

Anbau nichtheimischer Baumarten:

Mortalität und Wachstum der Nordmantanne

Andrea Bähringer, Hans-Martin Rau und Christian Ammer

Angesichts der sich durch den Klimawandel rasch ändernden Umweltbedingungen [2, 5, 8, 19] wird der Anbau von Baumarten zunehmend interessant, deren Anbauggebiet sich außerhalb ihres natürlichen Areals befindet, wo sie über eine große Standortsamplitude verfügen. Eine Baumart, die künftig auch bei uns gut gedeihen könnte, ist die Nordmantanne.

Moderate Klimaszenarien [19] prognostizieren für die zentralen Mittelgebirge in Deutschland eine Erwärmung von ca. 2 °C und eine Verdopplung der Sommertage. Dies lässt Baumarten ins Blickfeld von Anbauversuchen rücken, die an höhere Temperaturen und weniger Niederschlag angepasst sind.

Bereits frühzeitig standen zwei Unterarten der aus der nordöstlichen Türkei stammenden Nordmantanne (*Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana* und *bornmuelleriana*) im Mittelpunkt einiger Provenienzversuche [4, 7, 11, 13, 17]. Diese dienten unter anderem dazu, neben geeigneten Herkünften für die Weihnachtsbaumproduktion eine Nadelbaumart für Mischbestände mit anderen Baumarten zu finden [6, 18, 20, 21], die die heimische Weißtanne (*Abies alba*) ergänzen könnte.

Ein weiterer Provenienzversuch mit türkischen Tannenarten wurde 1988 von der damaligen Hessischen Forstlichen Versuchsanstalt ausgesät. Dabei wurden auf

zwei Flächen in Nord- und Südhessen zwei *bornmuelleriana*- und fünf *nordmanniana*-Herkünfte aus der Türkei angepflanzt. Bei der Auswertung der aufgenommenen Daten lag das Augenmerk auf der Beantwortung folgender Fragen:

- Wie unterscheiden sich die Herkünfte, Unterarten und Flächen bezüglich der untersuchten Merkmale?

- Könnten die beiden Unterarten der Nordmantanne für einen Anbau in Deutschland geeignet sein?
- Eignet sich die Nordmantanne als Alternative zur heimischen Weißtanne?

Ergebnisse

Tab. 2 zeigt mit den absoluten Flächenmittelwerten für die beiden Unterarten, dass die Tannen auf der Fläche Beerfelden deutlich vitaler und gerader sind. In Abb. 2 fällt sofort auf, dass bei der letzten Aufnahme von der Herkunft Ankara mit nur 75 % des Mittelwertes aller Herkünfte deutlich weniger Pflanzen vorhanden waren als von den restlichen Herkünften. Die Herkunft Adapazari zeichnete sich hinge-

Material und Methoden

Das 1987 geerntete Saatgut wurde von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg verschiedenen Instituten in Deutschland bereitgestellt. Hessen erhielt fünf Herkünfte *nordmanniana*, drei *bornmuelleriana* und eine Herkunft von *Abies equitrojani*. Genügend Pflanzen für die Auspflanzung erbrachten letztlich nur die Herkünfte in Tab. 1. Die Niederschläge in den Herkunfts-Regionen betragen zwischen 520 und 1160 mm/Jahr, die Jahresdurchschnittstemperaturen liegen zwischen 4 und 11 °C [22].

Nach der Anzucht der Sämlinge im Pflanzkamp ab 1988 wurden die Tannen im Alter von vier Jahren auf zwei jeweils 0,26 ha große Flächen in Hessen „ohne Düngung“ ausgepflanzt. Dabei folgen beide Flächenanlagen dem Schema eines Blockversuchs mit dreifacher Wiederholung. Jede Herkunft wurde auf drei Parzellen mit jeweils 36 Bäumen in einem Pflanzverband von 2 x 2 m gepflanzt. Die Provenienz Ankara konnte wegen fehlender Pflanzen auf nur zwei Parzellen und nur in Melsungen ausgebracht werden.

Eine der Flächen liegt im Bereich des Forstamtes Melsungen (östliches Nordhessen) im Revier Schwarzenberg (Abt. 249 B) auf einer Höhe von ca. 420 m über NN und gehört damit zum Wuchsbezirk „Rotenburger und Melsunger Bergland“. Auf der ebenen, mesotrophen Fläche ist der Wasserhaushalt wechselseucht.

Die Jahresdurchschnittstemperatur betrug zum Pflanzzeitpunkt 7,5 °C, der Jahresniederschlag 750 mm. Die vorherrschende Bodenart ist ein sandiger Schluff über tonigem Lehm. Beim Vorbestand handelte es sich um einen 100-jährigen Fichtenbestand mit einzelnen Kiefern und Eichen.

Die andere Fläche befindet sich im Bereich des Forstamtes Beerfelden (südliches Hessen) und gehört zum Revier Hirschhorn (Abt. 543 B). Sie liegt damit im Wuchsbezirk „Südliche Täler des Sandstein-Odenwaldes“ auf einer Höhe von 455 m über NN. Bei ebener bis mäßiger Hangneigung mit nord-nordöstlicher Hangausrichtung ist der Wasserhaushalt frisch. Die Jahresdurchschnittstemperatur betrug zum Zeitpunkt der Pflanzung 7,0 °C, der Jahresniederschlag lag bei 1 115 mm. Die Bodenart „lehmiger Sand über sandigem Lehm“ bedingt eine mäßige Nährstoffversorgung. Trotz Tiefgründigkeit des Bodens wurde der Vorbestand aus Fichten mit Kiefern, Lärchen und Eichen vom Wind geworfen.

Die Versuchsflächen wurden Anfang 2006 im Alter 18 der Pflanzen aufgenommen. Neben der Mortalität, der Höhe und der Wuchsform wurden auch die Deformation und die Häufigkeit und der Grad von Schäden betrachtet. Die Ergebnisse zu Mortalität, Höhe und Wuchsform wurden mit den Werten der vorletzten Aufnahme von 2001 verglichen.

A. Bähringer studiert Forstwissenschaft an der Georg-August-Universität in Göttingen und hat, betreut von Professor Dr. C. Ammer, der dort die Abt. Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen leitet, eine Bachelorarbeit über den Versuch geschrieben. FD H.-M. Rau leitet das Sachgebiet Züchtung und Prüfung forstlichen Vermehrungsgutes der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt in Hann. Münden, welche das Datenmaterial bereitgestellt hat.



Andrea Bähringer

baehringer.an@web.de, hans-martin.rau@nw-fva.de



Abb. 1: Nordmann-tanne-Herkunft Trabzon (2 000 m) im Alter 24, Melsungen 2012

Tab. 1: Angaben zu den Herkünften						
Prüfgliednummer	Herkunft	Seehöhe [m]	nördl. Breite	östl. Länge	Niederschlag (Ø mm/a) [22]	Temperatur (Ø °C/a) [22]
<i>Abies nordmanniana ssp. bornmuelleriana</i>						
2	Adapazari Akyazi	1 300	40°37'30"	30°51'00"	600	10,5
4	Ankara Beypazari	1 850	40°23'00"	32°10'00"	529	9,9
<i>Abies nordmanniana ssp. nordmanniana</i>						
5	Artvin Savsat	1 950	41°29'10"	42°08'20"	745	4,2
6	Trabzon Gümüşhane	2 000	40°20'35"	39°10'20"	522	9,3
7	Giresun Sebinkarahisar	1 900	40°27'09"	38°31'28"	550	8,5
8	Trabzon Torul	1 700	40°35'45"	39°10'20"	522	9,3
9	Artvin Ardanuc	1 650	42°03'29"	41°10'30"	1 163	10,8

Tab. 2: Ergebnisse der Datenaufnahme				
	Zahl der Herkünfte	vorhandene Pflanzen	Höhe [cm]	Anteil gerader Pflanzen
Beerfelden				
<i>A. nordmanniana ssp. bornmuell.</i>	1	93	385,84	63,0 %
<i>A. nordmanniana ssp. nordmann.</i>	5	84	301,29	60,0 %
Mittelwert		88,5	343,56	61,7 %
Kaufungen				
<i>A. nordmanniana ssp. bornmuell.</i>	2	69	306,07	26,0 %
<i>A. nordmanniana ssp. nordmann.</i>	5	87	228,36	20,0 %
Mittelwert		78	267,22	23,0 %

gen mit 114 % des Mittelwertes durch die höchste Überlebensrate aus.

Es ist zu erkennen, dass sich bei keiner Herkunft die Mortalität im Vergleich zu 2001 um mehr als 5 % verändert hat.

Beim Vergleich der Höhen fällt ins Auge, dass die Herkunft Adapazari erheblich wüchsiger ist als die restlichen Provenienzen (Abb. 3). Mit einer durchschnittlichen Höhe von 3,85 m liegt diese Herkunft fast 50 % über dem Versuchsmittel (VM) von 2,71 m. Die zweite *bornmuelleriana*-Herkunft liegt hingegen mit einer Durchschnittshöhe von 1,87 m deutlich unter dem VM. Alle *nordmanniana*-Herkünfte liegen mit 2,50 m bis 2,70 m nahe am VM. Der Vergleich mit den Daten von 2001 zeigt, dass sie in den fünf Jahren bis 2006 an Wuchsleistung etwas zugenommen haben. Beide *bornmuelleriana*-Herkünfte haben dagegen in ihrer Wuchsleistung nachgelassen, Adapazari um knapp 4 %, Ankara um 19 %. Auffällig ist auch, dass die Fläche in Beerfelden (durchschnittlich 116 % vom VM) in diesem Merkmal deutlich besser abschneidet als die Fläche in Melsungen (durchschnittlich 90 % vom VM). Die entsprechenden Unterschiede sind statistisch höchstsignifikant ($p < 0,0001$). Der Grund hierfür ist wahrscheinlich der um 100 mm höhere Niederschlag und die etwas höhere Temperatur in der Vegetationszeit in Beerfelden sowie die wiederkehrenden Spätfrostschäden in Melsungen. Der Anteil an zweischnürig geraden Pflanzen ist bei

Prüfglied 2 (Adapazari) sehr hoch und liegt fast 25 % über dem VM (Abb. 4). Die andere *bornmuelleriana*-Herkunft schneidet in diesem Merkmal wie bei der Höhe mit nur 89 % vom VM unterdurchschnittlich ab. Allerdings hat sie sich im Verhältnis zu 2001 deutlich verbessert und reicht nun fast an die schlechteste *nordmanniana*-Herkunft (Artvin, 1 950 m) heran.

Wie sich zeigt, fallen die Standardabweichungen der einzelnen Prüfgliedmittelwerte mitunter sehr groß aus (Artvin, 1 650 m: 30,87 %). Hierin spiegelt sich der verhältnismäßig kleine Stichprobenumfang wider, der sich außer bei der Herkunft Ankara von anfangs insgesamt 216 Tannen pro Herkunft auf mittlerweile nur noch durchschnittlich 174 verringert hat.

Diskussion

Im vorliegenden Herkunftsversuch nehmen die beiden *bornmuelleriana*-Varianten jeweils die Extreme ein. Während die Herkunft Adapazari in allen geprüften Merkmalen die höchsten Werte aufwies (Überleben, Höhenwachstum, Anteil gerader Pflanzen) und sich damit von allen anderen Provenienzen statistisch signifikant abhob, schnitt die Herkunft Ankara in fast allen Merkmalen am schlechtesten ab. Wesentlich geringere Unterschiede wiesen die *nordmanniana*-Herkünfte untereinander auf. Dieser Befund lässt eine Bewertung der Unterarten hinsichtlich ih-

rer Anbaueignung nicht zu, da die Unterschiede zwischen den beiden Unterarten kleiner sind als die Unterschiede zwischen den Herkünften innerhalb derselben Unterart und zudem die Zahl der Prüfglieder je Unterart unterschiedlich ist.

Der Anbau von Gastbaumarten vor dem Hintergrund des Klimawandels wird von vielen kritisch gesehen. Dennoch sollten aus Gründen der Vorsorge Anbauversuche mit solchen Baumarten kein Tabu darstellen [12]. SCHMIEDINGER et al. [16] haben ein Verfahren zur Auswahl der Baumarten vorgestellt, die für solche Versuchsanbauten infrage kommen, forstwirtschaftlich interessant und an das künftige Klima als angepasst erscheinen. Eine davon war *A. nordmanniana ssp. bornmuelleriana*. Vor diesem Hintergrund verdienen die aus dem hier dargestellten Versuch bisher vorliegenden Informationen eine nähere Betrachtung. Im Folgenden wird daher versucht, einige der für die Anbaueignung wesentlichen Kriterien zu beleuchten [14].

A. nordmanniana erwies sich auf der Fläche Melsungen wie andernorts die Weißtanne als spätfrostgefährdet. [3]. Bei der Aufnahme im März 1996 hatten dort je nach Herkunft zwischen 19 und 36 % der Tannen Spätfrostschäden. Zudem zeigten sich die türkischen Tannen anfällig für den Kleinen Grünen Fichtenrüssler (*Polydrosus atomarius*). Im vorliegenden Fall konnte bis zum Alter 18 der Pflanzen jedoch bei keiner der Herkünfte eine den Anbau

ausschließende Mortalität beobachtet werden. Ein Befall mit *Dreyfusia* ssp. wurde bisher ebenfalls nicht beobachtet. Verschiedene Autoren [1, 7, 17] machten die Beobachtung, dass *A. nordmanniana* ssp. *nordmanniana* relativ spät austreibt und so Spätfrösten häufig entgeht. Dies scheint nach METTENDORF [13] auf *A. nordmanniana* ssp. *bornmuelleriana* nicht zuzutreffen. In ihrer Heimat kommt die Nordmantanne überwiegend als Mischbaumart vor [13]. Aus diesem Grund liegt es nahe, ihren Anbau vor allem als Nadelholzbeimischung in Laubholzbeständen in Erwägung zu ziehen (vgl. [7]). Die Nordmantannen sollten aber z. B. Buchen oder Fichten nicht gleichaltrig einzeln oder reihenweise beigemischt werden, sondern kleinflächig [9].

Auch hinsichtlich der Wuchsleistung sprechen die bisherigen Ergebnisse nicht gegen einen Anbau der Nordmantanne über die Weihnachtsbaumproduktion hinaus. Allerdings sind von dieser Baumart auch keine Leistungen zu erwarten, die jene der Weißtanne übertreffen. So entspricht das im vorliegenden Versuch bislang von der Nordmantanne Gezeigte in etwa dem aus der Literatur bekannten Leistungsvermögen [7, 13, 15] der Weißtanne. So liegen die im Alter 18 ermittelten Höhen im Bereich dessen, was KNOKE und PLUSZYK [10] für das Wachstum von Weißtannen auf einem sehr guten Standort festgestellt hatten.

Insgesamt bestätigt der bisherige Versuch das von der Nordmantanne als Art zu erwartende Wuchspotenzial, das sie als eine Alternative zur Fichte und besonders zur Weißtanne erscheinen lässt, sollten diese Baumarten von den Folgen des Klimawandels besonders betroffen werden und nicht durch andere einheimische Arten ersetzt werden können. Zugleich belegt der Versuch aber auch eindrucksvoll, dass gerade beim Anbau von nicht heimischen Baumarten der Wahl der Herkunft eine besondere Bedeutung zukommt.

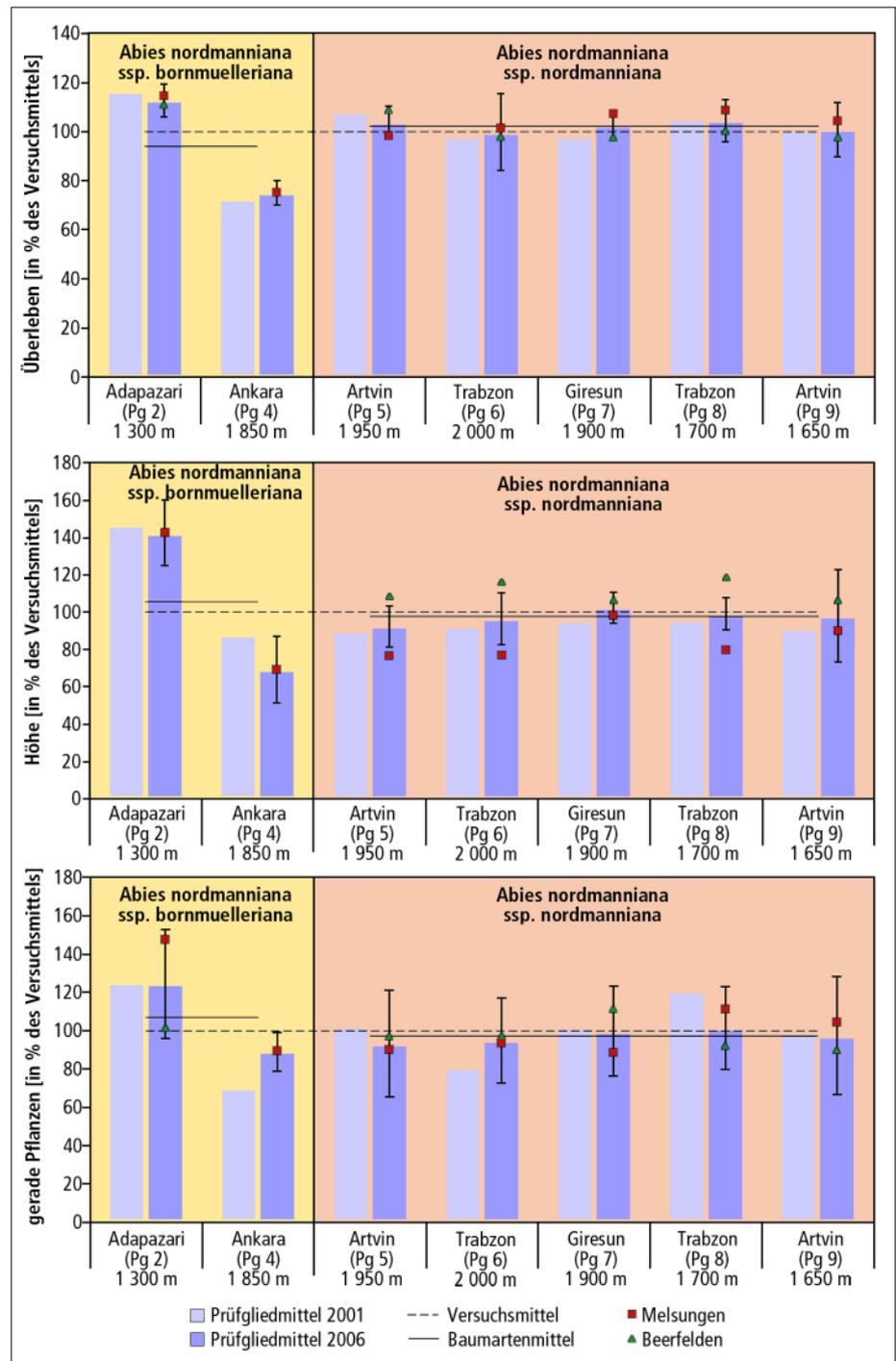


Abb. 2 bis 4: Anteil überlebender Nordmantannen (oben), Höhe der Nordmantannen (Mitte) und Anteil gerader Pflanzen (unten), jeweils im Alter 18

Literaturhinweise:

[1] AUSSENA, G. (2002): Ecology and ecophysiology of circum-Mediterranean firs in the context of climate change. *Annals of Forest Science*, 59, S. 823-832. [2] BENISTON, M.; STEPHENSON, D. B.; CHRISTENSEN, O. B.; FERRO, C.; FREI, C.; GOYETTE, S.; HALSNAES, K.; HOIT, T.; JYLHÄ, K.; KOFFI, B.; PALUTIKOF, L.; SCHÖLL, R.; SEMMLER, T.; WOTH, K. (2007): Future extreme events in European climate: an exploration of regional climate model projections. *Climatic Change* 81, S. 71-95. [3] BUCHER, H. U. (2008): *Abies alba* Miller, 1768. In: Schütt et al. (Hrsg.): *Lexikon der Nadelbäume*. Nikol Verlag Hamburg, S. 14. [4] DAAMEN, R. (1986): Ökophysiologische Untersuchungen an Provenienzen von *Abies nordmanniana* (SPACH) und *Abies bornmuelleriana* (Mattfeld). Diplomarbeit, Georg-August-Universität, Göttingen. [5] DELLA-MARTA, P. M.; HAYLOCK, M. R.; LUTERBACHER, J.; WANNER, H. (2007): Doubled length of western European summer heat waves since 1880. *Journal of Geophysical Research* 112, D15103, 11 S. [6] HORNDASCH, M. (1993): Die Weißtanne (*Abies alba* Mill.) und ihr tragisches Schicksal im Wandel der Zeiten. Kessler Verlagsdruckerei, Bobingen. [7] JOACHIM, M.; KNOKE, T. (1998): Die Nordmantanne (*Abies nordmanniana* (STEVE) SPACH): Christbaum oder echte Alternative zur Weißtanne? *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 169, S. 185-192. [8] KREUZWIESER, J.; GESS-

LER, A. (2010): Global climate change and tree nutrition: influence of water availability. *Tree Physiology*, 30: 1221-1234. [9] Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (1987): Merkblatt über fremdländische Baumarten: *Abies nordmanniana* Spach – Nordmantanne. [10] KNOKE, T.; PLUSZYK, N. (2001): On economic consequences of transformation of a spruce (*Picea abies* (L.) KARST.) dominated stand from regular into irregular age structure. *For. Ecol. Manage.* 151, S. 163-179. [11] MADSEN, S. F. (1994): Provenance Trial of *Abies nordmanniana* and *Abies bornmuelleriana* for Christmas Tree Production in North Sealand. *Forest & Landscape Research* 1, S. 143-166. [12] BACHMANN, M.; KONNERT, M.; SCHMIEDINGER, A. (2009): Vielfalt schaffen, Risiko verringern – Gastbaumarten als Alternative zur Fichte. *LWF Wissen* 63, S. 22-30. [13] METTENDORF, B. (1980): *Abies nordmanniana*, *Abies bornmuelleriana* und *Abies equi-trojani* in Südwestdeutschland. Diplomarbeit Universität Freiburg. [14] OTTO, H.-J. (1993): Fremdländische Baumarten in der Waldbauplanung. *Forst und Holz* 48, S. 454-456. [15] RUETZ, W. F. (2002): Ergebnisse des IUFRO-Weißtannen (*Abies alba*) -Provenienzversuchs im Alter von 20 Jahren auf 5 Prüfflächen in Bayern. In: Mitteilungen aus der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz 50/3, S. 50-58. [16] SCHMIEDINGER, A.; BACHMANN, M.; KÖLLING, C.; SCHIRMER,

R. (2009): Verfahren zur Auswahl von Baumarten für Anbauversuche vor dem Hintergrund des Klimawandels. *Forstarchiv* 80, S. 15-22. [17] SCHÖBER, R.; SPELLMANN, H. (2001): Von Anbauversuchen mit Tannen und anderen Koniferen aus Japan, Nordamerika und Europa. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt; Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main. [18] SCHUCK, H. J.; BLÜMEL, U.; GEIER, L.; SCHÜTT, P. (1980): Schadbild und Ätiologie des Tannensterbens, I. Wichtung der Krankheits Symptome. *European Journal of Forest Pathology* 10, Bd. 2-3, S. 125-135. [19] SPEKAT, A.; ENKE, W.; KREIENKAMP, F. (CEC) (2007): Bereitstellung regionaler Klimaszenarios auf der Basis von globaler Klimasimulation mit dem Regionalisierungsmodell WETTREG (Kurztitel). UBA-FZK 204 41 138, UBA Publikationsreihe, Dessau. [20] WACHTER, A. (1978): Deutschsprachige Literatur zum Weißtannensterben. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 85, Bd. 6, S. 361-381. [21] WACHTER, A. (1979): Untersuchungen zum Weißtannensterben in Baden-Württemberg. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 150, Nr. 10, S. 196-203. [22] http://www.ipcc-data.org/cgi-bin/ddc_nav/dataset=cru217?Y=263&IX=443&YY=+41.250&XX=+41.250&*Variable=tmp&%3DVariable=pre&%3DSlice=1991-2000&%3Ddisplay_mode=ts;24.03.2013,11.38h.