



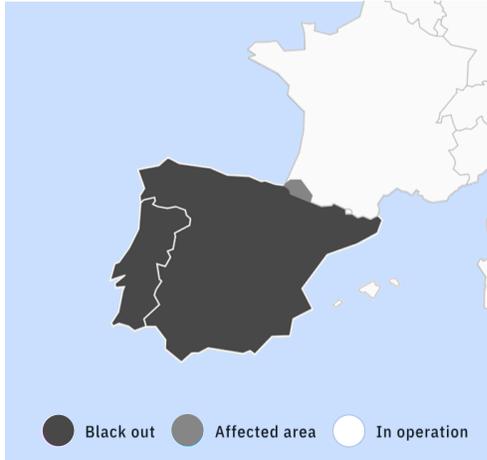
Iberischer Black-out

Ursachen und Lehren für die Schweiz





Blackout iberische Halbinsel: Besonderheiten und Aufarbeitung



Quelle: ENTSO-E

Besonderheiten der Stromversorgung in Spanien und Portugal

- Generell sehr hoher Anteil fluktuierender erneuerbarer Energie im Stromsystem – aber zum Zeitpunkt des Blackouts nicht ausserordentlich
- Erneuerbare-Anlagen meist relativ gross und steuerbar
- Verhältnismässig geringe Vernetzung mit Nachbarländern

Blackout
28.04.2025, um 12:33
60 Mio. Einwohner
16h Netzwiederaufbau

**Erste Berichte am 17.
und 18.06.2025**
ESP-Regierung & ESP-
TSO Red Electrica

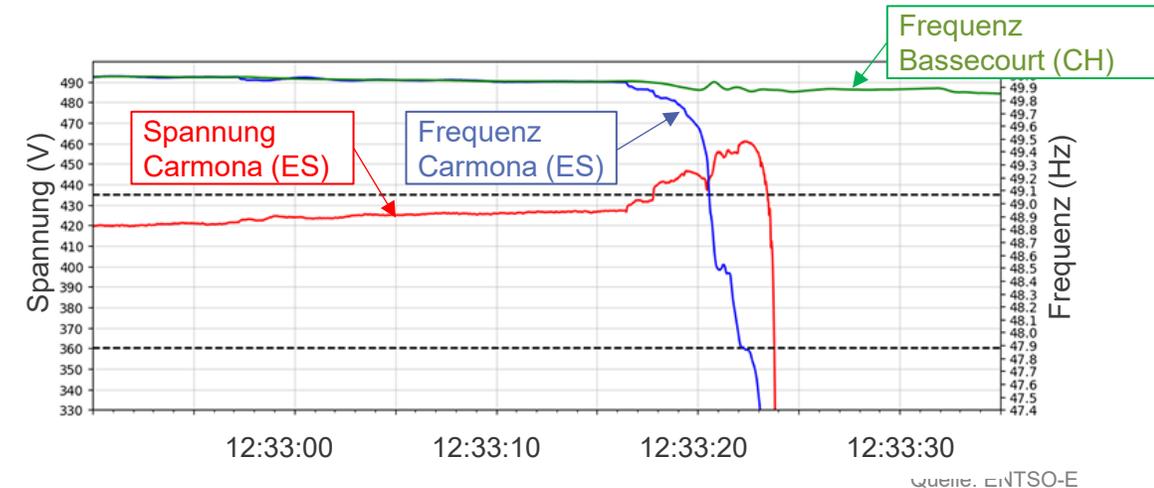
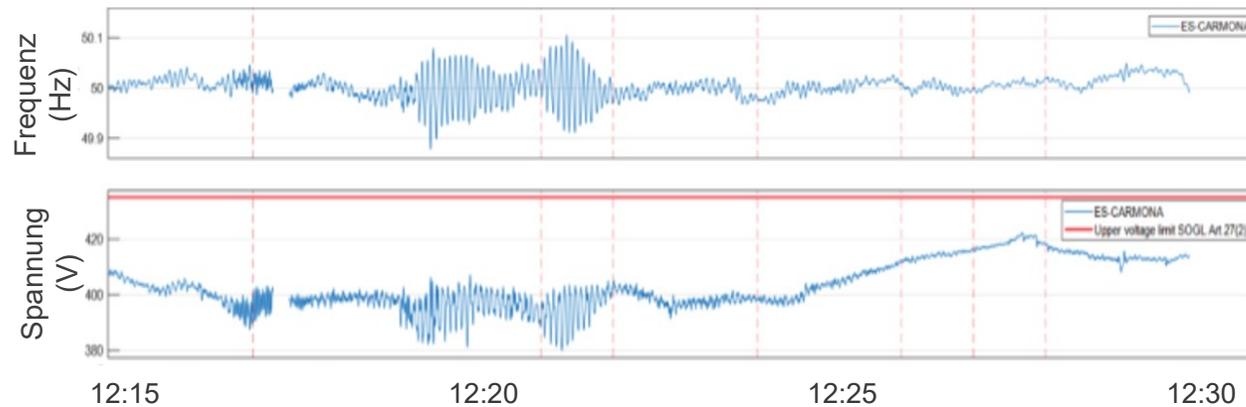
**Final Report von
ENTSO-E mit
Empfehlungen, ca.
Q1 2026**

**ENTSO-E
Untersuchungspanel
Kick-off im Mai 2025
(mit EICom & Swissgrid)**

**Factual Report von
ENTSO-E zu
Ereignissen, geplant
3. Okt. 2025**



Abfolge der Ereignisse am 28. April und Gegenstand der Analyse



Spannungs- & Frequenzschwankungen
 0.64 Hz um 12:03 bis 12:07 CEST
 0.21 Hz um 12:19 bis 12:22 CEST

Erste Abschaltungen von Generatoren
 ab 12:32:57 CEST

Kollaps aller Netzparametern
 12:33:21 CEST Trennung AC und HVDC-Leitungen mit FR

Schwarzstart und Netzwiederaufbau

Gründe gesucht für

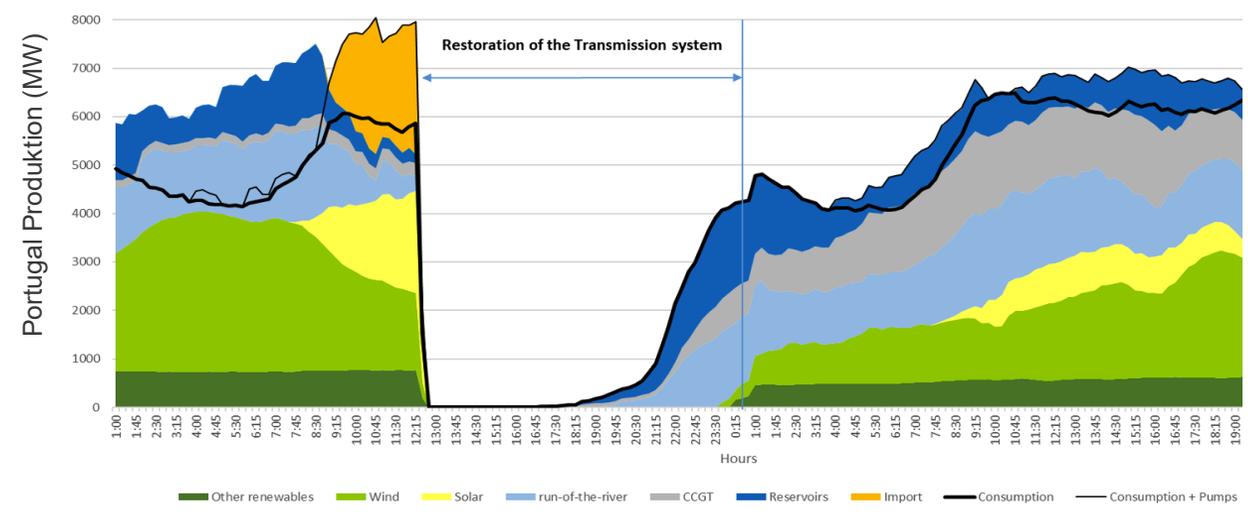
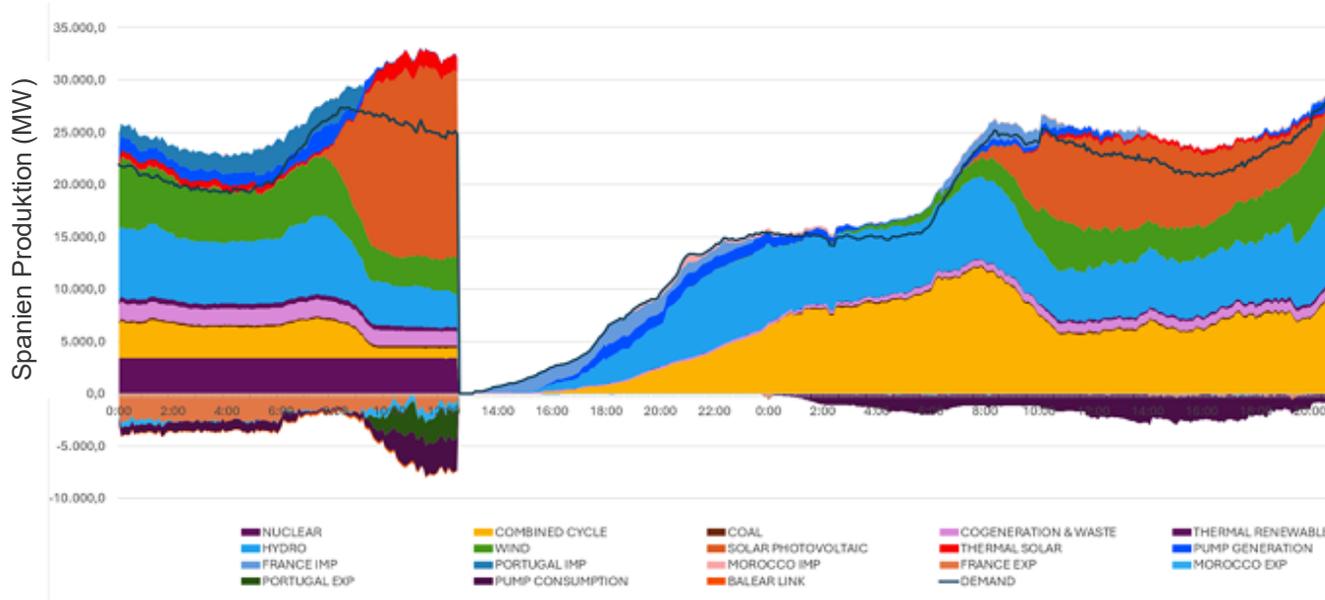
- schwankenden Netzparametern
- Abschaltungen
- Probleme bei Wiederherstellung

- Rolle der Interkonnektoren?

- **Cyberangriffe** oder **meteorologischen Sondersituationen** werden durch ESP-Regierung & TSO ausgeschlossen



War die EE-Produktion am 28. April ausserordentlich hoch?



	Spanien	Portugal
28.04 um 12h33		
PV	59.8%	40.7%
Wind	10.6 %	27.7%
PV + Wind	70.4 %	68.4 %
	Spanien	Portugal
PV+Wind 2025	Bis 73%	Bis 80%

Quelle: ENTSO-E,

- **Hohe EE-Produktion, dennoch kein Maximalwert.**
- **Sie trägt dazu bei, dass die Herausforderung für einen sicheren Netzbetrieb wächst.**

Quelle: ENTSO-E Expert Panel temporary publication



Erste Erkenntnisse

Zunehmende Bedeutung der Spannungshaltung

- Wachsende Herausforderung durch ein zunehmend dezentralisiertes System
- Vorhaltung entsprechender Massnahmen durch den Übertragungsnetzbetreiber nötig

Rascher Netzwiederaufbau wichtig

- Reduziert die negativen Folgen eines Blackouts

Nutzen der Vernetzung mit EU-Verbundnetz

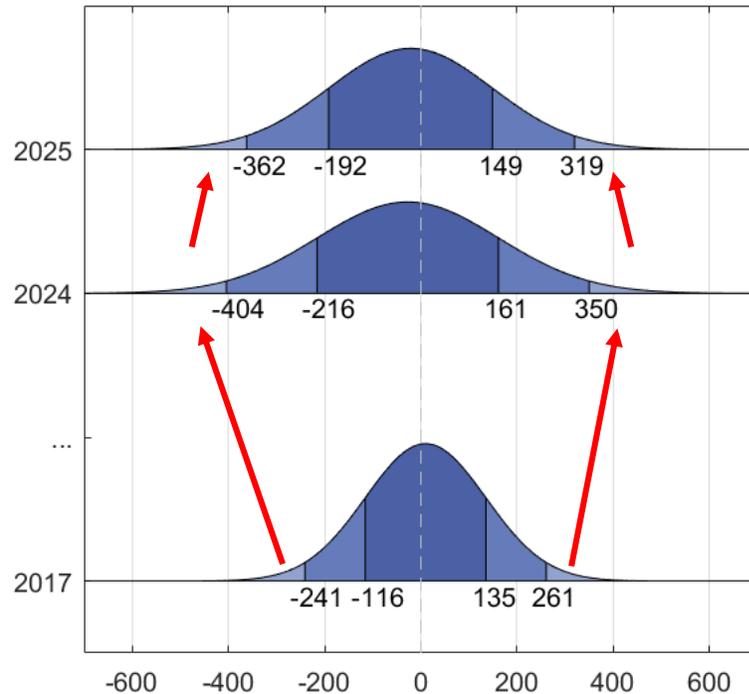
- Geringere Risiken im operativen Netzbetrieb (Aushilfe bei Regelenergie, Redispatch)
- Beitrag der Nachbarländer bei Netzwiederaufbau

➤ *Optimierungen im Verbundbetrieb / EU-Network-Kodizes zu erwarten*



Besondere Herausforderungen in der Schweiz bei PV-Integration

Entwicklung der Fahrplanabweichungen



Häufigkeit Systemunausgeglichheiten der Regelzone CH in MW. Die Farben entsprechen der Standardabweichung ($\mu \pm \sigma$) und der doppelten Standardabweichung ($\mu \pm 2\sigma$).
Datenbasis: 01.01. bis 31.08. der jeweiligen Jahre

Wachsende Fahrplanabweichungen

- Schwierigere Produktionsprognose bei steigendem PV-Anteil
- Anzahl ¼ h mit Abweichungen > 500 MW von 35 in 2017 zu 579 in 2024
- Steigende Herausforderung für Systemstabilität

Task Force ECom-BFE-Swissgrid eingeleitet

- Sensibilisierung der Branche / Bilanzgruppen
- Massnahmen zur Verbesserung der Datenqualität, Preisobergrenze Sekundärregelenergie
- Erhebung Mengen / Kosten Ausgleichsenergie

- **Erste, vorsichtig positive Effekte 2025 beobachtbar**
- **Einfluss auf Kosten 2026 noch schwer abschätzbar**



Beschränkte Anreize für genauere Produktionsprognosen

- Verrechnung der Ausgleichsenergie in der Grundversorgung der VNB (fehlende Marktöffnung)
- Zwang zur Abnahme der PV-Produktion durch 600 VNB: Z.T. fehlende Ressourcen und Fähigkeiten bei Prognose und kurzfristigem Ausgleich

Mangelnde Anreize für marktorientierte Produktion

- Rückliefervergütung gibt bislang i.d.R. auch bei negativen Spotmarktpreisen Produktionsanreize

➤ **Handlungsbedarf in der Schweiz**

- *Schlussfolgerungen und Lehren aus dem iberischen Blackout noch zu ziehen – ElCom und Swissgrid im Rahmen der ENTSO-E Untersuchungen eng miteinbezogen*
- *Unabhängig davon gibt es Handlungsbedarf, um Anreize für bessere Prognosen und marktnähere Produktion zu schaffen*



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

info@elcom.admin.ch
www.elcom.admin.ch