

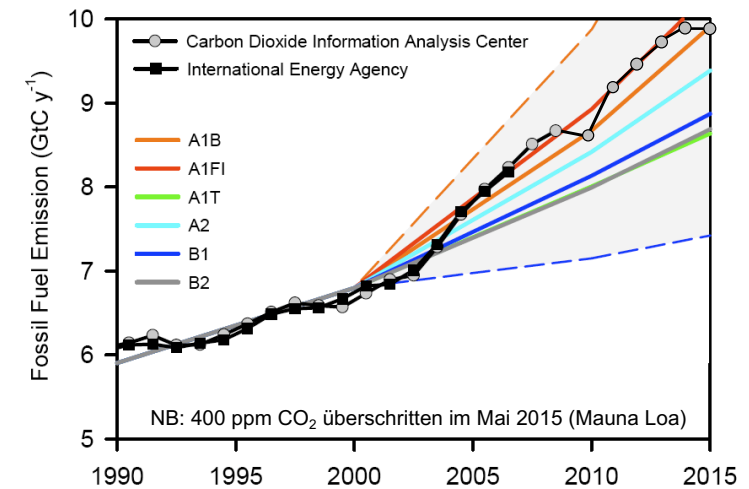
Unser Wald im Klimawandel



Harald Bugmann

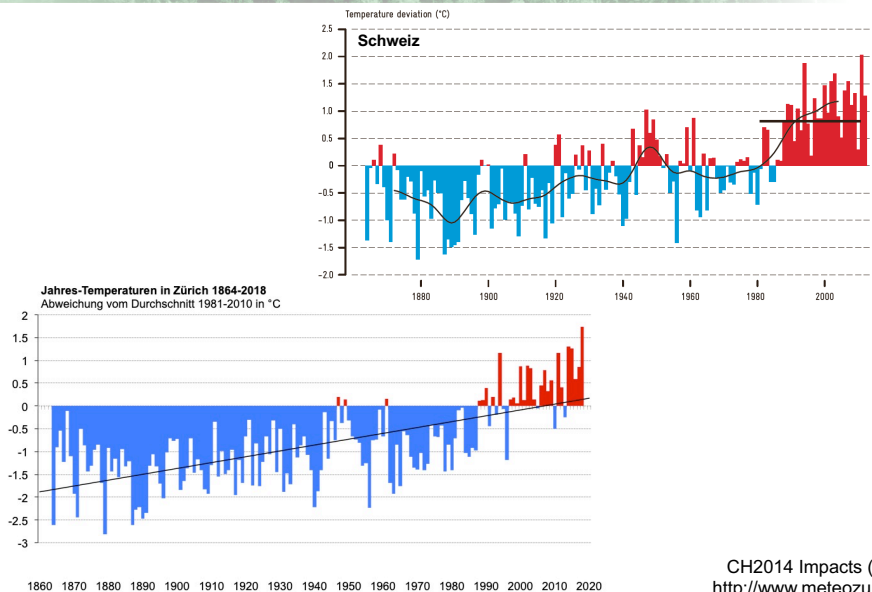
Waldökologie, ETH Zürich, 8092 Zürich

Treibhausgas-Emissionen



Raupach et al. (2007), PNAS; aufdatiert nach <http://www.globalcarbonproject.org>

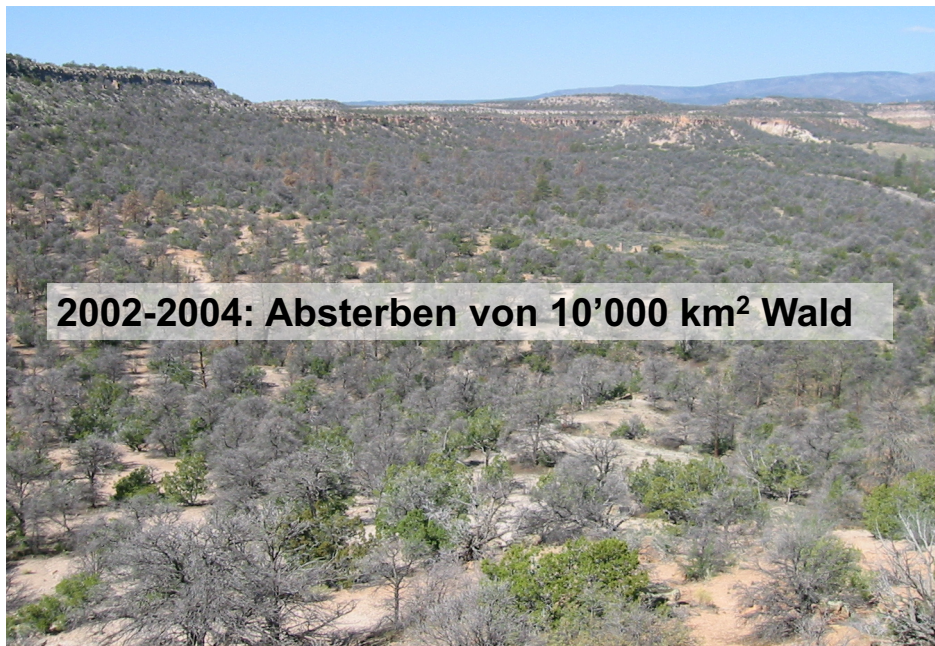
Temperatur-Entwicklung 1864 - heute



CH2014 Impacts (2014),
<http://www.meteozurich.ch>



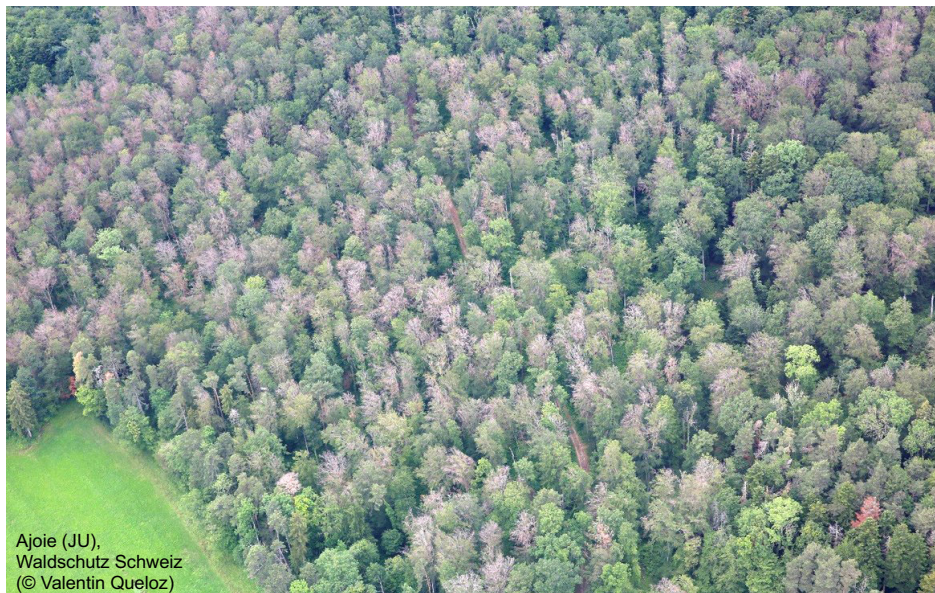
Jemez-Berge (Neumexiko, USA), Oktober 2002
(Foto: C.D. Allen, USGS)



2002-2004: Absterben von 10'000 km² Wald

Jemez-Berge (Neumexiko, USA), Mai 2004
(Foto: C.D. Allen, USGS)

Auch bei uns... Sommer 2019



Ajoie (JU),
Waldschutz Schweiz
(© Valentin Queloz)

Auch bei uns... Sommer 2018



Tschechische Republik
ca. 25 Mio m³

SCHADHOLZ
Borkenkäfer: Die Fichte kämpft ums Überleben
Heuer wird es zwei Millionen Festmeter an Borkenkäfer-Schadholz in Niederösterreich geben. Der Fichte geht es hier nicht mehr gut.
Von Anita Kiefer. Erstellt am 23. Oktober 2018 (02:54)

Der Borkenkäfer vernichtet immer mehr heimische Fichten – mit großem finanziellen Schaden für die Waldbesitzer
Der Schädling Borkenkäfer frisst sich durch den Wald im Landkreis Waldshut. Auch zahlreiche Privatwaldbesitzer sind davon betroffen. 100 000 Festmeter Holz gehen 2018 dadurch verloren.

Landkreis Waldshut:
ca. 100'000 m³

Niederösterreich:
ca. 2 Mio m³

Schaffhausen:
ca. 50'000 m³

Klimawandel setzt sich fort, ist nun vielfach

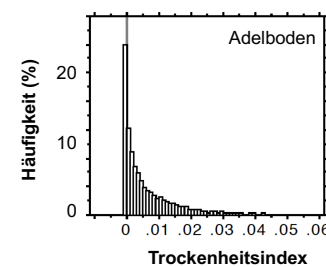
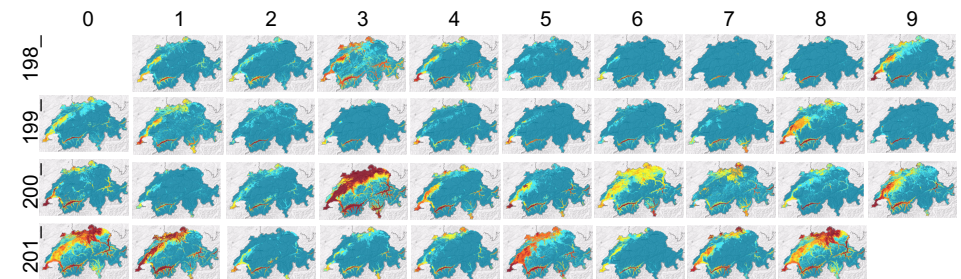
Das sind die Spätfolgen des Hitzesommers
Trotz Regen in den letzten Tagen kann von einer Normalisierung des Wasserhaushalts noch lange nicht die Rede sein. Die Forstbetriebe müssen entlang von Strassen grosszügig holzen.

Ein Artikel von Gerd Ebner | 20.08.2018 - 16:54

Waldverband Österreich

14.03.2019

Trockenheit in den Kontext stellen

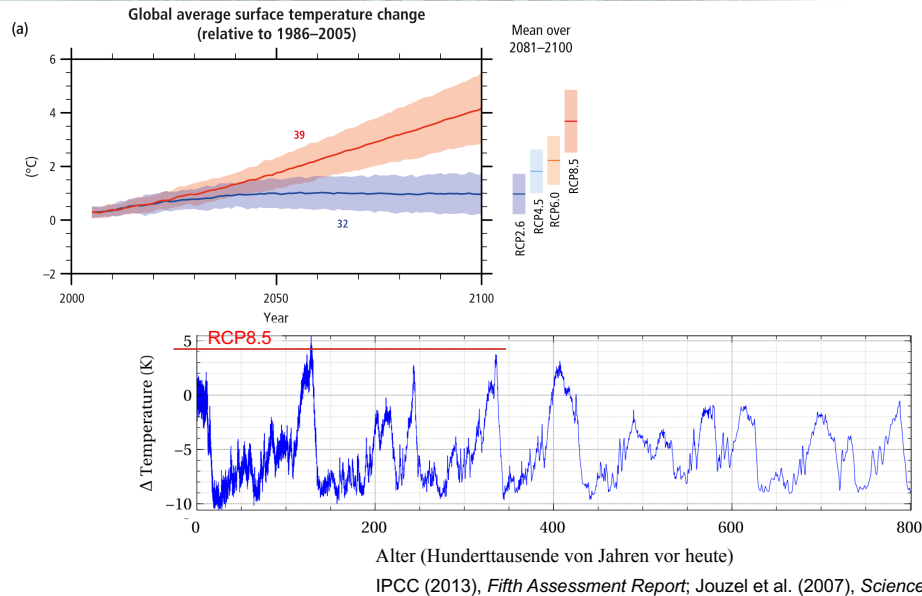


AET/PET

- ≤ 0.40
- 0.41 - 0.50
- 0.51 - 0.60
- 0.61 - 0.70
- 0.71 - 0.80
- 0.81 - 0.90
- 0.91 - 1.00

Remund et al. (2016), online (BAFU)
Bugmann (1994), Diss. ETH Zürich

Wie geht es weiter (bis ins Jahr 2100) ?



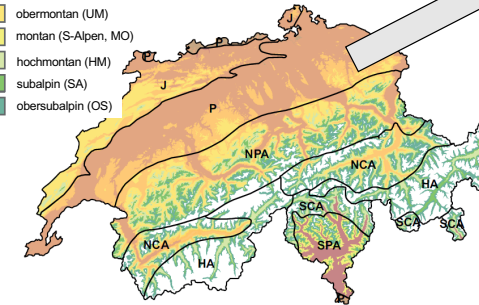
Eine modellbasierte Studie für die Schweiz



Ziel: Hochaufgelöste Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf bewirtschaftete Waldbestände der Schweiz

Höhenstufen:

- kollin (CO)
- submontan (SM)
- untermontan (LM)
- obermontan (UM)
- montan (S-Alpen, MO)
- hochmontan (HM)
- subalpin (SA)
- obersubalpin (OS)



aus Bircher (2015), Diss ETH Zürich

* LFI = Landesforstinventar der Schweiz

71 typische Bestände aus LFI*



2 Artensätze:

- nur heutige
- mit Einwanderung



Unsicherheiten

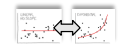
Klima 1981-2010
+ 3 Klimaszenarien



2 Bodentypen:
reich und mager

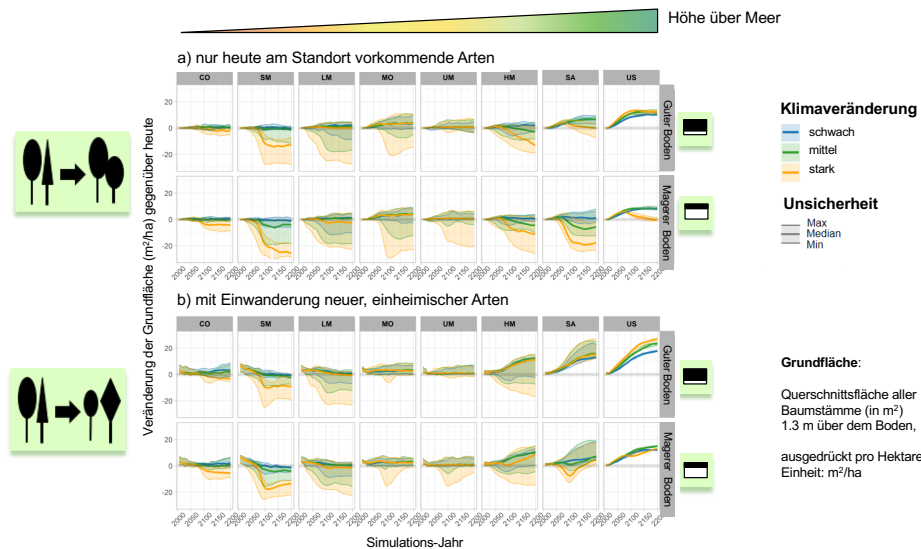


8 Versionen eines
Waldmodells

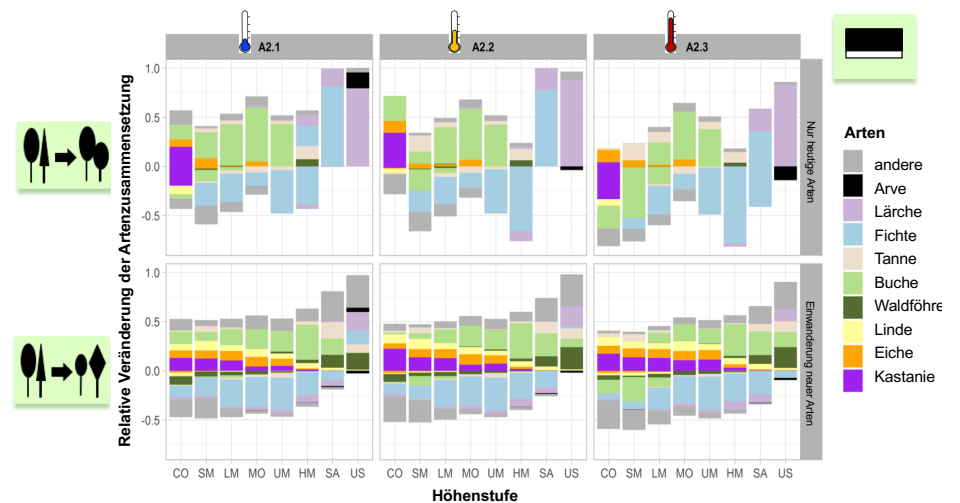


Huber et al. (2019), in Vorb.

Übersicht über die Ergebnisse: Grundfläche



Übersicht über die Ergebnisse: Arten



Und jetzt?



- **Das eine Extrem:** alle toten Bäume fallen (oder: mindestens im Bereich von Infrastruktur im Wald)
 - Hohes Gefahrenpotenzial für Forstpersonal (wenn motormanuell)
 - Hohe Kosten
 - Schäden am verbleibenden Bestand
 - + Waldbau uneingeschränkt (Pflanzungen, Jungwaldpflege, ...)
- **Das andere Extrem:** alle toten Bäume stehen lassen, wenn irgend möglich
 - + Sehr geringes Gefahrenpotenzial für Forstpersonal
 - + Sehr geringe Kosten
 - + «Habitatbäume»; weniger Schäden am verbleibenden Bestand (?)
 - Waldbau eingeschränkt (?)

Ajoie (JU),
Waldschutz Schweiz
(© Valentin Queloz)

Gefährdung von Erholungssuchenden durch umstürzende Bäume (?)

Und jetzt?



- Naturverjüngung kommt in tiefen Lagen meist rasch auf
 - Steuerung der Artenzusammensetzung im Hinblick auf klimafitten Wald durch gezielte Jungwaldpflege (egal ob mit oder ohne Dürrständer): «den Klimawandel immer mitdenken»
 - Zerstörung eines (geringen) Teils der Naturverjüngung durch stehend zerfallende Bäume dürfte unkritisch sein
- Wissen wir bereits heute, wie wir den Wald der Zukunft gestalten müssen?
 - z.B. Pflanzen wir jetzt flächig Eichen?
 - Wenn ja, welche Art(en) genau?

Risiko-Wahrnehmung in der Gesellschaft



Zusammenfassung & Folgerungen



- Der **Klimawandel** ist eine Realität und beginnt den Wald zu beeinflussen
- Je nach Standortsregion und Höhenlage sind die **Auswirkungen** *sehr verschieden*, von stark negativ über gering bis stark positiv
- **Trockenheits**-Ereignisse haben eine *extrem* schiefe Häufigkeitsverteilung: 2020 wird kaum so werden wie 2018 und 2019 (aber: «never say never»)
- Die Lage ist ernst, aber **Aktivismus** ist fehl am Platz: die nächsten 10-20 Jahre haben wir noch Zeit zum **Denken, Experimentieren, Forschen**
- Wir müssen aber mit der (sanften) **Anpassung der Verjüngung** schon **heute** anfangen: «den Klimawandel mitdenken»
- Wir sollten über Risiko und **Risiko-Toleranz** diskutieren: **Gesetze** sind vom Menschen gemacht; müssen ausgelegt werden; können geändert werden