

# Physiologische Begleituntersuchungen von Nachkommenschaften der Gemeinen Fichte zur Resistenz gegenüber Trockenstress



*André Zeibig, Heino Wolf*

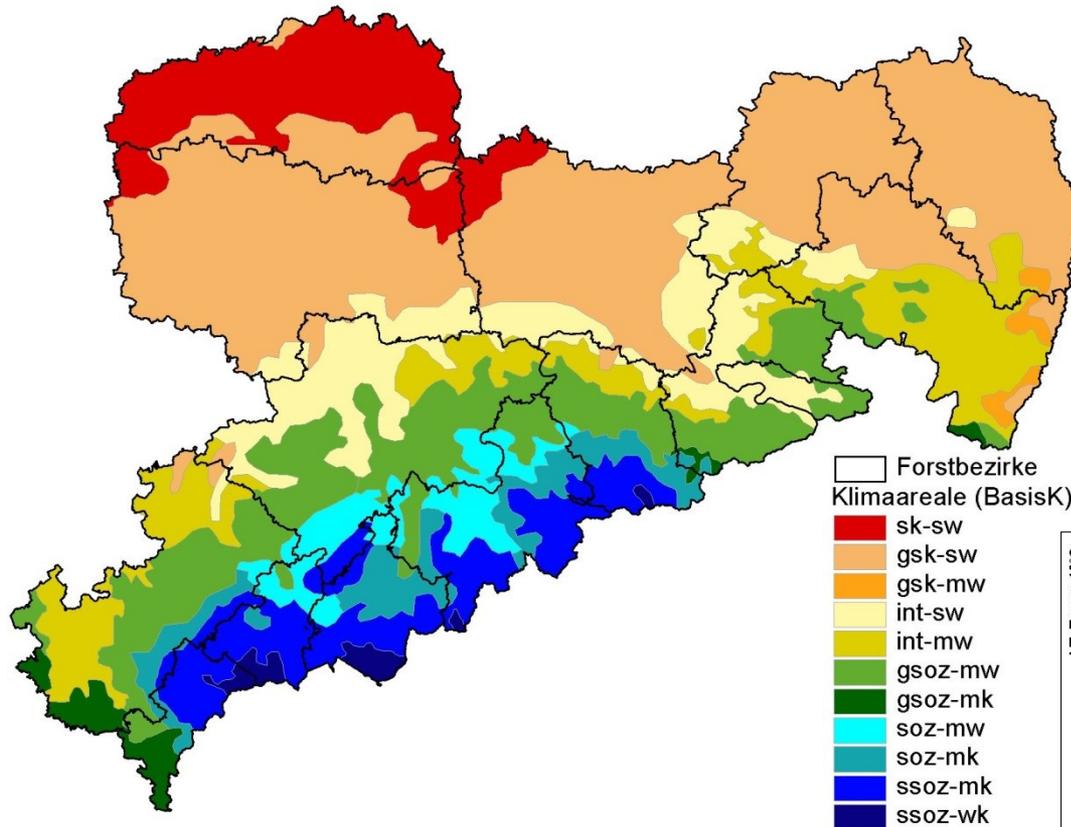
- 1 Einleitung
- 2 Material und Methoden
- 3 Ergebnisse
- 5 Resümee

## Hintergrund

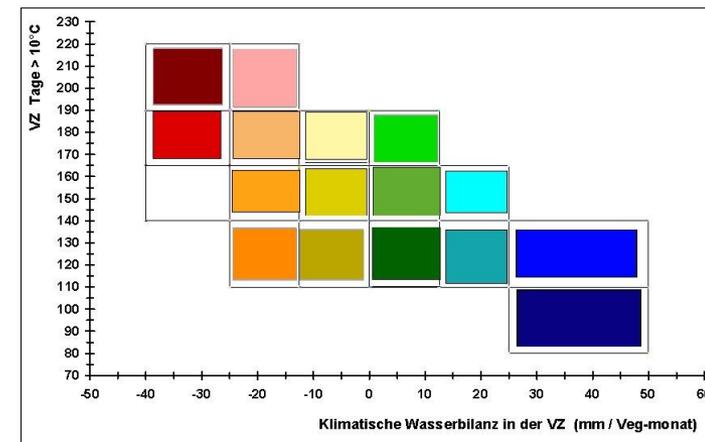
- Fichte – überwiegend Wirtschaftsbaumart Nr. 1 (BWI 2012):
  - Anteil an der Waldfläche (Waldfläche in Mio. ha), z. B. in
    - Thüringen 38 % (0,20) Bayern 41 % (1,02)
    - Nordrhein-Westfalen 29 % (0,25) Sachsen 34 % (0,17)
- **Speziell bei Fichte:** Empfindlichkeit gegenüber Temperaturerhöhung und gegenüber Phasen längerer Trockenheit prognostiziert:

# Klassen der neuen Klimagliederung (Gemballa und Schlutow 2007)

**Sachsen  
mit Basisklima  
1971 - 2000**

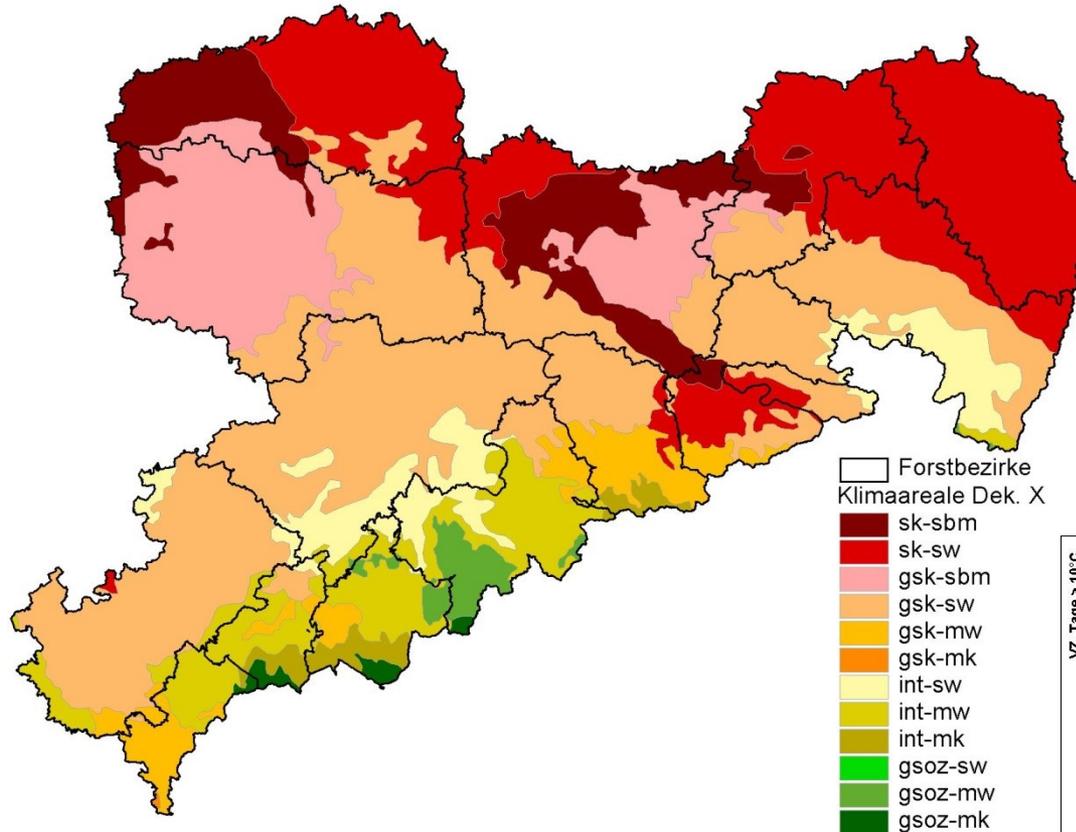


- Forstbezirke  
Klimaareale (Basisk)
- sk-sw
  - gsk-sw
  - gsk-mw
  - int-sw
  - int-mw
  - gsoz-mw
  - gsoz-mk
  - soz-mw
  - soz-mk
  - ssoz-mk
  - ssoz-wk

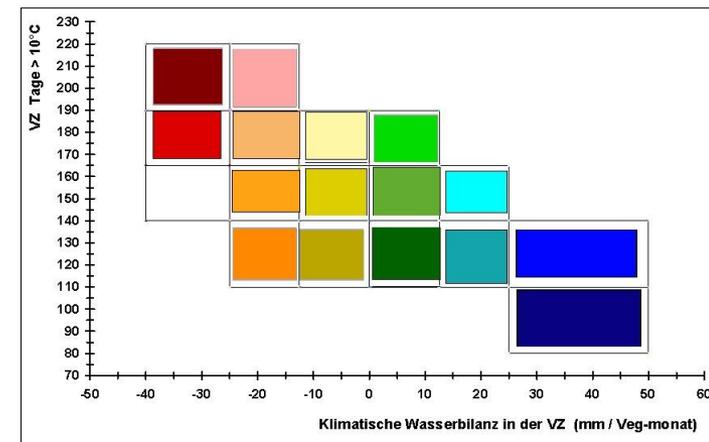


# Klassen der neuen Klimagliederung (Gemballa und Schlutow 2007)

**Sachsen  
mit Klima Ende  
des 21. Jh.  
2091 - 2100**



- Forstbezirke
- Klimaareale Dek. X
- sk-sbm
- sk-sw
- gsk-sbm
- gsk-sw
- gsk-mw
- gsk-mk
- int-sw
- int-mw
- int-mk
- gsoz-sw
- gsoz-mw
- gsoz-mk

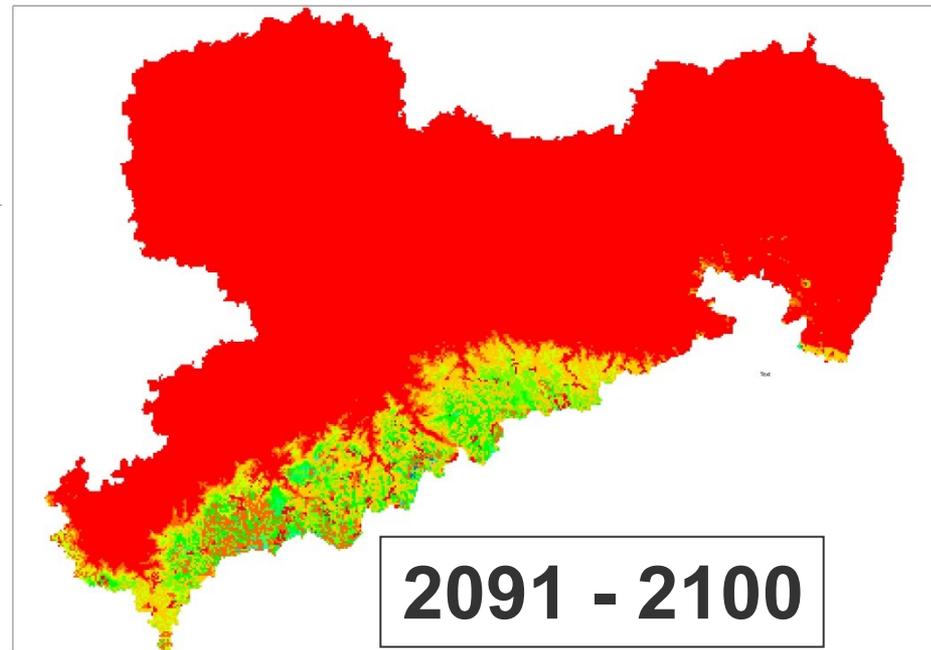
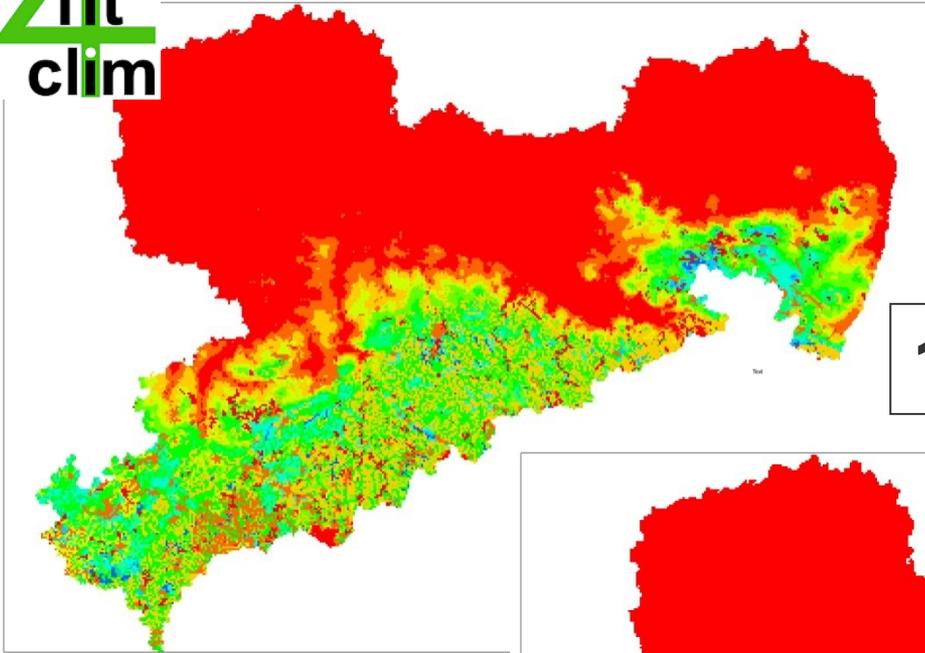
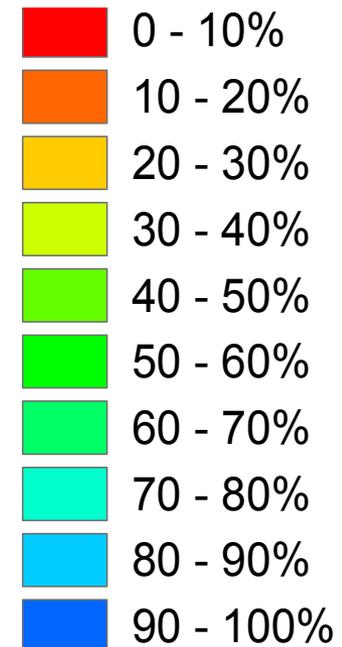


# Fichte – prognostizierte Veränderung der Vitalität

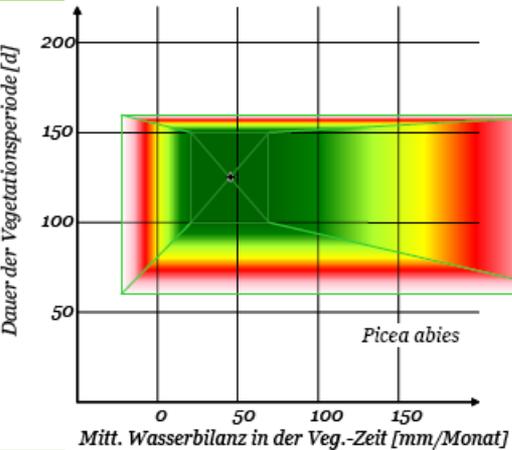
(Gemballa und Schlutow 2007)

1971 - 2000

2091 - 2100



Einleitung



## Erwartungen/Ziele

- Sicherung der Vitalität der Fichte: Unterstützung der Selektion der Fichten-Zuchtpopulationen durch Differenzierung trockenresistenter Herkünfte

über

- Charakterisierung des physiologischen Verhaltens von Nachkommen aus bestehenden Versuchsanlagen – Gewinnung von Informationen zur Resistenz gegenüber Trockenstress

## Teilziele

- Charakterisierung der Leitfähigkeit und des Leitfähigkeitsverlustes als Weiser für die Trockenstressresistenz vor und nach simuliertem Trockenstress,
  - dabei Prüfung des z. B. von Klein (1977) und Braun (1980) postulierten Zusammenhanges zwischen [SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz](#) und [Trockenstressresistenz](#)

## Material

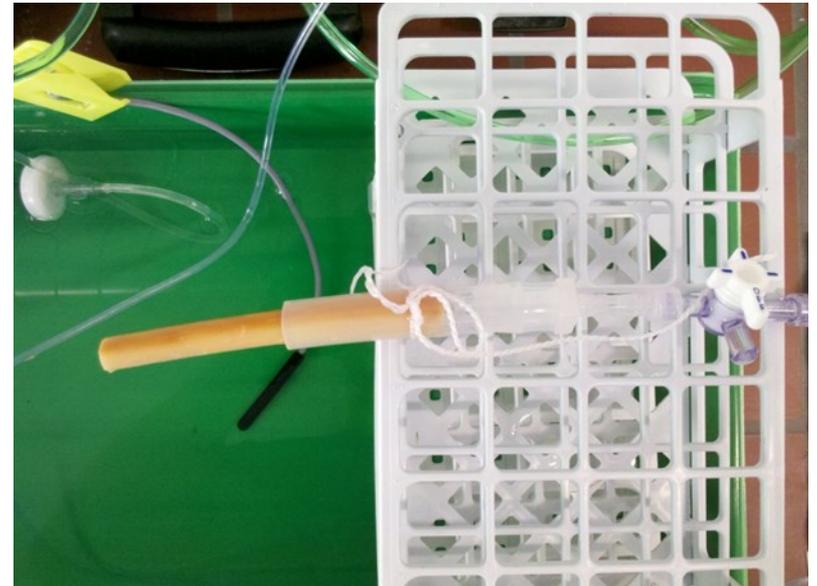
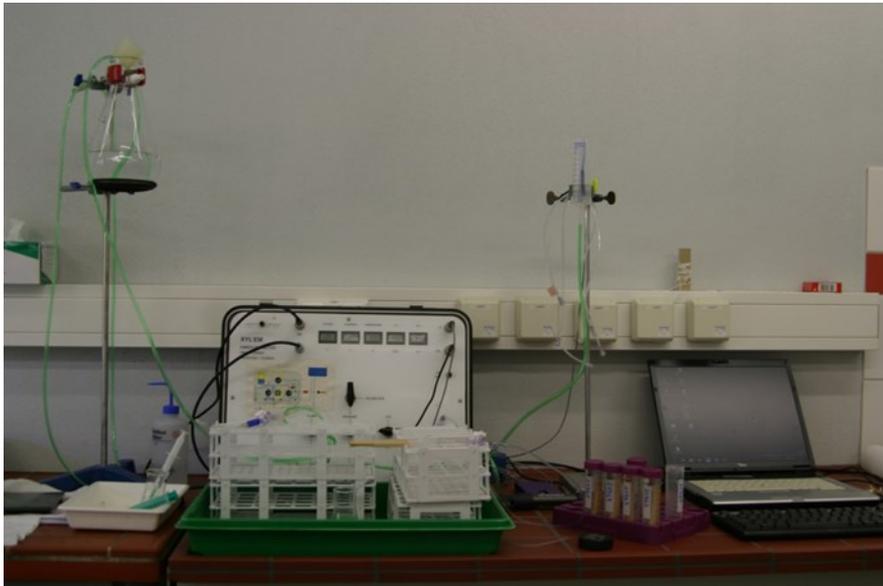
- I **Versuchsflächen** bzw. Untersuchungen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Fichte gegenüber Luftschadstoffen
  - I Selektion feldresistenter Fichten im Schadensgebiet zur Anlage von Samenplantagen und autovegetativen Vermehrung
  - I Selektion von Fichten-Herkünften mit erhöhter SO<sub>2</sub>- und Frostresistenz zur generativen und vegetativen Vermehrung
- I Auslese von ca. 1.500 feldresistenten Fichten im Alter von 15 bis 110 Jahren von **1973-1990** (Tzschacksch 1983b, Anonymus 1991)
- I Prüfung von 450 Klonen in verschiedenen Feldversuchen (Wolf 1998)

# Material

- Auswahl von 18 Versuchsgliedern aus VF 87 Ilmenau:

| Herkunft                                  | Nachkommenschaft                                   | SO <sub>2</sub> -Immissionsresistenz<br>(Anzahl Nachkommenschaften) |                           |             |
|---|--|---|---------------------------|-------------|
|   |  | SO <sub>2</sub> -resistent  | SO <sub>2</sub> -sensitiv | keine Daten |
| Deutscheinsiedel                          | Klone  | 2   | 2                         | -           |
| Georgenfeld                               |  | 1   | -                         | -           |
| Oberlochmühle                             |  | 3   | 3                         | -           |
| Seiffen                                   |  | 2   | 2                         | -           |
| Deutscheinsiedel 27 x<br>Seiffen 31       | Klonmischungen<br>(Vergleichsgruppe)               | 1   | -                         | -           |
| Deutscheinsiedel 27 x<br>Oberlochmühle 28 |  | 1   | -                         | -           |
| Oberhof 22a, b                            | Sämlingsnachkommen-<br>schaften (Vergleichsgruppe) | -   | -                         | 1           |
|   | <b>Summe</b>                                       | <b>10</b>   | <b>7</b>                  | <b>1</b>    |

- 3 Bäume/Versuchsglied; 4 Zweige 1-4j./Baum = 12 Proben/Versuchsglied





# Methoden

## I Das Behandlungsverfahren im Überblick:

### Alle Nachkommenschaften

- I 1. Bestimmung der Anfangsleitfähigkeit  $K_a$
- I 2. Spülen: Herstellung des maximalen Wasserpotenzials
- I 3. Bestimmung der **Eingangsleitfähigkeit**  $K_e$  nach Herstellung des maximalen Wasserpotenzials

### Klone der Herkünfte Deutscheinsiedel, Oberlochmühle und Seiffen

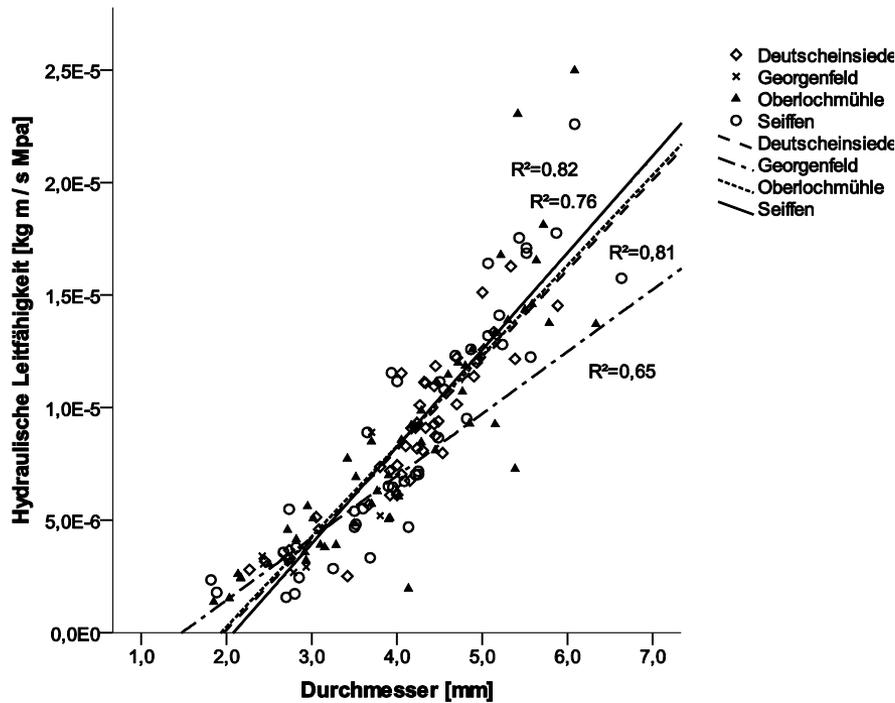
- I 4. Druckenwendung mit 3 Druckstufen  $p_1 - p_3$  (aufeinanderfolgend):
  - I  $K_{p1}$  (0,8 MPa);  $K_{p2}$  (1,0 MPa);  $K_{p3}$  (1,2 MPa)

Bestimmung des Leitfähigkeitsverlustes nach jeder Druckstufe

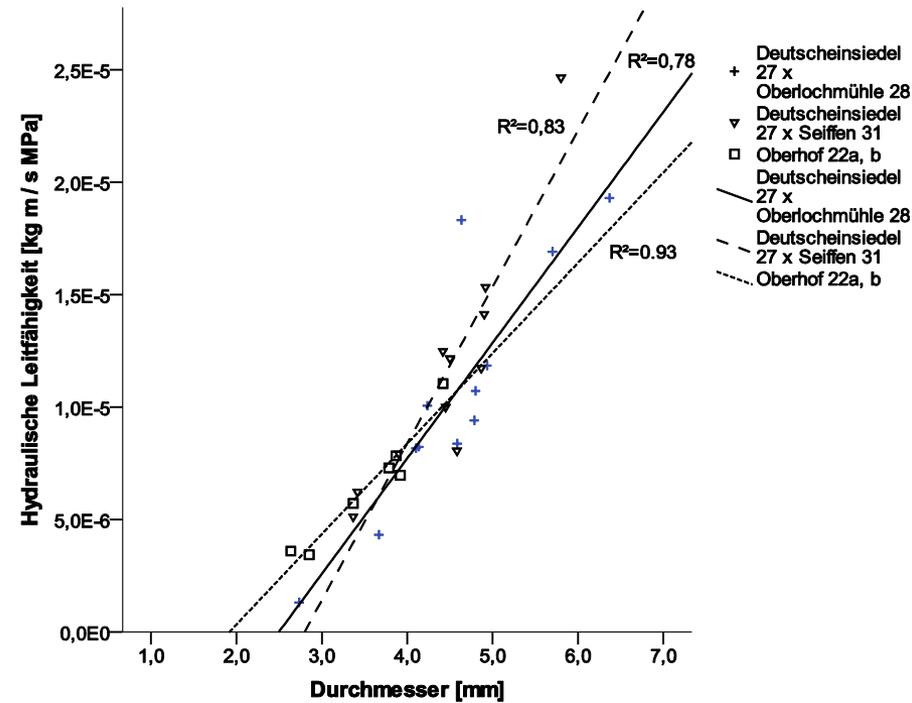
# Einfluss des Zweigdurchmessers auf die Leitfähigkeit

Klone

Klonmischungen/Sämlingsnackh.



$R^2: 0,76-0,82$ ; Georgenfeld  $0,65$



$R^2: 0,78-0,93$

## Einfluss des Zweigdurchmessers auf die Leitfähigkeit



Klone

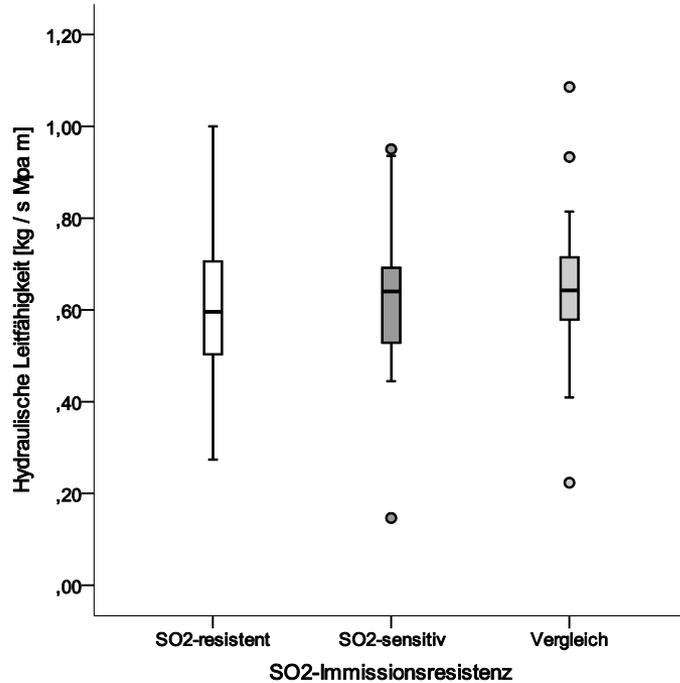


Klonmischungen/Sämlingsnachk.

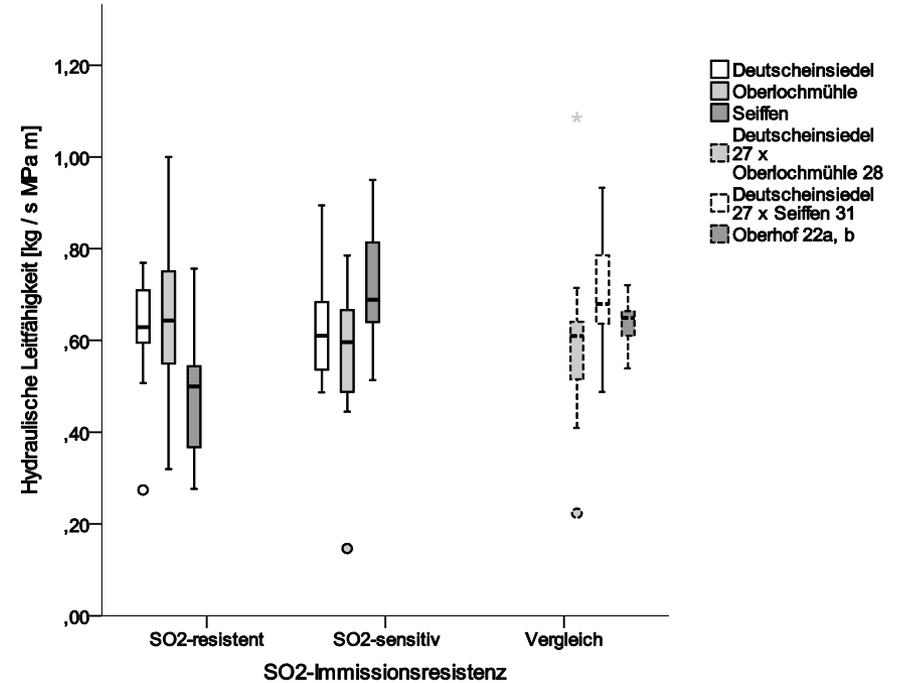
Signifikante Zunahme der Leitfähigkeit (teilweise überproportional) bei steigendem Zweigdurchmesser (Intervall ca. 2 mm bis ca. 7 mm o. R.)

## Einfluss der SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz auf die Leitfähigkeit

Aggregierte Herkünfte



Differenzierte Herkünfte



## Einfluss der SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz auf die Leitfähigkeit



Aggregierte Herkünfte

keine wesentlichen  
Unterschiede zwischen  
*SO<sub>2</sub>-sensitiv* und *SO<sub>2</sub>-resistent*

–

kein signifikanter Effekt der  
SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz  
vorhanden



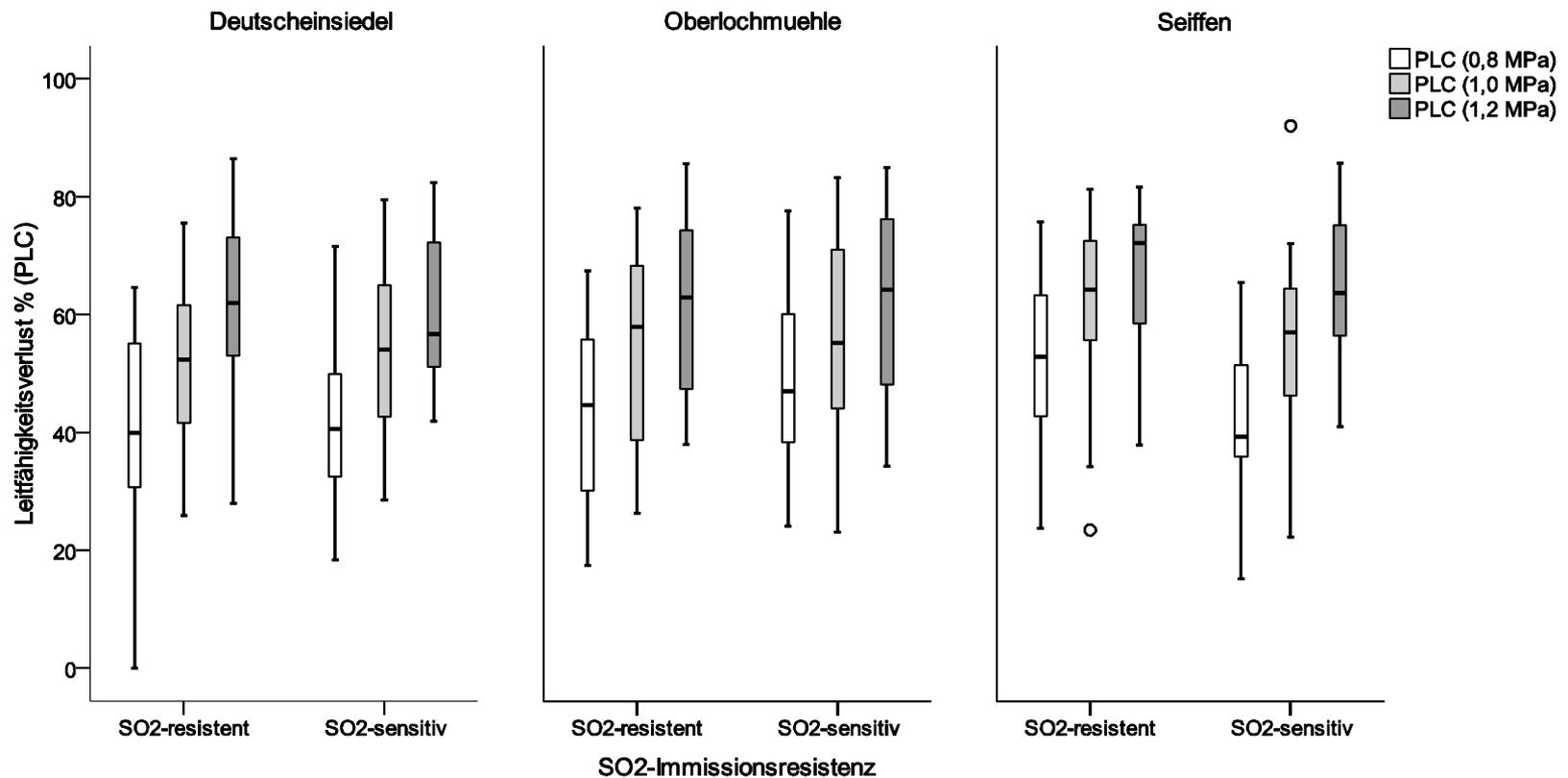
Differenzierte Herkünfte

*SO<sub>2</sub>-sensitiv* gegenüber *SO<sub>2</sub>-resistent*  
bei Herkunft **Seiffen** deutlich erhöht

–

**signifikanter Effekt** der SO<sub>2</sub>-  
Immissionsresistenz vorhanden

# Einfluss der SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz auf den Leitfähigkeitsverlust



## Einfluss der SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz auf den Leitfähigkeitsverlust



### Alle Nachkommenschaften

Markante Änderung des Leitfähigkeitsverlustes nach wiederholter Druckbehandlung  
– **signifikanter Effekt der Druckbehandlung**  
deutlich linearer Anstieg des Leitfähigkeitsverlustes – **linearer Trend signifikant**

### Herkünfte Deutscheinsiedel, Oberlochmühle

*SO<sub>2</sub>-sensitiv* gegenüber *SO<sub>2</sub>-resistent* über Druckstufen meist geringfügig erhöht  
– kein signifikanter Effekt der SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz (bzw. deren Interaktion mit SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz)

### Herkunft Seiffen

*SO<sub>2</sub>-sensitiv* gegenüber *SO<sub>2</sub>-resistent* über Druckstufen deutlich erniedrigt  
– **Interaktion Druckbehandlung x SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz (schwach) signifikant;**  
**linearer Trend der Interaktion (schwach) signifikant**

## Überblick über die wichtigsten Ergebnisse

- Signifikante Zunahme der Leitfähigkeit bei steigendem Zweigdurchmesser; die arttypische Leitfähigkeit für Fichte (z. B. Chochard 1992, Rust 1999) wurde bestätigt
- bei aggregierten Herkünften existiert kein signifikanter Effekt der SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz auf die Leitfähigkeit – bei Seiffen signifikanter Effekt der SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz vorhanden (=Einzelfall)
- bei allen Herkünften existiert ein signifikanter Effekt der Druckbehandlung
- nur bei Seiffen existiert eine signifikante Interaktion zwischen SO<sub>2</sub>-Immissionsresistenz x Druckbehandlung (=Einzelfall)

## Resümee

- Die Ergebnisse lassen noch keine Rückschlüsse auf eine potenzielle Trockenstressresistenz für die Herkunft Seiffen zu
- für eine Verwendungsempfehlung ist die Untersuchung weiterer Nachkommenschaften erforderlich
- die Auswertung sollte verstärkt interklonal erfolgen
- es bestehen Schwierigkeiten bei der alleinigen Interpretation der indirekten Stresstests – eine Verifizierung der Untersuchung durch direkte Verfahren ist erforderlich

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**