



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE  
Office fédéral de l'énergie OFEN  
Ufficio federale dell'energia UFE  
Swiss Federal Office of Energy SFOE

# Neuausrichtung der Schweizer Energiepolitik - Herausforderungen bei den Stromnetzen



**Dr. Florian Kienzle**  
**Bundesamt für Energie**

12. Symposium Energieinnovation, Graz, 15. Februar 2012

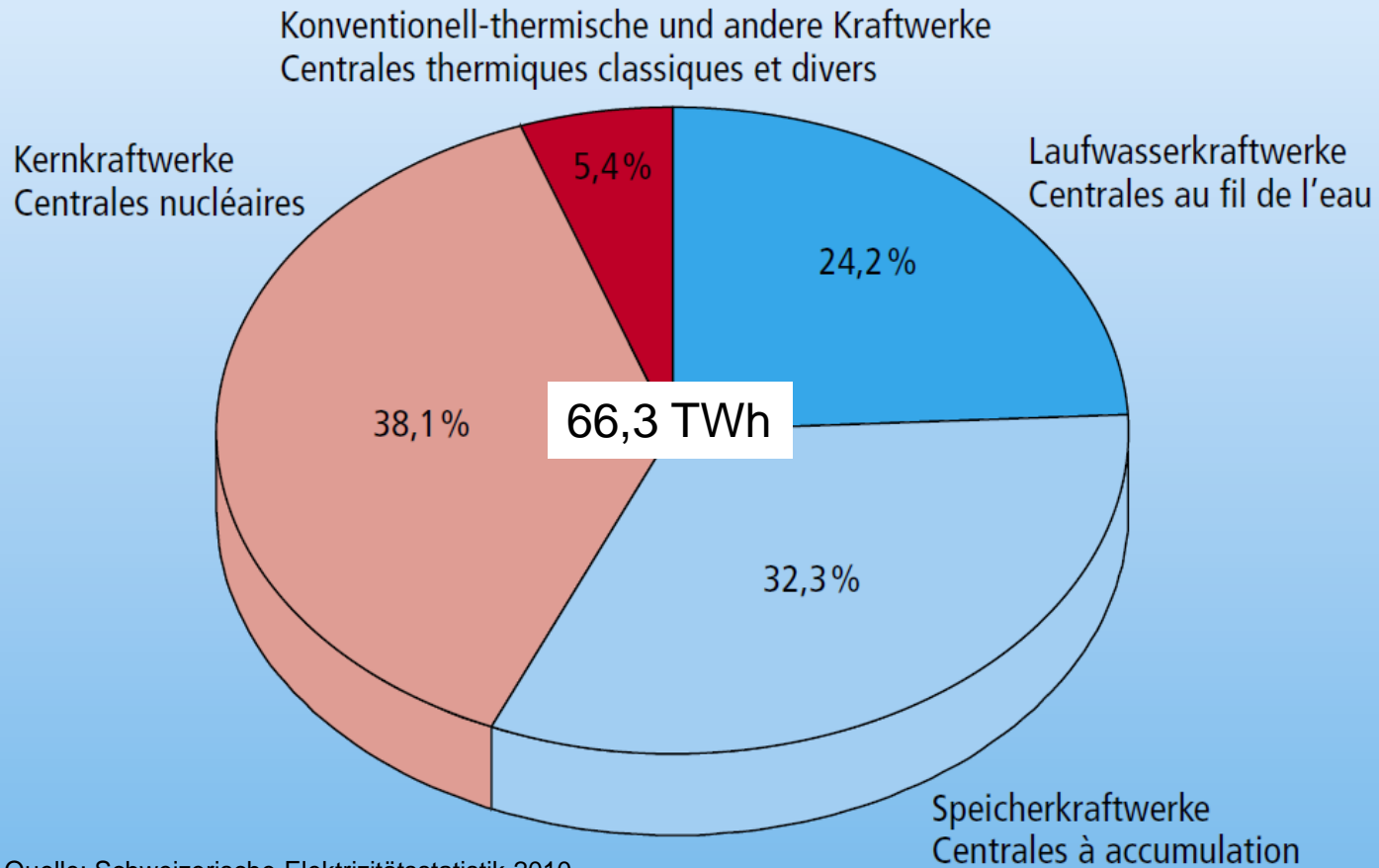


# Agenda

- Ausstieg aus der Kernenergie: Energiestrategie 2050
- Herausforderungen bei den Stromnetzen
- Eine Antwort auf die Herausforderungen: „Strategie Energienetze“



# Elektrizitätsproduktion 2010





## Auftrag des Bundesrats vom 23. März 2011 zur Erarbeitung neuer Grundlagen

**Stromangebotsvariante 1:** Weiterführung des bisherigen Strommixes mit allfälligem vorzeitigem Ersatz der ältesten 3 Kernkraftwerke im Sinne höchstmöglicher Sicherheit.

**Stromangebotsvariante 2:** Kein Ersatz der bestehenden Kernkraftwerke am Ende ihrer Betriebszeit.

**Stromangebotsvariante 3:** Vorzeitiger Ausstieg aus der Kernenergie, bestehende Kernkraftwerke werden vor Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebszeit abgestellt.

Der Bundesrat möchte die Potenziale, die zusätzlichen Fördermassnahmen und den Zeitbedarf kennen. Insbesondere will er Massnahmen in den Bereichen Netze (u.a. Smart Grids), Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Forschung und Entwicklung sowie Pilot- und Demonstrationsanlagen vertieft analysieren.



# Die Stromangebotsvarianten im Überblick

## Inländische Produktion und Importe im Jahr 2050

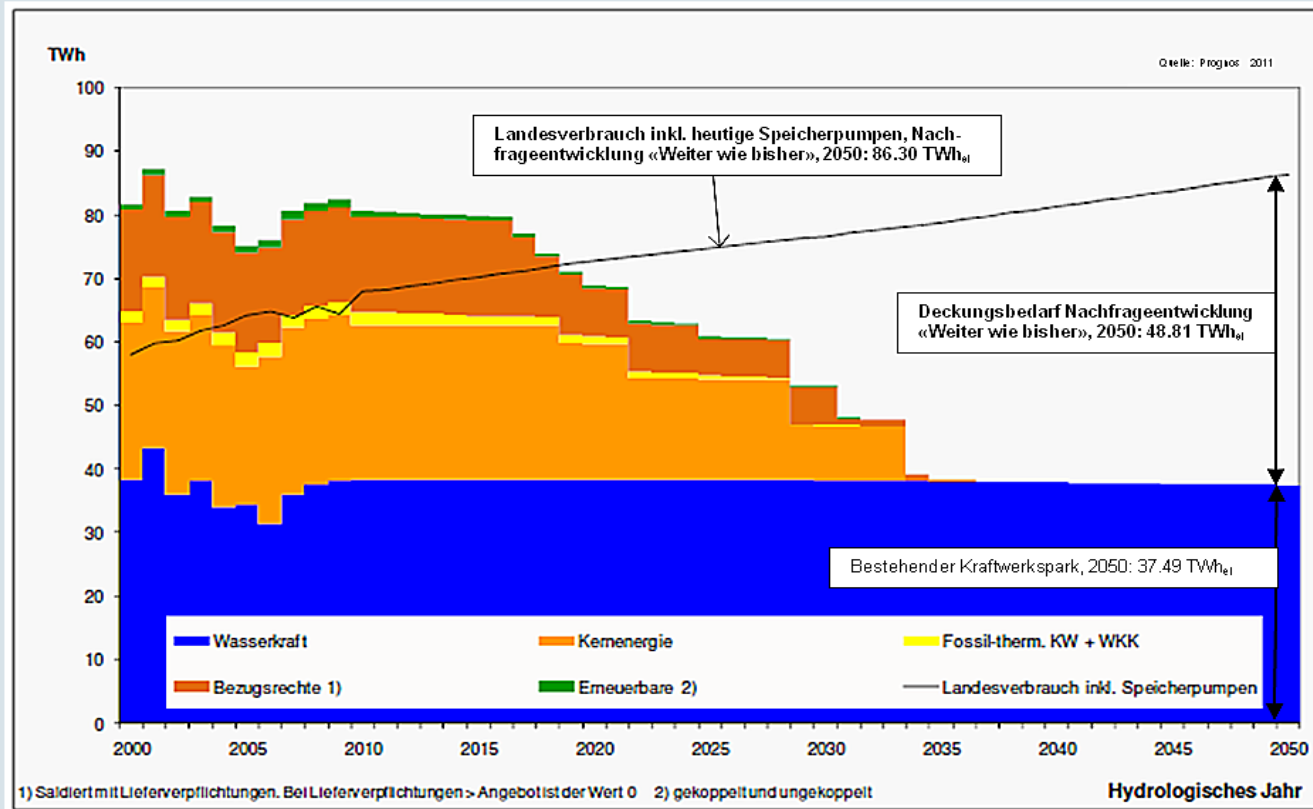
Stromangebotsvariante Bundesrat	1		2			3		
	A	B	C & E	D & E	E	C & E	D & E	E
Angebotsvariante Perspektiven 2035								
Nachfrageentwicklung „Weiter wie bisher“	4 KKW: 47,22 TWh <sub>el</sub>	5 GuD: 7,77 TWh <sub>el</sub>  3 KKW: 35,41 TWh <sub>el</sub>	9 GuD: 34, 65 TWh <sub>el</sub>  EE: 22,6 TWh <sub>el</sub>	WKK:11,5 TWh <sub>el</sub> EE: 22.6 TWh <sub>el</sub> Import: 17,2 TWh <sub>el</sub>	WKK:3,8 TWh <sub>el</sub> EE: 22.6 TWh <sub>el</sub> Import: 25,9 TWh <sub>el</sub>			
Nachfrageentwicklung „Neue Energiepolitik“			5 GuD: 15,4 TWh <sub>el</sub> WKK:3,8 TWh <sub>el</sub> EE: 22,6 TWh <sub>el</sub>	WKK:11,5 TWh <sub>el</sub> EE: 22.6 TWh <sub>el</sub>	WKK:3,8 TWh <sub>el</sub> EE: 22.6 TWh <sub>el</sub> Import: 5,6 TWh <sub>el</sub>	7 GuD: 11,55 TWh <sub>el</sub> WKK:3,8 TWh <sub>el</sub> EE: 22,6 TWh <sub>el</sub>	WKK: 11,5 TWh <sub>el</sub> EE: 22.6 TWh <sub>el</sub>	WKK: 3,8 TWh <sub>el</sub> EE: 22.6 TWh <sub>el</sub> Import: 5,6 TWh <sub>el</sub>

Quelle: Prognos, 2007 und 2011

- Varianten:
- A: Nuklear
  - B: Fossil-zentral und Nuklear
  - C & E: Fossil-zentral und Erneuerbar
  - D & E: Fossil-dezentral und Erneuerbar
  - E: Erneuerbar



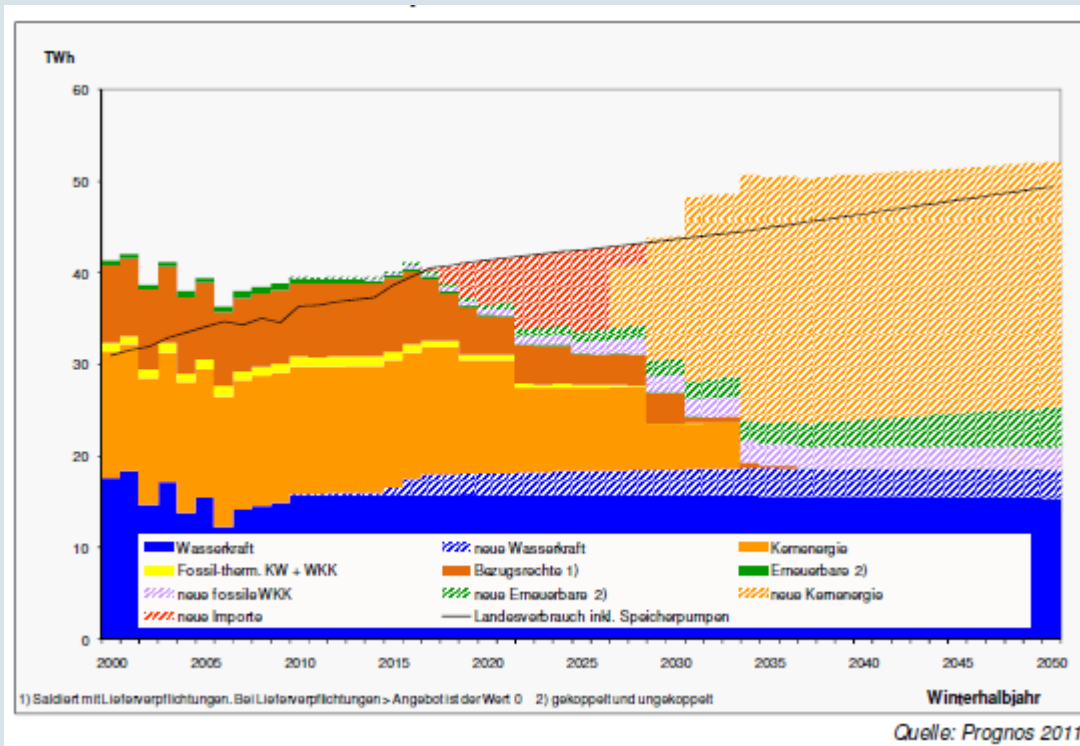
# Nachfrage & Deckungsbedarf





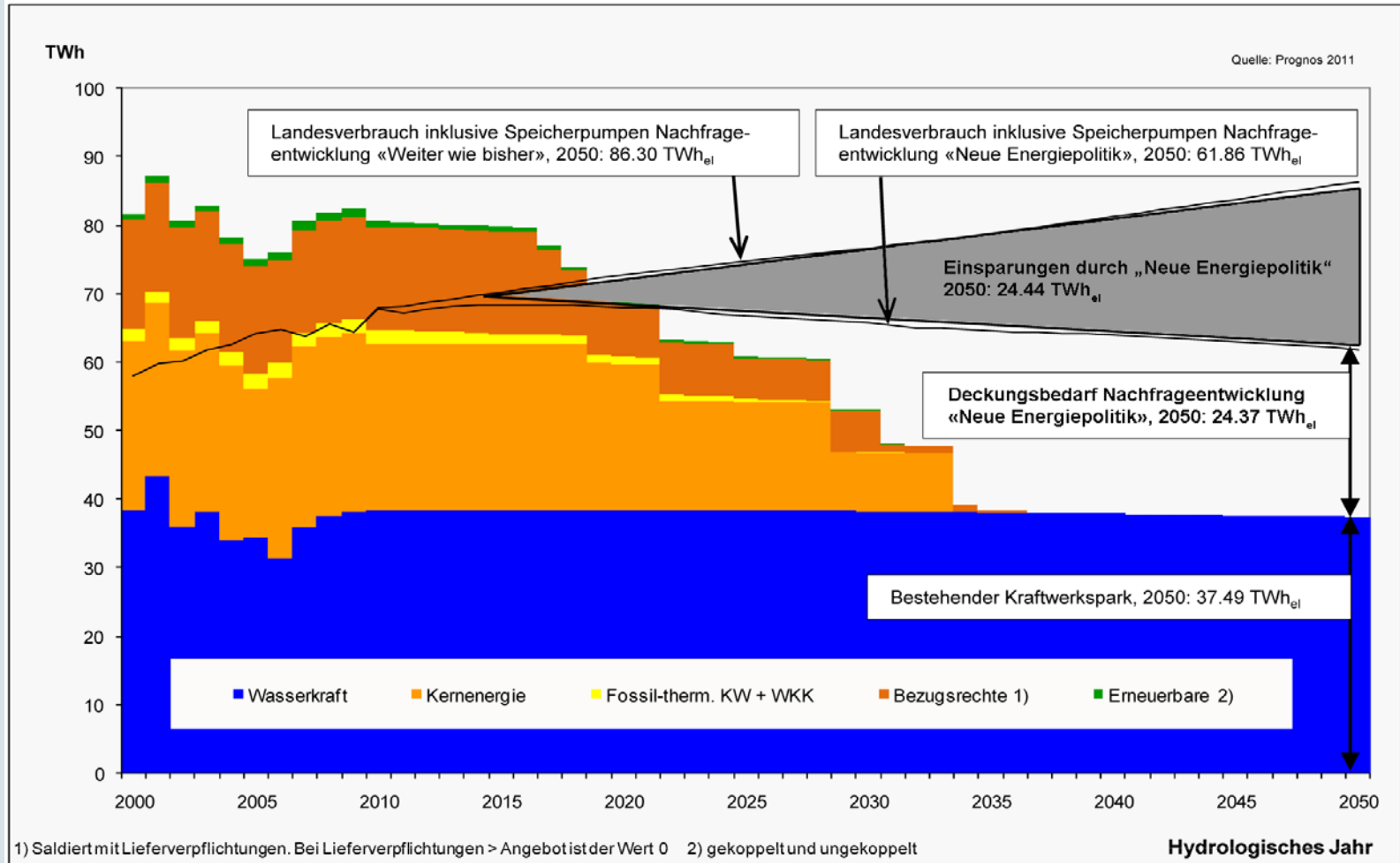
# Bundesratsvariante 1 „Weiter wie bisher“

Elektrizitätsangebot Bundesratsvariante 1 Variante A (Nuklear), Szenario „Weiter wie bisher“, Winterhalbjahr, 2000 - 2050, in TWh<sub>e</sub>/a





# Deckungsbedarf bis 2050 mit neuer Energiepolitik

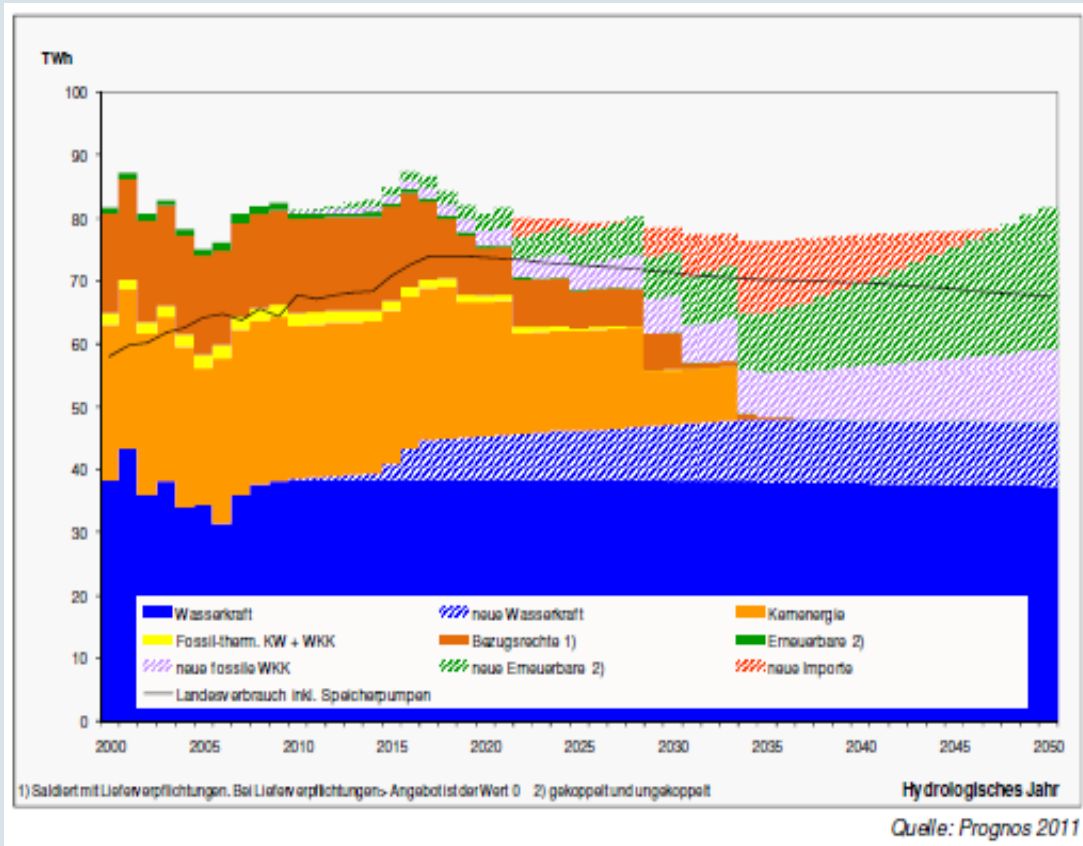






# Bundesratsvariante 2 „Neue Energiepolitik“

Elektrizitätsangebot Bundesratsvariante 2 Variante D & E (Fossil-dezentral und Erneuerbar), Szenario „Neue Energiepolitik“, hydrologisches Jahr, 2000 - 2050, in TWh<sub>el</sub>/a





# Bundesrat & Parlament: schrittweiser Ausstieg

Die Beschlüsse des **Bundesrates** vom 25. Mai 2011:

- Er will eine saubere, sichere, weitgehend autonome und wirtschaftliche Stromversorgung.
- Die bestehenden Kernkraftwerke werden am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebszeit vom Netz genommen (Stromangebotsvariante 2).
- Es werden keine neuen Kernkraftwerke gebaut.
- Die heutigen Klimaziele werden weiterverfolgt.



Das **Parlament** bestätigt schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie.





# Energiestrategie 2050 orientiert sich an folgenden Prioritäten

- **Energieeffizienz** verstärken
- **Wasserkraft** ausbauen  
Zielgrösse: 10 TWh bis 2050;  
ohne Zubau Pumpspeicherkraftwerke ca.  
4 TWh bis 2050
- Anteil **erneuerbare Energien** ausbauen  
Zielgrösse: 22.6 TWh bis 2050
- Restbedarf durch fossile Stromproduktion decken – primär **WKK**, sekundär durch **GuD** – sowie **Importe**
- Aus- und Umbau der **Stromnetze**





# Stand der Dinge und weiteres Vorgehen

Dezember 2011: Bundesrat gibt Auftrag zur weiteren Vertiefung der Energiestrategie:

- Konkretisierung der Massnahmen
- Überprüfung der Wirkungen, Kosten und Finanzierung

Sommer 2012: Vernehmlassungsvorlage

2013: Botschaft an das Parlament



# Agenda

- Ausstieg aus der Kernenergie: Energiestrategie 2050
- Herausforderungen bei den Stromnetzen
- Eine Antwort auf die Herausforderungen: „Strategie Energienetze“



# Herausforderungen bei den Stromnetzen

## Überblick

- Beschleunigung Netzausbau
  - Welche Netze brauchen wir?
  - Grundsätze der Verkabelung
  - Verfahrensoptimierungen und Kommunikation
- Umbau Netze Richtung Smart Grids
  - Kosten und Nutzen von Smart Grids
  - Technische, wirtschaftliche und regulatorische Rahmenbedingungen
- Netzverstärkungen für neue Produktionsanlagen
  - Klare und handhabbare Regeln
  - Rechtzeitige Gewährleistung der erforderlichen Netzkapazität
- Sicherstellung der engen Anbindung an Europa
  - Versorgungssicherheit
  - CH als Stromdrehscheibe und Batterie Europas (Wertschöpfung und Integration erneuerbare Energien)



# Herausforderungen bei den Stromnetzen

## Sicherstellung der engen Anbindung an Europa

### Grenzüberschreitende Kapazitäten CH

- ~ 28'000 MW thermisch
- ~ **20%** der kontinentaleurop. Kapazitäten
- ~ 10'000 MW nutzbar (NTC)

### Grenzüberschr. physische Flüsse CH

- ~ 50 TWh pro Jahr
- ~ **10%** der Flüsse in Kontinentaleuropa

### Elektrizitätskonsum CH

- ~ 60 TWh pro Jahr.
- ~ **2.5%** des Verbrauchs in Kontinentaleuropa





# Herausforderungen bei den Stromnetzen

## Sicherstellung der engen Anbindung an Europa

### **Neue Institutionen auf EU-Ebene:**

- Mitwirkung von Swissgrid bei ENTSO-E eingeschränkt
- Mitwirkung EICom bei ACER nur über ein bilaterales Abkommen Schweiz-EU
- Europäischer Netzausbau: Einbindung der Schweiz als Stromdrehzscheibe und Batterie Europas

### **Pumpspeicherkraftwerke:**

- Neue Projekte in der Schweiz im Umfang von ca. 4 GW bis 2020
- Enge Kooperation der Schweiz mit den Nachbarländern erforderlich
- Grenzüberschreitender Ausbau der Übertragungsnetze wichtig für Integration der neuen Pumpspeicherkraftwerke





# Agenda

- Ausstieg aus der Kernenergie: Energiestrategie 2050
- Herausforderungen bei den Stromnetzen
- Eine Antwort auf die Herausforderungen: „Strategie Energienetze“



## „Strategie Energienetze“

- Warum eine „Strategie Energienetze“?
    - Netze sind Infrastrukturen von nationaler Bedeutung
    - Zielkonflikte (möglichst „billig“, möglichst „produktiv“, möglichst „risikolos“, möglichst „unsichtbar“, ...)
    - Netzübertragung an Swissgrid bis Ende 2012
    - Energiestrategie 2050
  - „Optimale“ Funktionalität (Output) des Netzes muss vorab bestimmt werden
  - Gesamtsicht auf Bundesebene erforderlich (volkswirtschaftliche Kosten und Nutzen)
- „**Strategie Energienetze**“: grundsätzliche Aussagen über die erforderlichen Funktionalitäten und Anpassungen der Rahmenbedingungen im Bereich der Energienetze



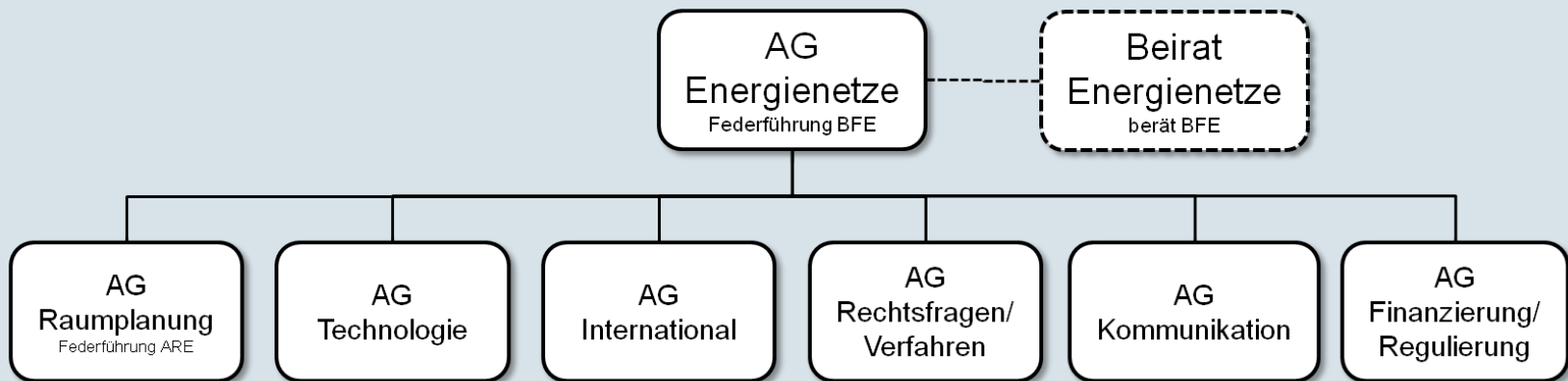
## „Strategie Energienetze“

- Die „Strategie Energienetze“ soll grundsätzliche Aussagen enthalten u.a. in Bezug auf:
  - Strategisch wichtige Übertragungskorridore
  - Koordination zwischen Übertragungsnetz und Verteilnetzen
  - Entwicklung von Smart Grids
  - Anbindung in Europa (u.a. Super Grid)
  - Rahmenbedingungen für die Finanzierung der Netze
  - Massnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus
  - Umgang mit möglichen Interessenskonflikten mit Zielsetzungen der Raumplanung
  - Kriterien für eine Verkabelung
  - Kommunikationskonzept



# „Strategie Energienetze“

- Erarbeitung der „Strategie Energienetze“: AG Energienetze
  - Leitung durch Bundesamt für Energie
  - Involvierte Akteure: u.a. Regulator, Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber, Verbände, SBB, Kantone und involvierte Bundestellen
  - Mandat: Erarbeitung eines gemeinsamen Verständnisses bzgl. der erforderlichen Funktionalitäten der Energienetze und Input zur „Strategie Energienetze“





## „Strategie Energienetze“

- Berücksichtigung politischer, technischer und volkswirtschaftlicher Kriterien
- Einbeziehung nationaler Interessen und internationale Abstimmung
- Überprüfung der erforderlichen Funktionalitäten und entsprechende Anpassung der Strategie soll periodisch erfolgen
- Die Strategie Energienetze soll vom Bundesrat verabschiedet werden, um den Charakter der nationalen Bedeutung hervorzuheben



## Fazit

- Die Energiewirtschaft in der Schweiz und Europa befindet sich in einer Phase des Wandels
- Dieser Wandel führt zu grossen Herausforderungen im Bereich Stromnetze
- **Die Umsetzung einer Energiestrategie erfordert eine entsprechende Netzstrategie!**



# Kontakt

Dr. Florian Kienzle  
florian.kienzle@bfe.admin.ch  
+41 31 322 56 96

**[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)**

Startseite > Themen > Stromversorgung