

Untersuchungen zur Verjüngung im Bergwald der Nördl. Kalkalpen



Gisela Pröll¹, Michael Kohlpaintner², Klaus Katzensteiner¹, Axel Göttlein²

¹ Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Waldökologie

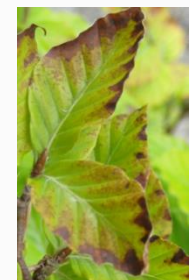
² Technische Universität München, Fachgebiet für Waldernährung und Wasserhaushalt

Das Projekt wird finanziert von:

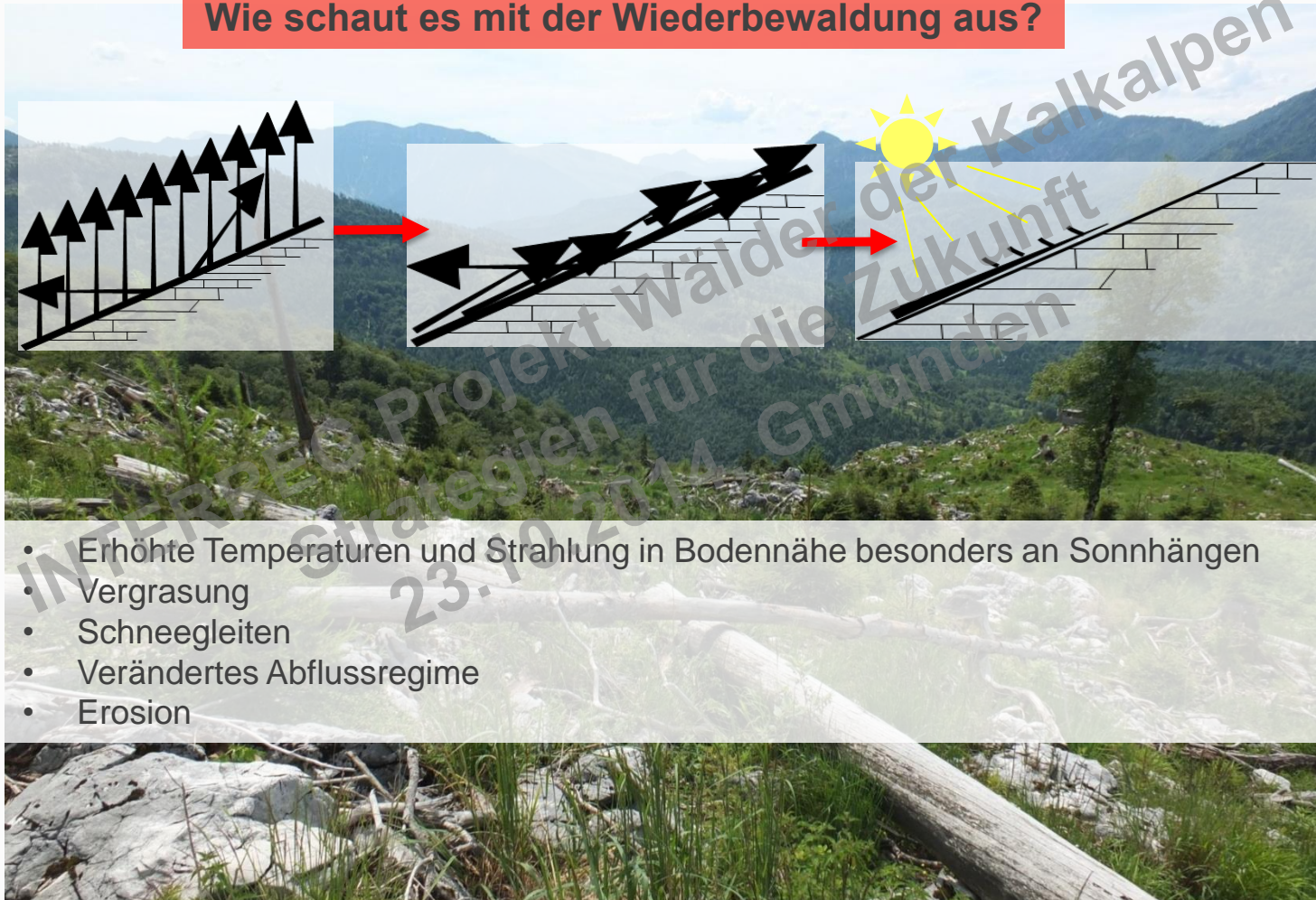




- **Ungünstige standörtliche Bedingungen**
 - Flachgründige, nährstoffarme Böden auf Kalk und Dolomit
 - Historische Nutzung, oft strukturarme, überalterte Bestände
 - Nährstoffmangel (Wuchsstockungen, Chlorosen,...)

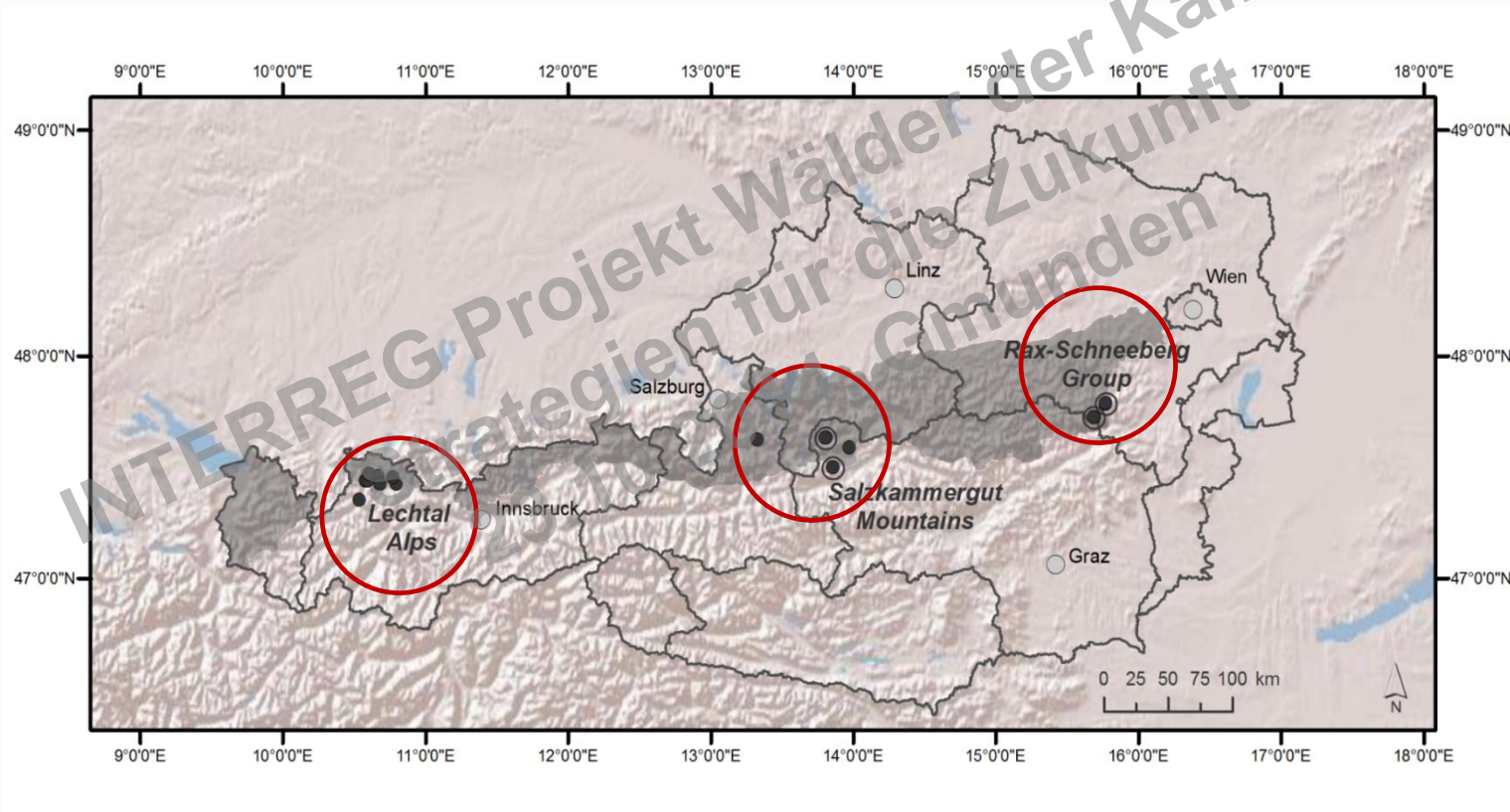


Wie schaut es mit der Wiederbewaldung aus?



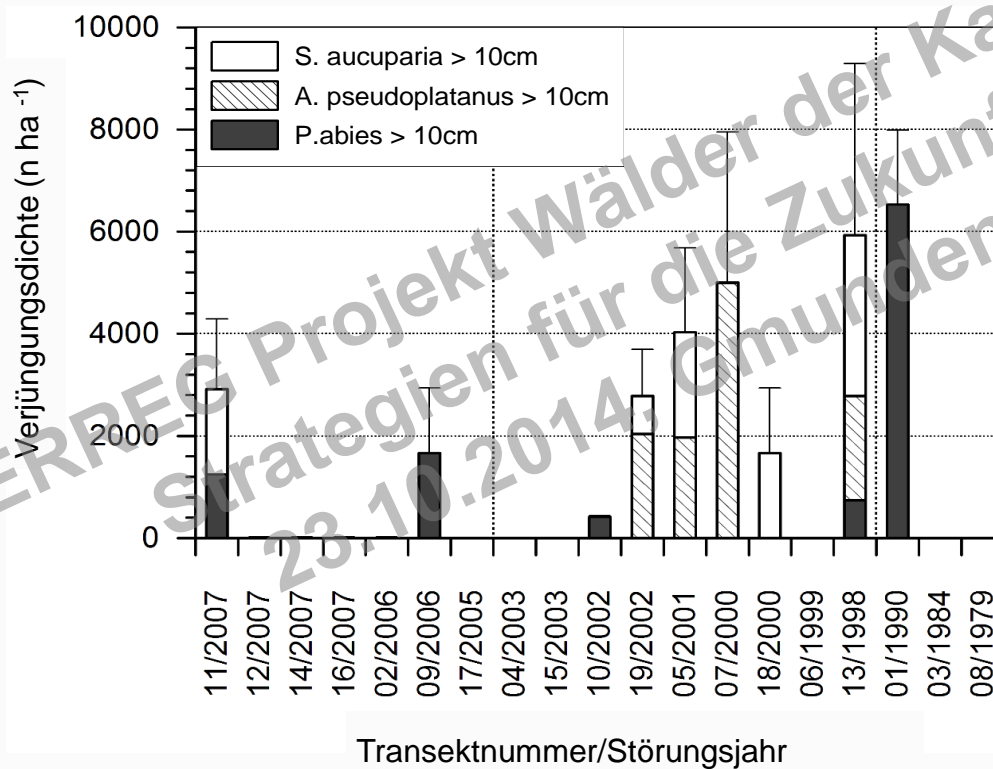
Zustandserhebung Störungsflächen Resilienzstudie

- Südexponierte Störungsflächen (Zeitreihe)
- Flachgründige Böden



Pröll, G., Darabant, A., Gratzer, G. & Katzensteiner, K.

30 Jahre nach einer Störung immer noch Flächen mit unzureichender Verjüngung!



Pröll et al (in review). Unfavourable microsites, competing vegetation and browsing arrest post-disturbance tree regeneration on extreme sites in the Northern Calcareous Alps.

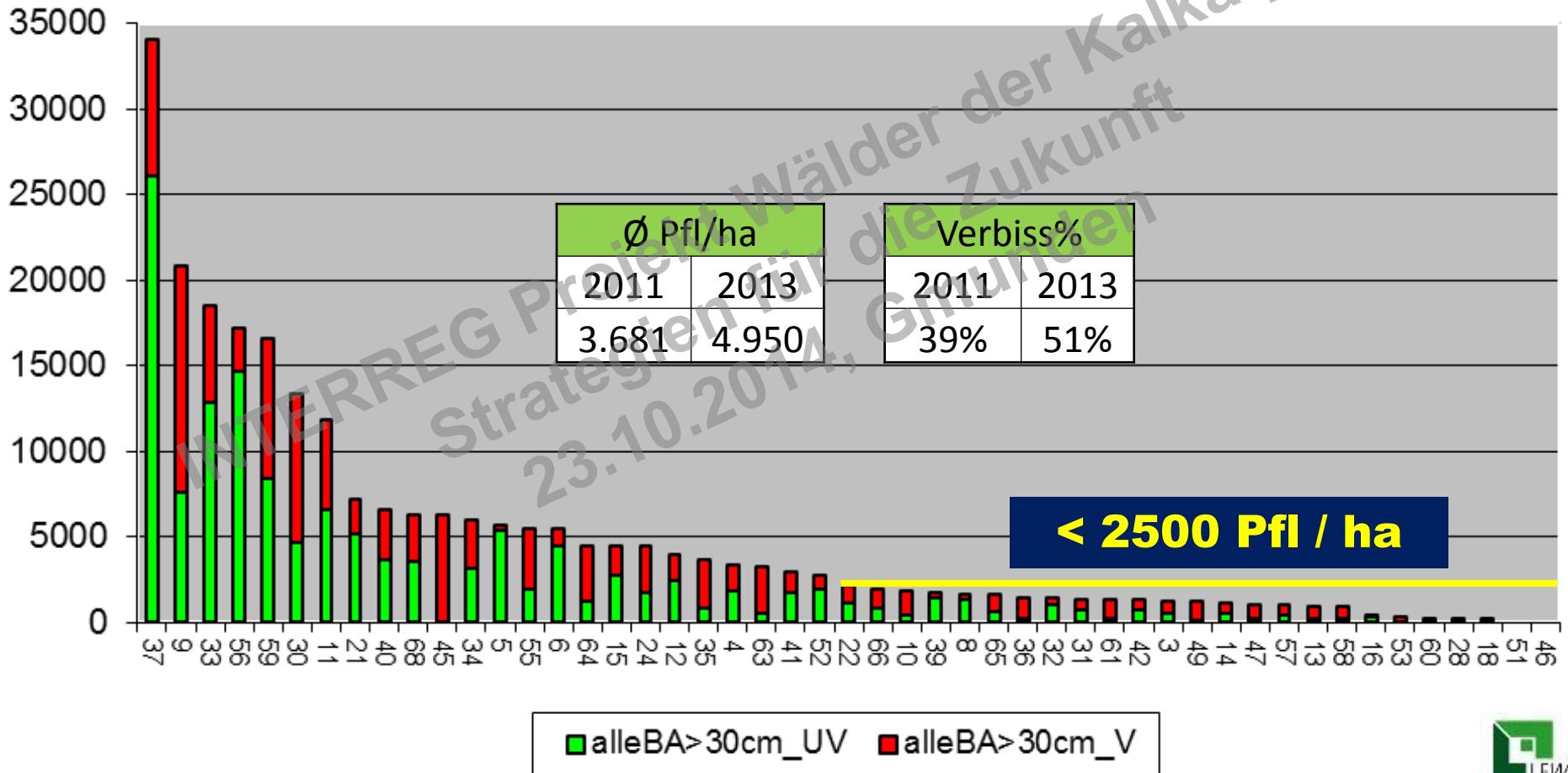
Verjüngungserhebung 2013



Abteilung Land- und Forstwirtschaft, DI Gerhard Aschauer



Pflanzen pro Hektar am Rasterpunkt alle Baumarten > 30 cm

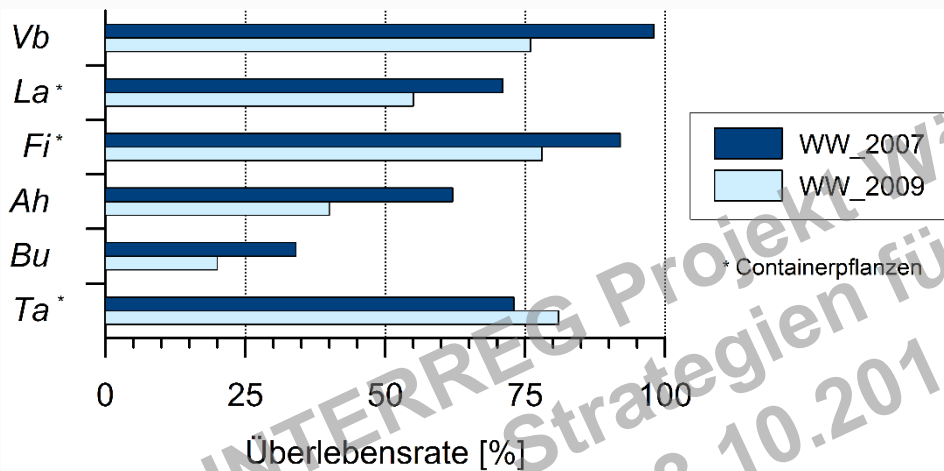




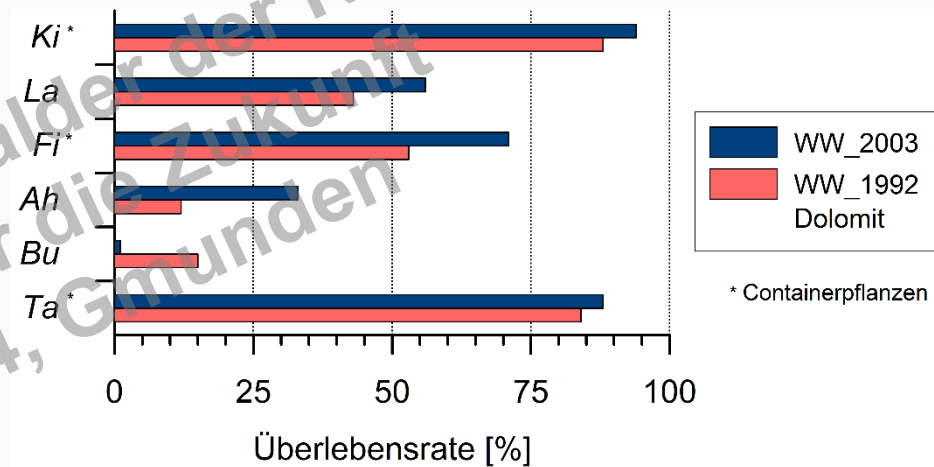
- **Versuchspflanzungen**, 8 Baumarten (n=2500), 4 Zaunflächen (OÖ, T) auf Kalk und Dolomit, S-exponiert, rund 1000 m Seehöhe

Ergebnisse - Versuchspflanzungen

OÖ, Höllengebirge



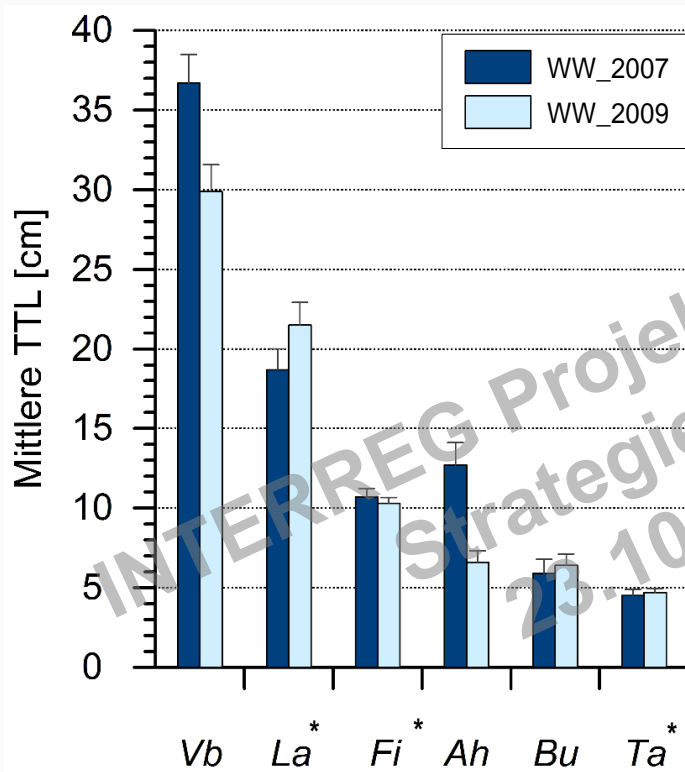
T, Außerfern



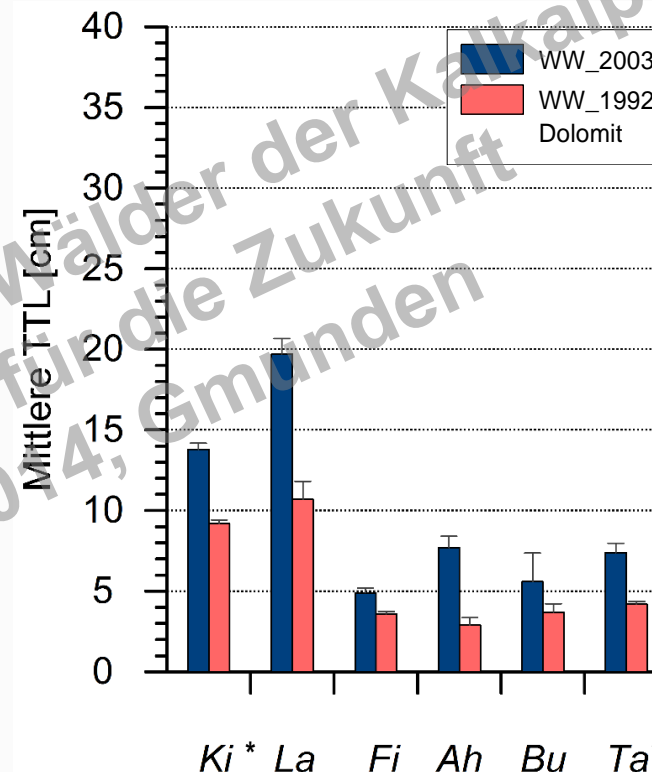
Pionierbaumarten und Containerpflanzen zeigen in den ersten 3 Jahren nach der Pflanzung bessere Überlebenschancen!

Ergebnisse - Versuchspflanzungen

OÖ, Höllengebirge



T, Außerfern



* Containerpflanzen

Pionierbaumarten zeigen höchsten Zuwachs, auf Dolomit deutliche Wachstumseinbußen!

Ursachen für unterschiedlichen Erfolg

→ kontrolliertes Experiment im Versuchsgarten

4x

Acer pseu.

Fagus sylv.

Larix dec.

Picea abies

3x

Auflagehumus/Kalk

Kalkbraunlehm-
kolluvium

Auflagehumus/Dolo
mit

OL



ML



OD



2x

C- / C+



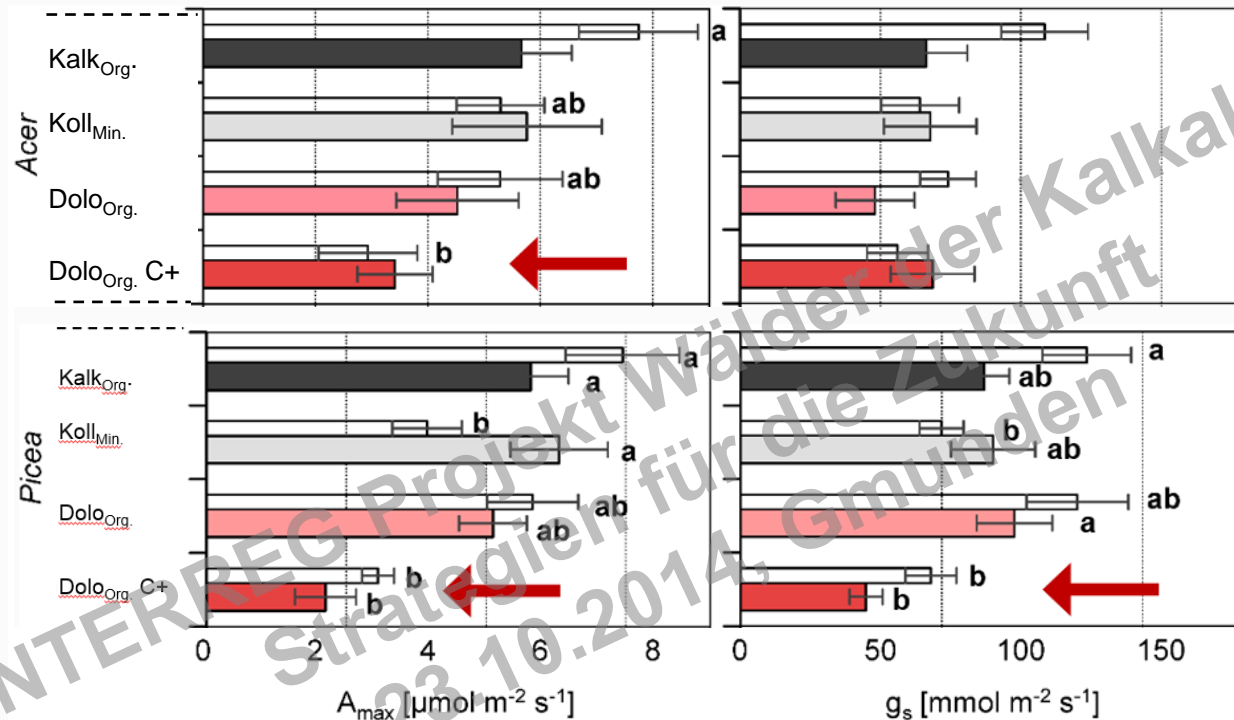
C- / C+



C- / C+

20 = 480 Individuen

Ergebnisse-Physiologie



Transparent: Kontrolle, **Farbig:** gestresst. A_{max} : Mittlere Photosyntheseraten, g_s : Blattleitfähigkeiten für H_2O ,

Kalk_{Org} organische Auflage auf Kalk; **Koll_{Min}** Braunerlehmrendzina-Kolluvium ; **Dolo_{Org}** organische Auflage auf Dolomit **C+** mit Konkurrenz

- **Höchste Photosyntheseleistung der Bäume auf Auflagehumus auf Kalk**
- **Konkurrenzvegetation auf Dolomit hat negativen Einfluss auf Photosyntheseleistung**

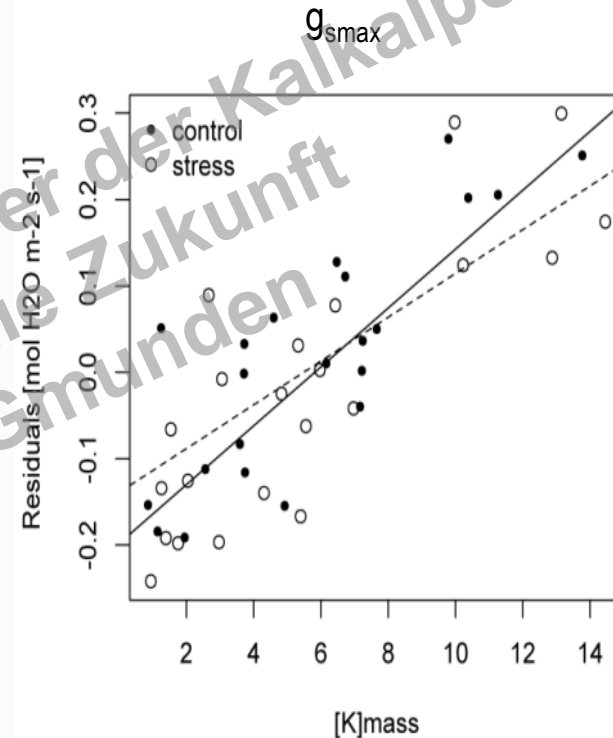
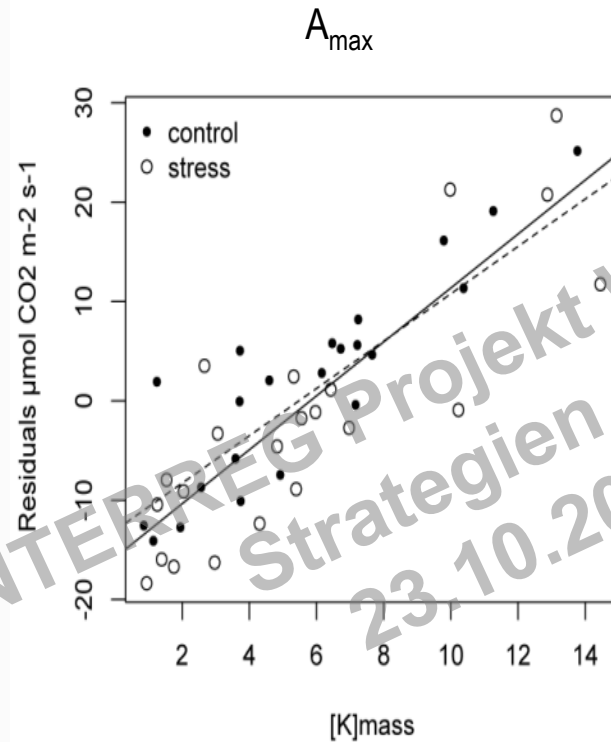
Ergebnisse – Ernährung

Ernährungskundliche Grenzwerte nach Van den Burg aus: Mellert, K.-H. & Göttlein, A. 2012; Göttlein, A., Baier, R., Mellert, K.H. 2011

| Baumart | Substrat | <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> Überschuss Normalbereich Latenter Mangel Mangel Extremer Mangel </div> | | | | | | | |
|---------------|-------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Mn | Zn |
| | | [mg/g] | [mg/g] | [mg/g] | [mg/g] | [mg/g] | [µg/g] | [µg/g] | [µg/g] |
| Ahorn | Kalk _{Org.} | 17.2 | 0.77 | 2.29 | 28.3 | 6.5 | 82.2 | 281.5 | 85.9 |
| | Koll _{Min.} | 16.1 | 0.97 | 2.25 | 25.6 | 8.2 | 80.3 | 35.3 | 68.7 |
| | Dolo _{Org.} | 12.0 | 1.16 | 1.97 | 24.3 | 10.2 | 69.6 | 29.1 | 51.0 |
| | Dolo _{Org.} C+ | 11.0 | 1.18 | 1.95 | 27.6 | 10.0 | 68.5 | 55.0 | 72.0 |
| Fichte | Kalk _{Org.} | 16.3 | 0.69 | 1.62 | 12.3 | 1.15 | 61.1 | 267 | 79.9 |
| | Koll _{Min.} | 13.1 | 0.54 | 1.58 | 15.5 | 3.45 | 94.4 | 18.6 | 66.5 |
| | Dolo _{Org.} | 11.2 | 0.59 | 1.83 | 15.7 | 4.31 | 62.1 | 24.6 | 75.3 |
| | Dolo _{Org.} C+ | 9.1 | 0.51 | 1.01 | 12.2 | 3.72 | 78.4 | 15.7 | 41.8 |

N-P-K Mangel!

Ahorn



Kaliumgehalt in den Blättern korreliert mit der Photosyntheseleistung und Blattleitfähigkeit!

(i) Pionierbaumarten zeigen bessere Überlebenschance und höheren Zuwachs

→ bei Pflanzungen ist es wichtig Pionierbaumarten zu beteiligen

(ii) alle BA zeigen auf Dolomit deutliche Wachstumseinbußen

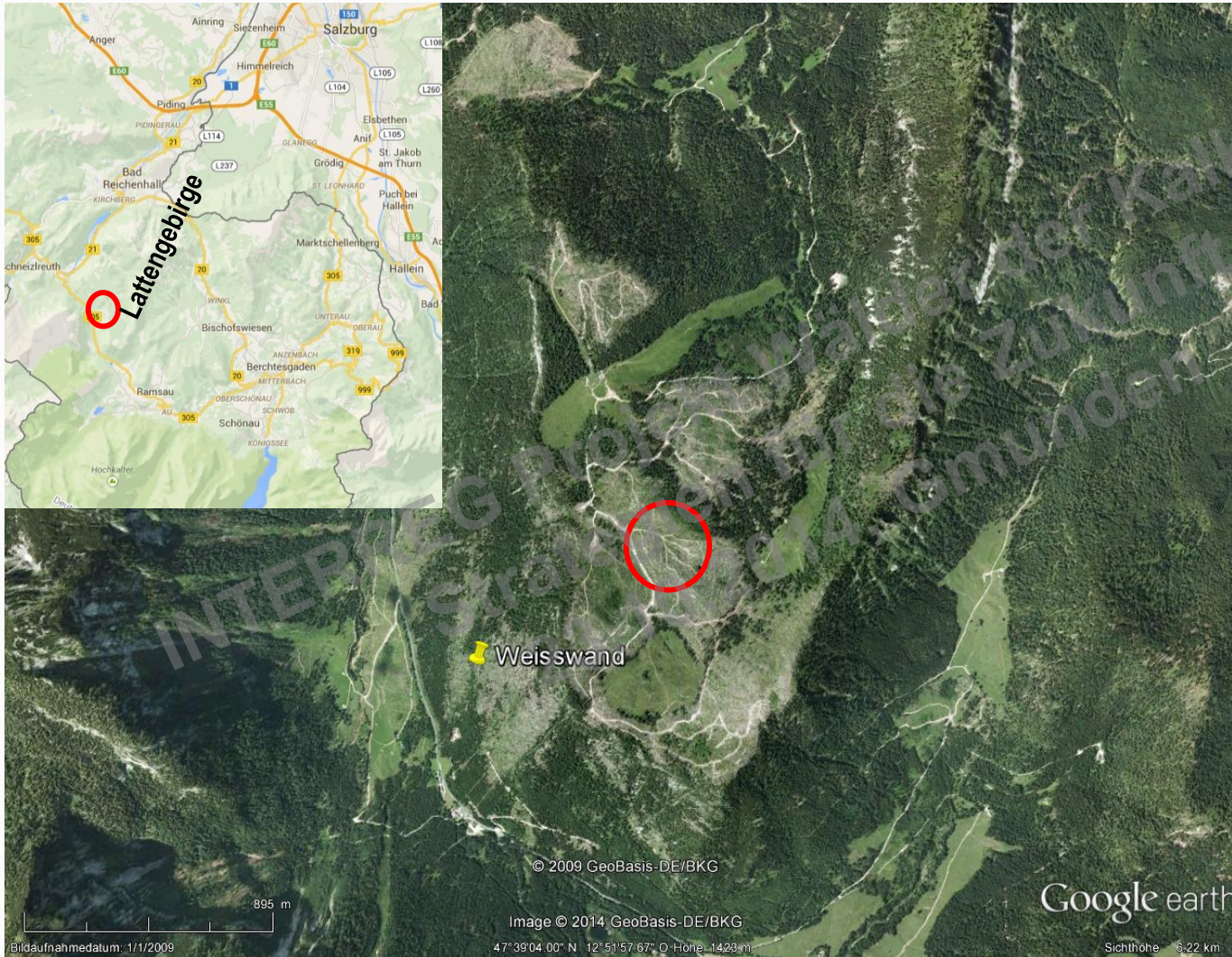
(iii) Höchste Photosyntheseleistung und Blattleitfähigkeit auf Auflagehumus/Kalk,
niedrigste auf Auflagehumus/Dolomit mit Konkurrenz

→ Dolomitstandorte sind schwieriger zu bewalden als Kalkstandorte

(iv) Kaliumernährung korreliert mit der Photosyntheseleistung und
Blattleitfähigkeit

→ Kalium muss dringend im Nährstoffkreislauf gehalten werden, dies gelingt nur
über Vorausverjüngung

Bedeutung der Vorausverjüngung für die Wiederbewaldung von Sturmwurfflächen



ca. 150 ha Kyrill-
flächen

1450 m üNN
>2000 mm JNds
3,5°C Mitteltemp

Dachsteinkalk
Silikatstäube

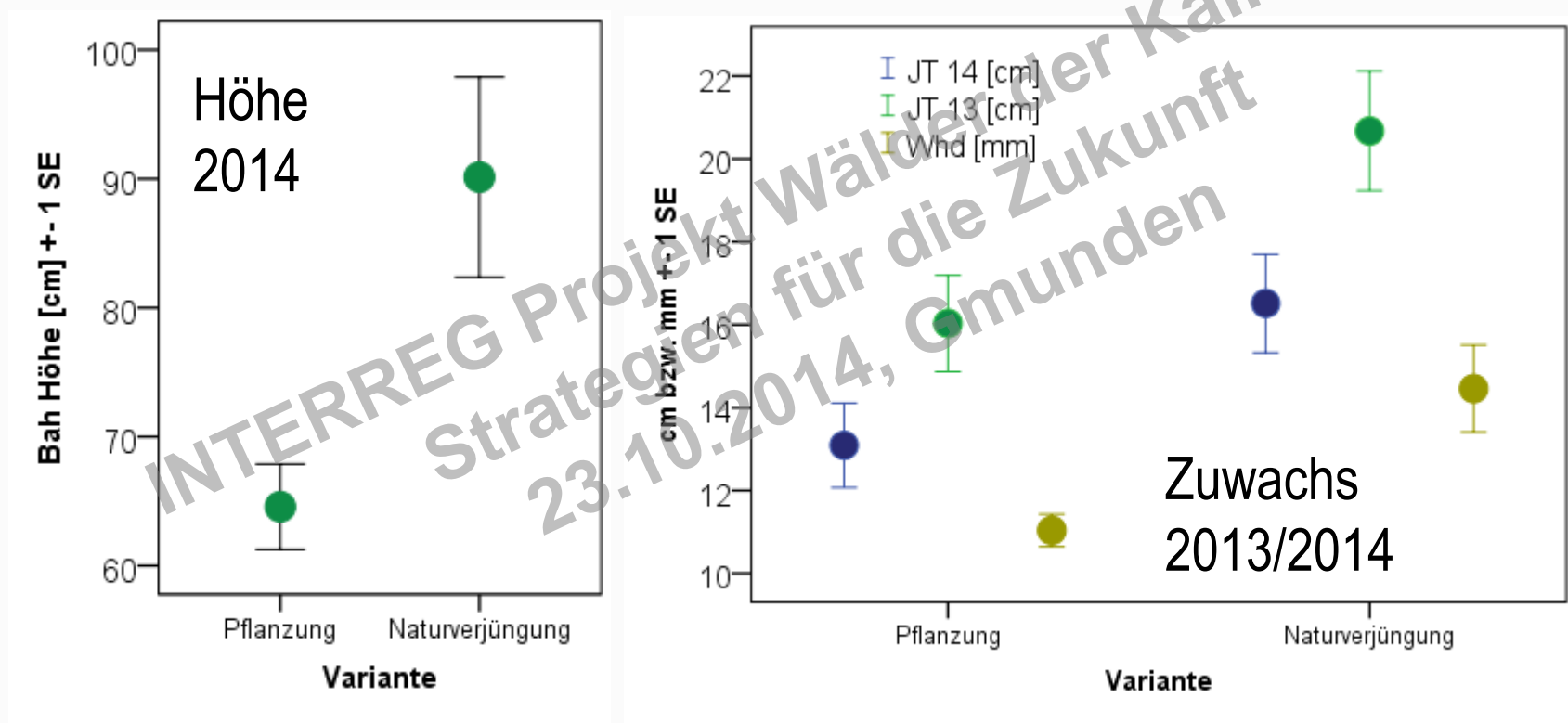
Flachgründige B.
Tangelhumus

Untersuchungsgebiet Lattengebirge



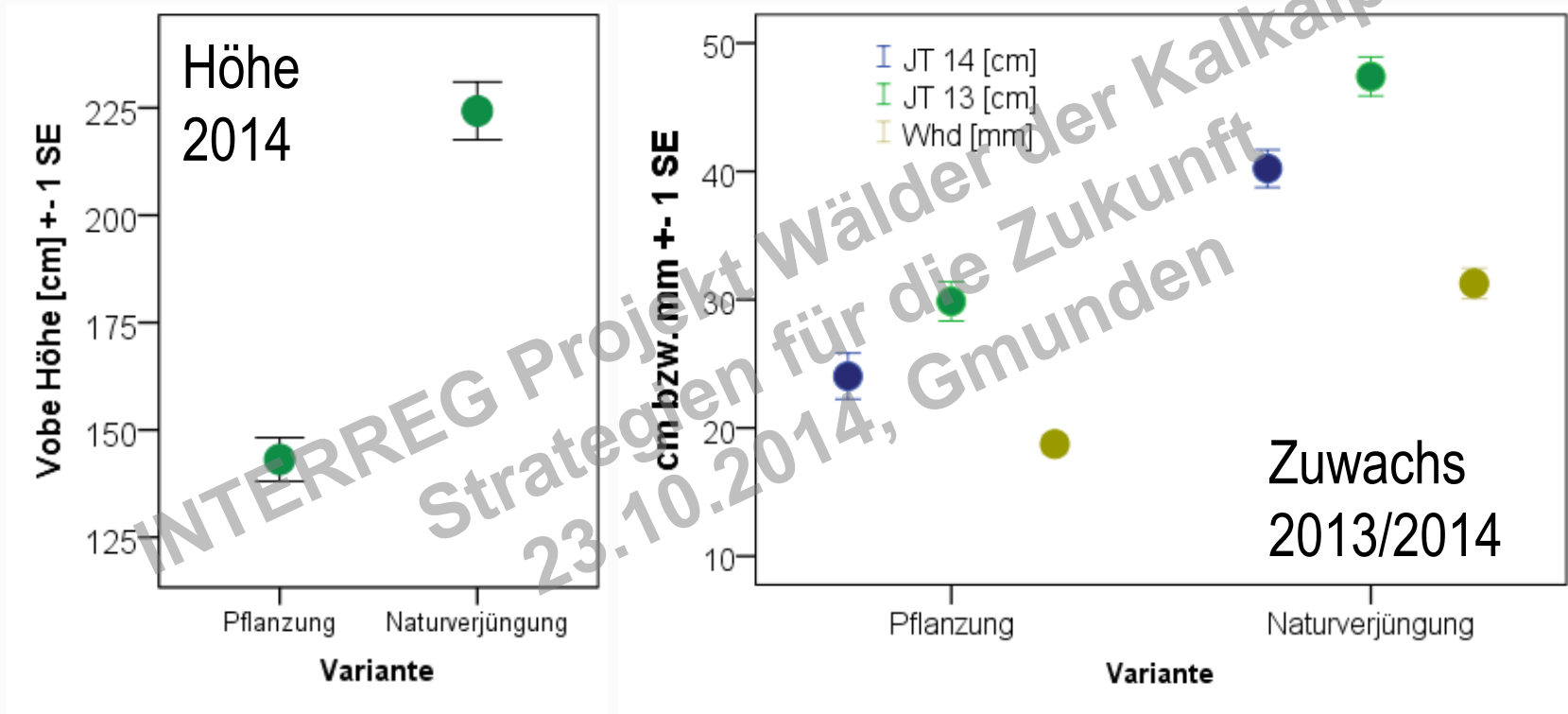
Wachstumsvergleich Naturverjüngung Pflanzung Bergahorn

Ausgangshöhen 2008: Pflanzung 25 cm, Naturverjüngung 20 cm



Wachstumsvergleich Naturverjüngung Pflanzung Vogelbeere

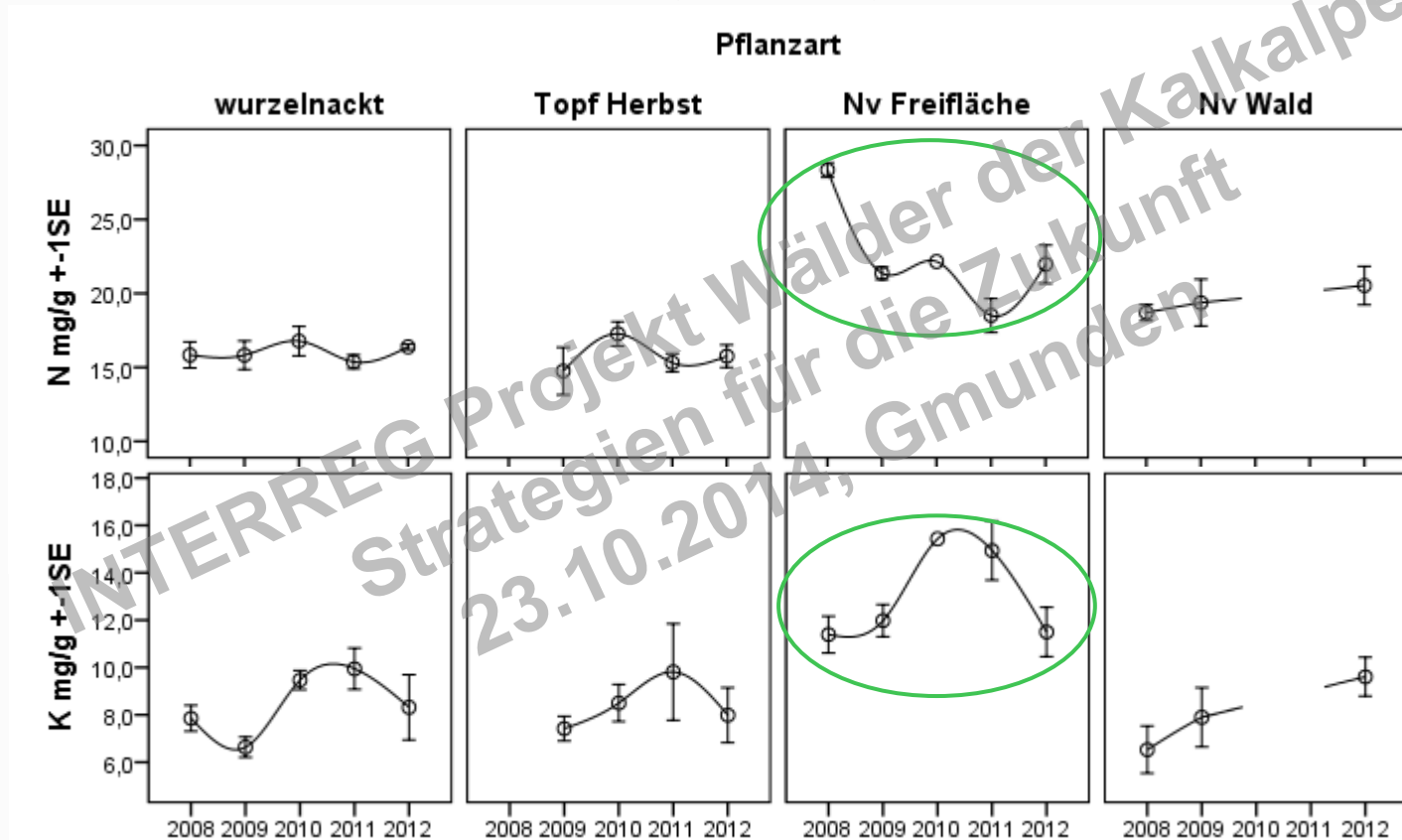
Ausgangshöhen 2008: Pflanzung 40 cm, Naturverjüngung 30 cm



Trotz geringerer Ausgangshöhen 2008 ist die Naturverjüngung 2014 deutlich höher

Wachstumsvergleich Naturverjüngung Pflanzung Vogelbeere

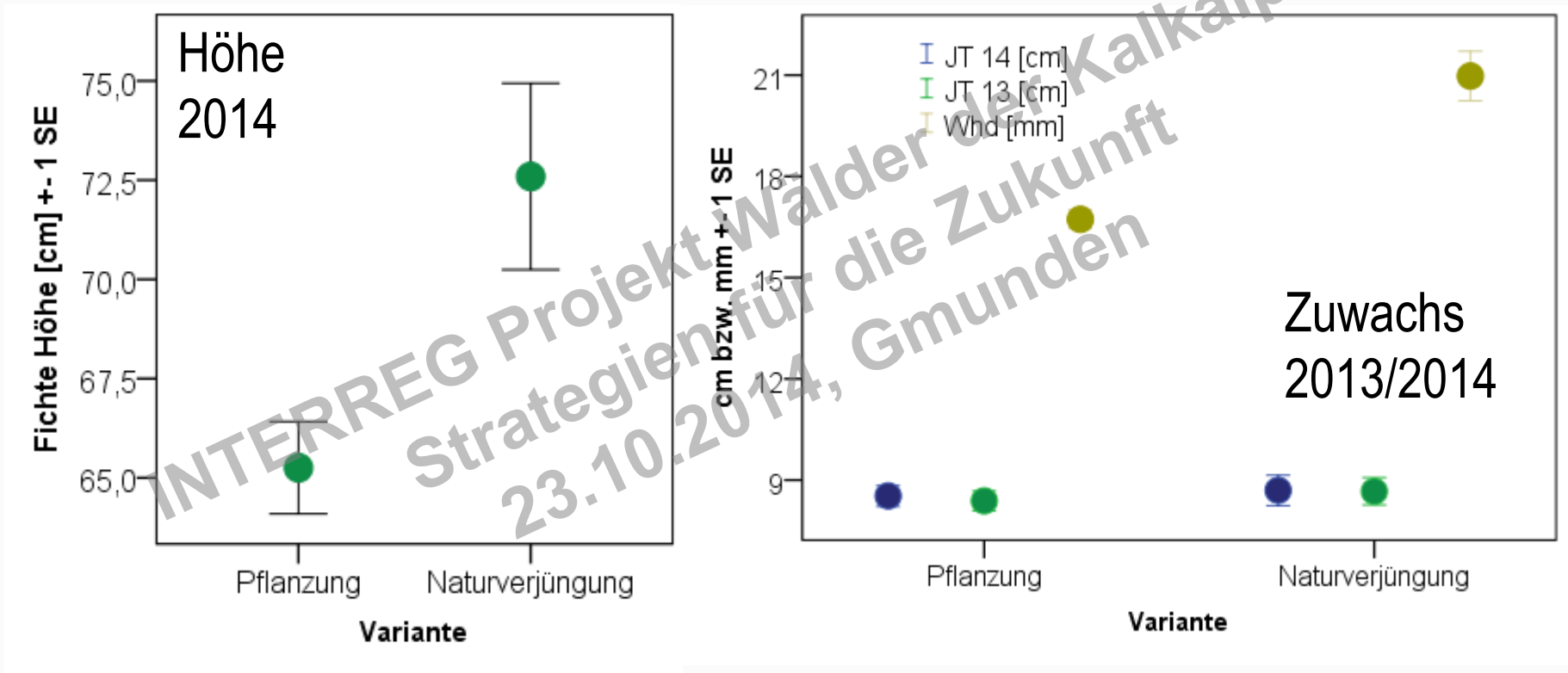
Stickstoff- und Kaliumernährung der Vogelbeere



Naturverjüngung auf der Sturmwurflläche ist deutlich besser ernährt als die Pflanzung

Wachstumsvergleich Naturverjüngung Pflanzung Fichte

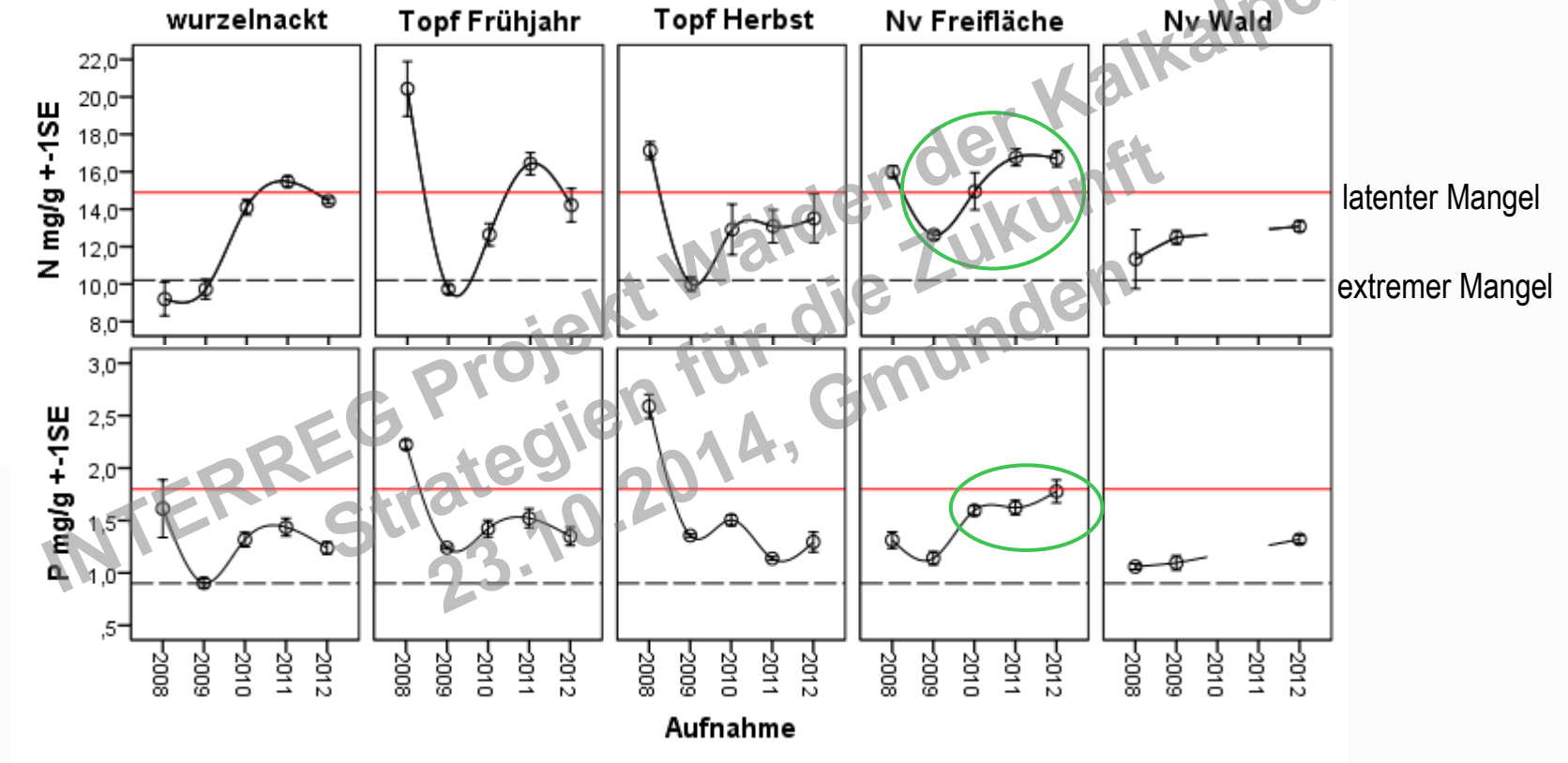
Ausgangshöhen 2008: Pflanzung 30 cm, Naturverjüngung 35 cm



Bergahorn und vor allem die Vogelbeere wachsen deutlich schneller

Wachstumsvergleich Naturverjüngung Pflanzung Fichte

Stickstoff- und Phosphorernährung der Fichte



Naturverjüngung auf der Sturmwurflläche ist deutlich besser ernährt als die Pflanzung

Zwischenfazit:

- Naturverjüngung wächst besser (bei fast gleichen Startbedingungen)
 - Naturverjüngung ist besser ernährt
 - Pioniere und Bergahorn wachsen deutlich schneller als Fichte
- Mehr Biomasseproduktion und mehr Nährstoffspeicherung durch die Naturverjüngung im Vergleich zu Pflanzung und damit zu geringeren Nährstoffverlusten (Nitrat- und Kaliumauswaschung)
- Höhere Biomasse führt auch zu stärkerer Beschattung des Bodens und schränkt damit die Mineralisation und damit den Humusverlust ein
- Hohe Anteile an Pionierbaumarten und Bergahorn in der Vorausverjüngung verstärkten diese Effekte
-

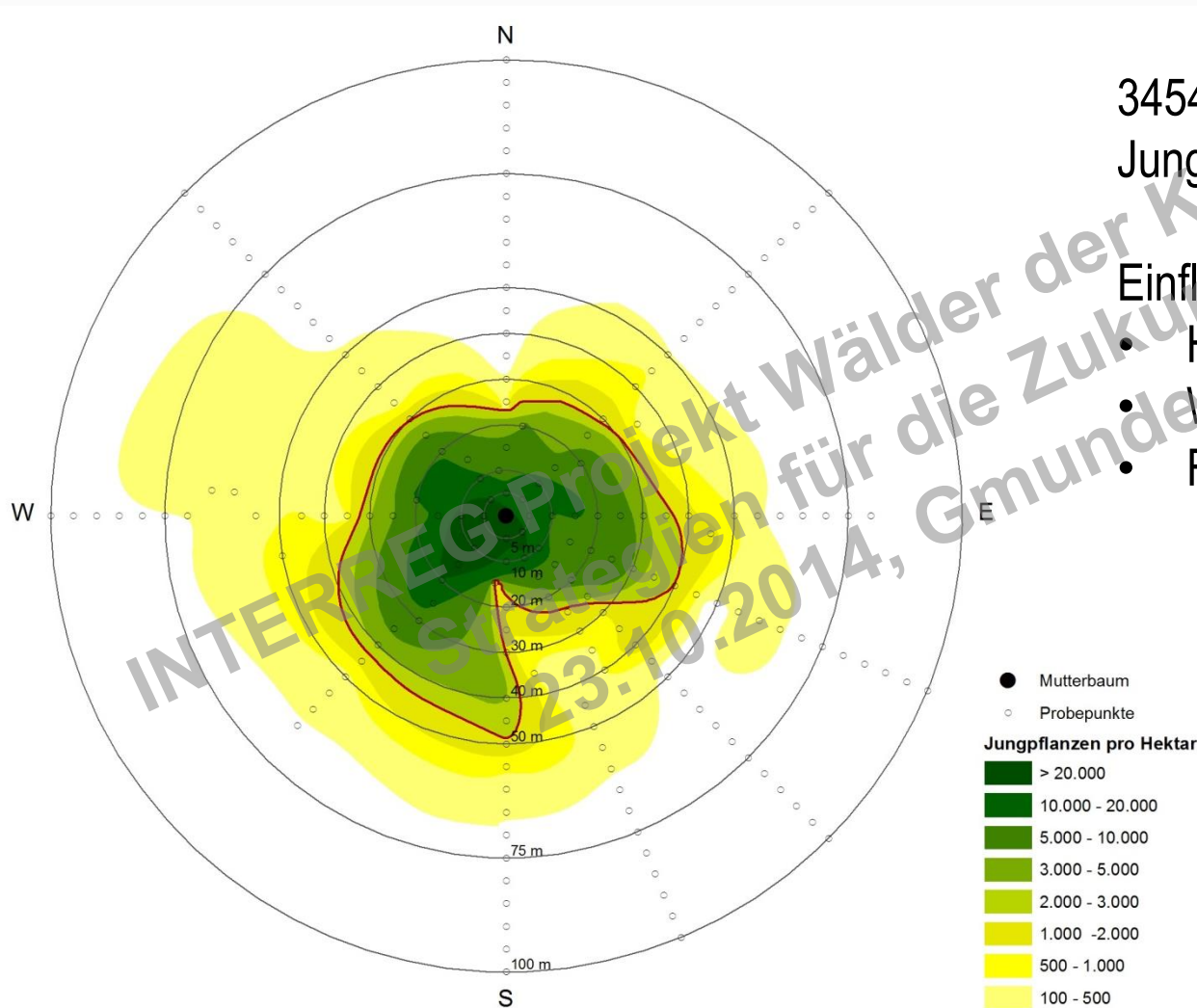
Bedeutung von Überhältern bei der Wiederbewaldung von Sturmwurfflächen

Bergahorn auf Kyrill- Sturmwurffläche



- Stichprobenkreise $r = 2$ m
5 m Abstände, bis 100 m Entfernung
- Anzahl der Jungpflanzen
 - Höhe, Zuwachs
 - Altersbestimmung (Triebbasisnarben)

Bedeutung von Überhältern bei der Wiederbewaldung von Sturmwurfflächen

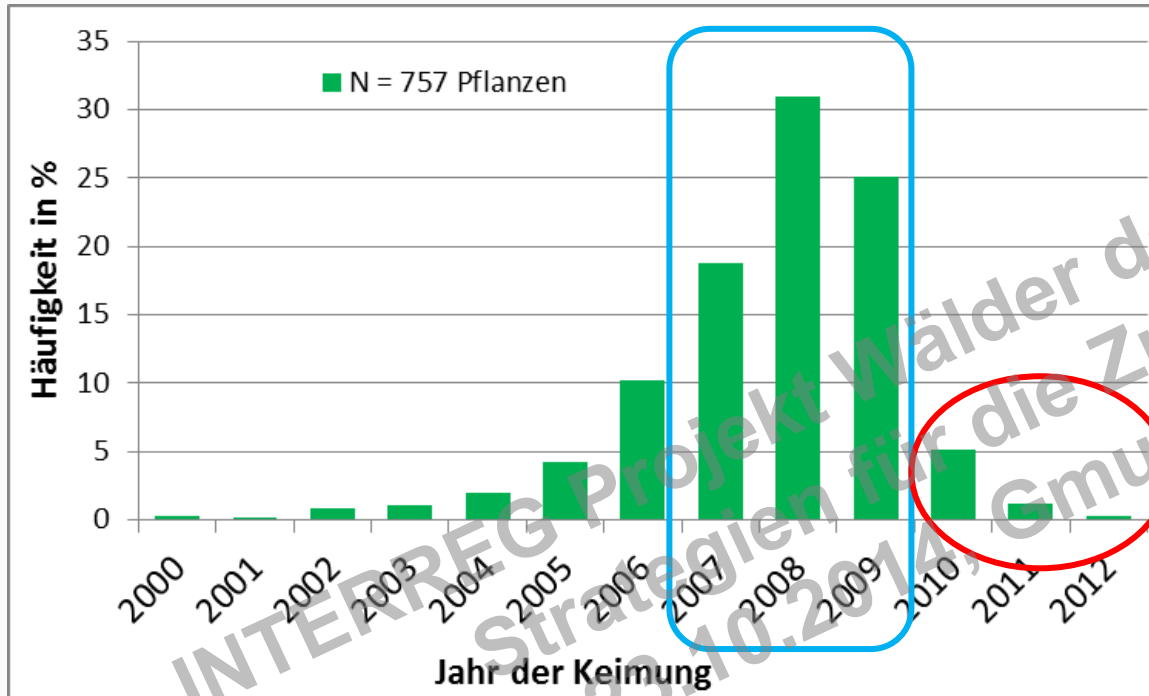


3454 m² mit mehr als 2000
Jungpflanzen

Einflüsse auf die Verteilung:

- Hangrichtung
- Windrichtung
- Fahrspur

Bedeutung von Überhältern bei der Wiederbewaldung von Sturmwurfflächen



- 75 % der Bah-Verjüngung hat in den ersten 3 Jahren nach dem Sturmwurf gekeimt
→ Baum muss bei Kalamitätseintritt schon fruktifizieren
- zunehmende Vergrasung der Fläche verhindert weitere Etablierung von Bah-Verjüngung nach 2010

Bedeutung von Überhältern bei der Wiederbewaldung von Sturmwurfflächen

Zwischenfazit:

- Wenige Altbäume können für eine flächendeckende Verjüngung sorgen
- Voraussetzung ist die Fähigkeit der Altbäume zur Fruktifikation bereits beim Eintreten der Kalamität
- Das schafft Handlungsspielraum für den Forstmann nach großflächigen Ereignissen wie z.B. Kyrill
- Einzelne Bergahorne (natürlich auch Buche und Tanne) sowie Pionierbaumarten sollten im Bestand gezielt gefördert werden

Was bringt die Vorausverjüngung?

- Vorausverjüngung wächst schneller und ist meist besser ernährt als die Pflanzung, wobei hier Bergahorn und Pionierbäume deutlich schneller als die Fichte wachsen
 - weniger Nährstoffverluste
 - weniger Humusverlust
 - wichtiger Beitrag zu Standortssicherung
 - schnellere Wiederbewaldung
- Überhälter leisten einen wichtigen Beitrag zur Wiederbewaldung
 - bereits wenige fruktifizierende Altbäume können flächendeckend hohe Verjüngungszahlen liefern
 - Förderung von Mischbaumarten und Pionieren im Bestand