

Kenntnisstand zu Wald und Klimawandel



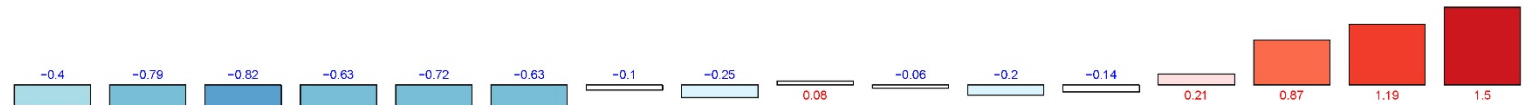
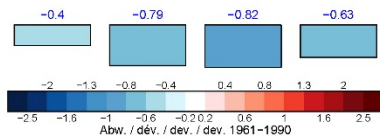
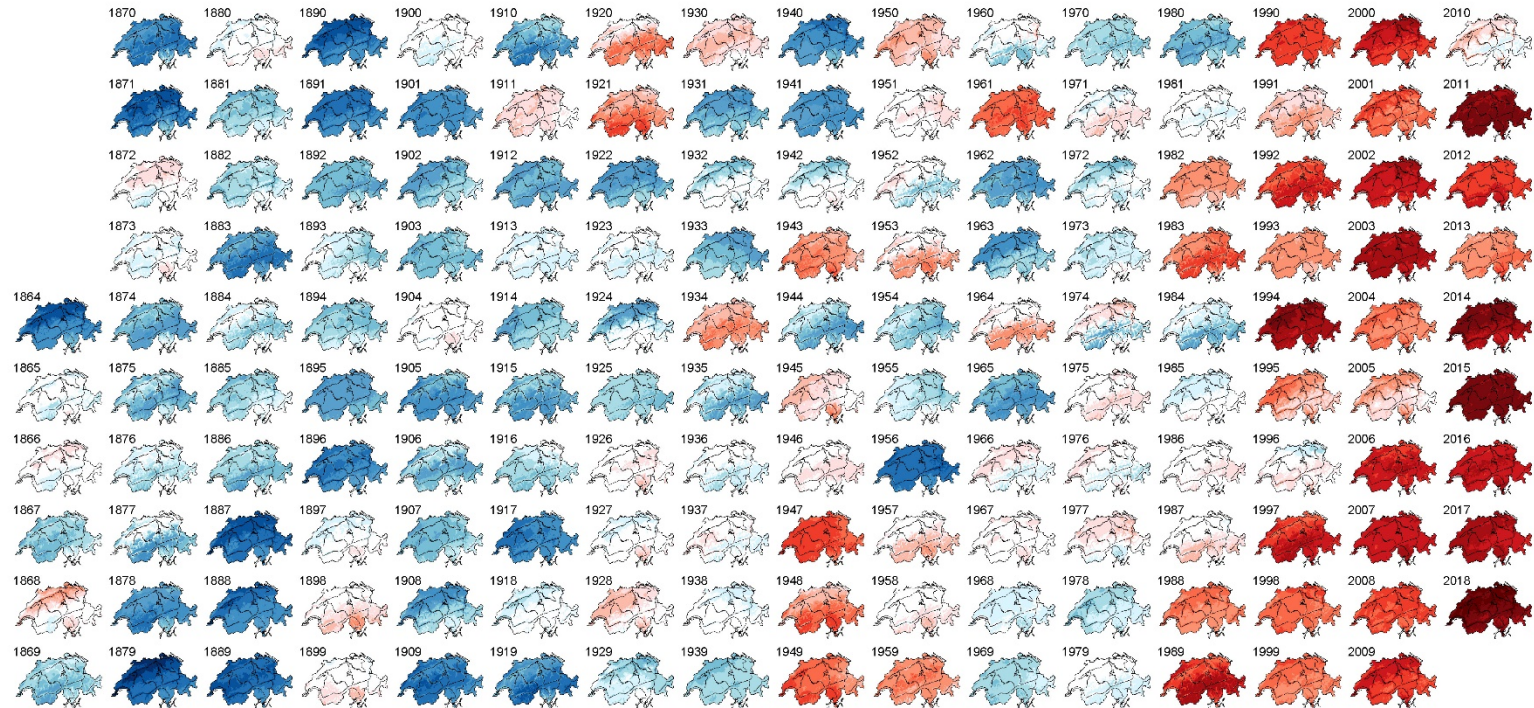


Fachdiskussionen im Wald („Waldtests“)

Inhalt

- Klimawandel und «Klimazukünfte»
- Auswirkungen auf die Wälder
- Veränderung der Waldstandorte und der Baumartenempfehlungen:
Integration des Klimawandels über Analogien
- Anpassung im Waldbau

Jahresmitteltemperatur 1950-2018

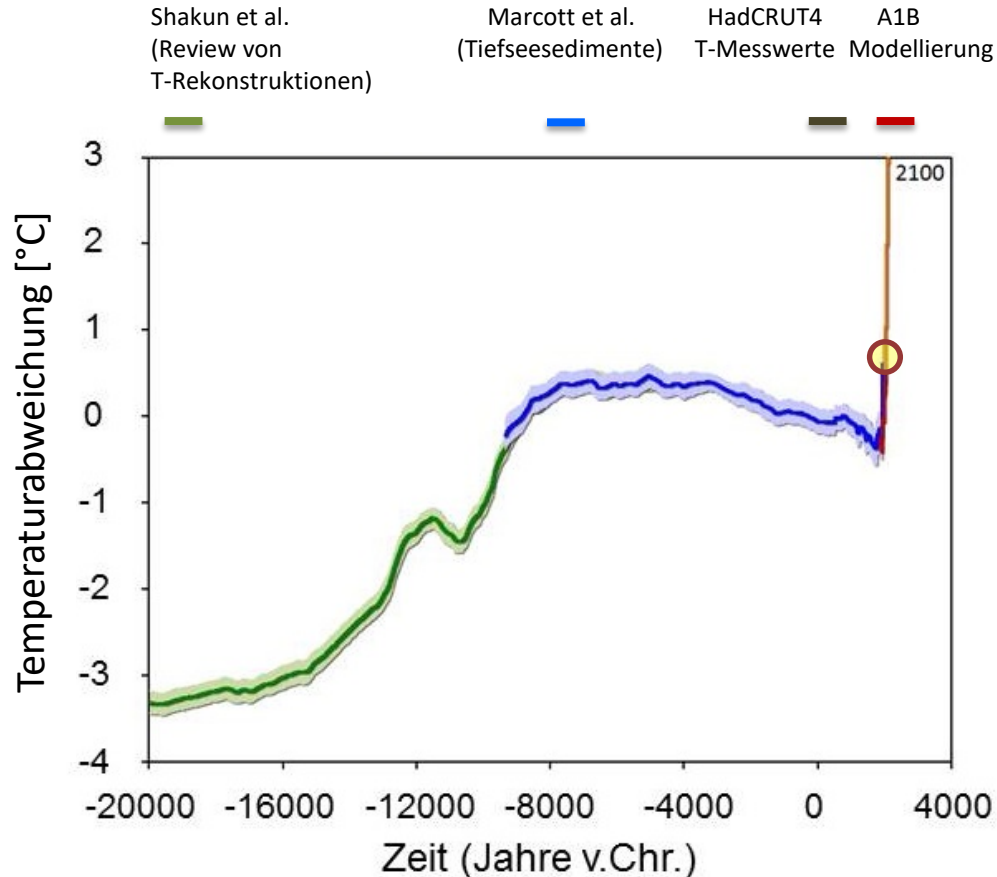


Die Schweiz vor ca. 24'000 Jahren



Quelle: map.geo.admin.ch

Der Klimawandel ist aussergewöhnlich



Quelle:
<http://www.scilogs.de/klimalounge/palaeoklima-das-ganze-holozaen/>

Klimatrends bekannt, Geschwindigkeit unsicher

- Klimaprojektionen sind keine Vorhersagen
- Eine einzige «Klimazukunft» reicht nicht als Entscheidungsgrundlage
- Für Baumartenentscheide (Wirkungszeitraum: 60 bis über 100 Jahre) relevant
- 2 Klimazukünfte für 2070-2099 gewählt:
 - +4.3 °C, -19% Niederschlag
 - +3.1 °C, -2% Niederschlag(April-September, gegenüber 1981-2010)

Auswirkungen auf die Wälder

- Abnehmende Klimaeignung der heute standörtlich geeigneten Baumarten
- Langsame (verzögerte) Wanderung der Baumarten
- Vermehrte Störungsereignisse
 - Trockenperioden ↗
 - Waldbrand ↗
 - Schädlinge ↗
 - Sturm, Schnee ?
- **Absterbephänomene wahrscheinlich, aber je nach Baumart, Alter, Vitalität, Standort unterschiedlich**
- Keine Gefährdung des Waldes, aber der Waldleistungen





Foto Valentin Queloz, WSL

Ajoie, Buchensterben
infolge Trockenheit 2018

Gandberg GL: Totholzfläche infolge Borkenkäferbefall

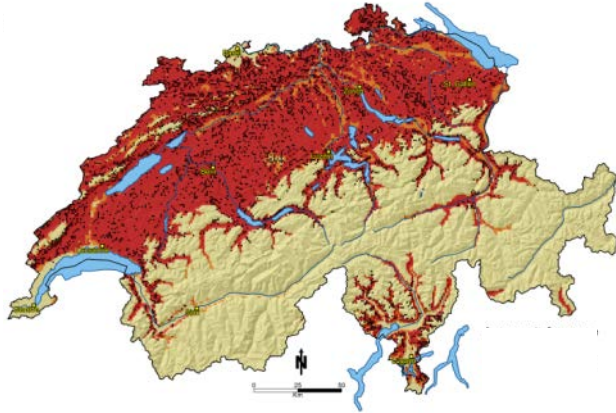


→ Weisstanne Zwangsnutzung SH

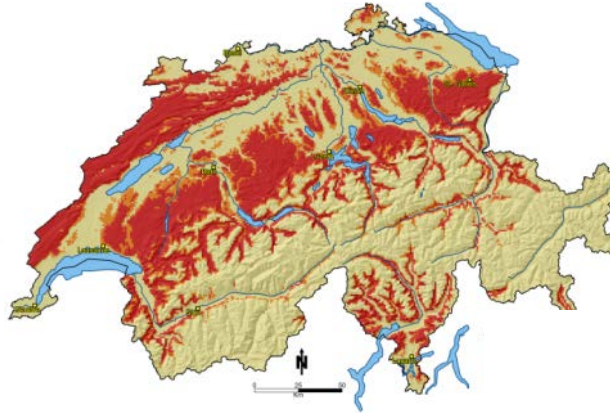


Habitateignung - Buche

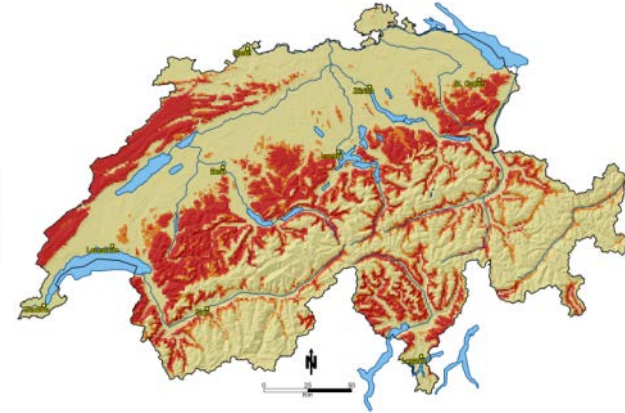
Klima 1950-2000





Klima 2021-2050




Klima 2051-2080



 mit hoher Wahrscheinlichkeit
geeignetes Habitat

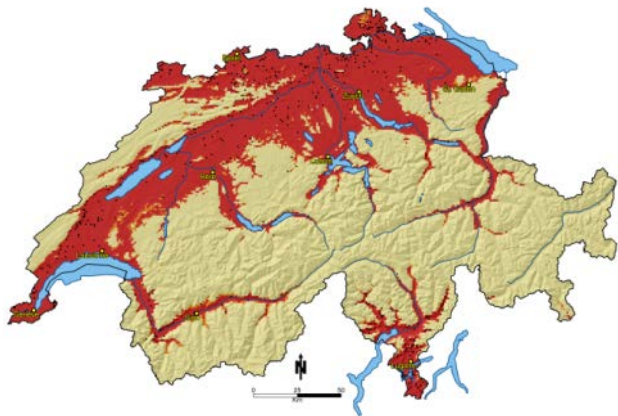
 Wahrscheinlichkeit für geeignetes
Habitat gering

 Situation unklar

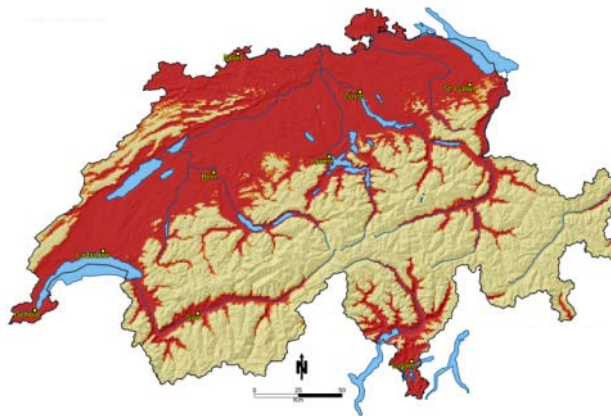


Habitateignung - Traubeneiche

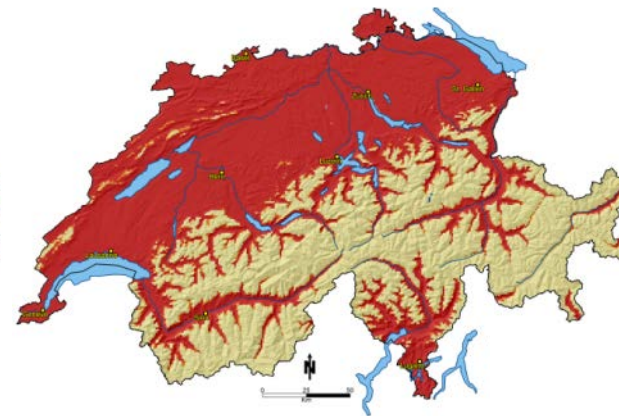
Klima 1950-2000





Klima 2021-2050




Klima 2051-2080



 mit hoher Wahrscheinlichkeit
geeignetes Habitat

 Wahrscheinlichkeit für geeignetes
Habitat gering

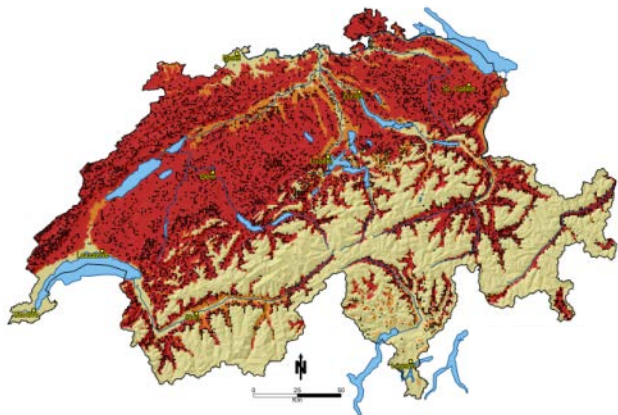
 Situation unklar

Zimmermann et al.

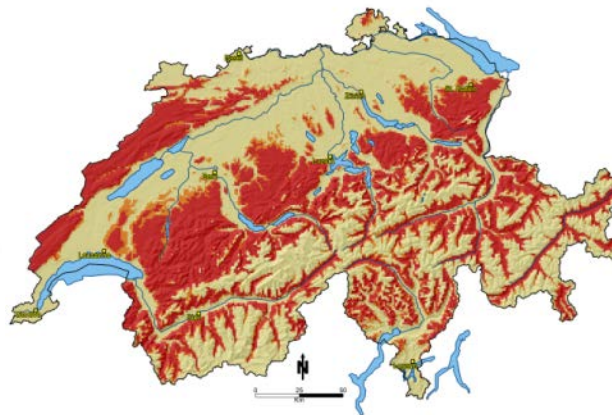


Habitataignung - Fichte

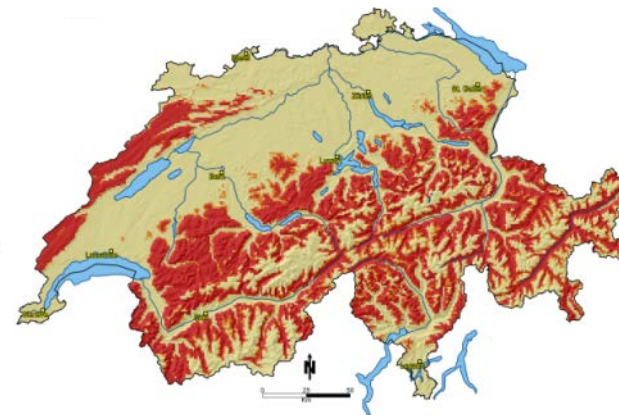
Klima 1950-2000





Klima 2021-2050




Klima 2051-2080



 mit hoher Wahrscheinlichkeit
geeignetes Habitat

 Wahrscheinlichkeit für geeignetes
Habitat gering

 Situation unklar



Bäume sind Migranten!

Pollendiagramm Lago d'Origlio (TI), bei Lugano von vor 15'000 Jahren bis heute

Tinner et al. 1999 *Journal of Ecology* 87: 273-289

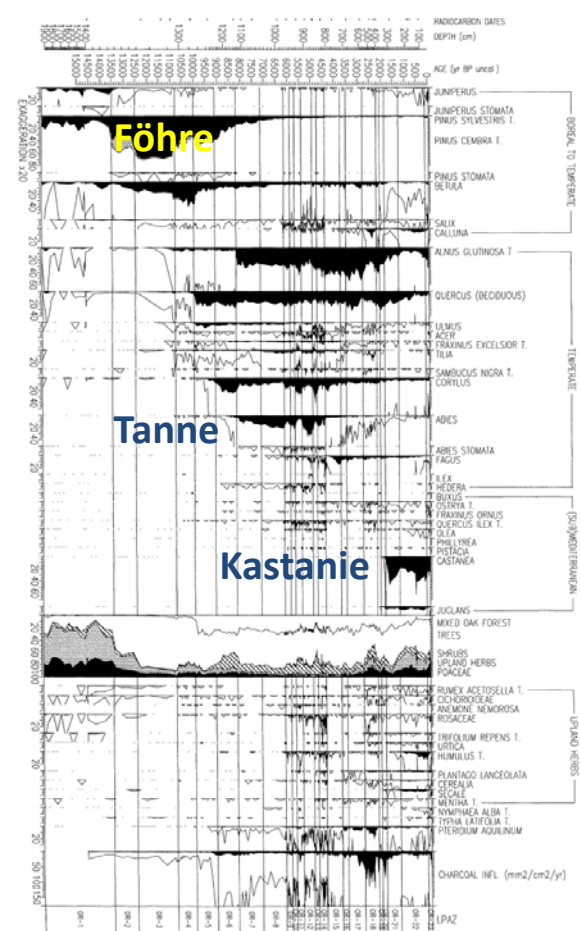


Fig. 3 Percentage pollen diagram (selected taxa) of Lago di Origlio (416 m a.s.l.), southern Switzerland. The Cannabaceae, the water plants, and the ferns are excluded from pollen sum. LPAZ, OR = local pollen assemblage zones of Lago di Origlio.

Einschätzung der Klimafitness der Baumarten

- Baumarten in Schwierigkeiten: Fichte, Buche, evtl. Tanne



- Gewinner: Traubeneiche, Linden, Spitzahorn, Kirschbaum, Nussbaum, Föhre, Douglasie



- **Aber: kein allgemeingültiges Baumartenrating – es kommt auf die Umweltbedingungen am Wuchsort an (Boden, Niederschlag etc.)!**

Baumart: Schlüssel zur Anpassung

- Junge Bäume erbringen nach 50-100 Jahren Waldleistungen ...
- ... wenn sie das heutige *und* das zukünftige Klima ertragen
- Baumarten haben unterschiedliche Klimaansprüche
- Wahl passender Baumarten für die Anpassung an den Klimawandel entscheidend

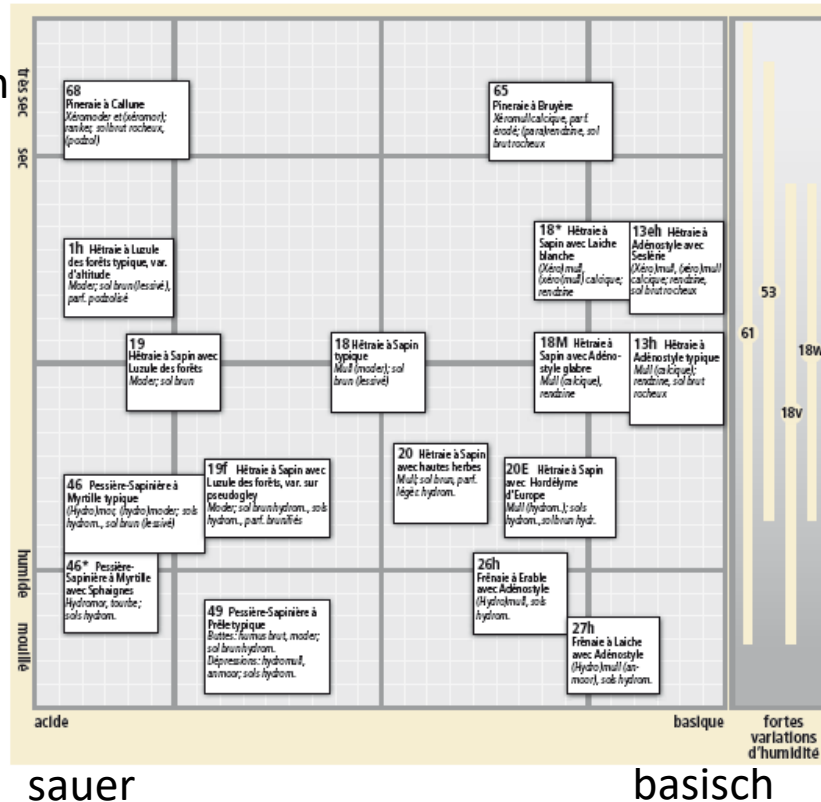
→ Fachgrundlagen für Baumartenwahl angepasst



Standortsunterschiede (Feuchtigkeit, Basenreichtum) werden in Ökogrammen dargestellt

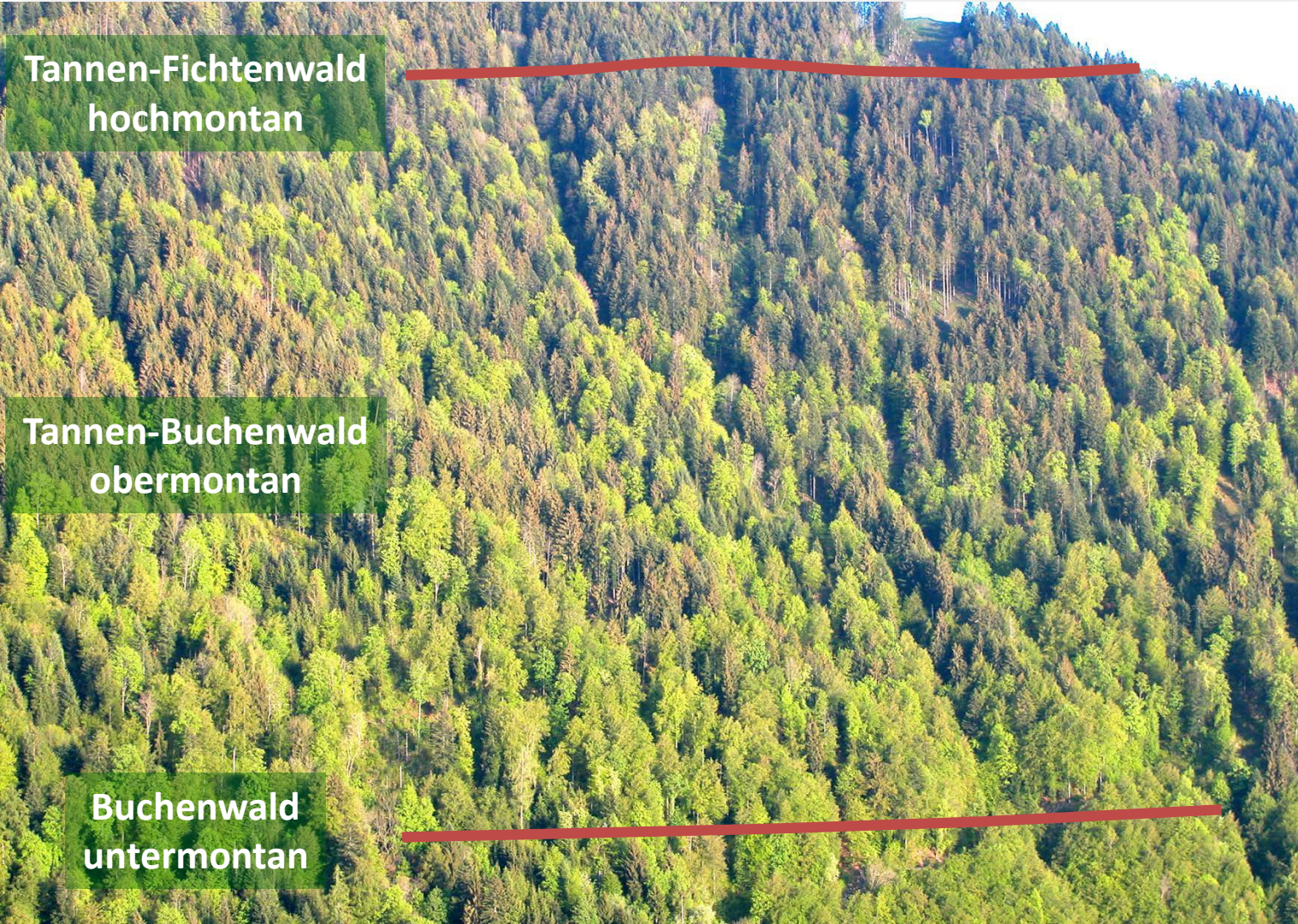
sehr trocken
trocken

feucht
nass



Ökogramm für die nördlichen Randalpen, obermontane Stufe

Aus Frehner et al. 2005/2009, Wegleitung Nachhaltigkeit im Schutzwald



**Tannen-Fichtenwald
hochmontan**

1400 m ü.M.

**Tannen-Buchenwald
obermontan**

3-4 °C Erwärmung
≈ 500-700 m

**Buchenwald
untermontan**

900 m ü.M.

Grundidee: Orientierung an «analogen» Waldstandorten

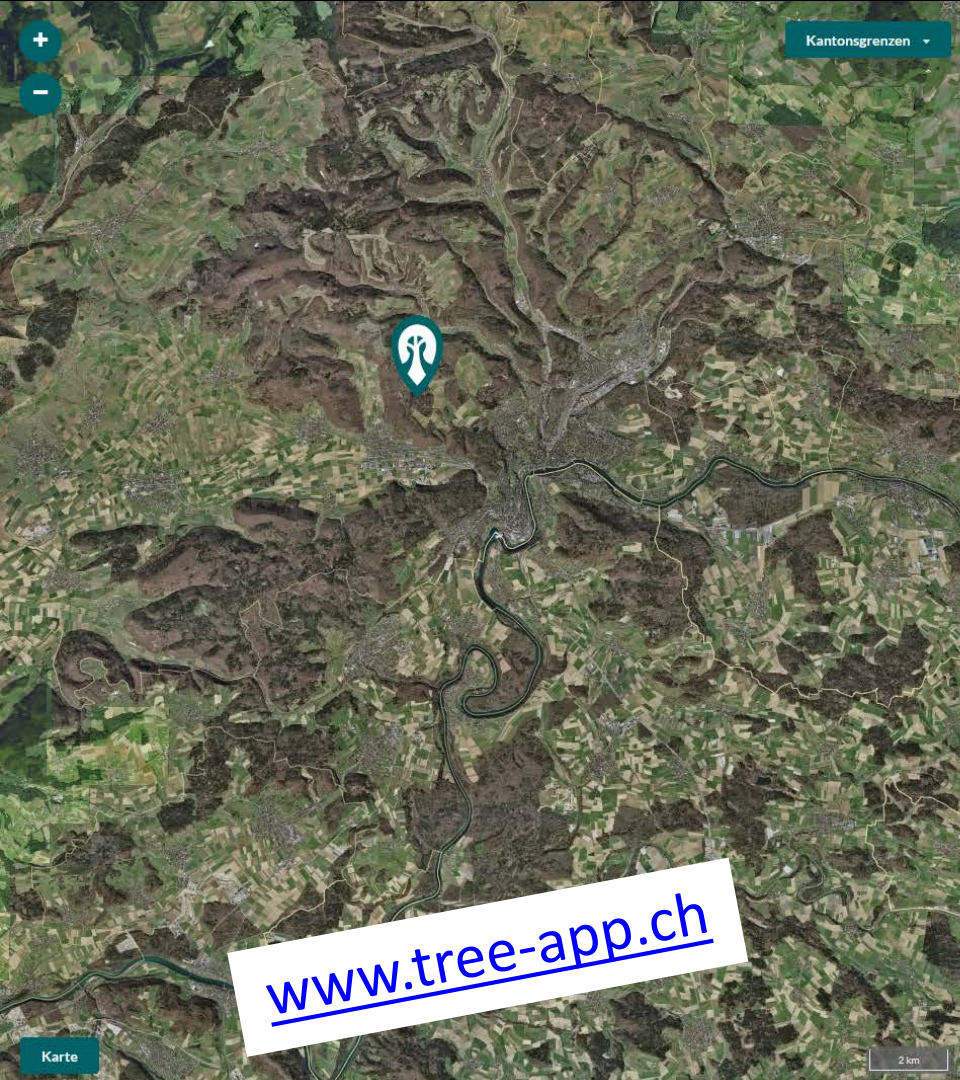
- Wo ist es heute schon so warm und trocken, wie es hier in Zukunft sein wird?
- Baumartenempfehlung für diese zukünftigen Standorte berücksichtigen
- So kann an jedem Punkt im Schweizer Wald der analoge Waldstandort bestimmt werden, für 2 Klimazukünfte



Fichten-Tannenwald



Föhrenwald



Kantonsgrenzen ▾

2°686'203, 1°284'976



Standortstyp

7a - Typischer Waldmeister-Buchenwald ✕

Übergangsstandort

Nein Ja

Empfehlung

7a submontan
Klima heute

7a collin collin
mässiger und starker Klimawandel



Spitzahorn Esche[†] Traubeneiche Hagebuche Waldföhre
Kirschbaum Winterlinde Robinie
Zerreiche



Buche Tanne Feldahorn Grauerle[†] Hängebirke[†] Kastanie[†] Stechpalme
Nussbaum Zitterpappel[†] Salweide[†] Mehlbeere Vogelbeere Eibe
Sommerlinde Douglasie Roteiche
Schneeballblättriger Ahorn Blumenesche Wildapfel Hopfenbuche Traubenkirsche Wildbirne
Speierling Elsbeere Feldulme[†] Atlaszeder Steineiche



Bergahorn Stieleiche Schwarzerle[†] Lärche Fichte Bergulme[†] Blauglockenbaum

In Zukunft zusätzlich passende Baumarten einblenden

www.tree-app.ch

Karte

2 km

Standort

Empfehlung

Infos



Anpassung an den Klimawandel in jeder Entwicklungsstufe

➤ Baumartenvielfalt

➤ Genetische Vielfalt

➤ Störungsresistenz Einzelbaum

➤ Strukturvielfalt

↘ Umtriebszeiten
bzw. Zieldurchmesser



Zeit [Jahre]
submontan

0

20

40

60

100

Jungwuchs/
Dickung

Stangen-
holz

Schwaches
Baumholz

Starkes
Baumholz

Altholz

Fazit

- Hitze, Trockenheit und Schädlinge setzen den Bäumen zu und werden viele zum Absterben bringen
- Laubbäume breiten sich auf Kosten von Nadelbäumen aus
- Es stehen Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung, um die Anpassung des Waldes zu fördern, besonders was zukunftsfähige Baumarten betrifft
- Eine vielfältige Baumartenzusammensetzung ist der Schlüssel zur Anpassung und zur Sicherstellung von Waldleistungen



Testpflanzungen zukunftsfähiger Baumarten



Foto: SRF

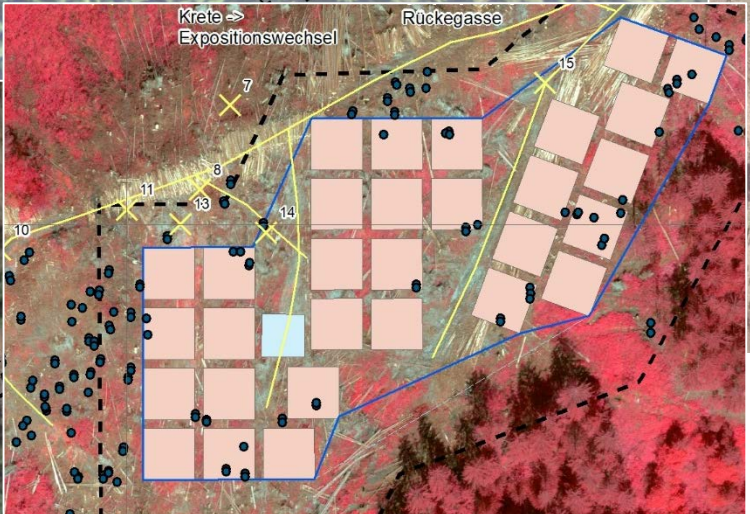
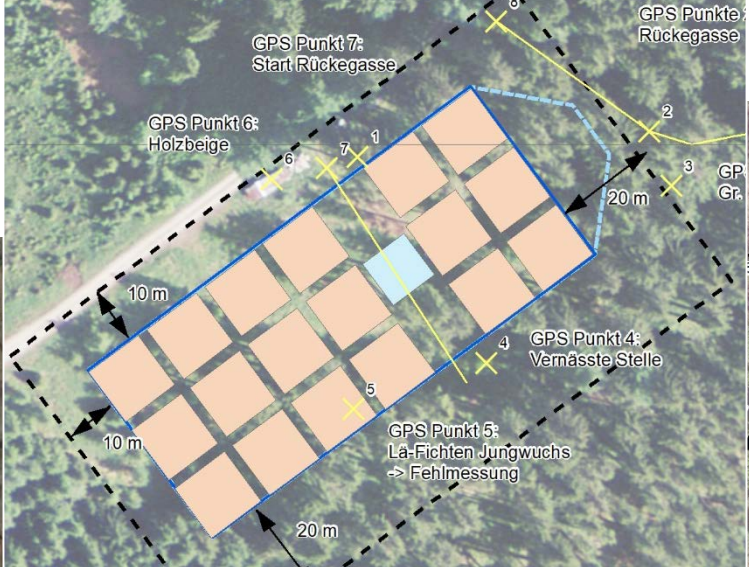
Flächen-Netz ermöglicht umfassende Aussagen

- Ziel: 50-60 TP auf grossen Umweltgradienten (Klima, Regionen, Bodentypen)
- Jede TP gleich angelegt, behandelt und über 30-50 Jahre beobachtet
- Von 172 gemeldeten Flächen 125 besichtigt und 57 gewählt



Verteilung der 57 TP

Entwürfe realer Versuchsdesigns



18 Baumarten gewählt

9 Baumarten des Kernsets	9 Baumarten des Ergänzungssets
Weisstanne (<i>Abies alba</i>)	Atlaszeder (<i>Cedrus atlantica</i>)
Fichte (<i>Picea abies</i>)	Elsbeere (<i>Sorbus torminalis</i>)
Lärche (<i>Larix decidua</i>)	Nussbaum (<i>Juglans regia</i>)
Waldföhre (<i>Pinus sylvestris</i>)	Kirschbaum (<i>Prunus avium</i>)
Douglasie (<i>Pseudotsuga menziesii</i>)	Schneeballblättriger Ahorn (<i>Acer opalus</i>)
Bergahorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	Spitzahorn (<i>Acer platanooides</i>)
Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)	Stieleiche (<i>Quercus robur</i>)
Traubeneiche (<i>Quercus petraea</i>)	Zerreiche (<i>Quercus cerris</i>)
Winterlinde (<i>Tilia cordata</i>)	Baumhasel (<i>Corylus colurna</i>)

Pro Baumart 7 Provenienzen (Herkünfte)