



# **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 ...

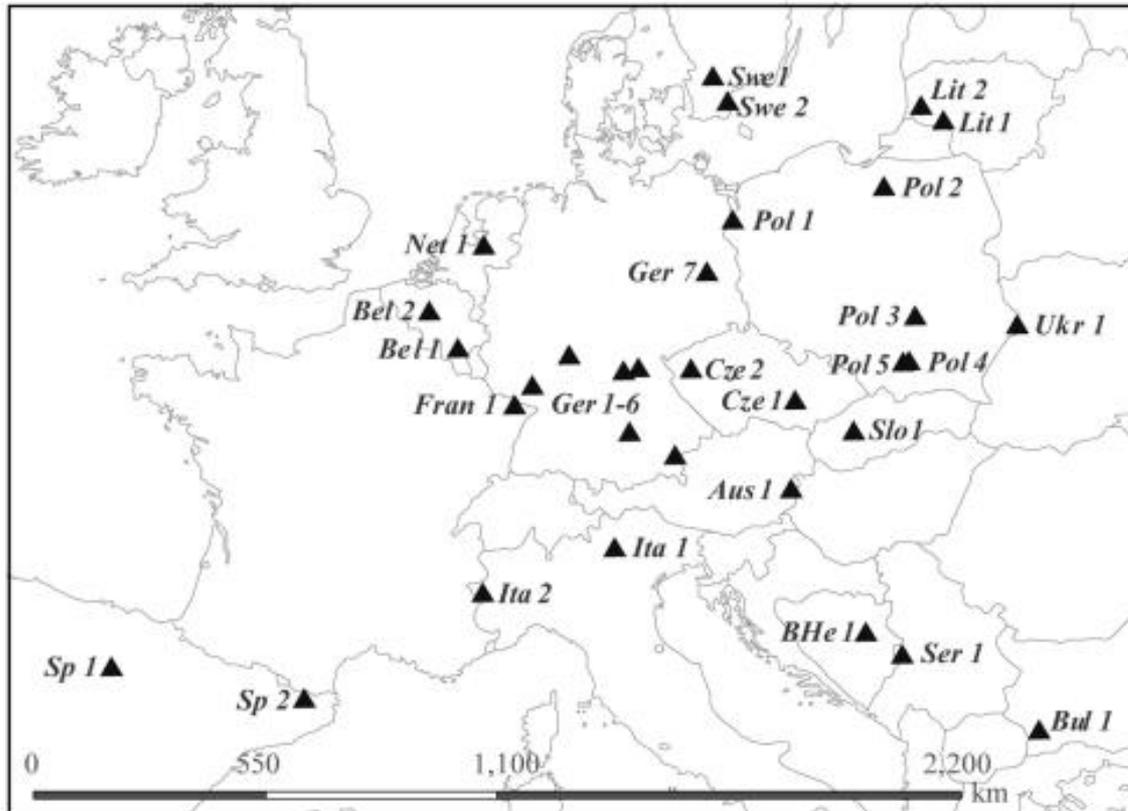
- **Mischung und Produktivität**
- **Ungleichaltrigkeit**
- **Resilienz**



# Struktur

# Prämissen des Dauerwaldkonzepts

## Mischung

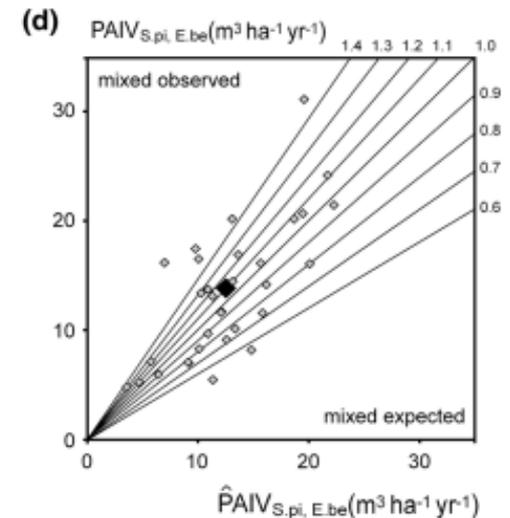
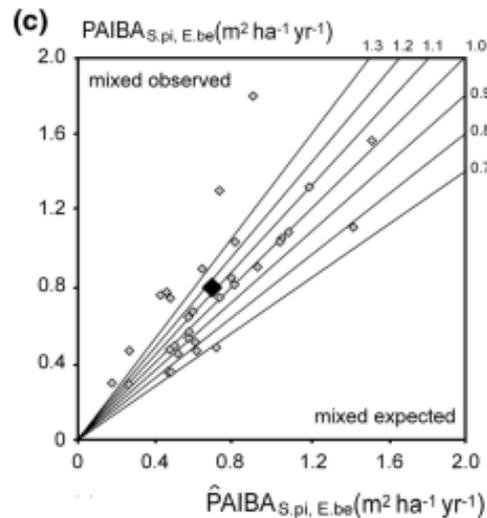
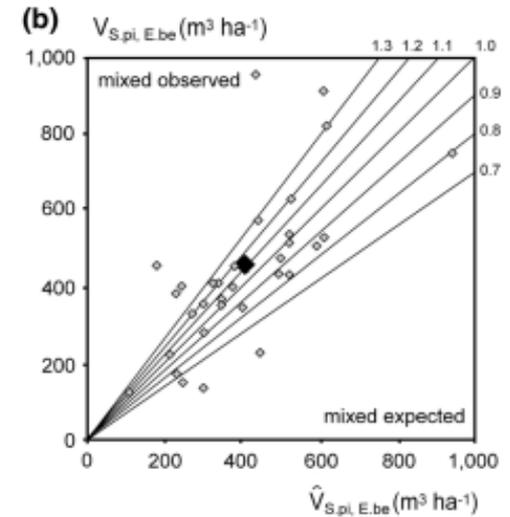
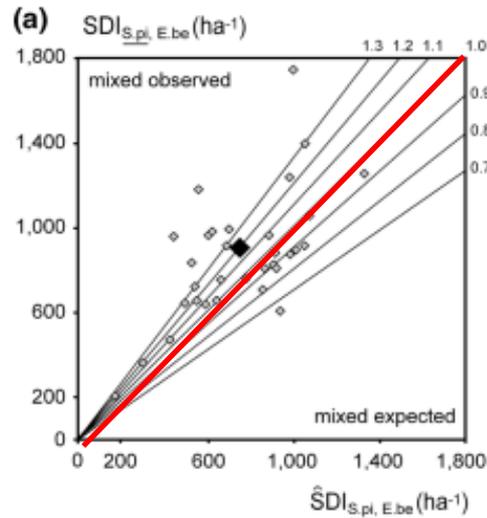


Pretzsch et al. (2015) European Journal of Forest Research 134: 927-947

# Prämissen des Dauerwaldkonzepts



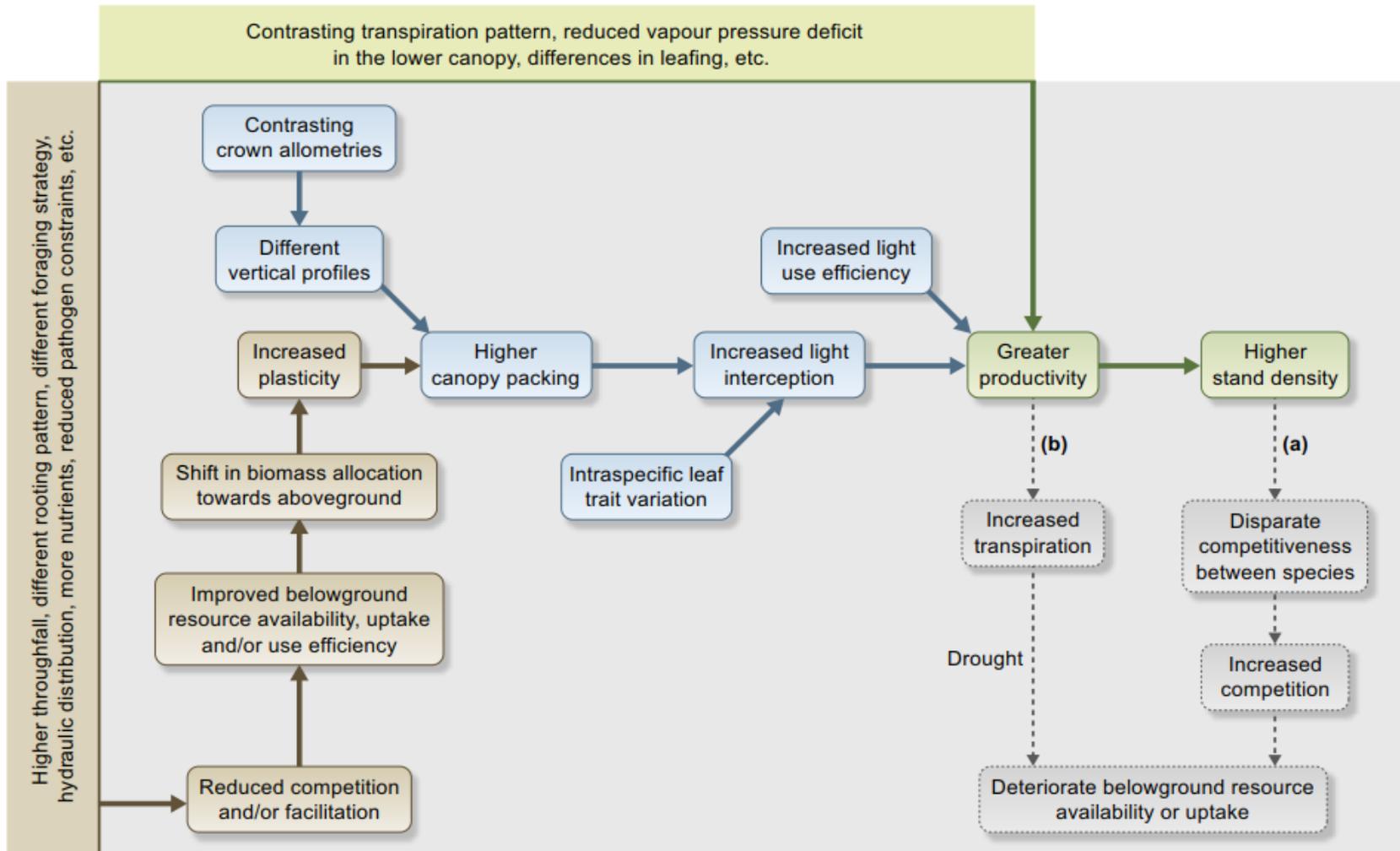
## Mischung



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

# Prämissen des Dauerwaldkonzepts

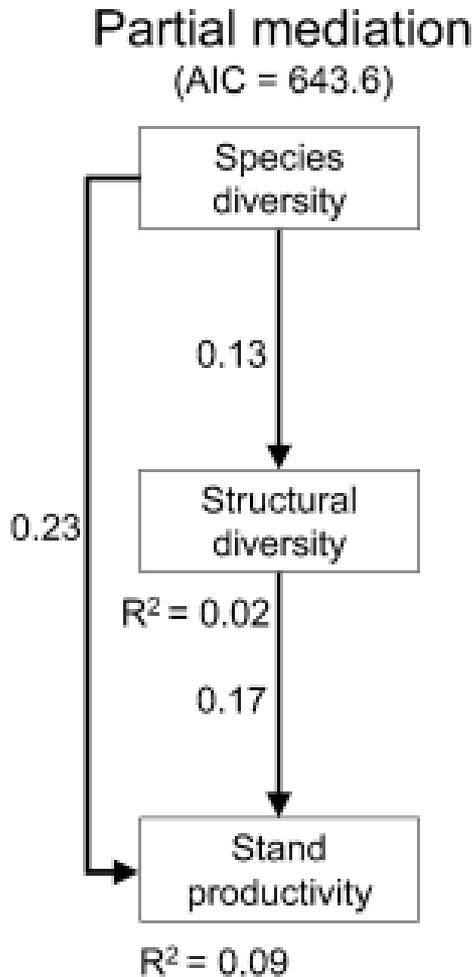
# Mischung



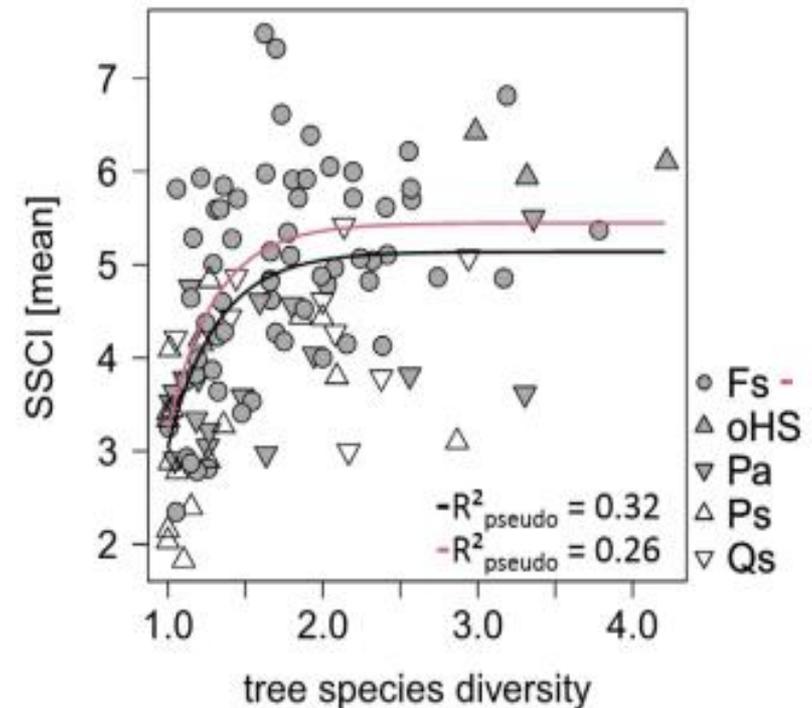
Ammer (2019) New Phytologist 221: 50-66

# 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

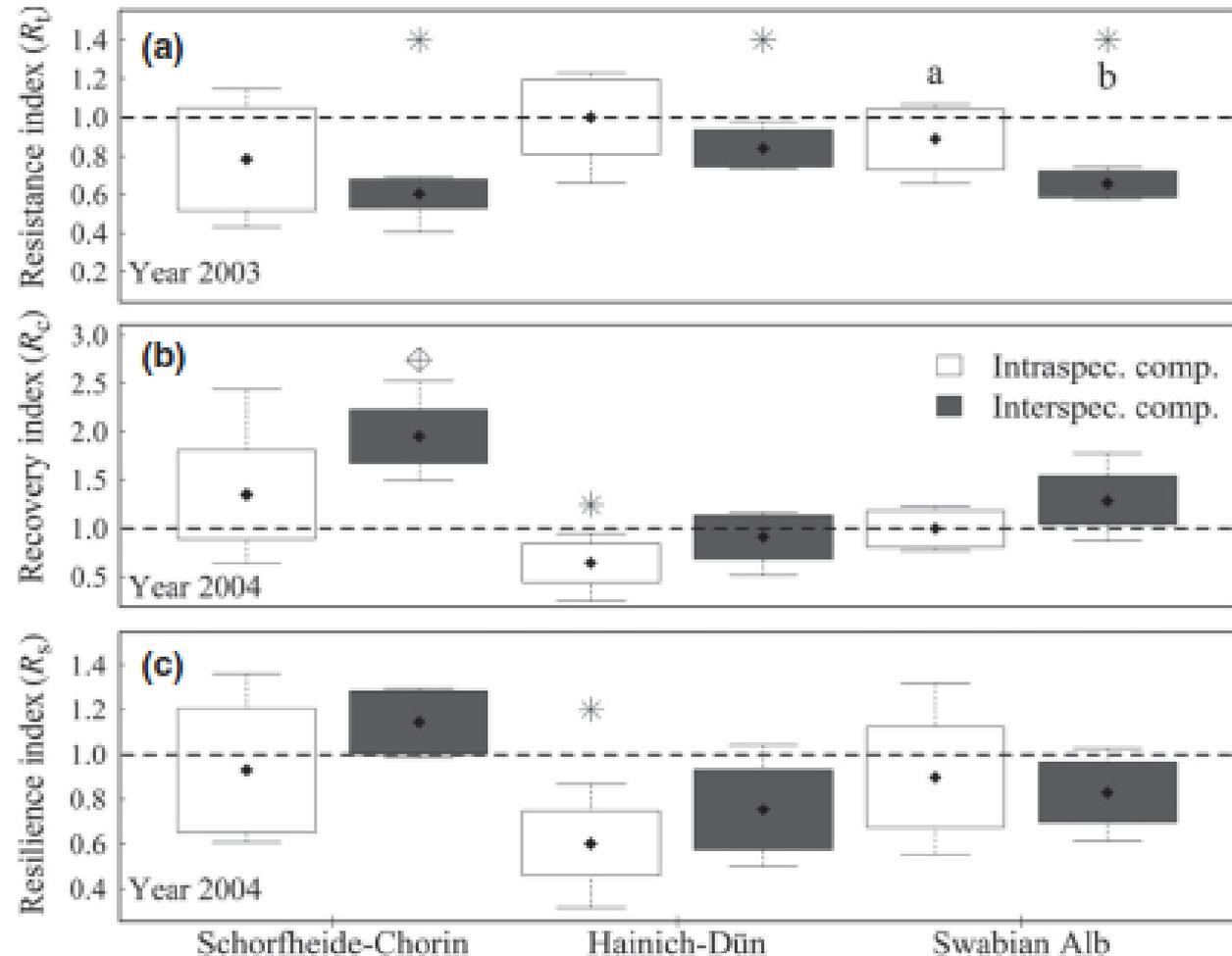
Fichte

Kiefer

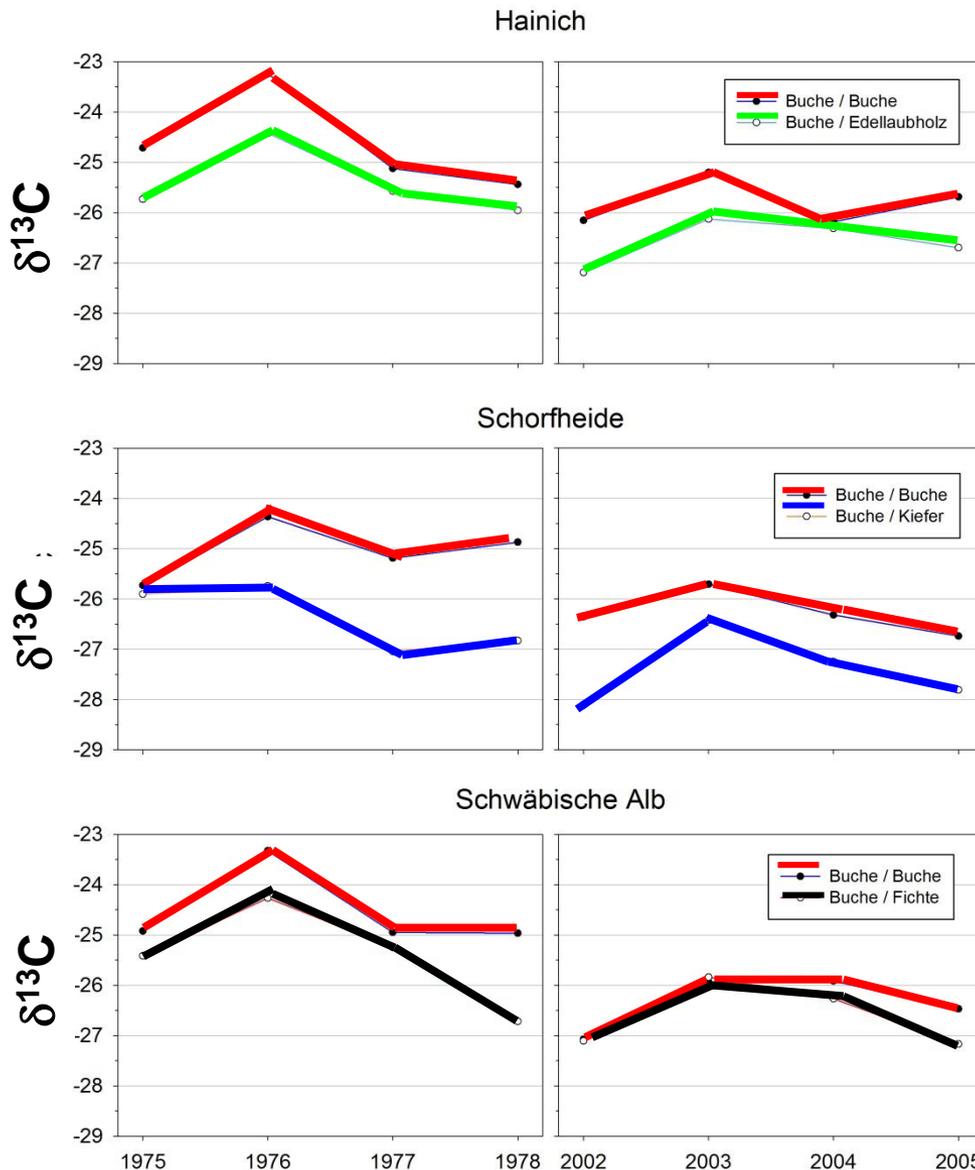


# Prämissen des Dauerwaldkonzepts

## 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)

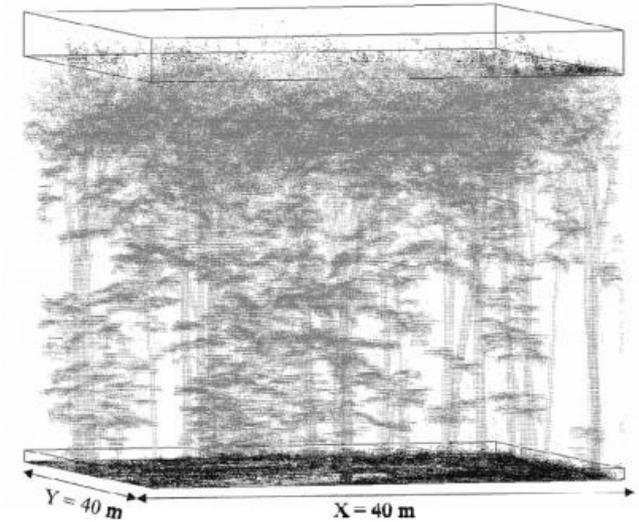
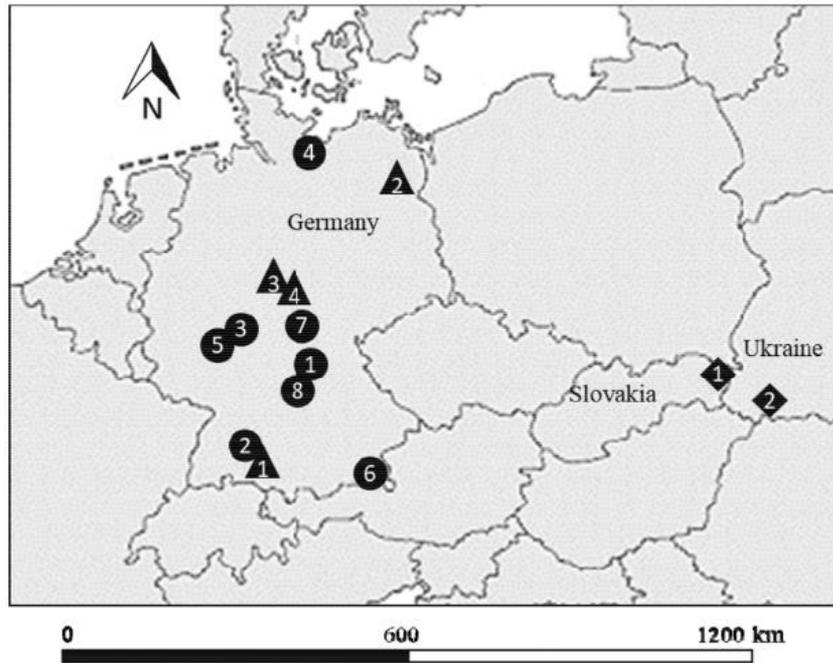
Metz et al. (2016) *Global Change Biology* 22: 903-920

## Zwischenfazit I

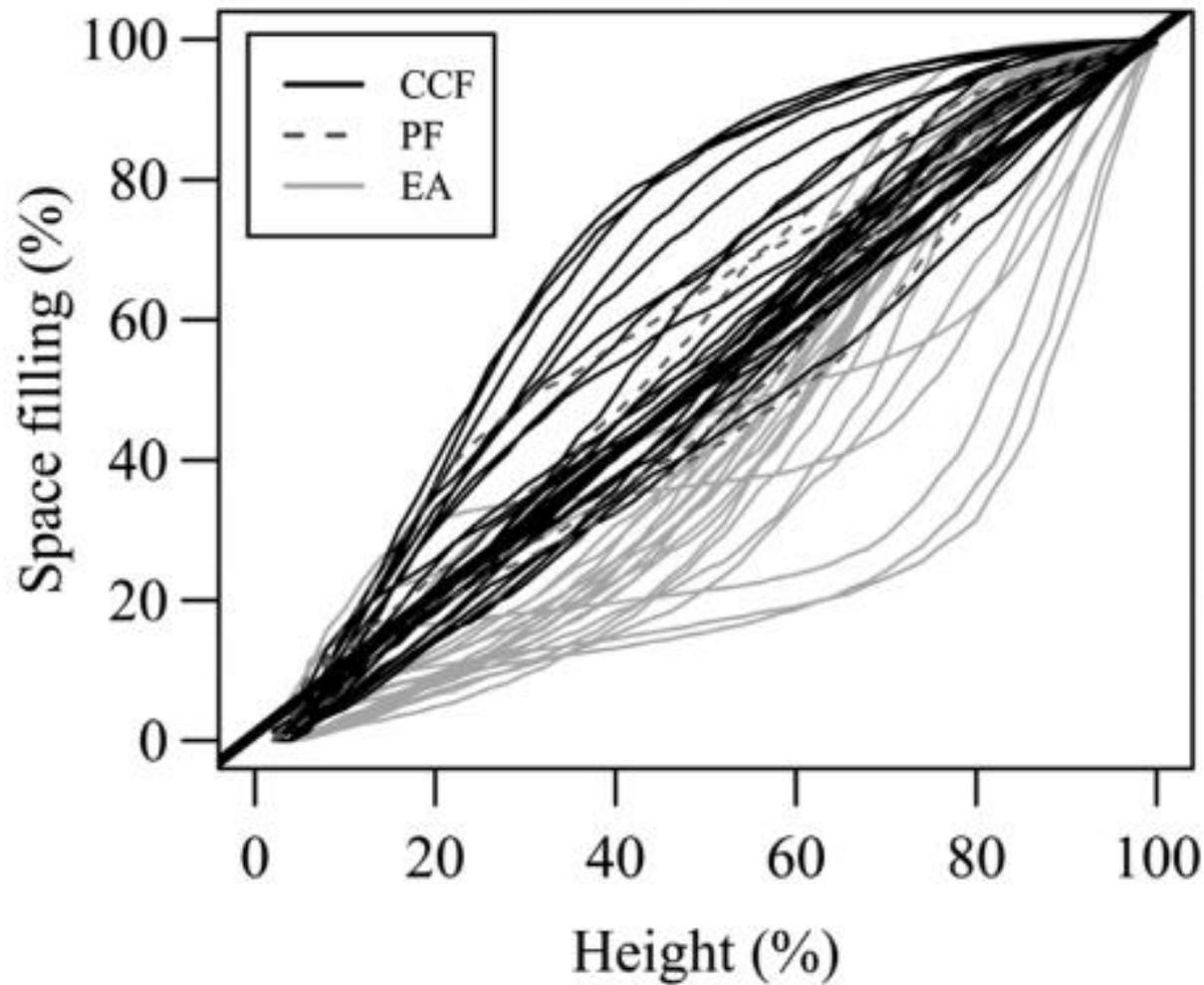
Die von Möller erwarteten positiven Effekte von Mischung und Strukturkomplexität auf die Produktivität („Holzerzeugung“) und die Ökosystemintegrität/Resilienz („Stetigkeit des Waldwesens“) haben sich weitgehend bestätigt



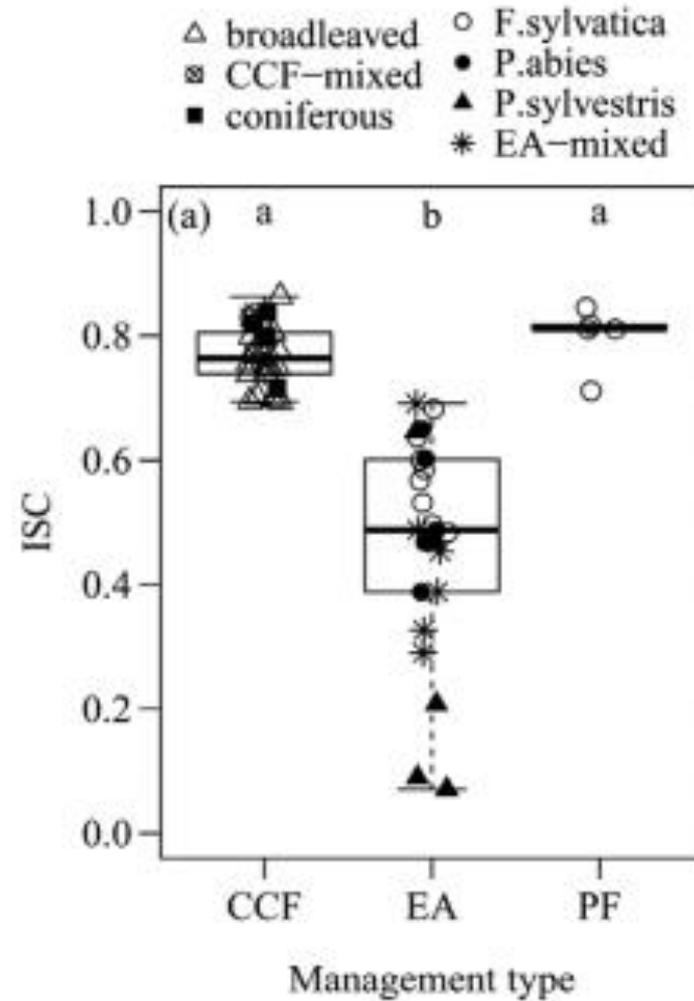
Unterscheiden sich Dauerwälder in ihrer Struktur von Altersklassenwäldern?



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

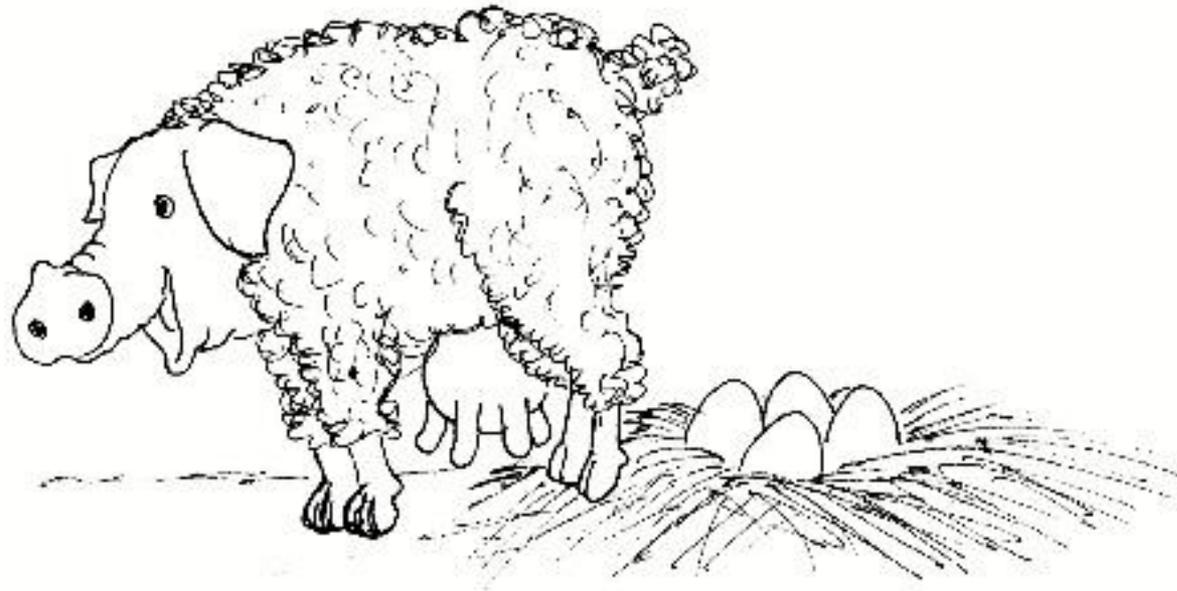
## Zwischenfazit II

**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

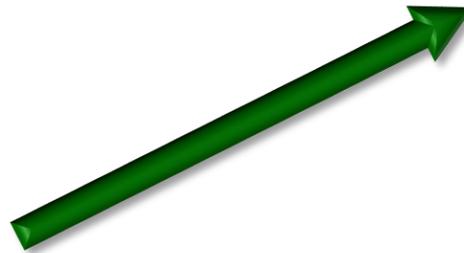


MacArthur & MacArthur (1961): *Ecology* 42, 594–598; Wilson (2000): Blackwell Science, Oxford, 53–69.

# 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**



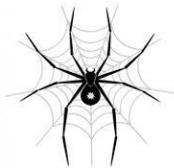
**Fledermäuse**



**Käfer**



**Ektomykorrhiza**



**Spinnen**



**Totholzpilze**



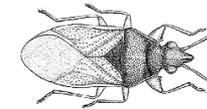
**Flechten**



**Moose**



**Weberknechte und  
Pseudoskorpione**



**Wanzen**

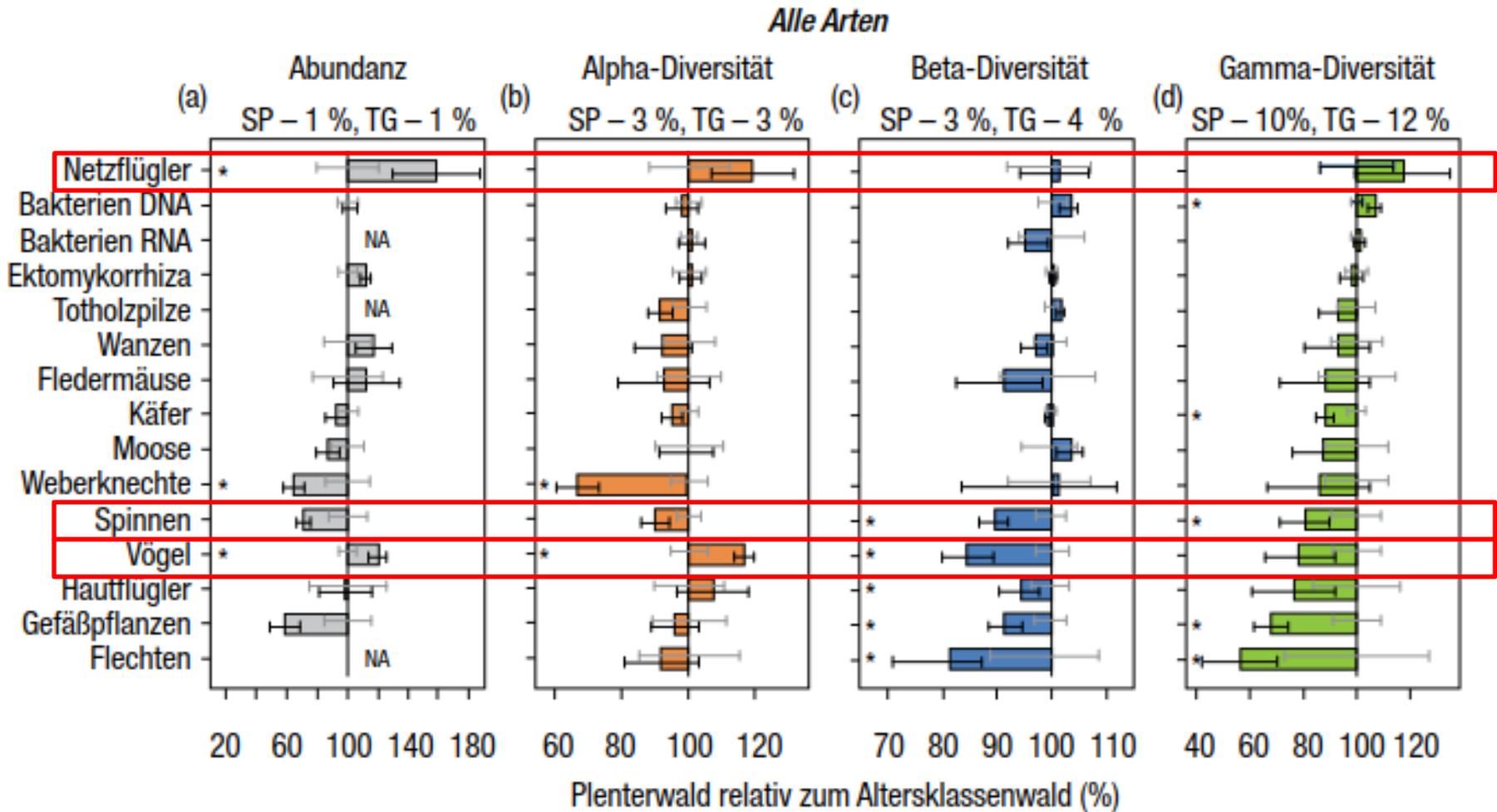


**Hautflügler**



**Gefäßpflanzen**

# Ergebnisse



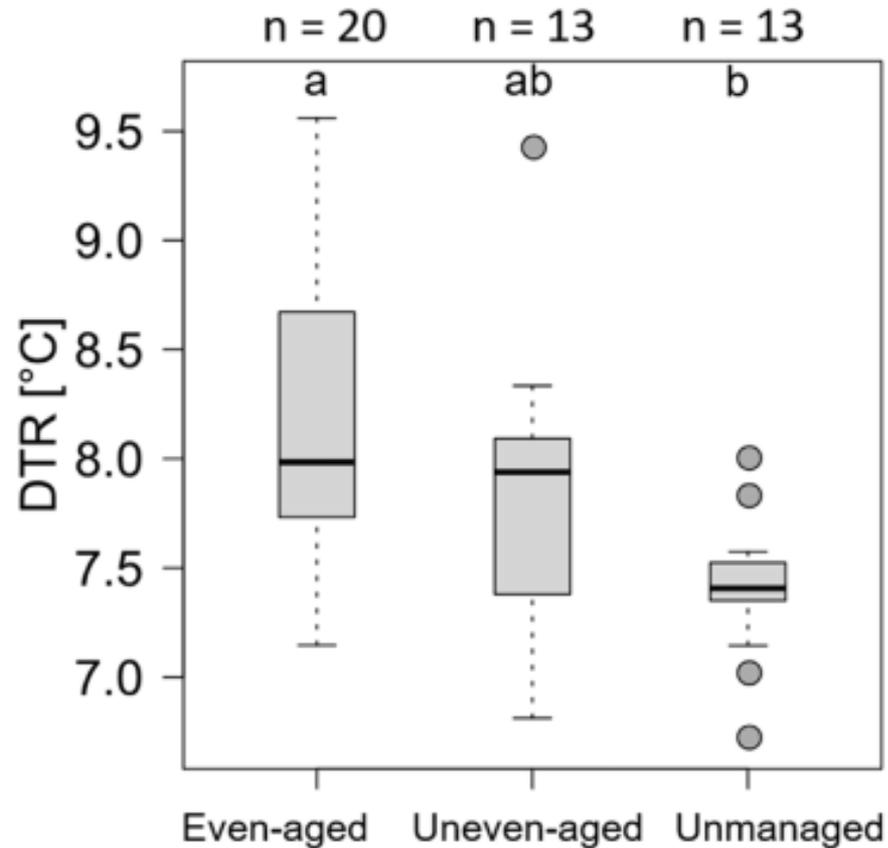
Schall et al. (2018) *Journal of Applied Ecology* 55: 267-278

**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

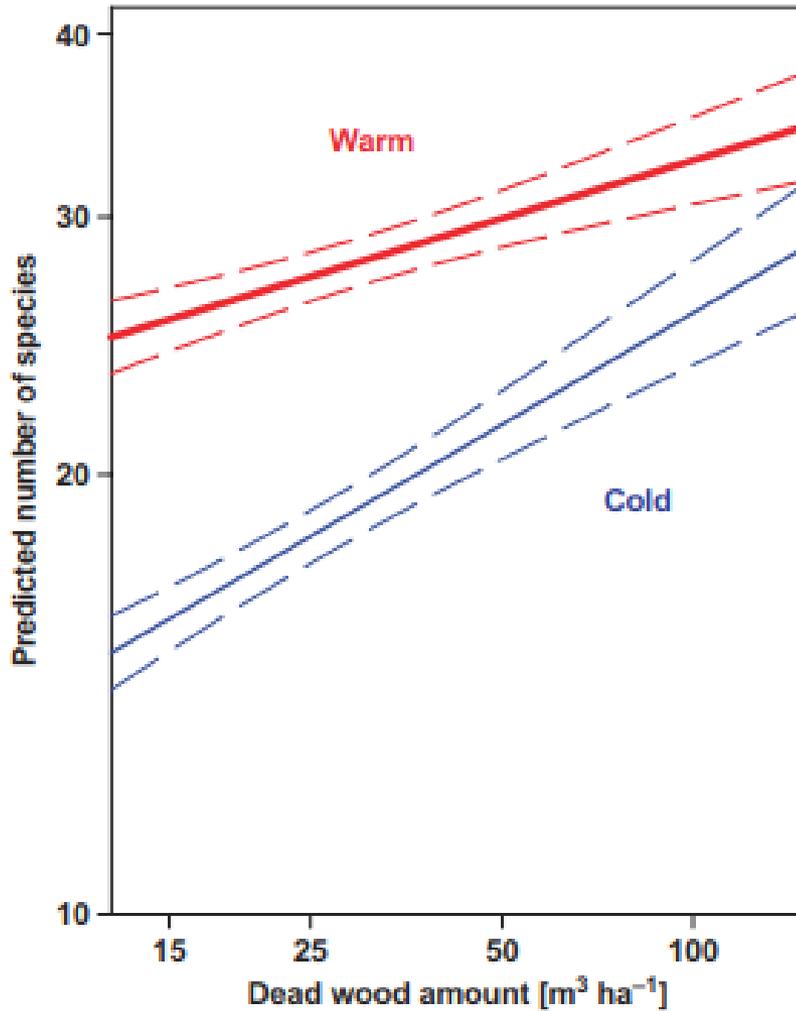
# Erklärungsansatz



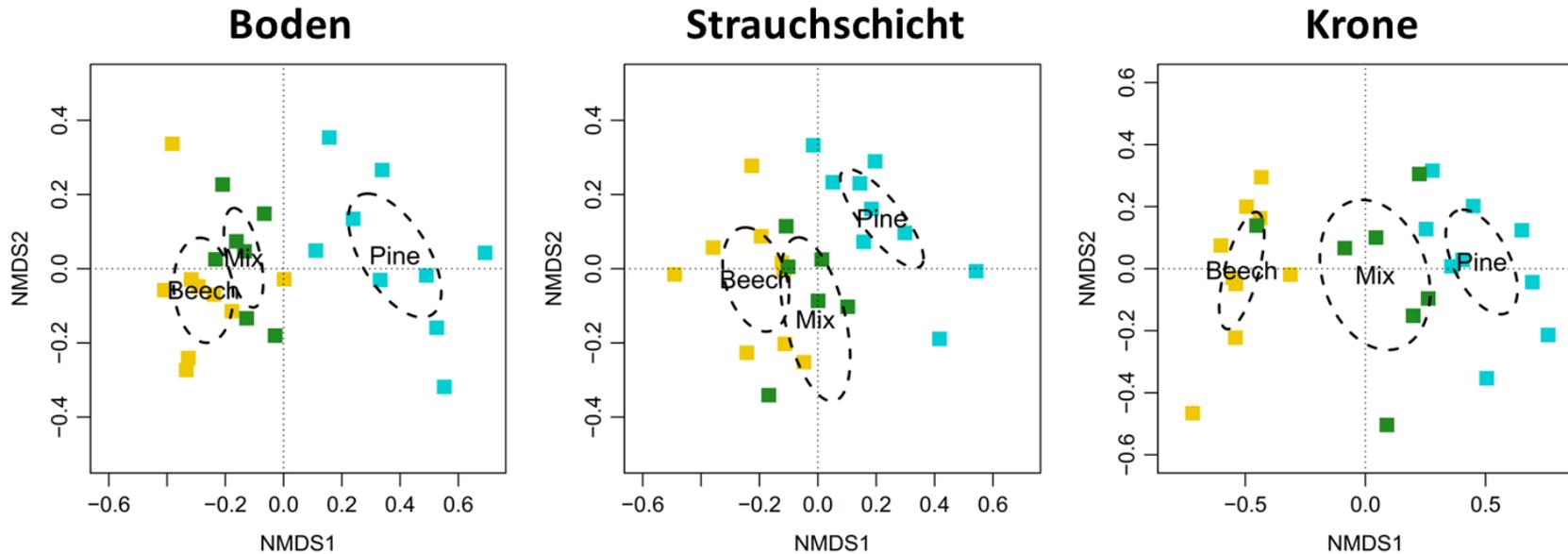
Ehbrecht et al. (2019)  
Forest Ecology and  
Management 432: 860-  
867

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**