

Die (neue) Rolle der Wasserkraft im Zusammenspiel mit erneuerbaren Energien und Speichern

Parlamentarische Gruppe Erneuerbare Energien

Daniel Fischlin, CEO KWO

25. September 2024

Quelle: KWO

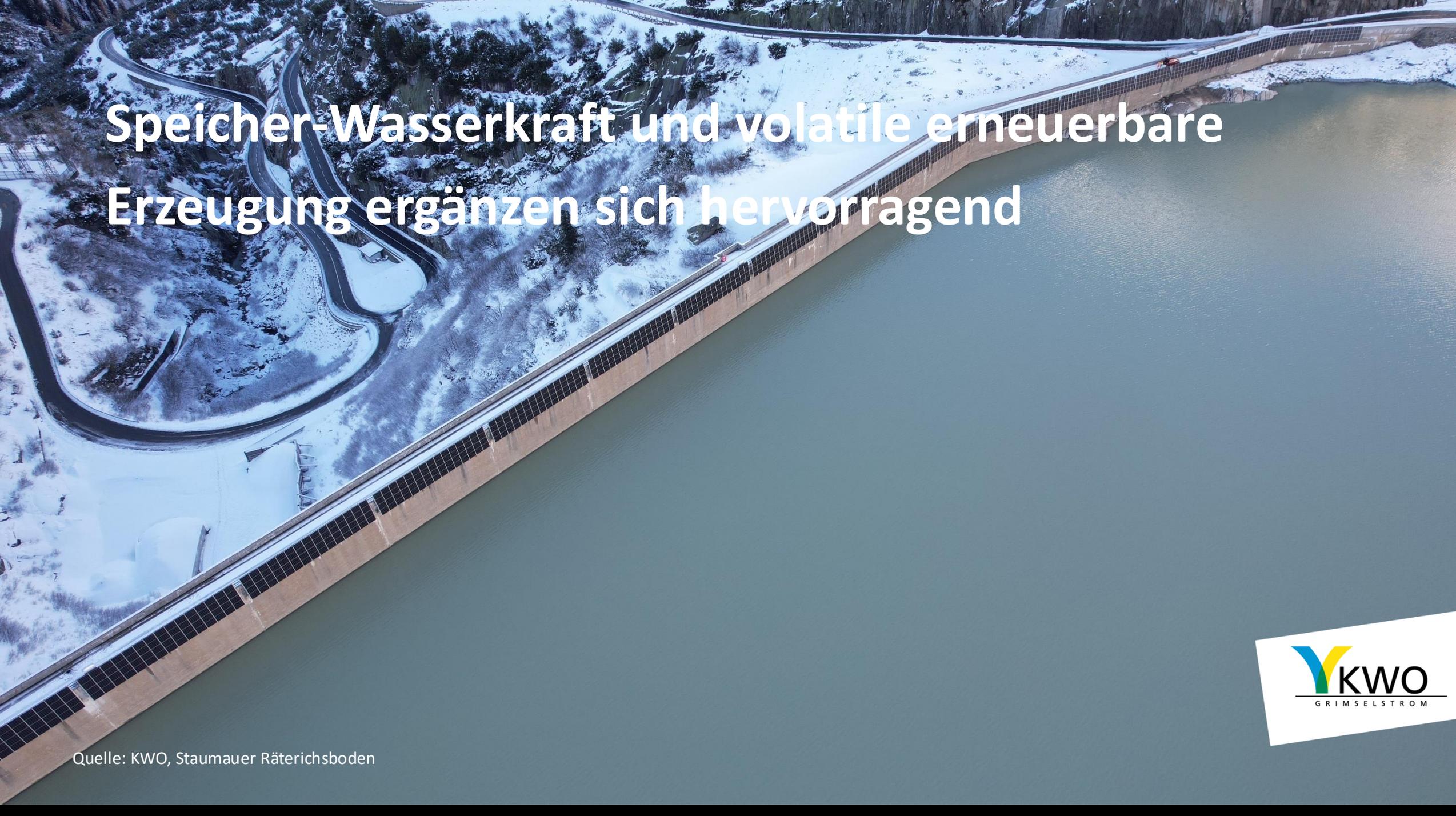
The logo for KWO (Kraftwerke Oberrhein) features a stylized 'Y' shape in blue and yellow, followed by the letters 'KWO' in a bold, black, sans-serif font. Below this, the words 'GRIMSELSTROM' are written in a smaller, black, sans-serif font.

KWO
GRIMSELSTROM



Am Puls der Wasserkraft seit 1925



An aerial photograph of a large concrete dam with a long spillway, situated in a mountainous region covered in snow. To the left of the dam, a road winds through the snowy terrain. The water behind the dam is a calm, greyish-blue. The overall scene is a winter landscape.

Speicher-Wasserkraft und volatile erneuerbare Erzeugung ergänzen sich hervorragend

Bedeutung der Speicher-Wasserkraft für die Versorgungssicherheit.

A worker in an orange safety suit and red helmet is working on a large industrial turbine component. The worker is standing on a wooden platform and is focused on a large, circular, bolted flange. The background shows the massive, dark metal structure of the turbine, with several large, curved blades visible. The lighting is dramatic, highlighting the worker and the intricate details of the machinery.

**Bei Netzinstantabilitäten stellen Speicher-Kraftwerke
sofort Leistung und Energie zur Verfügung.**

Quelle: KWO

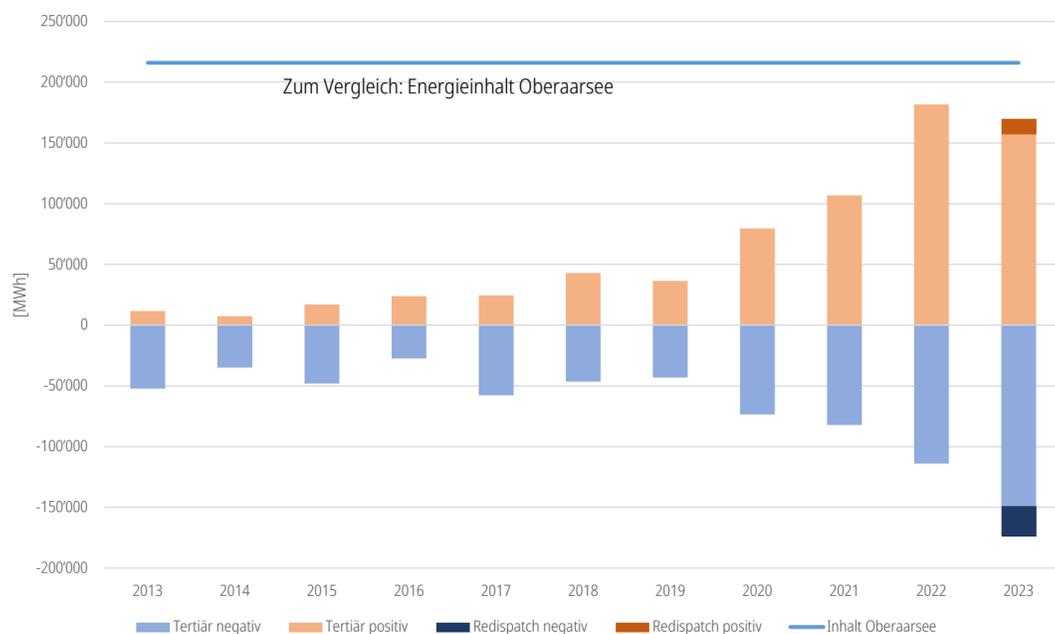
The logo for KWO (Kraftwerk Ost) features a stylized 'Y' shape in blue and green, followed by the letters 'KWO' in a bold, black, sans-serif font. Below this, the words 'GRIMSELSTROM' are written in a smaller, black, sans-serif font.

KWO
GRIMSELSTROM

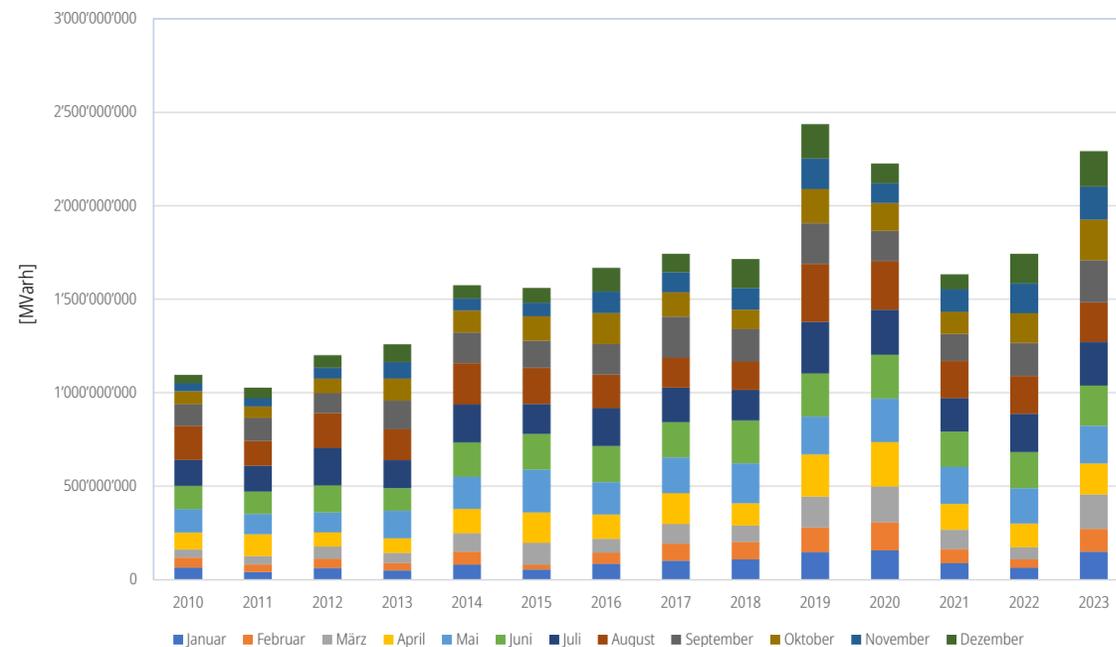
Zunahme Nachfrage nach Systemdienstleistungen im Netz

Von KWO erbrachte Systemdienstleistungen der vergangenen Jahre

Aktivierte Tertiär-Regelenergie (stehende Reserve)

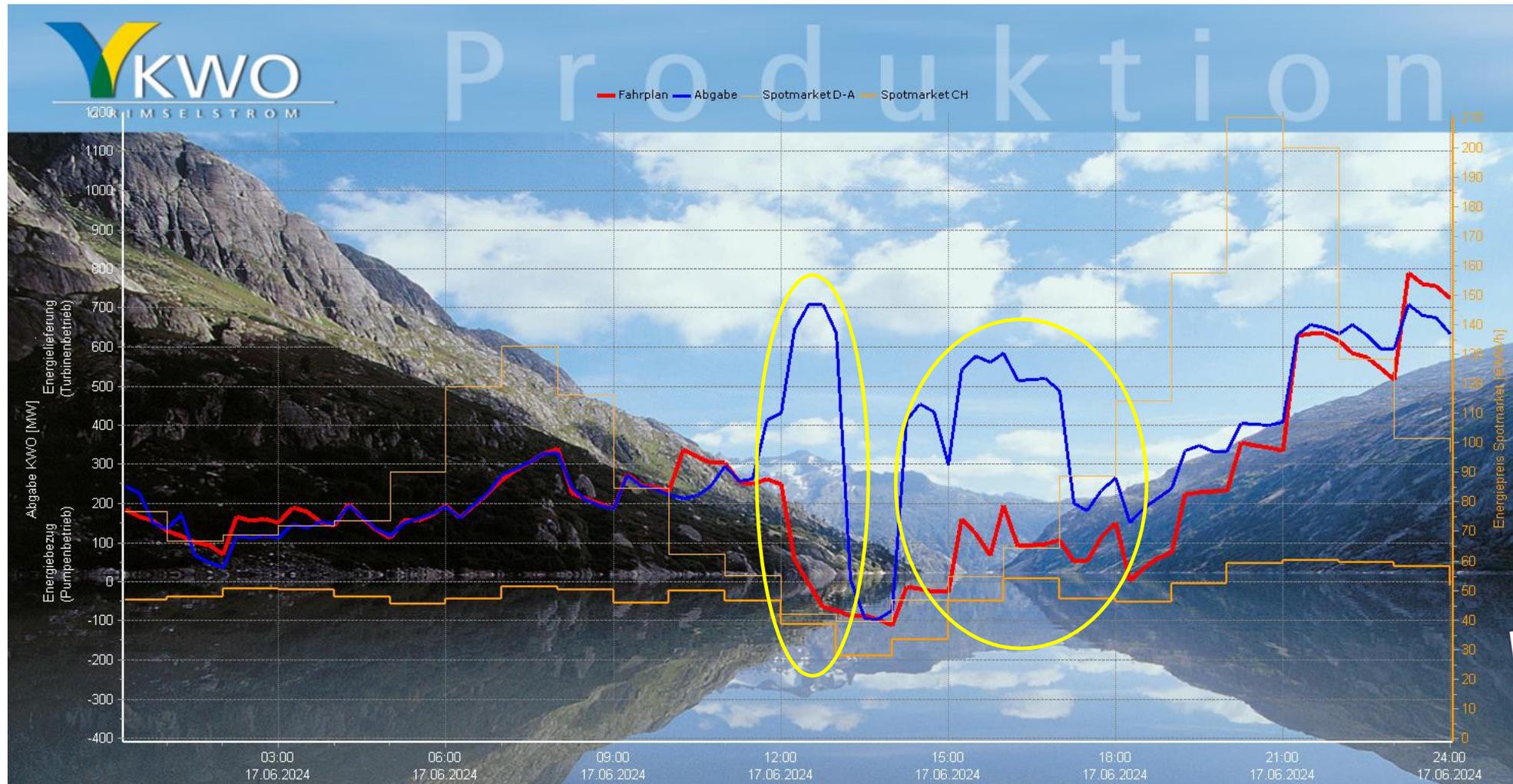


Spannungshaltung: Lieferung Blindenergie



Quelle: Zentrale Netzleitstelle KWO

17.06.2024: Markanter Abruf von stehender Reserve



Quelle: Zentrale Netzleitstelle KWO

Grosse Abweichung der Produktion / des Verbrauchs im Netz

Zeitbereich

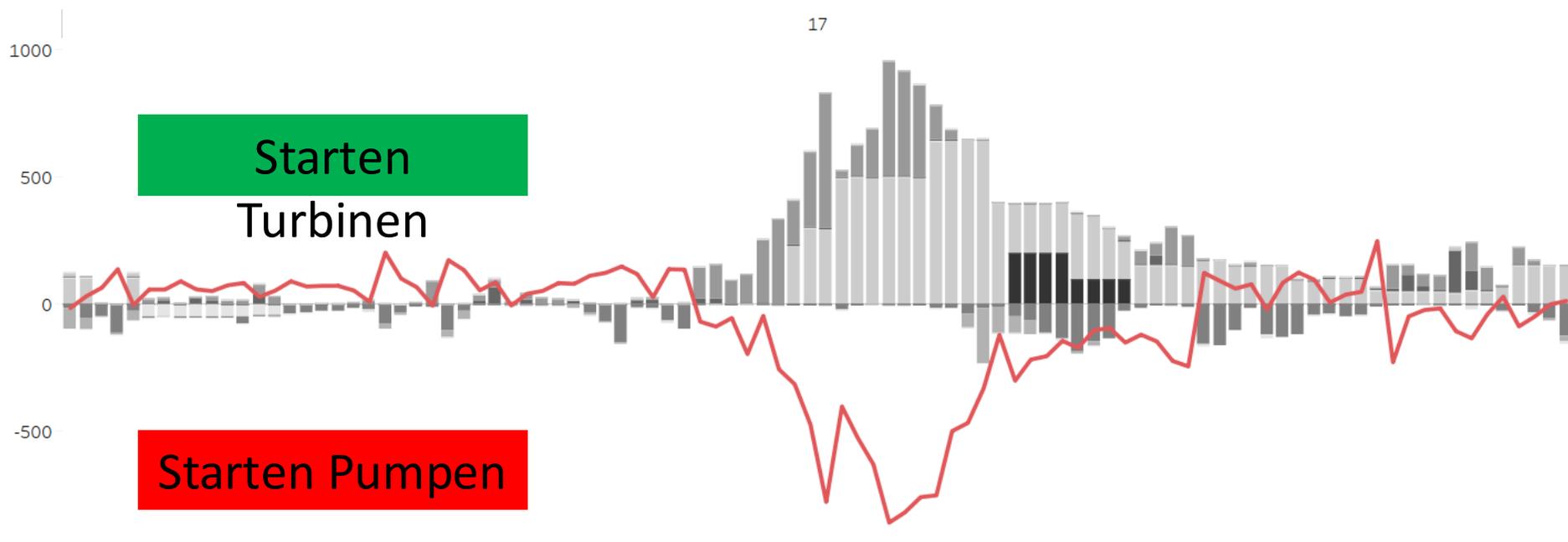
17.06.2024 00:00:00

18.06.2024 00:00:00

Vergleich eingesetzte Regellenergie mit verursachter Ausgleichsenergie der Bilanzgruppen

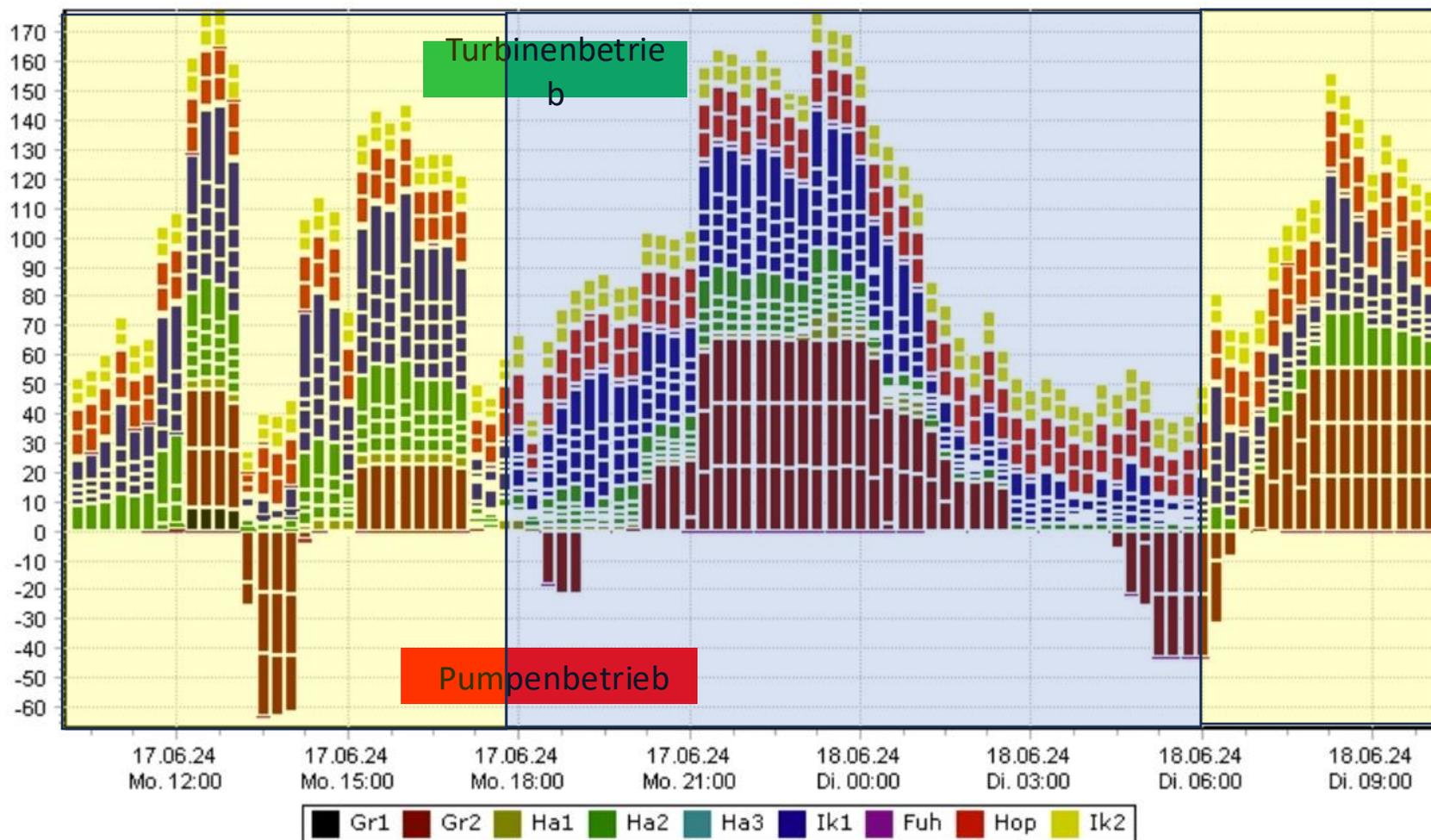
17. Juni 2024 bis 18. Juni 2024 MW

In dieser Darstellung ist die in der Schweiz total eingesetzte Regellenergie (grau) gegenüber der total verursachten Ausgleichsenergie aller Bilanzgruppen (rot) dargestellt.



KWO - Turbinen- / Pumpenbetrieb für Netzstabilisierung

Produktion pro Maschine und Viertelstunde in MWh



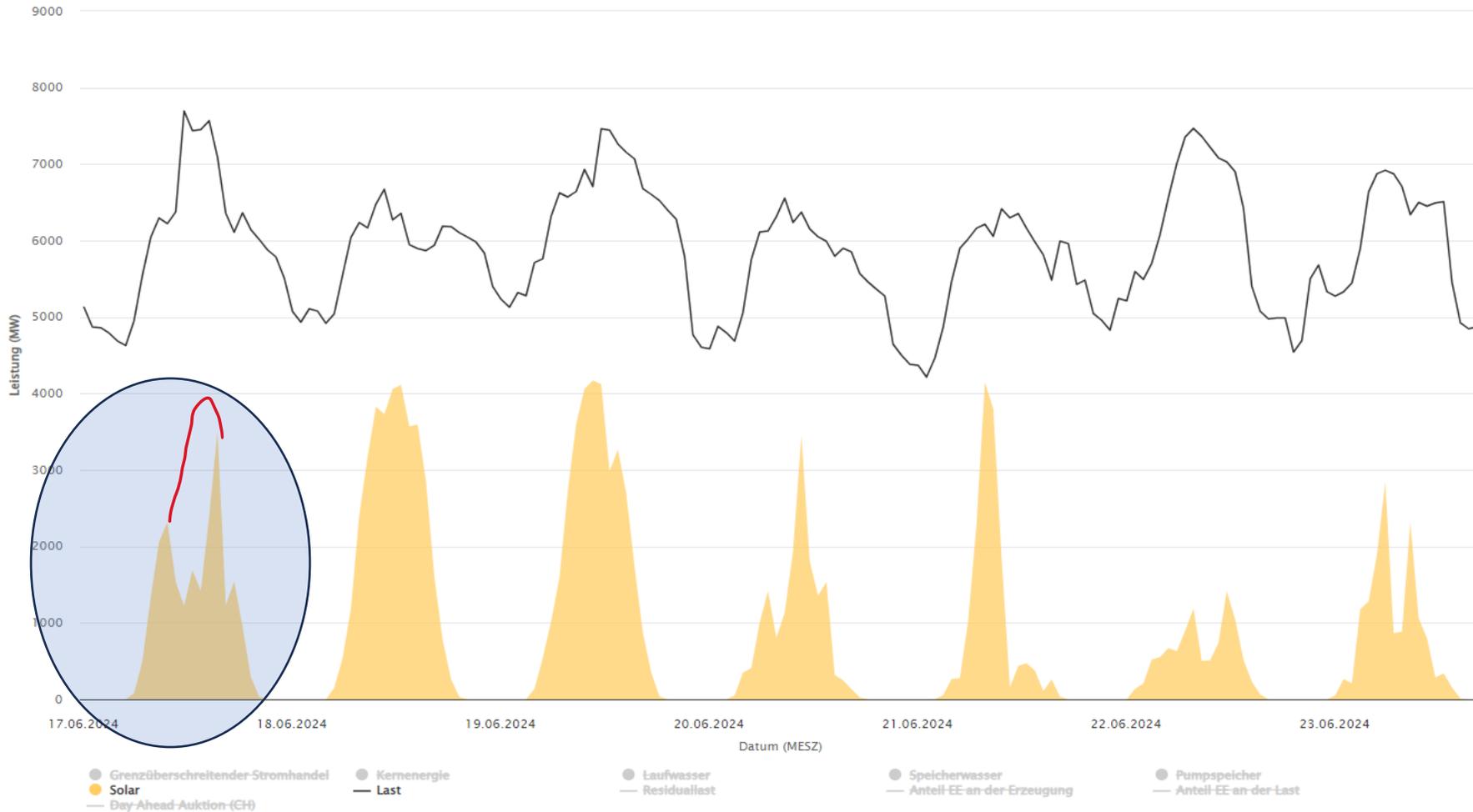
- Um ca.14 Uhr sind 18 Maschinen in Betrieb
- Um ca. 14.15 Uhr sind noch 6 Turbinen und 2 Pumpen am Netz
- 30 Minuten später beginnt das Ganze wieder von vorne...



Ursache: Eine Abweichung der prognostizierten PV-Erzeugung

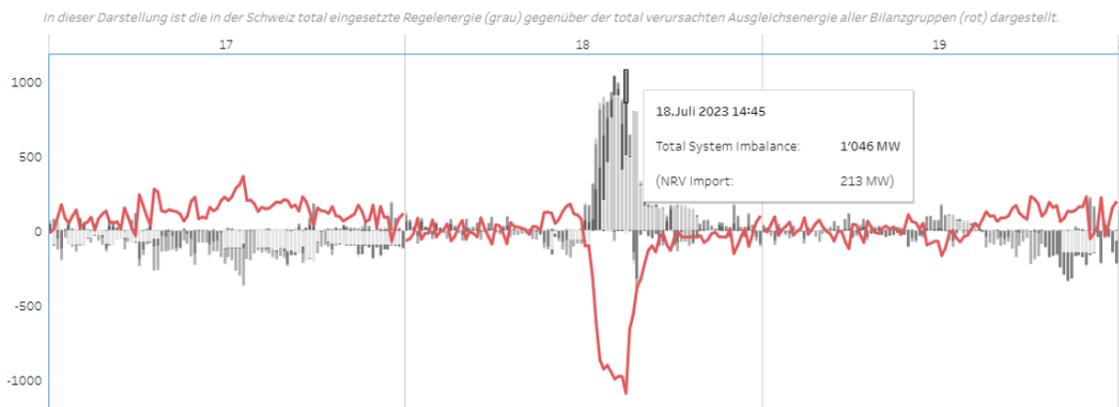
Nettostromerzeugung in der Schweiz in Woche 25 2024

Energetisch korrigierte Werte

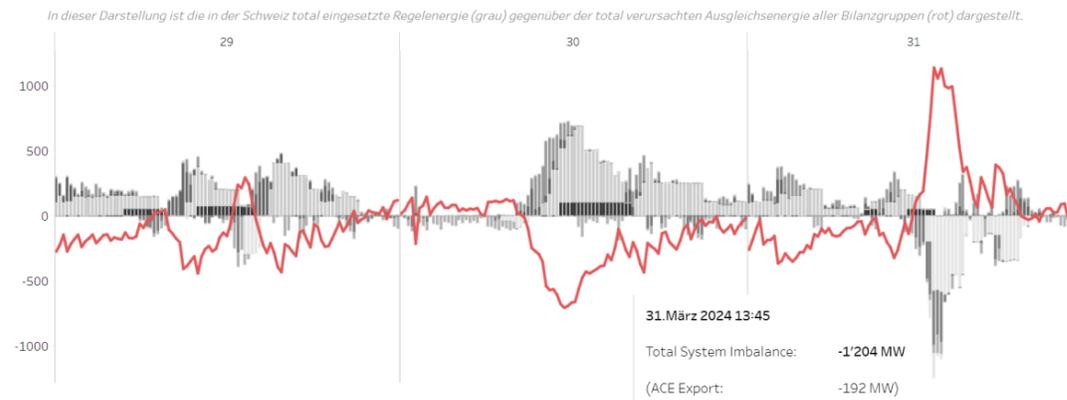


Abweichungen Produktion/Verbrauch im Netz nehmen zu

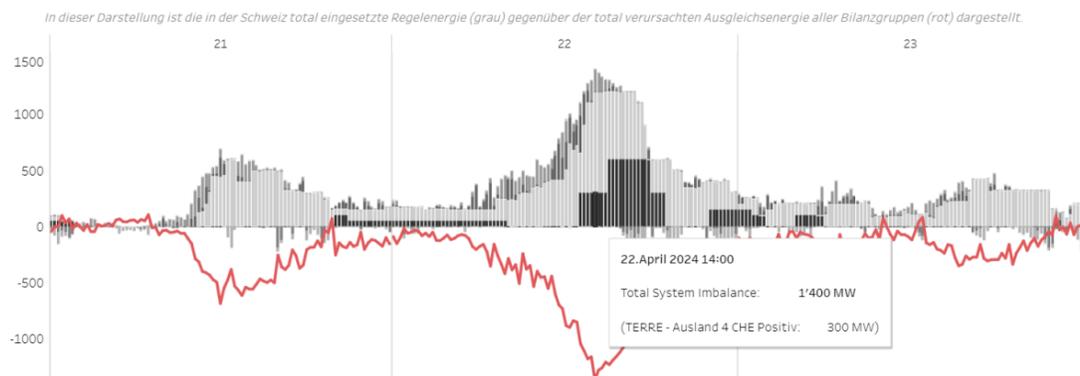
Vergleich eingesetzte Regenergie mit verursachter Ausgleichsenergie der Bilanzgruppen
17. Juli 2023 bis 20. Juli 2023 MW



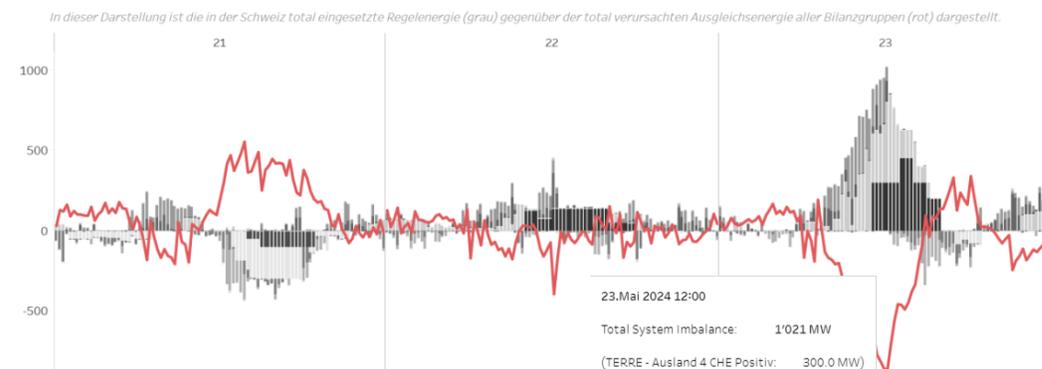
Vergleich eingesetzte Regenergie mit verursachter Ausgleichsenergie der Bilanzgruppen
29. März 2024 bis 31. März 2024 MW



Vergleich eingesetzte Regenergie mit verursachter Ausgleichsenergie der Bilanzgruppen
21. April 2024 bis 23. April 2024 MW

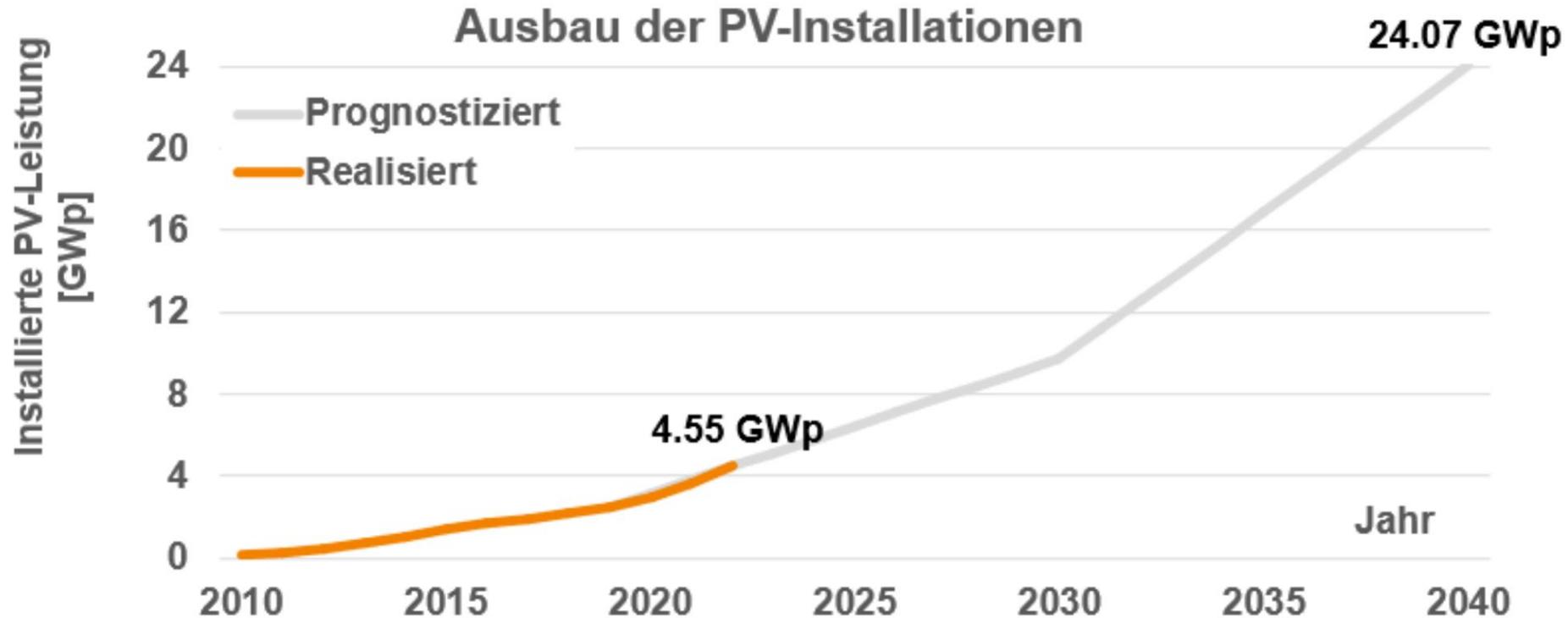


Vergleich eingesetzte Regenergie mit verursachter Ausgleichsenergie der Bilanzgruppen
21. Mai 2024 bis 24. Mai 2024 MW



Der weitere Zubau wird die Wasserkraft fordern

Zusätzliche Speicher helfen die grössere Nachfrage nach Ausgleichsenergie abzudecken



Marktakteure müssen sich derzeit noch anpassen, um mit neuen Herausforderungen umzugehen
(z.B. schlechte PV-Prognosen, mangelnde Nutzung kurzfristiger Märkte, mangelnde Anreize etc.)

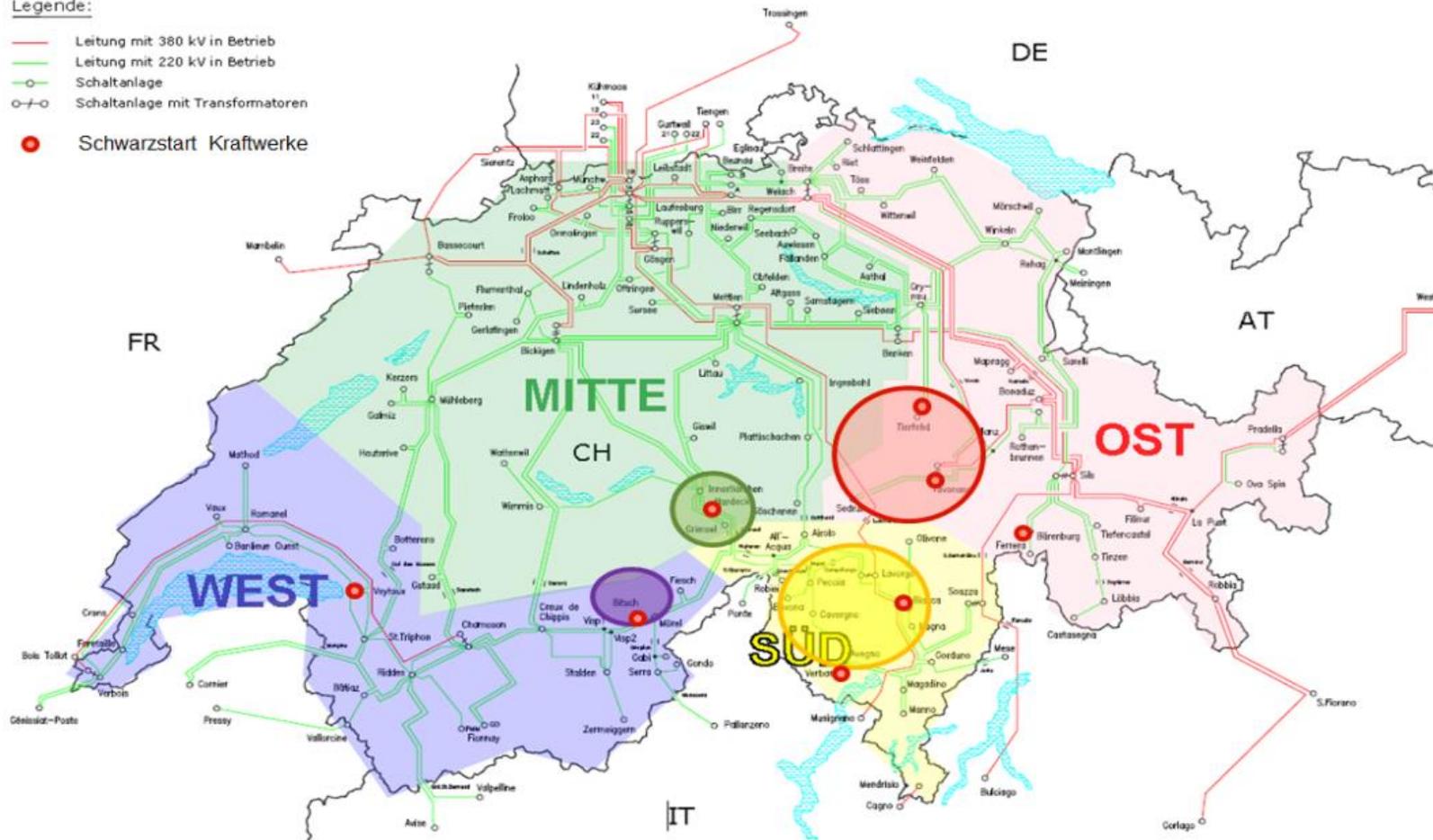
Aufbau der Übertragungsnetze nach einem Blackout

Speicherkraftwerke sind für den Wiederaufbau der Netze in den 4 Zonen verantwortlich

Netzwiederaufbauzellen

Legende:

- Leitung mit 380 kV in Betrieb
- Leitung mit 220 kV in Betrieb
- Schaltanlage
- Schaltanlage mit Transformatoren
- Schwarzstart Kraftwerke

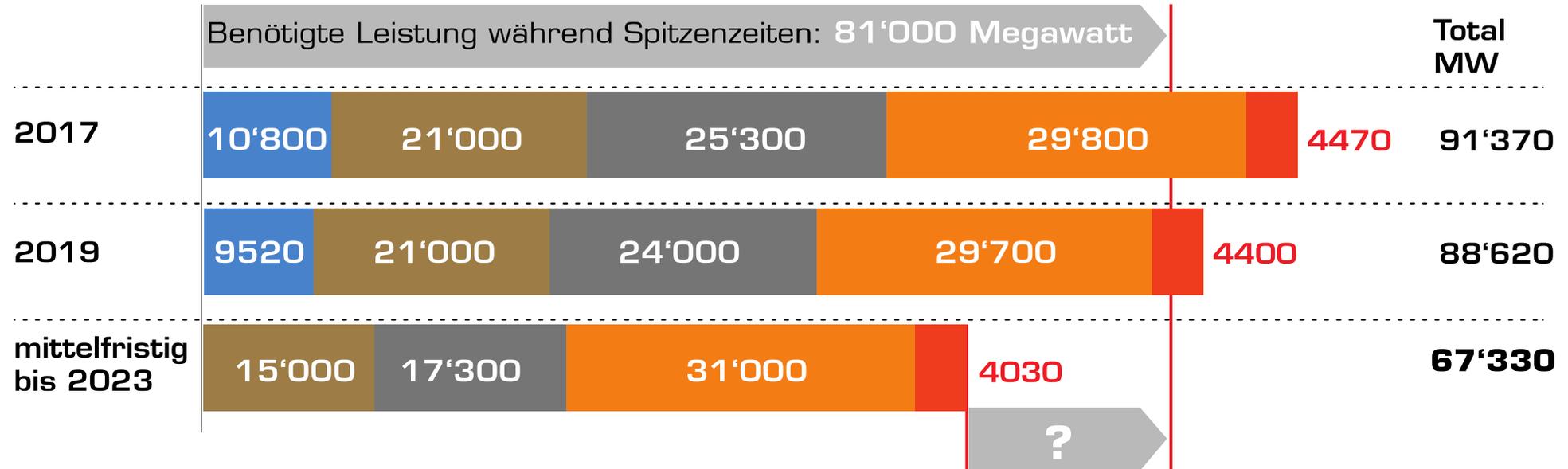


Netztrennungen

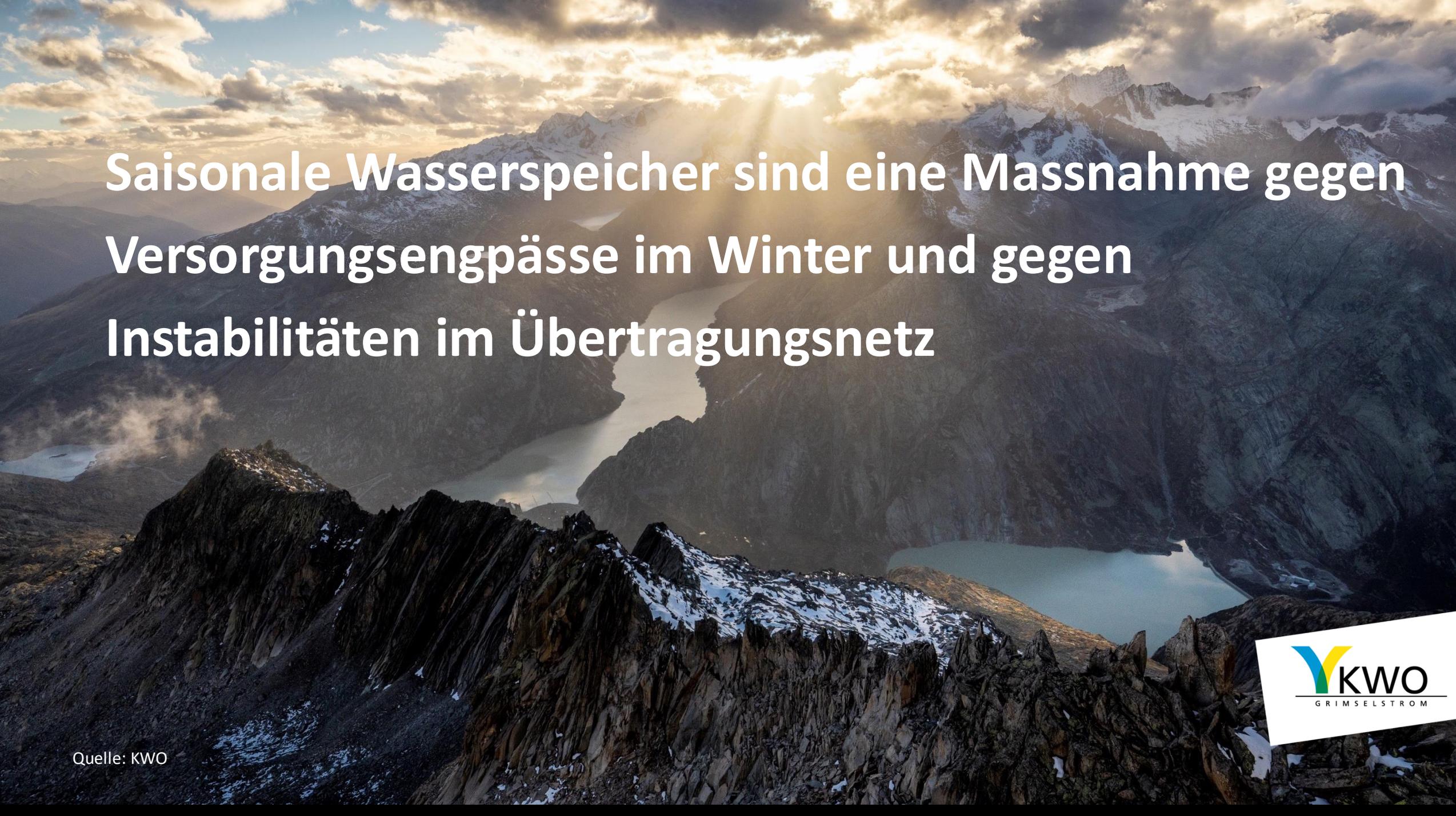
- Ausland
- 380 / 220 kV
- Anschlussnehmer
- Segmentierung

Mit dem Zubau erneuerbarer Erzeugung wird die Stromproduktion europaweit immer mehr vom Wetter abhängig

Rückbau steuerbare Produktion in Europa: Bsp. Deutschland



- Kernenergie
- Braunkohle
- Steinkohle
- Erdgas
- Mineralöl

A wide-angle landscape photograph of a mountain valley. In the foreground, dark, jagged rock formations are partially covered with snow. A large, calm lake is nestled in the middle ground, surrounded by steep, rocky slopes. In the background, majestic mountain peaks are covered in snow and partially shrouded in mist. The sky is filled with dramatic, golden-hued clouds, suggesting a sunrise or sunset. The overall scene is rugged and majestic.

Saisonale Wasserspeicher sind eine Massnahme gegen
Versorgungsengpässe im Winter und gegen
Instabilitäten im Übertragungsnetz

Quelle: KWO

The logo for KWO (Kraftwerke Oberinntal) features a stylized 'Y' shape in blue and yellow, followed by the letters 'KWO' in a bold, black, sans-serif font. Below this, the words 'GRIMSELSTROM' are written in a smaller, black, sans-serif font.

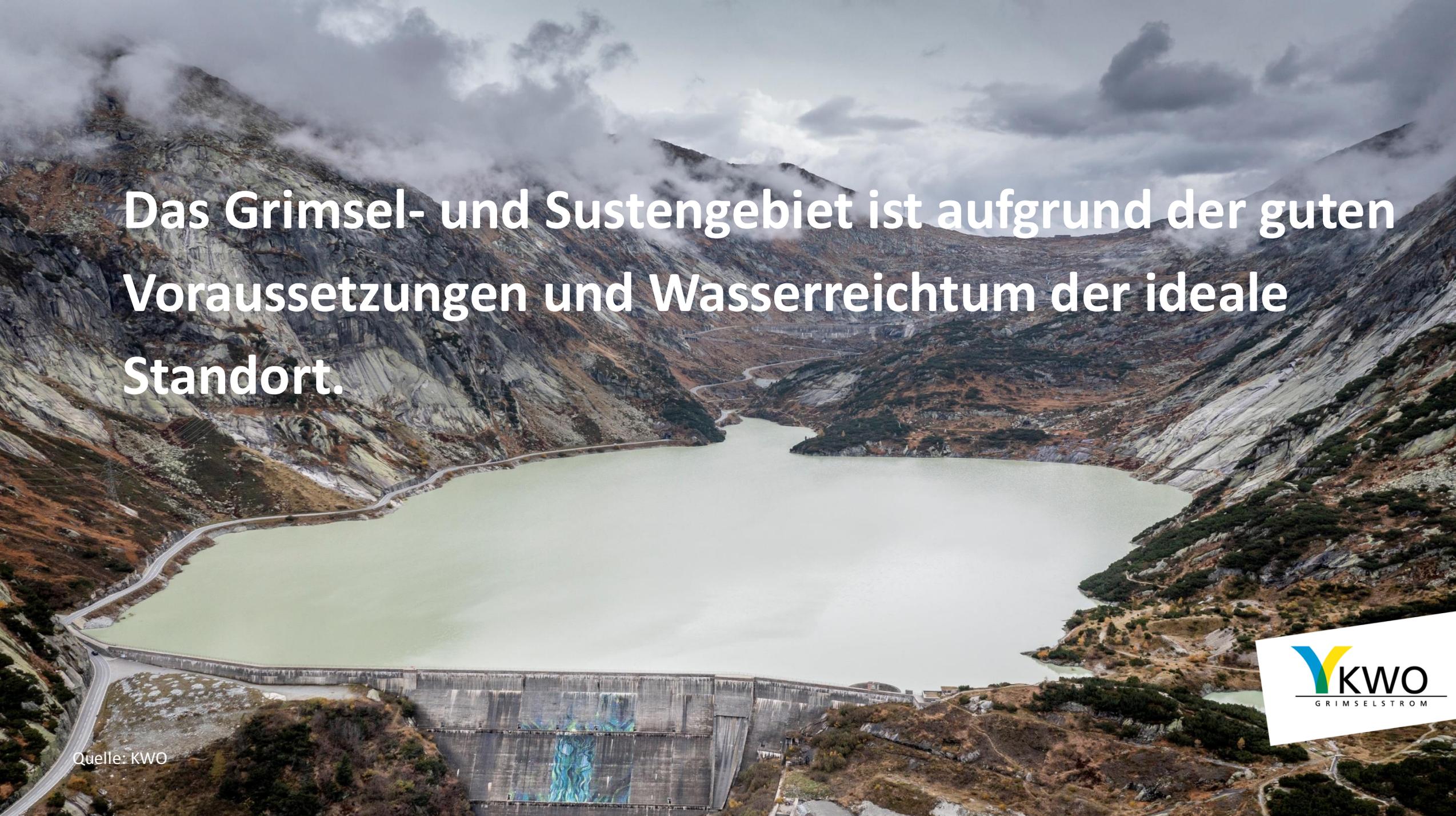
KWO
GRIMSELSTROM



Dies hat auch der Bund erkannt.

Runder Tisch Wasserkraft identifizierte und priorisierte 15 Speicherprojekte.

**Ziel: zusätzlich 2 Terrawattstunden
Winterspeicher bis 2040**

An aerial photograph of the Grimsel Dam and its reservoir. The reservoir is a large, light-green body of water situated in a deep, rocky mountain valley. The dam is a long, concrete structure with a central spillway. The surrounding mountains are steep and rocky, with some sparse vegetation. The sky is overcast with grey clouds.

Das Grimsel- und Sustengebiet ist aufgrund der guten Voraussetzungen und Wasserreichtum der ideale Standort.

Quelle: KWO

The logo for KWO Grimselstrom. It features a stylized 'Y' shape in blue and yellow, followed by the text 'KWO' in a bold, sans-serif font. Below 'KWO' is the text 'GRIMSELSTROM' in a smaller, all-caps, sans-serif font.

KWO
GRIMSELSTROM

**Heute kann die KWO in ihren Seen nur 25%
des anfallenden Wassers speichern. 75%
wird als Laufwasser im Sommer
abgearbeitet.**

KWO ist mit drei Projekten auf der Liste des runden Tisches vertreten und kann einen essentiellen Beitrag leisten



Speichersee und Kraftwerk Trift

215 GWh Winterenergie
85 Mio. m³ Inhalt



Vergrößerung Grimsensee

240 GWh Winterenergie
75 Mio. m³ zus. Inhalt



Vergrößerung Oberaarsee

65 GWh Winterenergie
16 Mio. m³ zus. Inhalt



Projekte Speichersee Trift und Vergrößerung Grimseelsee

Projekt Vergrößerung Grimsensee

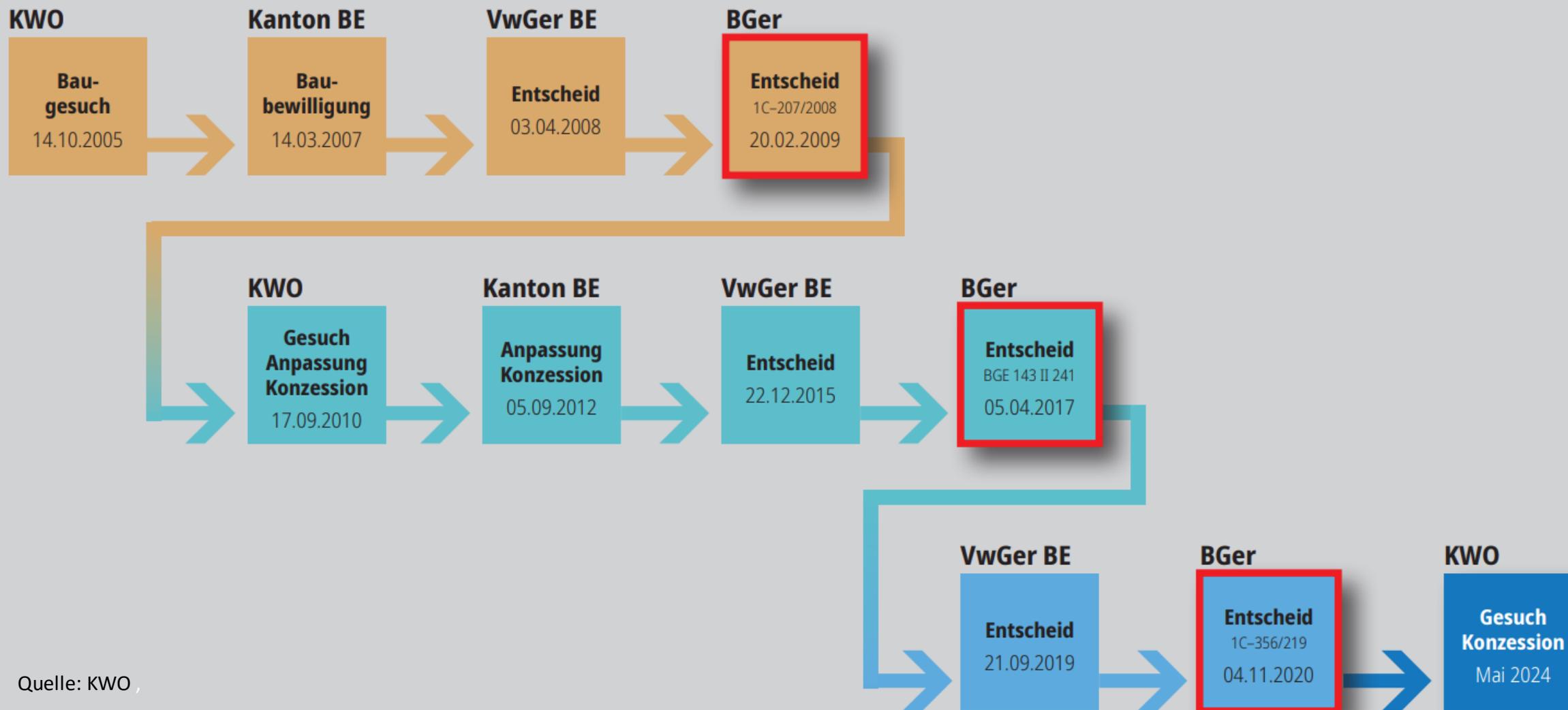
Quelle: KWO, D. Birri

 **KWO**
GRIMSELSTROM

Ersatz Spitalamm Sperre

Diese Mauer könnte später um 23 Meter erhöht werden.

Ein langwieriger Bewilligungsprozess



Bis 2017: Brennpunkt Moorschutz

Vergrosserung Seefläche um 0.8 auf 3.6 km².

Davon 0.6 km² Gletschervorfeldfläche Unteraar.

Vergrosserung Grimselsee

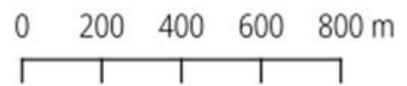
Moore

Quelle: KWO



Legende

- Flachmoore von nationaler Bedeutung
- Flachmoor von regionaler Bedeutung
- Moorlandschaft
- Seekote Stauziel 1931.74 m ü. M.



Heute: Brennpunkt Gletschervorfeld Unteraar



Rückzug Unteraargletscher 1950 bis heute: 2.1 km

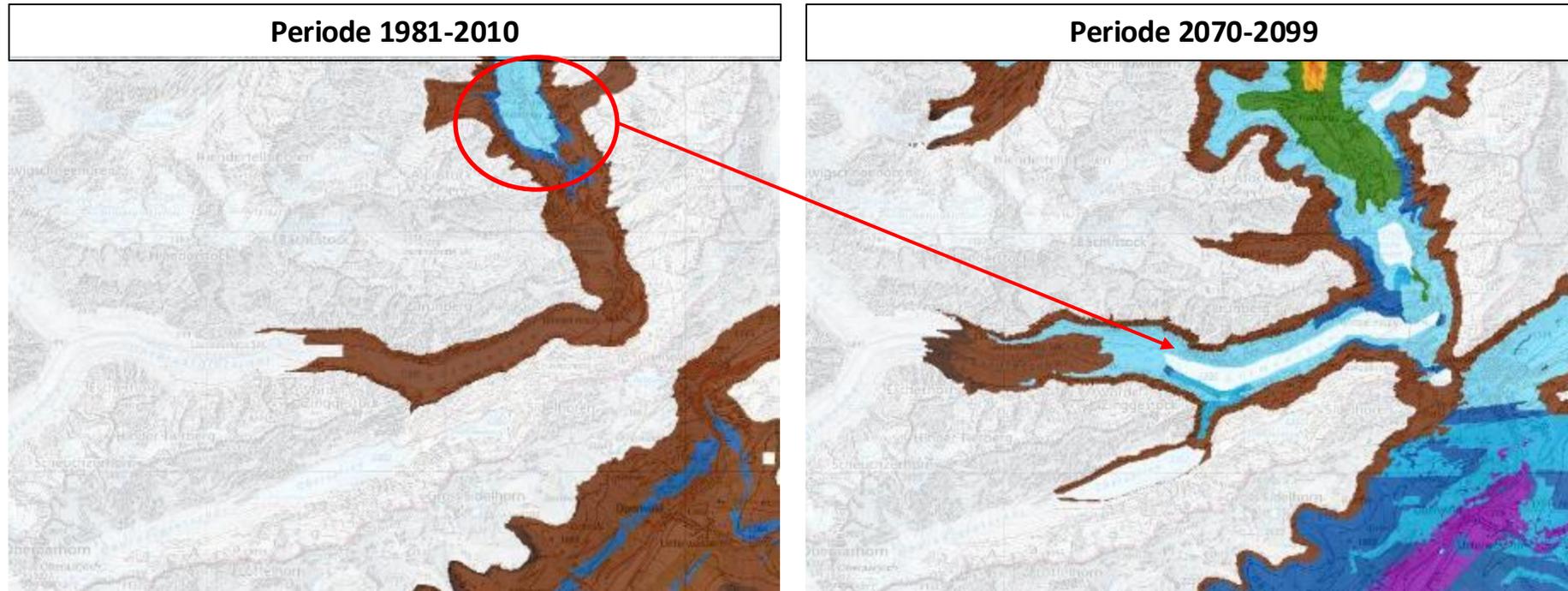
Jährlicher Zuwachs von Gletschervorfeldern in der Schweiz: 9 bis 10 km²

Die 3 KWO-Speicherprojekte beanspruchen 1 km² GVF-Fläche



Änderung der Höhenstufen-Vegetation Grimsel-Gebiet

Ergebnis Simulation der Höhenstufen-Vegetation im Auftrag bafu Juni 2021



- Heute reicht die hochmontane Stufe (Tannen-Hauptareal) bis in die Handeck. Die subalpine Höhenstufe reicht bis ans Ende des Grimselsees (Gletschervorfeld).
- In Zukunft wird sich die hochmontane Stufe (Tannen-Hauptareal) über das Ende des Grimselsees (Gletschervorfeld) hinaus ausbreiten. Die subalpine Stufe wird sich nach oben verschieben.

[Link zu Online-Karte:](#)

https://map.geo.admin.ch/?lang=de&topic=ech&bglayer=ch.swisstopo.pixelkarte.farbe&layers=ch.bafu.wald-vegetationshoehenstufen_1995.ch.bafu.wald-vegetationshoehenstufen_2085_weniger_trocken&layers_opacity=0.75,0.75&layers_visibility=false,true&catalogNodes=532,599&E=266845.65&N=1158361.96&zoom=6

Legende

- mediterran
- hyperinsubrisch
- collin
- collin mit Buche
- submontan
- untermontan
- obermontan
- unter-obermontan
- hochmontan im Tannen-Hauptareal
- hochmontan im Tannen-Nebenareal
- hochmontan im Tannen-Reliktareal
- subalpin
- obersubalpin



Änderung der Höhenstufen-Vegetation Grimsel-Gebiet

Die Fauna eines Teils des Gletschervorfelds wird sich aufgrund des Temperaturanstiegs ändern

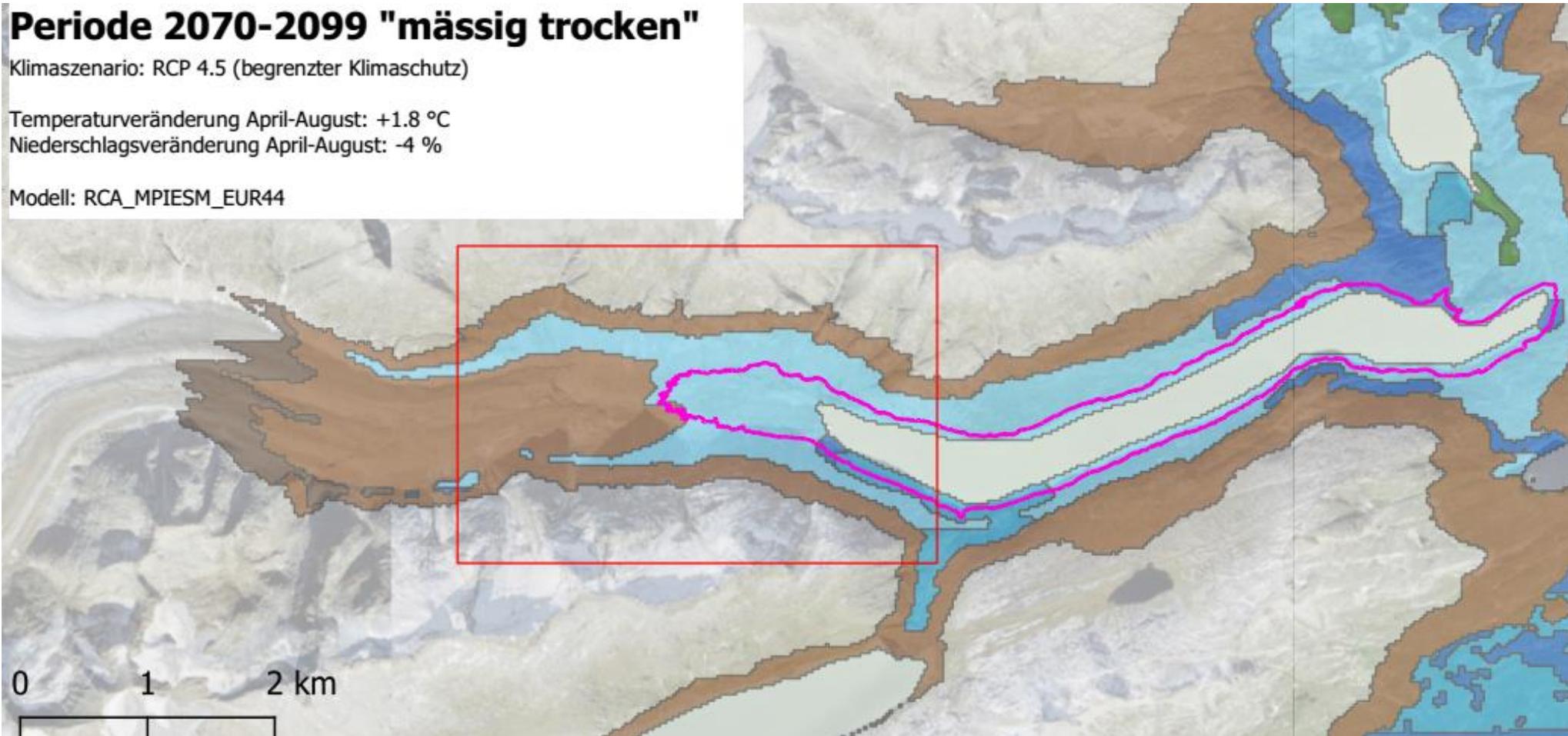
Periode 2070-2099 "mässig trocken"

Klimaszenario: RCP 4.5 (begrenzter Klimaschutz)

Temperaturveränderung April-August: +1.8 °C

Niederschlagsveränderung April-August: -4 %

Modell: RCA_MPIESM_EUR44



Änderung der Höhenstufen-Vegetation Grimsel-Gebiet

Die heutige Vegetation am Standort Handeck wird bis auf die Höhe des Grimselsees steigen



Projekt Speichersee Trift

Quelle: KWO , D. Birri



KWO
GRIMSELSTROM

The logo for KWO Grimselstrom features a stylized 'Y' shape composed of blue and yellow segments, followed by the letters 'KWO' in a bold, black, sans-serif font. Below this, the words 'GRIMSELSTROM' are written in a smaller, black, all-caps font.



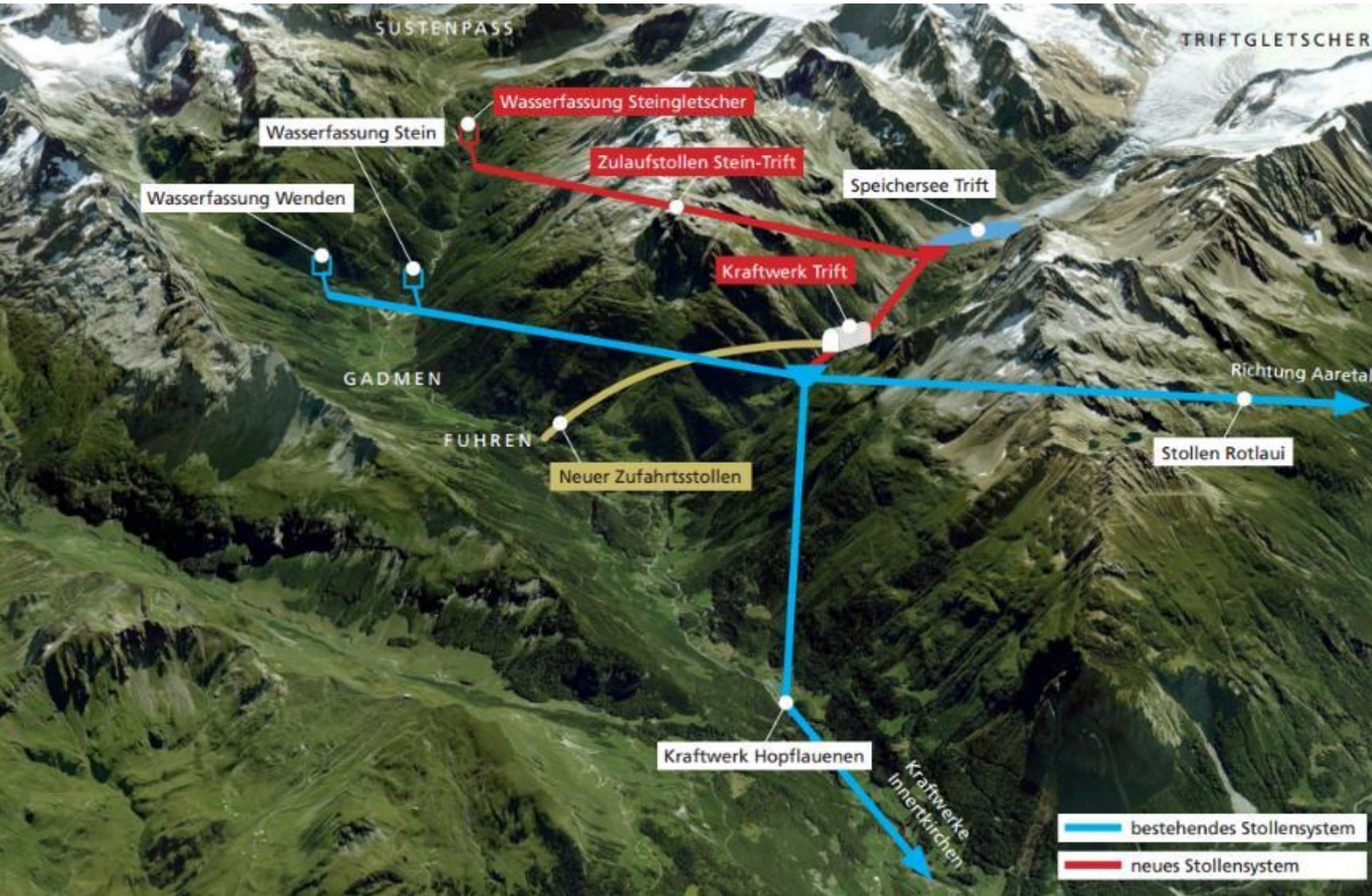
1948

Quelle: KWO i



2006

Projekt-Übersicht



Stausee: 85 Mio. m³; 215 GWh

Jährliche Zuflüsse: 154 Mio. m³

Installierte Leistung: 80 MW

Energieproduktion: 145 GWh/a

Investitionskosten: CHF 452 Mio.

Intensiver Partizipationsprozess während vier Jahren

Politische Begleitgruppe
Leitung: Regierungsrätin Barbara Egger-Jenzer

**Ausschuss
Interessengruppen**

Bernisch Kantonaler Fischereiverband
Fischereiverband Oberhasli
WWF (Koordination)
Pro Natura
Schweizerischer Alpenclub
Stiftung Landschaftsschutz Schweiz
Regionalkonferenz Oberland Ost

**Fachgruppe
Behörden**

Amt für Wasser und Abfall
Kantonales Gewässer- und
Bodenschutzlabor
Abteilung für Naturförderung Kanton
Fischereiinspektorat
Kantonales Amt für Wald

Umfangreiche Ersatzmassnahmen ausgehandelt

Förderung der Biodiversität auf 250 ha grossen Flächen

Ökologische Aufwertung von 17 km Fließgewässern

Quelle: KWO i

 **KWO**
GRIMSELSTROM

Langgezogener Bewilligungsprozess





**Am Gletschervorfeld erhitzen sich die Gemüter.
Das Thema wird emotional und nicht sachlich
geführt.**



**Gletschervorfeld wird in Zukunft
nicht grösser.**

Quelle: KWO, D. Birri

 **KWO**
GRIMSELSTROM

Einstaulinie des zukünftigen Speichersees im Triftkessel.

Es wird kein Hochtal eingestaut. Bezeichnung in Landkarte: Triftkessel

Die Seefläche vergrößert sich um 0.8 auf 1.1 km².

KWO versteht Wasserkraft in Partnerschaft mit der Natur.

Quelle: KWO

The logo for KWO (Kraftwerke Oberhasli) features a stylized 'Y' shape in blue and yellow, followed by the letters 'KWO' in a bold, black, sans-serif font. Below this, the words 'GRIMSELSTROM' are written in a smaller, black, sans-serif font.

KWO
GRIMSELSTROM

Das ökologische Engagement der KWO geht weit über die gesetzlichen Forderungen hinaus.

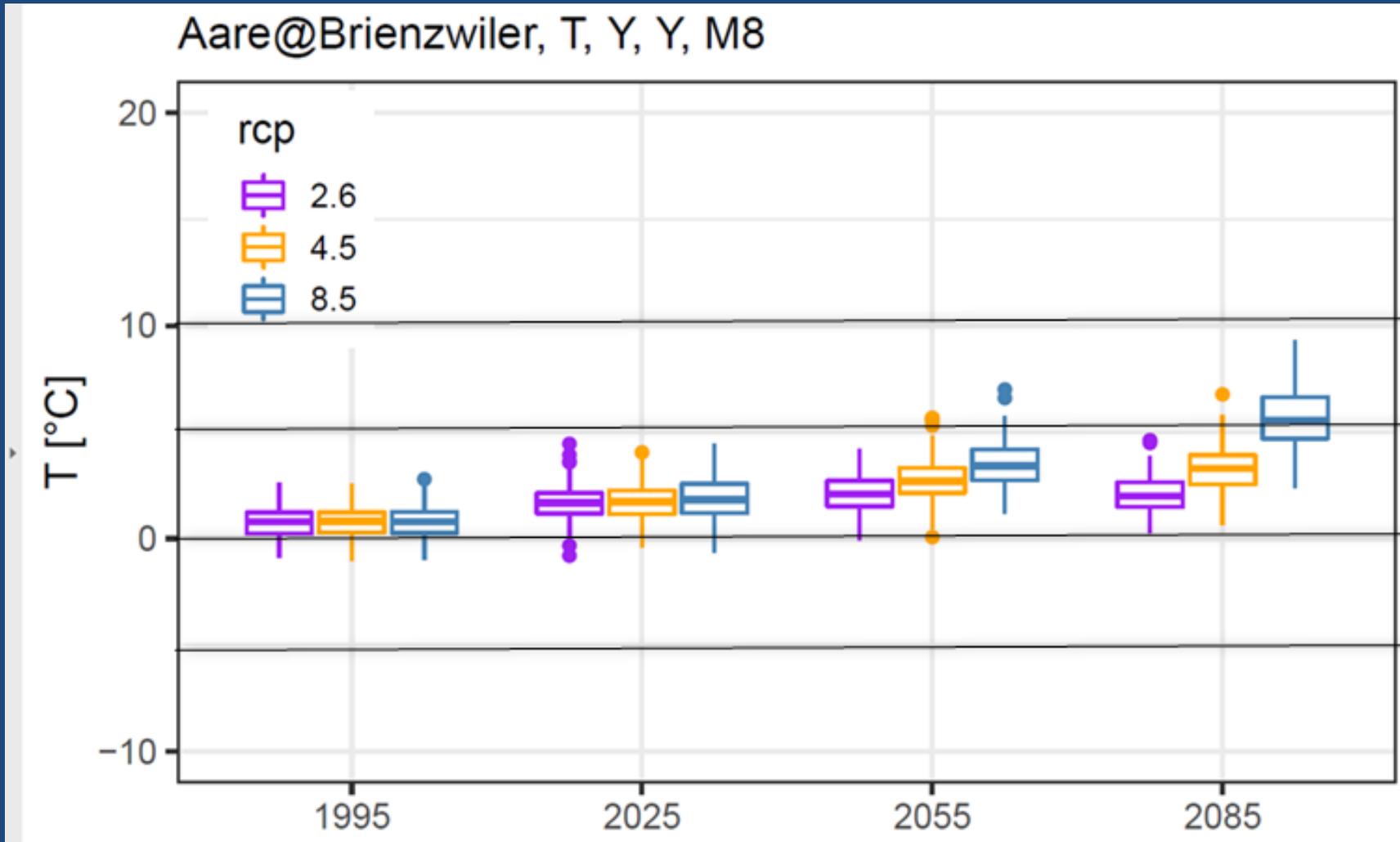


Gedanken zu Auswirkungen des Klimawandels im Oberhasli

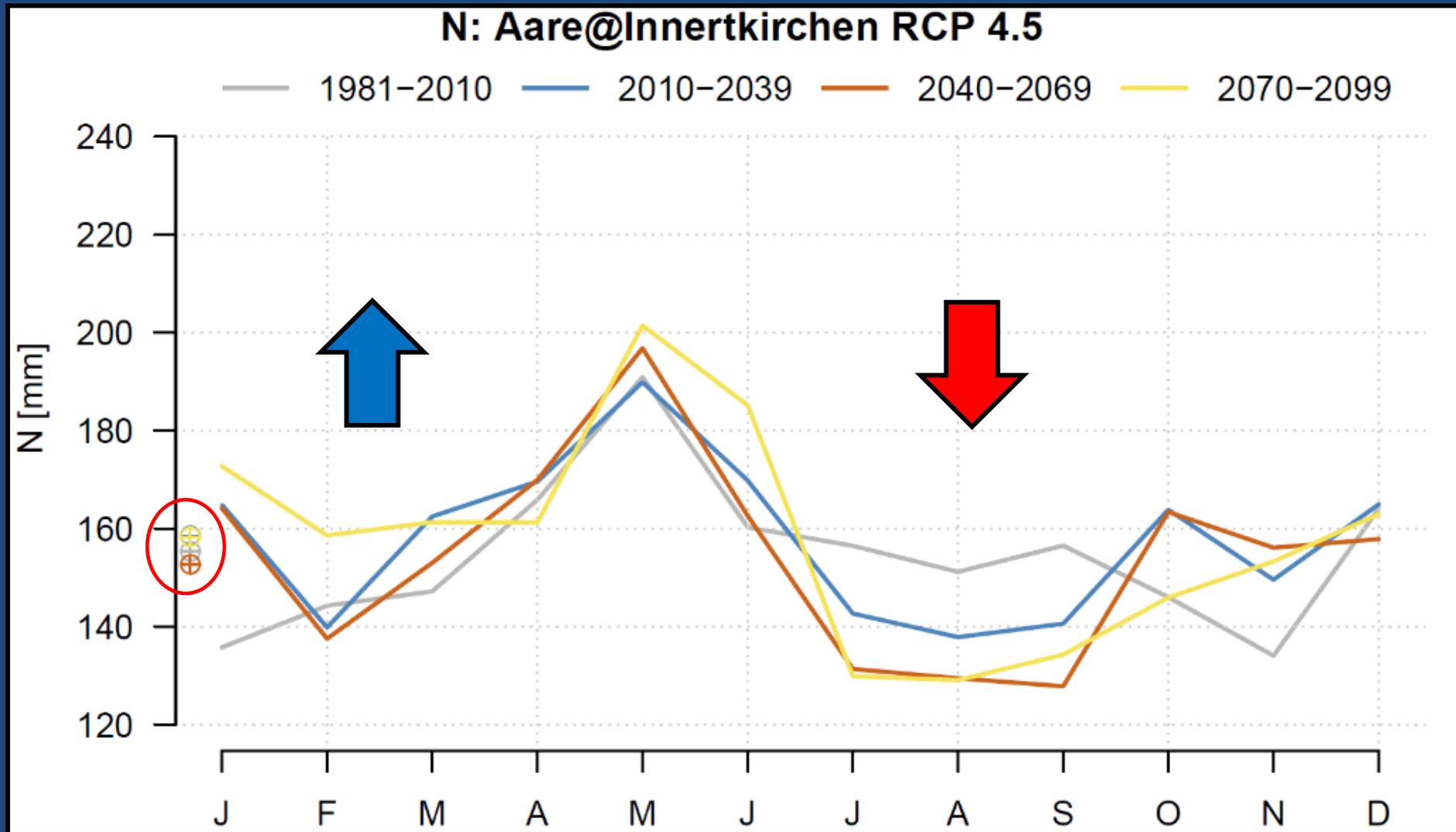


Quelle: KWO, Steinsee

Temperaturanstieg - Jahresmittelwerte



Entwicklung der Niederschlagsmengen

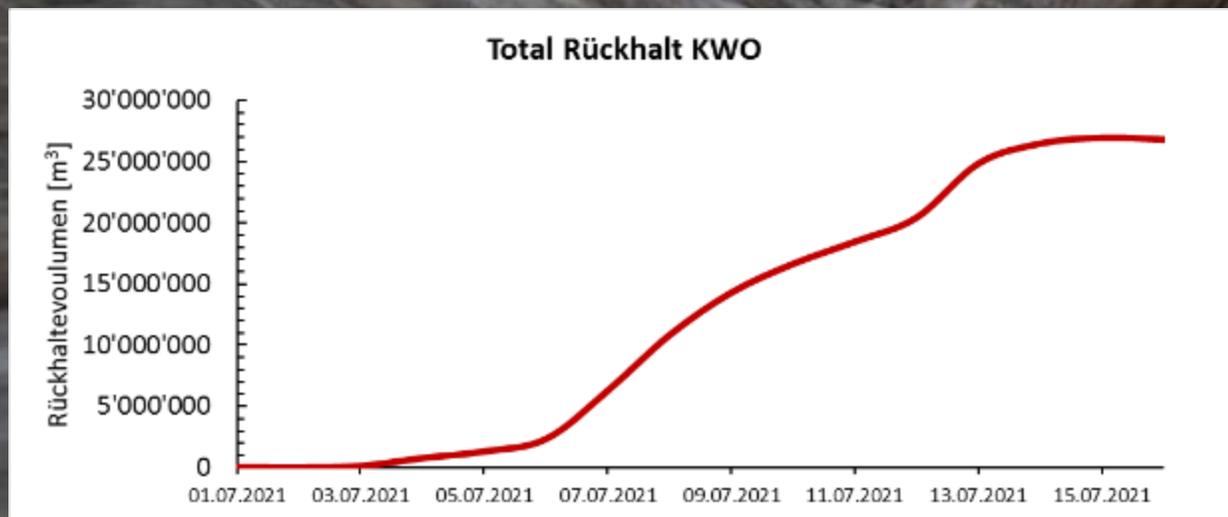


Speicher übernehmen die Dämpfungswirkung der Gletscher

Quelle: KWO,
Oberaarsee

KWO
GRIMSELSTROM

Hochwasserschutz / brechen von Hochwasserspitzen



- Rückhaltevolumen 03.-15.07.2021 \approx 27 Mio. m³
- Während den 4 kritischen Tagen \approx 17 Mio. m³
- Grossteil des Rückhaltes seit dem 06.07.2021
- 27 Mio. m³ Wasservolumen entsprechen einem Pegelanstieg (grobe Abschätzung):
 - Von rund 90 cm beim Brienersee
 - Von rund 55 cm beim Thunersee
 - Von rund 65 cm beim Bielersee

An aerial photograph of a mountain valley. The scene is dominated by dark, rocky slopes and several large, clear blue lakes. In the background, majestic mountain peaks are covered in snow and partially shrouded in mist. The lighting suggests a clear day with some clouds in the sky.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!