



Entwicklung der erneuerbaren Energien und die daraus folgende Bedeutung für die Spitzenenergieproduktion in der Schweiz

Geomatik-News | 24. November 2011 | Technopark Zürich

Niklaus Zepf | Leiter Corporate Development | Axpo Holding AG

- when it has to be right

Leica
Geosystems

Inhaltsverzeichnis

- 1. Europa nach Fukushima**
2. Schweiz nach Fukushima
3. Zentrale Herausforderungen
4. Pumpspeicherkraftwerke
5. Konklusionen

Die Reaktionen in der Schweiz waren heftig

«Atomstrom kann ersetzt werden»
«Ein Super-GAU lässt sich nicht versichern»
«Es braucht keine Atomkraftwerke»
Klar unterschätzte Gefahr

Die Atompolitik als Gretchen
SZENARIO 1: Sofortiger Atomausstieg. Importstrom aus der EU. Politisch ist ein solches Szenario un- denkbar – aber wäre es zumindest

Ausstieg aus der Atomenergie
Linke Parteien im Aargauer Kantonsrat

Es gibt Alternativen zum Atom

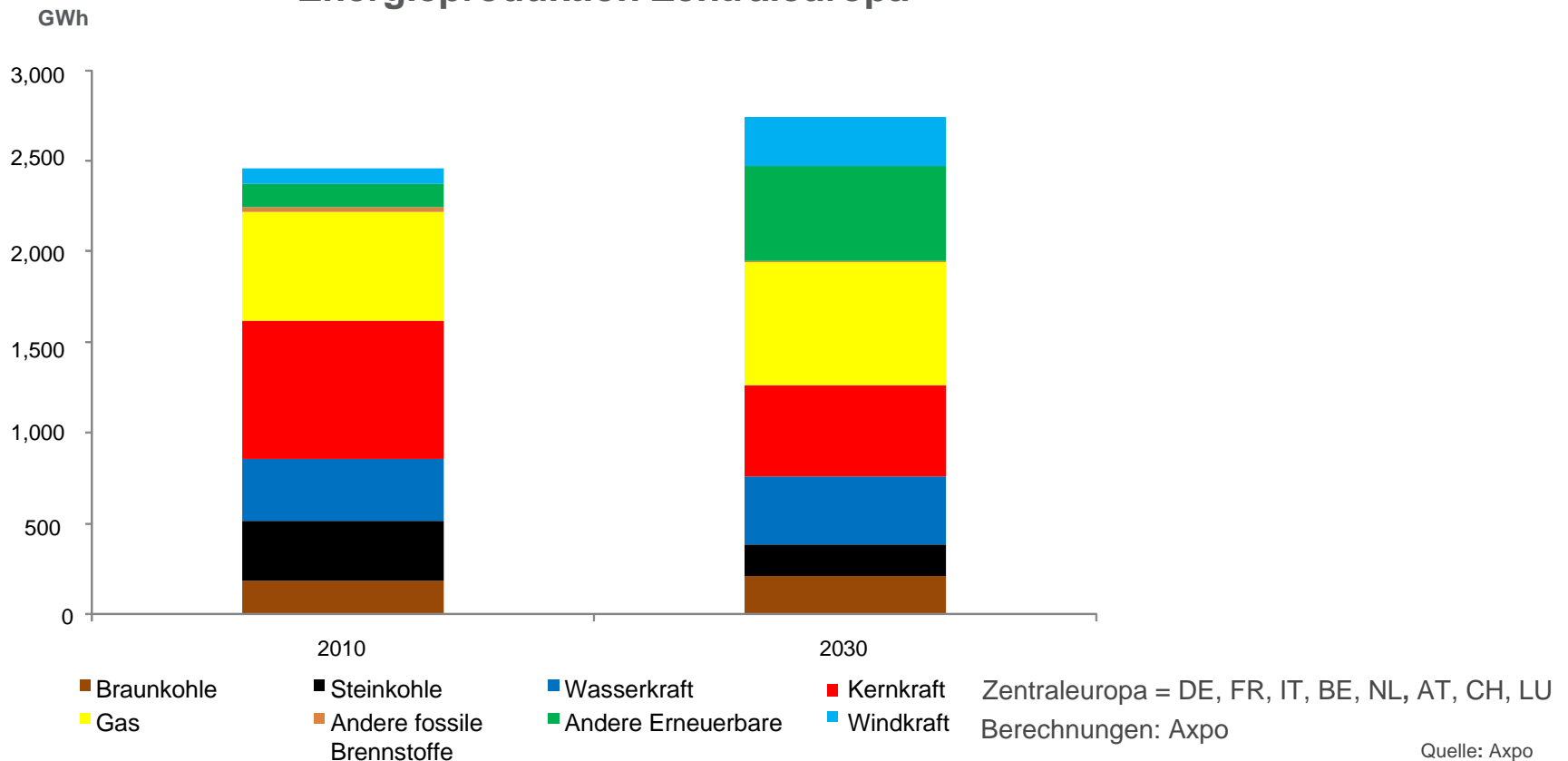
Nur Deutschland und die Schweiz steigen aus der Kernenergie aus



- Pro-nukleare Haltung (Einstieg oder Fortsetzung des Kernenergie-Einsatzes)
- Anti-nukleare Haltung / beschlossener Ausstieg
- Ausstieg aus der Kernenergie beschlossen
- Neutrale oder keine eindeutige Haltung
- ++ Neue Kernkraftwerke geplant oder im Bau

Starker Zubau der Erneuerbaren – bis 2030 braucht es immer noch über 50% konventionelle Kraftwerke

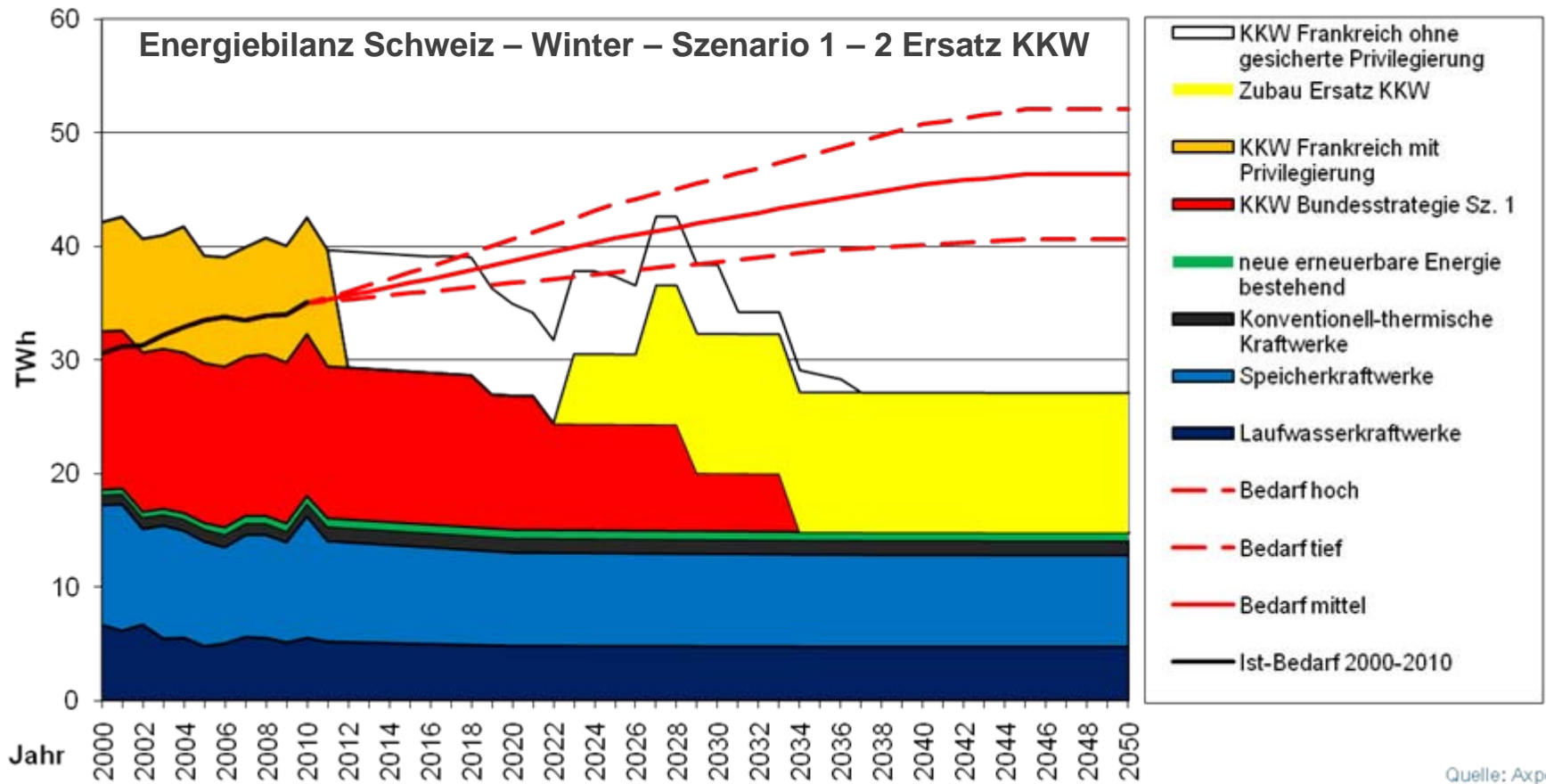
Energieproduktion Zentraleuropa



Inhaltsverzeichnis

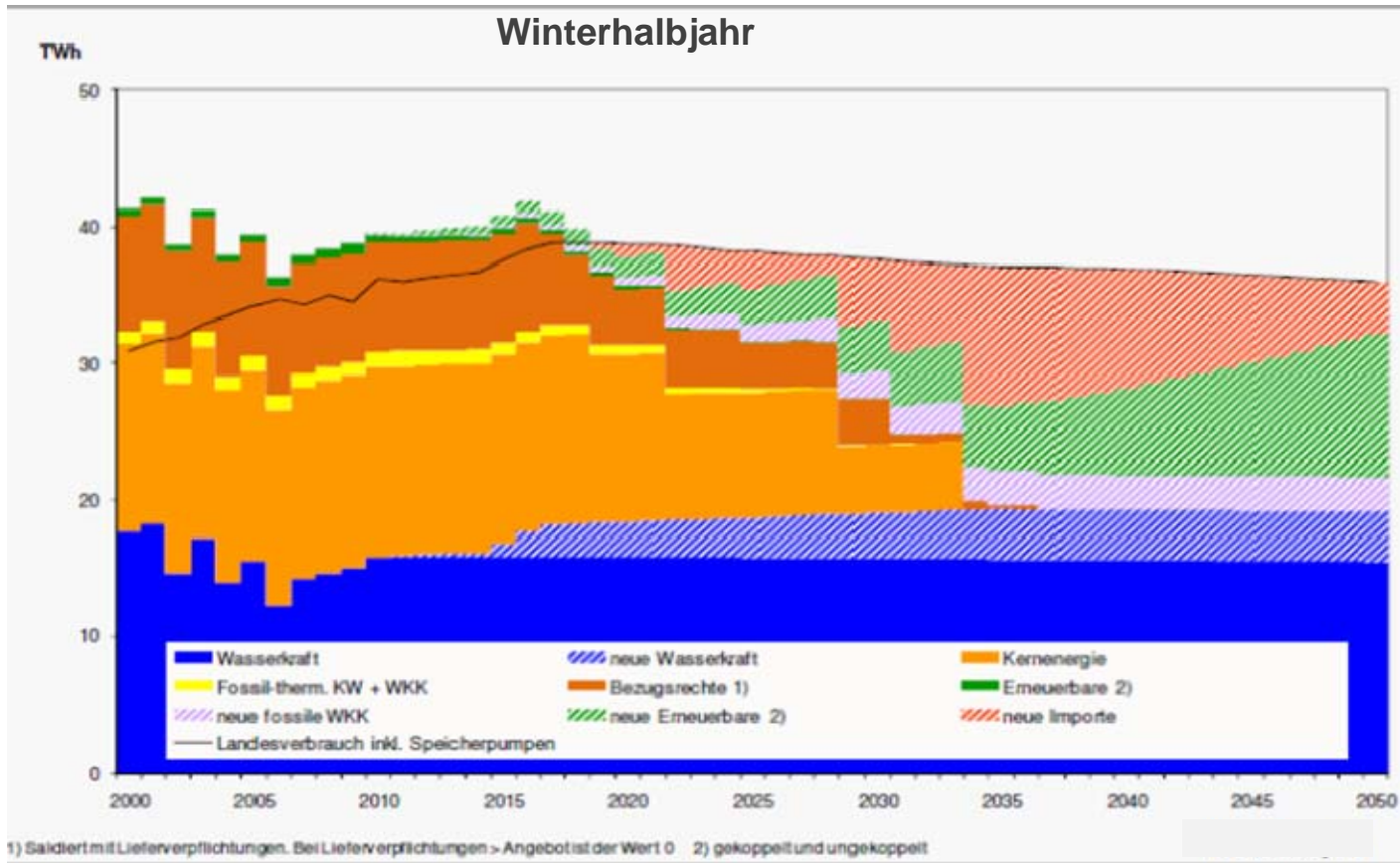
1. Europa nach Fukushima
- 2. Schweiz nach Fukushima**
3. Zentrale Herausforderungen
4. Pumpspeicherkraftwerke
5. Konklusionen

Planung Axpo vor Fukushima



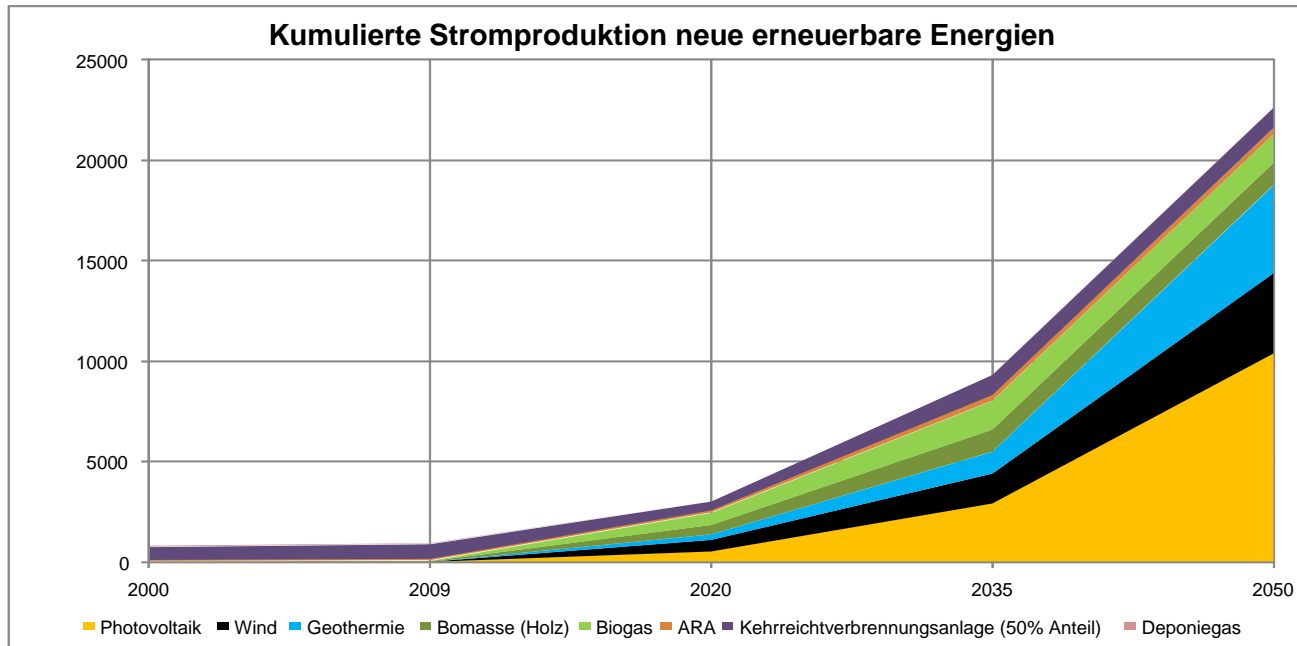
Quelle: Axpo

Planung Bundesrat nach Fukushima



Quelle: Prognos 2011

Der Zubauplan für die neuen erneuerbaren Energien erfordert sehr grosse Anstrengungen



Vom ganzen Zubau der neuen erneuerbaren Energien sind:

- 46% Photovoltaik → Woher kommt der Strom im Januar?
- 19% Geothermie → Die Technologie funktioniert in der Schweiz noch nicht.
- 18% Wind → Was machen wir bei Windflauten?

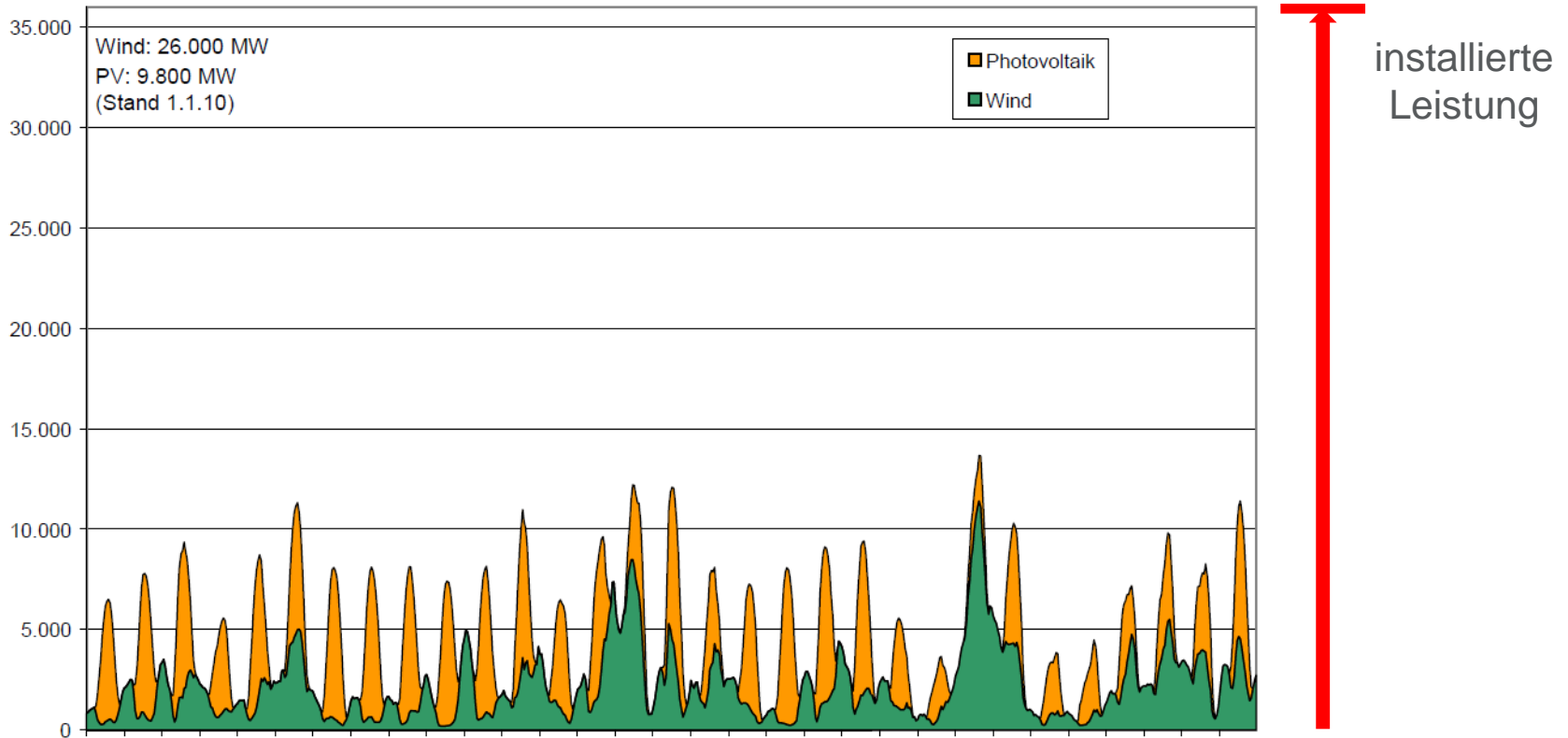
Quelle: BFE / Axpo

Inhaltsverzeichnis

1. Europa nach Fukushima
2. Schweiz nach Fukushima
- 3. Zentrale Herausforderungen**
4. Pumpspeicherkraftwerke
5. Konklusionen

Wind und Sonne in Deutschland im Juli 2010

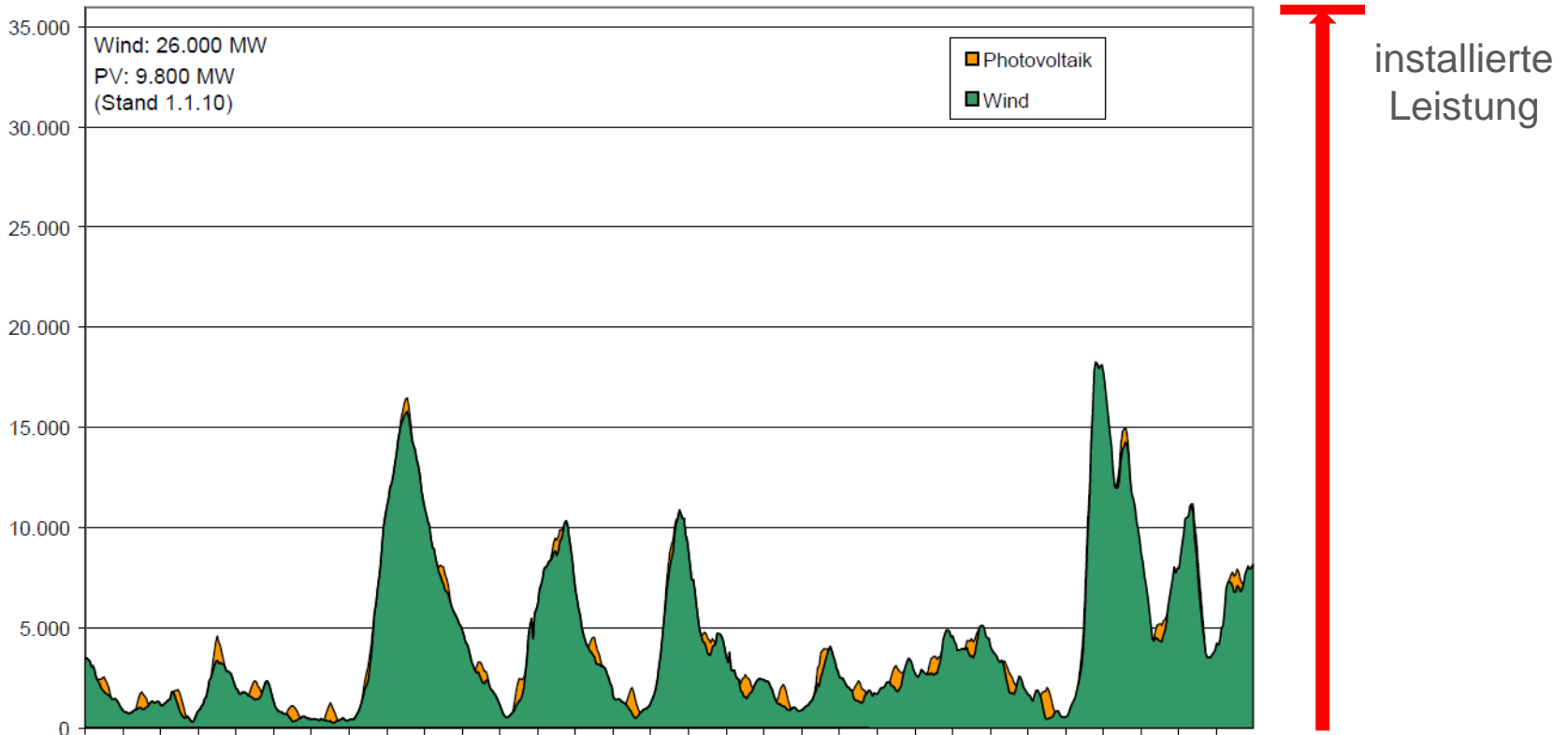
Einspeisung Wind und Photovoltaik Juli 2010 bei 36'000 MW installierter Leistung



Quelle: RWE Innogy GmbH

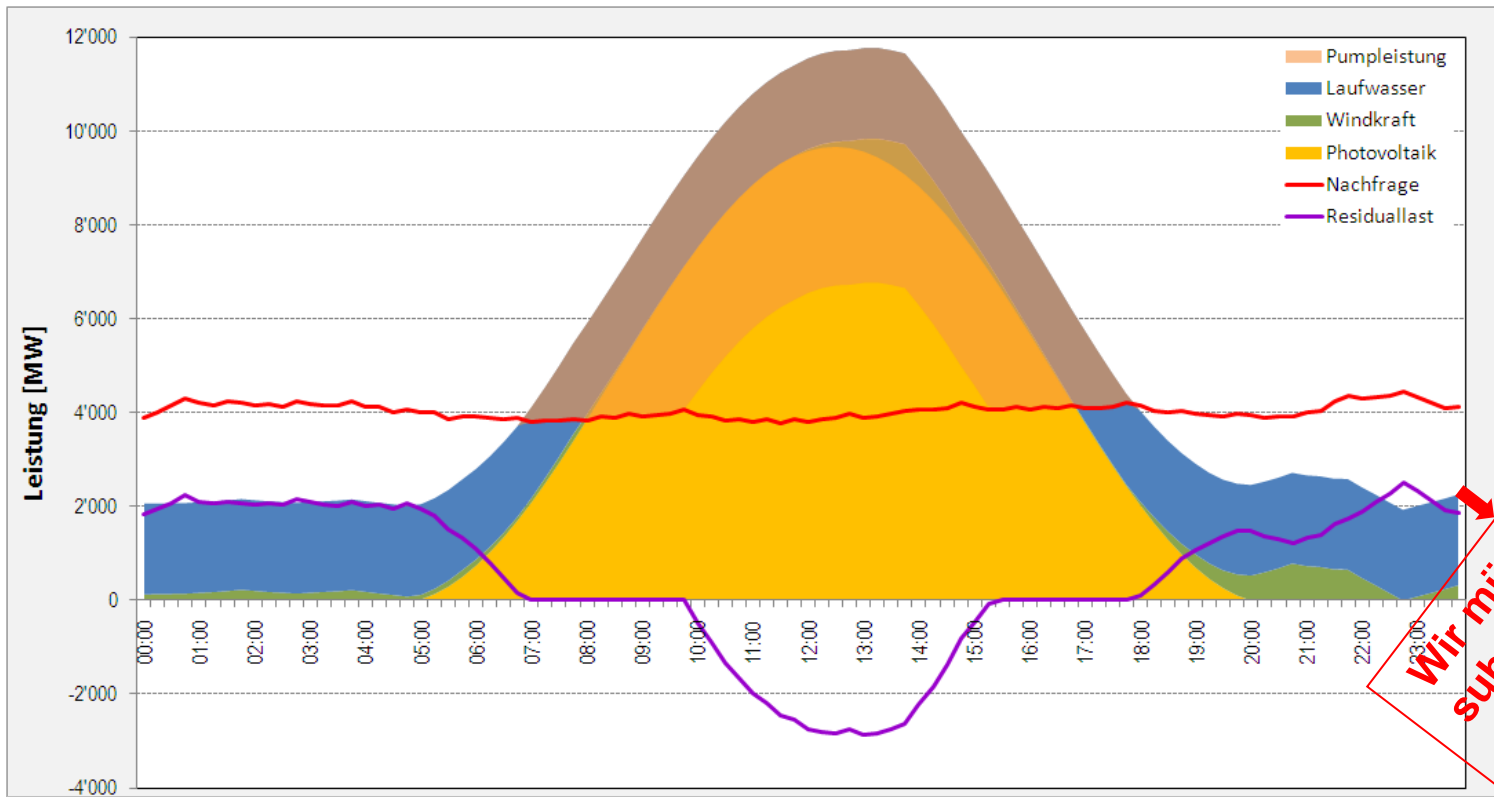
Wind und Sonne in Deutschland im Januar 2010

Einspeisung Wind und Photovoltaik Januar 2010 bei 36'000 MW installierter Leistung



Quelle: RWE Innogy GmbH

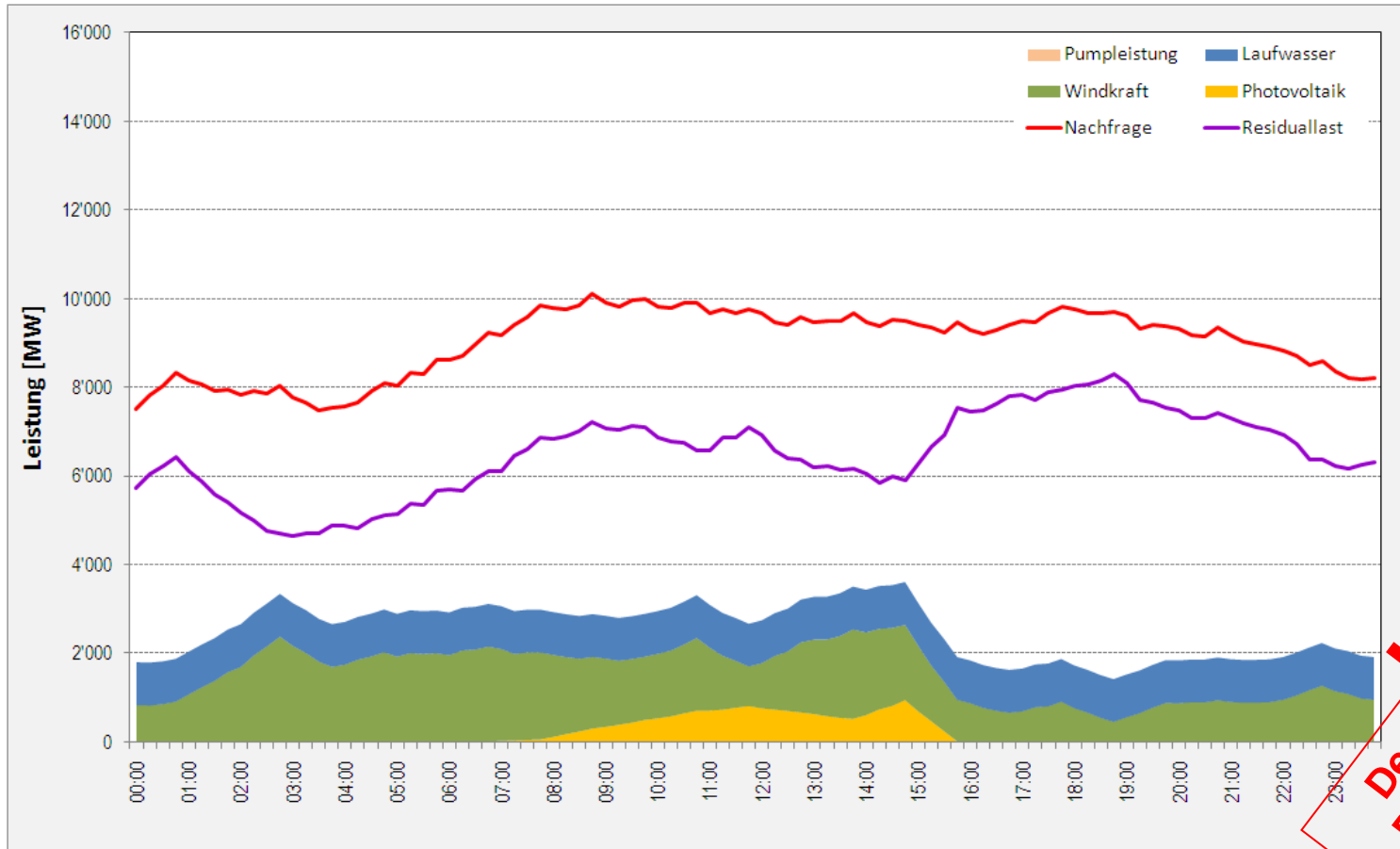
Geplanter Zubau Schweiz im Sommer bei vollem Sonnenschein



Wir müssen einen
substantiellen Teil
vernichten!

Residuallast (violett) an einem schönen Sommertag in der Schweiz
Installierte Leistungen Erneuerbare: 15.0 GW_p Photovoltaik, 5.0 GW Wind, 3.2
GW Laufwasser, Pumpleistung 5.0 GW

Geplanter Zubau Schweiz im Winter (bewölkt)



Der Anteil der Photovoltaik ist vernachlässigbar!

Residuallast (violett) an einem bedeckten Wintertag in der Schweiz
Installierte Leistungen Erneuerbare: 15.0 GW_p Photovoltaik, 5.0 GW Wind, 3.2 GW Laufwasser

Quelle: Axpo

Inhaltsverzeichnis

1. Europa nach Fukushima
2. Schweiz nach Fukushima
3. Zentrale Herausforderungen
- 4. Pumpspeicherkraftwerke**
5. Konklusionen

Pumpspeicherkraftwerke haben eine hohe Leistung und sind rasch verfügbar

- Wirkungsgrad 75%
- Rasche Verfügbarkeit:
➔ Frequenzregelung
- Können grosse Mengen an Energie speichern
- Der untere See ist oft der limitierende Faktor



Quelle: Axpo

Pumpspeicherkraftwerke Schweiz heute

- Anzahl: 14
- Leistung in MW: 1'383
- Produktion im Januar in TWh: 0.6
- Produktion im Winter in TWh: 1.0
- Jahresproduktion in TWh: 1.6



Quelle: Südostschweiz

Pumpspeicherkraftwerke Schweiz heute

Projekt Linth-Limmern

- Bauherr: Axp0 AG
- Leistung: 1'000 MW
- Kosten: CHF 2.1 Mrd.
- Projektende: 2015/2016



Quelle: Axpo

Pumpspeicherkraftwerke Schweiz heute

Projekt Nant-de-Drance

- Bauherr: Alpiq AG / SBB
- Leistung: 900 MW
- Kosten: CHF 1.0 Mrd.
- Projektende: 2016



Quelle: Alpiq

Inhaltsverzeichnis

1. Europa nach Fukushima
2. Schweiz nach Fukushima
3. Zentrale Herausforderungen
4. Pumpspeicherkraftwerke
- 5. Konklusionen**

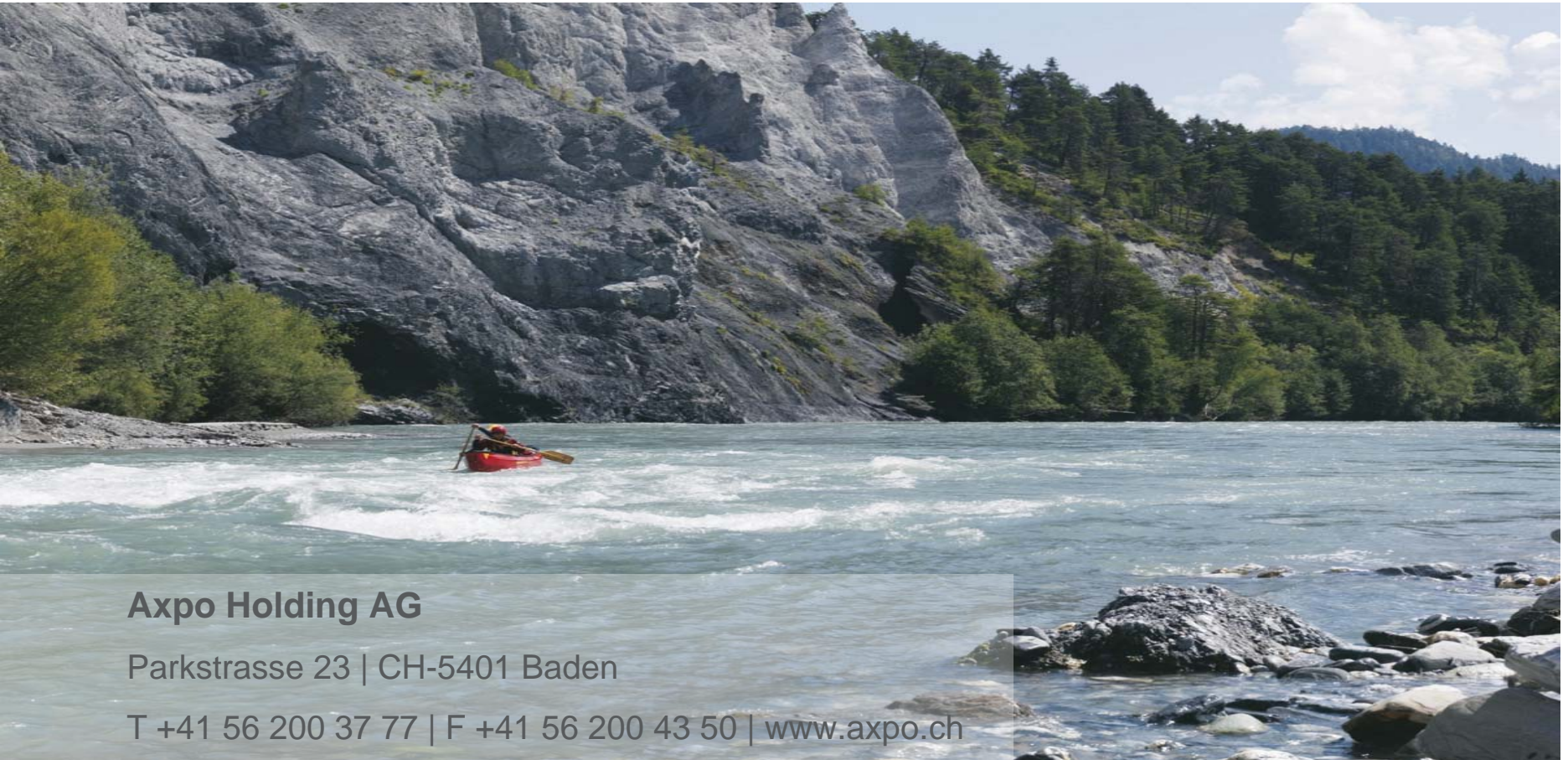
Konklusionen (1/2)

- Der Zubau der Erneuerbaren wird stark ansteigen...
- ...aber im 2030 werde in Europa noch mehr als die Hälfte der Kraftwerke konventionell sein.
- Die maximale installierte Leistung von Photovoltaik und Wind ist nie annähernd verfügbar.
- Der Beitrag der Photovoltaik im Winter ist vernachlässigbar.
- Wind und Sonne produzieren stochastisch
 - ➔ Spitzenkraftwerke für den Ausgleich nötig
 - ➔ Speicherung zentral
- Die europäischen Netzanbindungen der Pumpspeicherkraftwerke ist zentral.

Konklusionen (2/2)

- Pumpspeicherkraftwerke können kurzfristige Probleme lösen.
- Die Umlagerung vom Sommer in den Winter ist noch ungelöst.
- Die Speicherung der Energie ist zentral
 - ➔ Ausgleich ➔ Pumpspeicherkraftwerke
 - ➔ Umlagerung vom Sommer in den Winter ➔ ???

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Axpo Holding AG

Parkstrasse 23 | CH-5401 Baden

T +41 56 200 37 77 | F +41 56 200 43 50 | www.axpo.ch