



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA

Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für die Berggebiete (SAB)
Groupement suisse pour les régions de montagne (SAB)
Gruppo svizzero per le regioni di montagna (SAB)
Gruppa svizera per las regions da muntogna (SAB)

3001 Bern / Seilerstrasse 4 / Postfach / Tel. 031/ 382 10 10 / Fax 031/ 382 10 16
www.sab.ch info@sab.ch Postkonto 50-6480-3



75 Jahre Berggebietsentwicklung

Auf dem Weg zum integrierten Wassermanagement in den Alpen

Dienstag, 16. Oktober 2018, 18.00 bis 21.00 Uhr
Calvensaal, Chur



Die Teilnahme an der Tagung ist kostenlos

Ausgangslage

Wasser ist eine lebenswichtige Ressource, die unterschiedlichsten Nutzungsinteressen ausgesetzt ist. Insbesondere im Alpenraum besteht eine grosse Abhängigkeit von Wasser. Die Energiegewinnung aus Wasserkraft stellt für Gebirgskantone eine wichtige Einnahmequelle dar. Die Beschneigung ist zudem für gute Pistenverhältnisse und damit für den Wintertourismus von zentraler Bedeutung. Die Landwirtschaft, die gerade in Bergregionen eine bedeutende Rolle spielt, ist auf fruchtbares Kulturland angewiesen. Nicht zuletzt brauchen auch die Menschen eine sichere Trinkwasserversorgung, was die Aufrechterhaltung der guten Qualität des Oberflächen- und Grundwassers bedingt. Aus umweltpolitischer Sicht ist die Wahrung der ökologischen Funktionen von Seen und Fliessgewässern von Bedeutung. Diese verschiedenen Nutzungsinteressen führen zu Zielkonflikten. Veränderte Umwelt- und Klimabedingungen sowie eine steigende Nachfrage nach Wasser werden die Herausforderungen rund um die Wassernutzung und die Wasserwirtschaft in den Alpen zukünftig noch verschärfen. Um diese potenziellen Konflikte anzugehen, ist ein proaktiver Ansatz notwendig. Deshalb sind sowohl die Politik wie auch die Wirtschaft und Gesellschaft gefordert, nachhaltige Strukturen zu schaffen, um zielgerichtet und effizient auf diese Herausforderungen reagieren zu können.

An der Tagung zum Thema Wassermanagement, die im Rahmen der Veranstaltungsreihe zum internationalen Tag der Berge 2018 stattfindet und von der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für die Berggebiete (SAB) in Zusammenarbeit mit der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit organisiert wird, sollen mögliche Strategien für den Umgang mit diesen Herausforderungen aufgezeigt und diskutiert werden.

Zielsetzung der Tagung

Die Tagung verfolgt folgende Ziele:

- Auswirkungen des Klimawandels und des sozioökonomischen und technischen Wandels auf den Wassersektor und die damit einhergehenden Herausforderungen beleuchten
- Bedeutung eines «integrierten Wassermanagements» aufzeigen
- Wassermanagementstrategie des Kantons Graubünden vorstellen
- Instrumente zur regionalen Zusammenarbeit vermitteln
- Massnahmen aufzeigen, die es erlauben, Nutzungs- und Interessenskonflikte in den Bereichen der Landwirtschaft, der Wasserversorgung, des Tourismus und der Wasserkraftnutzung zu lösen

Zielpublikum

Die Veranstaltung richtet sich an Akteure aus verschiedenen Sektoren aus dem Berggebiet, die in das Wassermanagement involviert sind. Dazu zählen insbesondere Fachleute

- der Wasserwirtschaft
- der Landwirtschaft
- der Bergbahnen und Tourismusorganisationen
- von Umweltverbänden
- von Fachbüros und Fachverbänden
- der Verwaltung des Bundes, der Kantone, der Regionen und der Gemeinden
- sowie Medienschaffende und interessierte Bürgerinnen und Bürger

Programm

ab 17.30 Anmeldung und Empfang

18.00 **Begrüssung und Einführung ins Tagungsthema**

Thomas Egger, Nationalrat und Direktor der SAB

Zukünftige Veränderung des alpinen Wasserangebots und die Auswirkungen auf den Wassersektor

David Volken, Klimaexperte

Integriertes und nachhaltiges Hochwassermanagement in den Alpen: Schlussfolgerungen und Empfehlungen aus EUSALP AG 6

*Elisabeth Sötz, WWF und Vertreterin EUSALP AG 6 Sub-topic 3 –
«Integrated and sustainable water management»*

Wie wird im Kanton Graubünden mit zukünftiger Wasserknappheit umgegangen?

Quirin Yves, Abteilungsleiter Grund- und Siedlungswasser, Amt für Natur und Umwelt Graubünden

Nachhaltige Wasserbewirtschaftung: Das Unterengadin handelt heute für die Zukunft!

Angelika Abderhalden, Pro Terra Engiadina, Projektleiterin Integrales Einzugsgebietsmanagement Inn

19.00 **Podiumsgespräch unter Einbezug des Publikums:**

Regionales und integrales Wassermanagement – Weichenstellungen für die Zukunft und Lösungen für Nutzungs- und Interessenskonflikte

— *Stefan Engler, Ständerat Graubünden*

— *Thomas Roffler, Präsident Bündner Bauernverband*

— *Martin Hug, Präsident Bergbahnen Graubünden und Mitglied der Geschäftsleitung Weisse Arena Gruppe*

— *Felix von Tobel, ehem. Mitglied Geschäftsleitung RePower*

Moderation: *Thomas Egger, Nationalrat und Direktor der SAB*

Tagungssynthese

Manfred Kaufmann, Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA

20.00 **«Apéro riche» mit Regionalprodukten offeriert durch die DEZA**

Praktische Hinweise

Die Teilnahme an der Tagung ist kostenlos. Die Tagung wird nicht simultan übersetzt. Aus praktischen Gründen bitten wir um Anmeldung bis spätestens am 1. Oktober 2018. Die Tagung wird nur ab einer Teilnehmerzahl von mindestens 30 Personen durchgeführt. Andernfalls behalten wir uns vor, die Veranstaltung kurzfristig abzusagen.

Tagungsort

SVA Graubünden, Calvensaal, Ottostrasse 24, 7000 Chur

Tagungsreihe 75 Jahre Berggebietsentwicklung

Im Rahmen ihres 75-jährigen Jubiläums organisiert die SAB in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Landwirtschaft, dem Bundesamt für Raumentwicklung und der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit insgesamt drei dezentrale Tagungen zu unterschiedlichen Themen, die für die Berggebiete von besonderer Relevanz sind.

Am **18. Oktober 2018** findet in Altdorf eine Tagung zum Thema **«Ernährungssysteme und Wertschöpfungsketten»** statt. Bei regionalen Wertschöpfungsketten wird der überwiegende Teil der Tätigkeiten entlang der Wertschöpfungskette in der Region erbracht, womitaucheingrosserTeilderWertschöpfungin derRegion verbleibt. Innerregionale Kooperationen von verschiedenen Akteuren entlang der Wertschöpfungskette sind erfolgsversprechend, denn sie haben einen Multiplikatoreffekt. An der Tagung werden die Chancen sowie mögliche Risiken und Herausforderungen von regionalen Wertschöpfungsketten aus verschiedenen Blickwinkeln erörtert.

Am **15. November 2018** findet in Le Locle eine Tagung zum Themenbereich **«grenzüberschreitende Pendlermobilität»** statt. Diese befasst sich mit den Möglichkeiten eines ökonomisch, ökologisch und sozial verantwortbaren Pendlerverkehrs. Neben dem aktuellen Umgang mit der Problematik sowohl aus Schweizer wie auch aus Französischer Sicht stehen die Chancen und Potenziale der Pendlermobilität sowie nachhaltige grenzüberschreitende Mobilitätslösungen im Vordergrund.

Am internationalen Tag der Berge, dem **11. Dezember 2018**, wird im Rahmen eines Abendanlasses in Bern eine **Synthese der drei dezentralen Anlässe** präsentiert und die Thematik in einer internationalen Dimension beleuchtet.

Weitere Informationen unter:

www.sab.ch/tagungsreihe-75-jahre-berggebietsentwicklung

In Zusammenarbeit mit:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Raumentwicklung ARE



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Bundesamt für Landwirtschaft BLW



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA
Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA



Zukünftige Veränderung des alpinen Wasserangebots und die Auswirkungen auf den Wassersektor

Dr. David Volken

Klima- und Gletscherexperte

16. Oktober 2018

SAB-Tagung: Auf dem Weg zum integrierten Wassermanagement in den Alpen

Kältewelle Ende Februar 2018

Blick Ihre Meinung ▼ Zürich -6° 🔍 Suche Anmelden

Home News Sport Politik Wirtschaft People Leben Digital Auto Virtual Reality Video Services

KÄLTE-TICKER **DIE SCHWEIZ IM BANN DER RUSSEN-PEITSCHEN**

Rekruten tragen «Tenü Zwiebel»

Armee kürzt Märsche ab

Sogar den Pinguinen ist zu kalt!

Der Frost kriecht durchs Schlüsselloch

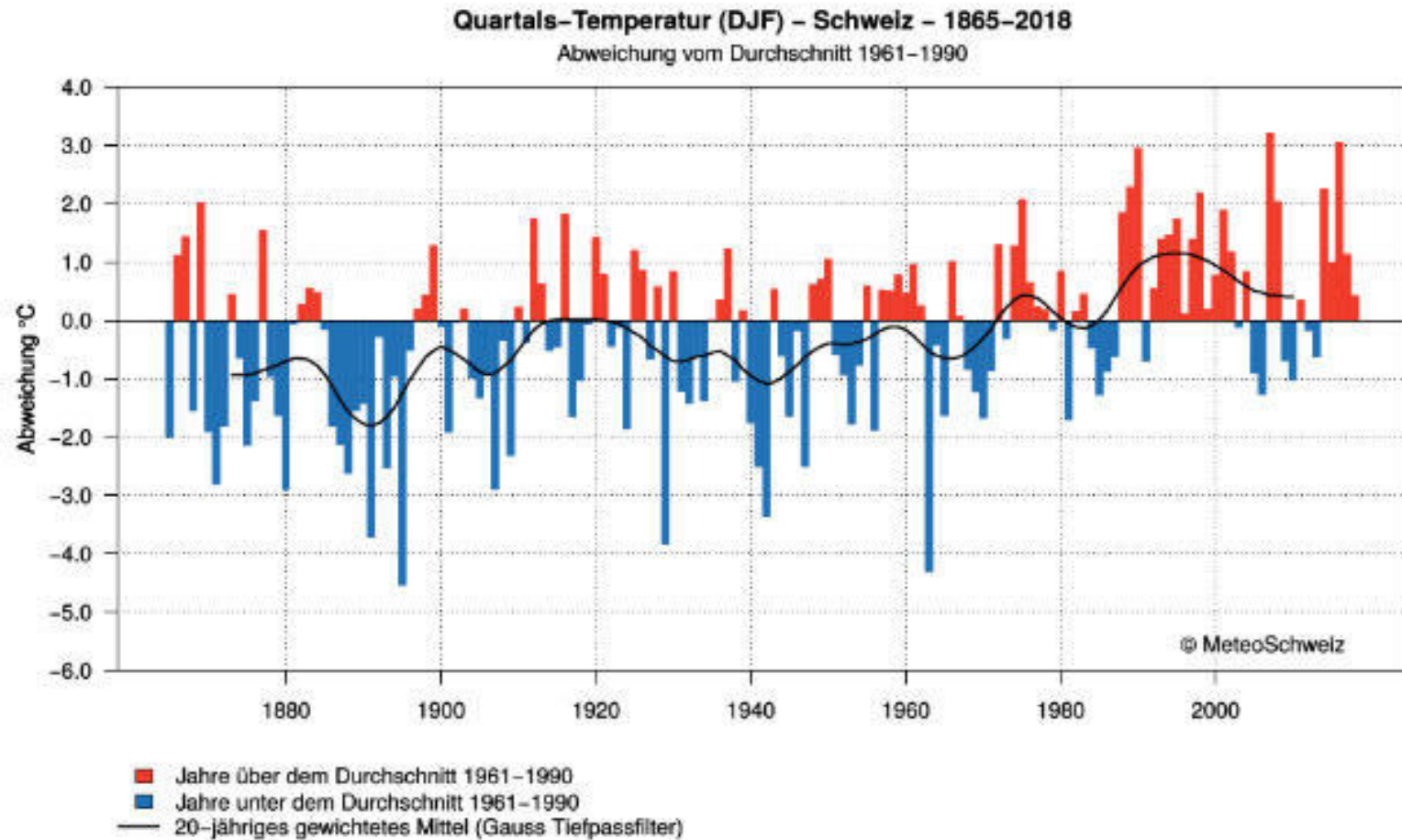
Brutal kalt!
Alles was Sie über die Kältewelle wissen müssen

Ein Wochenstart aus dem Gefrierschrank
So wird das Wetter heute

Der Windfröstel-Rechner
So kalt fühlen sich die Minusgrade wirklich an

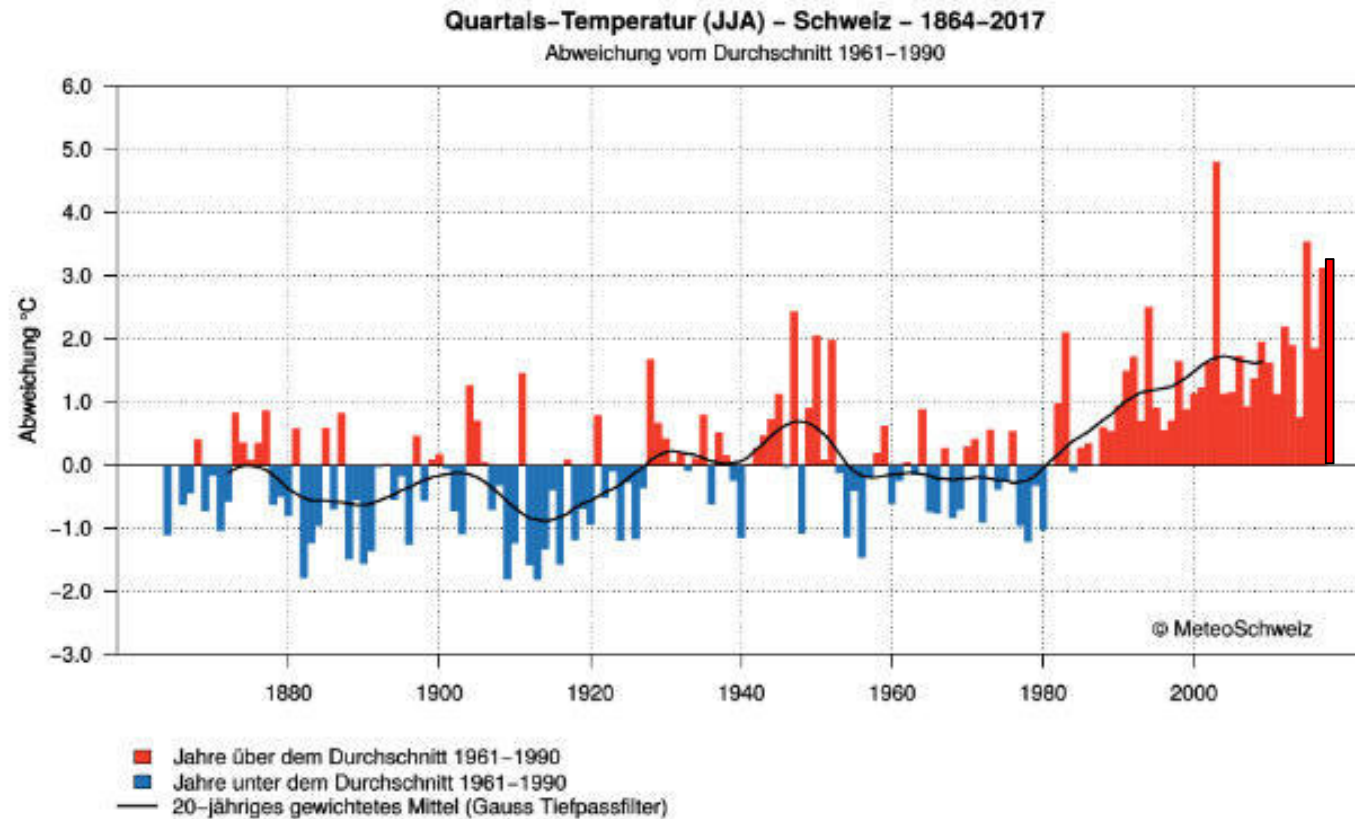
Bilder des Kälteeinbruchs
So schön kann Kälte sein

Wintertemperaturen Schweiz



MeteoSchweiz, 2018

Sommertemperaturen Schweiz



MeteoSchweiz, 2017



Rhonegletscher: 8. Oktober 2018



Volken, 2018



Rhonegletscher: 1. September 2013



Volken, 2013

Volumenverluste Schweiz

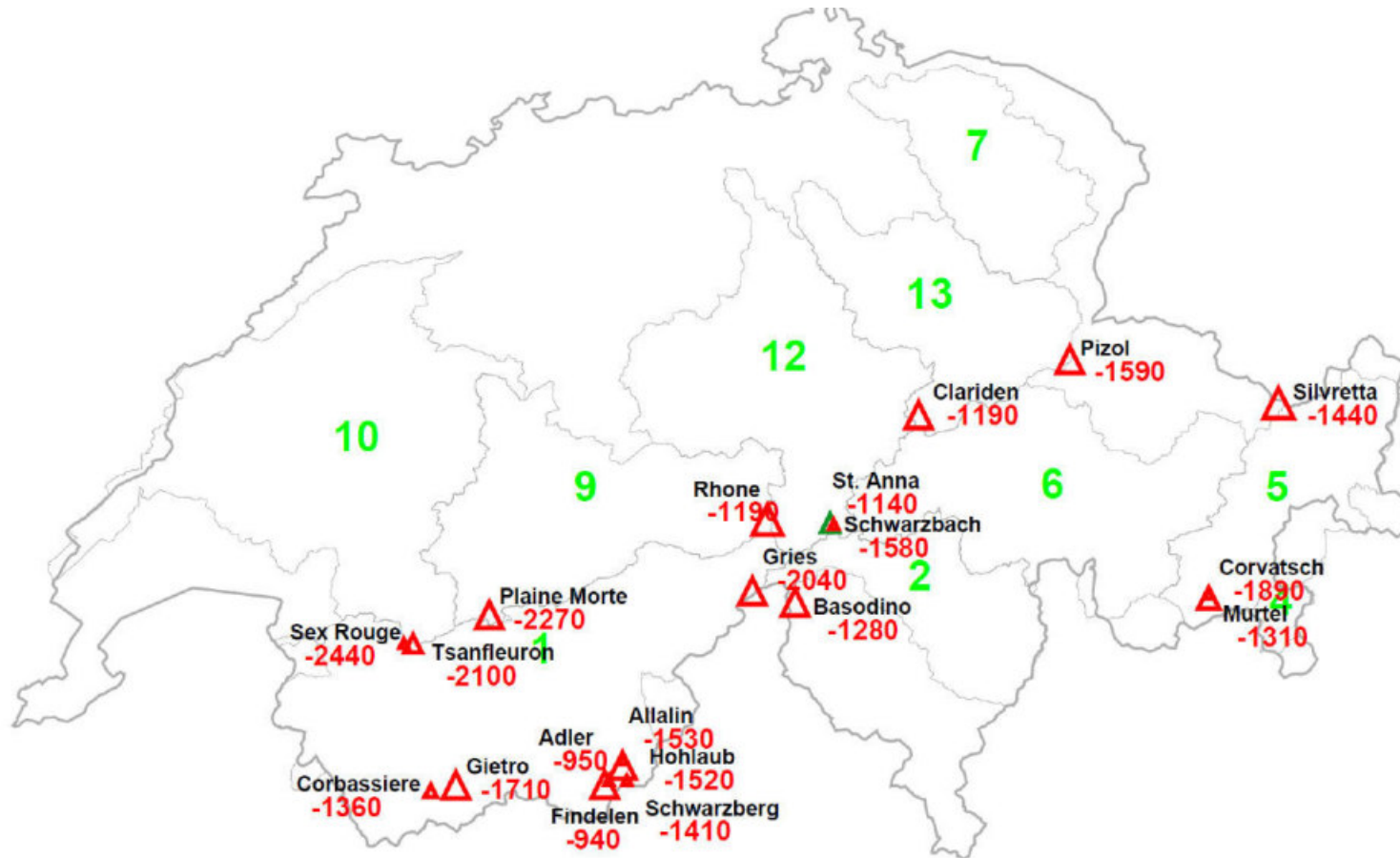


Volumenverlust CH-Gletscher:

- 2017: 3 Prozent
- 2016: 1.6 Prozent
- 2015: 2.3 Prozent

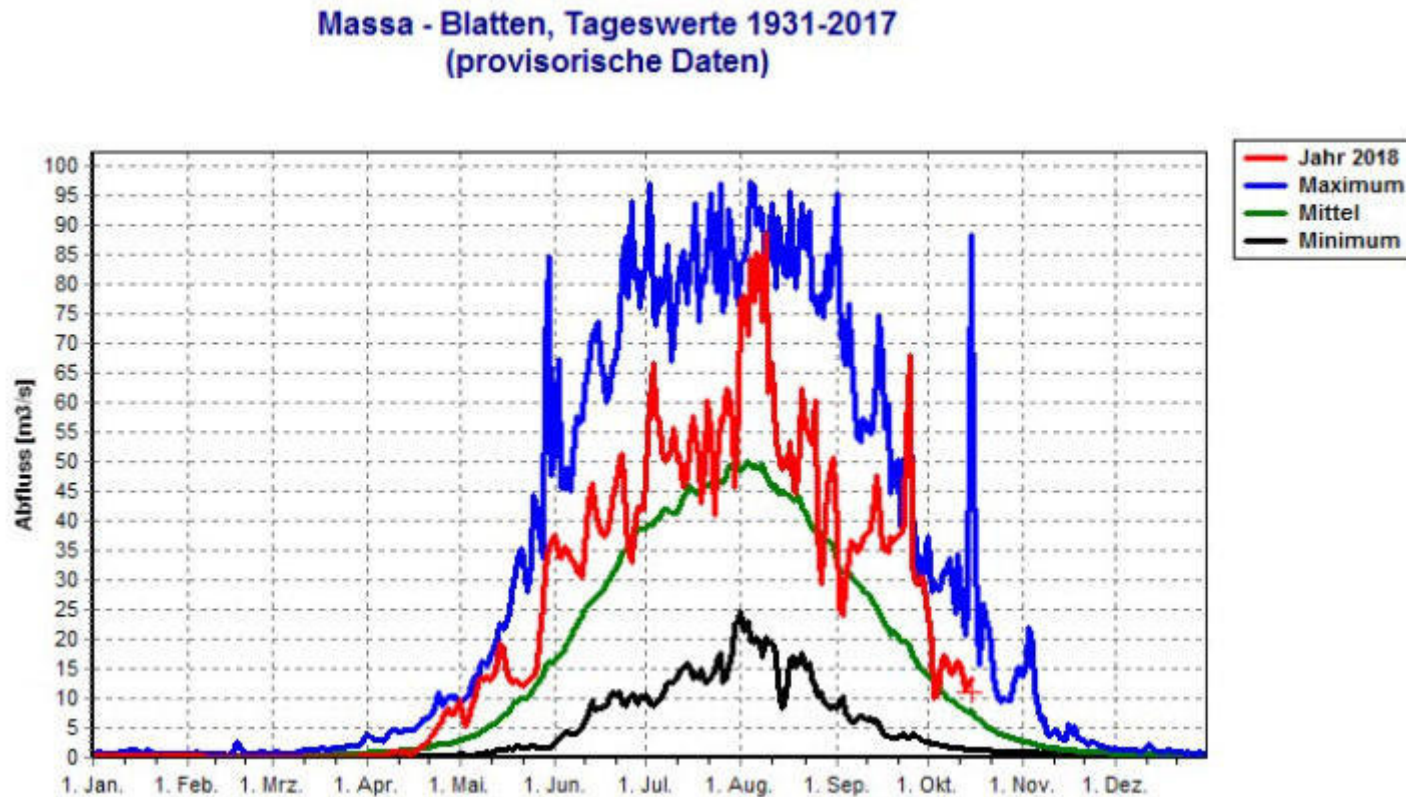
Glamos, 2018

Massenbilanz Messungen 2016/2017



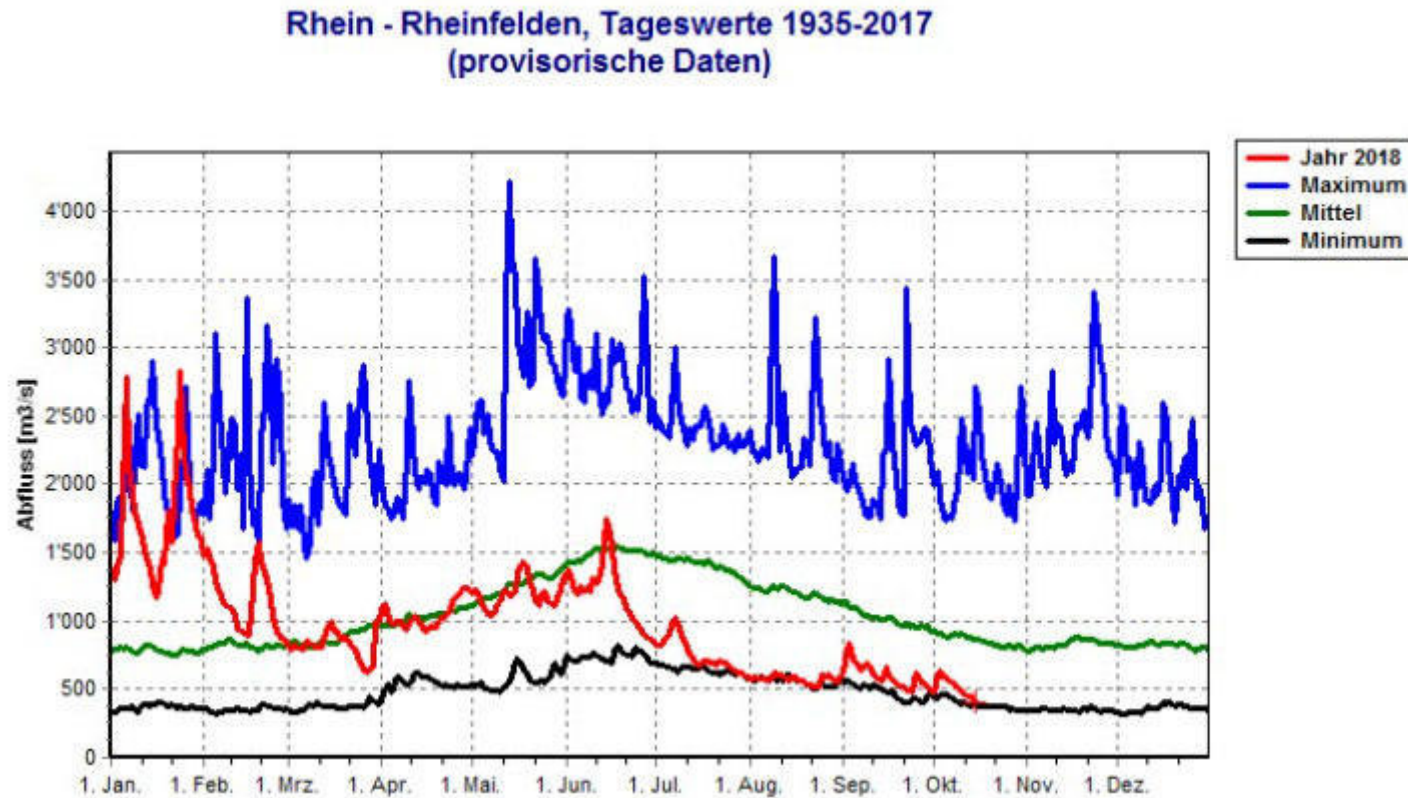
GLAMOS, 2018

2018 mit grossen Abflussmengen in den Alpen



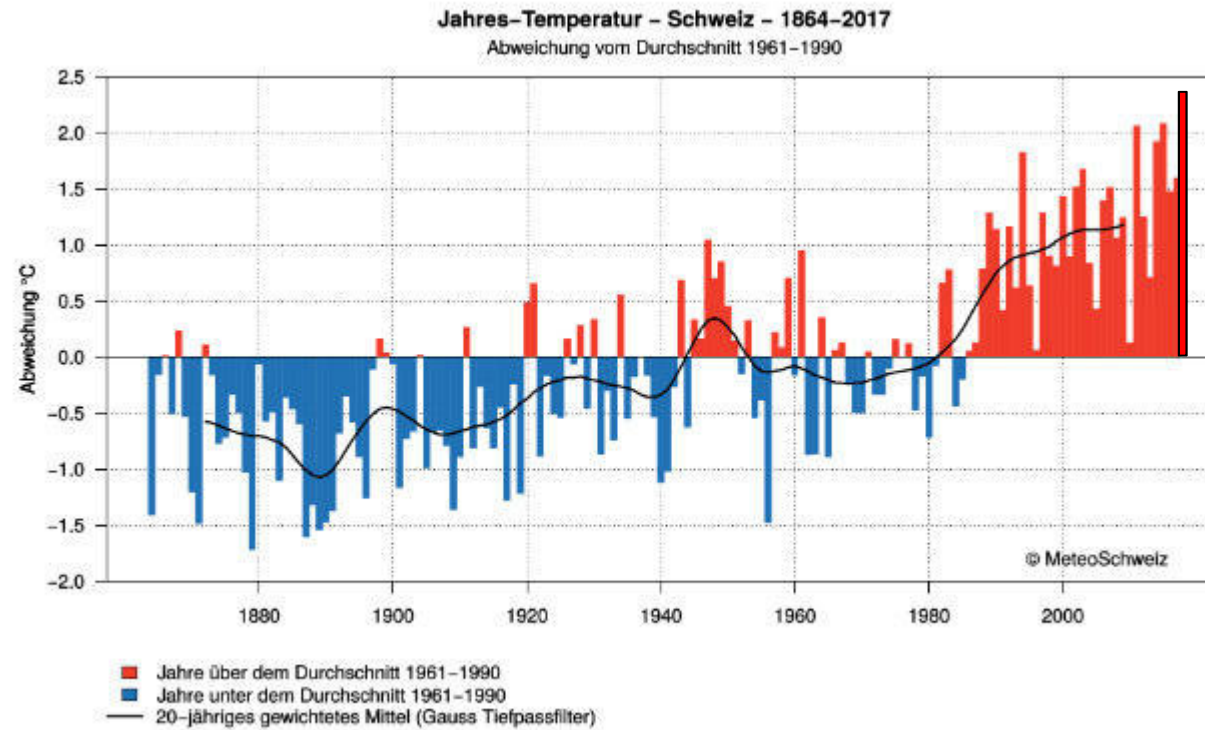
BAFU, Abt. Hydrologie, 2018

...und geringen Abflüssen im Mittelland



BAFU, Abt. Hydrologie, 2018

Schweizer Temperaturtrend seit 1864

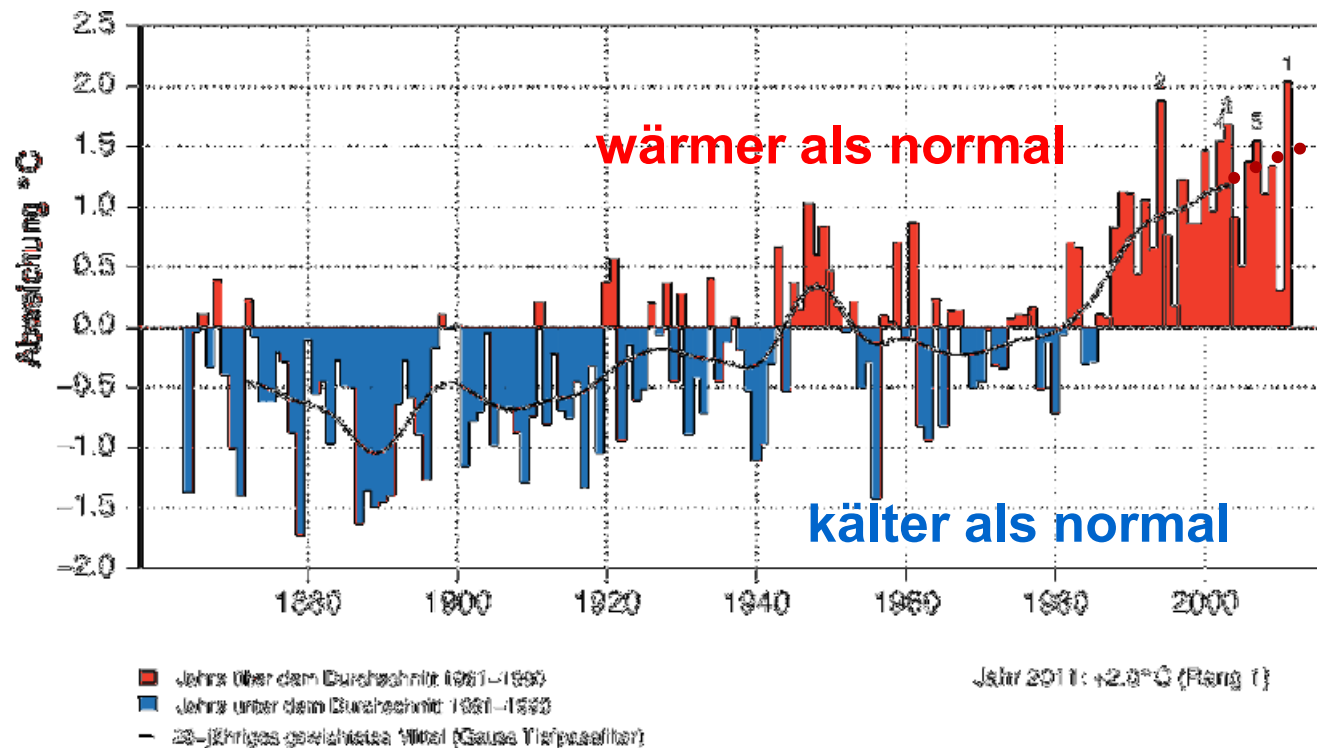


MeteoSchweiz, 2017

Wie verändert sich das Klima in Zukunft?

Jahrestemperatur Schweiz 1864-2011

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



MeteoSchweiz, 2012

Wie verändern sich Gletscher und – ihre Abflüsse?

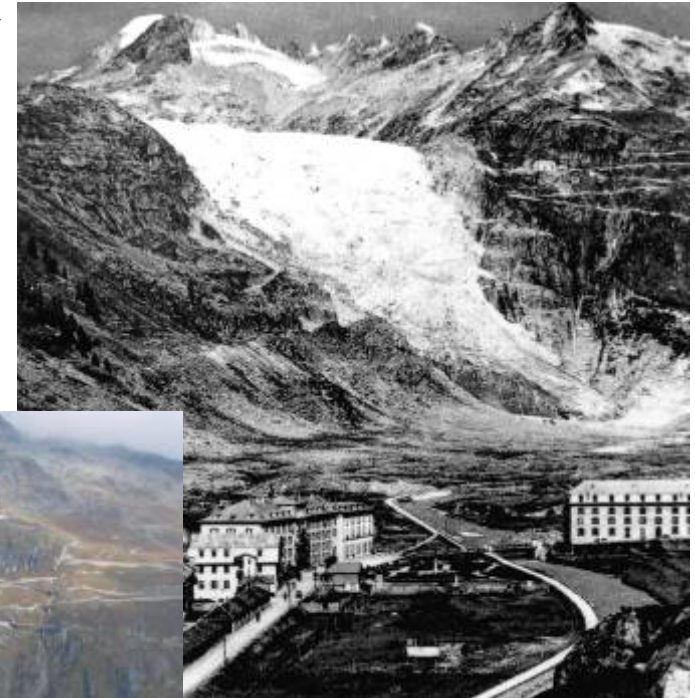


Rhone Gletscher

1850

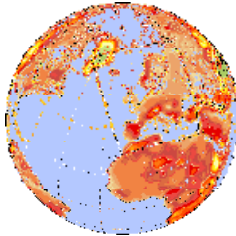
1900

2006

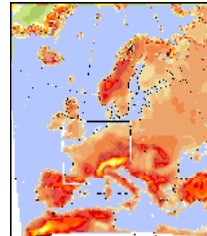


Gletscherarchiv, 2012

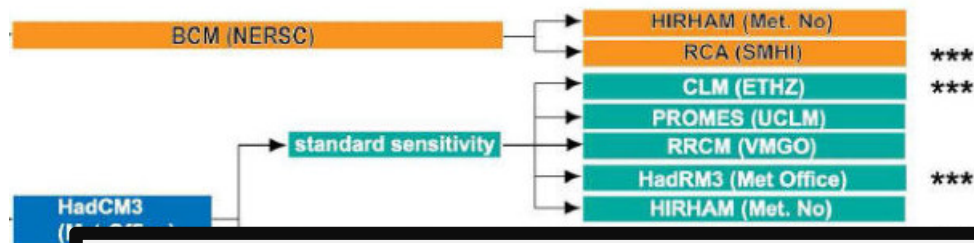
Klimamodelle für die Schweiz «CCHydro»



8 Globale Modelle



12 Regionale Modelle



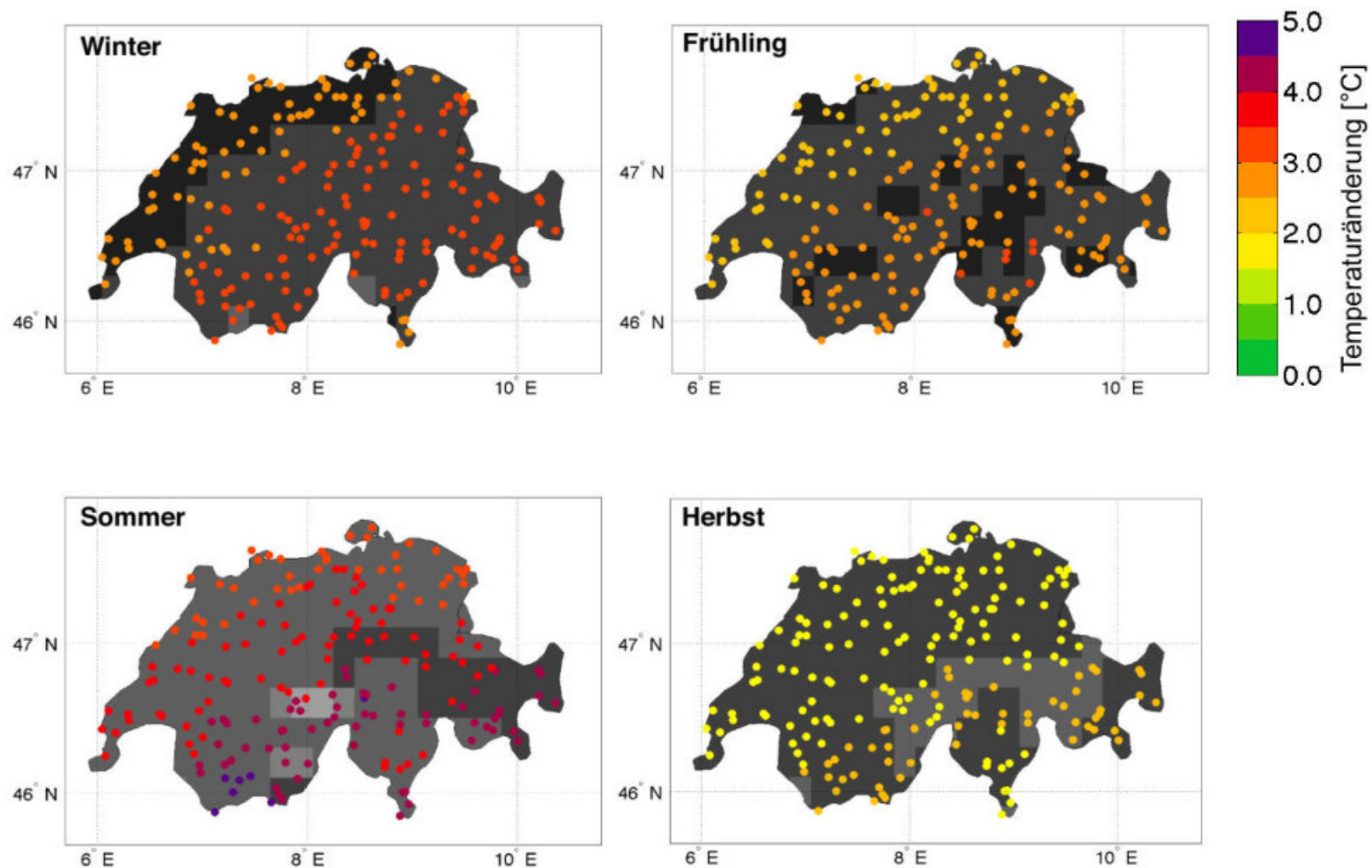
=> 10 Simulationen des zukünftigen Klimas für die Schweiz



EU-FP6
Forschungsprogramm
«ENSEMBLES»

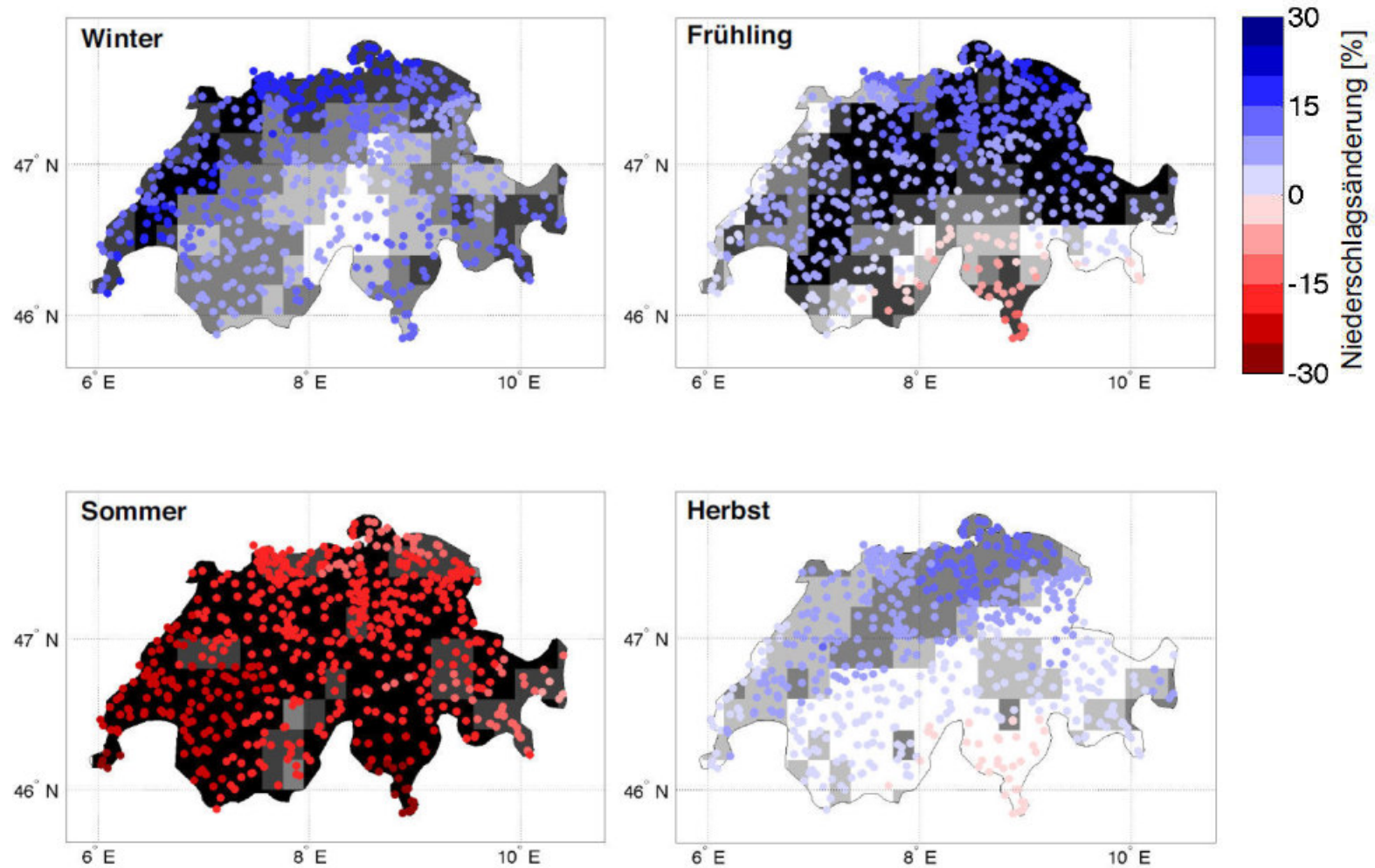
ETHZ, 2011
BAFU, 2012

Temperaturänderung bis 2070-2099



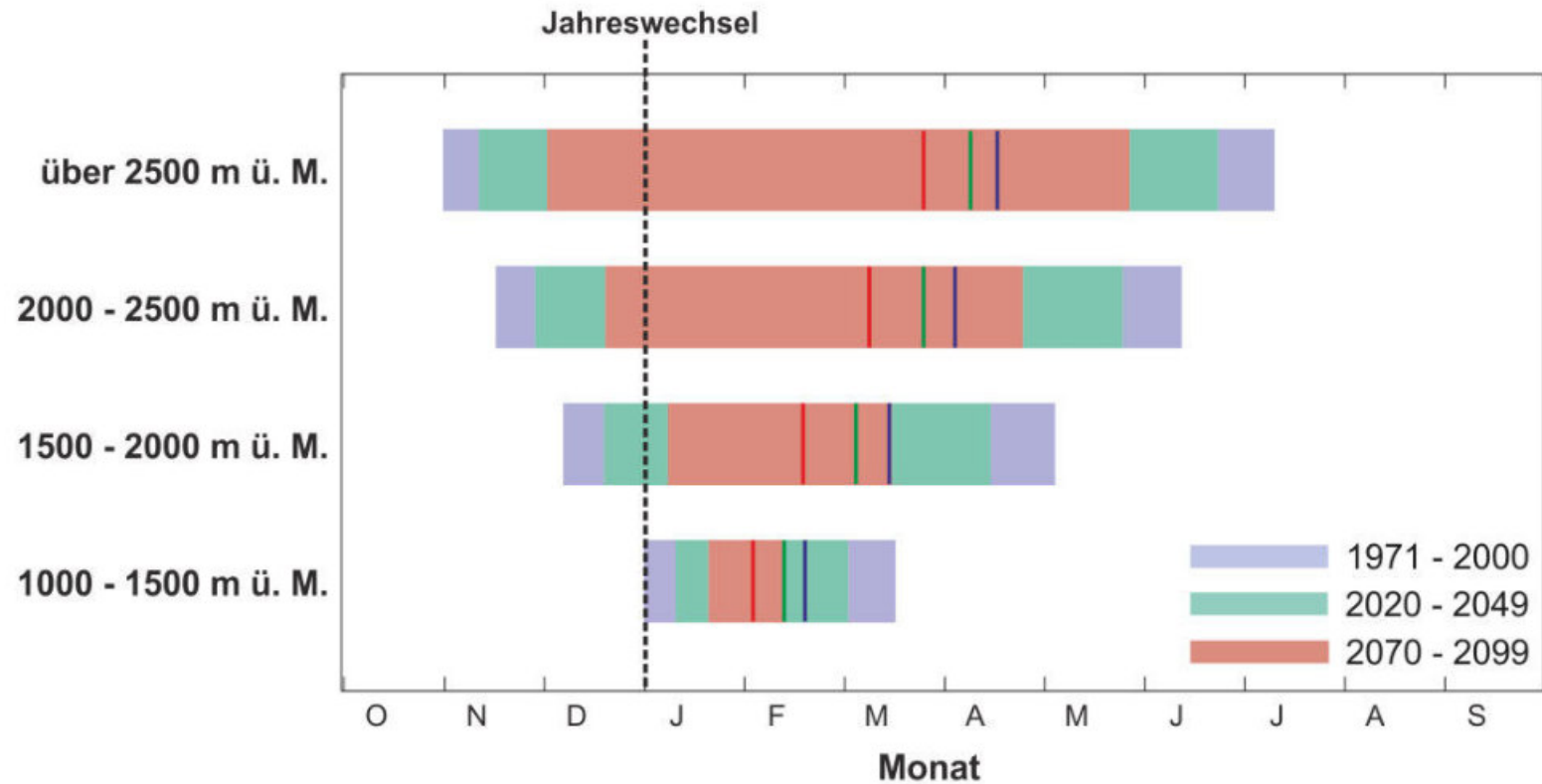
Bosshard et al., 2011

Niederschlagsänderung bis 2070-2099



Bosshard et al., 2011

Schneebedeckung in den Alpen



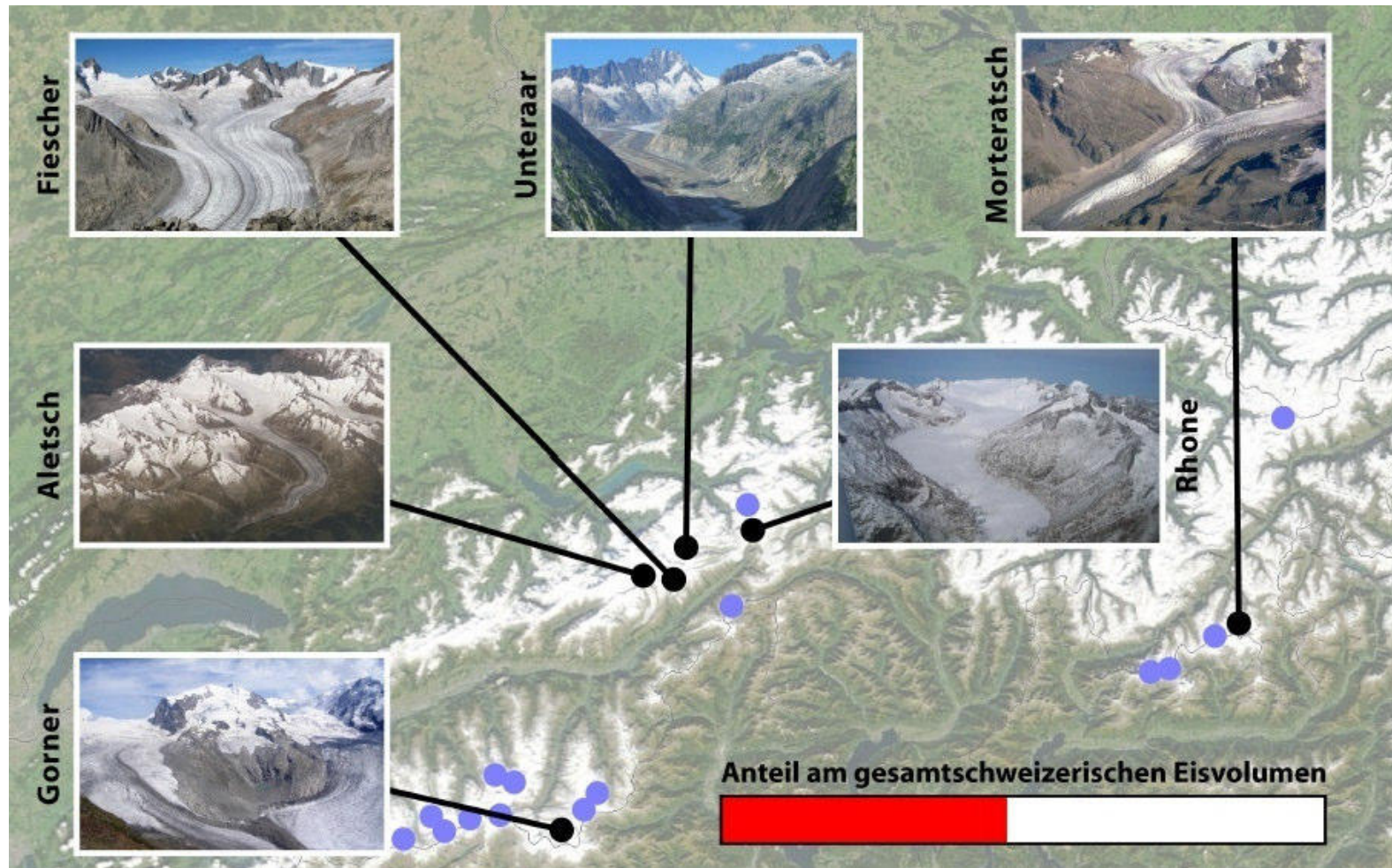
Climate Dynamics, 2013

Jahreswechsel 2016/2017



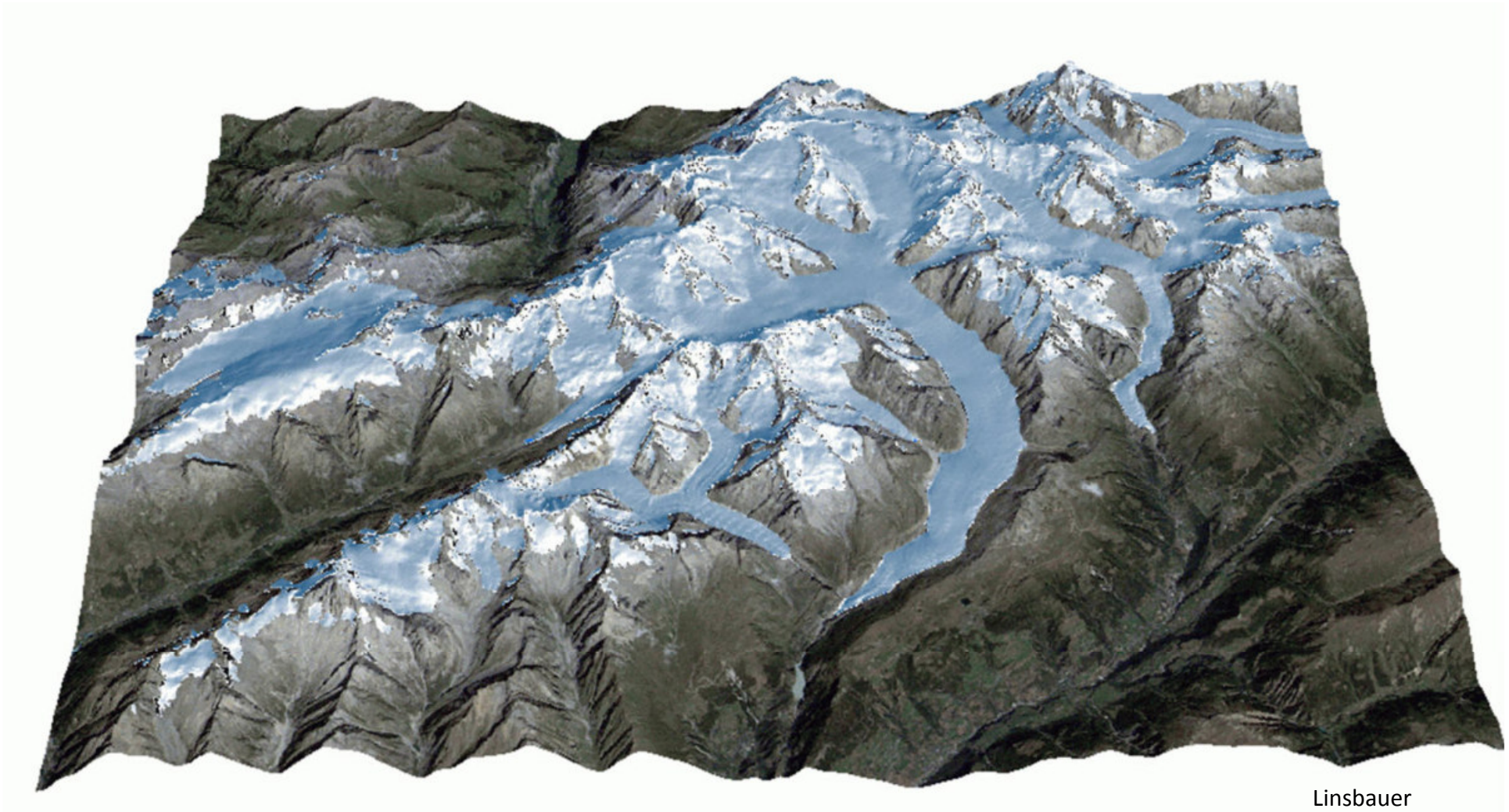
Volken, 2017

Untersuchte Gletscher



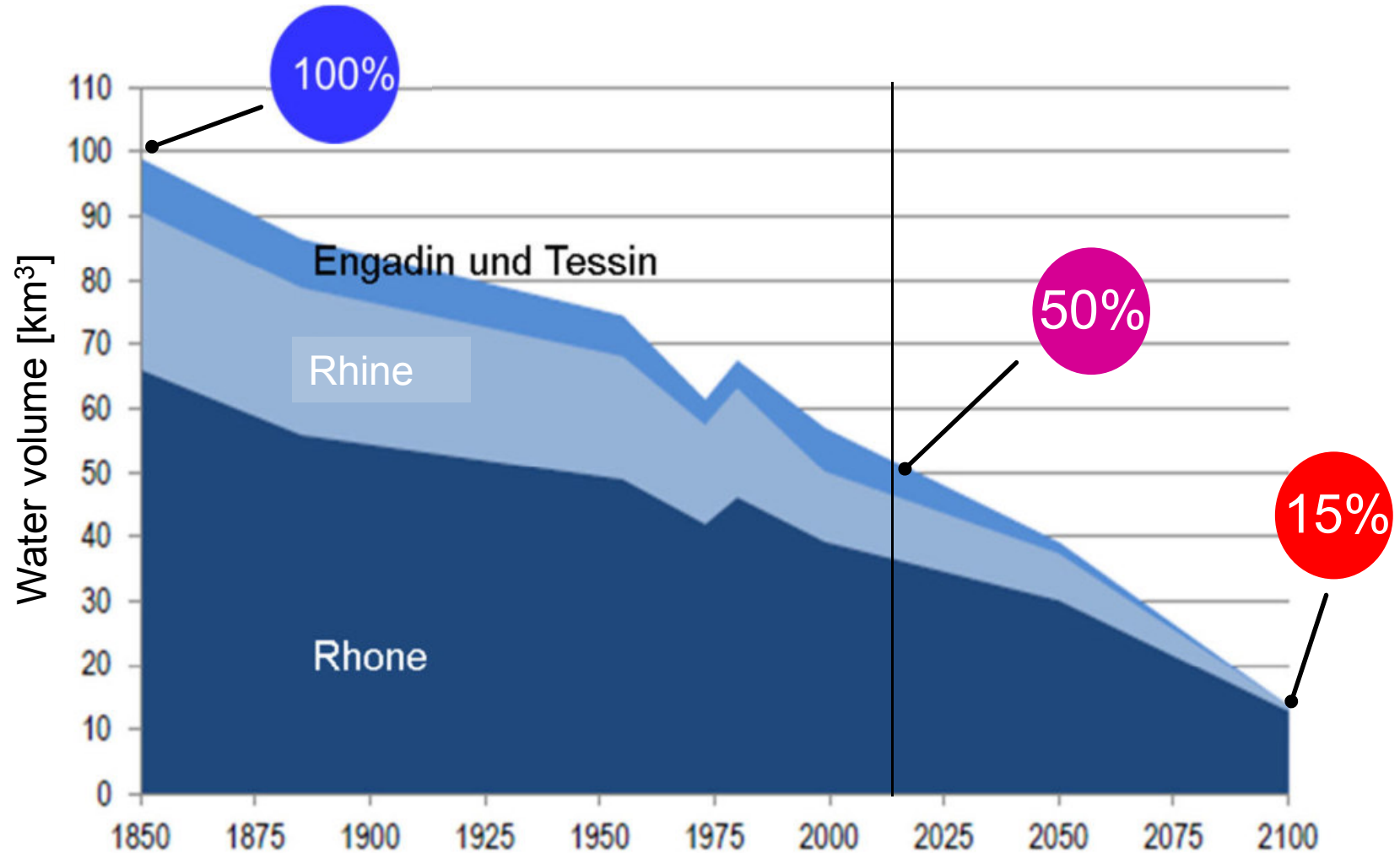
VAW, 2011

Szenario Gletscherschwund und Seebildung Aletschregion



Linsbauer

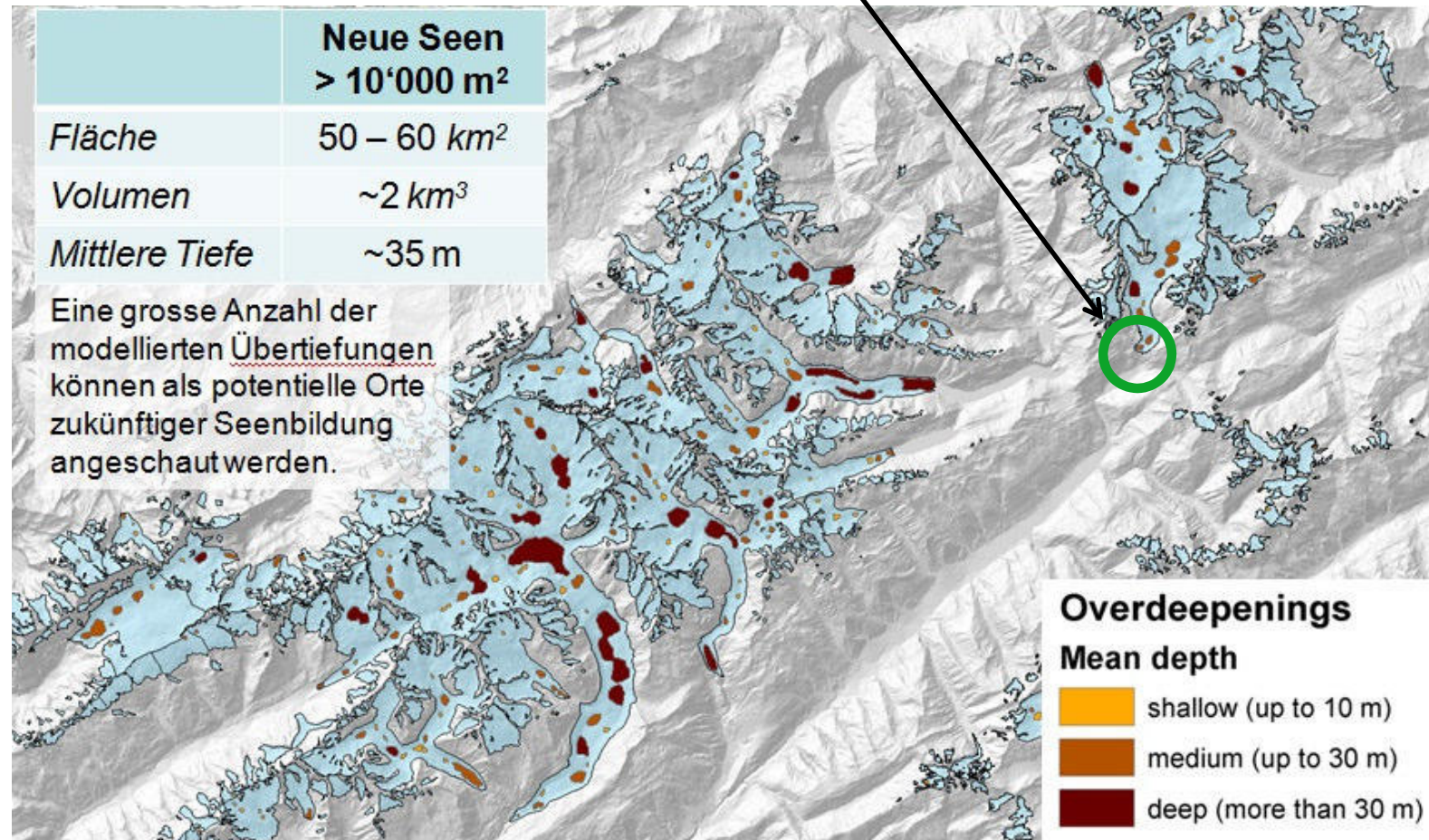
Entwicklung Wasservolumen in Schweizer Gletscher



BAFU, 2012

Neue Gletscherseen

Rhonegletscher-See



Linsbauer et al., 2012

Entstehung Rhonegletscher-See

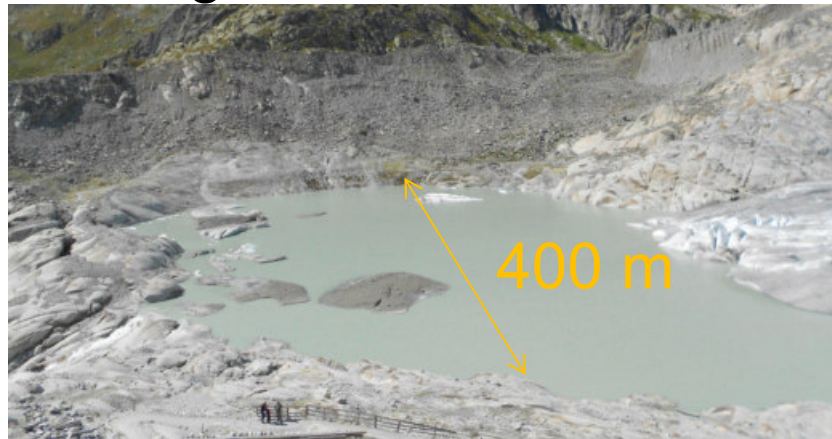
7. Juni 2012



11. Juli 2013



30. August 2014



14. September 2016

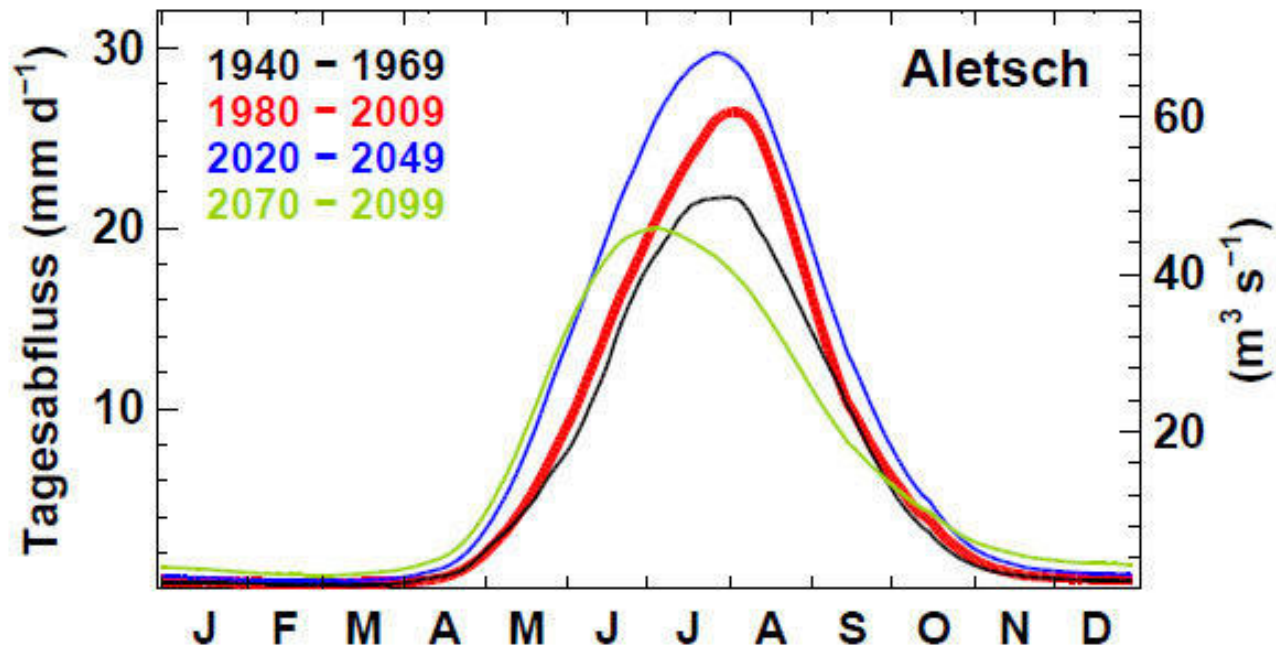


Einzugsgebiet Aletsch

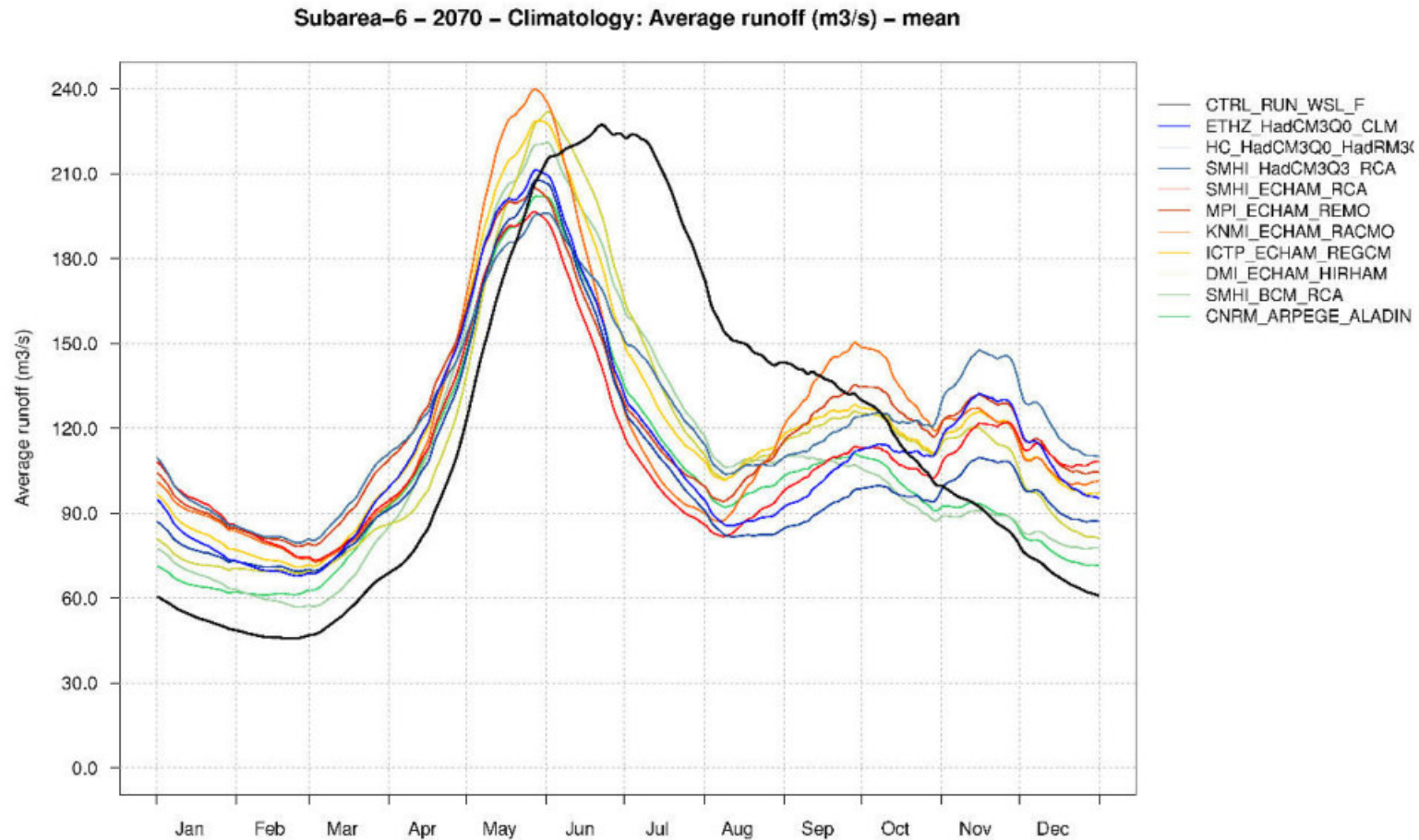


Fläche : 198 km²
vergletschert : 119 km² (60%)
Eisvolumen : 18 km³ (25% CH)

Abflussentwicklung

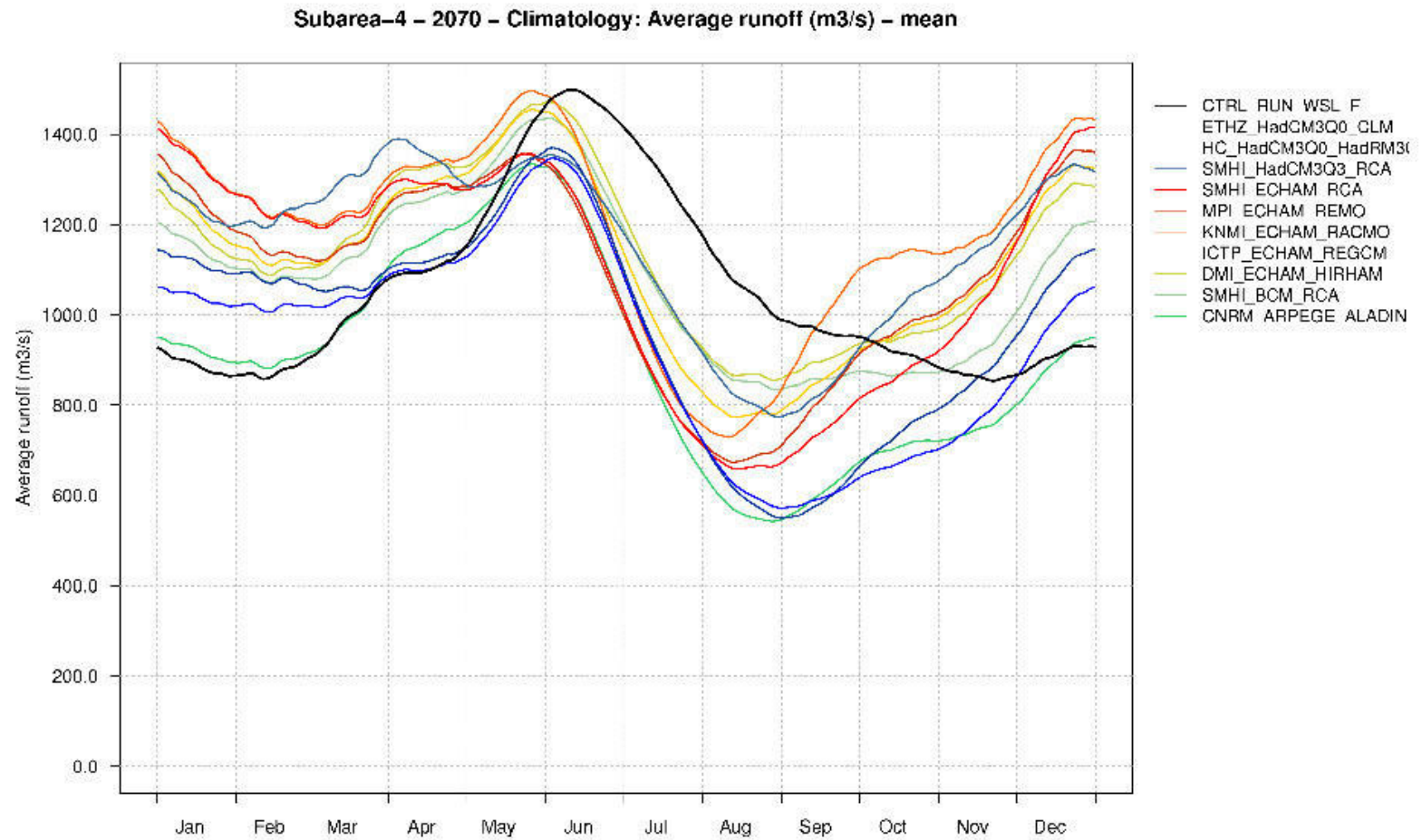


Abfluss: Alpenrhein- Domat-Ems 2070



Zappa et al. 2012

Abfluss: Rhein-Basel 2070



Zappa et al. 2012

Huglin-Index

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

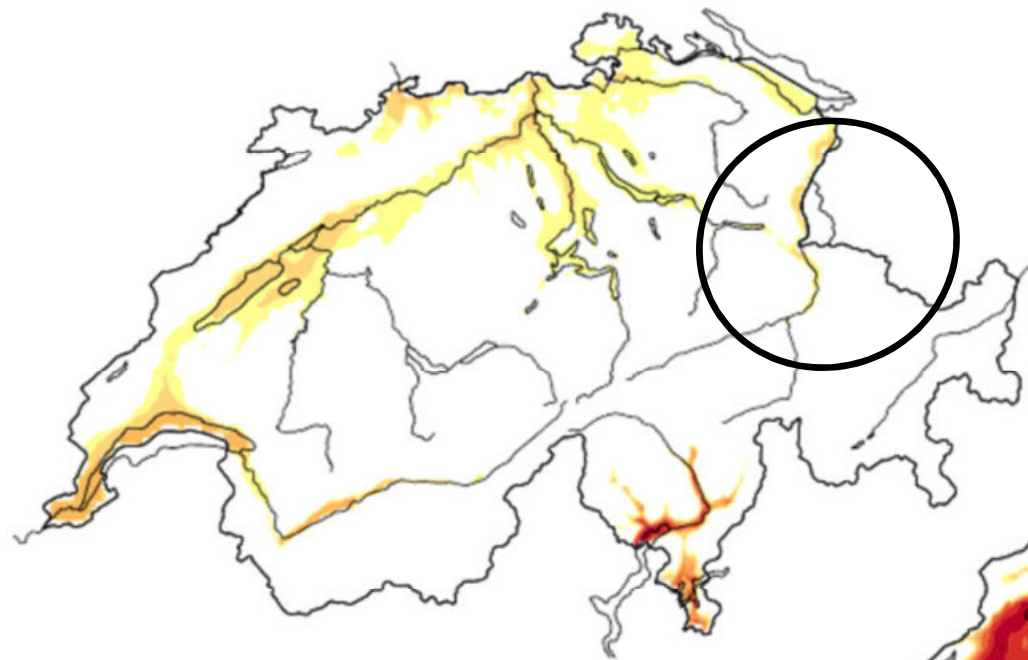
- T_{med} = Tagesmitteltemperatur
- T_{max} = Tagesmaximum
- Basistemperatur = 10°C
- K = Korrekturfaktor Tageslänge

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



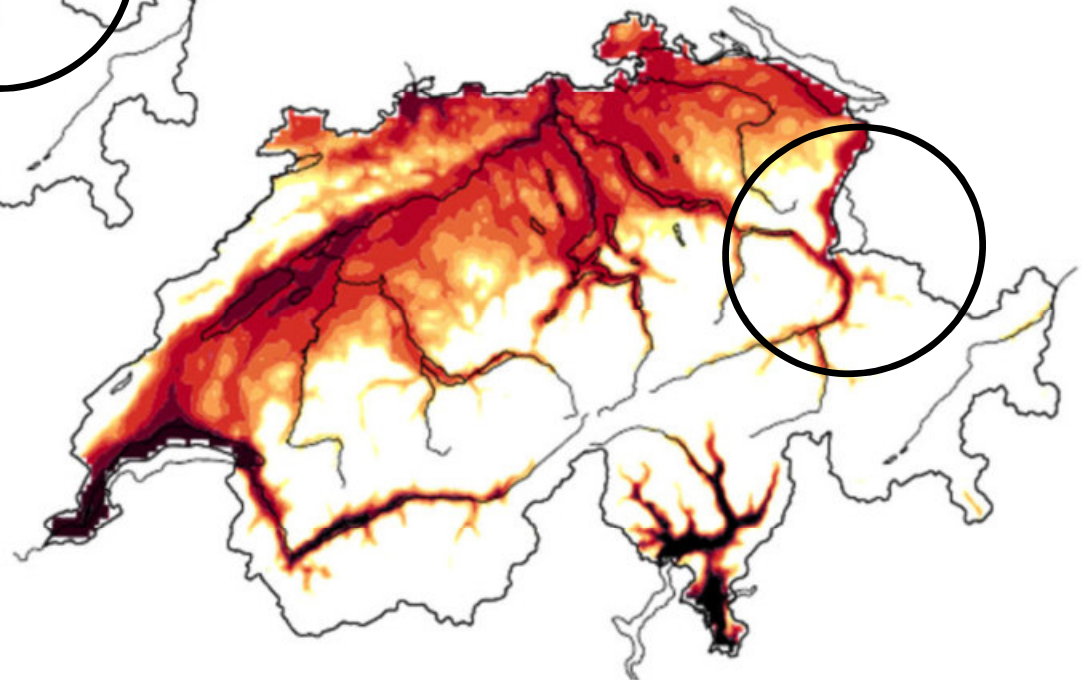
Pierre
Huglin

Vgl. Holzkämper et al. 2013



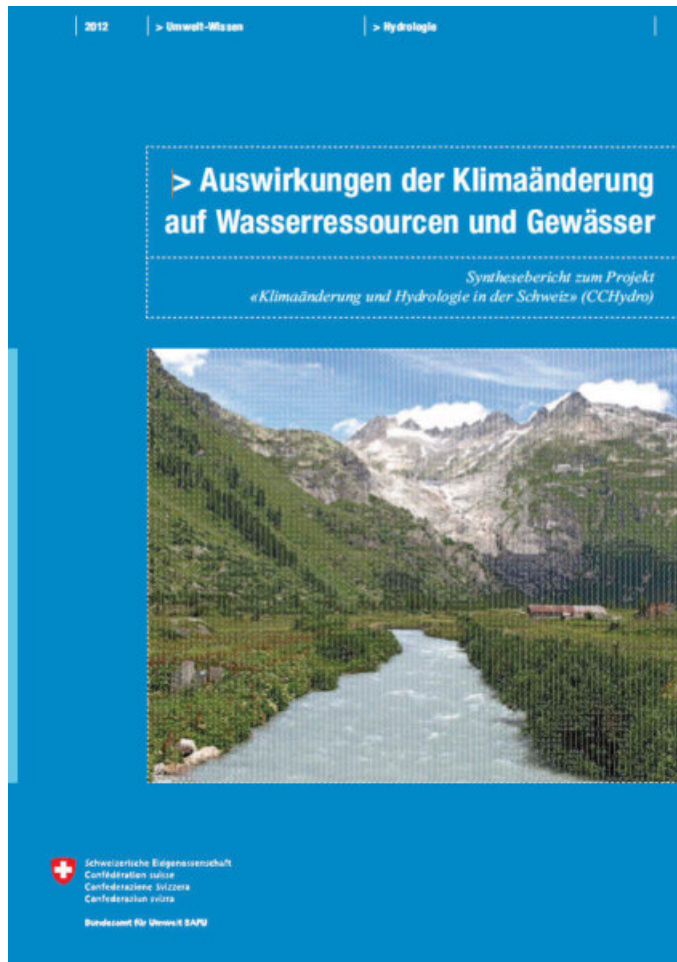
Heute (1980-2009)

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



Vgl. Holzkämper et al. 2013

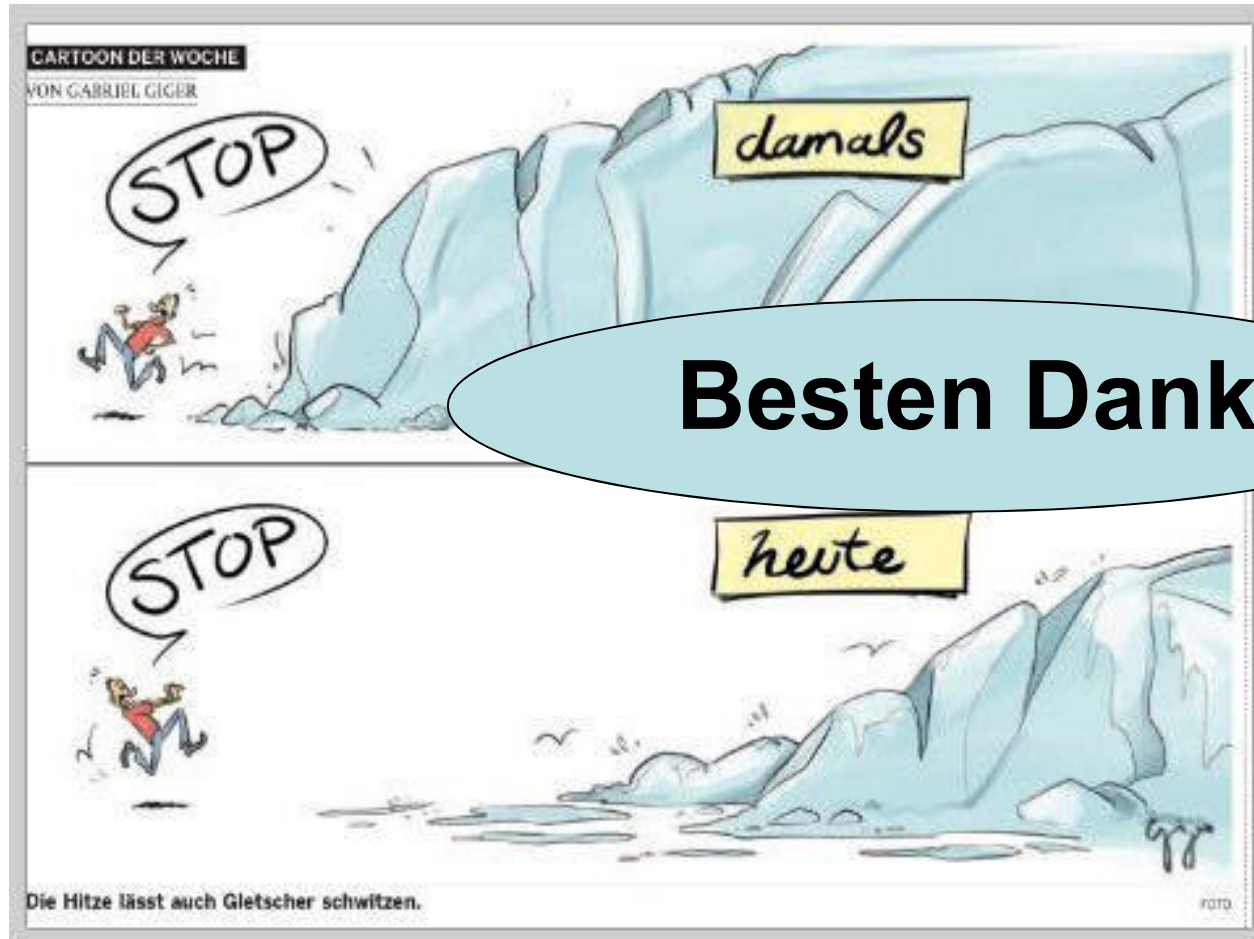
Abschlussstagung CCHydro: 8. Juni 2012



<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

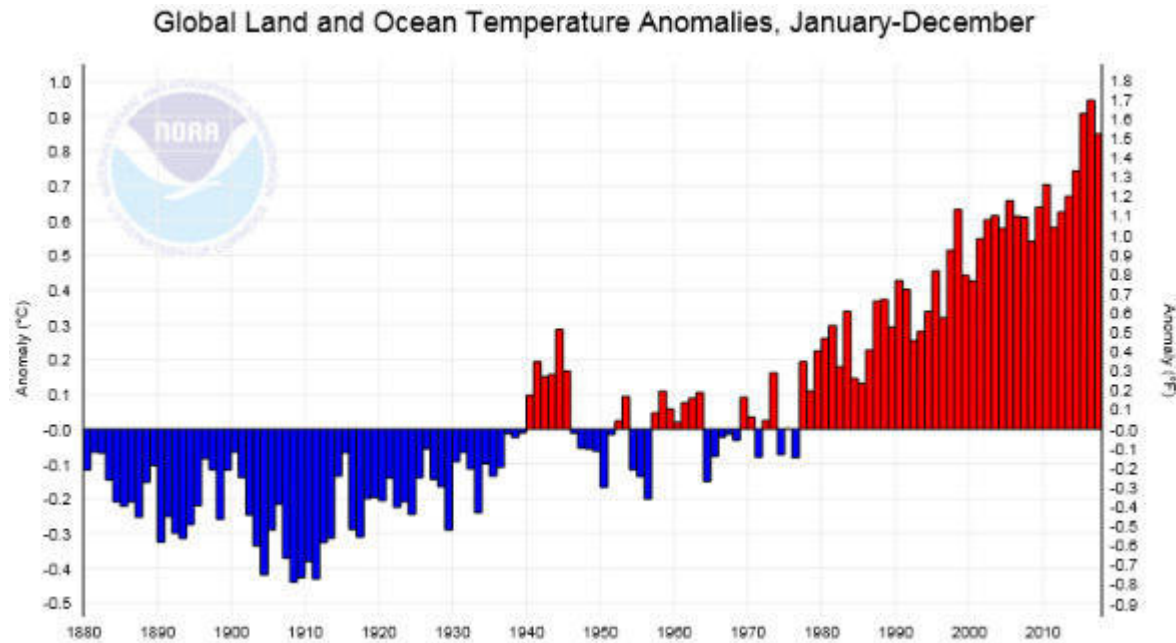
Volken, 2012



Kontakt

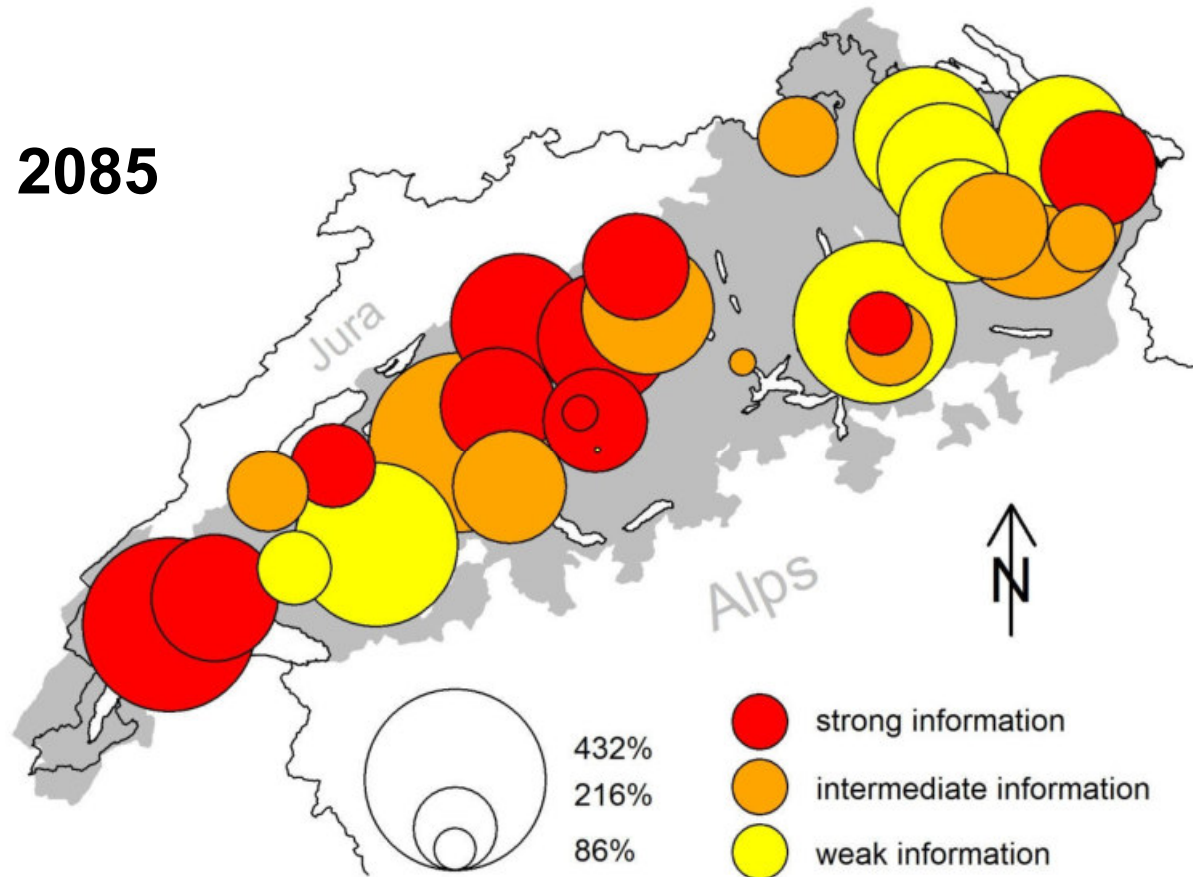
Dr. David Volken
Gletscher- und Klimaexperte
david.volken@gmx.net

Globaler Temperaturtrend seit 1880



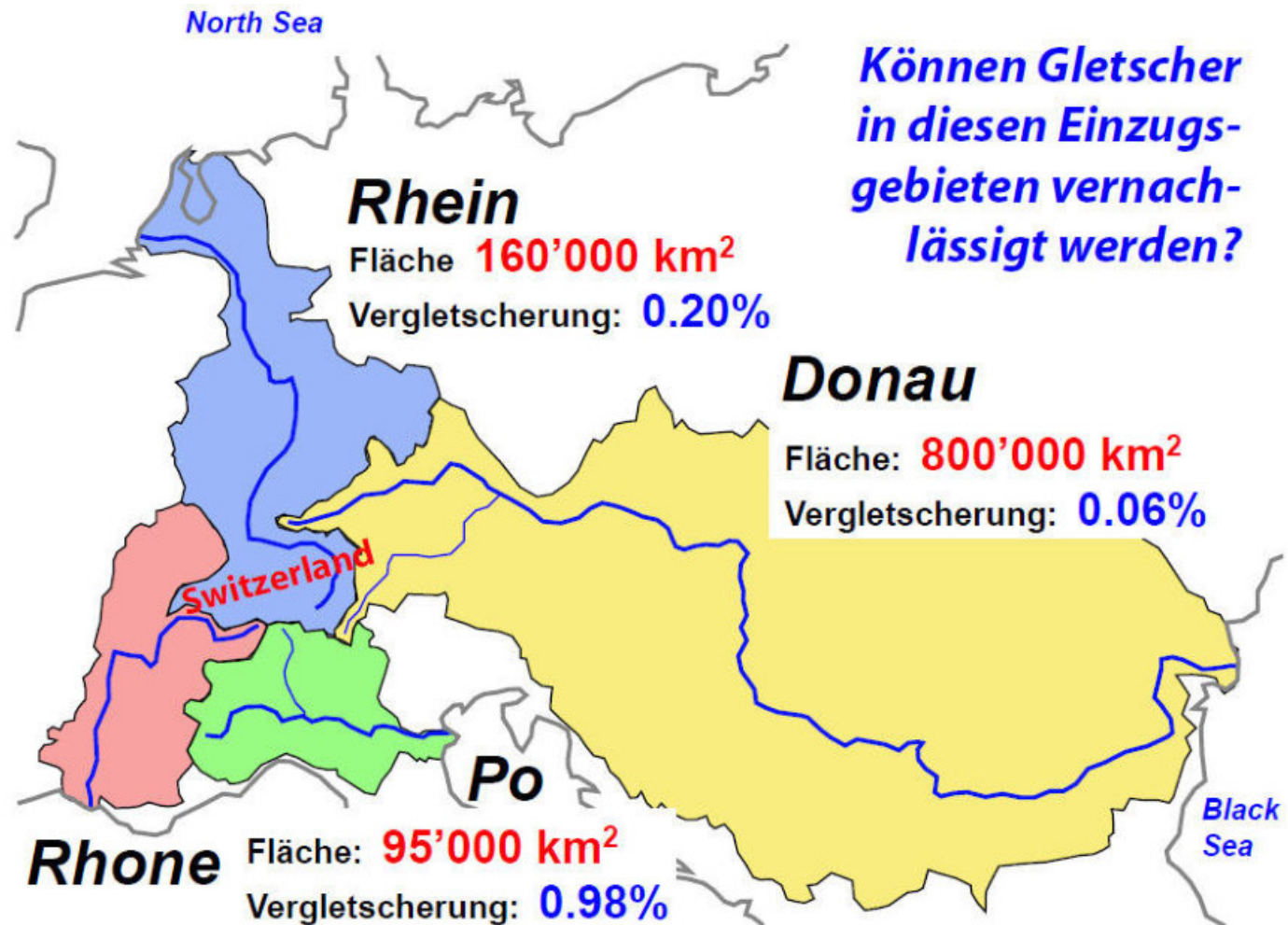
NOAA, 2017

Niedrigwasserintensität ferne Zukunft



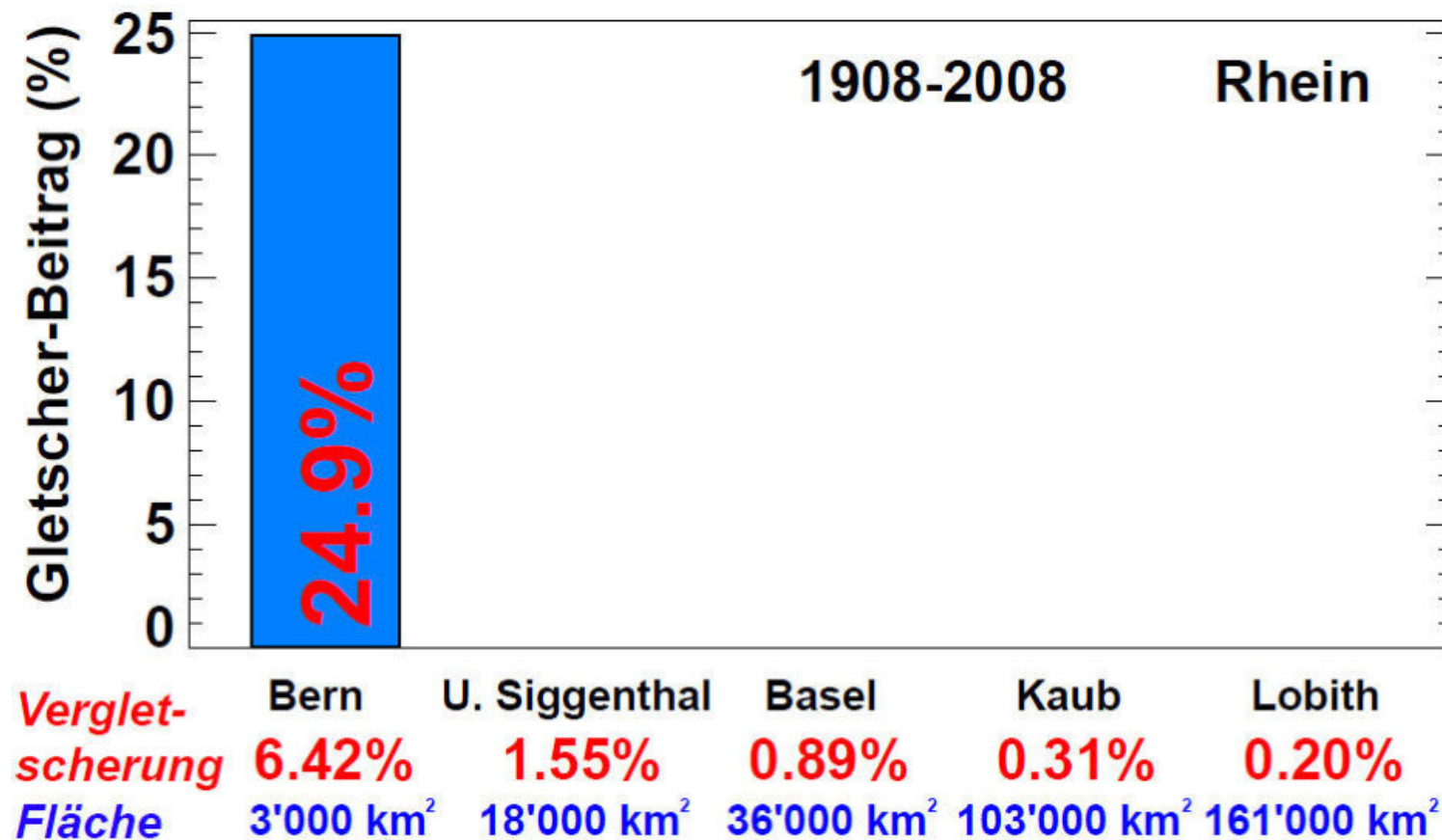
(Meyer *et al.*, 2012)

Die Alpen: Das Wasserschloss Europas



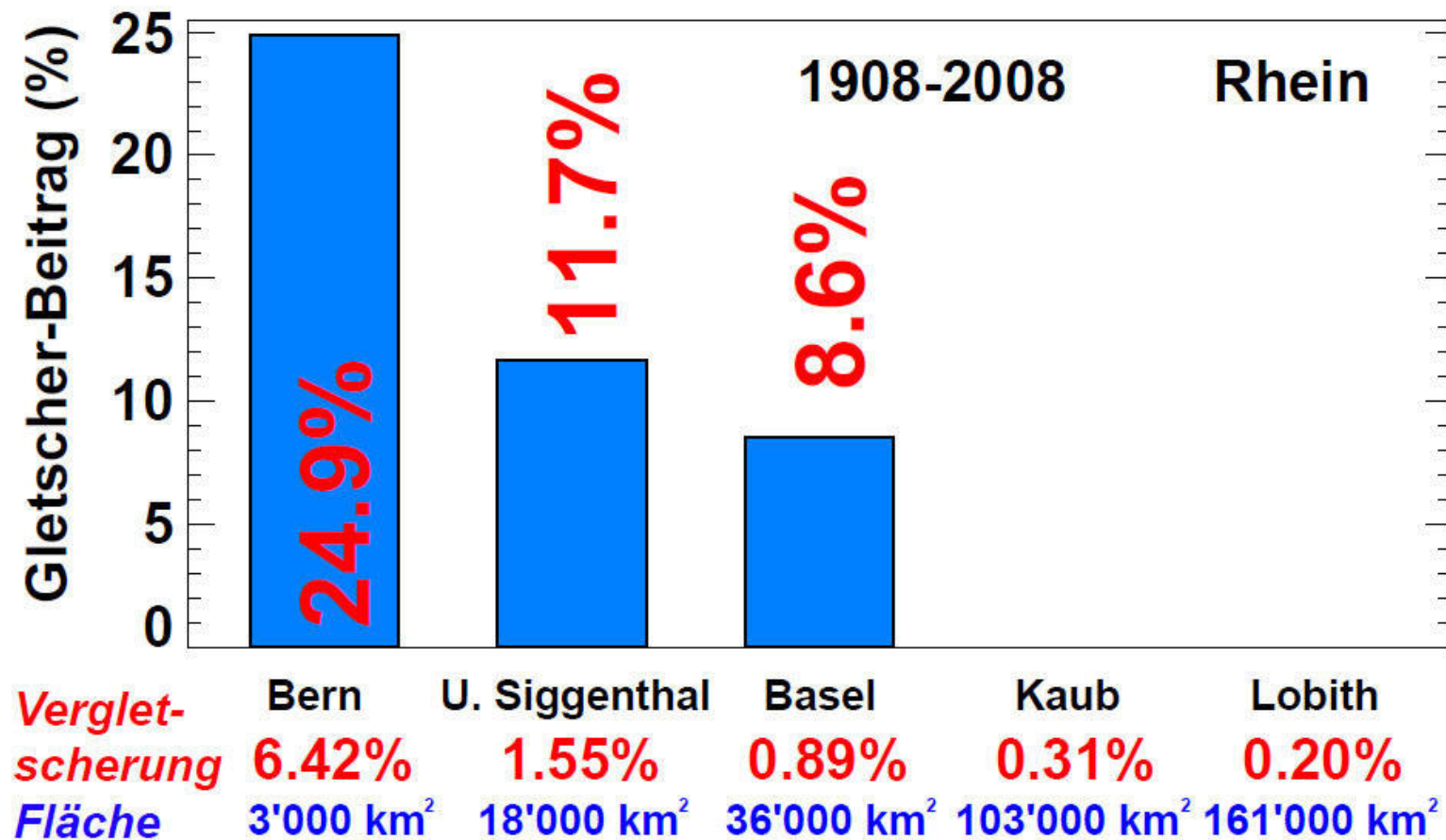
Huss, 2016

Gletscherbeitrag zum Rheinabfluss im August



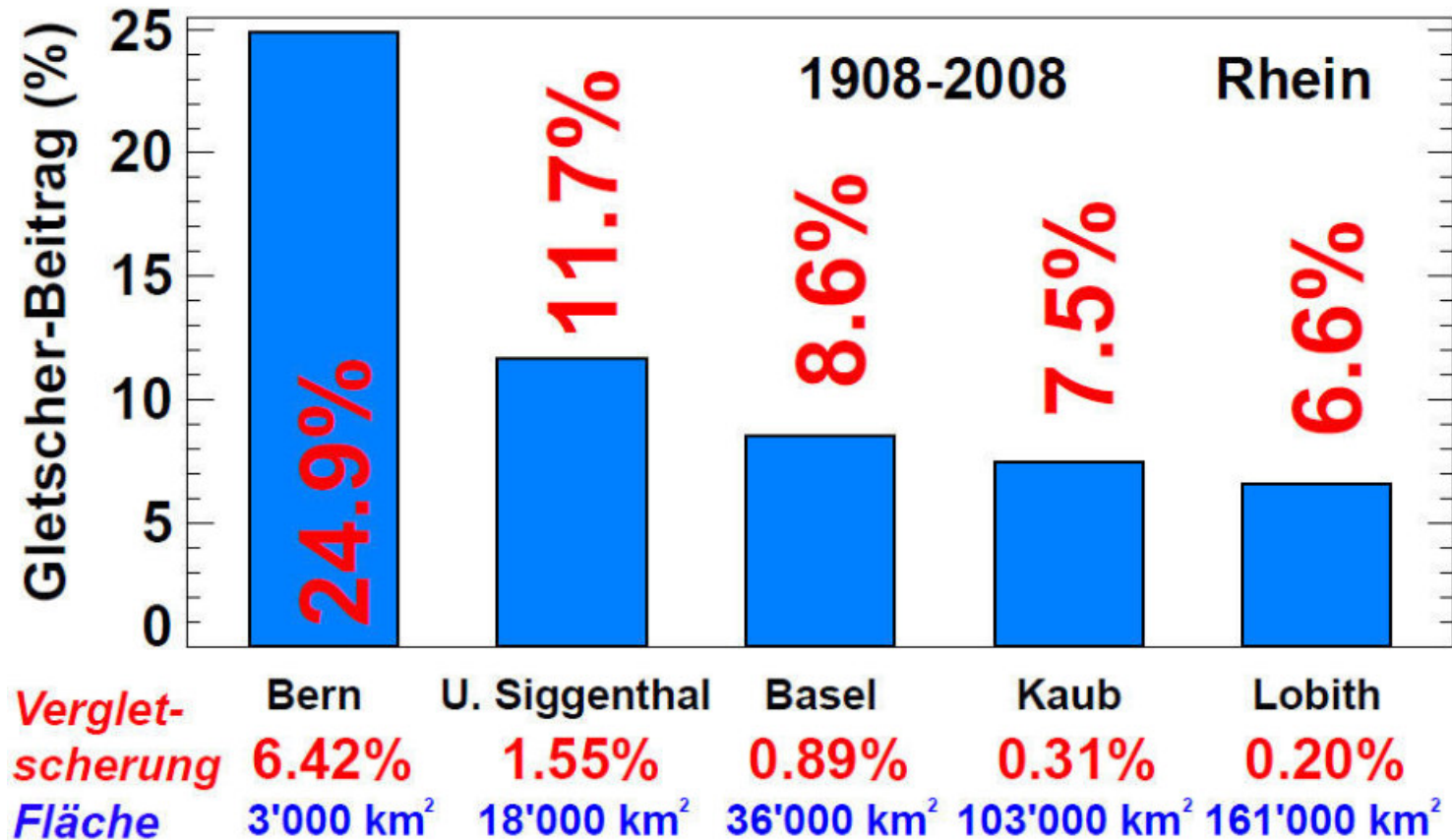
Huss, 2016

Gletscherbeitrag zum Rheinabfluss im August



Huss, 2016

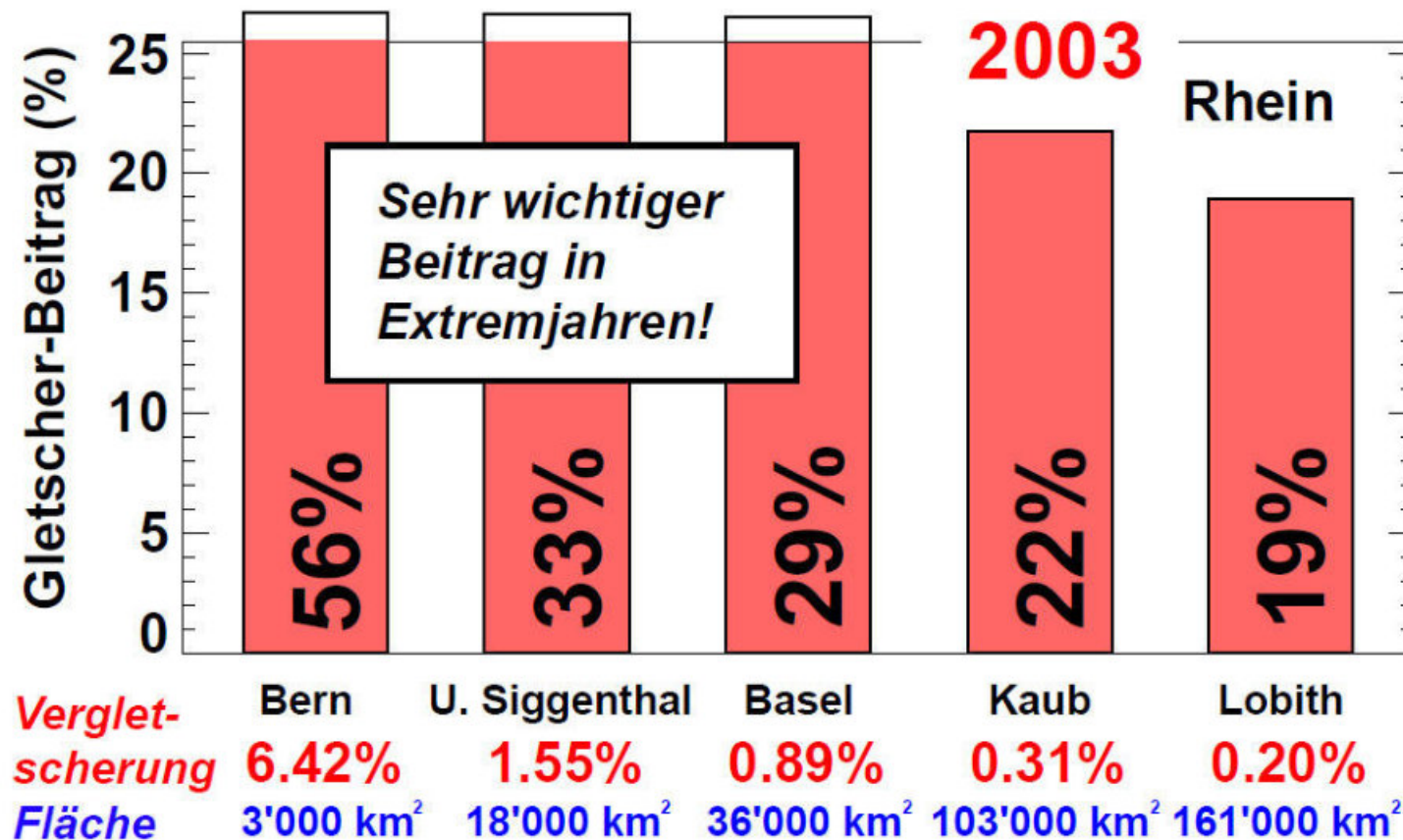
Gletscherbeitrag zum Rheinabfluss im August



!!! Die Alpen sind das Wasserschloss Europas !!!

Huss, 2016

Gletscherbeitrag zum Rheinabfluss im August



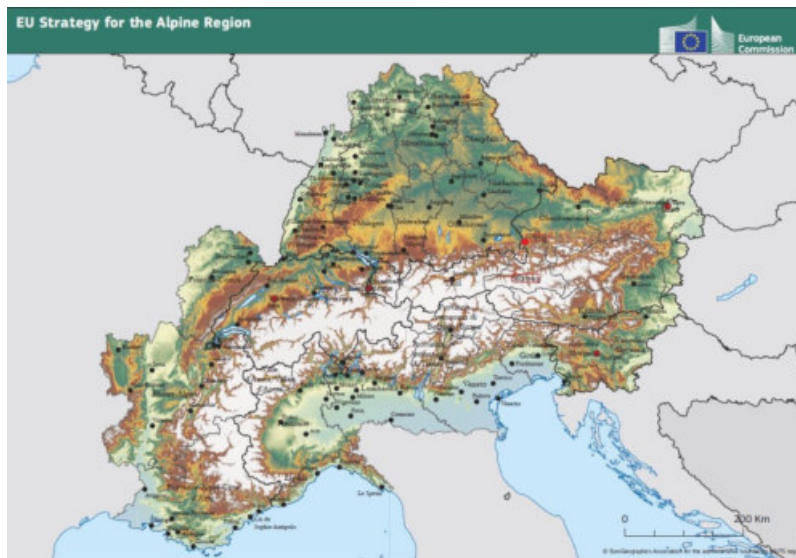
!!! Die Alpen sind das Wasserschloss Europas !!!

Huss, 2016

Integriertes und nachhaltiges Hochwassermanagement in den Alpen

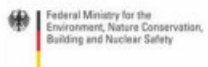
Schlussfolgerungen und Empfehlungen
aus der EUSALP AG 6





- Makroregionale Strategie der Europäischen Union, für EU- und Nachbarländer
- 9 thematische „Action Groups“

LAND KÄRNTEN



Action Group 6



ACTION GROUP 6

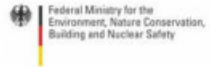


To preserve and valorise natural resources, including water and cultural resources



© EUSALP AG 6

LAND  KÄRNTEN



Action Group 6



Interreg
Alpine Space



AlpGov

EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND



© WWF / Vorauer

Landnutzung

Landwirtschaft
Siedlungen
Infrastruktur

Hochwasserschutz

Energiegewinnung



© WWF / Vorauer

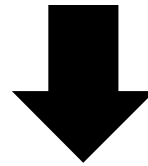
Querbauwerke unterbrechen den
Wasserlauf und Fischwanderungen



© WWF / Weissen

Langsverbauungen unterbinden
den Austausch mit dem Umland

➔ Änderungen in Strömung und Sedimenttransport,
Wasserangebot und -qualität



Sinkende Artenvielfalt und
Ökosystemleistungen



© Alpine Convention / Roblek

Steigendes
Katastrophenrisiko

➔ Wie können die Risiken für menschliche Gesundheit, Güter, Wirtschaft und die Umwelt auf einem akzeptablen Niveau gehalten werden?

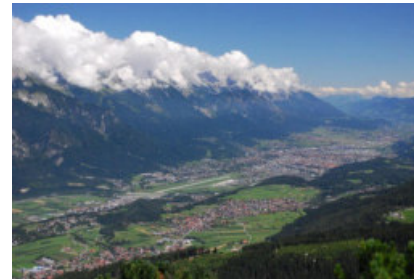
➔ Synergien zwischen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WFD 2000/60/CE) und der Hochwasserrichtlinie (FD 2007/60/CE)

➔ ➔ ➔ „Grüne Infrastruktur“

➔ Unterschiedliche Lösungen/Möglichkeiten je nach Fluss-typ:



© WWF/Vorauer



© WWF/Vorauer



City of Vienna, MD 45

1. Fluss-Oberläufe und Wildbäche in dünn besiedelten Hochalpentälern



© WWF/Vorauer

- meist geringe Durchflussmengen, die sprunghaft ansteigen können
- abgelegene Siedlungen, aber zunehmender Nutzungsdruck
- Wasserwirtschaft oft lokal geregelt

1. Fluss-Oberläufe und Wildbäche in dünn besiedelten Hochalpentälern



© WWF/Vorauer

- ➔ Stärkere regionale Koordinierung
- ➔ Wasserflussberechnungen anpassen, Gletscher schützen
- ➔ Erhalt von Mooren und Feuchtgebieten

2. Flussläufe in dicht besiedelten Alpentälern



© WWF/Vorauer

- Raum als Limit und Haupt-Ursache von Konflikten
- Viele verschiedene Nutzungsinteressen

2. Flussläufe in dicht besiedelten Alpentälern



© WWF/Vorauer

- ➔ Multifunktionale Raumlösungen
- ➔ „nicht ganz grün, aber so grün wie möglich“
- ➔ Kohärente Planung für das ganze Einzugsgebiet

3. Flüsse im Voralpenland



- Weniger Raumdruck als in Alpentälern
- Viel Autobahnen, Industrie und Gewerbe, intensive Land- und Forstwirtschaft
- „graue“ Infrastructure oft veraltet und nicht mehr effektiv

3. Flüsse im Voralpenland



- ➔ Graue Infrastruktur “verschieben”
- ➔ Aufweitungen, damit Hochwasser im Flussbett bleibt
- ➔ Alte Mäander und Seitenarme reaktivieren

4. Sonderfall Großstädte



City of Vienna, MD 45

- Besonders hohes Katastrophenrisiko bei Hochwasser (viele Menschen, kritische Infrastruktur)
- Kein Platz für Aufweitungen, Retentionsräume usw.

4. Sonderfall Großstädte



City of Vienna, MD 45

- ➔ Umgestaltung des Flussbettes innerhalb der aktuellen Grenzen
- ➔ Multifunktionale Räume nutzen (z.B. Naherholung)

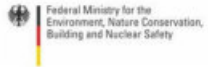
Es gibt keine einheitliche Lösung für alle Fälle.

In manchen Fällen bringt ökologischer
Hochwasserschutz einen immensen Mehrwert, in
anderen Fällen braucht man „graue“ Verbauung, oder
eine Kombination von „grünen“ und „grauen“
Maßnahmen.

...aber immer ist zu empfehlen:

- ➔ bei jeder Planung alle Optionen ehrlich und transparent diskutieren, und auch Klimawandelszenarien zu berücksichtigen
- ➔ dem Erhalt von Feuchtgebieten und anderen sensiblen Ökosystemen Vorrang einräumen
- ➔ Niemals ein Flussbett einengen ohne Aufweitung flussauf- oder abwärts

LAND  KÄRNTEN



Action Group 6



Danke!





Amt für Natur und Umwelt
Uffizi per la natira e l'ambient
Ufficio per la natura e l'ambiente

75 Jahre Berggebietsentwicklung

Wie wird im Kanton Graubünden mit zukünftiger Wasserknappheit umgegangen



Yves Quirin
Leiter Abteilung Grund- und Siedlungswasser

Chur, 16. Oktober 2018

■ ■ ■ Wird das Wasser knapp?



Erfolgte Veränderung:

- Erwärmung seit 19. Jahrhundert $+1^{\circ}$ bis $+2^{\circ}$
- Abnahme der Frosttage in den letzten 50 Jahren zwischen 15 bis 45 %
- Alle 10 Jahre kommen 3 bis 12 Sommertage dazu
- Anstieg der Nullgradgrenze um 30 bis 70 m alle 10 Jahre. Im Sommer ist die Nullgradgrenze heute um 350 m höher als vor 50 Jahren
- Der Niederschlag weist eine grosse Jahr zu Jahr Variabilität auf
- Die Tage mit Schnee nehmen ab

■ ■ ■ Wird das Wasser knapp?



Erwartete Klimaentwicklung:

- Temperaturanstieg von mehreren Graden im 21. Jahrhundert
- Die mittleren Niederschlagsmengen im Sommer nehmen ab
- Die Winterniederschläge in den Südalpen nehmen zu
- Für die Nordalpen gibt es bezüglich Winterniederschläge noch kein klares Signal
- Es wird eine Änderung im Charakter der Extremereignisse erwartet
- Häufigere, intensivere und länger anhaltende Wärmeperioden und Hitzewellen werden erwartet
- Keine eindeutige Prognose für Häufigkeit und Intensität von Niederschlagsereignissen

Thematisierung des Klimawandels in Regierungsprogrammen:

- 2009 – 2012 dem Klimawandel aktiv begegnen:
 - Entwicklungsschwerpunkte "Klimawandel", "Energieeffizienz", "Wasser"
- 2013 – 2016 Klimawandel ist ein bedeutender Trend:
 - Entwicklungsschwerpunkte "Trink- und Brauchwasser", "Schutz vor Naturgefahren"
- 2014 Regierung beauftragt Verwaltung eine kantonale Klimastrategie zu erarbeiten
- 2017 – 2020 Klimastrategie:
 - Beobachtung der Entwicklung des Klimawandels und Information der Bevölkerung; Integrales Risikomanagement (Analyse und Monitoring von Risiken aus Naturgefahren)

Klimastrategie Graubünden



www.anu.gr.ch



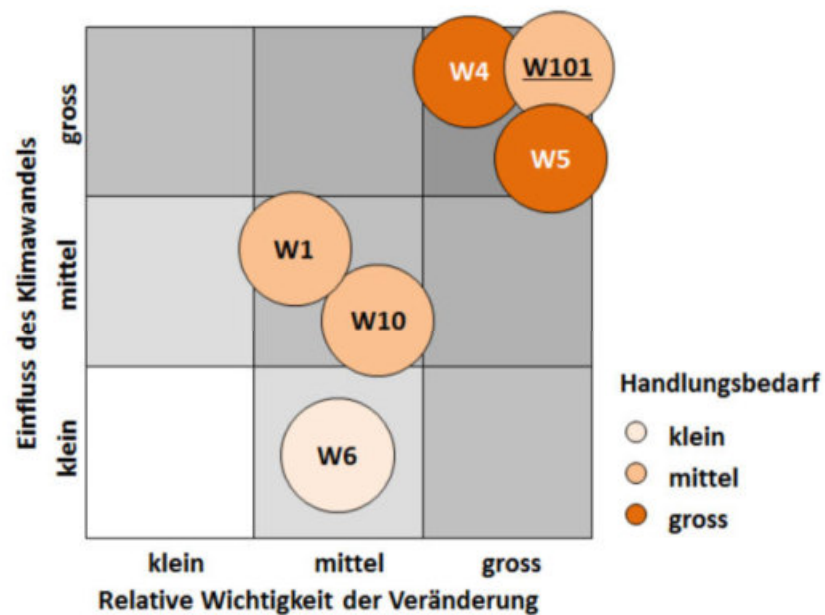
Klimastrategie (RB 508, 2. Juni 2015)

Handlungsschwerpunkte

- Den Energieverbrauch senken und die Ressourceneffizienz steigern.
- Die fossilen Energieträger durch erneuerbare ersetzen.
- Prävention gegen gesundheitliche Risiken durch Hitze.
- Mensch, Tiere und Pflanzen vor neuen Krankheitserregern und Schadorganismen schützen.
- Integrales Risikomanagement beim Umgang mit Naturgefahren verstärken.
- Eine standortgerechte Produktion und Leistung in der Land- und Waldwirtschaft anstreben.
- Touristische Angebote den klimatischen Bedingungen anpassen.
- **Versorgungssicherheit bezüglich Wasser stärken.**
- Der Biodiversität Raum für die natürliche Dynamik freihalten.
- Den Klimawandel beobachten, dokumentieren und darüber informieren.

Klimaanpassung

Sektor	Handlungsfelder	Einfluss des Klimawandels	Relative Wichtigkeit der Veränderung	Handlungsbedarf	Punktzahl GR	Punktzahl CH
	• W1 Trinkwasser	2	2	2	8	18
	• W4 Bewässerung	3	3	3	27	27
	• W5 Restwasser	3	3	3	27	27
	• W6 Kanalisation und Strassenentwässerung	1	2	1	2	18
	• W10 Auswaschung von Stoffen	2	2	2	8	12
	• <u>W101 Wasserkraft</u>	3	3	2	18	n.v.

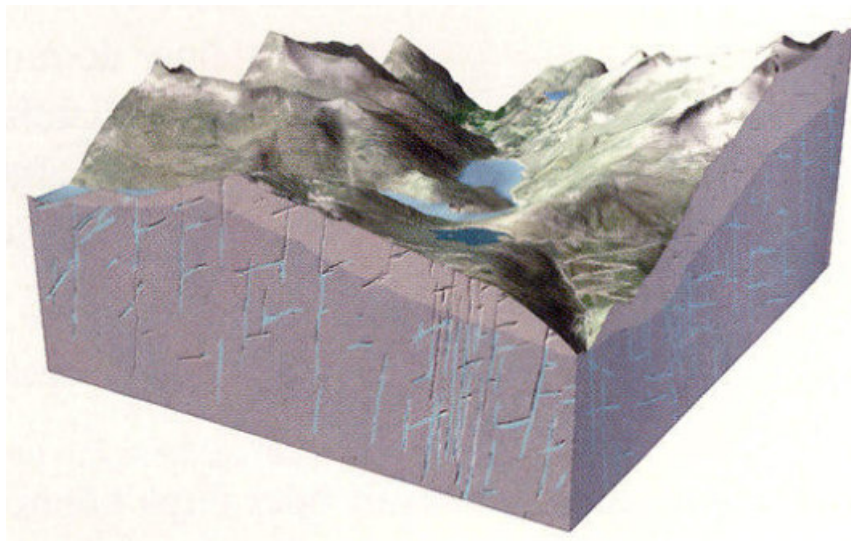


Beispiel Trinkwasserversorgung:

- Mehr Regen statt Schnee im Winter
 - höherer Quellertrag im Winter
 - Reduktion des Risikos der Wasserknappheit im Winter
- Lange anhaltende Trockenheit im Sommer
 - geringere Quellschüttungen
 - sinkender Grundwasserspiegel
 - steigender Wasserverbrauch durch Bewässerung von Gärten und landwirtschaftlichen Flächen

Quellfassung

Kluft-Grundwasserleiter

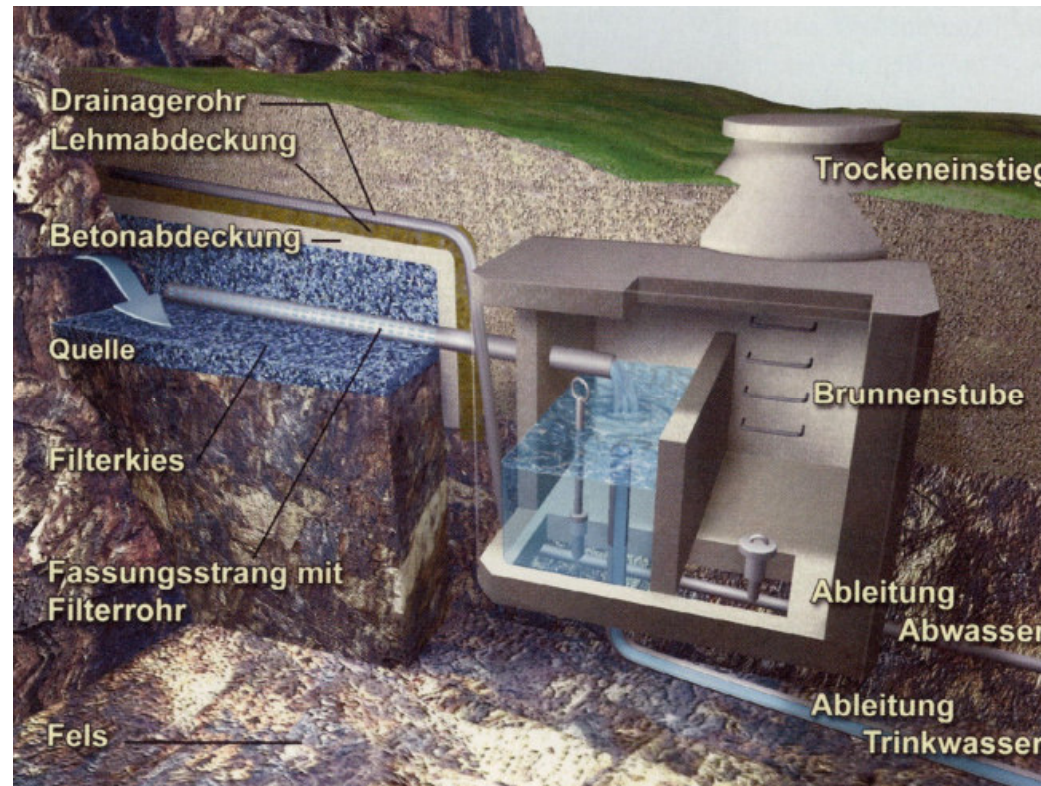


Typische Landschaft in
geklüftetem Gebirge



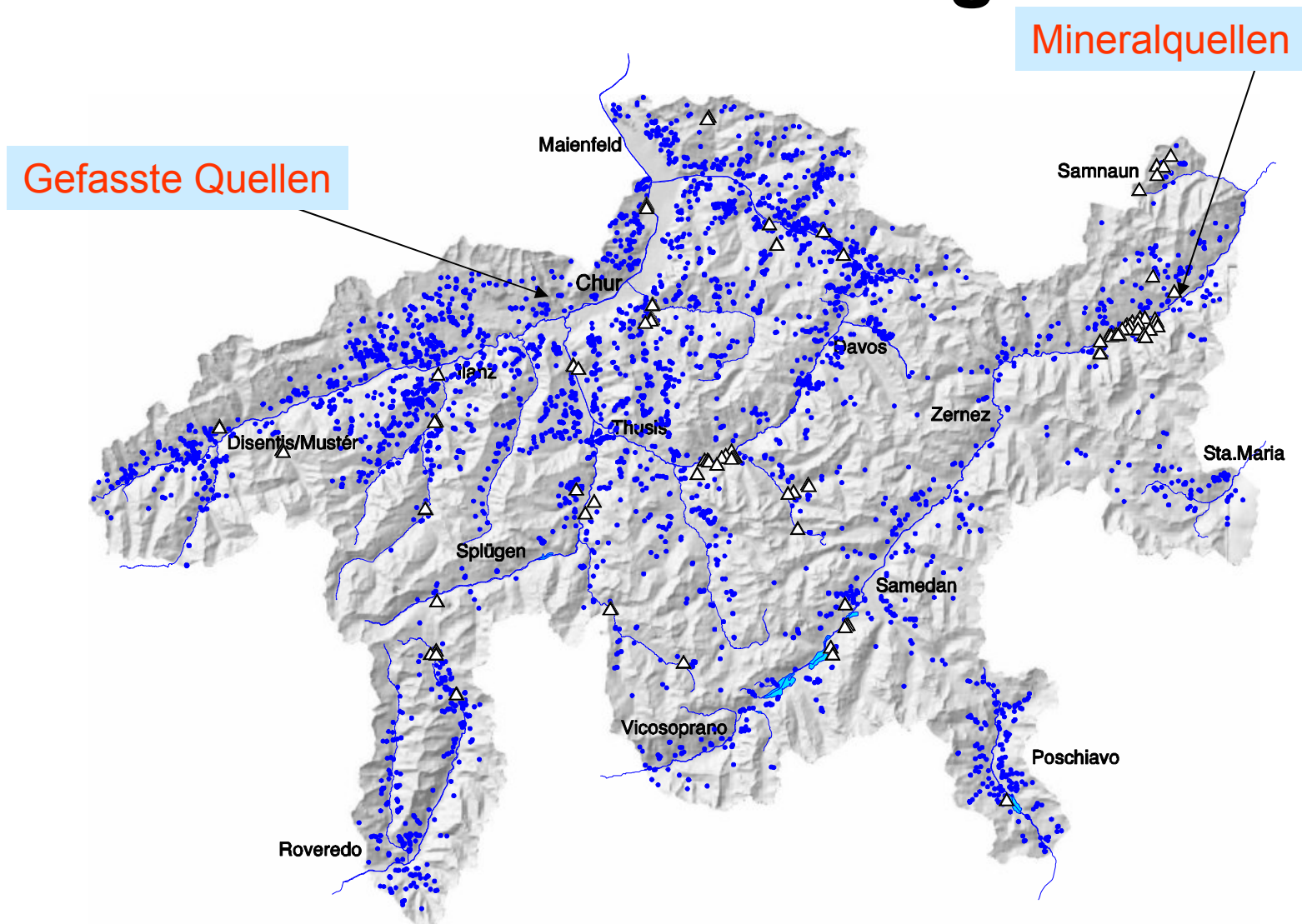
Fliesswege des Grundwassers
im geklüfteten Gestein

Quellfassung



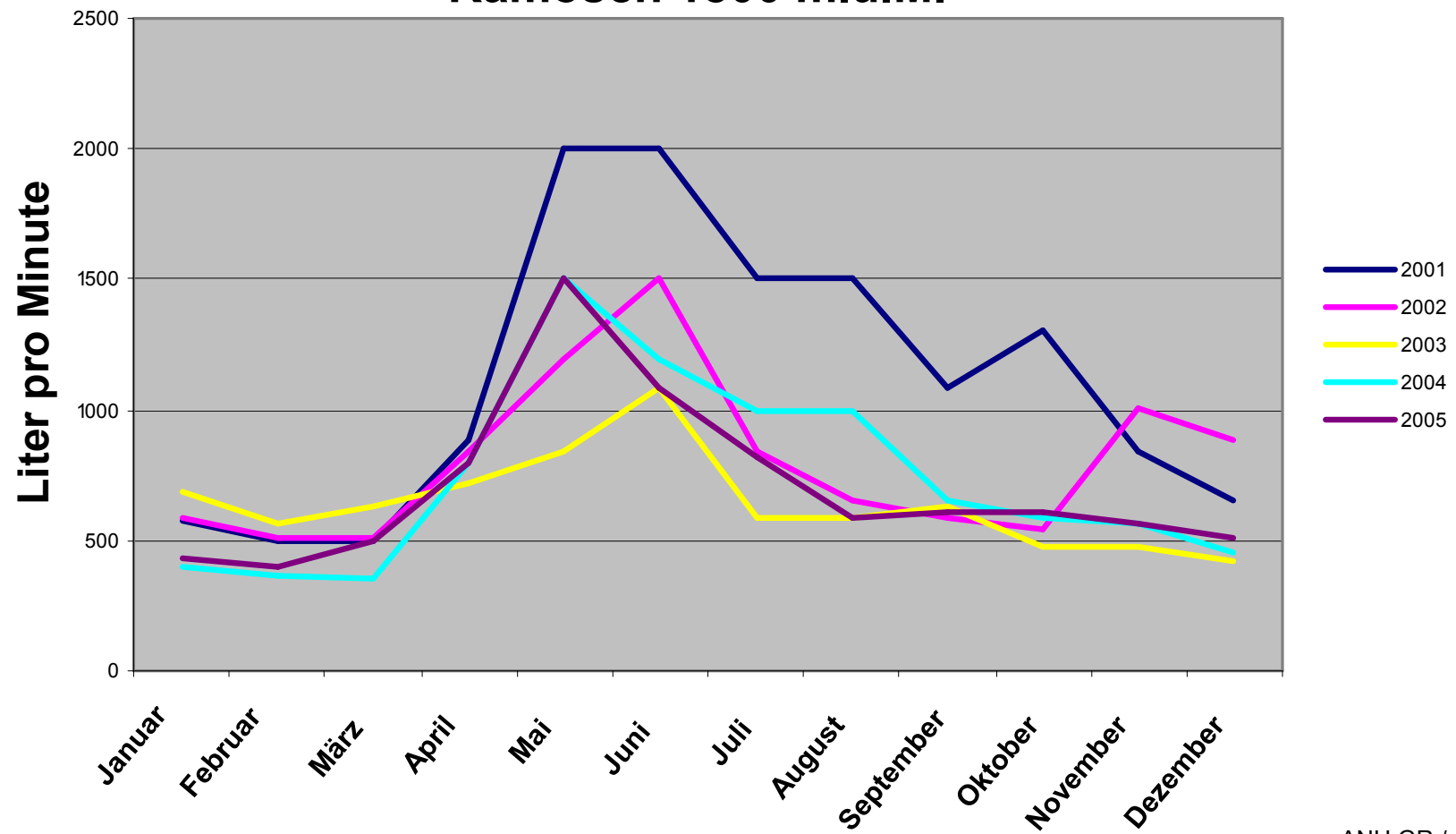
natürlicher Grundwasseraustritt wird in einem speziellen Bauwerk gefasst

Quellfassung



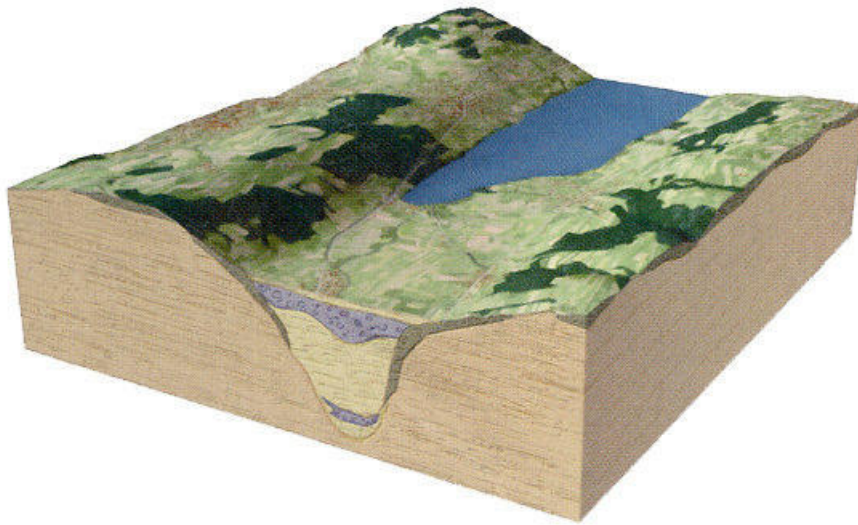
Quellschüttung

Ramosch 1800 m.ü.M.

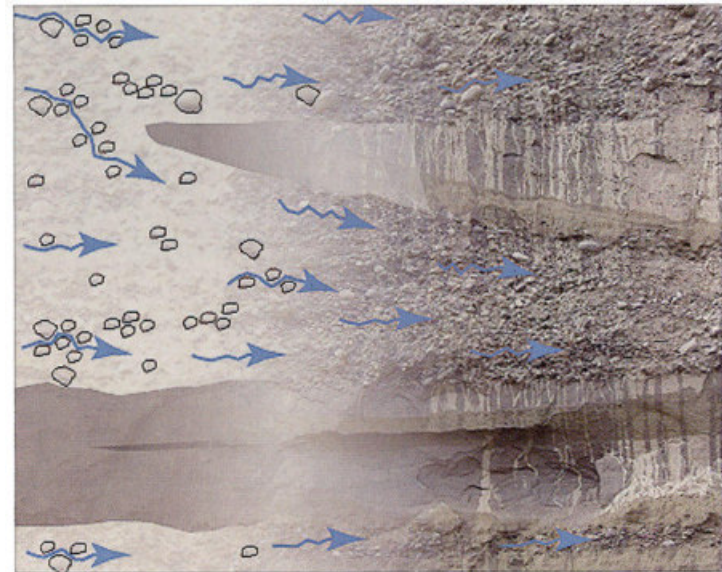


Grundwasserfassung

Lockergesteins-Grundwasserleiter

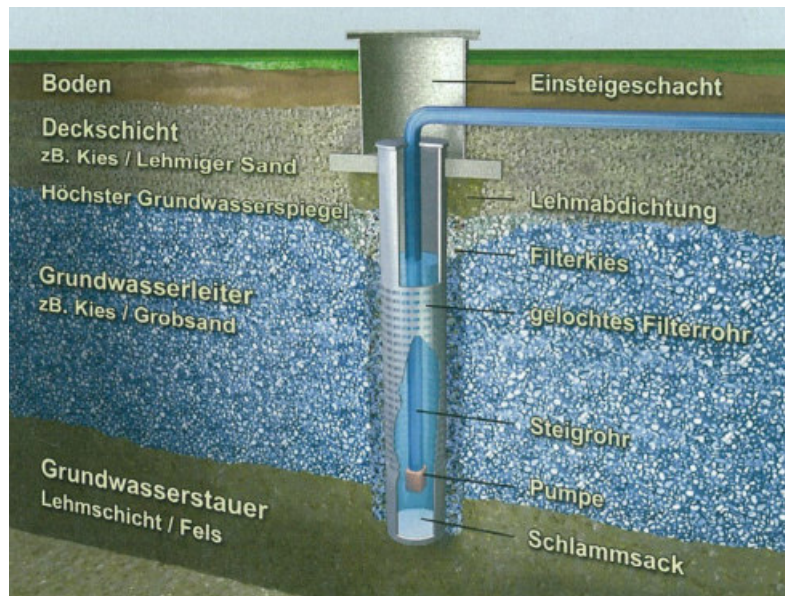


Typische Situation mit einem
aufgefüllten Tal

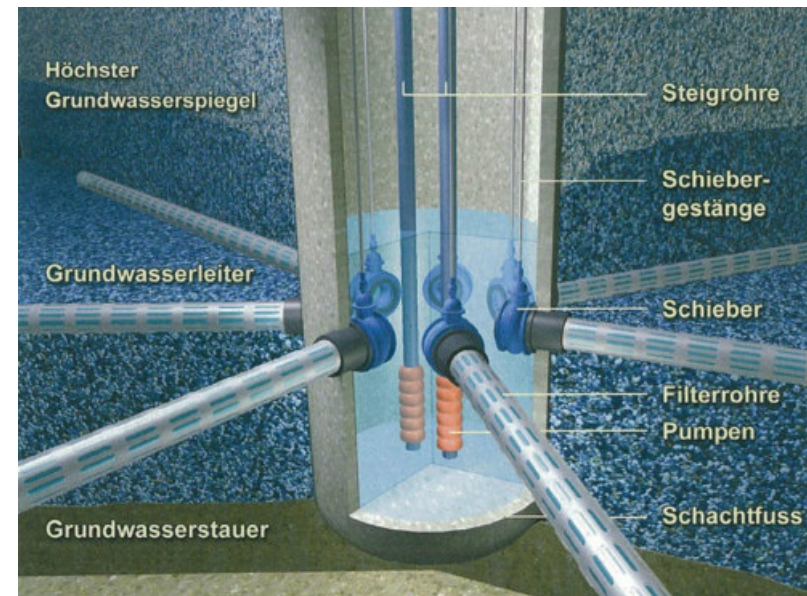


Fließwege des Grundwassers
in einem Lockergesteins-
Grundwasserleiter

Grundwasserfassung

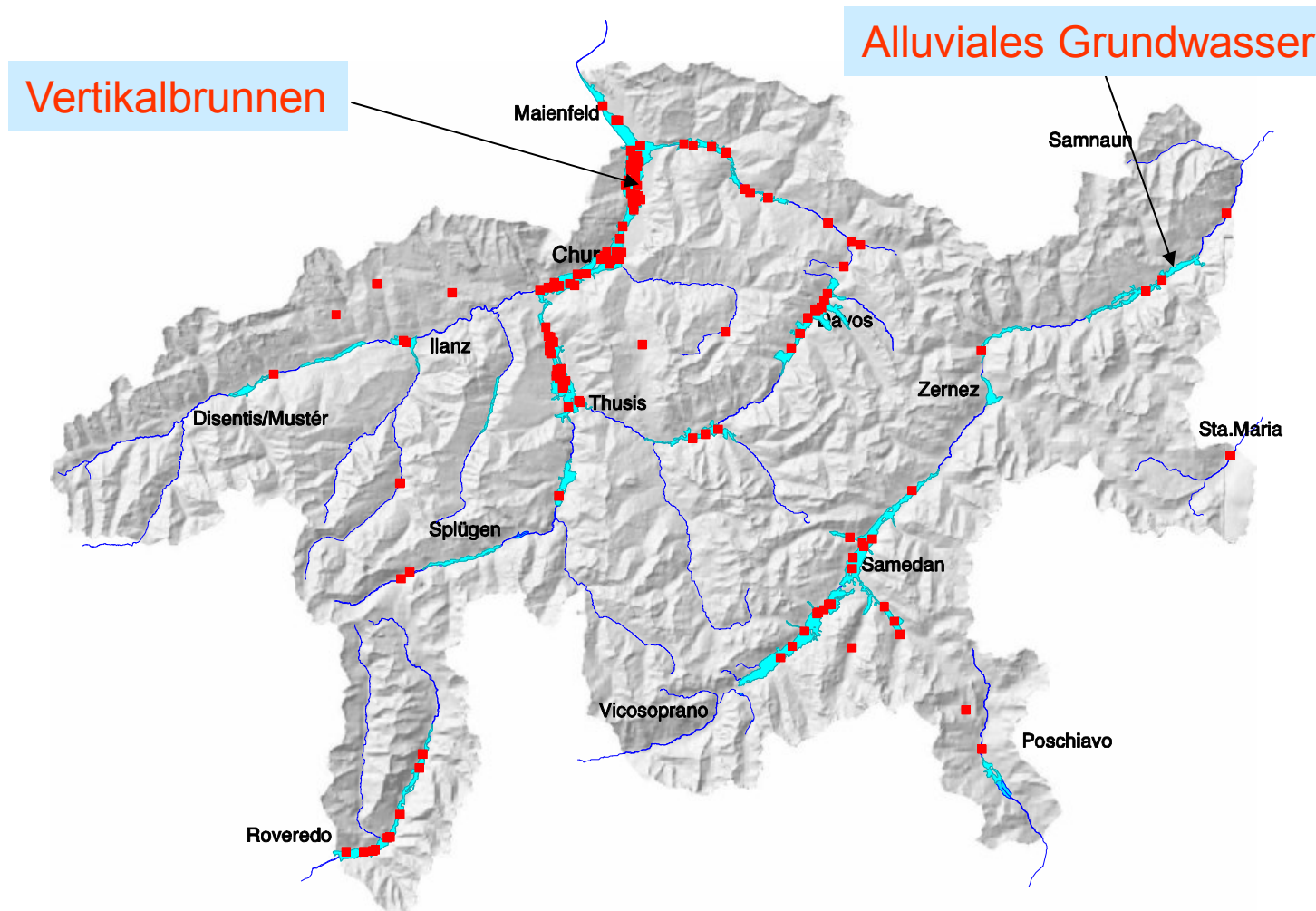


Vertikalfilterbrunnen



Horizontalfilterbrunnen

Grundwasserfassung

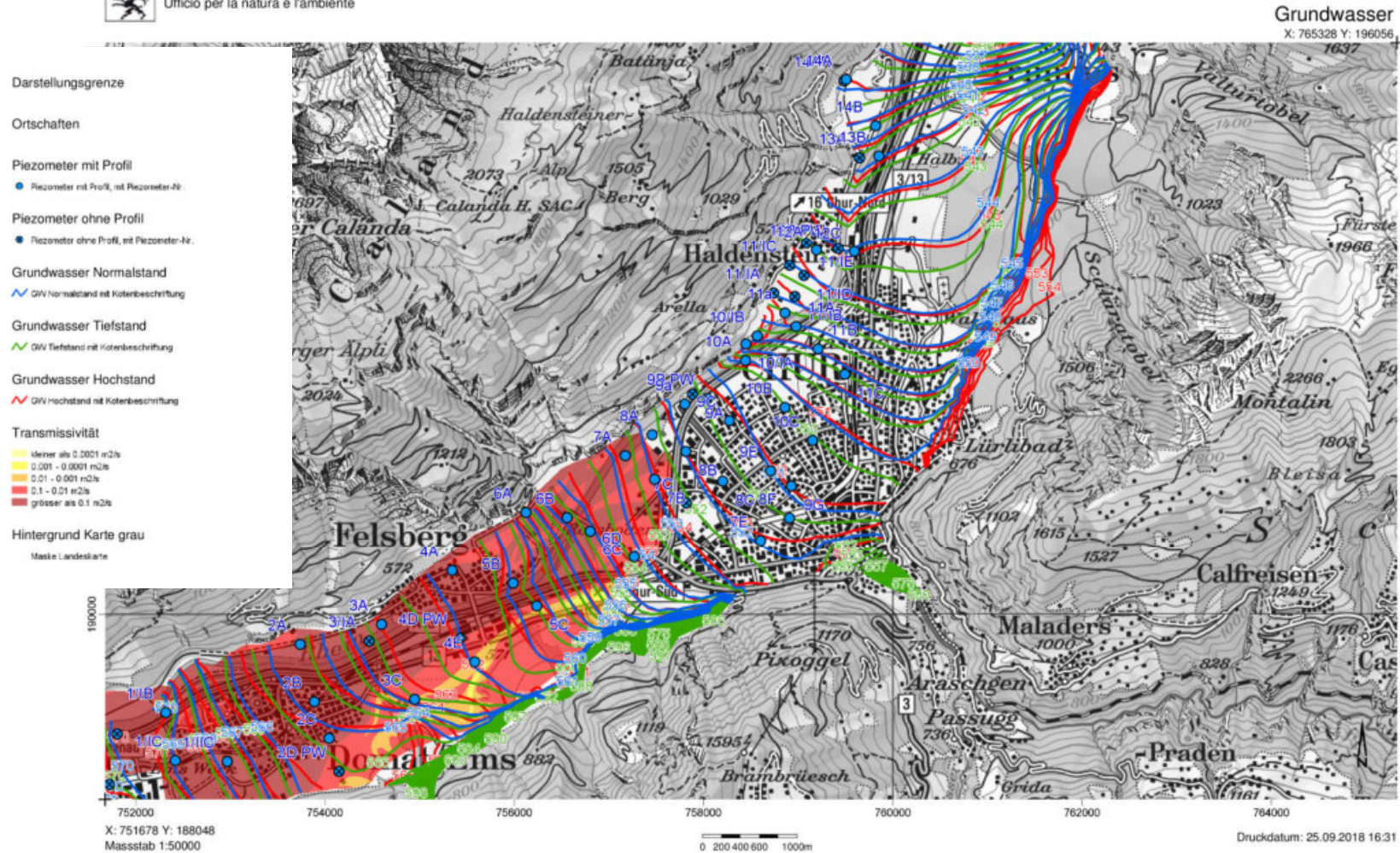




Risiken und Chancen am Beispiel Trinkwasserversorgung



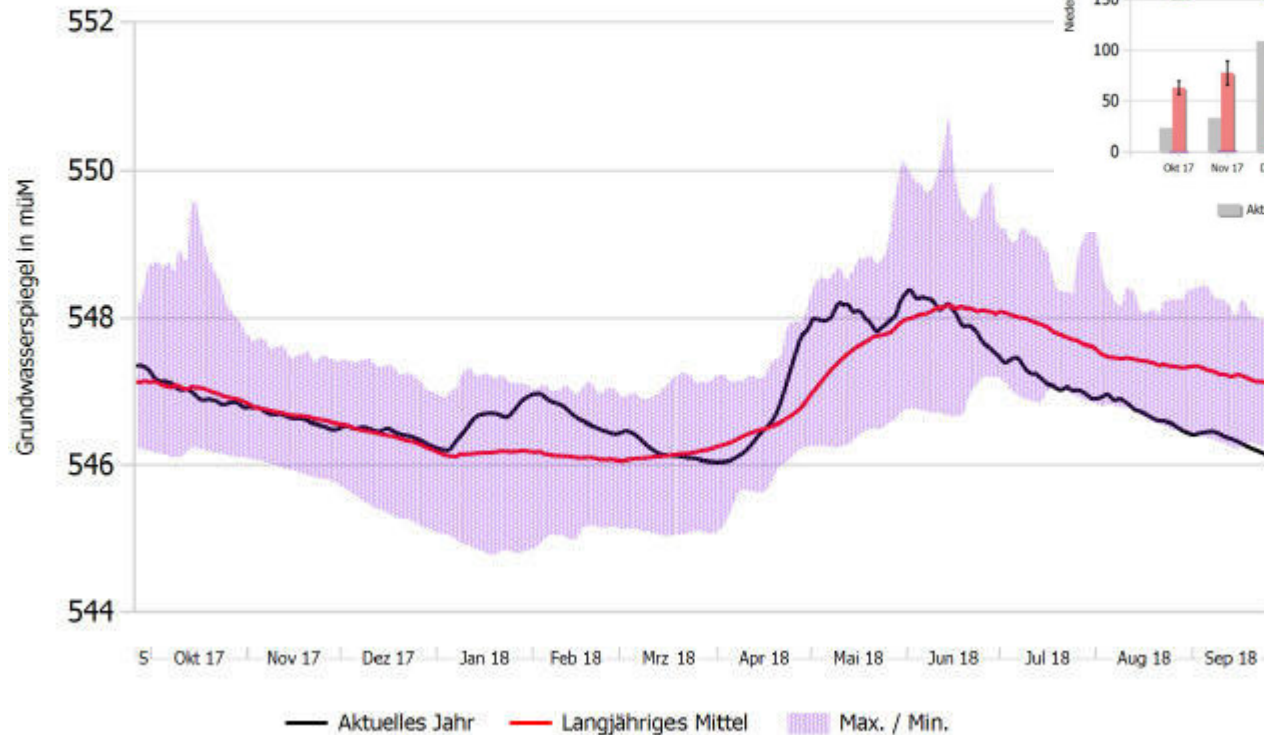
Amt für Natur und Umwelt
Uffizi per la natira e l'ambient
Ufficio per la natura e l'ambiente



Trockenheitsbulletin: www.anu.gr.ch

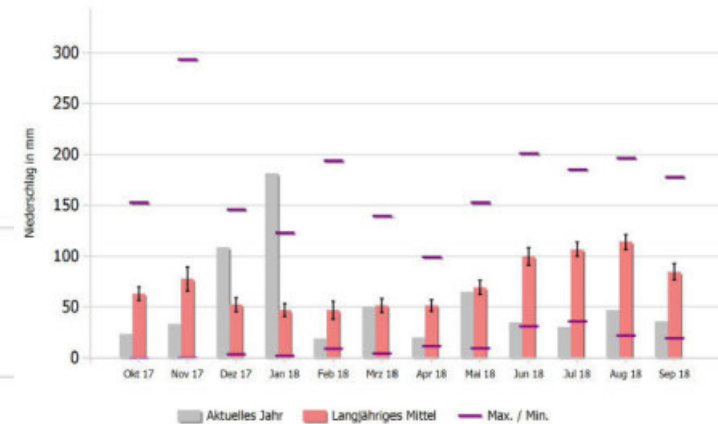
Grundwasser: Höhe Grundwasserspiegel

Piezometer 11BR in Chur



Niederschlag: monatliche Summe der Niederschläge

Station Chur (CHU)

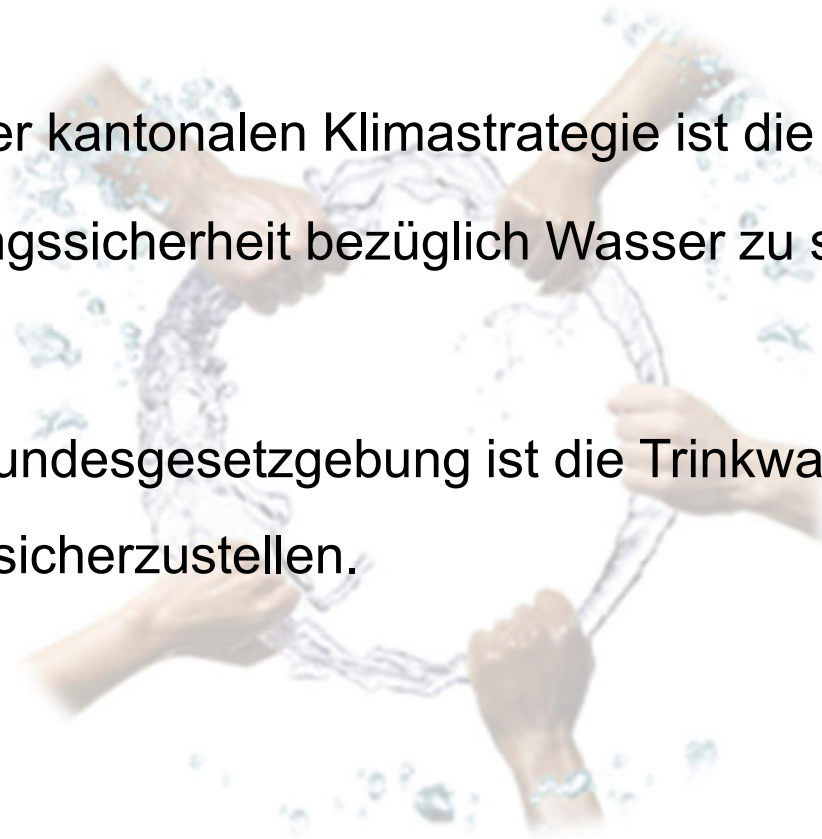


Grundwasserträger
ist im Raum Chur
rund 100 Meter
stark

Sicherstellung der Trinkwasserversorgung

Gemäß der kantonalen Klimastrategie ist die Versorgungssicherheit bezüglich Wasser zu stärken.

Gemäß Bundesgesetzgebung ist die Trinkwasserversorgung in Notlagen sicherzustellen.





Auf Bundesebene gibt es keine eigentliche Trinkwassergesetzgebung.

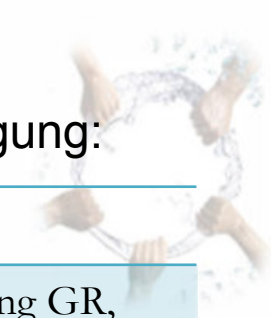
Die Anforderungen an die Trinkwasserversorgung werden in vielen verschiedenen Gesetzen und Verordnungen festgelegt.

Insbesondere das Raumplanungsgesetz verpflichtet die Gemeinden für die Bauzonen eine öffentliche Trinkwasserversorgung zu erstellen. Im Rahmen der gesetzlichen Anforderungen legt die Gemeinde in Eigenverantwortung fest, wie die Wasserbeschaffung und die Verteilung erfolgt.

Eine eigentliche Aufsichtsfunktion des Kantons im Bereich Bau und Betrieb von kommunalen Wasserversorgungen ist durch die Gesetzgebung nicht vorgesehen.

Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen

Folgende Gesetze stellen Anforderungen an die Trinkwasserversorgung:



Anforderung	Gemeinde	Kanton	Rechtsgrundlage
Infrastruktur / Genereller Erschliessungsplan	X	X	Art. 82 Abs. 1 Verfassung GR, Art. 19 RPG, Art. 45 Abs. 1 KRG
Gewässerschutzbereiche	X	X	Art. 19 GSchG, Art. 23 KGSchG
Grundwasserschutzzonen	X	X	Art. 20 GSchG, Art. 24 KGSchG
Grundwasserschutzareale		X	Art. 21 GSchG
Erhaltung von Grundwasservorkommen		X	Art. 43 GSchG
Wasserversorgungsatlas		X	Art. 58 Abs. 2 GSchG, Art. 8 VTN
Selbst-/Qualitätskontrolle	X	(X)	Art. 15 Abs. 1 LMG
Brandschutz	X	(X)	Art. 3 Brandschutzgesetz GR
Trinkwasserversorgung in Notlagen	X	X	Art. 5-17 VTN

Diese Aufzählung ist nicht abschliessend resp. vollständig!

■ ■ ■ Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen

Bund

- 1991 Erlass der VTN
- 1995 Wegleitung/Regelwerk VTN des SVGW

Kanton

- 1999 Aufbau eines Wasserversorgungsatlasses GR
- 2012 59% der Gemeinden haben ein Qualitätssicherungshandbuch (QS)
16% der Gemeinden haben eine Dokumentation gemäss VTN
- 2013 Regierungsprogramm 2013-2016:
Entwicklungsschwerpunkt Trink- und Brauchwasser [ES 16]
Planung der Trinkwasserversorgung in Notlagen
Nachführung des Wasserversorgungsatlasses
- 2016 Bevölkerungsschutzgesetz BSG und VOzBSG,
Kantonales Konzept zur TWN
Regierungsbeschluss Protokoll Nr. 1138 vom 20. Dezember 2016
- Bis 2022 Dokumentation und Massnahmenplanung zur TWN

■ ■ ■ **Kantonales Konzept zur Sicherstellung der
Trinkwasserversorgung in Notlagen**

Notlagen

- Besondere oder ausserordentliche Lage gemäss BSG
- Erhebliche gefährdete oder verunmöglichte Versorgung
- Natur- / technik- / gesellschaftsbedingte Gefährdungen
- Lokale Auswirkungen

Normverbrauch: 142 Liter pro Einwohner und Tag **Trockenheit**

Störungen

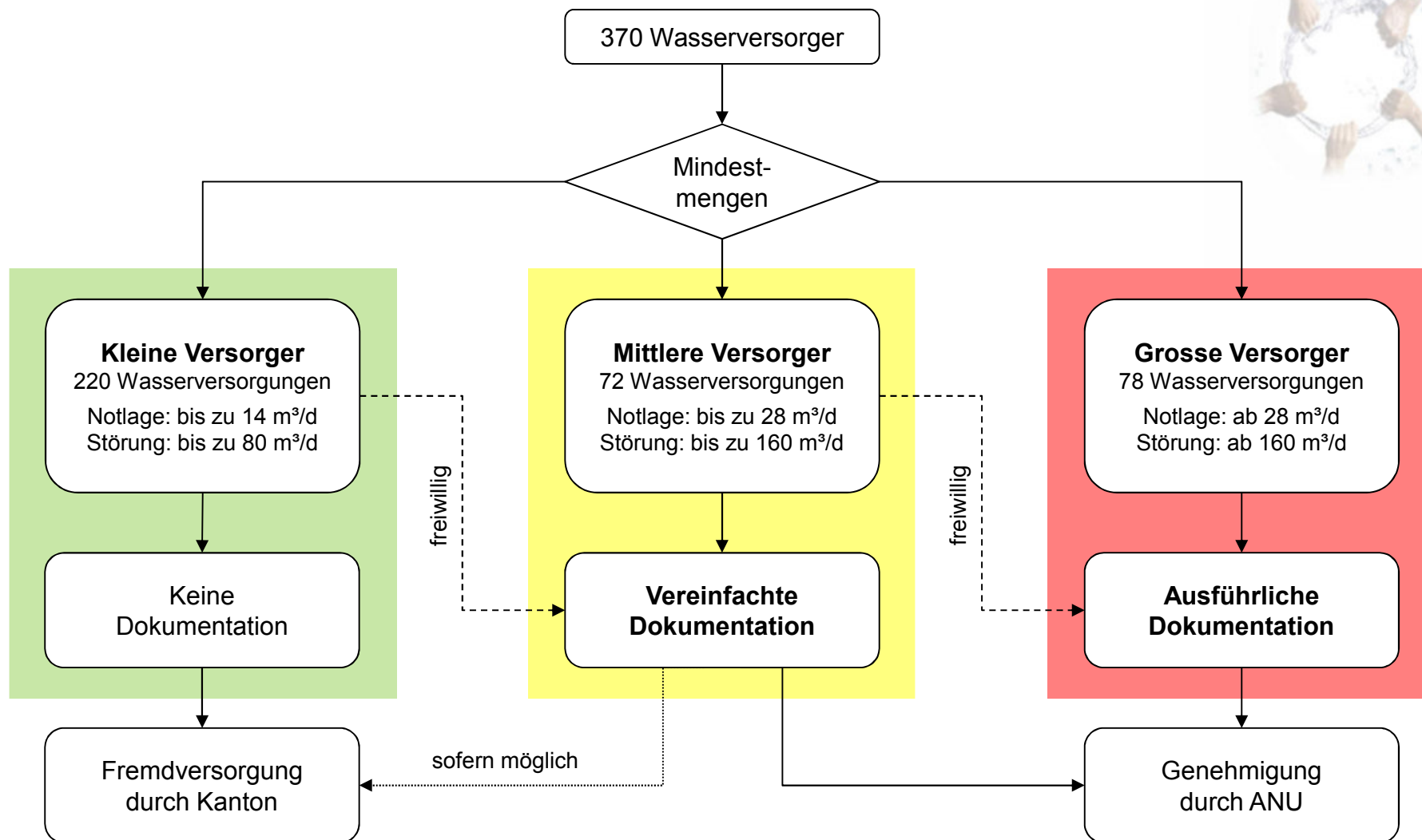
- Alltagsereignisse
- Eingeschränkte Versorgung
- Materialermüdung / Verunreinigungen
- Lokale Auswirkungen

15 Liter pro Einwohner und Tag

100 Liter pro Einwohner und Tag



■ ■ ■ Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen



■ ■ ■ Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen



20x IBC-Behälter 1'000 l



20x Verteilstationen



7x Schlauchtrocknungsgeräte



7x Ausgleichsbehälter 1'800 l



Materialwert rund CHF 150'000

Zivilschutz in der Handhabung ausgebildet



1x Druckvernichter

Pflicht für mittlere und grosse
Wasserversorgungen

1. Vorsorge (Langfristige Massnahmen)

Dokumentation und Massnahmenplanung

Massnahmen zur Erhöhung des Wasserdangebotes ergreifen falls Notwendig

2. Wasserverbrauch senken (kurzfristige / langfristige Massnahmen)

Laufbrunnen abstellen

Aufruf an Bevölkerung Wasser sparen

Verbote aussprechen: Befüllung von Pool, Rasen spritzen, Auto waschen

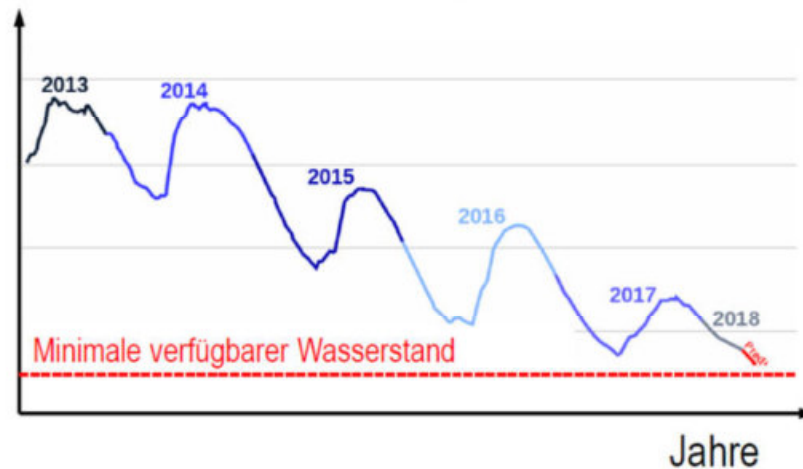
Wasserabgabe nur noch zeitweise

Wasserpreis erhöhen

■ ■ ■ Sicherstellung der Trinkwasserversorgung bei Trockenheit

Wasserknappheit in Kapstadt: «Day zero»

Verfügbare Wassermenge
im größten Wasserreservoir des Westkaps



Akutes Ziel für Kapstadt: 50 L/EW.d

https://en.wikipedia.org/wiki/Cape_Town_water_crisis



Sicherstellung der Trinkwasserversorgung bei Trockenheit

Laststeuerung über den Wasserpreis

Wasserpreis	Jahr	Kosten (in CHF pro m ³) je nach Verbrauch			
		< 50 L/EW.d	50 - 90 L/EW.d	90 - 290 L/EW.d	> 290 L/EW.d
Zürich	2010	7.60	5.80	3.40	2.50
	2016	6.00	4.60	2.60	2.00
	2018	5.90	4.50	2.50	1.90
Kapstadt	2010	0 CHF	1.16 CHF	1.48 CHF	3.68 CHF
	2016	0 CHF	1.22 CHF	1.74 CHF	4.91 CHF
	2018	2.46 CHF	3.91 CHF	10.22 CHF	85.00 CHF

Ergibt rund 125 Franken pro Person und Jahr

Ergibt rund 511 Franken pro Person und Jahr

<http://www.capetown.gov.za/local%20and%20communities/meet-the-city/the-city-budget/city-wide-tariffs> Annahme: 4 Personen, 2010: Level 2, 2016: Level 3, 2018: Level 6 Water Restrictions. Für Wasserversorgung Zürich berechnet aus Grund- und Verbrauchsgebühren.

3. Wasserzufuhr mittels Fahrzeug (kurzfristige Massnahme)

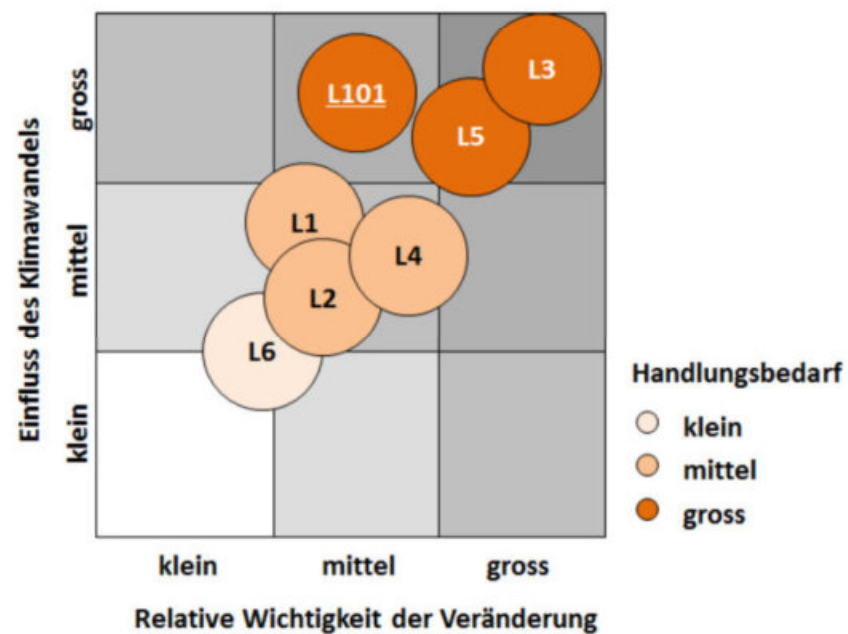


■ ■ ■ **Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**



Klimaanpassung

Sektor	Landwirtschaft Handlungsfelder	Einfluss des Klimawandels	Relative Wichtigkeit der Veränderung	Handlungsbedarf	Punktzahl GR	Punktzahl CH
	• L1 Standorteignung	2	2	2	8	8
	• L2 Starkniederschläge	2	2	2	8	12.5
	• L3 Trockenheit	3	3	3	27	18.75
	• L4 Hitzestress	2	2	2	8	15
	• L5 Schadorganismen	3	3	3	27	18
	• L6 Preisvolatilität	1.5	1.5	1	2.25	4.5
	• <u>L101 Baum- und Waldgrenze</u>	3	2	3	18	n.v.



Beispiel Landwirtschaft:

- Die Mitteltemperatur steigt an, Frosttage gehen zurück, die Vegetationszeit wird länger
 - Zunahme des potentiellen Ernteertrags
 - Schadorganismen und Nützlinge nehmen zu
- Lange anhaltende Trockenheit
 - Sinkender Ernteertrag
 - Wasser auf Alpen für Tränke und Milchverarbeitung wird knapp
 - Verschiedene Regionen werden Bewässerungsbedürftig, falls die Pflanzenkultur nicht geändert wird. Das benötigte Wasser muss bereitgestellt werden (Gewässer, Grundwasser, Trinkwasserversorgung)

Risiken und Chancen Landwirtschaft



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Bundesamt für Umwelt BAFU - Office fédéral de l'environnement OFEV
Abteilung Wasser - Division Eaux

Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz

Bericht des Bundesrates zum Postulat
„Wasser und Landwirtschaft. Zukünftige Herausforderungen“
(Postulat 10.353 von Nationalrat Hansjörg Walter vom 17. Juni 2010)

Werkzeugkasten mit verschiedenen
Massnahmen und Lösungsansätze im
Umgang mit Ausnahmesituationen
von Wasserknappheit

17. Oktober 2012

Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU

Umgang mit Wasserressourcen in Ausnahmesituationen

Expertenbericht zum Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz
Bericht vom 7. Dezember 2015



Ernst Basler + Partner

In Arbeit

Kantonale Massnahmenplanung Trockenheit

Das Wissen ist in der kantonalen Verwaltung weit verstreut. Aus diesem Grund ist ein koordiniertes Vorgehen zwingend

Beteiligte Amtsstellen:

- Amt für Energie und Verkehr (AEV)
- Amt für Jagt und Fischerei (AJF)
- Amt für Landwirtschaft und Geoinformationen (ALG)
- Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit (ALT)
- Amt für Militär und Zivilschutz (AMZ)
- Amt für Natur und Umwelt (ANU)
- Gebäudeversicherung Graubünden (GVG)

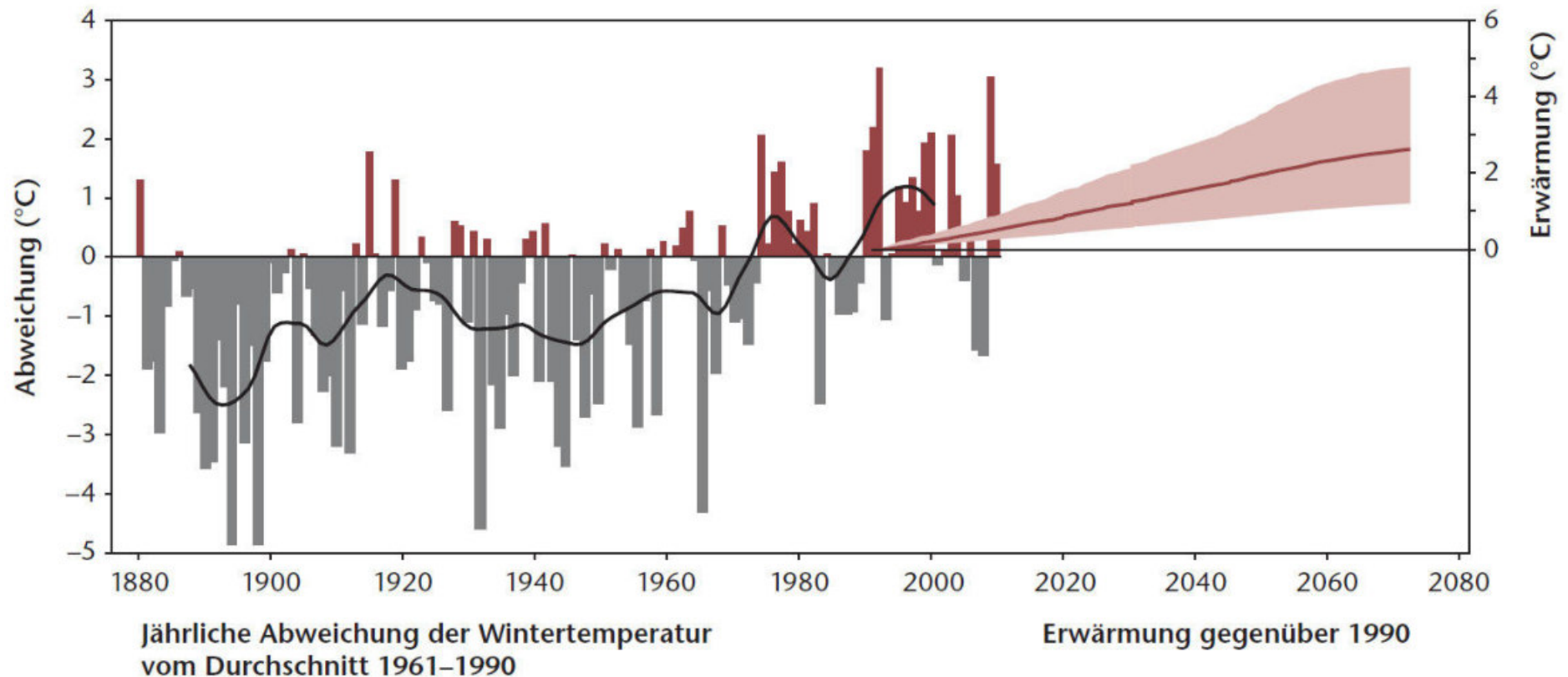
Aus dem Werkzeugkasten des Bundes wurden die für den Kanton Graubünden relevanten Themengebiete bestimmt

Ziel: Handbuch zum Umgang mit Trockenheit

**In Arbeit: Eignungskarte für
temporäre Wasserentnahmen**

■ ■ ■ Sicherstellung der Trinkwasserversorgung im Alpenraum

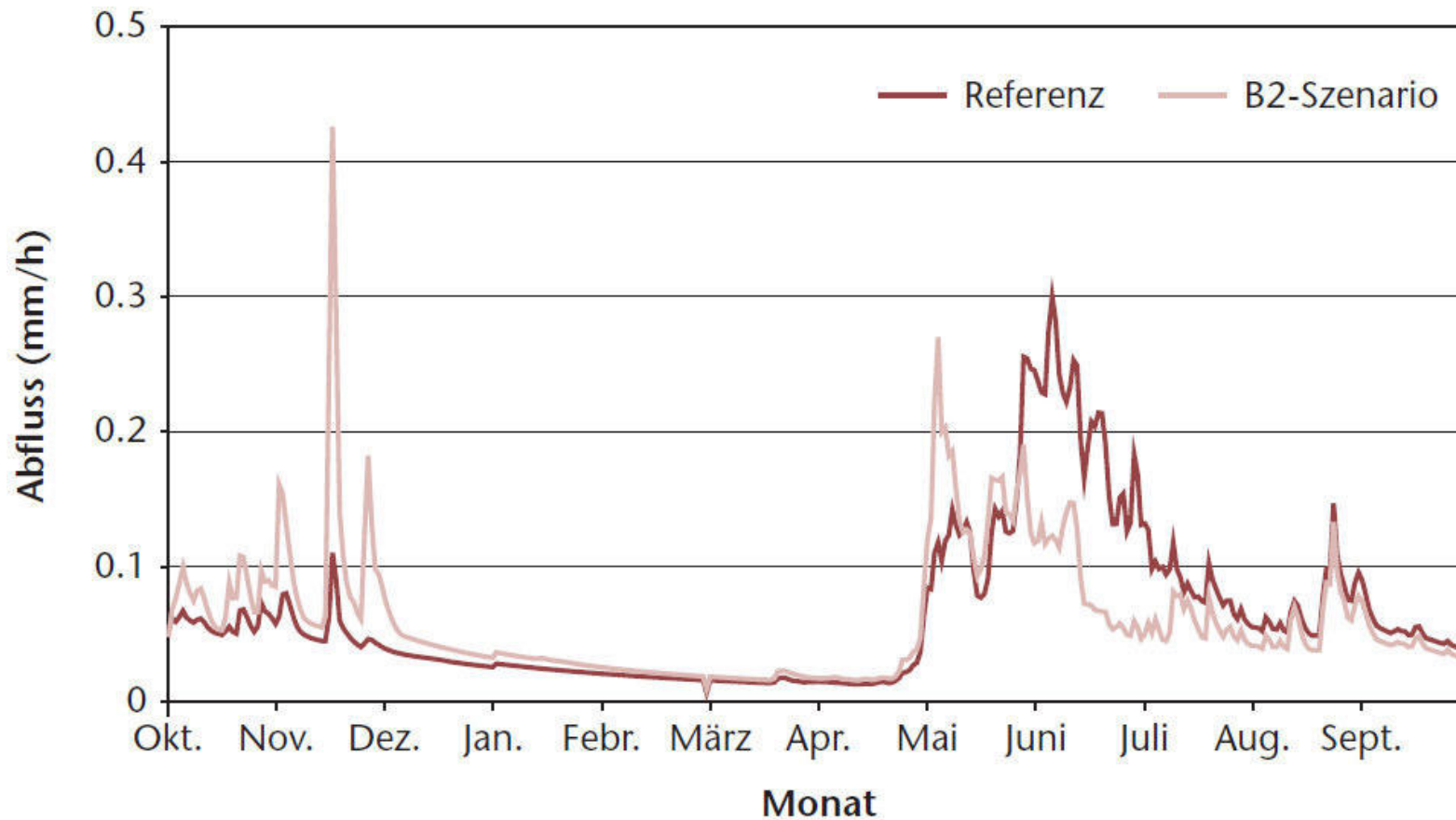
Erwärmung von 1,0°C bis 3,5°C
bis Mitte des 21. Jahrhunderts im Alpenraum



Entwicklung der mittleren Temperatur im Winter (Dezember bis Februar) in Davos. Graue und rote Säulen: Abweichungen der gemessenen Temperaturen in den Wintern 1877-2008 vom Durchschnitt der Jahre 1961-1990 (linke Skala). Schwarze Kurve: Gauss-Filter über 20 Jahre. Rote Linie: erwartete Erwärmung bis 2017 gegenüber 1990 (rechte Skala). Die hellrote Fläche zeigt den 95%-Unsicherheitsbereich der künftigen Erwärmung, unter anderem für den Fall, dass keine rasch wirksamen Massnahmen zur Einschränkung der Treibhausgasemissionen umgesetzt werden. [Marty C et al.; Klimaänderung und Naturgefahren in Graubünden; Schweiz Z Forstwes 160 (2009) 7: 201-209]

■ ■ ■ Sicherstellung der Trinkwasserversorgung im Alpenraum

Zunahme der Winterniederschläge um bis zu 20%
Abnahme der Sommerniederschläge um 5-30%



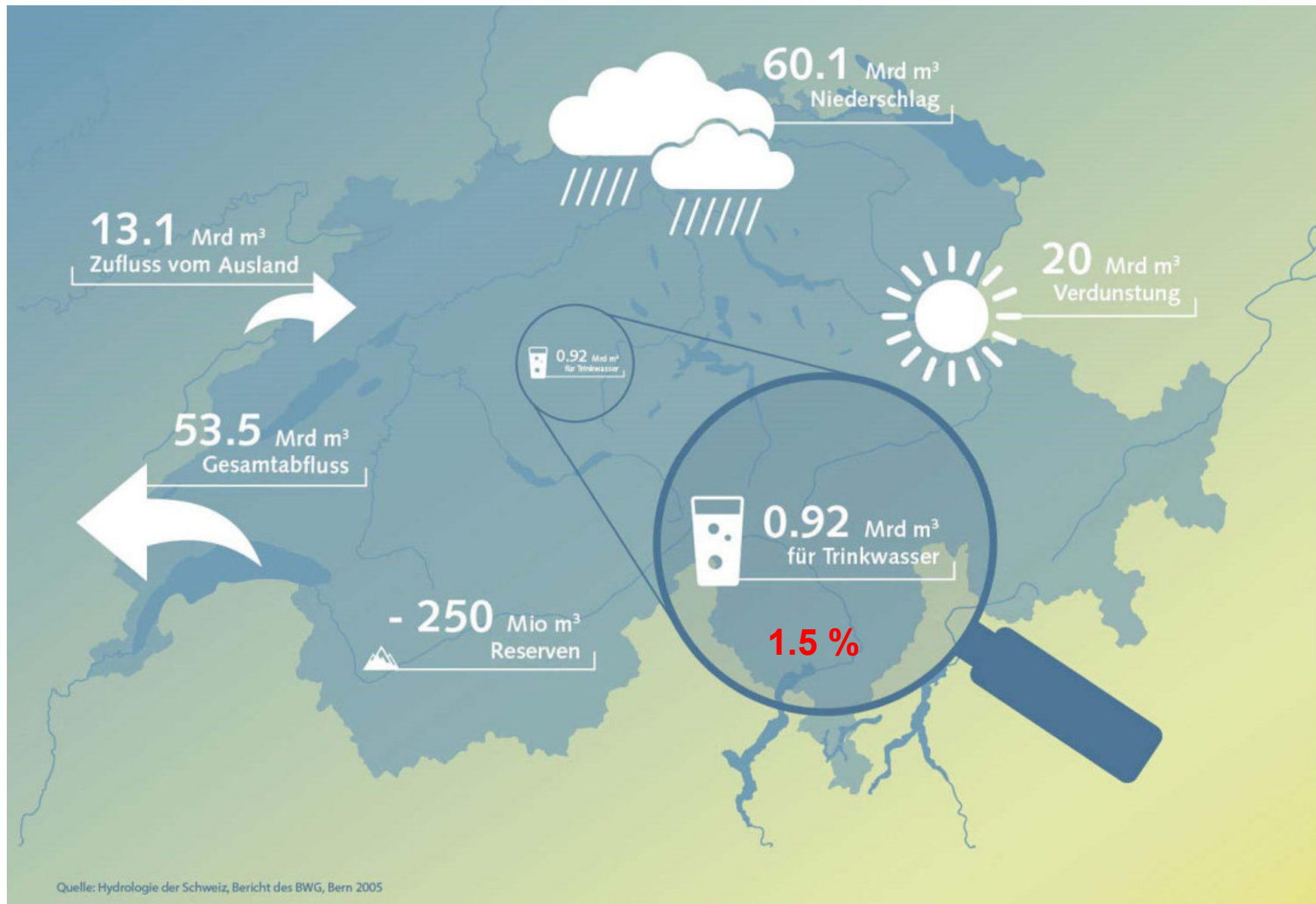
Aktuelle Abflusskurve (Referenz 2002-2006) und prognostizierte Abflusskurve für die Jahre 2071-2100 für das Einzugsgebiet Inn in Graubünden.

Die zukünftige Abflussganglinie basiert auf dem B2-Szenario, welches von einem gemäßigten CO₂-Anstieg ausgeht. [Marty C et al.;

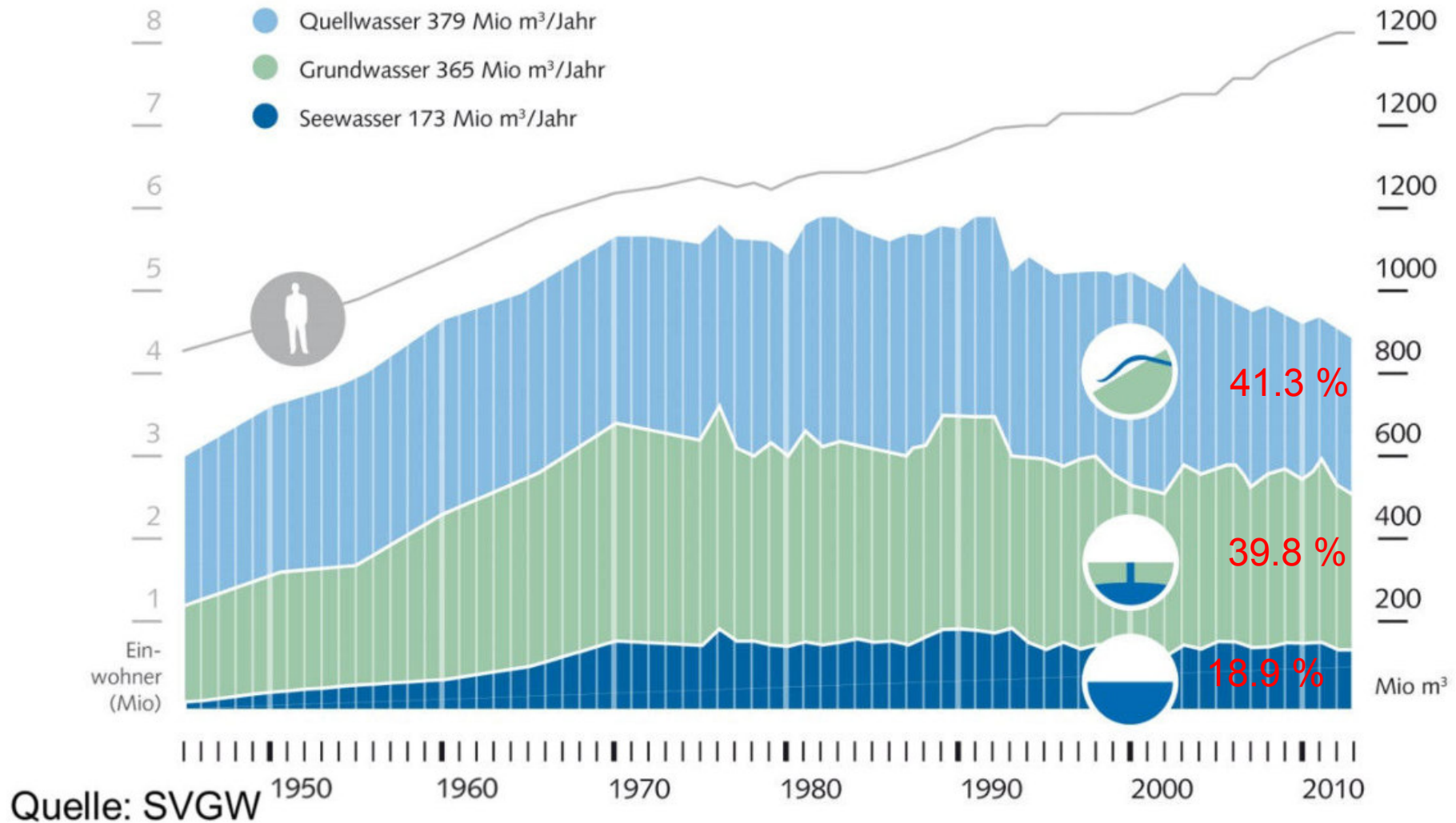
ANU GR / 35

Klimaänderung und Naturgefahren in Graubünden; Schweiz Z Forstwes 160 (2009) 7: 201-209]

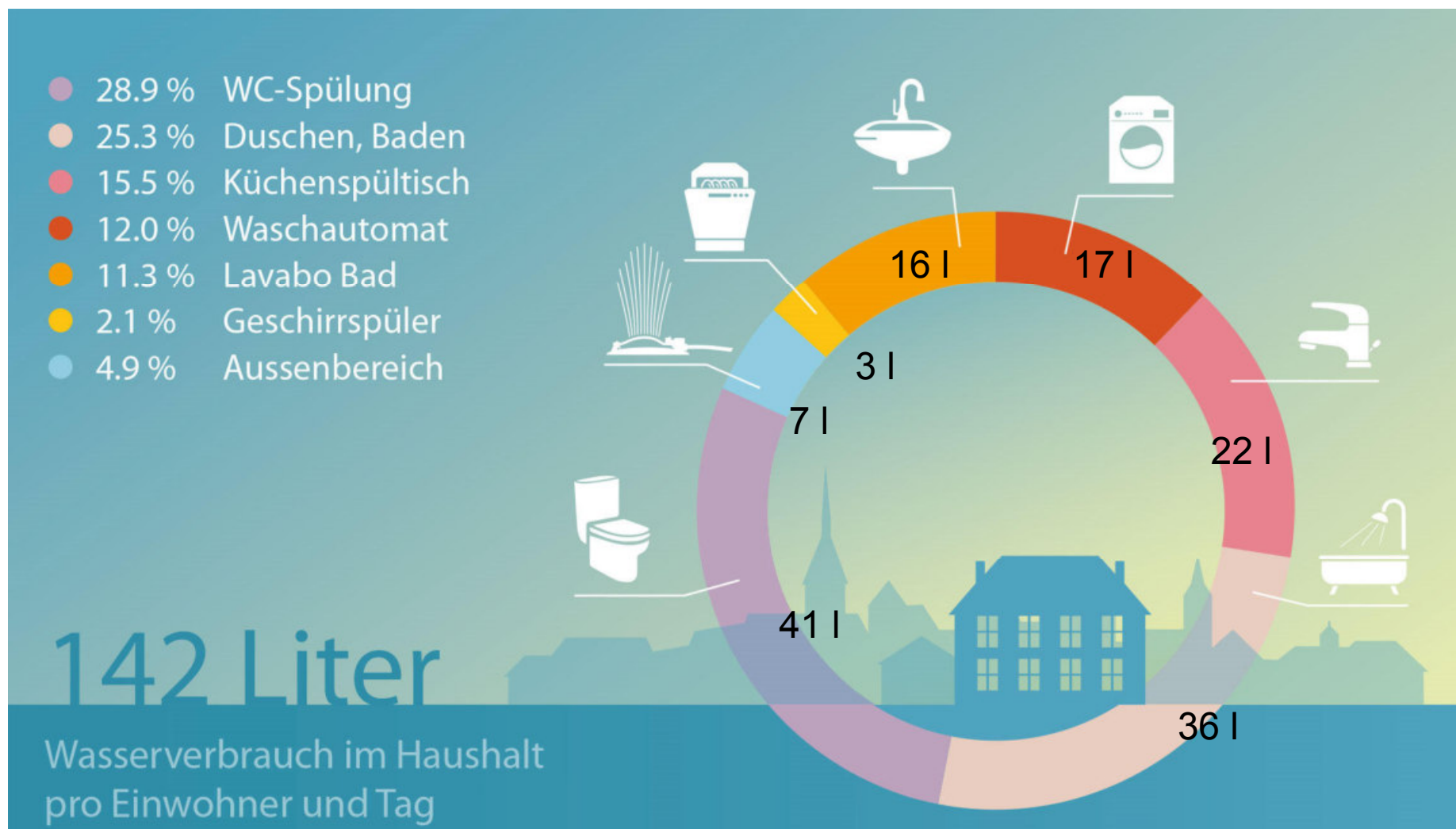
■ ■ ■ Wasservorkommen



Wassergewinnung Schweiz



■ ■ ■ **Wasserbedarf**



Quelle: SVGW

NACHHALTIGE WASSERBEWIRTSCHAFTUNG

Das Unterengadin handelt heute
für die Zukunft!

Fundaziun Pro Terra Engiadina

Angelika Abderhalden

Wasser - Vielfalt und Nutzung



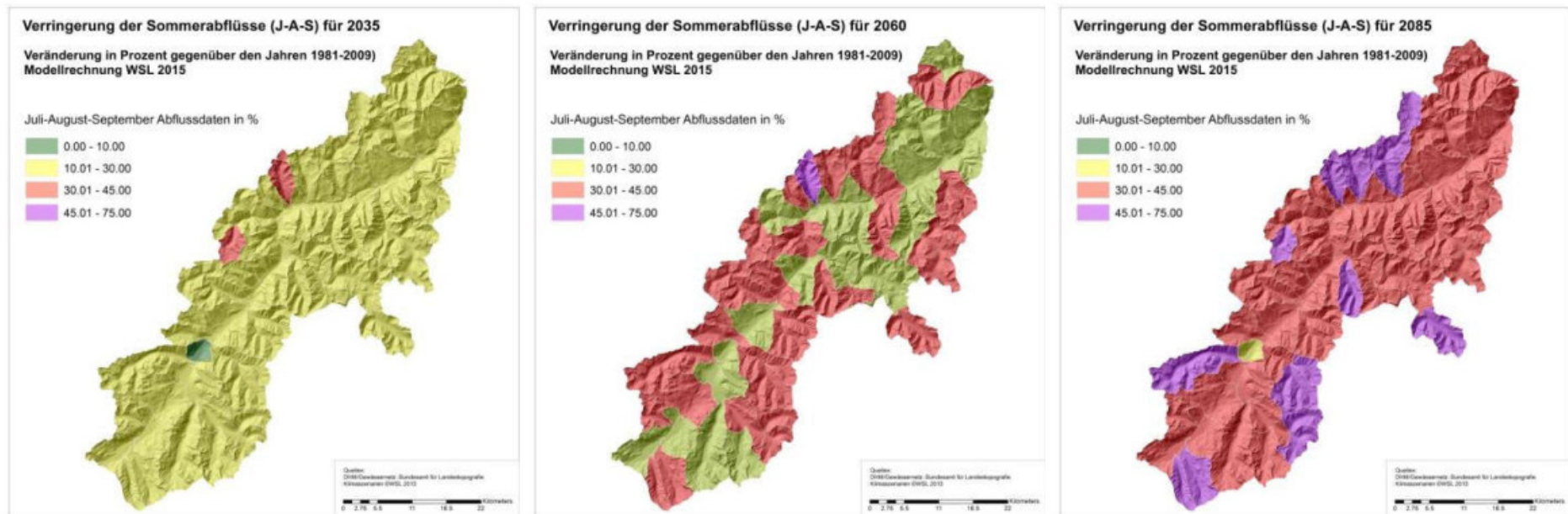
IEM Inn



Fundaziun Pro Terra Engiadina, SAB, Chur 16.10.2018

Wasser im Engadin - globale Beeinflussung

Errechnete Verringerung der Sommerabflüsse
Juli – August – September (mässiges Szenario)



für drei Zeitspannen (2021-2050 / 2045-2074 / 2070-2099)

Aus: Studie Auswirkungen Klimawandel auf Wasserhaushalt des Engadiner Inns und seiner Teileinzugsgebiete /
WSL, Dez. 2015, finanziert durch WWF Schweiz

Wasser integral bewirtschaften



Gesetzliche Grundlagen

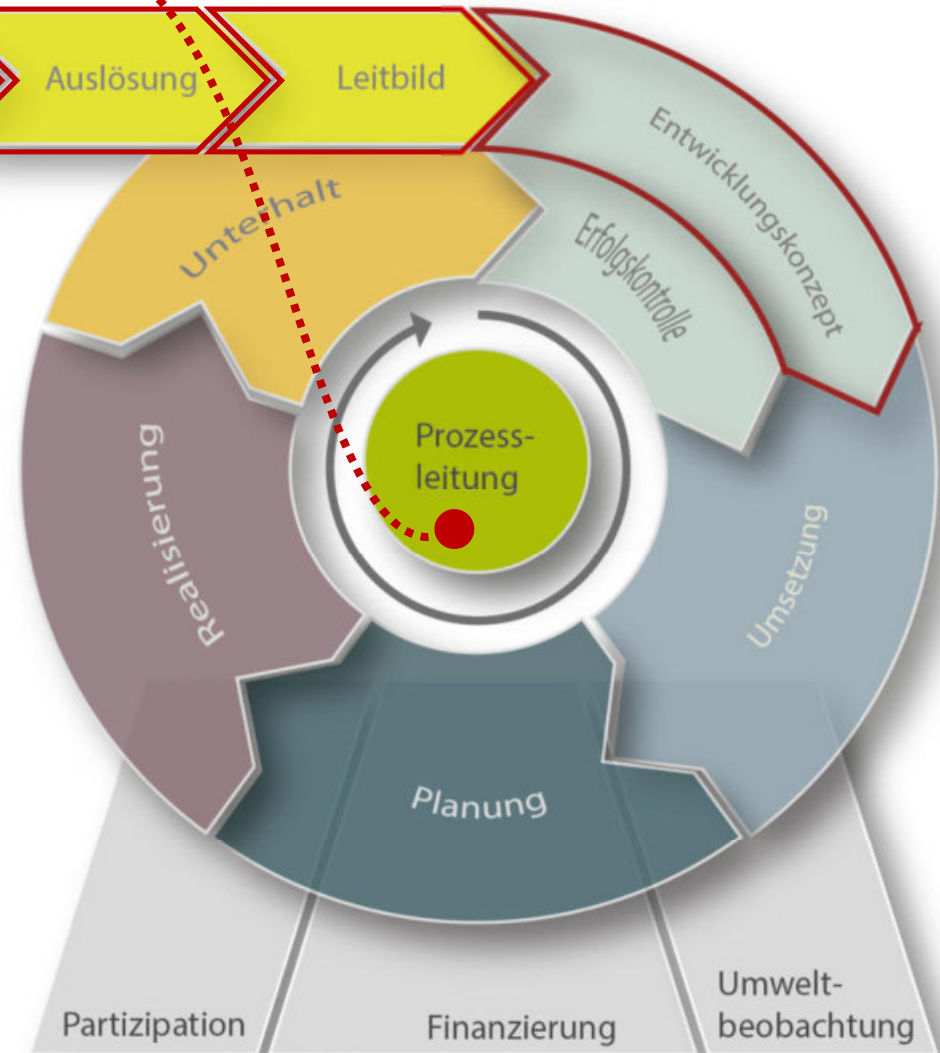
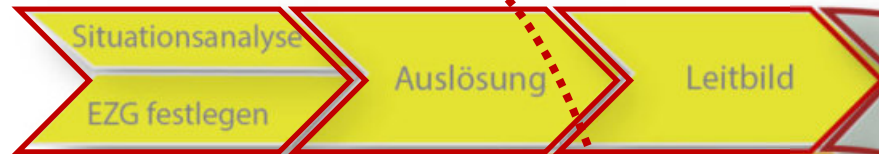
Bundesverfassung

- Haushälterische Nutzung (Art. 76 Abs. 1 BV)
- Ausgewogenes Verhältnis zw. den Ansprüchen der Natur und des Menschen (Art. 73 BV)

Gewässerschutzverordnung

- Koordinationsgebot bei Massnahmen zum Schutz der Gewässer mit Massnahmen aus anderen Bereichen (Art. 46 GSchV)

Vorgehen integrale Bewirtschaftung in EZG Inn



Mitglieder Lenkungsausschuss IEM Inn

Philipp Gunzinger (Region)

Patricia Dazio (BAFU)

Mathias Uldack (ANU)

Ruedi Haller (SNP)

Walter Bernegger / Domenic Bott (EE)

IEM Inn







- ~ Wünsche innerhalb der Sektoren (Qualität – Quantität)
- ~ sektorübergreifende Priorisierung, Trinkwasser erhält die Prioritätsstufe 1
- ~ Wer ist verantwortlich für die Wasserverteilung
- ~ Unterschiedliche Wahrnehmung der Ressource Wasser (Bewässerung, Beschneidung, Rafting, Wasserkraft..)
- ~ Einschränkungen werden innerhalb der Sektoren eher verneint
- ~ Fehlende Koordination zwischen den Sektoren

Handlungsfelder und Synergien

	Landwirtschaft	Energie	Tourismus / Siedlung	Wasserversorgung	Ökologie
Landwirtschaft		Konzessionen für Bewässerung Mehrfachnutzung	Priorisierung Wasser für Bewässerung	Konkurrenz-situation Trinkwasser-Bewässerung	Gewässerraum Schutzzonen
Energie	Wassernutzung im Sommer		Absprachen, Priorisierung	Mehrfachnutzung, Synergien	Restwasser Verbauungen Wärmepumpen
Tourismus / Siedlung	Konkurrenz in Hochsaison, Landschaft	Wassermenge im Fluss Landschaft		Saisonal abhängige Mengen	Wassermenge und hohe Qualität
Wasserversorgung	Einhaltung Schutzzonen, Gewässerraum, Wassersparend	Synergie nutzen	Saisonale Verfügbarkeit (Menge und Q)		Quellfassungen in sensiblen Gebieten
Ökologie	Entnahmen Einhaltung Restwasser, SchZ Qualität FM	Einhaltung Restwasser Dynamisierung Durchgängig	Saisonalen Verbrauch Versiegelung	Nutzung Quell-/Grund- und Seewasser	

Massnahmen entwickeln (Abstimmung auf regionaler Ebene) 1

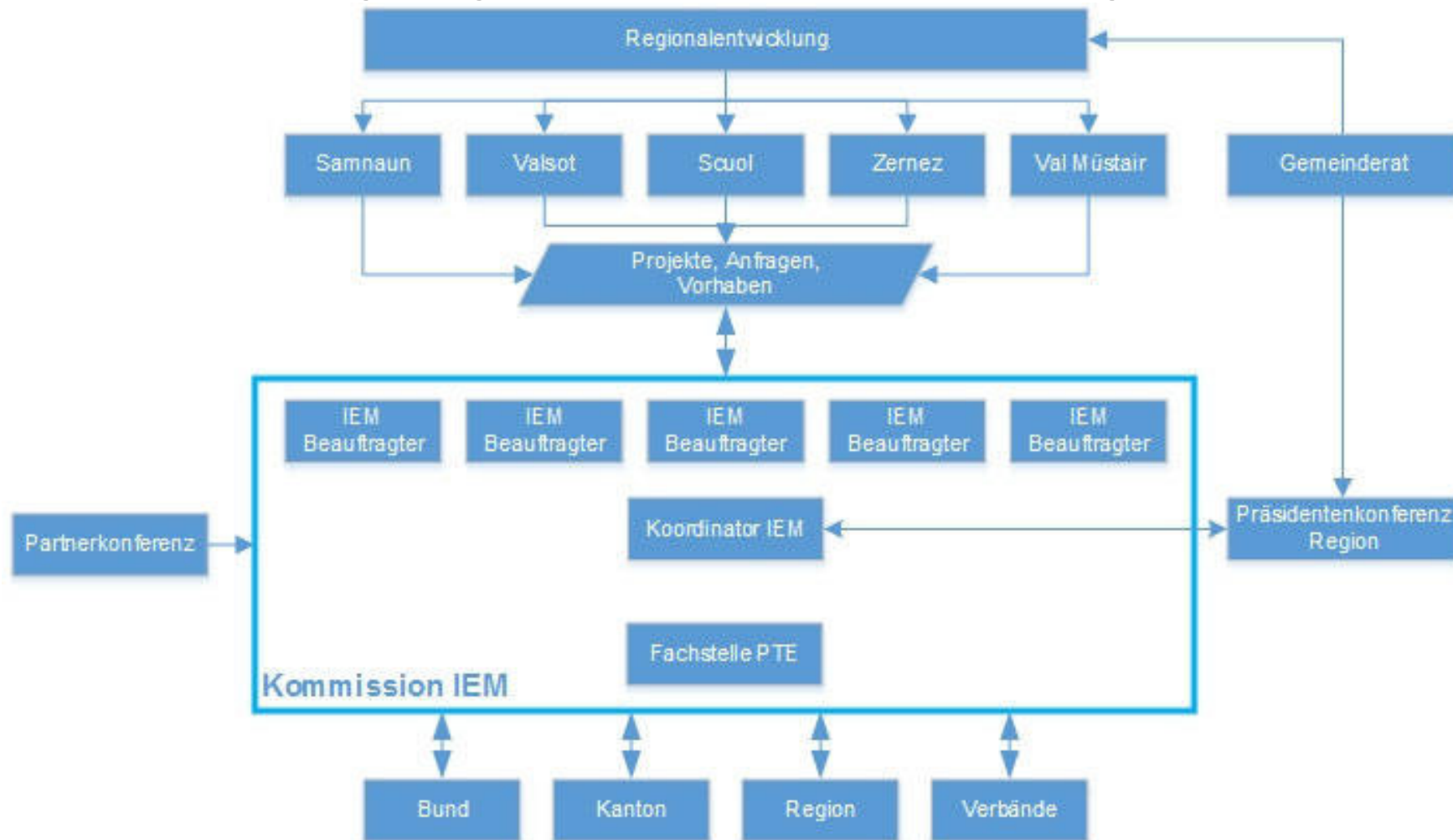
Massnahme Nr.	Hauptsektor	Massnahmen	Sektoren				
			 Gewässer- ökologie	 Öffentliche Wasserver- sorgung (A)	 Landwirt- schaft (B) Bewässerung	 Energie, Wasserkraft (C)	 Tourismus / Siedlung (D)
1	Alle	Organisation IEM in Region gründen					
2	A	Vorgehen zur Reaktion auf Trockenheitsbulletin					
3	A, B	Online Inventar Wasserentnahmen,-dargebot					
4	A	Quellen, Mineralquellen einbeziehen in WV (Schüttung)					
5	B	Wassersparende Bewässerung, Massnahmen Landwirtschaft					
6	A	Vernetzung der lokalen Trinkwasserversorgungen					
7	A	Kataster mit Be- und Entwässerungsleitungen					

Massnahmen entwickeln (Abstimmung auf regionaler Ebene) 2

Massnahme Nr.	Hauptsektor	Massnahmen	Gewässer-Ökologie (E) Sektoren			
			Öffentliche Wasserversorgung (A)	Landwirtschaft (B) Bewässerung	Energie, Wasserkraft (C)	Tourismus / Siedlung (D)
8	C	Effizienzsteigerung bei Wasserkraftnutzung				
9	D	Effizienzsteigerung bei Beschneidungen (auch Loipen)				
10	E	Geschiebehaushalt - Revitalisierung				
11	A	Vernetzung der lokalen Trinkwasserversorgungen				
12	A	Wassersparmassnahmen öffentliche Hand, Hotels, Privat				
13	C	Schutz- und Nutzungsplanung				
14	A	Automatische Speisung Trinkwasserbrunnen				

Stand und Ausblick

- ~ Erste Massnahme umgesetzt: Übergabe an Region zur Weiterführung und Umsetzung der geplanten Massnahmen ist erfolgt.





Grazia fich

IEM Inn



Fundaziun Pro Terra Engiadina, SAB, Chur 16.10.2018

13