



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

Energiestrategie 2050: Europäische Entwicklung & Herausforderungen

Pascal Previdoli, stv. Direktor, Bundesamt für Energie

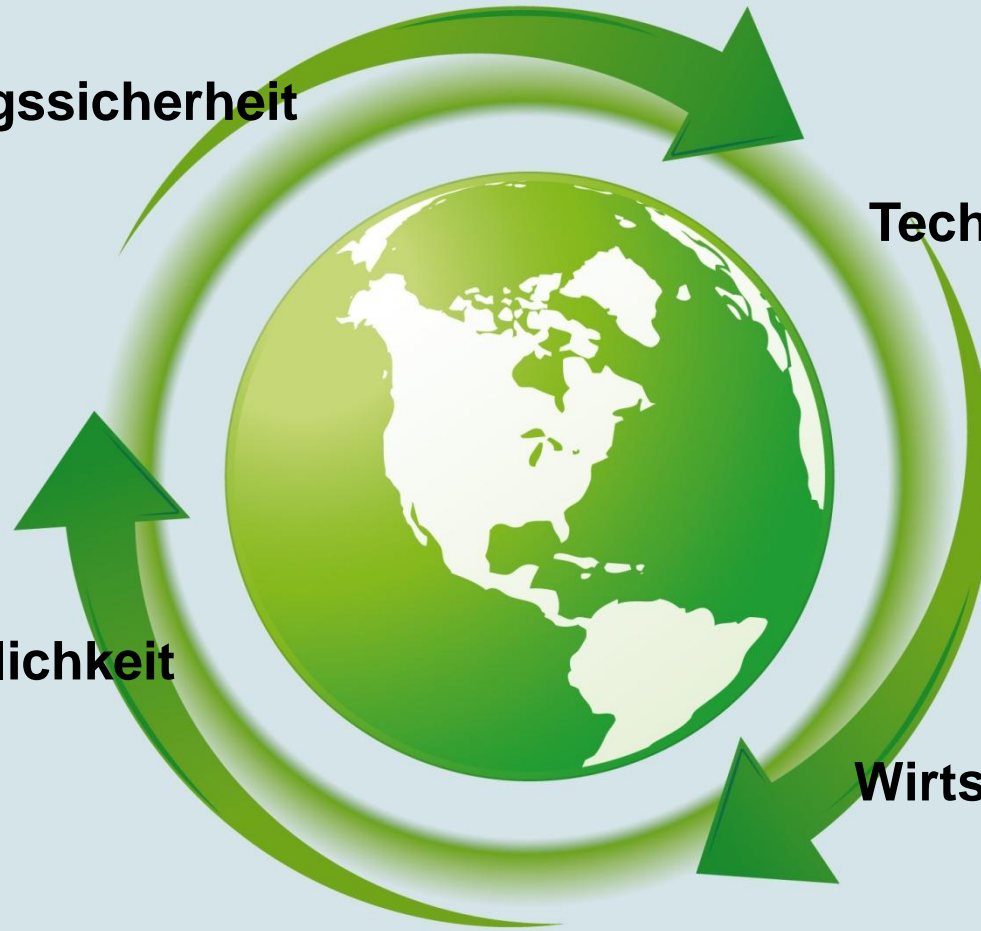




Energiestrategie 2050: Darum geht es

Versorgungssicherheit

Technische Sicherheit



Umweltverträglichkeit

Wirtschaftlichkeit



Ausgangslage

- **Bevölkerungswachstum:** Energie für immer mehr Menschen
- **Infrastruktur:** Kraftwerke und Netze sind jahrzehntealt, müssen unabhängig von neuer Energiestrategie erneuert und ausgebaut werden
- **Versorgungssicherheit:** Einbindung der Schweiz in internationale Kooperationen sichert Versorgung Strom, Gas, Öl
- **Preise und Markt:** Tendenziell steigende Preise für Energie, Sicherstellen der Lieferantenwahl, internationale Wettbewerbsfähigkeit CH-Wirtschaft erhalten
- **Klimawandel:** CO₂-Emissionen unter Kontrolle und Auswirkungen beginnende Klimaerwärmung auf einheimische Energieproduktion (Wasserkraft) ab 2050
- **Umwelt, Natur und Landschaft**
- **Obendrauf, als neue Herausforderung:** Post-Fukushima. Dies alles gilt es bei gleichzeitigem, schrittweisen Ausstieg aus Kernenergie zu erreichen!



Die Förderung erneuerbarer Energien in Europa hat Auswirkungen auf den Stromhandel

- Starker Ausbau an PV und Wind, insbesondere in Deutschland und Italien. Die Förderung hat dabei schon Jahre vor Fukushima begonnen.
- Die Residuallast (Gesamtlast abzgl. Einspeisung erneuerbarer Energien) wird bei starker PV-Einspeisung besonders über die Mittagszeit reduziert
- Der klassische Pumpspeicherbetrieb mit Spitzenstromproduktion über Mittag wird dabei eingeschränkt
- Die Preisdifferenz zwischen der Schweiz und Italien hat sich reduziert, u.a. aufgrund des Ausstiegs aus dem grünen Zertifikatesystems in Italien (mit der Quotenverpflichtung bei den Produzenten)
- Der klassische Energiehandel in der Schweiz befindet sich unter Druck
- Stromflüsse und Netzbelastung haben sich stark verändert



Es bestehen hohe Unsicherheiten bei Investitionen in Grosskraftwerke

Gründe dafür sind:

- Subventionierte erneuerbare Energien verdrängen konventionelle Kraftwerke inklusive nicht-subventionierte EE aus dem Markt (Merit Order Effekt)
- Tiefe Gaspreise in den USA aufgrund der Förderung von Schiefergas
- Kohlepreis tief aufgrund geringer Nachfrage in den USA
- Schiefergas USA verdrängt US Kohle – US Kohle verdrängt EU Gas
- CO₂-Preis sehr tief aufgrund einem Überangebot an EU-ETS-Zertifikaten (tiefere industrielle Produktion als erwartet)
- Kohlekraftwerke bleiben am Netz und verdrängen Gaskraftwerke aus dem Markt
- Erst bei stark steigendem CO₂-Preis würden die Gaskraftwerke die Kohlekraftwerke ersetzen



Es bestehen hohe Risiken beim Bau neuer Kernkraftwerke

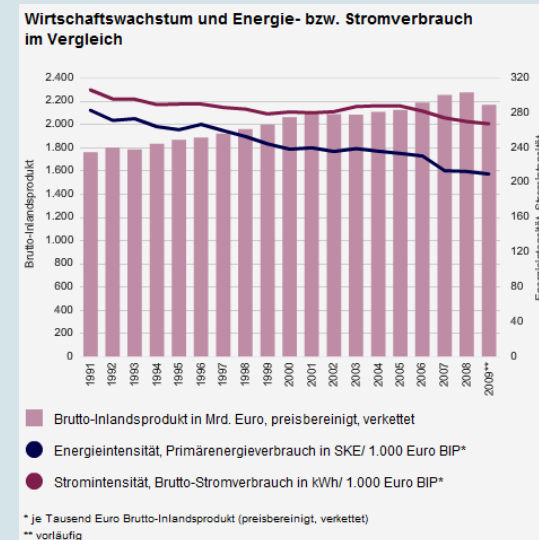
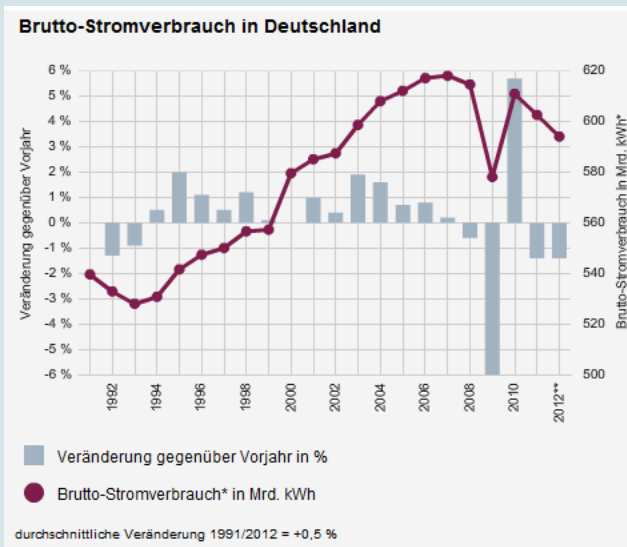
Dies zeigen folgende Beispiele in Europa:

- Frankreich:
 - Flamanville: Kostensteigerung des neuen 1'650 MW-Reaktors auf rund 8.5 Mrd. € sowie Verzögerungen der Inbetriebnahme von 2012 auf 2016. ENEL steigt aus dem Projekt aus.
 - Der oberste Rechnungshof in Frankreich legt am 31.01.2012 eine Studie vor zu den Kosten der Kernenergie. Die Kosten für Stilllegung und Entsorgung seien nicht ausreichend berücksichtigt. Die Gestehungskosten müssten von offiziell 42 €/MWh auf 49.5 €/MWh bis 57 €/MWh steigen.
- Finnland:
 - Olkiluoto: Kostensteigerung des neuen 1'600 MW-Reaktors von ursprünglich 3 Mrd. auf 8.5 Mrd. € sowie Verzögerungen der Inbetriebnahme von ursprünglich 2009 auf 2016.
- England:
 - Centrica zieht sich am 04.02.2013 durch den Verkauf der Option von 20% an den neuen Kernkraftwerkprojekten von EDF zurück. Eon und RWE haben sich schon früher aus den britischen Neubauprojekten zurückgezogen.



Tiefere europäische Stromnachfrage aufgrund der konjunkturellen Lage und Effizienzmassnahmen

- Aufgrund der Finanz- und Wirtschaftskrise ist die Stromnachfrage 2009 in vielen europäischen Ländern eingebrochen, welche sich anschliessend wieder erholt hat.
- In einigen europäischen Ländern wie Deutschland kann auch festgestellt werden, dass trotz steigendem Wirtschaftswachstum der Stromverbrauch stabilisiert und die Stromintensität reduziert wurde (u.a. aufgrund von Effizienzmassnahmen und einem Strukturwandel).



Quelle: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (2013)



Strompreise in Europa unter Druck

- Aufgrund der u.a. konjunkturell bedingt tieferen Nachfrage und der steigenden Produktionskapazitäten (besonders aus erneuerbaren Energien) sind die Terminpreise für Strom seit 2008 im Abwärtstrend.

Preis

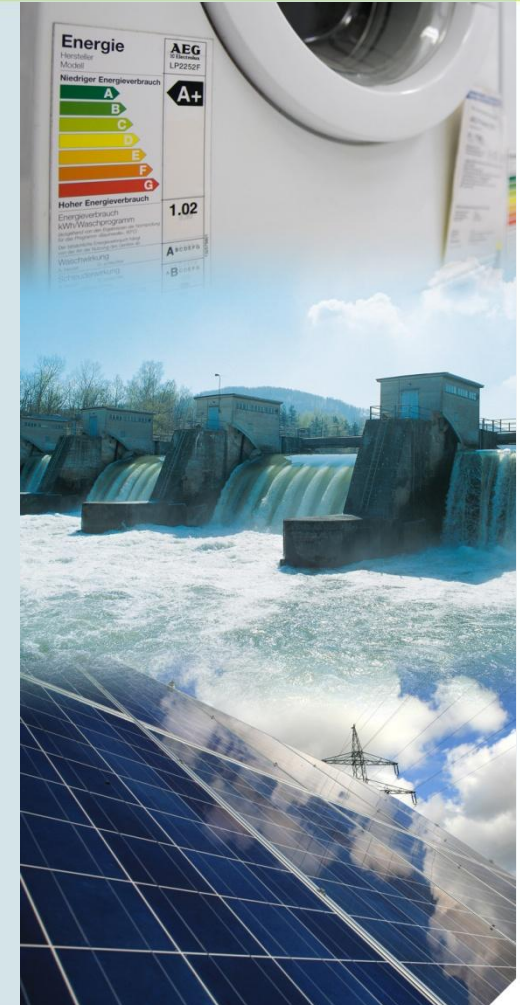


Phelix Baseload Year Futures (Cal-14) an der EEX



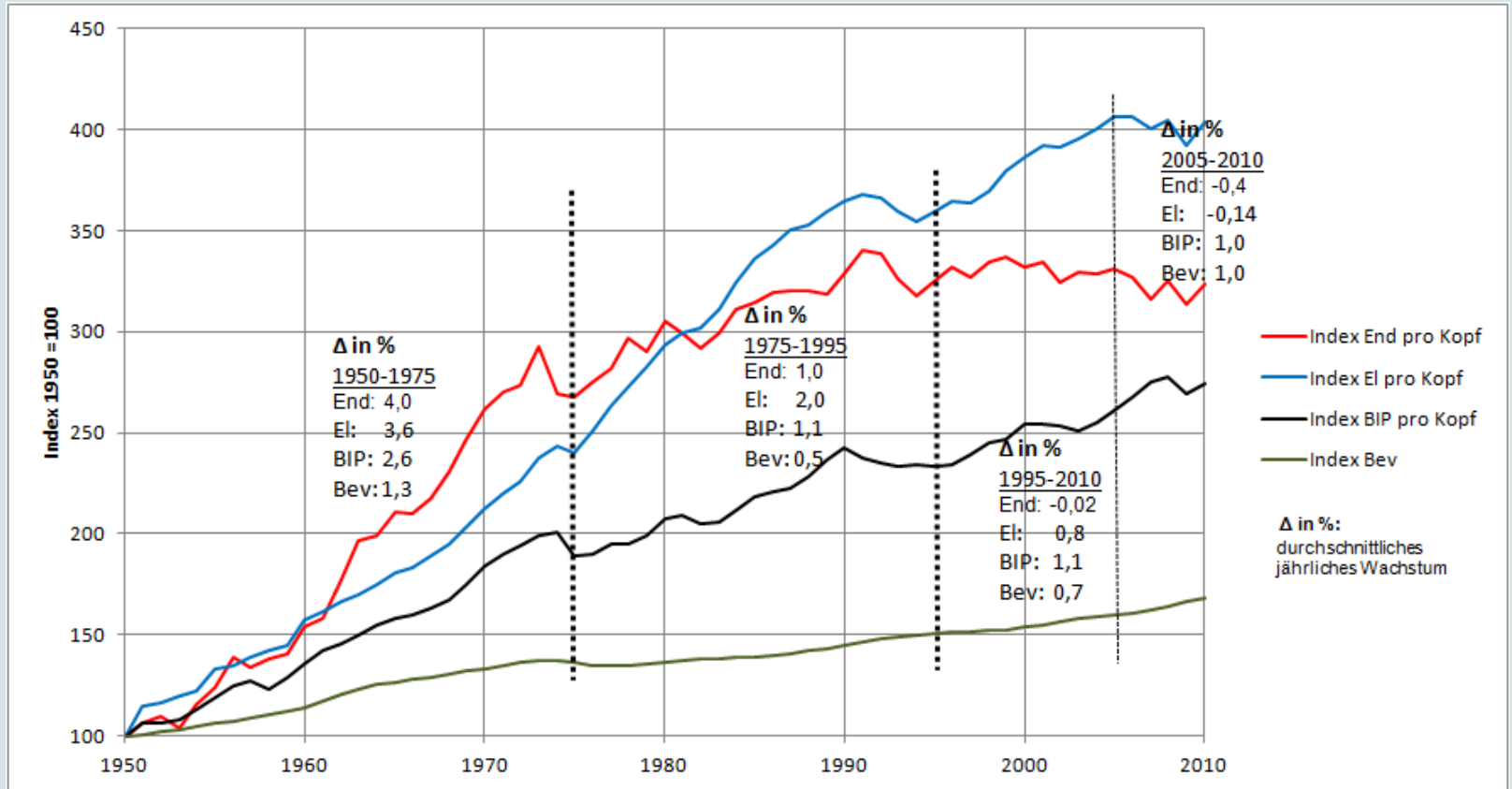
Energiestrategie 2050

1. **Energieeffizienz verstärken**
2. **Erneuerbare Energien ausbauen**
 - Wasserkraft: + 3,2 TWh,
(+ Pumpspeicher zur Integration der neuen Erneuerbaren)
 - Neue Erneuerbare: Nutzung der nachhaltig nutzbaren Potentiale (24,2 TWh)
3. **Restbedarf decken durch**
 - Fossile Stromproduktion (WKK und GuD)
 - Importe



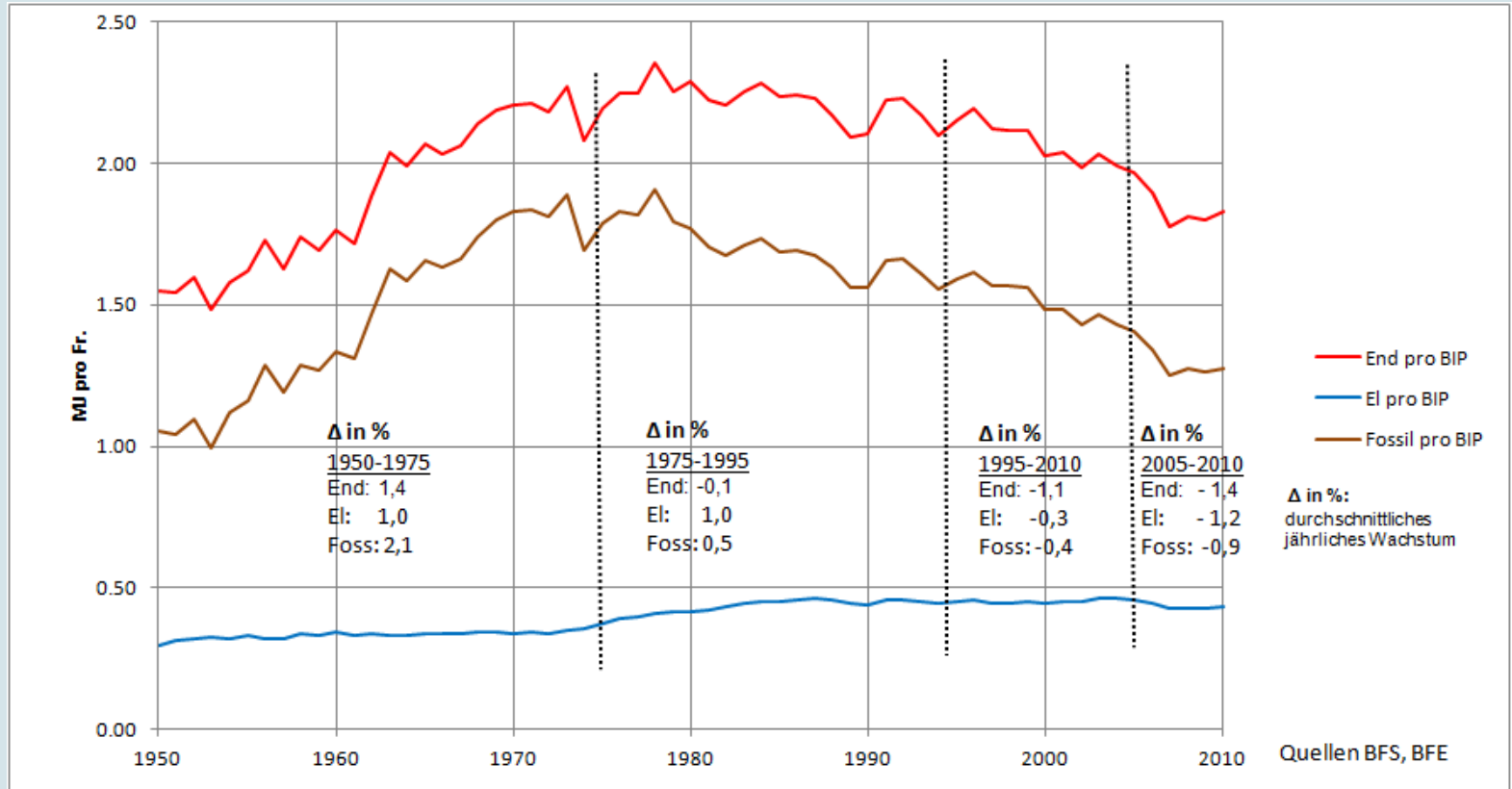


Energie- und Elektrizitätsverbrauch BIP- und Bevölkerungsentwicklung pro Kopf; Index 1950=100



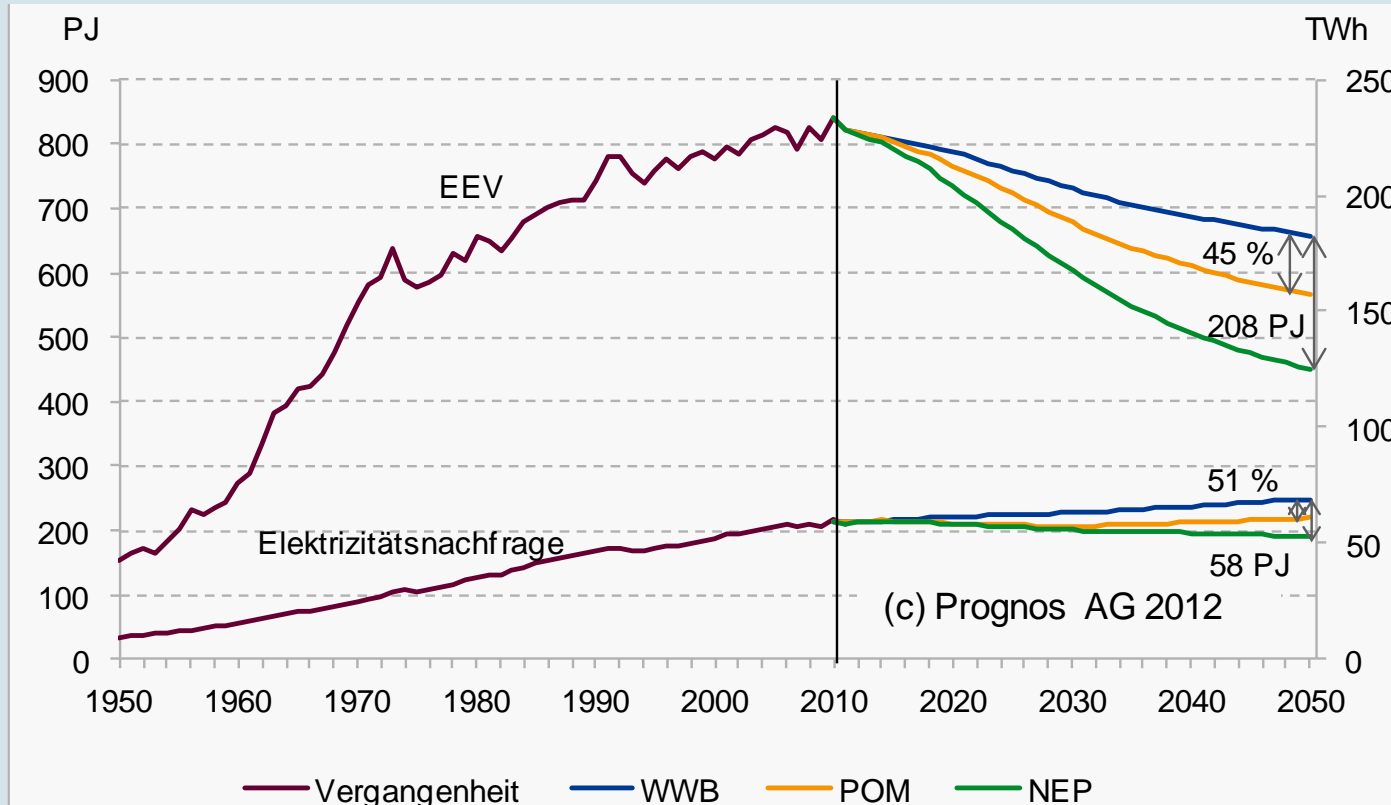


Energie - und Elektrizitätseffizienz in MJ pro Franken





Entwicklung Endenergieverbrauch und Elektrizitätsverbrauch in allen Szenarien



Szenarien:

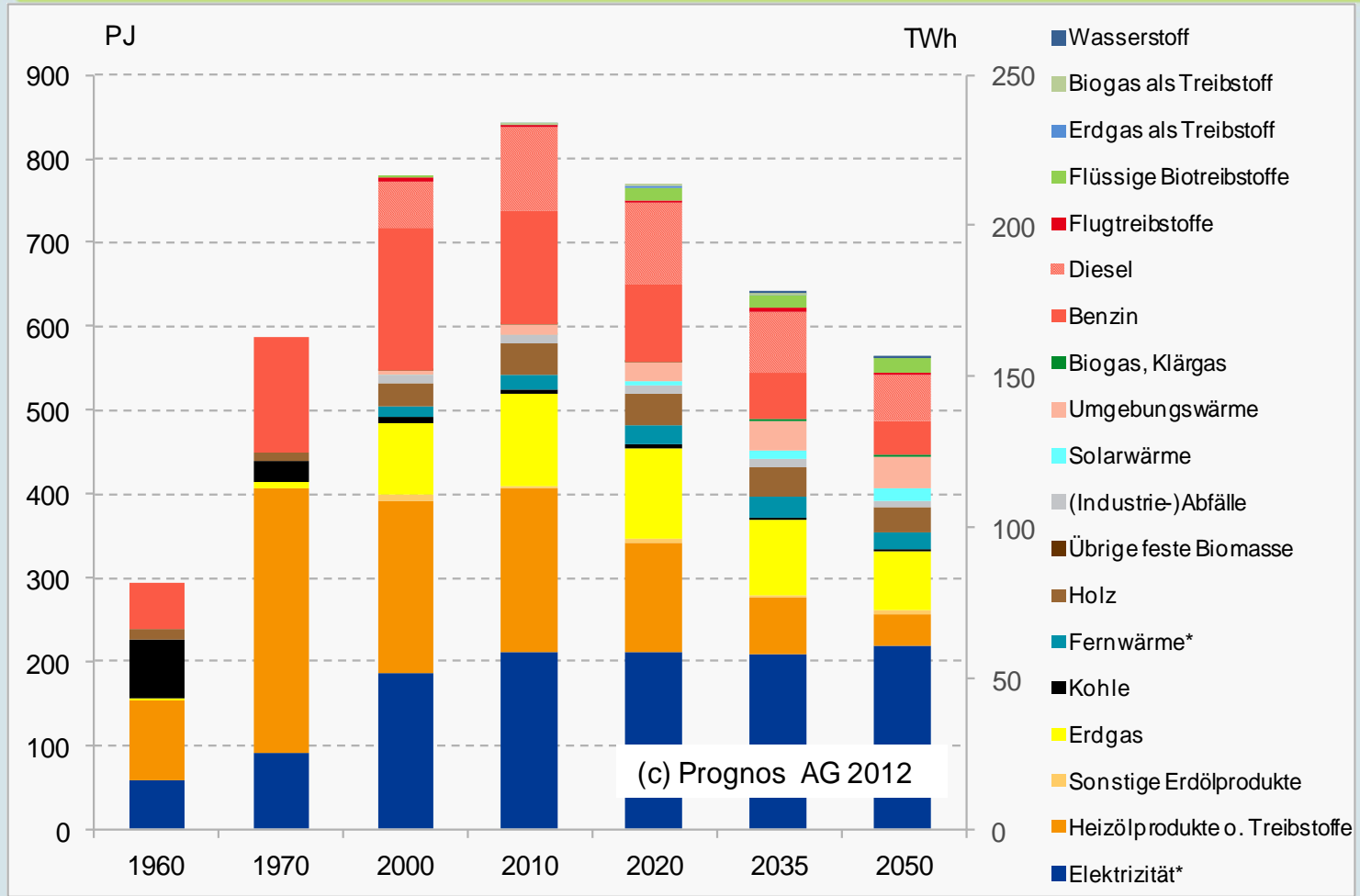
- WWB = Weiter wie bisher
- POM = Politische Massnahmen
- NEP = Neue Energiepolitik

Weitere Abkürzungen:

- EEV = Endenergieverbrauch

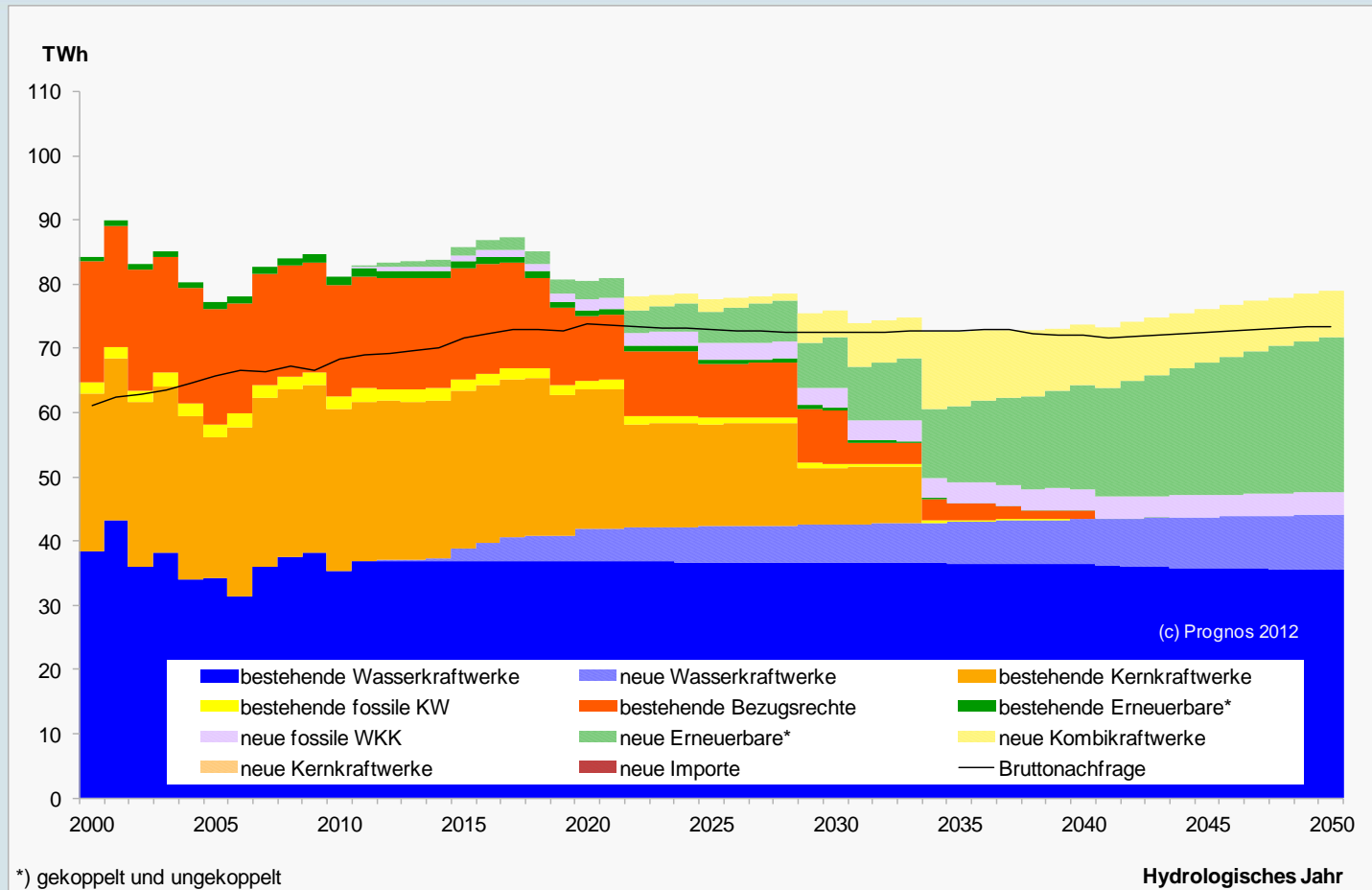


Der neue Energiemix des Massnahmenpakets





Zusammensetzung Stromangebot auf der Basis des Massnahmenpaketes ist realistisch

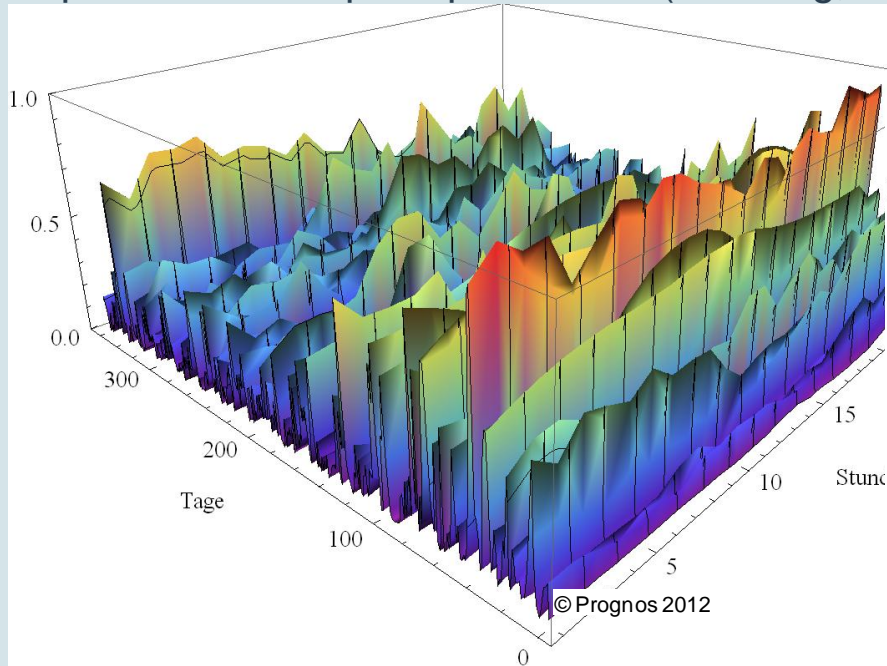


Elektrizitätsangebot Szenario Politische Massnahmen, Variante C&E

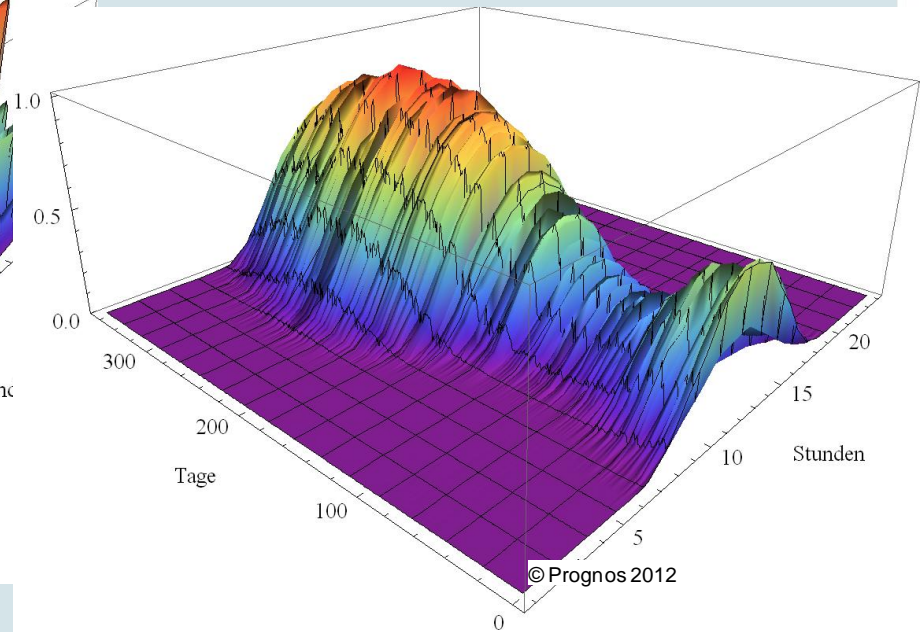


Herausforderungen Stromwirtschaft

Bsp.: Jahres-Einspeiseprofil Wind (Leistung, indexiert)



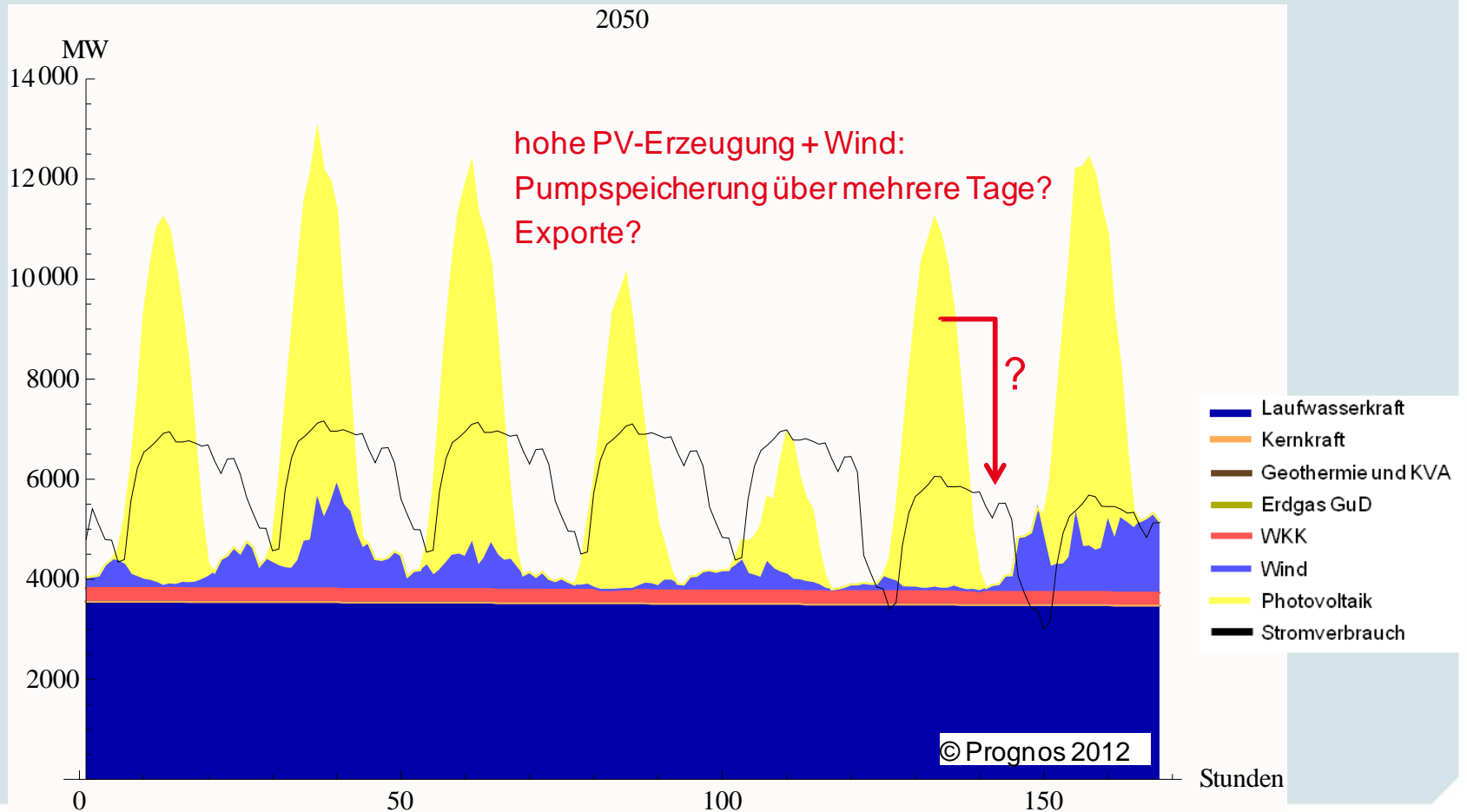
Bsp.: Jahres-Einspeiseprofil PV (Leistung, indexiert)





Stromerzeugung und -nachfrage: Beispiel Wochenverlauf

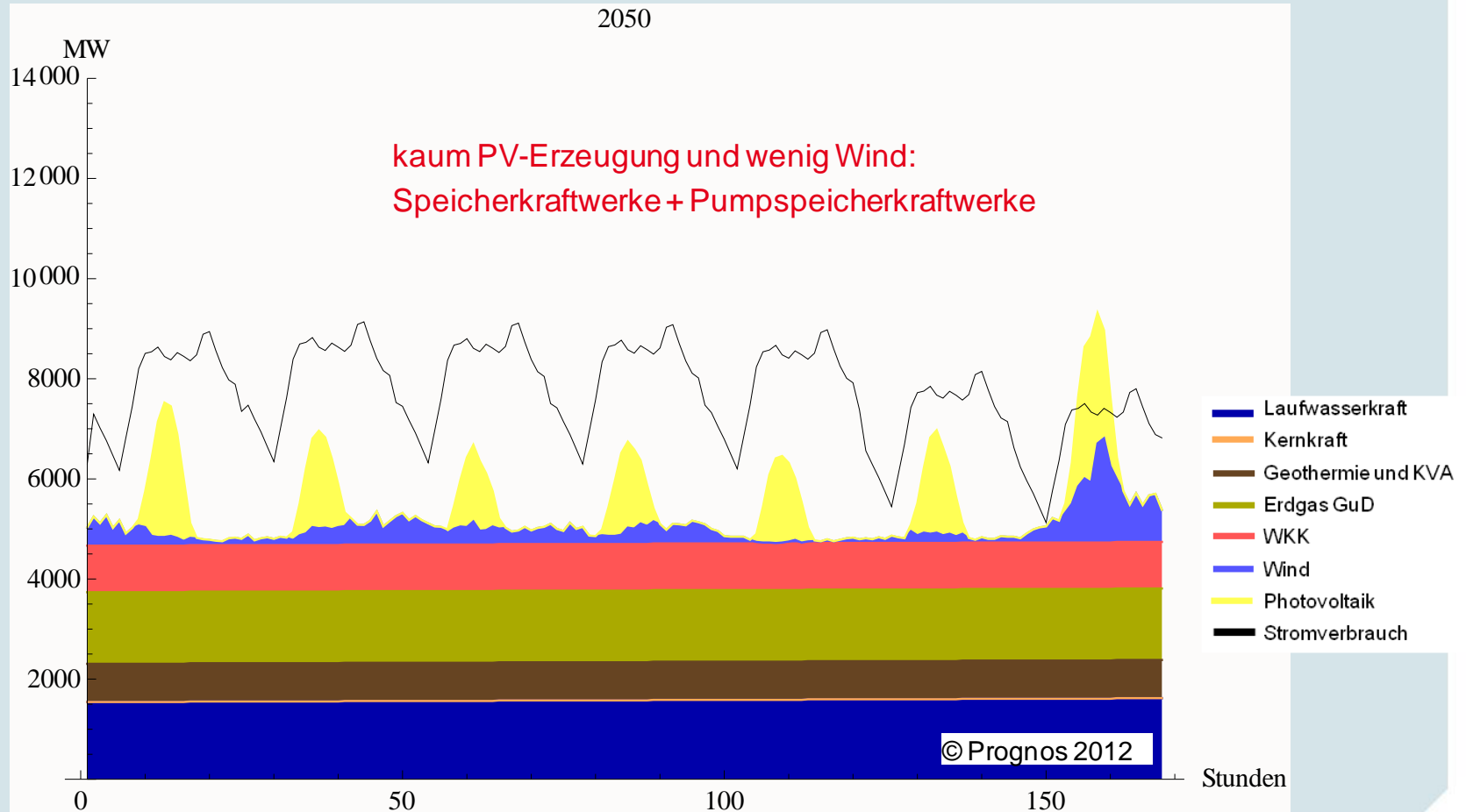
Bsp. letzte Maiwoche 2050: Möglichkeiten des Kraftwerkseinsatzes





Stromerzeugung und -nachfrage: Beispiel Wochenverlauf

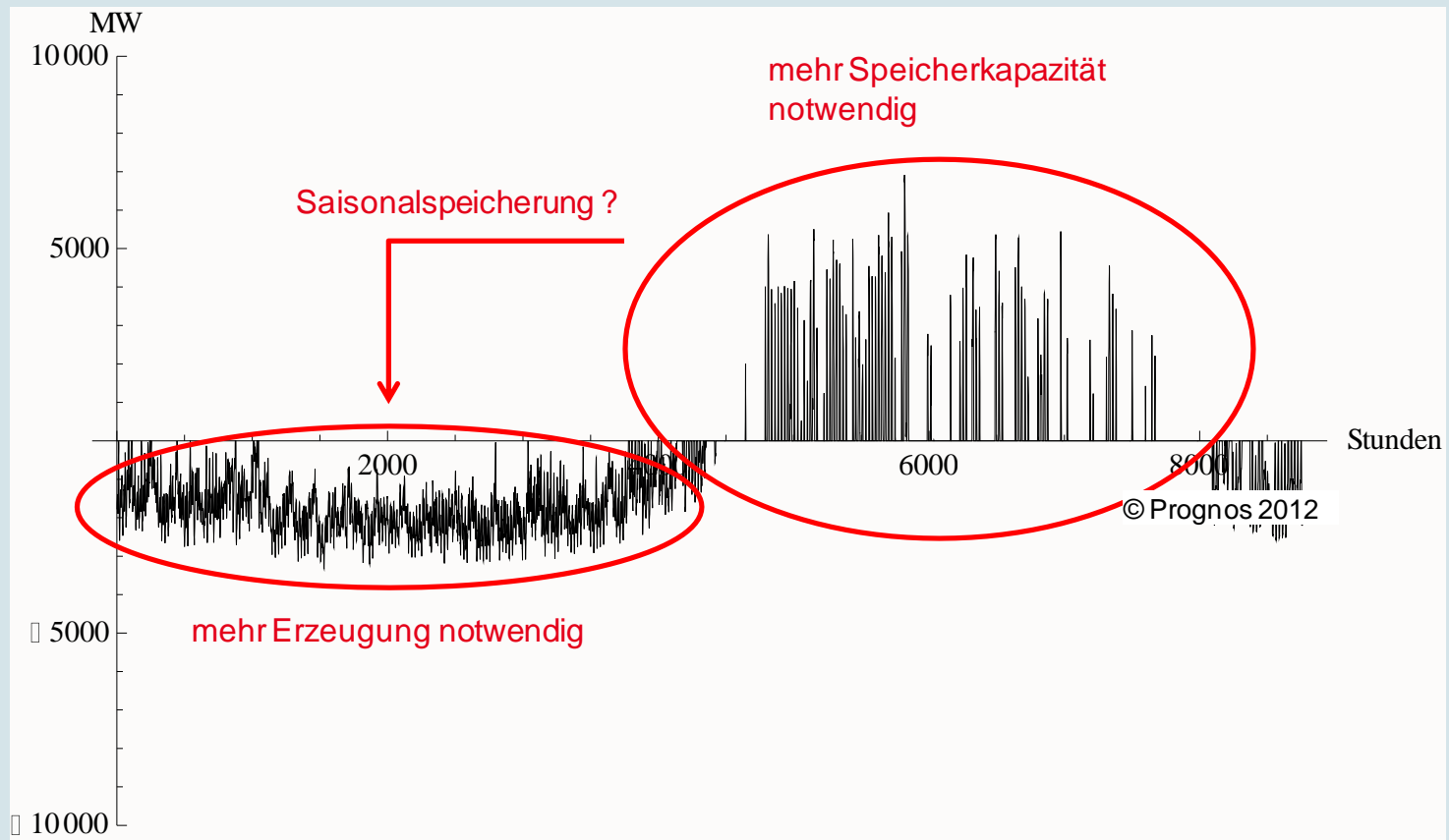
Bsp. dritte Jännerwoche 2050: Möglichkeiten des Kraftwerkseinsatzes





Stromerzeugung und Stromnachfrage

Nach Einsatz von Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken (mit prognostizierter langfristiger Speicherkapazität, ohne GuD und sonstige regelfähige Kraftwerke)





Herausforderungen und Marktdesign

Ein zukünftiges Energieversorgungssystem erfordert zur Integration erneuerbarer Energien folgende Technologien:

- **Flexible Kraftwerke**, um einen allfälligen Nachfrageüberhang bei fehlender Produktion zu decken
- **Speichertechnologien**, um einen allfälligen Angebotsüberhang zu speichern und bei einem Nachfrageüberhang abzugeben
- **Demand Side Management**, um das Nachfrageverhalten der Angebotsentwicklung anzupassen
- **Effizienter Netzbetrieb, Netzausbau** und Entwicklung von **Smartgrids** für die vermehrte Einspeisung auf der unteren Netzebene und um Verbraucher und Produzenten intelligenter zu verbinden

→ Es sind zusätzliche Investitionen nötig für den Umbau

→ Effizienzsteigerungen sind nötig, um grosse Preissteigerungen zu vermeiden



Volkswirtschaftliche Auswirkungen

Anteil Energiekosten am BIP bleibt konstant (ca. 6% BIP)

| Volkswirtschaftliche Auswirkungen 2050 | swisscleantech | BFE / Ecoplan (POM) | ETHZ |
|--|-----------------------|----------------------------|-------------|
| Reduktion des BIP, absolut im Vergleich zu Referenz | -0.40% | -0.60% | -0.40% |
| Veränderung der jährlichen BIP-Wachstumsrate | -0.023% | -0.02% | -0.05% |
| Wohlfahrt mit selektiven indirekten Auswirkungen (Luft, Lärm, Unfälle) | 1.90% | 0.06% | |



Dieser Weg ist gangbar und realisierbar!
Wir sind offen und suchen die konstruktive Diskussion

www.energiestrategie2050.ch
www.bfe.admin.ch

