

# Schwinden die Wasserreserven der Alpen?

## Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussverhalten gletschergespeicher Flüsse am Beispiel des Rheins

**10%** beträgt der durchschnittliche Anteil der Gletscherschmelze am jährlichen Abfluss gletschergespeicher Flüsse

Im Sommer kann der Anteil **20 – 50%** des Abflusses ausmachen

Der Anteil der Gletscherschmelze hat in den letzten Jahren zugenommen

Ohne Gletscher wird es vermehrt zu **Niedrigwasserereignissen** im Sommer und Herbst kommen

### Auswirkungen des Klimawandels in den Alpen

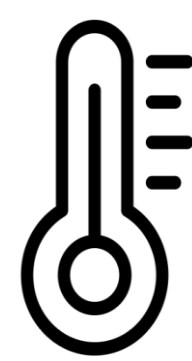
Temperaturanstieg um 2°C seit 1800

Zunahme des Niederschlags im Winter, Abnahme im Sommer und Herbst

Zunahme von Extremwetterereignissen

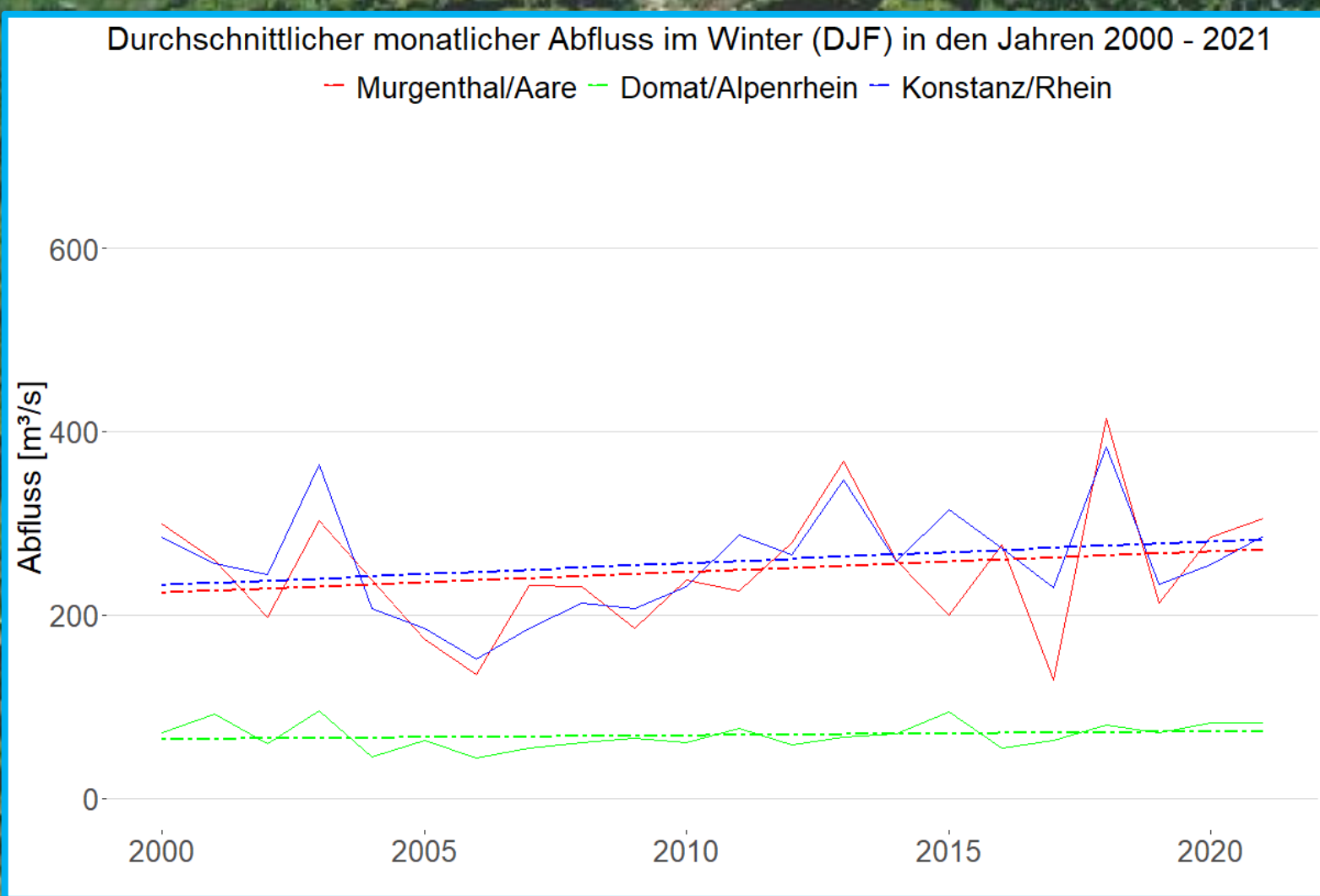
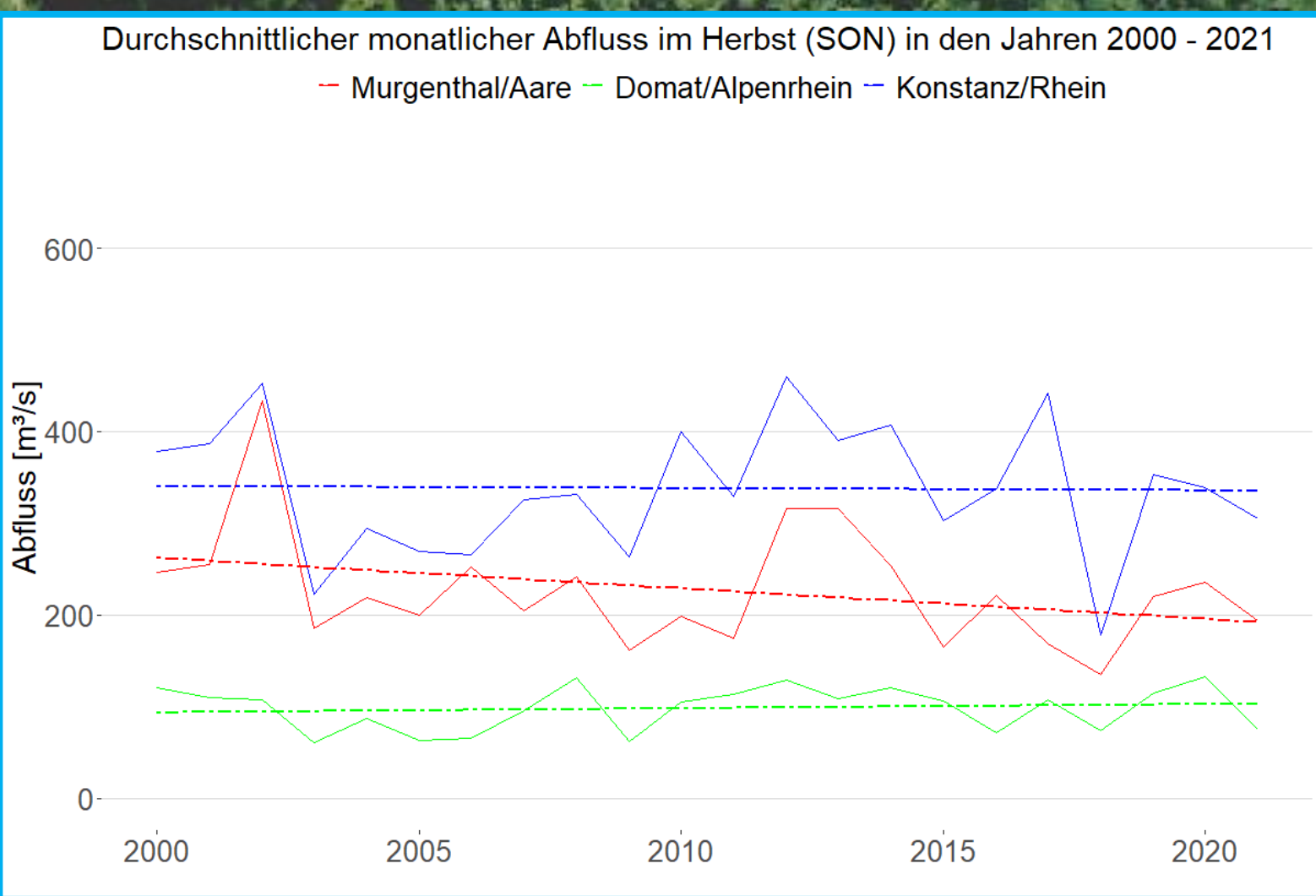
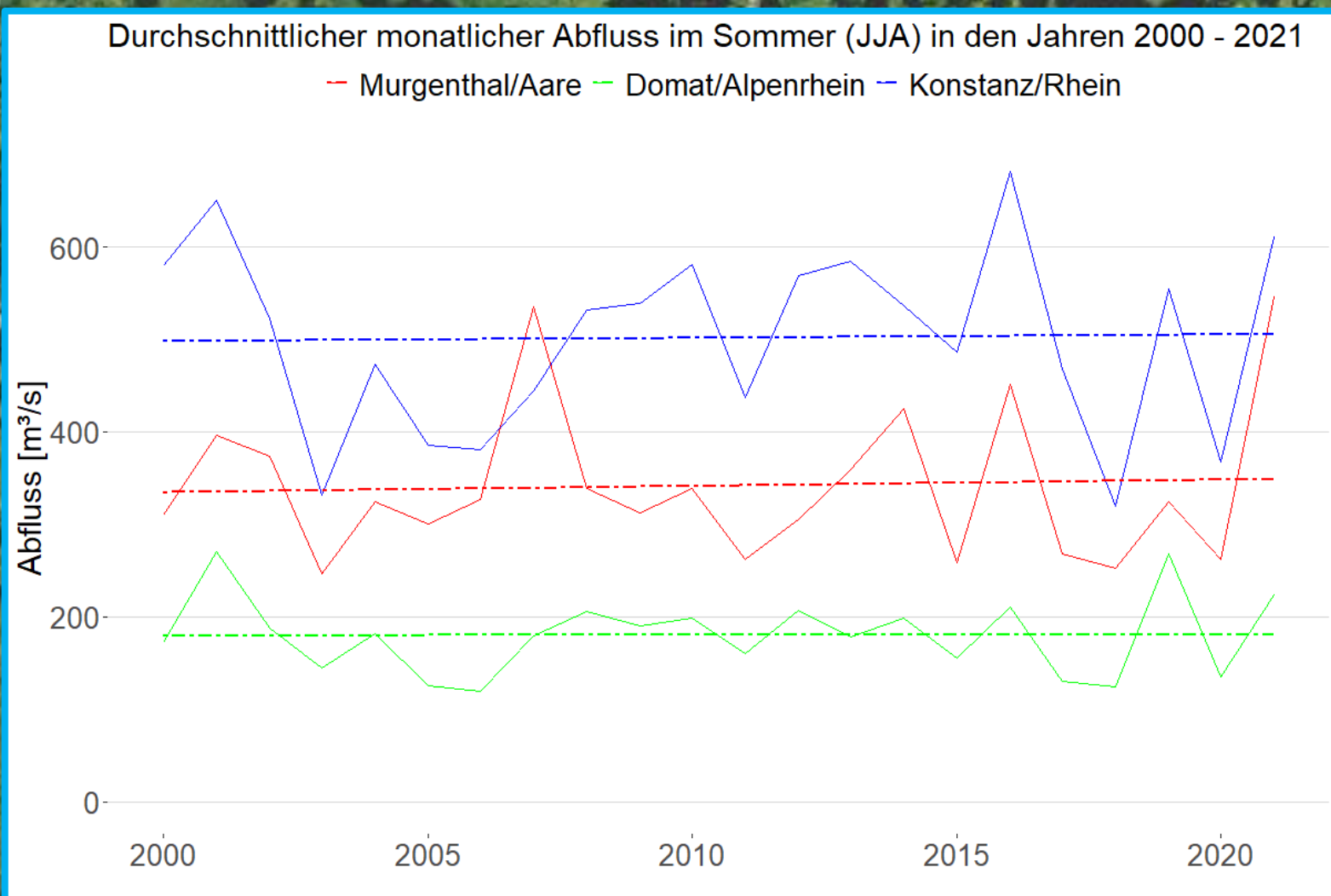
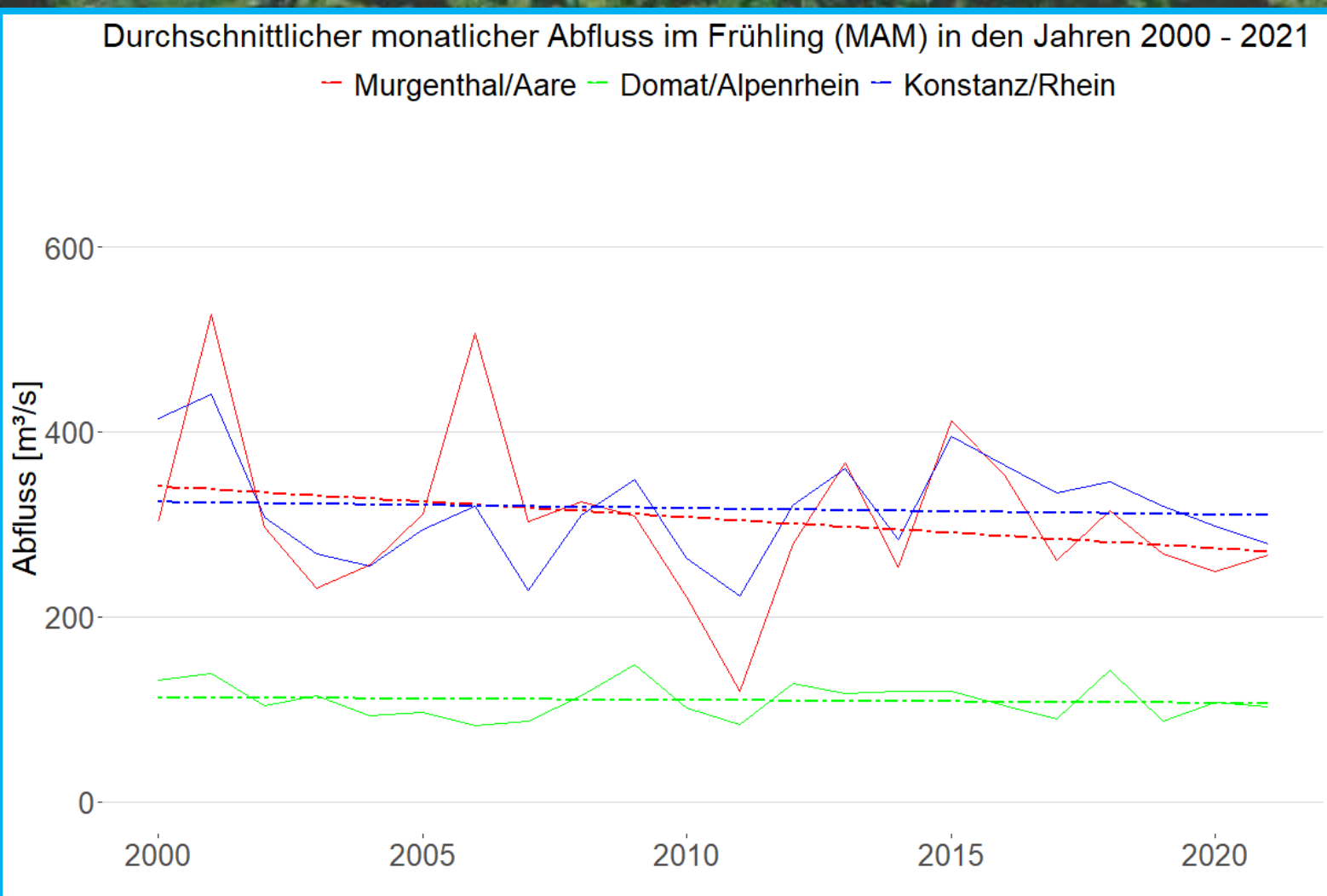
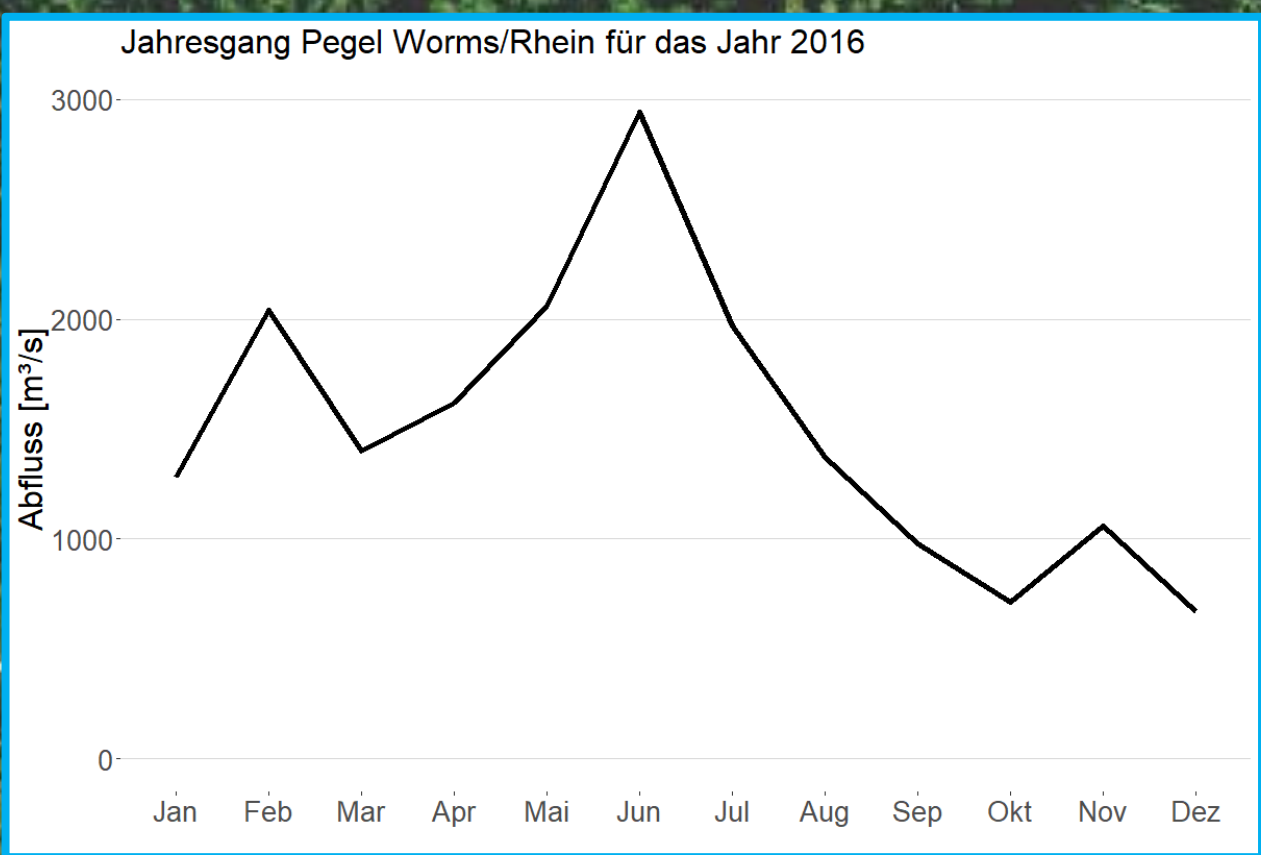
Weniger und kürzere Schneebedeckung

Verlust von 30–70 % des Gletschervolumens in den europäischen Alpen bis 2050



Jungferngrund

Worms



Im Zeitraum **2000 – 2021** konnte eine **Verringerung** des Abflusses im Frühling und Herbst beobachtet werden

In den Wintermonaten konnte eine **Zunahme** des Abflusses festgestellt werden

Steigerung des Abflusses an den Pegeln **Domat** und **Konstanz**

Am Pegel **Murgenthal** nahm der Abfluss ab und es konnten die größten Veränderungen beobachtet werden

Rhein

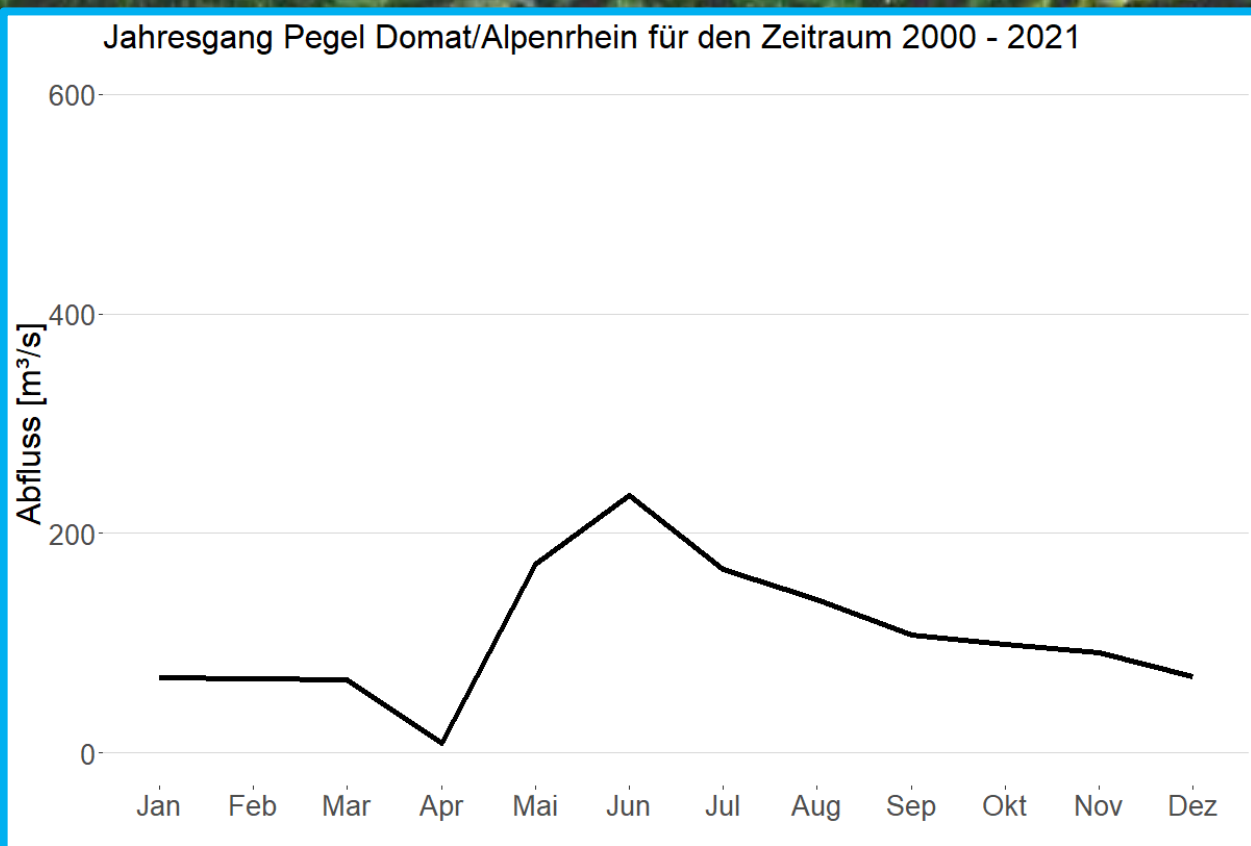
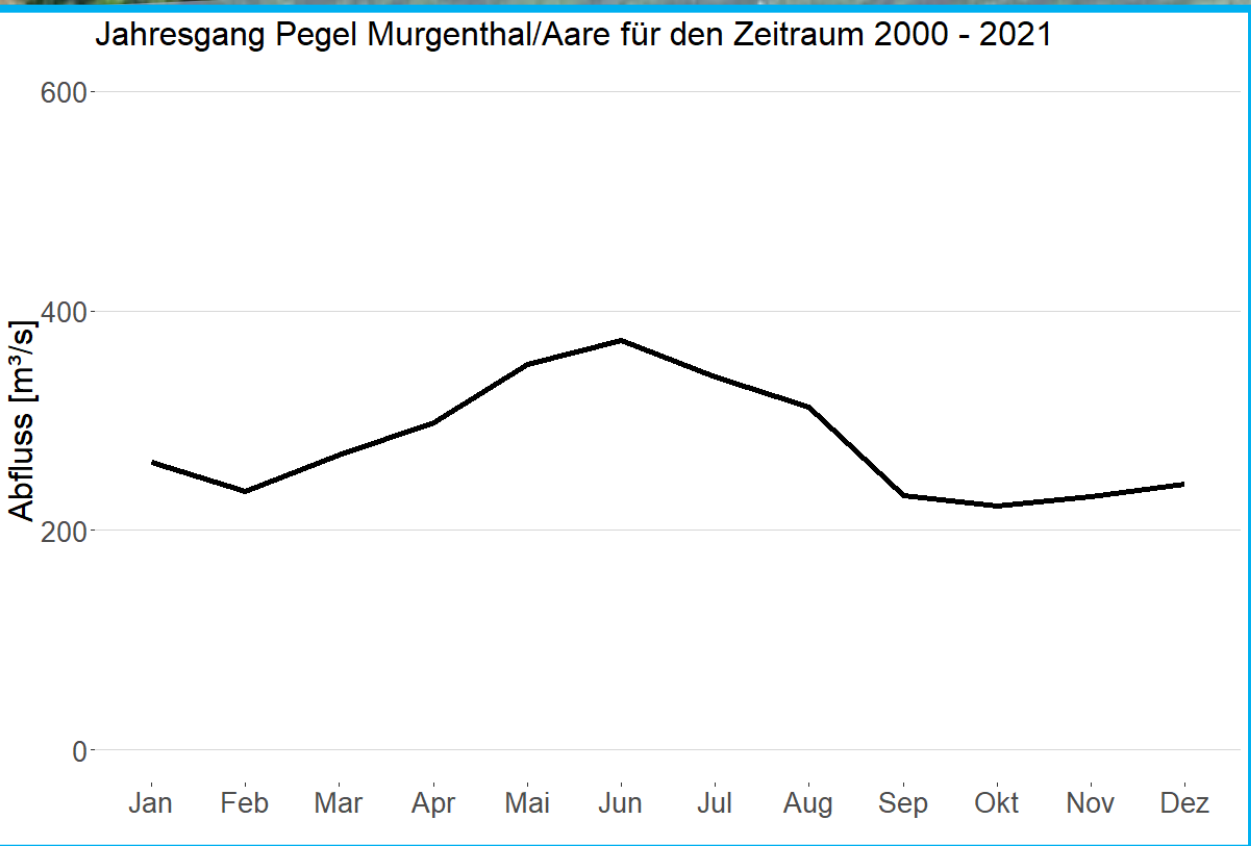
Konstanz

Murgenthal

Aare

Domat

Das Gletschertor des Gepatschferners im Kaunertal (AT)



### Literatur

Bayerische Akademie der Wissenschaften (BAW) (2021): Zukunft ohne Eis. Zweiter Bayerischer Gletscherbericht: Klimawandel in den Alpen. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.)

Beniston, M. (2012): Impacts of climatic change on water and associated economic activities in the Swiss Alps. Journal of Hydrology, 412-413, 291-296

Buitung, J.; Melsen, L.A.; Teuling, A.J. (2021): Seasonal discharge response to temperature-driven changes in evaporation and snow processes in the Rhine Basin. Earth System Dynamics, 12, 387-400

Huss, M. (2011): Present and future contribution of glacier storage change to runoff from alpine catchment drainage basins in Europe. Water Resources Research, 47, W07511

Langhari, A.N.; Walasai, G.D.; Jatoi, A.R.; Bangwar, B.K.; Shaikh, A.H. (2018): Effects of Climate Change on Mountain Waters: A Case Study of European Alps. Engineering, Technology & Applied Science Research, 8, 4, 3234-3237

Mastrotheodoros, T. (2019): Ecohydrological sensitivity to climatic variables: dissecting the water tower of Europe. Doctoral Thesis, ETH Zürich

Stahl, K.; Weiler, M.; Freudinger, D.; Kohn, I.; Seibert, J.; Vis, M.; Gerlinger, K.; Böhm, M. (2016): The snow and glacier melt components of the streamflow of the River Rhine and its tributaries considering the influence of climate change. Final report to the International Commission of the Hydrology of the Rhine basin (ICHR)

Stahl, K.; Weiler, M.; Kohn, I.; Freudiger, D.; Seibert, J.; Vis, M.; Gerlinger, K.; Böhm, M. (2016): Abflussanteile aus Schnee- und Gletscherschmelze im Rhein und seinen Zuflüssen vor dem Hintergrund des Klimawandels. Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebiets (Hrsg.)

Van Thiel, M.; Freudinger, D.; Kohn, I.; Weiler, M.; Seibert, J.; Stahl, K. (2021): Glacier melt contribution to streamflow during extremely dry summers. EGU General Assembly 2021, EGU21-5299

Abbildungen & Icons: Thermometer by Vectorstall from the Noun Project ; Storm by Vectorstall from the Noun Project ; Snowflake by Aris Arisa from the Noun Project ; Niedrigwasser am Jungferngrund im Rhein by Federal Waterways Engineering and Research Institute

Daten: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) ; Kanton Aargau ; Bundesamt für Umwelt (BAFU), Google Satellite