

Zukunft der Wasserkraft: Marktchancen, Potenziale, Umweltschutz

Brig-Glis, 7.3.2017

Programm

Begrüssung

Moritz Steiner, Chef Dienststelle für Energie und Wasserkraft, Sitten

Fachreferate

Die Walliser Energie-Politik in einem sich stetig wandelnden Marktumfeld

Staatsrat Jean-Michel Cina, Vorsteher Departement für Volkswirtschaft, Energie und Raumentwicklung, Sitten

Schweizer Wasserkraft - Auslaufmodell oder Zukunftsmusik?

Roger Pfammatter, Geschäftsführer Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Baden

Die Bedeutung des Ausbaus alpiner Speicherseen für eine sichere und konkurrenzfähige Stromversorgung

Professor Anton Schleiss, EPFL Lausanne

Die Zukunft der Wasserkraft aus Sicht von Pro Natura

Luca Vetterli, Pro Natura Schweiz, Bellinzona

Zukunft der Wasserkraft: Marktchancen, Potenziale, Umweltschutz

Moritz Steiner

Chef

Dienststelle für Energie und Wasserkraft

Programm

Fachreferate

Die Walliser Energie-Politik in einem sich stetig wandelnden Marktumfeld

Staatsrat Jean-Michel Cina, Vorsteher Departement für Volkswirtschaft, Energie und Raumentwicklung, Sitten

Schweizer Wasserkraft - Auslaufmodell oder Zukunftsmusik?

Roger Pfammatter, Geschäftsführer Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Baden

Die Bedeutung des Ausbaus alpiner Speicherseen für eine sichere und konkurrenzfähige Stromversorgung

Professor Anton Schleiss, EPFL Lausanne

Die Zukunft der Wasserkraft aus Sicht von Pro Natura

Luca Vetterli, Pro Natura Schweiz, Bellinzona

Die Walliser Energie-Politik in einem sich stetig wandelnden Marktumfeld

Staatsrat Jean-Michel Cina

Vorsteher

Departement für Volkswirtschaft, Energie und Raumentwicklung

Weiteres Programm

Fachreferate

Schweizer Wasserkraft - Auslaufmodell oder Zukunftsmusik?

Roger Pfammatter, Geschäftsführer Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Baden

Die Bedeutung des Ausbaus alpiner Speicherseen für eine sichere und konkurrenzfähige Stromversorgung

Professor Anton Schleiss, EPFL Lausanne

Die Zukunft der Wasserkraft aus Sicht von Pro Natura

Luca Vetterli, Pro Natura Schweiz, Bellinzona

Die Schweizer Wasserkraft – Auslaufmodell oder Zukunftsmusik?

Roger Pfammatter

Geschäftsführer

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Schweizer Wasserkraft – Auslaufmodell oder Zukunftsmusik?

Roger Pfammatter
Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Referat Energie-Apéro Wallis
März 2017

[Testanlage Windturbine am Nufenenpass; Bild: Swiss Winds]



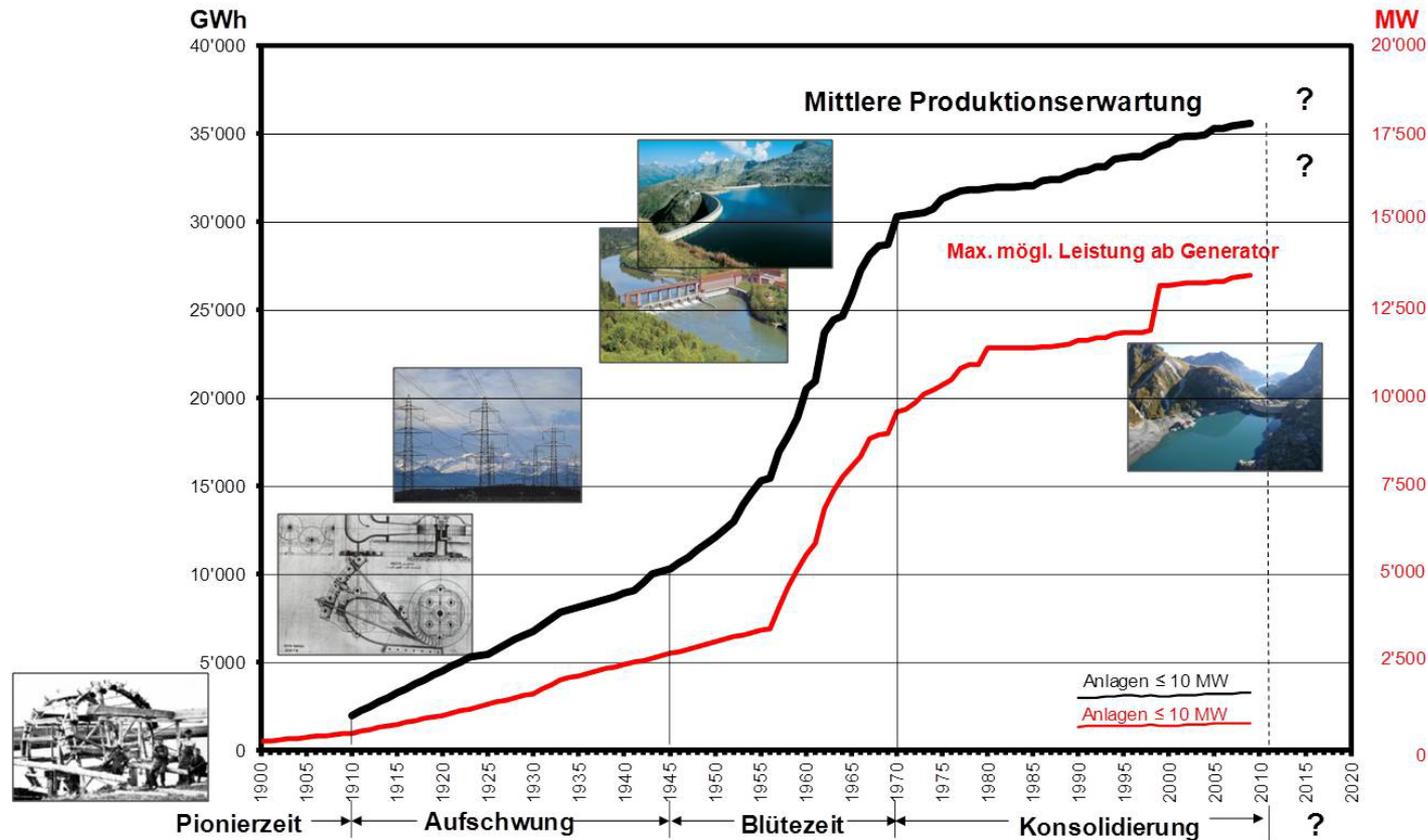
Schweizer Wasserkraft – Auslaufmodell oder Zukunftsmusik?

- I. Rolle der Wasserkraft gestern und heute
- II. Entwicklung in der Energie- (Strom-) Strategie
- III. Herausforderungen der Zukunft
- IV. Fazit

Wasserkraft: von der Pionierzeit zur Konsolidierung

100 Jahre Aufschwung der hydroelektrischen Wasserkraftnutzung

Rasanter Zubau Wasserkraft v.a. 1950-1970, aufgrund ebenso rasantem Anstieg der Nachfrage nach Strom; heute bei rund 90% des vorhandenen Ausbaupotenzials

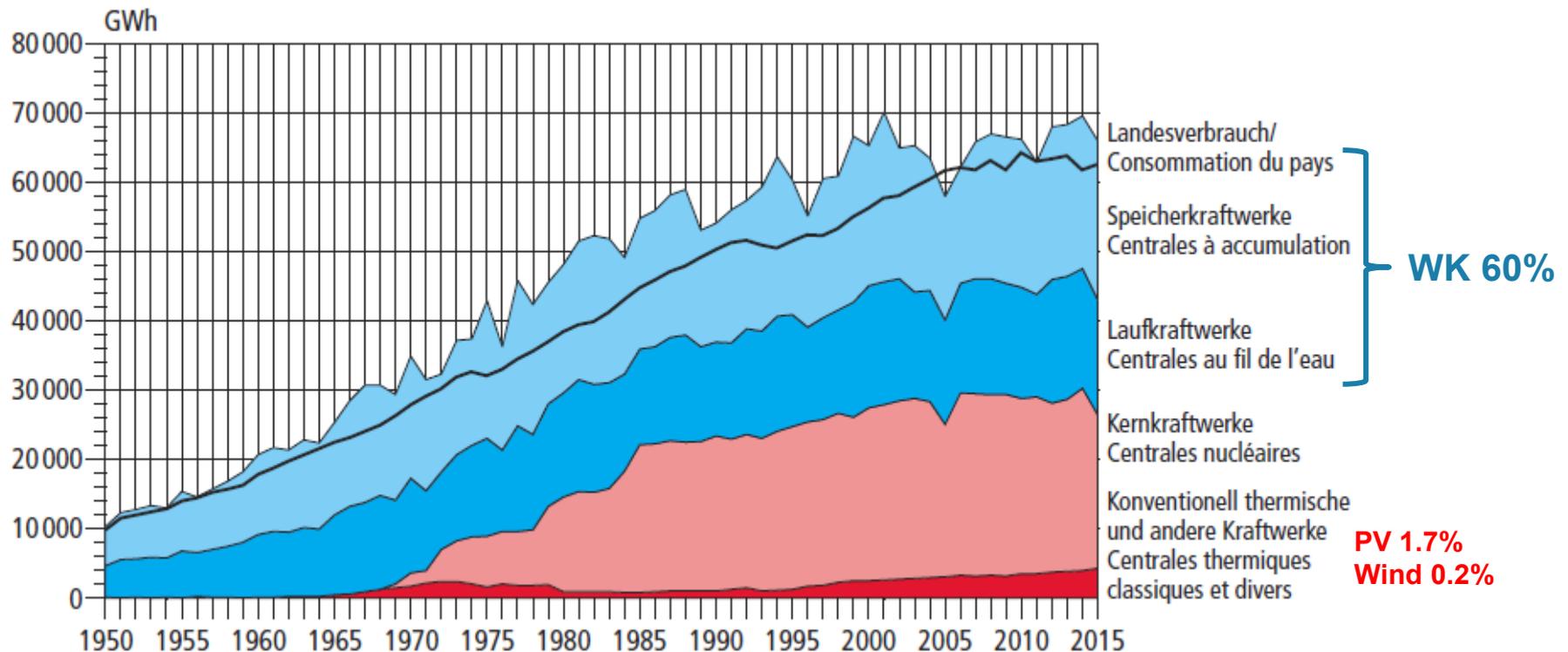


[Graphik: eigene Darstellung SWV; Datenquelle: BFE, 2016)

Wasserkraft: Grundpfeiler der Versorgungssicherheit I

Entwicklung Stromverbrauch und Produktionsanteile 1950–2015

Wasserkraft bis ca. 1965 mit 100%, heute immer noch rund 60%-Anteil der CH-Jahresproduktion (Rest im Wesentlichen: Kernkraft plus Thermische sowie wenig PV/Wind)

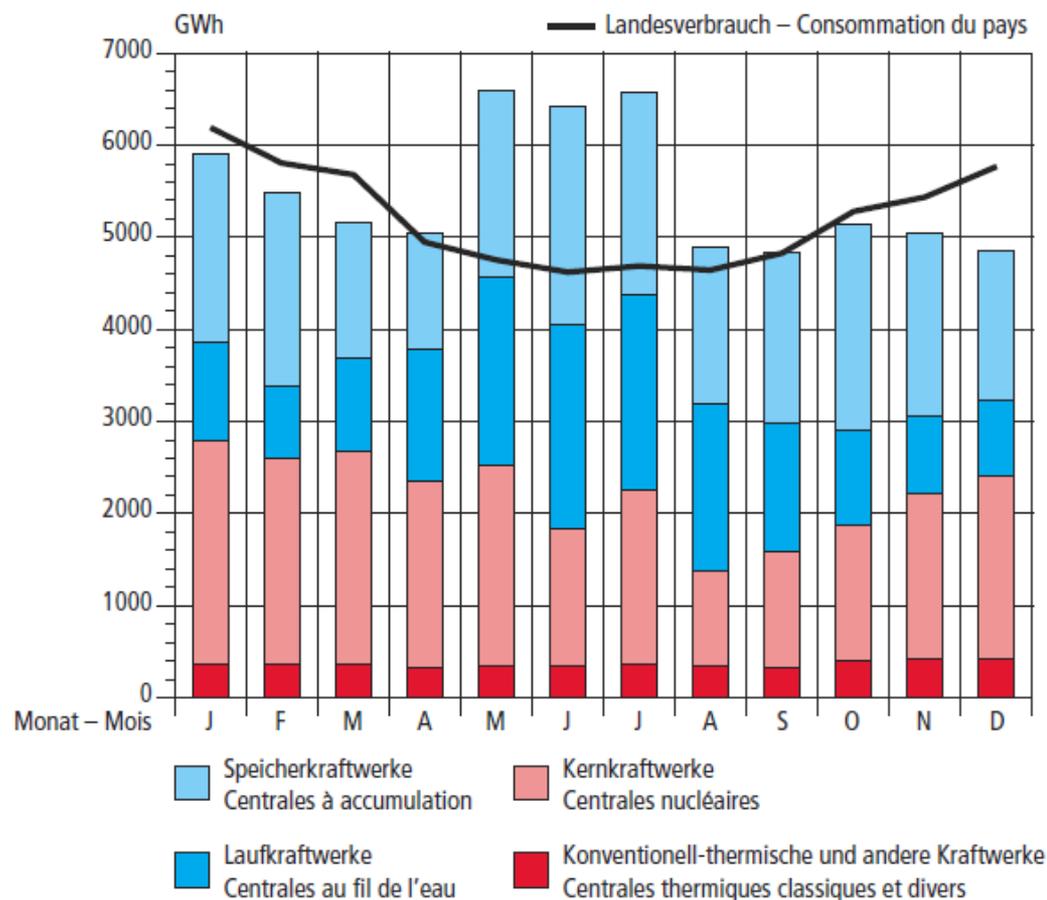


[Quelle: Elektrizitätsstatistik 2015, BFE 2016)

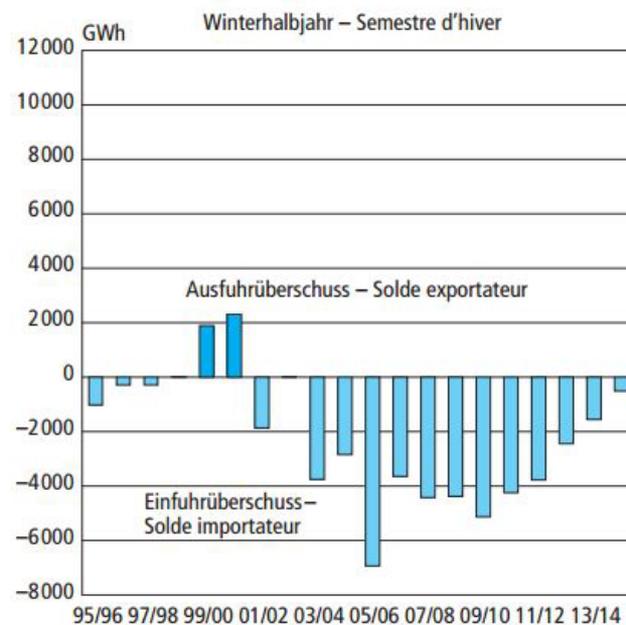
Wasserkraft: Grundpfeiler der Versorgungssicherheit II

Stromversorgung ist mehr als Jahresproduktion – Monatliche Verteilung

Monatliche Erzeugung und Verbrauch; typischer Bedarfsüberhang im Winter (Import) und Überschuss im Sommer (Export); Speicher-Kraftwerke für Überbrückung im Winter



Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss
Solde exportateur et importateur

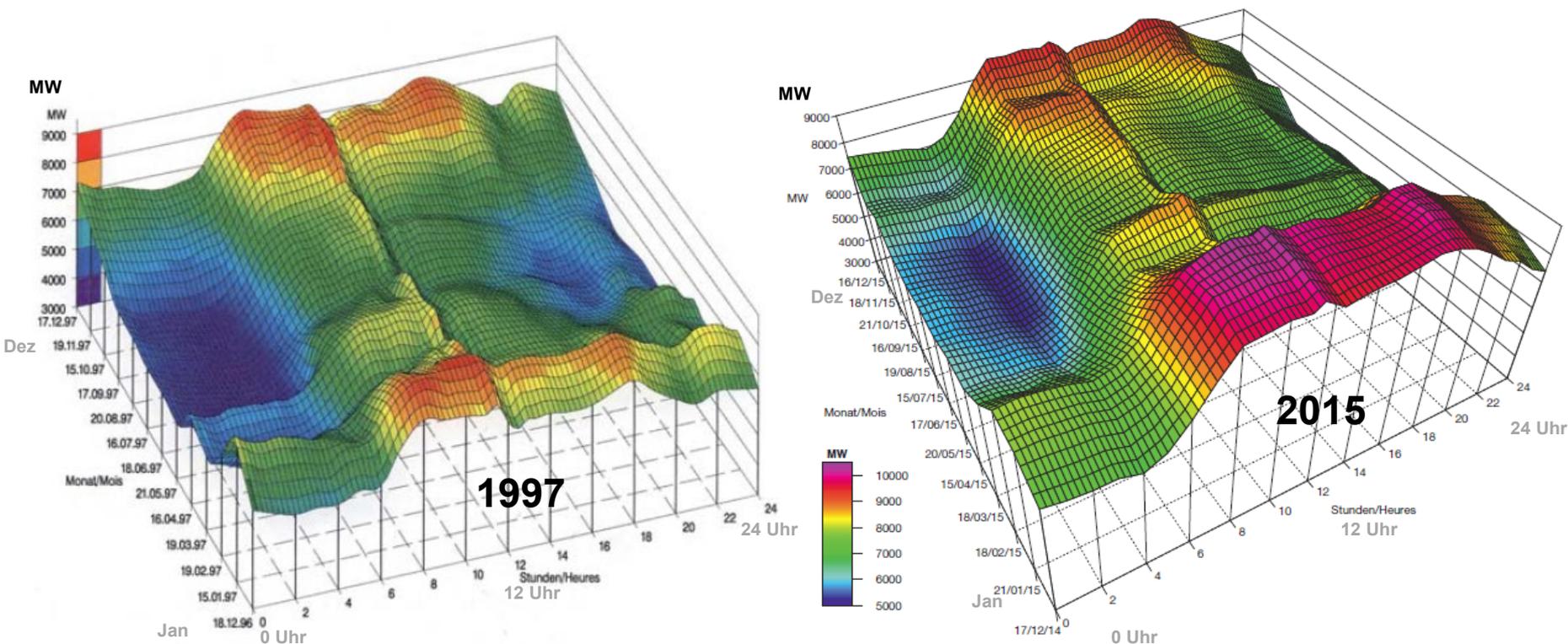


[Quelle: Elektrizitätsstatistik 2015, BFE 2016]

Wasserkraft: Grundpfeiler der Versorgungssicherheit III

Stromversorgung ist mehr als Jahresproduktion - Stündliche Verteilung

Wasserkraft liefert: Zu-/Abschaltbare Leistung, Saisonspeicher für Umlagerung vom Sommer in den Winter, Stunden-/Tagesspeicher für Einlagerung überschüssiger Strom mit PSW



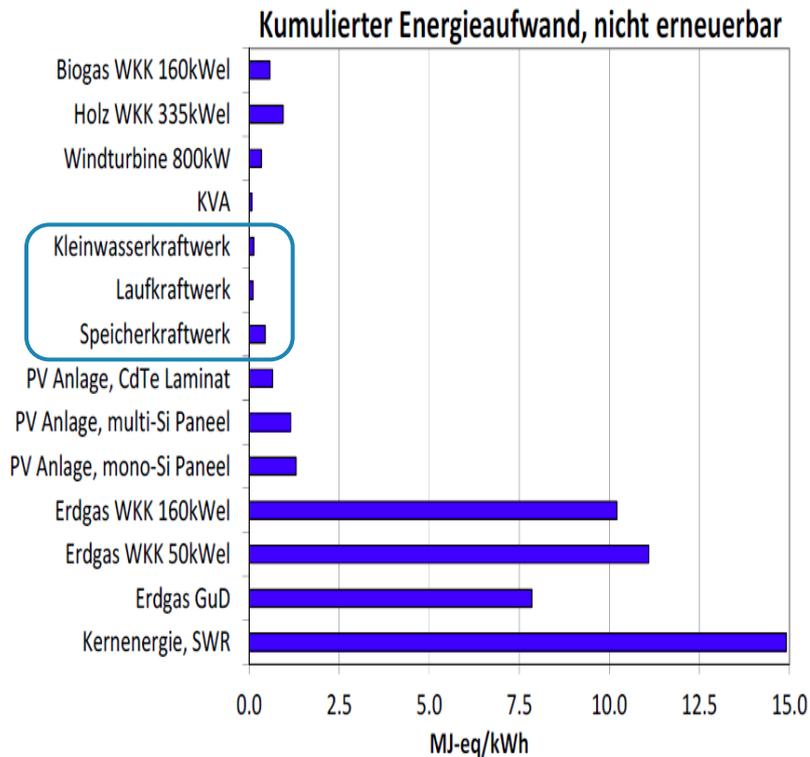
Belastungsdiagramme Schweizer Stromnetz im Tages- und Monatsverlauf

[Quelle: Elektrizitätsstatistik 1997 und 2015, BFE 1998 und BFE 2016]

Wasserkraft: Beste Klima- und Umweltbilanz

Beste Gesamtumweltbilanz

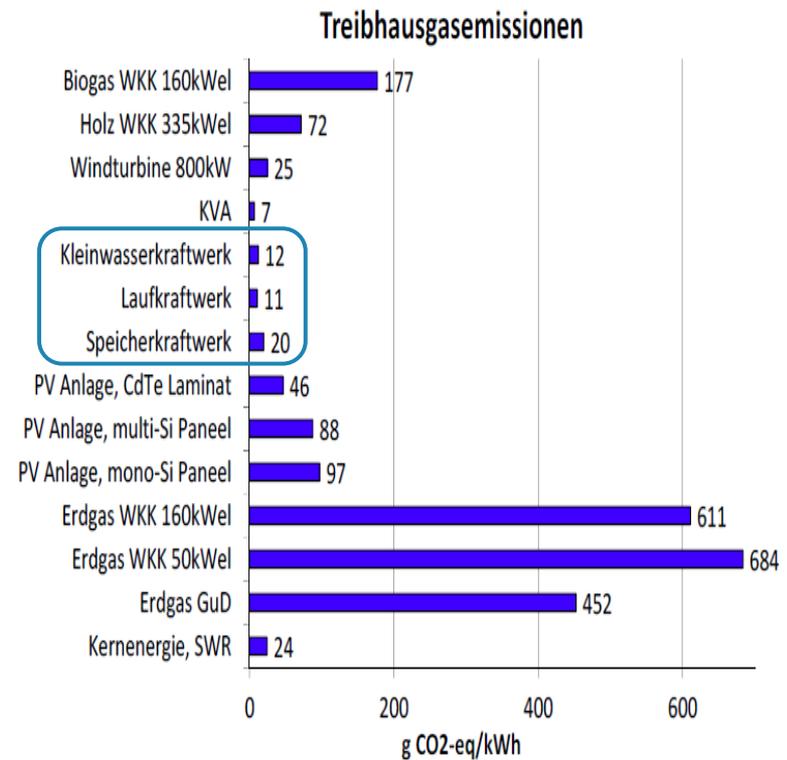
Bspl.: Kumulierter Energieaufwand pro kWh für verschiedene Stromerzeugungen



[Quelle: Studie ESU Services / PSI, BFE 2013)

Geringste Treibhausgase

Emissionen CO₂-eq. pro produzierte kWh für verschiedene Stromerzeugungen

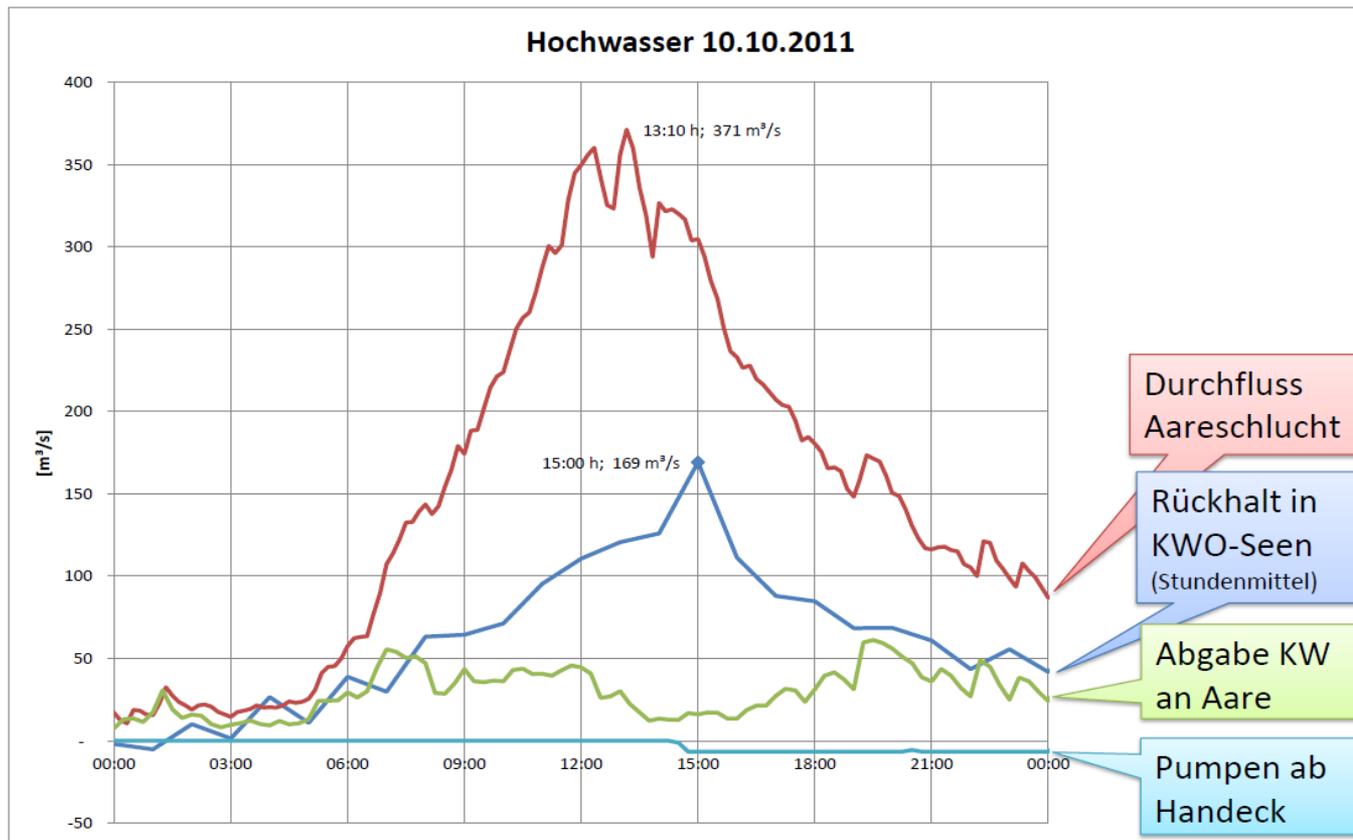


[Quelle: Studie ESU Services / PSI, BFE 2013)

Wasserkraft: Zentrale Beiträge an Hochwasserschutz

Speicherseen reduzieren Abflussspitzen (und Schäden) um ca. 25%

Beispiel : Konkretes Ereignis vom 10.10.2011 mit Rückhalt von 6 Mio. m³ in KWO-Seen; entspricht einem vermiedenen Anstieg des Seespiegels im Brienersee von 20 cm



[Quelle: H.J. Walther, KWO, Referat KOHS-Tagung 2012]

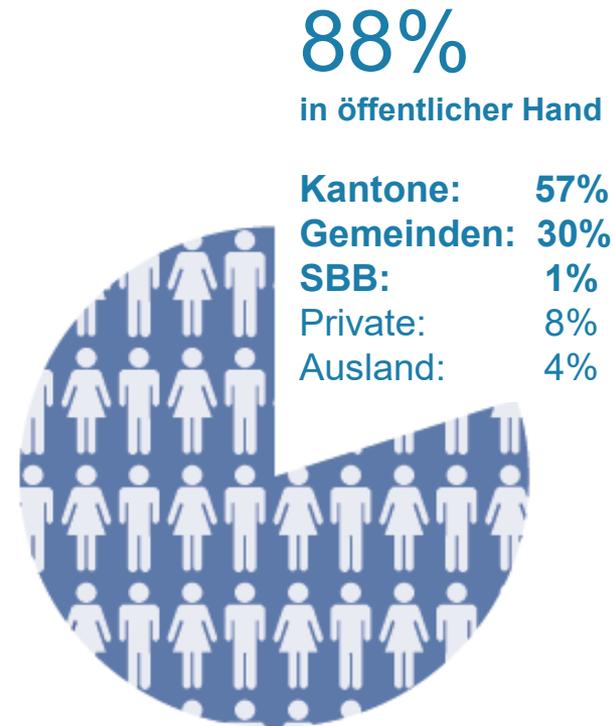
Wasserkraft: Volkswirtschaftliche Bedeutung

Schweizer Wasserkraft hat enorme volkswirtschaftliche Bedeutung

Wasserkraft gehört zu ca. 90% Kantonen/Gemeinden, ist Volksvermögen von rund 40 Mrd. CHF, liefert Wertschöpfung von 2.3 Mrd. pro Jahr, und bietet 5'000 direkte Arbeitsplätze

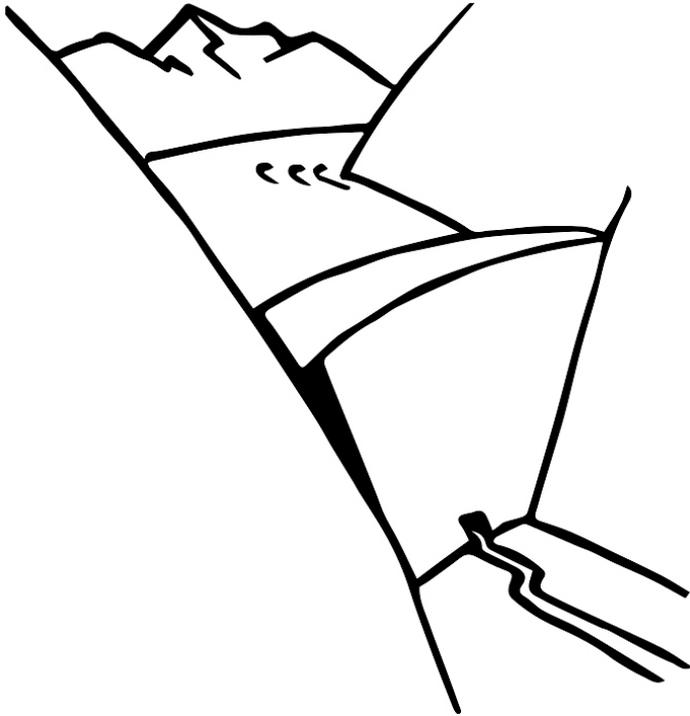


[Quelle: Bericht «Volkswirtschaftliche Bedeutung EE», BFE 2013;
Infografiken: VSE, 2015]



[Quelle: Infografik VSE, 2015; El.stat 2015, BFE, 2016]

Zwischenfazit I: Wasserkraft ist unser Trumpf



- 1. Die Wasserkraft ist der wichtigste Grundpfeiler der Versorgungssicherheit mit Strom in der Schweiz:**
 - Einheimisch
 - Erneuerbar und klimaschonend (beste Ökobilanz)
 - Flexibel und speicherbar (Minuten bis Monate)
 - Hocheffizient mit hohen Wirkungsgraden
 - Kostengünstig und bewährt/erprobt
 - Volkswirtschaftlich bedeutend
 - Gesellschaftlich akzeptiert
- 2. Die Wasserkraft hat alle Voraussetzungen, um dies auch in Zukunft zu bleiben – die Weichen sind aber richtig zu stellen**

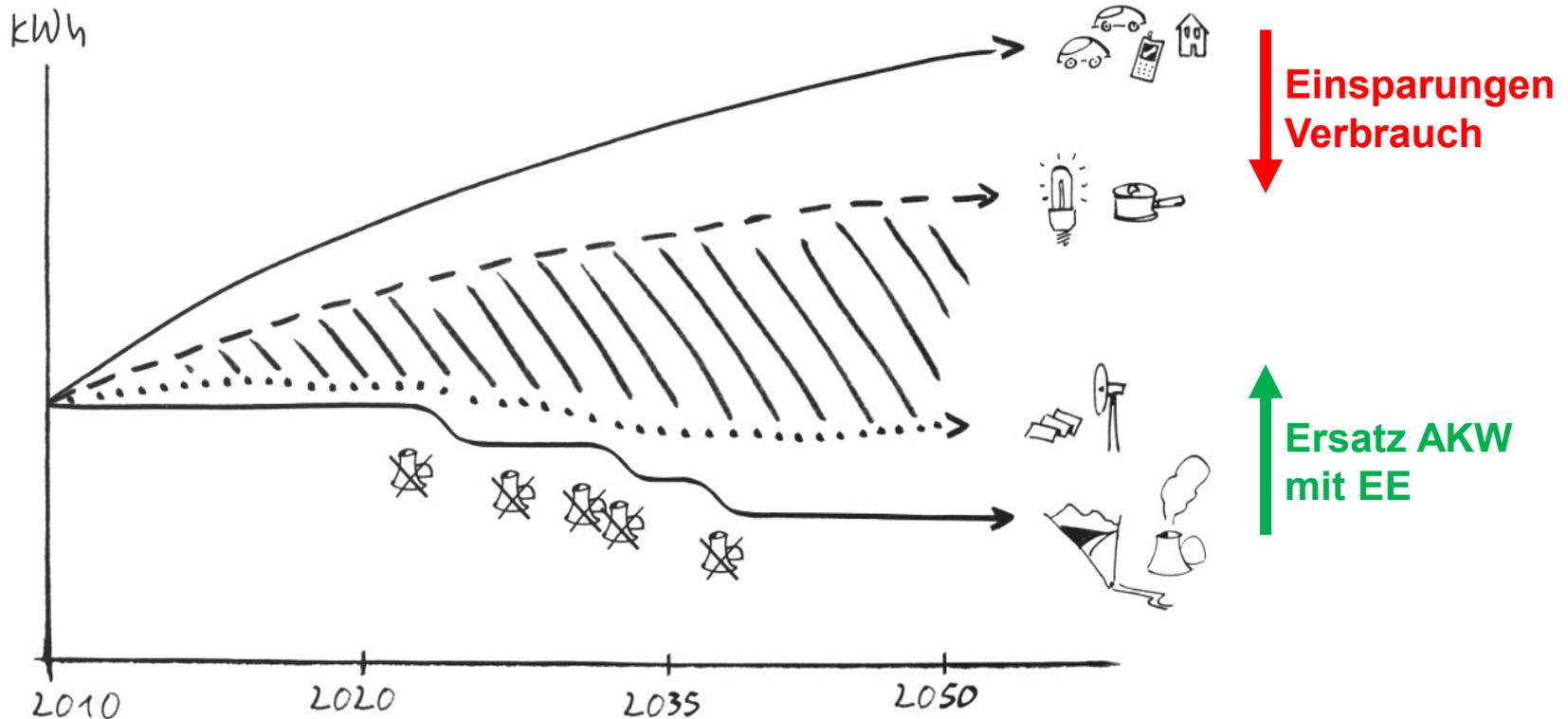
Schweizer Wasserkraft – Auslaufmodell oder Zukunftsmusik?

- I. Rolle der Wasserkraft gestern und heute
- II. Entwicklung in der Energie- (Strom-) Strategie**
- III. Herausforderungen der Zukunft
- IV. Fazit

Energie- (Strom) Strategie: Zentrale Rolle für Wasserkraft

Energiestrategie 2050: Grosser Bedarf zusätzlicher erneuerbarer Strom

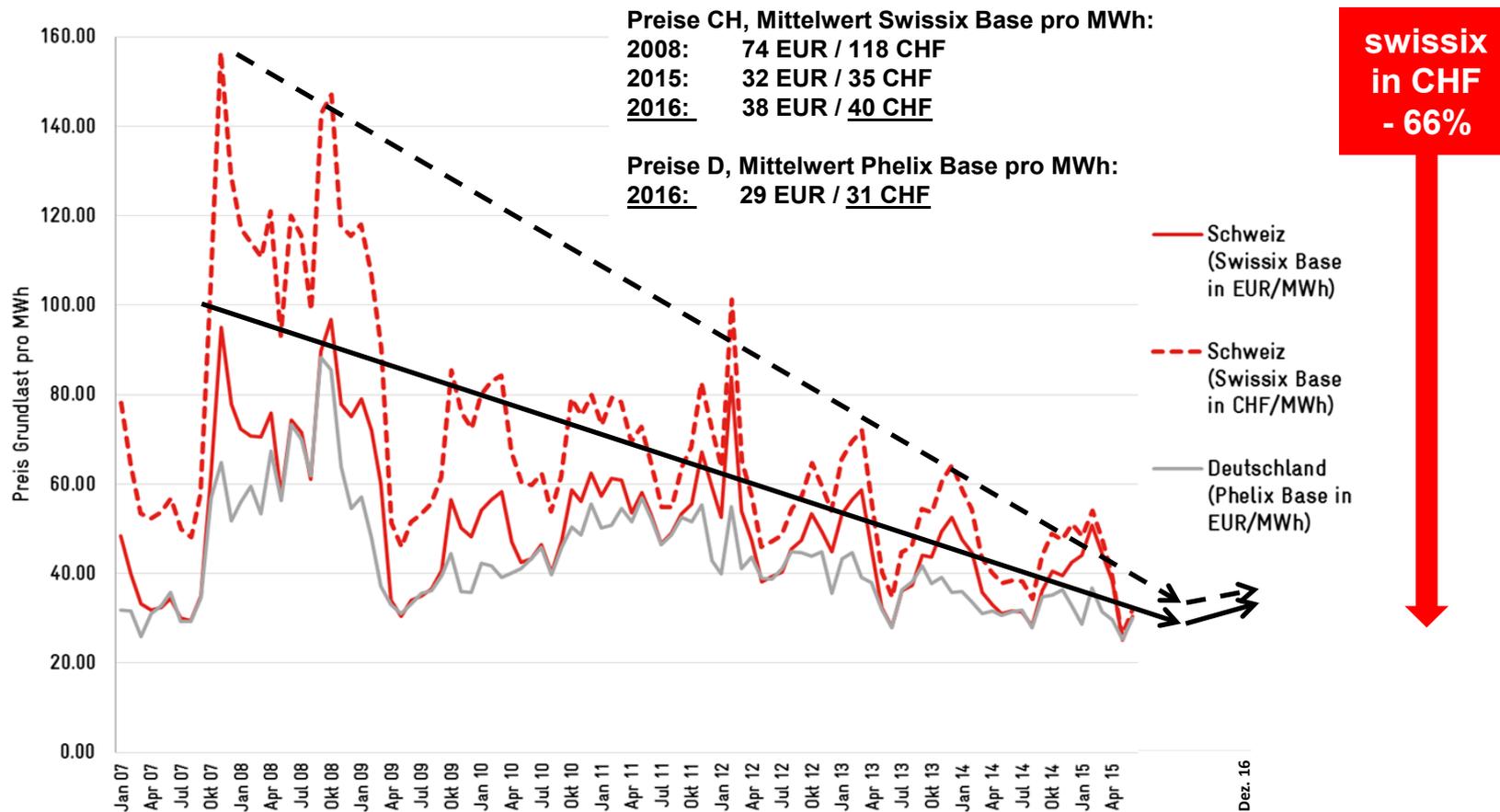
Bis 2050: Einsparung durch Effizienzsteigerung 24 TWh/a (~ 1/3 heutiger Verbrauch) und Ersatz 24 TWh/a; Wasserkraft: Erhalt 36 TWh/a und Zubau 3.2 TWh/a; Massnahmen?



[Quelle: Wege in die Stromzukunft, VSE 2012]

Dramatischer Zerfall der Europäischen Strompreise 2008-2016

Energie- und klimapolitische Fehlentwicklungen in Europa sowie Abschwächung EUR führen zu Zerfall der Jahresdurchschnittspreise in der Schweiz um -66% auf 3-4 Rp./kWh

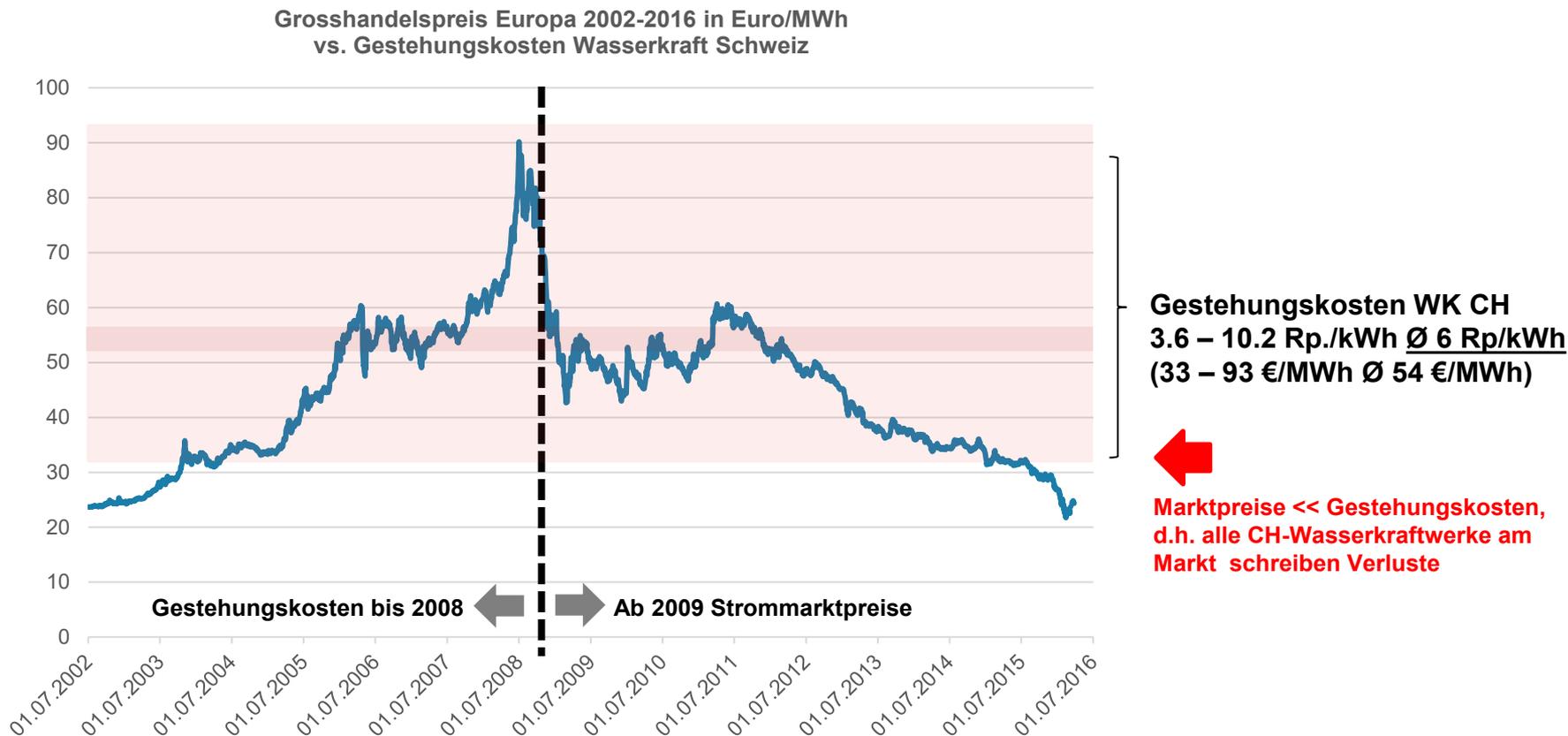


[Quelle: Avenir Suisse auf Basis EPEX Spot, SNB; ergänzt SWV, 2017]

Strommarkt: Teil-Marktöffnung Schweiz

Wasserkraft muss am verzerrten europäischen Strom-«Markt» bestehen

Zyklisches Verhalten des Marktpreises nicht neu; seit der Teilliberalisierung des Schweizer Strommarktes im 2009 muss aber der Grossteil der Wasserkraft am «Markt» bestehen



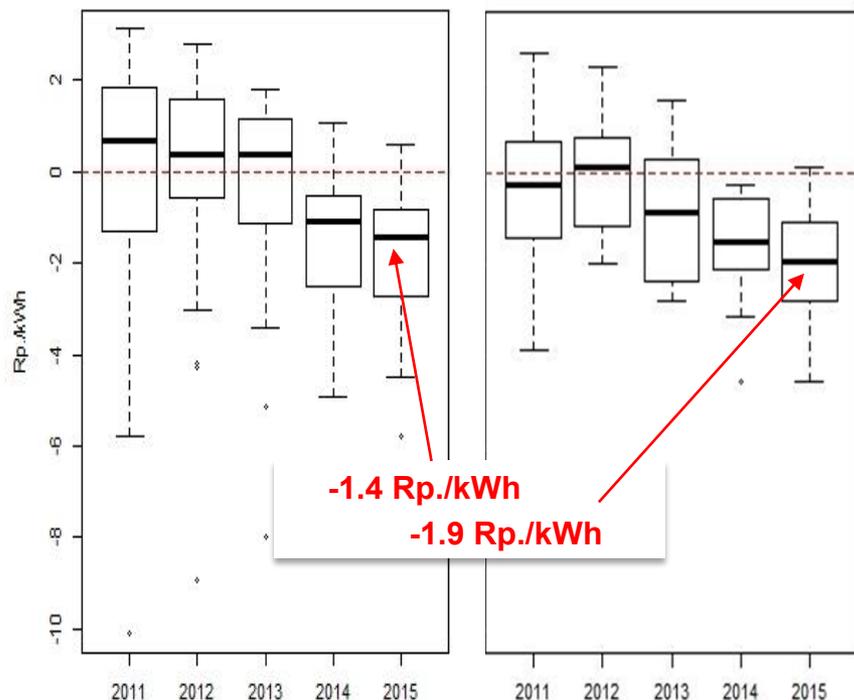
Power DE Future Frontyear Base Price 2002-2016 in Euro/MWh
[Quelle: Datenbasis EPEX]

Bestehende Wasserkraft: Millionenverluste!

Gestehungskosten können am «Markt» nicht mehr gedeckt werden

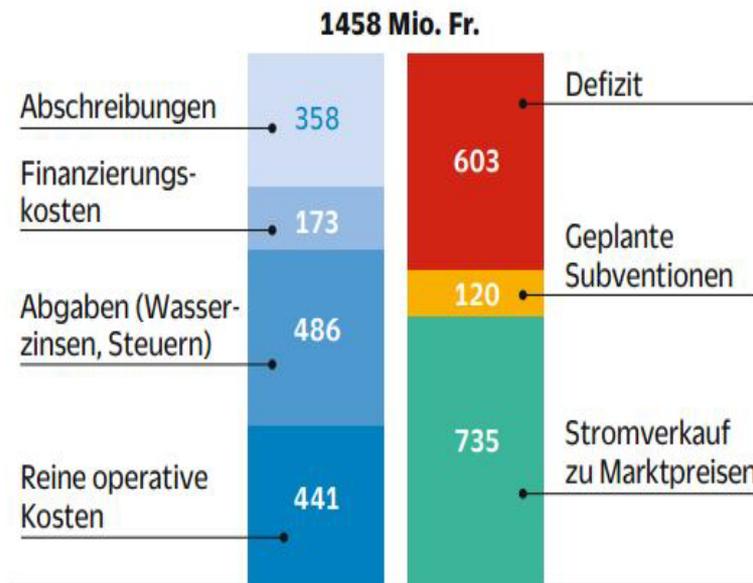
Es resultieren Verluste in der Grössenordnung von 0.5 bis 1 Milliarde CHF pro Jahr (!), was zum Verzicht auf Unterhalt und Erneuerung führt und mittelfristig den Betrieb gefährdet

Entwicklung Gewinne/Verluste 2011-2015
Speicherkraftwerke Laufwasserkraftwerke



Box-Plots der Gewinne/Verluste grosser Schweizer Wasserkraftwerke auf Stufe Aktionär (Stichprobe: 135 Anlagen mit 52% der Produktion WK CH); Medianwerte 2015 mit Verlusten von -1.4 Rp./kWh und -1.9 Rp./kWh [Quelle: M. Piot, 2016]

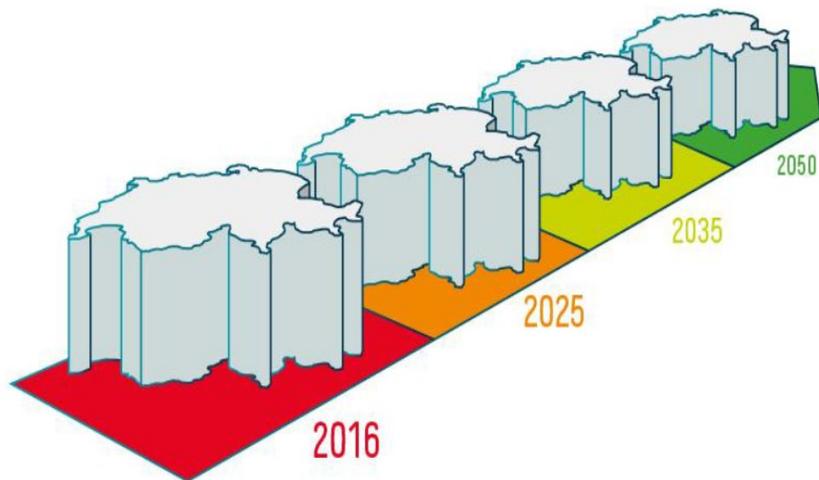
Kosten vs. Erlöse
der Schweizer Wasserkraftwerke



Gesamte Erzeugungskosten CH-Wasserkraftproduktion (links) vs. Erlöse aus Markt, geplanten Subventionen und resultierendes Defizit (rechts) [Quelle: Independent Credit View, UREK-N; aus NZZ a.S., 2016]

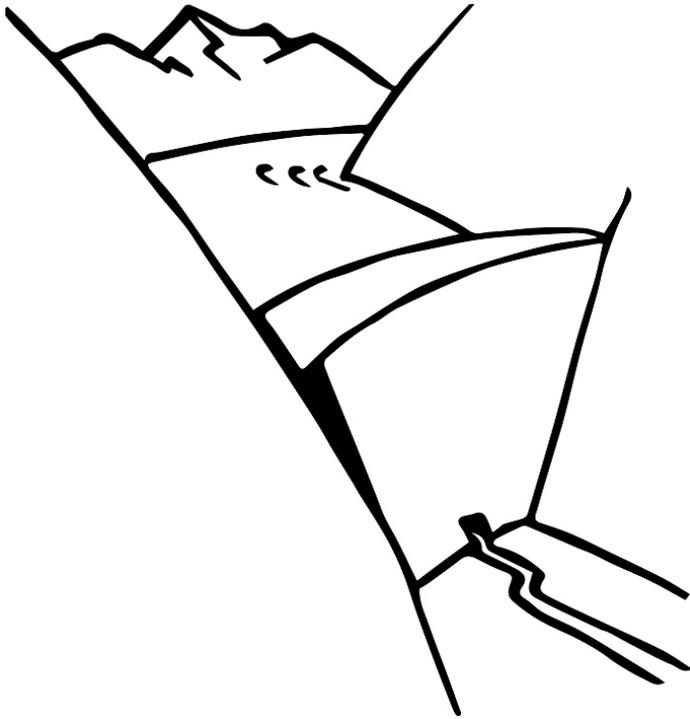
Wenige aber wichtige lindernde Massnahmen für die Wasserkraft

Parlament hat Gesetzespaket um wenige aber wichtige Massnahmen z.G. Wasserkraft ergänzt; mit der Inkraftsetzung per 1.1.2018 würden diese rasch Wirkung entfalten



- **Aufwertung** Wasserkraft zum «Nationalen Interesse» (Art. 12 EnG)
- **Investitionsbeiträge bis zu 40%** für Erweiterungen bestehender Kraftwerke und neue Grosswasserkraftwerke (Art. 24/26 EnG)
- **Marktprämie von höchstens 1 Rp./kWh** für ungedeckte Gestehungskosten bei Grosswasserkraftwerken, finanziert durch 0.2 Rp./kWh aus dem KEV-Topf und auf fünf Jahre befristet (Art. 30 EnG)

Zwischenfazit II: Wasserkraft ist kein Selbstläufer



1. **Der massiv verzerrte europäische Strommarkt gefährdet den Substanzerhalt und letztlich den Betrieb der Schweizer Wasserkraftwerke.**
2. **Die Versorgungssicherheit ist aber nur mit einer wettbewerbsfähigen Stromproduktion aus einheimischer Wasserkraft gewährleistet.**
3. **Die mit der Energiestrategie 2050 vorgesehenen Massnahmen zu Gunsten der Wasserkraft sind notwendig, aber nicht ausreichend. Es braucht:**
 - Neue Marktmechanismen zur Honorierung der Vorzüge der Wasserkraft (Ertragsseite)
 - Entlastung von Abgaben und Anforderungen (Kostenseite)

Schweizer Wasserkraft – Auslaufmodell oder Zukunftsmusik?

- I. Rolle der Wasserkraft gestern und heute
- II. Entwicklung in der Energie- (Strom-) Strategie
- III. Herausforderungen der Zukunft**
- IV. Fazit

Instandhaltung



Herausforderung 1: Instandhaltung bestehender Anlagen

Erhalt bestehende Wasserkraftproduktion ist kein Selbstläufer

Instandhaltung der Anlagen mit jährlichen Investitionen von rund 1 Mrd. CHF/a und vielen technischen Herausforderungen wie bspw. Betonquellung, Hydroabrasion, Verlandung



[Stausee Palagnedra nach Entleerung; Bild: OFIMA]

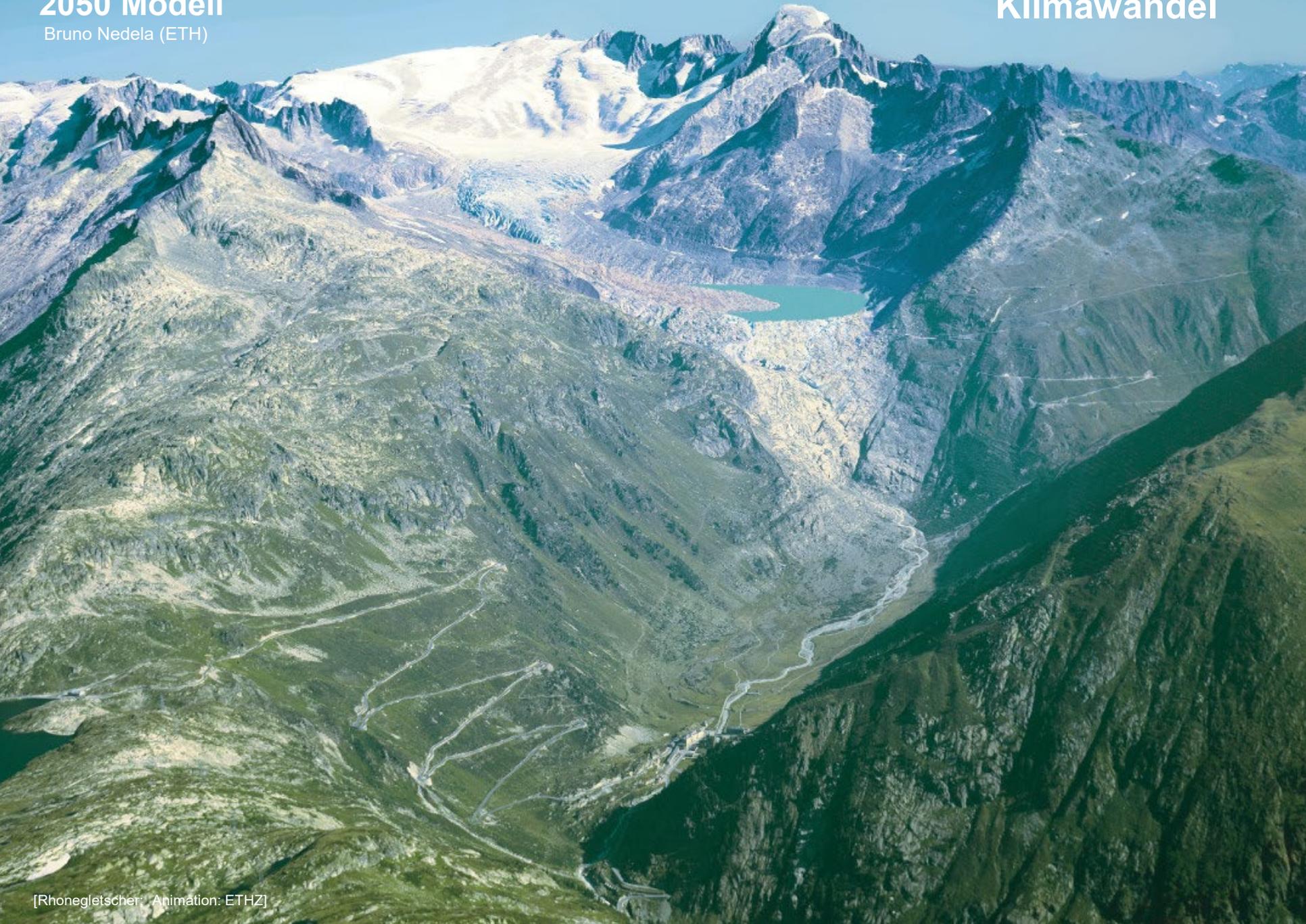


[Stollen der OFIMA, Palagnedra, Quelle: ETHZ / R. Boes]

2050 Modell

Bruno Nedela (ETH)

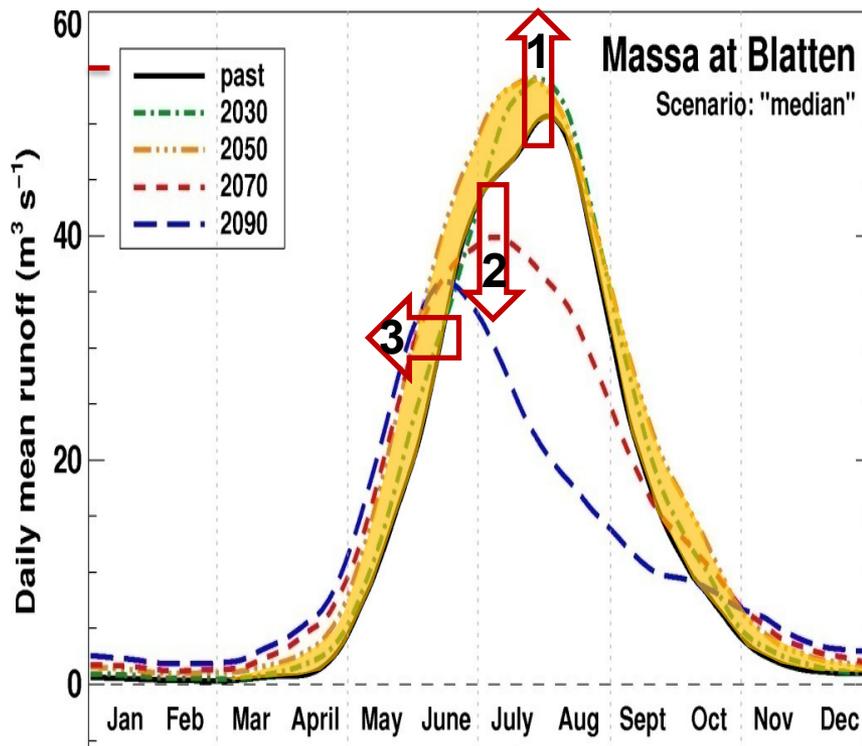
Klimawandel



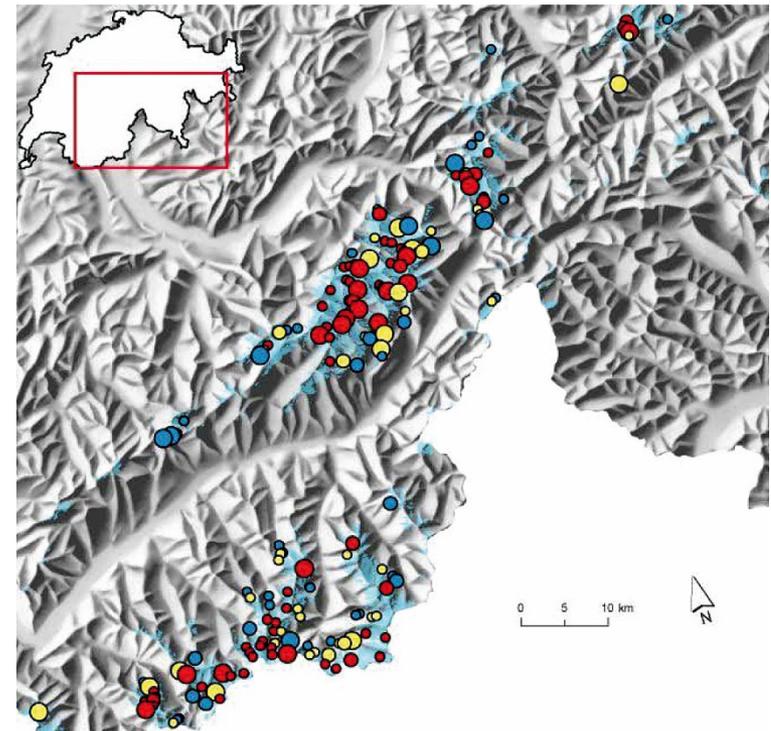
Herausforderung 2: Auswirkungen Klimawandel

Veränderung Abflussmenge und -verteilung, Entstehung neue Seen,

Vergletscherte EZG zuerst mit Erhöhung Abflüsse, dann Reduktion und Verlagerung;
Hunderte neu entstehende Seen als Risiko und Chance; CH-weit: Gewinner und Verlierer



Jahresganglinien Abfluss an der Station Massa-Blatten im EZG Aletsch bis 2090, Mittleres Szenario [Quelle: SGHL, 2011, und Alpiq, 2015]



Ausschnitt aus modellierten Übertiefungen mit potenziellen Seen nach dem Gletscherrückzug [Quelle: Häberli, / UNIZ, in WEL 2/2012]

An underwater photograph of a sea loach (Seeforelle) swimming over a rocky riverbed. The fish is the central focus, shown in profile facing left. It has a greyish-brown body with numerous dark spots and a lighter belly. The water is clear and blue, with sunlight filtering through from above, creating a shimmering effect. The riverbed is composed of various sized, smooth, grey and brown stones. In the background, another loach is visible, slightly out of focus. The overall scene is a natural, aquatic environment.

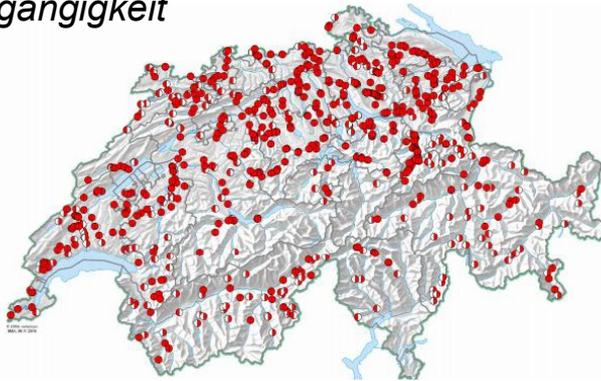
Schutzansprüche

Herausforderung 3: Steigende Schutzansprüche

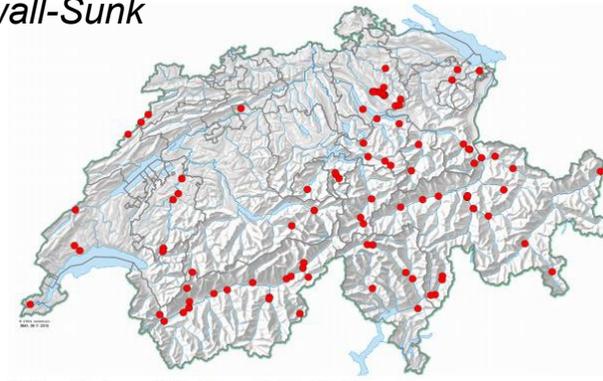
Sehr hohe Standards bei Gewässer-, Landschafts- und Biotopschutz

Weiter verschärftes GSchG mit Sanierungen Fischgängigkeit, Geschiebehaushalt und Schwall/Sunk bis 2030 für 1 Mrd. CHF; zunehmende Konflikte mit Schutzgebieten

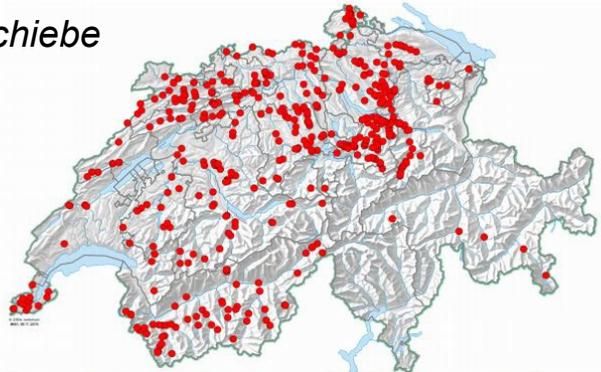
Fischgängigkeit



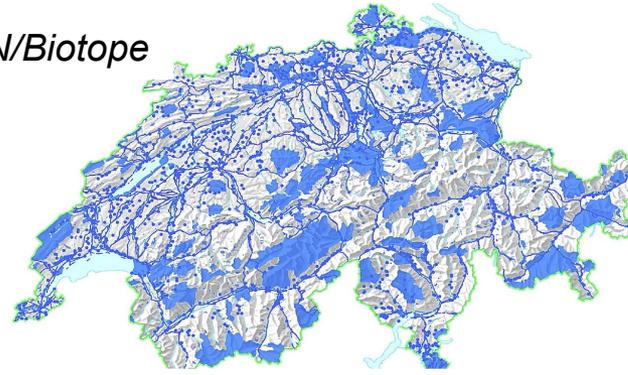
Schwall-Sunk



Geschiebe



BLN/Biotope



Handlungsbedarf Sanierungen Gewässerschutz gemäss Strategischen Planungen der Kantone und bestehende Schutzgebiete
[Quellen: Bericht «Renaturierung Schweizer Gewässer», BAFU, 2015; Schutzinventare, BAFU, 2007]



Heimfälle

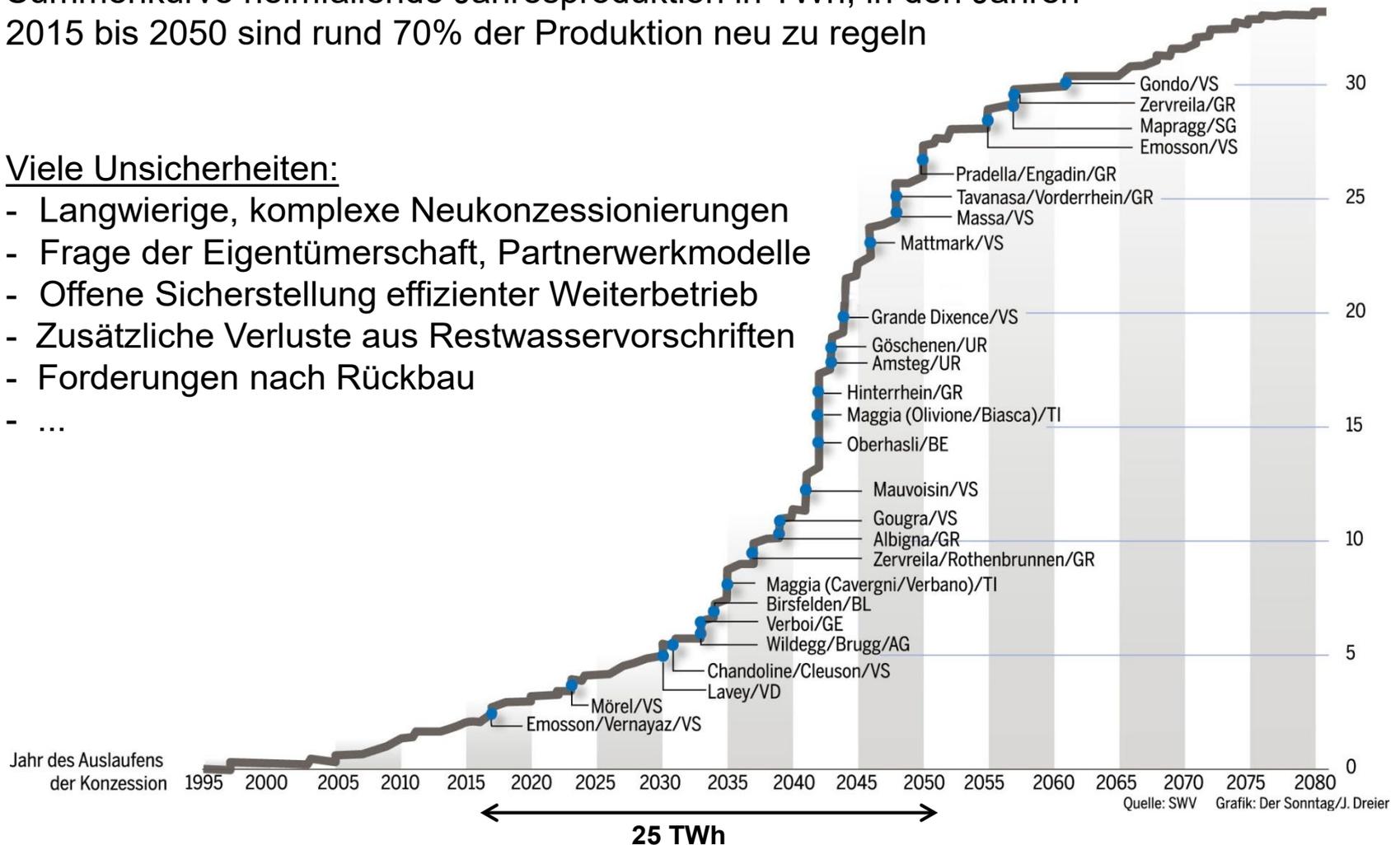
Herausforderung 4: Heimfälle / Neukonzessionierungen

Ablauf Wasserrechtskonzessionen Schweiz

Summenkurve heimfallende Jahresproduktion in TWh; in den Jahren 2015 bis 2050 sind rund 70% der Produktion neu zu regeln

Viele Unsicherheiten:

- Langwierige, komplexe Neukonzessionierungen
- Frage der Eigentümerschaft, Partnerwerkmodelle
- Offene Sicherstellung effizienter Weiterbetrieb
- Zusätzliche Verluste aus Restwasservorschriften
- Forderungen nach Rückbau
- ...



Wirtschaftlichkeit



Herausforderung 5: Unsichere Wirtschaftlichkeit I

Weiterhin tiefe Strompreise mit wenig Aussicht auf rasche Erholung

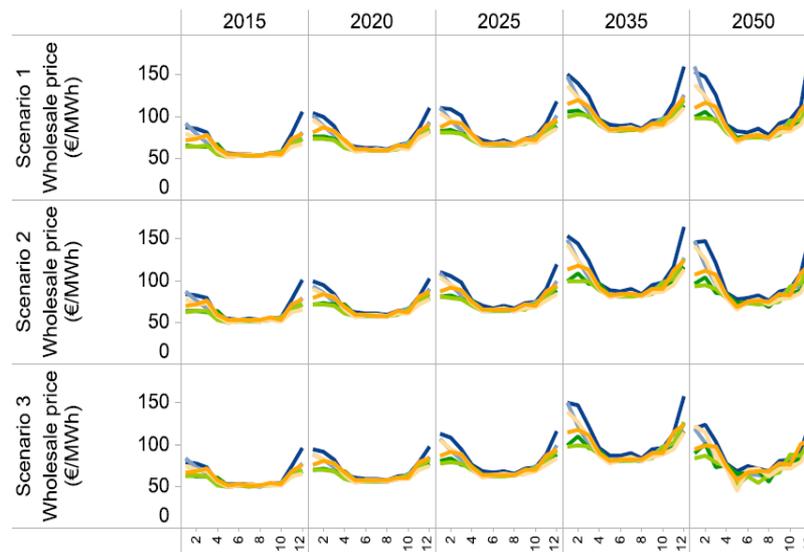
Kurz- bis mittelfristig besteht keine Aussicht auf Anstieg der Grosshandelspreise; was längerfristig passiert ist offen und hängt vor allem von politischen Entscheiden ab

**Kurz-/mittelfristig (bis 2020):
Keine Aussicht auf Besserung**



Entwicklung der gehandelten Forwardpreise Bandenergie für 2017 bis 2020 in EUR/MWh [Quelle: Independent Credit View; aus: NZZ a.S., 2016]

**Längerfristig (bis 2050):
Tendenziell steigend, v.a. Winter?**



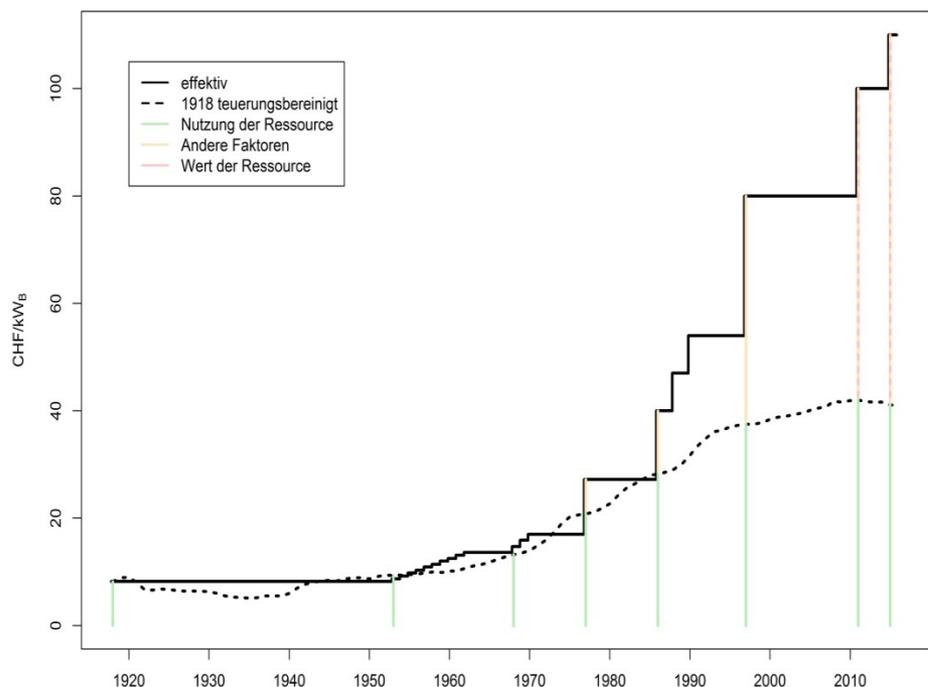
Szenarien für die möglichen Entwicklungen der Strompreise in EUR/MWh bis 2050 [Quelle: Pöyry-Studie zur flexiblen Erzeugung, VSE 2012]

Herausforderung 5: Unsichere Wirtschaftlichkeit II

Ständig steigende Abgaben an die öffentliche Hand, v.a. Wasserzinse

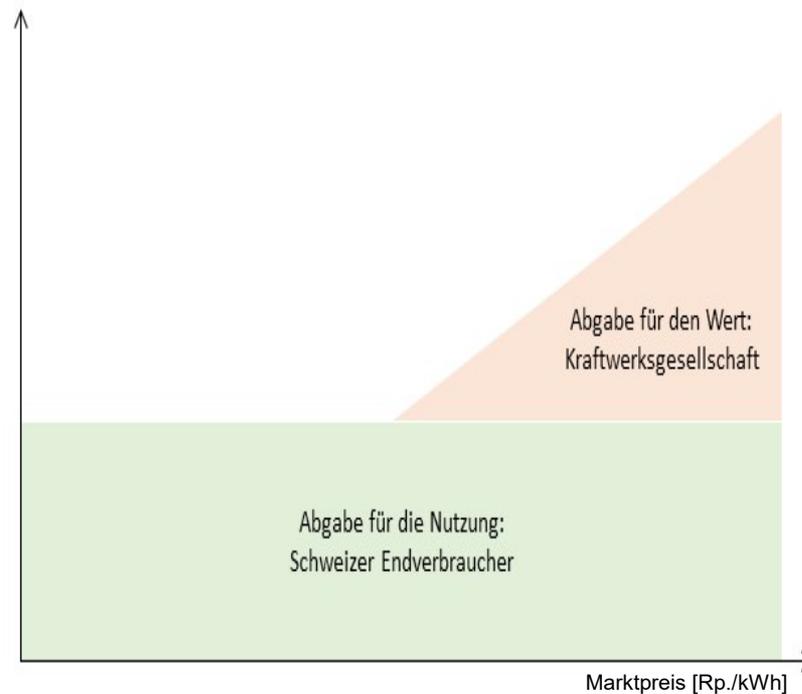
Wasserzins hat sich teuerungsbereinigt verdreifacht; mit 1.6 Rp./kWh ein bedeutender Kostenfaktor, der erwirtschaftet werden muss > Neuregelung ab 2020 als Chance nutzen

Entwicklung des Wasserzinssatzes
seit 1918 bis 2020
in CHF/kWh

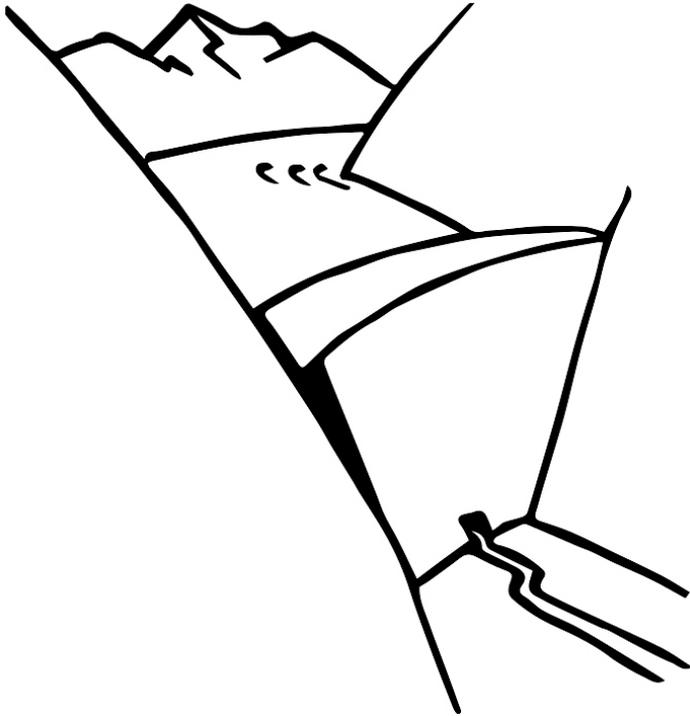


Entwicklung des maximalen Wasserzinssatzes im Vergleich zum teuerungsbereinigten Anfangswert [Datenquelle: BFE, 2016 und Piot/Pfammatter, 2017, eigene Darstellung]

Mögliches Modell zur
Flexibilisierung des Wasserzinssatzes
ab 2020



Modell zur Flexibilisierung mit fixem und marktpreisabhängigem Teil als Chance für alle [Quelle: Piot/Pfammatter, aus bulletin.ch 1/2017]



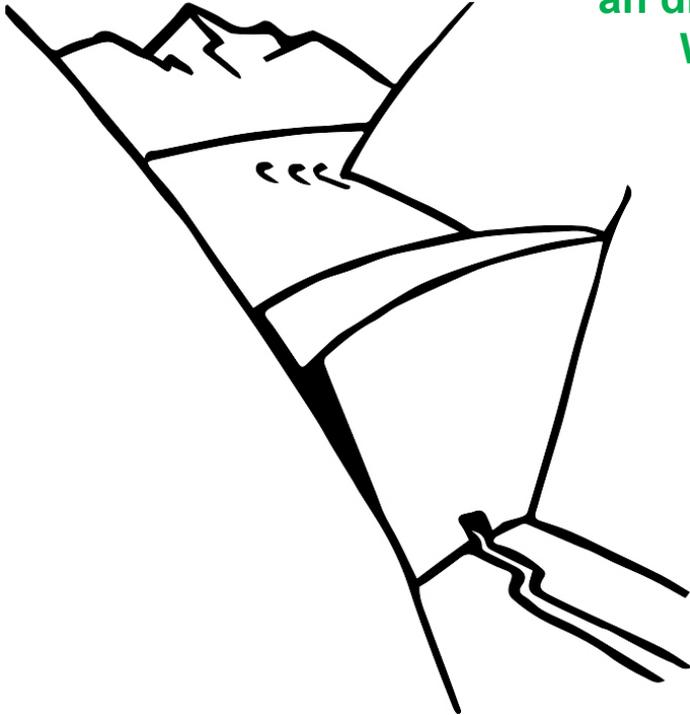
- 1. Die einheimische Wasserkraft steht vor vielen, durchaus spannenden Herausforderungen:**
 - Teure Instandhaltung, komplexe technische Fragen
 - Klimawandel als Chance und Risiko
 - Steigende Schutzansprüche
 - Heimfälle und Neukonzessionierungen
 - Wirtschaftlichkeit als Schlüssel
- 2. Die Herausforderungen sind anzunehmen und auch lösbar, vorausgesetzt es können genügend Erträge erwirtschaftet werden.**

Schweizer Wasserkraft – Auslaufmodell oder Zukunftsmusik?

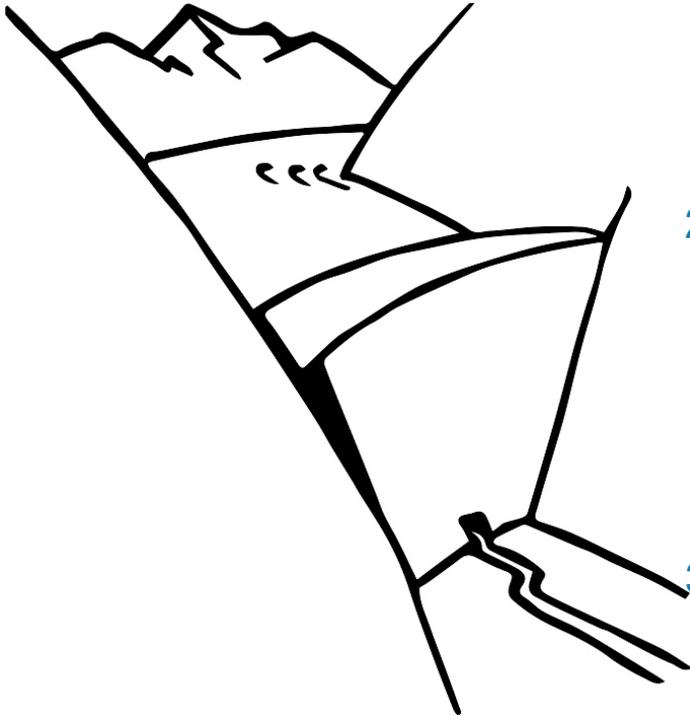
- I. Rolle der Wasserkraft gestern und heute
- II. Entwicklung in der Energie- (Strom-) Strategie
- III. Herausforderungen der Zukunft
- IV. Fazit**

Fazit I: Ungleichgewicht

Sehr hohe Erwartungen
an die einheimische
Wasserkraft



**Viele Herausforderungen,
fehlende wirtschaftliche
Anreize, ständig steigende
Anforderungen und Abgaben**



- 1. Kurzfristig / Dringlich: Bestehende Wasserkraft nicht als gegeben hinnehmen, Kosten optimieren, Erträge für den Substanzerhalt sicherstellen:**
 - Kostensenkung Betrieb und Instandhaltung (in Arbeit)
 - Dringliche Übergangsmassnahmen (Marktprämie)
 - Keine neuen Anforderungen ohne Entschädigung
- 2. Mittelfristig: Abkehr von einer Energiepolitik, welche die Wasserkraft diskriminiert statt deren Leistungen honoriert, u.a. durch:**
 - Neues, flexibles Wasserzinsmodell 2020ff.
 - Neues Marktdesign zur Honorierung Wasserkraft
 - Konsequente Klimapolitik (Lenkungsabgaben)
- 3. Mittel- bis langfristig: Anpassen der Wasserkraftanlagen an die künftigen Anforderungen zur Nutzung Chancen und Reduktion Risiken, u.a.:**
 - Steigerung Leistung, Robustheit und Flexibilität
 - Vergrösserung Speichervolumen (inkl. Multifunktion)
 - Weitere Optimierungen Betrieb und Instandhaltung

A scenic landscape of a mountain valley. In the foreground, a stream flows over large, dark rocks. The water is clear and reflects the surrounding environment. The stream leads towards a large, calm lake in the middle ground. The lake is surrounded by steep, rocky slopes. In the background, there are more mountains, some with snow, and a layer of clouds or mist. The sky is blue with some white clouds. The overall scene is peaceful and majestic.

**Besten Dank für die
Aufmerksamkeit !**

Weiteres Programm

Fachreferate

Die Bedeutung des Ausbaus alpiner Speicherseen für eine sichere und konkurrenzfähige Stromversorgung

Professor Anton Schleiss, EPFL Lausanne

Die Zukunft der Wasserkraft aus Sicht von Pro Natura

Luca Vetterli, Pro Natura Schweiz, Bellinzona

Die Bedeutung des Ausbaus alpiner Speicherseen für eine sichere und konkurrenzfähige Stromversorgung

**Anton Schleiss
Professor
EPFL Lausanne**

Weiteres Programm

Fachreferate

Die Zukunft der Wasserkraft aus Sicht von Pro Natura

Luca Vetterli, Pro Natura Schweiz, Bellinzona

Die Zukunft der Wasserkraft aus Sicht von Pro Natura

Luca Vetterli
Pro Natura Schweiz

Fragerunde

Zukunft der Wasserkraft: Marktchancen, Potenziale, Umweltschutz

Brig-Glis, 7.3.2017

2. Energie-Apéro 2017

Gebäudesanierung: Neue Förderprogramme, Steuerabzüge und technische Umsetzung

Visp, 28.3.2017

Informationen

www.energie-apero-wallis.ch