



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

Alternative Baumarten im Klimawandel

Raphael Th. Klumpp

Institut für Waldbau, BOKU

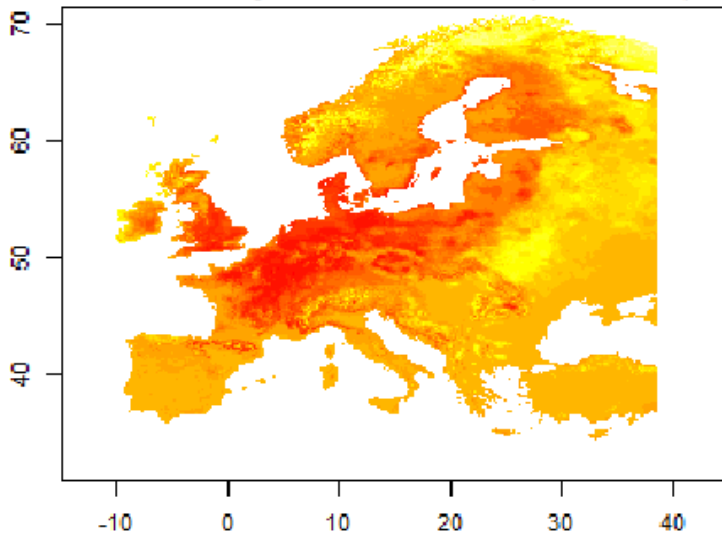
Überblick

1. Einleitung
2. Ersatzbaumarten für Eschenstandorte
3. Baumarten allgemein (Beispiel Versuchsgarten Wien)
 - 3.1 Pinus ponderosa 1892
 - 3.2 Pinus nigra 2010
 - 3.3 Internationaler Baumartenversuch „KliP18“ (2012/13)
 - 3.4 Libanon-Zeder
4. Überblick Versuche
5. Zusammenfassung / Ausblick

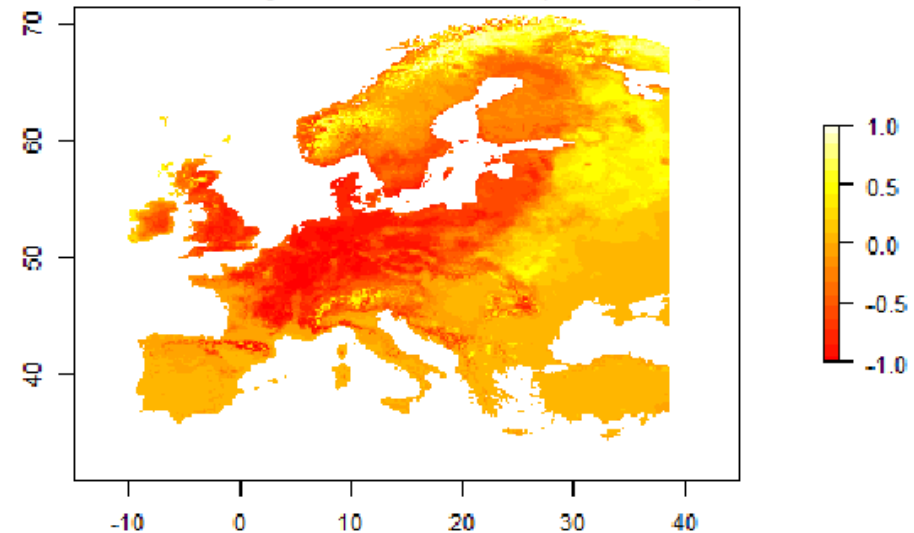


**Arnsberg / NRW
2020**

Vulnerability *P. abies* - RCP 4.5 (2081 - 2100)

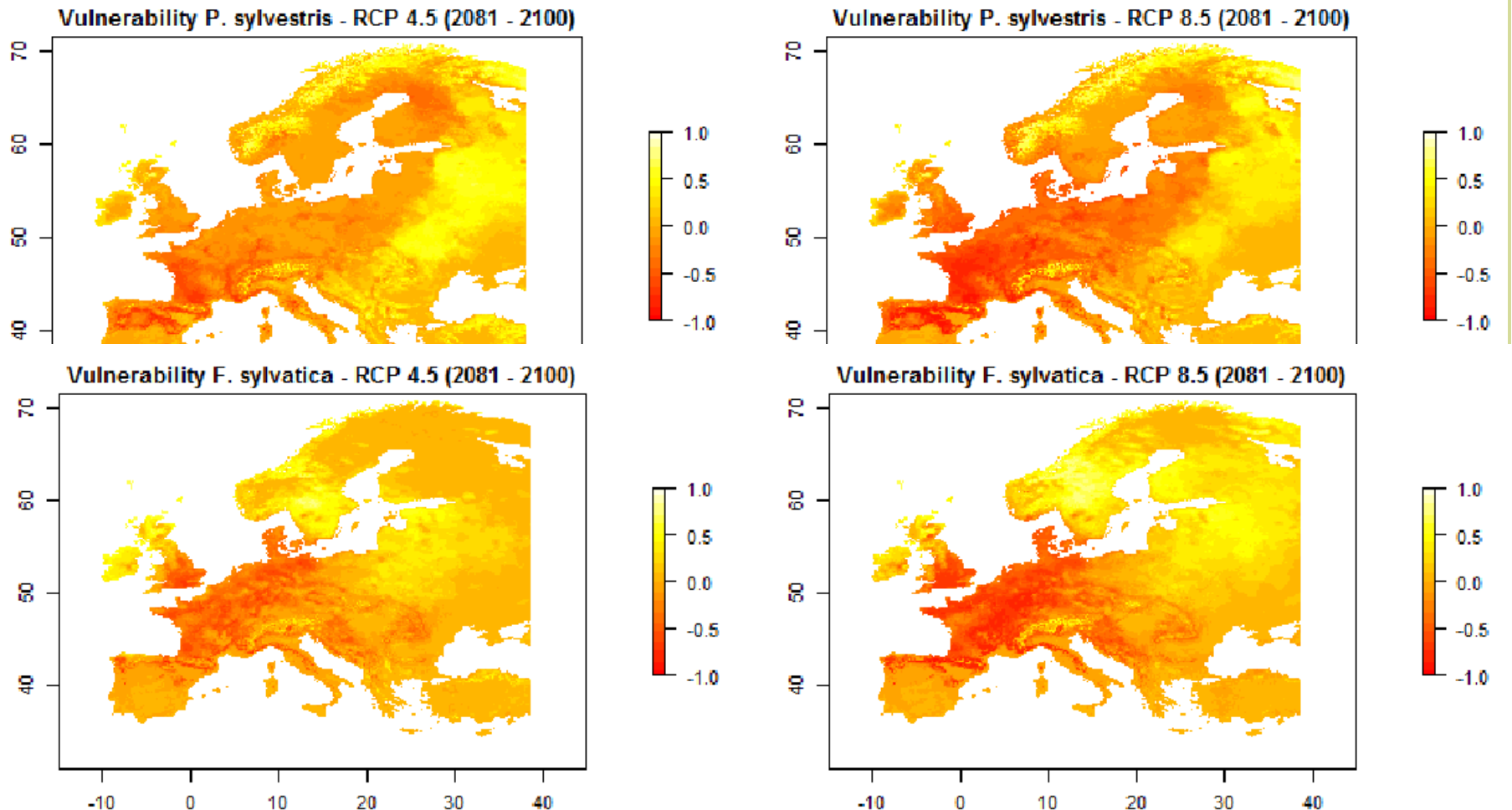


Vulnerability *P. abies* - RCP 8.5 (2081 - 2100)



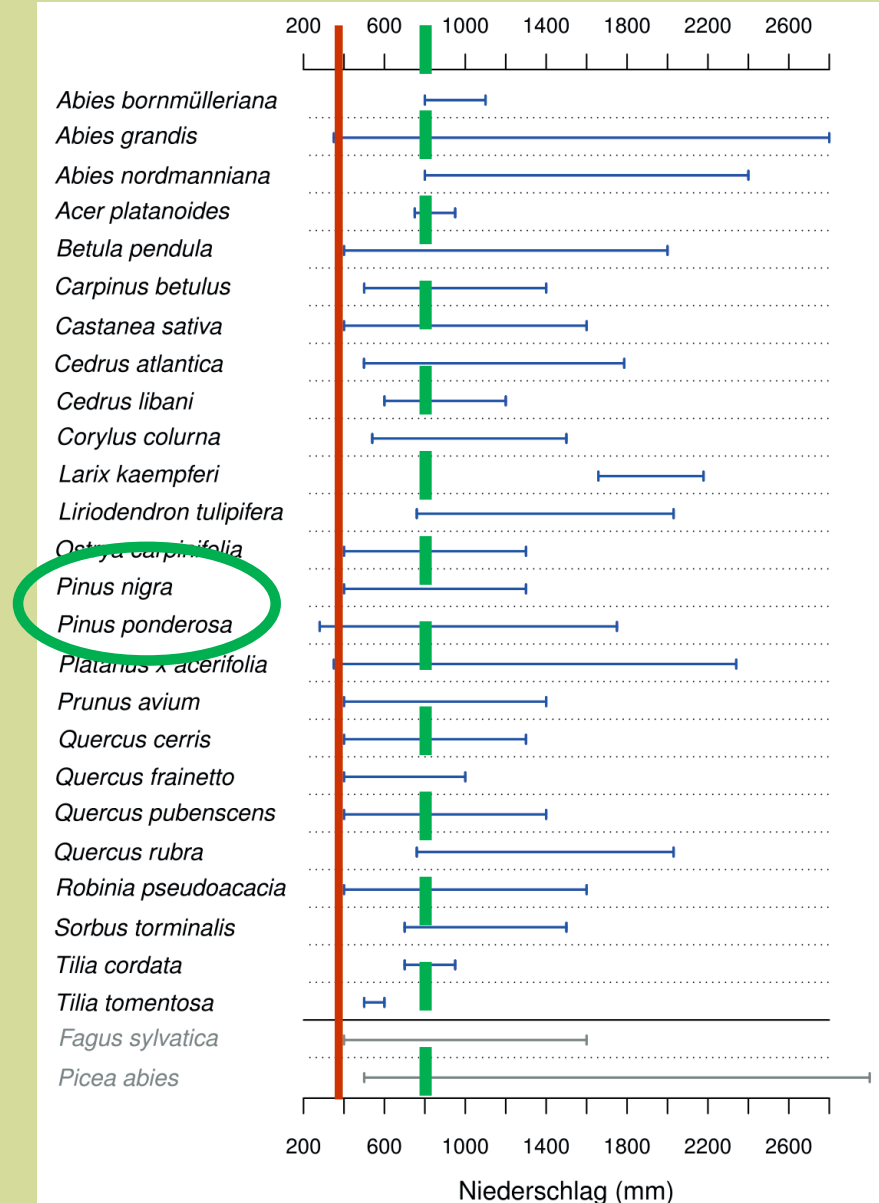
Prognosen / Projekt SUSTREE

<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/SUSTREE/CE614-SUSTREE-D.T1.4.1-Species-vulnerabilities-January-2019.pdf>





mittlere Jahrestemperatur



2. Fallbeispiel ESCHE

Ersatzbaumarten für Eschenstandorte

>> häufig diskutiert:

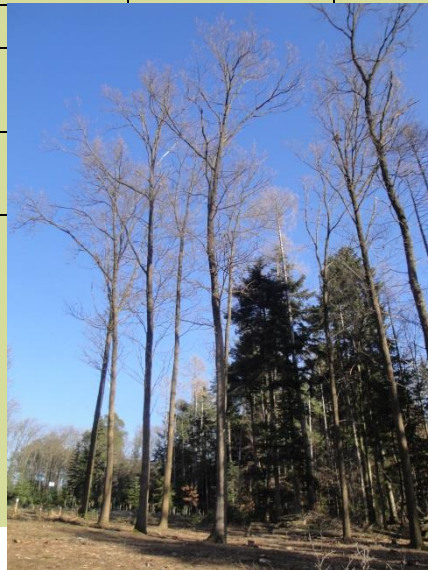
Baumart	Saatgut-Bestände	Saatgut Produktion	Herkunfts-Versuche	tolerant geg. Trockenperioden
Quercus robur	ja	unregelmäßig	wenige	begrenzt / Herkunft !
Quercus petraea	ja	unregelmäßig	wenige	Herkunft !
Liriodendron tulipifera	?	häufig	?	?
Corylus colurna	(ja) ¹	häufig	Bayern 2018	(nein ?)
Platanus species	? ²	häufig	?	ja
Carya species	?	(häufig ?)	?	(begrenzt ?)
	1) Balkan			
	2) wenig FR, DE			

Eiche: StEi Quercus robor (l) & TrEi Q. petraea (r)



Eiche : Herkunftsversuch Knödelhütte (Schreiber 1952)

Provenance	Species	Stem / ha before manage- ment	Stem/ ha after manage- ment	Upper height [m]	middle -height [m]	Av. DBH before managem [cm]	G/ha before manag [m ²]
Haag / Hausruck	Q. robur	926	741		19,4	28,5	50,8
Aigen Schlägel	Q. robur	370	185		- (16,7)*	- (20)*	11,4
Kolpeterberg / Wienerwald	Q. petraea	926	741		19	25	43
Unterpullendorf	Q. robor	1296	741		19,6	27	42,2
test average, age 55		782	576		19	26	37,4
Yield tb. Hungary Ekl 7, age 50				19,5	18,2	17,4	23,7
Yield tb. Hungary Ekl 7, age 60				21,8	20,7	22,7	26,4



take home message:
Herkunftsversuche sind
entscheidend !

Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*)



**Erfahrung aus dem Versuchsgarten
BOKU Wien (seit 1900): Wachstum
rasch; Stocksauschlag möglich,
Schneebruch gefährdet (naß)**

Ersatzbaumarten für Eschenstandorte:

Platanus x acerifolia

**Beispiel Wien,
>>überall im Mittelmeerraum**



Platanus x acerifolia

Deutschland: Linkenheim Auwald



**Beeindruckende Dimensionen
nach 120 Jahren, aber anfällig
geg. Astfäule (Schwarzspecht)**



Hickory

„*pocohiquara*“ – Getränk, aus Nüssen
(Algonkin-first nation people)

Familie: Juglandaceae

- 17 – 19 Arten: North -America
(USA , New Mexiko, Canada), Asia

**Warum gibt es fast keine Hickories
in Europa?**

- A) Wachstum langsam
- B) schwierig (Baumschule, Waldbau)



2. Allgemeine Information

genus Hickory (*Carya spec.*)

Bis heute getestet in Europa :

- A) *Carya* section *Sinocarya* – Asian Hickories: „0“
- B) *Carya* section *Carya* – Amerika

C. glabra, *C. laciniosa*, *C. ovata*, *C. tomentosa*

- C) *Cayra* section *Apocarya* – Pecan

C. cordiformis (bitter nut)

Gattung Hickory (*Carya spec.*)

Blattform



Von links: *C. tomentosa*, *C. ovata*, *C. glabra*, *C. cordiformis*

2. Allgemeine Information

Gattung Hickory

Übersicht: Standortansprüche

Grundsatz:

>> bessere Eichenstandorte!



weniger anspruchsvoll:

C. tomentosa

C. cordiformis (arme, trockene STO !)

- *C. ovata*:

Untere Hänge: Gute Durchlüftung, selten überflutet (S)

Oberhänge, nordexponiert (S)

Südhänge (N)

Niederschläge: 760- 2030 mm

m. Jahres-Temperatur: 4°C (N) bis beinahe 21°C (S) !!

genus Hickory (*Carya spec.*)

Dimension: *C. ovata* (*C. tomentosa*)

Alter 135

Mittl. BHD: 25 cm,
maximal BHD 90 cm

kontinuierliche Ver-
jüngung:

BHD 10-19 cm



4. Ergebnisse aus Thüringen / DE (Bassler 2018)

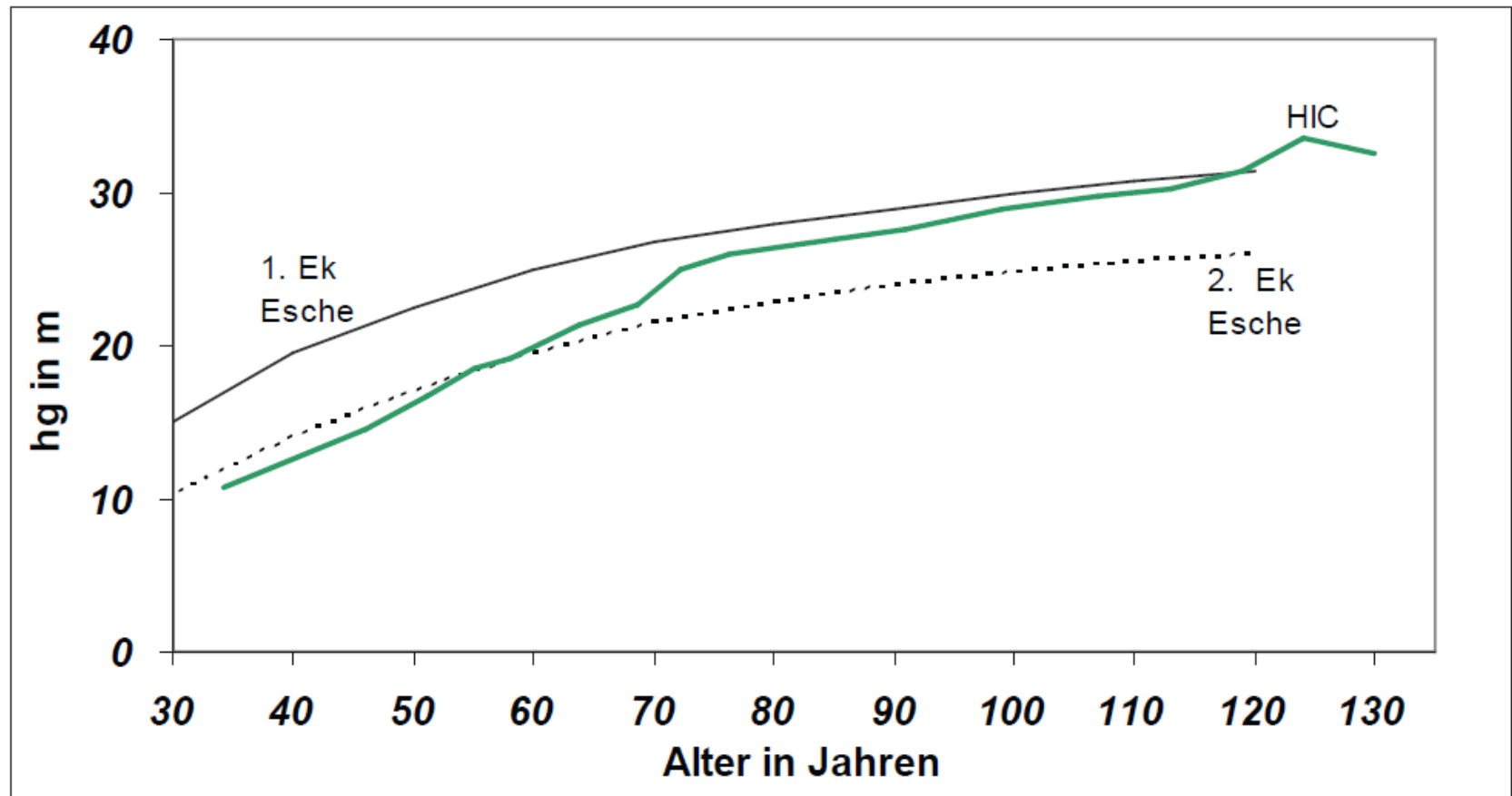


Abbildung 12: Bonitätsvergleich Hickory mit Esche

Gattung Hickory (*Carya spec.*)

Dimension von **C. cordiformis**

Alter 117 > mittl. BHD 80 cm

Alter 50 > mittl. BHD 35 cm

Wächst schneller,
Holz erzielt aber
keine Spitzenpreise

genus Hickory (*Carya spec.*)

Versteigerung *Carya ovata* (DF 2018: Alter 117)

Submission:

Heiligkreuz, 01.2019

mittl. Durchm. 34-42 cm

Länge 5-6 m

Qualität A,

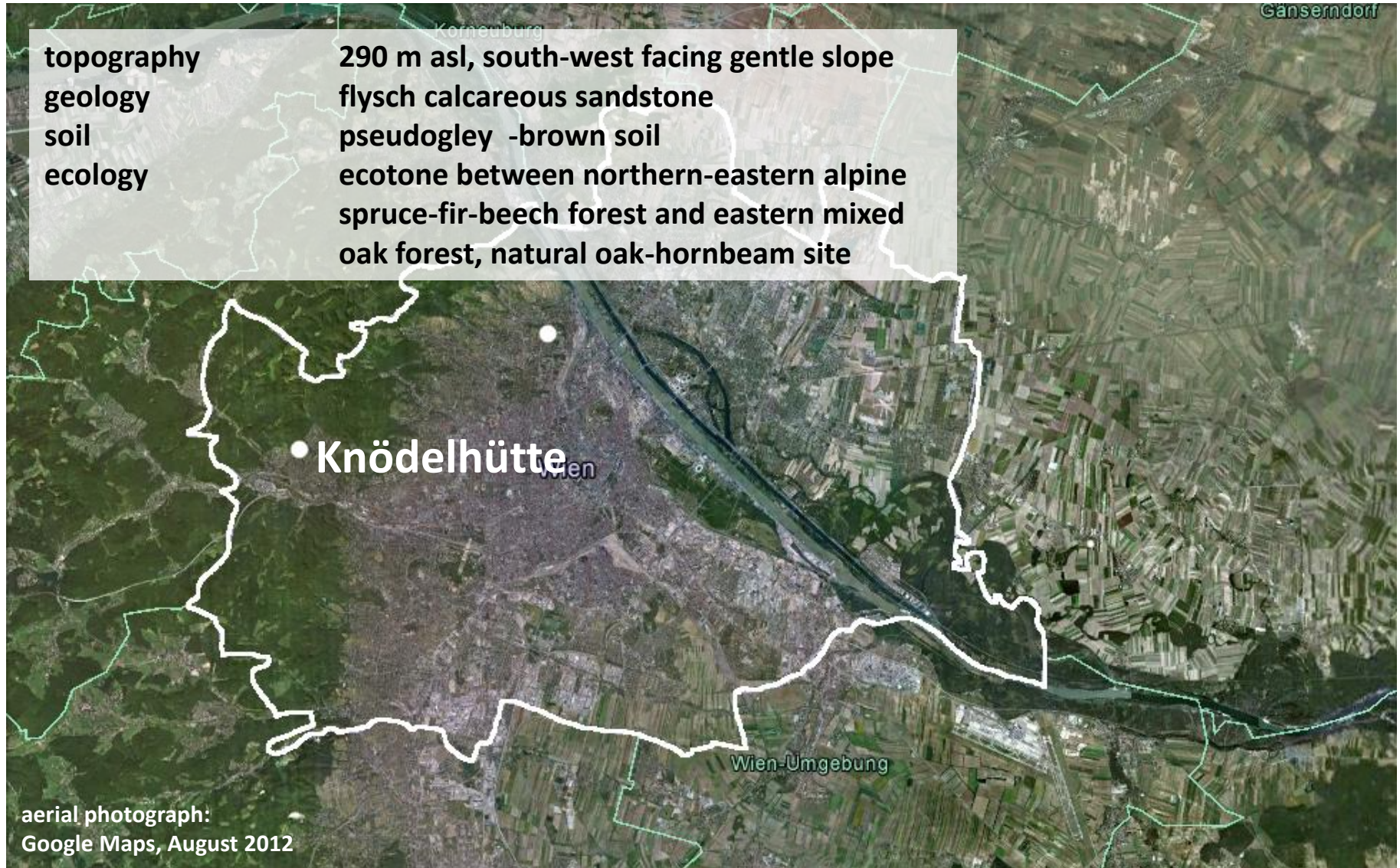
Preis: 482,- Eur / m³



Research & Training Center „Knödelhütte“ Vienna

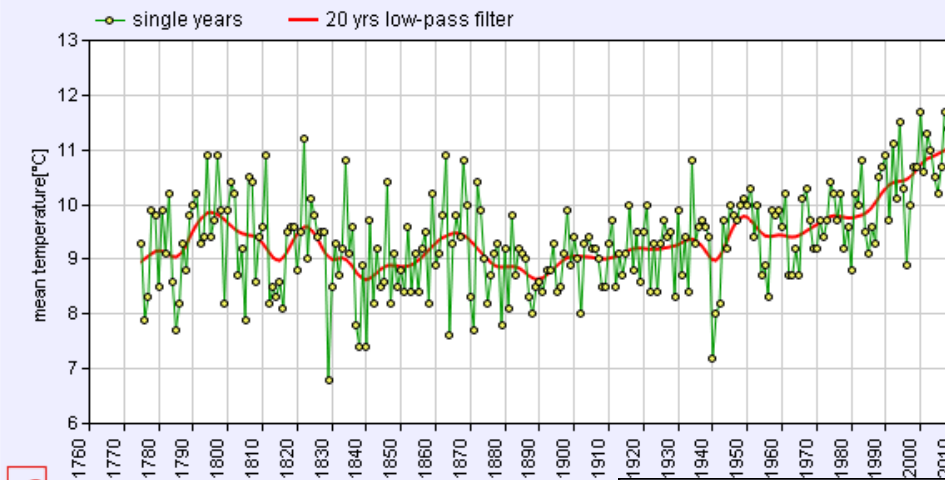


Copyright © 2004 Alfred Fojt



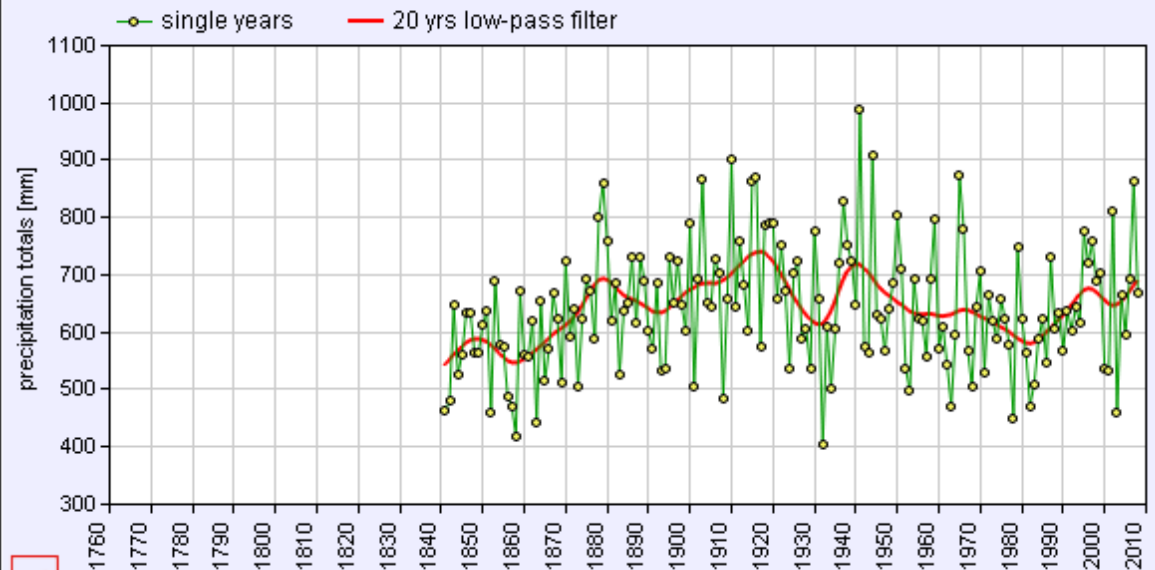
Wien: Wetter Beobachtungen

Wien-Hohe Warte T01 year



HISTALP homogenised stationmode series

Wien-Hohe Warte R01 year



HISTALP homogenised stationmode series

2009-03



Versuchsbestand

Versuchsgarten des Waldbau-Institutes Wien

Pinus ponderosa



3.1 *Pinus ponderosa* (Anlage: Hempel 1892, Auswertung Klumpp 2011)

A01 – *P. ponderosa*

T29 – *P. nigra*



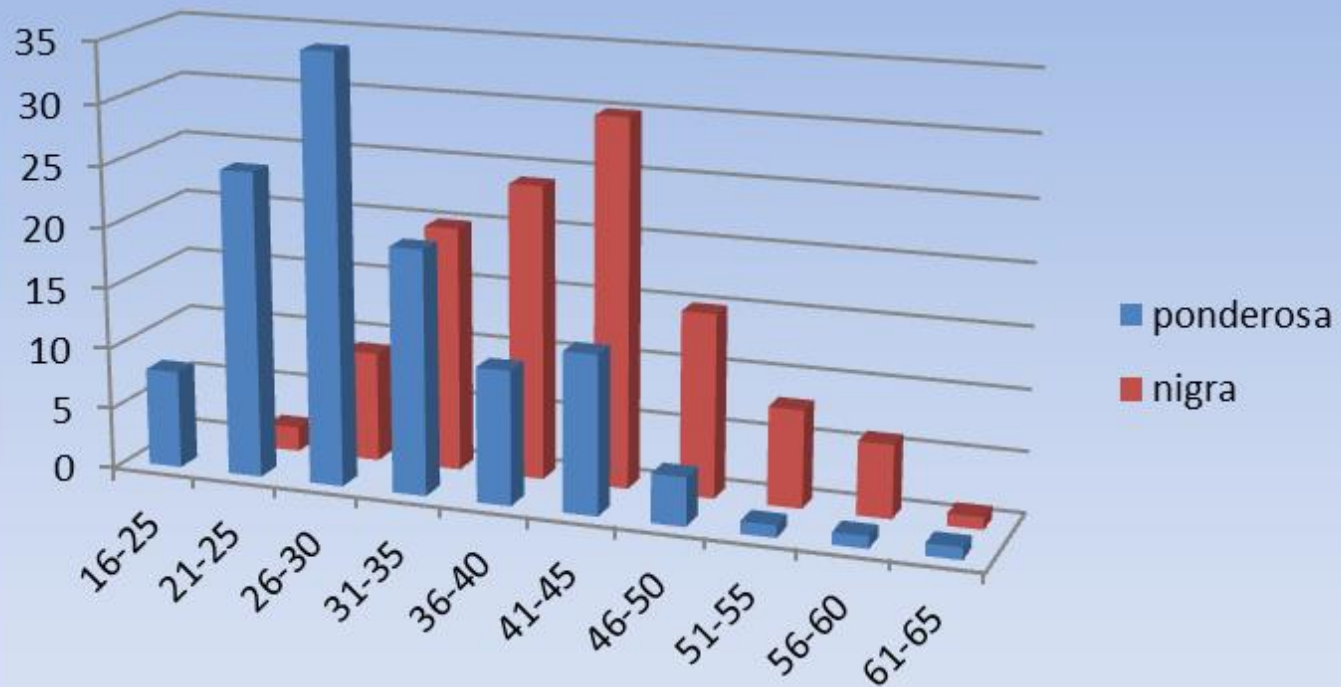
test species	Anlage	Stück	Stammz./ha	mittl. BHD
<i>Pinus nigra nigricans</i>	1888*	115	575	41,2
<i>Pinus ponderosa</i>	1892*	119	677	31,7

Pinus ponderosa (Hempel 1892)

Baumzahl

Im Versuch sind 3 von 4 Unterarten nachgewiesen;

Unterarten waren 1880 nicht bekannt!

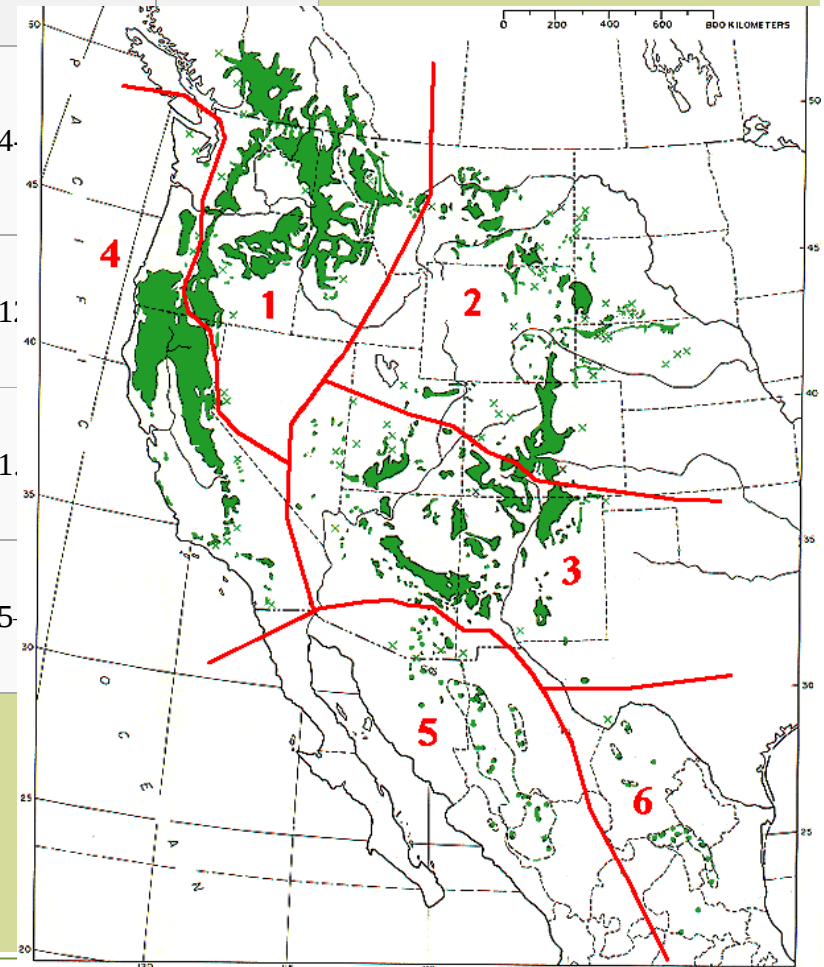


BHD Klassen

**Ponderosa erreicht vergleichbare Dimension:
>>>aber BHD 45+ ausschließlich Unterart Benthamiana !**

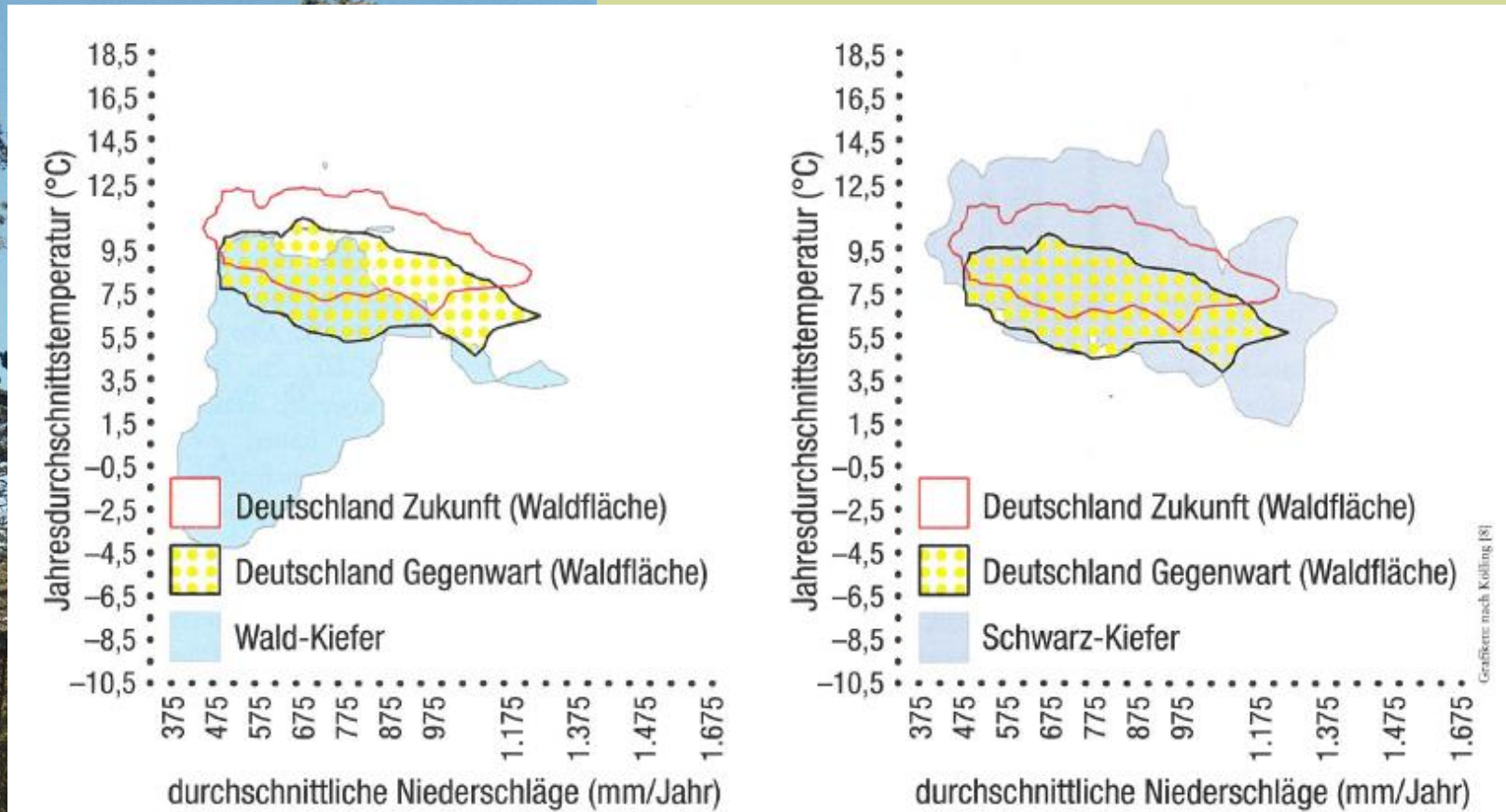
Pinus ponderosa

Taxon	1 North Plateau	2 Rocky Mts	3 Southwest	4 Pacific	5 Arizona	6 Storm's
Charac-ter	(ponderosa)	(scopulorum)	(brachyptera)	(benthamiana)	(arizonica)	(stormiae)
Needles per fascicle	3	2-3	2-3	3		
Needle length	10-22 cm	8-17 cm	12-21 cm	15-30 cm		
Needle thickness	1.7-2.2 mm	1.5-1.7 mm	1.6-1.9 mm	1.3-1.7 mm		
Cone length	5-11 cm	5-9 cm	5-10 cm	7-16 cm		



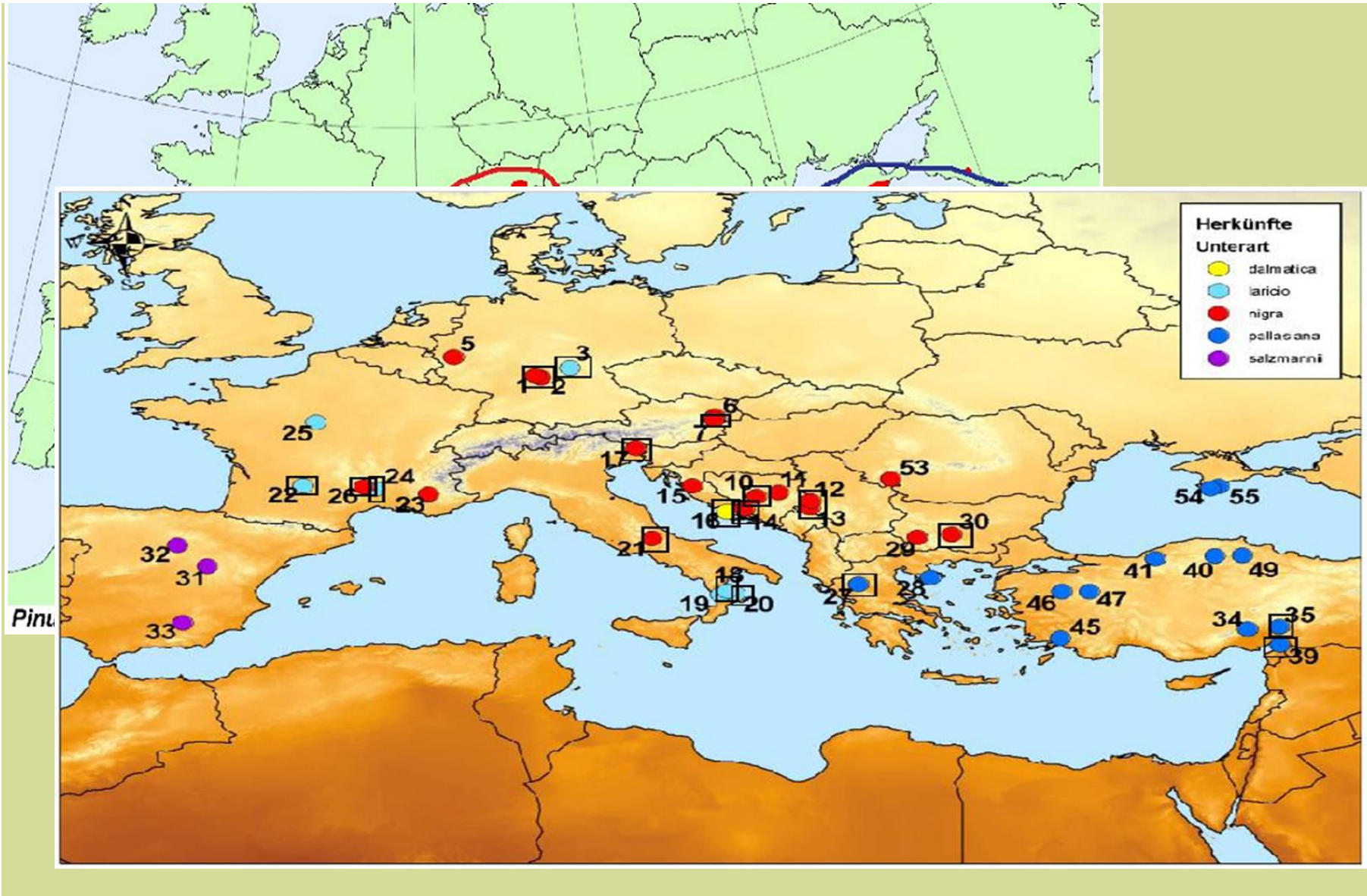
take home message:
Wissen über Herkünfte
sind entscheidend!

3.2 Pinus nigra Schwarzkiefer



Klimahülle: Kölling et al. LWF Bayern

3.2 Pinus nigra: int. Versuch organisiert durch ASP Bayern 2009



3.2 Pinus nigra: int. test organized by ASP Bavaria 2009

Ergebnisse, Ausfallsraten: Fischer, Seho & Götz 2019

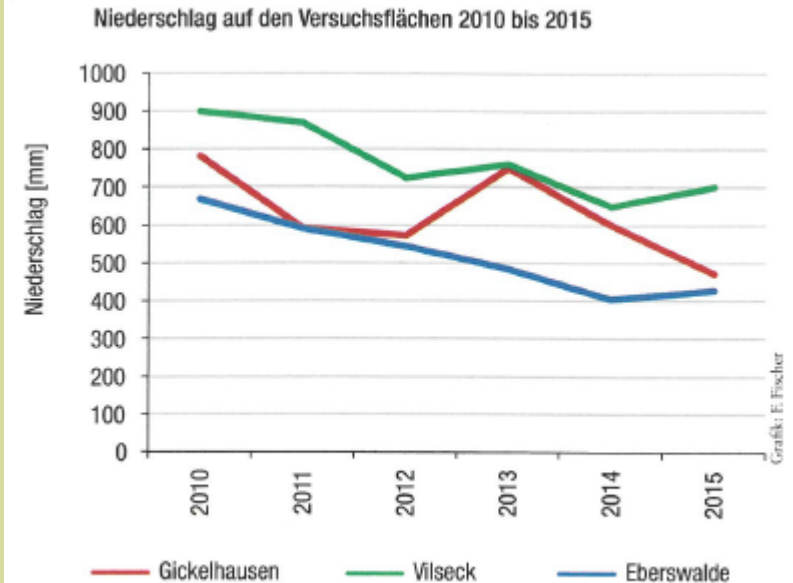
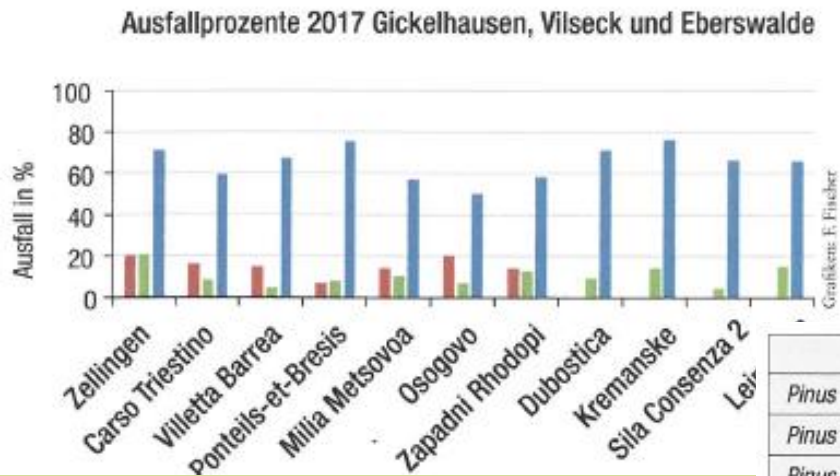


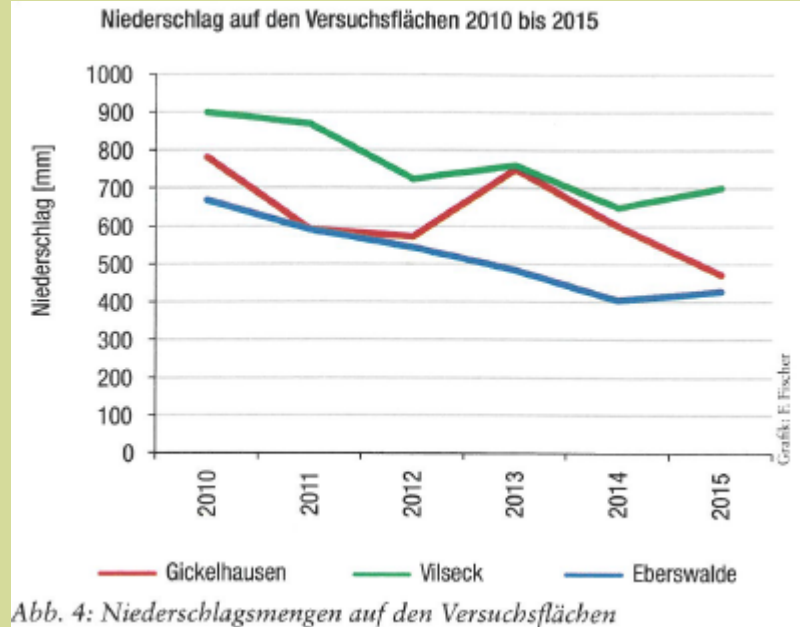
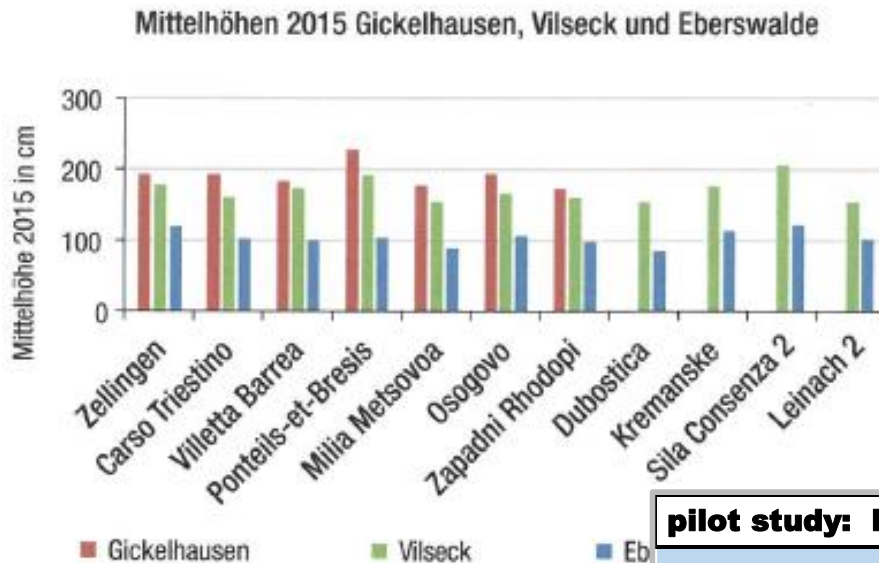
Abb. 4: Niederschlagsmengen auf den Versuchsflächen

Baumart	Unterart/Variation	Herkunft	Land
<i>Pinus nigra</i>	<i>nigra</i>	Zellingen	Deutschland, Bayern
<i>Pinus nigra</i>	<i>nigra</i>	Leinach 2	Deutschland, Bayern
<i>Pinus nigra</i>	<i>nigra</i>	Dubostica	Bosnien-Herzegowina
<i>Pinus nigra</i>	<i>nigra</i>	Kremanske	Serbien
<i>Pinus nigra</i>	<i>nigra</i>	Carso Triestino	Italien
<i>Pinus nigra</i>	<i>laricio/calabrica</i>	Sila-Consenza2	Italien
<i>Pinus nigra</i>	<i>nigra</i>	Villetta Barrea	Italien
<i>Pinus nigra</i>	<i>laricio/corsicana</i>	Saint-Denis-Catus	Frankreich
<i>Pinus nigra</i>	<i>laricio/corsicana</i>	Pontetils-et-Bresis	Frankreich
<i>Pinus nigra</i>	<i>pallasiana</i>	Milia Metsovoa	Griechenland
<i>Pinus nigra</i>	<i>nigra</i>	Osogovo	Bulgarien
<i>Pinus nigra</i>	<i>nigra</i>	Zapadni Rhodopi	Bulgarien

Abb. 1: Herkünfte der Schwarzkiefer in Eberswalde

3.2 Pinus nigra: int. test organized by ASP Bavaria 2009

Results, height: Fischer, Seho & Götz 2019

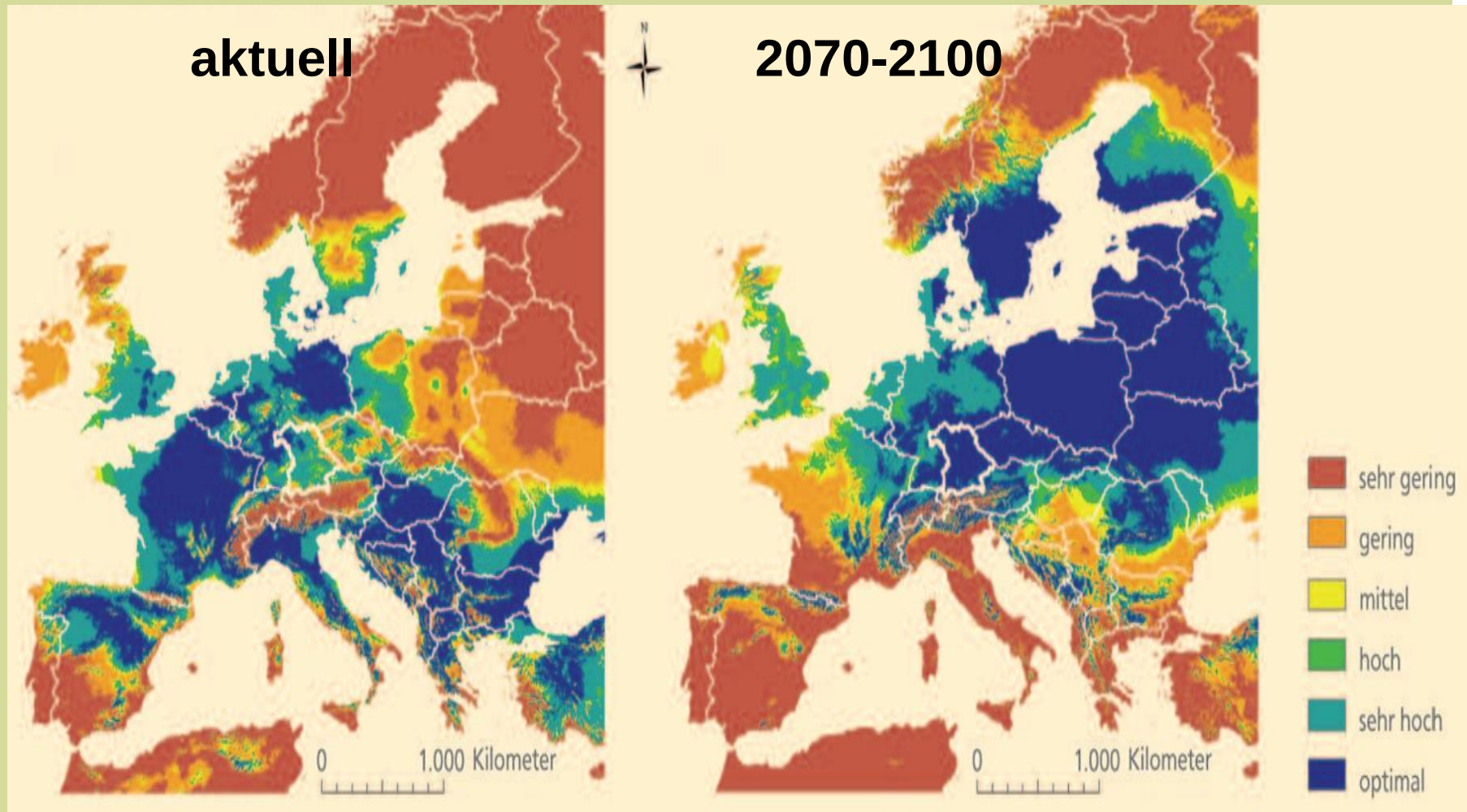


pilot study: Research & Training Centre "Knödelhütte" Vienna 2018

subspecies	provenance	mortality [%]	average height [cm]
nigra	Zapadni Rhodopi	27,4	122,2
pallasiana	K.Maras - B. Camurlu	42,9	122,5
nigra	Austria / Dreistetten	22,8	152,2
nigra	Bavaria - Leinach 1	25,7	148,6

take home message:
provenance knowledge
matters !

3.2 Pinus nigra Schwarzkiefer klimatische Anbaueignung



(Klement et al. 2012: scenario A1B)

Serie von 5 Versuchen:

Muttroux CH, Bruckneudorf AT, Oldesleben, DE

Bayern: Großostheim, Schmellenhof

Species:

Abies bornmuelleriana (TR)

Cedrus libani (TR)

Fagus orientalis (TR)

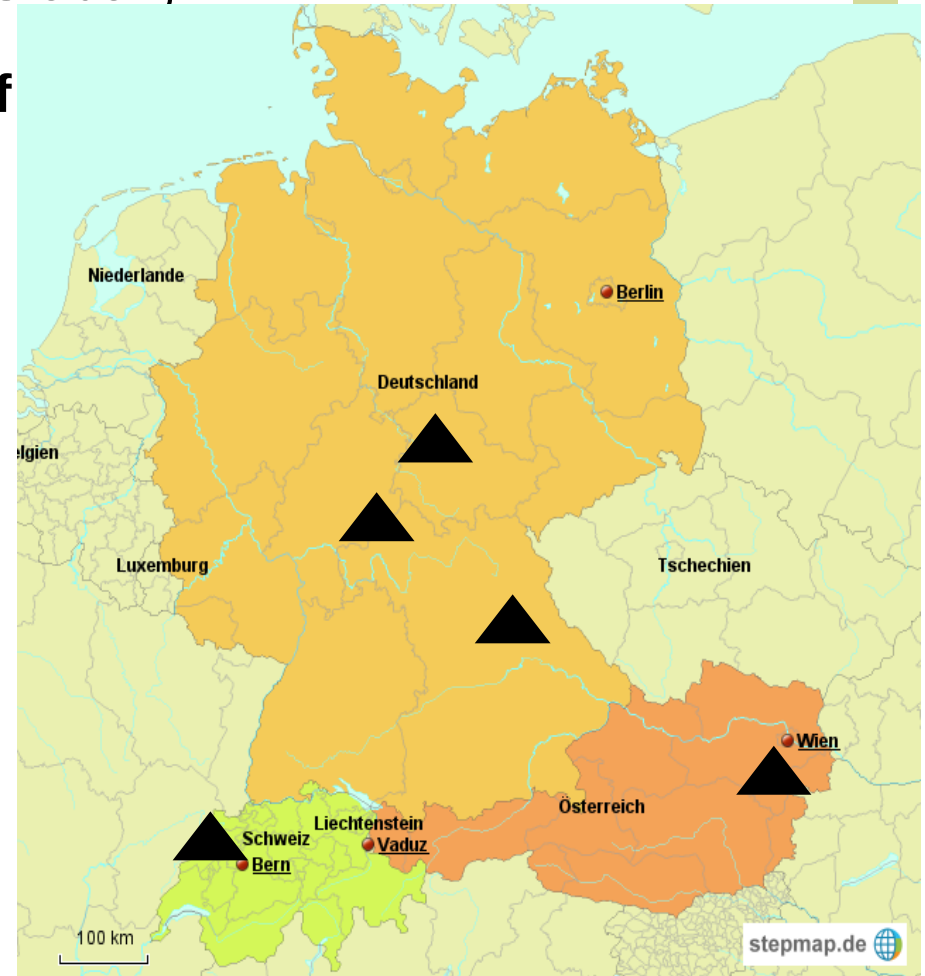
Tilia tomentosa (BG)

Tsuga heterophylla (USA)

Referenz-Baumarten:

Quercus robur, *Q. petraea* (CH),

P. nigra (AT)

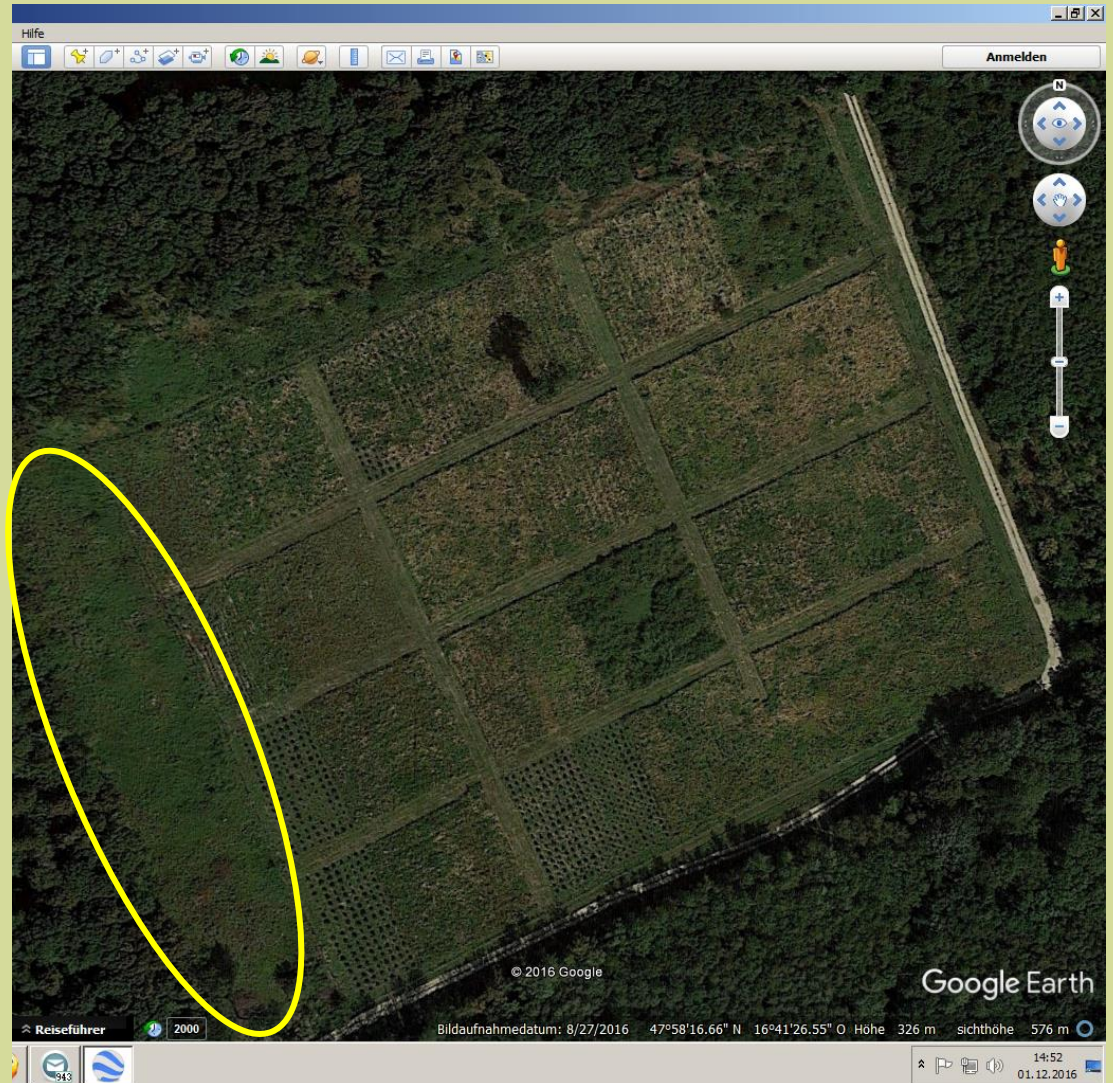


3.3 internationaler Baumarten Versuch „KliP18“

Erweiterung der Baumarten in Bruckneudorf

2016:
Elsbeere, Speierling,
Weißtanne (Herkünfte 2),
Abies borisii-regis

2019/20
Flaum-Ei, REi
Flatterulme
Abies cephalonica
Skie-Herkünfte (9)
Zürgelbaum
Gleditsie
Hickory



3.3 internationaler Baumarten Versuch „KliP18“

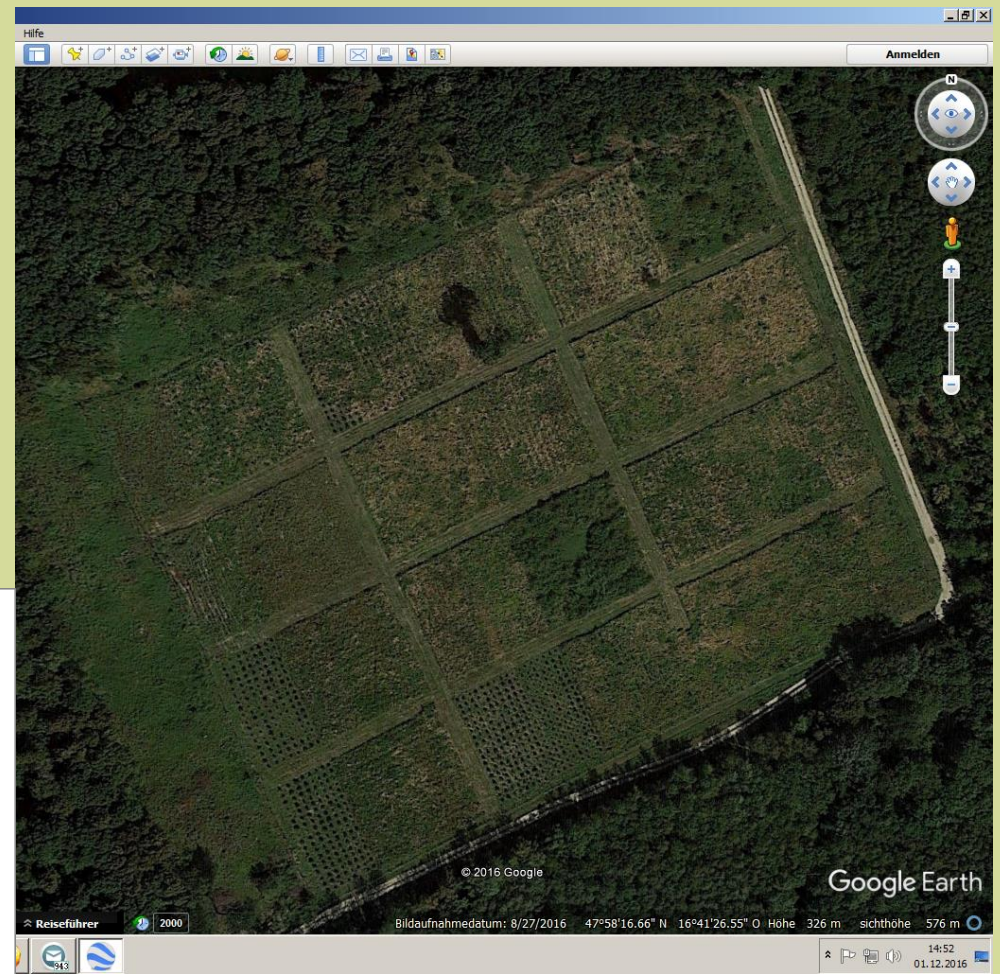
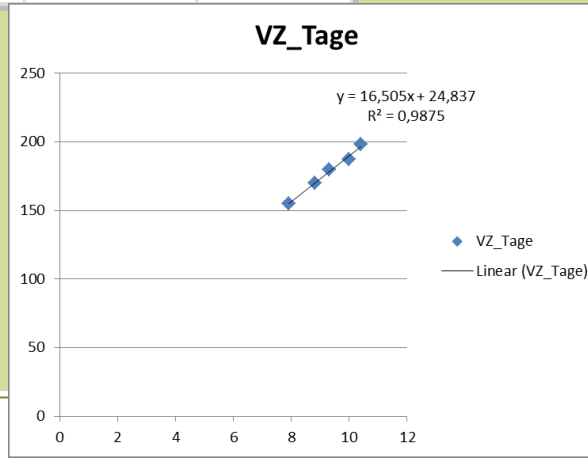
Zellen Größe: 17 Reihen mit 17 Pfl. > 289 Pflanzen

Wiederholungen: 3 pro Baumart

Geplanter Beobachtungs-

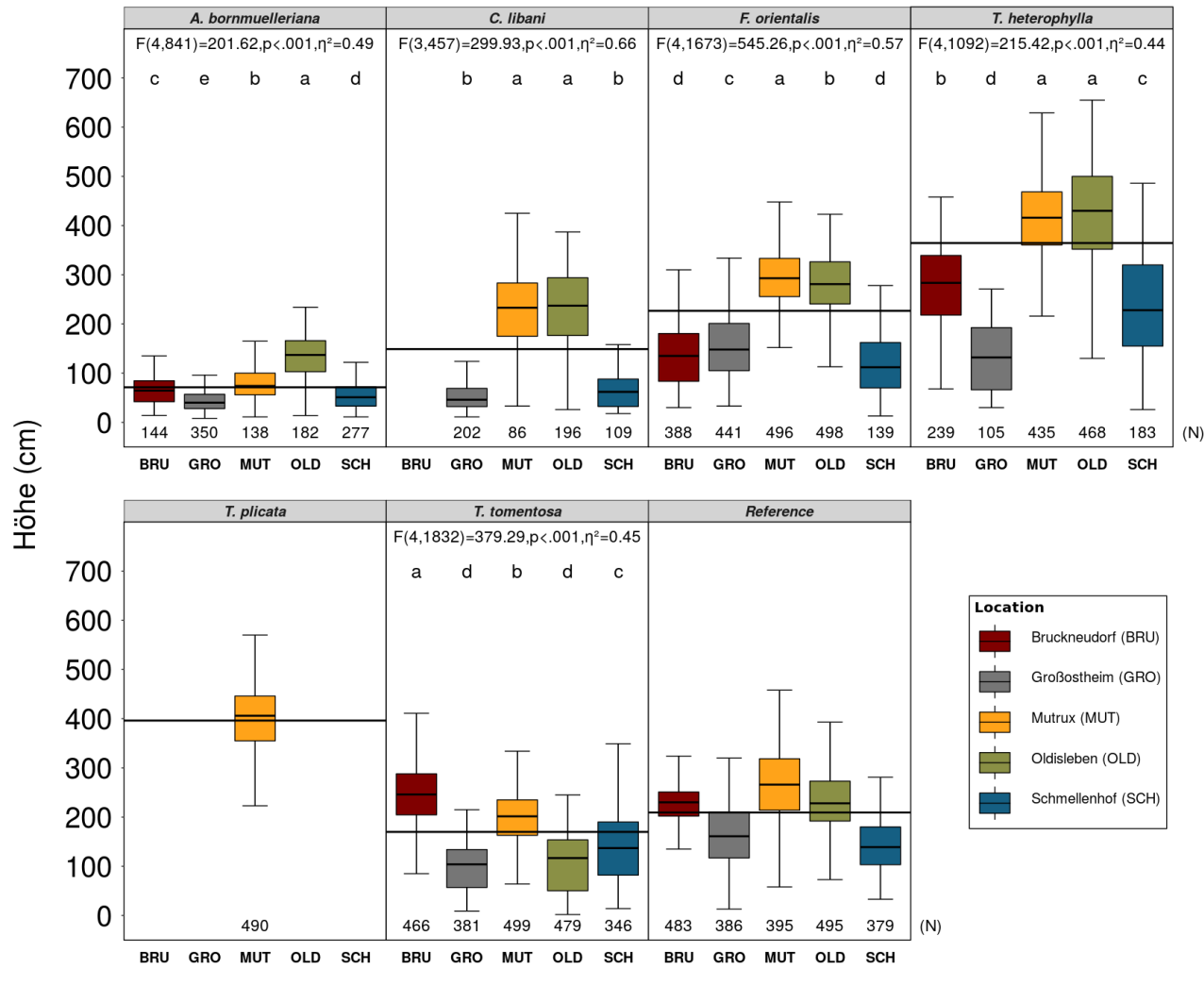
Zeitraum: 50 Jahre

T_Jahr_°C	VZ_Tage	
7,9	155	SCH
9,3	180	MUT
8,8	170	OLD
10	187	GRO
10,4	198	BRU



3.3 internationaler Baumarten Versuch „KliP18“

Höhen
03.
2019



B. Maier¹, F. Binder², P. Brang³, N. Frischbier⁴, R. Klumpp⁵, Petia S. Nikolova³, G. Aas¹ :
2019 submitted

3.3 internationaler Baumarten Versuch „KliP18“

Schlußfolgerungen: (6 Jahre nach Anlage)

**A) *Cedus libani*, *Fagus orientalis* & *Tsuga heterophylla*
zeigen beste Leistungen in
Mutrux (CH) und Oldisleben (DE, Thuringia)**

**B) *Tilia tomentosa* zeigt beste Leistung in
Bruckneudorf (AT)**

Fragen:

**Rolle von Niederschlag und Temperatur?
optimale Vegetations-Länge?**

Schäden:

<https://www.researchgate.net/publication/356438157> Nicht heimische Baumarten im Test

Klumpp 2021 Libanonzeder

Cedus libani

Natürliche Standorte
(Urwaldreste) in den Hochlagen des
Taurus

- breite Standortspalette
- Niederschlagsmaximum : Winter!
- toleriert Sommerdürre
- liefert hochwertiges Holz

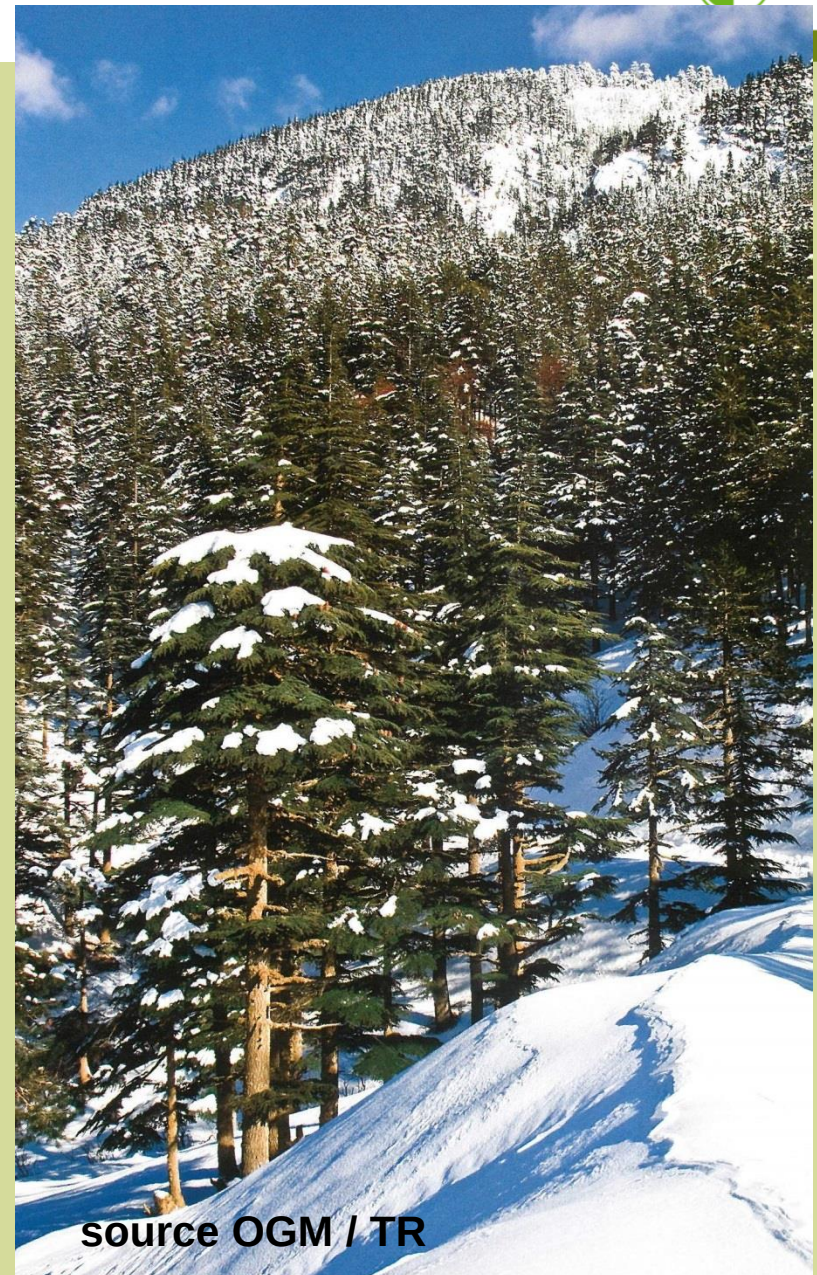
Fragen:

- Langsam oder Schnellwüchsig?



Herkunft !!

- Welche Herkünfte für
Österreich?



source OGM / TR

Cedus libani

**Erfolgreiche Aufforstungen in Zentral Anatolien (TR),
>sogar auf Binnendünen!, dünnen Bodenauflagen, Rohböden etc.**



**Konya,
Altinapa
1990**

**Quelle
OGM / TR**

Cedus libani

Erfolgreiche Aufforstungen in Zentral Anatolien (TR),

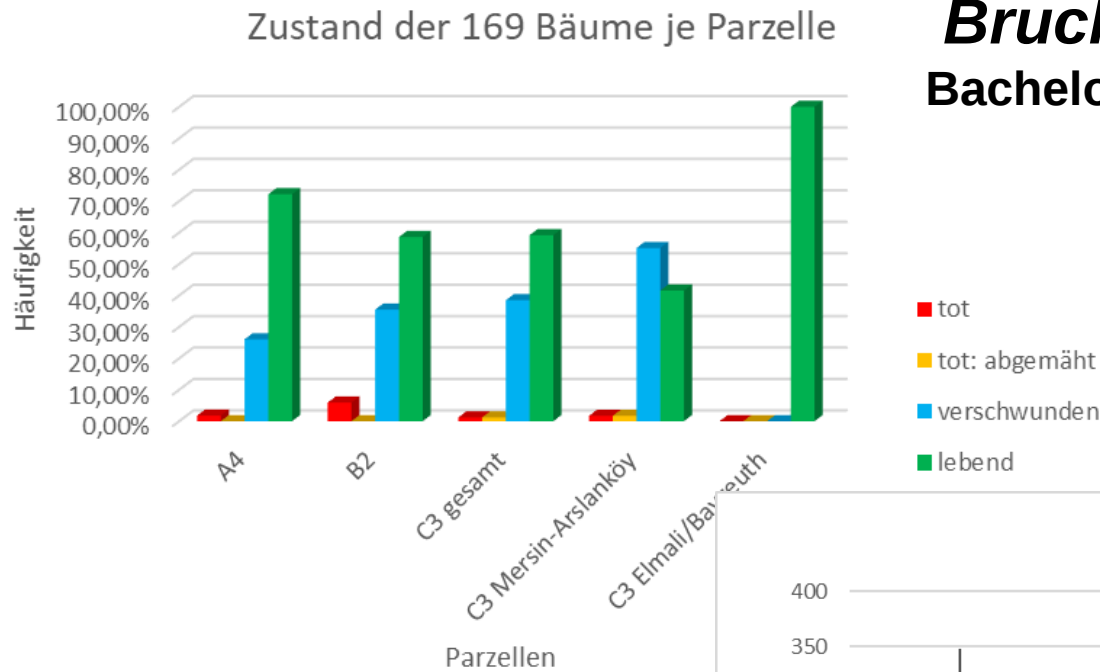


**Konya,
Altinapa
2008**

**source
OGM / TR**

3.3 Klumpp 2021 Libanonzeder „KliP18“

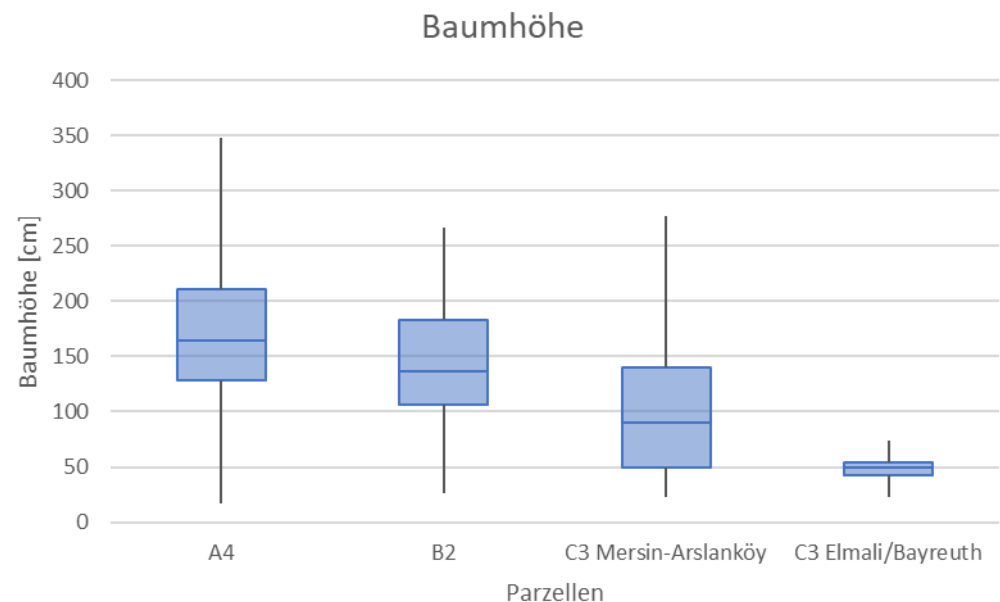
Bruckneudorf *Cedus libani*
Bachelor-Arbeit Lang & Leeb 2020



**Herkunft Mersin:
Baumalter 8 !**

HK Mersin-Arslanköy
Pflanzung 03.2014, 2j WN !
HK Elmali-Bayreuth
Pflanzung 10.2018 3j Tb

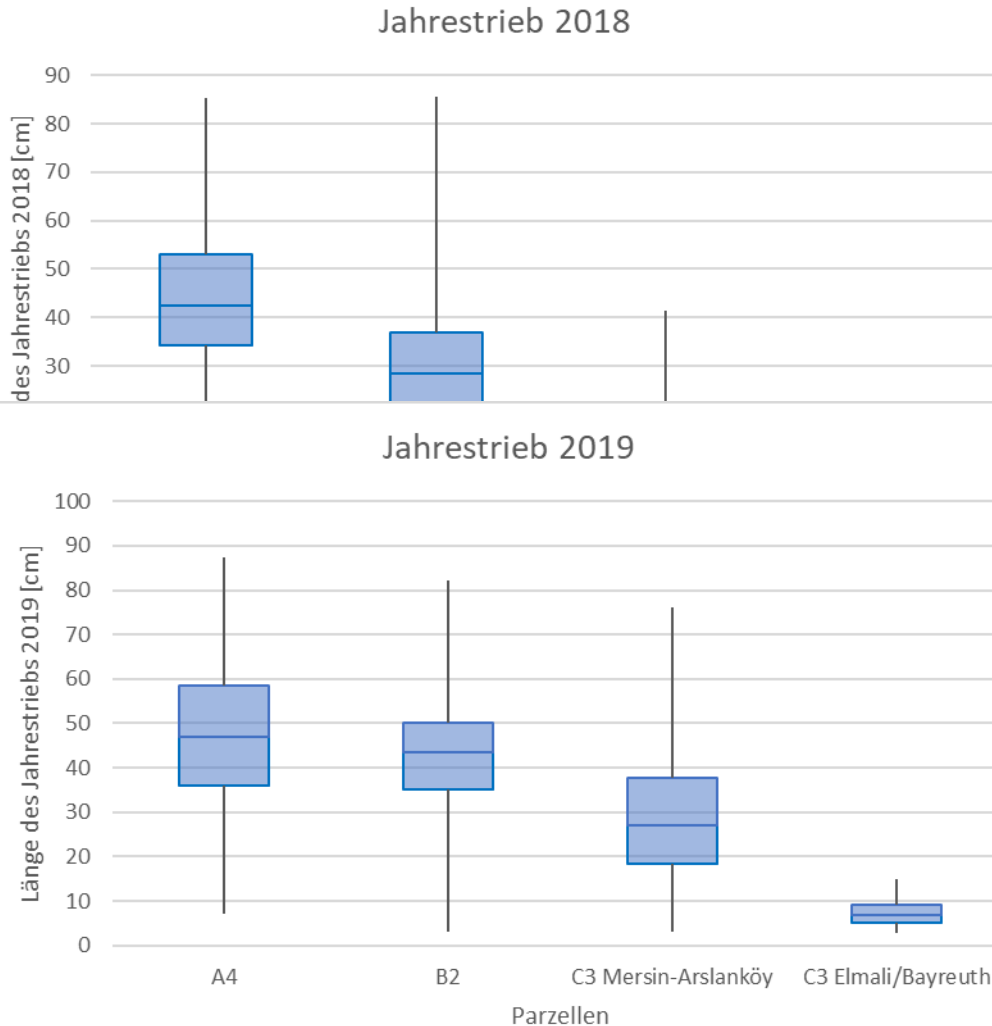
Messung 12.2019



3.3 Klumpp 2021 Libanonzeder, „KliP18“

Bruckneudorf *Cedus libani*

Bachelor-Arbeit Lang & Leeb 2020



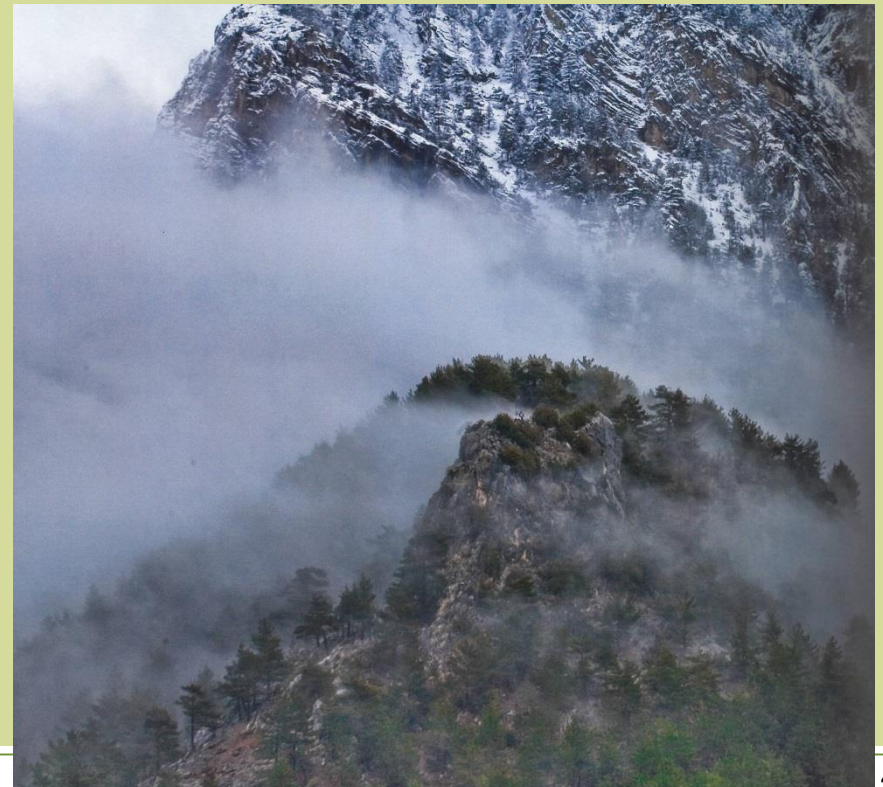
3.3 Klumpp 2021 Libanonzeder „KliP18“

Schlußfolgerungen Bruckneudorf: (6 Jahre nach Anlage)

**C) *Cedrus libani* zeigt bessere Leistung als Tanne !
zeigt bessere Leistung als Linde?**

Mein persönlicher
Hinweis:

Cedrus libani ist die am
meisten unterschätzte
Baumart in Mittel-Europa!



4. Überblick Versuche

- **Neue Experimente mit Gastbaumarten begonnen / in Planung:**
e.g. *Pinus nigra* (DE, AT), *Corylus colurna* (DE),
Cedrus libani (DE, AT?), *Carya spec.* (Klumpp 4) seit 2019
Außerdem: Tanne (Klumpp: 4, Stmk, Vbg) seit 2016; Ei 2010 BFW
- **Weitere Tests empfohlen:**
Platanus spec., *Tilia spec.* (!), Zürgelbaum
(*Liriodendron tulipifera*), *Thuja plicata*, *Gleditsie*,

5. Zusammenfassung und Ausblick

Baumarten für das Burgenland:

u.A. Elsbeere, Speierling, Ei, Bu (vgl. Vortrag Hochbichler 2019)

Alternativen: Libanonzeder, Bornmueller-Tanne, Schwarzkiefer (NÖ, Korsika), Gelbkiefer (nur benthamiana), Silberlinde, Platane (Holz ?)

ABER: Naturverjüngung der vorhandenen Baumarten „mitnehmen“!

Unsere Verpflichtung: Wälder zu erhalten!

- a) Jährlicher Niederschlag, minimum (500) – 600mm**
- b) weitere Provenienzversuche / Praxis-Versuche notwendig**
- c) Gastbaumarten bieten wertvolle Alternativen um Wald-ökosysteme unter den gegebenen Klima-Prognosen zu erhalten!**

**Herzlichen Dank für die
Aufmerksamkeit!**





Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Wald und Bodenwissenschaften
Institut für Waldbau

Ass. Prof. DFW Dr. Raphael Thomas KLUMPP

Peter Jordan-Str. 70, A-1190 Wien

www.boku.ac.at

