



100 Jahre Dauerwald – Betrachtungen zu einer visionären Idee

Rentweisndorf, 8. September 2020

Christian Ammer



„... und dass die Tätigkeit des Forstmanns zu wesentlichen Teilen aufgefasst werden kann als die eines Leiters und Schiedsrichter in demselben [unserem Walde]. So erscheint jede Durchforstung ... als ein Akt dieses Kampfrichters und als Ziel jeder Durchforstung in dem angedeuteten Sinne stellt sich dar: möglichst viel Blätter der erwünschten Holzarten und Individuen in möglichst vorteilhafte Stellung zum Licht zu bringen (Möller 1891)“

„Das Schiedsrichteramt im Kampfe der Pflanzen ums Licht richtig und stetig auszuüben, das wird sicherlich zur wichtigsten, zur alles beherrschenden Aufgabe forstlicher Kunst, der gegenüber alles andere nebensächlich bleibt (Möller 1922, S.36)“

Das Dauerwaldkonzept - ein moderner ökosystemarer Ansatz

Möller (1922)

Stetigkeit des Waldwesens:

Kontinuität des Waldorganismus ...
Eine Funktion des Waldorganismus,
die für uns praktisch wichtigste, ist die
Erzeugung von Holzringen. Soll diese
nachhaltig also dauernd ungestört in
größter Menge und Güte ausgeübt
werden, so muss ... der Wald ... auf
den ... gesunden Zustand gebracht
und ... in ihm dauernd gehalten
werden ...

Glatthorn et al. (20??)

Ecosystem integrity: The aspect of
ecosystem functioning that deals with
the capability of the ecosystem to
provide ecosystem goods and services
in the long-term. An ecosystem
possesses a high integrity if it is
capable to meet societal expectations
... and if it is likely to persist in a form
that it can provide these ecosystem
goods and services over a long period
of time.

Das Dauerwaldkonzept - ein moderner ökosystemarer Ansatz

Waldwesen: jedes Glied aber hat seine bestimmte Stelle und Bedeutung und alle stehen zueinander in den mannigfachsten uns nur zum Teil erkennbaren Beziehungen

Wird es [das Waldwesen] durch Eingriffe von außen **gestört**, so stellt sich ein neues Gleichgewicht allmählich her, das Waldwesen verändert sich.

Ecosystem functioning: A broad term for the complex net of relationships and interactions between ecosystem characteristics and their dependence on external factors.

External factor: A factor influencing internal characteristics from the outside of an open system. For example, factors related to management (tree species choice, silvicultural system) or to the disturbance regime ... As ecosystems are open systems, mutual interactions between external factors and ecosystem characteristics are possible.

Ziel des Dauerwaldkonzepts

Möller (1922)

Das Ziel ist ... **die nachhaltig größtmögliche Holzwerterzeugung** und die Forderung nach der Stetigkeit des Waldwesens kann nur gerechtfertigt werden durch die Behauptung, dass ihre Erfüllung jenem Ziel am sichersten und vollkommensten zuführt.

Knoke (2009)

Letztlich sind aber die **Vorteile des Dauerwaldkonzeptes** bezüglich der günstigen, Holzpreisfluktuationen kompensierenden Zeitstruktur der Überschüsse (Betrachtung auf der Bestandesebene) und auch hinsichtlich der Stabilitäts- und Flexibilitätsaspekte **so überzeugend**, dass eine wesentliche Steigerung des Flächenanteils von Dauerwald für viele Waldbesitzer sinnvoll erscheint.

Prämissen des Dauerwaldkonzepts

Möller (1922)

Nachhaltig größere Holzernte durch:

- Genügenden Vorrat
- Mischung
- Ungleichaltrigkeit
- einen Gleichgewichtszustand der nichts ausschließt, was wir als dem Walde eigentümlich erkennen lernten

... Dauerwald verlangt keinen bestimmten ***Aufbau des Waldes***

[es] kann sich ... als Idealverfassung des Waldes [ein] plenterartiger Aufbau ableiten. Der Dauerwald fordert solche Konsequenz aber nicht ...

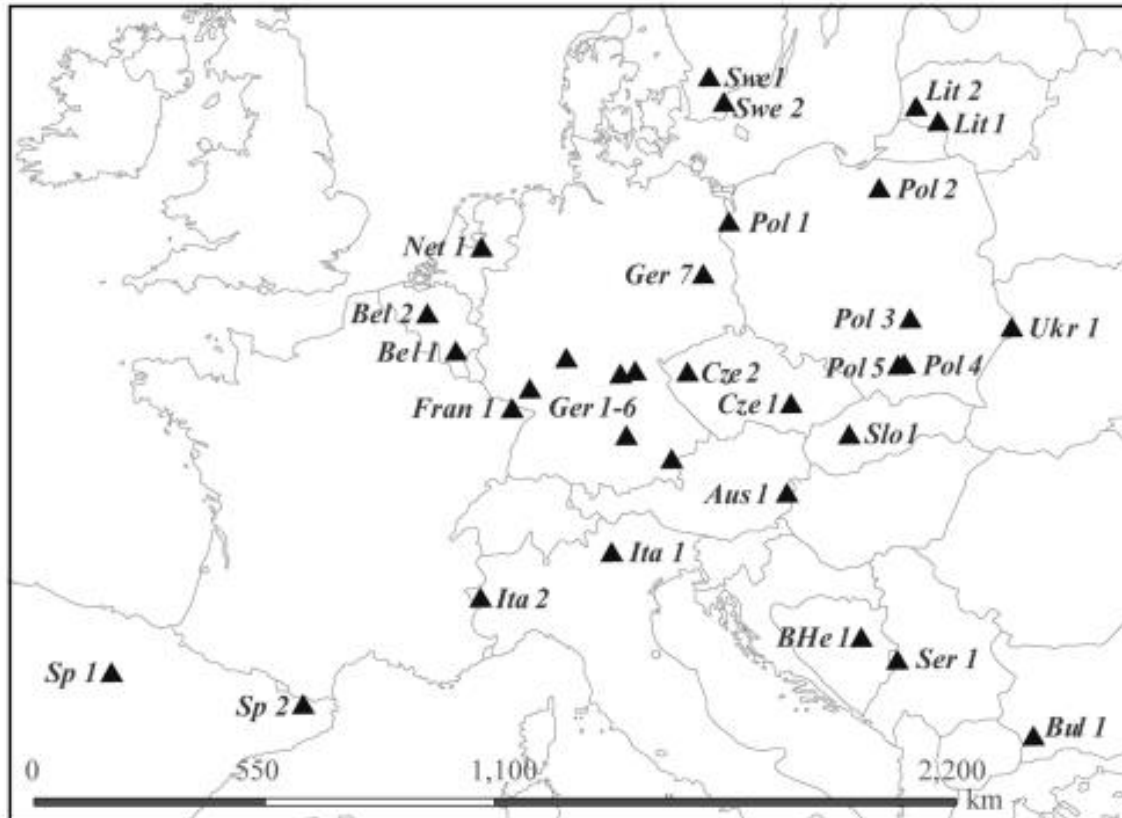
- ***Mischung und Produktivität***
- ***Ungleichaltrigkeit***
- ***Resilienz***



Struktur

Prämissen des Dauerwaldkonzepts

Mischung

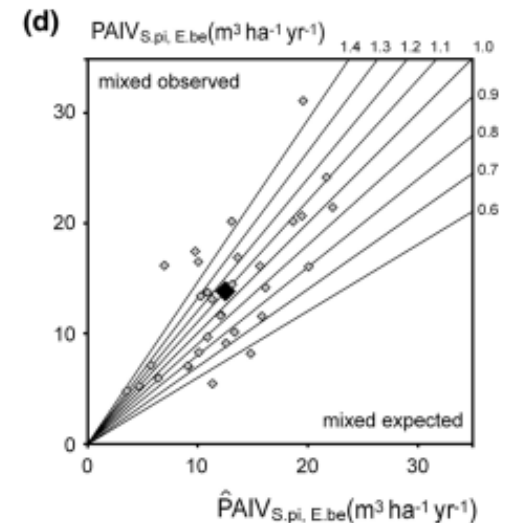
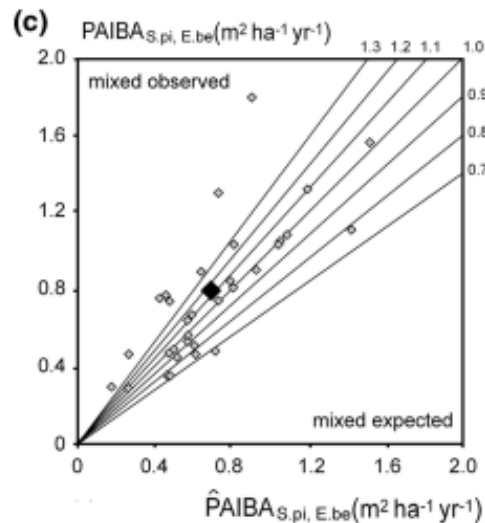
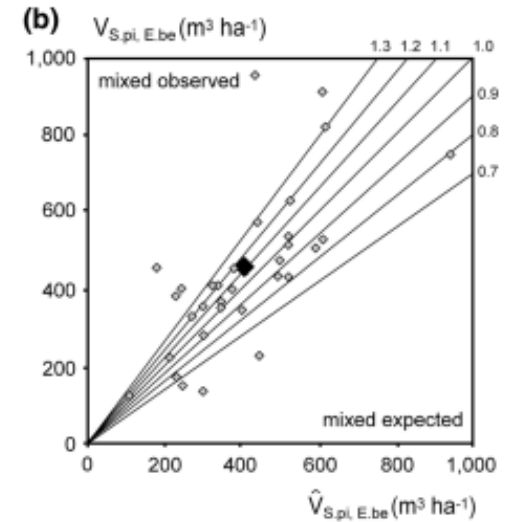
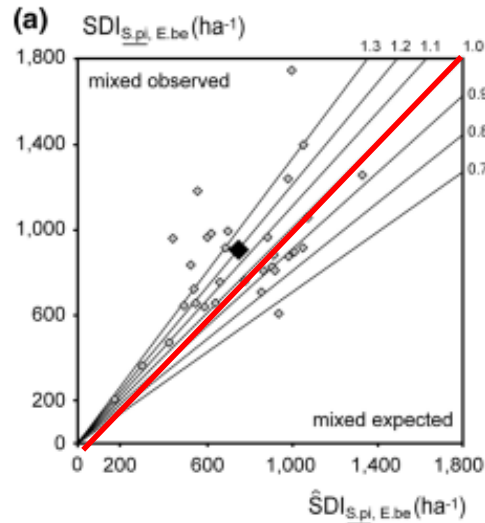


Pretzsch et al. (2015) *European Journal of Forest Research* 134: 927-947

Prämissen des Dauerwaldkonzepts



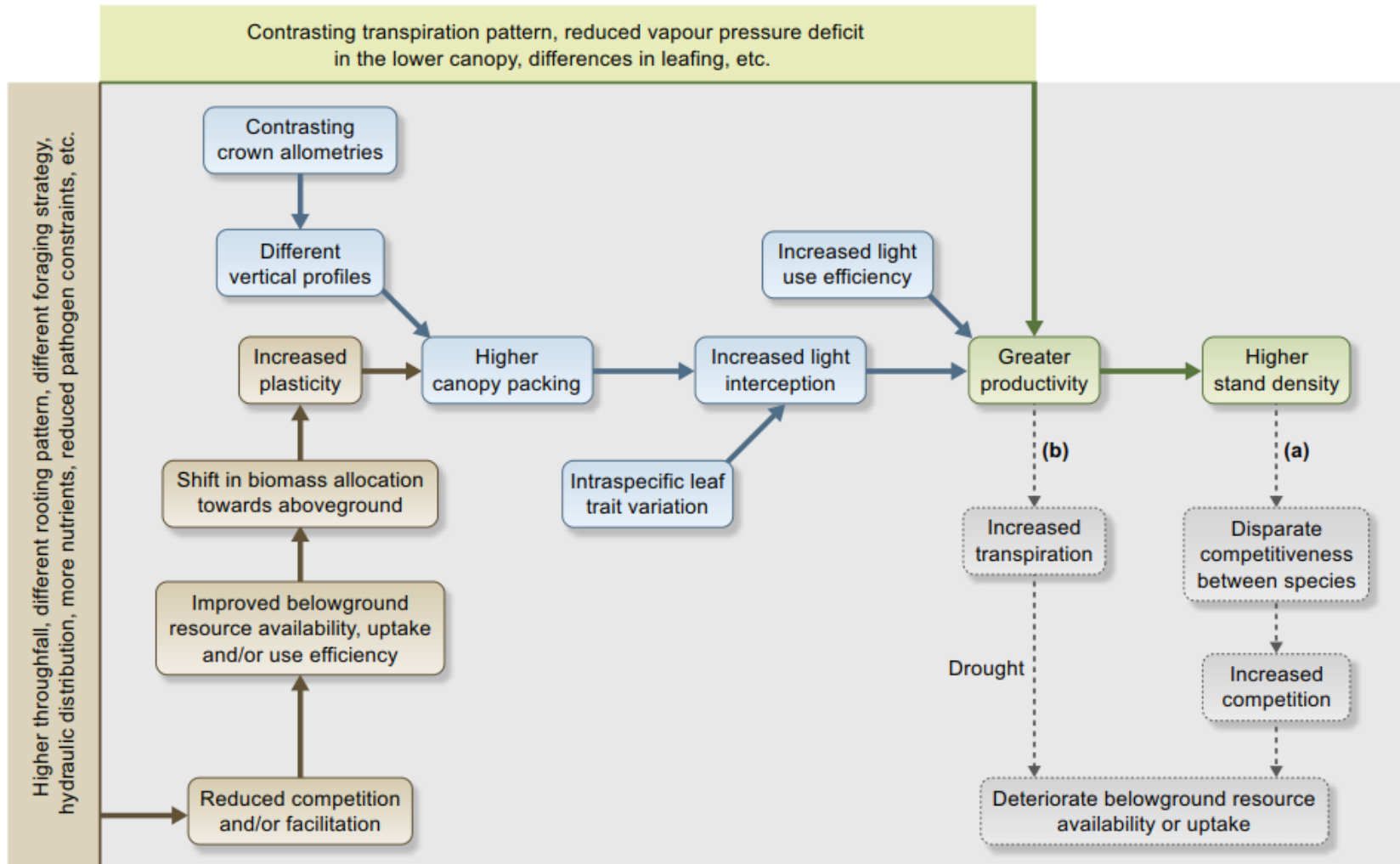
Mischung



Pretzsch et al. (2015)
European Journal of Forest
Research 134: 927-947

Prämissen des Dauerwaldkonzepts

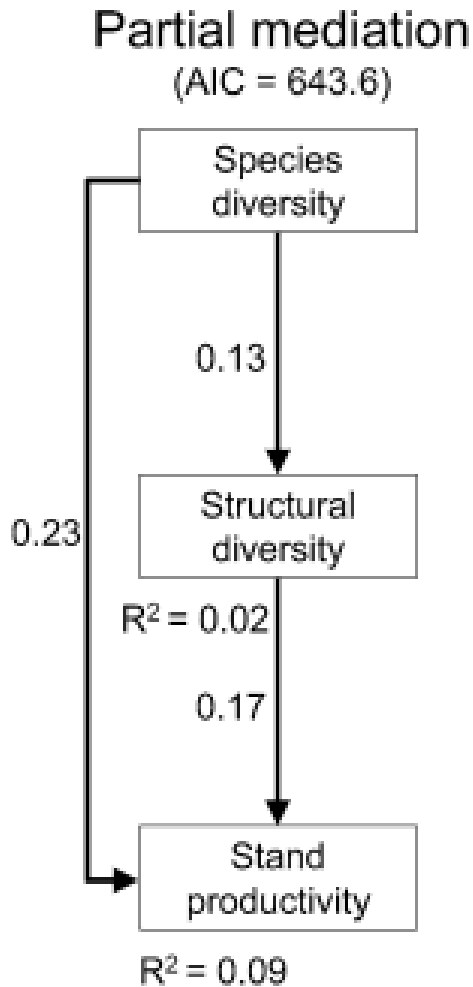
Mischung



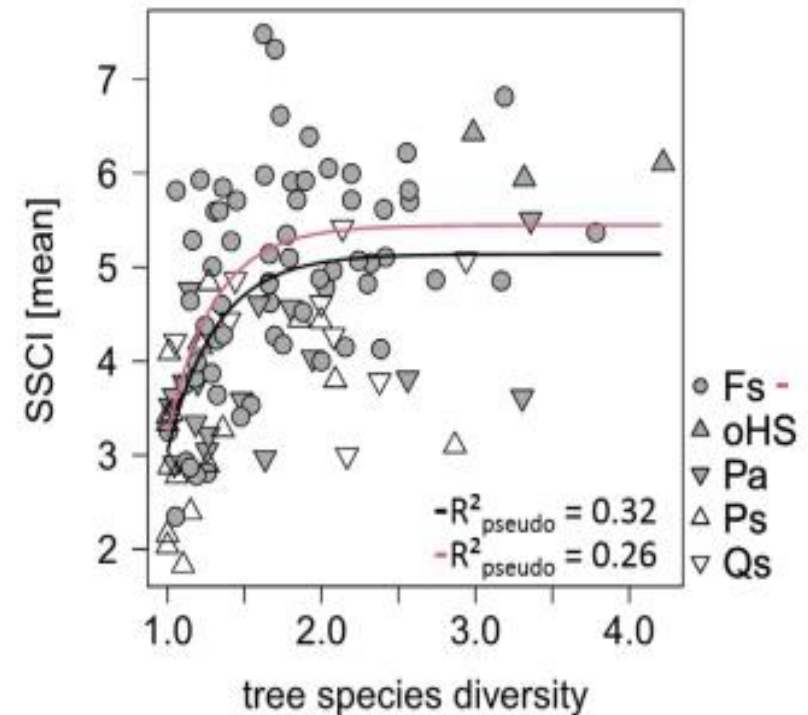
Ammer (2019) New Phytologist 221: 50-66

Prämissen des Dauerwaldkonzepts

Mischung und Ungleichaltrigkeit



Dănescu et al.
(2016) *Oecologia*
182:319-333

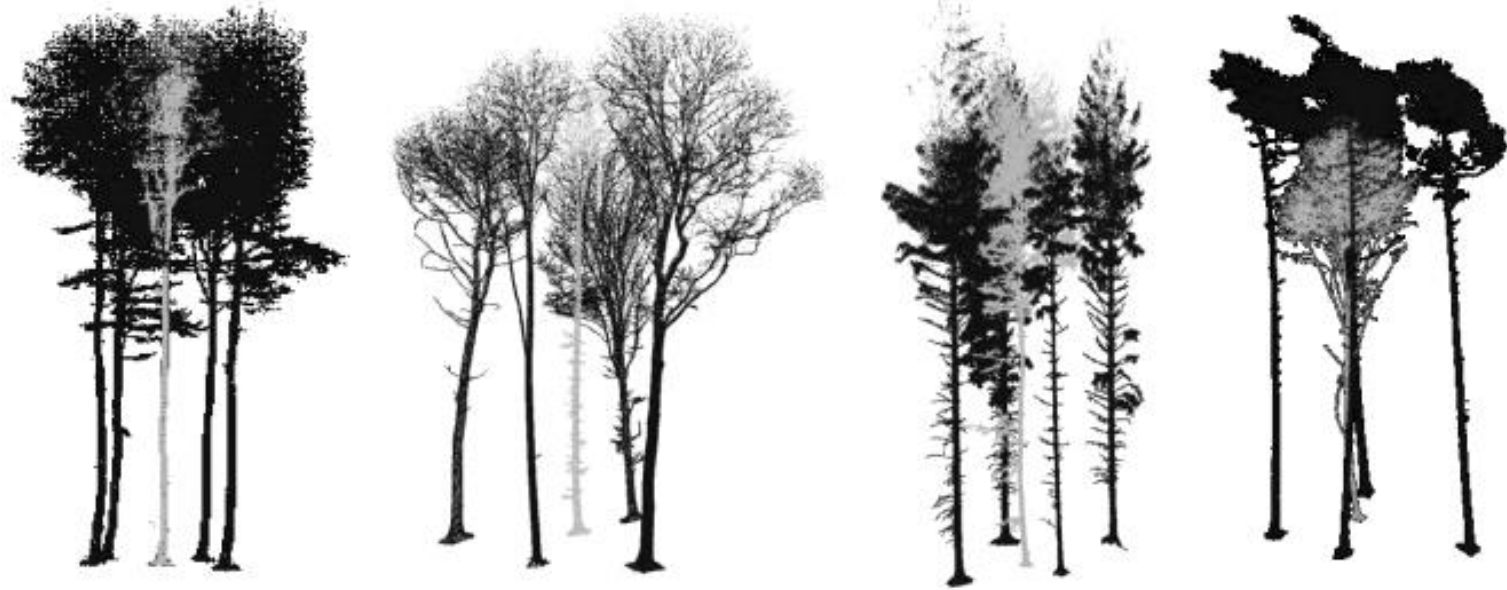


Ehbrecht et al. (2017) *Agricultural and Forest Meteorology* 242: 1-9



Prämissen des Dauerwaldkonzepts

Mischung und Resilienz



Buche umgeben von:

Buche

Edellaubholz

Fichte

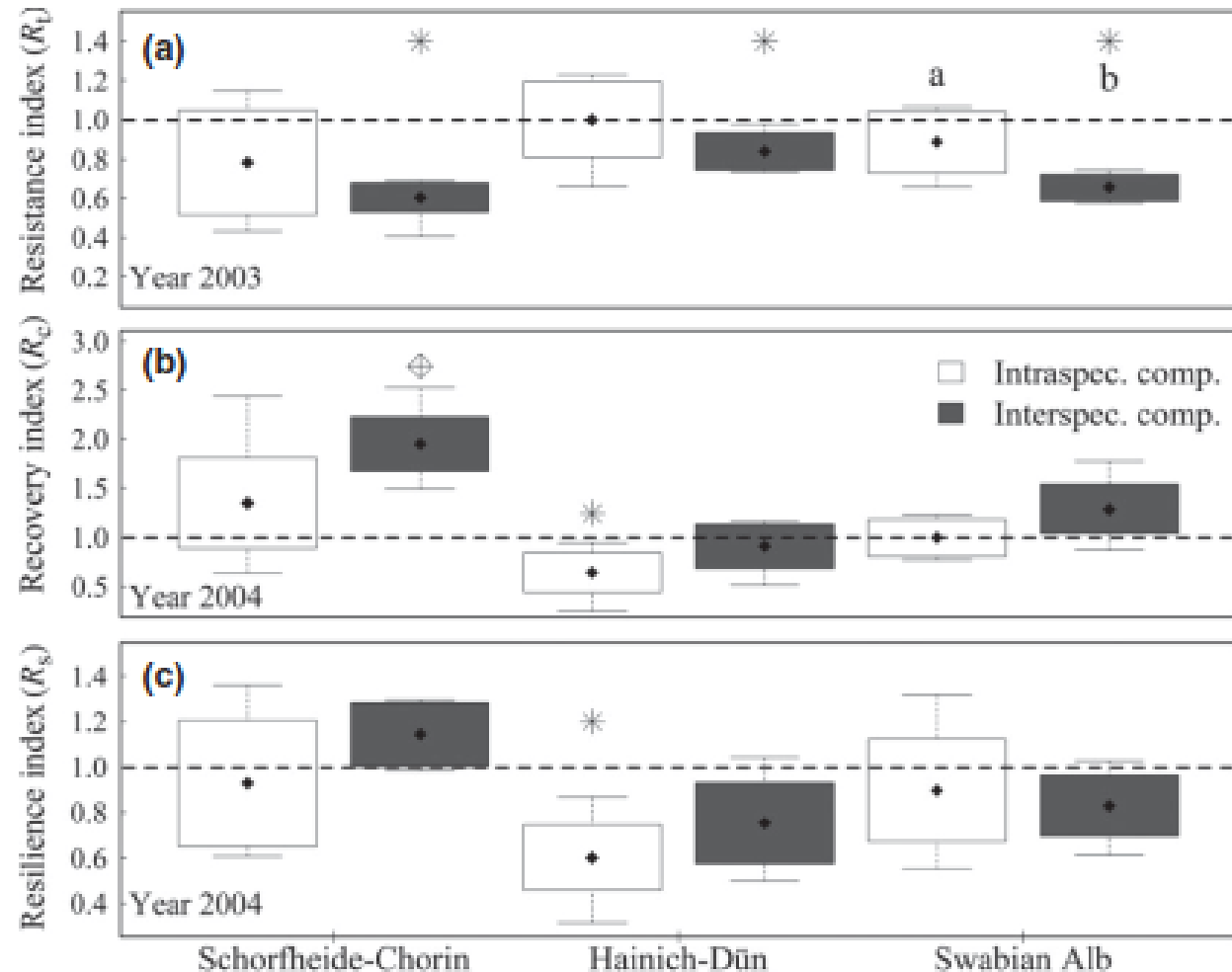
Kiefer



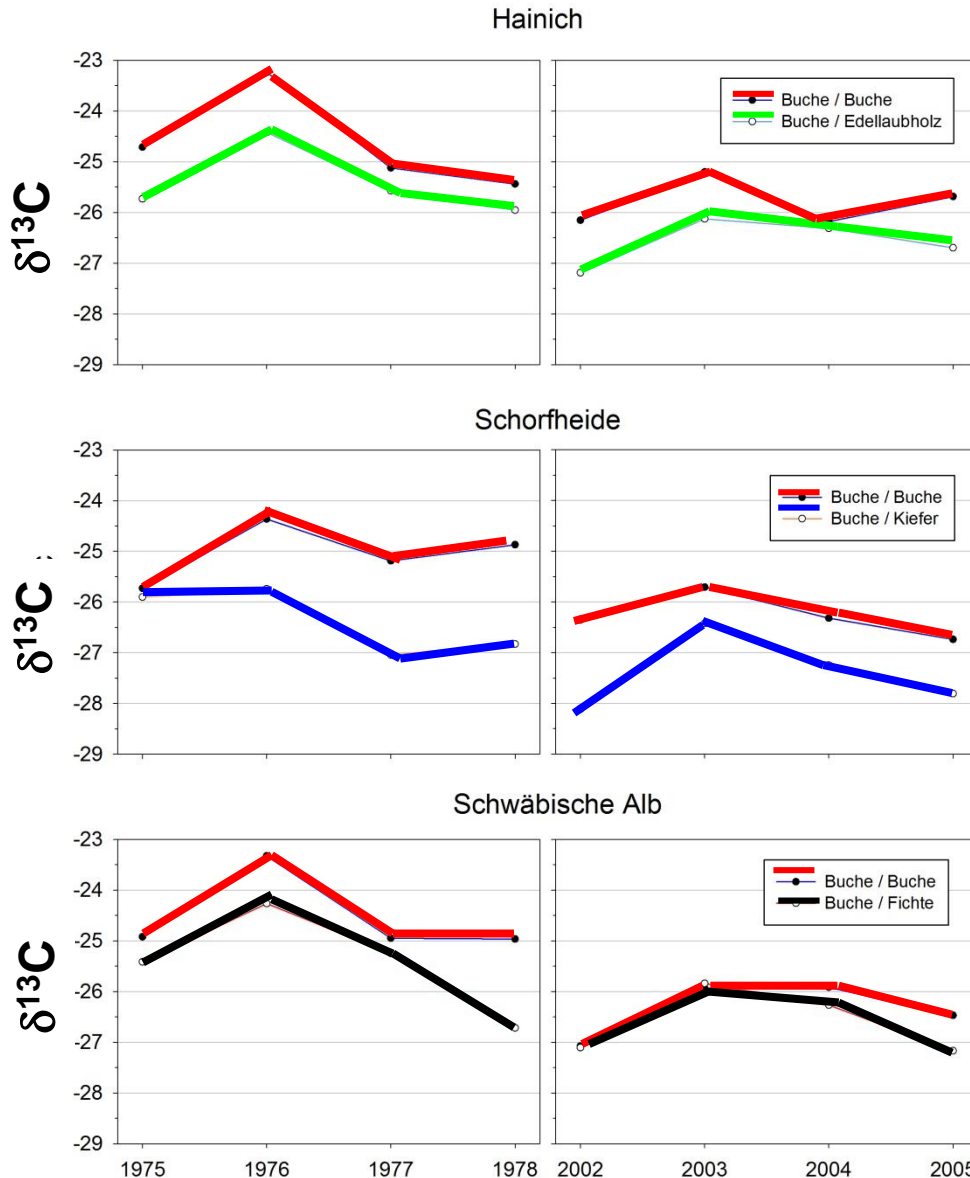
Prämissen des Dauerwaldkonzepts



Mischung und Resilienz



Metz et al. (2016)
Global Change
Biology 22: 903-
920



Buchenreinbestand

Mischung Buche/Edellaubholz

Mischung Buche/Kiefer

Mischung Buche/Fichte

In beiden Weiserjahren
(1976 and 2003) war die
Buche in Mischbeständen
einem geringeren
Trockenstress ausgesetzt
(geringere $\delta^{13}\text{C}$ – Werte)

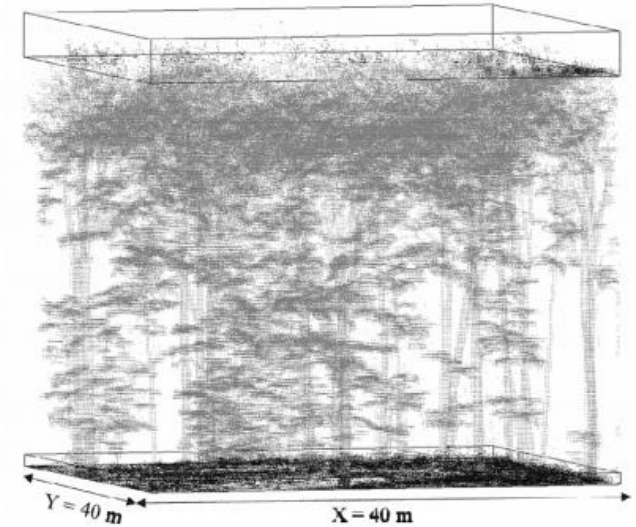
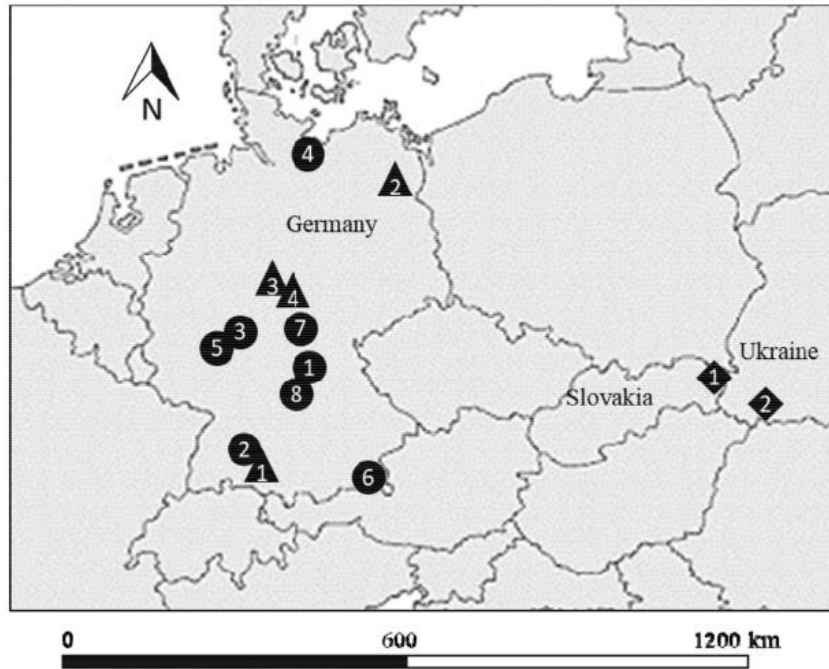
Metz et al. (2016) *Global Change
Biology* 22: 903-920

Zwischenfazit I

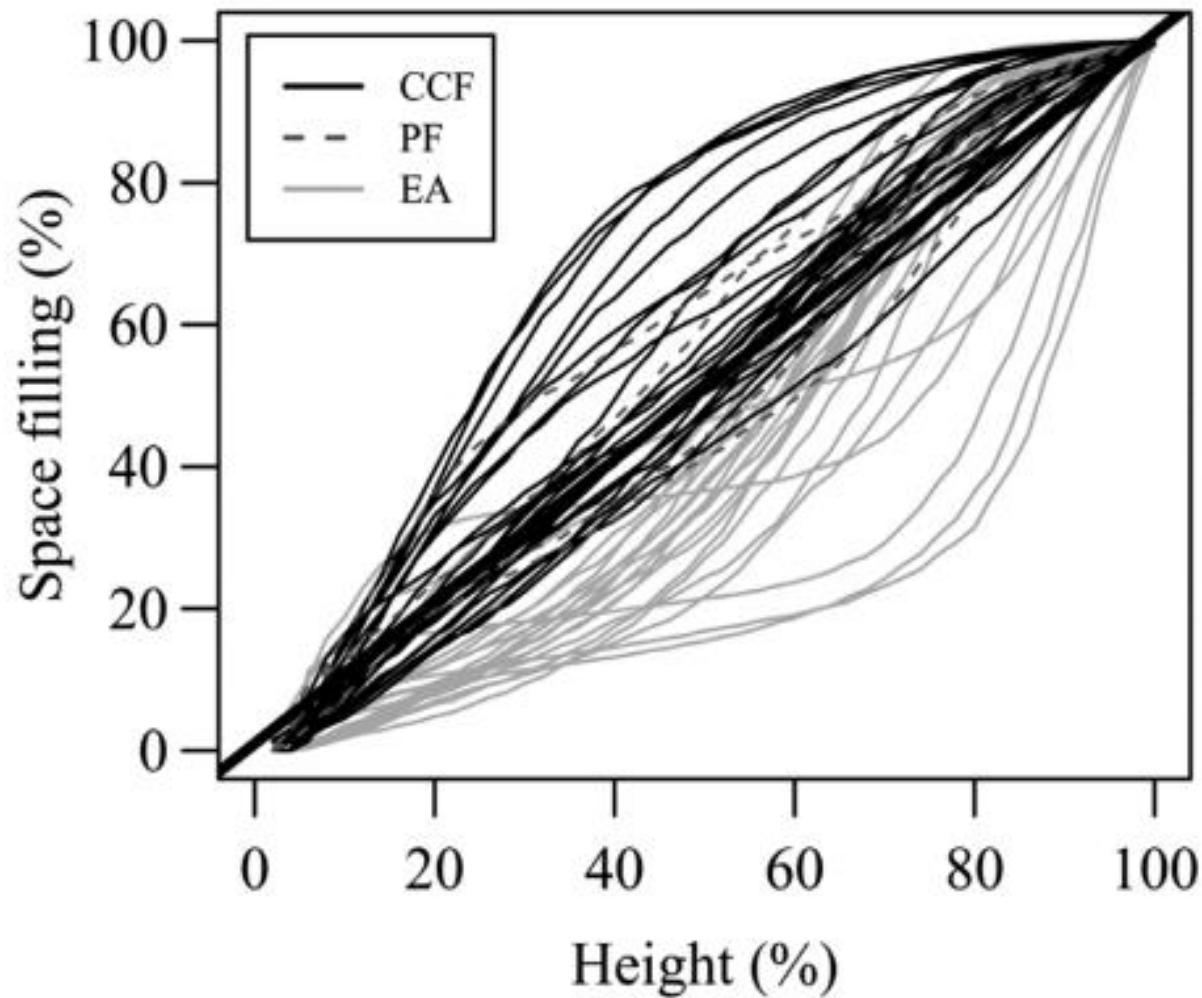
Die von Möller erwarteten positiven Effekte von Mischung und Strukturkomplexität auf die Produktivität („Holzerzeugung“) und die Ökosystemintegrität/Resilienz („Stetigkeit des Waldwesens“) haben sich weitgehend bestätigt



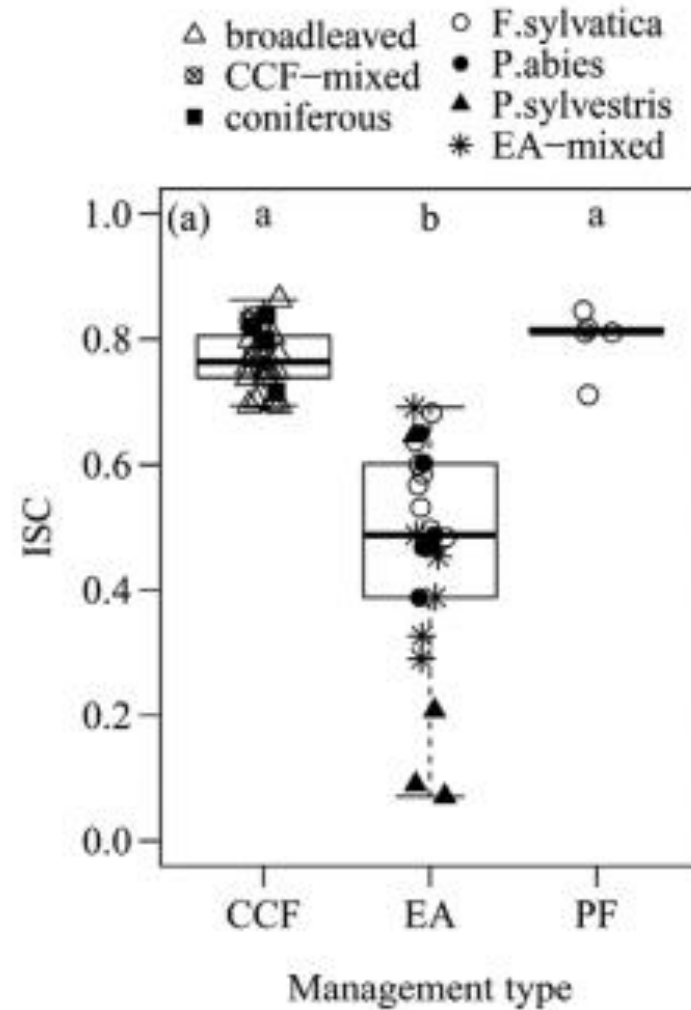
Unterscheiden sich Dauerwälder in ihrer Struktur von Altersklassenwäldern?



Stiers et al. (2020) *Trees, Forests and People* 1: 100004



Stiers et al. (2020) *Trees, Forests and People* 1: 100004



Stiers et al. (2020) *Trees, Forests and People* 1: 100004

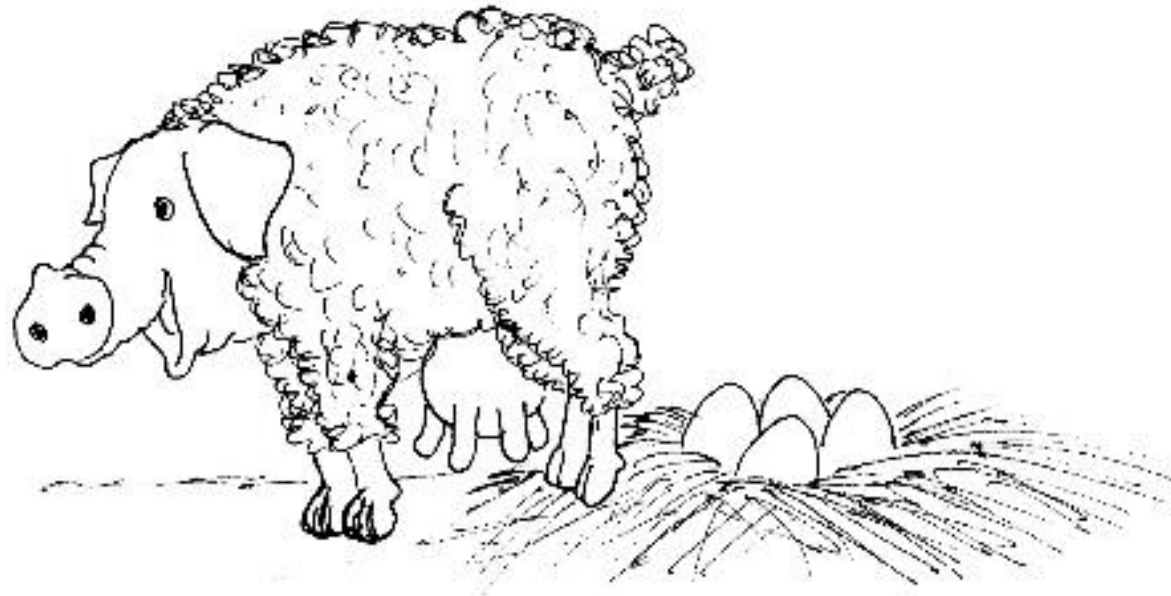
Zwischenfazit II

Forschungsfrage: Unterscheiden sich Dauerwälder in ihrer Struktur von Altersklassenwäldern?

Antwort: Ja, konsequente Dauerwaldbewirtschaftung führt zu einer Struktur, die sie von Altersklassenwäldern signifikant unterscheidet

Schlussfolgerung: Dauerwälder sind aufgrund der relativ gleichmäßig über den gesamten oberirdischen Raum verteilten Biomasse strukturreich, in der Regel gemischt, überproportional produktiv und zeichnen sich durch eine hohe Ökosystemintegrität aus. Sie sind damit geeignet das Ziel einer gleichmäßigen Produktion wertvollen Holzes sicherzustellen.

Ist der Dauerwald gar eine eierlegende Wollmilchsau?



Sind auch andere Ökosystemleistungen als die Holzproduktion optimiert?

Forschungsfrage: Ist die Artenvielfalt auf Landschaftsebene eher hoch wenn die Bestände kleinräumig heterogen strukturiert sind, oder wenn sie sich in größerem Maßstab unterscheiden?



Räumliche Skala der Heterogenität

Innerhalb eines Bestandes



Habitat-/Environmental heterogeneity enhances biodiversity
(MacArthur & MacArthur 1961; Wilson 2000)



Zwischen
Beständen

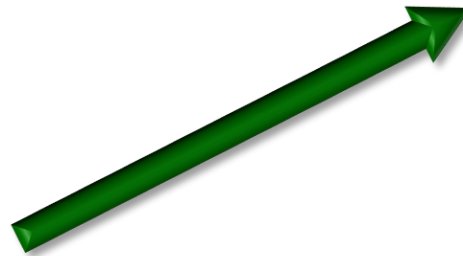


MacArthur & MacArthur (1961): *Ecology* 42, 594–598; Wilson (2000): Blackwell Science, Oxford, 53–69.

Hypothese: die Artenvielfalt steigt in folgender Reihenfolge



**Schlagweiser Hochwald
(Altersklassenwald ohne
Kahlschlag)**



**Schlagfreier Hochwald
(Plenterwald)**

Datenbasis: 46 Buchenbestände



17 Flächen (3 Dickungen, 3 Stangenhölzer, 4 mittlere Baumhözer, 4 starke Baumhözer, 3 Altbestandsschirme über Verjüngung) **je 1 ha**



13 Flächen (Buchenplenterwalder in Thüringen) **je 1 ha**



13 Flächen (Nationalpark Hainich) **je 1 ha**

Datenbasis:



Bakterien



Netzflügler



Vögel



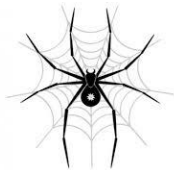
Fledermäuse



Käfer



Ektomykorrhiza



Spinnen



Totholzpilze



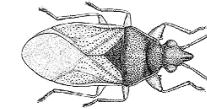
Flechten



Moose



**Weberknechte und
Pseudoskorpione**



Wanzen

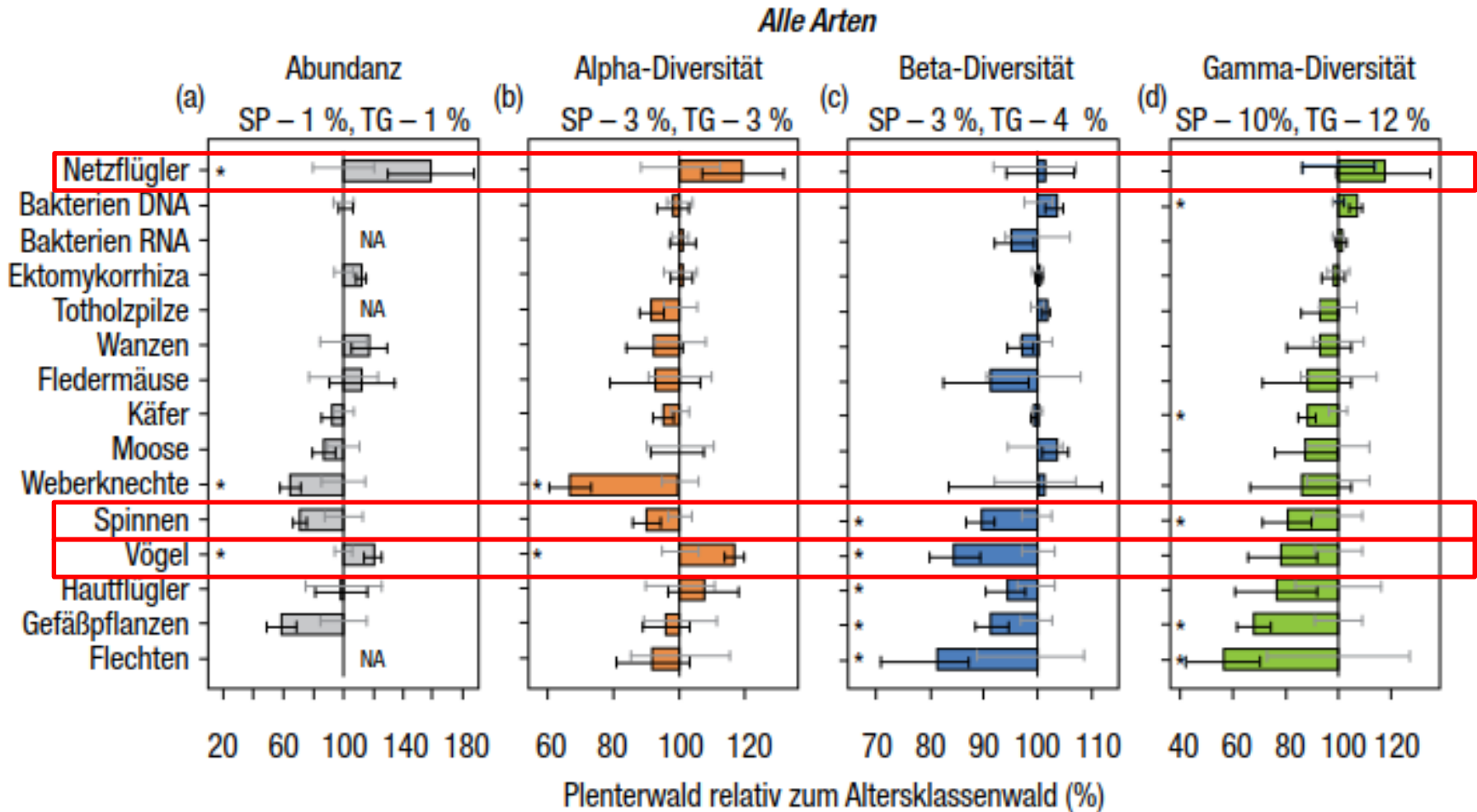


Hautflügler



Gefäßpflanzen

Ergebnisse



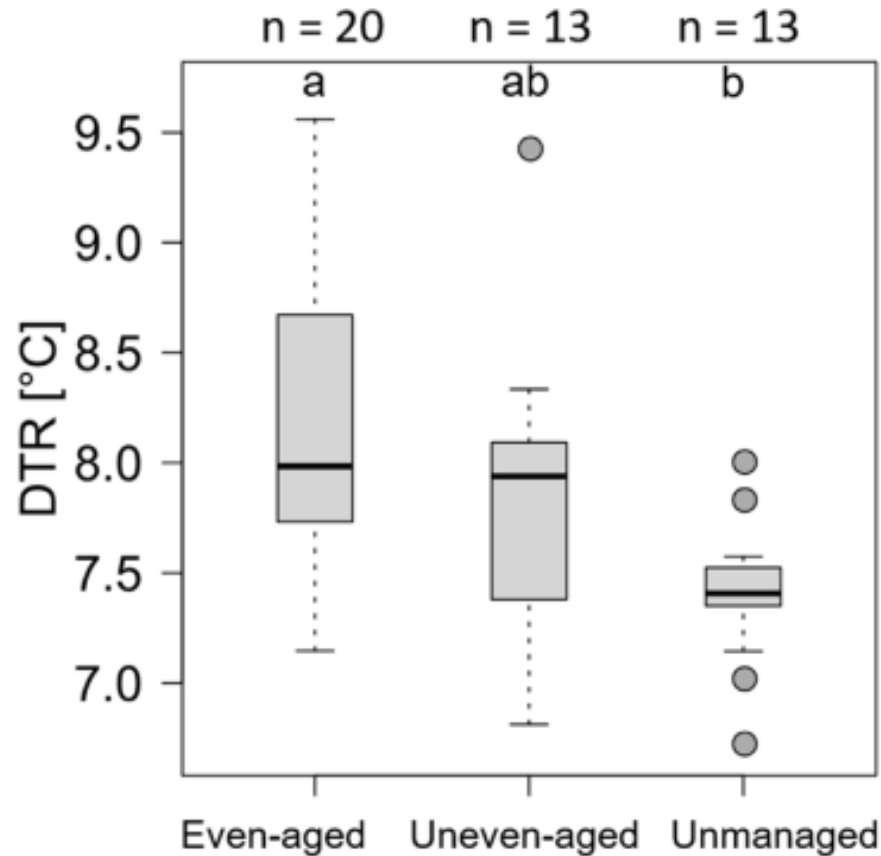
Schall et al. (2018) *Journal of Applied Ecology* 55: 267-278

Forschungsfrage: Ist die Artenvielfalt auf Landschaftsebene eher hoch wenn die Bestände kleinräumig heterogen strukturiert sind, oder wenn sie sich in größerem Maßstab unterscheiden?

Antwort: Eine großräumigere Mischung verschiedener Bestandesphasen scheint für die Artenvielfalt auf Landschaftsebene wirkungsvoller zu sein als kleinräumige Heterogenität

Erklärungsansatz: Diversität der abiotischen Verhältnisse ist im Dauerwald niedriger

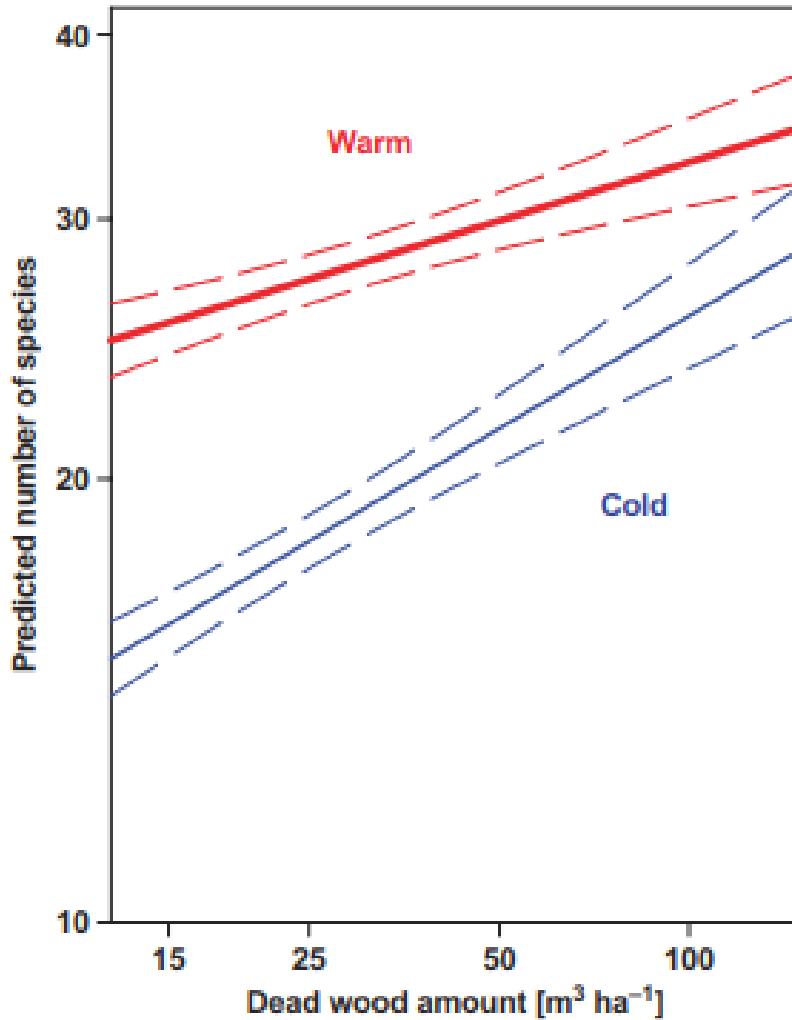
Erklärungsansatz



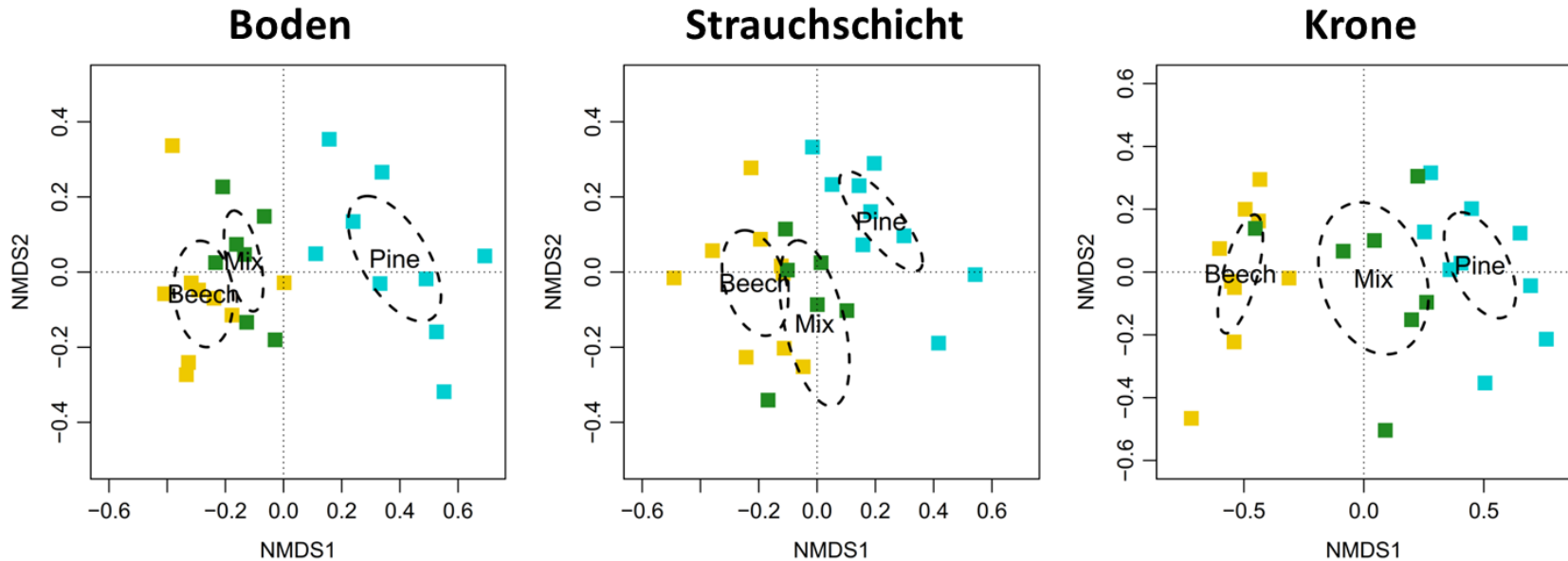
Ehbrecht et al. (2019)
Forest Ecology and
Management 432: 860-
867

Systeme unterscheiden sich in den abiotischen Bedingungen

Bedeutung der abiotischen Bedingungen



Müller et al. (2015)
Ecography, 38: 499-509



Eine bestandesweise Mischung von Buche und Kiefer scheint für die Artenvielfalt auf Landschaftsebene wirkungsvoller zu sein, als innige Mischungen innerhalb eines Bestandes

Zwischenfazit III

Es gibt **viele gute Gründe** (Ökonomie, Stabilität, Klimawandel, Ästhetik) auf großen Flächen auf **ungleichaltrige und gemischte Wälder** zu setzen, aber solche Bestände sind keine eierlegende Wollmilchsäue (und müssen es auch gar nicht sein!)

Schlussfolgerungen I

- 100 Jahre nach Möllers Vision eines produktiven, stabilen und strukturell vielgestaltigen Waldes kann gesagt werden, dass der Dauerwald die in ihn gesetzten **Erwartungen erfüllt** hat
- Zunehmend liegen Forschungsergebnisse vor, die erklären **warum** Dauerwälder diese Leistungen zeigen
- Dass Dauerwälder nicht alle Ökosystemleistungen in gleicher Weise maximal erfüllen ist weder verwunderlich noch problematisch und nimmt ihm nichts von seiner Bedeutung
- Es spricht viel für eine hohe Trockenstresstoleranz von Dauerwäldern, eine Prüfung wird Gegenstand künftiger Forschungsarbeiten sein



Schlussfolgerungen II



Hut ab, Herr Möller!



A photograph of a dense forest with many tall, thin trees and lush green foliage. The ground is covered in fallen leaves and some small plants. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

Danke fürs Zuhören