Waldwachstum Systemanalyse

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

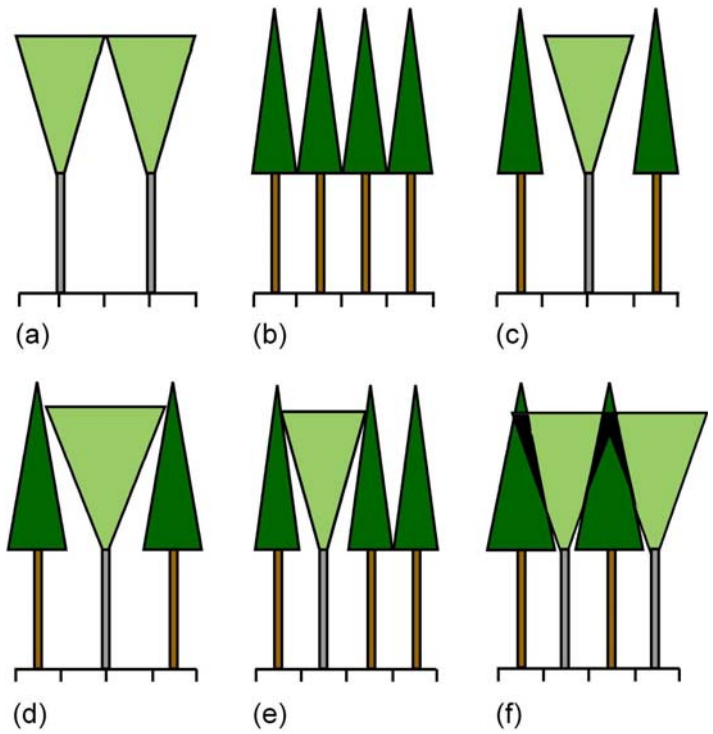
Struktur des Kronenraumes und Morphologie der Kronen in Mischung im Vergleich zum Reinbestand

Hans Pretzsch
Lehrstuhl für Waldwachstumskunde
Technische Universität München

http://www.wwk.forst.wzw.tum.de/info/presentations/

Vortrag anläßlich der Jahrestagung der Sektion Ertragskunde im Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten in Lenzen an der Elbe vom 02.-04.06.2014

Bedeutung der Kronenraumbesetzung und Kronenmorphologie für die Mischbestandsforschung



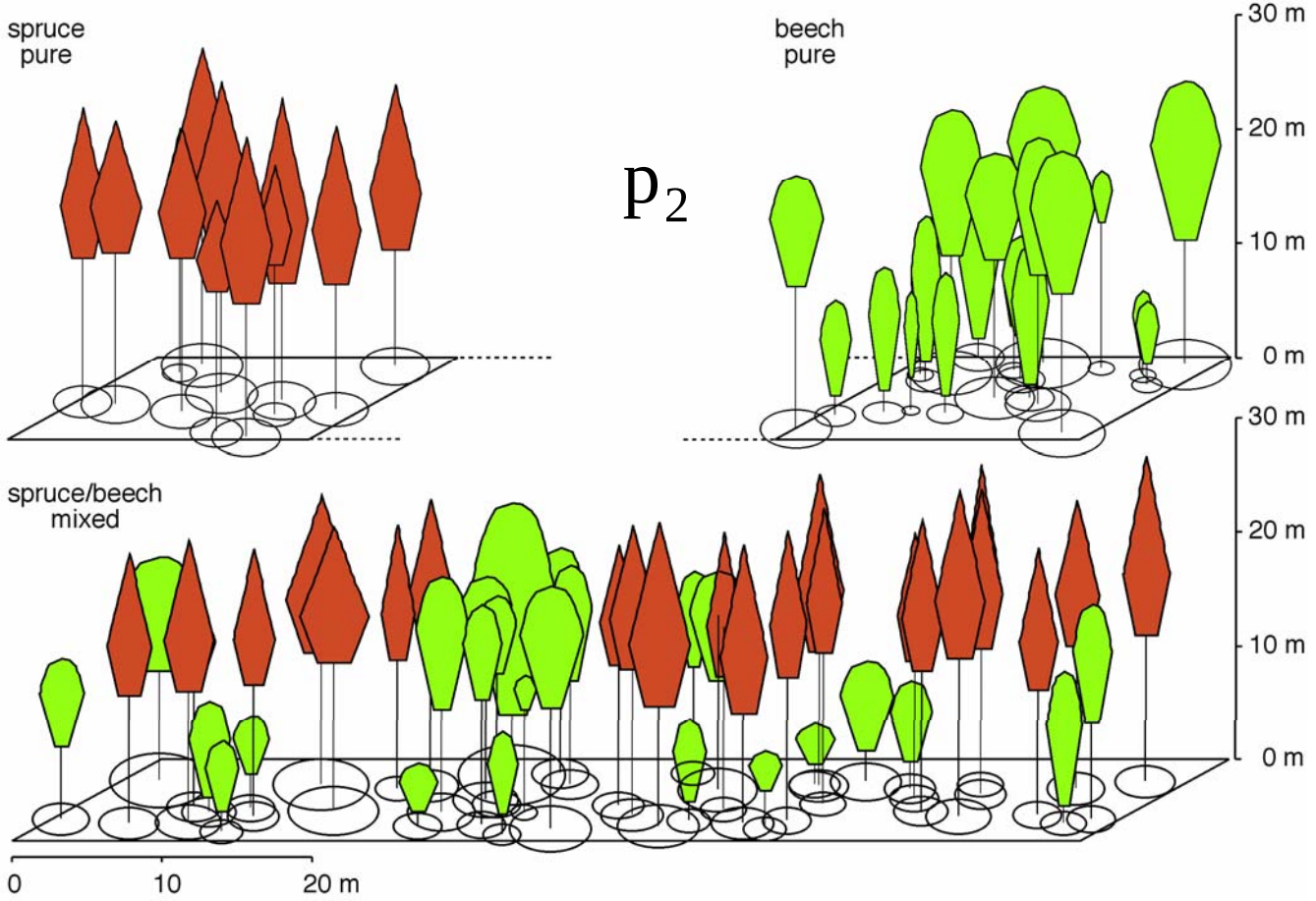
- Mechanismen hinter den Mischungs-reaktionen verstehen. Kronendynamik als proxy für Lichtinterzeption
- Relevanz der Kronenstruktur für u.a. Stabilität, Holzqualität, Strukturvielfalt aufzeigen
- Verbesserte Prognosen durch Integration von Mischungseffekten in SILVA und BALANCE gewährleisten

Pretzsch, H., (2014) Canopy space filling and tree crown morphology in mixed-species stands compared with mono-cultures. Forest Ecology and Management, Carl Olof Tamm review, http://dx.doi.org/ 10.1016/j.foreco.2014.04.027

Triplets aus Rein- und Mischbeständen als Datengrundlage für Kronenanalysen

p_1

p_2



$p_{1,2}$

m_1

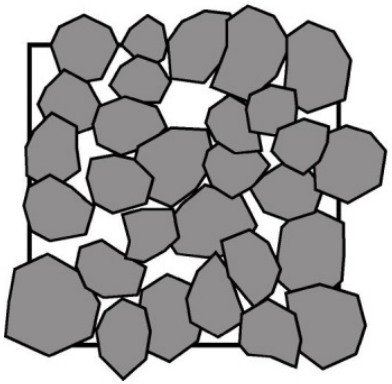
m_2

$pp_{1,(2)}$

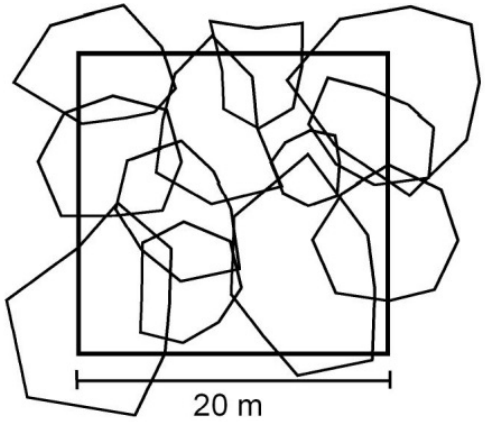
$pp_{(1),2}$

$$p_{1,2} = pp_{1,(2)} + pp_{(1),2}$$

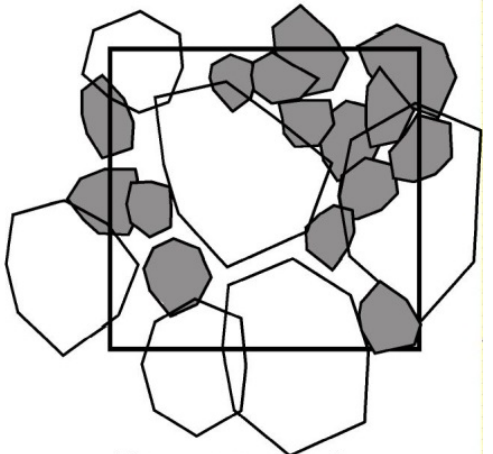
253 Kronenkarten von Rein- und Mischbeständen als Forschungsgrundlage



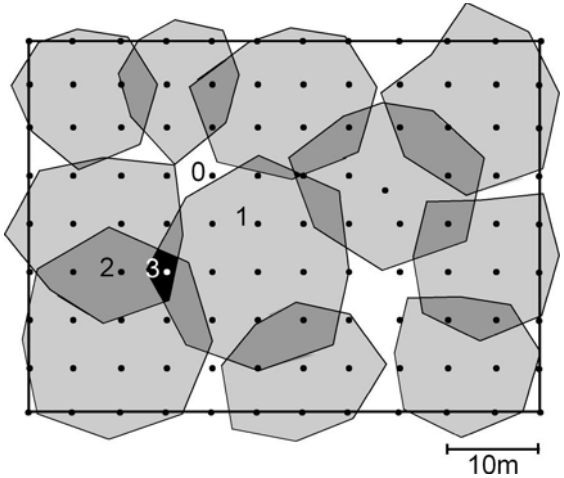
Norway spruce
pure



European beech
pure



Norway spruce /
European beech
mixed



Waldwachstum
Systemanalyse

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Struktur des Kronenraumes und Morphologie der Kronen in Mischung im Vergleich zum Reinbestand

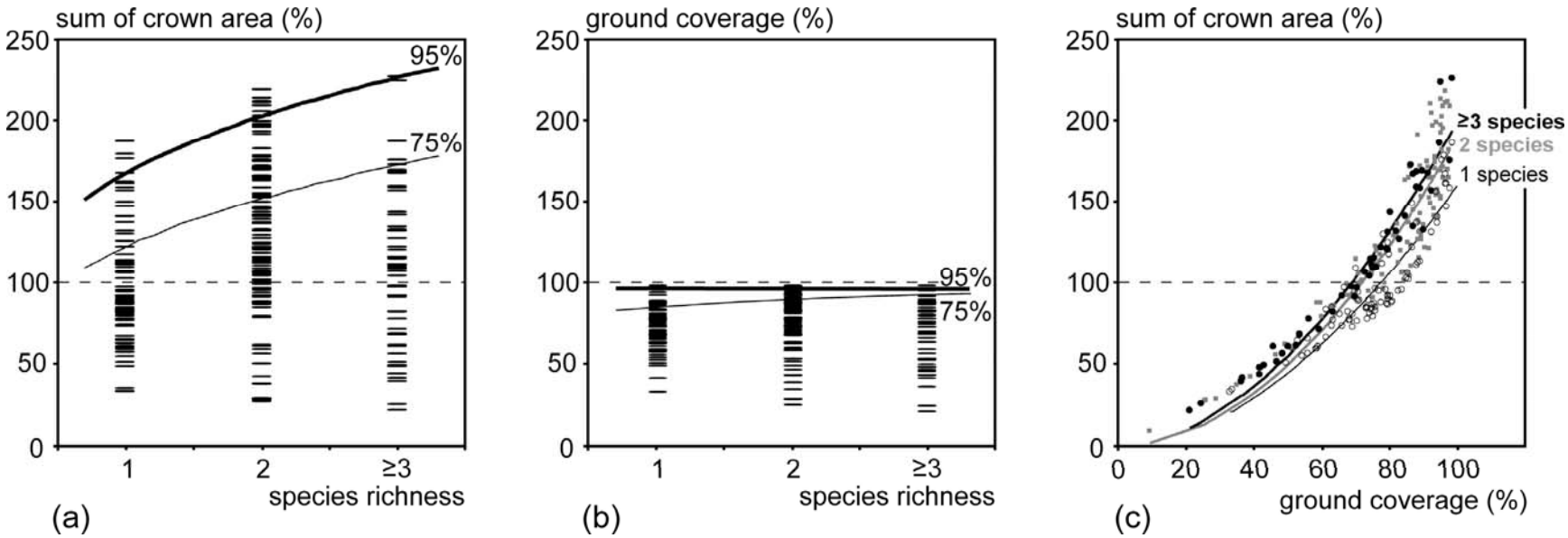
1 Kronenraumbesetzung: Beschirmungsgrad, Schirmflächensumme

2 Kronengröße und Allometrie von Einzelbäumen

3 Kronenfeinstruktur: Einbuchtung und Exzentrizität

Vortrag anläßlich der Jahrestagung der Sektion Ertragskunde im Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten in Lenzen an der Elbe vom 02.-04.06.2014

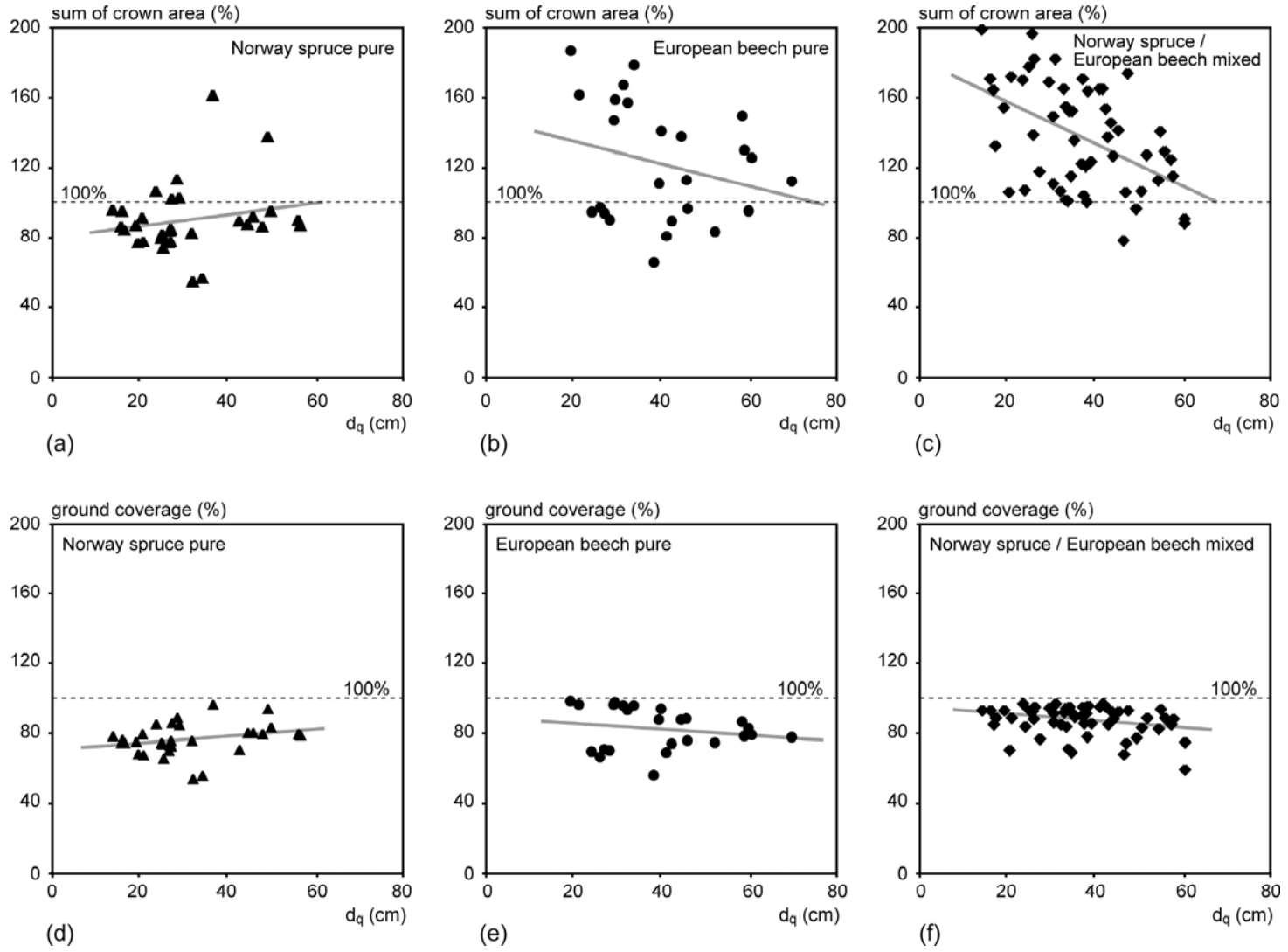
Summe der Kronenschirmflächen und Beschirmungsgrad über der Artenvielfalt



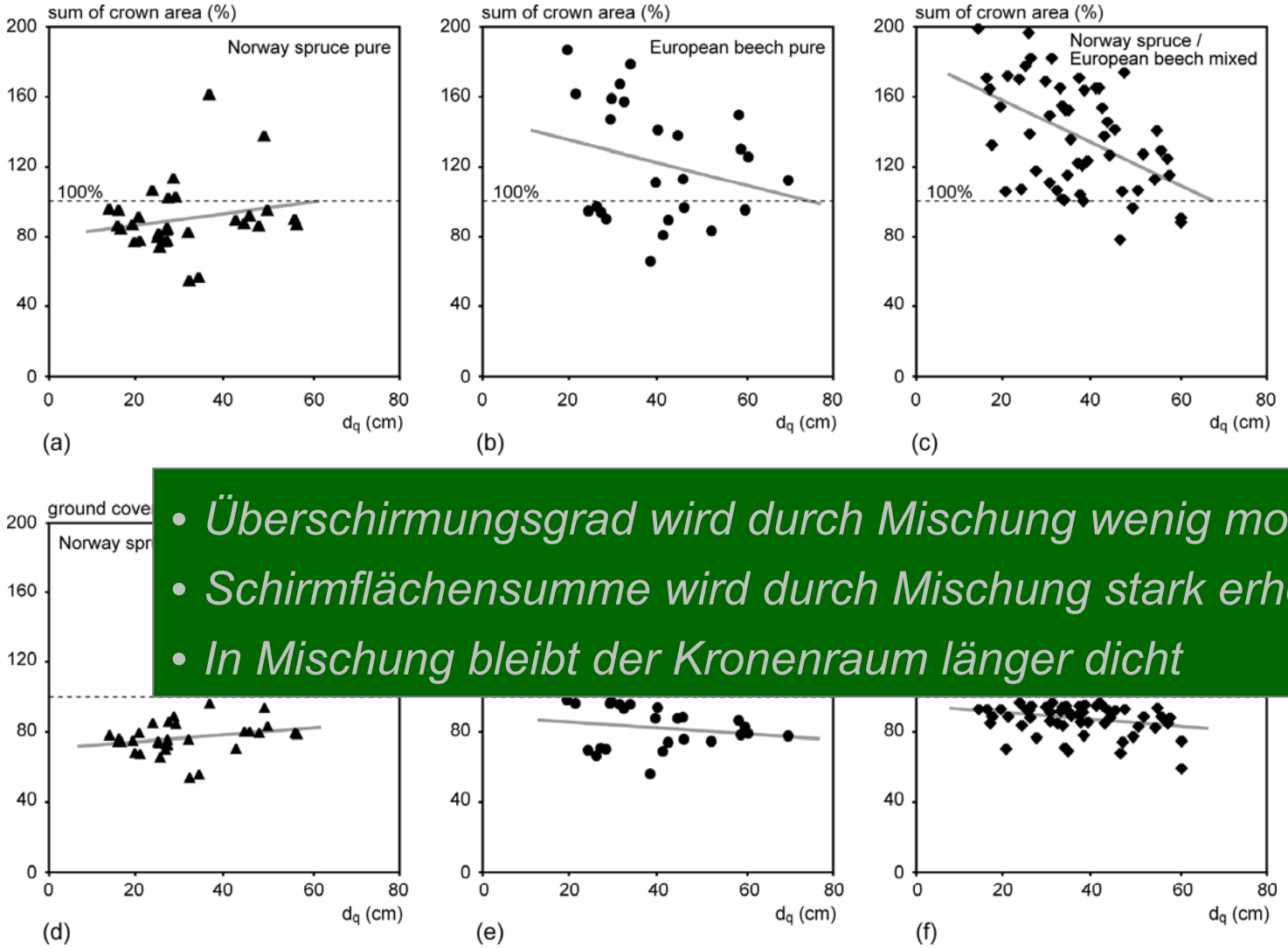
Beschirmungsgrad und Summe der Kronenschirm-flächen für Fichte/Buche und Eiche/Buche

Species	stand type	n	ground cover (%)	ground uncovered (%)	1-fold and multiple ground coverage 1-fold (%)	2-fold (%)	≥ 3-fold (%)	rel. sum of crown area (%)
Norway spruce	pure	32	77 ±2	23 ±2	64 ±1	12 ±2	1 ±1	91 ±4
European beech	pure	25	83 ±3	17 ±3	50 ±2	26 ±3	7 ±1	123 ±7
N. sp. & E. be.	mixed	53	88 ±1	12 ±1	48 ±2	30 ±1	10 ±1	138 ±4
sessile oak	pure	22	64 ±4	36 ±4	50 ±2	12 ±3	2 ±1	81 ±7
European beech	pure	25	83 ±3	17 ±3	50 ±2	26 ±3	7 ±1	123 ±7
s. oak & E. be.	mixed	27	85 ±3	15 ±3	35 ±2	30 ±2	20 ±3	156 ±10

Entwicklung der Summe der Kronenschirmflächen und des Beschirmungsgrades

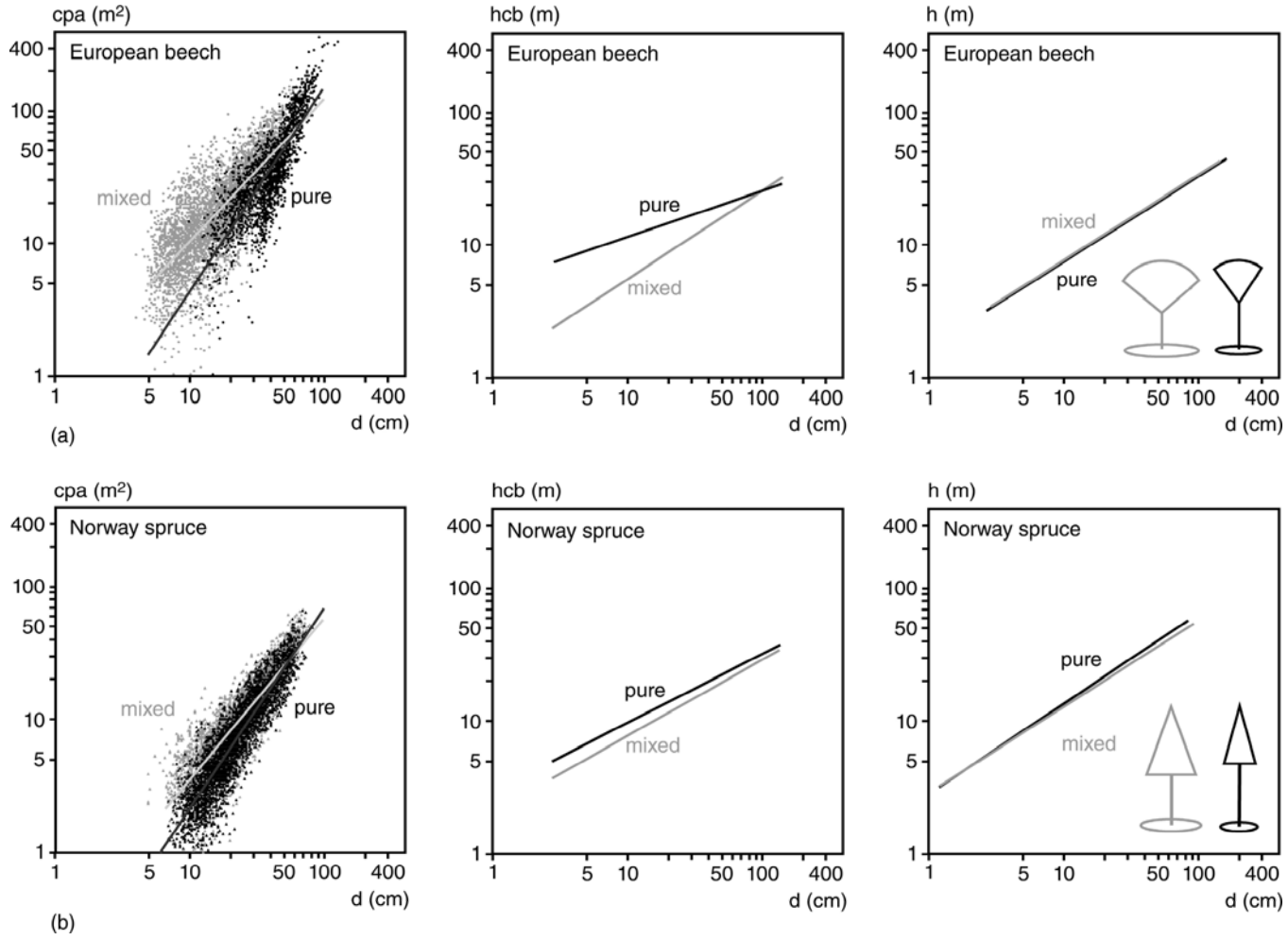


Entwicklung der Summe der Kronenschirmflächen und des Beschirmungsgrades

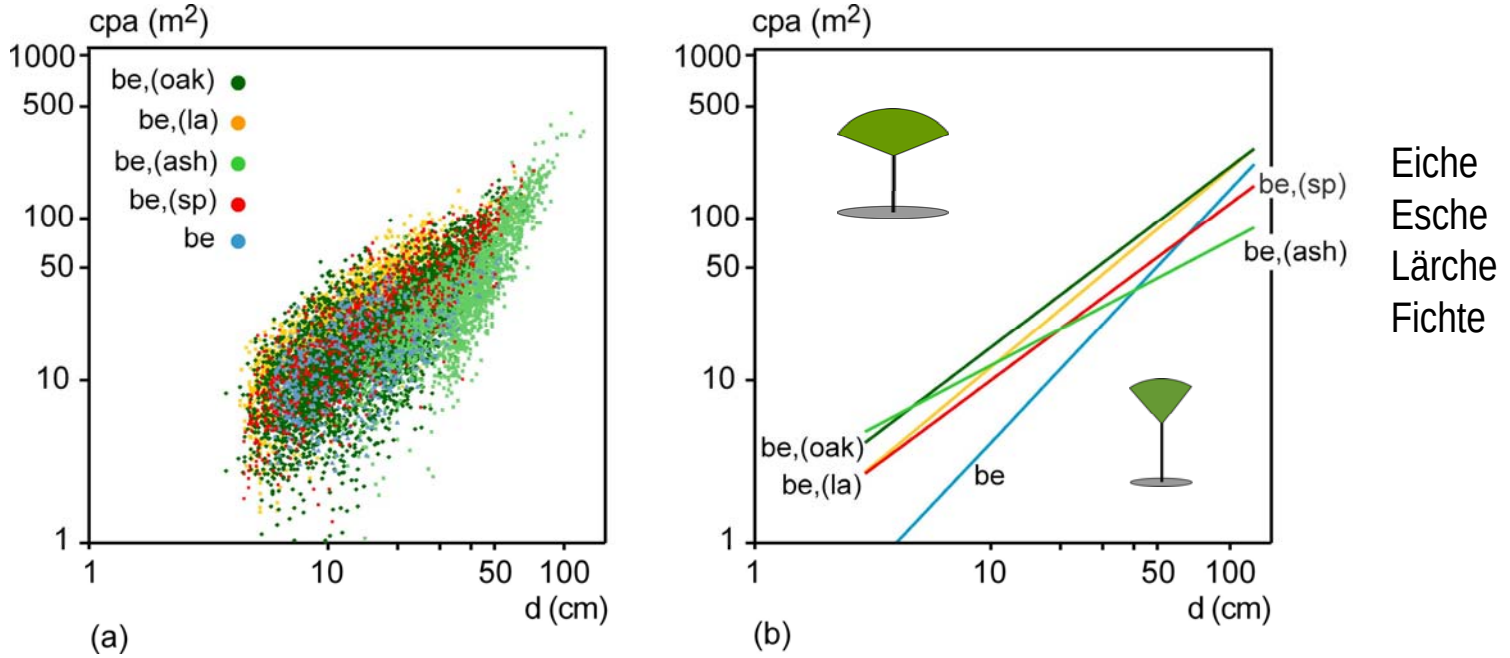


- *Überschirmungsgrad wird durch Mischung wenig modifiziert*
- *Schirmflächensumme wird durch Mischung stark erhöht*
- *In Mischung bleibt der Kronenraum länger dicht*

Effekt der Mischung auf die Kronenallometrie von Fichte und Buche

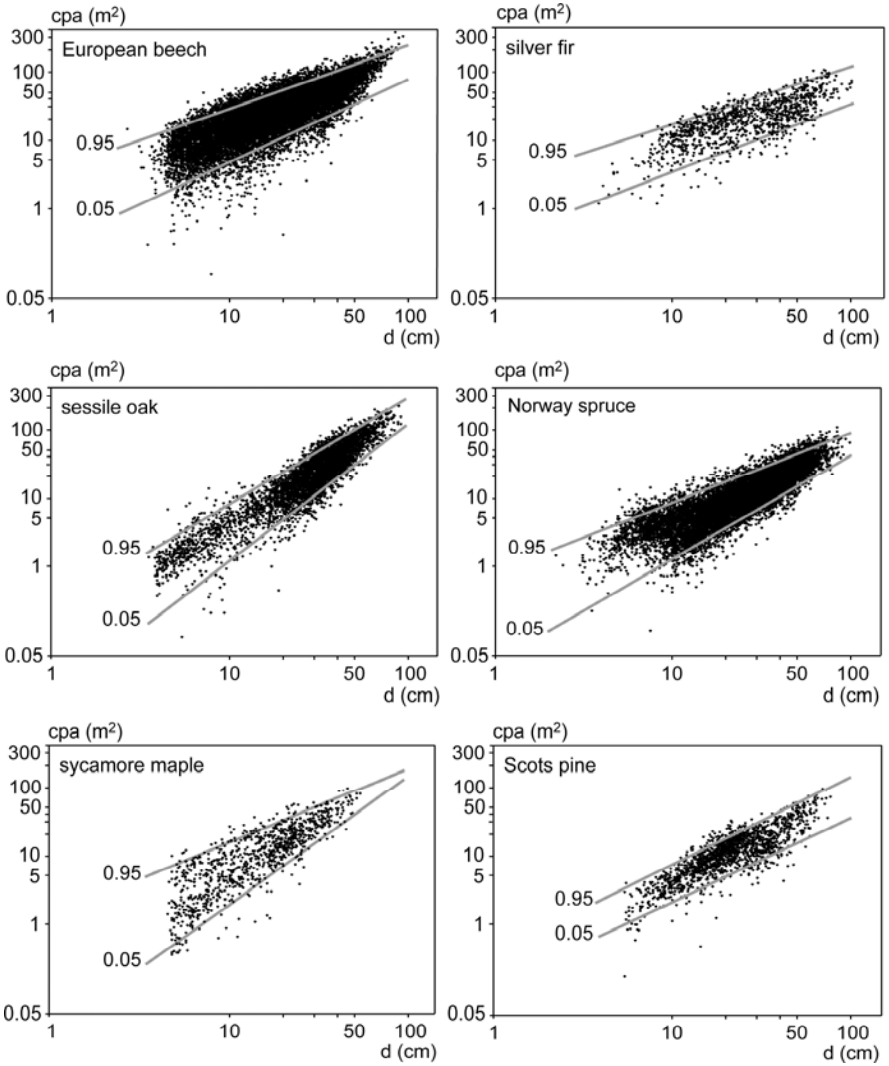


Zusammenhang zwischen Baumdurchmesser und Kronenprojektionsfläche der Buche in Nachbarschaft zu Buche, Eiche, Esche, Lärche bzw. Fichte

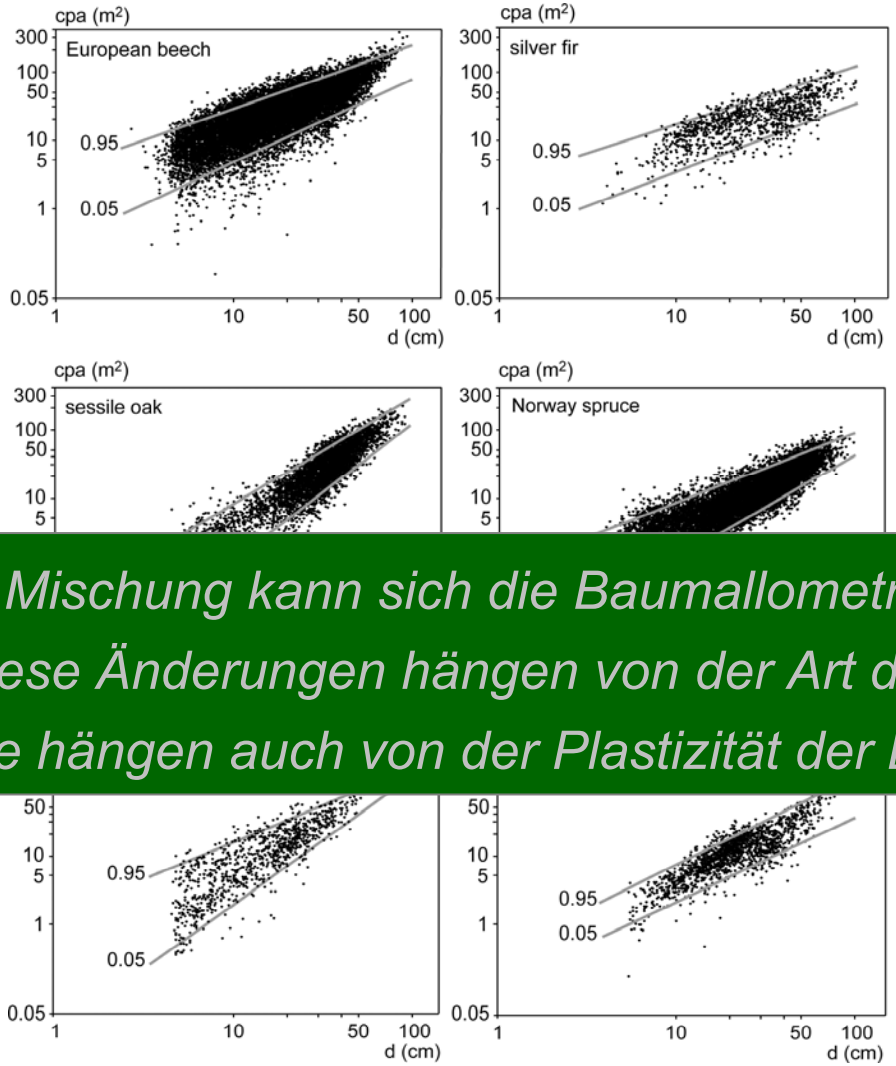


Pretzsch, H., (2014) Canopy space filling and tree crown morphology in mixed-species stands compared with mono-cultures. Forest Ecology and Management, Carl Olof Tamm review, http://dx.doi.org/ 10.1016/j.foreco.2014.04.027

Kronenplastizität verschiedener Baumarten
Variation ihrer cpa-d-Relationen ($cpa_{0.95}/cpa_{0.05}$)

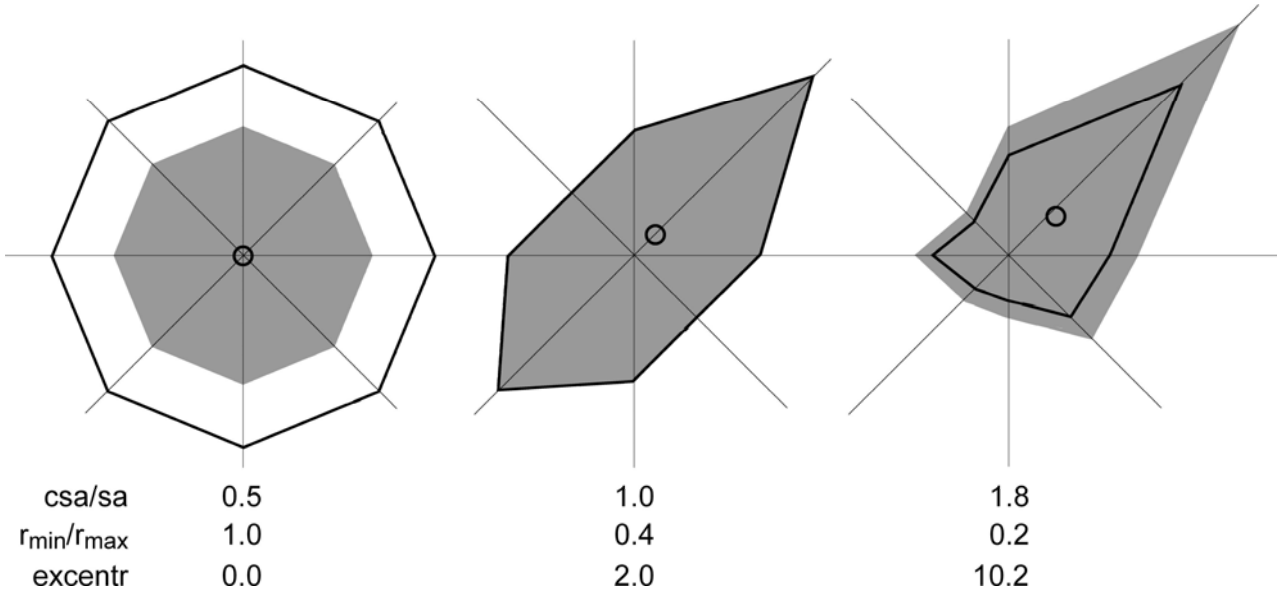


Kronenplastizität verschiedener Baumarten
Variation ihrer cpa-d-Relationen ($cpa_{0.95}/cpa_{0.05}$)



- *In Mischung kann sich die Baumallometrie ändern*
- *Diese Änderungen hängen von der Art des Nachbarn ab*
- *Sie hängen auch von der Plastizität der Baumart selbst ab*

Maße für die Expansion (csa/sa), Ausrundung (r_{min}/r_{max}) und Exzentrizität (ecc) von Baumkronen



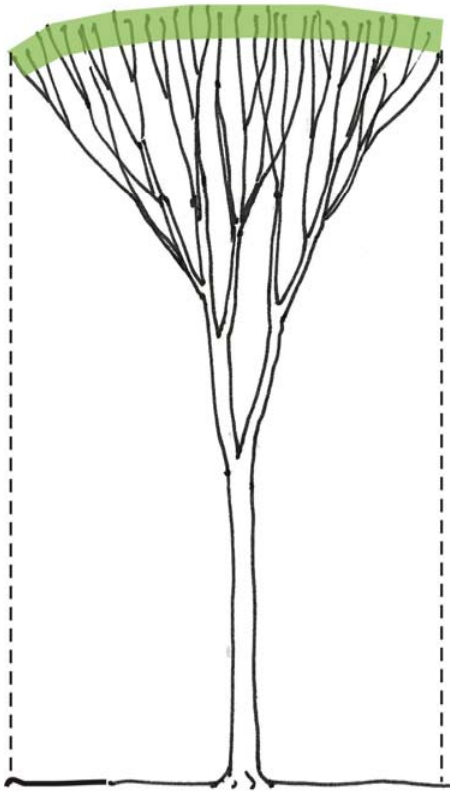
Expansion, Ausrundung und Exzentrizität von Baumkronen im Misch- vs. Reinbestand

Species combination		N. sp. (E. be.) mixed	N. spruce pure	N.spruce mix/pure	E. be. (N. sp.) mixed	E.beech pure	E. beech mix/pure
n	(trees)	4,634	3,623		4,845	3,173	
cpa/sa	(m^2 m^{-2})	1.22 (± 0.095)**a**	0.98 (± 0.042)**a**	1.24	1.84 (± 0.109)**c**	1.32 (± 0.073)**c**	1.39
r_{min}/r_{max}	m m^{-1}	0.51 (± 0.026)**c**	0.43 (± 0.003)**c**	1.19	0.36 (± 0.027)**c**	0.38 (± 0.003)**c**	0.95
ecc	(cm cm^{-1})	1.80 (± 0.020)**c**	1.90 (± 0.030)**c**	0.95	5.70 (± 0.060)**c**	4.40 (± 0.060)**c**	1.30

Species combination		E. be. (s. oak) mixed	E. beech pure	E. beech mix/pure	s. oak (E. be.) mixed	s. oak pure	s. oak mix/pure
n	(trees)	2,326	3,173	0.73	1,959	2,888	
cpa/sa	(m^2 m^{-2})	1.48 (± 0.192)	1.32 (± 0.073)	1.12	1.39 (± 0.207)**a**	0.90 (± 0.074)**a**	1.54
r_{min}/r_{max}	m m^{-1}	0.35 (± 0.004)**c**	0.38 (± 0.003)**c**	0.92	0.38 (± 0.004)	0.38 (± 0.003)	1.00
ecc	(cm cm^{-1})	7.4 (± 0.110)**c**	4.40 (± 0.060)**c**	1.68	3.30 (± 0.050)**c**	3.10 (± 0.040)**c**	1.06

Morphologische Unterschiede zwischen Buchen im Rein- und Mischbestand

Buche im Reinbestand



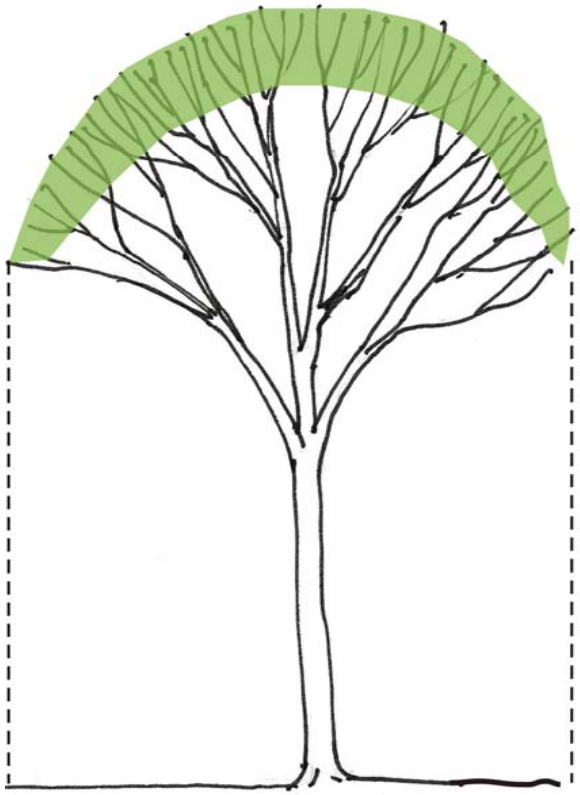
Anzahl Äste
19 vs. 36

Astlänge
4.8 m vs. 4.3 m

Astwinkel
139° vs. 128°

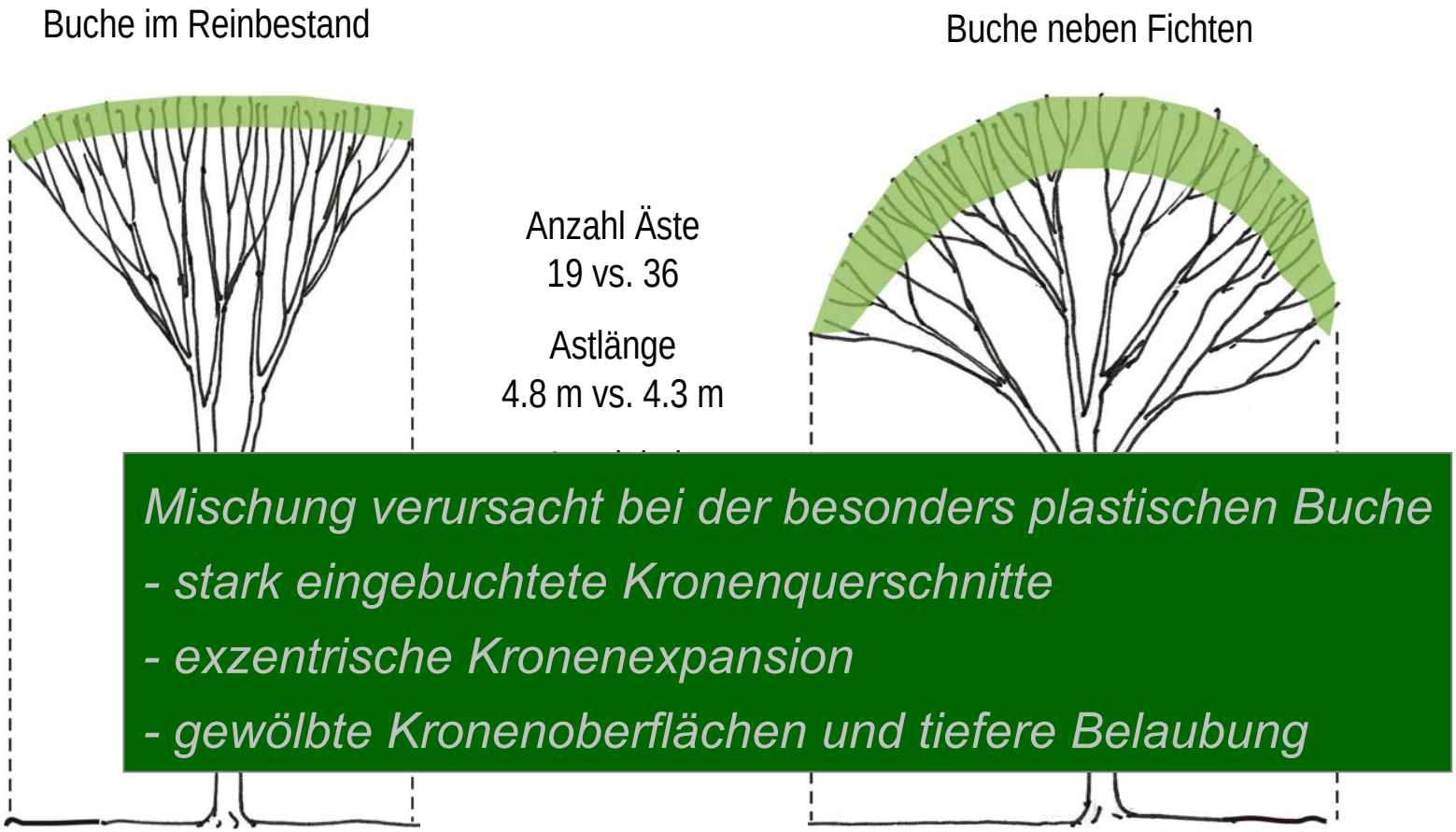
Kronenvolumen
25 m^3 vs. 59 m^3

Buche neben Fichten



Arz (2013); Bayer, Seifert, Pretzsch (2012) Structural crown properties of Norway spruce and European beech in mixed versus pure stands revealed by terrestrial laser scanning, Trees. Structure and Function

Morphologische Unterschiede zwischen Buchen im Rein- und Mischbestand



Mischung verursacht bei der besonders plastischen Buche

- stark eingebuchtete Kronenquerschnitte

- exzentrische Kronenexpansion

- gewölbte Kronenoberflächen und tiefere Belaubung

Arz (2013); Bayer, Seifert, Pretzsch (2012) Structural crown properties of Norway spruce and European beech in mixed versus pure stands revealed by terrestrial laser scanning, Trees. Structure and Function

Diskussion und Schlussfolgerungen

- Mischbestände halten über längere Zeiträume signifikant höhere Kronenschirmflächen als benachbarte Reinbestände

  → *veränderte Resilienz*

  → *Lichtabsorption*

  → *Zuwachsrate*

- Kronenraum in Mischbeständen ist heterogener. Die Äste wachsen darin in Abhängigkeit von Licht und mechanischer Begrenzung

  → *In Mischbeständen sind Kronen häufig größer als in Reinbeständen*

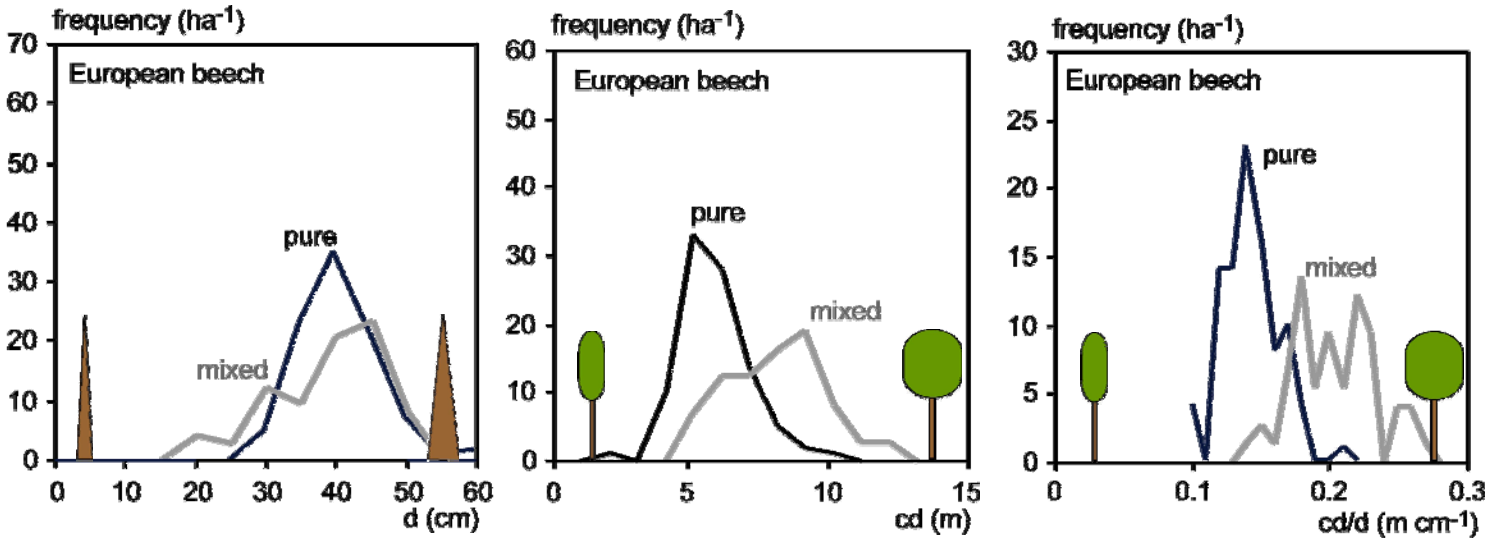
  → *die Kronenhülle ist unregelmäßiger, eingebuchteter*

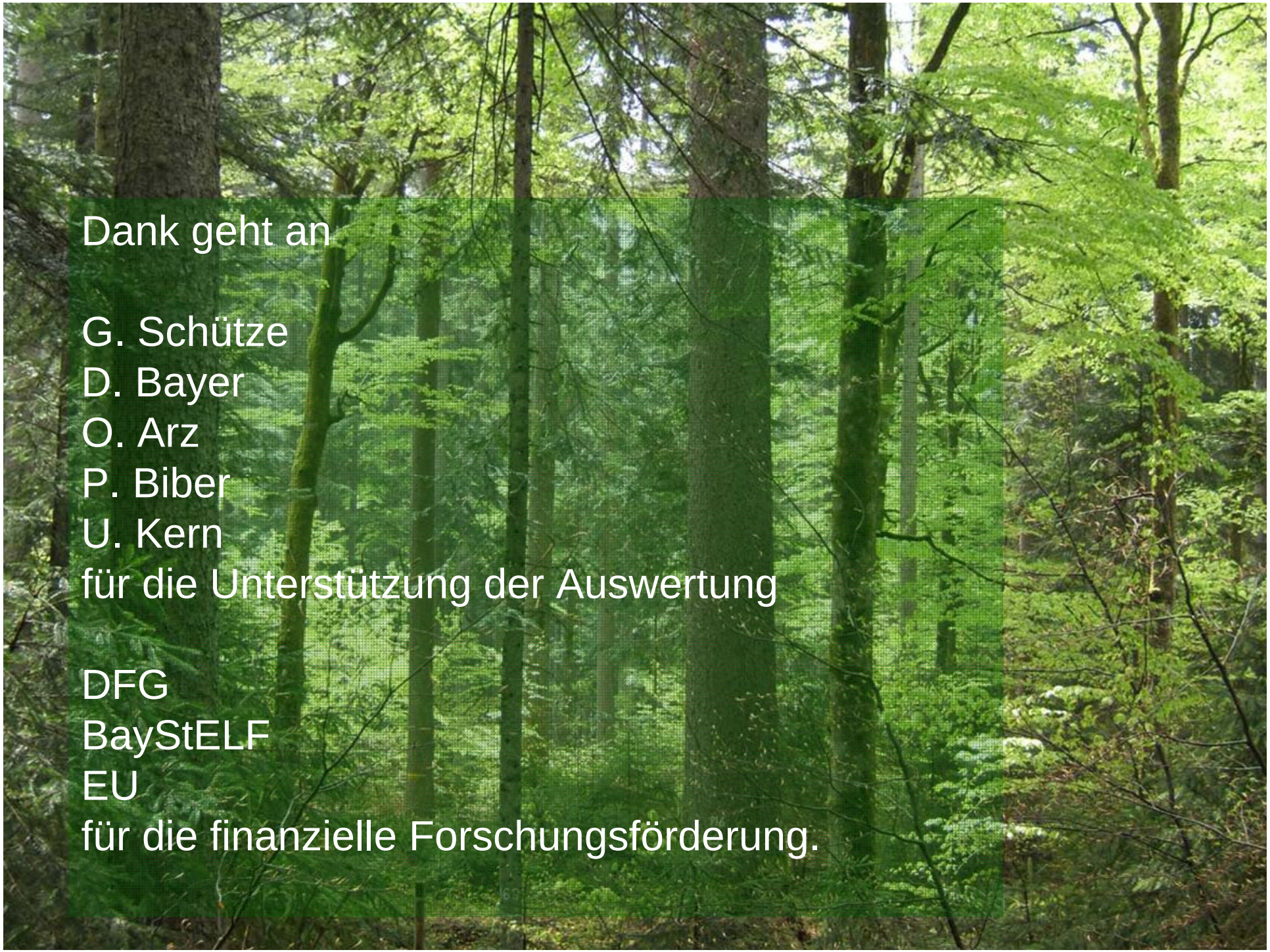
  → *das Kroneninnere ist ausgefüllter, tiefer belaubt*

Perspektive: Übergang von Baum- und Bestandeswerten zu Häufigkeitsverteilungen

Buche in Eiche vs. Buche rein

Waldbrunn 105





Dank geht an

G. Schütze
D. Bayer
O. Arz
P. Biber
U. Kern
für die Unterstützung der Auswertung

DFG
BaySt ELF
EU
für die finanzielle Forschungsförderung.

Waldwachstum Systemanalyse

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Struktur des Kronenraumes und Morphologie der Kronen in Mischung im Vergleich zum Reinbestand

Hans Pretzsch
Lehrstuhl für Waldwachstumskunde
Technische Universität München

http://www.wwk.forst.wzw.tum.de/info/presentations/

Vortrag anläßlich der Jahrestagung der Sektion Ertragskunde im Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten in Lenzen an der Elbe vom 02.-04.06.2014