# Anmerkungen zur Parametrisierung von 4C – EUCALYPTUS GrandiS

# Stand: Feb. 2014

*Autoren:*

*Letzte Änderung:*

Tabelle: Spezies-spezifische Parameter

| **Variablen-kürzel** | **Variablen-name im Programm** | **Einheit** | **Parameterwert für Eucalyptus grandis** | **Erläuterungen zum Parameter und den zur Bestimmung benötigten Datensätzen** | **Verweise zur detaillierteren Beschreibung und evtl. schon vorhandenen Datensätzen**  Vorschläge | **Quellen, aus denen die Paramenterwerte entnommen oder bestimmt wurden** | **Weitere Quellen bzw. noch nicht verarbeitete Informationen** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| amax | max\_age | [Jahre] |  | maximales Baumalter für Baumindividuen unter optimalen Bedingungen | Auch [50](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls)? |  |  |
|  | *yrec* | *[Jahre]* |  | *stress recovery time* | *nicht benötigt* |  |  |
| pst | stol | [-] |  | Schattentoleranz, sehr gross = 5, bis sehr gering =1 | eher lichtbedürftig, da schnellwachsend |  | . |
|  | pfext | [-] |  | Lichtextinktionskoeffizient, durchschnittlicher Koeffizient für Lambert-Beer Formel | [0,5](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) | (Myers et al. 1996) |  |
|  |  |  |  | **Physiologische Parameter** |  |  |  |
| n | sigman | [kg N (kg Wurzel TM)-1 y-1] |  | spezifische Aufnahmekapazität von Feinwurzeln für Stickstoff sensitiv | [0,655](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-2.xls) (Mittelwert aus 0,75 u. 0,56) f. E. globulus u. grandis? | (Warren 2006) |  |
|  | respcoeff | [-] |  | Fraktion der Bruttoproduktion, die von der Pflanze respiriert wird (autotrophe Respiration) für Modell in dem feste Fraktion angenommen wird (siehe z.B. Landsberg) | [0,53](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) | (Waring et al. 1998) |  |
|  | prg | [-] |  | Fraktion des zum Wachstum verwendeten Kohlenstoffs, der 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) sensitiv | [0,25](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) ggf. von anderen Arten übernehmen |  |  |
|  | 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 sensitiv | noch kein passender Eintrag |  |  |
|  | 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 | ? |  |  |
|  | psf | [y-1] |  | Seneszenzrate für die Blätter (= 1/Lebensdauer), im Falle von im Winter entlaubten Bäumen = 1 sensitiv | [1,56](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls)? | (Almeida et al. 2004) |  |
|  | pss | [y-1] |  | Seneszenzrate für das Splintholz (1/(Zeit bis Verlust der Wasserleitfähigkeit)) sensitiv | Daten für E. grandis? |  |  |
|  | psr | [y-1] |  | Seneszenzrate für die Feinwurzeln (= 1/Lebensdauer) sensitiv | [0,3](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) | (Almeida et al. 2004) |  |
| pcn | pcnr | [gN gC-1] |  | Zur Berechnung werden gebraucht: Stickstoff- und Kohlenstoffgehalte einzelner Organe und Massen der Organe, soweit möglich Alter und Grösse der Bäume mit angeben sensitiv | Mittelwert aus Pflanzenorganen? |  |  |
|  | ncon\_fol | mg / g TM |  | N concentration of foliage | nahe Mittelwert aus [14,7 u. 15,4](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) | (Turner and Lambert 1983)  (Whitehead and Beadle 2004) |  |
|  | ncon\_frt | mg / g TM |  | N concentration of fine roots | [10](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) übernehmen? | (Resh et al. 2003) |  |
|  | ncon\_crt | mg / g TM |  | N concentration of coarse roots | [9,6](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls)? Noch bessere Quellen? | (Ranatunga et al. 2008) |  |
|  | ncon\_tbc | mg / g TM |  | N concentration of twigs and branches | Mittelwert nehmen? |  |  |
|  | ncon\_stem | mg / g TM |  | N concentration of stemwood | [1,1](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) | (Silva et al. 2013) |  |
|  | reallo\_fol |  |  | reallocation parameter of foliage | [0,5](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) (von E. globulus übernehmen?) | (Marsden et al. 2013) |  |
|  | reallo\_frt |  |  | reallocation parameter of fine root | (von E. globulus übernehmen?) |  |  |
|  | alphac | [-] |  | durchschnittlicher Zuwachs an Ästen, Zweigen und Grobwurzeln im Verhältnis zum Zuwachs des Splintholzes | [0,3](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-2.xls) | (Ryan et al. 2010) |  |
|  | cr\_frac |  |  | Fraktion der Grobwurzeln von tbc (twigs, branches, roots) | [0,64](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-2.xls) | (Ryan et al. 2010) |  |
|  | prhos | kg TM cm3 Frischvol. |  | Dichte des Splintholzes sensitiv | [0,0005](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) ? | (Battaglia and Sands 1997)  (Diaz-Balteiro and Rodríguez 2008) |  |
|  | pnus | [kg DM cm2] |  | Blattmasse zu Splintholzquerschnittsfläche (Blattmasse des Gesamtbaumes und Splintholzquerschnittsfläche unterhalb des Kronenansatzes) | [0,05](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls) | (Myers et al. 1996) |  |
|  |  |  |  | **iso- und allometrische Relationen** |  |  |  |
|  | pha | [cm kg-1] |  | für Bestimmung aller pha Parameter werden Datensätze von Blattmasse und Höhe möglichst vieler Einzelbäume benötigt, Fit erfolgt später | [8,4](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-1.xls) | (Medhurst et al. 1999) |  |
|  | pha\_coeff1 |  |  | height growth parameter coefficient 1 | [-0,02973](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-1.xls) | (Medhurst et al. 1999) |  |
|  | pha\_coeff2 |  |  | height growth parameter coefficient 2 | [-0,29132](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-1.xls) | (Medhurst et al. 1999) |  |
|  | *pha\_v1* |  |  | *height growth parameter 1 for non linear foliage height relationship* | [840](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-1.xls) | (Medhurst et al. 1999) |  |
|  | *pha\_v2* |  |  | *height growth parameter 2 for non linear foliage height relationship* | [-0,02973](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-1.xls) | (Medhurst et al. 1999) |  |
|  | *pha\_v3* |  |  | *height growth parameter 3 for non linear foliage height relationship* | [0,291323](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-1.xls) | (Medhurst et al. 1999) |  |
|  | crown\_a | m/cm |  | für Bestimmung der Parameter der Kronendurchmesser/BHD-Relation werden Datensätze von Kronendurchmesser oder Kronenprojektionsfläche und Brusthöhendurchmesser möglichst vieler Einzelbäume benötigt, Fit erfolgt später | [0,1249](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-1.xls) | (Nutto et al. 2006) |  |
|  | crown\_b | m |  | "-" | [0,7879](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-1.xls) | (Nutto et al. 2006) |  |
|  | crown\_c | m |  | "-" | [8,4](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140503-1.xls) | (Nutto et al. 2006) |  |
|  | psla\_min | [m2 kg-1 TM] |  | 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 sensitiv | niedrigsten Wert nehmen? |  |  |
|  | psla\_a |  |  | Änderung im SLA pro 100% Reduktion der relativen Bestrahlungsstärke | Bezug zu Einträgen zu psla\_min? |  |  |
|  |  | mol 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* | *-* |  | *Photosynthese-Effizienzparamter sensitiv* |  |  |  |
|  | *pnc* | *mg g-1* |  | *N content (to be replaced by plant N model!) noch nicht benutzt, Blatt C/N Verhältnis* |  |  |  |
|  | *kco2\_25* | *[Pa]* |  | *Michaelis-Temperaturkonstante (bei 25°C)* |  |  |  |
|  | *ko2\_25* | *[kPa]* |  | *Inhibitionskonstante für O2 (Gleichung 20 in Beschreibung)* |  |  |  |
|  | *pc\_25* | *-* |  | *CO2/O2 – Spezitivitätswert (25°C) sensitiv* |  |  |  |
|  | *Q10\_kco2* |  |  |  |  |  |  |
|  | *Q10\_ko2* |  |  |  |  |  |  |
|  | *Q10\_pc* |  |  |  |  |  |  |
|  | pb | [-] |  | mitochondriale Atmungsrate (Rd-dark respiration) / maximaler Carboxylierungsrate (Vm) - Rd to Vm ratio | mitochondrial respiration rate fehlt noch für E. grandis |  |  |
|  | *Nresp* |  |  | *Beeinflussung der Photosyntheserate durch Stickstoff-Limitierungen* |  |  |  |
|  |  |  |  | **phänologische Parameter** |  |  |  |
|  |  |  |  | farbig gekennzeichente Parameter werden nicht mehr in species.par eingelesen | |  |  |
|  | 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. |  |  |  |
|  | n\_bb |  |  | " |  |  |  |
|  | anf\_bb |  |  | 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 |  |  |  |
|  | *Pitmin* |  |  | *PIM: Inhibitor min temp.* |  |  |  |
|  | *PItopt* |  |  | *PIM: Inhibitor opt temp.* |  |  |  |
|  | *PItmax* |  |  | *PIM: Inhibitor max temp.* |  |  |  |
|  | *PIa* |  |  | *PIM: Inhibitor scaling factor* |  |  |  |
|  | *PPtmin* |  |  | *PIM: Promotor min temp.* |  |  |  |
|  | *PPtopt* |  |  | *PIM: Promotor opt temp.* |  |  |  |
|  | *Pptmax* |  |  | *PIM: Promotor max temp.* |  |  |  |
|  | *Ppa* |  |  | *PIM: Promotor scaling factor* |  |  |  |
|  | *PPb* |  |  | *PIM: Promotor scaling factor* |  |  |  |
|  | *CSTbC* |  |  | *CSM: chilling base temp.* |  |  |  |
|  | *CSTbT* |  |  | *CSM: base temp.* |  |  |  |
|  | *Csa* |  |  | *CSM: scaling factor* |  |  |  |
|  | *Csa* |  |  | *CSM: scaling factor* |  |  |  |
|  | *LTbT* |  |  | *TSM: base temp.* |  |  |  |
|  | *LTcrit* |  |  | *TSM: critical temperature sum* |  |  |  |
|  | *Lstart* |  |  | *TSM: start day after 1.11.* |  |  |  |
|  | *Phmodel* |  |  | *used pheno model 0: no model, 1: PIM, 2: CSM, 3: TSM* |  |  |  |
|  | end\_bb |  |  | durchschnittlicher Tag des Blattfalls, für immergrüne Bäume = 366 | 366 (E. grandis immergrün) |  |  |
|  | *fpar\_mod* |  |  | *modifying parameter in canopy\_geometry* |  |  |  |
|  |  |  |  | **Interzeption** |  |  |  |
|  | ceppot\_spec | [mm m-2] |  | Interzeptionskapazität der Blätter in mm Wasser pro Quadratmeter Blattfläche | [0,5](file:///\\project\safe\4C\4C_docu\dokumente\species_parameter\Eucalyptus\eucalyptus20140303.xls)? | (Whitehead and Beadle 2004) |  |
|  |  |  |  | ***Regenerations und Seedlingsparameter*** |  |  |  |
| *Wseed* | *seedmass* | *[g]* |  | *Masse eines einzelnen Samens* |  |  |  |
| *Ns,max* | *seedrate* | *[m-2]* |  | *Samendichte* |  |  |  |
| *psa* |  |  |  | *Parameter der allometrischen Beziehung zwischen Sprossmasse und Blattmasse eines Sämlings* |  |  |  |
| *psb* |  |  |  | *siehe psa* |  |  |  |
| *ph1* |  |  |  | *Parameter einer allometrischen Beziehung zwischen Höhe und Sprossmasse eines Sämlings* |  |  |  |
| *ph2* |  |  |  | *siehe ph1* |  |  |  |
| *ph3* |  |  |  | *nur für Fichte momentan nötig* |  |  |  |
|  | k\_opm\_fol | [d-1] |  | für die Bestimmung aller k\_opm und k\_syn parameter werden Resultate von Inkubationsversuchen oder Zersetzungsversuchen mit der 'litter bag' Methode benötigt. Gewichtsänderungen 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 | Noch einzutragen |  |  |
|  | k\_syn\_fol | [-] |  | synthesis coefficient of humus from foliage litter | Noch einzutragen |  |  |
|  | k\_opm\_frt | [d-1] |  | mineralization constant of fine root litter | Noch einzutragen |  |  |
|  | k\_syn\_frt | [-] |  | synthesis coefficient of humus from fine root litter | Noch einzutragen |  |  |
|  | k\_opm\_stem | [d-1] |  | mineralization constant of stem wood litter | Nicht wichtig |  |  |
|  | k\_syn\_stem | [-] |  | synthesis coefficient of humus from stem wood litter | Nicht wichtig |  |  |
|  | k\_opm\_crt | [d-1] |  | mineralization constant of twigs, branches and coarse root litter | Noch einzutragen |  |  |
|  | k\_syn\_crt | [-] |  | synthesis coefficient of humus from stem wood litter | Noch einzutragen |  |  |
|  | k\_opm\_tbc | [d-1] |  | mineralization constant of twigs, branches and coarse root litter | Noch einzutragen |  |  |
|  | k\_syn\_tbc | [-] |  | synthesis coefficient of humus from twigs, branches and coarse root litter | Noch einzutragen |  |  |

Almeida, A., J. Landsberg and P. Sands (2004). "Parameterisation of 3-PG model for fast-growing *Eucalyptus grandis* plantations." Forest Ecology and Management **193**: 179-195.

Battaglia, M. and P. Sands (1997). "Modelling Site Productivity of *Eucalyptus globulus* in Response to Climatic and Site Factors." Australian Journal of Plant Physiology **24**: 831-850.

Diaz-Balteiro, L. and L. C. E. Rodríguez (2008). Influence of Carbon Sequestration in an Optimal Set of Coppice Rotations for Eucalyptus Plantations. Managing Forest Ecosystems: The Challenge of Climate Change. F. Bravo, R. Jandl, V. LeMay and K. Gadow, Springer Netherlands. **17:** 119-135.

Marsden, C., Y. Nouvellon, J.-P. Laclau, M. Corbeels, R. E. McMurtrie, J. L. Stape, D. Epron and G. le Maire (2013). "Modifying the G`DAY process-based model to simulate the spatial variability of *Eucalyptus* plantation growth on deep tropical soils." Forest Ecology And Management **301**(0): 112-128.

Medhurst, J. L., M. Battaglia, M. L. Cherry, M. A. Hunt, D. A. White and C. L. Beadle (1999). "Allometric relationships for *Eucalyptus nitens* (Deane and Maiden) Maiden plantations." Trees **14**: 91-101.

Myers, B. J., S. Theiveyanathan, N. D. O`Brian and W. J. Bond (1996). "Growth and water use of *Eucalyptus grandis* and *Pinus radiata* plantations irrigated with effluent." Tree Physiology **16**: 211-219.

Nutto, L., P. Spathelf and I. Seling (2006). "Management of Individual Tree Diameter Growth and Implications for Pruning for Brazilian *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden." Floresta **36**(3): 397-413.

Ranatunga, K., R. J. Keenan, S. D. Wullschleger, W. A. Post and M. L. Tharp (2008). "Effects of harvest management practices on forest biomass and soil carbon in eucalypt forests in New South Wales, Australia: Simulations with the forest succession model LINKAGES." Forest Ecology And Management **255**(7): 2407-2415.

Resh, S. C., M. Battaglia, D. W. · and S. Ladiges (2003). "Coarse root biomass for eucalypt plantations in Tasmania, Australia: sources of variation and methods for assessment." Trees **17**: 389-399.

Ryan, M. G., J. L. Stape, D. Binkley, S. Fonseca, R. A. Loos, E. N. Takahashi, C. R. Silva, S. R. Silva, R. E. Hakamada, J. M. Ferreira, A. M. N. Lima, J. L. Gava, F. P. Leite, H. B. Andrade, J. M. Alves and G. G. C. Silva (2010). "Factors controlling *Eucalyptus* productivity: How water availability and stand structure alter production and carbon allocation." Forest Ecology and Management **259**: 1695-1703.

Silva, P. H. M. d., F. Poggiani, P. L. Libardi and A. N. Gonçalves (2013). "Fertilizer management of eucalypt plantations on sandy soil in Brazil: Initial growth and nutrient cycling." Forest Ecology And Management **301**(0): 67-78.

Turner, J. and M. J. Lambert (1983). "Nutrient cycling within a 27-year old *Eucalyptus grandis* plantation in New South Wales." Forest Ecology and Management **6**: 155-168.

Waring, R. H., J. J. Landsberg and M. Williams (1998). "Net primary production of forests: a constant fraction of gross primary production?" Tree Physiology **18**: 129-134.

Warren, C. R. (2006). "Potential organic and inorganic N uptake by six Eucalyptus species." Functional Plant Biology **33**(7): 653-660.

Whitehead, D. and C. L. Beadle (2004). "Physiological regulation of productivity and water use in *Eucalyptus*: a review." Forest Ecology And Management **193**(1-2): 113-140.