



Schmelzen uns die Gletscher davon?

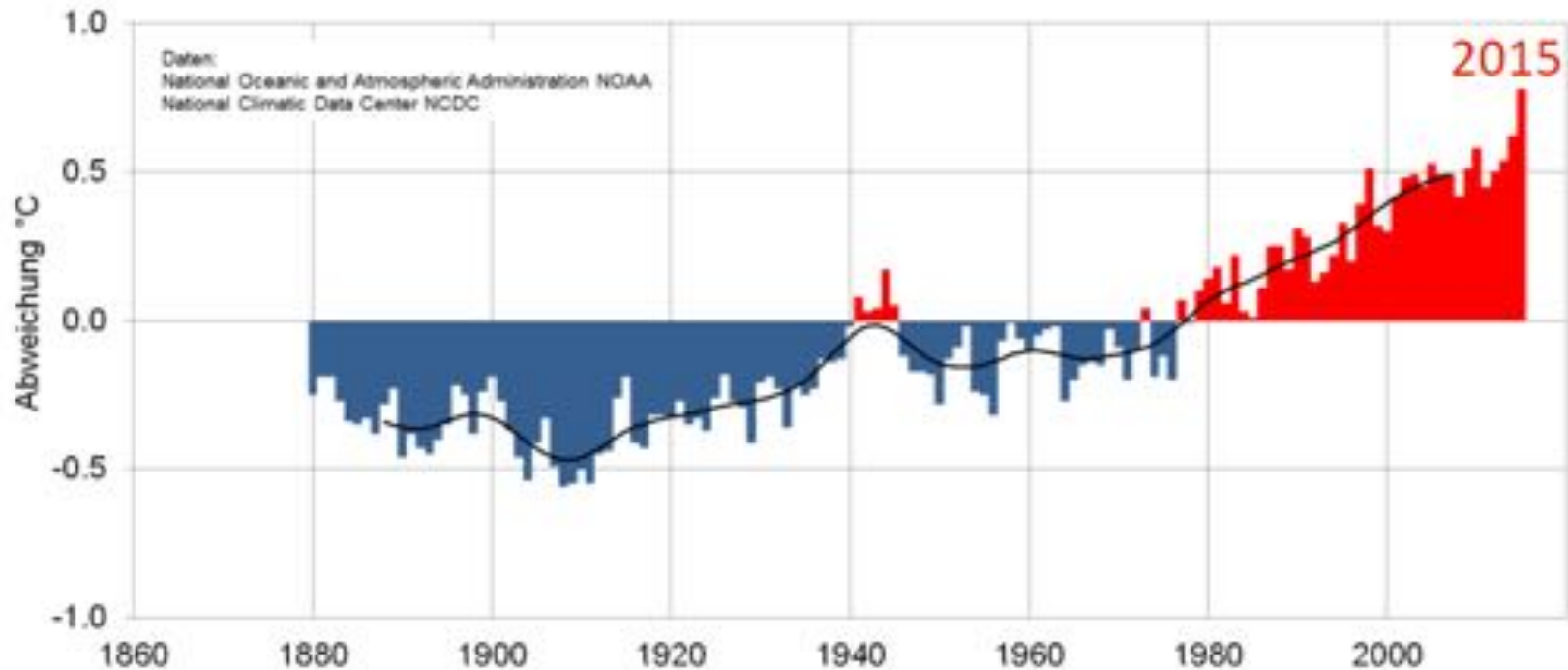
Dr. David Volken

Hochwasser- und Gletscherexperte

**13. September 2016 – Rotary Club, Zermatt,
Hotel Schweizerhof**

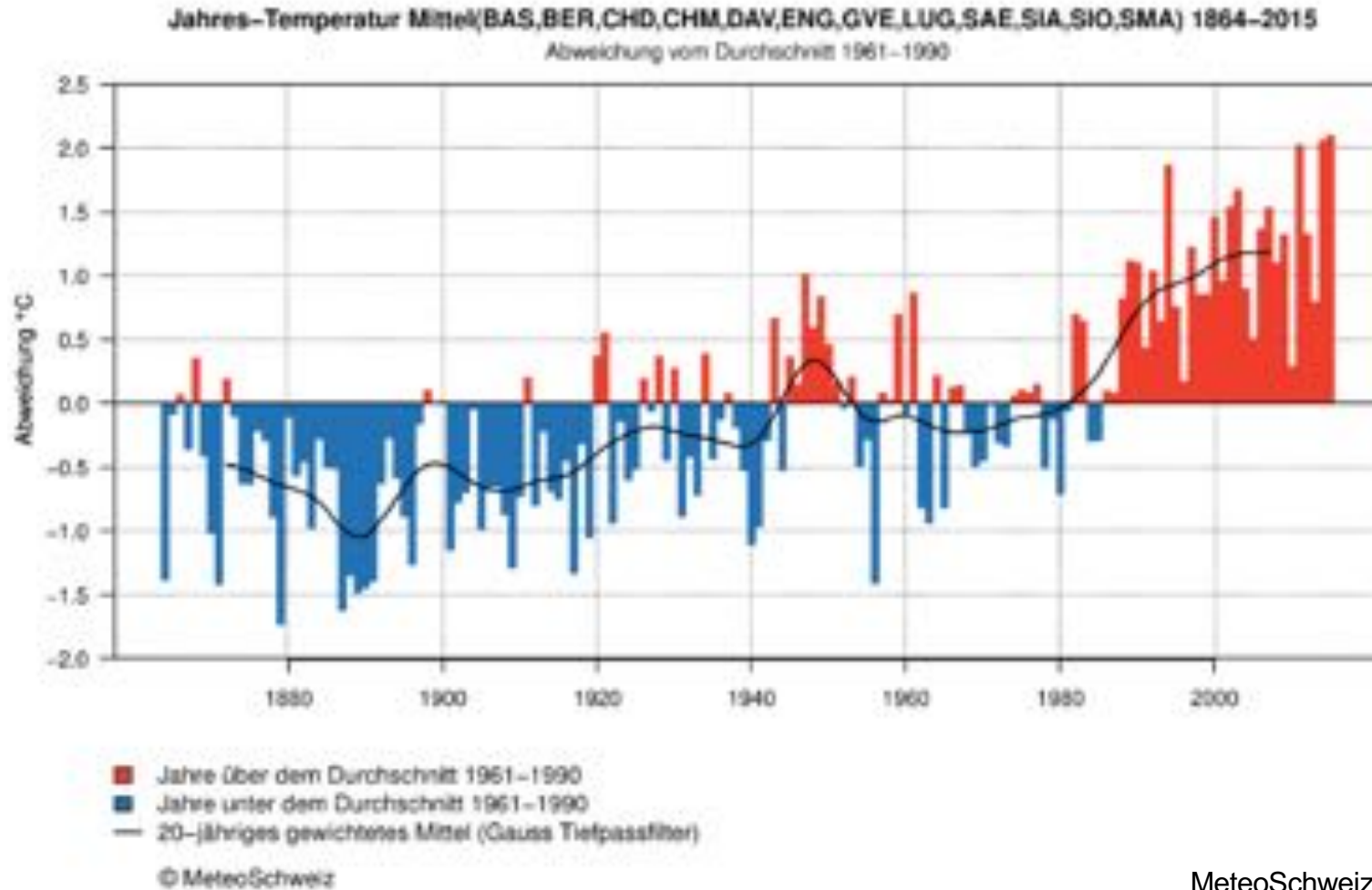


Wie warm war das Jahr 2015 global?





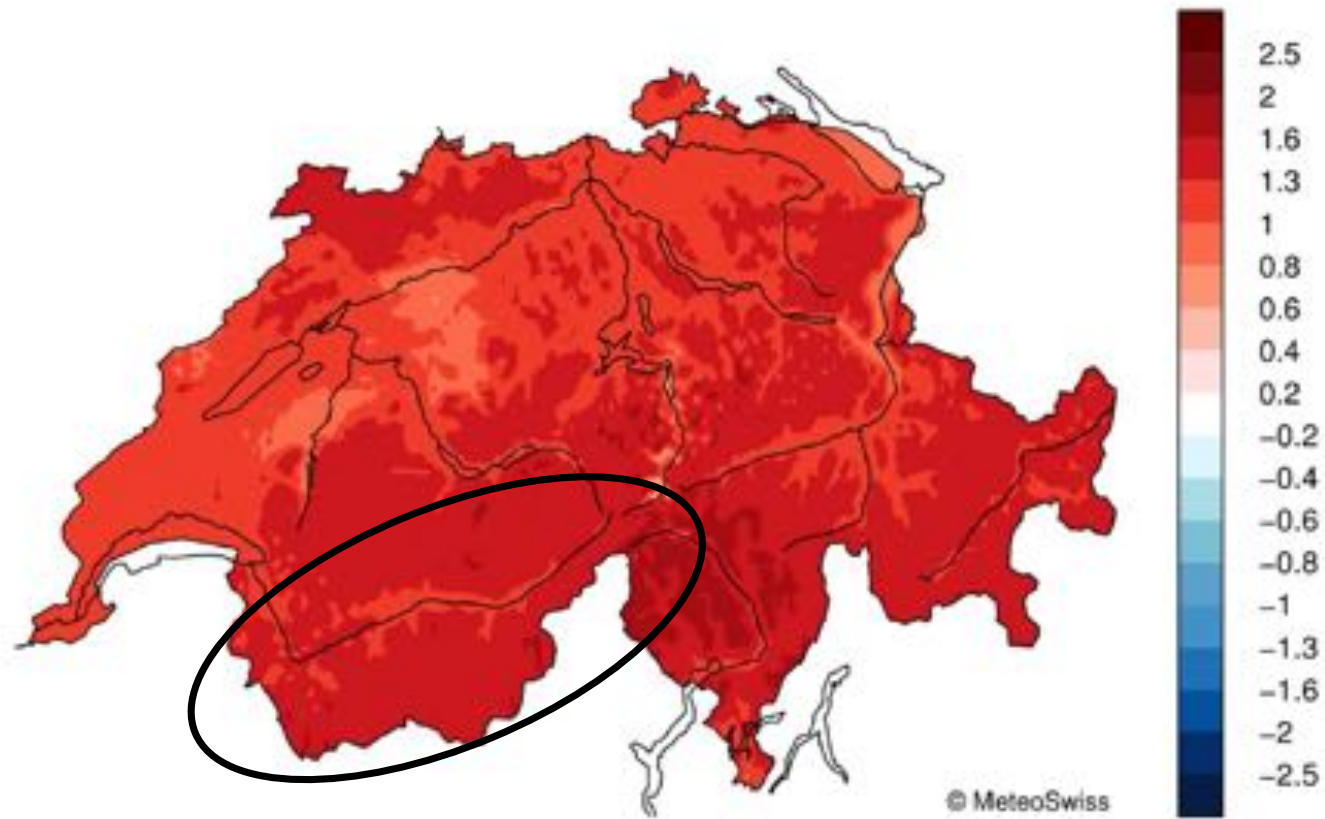
... und in der Schweiz?



MeteoSchweiz, 2016



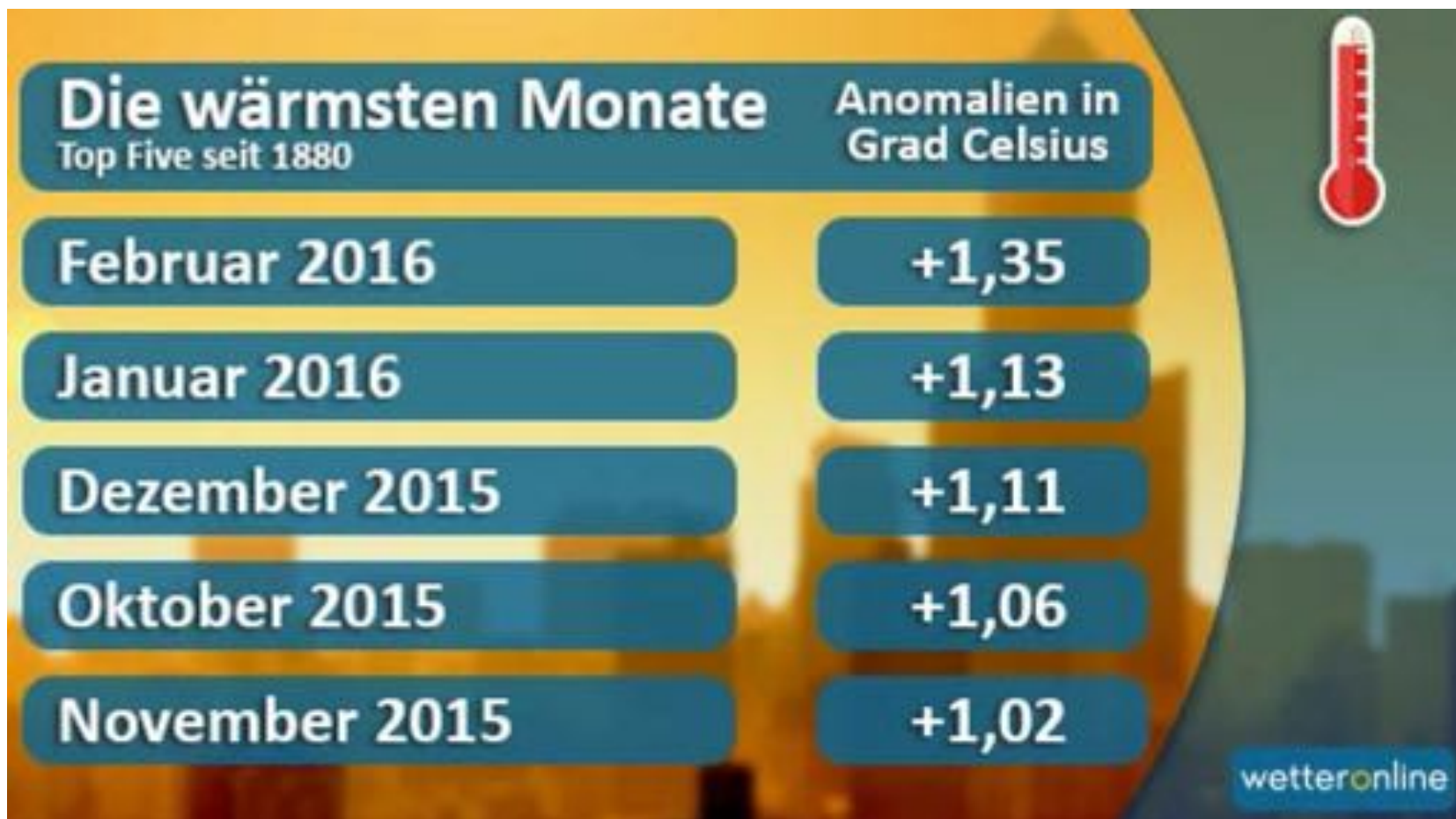
2015



MeteoSchweiz, 2016



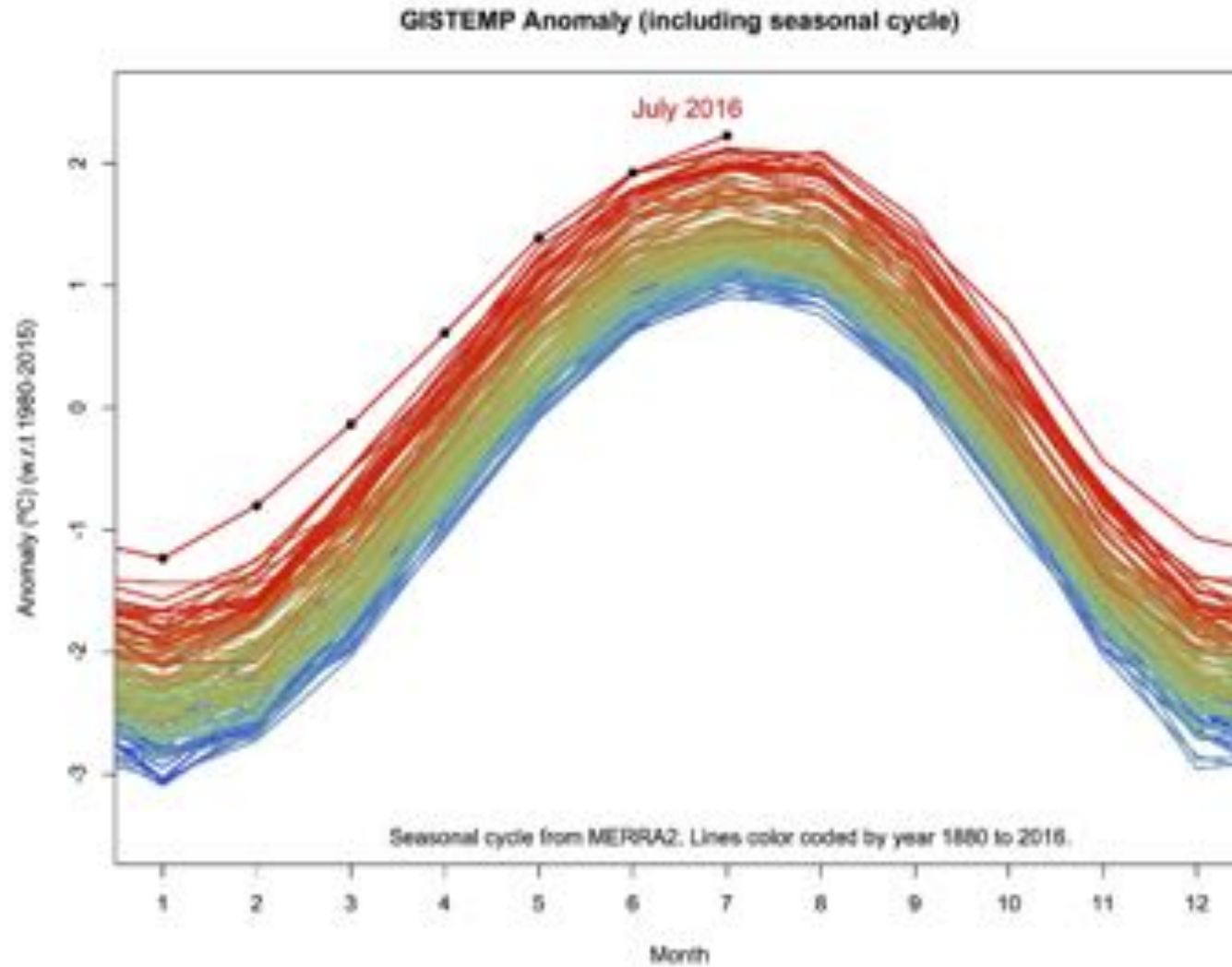
Und die Rekordjagd geht weiter...



Wetteronline, 2016



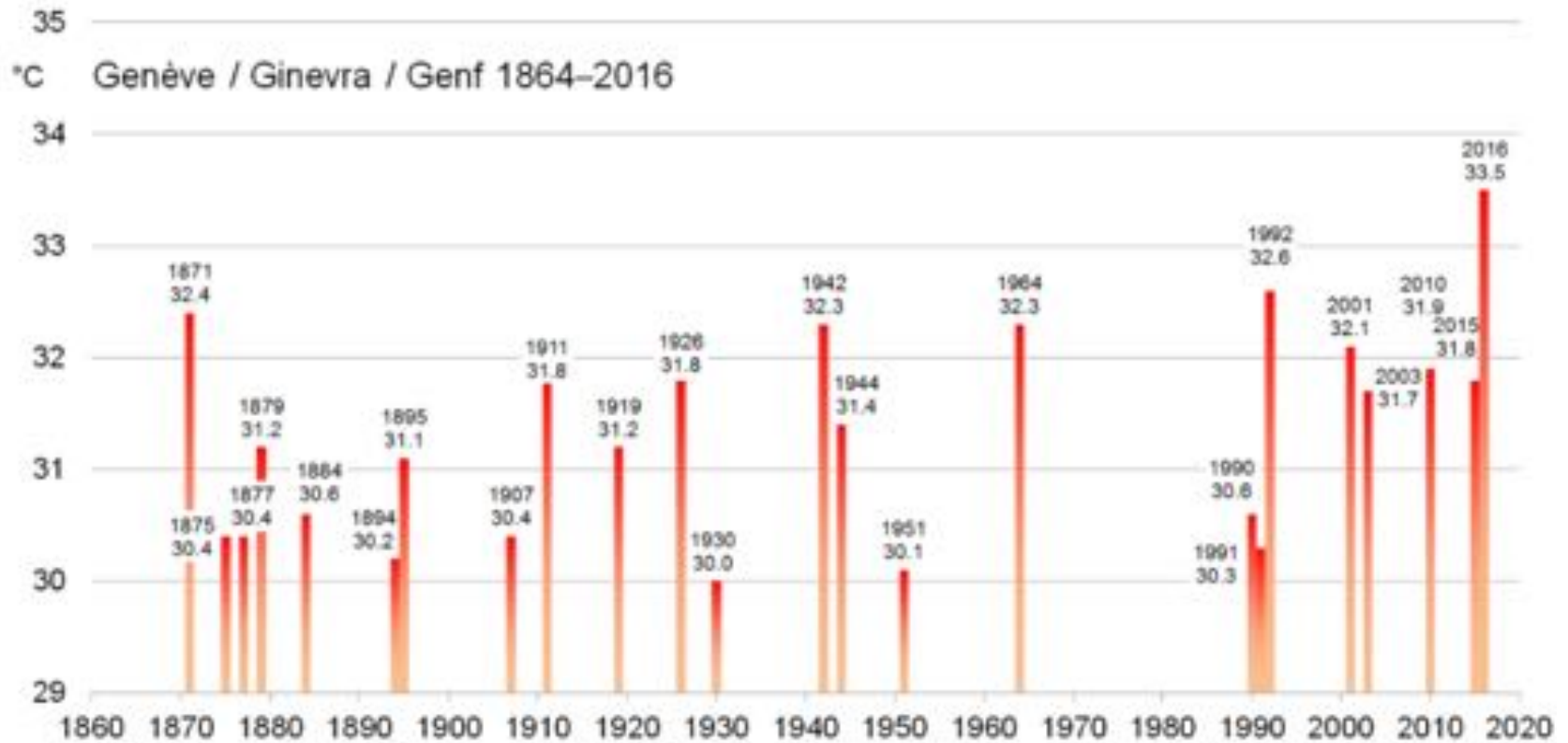
Juli 2016: Neuer Rekordmonat



Wetteronline, 2016
NASA, 2016



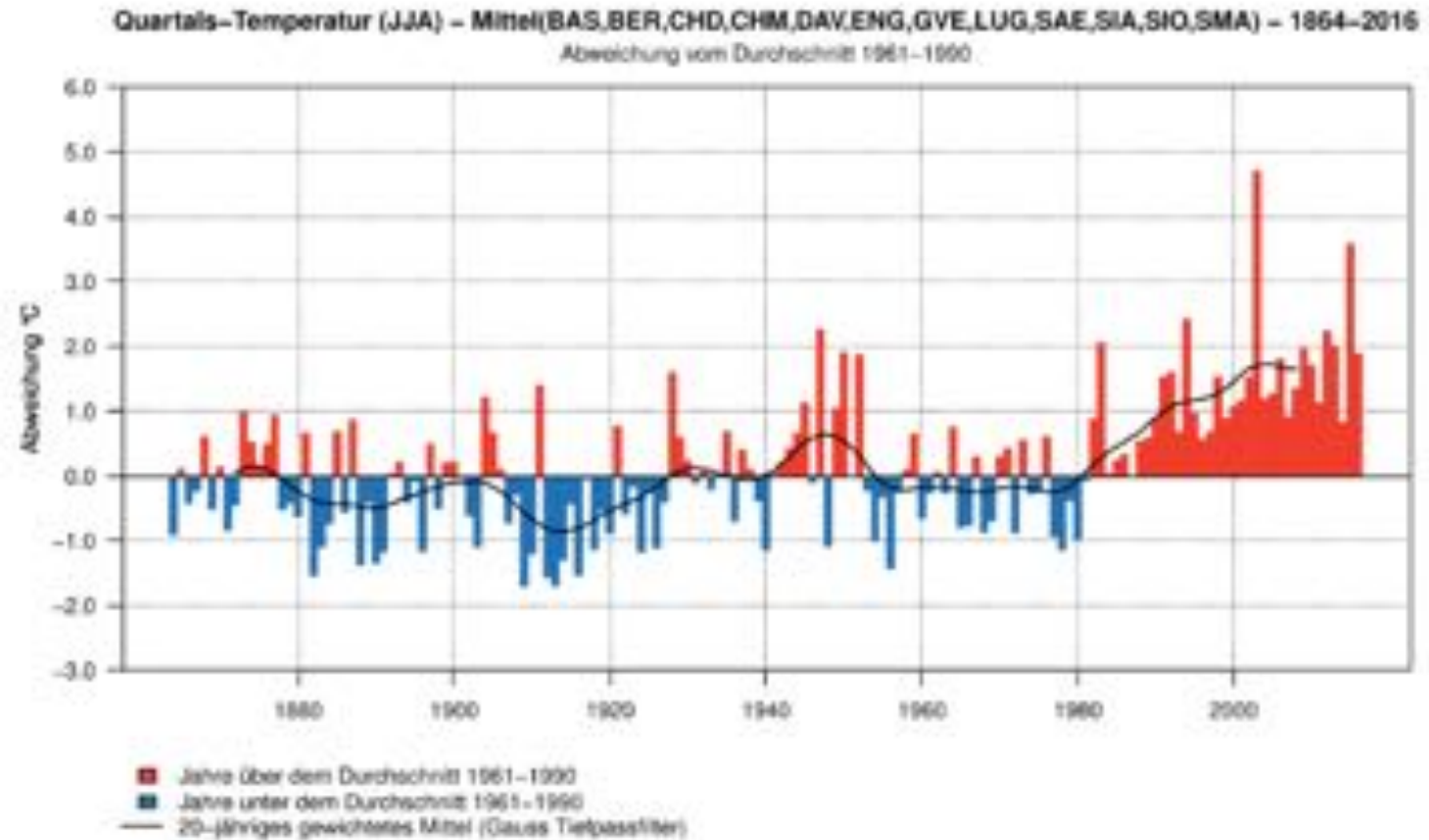
Temperatur-Maxima Ende August



MeteoSchweiz, 2016



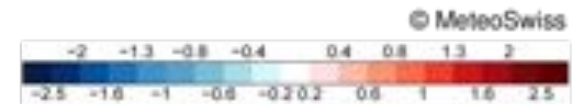
Sommer Temperatur: Schweiz



© MeteoSchweiz
Temperatur 2.12.1 | 08.09.2016 01:34



**Kein einziges Jahr
«kühler als das Mittel 1961-1990»
in den letzten 29 Jahren!**

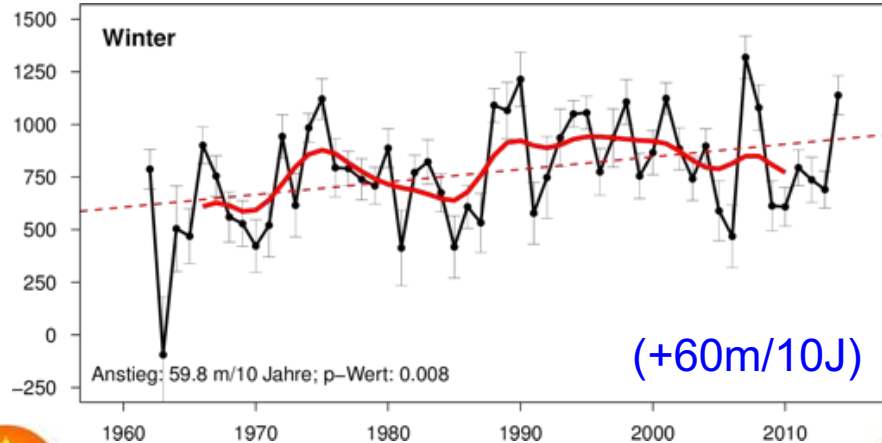




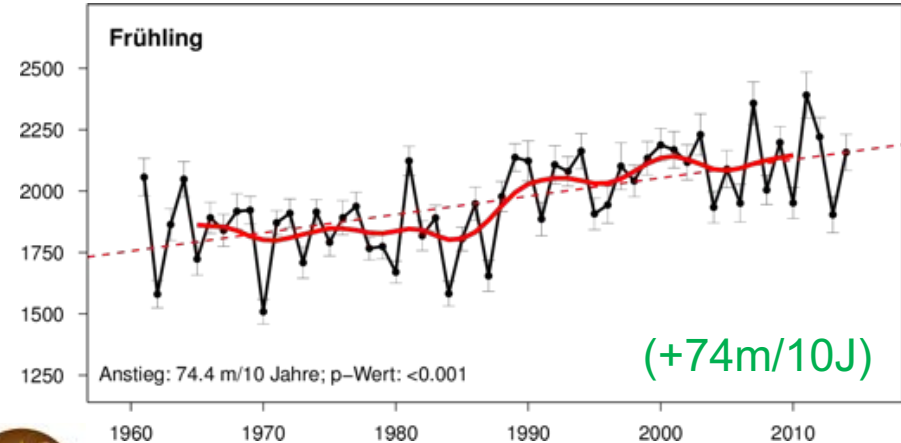
Nullgradgrenze 1961-2014



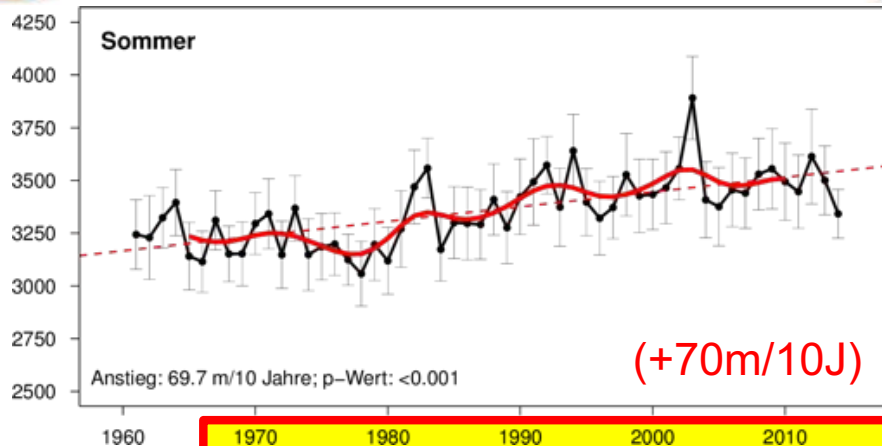
Winter: +325m (600 → 825m)



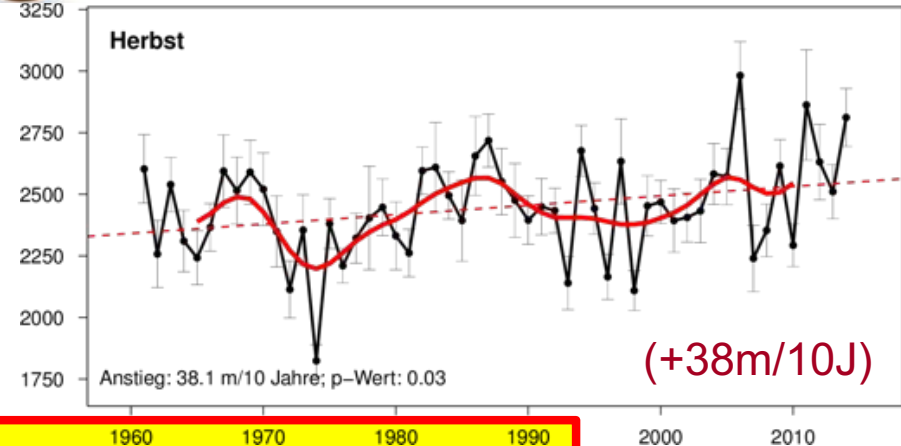
Frühling: +400m (1750 → 2150m)



Sommer: +375m (3200 → 3575m)



Herbst: +200m (2325 → 2525m)



150-200m Anstieg pro Grad Erwärmung

MeteoSchweiz, 2014



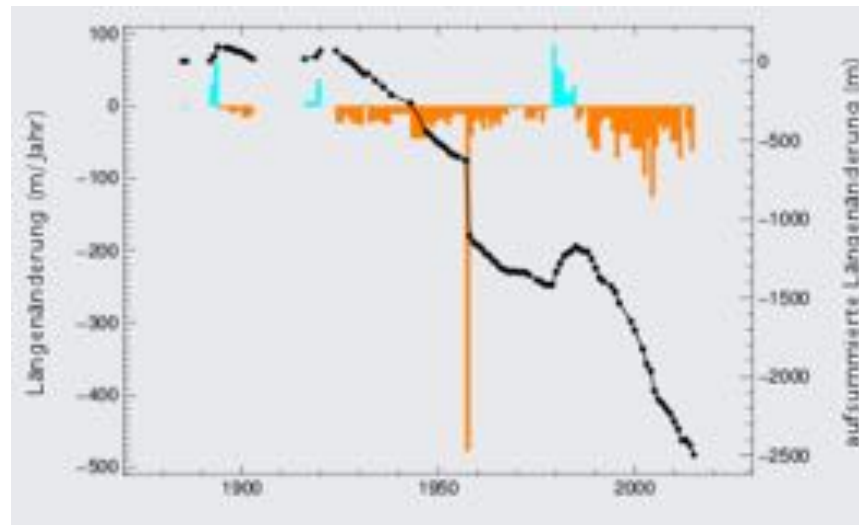
Findelengletscher



Um 1910



2007



www.gletscherarchiv.de

Gletscherberichte 1881-2015



Gornergletscher



www.gletscherarchiv.de



Rhonegletscher im Jahr 1979 ↔ 2015



Volken, 2015
www.landschaftsfotos.eu



Gletscherrückzug Grosser Aletschgletscher



www.gletscherarchiv.de



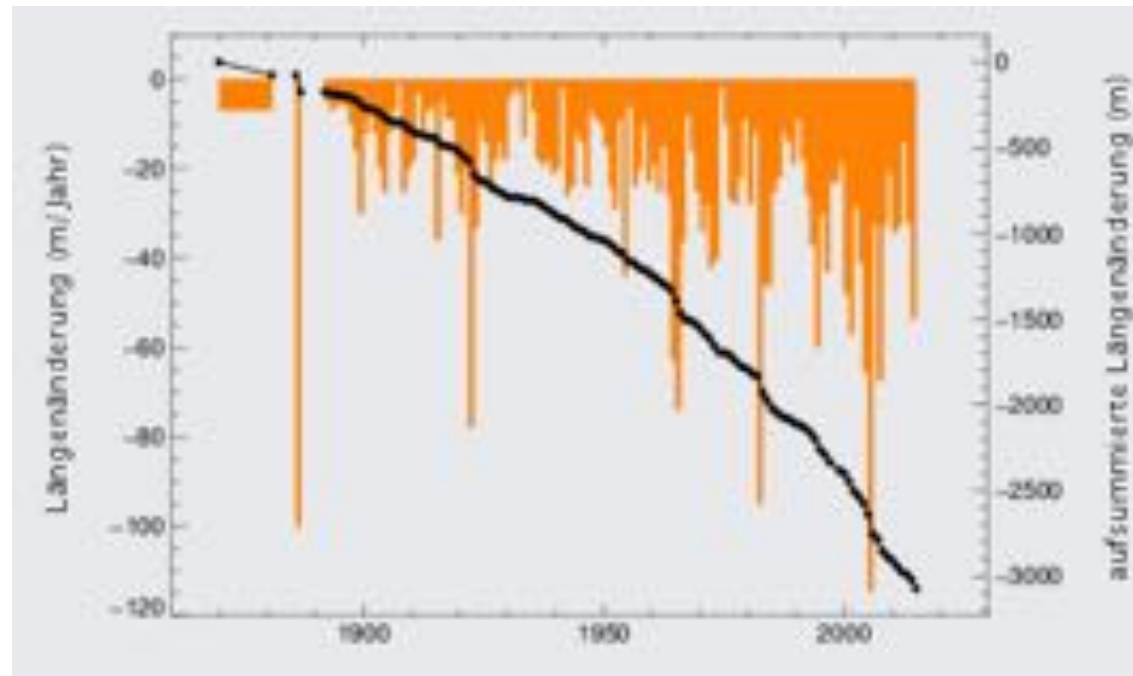
Augenfällige Klimaänderung



Pro Natura Zentrum Aletsch



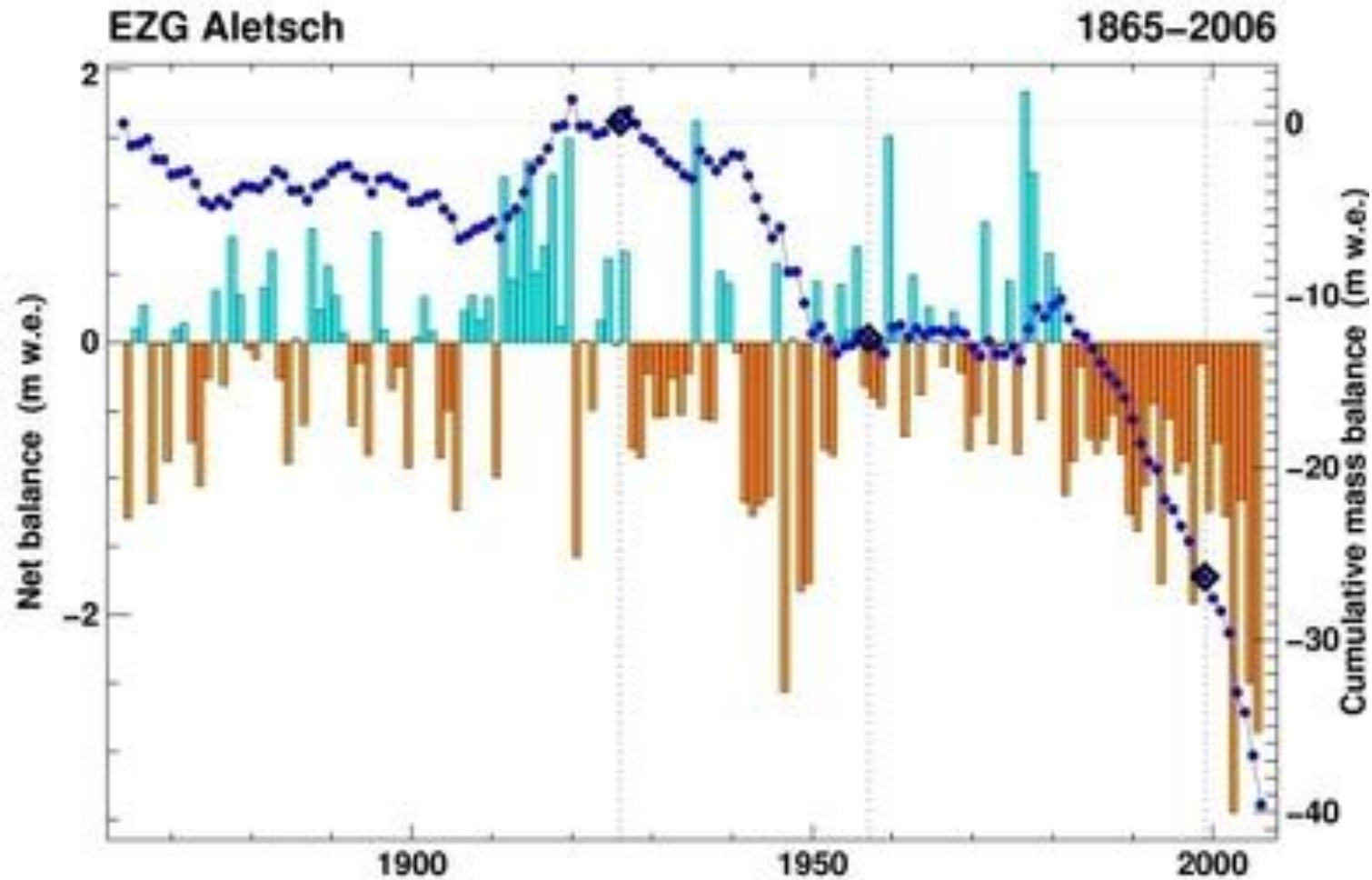
Längenänderung Grosser Aletschgletscher



Gletscherberichte 1881-2016



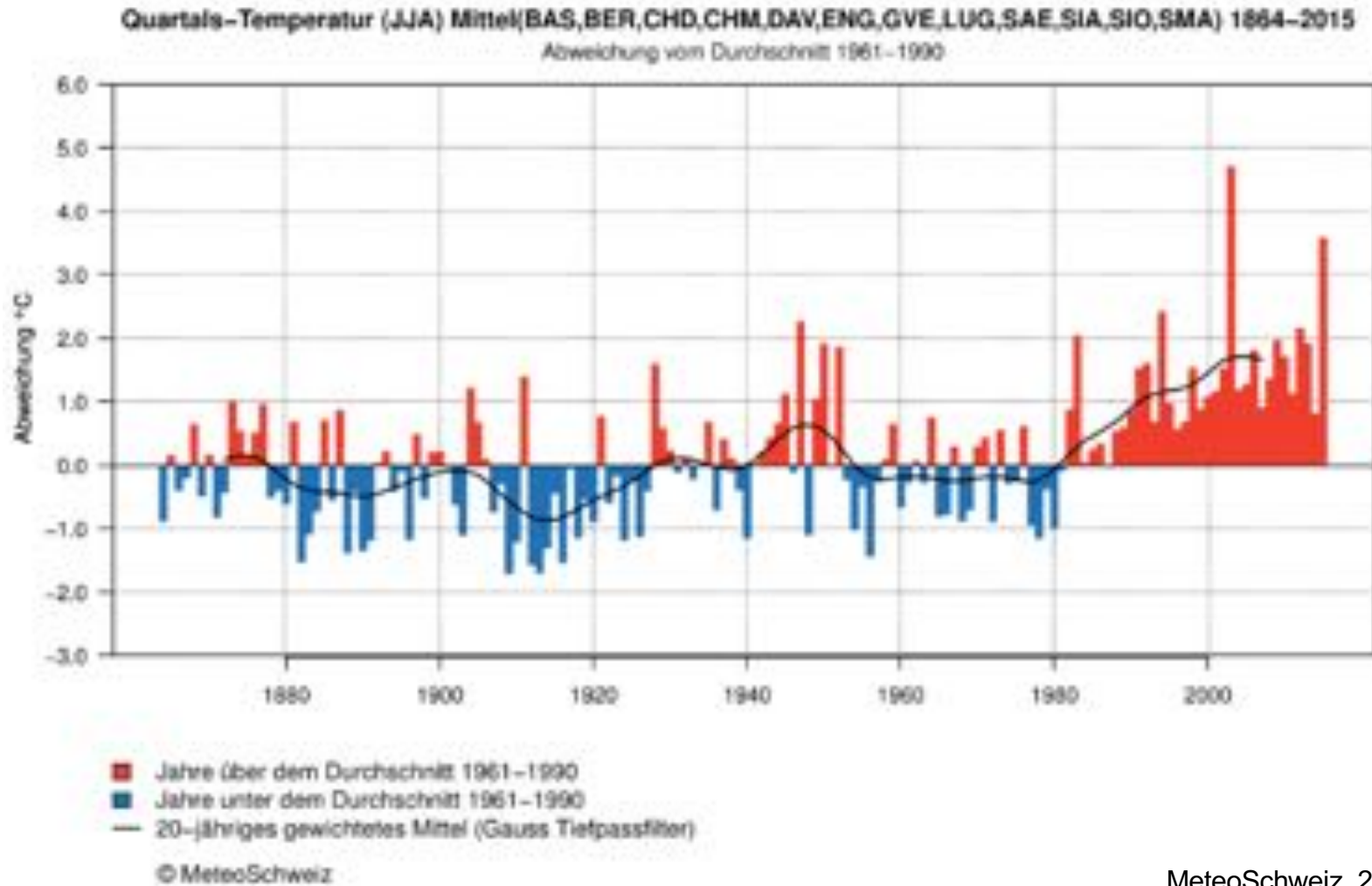
Massenverlust Grosser Aletschgletscher



Jouvet et al., 2011



Der heisse Sommer 2015...



MeteoSchweiz, 2016

🇨🇭...als starkes Schwundjahr für die Gletscher



Grosser Aletschgletscher (Dickenschwund):

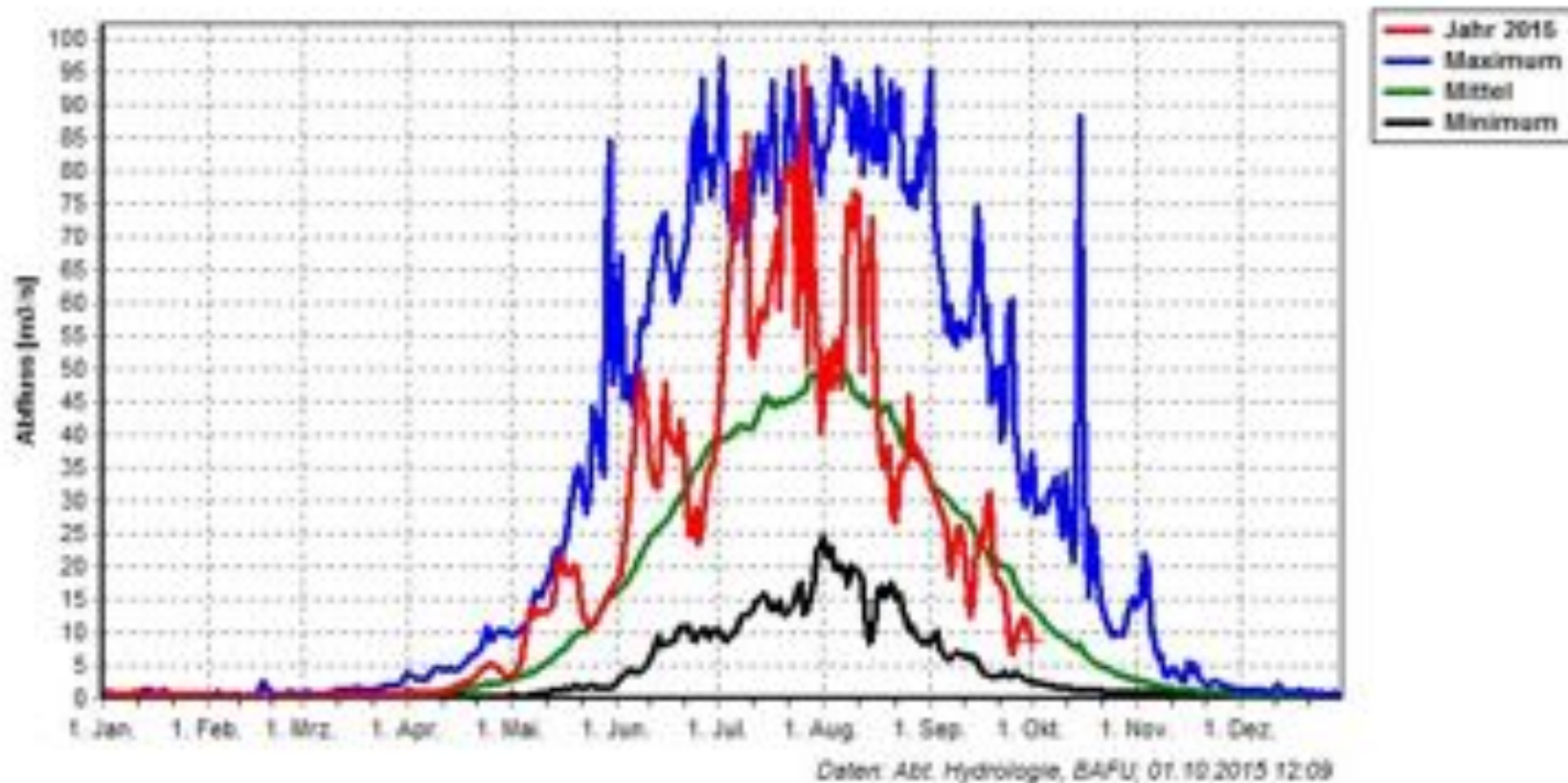
- Juli 2015: -14 cm pro Tag (Maximum)
- 8. Juni bis 14. Oktober: -8.91 m

Pro Natura Zentrum Aletsch, 2015



...mit grossen Abflussmengen

Massa - Blatten, Tageswerte 1931-2013
(provisorische Daten)



BAFU, 2015
Volken, 2015



Massenbilanz Messungen

Vermessene Gletscher im
Jahr 2014/2015



GLAMOS, 2016



Sommer 2016

Ablation: Grosser Aletschgletscher
(Chatzulecher, 1950 m ü.M.)

8.6.-8.9.15: -754 cm

6.6.-8.9.16: -782 cm



Pro Natura Zentrum Aletsch, 2015
www.materhornparadies.ch



Die Diagnose ist eindeutig

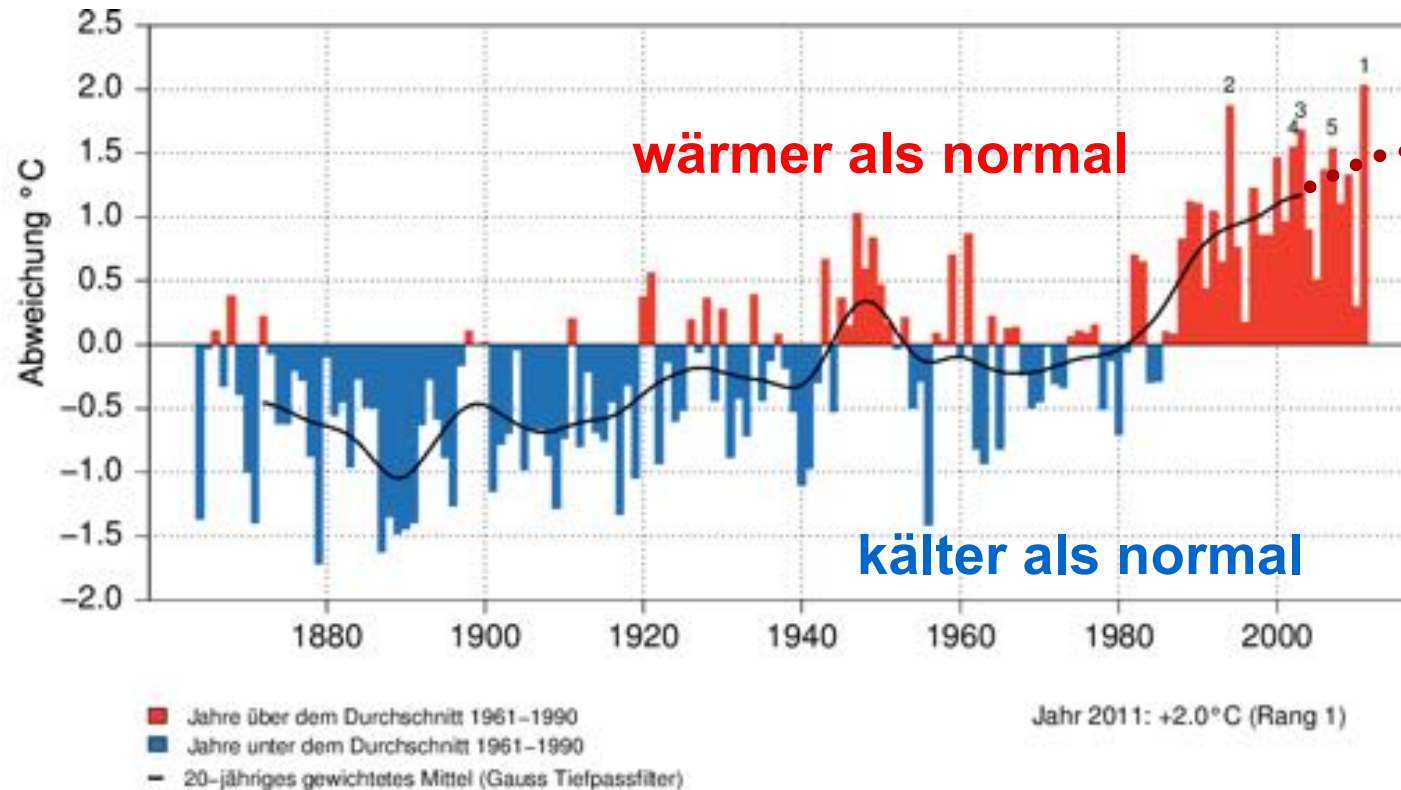
- Erwärmung seit 1850 unumstritten: global, national und auch im Wallis
- Anstieg der Nullgradgrenze in allen Jahreszeiten
- Rückgang der Gletscher, verstärkt in den letzten 20 Jahren



Wie verändern sich die Temperaturen in Zukunft?

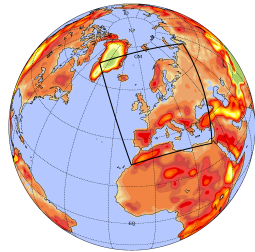
Jahrestemperatur Schweiz 1864-2011

Das Mittel der Abweichungen von 12 Messstationen
(Abweichung vom Referenzwert 1961-1990)

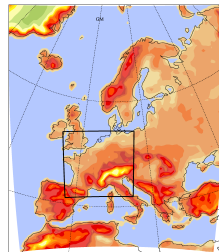


MeteoSchweiz, 2012

🇨🇭 Klimamodelle für die Schweiz «CCHydro»



8 Globale Modelle



12 Regionale Modelle



=> 10 Simulationen des zukünftigen Klimas für die Schweiz

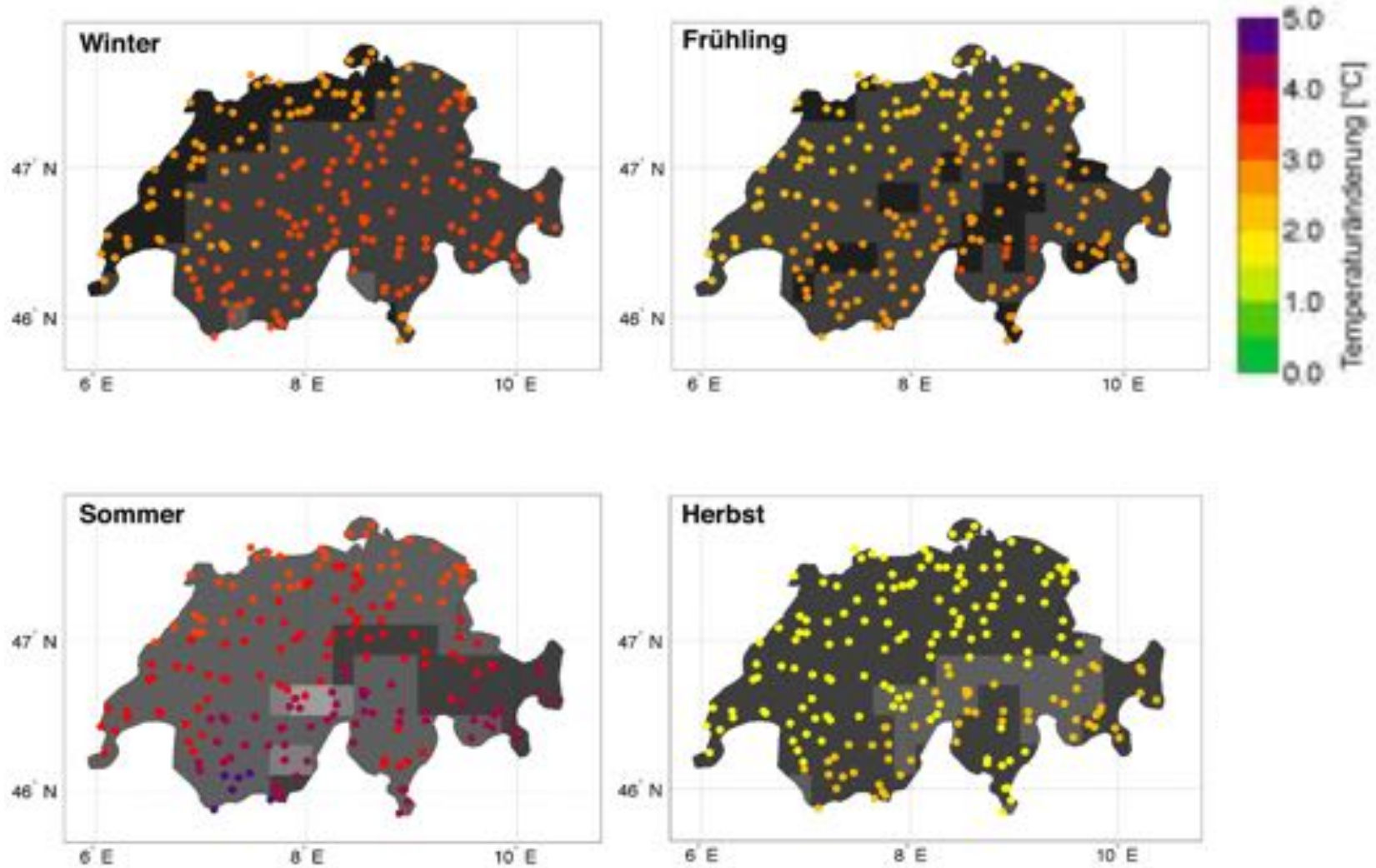


EU-FP6
Forschungsprogramm
«ENSEMBLES»

ETHZ, 2011
BAFU, 2012



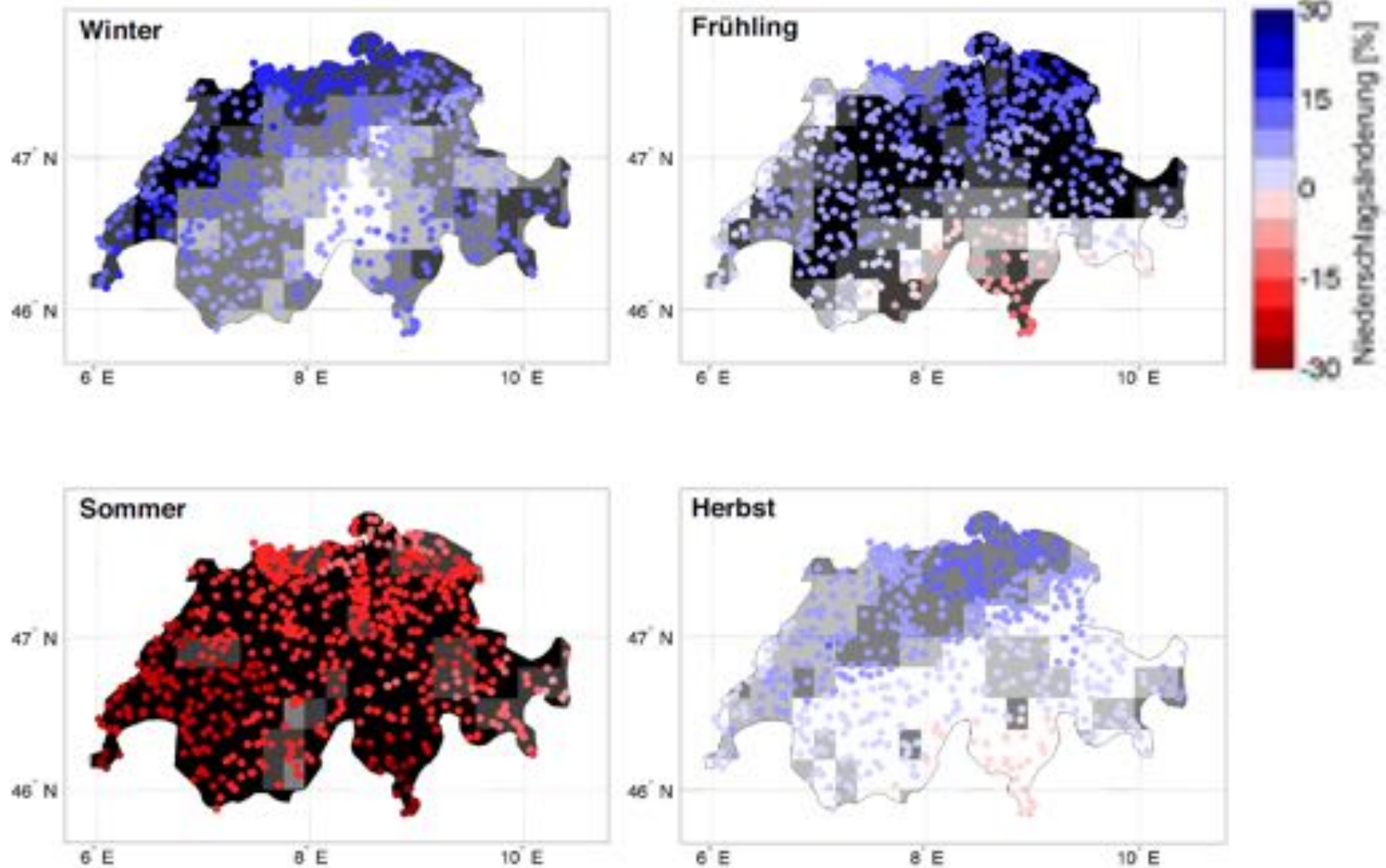
Temperaturänderung bis 2070-2099



Bosshard et al., 2011



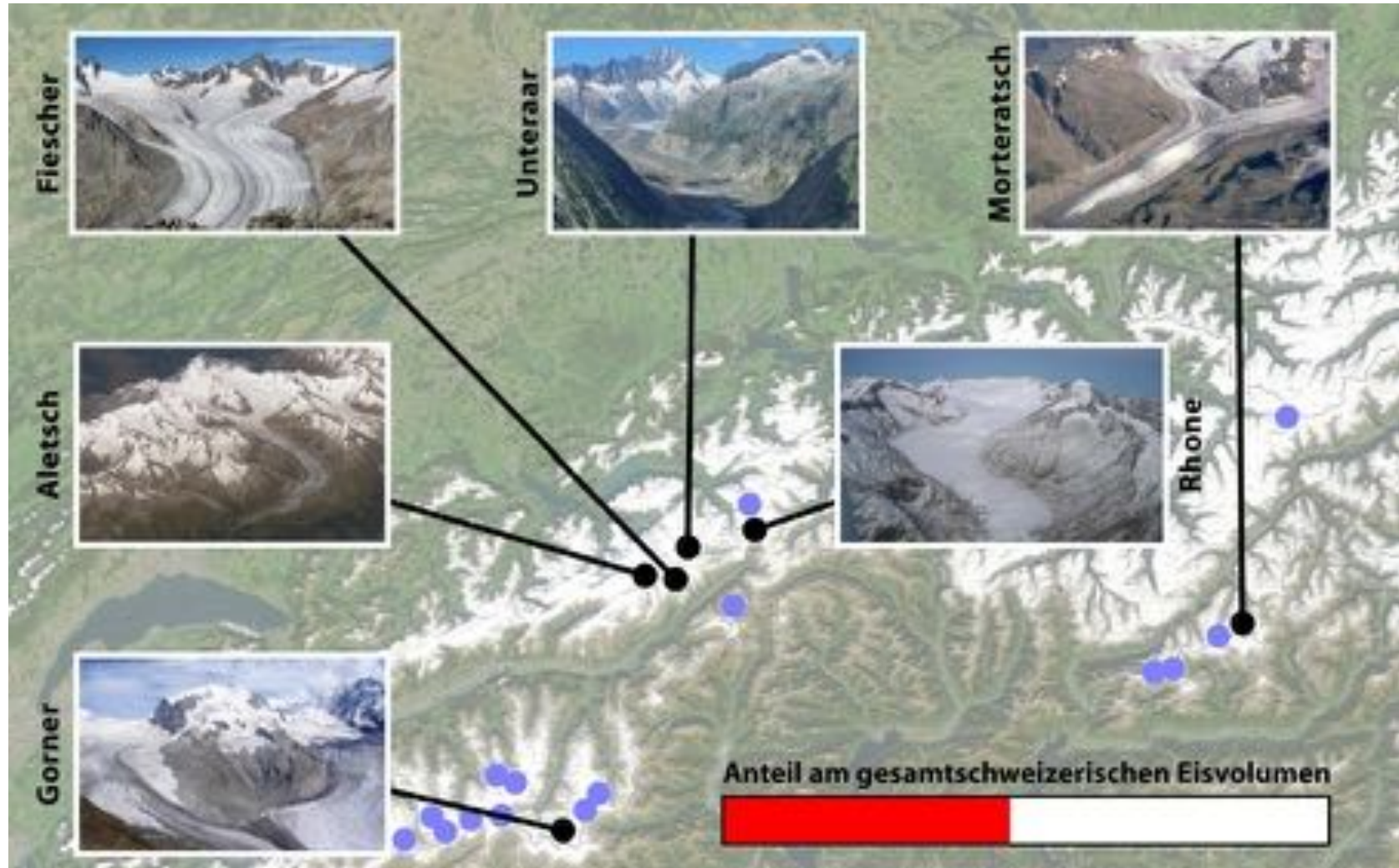
Niederschlagsänderung bis 2070-2099



Bosshard et al., 2011



Untersuchte Gletscher



VAW, 2011

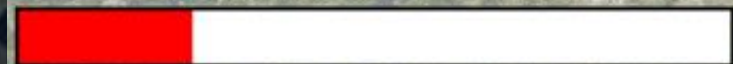


Aletschgletscher



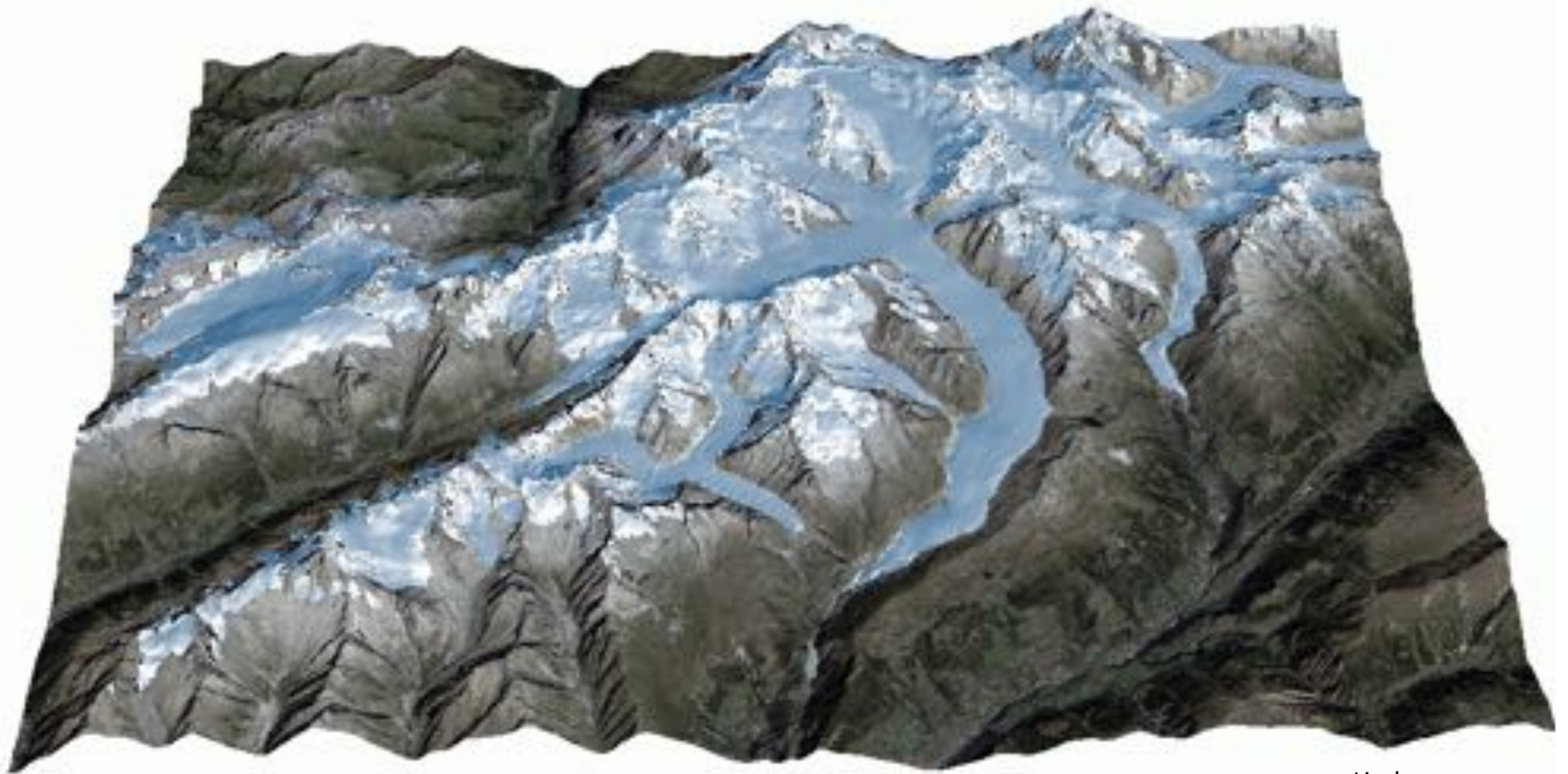
VAW, 2011

Anteil am gesamtschweizerischen Eisvolumen





Szenario Gletscherschwund und Seebildung Aletschregion





Gletschertor Gr. Aletsch

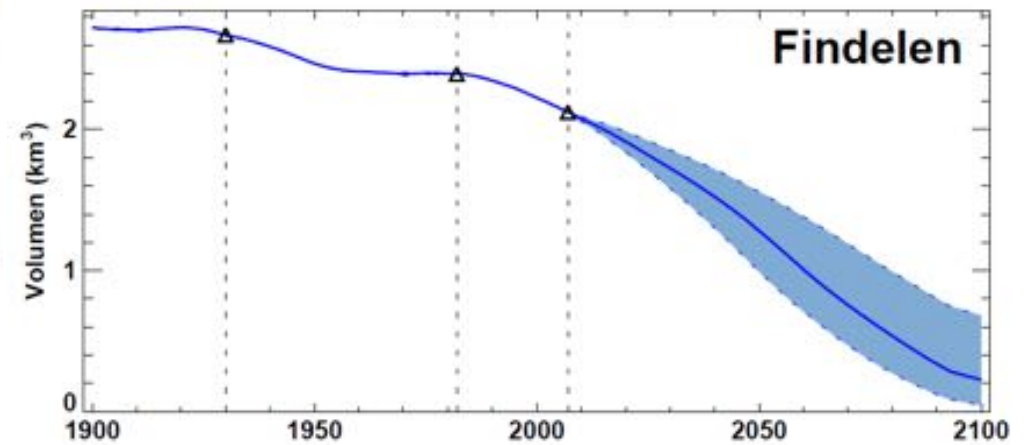
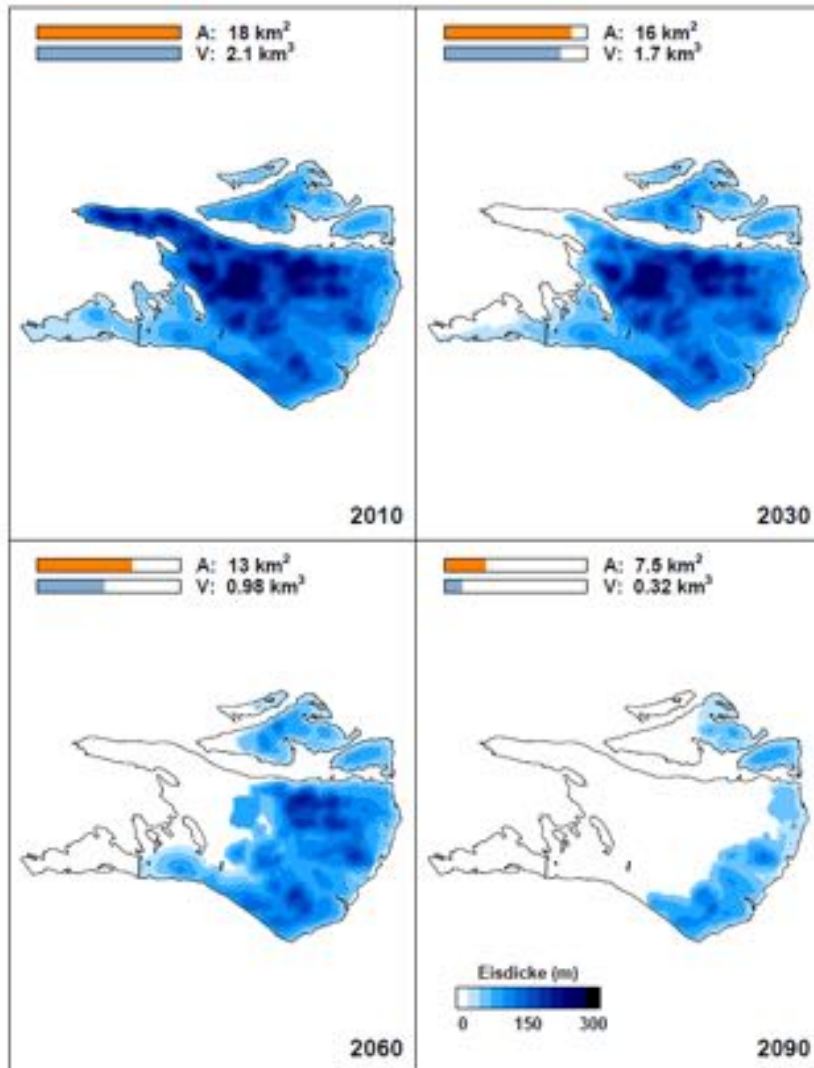


<http://tp.srgssr.ch/p/portal?urn=urn%3Asrf%3Aais%3Avideo%3A9ed4a16f-0c43-4e51-9dc7-1e5dae23a2ed&autoplay=true&legacy=true&width=640&height=360&playerType=>
<http://tp.srgssr.ch/p/portal?urn=urn%3Asrf%3Aais%3Avideo%3Adc1c5745-bcab-463a-b1cd-01b2f4bafef7&autoplay=true&legacy=true&width=640&height=360&playerType=>

Volken, 2016



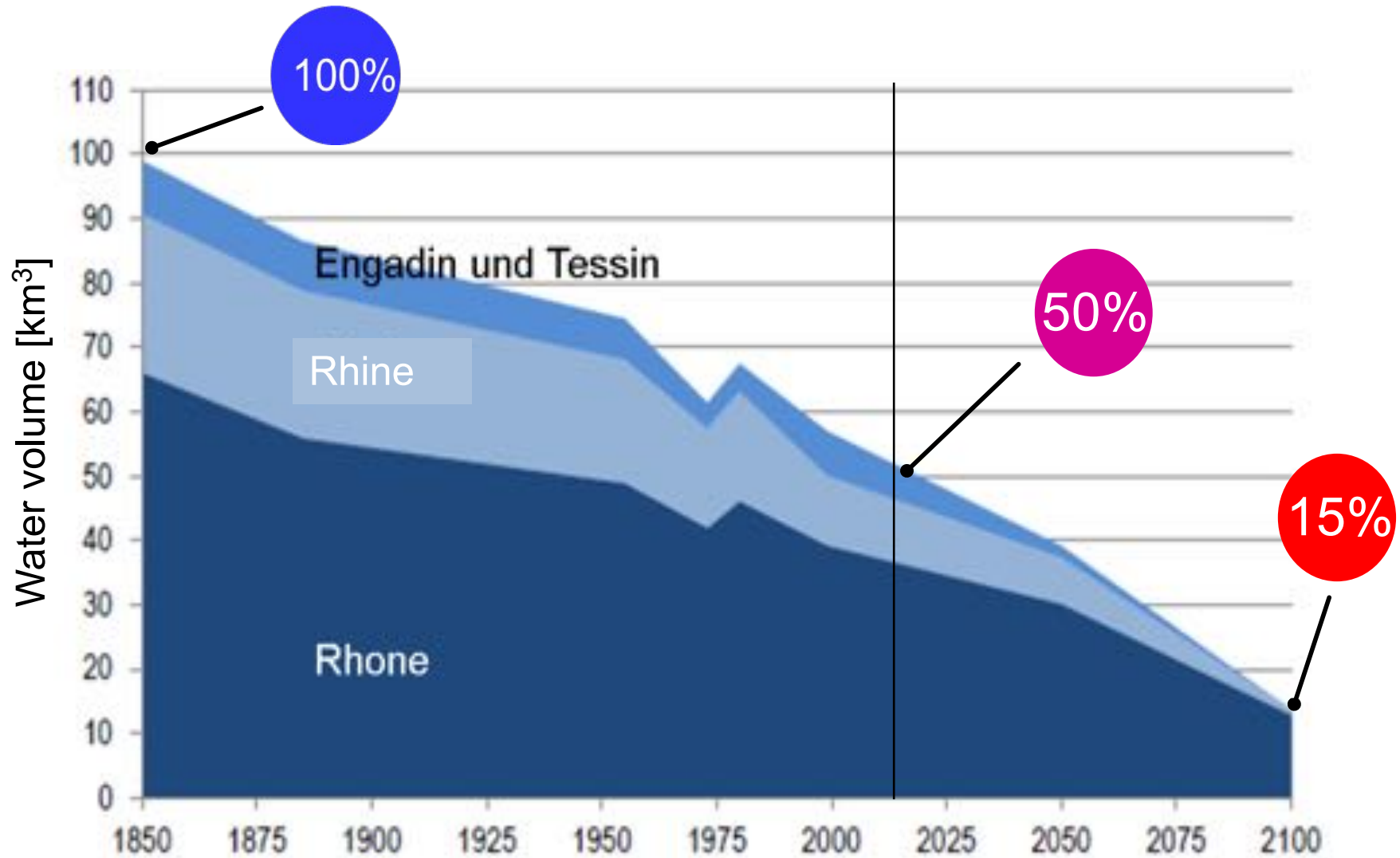
Entwicklung Findelengletscher



VAW, 2011



Entwicklung Wasservolumen in Schweizer Gletscher

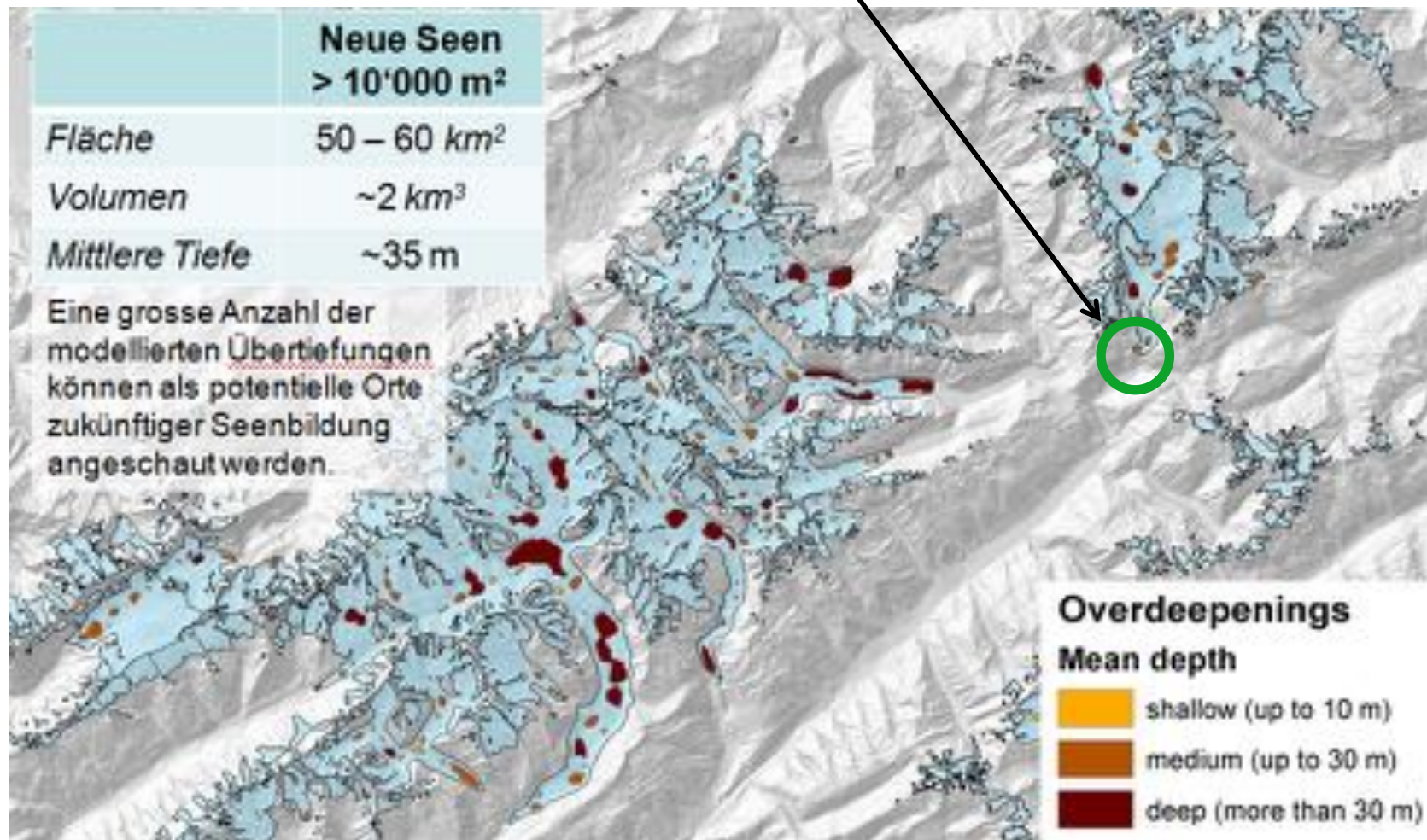


BAFU, 2012



Neue Gletscherseen

Rhonegletscher-See



Linsbauer et al., 2012



Entstehung Rhonegletscher-See

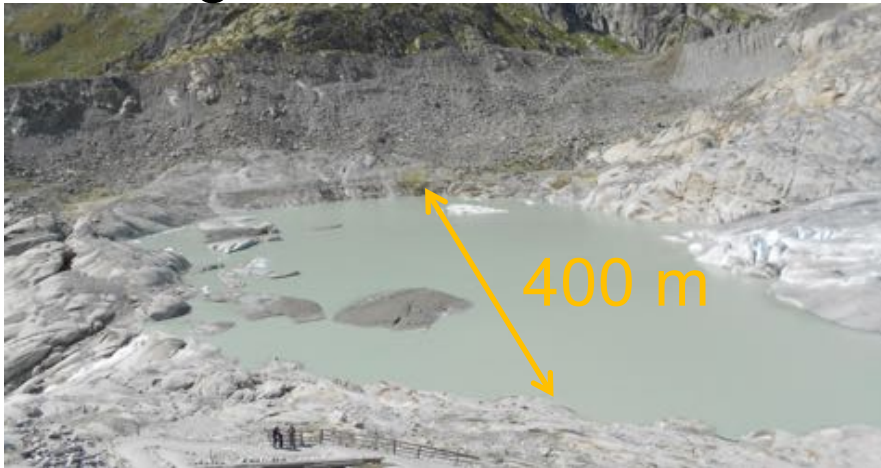
7. Juni 2012



11. Juli 2013



30. August 2014



26. August 2015



Volken, 2015

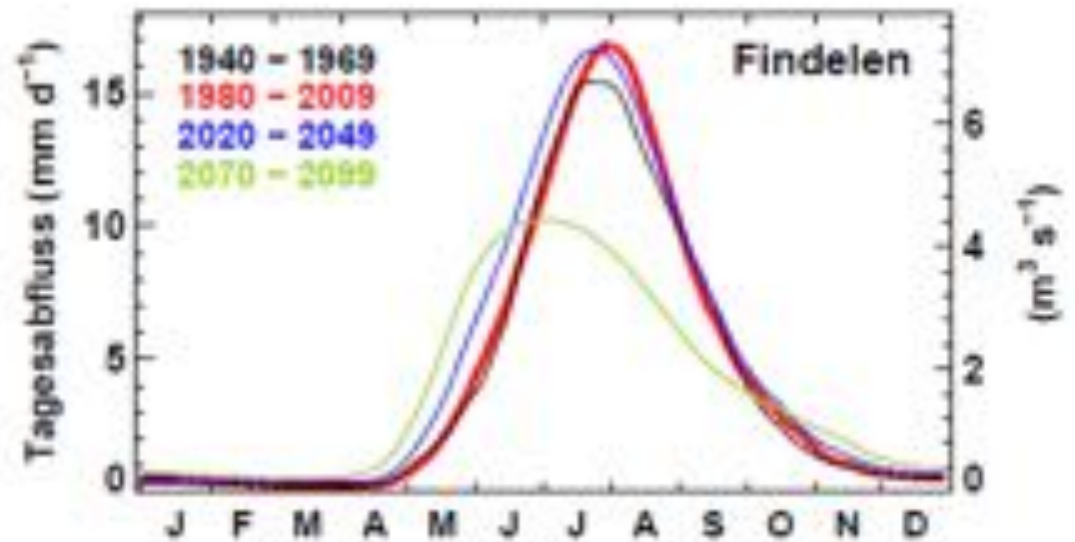
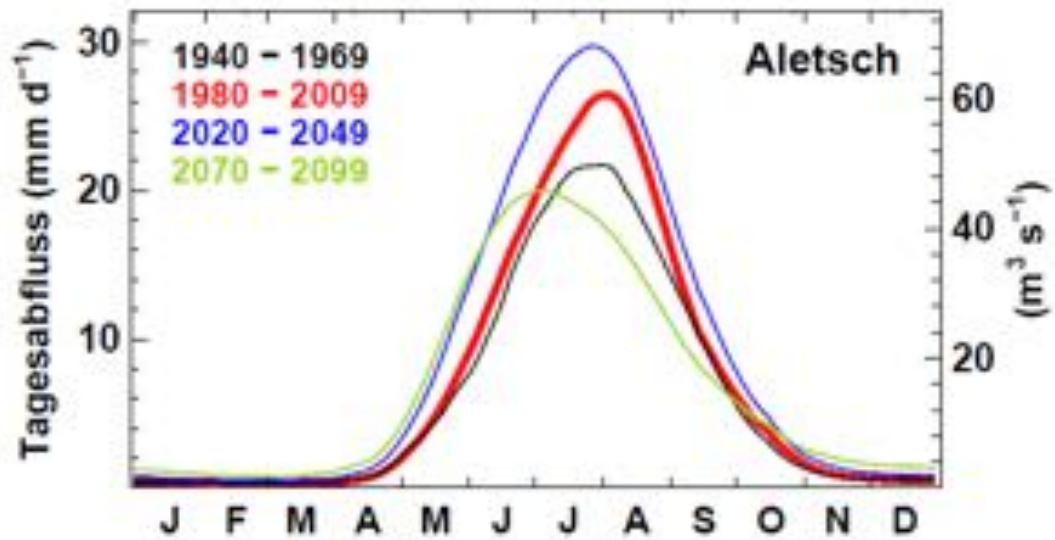
Einzugsgebiet Aletsch



Fläche : 198 km²
vergletschert : 119 km² (60%)
Eisvolumen : 18 km³ (25% CH)

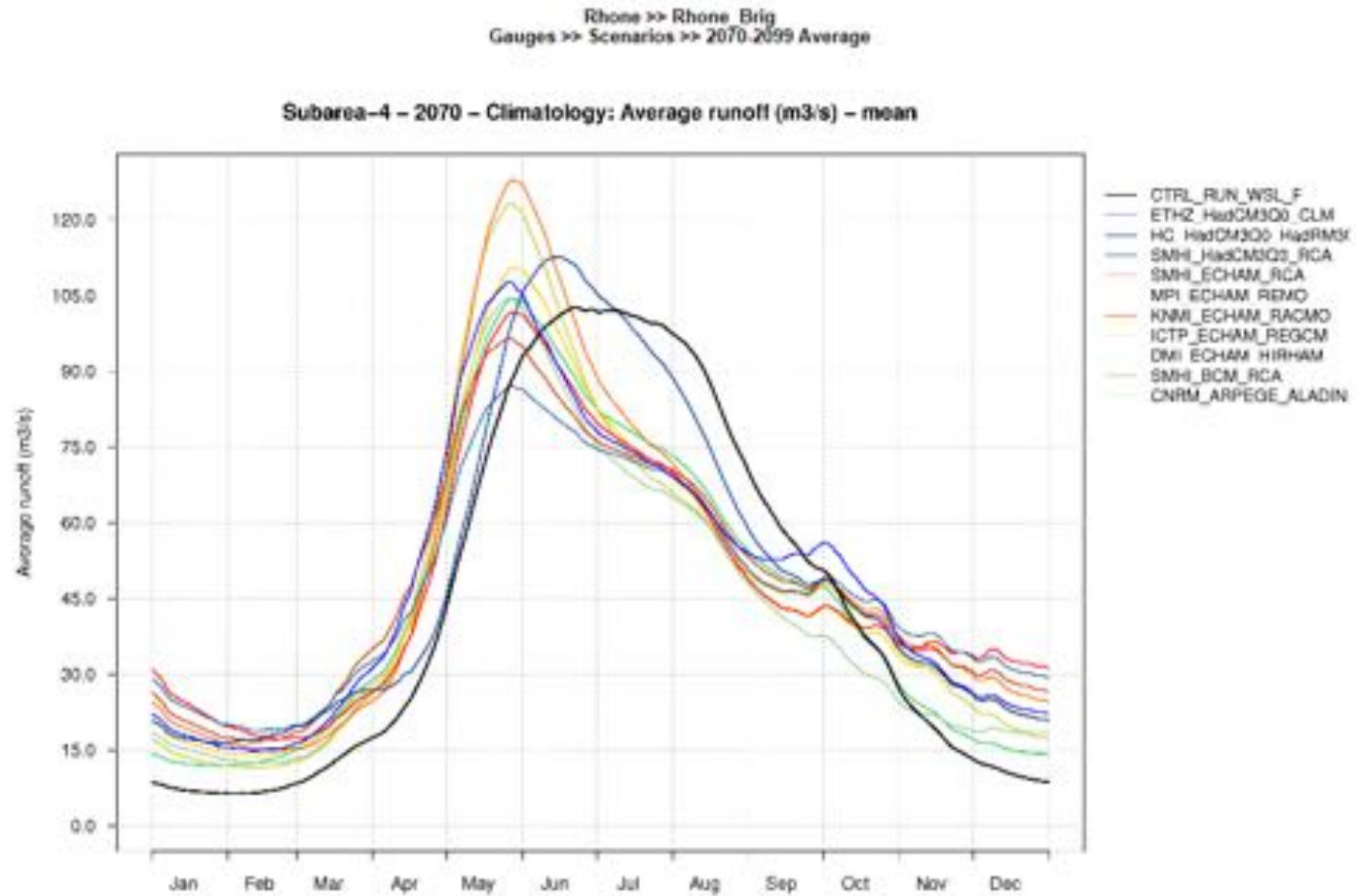


Abflussentwicklung





Abfluss: Rhone-Brig 2070



Zappa et al. 2012



Huglin-Index

$$HI = K \cdot \sum_{01.04.}^{30.09.} \left(\frac{T_{\text{med}} + T_{\text{max}}}{2} - 10 \right)$$

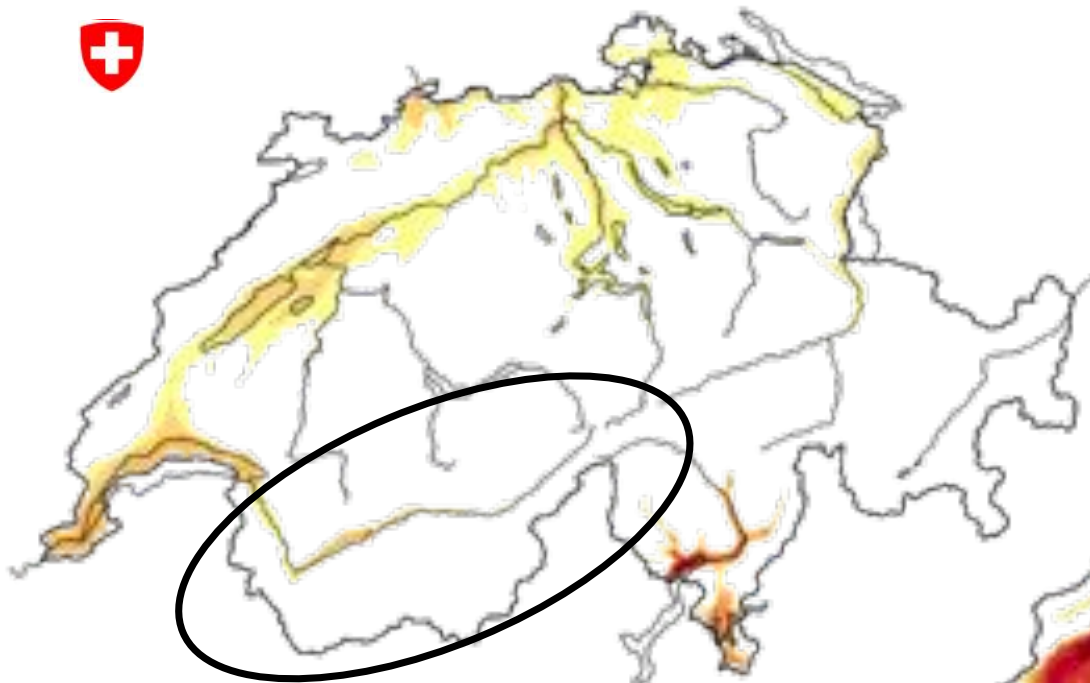
- T_{med} = Tagesmitteltemperatur
- T_{max} = Tagesmaximum
- Basistemperatur = 10°C
- K = Korrekturfaktor Tageslänge

Huglin-Index H	Farbcode	Ausgewählte anbauwürdige Rebsorten
$H \leq 1500$		kein Anbau empfohlen
$1500 < H \leq 1600$		Müller-Thurgau
$1600 < H \leq 1700$		Weißer Burgunder, Gamay noir
$1700 < H \leq 1800$		Riesling, Chardonnay, Sauvignon blanc, Spätburgunder
$1800 < H \leq 1900$		Cabernet franc
$1900 < H \leq 2000$		Chinon blanc, Cabernet sauvignon, Merlot
$2000 < H \leq 2100$		Ugni blanc
$2100 < H \leq 2200$		Grenache noir, Syrah
$2200 < H \leq 2300$		Carignan
$2300 < H \leq 2400$		Aramon



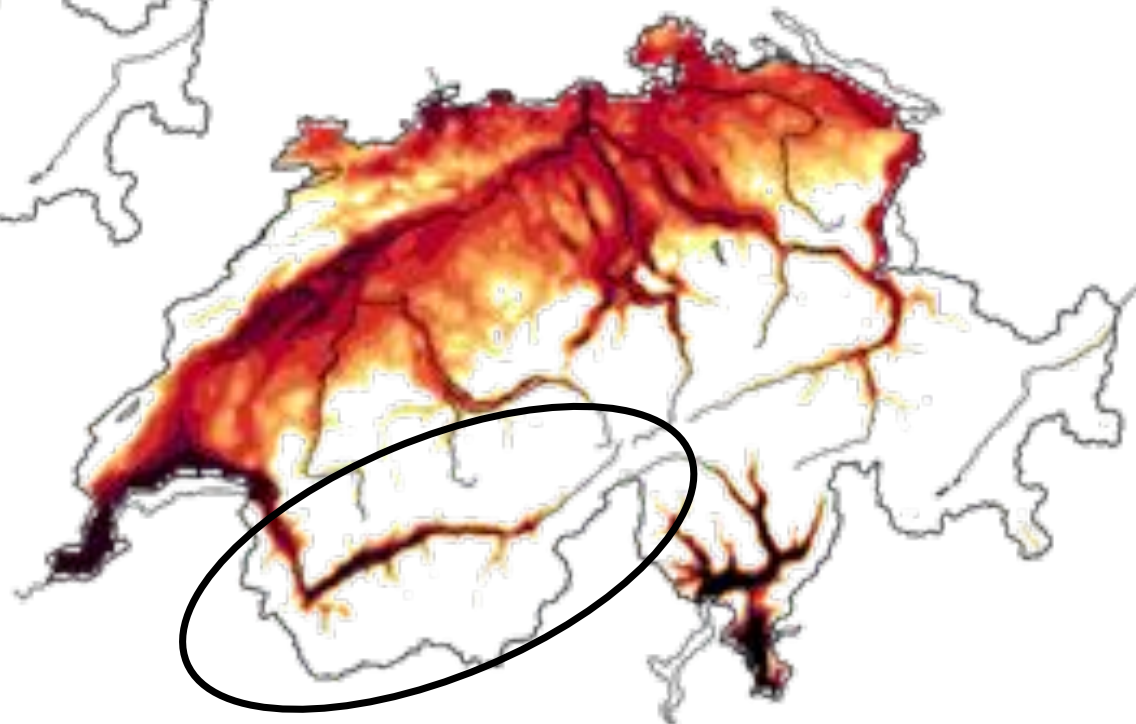
Pierre
Huglin

Vgl. Holzkämper et al. 2013



Heute (1980-2009)

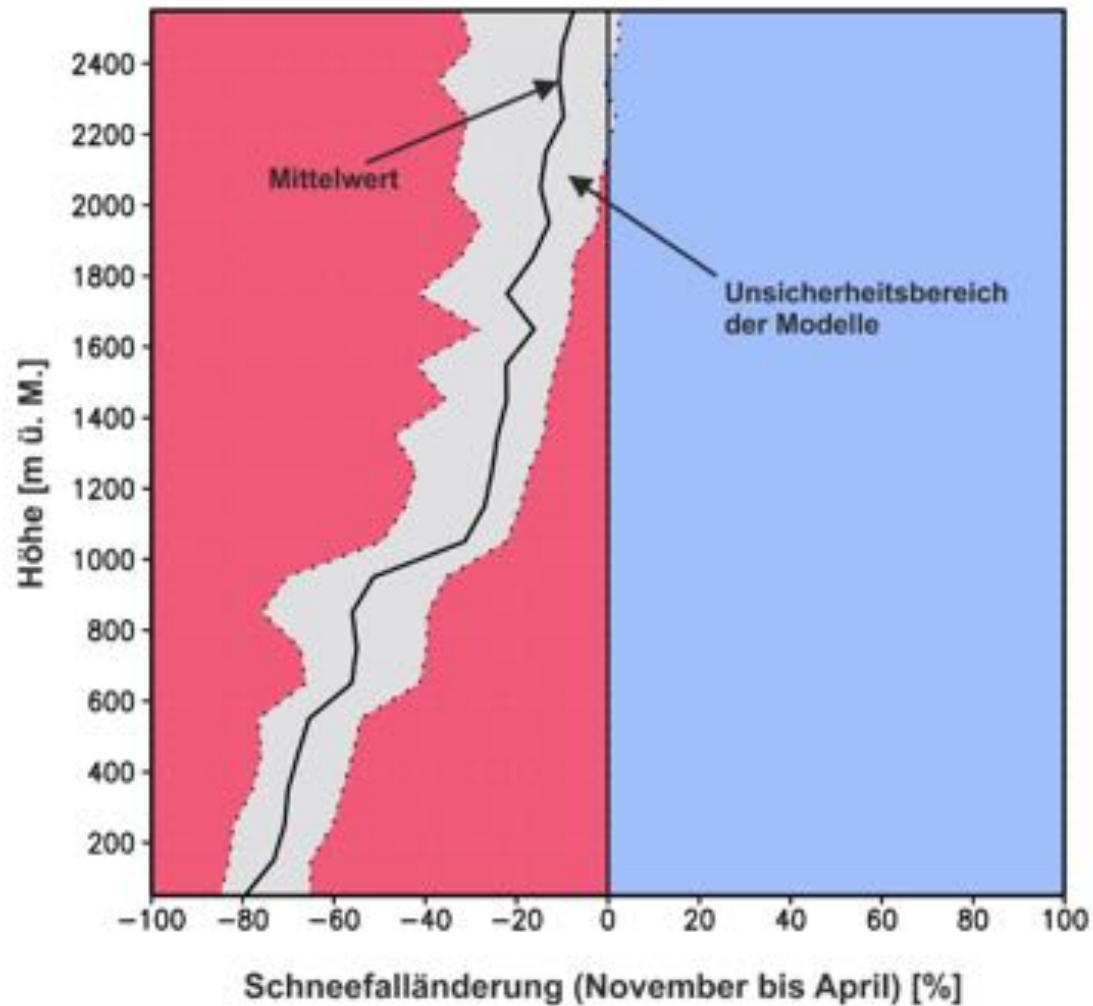
**Ende Jahrhundert, A1B
(2070-2099)**



Vgl. Holzkämper et al. 2013



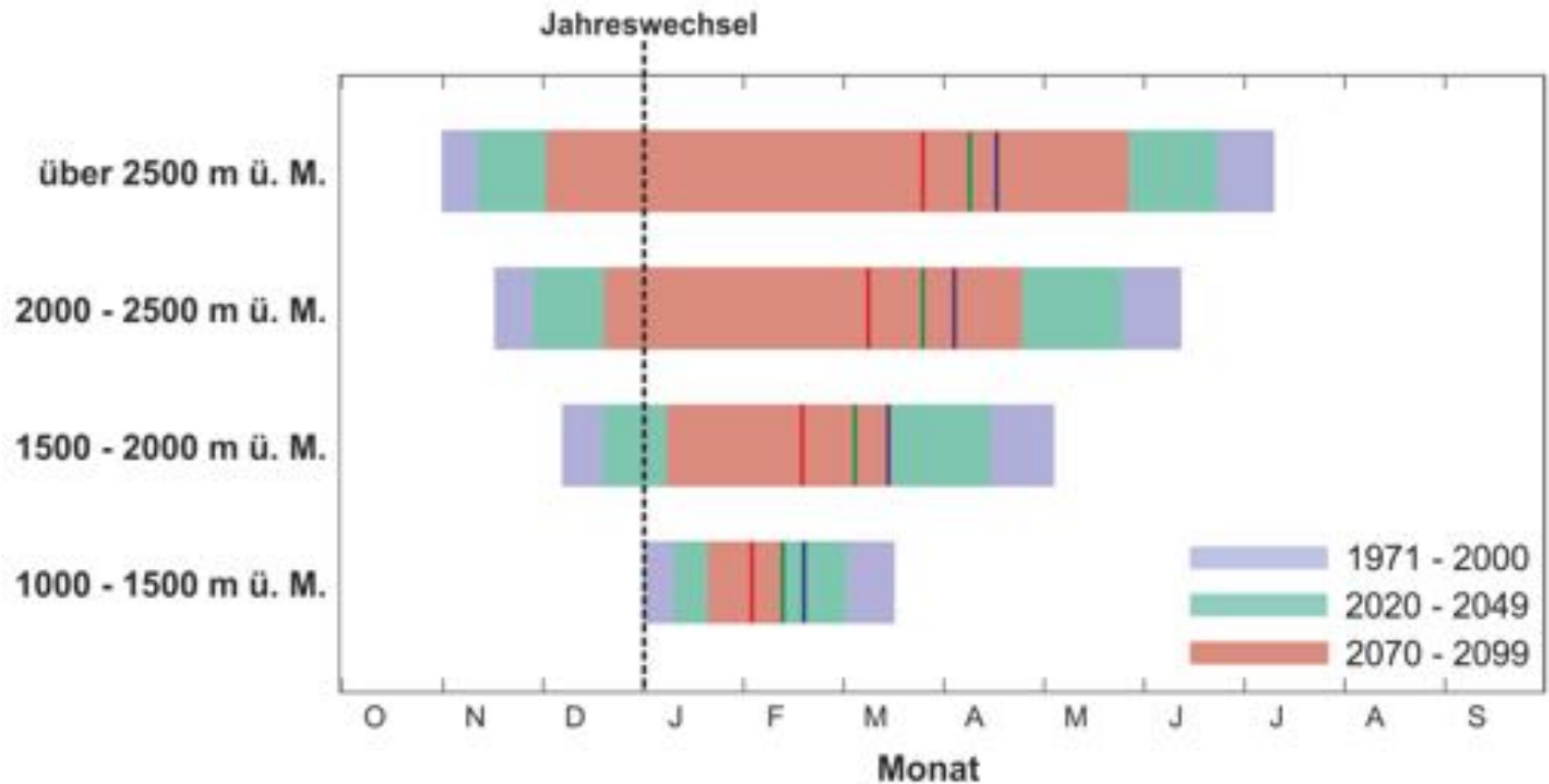
Schneefalländerung in den Alpen



Climate Dynamics, 2013



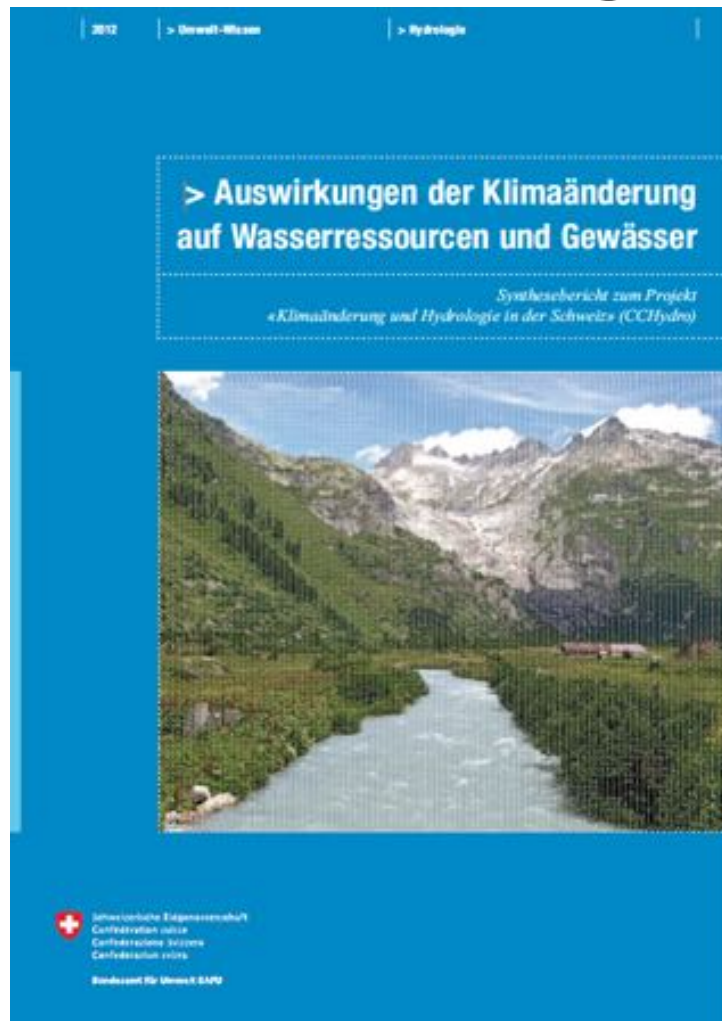
Schneebedeckung in den Alpen



Climate Dynamics, 2013



Abschlussstagung CCHydro: 8. Juni 2012



<http://www.videoportal.sf.tv/video?id=4eda6a42-1f2c-4734-a86b-770ac2abc423>

Synthesebericht CCHydro ist am 8. Juni 2012 erschienen
www.bafu.admin.ch/uw-1217-d

Volken, 2012



Kontakt
Dr. David Volken
Hochwasser- und Gletscherexperte
+41 (0)79 344 31 04
david.volken@gmx.net

Besten Dank