Pumpspeicherwerke und ihre Einbindung in die Energiewende
Stellenwert, Bedarf und Perspektiven

Aktuelle Erfahrungen aus Genehmigung und Bau von PSW in den D-A-CH - Ländern

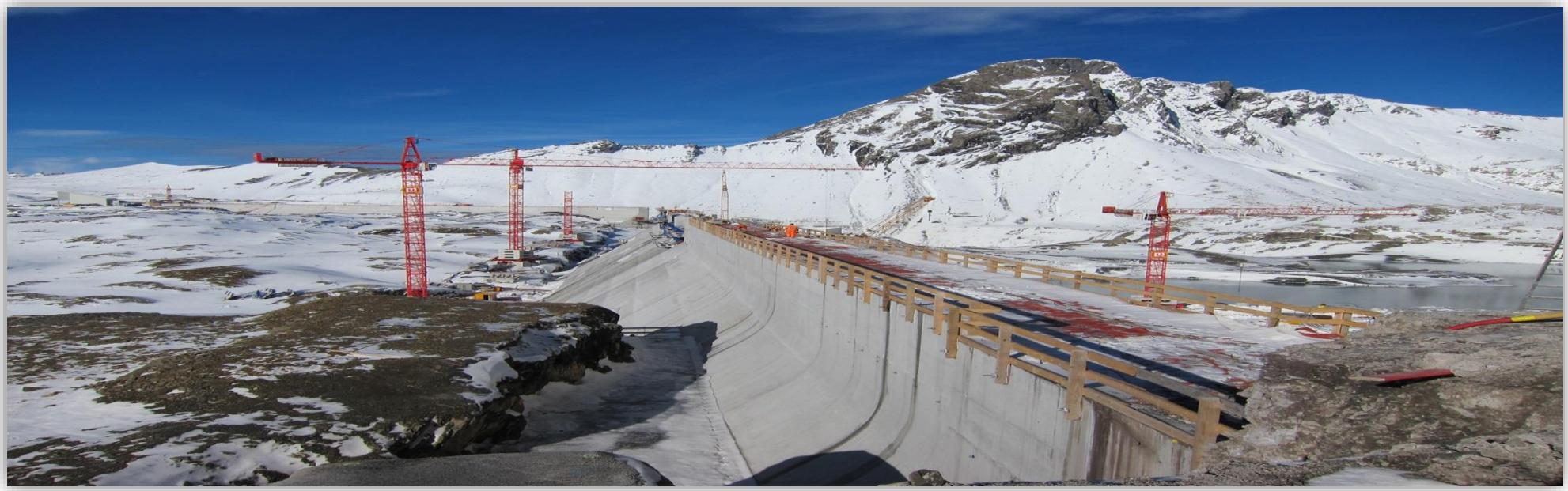


Foto: KW Limmern, Marti, CH

ILF Consulting Engineers Austria GmbH, Essen am 10.07.2017

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH

Agenda

CONSULTING ENGINEERS

Inhalt der Präsentation

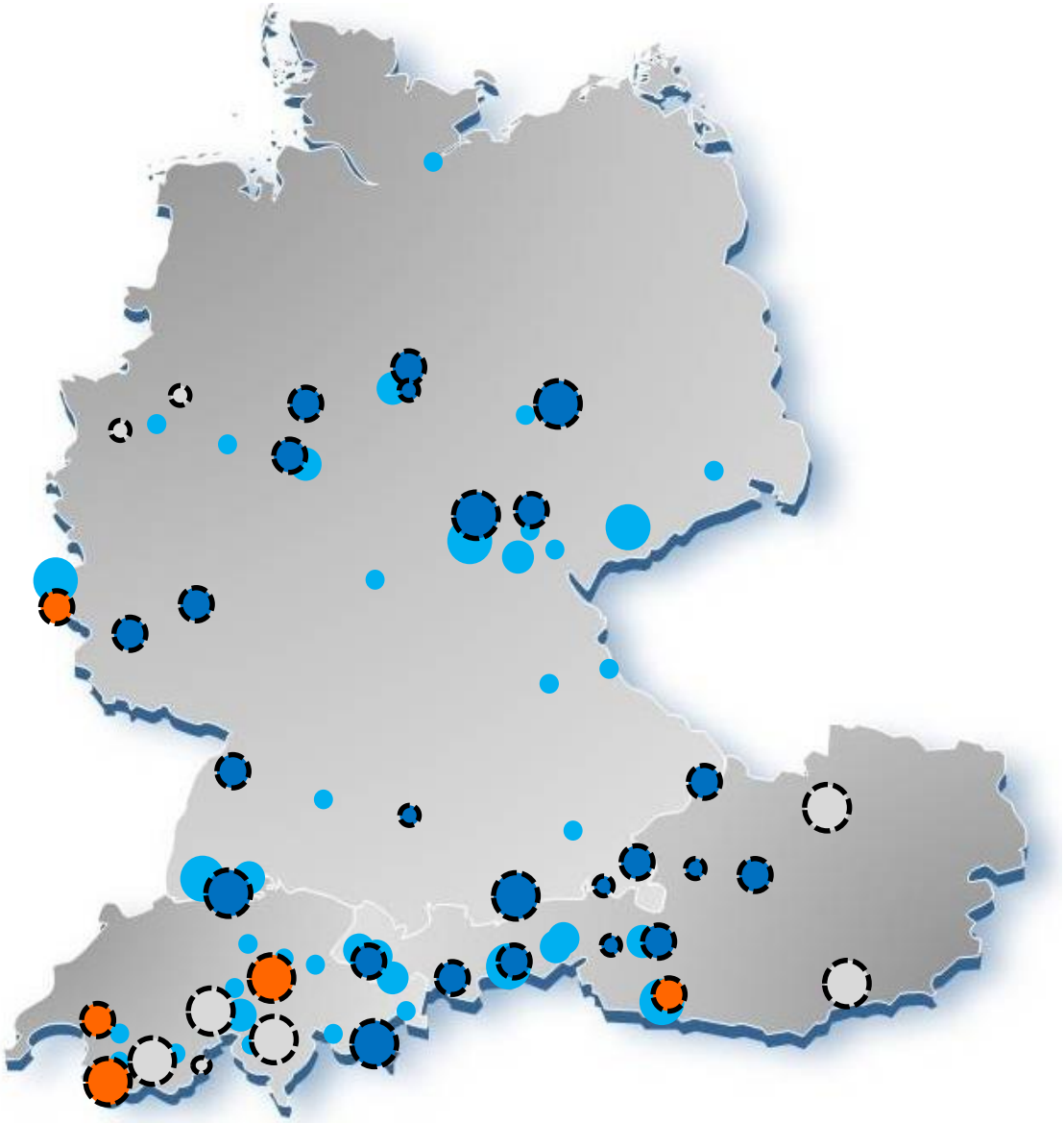
- 1) Allgemeine Situation von PSW in den DACH - Ländern
- 2) Erfahrungen (Beispiele)
- 3) Zusammenfassung

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH

1) Situation von PSW in den DACH - Ländern

CONSULTING ENGINEERS

Übersicht über PSW in DACH / Status 2014



Legende:

- Bestand
- in Bau
- in Planung
- Projektidee

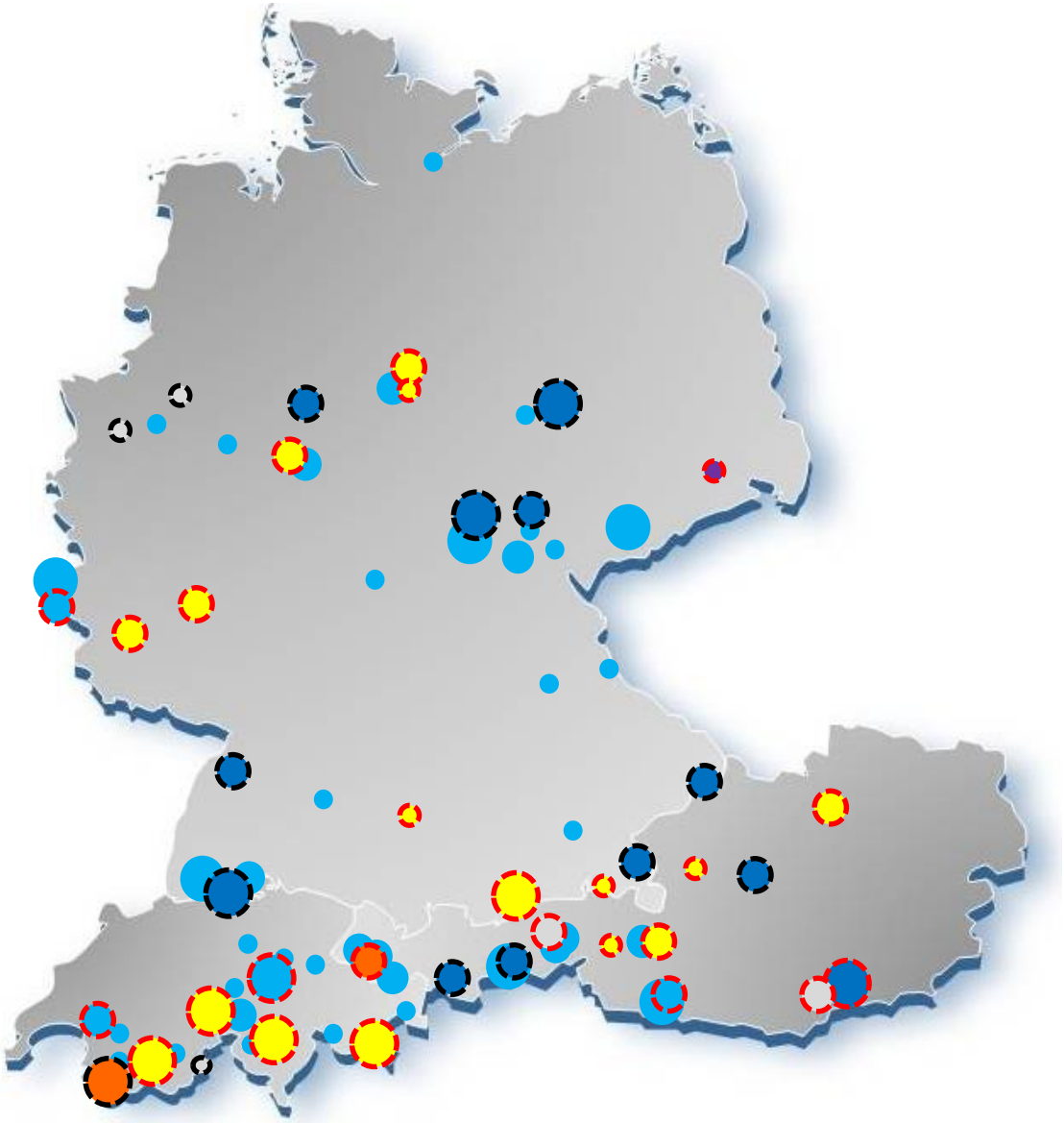
- < 200 MW
- 200 – 500 MW
- > 500 MW

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH

1) Situation von PSW in den DACH - Ländern

CONSULTING ENGINEERS

Übersicht über PSW in DACH / Status 2017



Legende:

- Bestand
- in Bau
- in Planung
- Projektidee

- < 200 MW
- 200 – 500 MW
- > 500 MW

Veränderung seit 2014:

- Einige Projekte seit 2014 in Betrieb (Vianden 11, Reisseck II, Limmern, FMHL+)
- Wenige Projekte in Umsetzung (OVW II, Nant de Drance)
- Viele Projekte verlangsamt / on hold

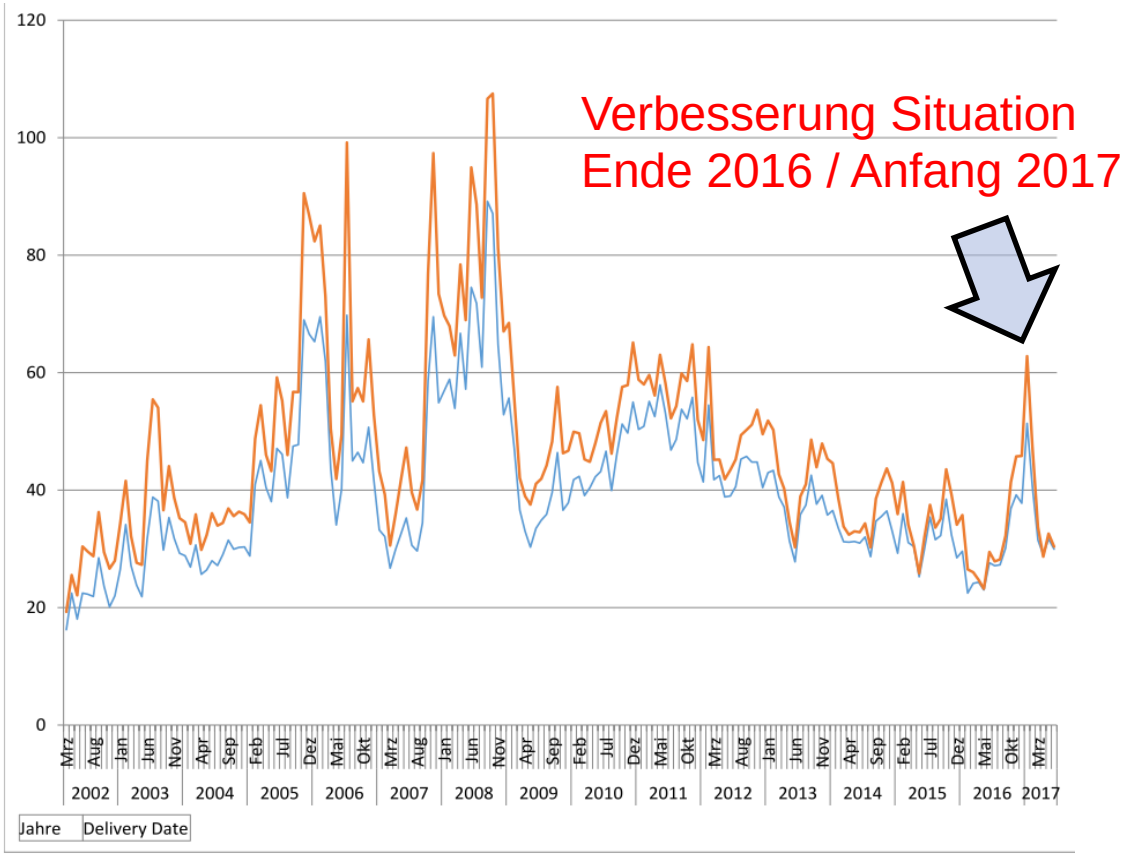
Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
1) Situation von PSW in den DACH - Ländern

CONSULTING ENGINEERS

Situation von PSW in den DACH derzeit

- PSW in DACH im Europäischen Strommarkt verankert.
- Weitere Verschlechterung der Strompreissituation für PSW seit 2014
  - Spreizung am Day Ahead Markt
  - Regelenergiemarkt
- Viele Projekte derzeit nicht wirtschaftlich

Mittelwert bEXAbase (01-24) und bEXApeak (09-20)



Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH

Agenda

CONSULTING ENGINEERS

Inhalt der Präsentation

- 1) Allgemeine Situation von PSW in den DACH - Ländern
- 2) Erfahrungen (Beispiele)
- 3) Zusammenfassung

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

KW Limmern, Tierfehd (CH)

- Betreiber: Axpo, Schweiz
- Kenndaten: 1.000 MW, Q,a,t = 192 m³/s, H = 630 m
- Realisierung: 2009 – 2016
- Besonderheiten:
  - Integration in bestehende Anlagen, Speichererweiterung Muttsee
  - hohe Akzeptanz der Bevölkerung
  - Beteiligung des Kantons Glarus
  - **Kurzes Genehmigungsverfahren (Okt. 08 – Jun. 09)**

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

KW Limmern, Tierfehd (CH)

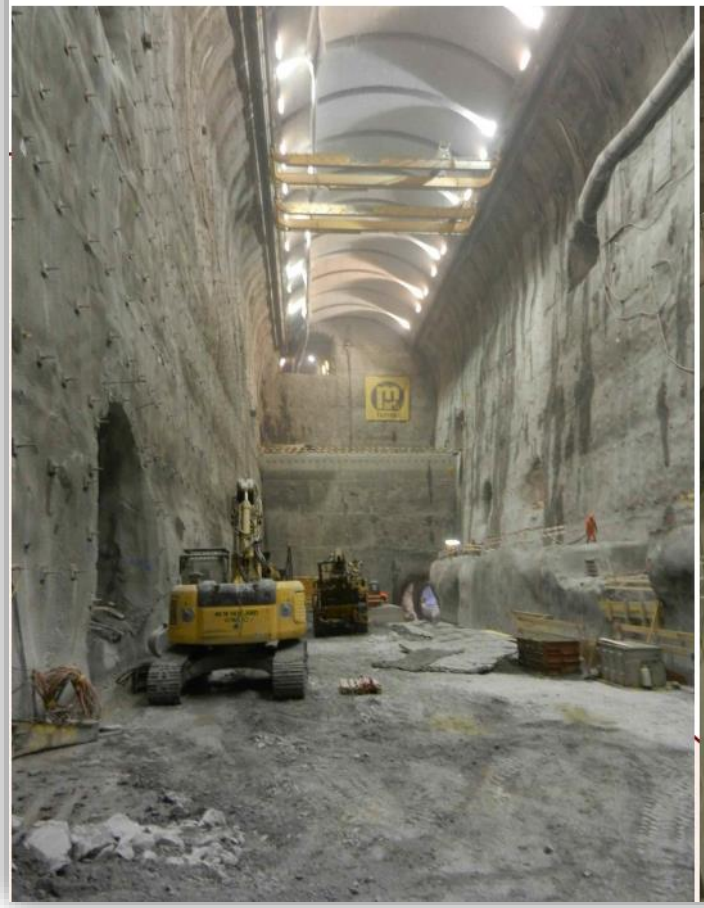
- Bauabwicklung:
  - Komplizierte Erschließung der Baustellen
  - Extrem komplizierte Logistik der Bauabwicklung
  - Hochgebirge, 6 Monate Winter
  - Witterung (z.B. Betonproduktion in Kavernen)
  - ca. 50% Kosten für Installationen

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

- **KW Limmern, Tierfehd (CH)**

Maschinenkaverne (MK)



Trafokaverne (TK)

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

ILF CONSULTING ENGINEERS

- **KW Limmern, Tierfehd (CH)**

- Derzeit 1 Maschine in Betrieb, ausgezeichnete Performance, gute Erlössituation

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

ILF CONSULTING ENGINEERS

PSW Atdorf, Schwarzwald (D)

- Betreiber: Schluchseewerk AG, Deutschland
- Kenndaten: 1.400 MW, Q,a,t = 266 m³/s, H = 600 m
- Besonderheiten:
  - Neuanlage mit 2 Speichern a‘ 9 Mio. m³
  - Extrem komplexes und langwieriges Genehmigungsverfahren
  - Hohe Anforderungen an Umweltplanung

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

PSW Atdorf, Öffentlichkeitsarbeit, Partizipation

- Durchführung G-Verfahren mit Maximum an Transparenz
- Runder Tisch in 2011 mit > 40 Stakeholdern
- Seit 2011 > 40 Sitzungen der Ökologischen Begleitgruppe mit Vertretern von Verbänden und Gemeinden
- >> 100 Veranstaltungen mit Öffentlichkeit, Verbänden, Vertreter der Gemeinden etc. in letzten Jahren
- Allein im Frühjahr 2016 > 30 öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen (Infoveranstaltungen, Bürgersprechstunden etc.)
- Im Januar 2017 drei Wochen Erörterung (Mo – Sa)
- Weitere > 100 Gespräche nach der Erörterung 2017/18

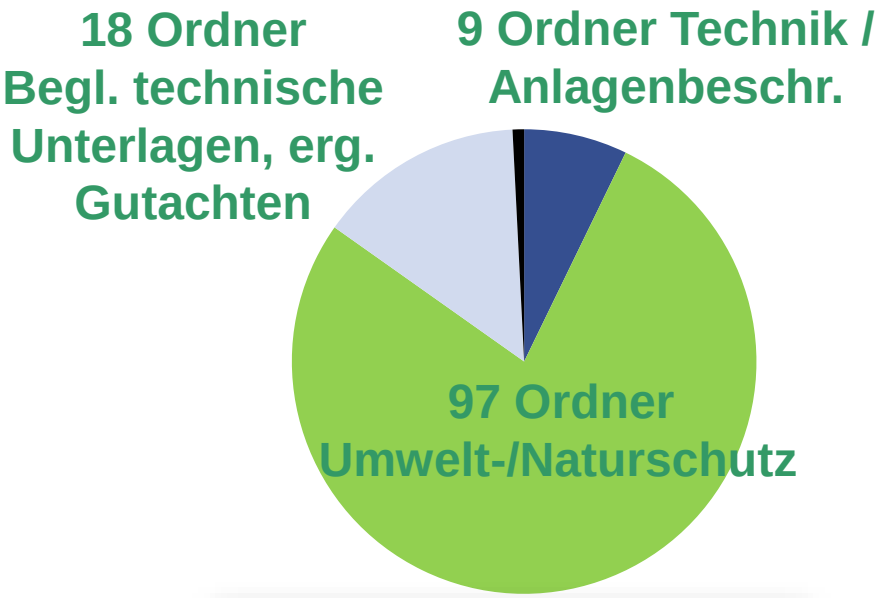
- Versachlichung der Diskussionen durch gelebte Offenheit!
  Aber: strikte Projektgegner bleiben strikte Projektgegner!

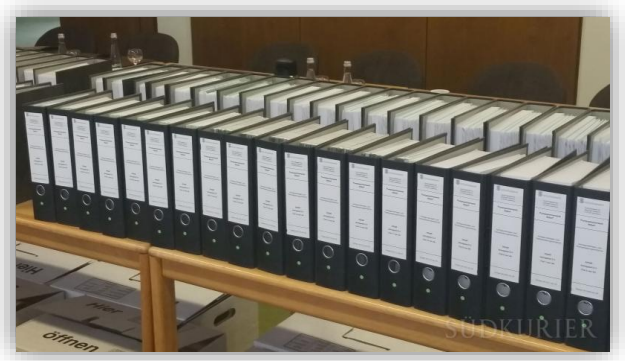
Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

PSW Atdorf, Genehmigungsplanung / -verfahren

- Hochkomplexer Planfeststellungsantrag
  1 Exemplar mit:
  - 124 Ordner
  - 19.000 Seiten Beschreibungen / Gutachten
  - 1.100 Karten und Pläne
- Hoher Anspruch an die Umweltplanung
  durch heute geltenden gesetzlichen Rahmen
- Sehr komplexe Umweltplanung
  mit ökologischen Ausgleichsmaßnahmen
  mit enormen Umfang (insgesamt ca. 1.200 ha)
- Keine Blaupausen PSW vorhanden.





- Verfahrensdurchführung an der Grenze des Leistbaren

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

PSW Atdorf, Zeitplan

• Planungsverfahren	2008-10
• Runder Tisch	2011
• **PFV** mit Vor- / Vollständigkeitspr.	**2011**-2015
• PFV Offenlage	2016
• PFV Erörterungstermin	01/2017
• PF-Beschluss voraussichtlich	2019
• **Rechtskräftiger PF-Beschluss**	**ca. 2023 - 2025**
• Baubeginn	nicht vor ca. 2025
• Bauzeit	6 Jahre
• Inbetriebnahme	2030/31 urspr. 2018 vorgesehen

➢ IBN fällt in Ausbaukorridor EE >50% (Zeitraum mit >> Speicherbedarf)

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

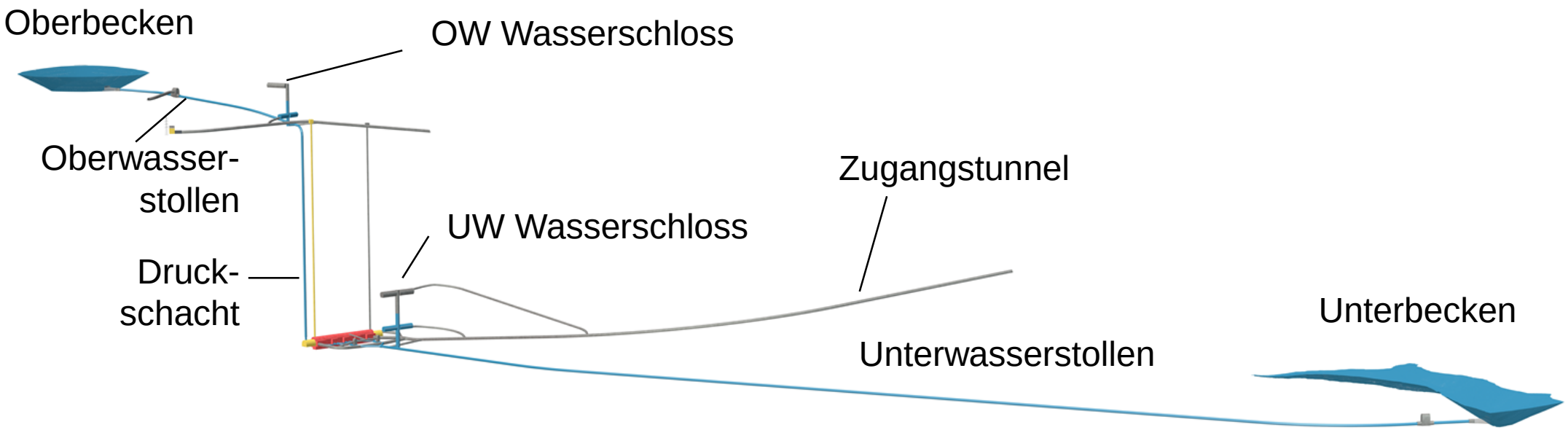
PSKW Koralm (A)

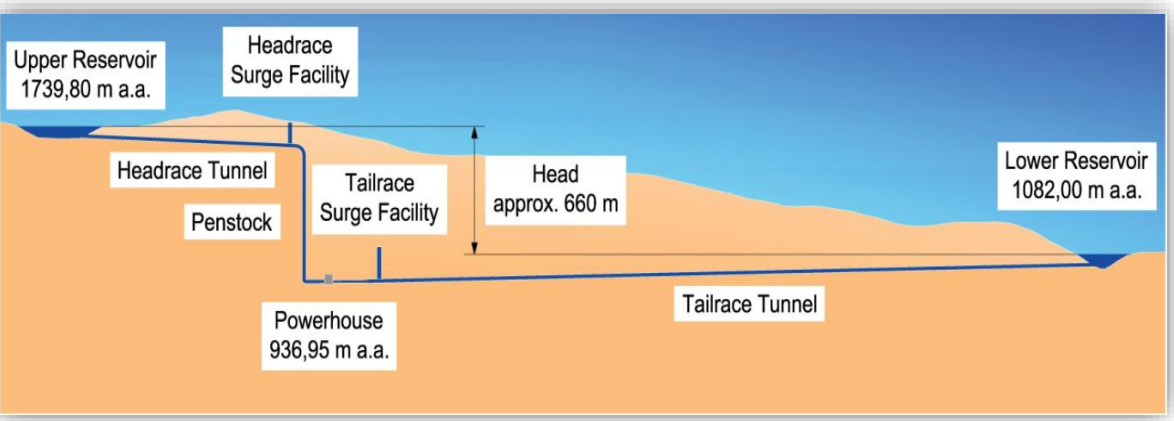
- Betreiber: PSKW Koralm GmbH, Österreich
- Kenndaten: 1.000 MW, Q,a,t = 155 m³/s, H = 660 m
- Besonderheiten:
  - Neuanlage mit 2 Speichern a‘ ca. 5 Mio. m³
  - Allianzmodell (Projektbetreiber besteht aus Grundstücksbesitzer, Baufirma und Ausrüster)
  - Höchste Flexibilität

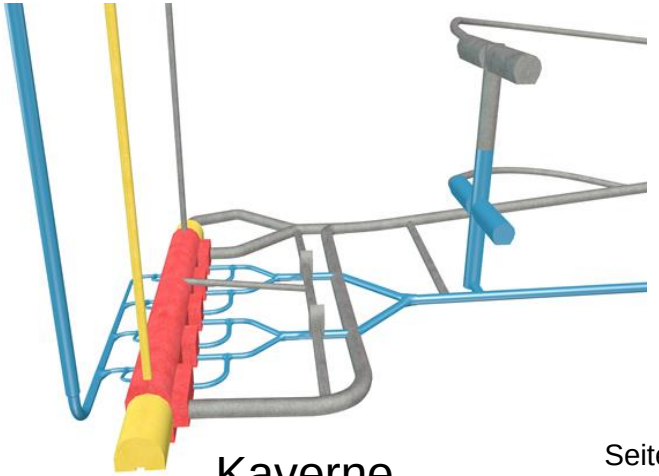
Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

ILF CONSULTING ENGINEERS

- **PSKW Koralm, Projektkonzept**







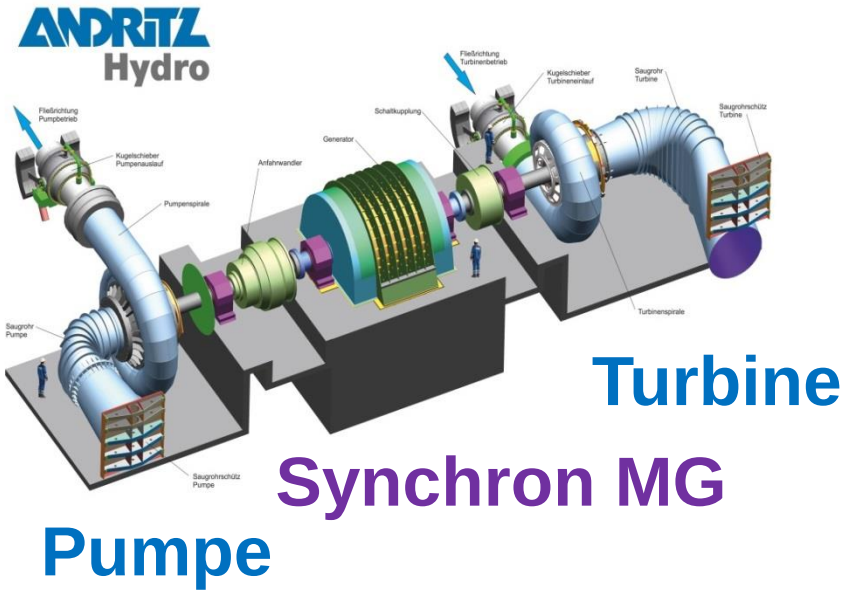
Kaverne

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

PSKW Koralm, Ausrüstung

- 4 x 290 MVA
- Regelbereich:
  - -148 m³/s bis +160 m³/s
  - -1.000 MW bis + 1.000 MW
- Gesamtwirkungsgrad ca. 80%
- Extrem kurze Schaltzeiten
  - < 1 min. zwischen Pump- und Turbinenbetrieb (schnelles Kuppeln / Entkuppeln, ein Drehsinn)
  - ~ 1 min. von Stillstand zu Turbinenbetrieb
  - < 2 min. von Stillstand zu Pumpbetrieb
- Betriebsarten:
  - Wirkleistungsbetrieb (Batteriebetrieb)
  - alle Arten Regelleistungsbetrieb
  - Schwarzstart, Phasenschieberbetrieb



Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

PSKW Koralm, Vertragsmodell

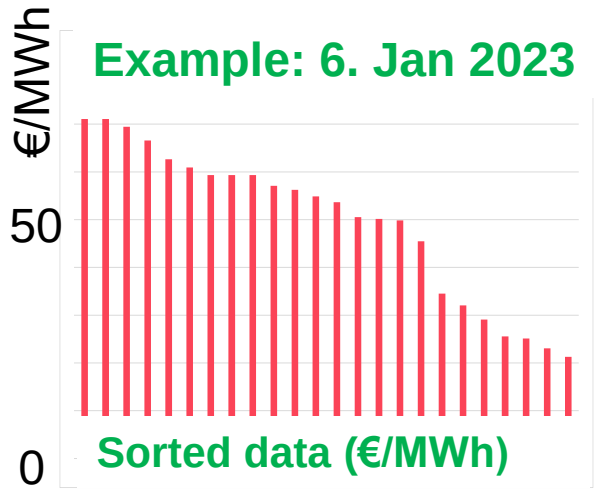
- Vertragsmodell an “Allianzmodell” angelehnt (urspr. aus Australien)
  - Partner tragen proportional Verantwortung, Chancen und Risiken
  - Bonus-Malus System
- Projektpartner sind motiviert, Know-How einzubringen für:
  - Projektoptimierungen
  - Minimierung der Risiken
  - Minimierung der Kosten

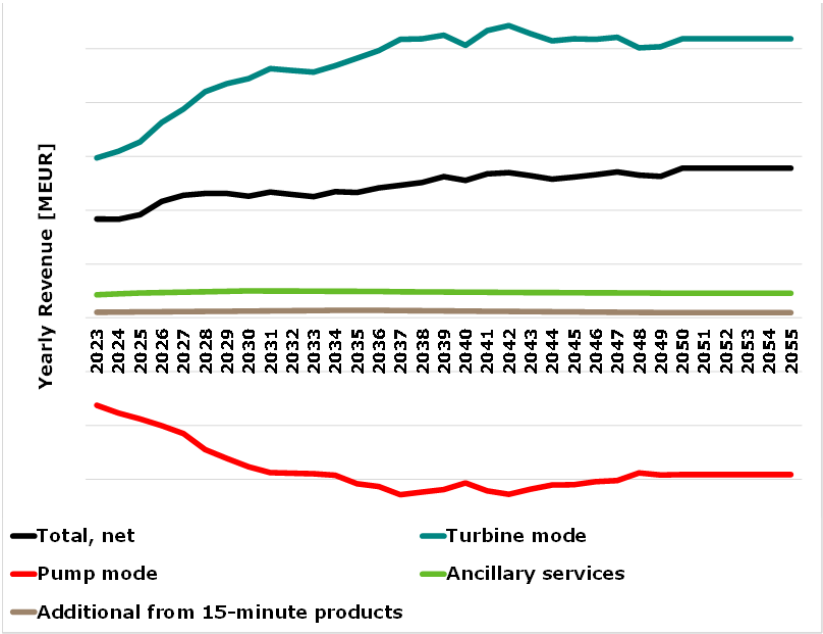
Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

PSKW Koralm, Marktanalyse

- Marktanalyse von “prognos”
  - Unterschiedliche Szenarien Entwicklung Energiemarkt
  - Stundenpreise in €/MWh für 2023 - 2055 für D und A
- Kosten:
  - IVK > 1.200 €/kW, BK ca. 0,5 – 0,6 % € der IVK/a
- Betrieb:
  - bis 7 bis 9 h Turbinenbetrieb / Tag
  - bis 2.000 / 2.500 Volllaststunden/a (T/P)
- Erlöse / Wirtschaftlichkeit:
  - Wirkleistungsbetrieb, Regelleistungsbetrieb
  - Zusätzlicher Erlös für 15 Minuten Produkte
  - Sensitivitätsanalysen (Monte-Carlo)
  - Kontrollrechnung für 2015 – 2017
  - Attraktiver IRR





Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

PSKW Koralm, Genehmigungsaspekte

- Umfangreiche Erkenntnisse zur Geologie aufgrund Koralm Bahntunnel
- Gute Zugänglichkeit,
  kaum neue Erschließungen notwendig,
  Rechte für Erschließung gesichert
- Grund größtenteils im Eigentum des Projektbetreibers
- Massenausgleich im Projektgebiet,
  keine Deponien notwendig
- Energieeinspeisung in 380 kV – Leitung der APG beim Oberbecken
- Positive Beurteilung des Projektes durch Staubeckenkommission
- Straffes und rasches Genehmigungsverfahren in Aussicht gestellt (UVP – Verfahren)

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
2) Erfahrungen (Beispiele)

CONSULTING ENGINEERS

PSKW Koralm, Marktanalyse

• Fertigstellung Feasibility Study	2016
• Investorensuche	ab 2016
• Genehmigungsverfahren	2016 - 2018?
• Ausschreibungsplanung	2017 - 2019
• Vertragsabschluss	2019?
• Baubeginn	ab 2020?
• Bauzeit	6 Jahre
• Früheste Inbetriebnahme	2026?

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH

Agenda

CONSULTING ENGINEERS

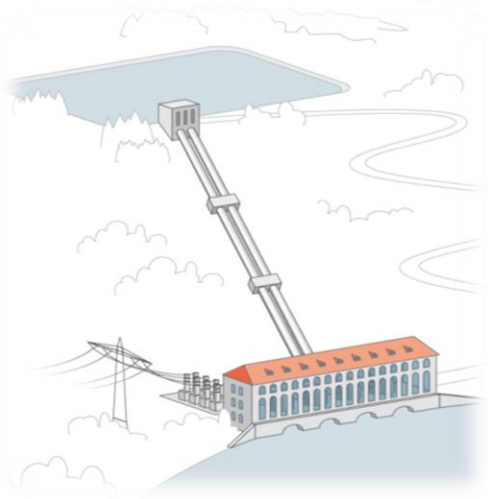
Inhalt der Präsentation

- 1) Allgemeine Situation von PSW in den DACH - Ländern
- 2) Erfahrungen (Beispiele)
- 3) Zusammenfassung

Aktuelle Erfahrungen Genehmigung und Bau von PSW in D-A-CH
3) Zusammenfassung

CONSULTING ENGINEERS

Warum PSW?



- Derzeit schlechte Rahmenbedingungen für PSW in D-A-CH
- Éntwickler, Projektbetreiber, Investoren zögern
- Große Anzahl von Speicherstudien in letzten Jahren mit sehr uneinheitlichen Ergebnissen bzgl. Speichernotwendigkeit
- Metastudie Energiespeicher von UMSICHT(1) und IWES(2) zeigt kein einheitliches Bild, aber:

- Bis 2030 erwartete zusätzliche Kapazität Spitzenlast **13 – 50 GW,** d.h. neue Kapazitäten und Speicher in jedem Fall notwendig
- Paralleler Ausbau verschiedener Speichertechnologien (PSW, PtG, PtH, Batterien) wird notwendig.
- Flexibilisierung im Energiesystem + Speicher in Zukunft notwendiger denn je
- PSW mit guten Rahmenbedingungen auch künftig notwendig und konkurrenzfähig

(1) UMSICHT – Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik
(2) IWES – Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik

Die ILF-Gruppe

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

ENGINEERING
EXCELLENCE