

Klimawandel und Veränderungen beim Baumwachstum

- Auswirkungen extrem warmer und trockener
Witterungsbedingungen auf das Wachstum von Fichten und Buchen
in verschiedenen Höhenlagen im Südschwarzwald -

Hans-Peter Kahle¹, Heinrich Spiecker¹, Eberhard Aldinger² und Hans-Gerhard Michiels²

¹Institut für Waldwachstum, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

²Abteilung Waldökologie, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt
Baden-Württemberg

Kontakt: Hans-Peter.Kahle@iww.uni-freiburg.de

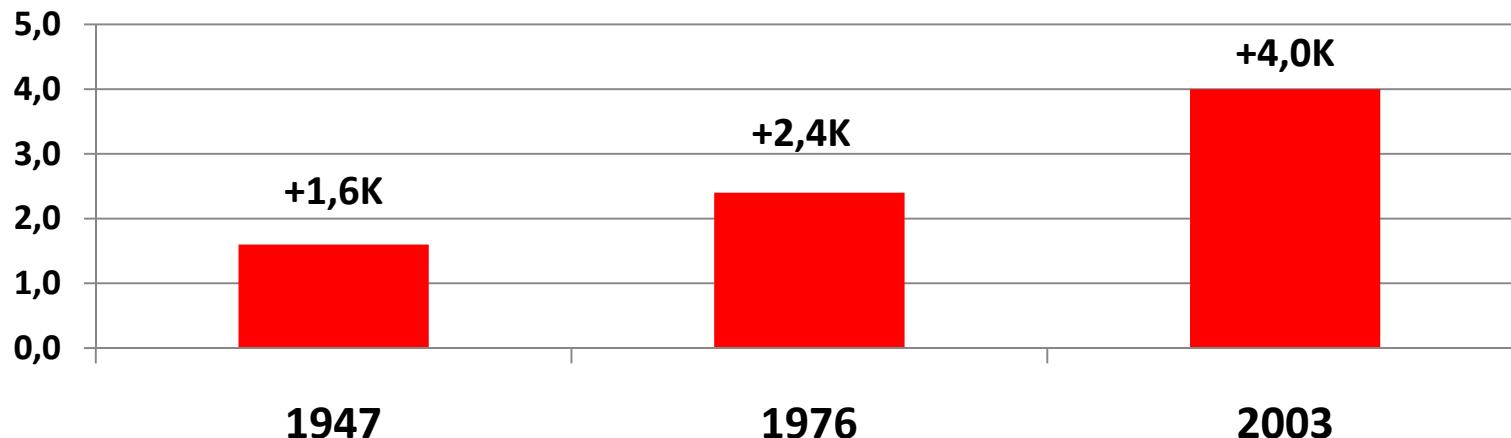


(Photo: Mai 2005, GW Winden, Elztal, Distr. Brand)

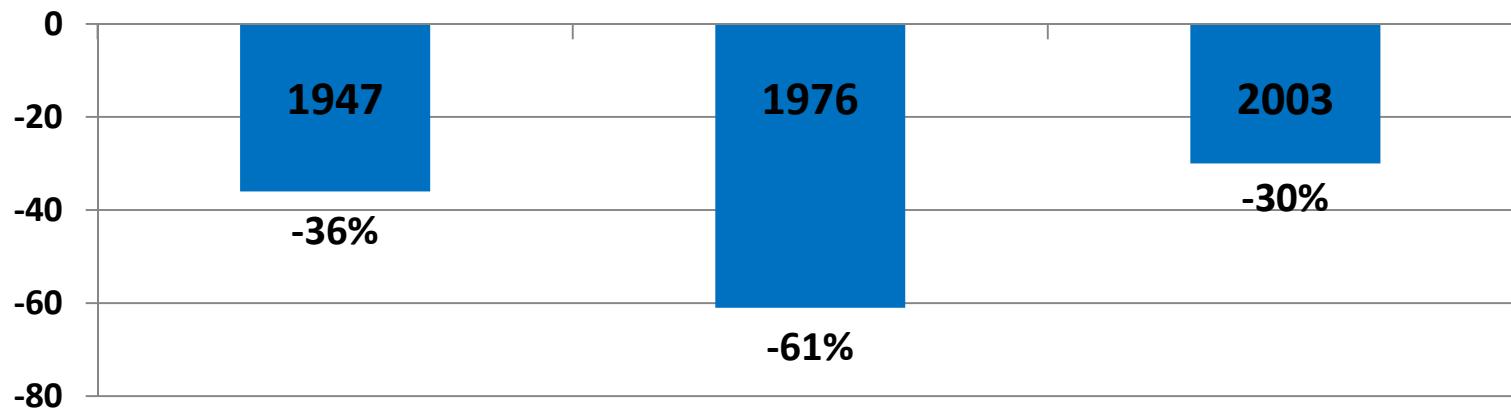
Fragestellungen:

- **Standortsbezogener Vergleich der Radialzuwachsreaktionen auf die warm-trockenen Witterungsbedingungen in den Jahren 1947, 1976 und 2003**
- **Einschätzung der baumart-, standorts- und altersspezifischen Stress-Sensitivität und Zuwachselastizität.**

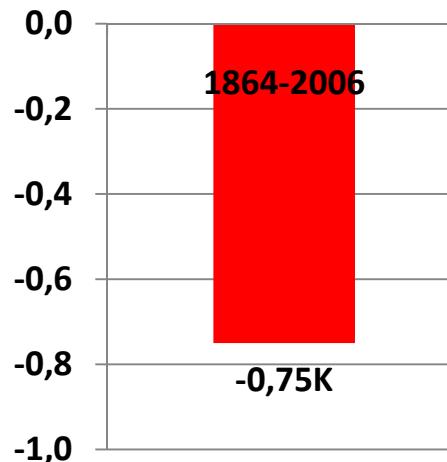
Lufttemperaturanomalie Mai-Juni (K, Bezug: 1864-2006)



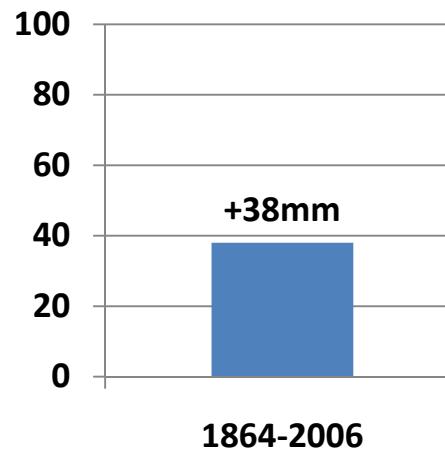
Niederschlagsanomalie Mai-Juni (%, Bezug: 1864-2006)



Vertikaler Lufttemperaturgradient Mai-Juni (K/100m)



Vertikaler Niederschlagsgradient Mai-Juni (mm/100m)



Methode und Material:

Stammanalyse:

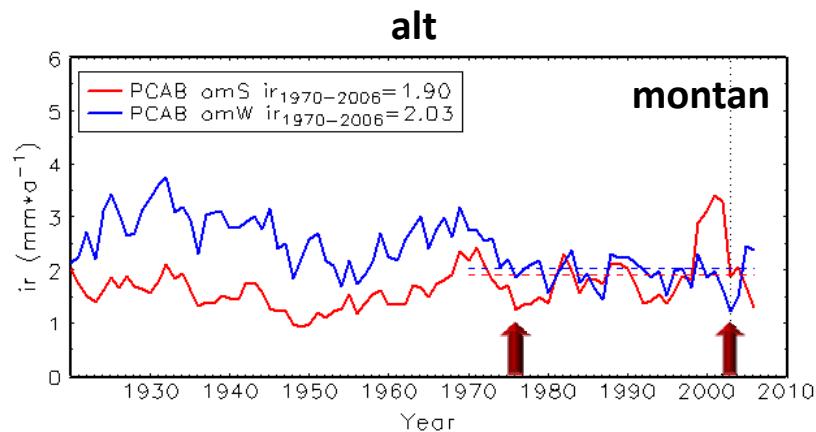
- **jährlicher Radialzuwachs ($ir_{1.3m}$)**.

Untersuchungsmaterial:

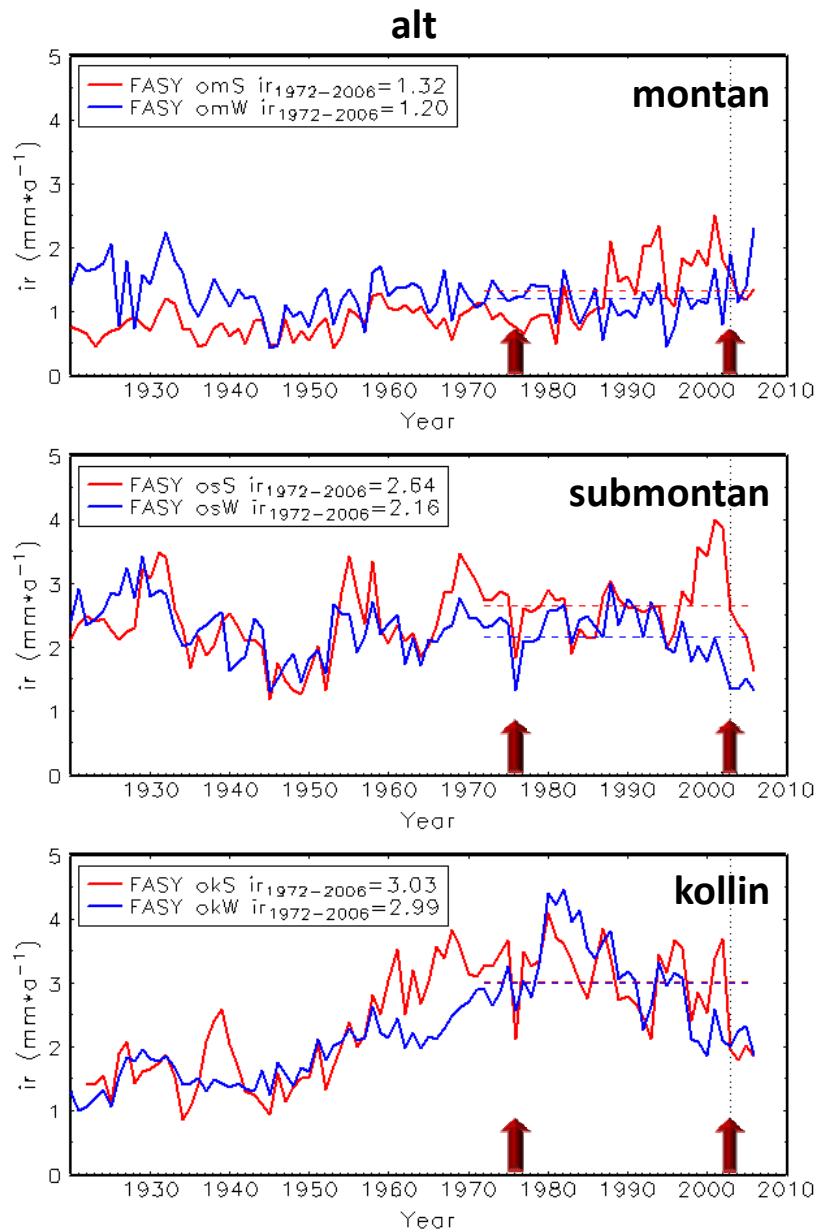
- **Substrat:** mäßig frischer lehmiger Grus
- **Höhenstufen:** kollin, submontan, montan
- **Exposition:** Sommer- (SW), Winterhang (NE)
- **Baumarten:** Buche, Fichte (, Tanne)
- **Baumklasse:** vor-/herrschend
- **Altersgruppen:** jung (≈ 50 Jahre), alt (≈ 90 Jahre).

→ 24 Standorte/Bestände, 120 Untersuchungsbäume

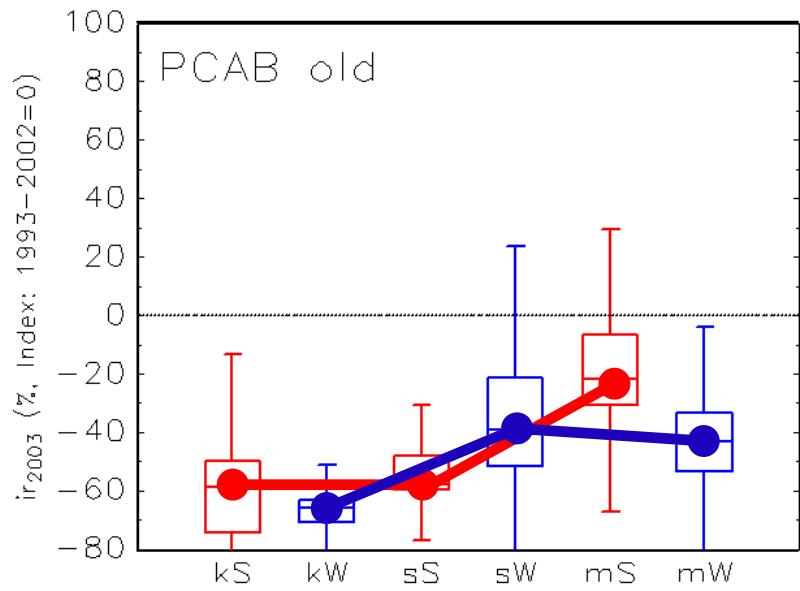
Radialzuhwachsverlauf: Fichte (PCAB)



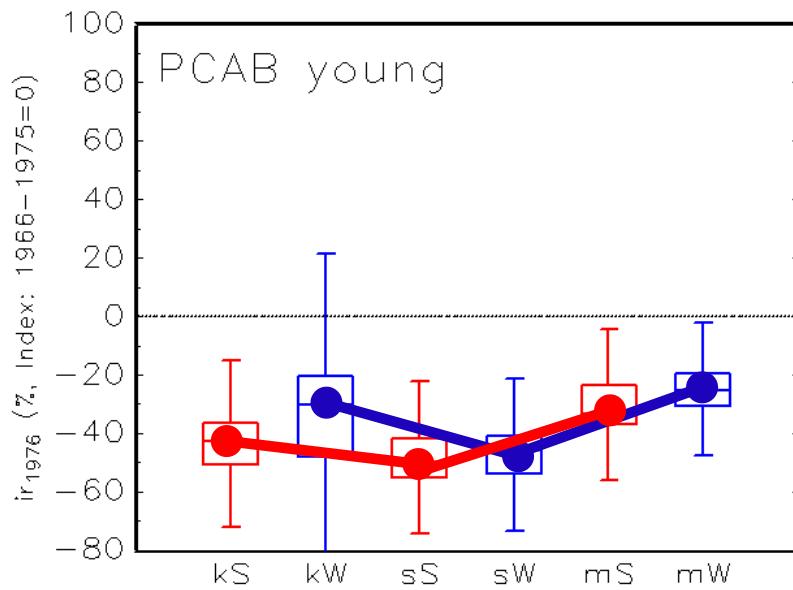
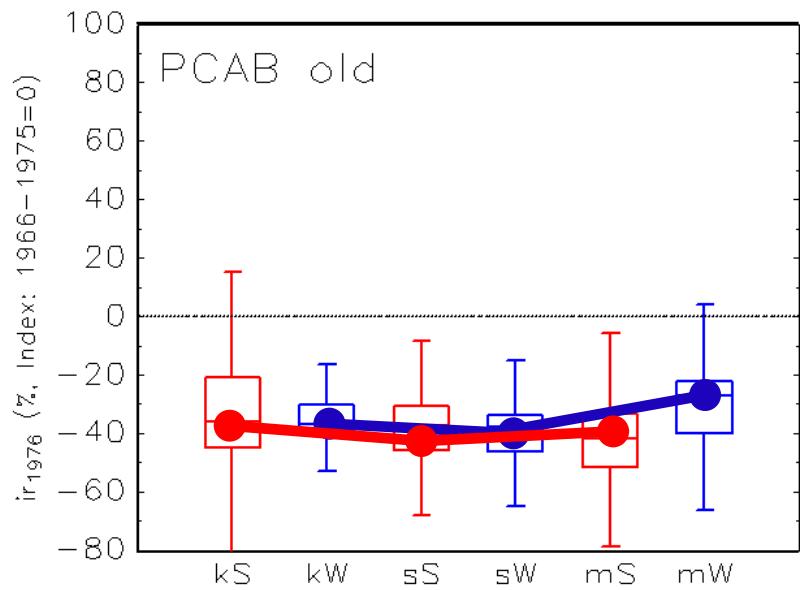
Radialzuwachsverlauf: Buche (FASY)



Radialzuhwachsreaktion 2003 (%-Index 1993-2002=0)

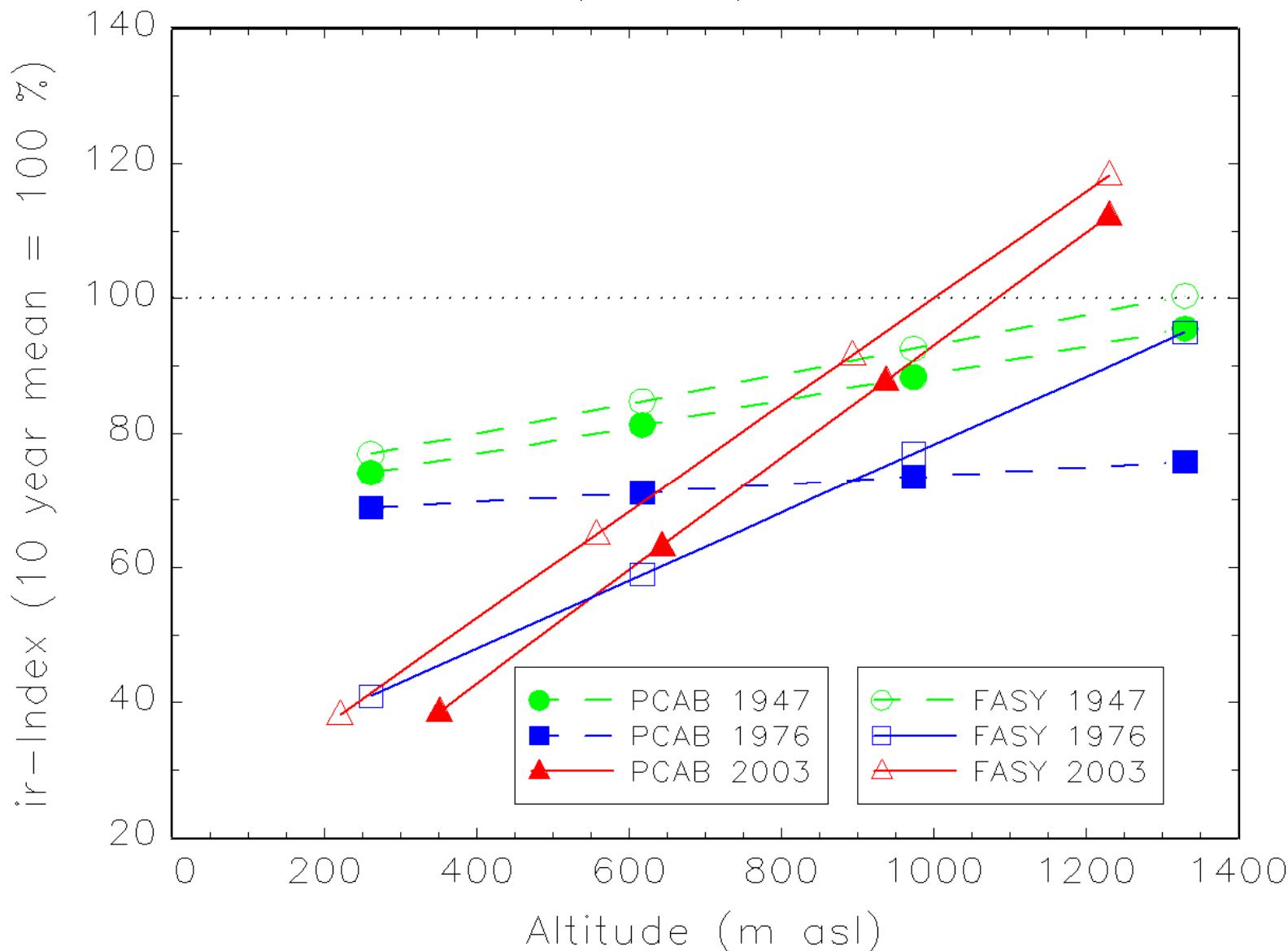


Radialzuhwachsreaktion 1976 (%-Index 1966-1975=0)

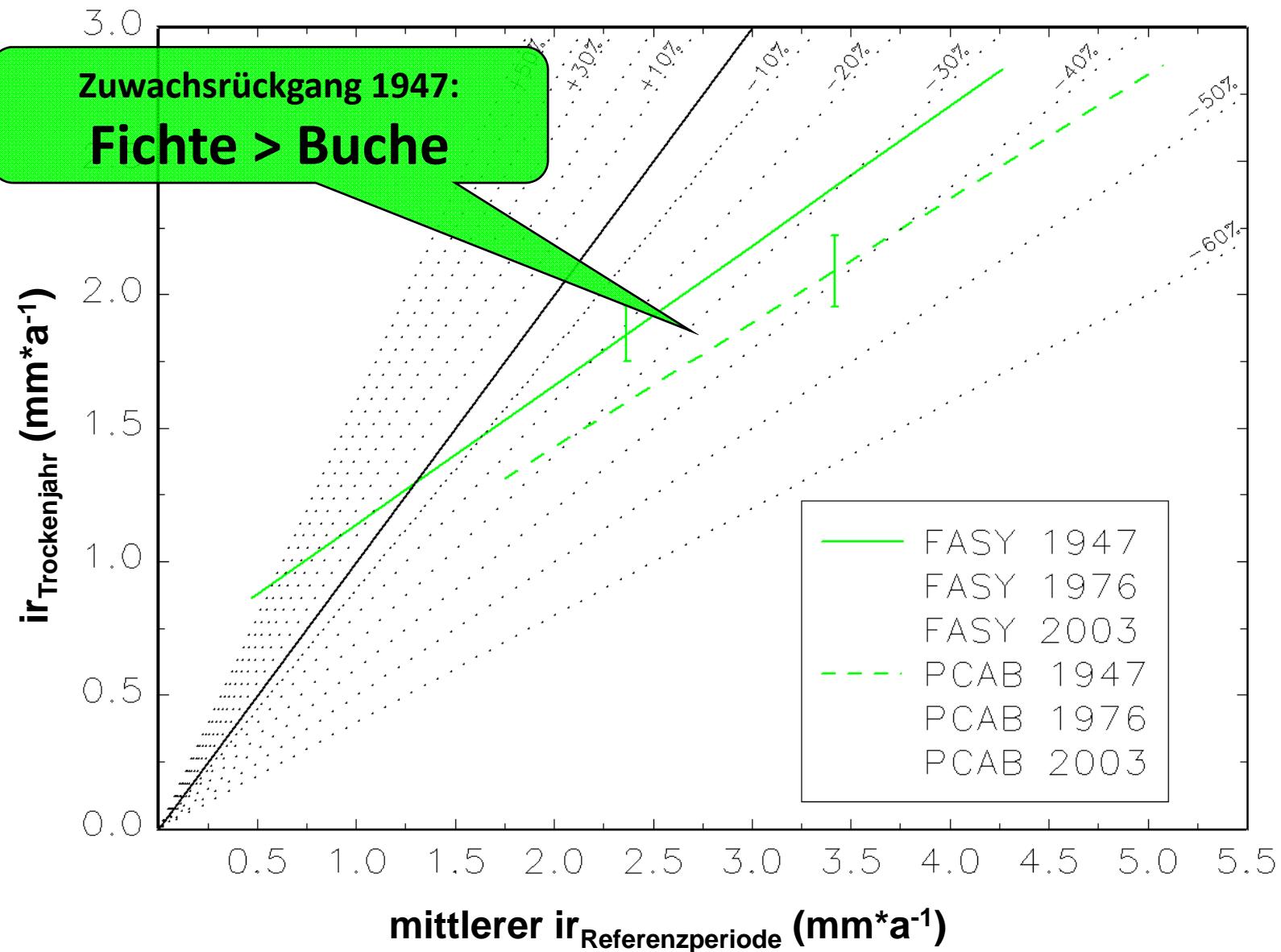


ir-Reaktion in Abhängigkeit von der Höhenlage

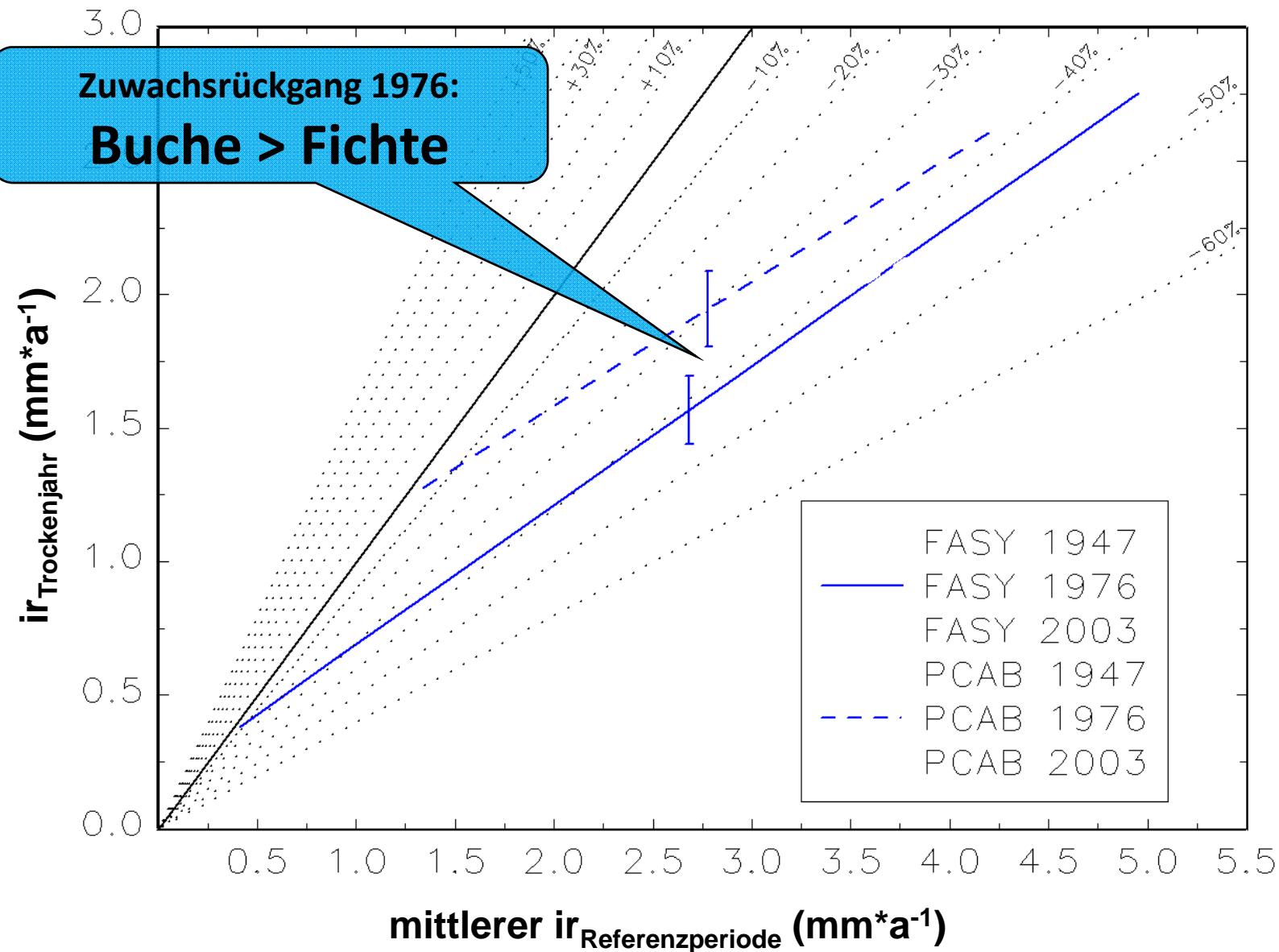
1947, 1976, 2003



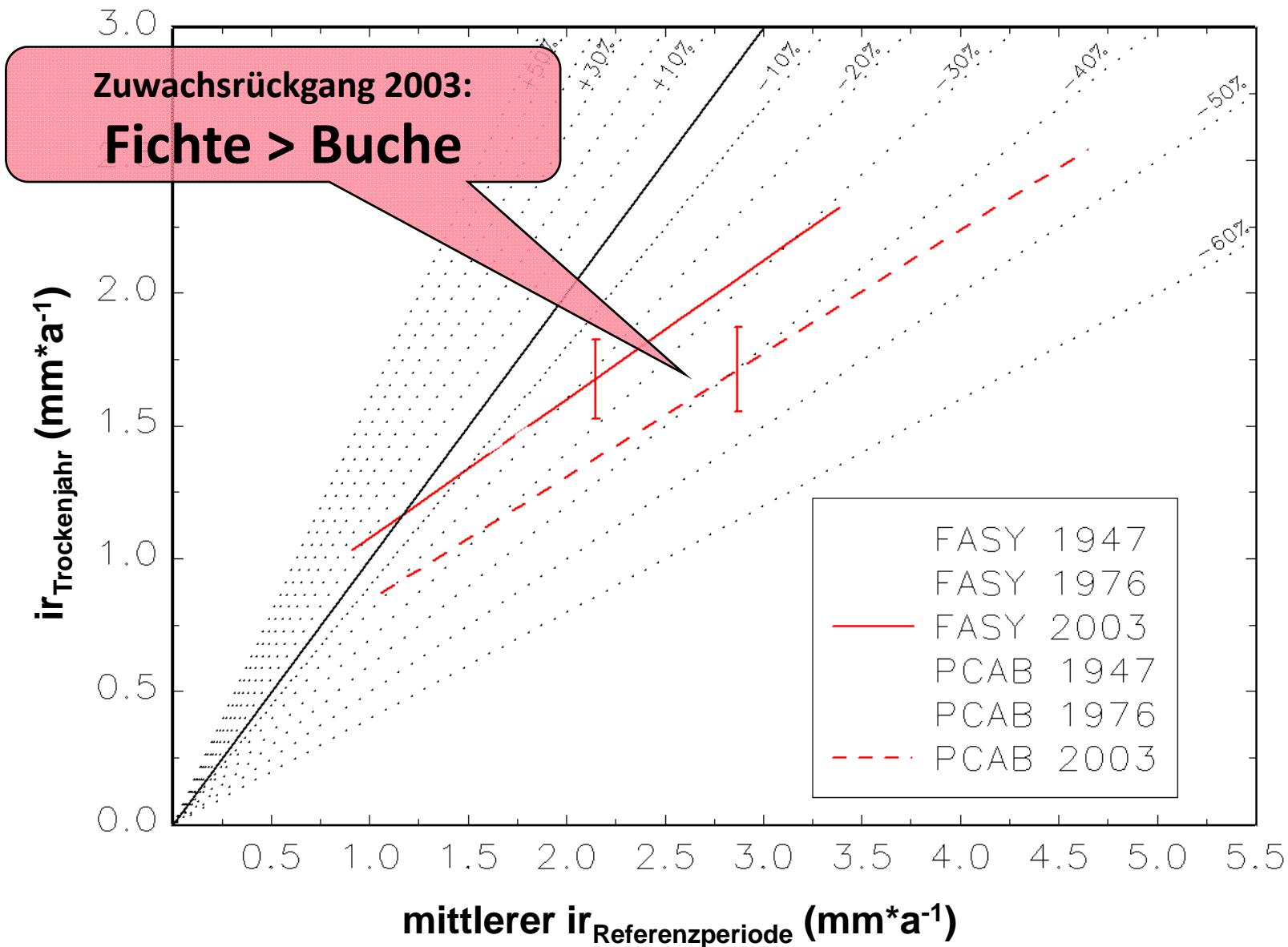
Kovarianzanalyse - ir Bu/Fi: 1947



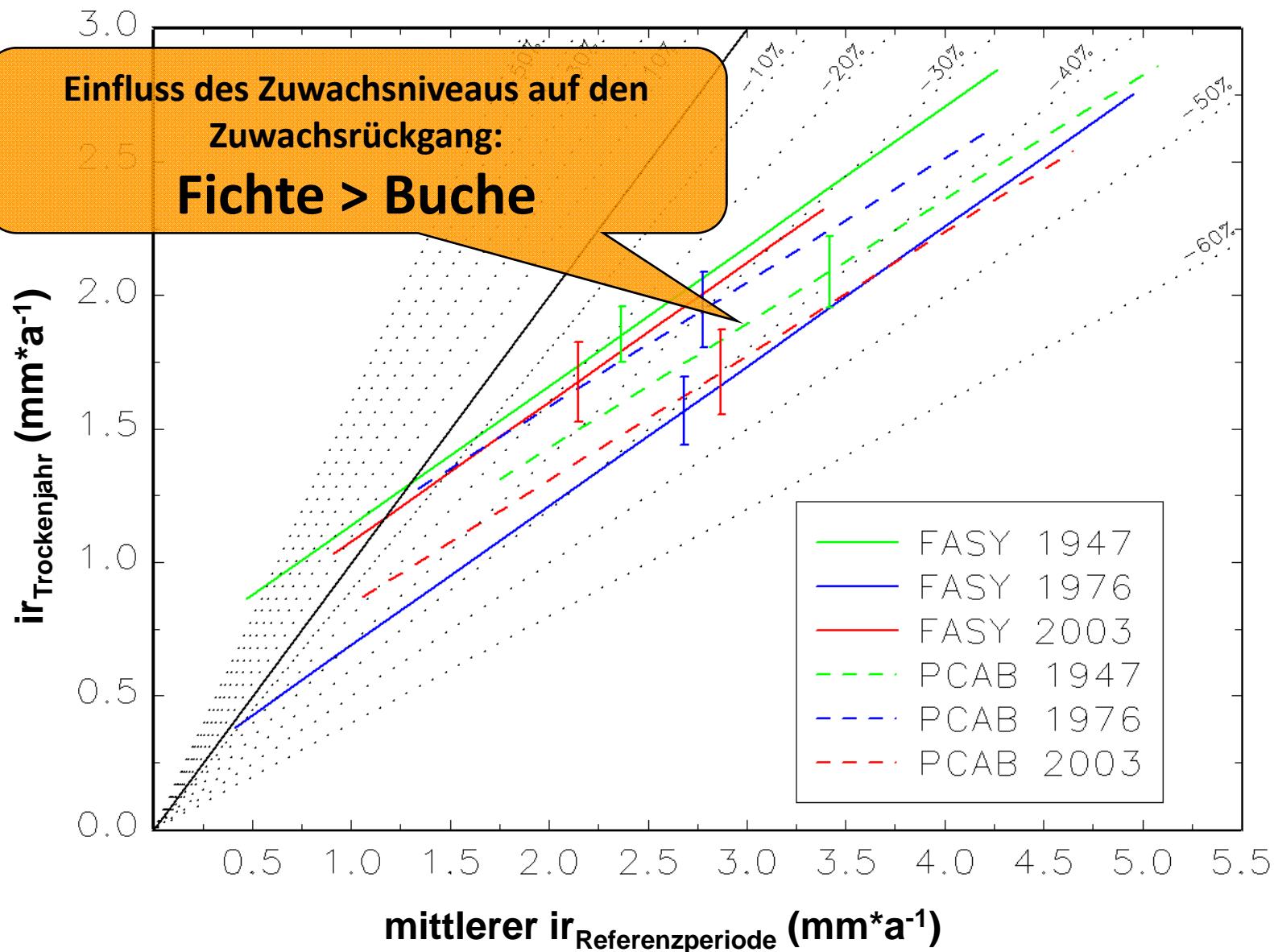
Kovarianzanalyse - ir Bu/Fi: 1976



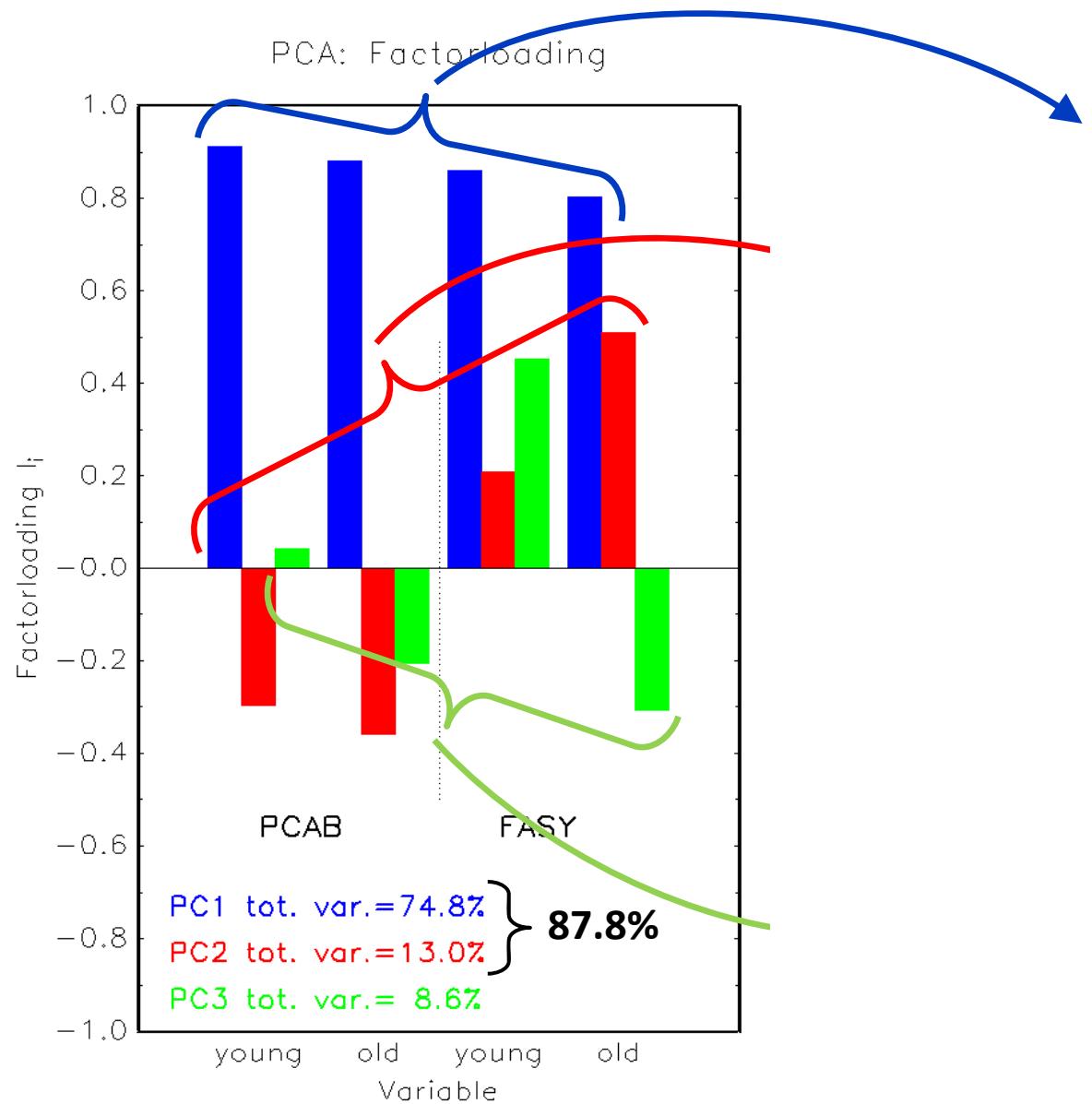
Kovarianzanalyse - ir Bu/Fi: 2003



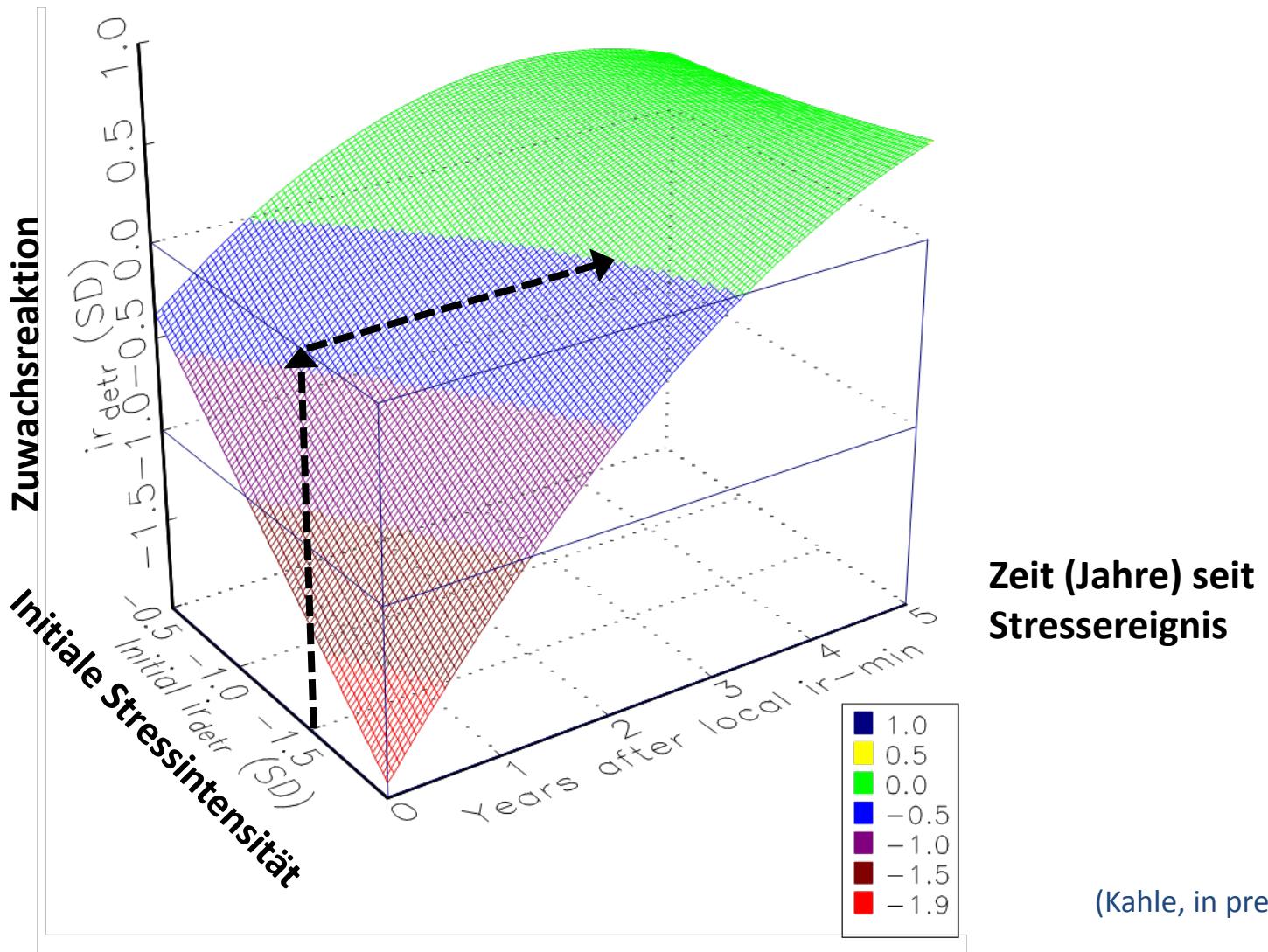
Kovarianzanalyse - ir Bu/Fi: 1947, 1976, 2003



Hauptkomponentenanalyse - ir-Index Fi/Bu

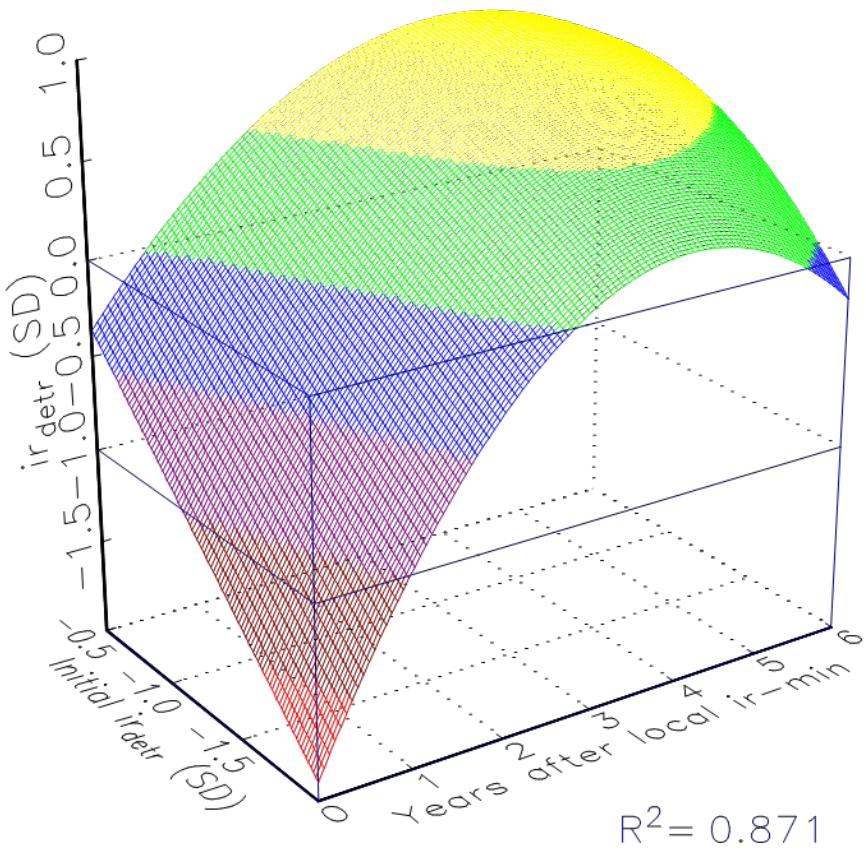


Elastizität des Radialzuwachses: Fichte (1897-1995)

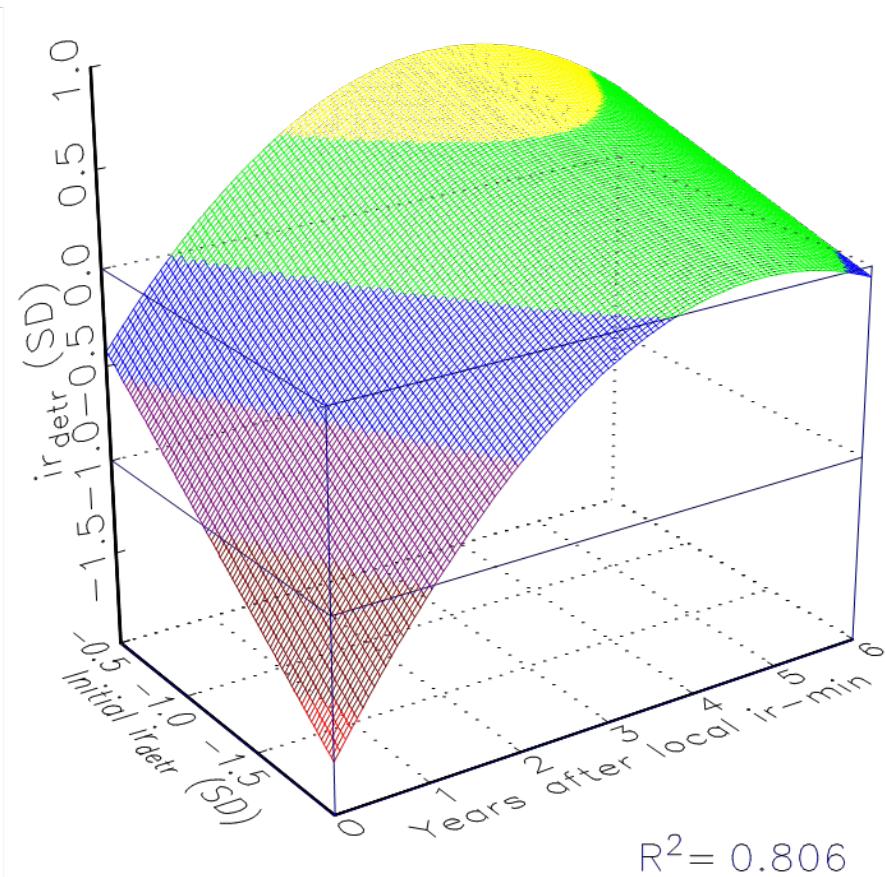


Elastizität des Radialzuwachses (1897-1995):

Tanne (*Abies alba*)

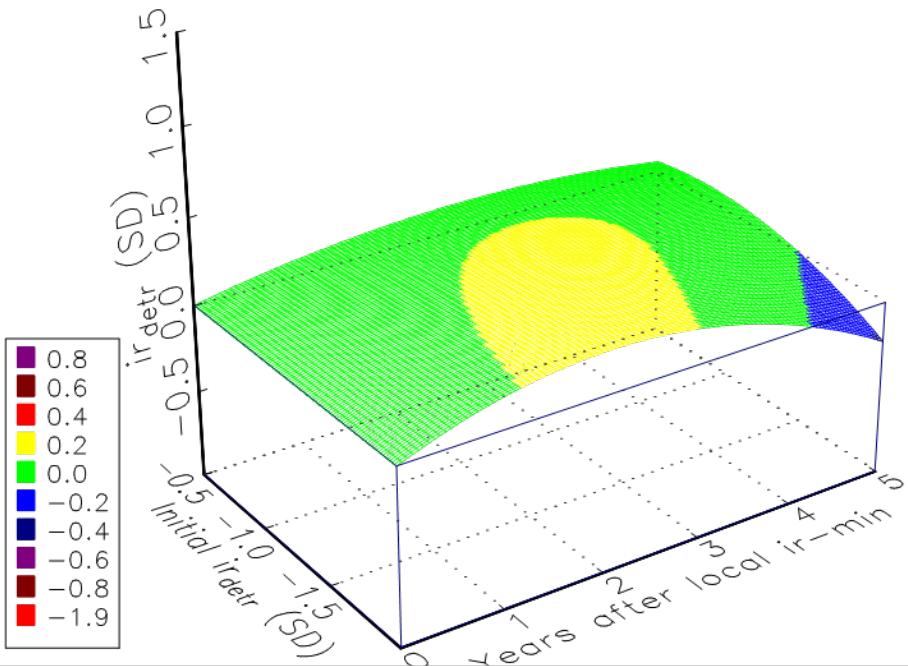


Buche (*Fagus sylvatica*)

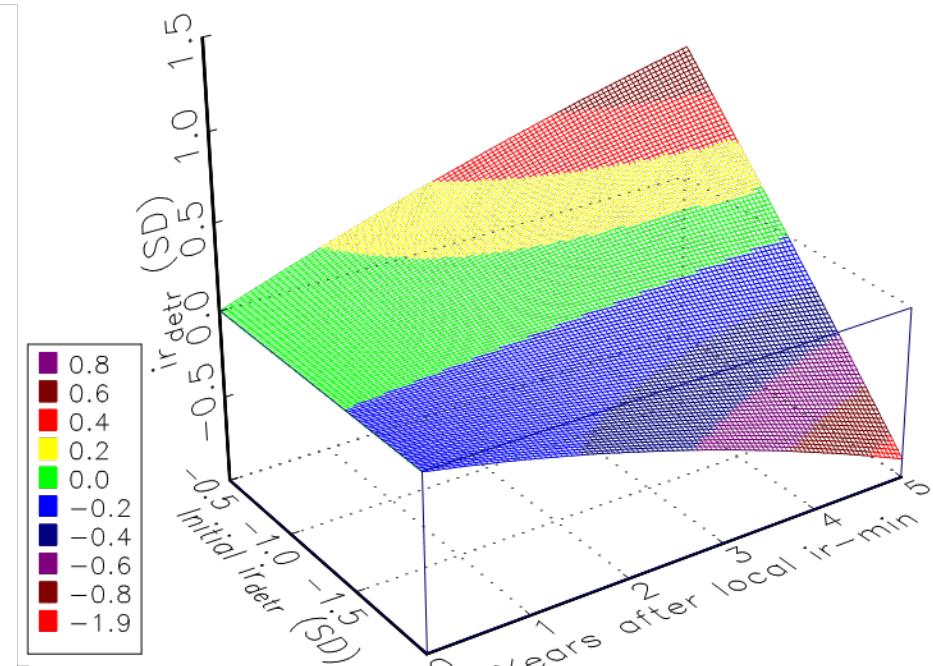


Differenzielle Elastizität des ir (1897-1995):

Tanne vs. Fichte

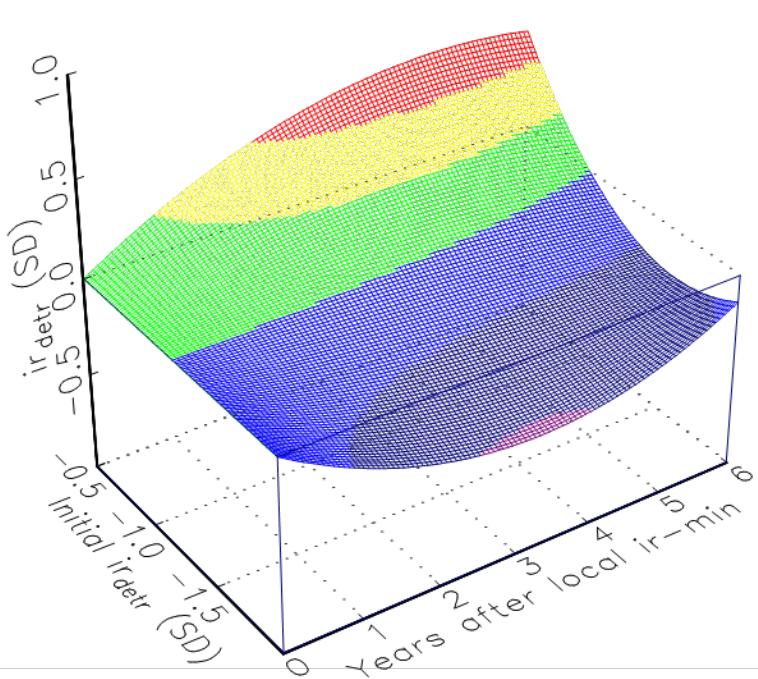


Buche vs. Fichte

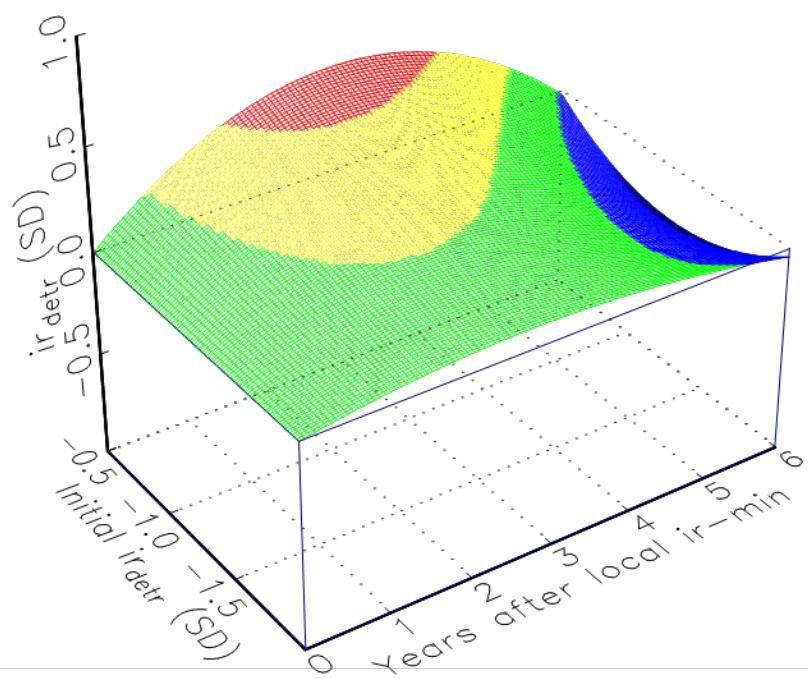


Differenzielle Elastizität des ir von Fichte (1919-88):

Mittelalte (Alter 70-100) vs. junge
Bäume (Alter < 70)



Alte (Alter > 100) vs. junge Bäume
(Alter < 70)



Zusammenfassung - Ergebnisse (1)

- Radialzuwachsreaktion abhängig von Baumart, Baumalter, Höhenlage und Hangexposition:

Faktorstärke: Höhenlage > Baumart > Alter > Exposition

- Starke Zuwachsreduktion in Jahren mit trocken-warmer Witterung:

Fichte: 2003 (\emptyset **-36%**) > 1976 (\emptyset **-31%**) > 1947 (\emptyset **-22%**)

Buche: 1976 (\emptyset **-34%**) > 2003 (\emptyset **-26%**) > 1947 (\emptyset **-15%**)

Zusammenfassung - Ergebnisse (2)

- Elastizität des Radialzuwachses hängt ab von:
 - Baumeigenschaften:
Baumart, Baumalter
 - Standorteigenschaften:
Standorteinheit, Höhenlage (nicht gezeigt)
 - Zeitraum (nicht gezeigt).
- Elastizität von Buche bei geringen Stressintensitäten größer, bei hohen Stressintensitäten geringer als von Fichte!
- Elastizität von Tanne über alle Stressintensitäten größer als von Fichte!

Schlussfolgerungen

- Die “Trockenjahre” 1947, 1976 und 2003 unterscheiden sich in der zeitlichen und räumlichen (horizontalen UND vertikalen) Ausprägung der jeweiligen Witterungsbedingungen!
- Ältere Fichten und Buchen sind gegenüber geringen und mäßigen Belastungsintensitäten besser abgepuffert als junge Bäume!
- Der Zuwachs in einen bestimmten Jahr ist das Ergebnis der Überlagerung von aktuellen UND vorangegangenen Effekten!
- Die Länge der Erholungszeit ist eine (nichtlineare) Funktion der Belastungsintensität!

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

