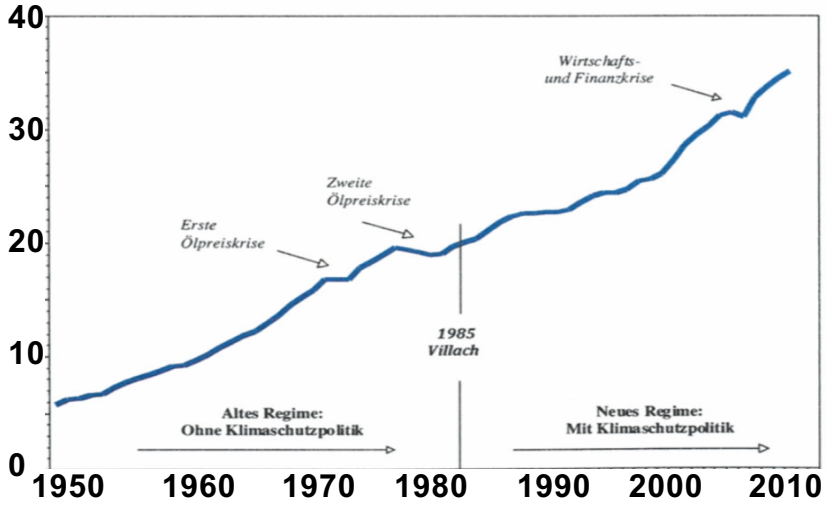
Herausforderungen & Vorteile der Wasserkraft im aktuellen Umfeld

Ludwig Piskernik

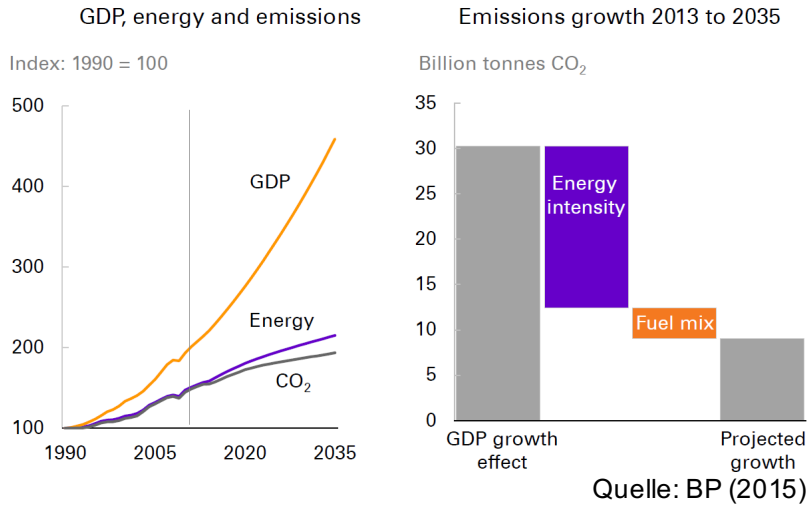
ÖBB-Infrastruktur AG

Globale Herausforderungen an das Energiesystem

Anstieg der energiebedingten Treibhausgase in Mrd. t



Wirtschaftsleistung, Energiebedarf, CO_2-Emissionen bis 2035



Quelle: BP (2015)

Ansatzpunkte:

- weiterer Ausbau von erneuerbarer Energie
- Steigerung der Energieeffizienz
- Substitution fossiler Energie durch erneuerbare Elektrizität

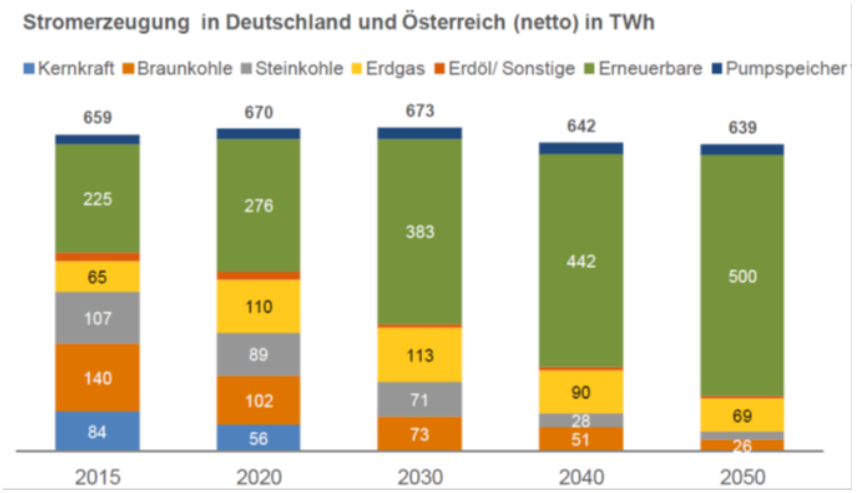
bspw. EU-Politiken:

- Energie Union
- Energiepolitischen Ziele 2030
- Energy Roadmap 2050
- Energieeffizienz RL
- Erneuerbare RL
- ……

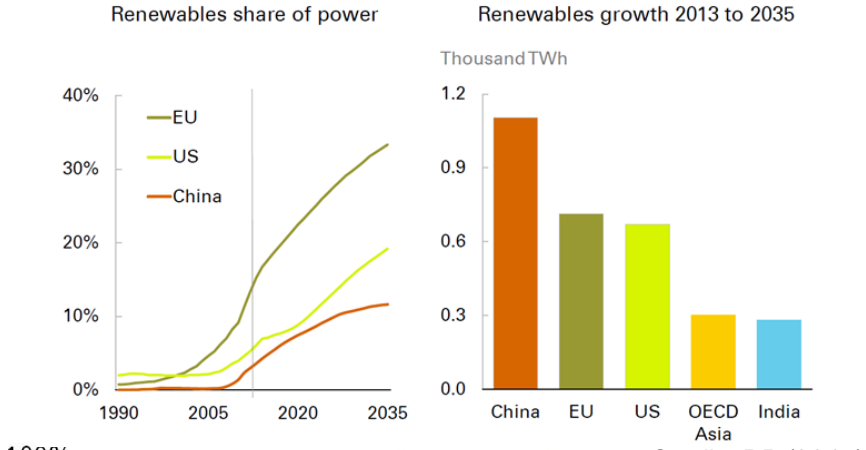
Auswirkungen auf das Elektrizitätssystem

Europäischen Energie- und Klimapolitik strebt einen Anteil von 27% erneuerbaren Energien am Energieverbrauch bis 2030

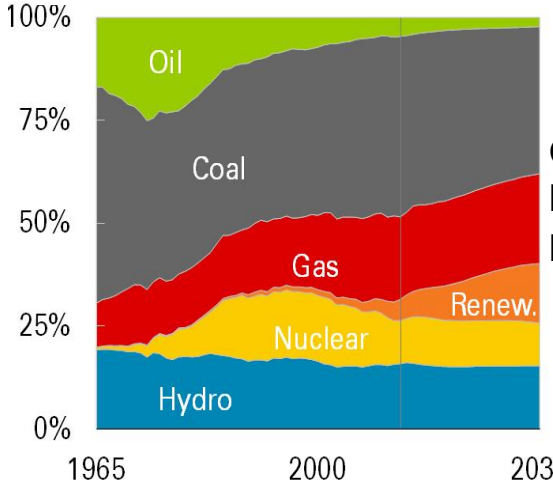
- für das Elektrizitätssystem bedeutet dies rund 50% Erneuerbare am Aufbringungsmix



Quelle: (Prognos, 2014)



Quelle: BP (2015)



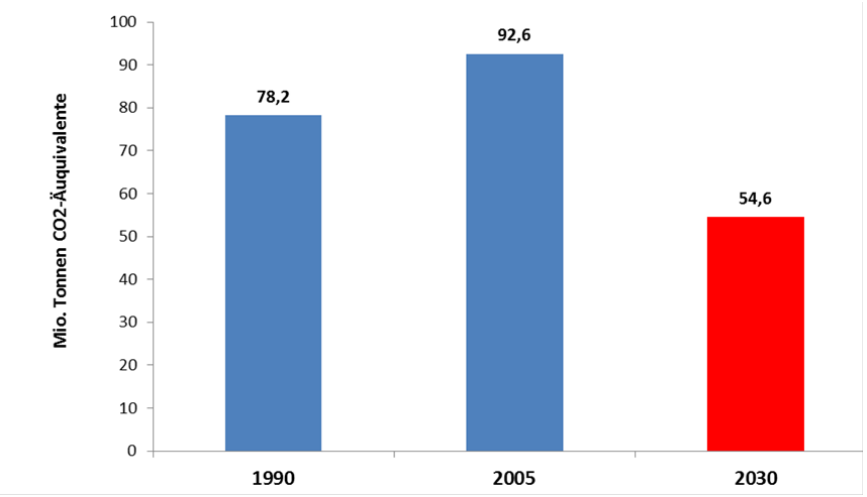
Globaler Primärenergiemix Elektrizitätsaufbringung

Eigenschaften eines derartigen Elektrizitätssystem

- wetterabhängig
- steigende Volatilität und
- leistungsintensiv
- Abnahme der Grundlast- und Zunahme der Mittel- und Spitzenlastkraftwerke

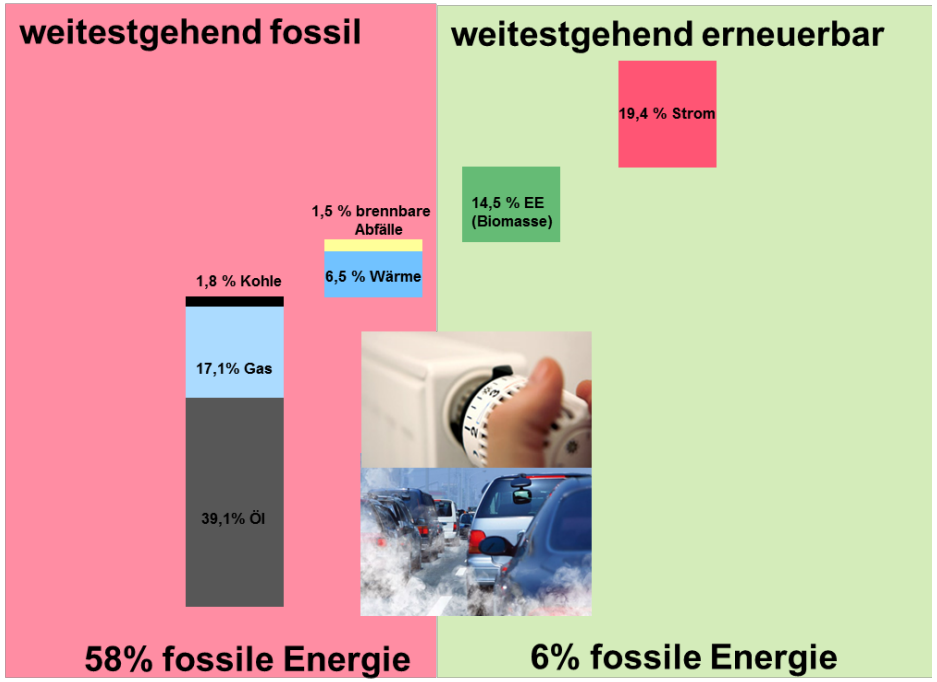
Ein Umbau des Elektrizitätssystems alleine reicht in Österreich nicht aus!

- 40% Treibhausgasreduktion bis 2030 (Basis 1990)
- Struktur der Energieaufbringung spielt eine wesentliche Rolle
- Herausforderungen für Länder wie Österreich Ziele zu erreichen!
- Diskussion über Einbindung der Non-ETS Sektoren Verkehr und Wärme in das ETS



Treibausgasemissionen in Österreich 2030 unter der Annahme eines 40 % Reduktionszieles

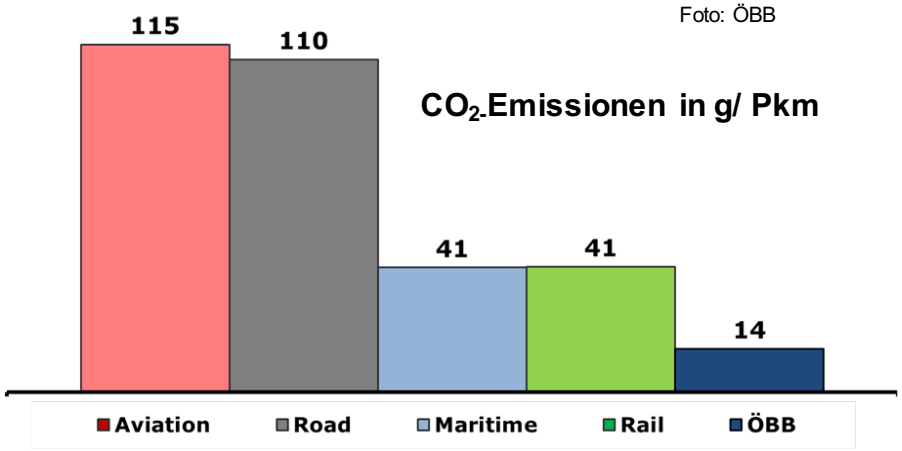
(Quelle: UNI Linz - Prof. Schneider et. al.)



Quelle Statistik Austria, Nutzenergiebilanz, 2010

Wasserkraft als Treibstoff der Bahn – nachhaltige und sichere Mobilität

Foto: ÖBB



Source: EEA http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/estimated-specific-emissions-of-co2
30 EEA member countries (that is EU-27 plus Norway, Switzerland, Turkey)

Hohe Lastdynamik im Bahnstromnetz

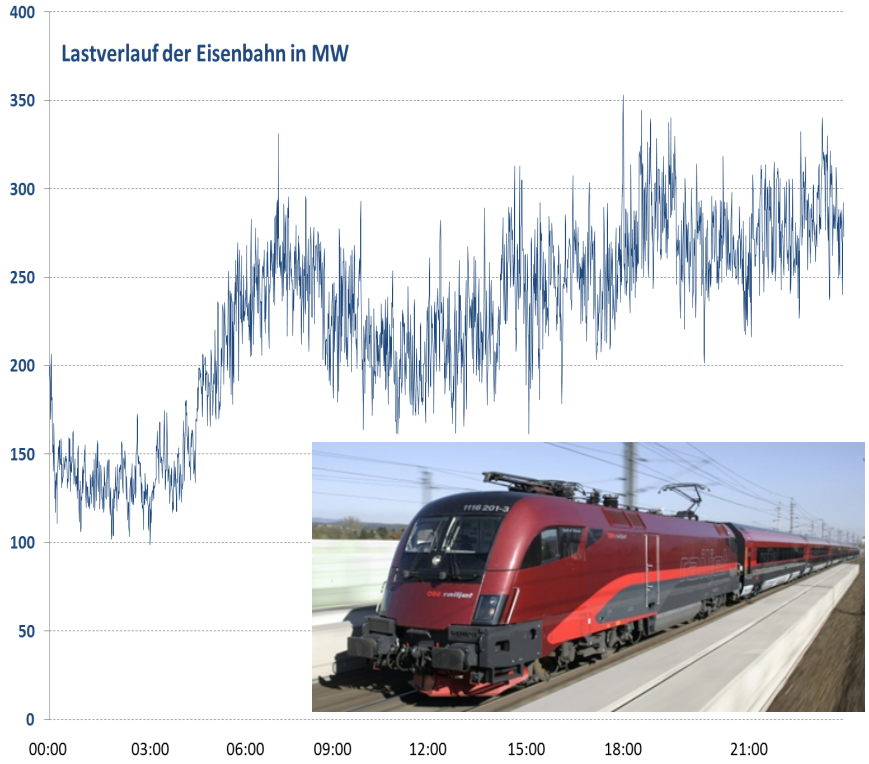
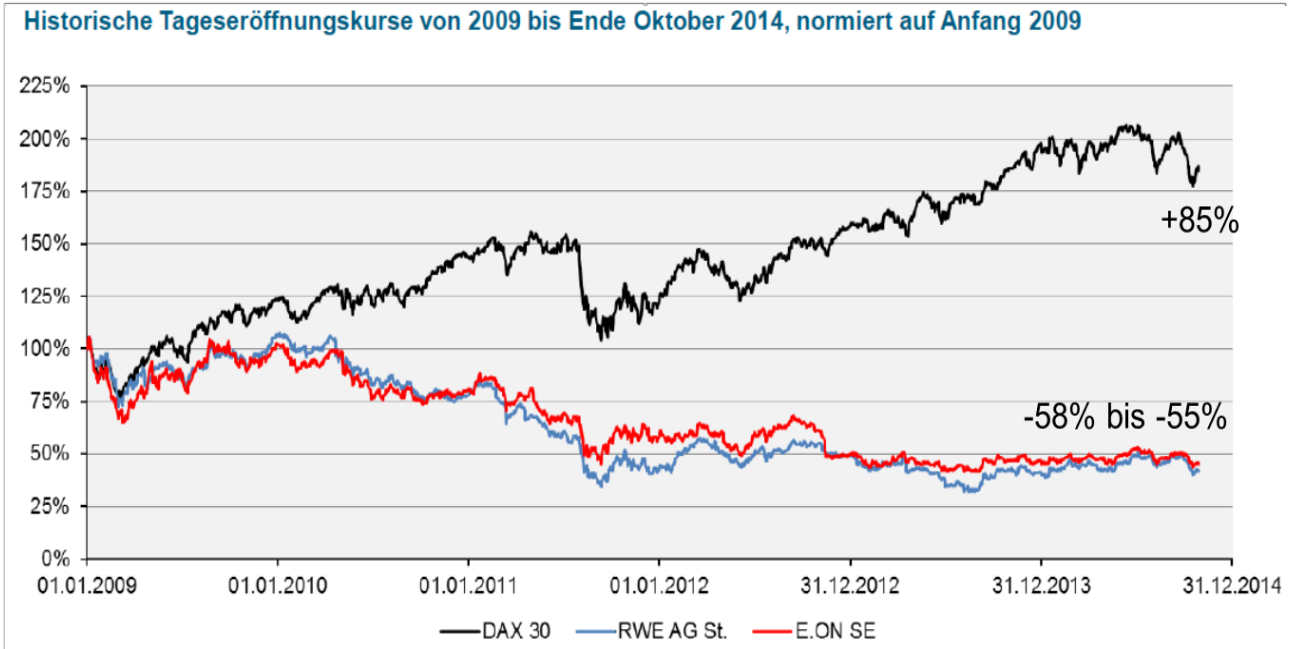


Foto: ÖBB

Wasserkraftwerke der ÖBB stehen für eine klimafreundliche, sichere und nachhaltige Mobilität

Herausforderung für Wasserkrafterzeuger – sinkende Preise für Energie



- Entwicklung DAX 30: + 85%
- Entwicklung RWE AG St.: - 58 %
- Entwicklung E.ON SE: - 55%

Einflussgrößen

- Transformation des Kraftwerksparks
  - Kernkraftausstieg (D), 100 TWh und 12 GW Grundlast
  - Kohlekraftausstieg geplant
- USA als Exporteur mit Auswirkungen auf die Commodity Preise
- (Welt)wirtschaftswachstum
- Revision des ETS (CO_2-Preis)
- Ausbau der Erneuerbaren
- Fortschritte im Netzausbau
- Förderpolitik von Speichertechnologien und Erneuerbaren Energien
- Wie wirkt sich die Energieeffizienz RL auf den Verbrauch aus…….

Umweltgesetzgebung setzt Wasserkraftwerke unter Druck

Auswirkungen der WRRL für Österreichs Wasserkraft

- 3% Erzeugungsverluste der Aufbringung aus Wasserkraft
- Kosten im Milliarden Bereich für Österreichs Wasserkraft
- drohende Einschränkungen des Betriebs von Speicherkraftwerken

Zum Nachdenken…

Naturschutz aus Sicht der kritischen Theorie

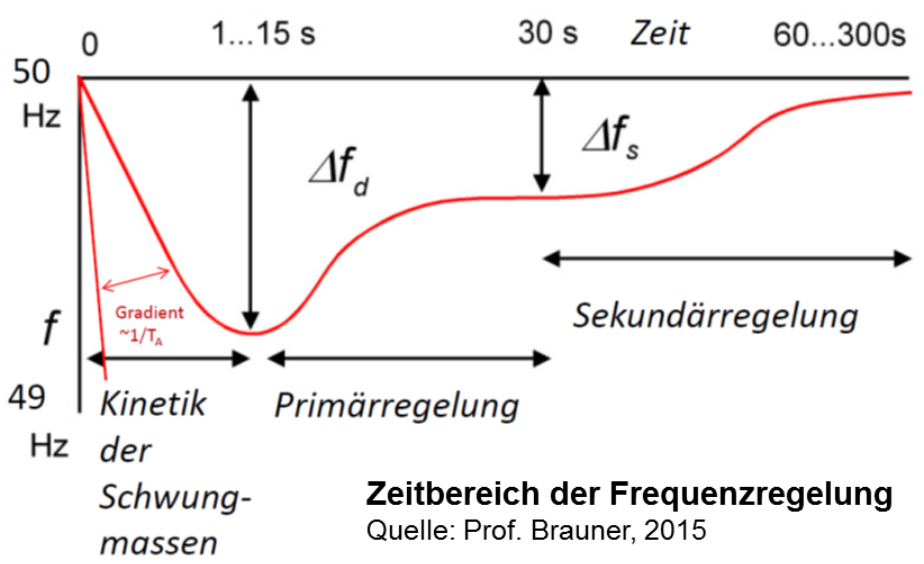
- Natur ist ein konstruierter Begriff (Leitbilder) => Kulturlandschaft
- Naturschutz arbeitet mit einer „willkürlichen" Biokatierung
- Einteilung Fauna und Flora in schützenswert & nicht schützenswert

Auswirkungen des Naturschutzes, der sich an ideologisierte Leitbilder orientiert

- Abwertung der Alltagsarbeit und der primär-produktiven Landnutzung
- Kulturlandschaft hat jedoch eine gesellschaftliche Geschichte und ist Ausdruck der Sozial- und Wirtschaftsgeschichte
- brachliegenden Kulturlandschaften wird mehr Wertschätzung entgegengebracht als der lebenserhaltenden Arbeit

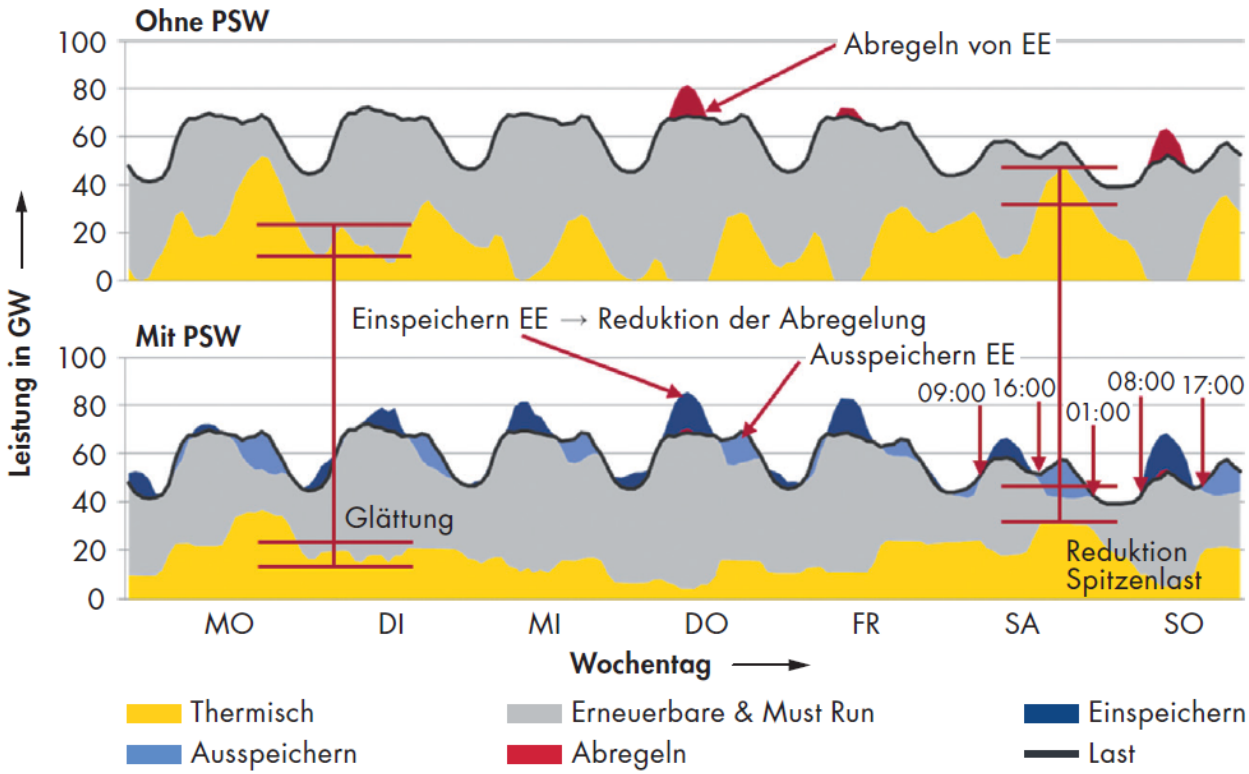
Anforderungen an das Elektrizitätssystem 2050 (Quelle Prof. Brauner, 2015)

- Im Jahr 2050 sind im Mittel nur noch 25 % der Erzeuger mit Schwungmassen aktiv
- Regelkonzepte müssen angepasst werden (Anlaufzeitkonstante zukünftig fünfmal schneller)
- Neues Anlagendesign bei EE-Anlagen (Auswirkung auf Volatilität)
- z.B. PV und Batterien als Lastreduktionstechnologie
- Pumpspeicher sollten sich zu umfassenden Systemdienstleister entwickeln



Zeitbereich der Frequenzregelung
Quelle: Prof. Brauner, 2015

Vorteile von Pumpspeicher für das Elektrizitätssystem (Studie, Voith, 2014)



Wochenlastgang 2030 (60 % EE)
Quelle: Voith (2014)

- Kurzzeitspeicher für den täglichen Einsatz
- stellen gesicherte Leistung bereit, umso mehr je höher der Anteil EE im System ist
  - bei 60% EE liefern 15 GW PSKW rund 13 GW gesicherte Leistung
  - vermeiden den Neubau von thermischen Kraftwerken
- verringert den Einsatz fossiler Brennstoffe und schont die Anlagen
- vermeiden die ab Regelungen von erneuerbaren Energien (6 TWh bei 60% EE Szenario)

Volkswirtschaftliche Effekt der Wasserkraft (Studie von DNV GL, 2015)

Wasserkraft trägt zum europäischen Wohlstand, zur Strom-Versorgungssicherheit und zu einem CO_2-effizienten Energiesystem bei

- **380 TWh Stromerzeugung in den EU-28** und 600 TWh in Europa. Das entspricht 13% (Europa: 18%) der gesamten Stromerzeugung.
- **Mehr als 150 GW an gesicherter Leistung**, die mehr als 25% der aktuellen maximalen Spitzenlast bereitstellen kann.
- **220 TWh an Speicherkapazität** in Europa.
- **Europäische Wasserkraftausrüster sind weltweit führend** und decken rund **2/3 des Weltmarktes** ab. 5% des jährlichen Umsatzes werden in Forschung und Entwicklung investiert.
- Bis zu **24 Milliarden € Ersparnisse aufgrund der durch Wasserkraft vermiedenen Importe fossiler Energieträger** in die EU-28.
- **Mehr als 180 Mt. vermiedene CO_2-Emissionen pro Jahr.**
- **Beitrag von 25 Milliarden € zum BIP der EU-28** und 38 Milliarden € zum BIP Europas pro Jahr.
- **80.000 hochqualifizierte Arbeitsplätze** in der EU-28 (120.000 in Europa). Wertschöpfung pro Arbeitskraft acht Mal höher als der europäische Durchschnitt im produzierenden Sektor.

Ausbaupotenzial und wirtschaftliche Effekte:

Erhebliches Potenzial für einen Ausbau der Wasserkraft in Europa vorhanden:

+7% in EU-28 (+20% in Europa) bis 2030
+19% in EU-28 (+31% in Europa) bis 2050

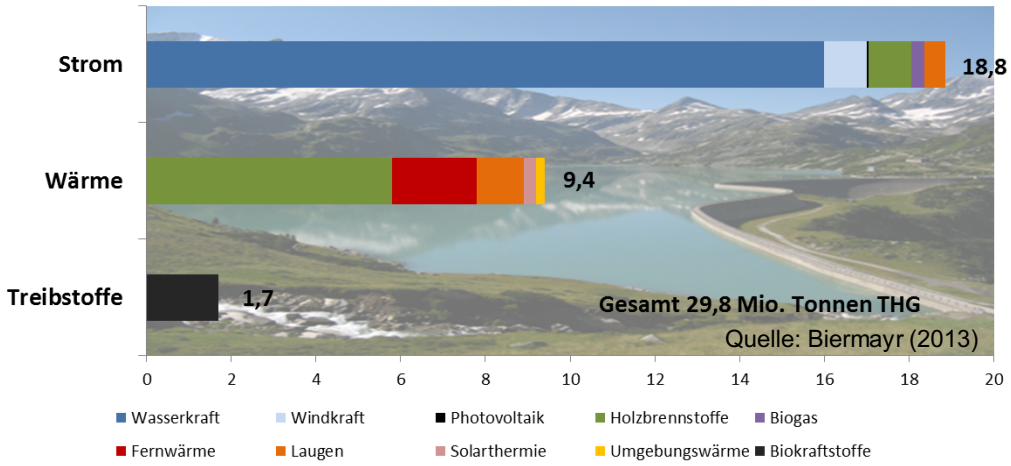
Investitionen von bis zu 180 Milliarden € in die Wasserkraft sind bis 2030 möglich – bei entsprechenden regulatorischen Rahmenbedingungen und Marktlage **– wenn das +20% Ausbaupotenzial realisiert wird.**

10% mehr Wasserkraft in Europa bedeuten:
+ 60 TWh erneuerbare Energie
+ 27.000 bis 36.000 Arbeitsplätze
+ 9-11 Mrd. € an Wertschöpfung p.a.

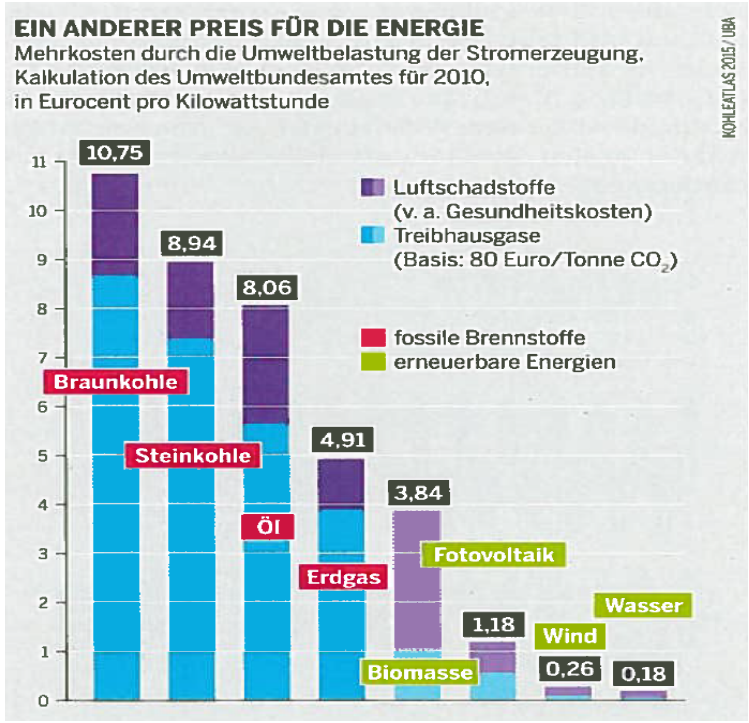
Quelle: DNV GL 2015

Anmerkung: Europa = EU-28, Norwegen, Schweiz, Türkei

Wasserkraft ist die „umweltfreundliche“ Technologie!



vermiedene Treibhausgasemissionen in Österreich im Jahr 2011 durch die Nutzung von erneuerbaren Energien



Quelle: Kohleatlas 2015

Externale Kosten Kraftwerksarten

Vorteile von Wasserkraftwerken für die Gesellschaft

- steht in Österreich für Klimaschutz
- zuverlässige, effiziente und klimafreundliche EE-Technologie
- Ermöglichung der Integration von fluktuierenden Erneuerbaren ins Elektrizitätssystem
- Garant für Versorgungssicherheit – Fähigkeit zum Ausgleich kurzfristiger Schwankungen
- Eignung zur Spannungs- und Frequenzregelung auch im zukünftigen Elektrizitätssystem
- kostengünstige und umweltfreundliche Speichertechnologie
  (keine Einsatz von chemischen Substanzen)
- Zusätzliche Funktionen der Wasserkraft mit hohem Nutzen für die Gesellschaft

Trinkwasser

Hochwasserschutz

Tourismus

Nachhaltige Mobilität

ÖBB-Infrastruktur AG
Geschäftsbereich Bahnsysteme
Praterstern 3, 1020 Wien
E-Mail: ludwig.piskernik@oebb.at
0043-664-821-78-71