# Anmerkungen zur Parametrisierung von 4C - Douglasie Stand: Oktober 2007

Tabelle: Spezies-spezifische Parameter

| **Variablen-kürzel** | **Variablen-name im Programm** | **Einheit** | **Parameterwert für Douglasie (Pseudotsuga menziesii)** | **Erläuterungen zum Parameter und den zur Bestimmung benötigten Datensätzen** | **Verweise zur detaillierteren Beschreibung und evtl. schon vorhandenen Datensätzen** | **Quellen, aus denen die Paramenterwerte entnommen oder bestimmt wurden** | **Weitere Quellen bzw. noch nicht verarbeitete Informationen (Hinweise)**  **In grün: Hinweise aus der Literatur incl. Birkenrecherche** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| amax | max\_age | [Jahre] | 930 | maximales Baumalter für Baumindividuen unter optimalen Bedingungen | Details: Abschn., für viele Baumarten schon vorhanden, siehe Abschn. | Analog zu Fichte BUGMANN (1994) keine angaben zur Douglasie gefunden??? (schätze, dass ist aus dem Birkenformblatt nicht gelöscht worden (siehe links)) | Erscheint wie alle diese Werte deutlich zu hoch; Vorschlag Orientierung an AMANN, SDW (birke\_neu.xls): 450 Jahre |
| pst | stol | [-] | 3-4 | Schattentoleranz, sehr gross = 5, bis sehr gering =1 | Details: Abschn., für viele Baumarten schon vorhanden, siehe Abschn. | Carter & Klinka 1992; Chen et al. 1996; Williams et al. 1999; Chen 1997; Bond etal. 1999; in relation to ELLENBERG (1996) |  |
|  | pfext | [-] | 0,17-0,42 ??? | Lichtextinktionskoeffizient, durchschnittlicher Koeffizient für Lambert-Beer Formel (teils modellierte Werte, nicht mit Lambert-Beer Formel berechnet) | Details: Abschn., | Smith 1991  Bartelink 1998 |  |
|  |  |  |  | **Physiologische Parameter** |  |  |  |
| σn | sigman | [kg N (kg Wurzel TM)-1 y-1] | 0,01-0,04 | spezifische Aufnahmekapazität von Feinwurzeln für Stickstoff | Details: Abschn., | Jussy etal. 2000; Jussy etal. 2004; Ranger etal. 1995; Ranger etal. 1997; Ranger & Gelhaye 2001; | Throughfall, leaching and uptake of N in JUSSY et.al. (2000), Tab. 3 und 4 |
|  | respcoeff | [-] | 0.5 | Fraktion der Bruttoproduktion, die von der Pflanze respiriert wird (autotrophe Respiration) für Modell in dem feste Fraktion angenommen wird (siehe z.B. Landsberg) | Details: Abschn., | nach Landsberg |  |
|  | prg | [-] | 0.2  0,25 | Fraktion des zum Wachstum verwendeten Kohlenstoffs, die als Wachstumsrespiration verlorengeht. = Fraktion des Kohlenstoffs, der als Wachstumsrespiration während des Wachstums verlorengeht (= gC respiriert als Wachstumsrepiration /(gC respiriert als Wachstumsrepiration + gC in den Produkten des Wachstumsprozesses) | Details: Abschn., | Webb 1991 |  |
|  | prms | [d-1] |  | spezifische Respirationsrate des Splintholzes (meist bei einer Basistemperatur von 15 °C, wenn andere Basistemperatur benutzt, diese und soweit Verfügbar Q10 angeben) = Fraktion der Masse die pro Tag für Erhaltung veratmet wird | Details: Abschn., |  | nur für gesamten Stamm und eingeschränkt verwendbar bei KÜNSTLE UND MITSCHERLICH (1976):  durchmesserabhängig 0,19-0,24 (i.D. 0,21) mg CO2/ dm2 \* h  siehe entspr. Tab. 25 in douglasie.xls // |
|  | prmr | [d-1] |  | spezifische Respirationsrate der Feinwurzeln (meist bei einer Basistemperatur von 15 °C, wenn andere Basistemperatur benutzt, diese und soweit Verfügbar Q10 angeben) = Fraktion der Masse die pro Tag für Erhaltung veratmet wird | Details: Abschn., |  | KÖSTLER et.al. (1968): Wurzelatmung Jungpflanzen (Alter?) nach Quelle Eidmann (1943) für Douglasie bei 51,8 mg CO2 je g TS Wurzeln in 24 Stunden bei 20°C // für 21jährige Bäume Jahresnettophotosynthese 3,734 g CO2 / g TS \* a für die Licht- und 0,747 g CO2 / g TS \* a für die Schattenkrone (abgeleitet) aus KÜNSTLE UND MITSCHERLICH (1977), Tab. 29 (in douglasie.xls) |
|  | psf | [y-1] | 0.2 | Seneszenzrate für die Blätter (= 1/Lebensdauer), im Falle von im Winter entlaubten Bäumen = 1 | Details: Abschn., | Bartelink 2000 |  |
|  | pss | [y-1] | 0.05 | Seneszenzrate für das Splintholz (1/(Zeit bis Verlust der Wasserleitfähigkeit)) | Details: Abschn., | Bartelink 2000 | Kern-Splint-Verhältnisse aus Intensiv-Programm siehe KRISCHER (1993) und BURGER  Keine direkten angaben zu seneszens!!! |
|  | psr | [y-1] | 0.75 | Seneszenzrate für die Feinwurzeln (= 1/Lebensdauer) | Details: Abschn., | Bartelink 2000 | decomposition rates für roots, geteilt nach Bestandteilen siehe CHEN et.al. (2001); für DG wood of small roots (diam. 1-5 cm) = 0,03, bark of large roots = 0,012, resin 0,002 (Tab.1) bzw. Insgesamt small = 0,011, large = 0,013 (Tab.3), auch zweiter Ansatz in Tab. 4 mit Unterteilung in schnell und langsam rottende Bestandteile  Problem: fine roots smaller than 1 cm diam??? |
| pcn | pncr | [gN gC-1] | 0,0091-0,01 | Zur Berechnung werden gebraucht: Stickstoff- und Kohlenstoffgehalte einzelner Organe und Massen der Organe, soweit möglich Alter und Grösse der Bäume mit angeben |  | Ponette:  Darstellen allg. N/C verhältnisse, Tab. 6 und 8  Biomasse Tab. 9 reinholen, als Vergl. ET  Ponette, Q., J. Ranger, et al. (2001); Santantonio, D., R. K. Hermann, et al. (1977); Klopatek, J. M. (2007);  Ranger, J. and D. Gelhaye (2001) | Werte für Elementgehalt der Blätter in LYR, FIEDLER UND TRANQUILLINI (1992) (ohne C) nicht gefunden  // Biomasse-Werte anhand von Regressionen und gemessene Elementgehalte (N, P, K, Ca, Mg) in Tab. 6, 7 und 8 in PONETTE et.al. (2001) für Stamm, Borke, Äste und Nadeln  // Elementgehalte von Nadeln in RANGER et.al. (1995)  // C/N-Verh. Und Elementgehalte für Wurzeln siehe CHEN (2001), Abb. 9 und Tab. 5/ small roots N%=0,27, C%=51,6 (C/N=191,1), large roots N%=0,27, C%=50,9 (C/N=188,5) |
|  | alphac | [-] | 0.540842655 | durchschnittlicher Zuwachs an Ästen, Zweigen und Grobwurzeln im Verhältnis zum Zuwachs des Splintholzes | Ranger, J., R. Marques, et al. (1995; Dekort, I. (1993); Krischer, V. (1993); Maguire, D. A. and J. L. F. Batista (1996); Bartelink, H. H. (1996); Brix, H. and A. K. Mitchell (1983); Harmon, M. E., K. Bible, et al. (2004); Kurz, W. A. (1989) |  | Biomasserelationen siehe auch Formeln in RANGER et.al. (1995), Tab. 5 und 6 //  Vielzahl Modelle für Berechnung sapwood area in MAGUIRE AND BATISTA (1996), dort Min/ Max/Mean/ SD von 155 vermess. Jungen DG Alter ca. 15-37 J. (Tab.2) und abgeleitete Ergebnisse in Tab.9 // Biomasse oberird. Siehe BURGER, Tab. 13 |
|  | prhos | kg TM cm3 Frischvolumen | 0,00042002  0,00036-0,00045 (bis 0.000524 für Göhre) | Dichte des Splintholzes | Details: Abschn., Werte für Trockenmasse pro Trockenvolumen für viele Baumarten zum Vergleich in parameterize.xls | Waring & McDowell 2002; Le douglas. AFOCEL; Göhre K. (1958) | Errechnet aus genannter Excel-Datei (Blatt „CMA“), über angegeb. Schwundmaß Volumen; ist nur Splint????  Vergl. Wenige Werte in KRISCHER (1993) für Splint und Kern und über Baumquerschnitt |
|  | pnus | [kg DM cm2] | 0.083  0.10.333 | Blattmasse zu Splintholzquerschnittsfläche (Blattmasse des Gesamtbaumes und Splintholzquerschnittsfläche unterhalb des Kronenansatzes) | Details: Abschn., | Fitted to data provided by Bartelink: 0.083  Mittel zu Brix & Mitchell: 0.089  Bartelink, H. H. (1998) | Vielzahl Modelle für Berechnung sapwood area in MAGUIRE AND BATISTA (1996), dort Min/ Max/Mean/ SD von 155 vermess. Jungen DG Alter ca. 15-37 J. (Tab.2) und abgeleitete Ergebisse in Tab.9// wiederum Vielzahl von Modell-Gleichungen für Blattmasse u.a. in Abh. auch von Sapwood-area in MAGUIRE AND BENNETT (1996) //  hilfsweise auch KÜNSTLE UND MITSCHERLICH (1977): 21jährige Douglasie Blattmasse 6,1 kg TS (Tab. 30), bei Höhe 15,3 m und BHD 14,3; Schaftoberfläche 447 dm2 (douglasie.xls) // hilfreich viell. BURGER Splint-Kern und Nadelm.  more refs in DeLucia (2000) |
|  |  |  |  | **iso- und allometrische Relationen** |  |  |  |
|  | pha | [cm kg-1] | 40 | für Bestimmung aller pha Parameter werden Datensätze von Blattmasse und Höhe möglichst vieler Einzelbäume benötigt, Fit erfolgt später | calculation by P. Lasch |  | siehe auch abgeleitete Funktionen für Blattmasse und Höhe in TURNER et.al. (2000), Tab. 2 bis 6, z.B. FB (foliar biomass in kg per tree) = exp(a+(b\*ln(DBH))) mit a= -2,846; b= 1,701; SLA 177 cm2g-1 und cross-sectional correction = 2,36 // Regressionsgleichungen für Allometrien und Biomasseverteilungen in BARTELINK (1996), Abschnitt 3 und Tabelle 3 plus Einzelwerte //  Vielzahl von Modell-Gleichungen für Blattmasse in MAGUIRE AND BENNETT (1996) Branch level und Crown level (um Tab.4) //  Siehe auch wenige Daten in CANNELL (1982) und LYR, HOFFMANN UND ENGEL , alles in douglasie.xls |
|  | pha\_coeff1 | 0.66666 |  | " | calculation by P. Lasch |  |  |
|  | pha\_coeff2 | 0.33333 |  | " | calculation by P. Lasch |  |  |
|  | pha\_v1 | 750 |  | " | calculation by P. Lasch |  |  |
|  | pha\_v2 | -0.015 |  | " | calculation by P. Lasch |  |  |
|  | pha\_v3 | -0.35 |  | " | calculation by P. Lasch |  |  |
|  | crown\_a | 0.081287 |  | für Bestimmung der Parameter der Kronendurchmesser/BHD-Relation werden Datensätze von Kronendurchmesser oder Kronenprojektionsfläche und Brusthöhendurchmesser möglichst vieler Einzelbäume benötigt, Fit erfolgt später | calculation by P. Lasch |  | Regressionsgleichungen für Allometrien und Biomasseverteilungen in BARTELINK (1996), Abschnitt 3 und Tabelle 3 //  Vielzahl von Modell-Gleichungen für Blattmasse in Abh. Von versch. Parametern in MAGUIRE AND BENNETT (1996) // 8 Radien in KRISCHER (1993) |
|  | crown\_b | 0.355485 |  | " | calculation by P. Lasch |  |  |
|  | crown\_c | 5 |  | Datensätze zu grossen Solitären benötigt | calculation by P. Lasch | Siehe fits in .xls |  |
|  | psla\_min | [m2 kg-1 TM] | 5.63-6.2 | typische spezifische Blattfläche (SLA) = Blattfläche (projizierte Fläche) / Blatttrockenmasse  Für diesen und den folgenden Parameter werden Messungen von SLA der obersten Sonnenblätter und von Blättern bei bekannter relativer Bestrahlungsstärke benötigt |  | Waring, R. H. and N. McDowell (2002); Bartelink 1996; Mohren, G. M. J. and H. H. Bartelink (1990); Maguire, D. A. and W. S. Bennett (1996) | Siehe Schätzungen der SLA in TURNER et.al. (2000) mit Hilfe DBH und Sapwood area: FB (foliar biomass in kg per tree) = exp(a+(b\*ln(DBH))) mit a= -2,846; b= 1,701; SLA 177 cm2g-1 und cross-sectional correction = 2,36 // SLA ableitbar aus BARTELINK (1996), Abschnitt 3.3 //  SLA für ca. 15-35j. Bäume von 7 Standorten in USA zwischen 38 und 96, i.D. 57 cm2/g in (MAGUIRE 1996), Tab. 1 und 2 //  Für 3 Kronenschichten modellierte Werte für LAI (Natürl. Altbestand) , Obere=1,1; Mittl.=1,11 und Untere=0,19 in THOMAS AND WINNER (2000), Tab.4 |
|  | psla\_a |  | 4.87 | Änderung im SLA pro 100% Reduktion der relativen Bestrahlungsstärke | Duursma, R. A., J. D. Marshall, et al. (2005) |  | Angaben zur Änderung der Biomassenrelationen und Zuwächse unter verschiedenen Beschattungsvarianten bei LYR, HOFFMANN, DOHSE (1963) (noch nicht in douglasie.xls) |
|  |  | μmol m-2s-1 |  | **Photosyntheseparameter**  alle Photosyntheseparameter werden zur Zeit als nicht artspezifisch benutzt, d.h. brauchen vorerst nicht bestimmt zu werden. Es ist jedoch sehr nützlich jegliche Art von Informationen zu den Kapazitäten der Photosynthese zu sammeln, wie: maximale Carboxylierungskapazität (Vm), Elektronentransportkapzität, maximale lichtgesättigte Photosyntheserate und deren Korrelation mit Blattstickstoffgehalten mit möglichst genauer Beschreibung der Wachstums- und Experimental-Bedingungen |  |  |  |
|  | phic |  | 0.8 | Photosynthese-Effizienzparamter |  | Vorläufig Analog zu Fichte |  |
|  | pnc |  | 45 | noch nicht benutzt, Blatt C/N Verhältnis |  | Thornton, P. E., B. E. Law, et al. (2002) | Werte anhand von Regressionen in PONETTE et.al. (2001), Elementgehalte ohne C siehe auch RANGER et.al. (1995), errechnet?? |
|  | kco2\_25 | [Pa] | 30 | Michaelis-Temperaturkonstante (bei 25°C) | Siehe Beschreibung, versch. Quellen und Werte | Vorläufig Analog zu Fichte |  |
|  | ko2\_25 | [kPa] | 30 | Inhibitionskonstante für O2 (Gleichung 20 in Beschreibung) | Siehe Beschreibung, versch. Quellen und Werte | Vorläufig Analog zu Fichte |  |
|  | pc\_25 | - | 3400 (alt)  2600 | CO2/O2 – Spezitivitätswert (25°C) | Siehe Beschreibung, versch. Quellen und Werte | Vorläufig Analog zu Fichte |  |
|  | Q10\_kco2 |  | 2,1 | Q10-Werte (für 25°C ??) | Siehe Beschreibung, versch. Quellen und Werte | Vorläufig Analog zu Fichte |  |
|  | Q10\_ko2 |  | 1.2 |  | Siehe Beschreibung, versch. Quellen und Werte | Vorläufig Analog zu Fichte |  |
|  | Q10\_pc |  | 0.57 |  | Siehe Beschreibung, versch. Quellen und Werte | Vorläufig Analog zu Fichte |  |
|  | pb | [-] | 0.015 | mitochondriale Atmungsrate (Rd) / maximaler Carboxylierungsrate (Vm) |  | Vorläufig Analog zu Fichte |  |
|  | Nresp |  | 0.0068 | Beeinflussung der Photosyntheserate durch Stickstoff-Limitierungen |  | Analog zu Fichte |  |
|  |  |  |  | **phänologische Parameter** |  |  |  |
|  | zw |  |  | Schwellwert der Temperatursumme bei Blattaustrieb |  |  |  |
|  | m\_bb |  |  | für die Bestimmung der Parameter m\_bb und n\_bb werden grosse Datensätze mit Beobachtung des Battaustriebs und zuordnenbare Wetterinformationen (Temperatur) gebraucht. Es ist nützlich auch Informationen zu jeglichem angepassten Phänologiemodell (Parameter, wo gefittet mit welchem Datensatz) zu sammeln. | Wetterdienst |  |  |
|  | n\_bb |  |  | " |  |  |  |
|  | anf\_bb |  | 1 | durchschnittlicher Tag an dem chilling(Kälte)-Bedarf erfüllt ist, soweit bekannt oder auch Tag mit minimaler Tageslänge, ab der erst der Blatt-Austrieb erfolgen kann |  | Analog zu Fichte |  |
|  | end\_bb |  | 366 | durchschnittlicher Tag des Blattfalls, für immergrüne Bäume = 366 |  | Analog zu Fichte | Jörg |
|  |  |  |  | **Interzeption** |  |  |  |
|  | ceppot\_spec | [mm m-2] | 0,8 | Interzeptionskapazität der Blätter in mm Wasser pro Quadratmeter Blattfläche |  | Analog zu Fichte, bei neuem Erkenntnissgewinn Bearbeitung durch F. Suckow |  |
|  |  |  |  | **Regenerations und Seedlingsparameter** |  |  |  |
| αwint |  |  |  | Parameter der Weibull-Verteilung für intrinsische Mortalität |  | Not yet calculated, data missing |  |
| αwstress |  |  |  | Parameter der Weibull-Verteilung für Stress- Mortalität |  | Not yet calculated, data missing |  |
| Wseed [g] |  |  | 0,010 | Masse eines einzelnen Samens | siehe Rohmeder, Mayer |  | BURSCHEL UND HUSS (1987): Tausendkorngewicht 10 g, ergo 1 Samen durchschnittl. mg (S. 164) |
| Ns,max [m-1] |  |  |  | Samendichte | wird vom Nutzer nach Wunsch eingestellt |  |  |
| psa |  |  |  | Parameter der allometrischen Beziehung zwischen Sprossmasse und Blattmasse eines Sämlings |  | Not yet calculated, data missing |  |
| psb |  |  |  | siehe psa |  | Not yet calculated, data missing |  |
| ph1 |  |  |  | Parameter einer allometrischen Beziehung zwischen Höhe und Sprossmasse eines Sämlings | siehe psa | Not yet calculated, data missing | LYR; HOFFMANN UND DOHSE (1963): Sämling bei annähernd Volllicht Relation von 50 % Nadel und Sproß und 50 % Wurzel |
| ph2 |  |  |  | siehe ph1 |  | Not yet calculated, data missing |  |
| ph3 |  |  |  | nur für Fichte momentan nötig |  |  |  |
| pc |  |  |  |  |  |  |  |
|  | k\_opm\_fol | [d-1] | 0,006 | für die Bestimmung aller k\_opm und k\_syn parameter werden Resultate von Inkubationsversuchen oder Zersetzungsversuchen mit der 'litter bag' Methode benötigt. Gewichständerungen über Zeit aus Versuchen interessant, auch N-Gehalte, da Rückschlüsse auf C über C/N-Verhältnis möglich Parametrisierung erfolgt später  mineralization constant of foliage litter | 0,02 | Analog zu Fichte, bei neuem Erkenntnissgewinn Bearbeitung durch F. Suckow |  |
|  | k\_syn\_fol | [-] | 0,6 | synthesis coefficient of humus from foliage litter |  | Analog zu Fichte, bei neuem Erkenntnissgewinn Bearbeitung durch F. Suckow |  |
|  | k\_opm\_frt | [d-1] | 0,01 | mineralization constant of fine root litter |  | Analog zu Fichte, bei neuem Erkenntnissgewinn Bearbeitung durch F. Suckow | Angaben für alternde Wurzeln in CHEN et.al. (2001), Abb. 8-10, biomass, N, C/N |
|  | k\_syn\_frt | [-] | 0,3 | synthesis coefficient of humus from fine root litter |  | Analog zu Fichte, bei neuem Erkenntnissgewinn Bearbeitung durch F. Suckow |  |
|  | k\_opm\_stem | [d-1] | 0,0005 | mineralization constant of stem wood litter |  | Analog zu Fichte, bei neuem Erkenntnissgewinn Bearbeitung durch F. Suckow |  |
|  | k\_syn\_stem | [-] | 0,1 | synthesis coefficient of humus from stem wood litter |  | Analog zu Fichte, bei neuem Erkenntnissgewinn Bearbeitung durch F. Suckow |  |
|  | k\_opm\_tbc | [d-1] |  | mineralization constant of twigs, branches and coarse root litter | In Model nach tb und ctr aufgeteilt (siehe species.par für Fichtenwerte) | Analog zu Fichte, bei neuem Erkenntnissgewinn Bearbeitung durch F. Suckow |  |
|  | k\_syn\_tbc | [-] |  | synthesis coefficient of humus from twigs, branches and coarse root litter | In Model nach tb und ctr aufgeteilt (siehe species.par für Fichtenwerte) | Analog zu Fichte, bei neuem Erkenntnissgewinn Bearbeitung durch F. Suckow |  |

Weitere Bemerkungen:

* N-uptake-Kalkulationen in RANGER et.al. (1995)
* Throughfall, leaching and uptake of N in JUSSY et.al. (2000), Tab. 3 und 4 (kg/ ha)
* Angaben zu Wasserverbrauch und Wassereffizienz bei TAKOS (1986), siehe douglasie.xls