



Stettlermatte

Foto Margrit Kohler



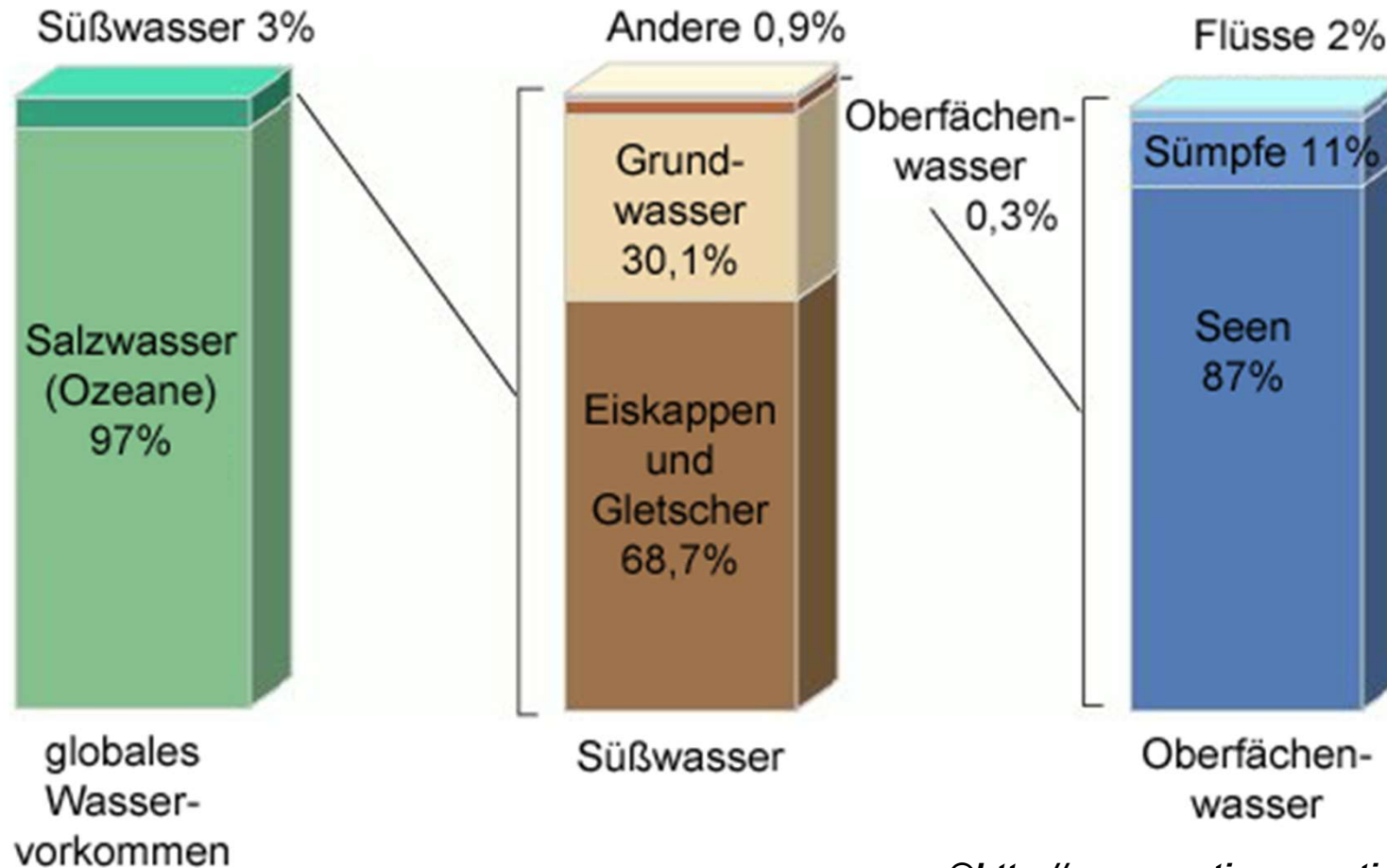
Effekt Bewässerung Dürresommer 22 in Täsch VS

## WAS KANN DIE TRADITIONELLE BEWÄSSERUNG LEISTEN IN BEZUG AUF DIE DROHENDEN DÜRREPERIODEN?

Raimund Rodewald, Dr.phil.Biol. Dr.h.c.iur., Geschäftsleiter SL  
Symposium Fleizen, Esch-sur-Sûre, 25. März 2023

# KAMPF UMS WASSER

## Wasserverteilung auf der Erde



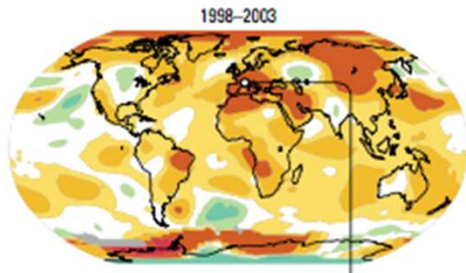
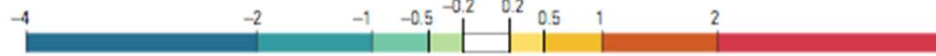
*ca. 1 % Grundwasser*  
*ca. 2 % Eis*  
*ca. 0,01 % Oberflächenwasser*

©<http://www.septiemecontinent.com/pedagogie/esson/eau-terre-origine-repartition/>

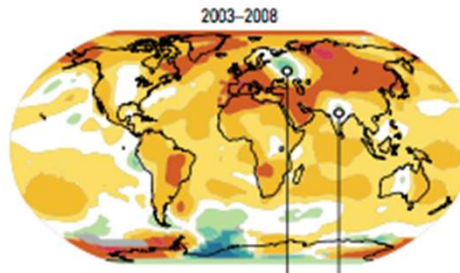
# DIE HITZEJAHRE 2018 / 2022

## Wie der Sommer immer heißer wurde

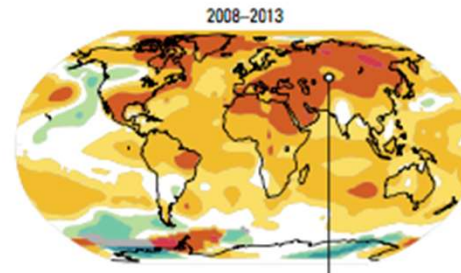
Abweichung der Durchschnittstemperaturen im Juni von den Juni-temperaturen im Zeitraum 1947 bis 1997, in Grad Celsius



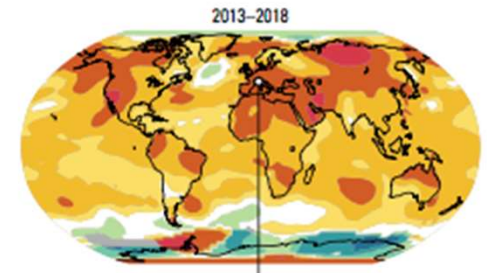
Der Juni im Zeitraum 1998 bis 2003 war im Schnitt ein bis zwei Grad wärmer in Mitteleuropa als zwischen 1947 und 1997.



Lange Zeit gab es aber auch Regionen, in denen die Durchschnittstemperaturen gleich blieben – oder sogar sanken.



Diese Regionen verschwinden aber allmählich.



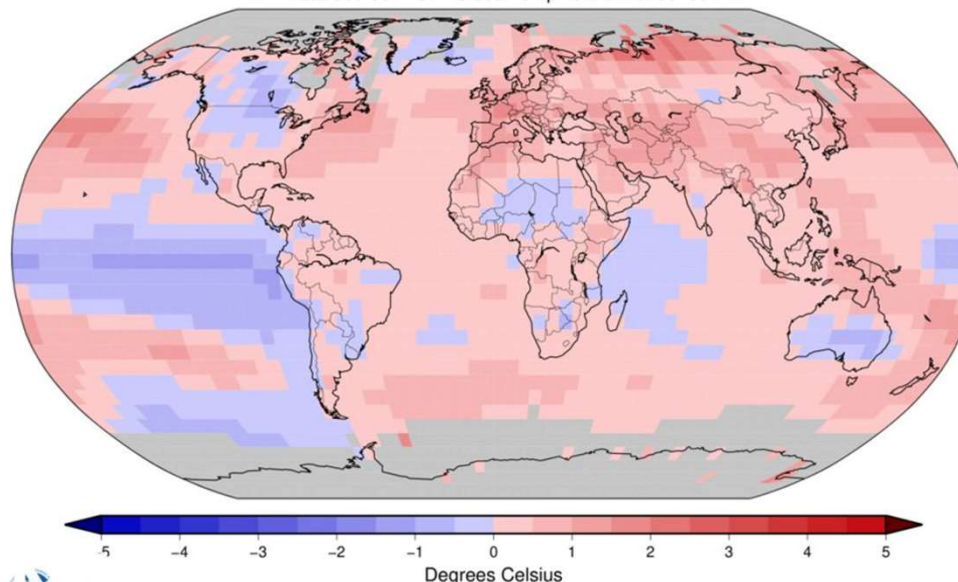
Inzwischen ist der Juni fast auf der ganzen Nordhalbkugel wärmer als noch vor 20 Jahren.

QUELLE: NASA

NZZ-Infografik/awi, hmb

## Land & Ocean Temperature Departure from Average Jan–Dec 2022 (with respect to a 1991–2020 base period)

Data Source: NOAA GlobalTemp v5.0.0–20230108



# FUNKTIONEN DER BEWÄSSERUNG

## ***In Trockengebieten (Hangbewässerung):***

- Bewässerung / Entwässerung
- Düngung (Kompensation des Nährstoffverlustes Wiesland / Äcker)
- Bodenstrukturverbesserung (Mineralien, Bodenfruchtbarkeit und Bodenaufbau, Schutz vor Erosion)
- Wiesenzusammensetzung, Walderhaltung
- Mehr Schnitte, mehr Biomasse

## ***In Feuchteren Regionen (Staubewässerung)***

- Thermische Effekte
- Bodenfruchtbarkeit
- Pflanzenselektion
- Schädlingsbekämpfung

***Heute:***

***Hohe kulturelle, ökologische und ästhetische Qualitäten***



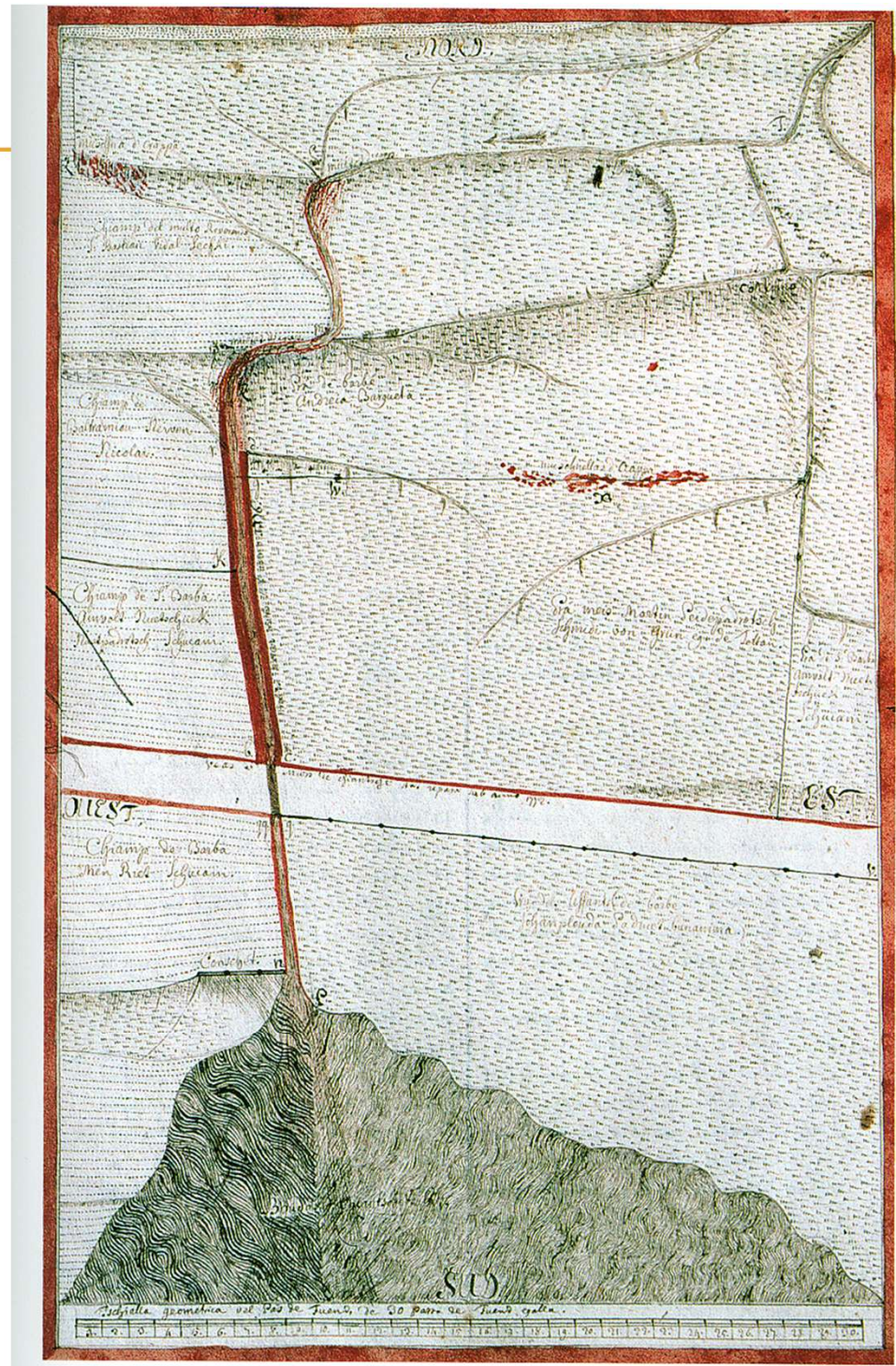


***Traditionelle Bewässerung ermöglicht die  
flächige Befeuchtung – Bsp. Auals in  
Valsot/Unterengadin***

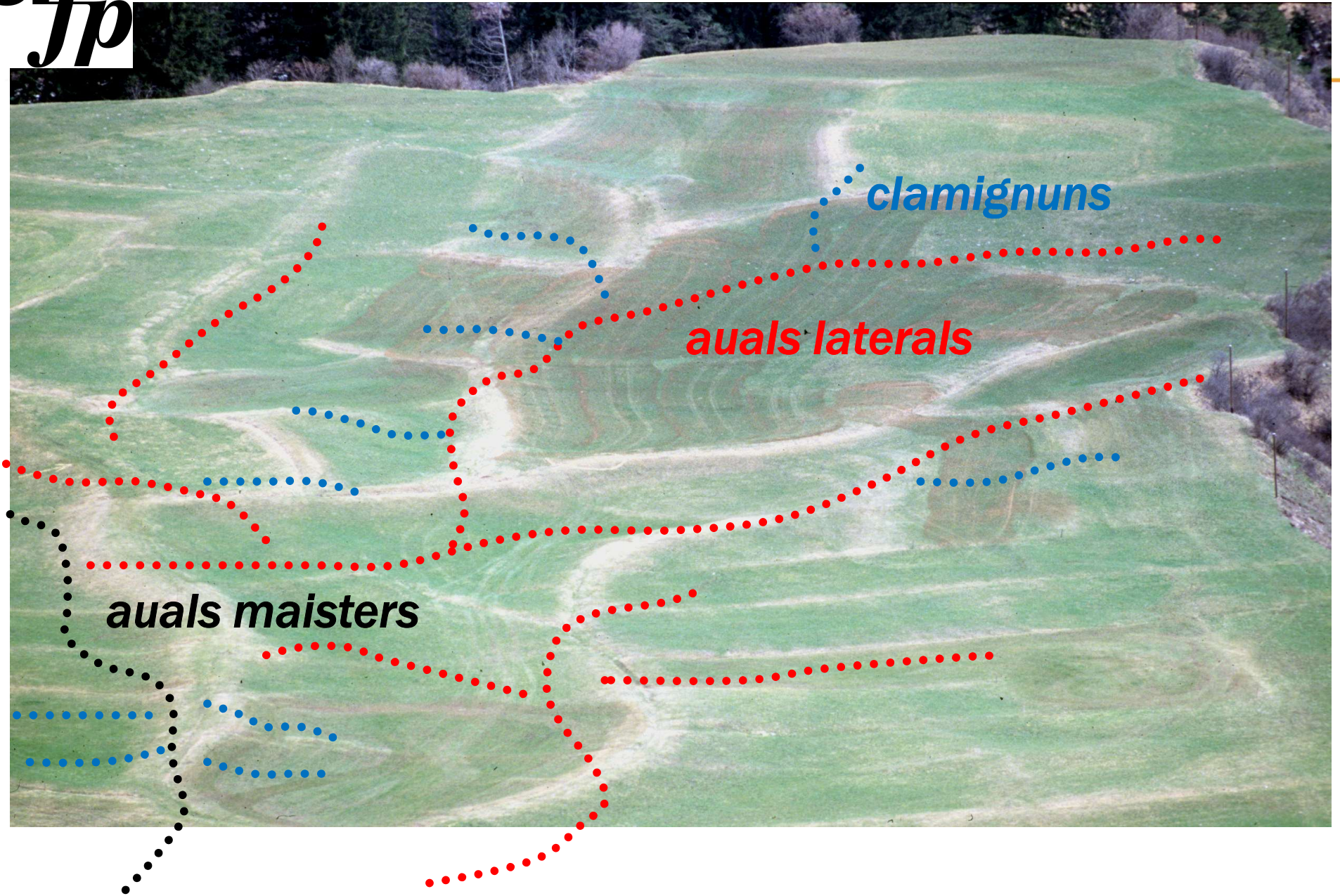


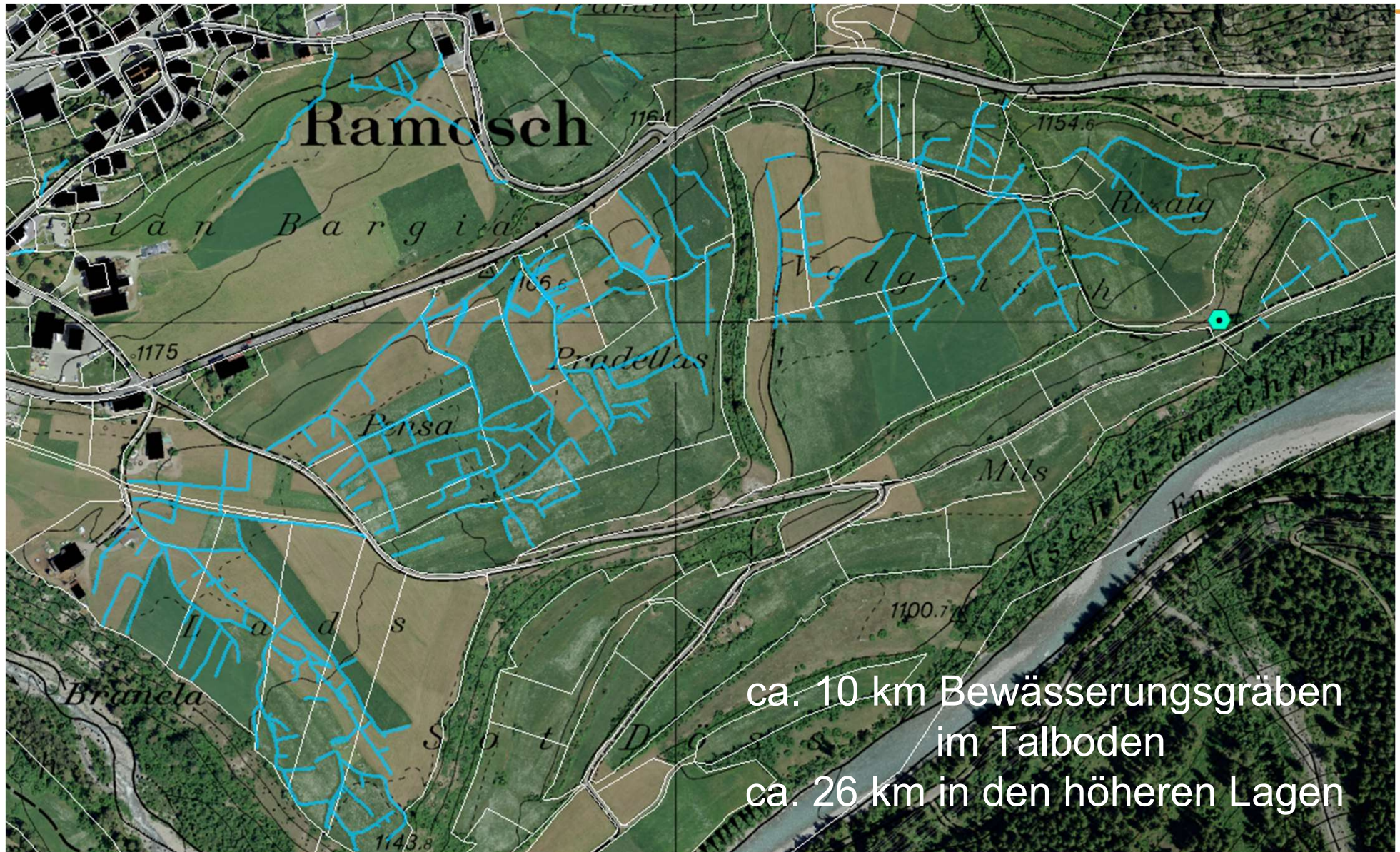
# slfp OHNE WASSER KEINE WIESEN

Plan von Martin P. Schmid's Parzellen in Chandschè, der sehr detailliert die Feinverteilung des Wassers zeigt, um 1774. Chiantun verd II, 201f.



**sl**  
*fp*









## Traditionelle Bewässerung

- ✓ sorgt für eine Feinverteilung des Wassers in der Fläche
- ✓ bremst das rasche Abfließen des Oberflächenwassers
- ✓ bremst Abflussspitzen bei Starkniederschlägen



# WATER CHANNELS - THE TRADITIONAL IRRIGATION CULTURE USING WATER CHANNELS AS MODEL FOR SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT

Raimund Rodewald, Bruno Baur, Peter Knoepfel, Andreas Rigling, Simon Birrer, Linda Feichtinger, Rémi Schweizer, Eliane Riedener, Karina Liechti, Hanspeter Rusterholz



**Nachhaltige Wassernutzung**  
Nationales Forschungsprogramm NFP 61

## AUSWIRKUNGEN VON OFFENEN WASSERKANÄLEN AUF DEN WALD



*Bisse de Lens*



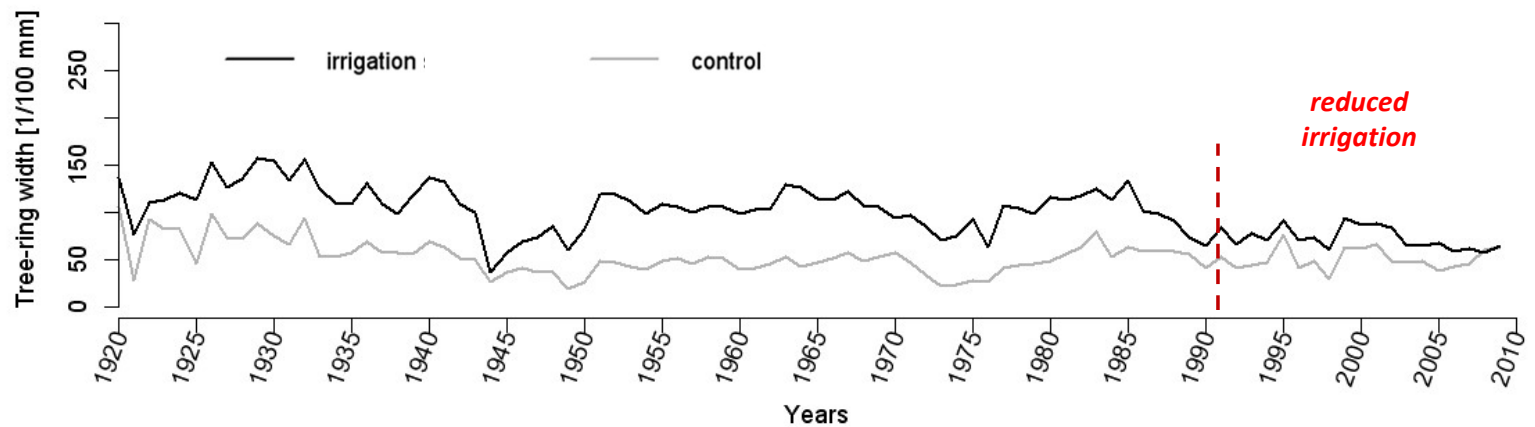
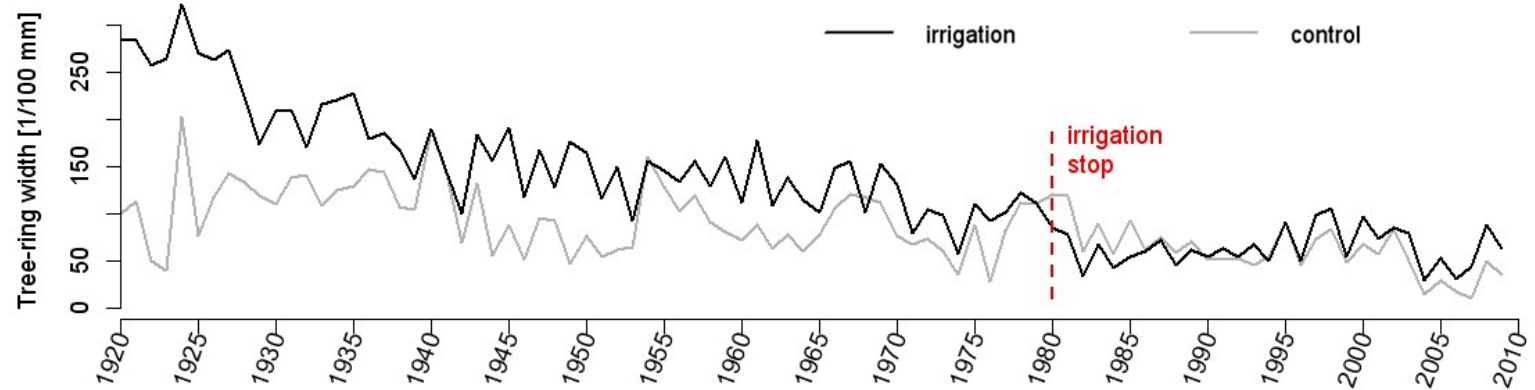
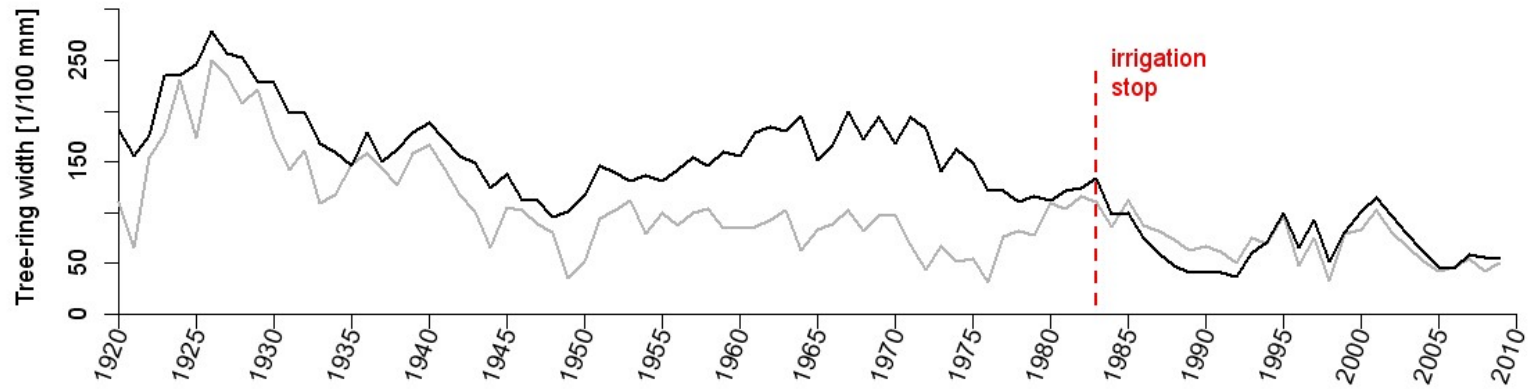
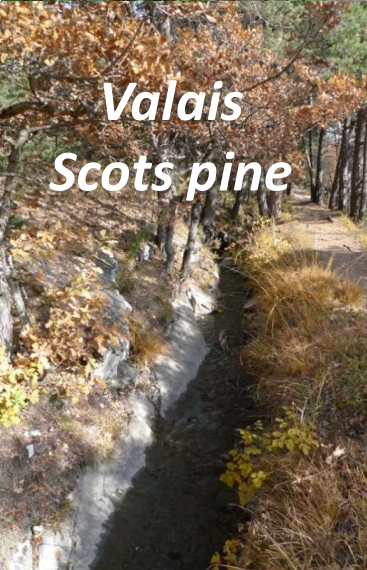
*Bisse de Varen*

Effekt der (passiven) Bewässerung auf die Föhre

- ✗ erhöht das Wachstum stark
- ✗ dennoch sind bewässerte Bäume abhängig vom Klima (wenn auch geringer als unbewässerte)
- ✗ Nadeln und Triebe sind länger, andere Parameter reagieren wenig auf Bewässerung

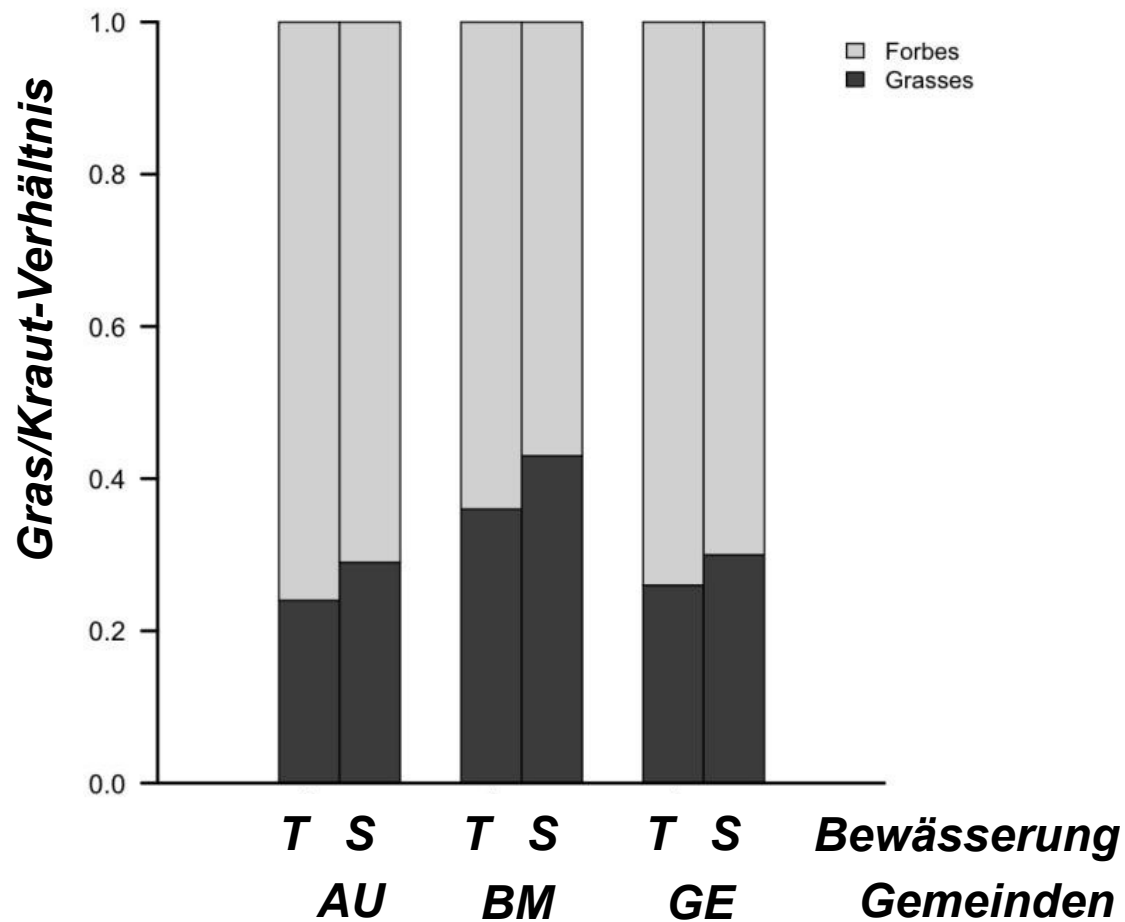
Unterschiede Föhre – Eiche

- ✗ Die Flaum-Eiche ist besser an Trockenheit angepasst als die Föhre → bessere Wasserleitung der Zellen bei Trockenheit



## Auswirkungen von unterschiedlichen Arten der Bewässerung auf die Biodiversität von artenreichen Heuwiesen

Vergleich identisch bewirtschafteter, gedüngter und bewässerter Wiesen



Ein höherer Anteil an Grasarten in Wiesen mit Sprinkler-Bewässerung (S) im Vergleich zu Wiesen mit traditioneller Hangbewässerung (T)

- Intensivierung?
- Mechanische Einwirkungen?

**AU = Ausserberg**  
**BM = Birgisch + Mund**  
**GE = Guttet + Erschmatt**

Zeigerpflanzen für Biodiversitätsförderflächen:  
Landwirtschaftsberater VS: Norbert Agten

- ✗ Aufrechte Trespe
- ✗ Ackerwitwenblume
- ✗ Marguerite
- ✗ Klappertopf
- ✗ Salbei
- ✗ Teufelskralle
- ✗ Thymian



Photo: H.P. Liniger

# ZUSAMMENFASSUNG DER STUDIE

- ✘ 2014 Do different irrigation techniques affect the small-scale patterns of plant diversity and soil characteristics in mountain hay meadows? — Melliger RL, Riedener E, Rusterholz H-P & Baur B — Plant Ecology 215: 1037–1046 [doi> 10.1007/s11258-014-0360-9](https://doi.org/10.1007/s11258-014-0360-9)
- ✘ 2014 Land-use abandonment owing to irrigation cessation affects the biodiversity of hay meadows in an arid mountain region — Riedener E, Rusterholz H-P & Baur B — Agriculture, Ecosystems & Environment 185: 144–152
- ✘ 2015 Changes in landscape composition of differently irrigated hay meadows in an arid mountain region — Riedener E, Melliger RL, Rusterholz H-P & Baur B — Applied Vegetation Science 18: 242–251 [doi> 10.1111/avsc.12141](https://doi.org/10.1111/avsc.12141)



-„Zusammenfassend hat diese Studie gezeigt, dass für die charakteristischen artenreichen Heuwiesen dieser trockenen Bergregion eine **extensive Landnutzung** erforderlich ist, die **stark mit Bewässerung verbunden** ist.“

-„Die Studie hat gezeigt, dass die kleinräumige Umgebung und in gewissem Maße auch die Art der Bewässerung für die Erhaltung der Pflanzenvielfalt auf diesen Wiesen wichtig sind. Darüber hinaus deutet die Studie darauf hin, dass die Installation von Beregnungsanlagen mit einer Homogenisierung der Landschaft verbunden war, was die Landnutzung erleichtert.“



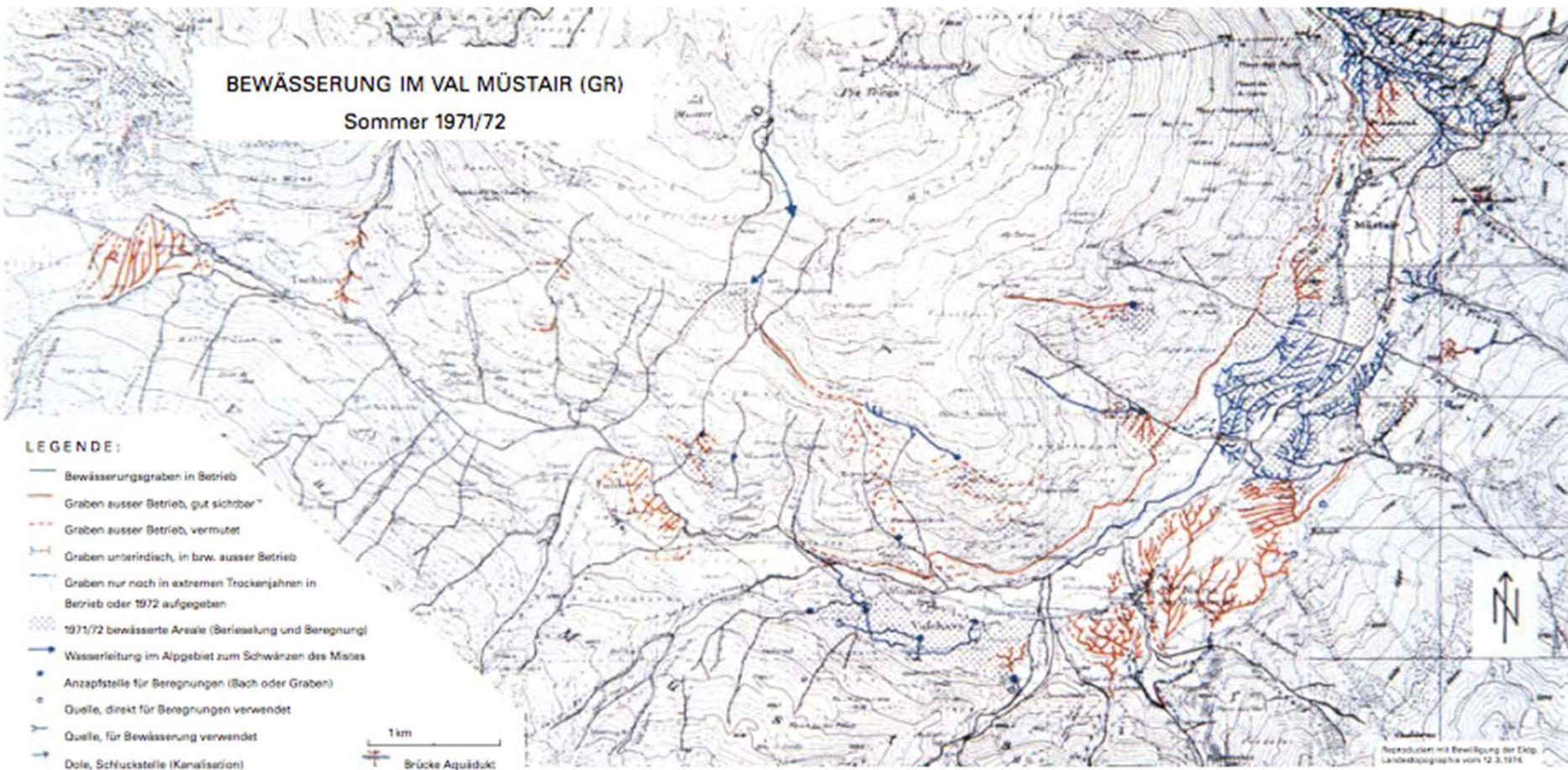
An durchnässten, instabilen Hängen wichtige Entwässerungsfunktion, im Talgrund Bewässerungsfunktion (heute aufgegeben)

*Aual Pütschai,  
Aual Soncoschen,  
Aual Foppumwasch*



# AUALS IN VAL MÜSTAIR: WICHTIGE ENTWÄSSERUNGSFUNKTION AN RUTSCHHÄNGEN

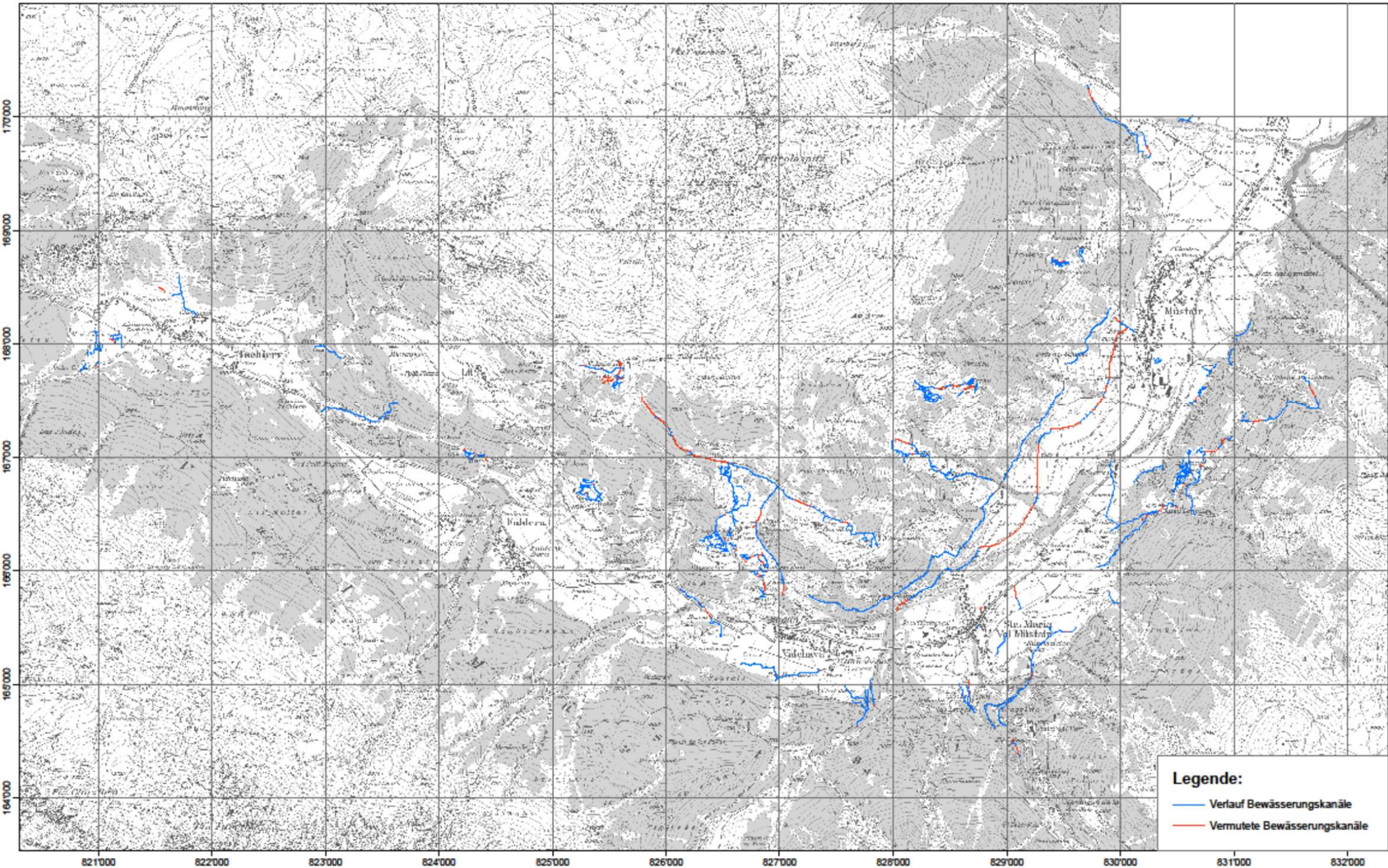
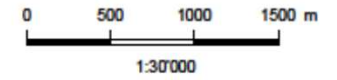
## INVENTAR FURRER/FREUND 1971 IN: BUNDI, MARTIN 2000. ZUR GESCHICHTE DER FLURBEWÄSSERUNG IM RÄTISCHEN ALPGEBIET, CHUR



Die Flurbewässerung im **Val Müstair**. Zustand um 1971/72. (Quelle: Furrer, Gerhard/Freund, Ralf. Bewässerung im Kanton Graubünden. SA aus Geographica Helvetica 4-74, 153-166, Karte im Anhang.) Bewilligung MVA GR vom 14. September 2000.



## Übersicht Auas Val Müstair (Situation 2005 - 2008)



# MALSER HEIDE: ERHALT DER TRADITIONELLEN BEWÄSSERUNG ERHÖHT STRUKTURVIELFALT UND FÖRDERT FELDLERCHE



# BEDINGUNGEN FÜR BIODIVERSITÄTSNUTZEN

- ✘ Geregelter Bewässerungsbetrieb (nach klimaangepassten Rodel)
- ✘ Vermeidung von überhöhten Düngergaben
- ✘ Später Schnittzeitpunkt
- ✘ Versickerung von abfliessendem Wasser zur Speisung des Bodenwassers und Grundwasserspiegels ausserhalb der Kulturflächen
- ✘ Potenzial der Kanäle und der Habitatheterogenität nutzen

*– "Irrigation could therefore be a way to overcome deficiencies through drought stress during critical growth stages, improve nutrient utilization and as follows elevated biomass production with reduced N fertilization."*

*– "Beneficial effects of flood irrigation might be more pronounced along the irrigation infrastructures (open ditches, drains, weirs)"*

Quelle: Isabell Bianca Müller, 2017: The influence of traditional flood irrigation on biodiversity, plant functional composition and plant nutrient availability in central european grassland (Dissertation Koblenz/Landau)

### ***Empirische, aber noch lückige Befunde:***

#### ***Verschärfter Trockenstress und CO<sub>2</sub>-Problematik***

- Wiedervernässung von Feuchtgebieten bindet CO<sub>2</sub>
- Oberflächenwasserverteilung reichert Grundwasserspiegel an
- N- und P-Mobilisierung im Boden durch Bewässerung reduziert Bodenüberdüngung und Düngerausschwemmung nach Starkniederschlägen

