

# Energiepolitische Trends zur Gestaltung des zukünftigen Energiesystems

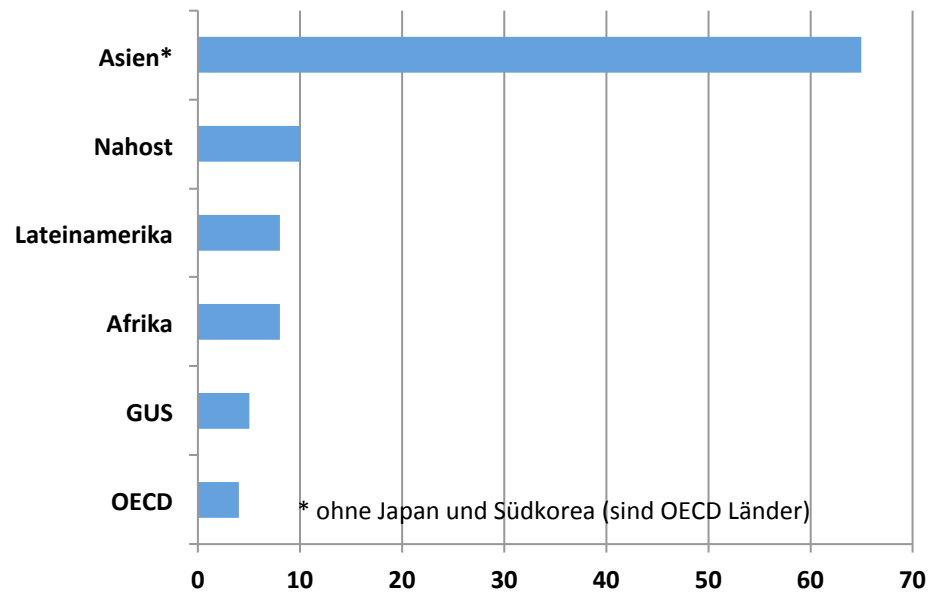
Welche Rolle spielt die Wasserkraft für die Eisenbahn?

Ludwig Piskernik

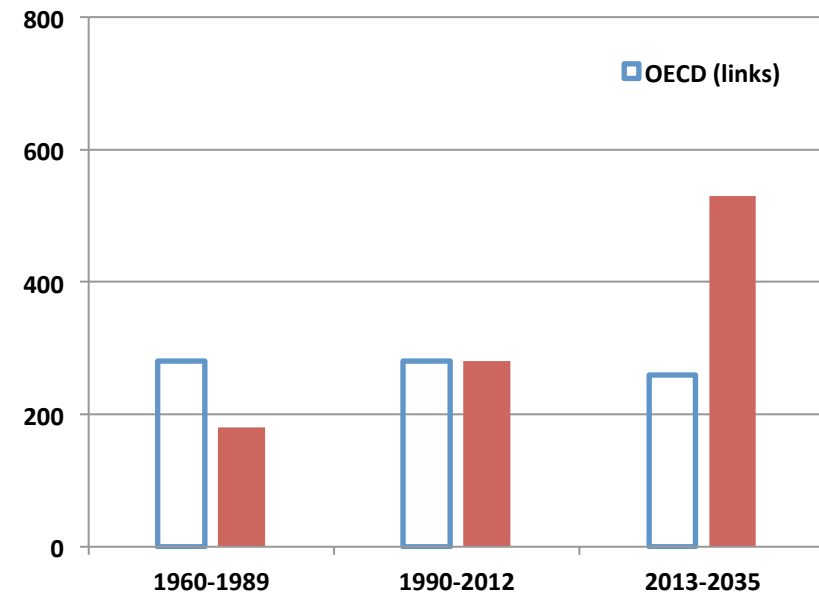
ÖBB Infrastruktur AG

# Klimawandel – Klimaschutz – Welche Rolle spielt Europa ?

## Anteil am Zuwachs des Endenergieverbrauchs 2012-2035



## CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Gigatonnen

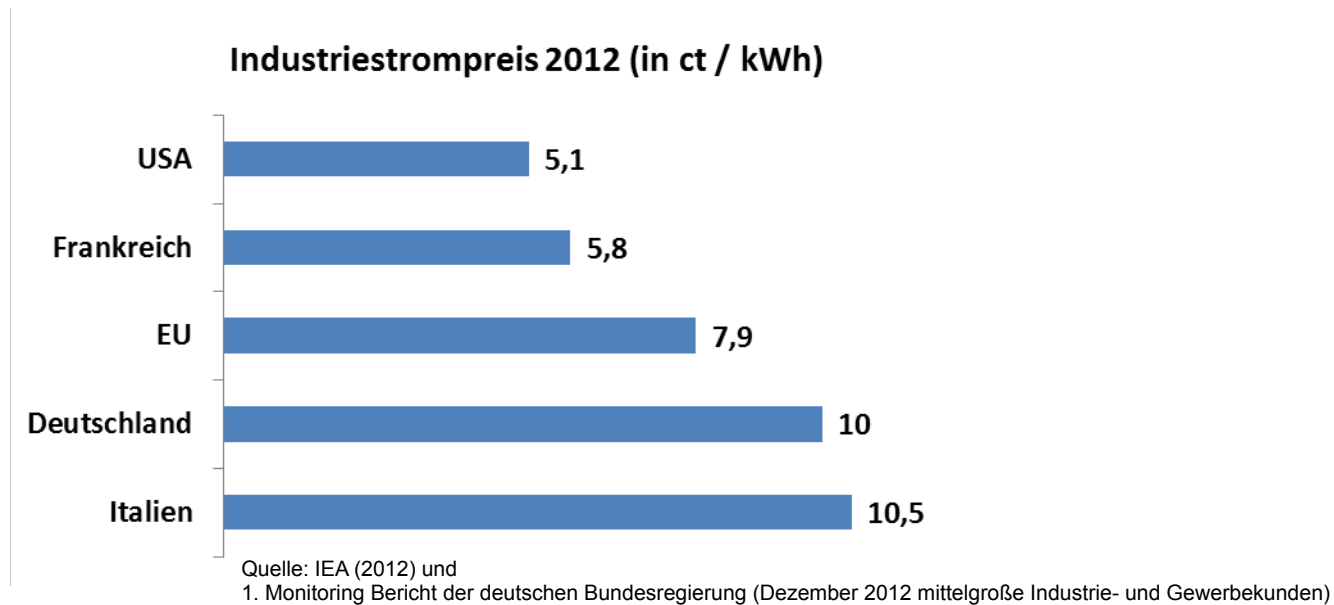


Quelle IEA (2013)

## Klimaschutz hängt von China und Indien ab!

# Energiepreise im globalen Vergleich

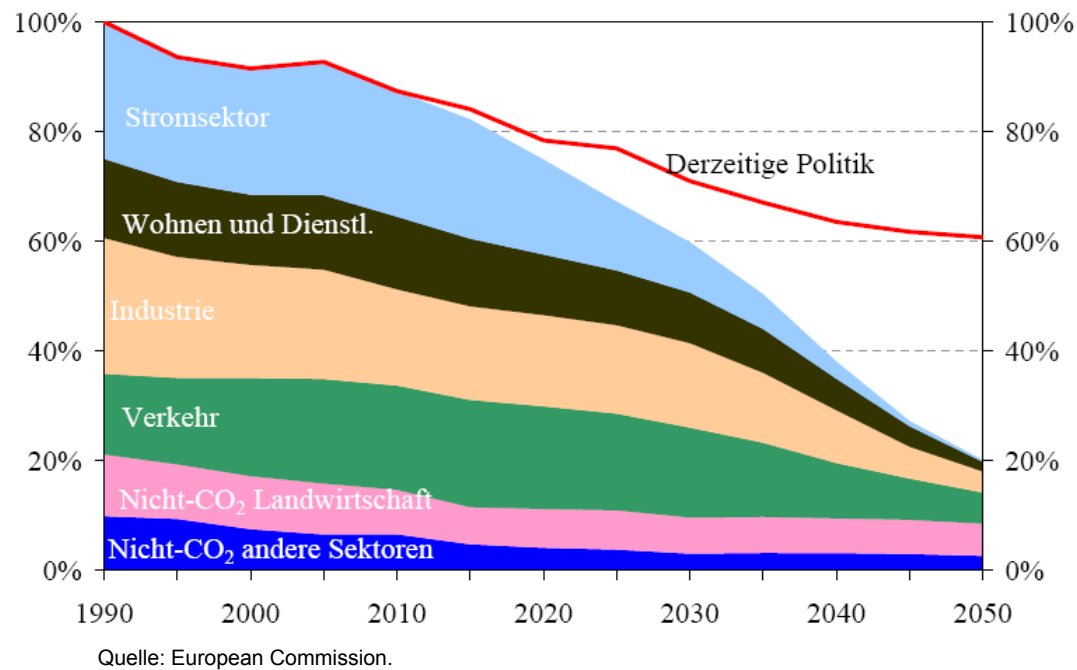
## Strompreise



- **Shale-Gas-Förderung in den USA**

- Ungefähr 40 % Senkung des US-Industriegaspreis zwischen 2008 und 2010
- 25 % der US-Erdgasförderung derzeit (2005 lag er bei 4 %)
- in zwei Jahrzehnten wird er mit 60 % angenommen

# EU Klima- und Energiepolitik



- **Ziele der Energie und Klimapolitik bis 2050**

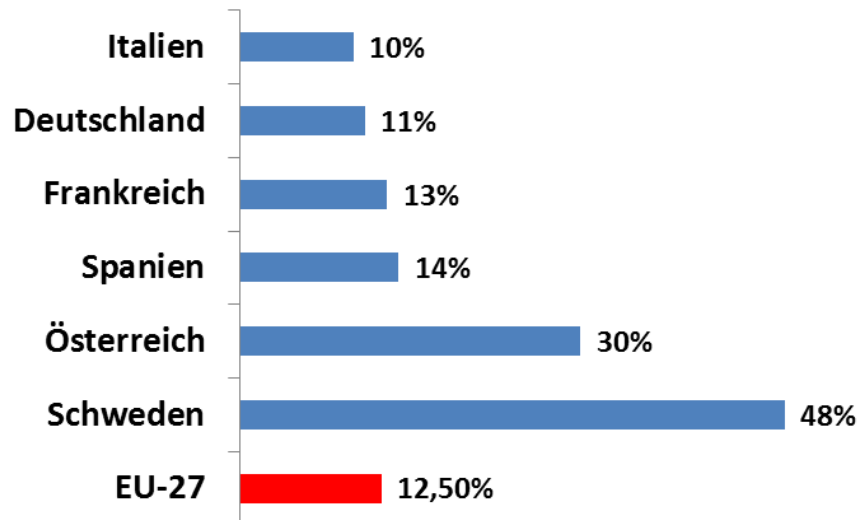
- Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf 2°C über dem vorindustriellen Niveau
- EU-Klima- und Energiepaket (20-20-20 Ziele) bis 2020
- EU-Klima- und Energiepolitik post 2020 bis 2030 – gerade in Diskussion
- 80-95% Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2050

## Trends in der Elektrizitätswirtschaft

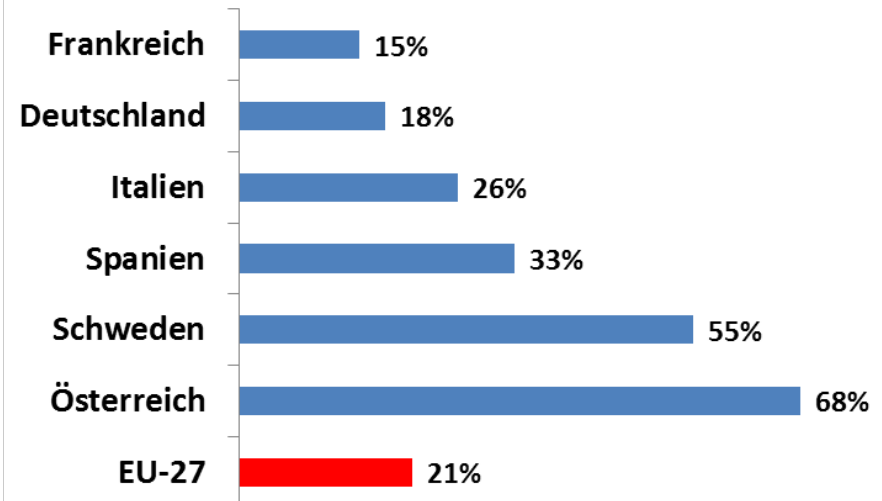
- **Dezentrale Produktion gewinnt an Bedeutung**
  - Deutschland (Stand 09 / 2013)
    - 31 GW PV
    - 34 GW Wind
    - 64 GW mittlere Last
- **Nicht abgestimmte nationale Energiepolitiken**
  - Deutschland will aus der Kernenergie aussteigen
  - Polen denkt über den Bau von Kernreaktoren nach
- **CO<sub>2</sub>-Handel (ETS) funktioniert derzeit nur bedingt**
  - Braunkohlekraftwerke in Deutschland laufen auf Hochtouren
  - Preis liegt derzeit um die 4 bis 5 € / Tonne CO<sub>2</sub>
- **Trend zur Eigenversorgung / Energieeffizienz – lässt den Stromabsatzmarkt schrumpfen**
- **Erhöhter Anteil an Erneubaren in Deutschland**
  - Über 20 Mrd. Förderungen für EE
  - Großhandelspreis für Strom deutlich reduziert
  - Thermische Kraftwerke können derzeit keine Deckungsbeiträge erwirtschaften
- **Netzausbau geht schleppend voran**



# Energiewirtschaftliche Fakten ein Abriss (1)



**Anteil EE am Gesamtenergieverbrauch (2010)**

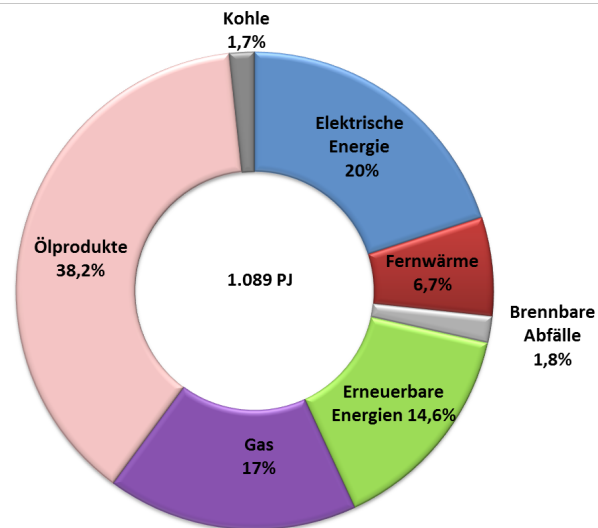


**Anteil EE an der Elektrizitätsaufbringung (2010)**

Quelle: European Commission. EU energy in figures. Statistical Pocketbook 2012

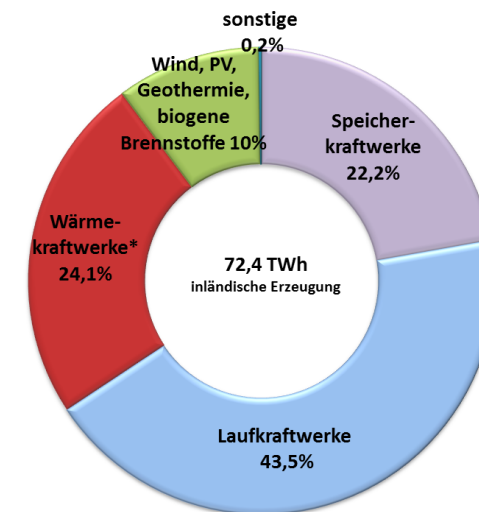
- **Energieimportabhängigkeit der EU-27 belief sich auf rund 53% im Jahr 2010**
  - 84 % bei Öl
  - 62 % bei Gas
  - 39 % bei Kohle

## Energiewirtschaftliche Fakten ein Abriss (2)



**Struktur energetischer Endverbrauch in Österreich (2011)**

Quelle: Statistik Austria

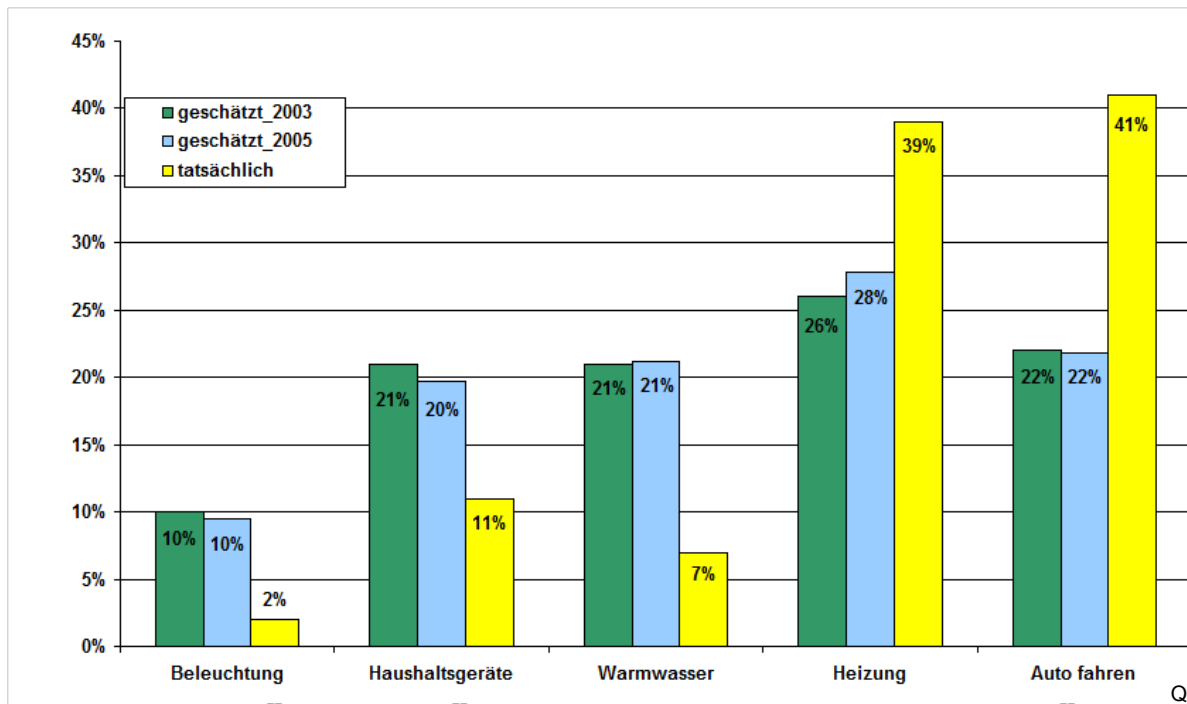


**Struktur Elektrizitätserzeugung in Österreich (2012)**

Quelle: Österreichs Energie

- **Endenergieverbrauch von Österreich belief sich im Jahr 2011 auf 1.089 PJ**
  - 52 % für Wärme (567 PJ davon 75 PJ mit Strom)
  - 36 % für Treibstoffe (389 PJ davon 11 PJ mit Strom)
  - 12 % 133 PJ für Strom

# Energiewahrnehmung



**ÜBERSCHÄTZT**

**BELEUCHTUNG  
UM DEN FAKTOR 5**

**UNTERSCHÄTZT**

**AUTOFAHREN  
UM DEN FAKTOR 2**

Quelle: Piskernik (2008)



- **Energiewende ist nicht nur ein Umbau der Elektrizitätswirtschaft!!!**



## Wasserkraft – Daten (Basis 2010)

- Weltweit gibt es 45.000 Staudämme, die in den meisten Fällen für die Landwirtschaft genutzt werden
- Wasserkraft trägt 15 % zur globalen und 12 % zur europäischen Elektrizitätserzeugung bei



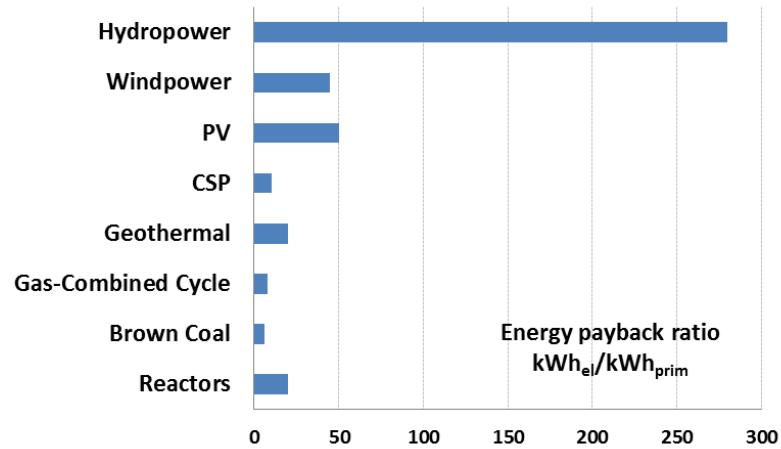
### Wasserkrafterzeugung in ausgewählten europäischen Ländern

	Gesamterzeugung in TWh	Wasserkrafterzeugung in TWh	Anteil der Wasserkraft an der Gesamterzeugung
Frankreich	569	66,8	12 %
Schweden	149	66,5	45 %
Italien	302	54,4	18 %
Spanien	303	45,5	15 %
Österreich	71	41,6	59 %

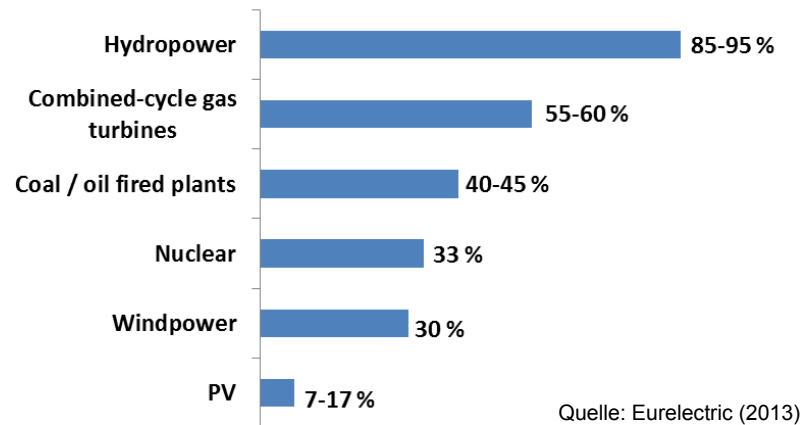
Quelle: European Commission. EU energy in figures. Statistical Pocketbook 2012

# Vorteile der Wasserkraft (1)

## Energierückgewinnungsfaktor

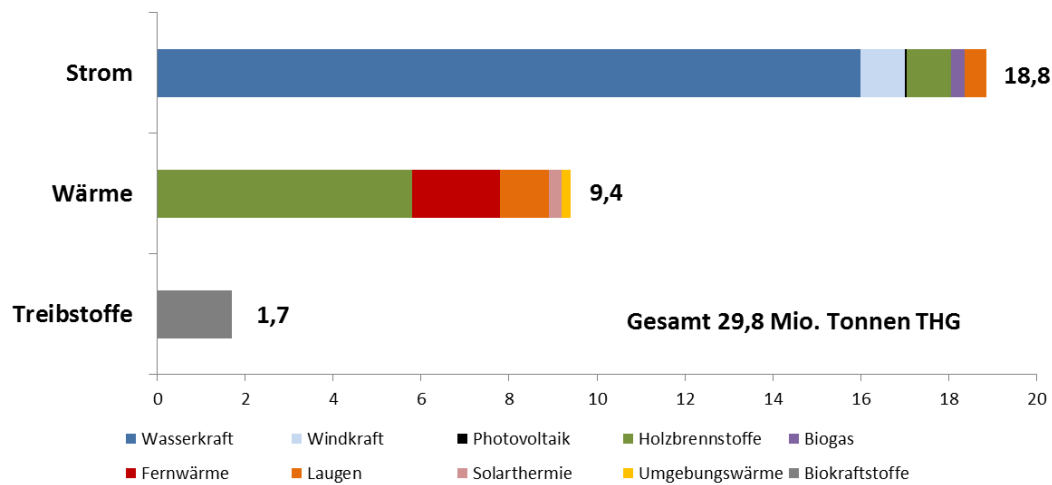


## Wirkungsgrad der Stromerzeugung



# Vorteile der Wasserkraft (2)

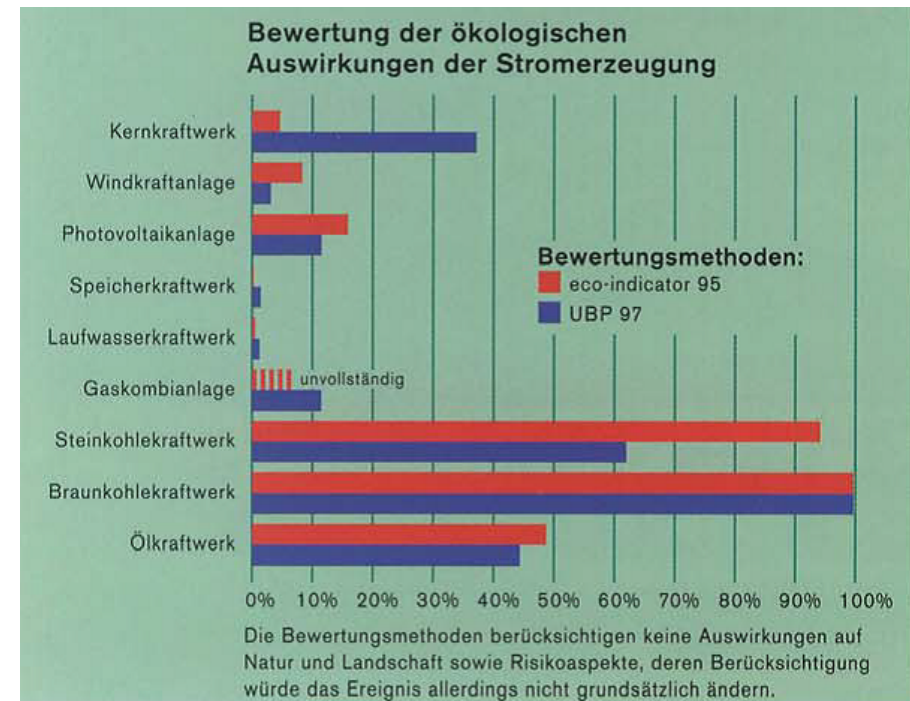
## Vermiedene Treibhausgase in Österreich durch die Nutzung von EE (2011)



Quelle: Biermayr (2013).



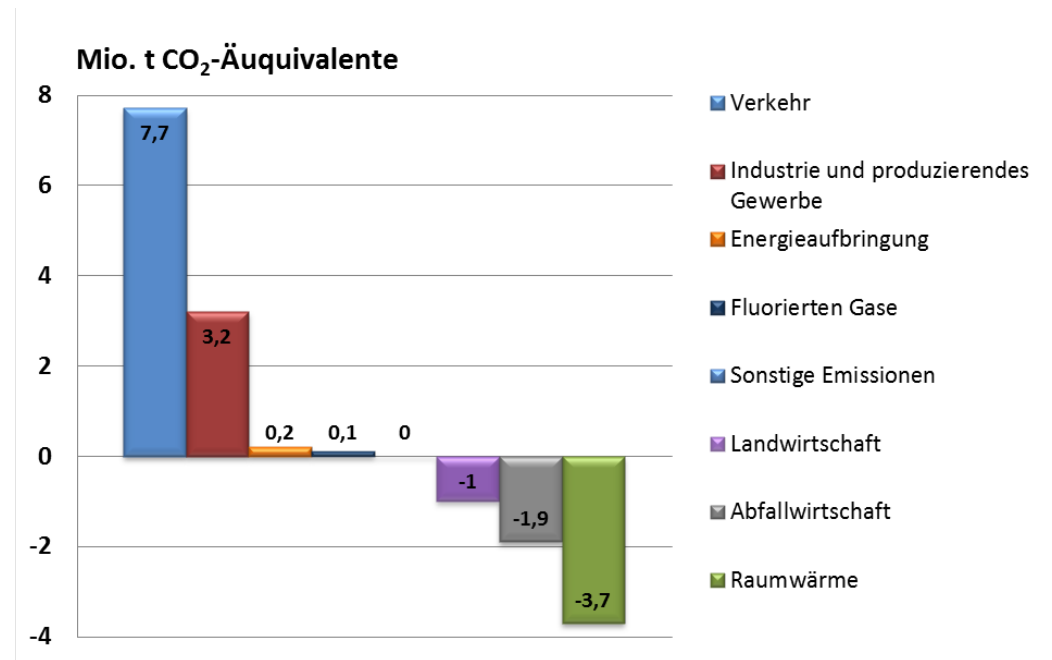
## Ökologische Auswirkungen



Quelle: Schweizerischer Wasserverbandes Baden (2001)

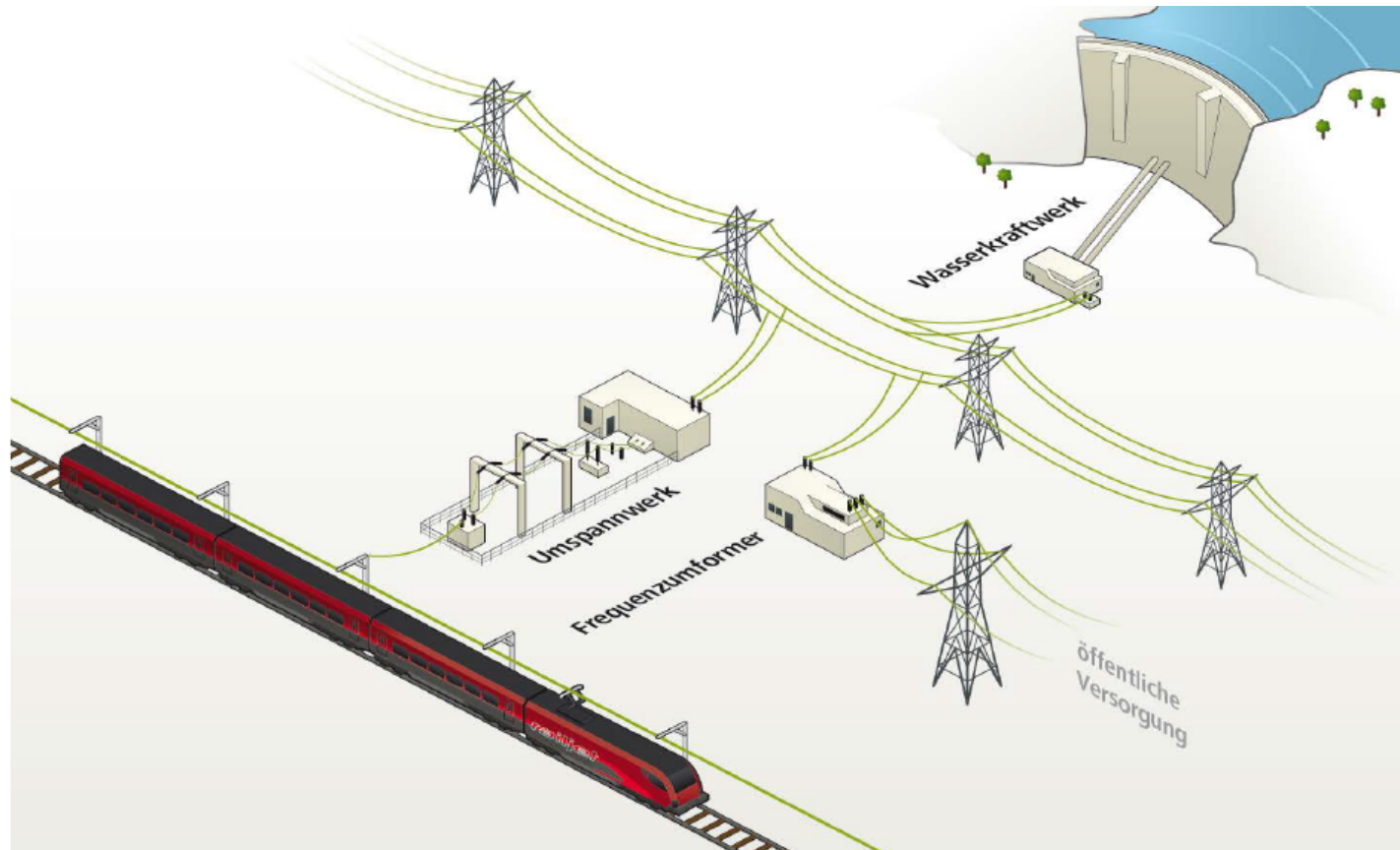
# ÖBB & Wasserkraft

- **ÖBB transportierte im Jahr 2012**
  - 464 Mio. Passagiere (224 Mio. mit der Bahn)
  - 113 Mio. Tonnen Fracht
- **Die ÖBB betreiben unter anderem 10 Wasserkraftwerke**
  - Einsparung von **3,4 Mio. t CO<sub>2</sub>** pro Jahr
- **Verkehrssektor stärkste Zuwächse bei den Treibhausgasen**
  - Ca. 8 Mio. t CO<sub>2</sub> (1990-2011)



Quelle: Umweltbundesamt

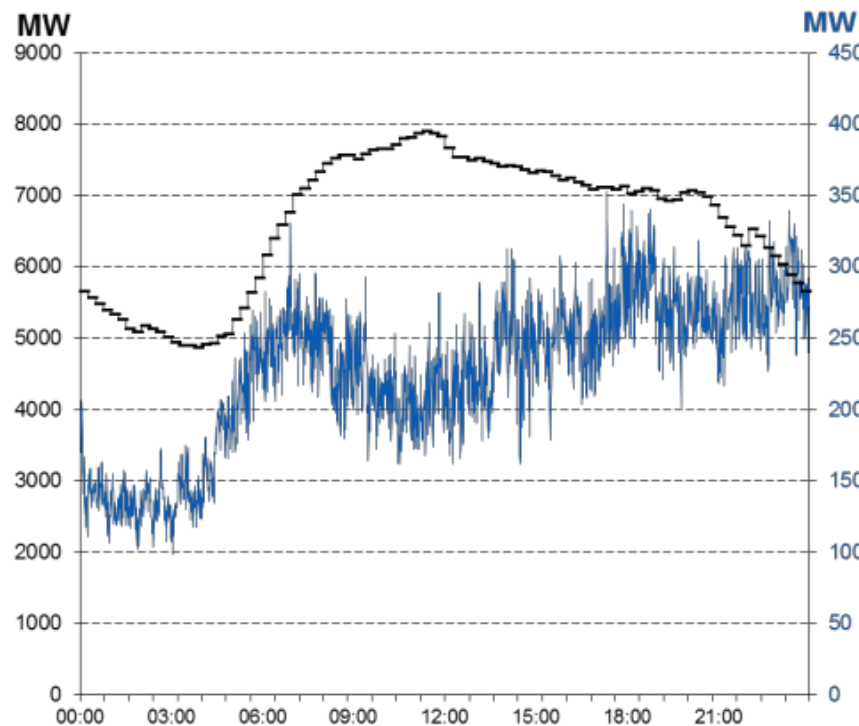
# Prinzip der 16,7 Hz-Bahnstromversorgung





# Besonderheiten der Bahnstromversorgung der ÖBB

- Zweckbindung der Stromproduktion bedarfsgerecht für das Transportmittel Bahn
- Betrieb von Eigenversorgungsanlagen - Bereitstellung des Treibstoffes für den Bahnbetrieb
- Technische Besonderheiten – hohe Lastdynamik im Bahnstromnetz



**Öffentliches  
Elektrizitätsnetz**

Lastschwankungen von  
1:3 je Tag

Verhältnis von  
Einzelverbrauch zu  
Gesamthöchstlast  
beträgt 1: 225

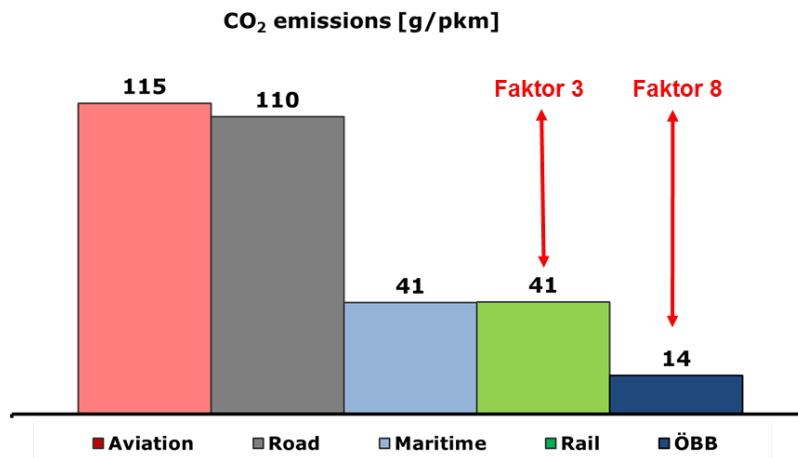
**Elektrizitätsnetz der ÖBB**

Lastschwankungen von  
1:14 im Minutenbereich

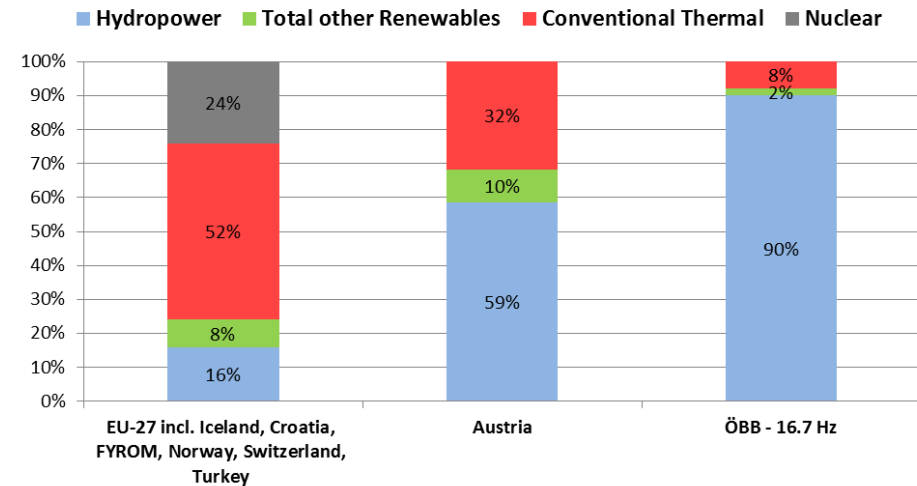
Verhältnis von  
Einzelverbrauch zu  
Gesamthöchstlast  
beträgt 1:49

keine Mischung Groß- und  
Kleinverbraucher

# Nachhaltige Mobilität durch Wasserkraft - 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)



- Bahn nutzt Wasserkraft als Treibstoff und stellt damit Mobilität mit einer hohen Ressourceneffizienz bereit
- Jede Person, die mit der ÖBB transportiert wird, erspart der Umwelt 162 g CO<sub>2</sub>/ Pkm in Österreich!

**ÖBB-Infrastruktur AG  
Geschäftsbereich Energie  
Praterstern 3, 1020 Wien  
E-Mail: [ludwig.piskernik@oebb.at](mailto:ludwig.piskernik@oebb.at)  
Tel.: 0043-193000-36139**

