



♥♥♥♥♥♥♥♥

**Willkommen**

**zum Infoabend  
der BI Koralm**

**über den  
geplanten  
Pumpspeicher  
Koralm**

**Freitag  
10.11.2017  
Schwanberg**

**Uwe Begander**

Die Kühlein im Glitzkar denken sich



Und wo bitte is jetzt des öffentliche Interesse?

# Überblick

- **Energie**
  - Theorie: Erhaltung, Umwandlung
  - Praxis: Erzeugung, Speicherung, Verbrauch
  - Erneuerbare Energie – Energiewende
  
- **Energienetze und Energiespeicher**
  
- **Pumpspeicher Koralm**
  - Dimensionen einer Industrieanlage im Naturraum
  - Funktionalität – Verluste
  - Wirtschaftlichkeit
  - Kritikpunkte
  - Schlussfolgerungen

# Physikalische Größe vs. Technische Nutzung

- **Energieerhaltung**  
(1.HS TD)
- **Energieformen**
  - Potentielle E.
  - Kinetische E.
  - Chemische E.
  - Elektrische E.
  - Thermische E.
- **Energieumwandlung**  
(2.HS TD)

- **Energieerzeugung**  
= Umwandlung
- **Energieverbrauch**  
= Umwandlung
- **Energiespeicherung**  
= Umwandlung
- **VERLUST**  
**WIRKUNGSGRAD**

# Erneuerbare o. regenerative Energie

# Energiewende Energienetze

- Biomasse, Biogas
- Geothermie
- Wasserkraft
- Gezeitenkraft
- Windenergie
- Sonnenenergie
  - Solarthermie
  - Photovoltaik

- Dezentrale autarke  
Energieversorgung vs.
  - Kurze Transportwege
  - KWK-Systeme
  - Netzentlastung
  - Regionale Wertschöpfung
- Zentrale Energiewende
  - Supergrids (Hochspannungs-  
Gleichstrom-Übertragung)
  - Geringer Speicherbedarf
  - DESERTEC

**Energieeinsparung**

**Energieeffizienz**

# Energiespeicher (Alternativen)

- **Elektrisch: Kondensator, Supraleiter**
- **Mechanisch**
  - Potentiell: **PSWs**, Druckluft, Hubspeicher
  - Kinetisch
- **Chemisch**
  - **Galvanisch: Batterien, Akkus**
  - **P2G – Power to Gas**
    - Elektrolyse zu Wasserstoff ... 80 %
    - Hydratisierung zu Methan ... 60 %
- **Thermisch**

# Pumpspeicher Koralm

- **Kollateralschäden in Bau- und Betriebsphase**
- **Betriebsgeheimnisse**
- **Komponenten und Funktion eines PSW**
- **Verluste – Wirtschaftlichkeit in einem PSW**
- **„Schadstoffausstoß“ eines PSW**
- **Schlussfolgerungen**

# Kollateralschäden / Natur(zer)störung

- **Verschlechterung und Zerstörung von Gewässern während der Bau- und der Betriebsphase**
  - Seebach (UVE: „Umwandlung mehr o. weniger natürlicher Landschaften“)
  - Quellfassungen (Schneeloch, Hirschkogelbach I u. II, Gosnitz, Glitzalm, Quellgruppe Gregormichlalm)
    - Summe 8 l/h (entspricht dem Verbrauch für 5.120 EW)
  - Verschmutzungen der Schwarzen Sulm in Bau und Betrieb (Direkteinleitung aus einer ARA; regelm. Stauraumpülungen)
- **Flächenverbrauch**
  - 2 Wasserspeicher á ca. 5.000.000 m<sup>3</sup> (je 20 ha)
  - Arbeits- und Lagerflächen auf Gregormichlalm, bei Glitzalm, Glitzfelsen, Portal Zufahrtsstollen (10 ha)
  - Straßennetz (UVE „Zufahrtswege Bestand“) ... 540.000 m<sup>3</sup> Material
  - Sprengmittellager; Transport von mehr als 5 to Sprengmitteln täglich (10 to alle 2 Tage) durch den Bezirk Deutschlandsberg in Spitzenzeiten
  - großflächige Rodungen

# Tarnen & Täuschen

- Dammbrechtszenarien und Flutwellendiagnostik
- Geologie („á la Koralmtunnel“)
- Untertagebau
- Wasserbautechnik
- Maschinenbau



BI Koralm

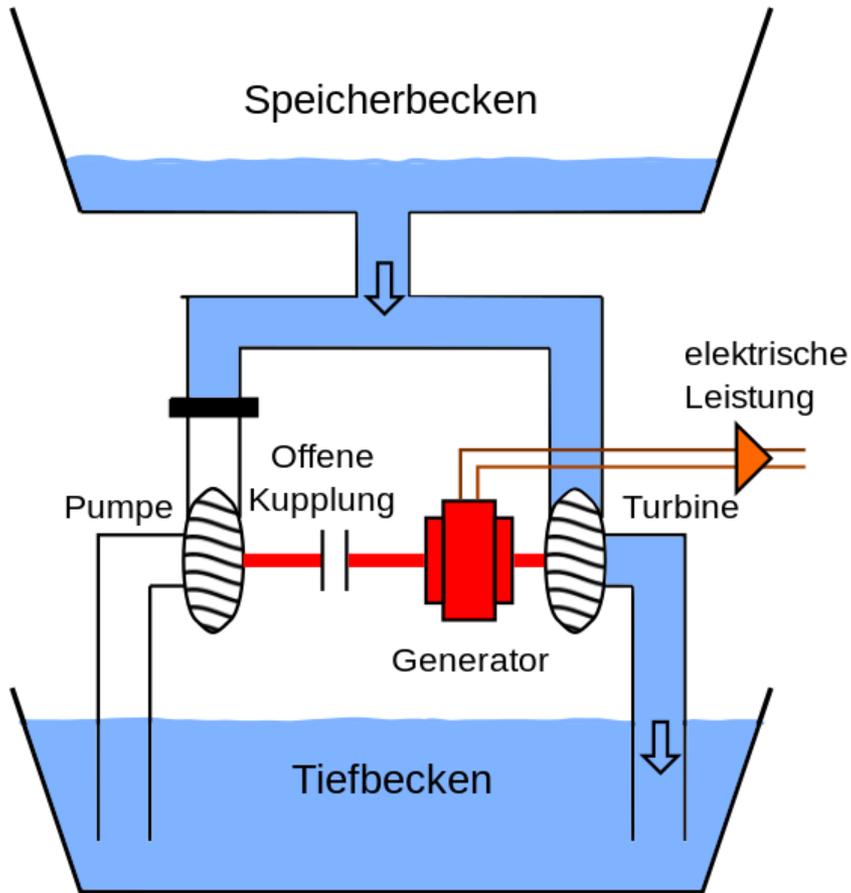


Bildquelle: LucFilm 2017 (youtube)

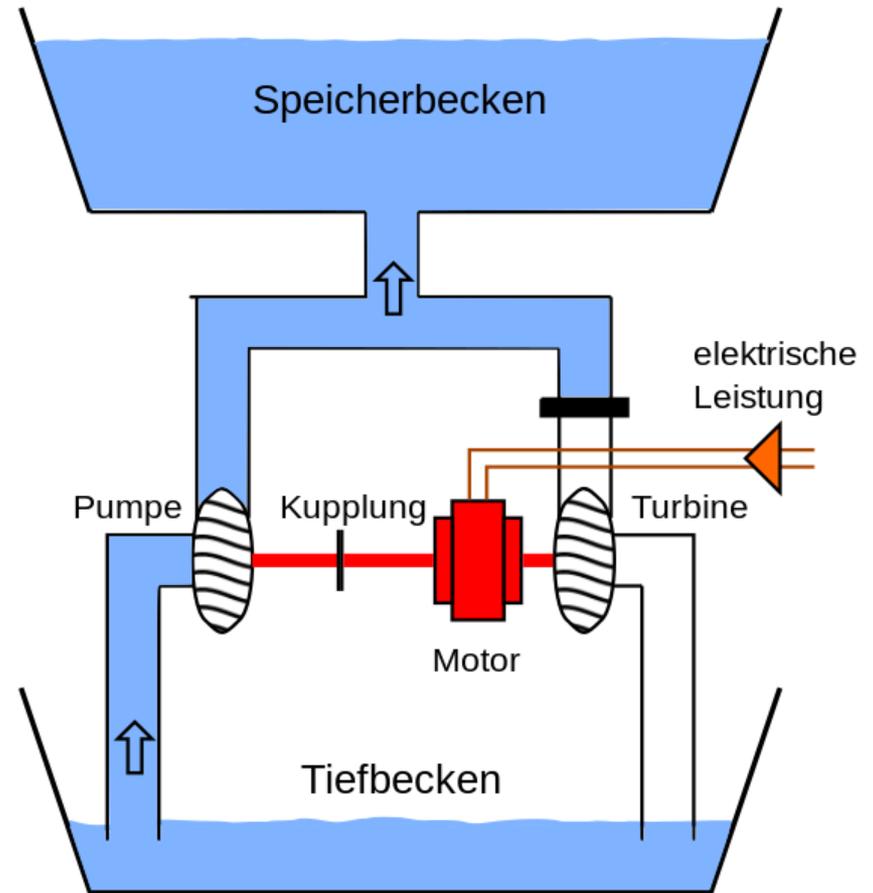
Infoabend 10.11.2017

# Prinzip Pumpspeicher

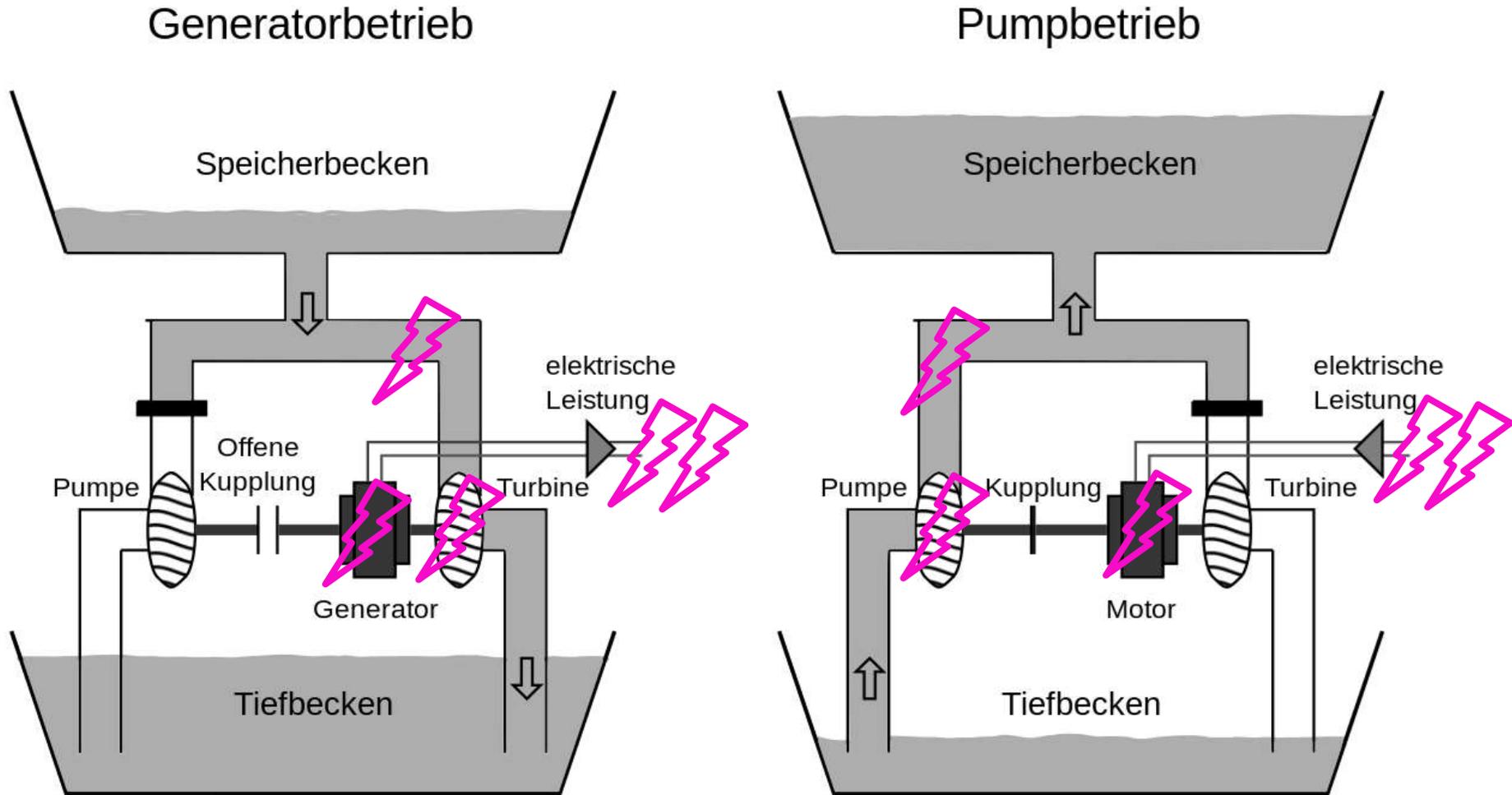
## Generatorbetrieb



## Pumpbetrieb



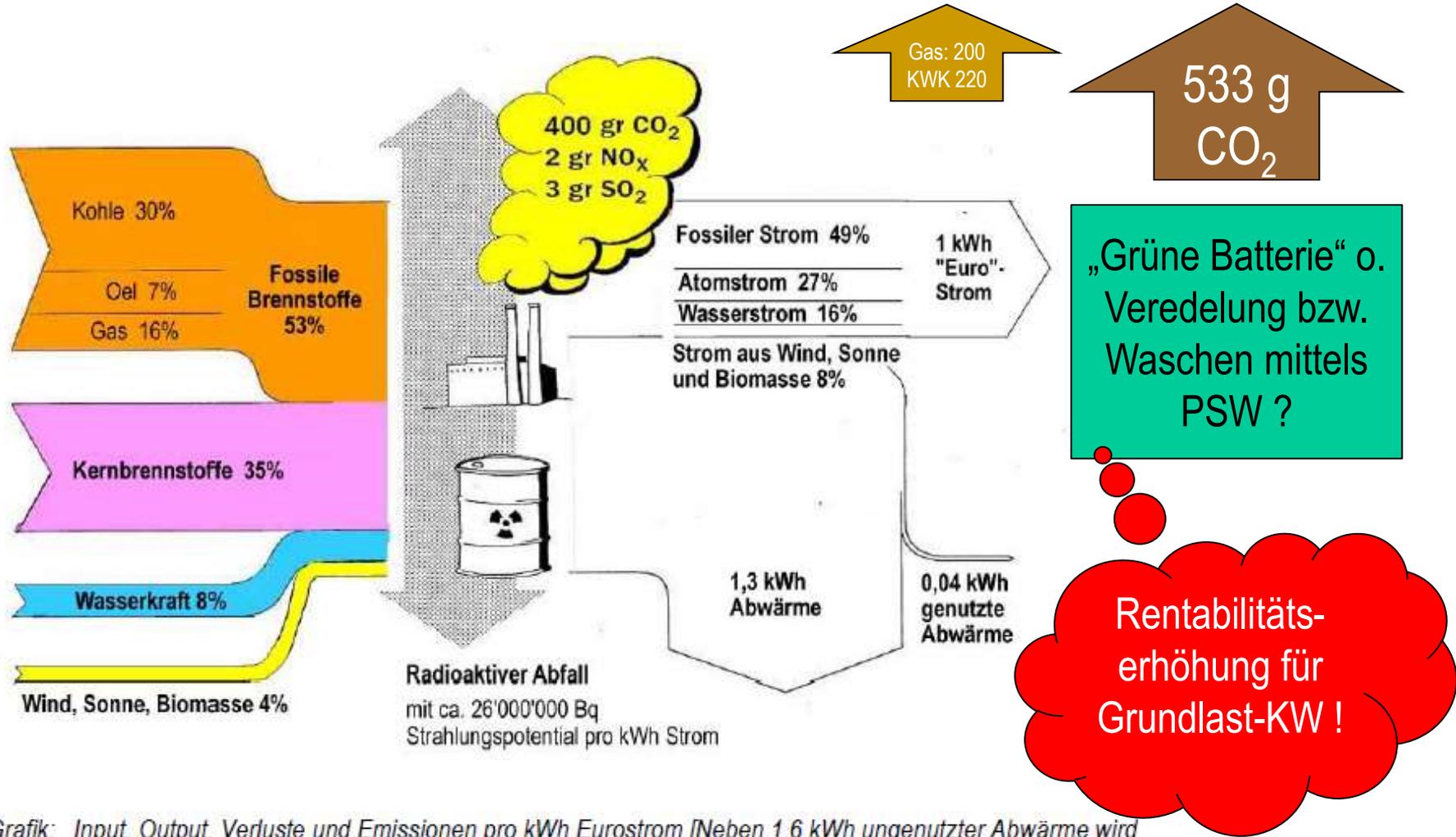
# Verluste beim Pumpspeichern - Orte



# Verluste beim Pumpspeichern - Zahlen

- **Leitungsverluste Zu- u. Ableitung**
  - 380 kV – 1 %/100km
  - NÖ Wiener Becken / Nordburgenland ... 300 km ... 6 %      $\eta = 0,94$
  - Nordsee ... 1.250 – 1.500 km ... 25 – 30 %      $\eta = 0,75$
- **2 x Transformation**      $\eta = 0,98$   
(Netz – Motor u. Generator – Netz) ... je 1 %
- **Elektromotor Pumpe (IE2/IE3) ... ca. 5 - 10 %**      $\eta = 0,925$
- **Pumpe ... ca. 75 – 92 %**      $\eta = 0,835$
- **Turbine ... ca. 85 – 95 %**      $\eta = 0,90$
- **Generator ... ca. 94 – 96 %**      $\eta = 0,95$
- **2 x Leitungsverluste ... je 1 – 3 %**      $\eta = 0,96$   
(Rohrreibung, Ein-/Auslauf, Schieber)
- GESAMTWIRKUNGSGRAD (Durchschnittswerte)**      **$\eta = 0,62$**   
(optimal)     ( $\eta = 0,765$ )

# Pumpstrom - Europäischer Strommix



Grafik: Input, Output, Verluste und Emissionen pro kWh Eurostrom [Neben 1,6 kWh ungenutzter Abwärme wird 400 Gramm CO<sub>2</sub> + 34 Mio. Becquerel radioaktives Strahlungspotential erzeugt], Quelle ENTSO-E-Monatsstatistiken: [www.entsoe.eu/resources/publications/general-reports/monthly-statistics/](http://www.entsoe.eu/resources/publications/general-reports/monthly-statistics/)

# Pumpstrom im Konkurrenzkampf

- **Bandstrom (Grundlast rund um die Uhr)**
  - Atom-, Kohle-, LaufKWs
- **Mittelstrom (6 – 10 h tägl.)**
  - Gaskombi-, SpeicherKWs, KWK-Anlagen, PSWs
- **Spitzenstrom (wenige h tägl.)**
  - Gaskombi-, Gasturbinen-, SpeicherKWs, PSWs
  - **Tagesspitzen: Solarstrom**
  - **Jahreszeitspitzen: Windkraft**
- **prim. (wen. s), sek. (15 min), tert. (wen. min) Regelenergie**
  - alleine die TIWAG könnte heute schon alleine für ganz Ö Regelenergie auf allen Ebenen bereitstellen



Kein Versorger  
sondern Konkurrenz  
für PSWs

# Schlussfolgerungen

## ■ Öffentliches Interesse

- PSWs produzieren „am Markt vorbei“ (Spitzen- und Regelstrom ist in Genüge vorhanden)
- PSWs erhöhen Rentabilität und Standzeit für Atom- u. Kohlestrom (Bremsen der Energiewende)
- PSWs benötigen zusätzliche Energie und erhöhen damit Schadstoffausstoß (keine Stromautonomie)
- Risikoerhöhung wird vergesellschaftet

## ■ Ökologie

- Einleitung der Zerstörung des „Lebensraums Koralm“
  - Glitzkar ist gemeldetes Natura-2000-Schutzgebiet
- Gefährdung der Trinkwasserversorgung des süd-weststeirischen Hügellandes und des Leibnitzer Beckens
- Gefährdung der Schwarzen Sulm (Europaschutzgebiet Nr. 3) und von Naturdenkmälern (Stauraumpülungen)

Und jeder Ochs im Gltzkar weiß,  
des PSW is a ziemlicher ...



Das Geschäftsmodell „PSW Koralm“  
widerspricht allen öffentlichen Interessen.