteres Vorkommen aus zahlreichen Jungpflanzen befindet sich in einem Douglasienforst etwa 300 m nordwestlich vom Bahnhof Bad Sauerbrunn. Auf die häufige Anpflanzung der Douglasie im Ostteil des Rosaliengebirges wurde schon von JANCHEN 1966 hingewiesen.

5.1.2.2. Sieggraben

Die Douglasie wird im Sieggraben in Mittelburgenland seit mehreren Jahrzehnten häufig gepflanzt (JANCHEN 1966). Bei mehreren Freilandexkursionen im Sommer 2003 konnte keine Verjüngung festgestellt werden.

5.1.2.3. Günser Gebirge

Das Günser Gebirge ist der östlichste Ausläufer der Zentralalpen in Mittelburgenland. In einem Douglasien-Fichtenforst am Brunnriegel 1 km nordöstlich von Liebing wurde im Jahr 2003 Douglasienverjüngung aus mehreren Dutzend Pflanzen festgestellt. Mehrere Douglasienforste im Faludital nördlich von Rechnitz wiesen keine Verjüngung auf.

5.1.3. Oberösterreich

5.1.3.1. Nördliches Alpenvorland

Im Hausruck und dem angrenzenden Kobernausser Wald wird die Douglasie v.a. in den letzten zwei Jahrzehnten in größerem Umfang gepflanzt. In diesem durch subozeanisches Klima und saure Böden charakterisierten submontanen Gebieten weist die Douglasie eine sehr gute Wüchsigkeit auf. Bislang wurden im Hausruck und im Kobernausser Wald keine Verwilderungen der Douglasie bekannt (HOHLA, STARLINGER & STÖHR schriftl. Mitteilung). Die beiden einzigen subspontanen Vorkommen der Douglasie im Nördlichen Alpenvorland stammen von der Traun-Enns-Platte. Ein Fundort befindet sich in einem Waldgebiet (Enzengarn) auf der Traun-Enns-Platte 4 km nordwestlich von Steyr. Dort kommen im Umkreis von etwa 30 Altbäumen mit einem maximalen Brusthöhendurchmesser von 80 cm viele Dutzend bis zu etwa 8 Jahre alte Jungpflanzen vor. Ein weiteres Vorkommen mehrerer verwilderter Jungpflanzen befindet sich 500 m nordwestlich von Unterstallbach nahe Kronstorf.

5.1.3.2. Böhmisches Masse (Mühlviertel und Sauwald)

Im aus kristallinen Gesteinen aufgebauten Mühlviertel und Sauwald bieten die südlichen, tiefer gelegenen und trockeneren Gebiete geeignete Voraussetzungen für die Verwilderung der Douglasie. Im Sauwald, einem südlich der Donau gelegenen Ausläufer der Böhmisches Masse im westlichen Oberösterreich, sind die ältesten Douglasienforste etwa 30–40 Jahre alt. Trotz der sehr detaillierten floristischen Erforschung des Sauwaldes (GRIMS 1971), sind erst in den letzten Jahren erste Verwilderungen im Nahbereich von Douglasienforsten bekannt geworden. (GRIMS mündl. Mitteilung). Aus dem südöstlichen Mühlviertel liegen bislang keine Angaben zu subspontanen Vorkommen der Douglasie vor (PILS 1979).

5.2. Vegetationskundlicher Anschluss

5.2.1. *Sorbo torminalis*-Quercetum Svoboda ex Blazkova 1962

Flora, Syntaxonomie und Ökologie: Das *Sorbo torminalis*-Quercetum ist eine subkontinental getönte Assoziation trockener und bodensaurer Standorte (WALLNÖFER & al. 1993). Die Baumschicht wird von *Quercus petraea* dominiert, mit untergeordneter Deckung treten in den Aufnahmen *Quercus robur*, *Prunus avium* und forstlich eingebracht *Pinus sylvestris* sowie *Picea abies* auf (Tab. 2). Die Douglasie kommt mit geringen Deckungswerten in der Kraut- und Strauchschicht vor.

Fundorte: Das Verbreitungszentrum des *Sorbo torminalis*-Quercetum liegt in Zentralböhmen. In Österreich tritt die Gesellschaft am Ostrand des Waldviertels häufig auf (CHYTRY & VICHEREK 2000, WAGNER 1967, WALLNÖFER & al. 1993). Die zu dieser Assoziation gestellten 3 Vegetationsaufnahmen (Tab. 2) liegen somit im österreichischen Hauptverbreitungsgebiet der Gesellschaft.

Tabelle 2.

Vegetationstabelle des Sorbo torminalis-Quercetum und der Nadelbaum-Forstgesellschaften. Legende: BS = Baumschicht, SS = Strauchschicht, KS = Krautschicht, Q.-Fag. = Quercus-Fagetum, S. t.-Q. = Sorbo torminalis-Quercetum, tA = Trennart der Assoziation, V = Kennart des Verbandes, tV = Trennart des Verbands, O = Kennart der Ordnung, tO = Trennart der Ordnung, K = Kennart der Klasse, F = Fichtenforst, *Mycelis muralis* = Ausbildung mit *Mycelis muralis*, Fag. s. = Ausbildung mit *Fagus sylvatica*.

Aufnahmenummer	1 1 1	2 2	2 2 2 1 1 9 1	2 1 1	4 5 8 1 1 2
	2 3 7	5 3	7 6 2 9 8	0 0 5 6	1 4 1
Klasse	Q.-Fag.				
Gesellschaft	S. t.-Q.				
Ausbildung	Vaccinio-Piceetea				
	F				
	Douglasienforst				
	Mycelis muralis				
	Fag. s.				
	Rotföhrenforst				
Deckung BS	7 1 9 0 0 5 0	9 8 0 0	7 9 9 1 1 1 8 0 0 5 0 0 0 0 0 0 0	8 8 8 0 0 0	- 7 9 9 4 - 0 0 0 0
Deckung SS	8 3 2 5	2 8 0	1 1 2 8 5 7 8 5 0 5 0 0 0	4 8 - 0	9 1 8 2 1 8 5 5 0 5 0
Deckung KS	2 3 6 0 0 0	8 4	7 2 3 3 2 3 1 0 5 5 5 5 5 5	2 5 1 0 0 0	2 6 8 7 8 4 0 0 5 0 0 0
Deckung MS	3 1 4 0 5 0	1 3 0	5 0 2 2 1 2 1 0 0 0 0 0	3 6 8 0	3 8 9 5 2 2 0 0 0 0 0 0
Höhe BS	1 1 2 5 2 0	8 3 0	7 1 2 2 2 3 3 5 4 2 0 5 0	2 1 1 5 5 5	- 1 1 2 1 - 2 8 0 5
tA <i>Polygonatum odoratum</i>	2 : + + .	. .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2 : . + .	. .	. . . . .	. . . . .	+ . . . .
V <i>Hieracium sabaudum</i>	5 : . . 1	. .	. . . . .	. . . . .	+ + . + . +
tV <i>Genista tinctoria</i>	1 : + . .	. .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Festuca ovina</i> agg.	3 : 1 2 .	. .	. . . . .	. . . . .	. . . . 2 .
O <i>Avenella flexuosa</i>	12 : 1 1 2	. .	. . . . . + .	. 2 1	2 2 4 4 1 +
<i>Hieracium lachenalii</i>	4 : + + .	. .	. . . . .	. . . . .	. . . . + +
<i>Luzula luzuloides</i>	10 : 2 . 1	. .	. . . . + 1 . .	+ + +	+ . + . . 1
tO <i>Polypodium vulgare</i>	1 : + . .	. .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Vaccinium myrtillus</i>	6 : + . .	. 1	. . . . .	. 2 2	. . . . 2 2
K <i>Evonymus verrucosa</i> SS	3 : . . +	. .	. . . . . + +	. . . . .	. . . . .
<i>Evonymus verrucosa</i> KS	3 : . . .	. .	. . . . + + +	. . . . .	. . . . .
<i>Fagus sylvatica</i> BS	2 : . . .	. .	. . . . .	. 2 1	. . . . .
<i>Fagus sylvatica</i> SS	3 : . . +	. .	. . . . .	. 2 2	. . . . .
<i>Fagus sylvatica</i> KS	4 : + + .	. .	. . . . . + .	+ . . . .	. . . . .
<i>Hieracium murorum</i>	11 : + + +	. +	. + . . . + .	. + .	+ 1 . . + +
<i>Lonicera xylosteum</i> SS	1 : . . .	. .	. . . . . + .	. . . . .	. . . . .
<i>Lonicera xylosteum</i> KS	1 : . . +	. .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Mycelis muralis</i>	6 : . . +	. .	. . . . + 1 + +	. . . . .	. . . . + .
<i>Poa nemoralis</i>	6 : . . +	. .	. . . . + + .	+ . +	. . . . .
<i>Quercus petraea</i> BS	7 : 4 5 3	2 .	. . + 2 + . 2	. . . . .	. . . . .
<i>Quercus petraea</i> SS	5 : . 1 +	. .	. . . . + . .	. . . . .	. . . 1 . +
<i>Quercus petraea</i> KS	3 : . + +	. .	. . . . .	. . . . .	. . . . . +
<i>Quercus robur</i> BS	4 : . . 2	. .	. . . . . 2	. 2 .	. . . . 2 .
<i>Quercus robur</i> SS	2 : . . .	. .	. . . . .	. . . . .	. . . . 2 +
<i>Quercus robur</i> KS	6 : . . .	. .	+ . + . . . .	. . +	+ + . . + .

5.2.2. Nadelbaum-Forstgesellschaften

Flora, Syntaxonomie und Ökologie: Seit TÜXEN 1950 werden Bestände, in denen gesellschafts- oder gar florenfremde Baumarten dominieren, als Forstgesellschaften bezeichnet. Diese werden heute meist als eigene Forst-Assoziationen gefasst und ins pflanzensoziologische System integriert (ZERBE 2003, ZERBE & SUKOPP 1995). Auf Grund der noch weitgehend ungeklärten Syntaxonomie dieser Forst-Assoziationen, werden – dem Vorschlag von OBERDORFER 1992 folgend – in dieser Arbeit von Nadelbäumen dominierte Forste als ranglose Gesellschaften in die Klasse Vaccinio-Piceetea gestellt.

Die aufgenommenen Douglasien-, Fichten- und Rotföhrenforste stellen Ersatzgesellschaften bodensaurer Wälder der Ordnung Quercetalia roboris dar (Tab. 2). Die in der submontanen Höhenstufe gelegenen Douglasienforste der Ausbildung mit *Fagus sylvatica* sind Ersatzgesellschaften des Luzulo-Fagion, während die übrigen Aufnahmen Ersatzbestände von Gesellschaften des Genisto germanicae-Quercion darstellen. In der Baumschicht dominieren meist Douglasie oder Rot-Föhre, seltener die Fichte. Die Vorkommen der Douglasie in der Strauchschicht sind überwiegend, diejenigen in der Krautschicht zur Gänze auf

Tabelle 3.

Vegetationstabelle der *Teucrium chamaedrys*-(Euphorbio-Callunion)-Gesellschaft und der *Calamagrostis epigejos*-(Carici-Epilobion)-Gesellschaft. Legende: BS = Baumschicht, SS = Strauchschicht, KS = Krautschicht; F-B = Festuco-Brometea, T.-G. = *Teucrium chamaedrys*-(Euphorbio-Callunion)-Gesellschaft, O K = Charakterart der Ordnung Koelerio-Phleetalia, tO K = Trennart der Ordnung Koelerio-Phleetalia, K F = Kennart der Klasse Festuco-Brometea, Epilob. a. = Epilobieteae angustifolii, Cal. e.-G. = *Calamagrostis epigejos*-(Carici-Epilobion)-Gesellschaft, dB = dominanter Begleiter der *Calamagrostis epigejos*-(Carici-Epilobion)-Gesellschaft, tO = Trennart der Ordnung Atropietalia, K = Kennart der Klasse Epilobieteae angustifolii.

Weitere einmal vorkommende Begleitarten: **Aufnahme 2:** *Larix decidua* BS: 1, *Viscum laxum* BS: +, *Rosa canina* agg. SS: +, *Avenula pubescens*: 1, *Arabis hirsuta*: +, *Carex humilis*: +, *Allium* sp.: +, *Astragalus glycyphyllos*: +, *Verbascum phlomoides*: +, *Geum urbanum*: +; **Aufnahme 7:** *Juniperus communis* SS: +, *Melampyrum pratense*: +, *Sedum sexangulare*: +, *Knautia arvensis*: +, *Chamaecytisus supinus*: 1, *Stachys recta*: +, *Silene nutans*: +, *Scabiosa ochroleuca*: +, *Tragopogon orientalis*: +, *Polygala comosa*: +, *Cytisus scoparius*: +, *Medicago lupulina*: +, *Carex digitata*: +, *Cladonia* sp.: 1; **Aufnahme 1:** *Verbascum thapsus*: +, *Galium aparine*: +, *Crataegus monogyna* KS: +, *Rosa arvensis* KS: +, *Lychnis viscaria*: +, *Ceratodon purpureus*: +, *Rhizomnium punctatum*: +; **Aufnahme 3:** *Eupatorium cannabinum*: +, *Verbascum chaixii*: 1, *Sedum telephium*: 1, *Rumex crispus*: +, *Solidago gigantea*: +, *Solidago canadensis*: +, *Viburnum lantana* KS: +, *Veronica chamaedrys*: +, *Acer campestre* KS: +, *Humulus lupulus*: +, *Epilobium tetragonum* ssp. *tetragonum*: +; **Aufnahme 6:** *Tanacetum vulgare*: +, *Atropa belladonna*: +, *Cytisus nigricans* KS: +, *Galium rotundifolium*: +, *Senecio viscosus*: +, *Molinia coerulea* agg.: +; **Aufnahme 24:** *Vaccinium myrtillus*: +, *Dryopteris dilatata*: +, *Deschampsia cespitosa*: +, *Oxalis acetosella*: +, *Carex sylvatica*: +, *Angelica sylvestris*: +, *Galeopsis* sp. +.

Aufnahmenummer	2	7	1	3	6	2
						4
KLASSE	F-B.	Epilob. a.				
GESELLSCHAFT	T-G	Cal. e.-G.				
Deckung BS	1 -	-	-	-	3	
	5					0
Deckung SS	1 1	1	1	3	1	
	5	0	5	0	0	
Deckung KS	9 7	8	1	9	9	
	5 0	0	0	0	5	
					0	
Deckung MS	2 3	7	1	5	6	
	5 0	0			0	

OK	<i>Avenula pratensis</i>	1	:	.	+	.	.	.	.
IOK	<i>Jasione montana</i>	1	:	+	.	.	.	.	.
	<i>Rumex acetosella</i>	1	:	1	.	.	.	.	.
KF	<i>Carex caryophylla</i>	1	:	.	+	.	.	.	.
	<i>Centaurea scabiosa</i>	1	:	+	.	.	.	.	.
	<i>Dianthus carthusianorum</i>	1	:	.	1	.	.	.	.
	<i>Eryngium campestre</i>	1	:	.	+	.	.	.	.
	<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	:	.	1	.	.	.	.
	<i>Festuca rupicola</i>	1	:	.	2	.	.	.	.
	<i>Fragaria viridis</i>	2	:	.	+	.	.	.	.
	<i>Phleum phleoides</i>	1	:	.	+	.	.	.	.
	<i>Pimpinella saxifraga</i>	2	:	.	1	.	.	.	.
	<i>Potentilla verna</i> agg.	1	:	.	1	.	.	.	.
	<i>Securigera varia</i>	1	:	.	+	.	.	.	.
	<i>Teucrium chamaedrys</i>	2	:	.	2	.	.	.	.
dB	<i>Calamagrostis epigejos</i>	5	:	.	+	.	2	4	3
	<i>Avenella flexuosa</i>	4	:	.	3	.	1	2	3
IO	<i>Calluna vulgaris</i>	1	:	.	.	.	.	.	+
	<i>Luzula luzuloides</i>	2	:	.	.	.	.	.	+
K	<i>Epilobium angustifolium</i>	2	:	.	.	.	.	.	+
	<i>Fragaria vesca</i>	2	:	.	.	.	.	.	+
	<i>Rubus idaeus</i>	4	:	.	+	.	.	.	+
	<i>Salix caprea</i> KS	2	:	.	+	.	.	.	.
	<i>Sambucus nigra</i> SS	1	:	.	.	.	.	.	+
	<i>Senecio ovatus</i>	2	:	.	.	.	.	.	+
Begleiter:									
	<i>Pseudotsuga menziesii</i> BS	1	:	.	.	.	.	.	2
	<i>Pseudotsuga menziesii</i> SS	6	:	.	2	.	2	2	+
	<i>Pseudotsuga menziesii</i> KS	5	:	.	+	.	1	.	+
	<i>Pinus sylvestris</i> BS	1	:	.	2	.	.	.	.
	<i>Pinus sylvestris</i> SS	5	:	.	+	.	.	2	+
	<i>Pinus sylvestris</i> KS	2	:	.	+	.	.	.	.
	<i>Ligustrum vulgare</i> SS	3	:	.	+	.	.	.	+
	<i>Ligustrum vulgare</i> KS	1	:	.	+	.	.	.	.
	<i>Betula pendula</i> SS	2	:	.	.	.	1	.	+
	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	3	:	.	.	.	2	.	3
	<i>Linaria vulgaris</i>	2	:	.	.	.	.	.	+
	<i>Genista pilosa</i>	4	:	.	+	.	2	.	+
	<i>Clematis vitalba</i> SS	2	:	.	.	.	.	.	+
	<i>Clematis vitalba</i> KS	2	:	.	.	.	.	.	+

Aufnahmenummer	2	7	1	3	6	2
						4
KLASSE	F-B.	Epilob. a.				
GESELLSCHAFT	T-G	Cal. e.-G.				
<i>Campanula rotundifolia</i>	4	:	1	.	+	.
<i>Cirsium arvense</i>	4	:	.	.	.	+
<i>Galium album</i>	3	:	.	.	.	+
<i>Quercus robur</i> SS	4	:	.	.	.	1
<i>Quercus robur</i> KS	1	:	.	.	.	+
<i>Hypericum perforatum</i>	6	:	.	.	.	+
<i>Veronica officinalis</i>	5	:	.	.	.	+
<i>Picea abies</i> BS	1	:	.	.	.	.
<i>Picea abies</i> SS	3	:	.	.	.	2
<i>Picea abies</i> KS	1	:	.	.	.	.
<i>Quercus petraea</i> SS	2	:	.	.	.	2
<i>Quercus petraea</i> KS	1	:	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i> SS	2	:	.	.	.	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	4	:	.	.	.	+
<i>Urtica dioica</i>	2	:	.	.	.	+
<i>Agrostis capillaris</i>	1	:	.	.	.	.
<i>Carex brizoides</i>	1	:	.	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	3	:	.	.	.	.
<i>Robinia pseudacacia</i> SS	2	:	.	.	.	.
<i>Robinia pseudacacia</i> KS	1	:	.	.	.	.
<i>Viola hirta</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	:	.	.	.	.
<i>Inula conyzia</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Aster amellus</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	3	:	.	.	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	:	.	.	.	.
<i>Thymus praecox</i>	1	:	.	.	.	.
<i>Clinopodium vulgare</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Berberis vulgaris</i> SS	1	:	.	.	.	.
<i>Berberis vulgaris</i> KS	1	:	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Galium pumilum</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i> SS	1	:	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i> KS	1	:	.	.	.	.
Kryptogamen						
<i>Scleropodium purum</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Dicranella</i> sp.	3	:	.	.	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	4	:	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	4	:	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	3	:	.	.	.	.
<i>Hylocomnium splendens</i>	2	:	.	.	.	.
<i>Plagiomnium</i> sp.	2	:	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	:	.	.	.	.
<i>Thuidium</i> cf. <i>delicatulum</i>	1	:	.	.	.	.
<i>Rhytidium rugosum</i>	1	:	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	:	.	.	.	.
Artenzahl	5	4	3	3	3	3
	3	8	7	7	1	3

Verwilderung zurückzuführen. In Abhängigkeit vom Bestandesalter, Störungseinfluss und Standort ist die Zusammensetzung der Begleitvegetation relativ heterogen.

In den Douglasienforsten der Ausbildung mit *Mycelis muralis* treten anspruchsvollere Laubwaldarten (*Brachypodium sylvaticum*, *Hepatica nobilis*, *Mycelis muralis* und Wärmezeiger (*Evonymus verrucosa*, *Sorbus torminalis*) verstärkt auf. Als bemerkenswerter Neophyt kommt im Bestand von Aufnahme 9 *Cotoneaster divaricatus* subspontan vor (vgl. STÖHR & al. in prep.). In den Douglasienforsten der Ausbildung mit *Fagus sylvatica* und in den Rotföhrenforsten sind Säurezeiger (*Calamagrostis arundinacea*, *Veronica officinalis*, *Vaccinium myrtillus*) mit größerer Stetigkeit vertreten.

Fundorte: Im Aufnahmемaterial überwiegen Nadelbaum-Forstgesellschaften. Dies spiegelt die weite Verbreitung dieser Forstgesellschaften in Teilen der Hauptvorkommensgebiete der Douglasie wie etwa am Manhartsbergzug (HÖLLERER 1994, POSCH 1994, GRABHERR & al. 1998) wider.

5.2.3. *Teucrium chamaedrys*-(Euphorbio-Callunion)-Gesellschaft

Flora, Syntaxonomie und Ökologie: Das Euphorbio-Callunion umfasst den Großteil der Silikat-Trocken- und -Halbtrockenrasen Mitteleuropas (MUCINA & KOLBEK 1993). Die beiden aufgenommen Bestände lassen sich keiner Assoziation des Verbandes zuordnen und werden daher als *Teucrium chamaedrys*-(Euphorbio-Callunion)-Gesellschaft gefaßt (Tab. 3). In der lückigen Strauchschicht treten Straucharten, Pionierbaumarten und Douglasienverjüngung gemeinsam auf. In der Krautschicht kommen Klassenkennarten, Arten bodensaurer Wälder sowie von Trockenrasen und xerothermer Waldsäume gemeinsam vor.

Fundorte: Diese Gesellschaft kommt auf Kahlschlägen über sonnenexponierten flachgründigen, nährstoffarmen Böden am Manhartsbergzug vor. Der Untergrund besteht aus Graniten und Gneisen (WAGNER 1967).

5.2.4. *Calamagrostis epigejos*-(Carici-Epilobion)-Gesellschaft

Flora, Syntaxonomie und Ökologie: Diese weit verbreitete Gesellschaft ist für Österreich bislang nur unzureichend belegt (MUCINA 1993). Die namensgebende konstante Begleitart tritt in allen vier zu dieser Gesellschaft gestellten Aufnahmen mit hoher Artmächtigkeit auf (Tab. 3). Eine lückige Strauchschicht aus Pioniergehölzen und der Douglasie ist in allen aufgenommenen Beständen entwickelt.

Fundorte: Diese Gesellschaft kommt großflächig auf Kahlschlagflächen am Ostrand des Waldviertels und kleinflächig auf der Traun-Enns-Platte vor.

6. Diskussion

6.1. Verbreitung und potenzielles Areal in Österreich

Derzeit kommt die Douglasie im außeralpinen Österreich selten verwildert vor. Die Vorkommen beschränken sich auf wenige Gebiete in den

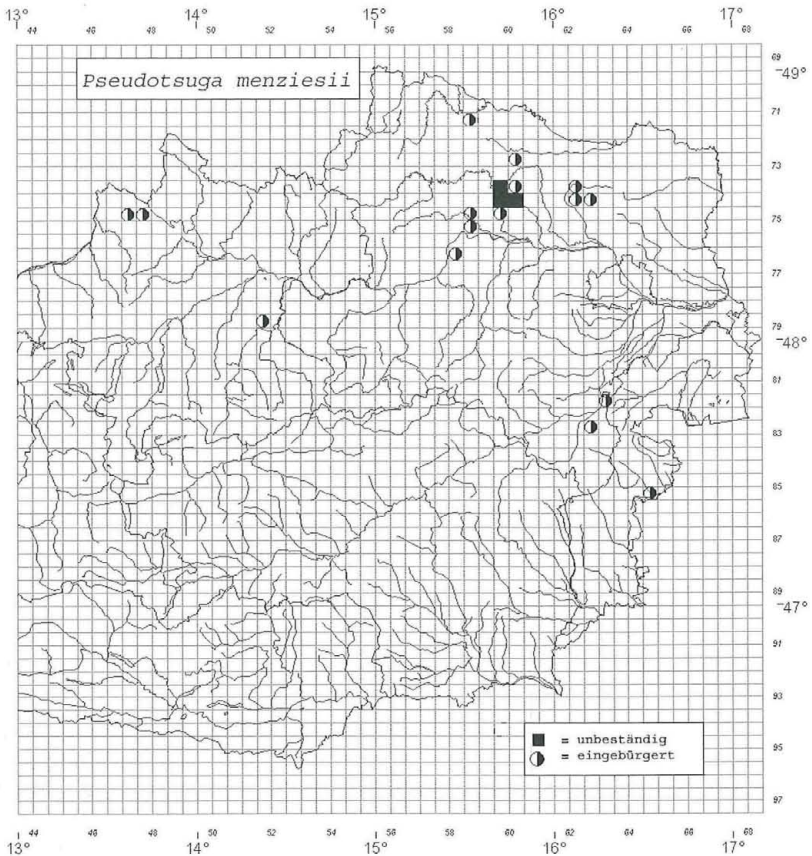


Abb. 2. Raster-Verbreitungskarte der Douglasie im östlichen Österreich. Datenquellen: KOHL & NATHER 1993, DULLINGER (schriftl. Mitteilung), ESSL (unpubl.), GRIMS (mündl. Mitteilung), STARLINGER (schriftl. Mitteilung).

Bundesländern Niederösterreich, Oberösterreich und Burgenland. Bislang liegen Vorkommen aus 19 Quadranten der Florenkartierung Österreichs vor (Abb. 2). Die Douglasie dürfte in Österreich – wie in vielen Teilen Mitteleuropas (KOWARIK 2003) – erst am Anfang ihrer subsponsanten Ausbreitung stehen. Für Österreich ist der erste publizierte Hinweis ein Foto mit Douglasienverjüngung in KOHL & NATHER 1993. Auf Grund der langen Anbautradition, dem Vorhandensein günstiger Standorte und dem Alter der Naturverjüngung ist nur am Manhartsbergzug mit einer bis etwa 1975 zurückreichenden subsponsanten Ausbreitung zu rechnen.

Auf Grund der Erfahrungen zum Ausbreitungsverlauf in Deutschland, den ökologischen Ansprüchen der Douglasie und den naturräumlichen

Gegebenheiten erscheint für einige Gebiete Österreichs eine deutliche subsponthane Ausbreitung in den nächsten Jahrzehnten wahrscheinlich. Als besonders geeignet erscheinen niederschlagsarme kolline und submontane Lagen am Ost- und Südrand der Böhmisches Masse (v.a. Dunkelsteiner Wald, Manhartsbergzug und angrenzende Gebiete, Wachau, eventuell Strudengau und Südrand des unteren Mühlviertels) und die tiefer gelegenen Teile des Rosaliengebirges und der Buckligen Welt. In Teilen des Weinviertels, im Mittel- und Südburgenland (z. B. Günser Gebirge), in Teilen der übrigen Böhmisches Masse und im Nördlichen Alpenvorland (v.a. Traun-Enns-Platte, Hausruck, Kobernausser Wald) erscheint eine zukünftige lokale Ausbreitung möglich. Aus forstlicher Sicht sind die meisten dieser Gebiete für den Douglasienbau besonders geeignet (SCHULTZE & RASCHKA 2002). Generell wird die Ausbreitung durch den in den letzten Jahren deutlich zunehmenden Anbau der Douglasie unterstützt, der in naher Zukunft zu einer steigenden Anzahl manntbarer Bäume führen wird. Ein Teil dieser Verzögerung beruht auf dem Zeitraum bis zur Erreichung der Mannbarkeit, der bei der Douglasie bei 35–50 Jahren, unter günstigen Bedingungen bei 25 Jahren (KNÖRZER 1999b), nach anderen Quellen (Bundesamt für Naturschutz 2003) und eigenen Beobachtungen sogar bei nur 15 Jahren liegt.

6.2. Floristischer Status

Nichtheimische Pflanzensippen lassen sich hinsichtlich des Einfügungsgrades in die Vegetation weiter differenzieren. Dabei stehen den unbeständigen die eingebürgerten Arten gegenüber. Letztere lassen sich weiter untergliedern in die Gruppe der in naturnaher Vegetation eingebürgerten Sippen, die sich auch ohne menschliches Zutun dauerhaft halten würden (= Agriophyten), und in die Gruppe der nur in vom Menschen geprägten Vegetation eingebürgerten Sippen (= Epökophyten) (SCHRÖDER 2000).

Die Douglasie gilt in Mitteleuropa mittlerweile als in naturnaher Vegetation eingebürgert (Silikatfelsen, Blockmeere, bodensaure Fels-Traubeneichenwälder im Schwarzwald – LOHMEYER & SUKOPP 2001, KNÖRZER 1999a, 1999b). In Österreich haben die kleineren und bislang fast ausschließlich aus junger Verjüngung bestehenden Vorkommen als unbeständig zu gelten. Eingebürgert ist die Douglasie derzeit nur am Ostrand der Böhmisches Masse in drei Quadranten der floristischen Kartierung Österreichs (Abb. 2). Ein bedeutender Teil der dortigen individuenreichen, ältere Verjüngung umfassenden Verwilderungen besiedelt Nadelbaumforste (v.a. Rotföhren- und Douglasienbestände) und Schlagflächen. Diese Vorkommen erfüllen somit nicht die Kriterien um als agriophytisch zu gelten. Ein kleinerer Teil der Verwilderungen tritt jedoch in naturnahen Waldbeständen auf. Dies sind – ähnlich wie im Schwarzwald – v.a. boden-

saure trockene Eichenwälder (z.B. Umgebung des unteren Kamptales, Manhartsbergzug). Diese Bestände sind als agriophytisch zu werten.

6.3. Habitatbindung

Standörtlich gilt die Douglasie in Mitteleuropa als relativ anspruchslos. Bevorzugt werden in Mitteleuropa tiefgründige, mäßig saure, frische Lehmböden in luftfeuchter Lage (LUDWIG & al. 2000), wobei die Douglasie aber relativ trockenheitsresistent ist (KNÖRZER & al. 1995). In höheren Lagen oder auf stark basischen Standorten ist die Douglasie nicht zum forstlichen Anbau geeignet und verjüngt sich auch nicht (KNÖRZER & al. 1995).

Als Mineralbodenkeimer verjüngt sich die Douglasie gut in nährstoffarmen Wäldern, auf Kahlschlägen und in Felsspalten, wobei besonders das Vorhandensein offenen Bodens eine wesentliche Voraussetzung ist (KNÖRZER 1999b). Je nährstoffärmer die Standorte sind, desto eher sind zahlreiche Verjüngung und eine Etablierung zu erwarten. Bodentrockene Standorte können von der Douglasie erfolgreich besiedelt werden. Auf besser nährstoffversorgten, frischen oder sehr schattigen Standorten ist die Verjüngung der Douglasie durch Konkurrenz stark eingeschränkt (KNÖRZER 1999b, KOWARIK 2003). Ebenso sind dichte und kompakte Lagen von Laubstreu für die Verjüngung der Douglasie sehr ungünstig. An solchen Standorten kann sie fast nur an Störstellen keimen (KNÖRZER & al. 1995, KNÖRZER 1999b). Da die Douglasie nicht verbissen wird und sie eine ausgeprägte Fähigkeit zur Verheilung von Rindenverletzungen (z.B. Fege-schäden) besitzt, verschaffen hohe Wildbestände ihr einen relativen Konkurrenzvorteil (KNÖRZER & al. 1995, KNÖRZER 1999b). Hingegen bieten geschlossene, dicht schattende Bestände (v.a. von Laubbaumarten) schlechte Verjüngungsbedingungen.

In Deutschland besiedelt subspon-tane Verjüngung der Douglasie v.a. bodensaure Eichen- und Buchenwälder und offene ursprünglich baumfreie Felsstandorte und Blockmeere (KNÖRZER 1999b, Bundesamt für Naturschutz 2003). Selten, wie im Rheinland tritt die Douglasie auf offenem Boden neuer Straßen- und Wegböschungen verwildert auf (ADOLPHI 1995). Sie kommt dort auch gelegentlich in wenig gepflegten Gärten und Parkanlagen subspon-tan auf, wenn sie in der Nähe kultiviert wird (ADOLPHI 1995, KOWARIK 2003). Für Tschechien wird die Douglasie für bodensaure Eichen- und Buchenwälder angegeben (PYŠEK & al. 2002).

In Österreich liegt derzeit der Schwerpunkt der Douglasienverwilderung in lichten Nadelbaumforsten, v.a. in Rotföhren- und Douglasienforsten (Tab. 4). Dies entspricht den Erfahrungen aus Deutschland, wo Forstbeständen eine wichtige Rolle bei der Ausbreitung der Douglasie zukommt (Bundesamt für Naturschutz 2003). In Österreich sind – wie gezeigt wurde – unter naturnahen Waldbeständen bodensaure Eichenwälder

der Assoziation Sorbo torminalis-Quercetum vom Eindringen der Douglasie betroffen. Im Freiland beobachtet, aber nicht durch Aufnahmen dokumentiert, wurde ein seltenes Eindringen in weitere Pflanzengesellschaften am Manhartsbergzug, v. a. in das Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici. Aus den entsprechenden Waldbeständen hervorgegangene Kahlschläge und Forststraßenböschungen stellen weitere wichtige Standorte dar. Ein Vorkommen in einem Garten wurde bislang ein Mal im Weinviertel dokumentiert. Offene Felsstandorte werden in Österreich bislang nicht besiedelt. Allerdings treten solche Standorte im unteren Kamp- und Kremstal und in der Wachau in geringer Entfernung zu den Vorkommen am Ostrand der Böhmisches Masse auf. Insgesamt entsprechen die Befunde aus Österreich sehr gut den für Deutschland und Tschechien als günstig für die Etablierung der Douglasie angesehen Standorten.

Tabelle 4

Habitatbindung der Douglasie in den österreichischen Verbreitungsgebieten. Legende: X = Hauptvorkommen, (X) = Nebenvorkommen, – = keine Vorkommen.

	O-Rand Böhmische Masse	Wein- viertel	Bucklige Welt	Traun- Enns- Platte	Sau- wald	Rosalien- gebirge Ostteil	Günser Gebirge
Sorbo torminalis-Quercetum	X	–	–	–	–	–	–
Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici	(X)	–	–	–	–	–	–
Douglasien-, Rotföhren- und Fichtenforste	X	X	X	X	X	X	X
<i>Calamagrostis epigejos</i> -(Ca- rici-Epilobion)-Gesellschaft	X	–	–	X	–	–	–
<i>Teucrium chamaedrys</i> - (Euphorbio-Callunion)- Gesellschaft	(X)	–	–	–	–	–	–
Garten	–	(X)	–	–	–	–	–
Straßenböschung	(X)	(X)	–	–	–	(X)	–

6.4. Naturschutz

Aus Mitteleuropa liegen erste umfassende Untersuchungen zu naturschutzfachlichen Auswirkungen der Verwilderung der Douglasie vor. KNÖRZER 1995, 1999a, 1999b hat am Beispiel des Schwarzwaldes das Ausbreitungs- und Etablierungsverhalten der Douglasie eingehend untersucht und unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten diskutiert. Eine ausführliche Zusammenfassung der bekannten naturschutzfachlichen Auswirkungen erfolgte durch BÜRGER-ARNDT 2000, speziell auf die Auswirkungen auf Arthropoden untersuchen GOSSNER 2004 und GOSSNER & UTSCHICK 2004.

In Deutschland wird davon ausgegangen, dass in Wäldern bodensaure und nährstoffarme Standorte, aber auch auf Blockmeeren und flachgründigen Felsstandorten, zukünftig douglasienreiche Bestände eine wichtige Rolle einnehmen werden (KNÖRZER 1999a, 1999b, Bundesamt für Naturschutz 2003). Diese Einschätzung ist anscheinend auch für Österreich gültig (siehe Kap. 6.3). Das zum Biotoptyp „Thermophiler bodensaure Eichenmischwald auf Festgestein zu rechnende Sorbo torminalis-Quercetum ist gemäß der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen in Österreich gefährdet (ESSL & al. 2002). Das bislang für Österreich noch nicht dokumentierte Auftreten von Douglasienverjüngung auf Silikatfelsstandorten dürfte v.a. im Fehlen dieser Biotope im Bereich der Hauptanbaugelände begründet sein.

Unter Berücksichtigung der großen ökonomischen Bedeutung des Douglasienanbaus wurden daher für Deutschland folgende Naturschutzforderungen formuliert (KNÖRZER & al. 1995, 1999a), die auch in Österreich verstärkt berücksichtigt werden sollten:

1) Verstärkte Erforschung des Ausbreitungsverhaltens und der Etablierung der Jungpflanzen sowie der Auswirkungen auf Konsumenten, Parasiten und Destruenten. Besonders die Auswirkungen auf die abhängige Fauna sind erst in sehr geringem Umfang bekannt (vgl. BÜRGER-ARNDT 2000, GOSSNER 2004, GOSSNER & UTSCHICK 2004).

2) Kein Anbau der Douglasie im Nahbereich von gefährdeten Ökosystemen. Nach amerikanischen Untersuchungen gehen die meisten der windausgebreiteten Samen im Umkreis von 100 m nieder, allerdings wurde eine Ausbreitung wiederholt auch über mehr als 1–2 km Entfernung beobachtet (Bundesamt für Naturschutz 2003). Im Schwarzwald fand sich Douglasienverjüngung bis zu 300 m von Douglasienforsten entfernt (KNÖRZER 1999b). Für Deutschland wird daher eine Pufferzone von mehreren hundert Metern bis 2 km um gefährdete Biotope empfohlen (Bundesamt für Naturschutz 2003).

7. Danksagung

Für die Unterstützung bei den Freilandarbeiten danke ich Mag. B. KOLLER (Plank am Kamp) und Mag. M. SCHEUCH (Krems und Wien). Für die Mitteilung ergänzender Angaben zur Verbreitung der Douglasie sei Dr. S. DULLINGER (Hollabrunn), Prof. F. GRIMS (Taufkirchen a. d. Pram), M. HOHLA (Braunau), Univ.-Prof. Dr. H. NIKLFELD (Wien), HR Mag. P. PILSL (Salzburg), Mag. M. SCHEUCH (Krems und Wien), Dipl.-Ing. F. STARLINGER (Wien), Dr. O. STÖHR (Hallein), Dr. W. WILLNER (Wien) und Univ.-Prof. Dr. K. ZUKRIGL (Wien) herzlich gedankt. Die Bestimmung kritischer Moose übernahm dankenswerter Weise Mag. D. HOHENWALLNER (Wien), die Revision von *Cotoneaster divaricatus* erfolgte durch Dr. O. STÖHR (Hallein) und C. SCHRÖCK (Kuchl). Die Erstellung der Verbreitungskarte übernahm Dipl.-Ing. R. KUCHER (Klagenfurt). Für kritische Kommentare zum Manuskript danke ich Dr. E. HAUSER (Wolfen) und Dr. O. STÖHR (Hallein).

8. Literaturverzeichnis

- ADLER W. & MRKVICKA A. C. 2003. Die Flora Wiens – gestern und heute. – Verlag des Naturhistorischen Museums, Wien.
- ADOLPHI K. 1995. Neophytische Kultur- und Anbaupflanzen als Kulturflüchtlinge des Rheinlandes. – *Nardus* 2: 1–272 pp.
- BEYSE R. 2003. Die Douglasie (Oregon Pine) wird seit über 100 Jahren in Europa mit gutem Erfolg angebaut. – *Internationaler Holzmarkt* 93(7–9): 6–8.
- Botanisches Institut Salzburg 2003. Digitale Flora von Salzburg und Kärnten. – <http://www.bot.sbg.ac.at> (Zugriff: September 2003).
- BRAUN-BLANQUET J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3. Auflage, Springer Verlag, Wien–New York.
- BRODTBECK T., ZEMP M., FREI M., KIENZLE U. & KNECHT D. 1997. Flora von Basel und Umgebung 1980–96. Band 1: 1–542. – Sonderdruck der Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel.
- Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen 2001. Austrian Map Version 2.0 mit 3D-Funktionen. – Bundesamt für Vermessungswesen, Wien.
- Bundesamt für Naturschutz 2003. Floraweb: *Pseudotsuga menziesii*. – <http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch/pseudotsugamenziesii.html> (Zugriff: November 2003).
- BÜRGER-ARNDT R. 2000. Kenntnisse zur Synökologie der Douglasie als Grundlage für eine naturschutzfachliche Einschätzung. – *Forst und Holz* 55(22): 707–712.
- CHRTEK J., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & STEPANEK S. 2002. A determination key to the flora of the Czech Republic. – *Academia*, Praha.
- CHYTRY M. & VICHEREK J. 2000. Die Waldvegetation des Nationalparks Podyji/Thayatal. – *Academia*, Praha, 166 pp.
- CIESLAR A. 1898. Vergleichende Studien über Zuwachs und Holzqualität von Fichte und Douglasanne. – *Centralbl. gesamt. Forstwes.* 34: 335–372.
- CLEMENT E. K. & FOSTER M. C. 1994. Alien plants of the British Isles. – *Botanical Society of the British Isles*, 590 pp.
- EBERT H.-P. & KOCH W. 1991. Anbau ortsfremder Baumarten. – *Allgem. Forstzeit.* 1991(3): 146–149.
- ESSL F., EGGER G. & ELLMAUER T. 2002. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Wälder, Forste, Vorwälder. – UBA-Monographien Band 156, Umweltbundesamt, Wien.
- FISCHER M. A. (Hrsg.) 1994. Exkursionsflora von Österreich. – E. Ulmer Verlag, Stuttgart–Wien.
- FITSCHEN J. (Begr.) 2002. Gehölzflora mit Knospen- und Früchteschlüssel. 11. erweiterte und korrigierte Auflage. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- FORSTNER W. & HÜBL E. 1971. Ruderal-, Segetal- und Adventivflora von Wien. – Notring Verlag, Wien.
- GOSSNER M. 2004. Diversität und Struktur arbikoler Arthropodenzönosen fremdländischer und einheimischer Baumarten. – *Neobiota* 5, 241 pp.
- GOSSNER M. & UTSCHICK H. 2004. Douglas fir stands deprive wintering bird species of food resource. – In: KÜHN I. & KLOTZ S. (Hrsg.), *Biological Invasions: Challenges for Science*. – *Neobiota* 3: 105–122.

- GRABHERR G., KOCH G., KIRCHMEIER H. & REITER K. 1998. Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. – Veröffentlichungen des österreichischen MaB-Programms 17:1–490.
- GRIMS F. 1971. Die Flora des Sauwaldes und der umgrenzenden Täler von Pram, Inn und Donau. 2. Teil. – Jahrb. oberösterr. Ver. f. Musealkunde 116: 305–350.
- , KÖCKINGER H., KRISAI R., SCHRIEBL A., SUANJAK M., ZECHMEISTER H. G. & EHRENDORFER F. 1999. Die Laubmoose Österreichs. – *Catalogus Florae Austriae*, II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose), Biosystematis and Ecology Series No. 15, Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- GÜNZL L., RASCHKA D., RIHL G. & SALINGER M. 1984. Fichten-Herkunfts- und Douglasien-Provenienzversuche: Überblick der Forstverwaltung Koberna-auerwald der Österreichischen Bundesforste. Ergebnisse aus Pappel-Sortenversuchen in der Salzachau. – Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien.
- HAEUPLER H. & MUER T. 2000. Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – E. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- & SCHÖNFELDER P. 1988. Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – E. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- HAPLA F. 2000. Douglasie – eine Bauholzart mit Zukunft. – *Forst und Holz* 55(22): 728–732.
- HEGI G. (Begr.) 1981. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band I, Teil 2: Gymnospermae, Angiospermae: Monocotyledonae 1. 3. Auflage. – Paul Parey, Berlin – Hamburg.
- HILL M. O. 1979. TWINSPAN – a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. – Cornell University, Ithaca, New York.
- HÖLLERER R. 1994. Standortskartierung Revier Manhartsberg. Revierteile Manhartsberg- Nord und Reisert. – Diplomarbeit Universität f. Bodenkultur, Wien.
- ISHI H. & FORD D. E. 2002. Persistence of *Pseudotsuga menziesii* (Douglas-Fir) in temperate coniferous forests of the Pacific Northwest coast, USA. – *Folia geobot.* 37: 63–69.
- JANCHEN E. 1956–60, 1963, 1964, 1966. *Catalogus Florae Austriae* 1, Bd. 1–4. Dazu erstes, zweites und drittes Ergänzungsheft. – Springer Verlag, Wien.
- 1966. Die Flora von Wien, Niederösterreich und Burgenland. Band 1. – Verein für Landeskunde von Niederösterreich und Wien.
- KILIAN W., MÜLLER F. & STARLINGER F. 1994. Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. – *FBVA-Berichte* 82: 1–60.
- KLEINSCHMIT J., SVOLBA J., WEISGERBER H., RAU H. M., DIMPFLMEIER H., RUETZ W. & FRANKE A. 1991. Ergebnisse des IUFRO-Douglasien-Herkunftsversuches in West-Deutschland im Alter 20. – *Forst und Holz* 46(9): 236–242.
- KNÖRZER D. 1999a. Zur Naturverjüngung der Douglasie im Schwarzwald. – *Dissertationes botanicae* 306.
- 1999b. Zur Einbürgerungstendenz der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (MIRBEL) FRANCO) im Schwarzwald. – *Zeitschr. f. Ökologie u. Naturschutz* 8: 31–39.
- , KÜHNEL U., THEODOROPOULOS K. & REIF A. 1995. Zur Aus- und Verbreitung neophytischer Gehölze in Südwestdeutschland unter besonderer Berücksichtigung der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*). – In: BÖCKER R.,

- GEBHARDT H., KONOLD W. & SCHMIDT-FISCHER S. (Hrsg.), Gebietsfremde Pflanzenarten. Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope, p. 66–82. – ecomed Verlag, Landsberg.
- KOHL A. & NATHER J. 1991. Der Anbau der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO). Warum, wie, wo? – Kooperationsabkommen Forst-Papier-Pappe.
- & — 1993. Die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*). – Österreichische Forstzeitung 1993 (4): 31–34.
- KOPPERSKI M., SAUER M., BRAUN W. & GRADSTEIN S. R. 2000. Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe f. Vegetationskde. 34: 1–519.
- KOWARIK I. 1992. Einführung und Ausbreitung nichtheimischer Gehölzarten in Berlin und Brandenburg und ihre Folgen für Flora und Vegetation. – Verh. bot. Ver. Berlin Brandenburg, Beiheft 3.
- 2003. Biologische Invasionen – Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – E. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KRÜSSMANN G. 1972. Handbuch der Nadelgehölze. – Paul Parey, Berlin – Hamburg.
- LANDOLT E. 1994. Beiträge zur Flora der Stadt Zürich. I. Einleitung: Beschreibung der neuen „Flora“; Pteridophyten und Gymnospermen. – Bot. helv. 104: 157–170.
- LAUBER K. & WAGNER G. 1998. Flora Helvetica. 2. Auflage. – Paul Haupt Verlag, Bern–Stuttgart–Wien.
- LEOPOLDINGER W. 1985. Die Gefäßpflanzenflora des Ostrongs und seiner Randgebiete (Waldviertel, Niederösterreich). – Linzer biol. Beitr. 17(2): 341–491.
- LOHMEYER W. & SUKOPP H. 2001. Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. 1. Nachtrag. – In: BRANDES D. (Hrsg.). Adventivpflanzen. Beiträge zur Biologie, Vorkommen und Ausbreitungsdynamik von gebietsfremden Pflanzenarten in Mitteleuropa. – Braunschweiger geobotanische Arbeiten 8: 179–220.
- LUDWIG M., GEBHARDT H., LUDWIG H. W. & SCHMIDT-FISCHER S. 2000. Neue Tiere und Pflanzen in der heimischen Natur. – BLV, München.
- MAURER W. 1996. Flora der Steiermark, Bd. 1: Farnpflanzen (Pteridophyten) und freikronblättrige Blütenpflanzen (Apetale und Dialypetale). – IHW Verlag, Eching.
- MUCINA L. 1993. Epilobietea angustifolii. – In: MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I: Anthropogene Vegetation, p. 252–270. – G. Fischer Verlag, Jena.
- , GRABHERR G. & ELLMAUER T. 1993a. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1: Anthropogene Vegetation. – G. Fischer Verlag, Jena.
- , — & WALLNÖFER S. 1993b. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 3: Wälder und Gebüsche. – G. Fischer Verlag, Jena.
- & KOLBEK J. 1993. Festuco-Brometea. – In: MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T. (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I: Anthropogene Vegetation, p. 420–492. – G. Fischer Verlag, Jena.
- NEUSSER H. & KRAMES U. 1977. Douglasien wachsen gut – aber nicht in den Himmel. – Holzkurier 27: 1–2.
- ÖBf 2003. Umweltbericht 2002 der Österreichischen Bundesforste. – Purkersdorf.
- OBERDORFER E. 1992. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Bd. 4a. und 4b: Text- und Tabellenband. – G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- PIGNATTI S. 1984. Flora d'Italia, 1. – Bologna, Edagricole.
- PILS G. 1979. Die Flora der Umgebung von Pregarten. – Stapfia 6.

- POLATSCHKEK A. 1997. Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Bd. 1: Einführung, Farnpflanzen, Nadelhölzer, Samenpflanzen: *Aceraceae* bis *Boraginaceae*. – Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum.
- POSCH E. B. 1994. Standortskartierung Revier Manhartsberg. Revierteile Manhartsberg-Süd und Wiedendorf. – Diplomarbeit Universität f. Bodenkultur, Wien.
- PYŠEK P., SADLO J. & MANDAK B. 2002. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. – *Preslia* 74: 97–186.
- RICEK W. 1982. Die Flora der Umgebung von Gmünd im niederösterreichischen Waldviertel. – *Abhandl. zool.-bot. Ges. Österr.* 21: 1–204.
- ROLOFF A. & BARTELS A. 1996. Gartenflora, Band 1: Gehölze. – E. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- ROTHMALER W. (Begr.) 2002. Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen, Kritischer Band. 9., völlig neu bearbeitete Auflage. – Springer Verlag, Heidelberg – Berlin.
- SCHRÖDER F. G. 2000. Die Anökophyten und das System der floristischen Statuskategorien. – *Bot. Jahrb. Syst.* 122: 431–437.
- SCHULTZE U. & RASCHKA H.-D. 2002. Douglasienherkünfte für den „Sommerwarmen Osten“ Österreichs. – *FBVA-Berichte* 126.
- SCHUSTER A. 2003. Neobiota. Ihre Bedeutung für die Forstwirtschaft. – *Die Landwirtschaft* 2003(4): 3–4.
- SCHWARZ H. 1933. Erfahrungen mit der Grünen Douglasie im Pflanzgarten und beim Aussetzen im Freiland. – *Wiener allg. Forst- und Jagd-Zeitung* 51(9): 58.
- SCHWEIGHOFER W. 2001. Die Flora des Bezirkes Melk: Gefäßpflanzen. – Kuratorium zur Herausgabe einer Bezirkskunde für den Bezirk Melk, Melk.
- STACE C. 1997. *New Flora of the British Isles*. 2nd edition. – Cambridge University Press, New-York-Melbourne.
- STÖHR O., SCHRÖCK C., ESSL F., BRANDSTÄTTER G., NIEDERBICHLER C. & KAISER R. in prep. Beiträge zur Flora von Österreich. – *Neilreichia* 4.
- TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGESS N. A., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M. & WEBB D. A. (Hrsg.) 1993. *Flora Europaea* 1. *Lycopodiaceae* to *Platanaceae*. 2nd ed. – Cambridge University Press, Cambridge.
- TÜXEN R. 1950. Neue Methoden der Wald- und Forstkartierung (Vortrag). – In: TÜXEN R. Bericht über die Pflanzensoziologen-Tagung vom 28.–30. April in Stolzenau. – *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* 2: 217–219.
- WAGNER H. 1967. Die Waldgesellschaften des Manhartsberges in Niederösterreich. – *Centralbl. gesamt. Forstwesen* 84: 365–382.
- WALLNÖFER S., MUCINA L. & GRASS V. 1993. *Querco-Fagetea*. – In: MUCINA L., GRABHERR G. & WALLNÖFER S. (Hrsg.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III: Wälder und Gebüsch*, p. 85–236. – G. Fischer Verlag, Jena.
- WALTER J., ESSL F., NIKLFELD H. & FISCHER M. A. 2002. Gefäßpflanzen. – In: ESSL F. & RABITSCH W. (Hrsg.). *Neobiota in Österreich*, p. 46–173. – Umweltbundesamt, Wien.
- ZERBE S. 2003. The differentiation of anthropogenous forest communities: a synsystematical approach. – *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark* 133: 109–117.
- & SUKOPP H. 1995. Gehören Forste zur Vegetation? Definition und Abgrenzung eines vegetationskundlichen und kulturhistorischen Begriffes. – *Tuexenia* 15: 11–24.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [45_1](#)

Autor(en)/Author(s): Essl Franz

Artikel/Article: [Verbreitung, Status und Habitatbindung der subsponanen Bestände der Douglasie \(*Pseudotsuga menziesii*\) in Österreich. 117-144](#)