



LandscapeDNDC

Die Bedeutung der Struktur in Prozess-orientierten Waldmodellen

Rüdiger Grote

Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU)
Garmisch-Partenkirchen

PIK - Kolloquium 27.02.2019

31. Mai. 2017

Wälder leiden unter Klimawandel

23.08.2017

Enorme Waldschäden durch Unwetter

Mindestens zwei Millionen Kubikmeter Holz müssen aus den Wäldern entfernt werden – sonst drohen Folgeschäden durch Ungeziefer

FORSTWIRTSCHAFT

Dürre und Stürme verursachen zwei Milliarden Euro Waldschäden

AKTUALISIERT AM 03.09.2018 - 05:10

Wald im Rhein-Erft-Kreis Große Schäden durch Trockenheit und Borkenkäfer-Plage

Von Wolfram Kämpf

22.10.18, 06:00 Uhr

SCHNEEBRUCH

Die Hälfte aller Bäume geschädigt

Römerstein/Grabenstetten / Von Alexander Thomys 07.02.2019



Föhnsturm richtete enorme Schäden in Wälder an

7. November 2018, 13:21 Uhr • 191× gelesen • 0 • 0



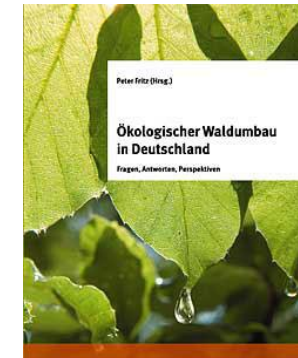
Worum geht's?



Waldumbau in Brandenburg Risikovorsorge für den Wald zukünftiger Generationen

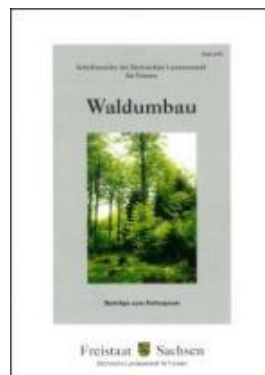
Waldumbau am Blomberg

Die Nominierung zum Schutzwaldpreis 2010 würdigt die Leistung der Jagdgenossenschaft Oberfischbach während der letzten zwei Jahrzehnte



29. Mai 2012 | 20:03 Uhr

Strategien und Lösungen für den Waldumbau



leitet durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Waldumbau in der Stiftung Schorfheide-Chorin

Gerhard Hofmann



Strukturreiche Mischungen!



Mehr Laubholz!



Mehr Fremdländer?

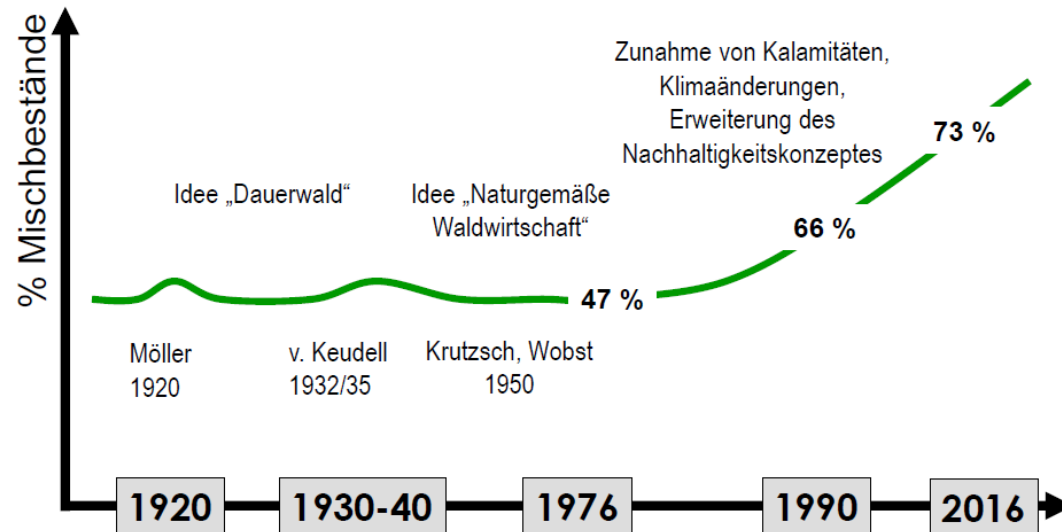


© CARTELL, Christoph Härringer „Schwarzwaldsaga“, aus: Goßner 2004

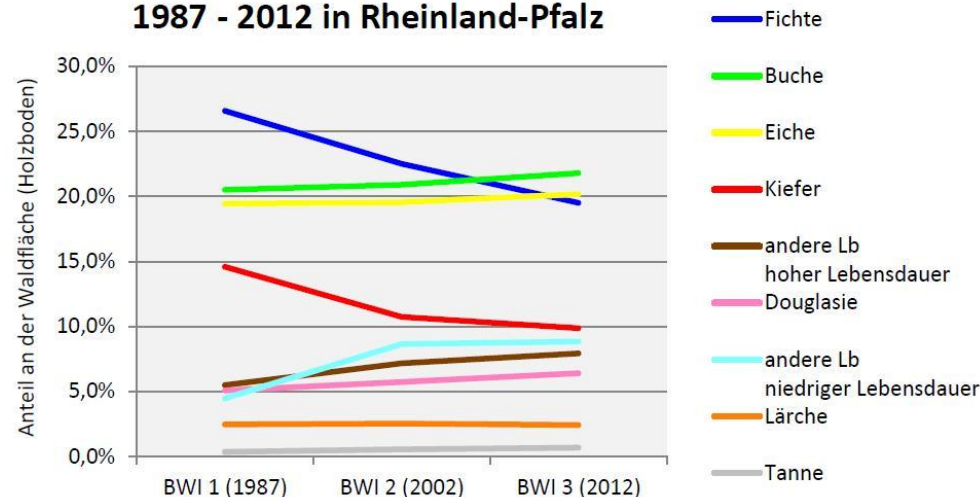
→ Förderung Naturverjüngung

20 Jahre Waldumbau zahlen sich jetzt aus

Bayern



Veränderung der Baumartenanteile 1987 - 2012 in Rheinland-Pfalz



Niedersachsen

ERFOLGE NACH 25 JAHREN LÖWE-WALDBAU

	1991	2016	langfr. Ziel
Mischbestände	45 %	59 %	90 %
Mischbestände mit Laubbaumbeteiligung	31 %	58 %	65 %
Laubbaumanteil des Nachwuchses	52 %	73 %	65 %
Verjüngung unter Altbestandsschirm (ohne Kahlschlag)	60 %	95 %	95 %
Naturverjüngungsanteil am Nachwuchs (statt Pflanzung, Saat)	32 %	68 %	75 %
Nachhaltigkeitshiebssatz in Erntefestmeter je ha	4,6	5,8	7,5
Zuwachs in Erntefestmeter je ha	6,3	7,4	8,0

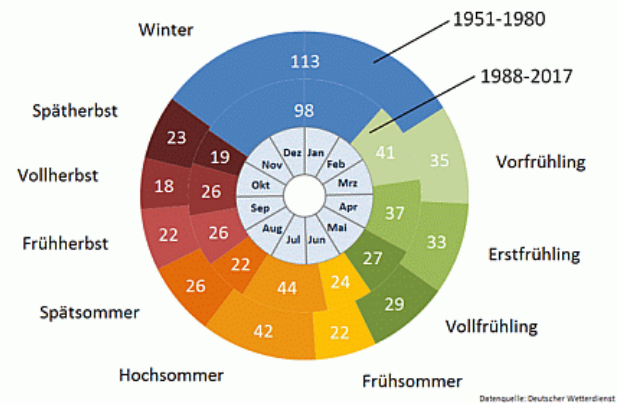
(Quelle: FE-Datenbank)

Herausforderungen

Wie wachsen (fremde) Arten unter veränderten Randbedingungen?



© Can Stock Photo
Phänologische Uhr



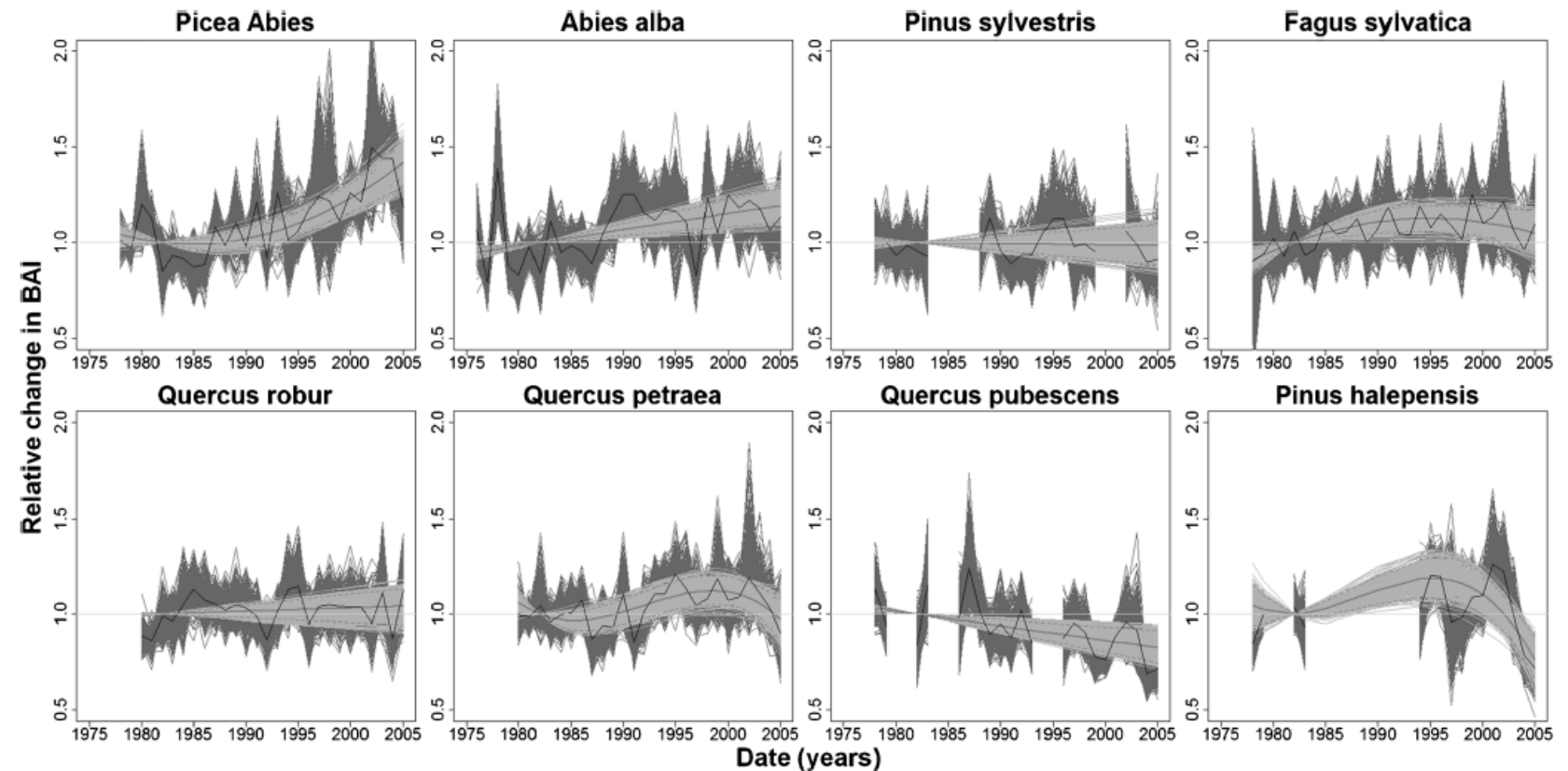
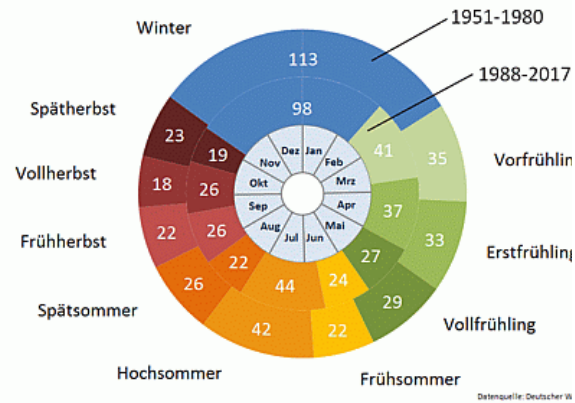
Herausforderungen

Wie wachsen (fremde) Arten unter veränderten Randbedingungen?



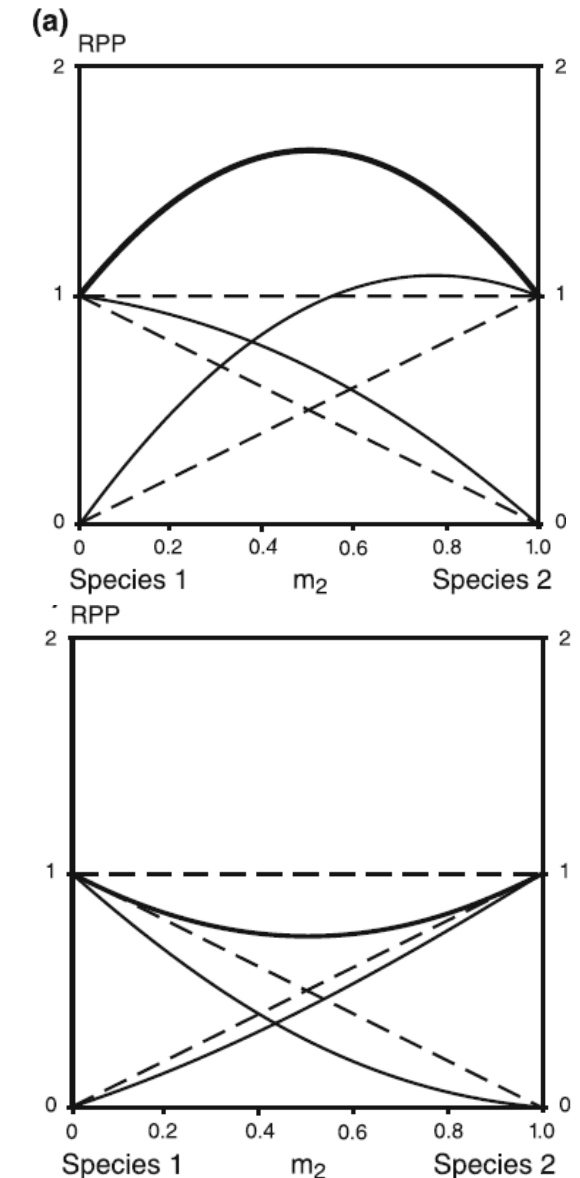
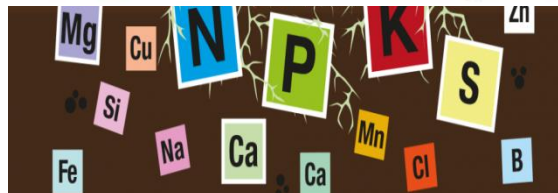
© Can Stock Photo

Phänologische Uhr



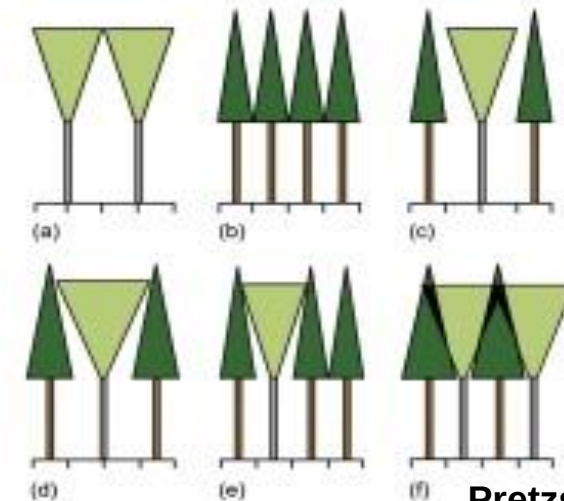
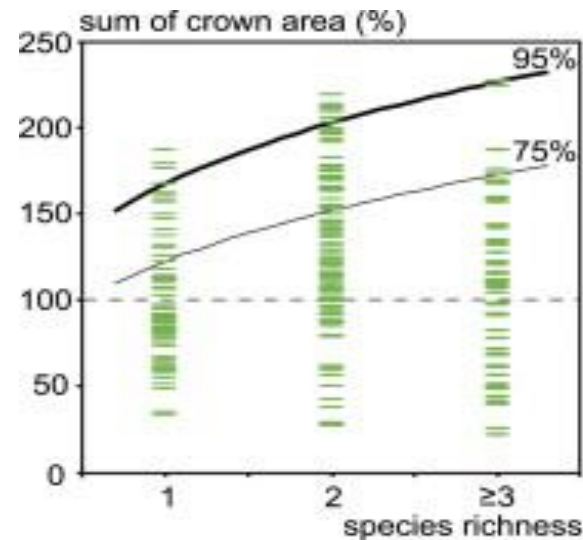
Charru et al. 2017 (AFS)

Mischbestände: Konkurrenz oder verbesserte Ressourcennutzung?

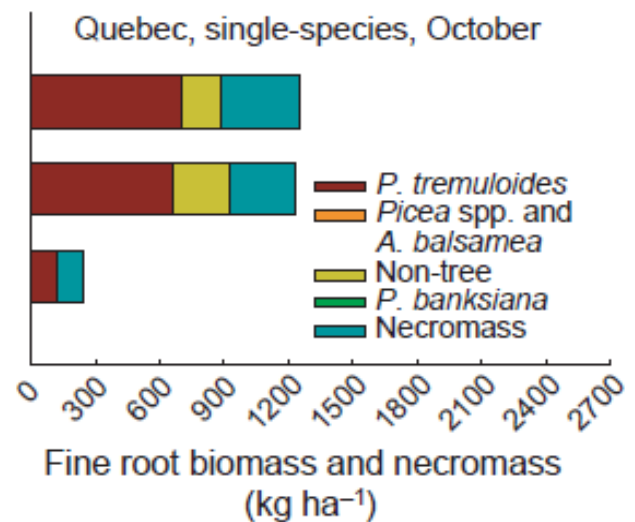
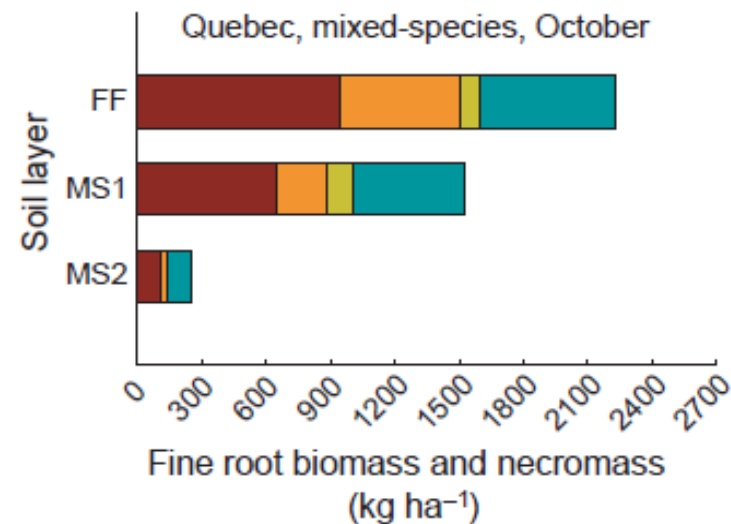
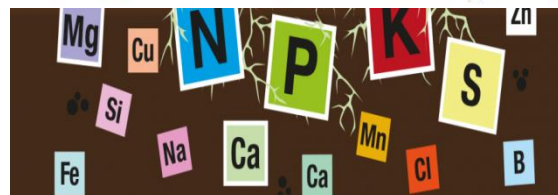
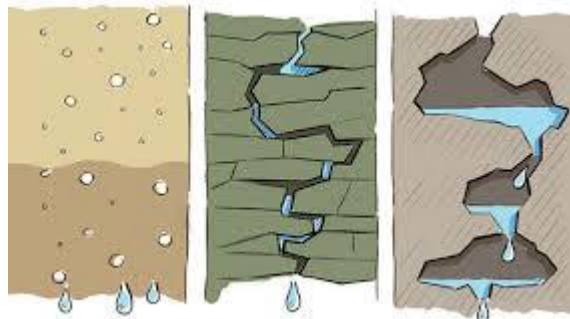


Pretzsch et al. 2013 (EJFR)

Mischbestände: Konkurrenz oder verbesserte Ressourcennutzung?

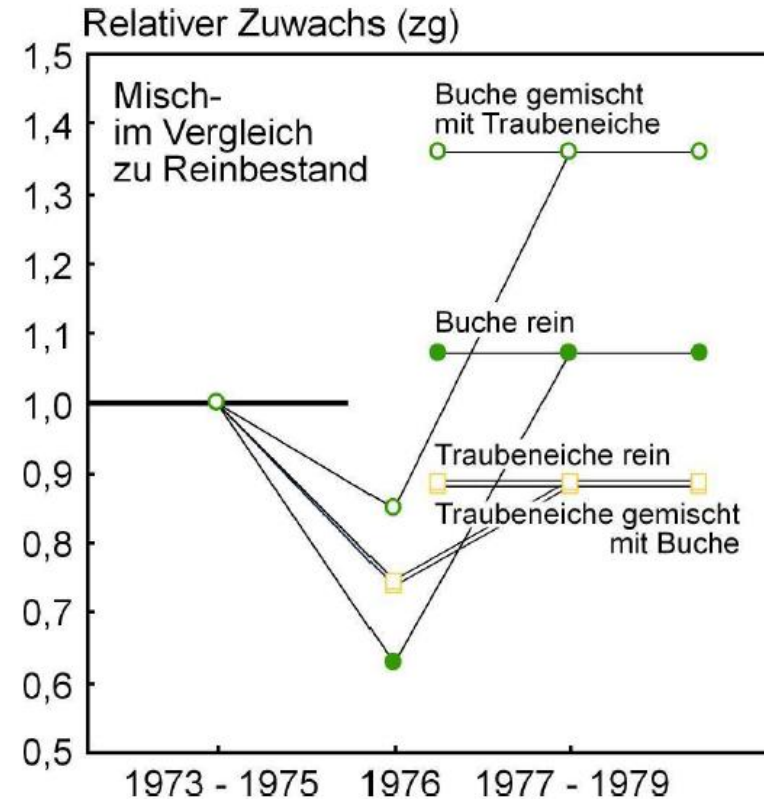
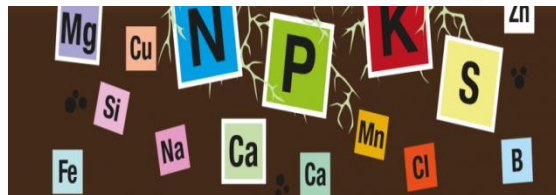
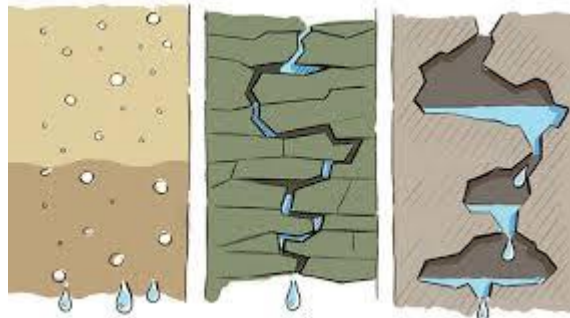


Pretzsch 2014 (FEM)



Brassard et al. 2011 (FE)

Mischbestände: Konkurrenz oder verbesserte Ressourcennutzung?



Pretzsch et al. 2013 (PlantBioI)

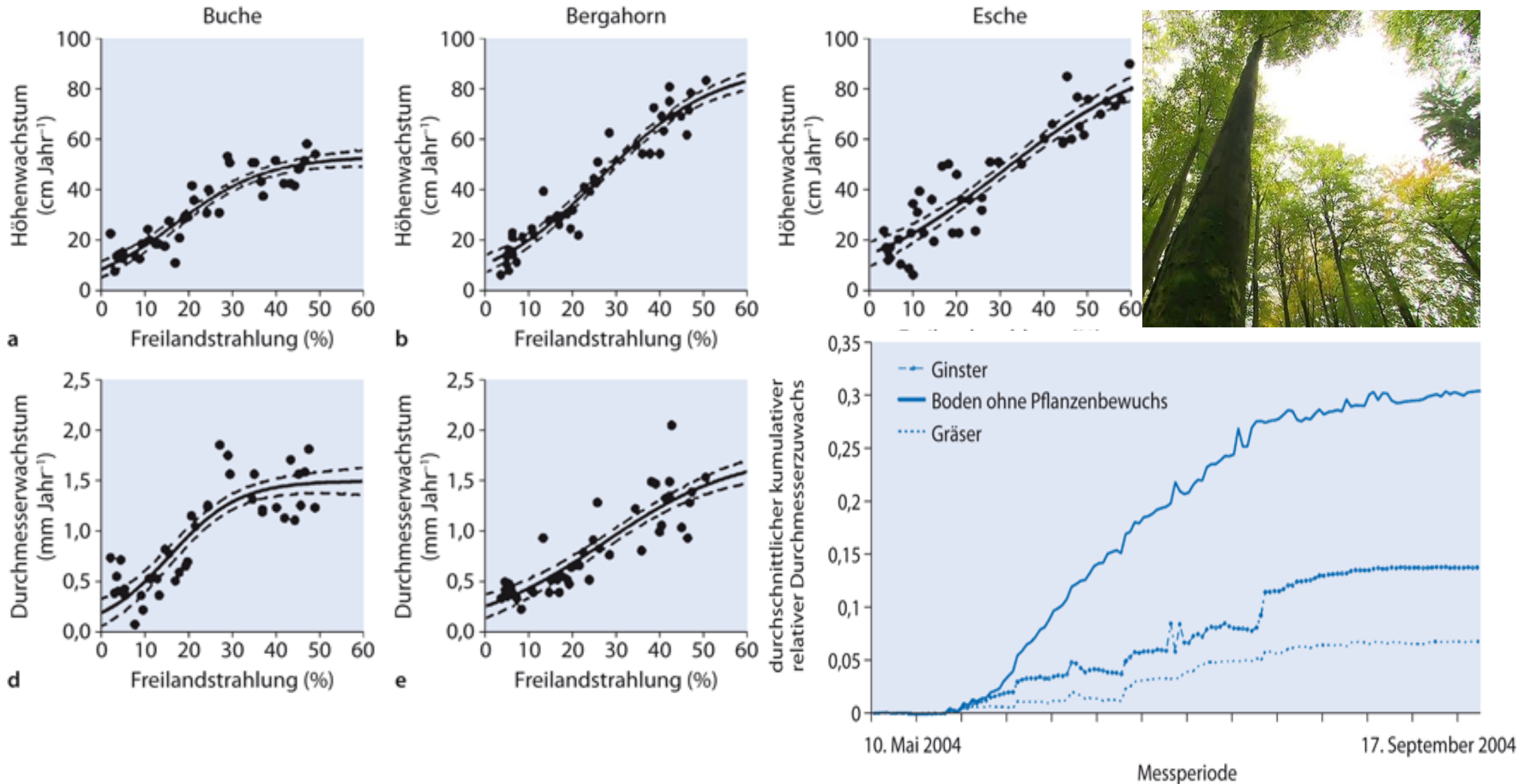
Pretzsch et al. 2016 (AFZ)

Baumarten-kombination	Fichte/ Buche	Kiefer/ Buche	Eiche/ Buche	Buche/ Dougl.	Kiefer/ Fichte	Lärche/ Fichte	Fichte/ Tanne	Mittel
Erhöhung (± SE) in %	21 (± 3)	30 (± 9)	20 (± 3)	11 (± 8)	21 (± 11)	25 (± 6)	13 (± 6)	
Korrekturfaktor	1,10	1,20	1,10	1,10	1,20	1,20	1,10	1,10

Naturverjüngung: Konkurrenz oder Schutz?



Naturverjüngung: Konkurrenz oder Schutz?



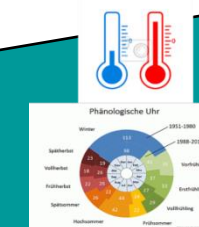
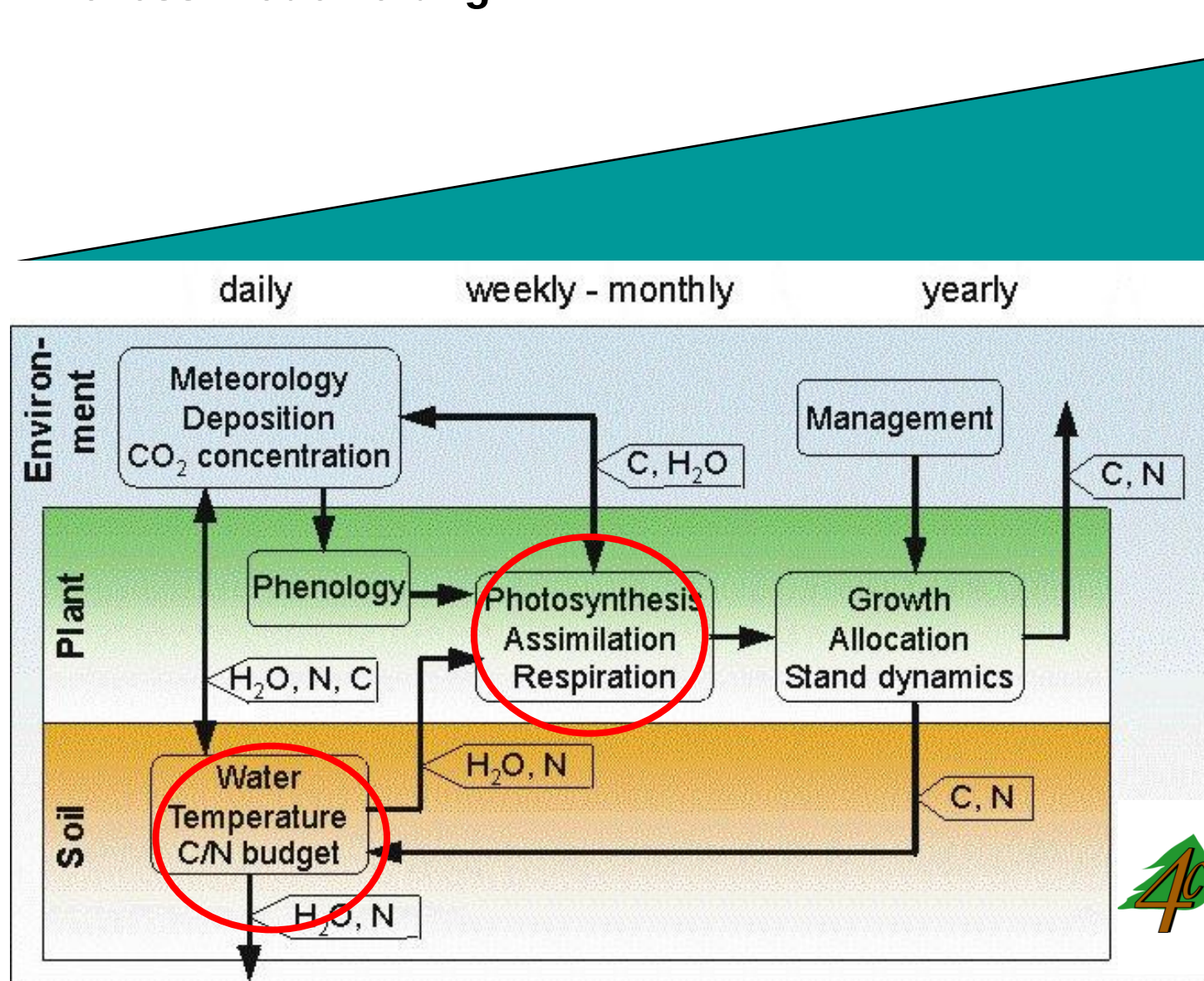
Petritan et al. 2009 (EJFR) nach Bartsch & Röhrig 2015

DIE WELT BEWEGEN ERDERWÄRMUNG

Folgen des Klimawandels für Wälder unkalkulierbar

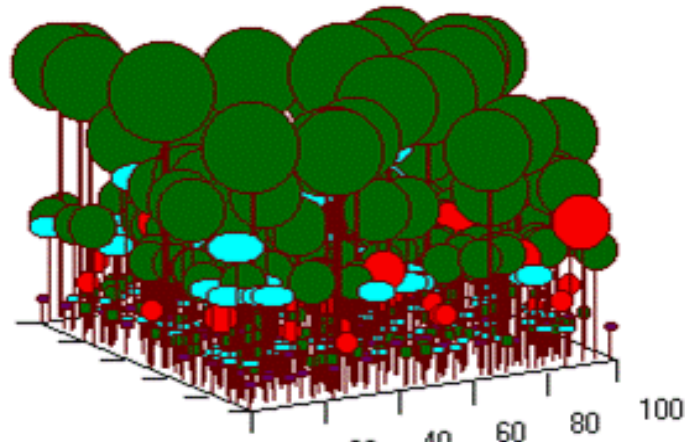
Veröffentlicht am 15.06.2011 | Lesedauer: 3 Minuten

Prozess-Modellierung:

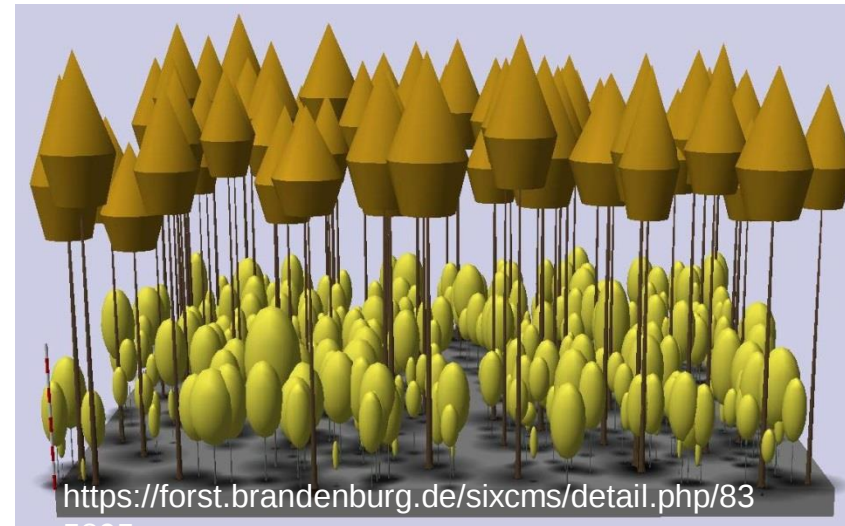


... Anpassungsreaktionen?
... Phosphor?
... Luftschadstoffe?
... Fruchtbildung?
... Exsudation?
... Mortalität?

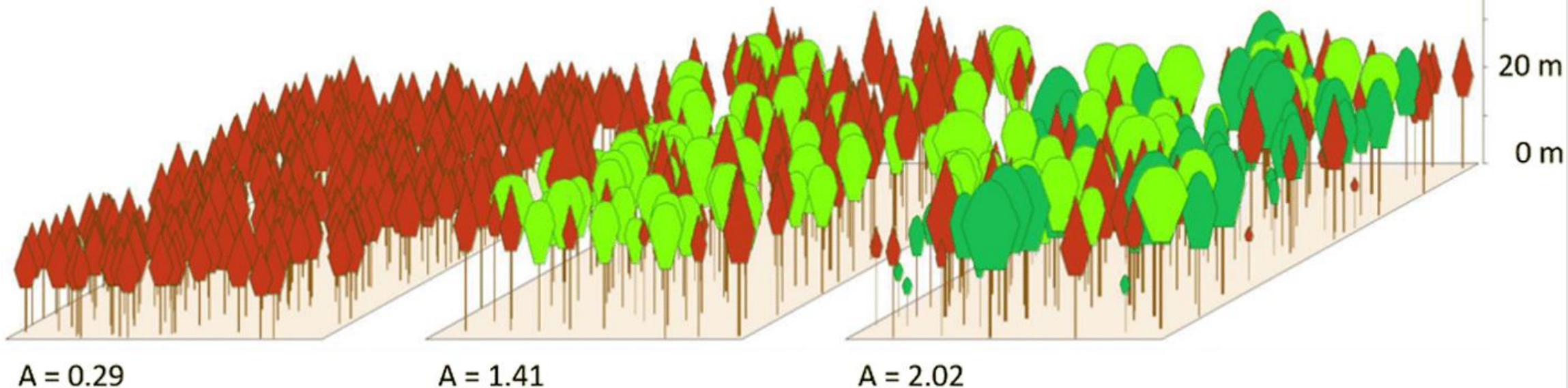
Strukturmodellierung: 1. viel Struktur, (zu) wenig Prozess



<http://formind.org/model/formind/formix/>

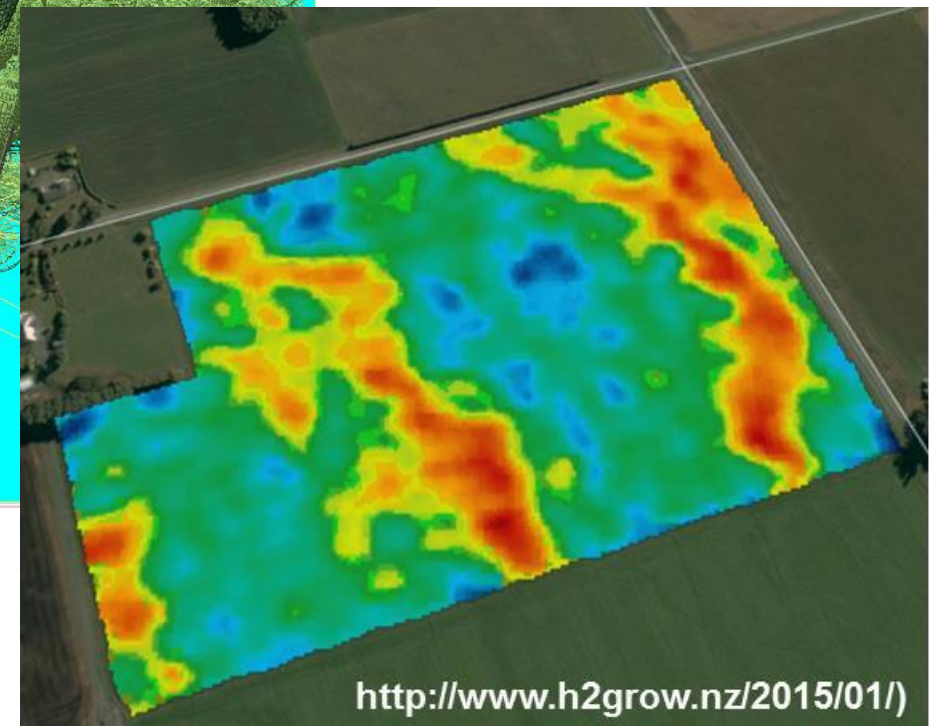
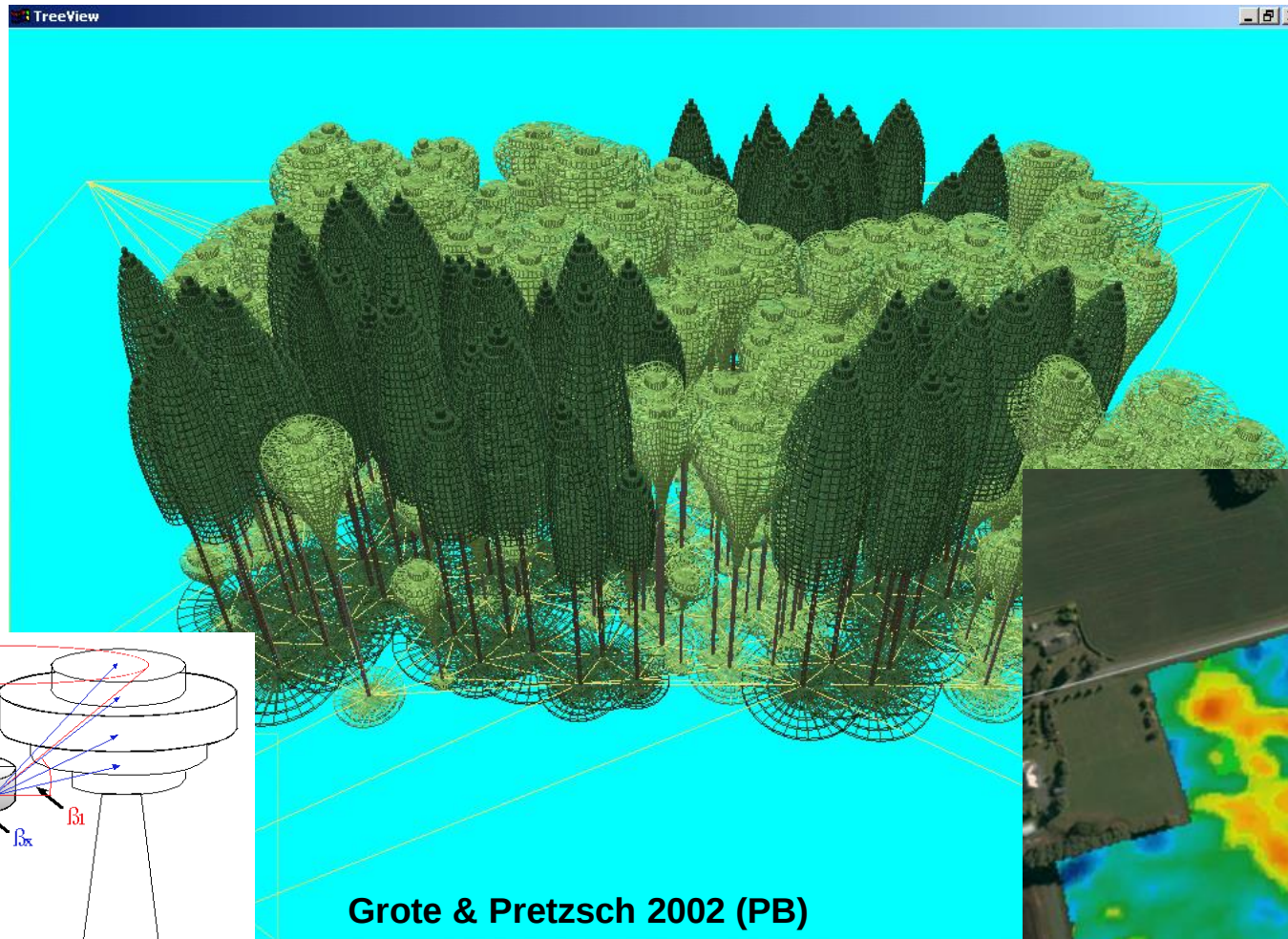


<https://forst.brandenburg.de/sixcms/detail.php/83>

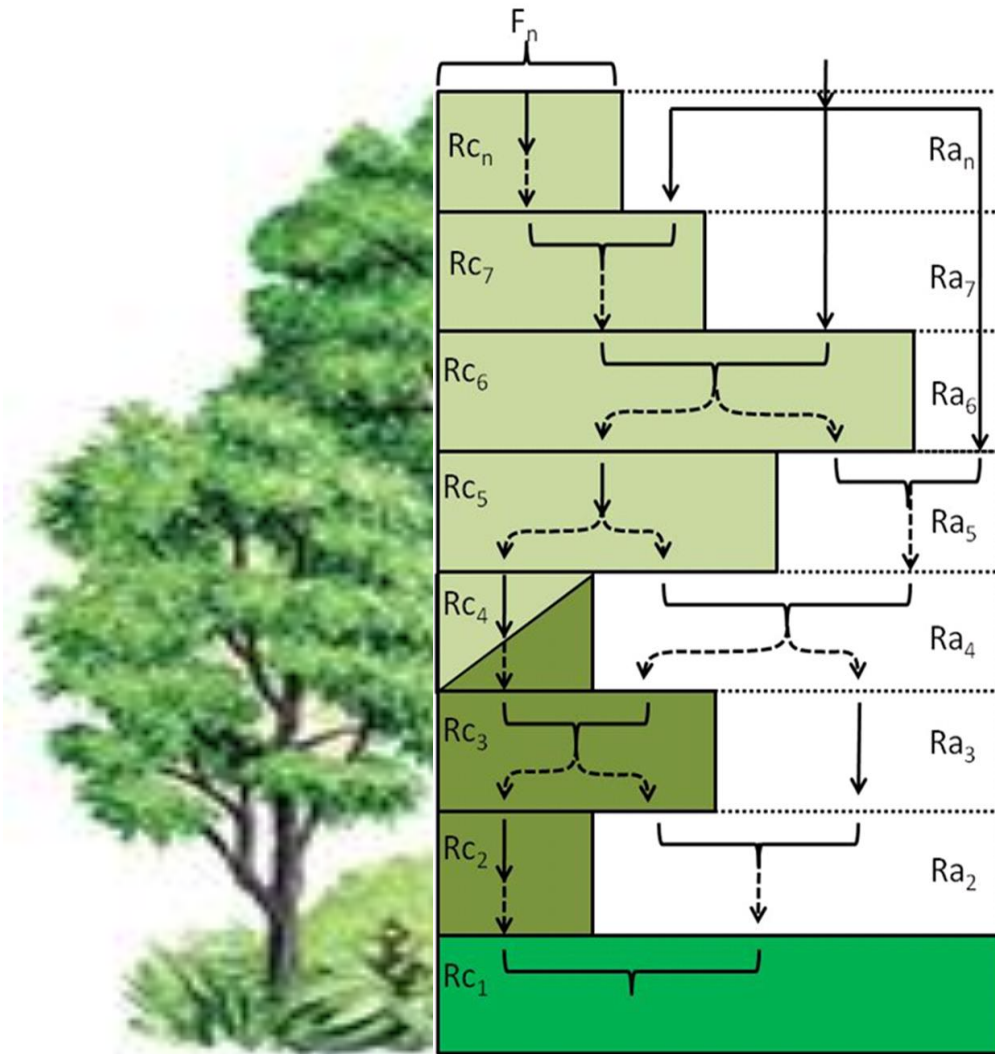


Torano-Caicoya et al. 2018 (EP)

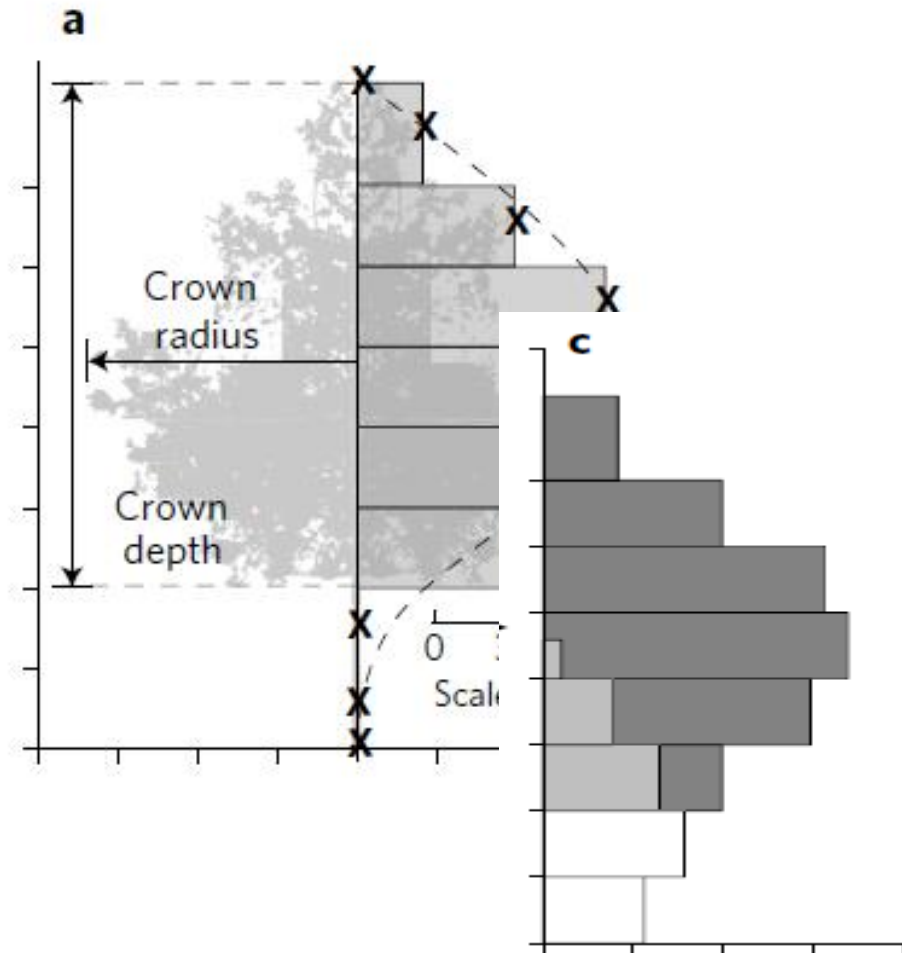
Strukturmodellierung: 2. (zu)viele Struktur, viel Prozess



Strukturmodellierung: 3. viel Prozess, genug(?) Struktur



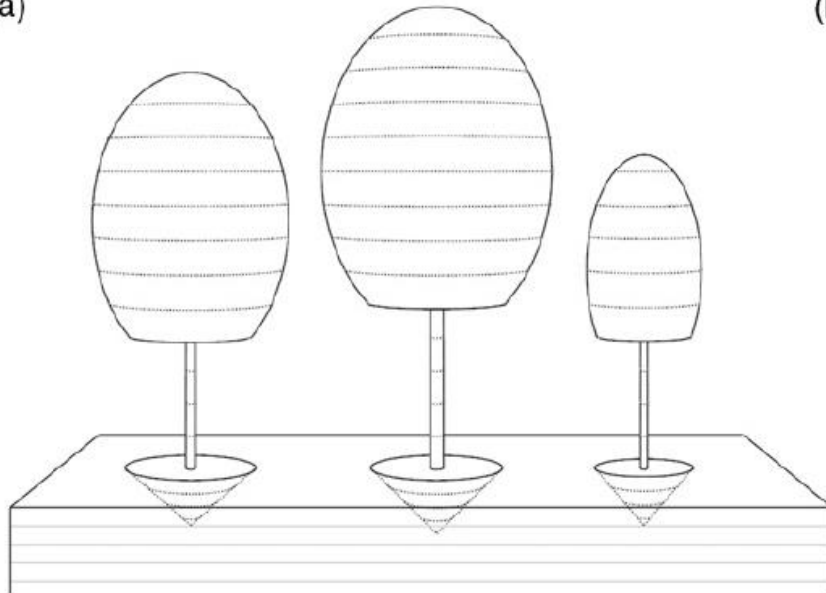
Grote et al. 2011 (*Forest Systems*)



Williams et al. 2017 (*Nature E&E*)

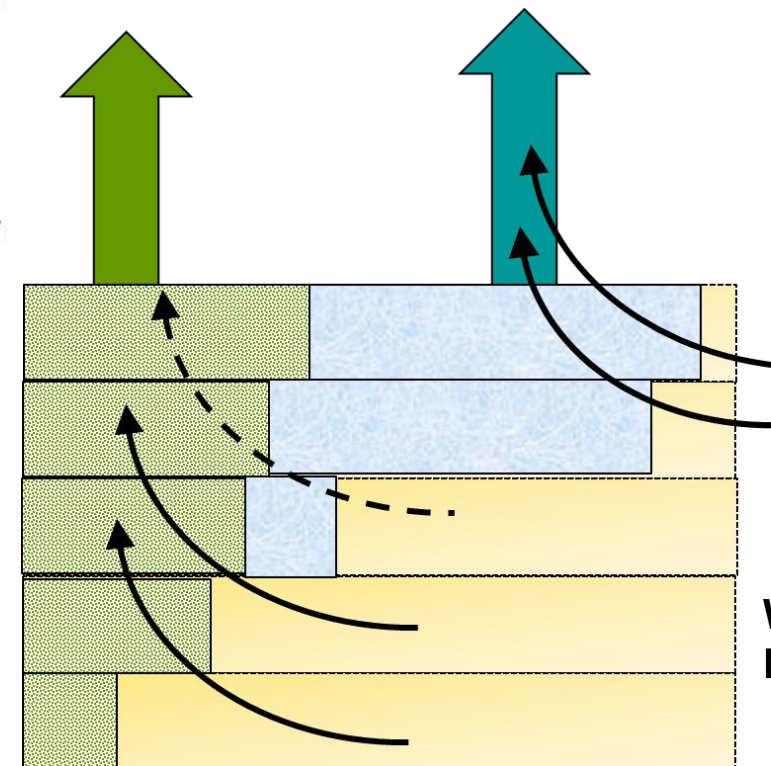
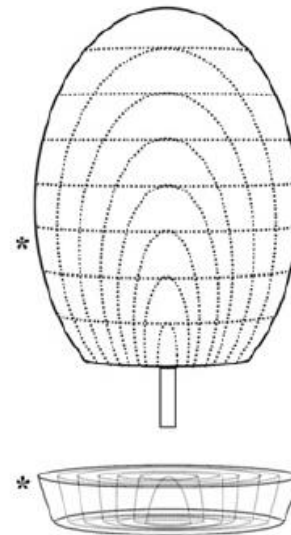
Strukturmodellierung: 3. viel Prozess, genug(?) Struktur

(a)



Deckmyn et al. 2008 (EM)

(b)



Wasser/
Nährstoffe

Strukturmodellierung: Einfluss allometrischer Verhältnisse

- Kronendurchmesser/Stammdurchmesser
- Höhe/Durchwurzelungstiefe
- Höhe/Stammdurchmesser (HD)
- Höhe/Kronenlänge
- Höhe-Durchmesser/Stammbiomasse
- Stammbiomasse/Grobwurzel + Astbiomasse
- Astbiomasse/Laubbiomasse
- Laubbiomasse/Feinwurzelbiomasse

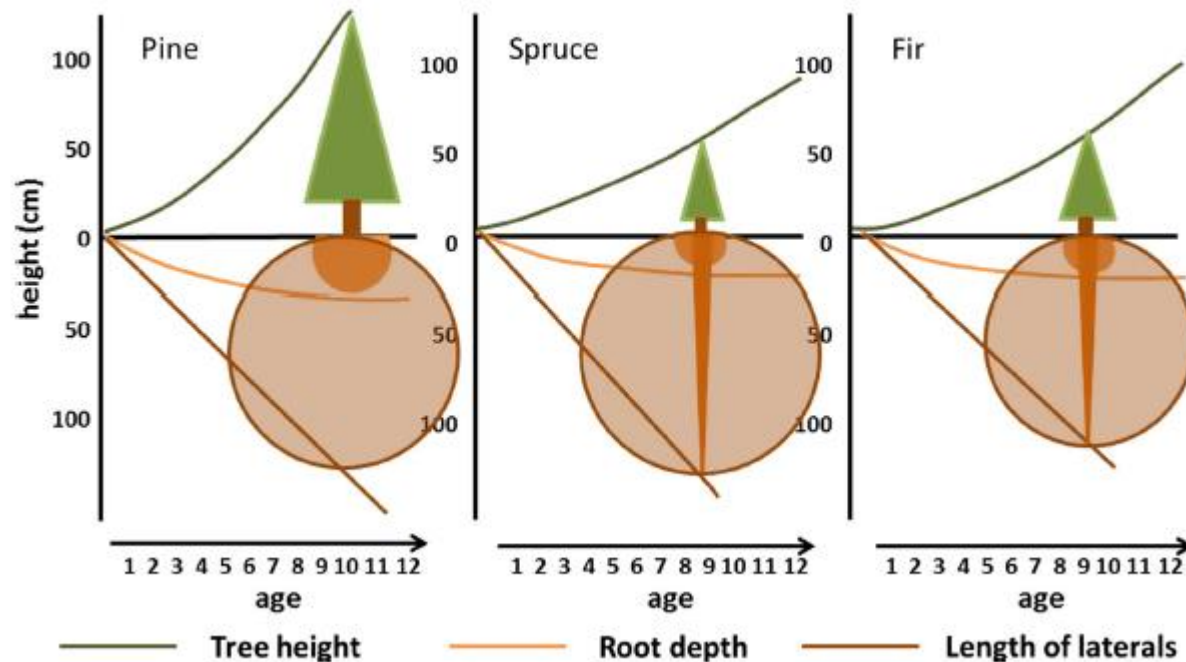


<https://www.familie.de/baby/mythen-babyerziehung-589821.html>

<http://nymag.com/intelligencer/2017/03/trump-refuses-to-shake-hands-with-angela-merkel.html>

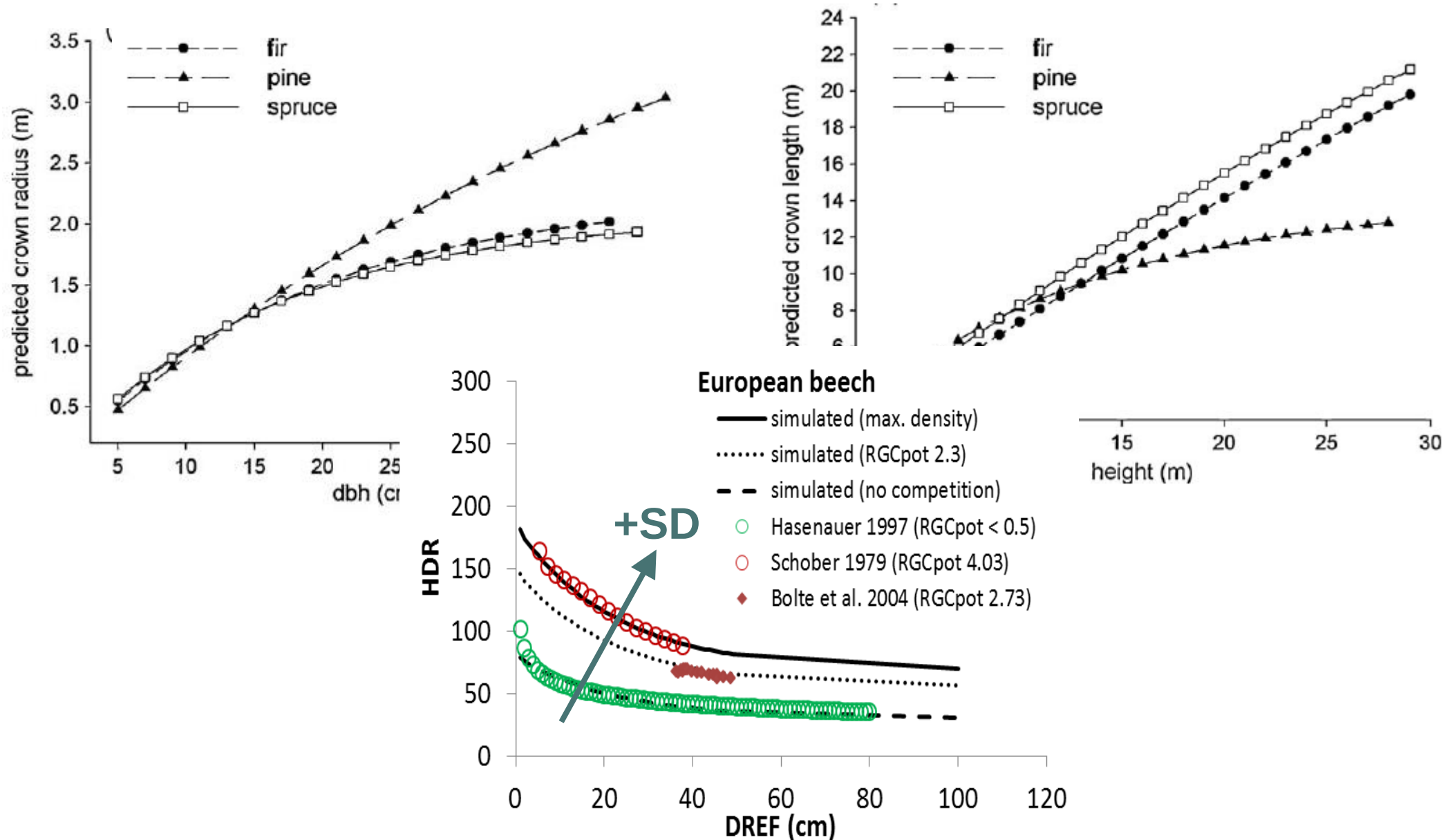
Strukturmodellierung: Einfluss allometrischer Verhältnisse

- Kronendurchmesser/Stammdurchmesser
- Höhe/Durchwurzelungstiefe
- Höhe/Stammdurchmesser (HD)
- Höhe/Kronenlänge
- Höhe-Durchmesser/Stammbiomasse
- Stammbiomasse/Grobwurzel + Astbiomasse
- Astbiomasse/Laubbiomasse
- Laubbiomasse/Feinwurzelbiomasse

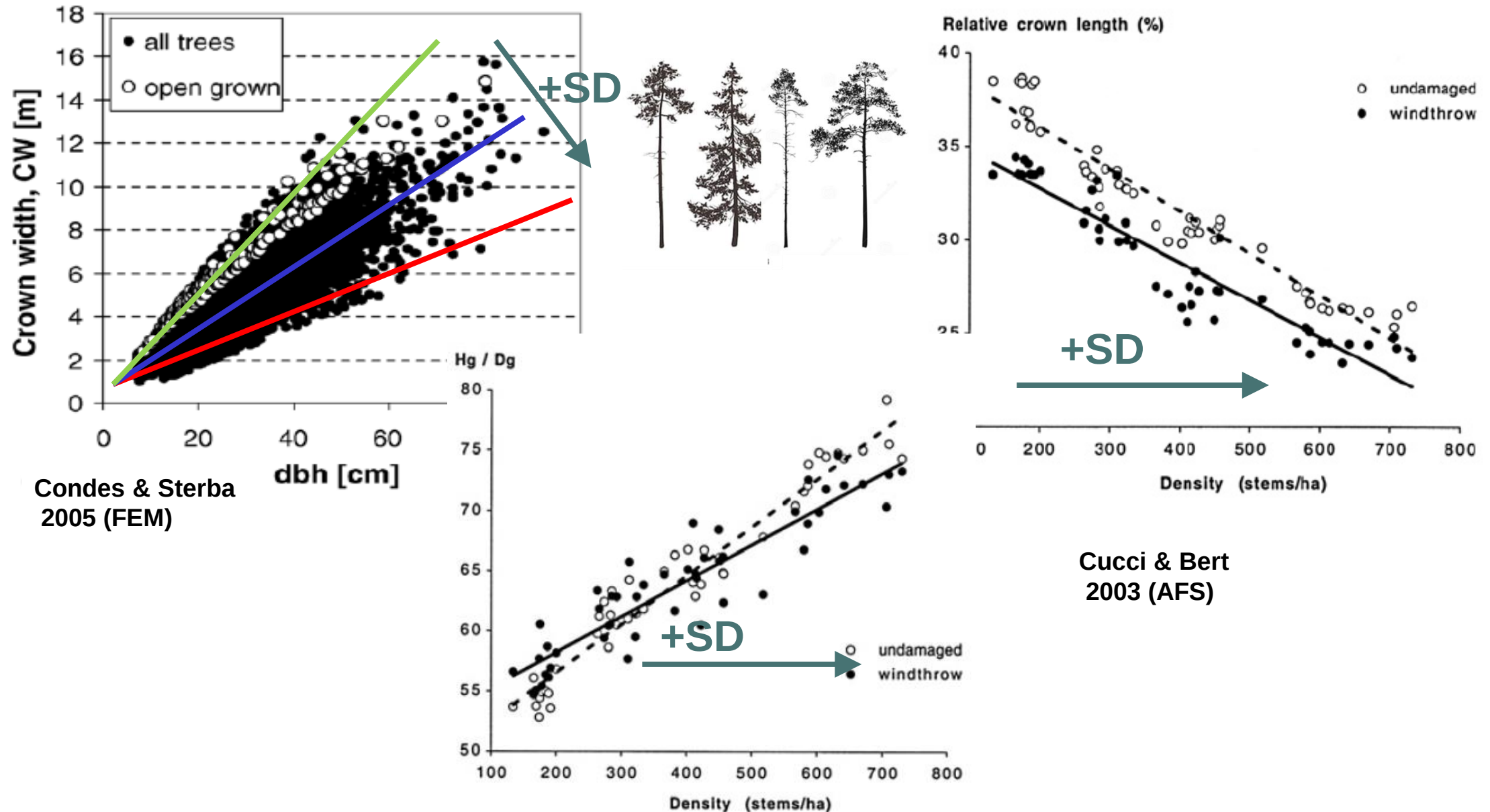


Grote et al. 2016 (*Trees*)

Strukturmodellierung: Allometrie und Dimension

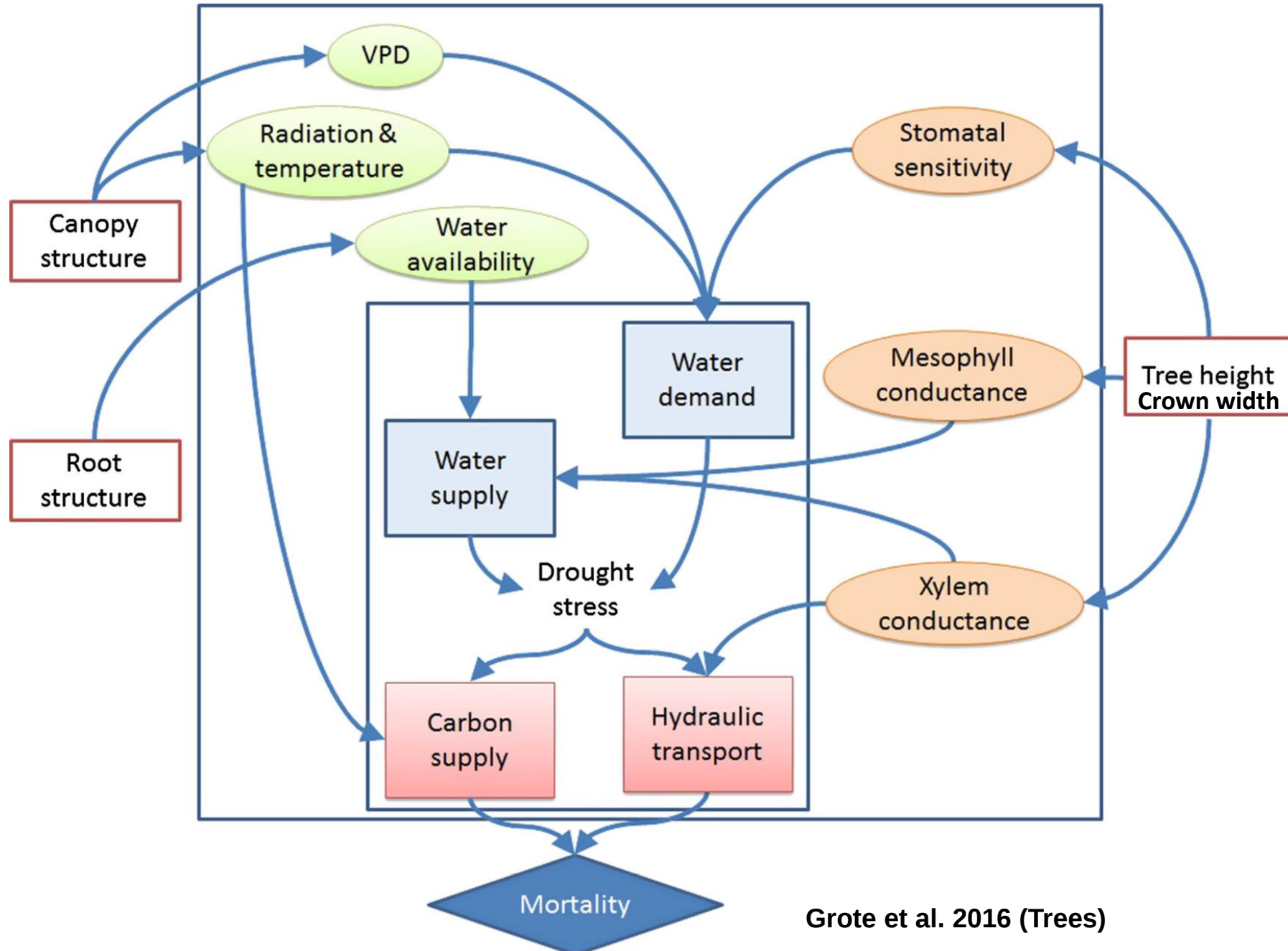


Strukturmodellierung: Allometrie und Bestandesdichte



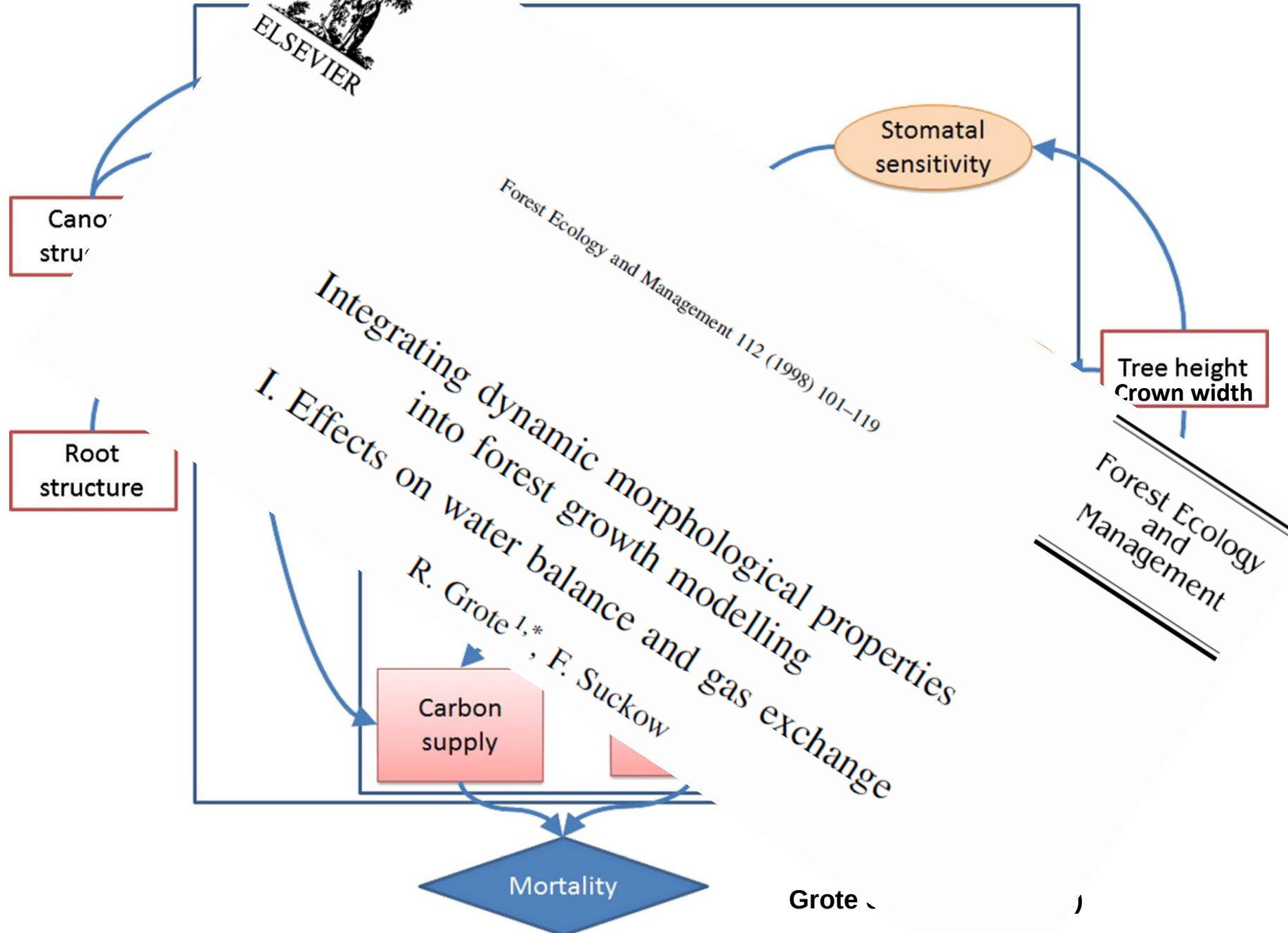
Condes & Sterba
2005 (FEM)

Cucci & Bert
2003 (AFS)

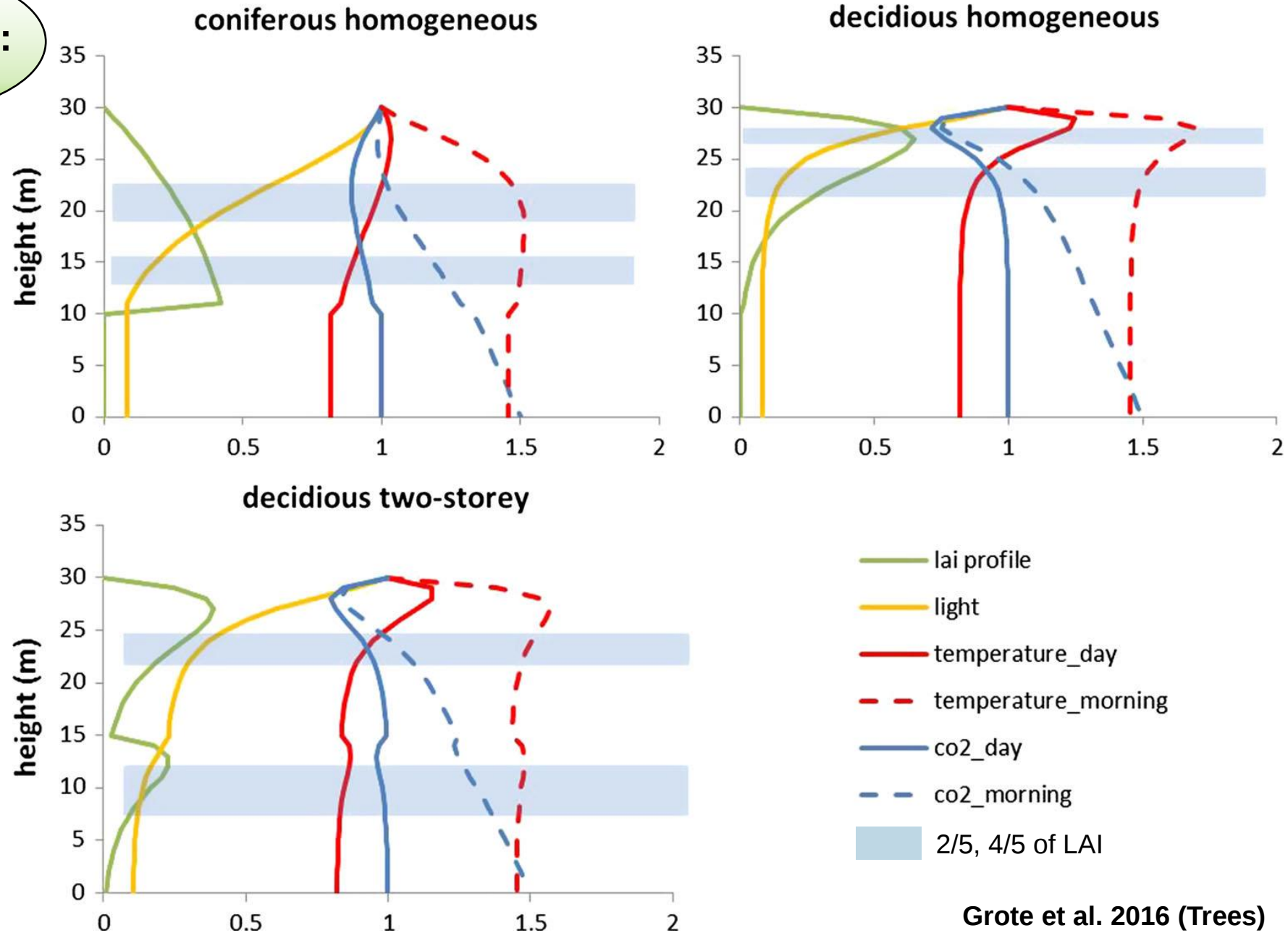


Grote et al. 2016 (Trees)

Struktur und Physiologie

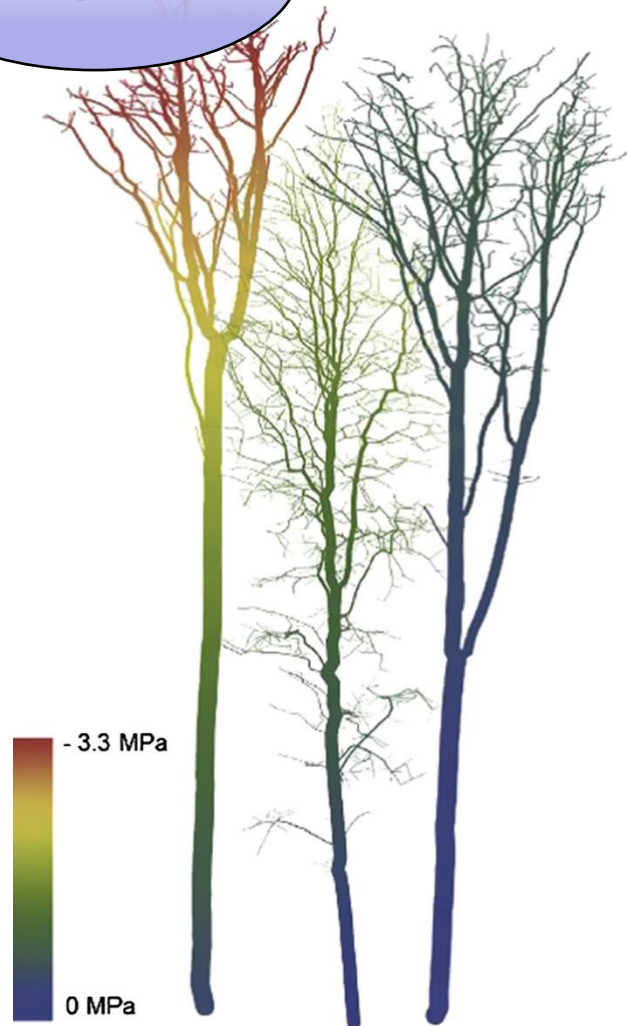


Mikroklima:



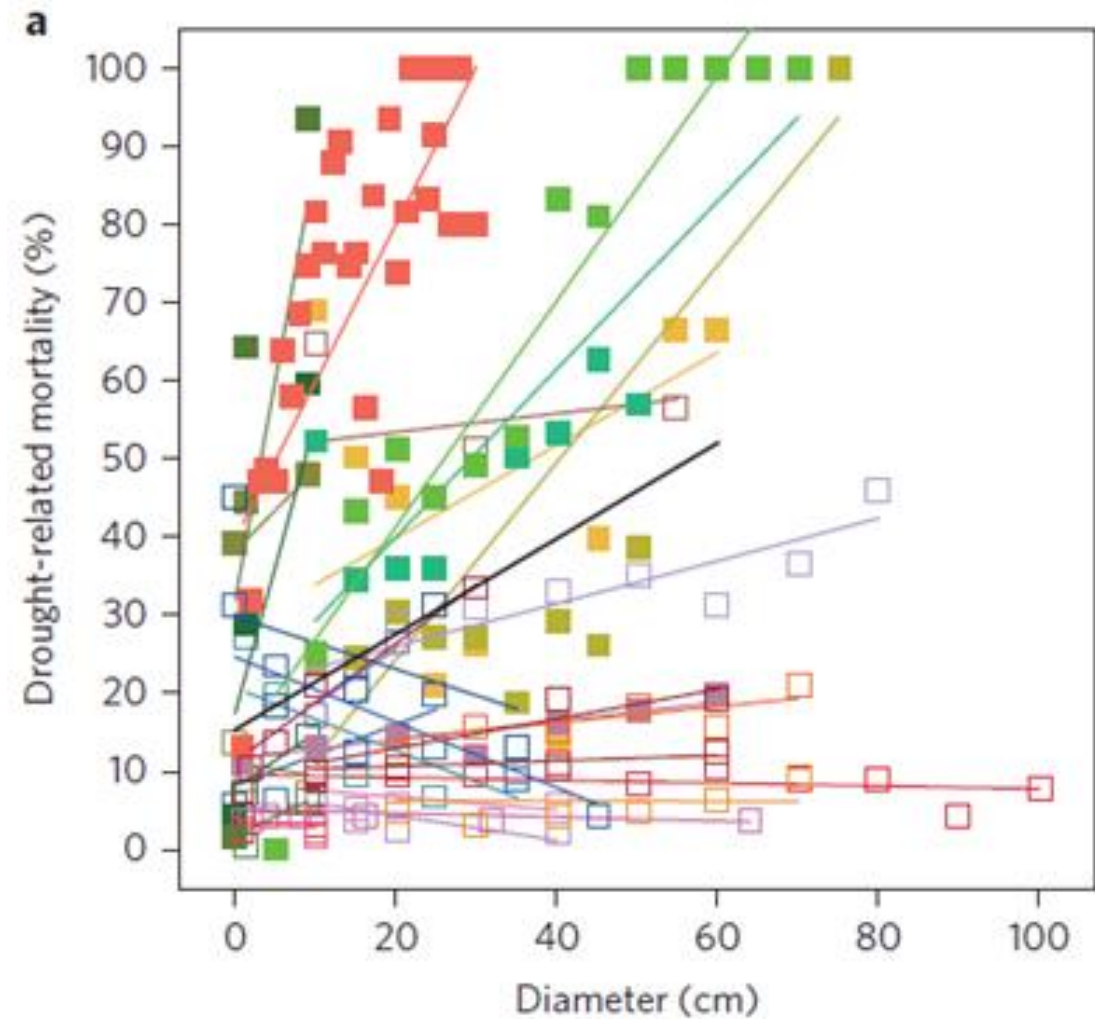
Grote et al. 2016 (Trees)

Transpiration:



Grote et al. 2016 (Trees)

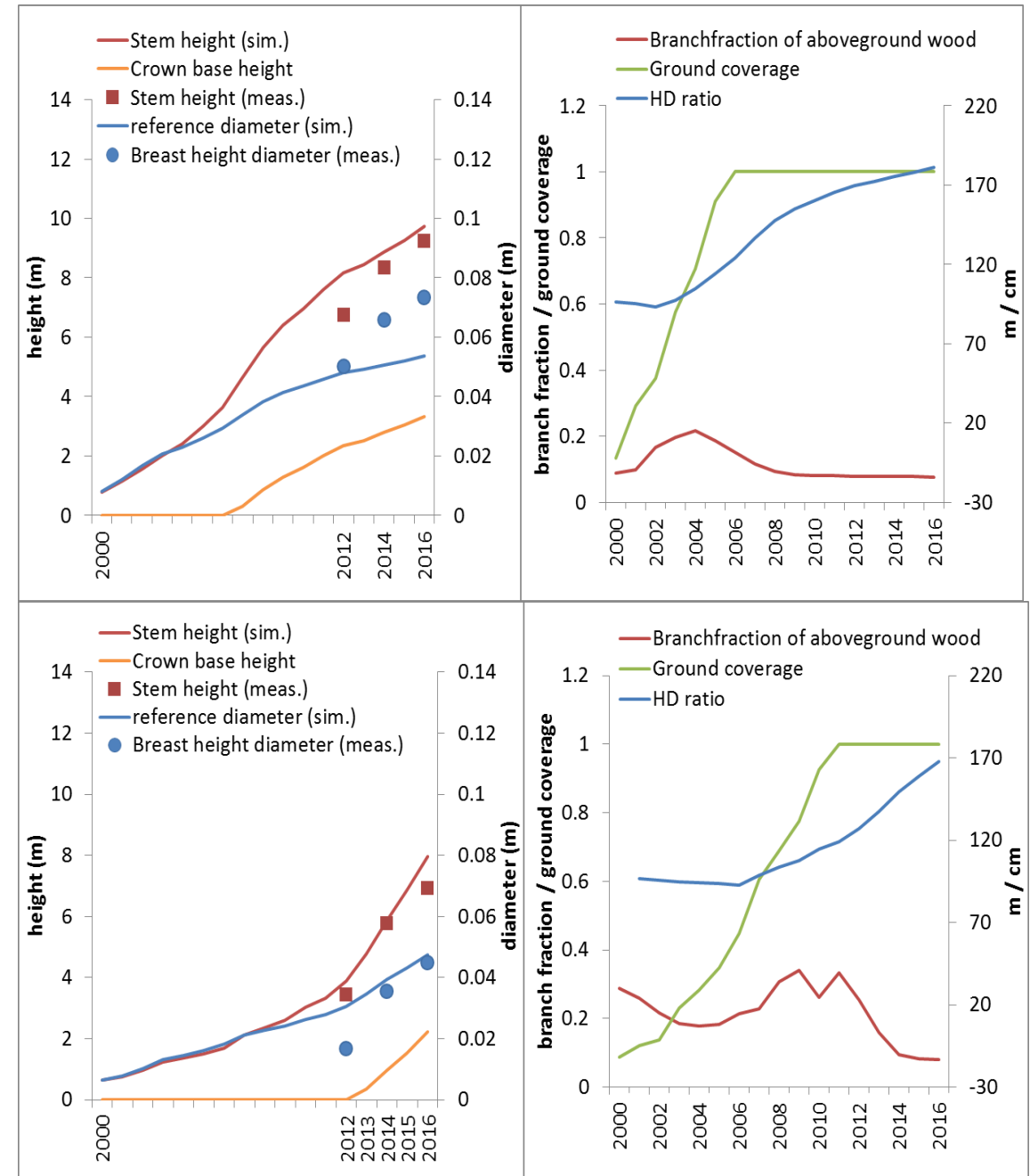
→ Trockenstress abhängig von der Baumgröße



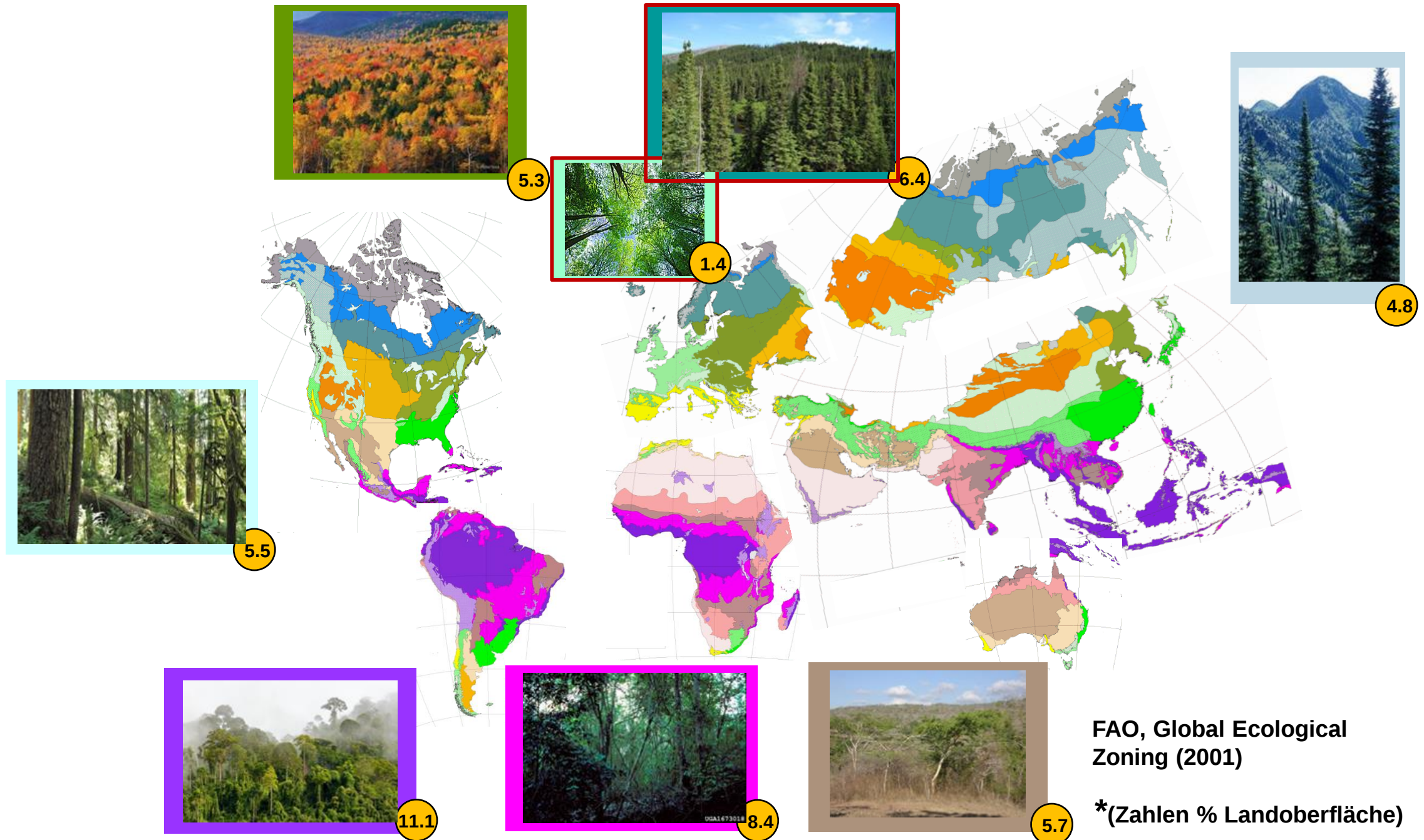
Bennett et al. 2015 (Nature)

Beispiel: Entwicklung unter Schirm

Kohlenstoff:



Ohne Struktur geht's nicht

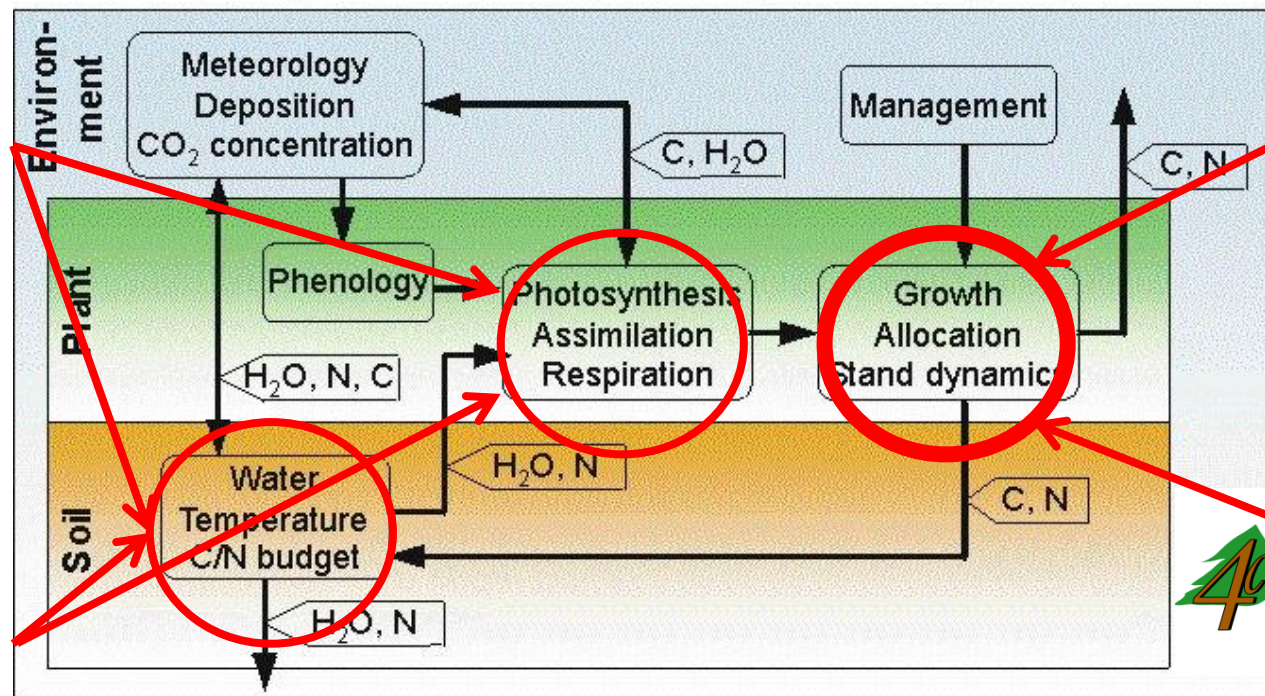


Ohne Struktur geht's nicht

daily weekly - monthly yearly

- Temperatur
- Strahlung
- Niederschlag
- Deposition

- Düngung
- Bewässerung



- Störungen
(Wind, Feuer,
Insekten, Rehe,
...)

- Durchforstung
- Artenwahl
- Verjüngungs-
verfahren

Ohne Struktur geht's nicht

... aber mit ist manchmal auch nicht leicht.



Danke für Ihre/Eure Aufmerksamkeit!