



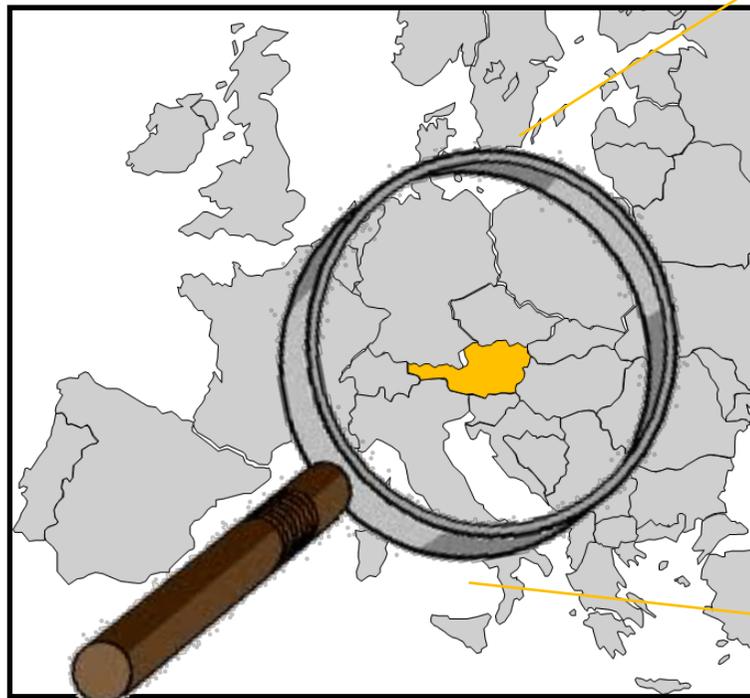
## **Betriebliche Forschung und Innovation bei APG**

**Dr. Michael Weixelbraun  
Austrian Power Grid AG**

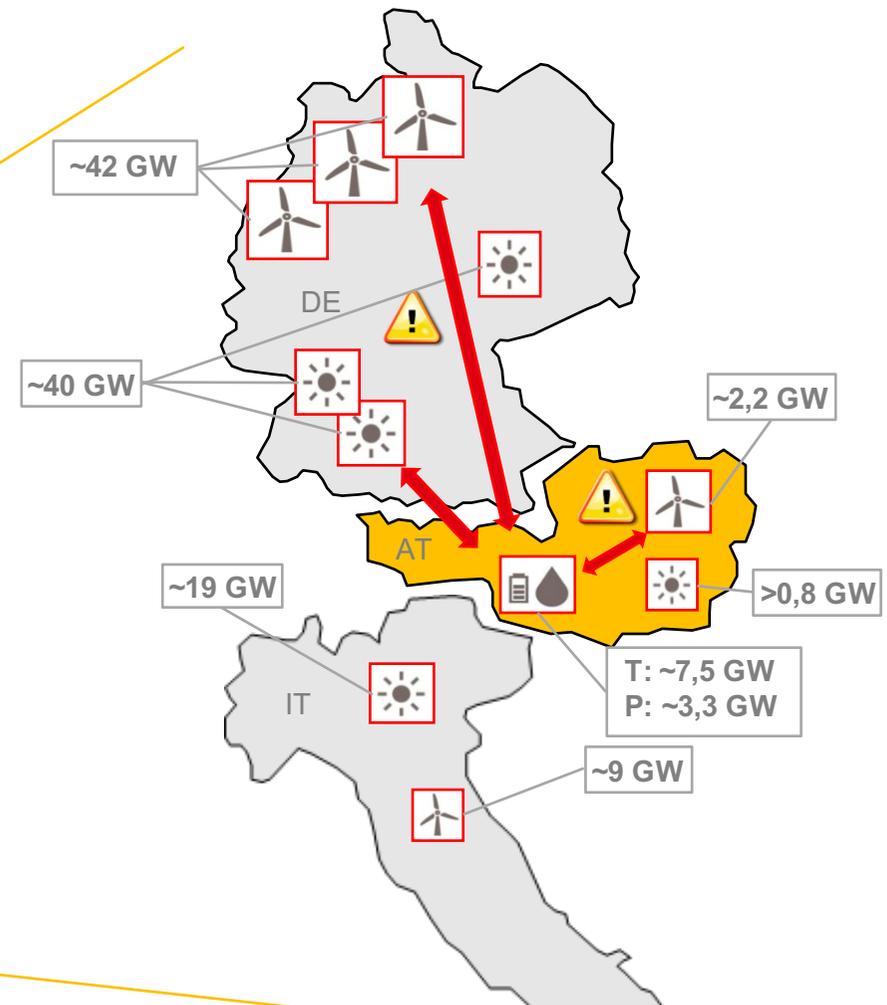
**Graz, 10.02.2016**

# Die Energiewende – aktueller Stand in Österreich, Deutschland und Italien

- Integration steigender Mengen erneuerbarer Energien in Europa (v. a. in DE)
- **Österreich bis Ende 2020:**
  - mehrere GW PV
  - rd. 4 GW Wind

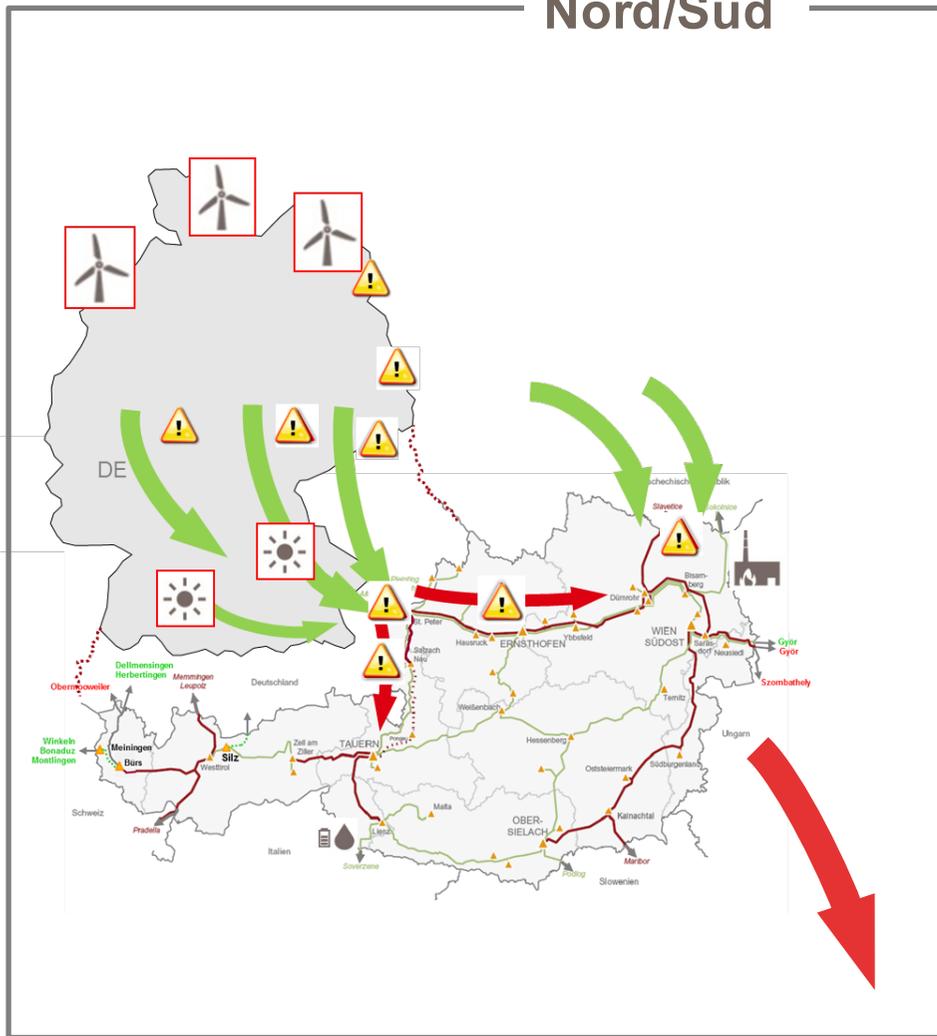


AUSTRIAN POWER GRID AG

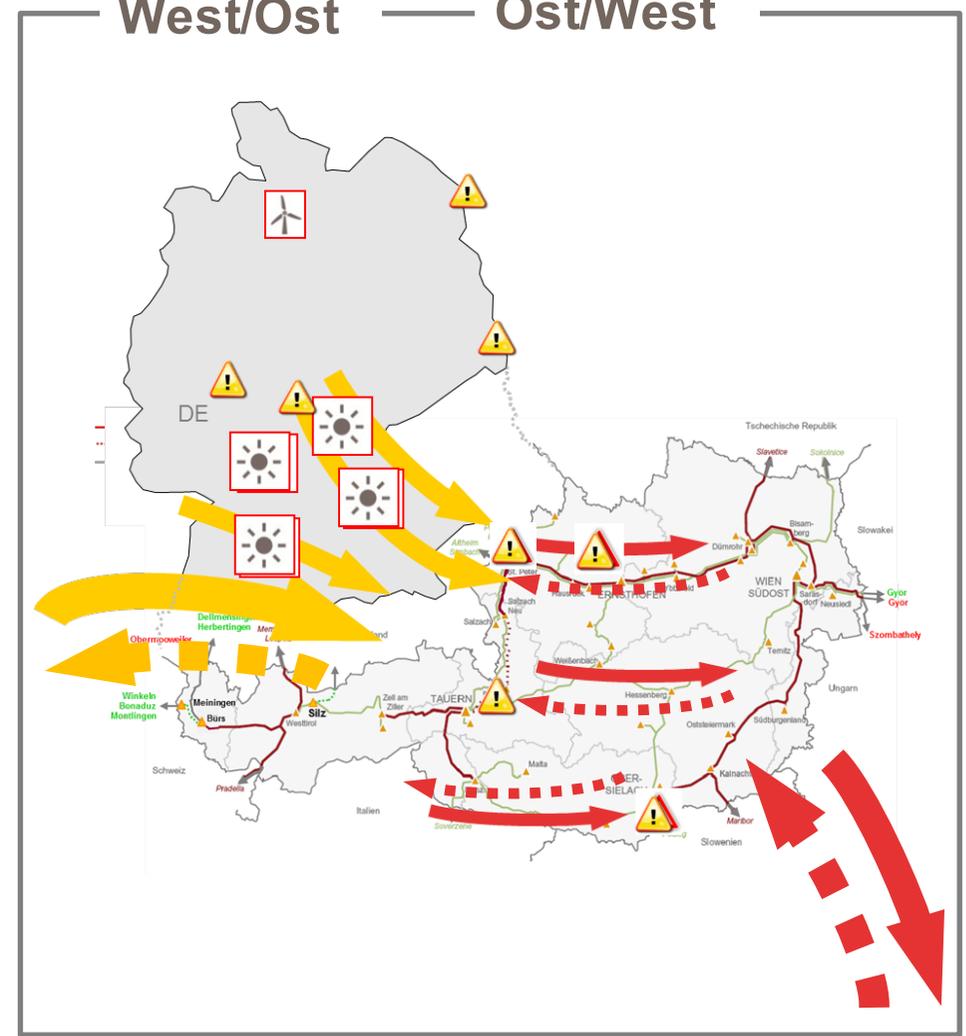


# Zentrale Lage – APG als Stromdrehscheibe in Mitteleuropa

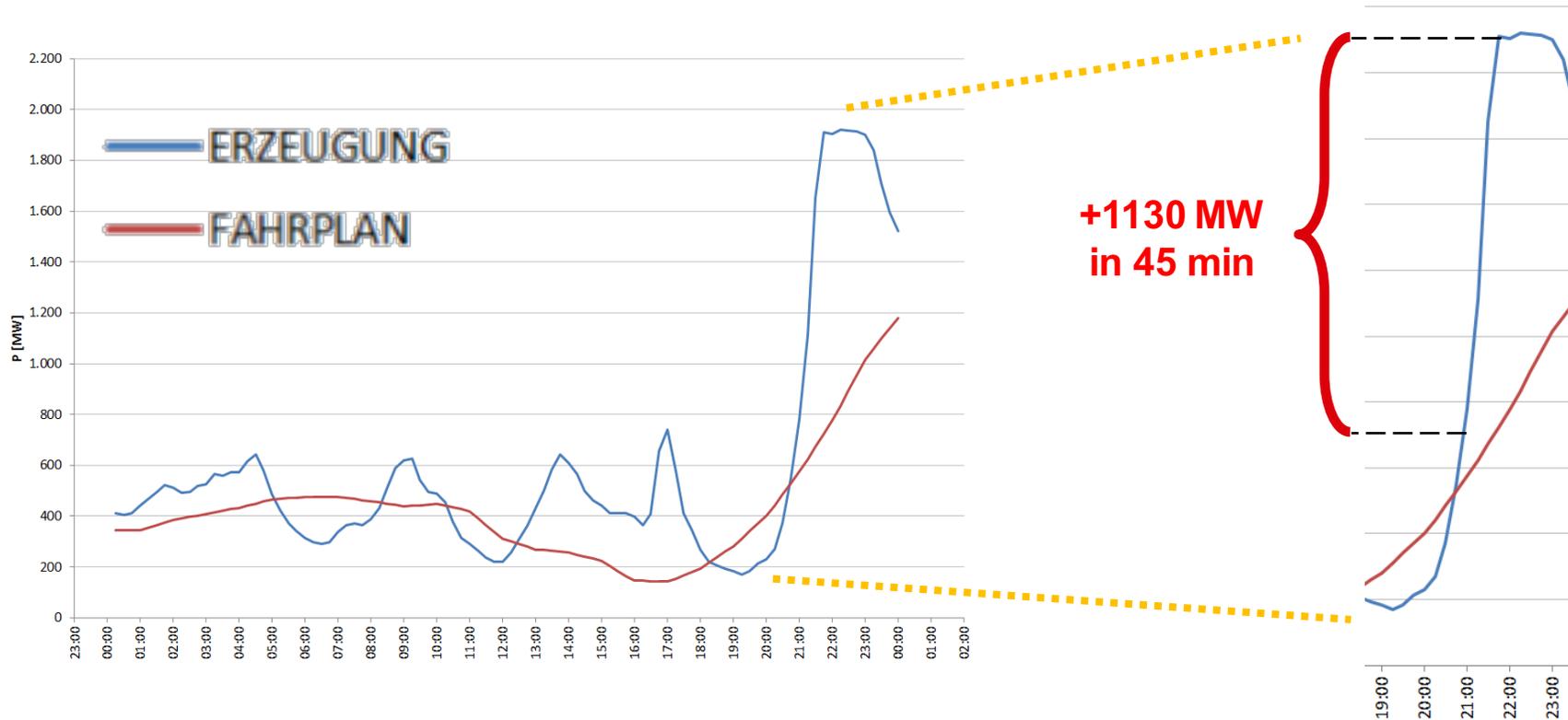
Nord/Süd



West/Ost — Ost/West



# Schnellster bisher gemessener Anstieg der Winderzeugung am 25.7.2015



**1130 MW in 45 Min → ~ 1,5 GW/h!**

# Herausforderndes Umfeld ist fruchtbarer Boden für Forschung & Innovation

- Forschung und Innovation bei APG generell bedarfsorientiert
- Sowohl Förderprojekte, als auch Eigenentwicklungen und Kooperationen
- Forschungsschwerpunkte
  - Netzausbau und energiewirtschaftliche Szenarien
  - Umwelt, Wetter, Klima
  - Netzüberwachung und Systemführung

Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Anzahl insgesamt	12	12	18	21	26	28	26	23
Anzahl laufende Projekte	9	10	15	15	22	21	22	12
Anzahl abgeschlossene Projekte	3	2	3	6	4	7	4	11

\* Zahlen vorläufig

# Das bestehende Netzwiederaufbaukonzept der APG



- Ausgangspunkt für den Wiederaufbau des Übertragungsnetzes sind Kaprun und Malta
- Derzeitige Vorgangsweise für den Raum Ost-Österreich: „sequentielles“ Wiederbespannen, ausgehend von Kaprun und Malta
- Motivation für weitere Überlegungen zum Aufbau einer überregionalen Insel: Zeitfaktor für Wiederversorgung in Ost-Österreich

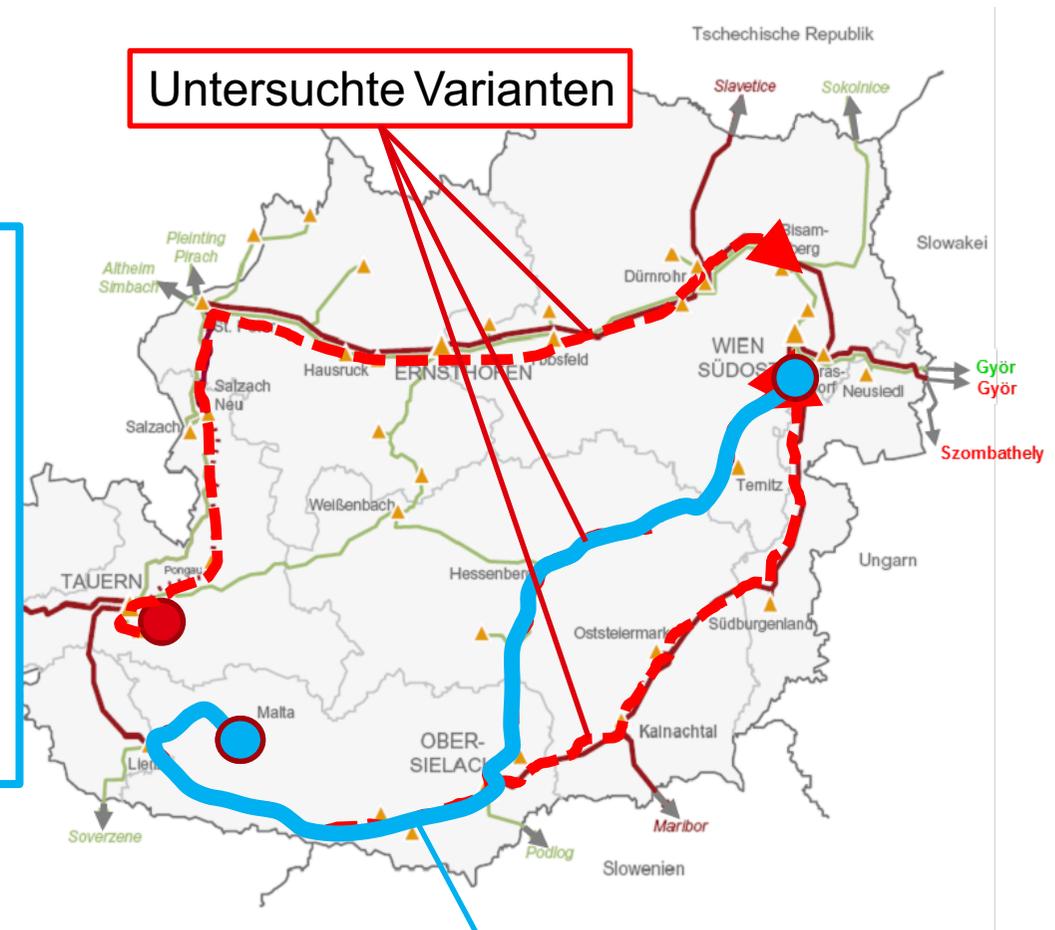
# Technische Weiterentwicklung des Netzwiederaufbaukonzeptes der APG - Hochfahrerschaltung

- Bisherige Methode: Segmentweise Zuschaltung von Leitungselementen von West nach Ost
- **Neue Methode:** Rampenförmiges „Hochfahren“ eines durchgeschalteten, auskompensierten, leerlaufenden Übertragungsnetzabschnittes
- Gleichzeitig auch von leerlaufenden 220(380)/110-kV-Trafos in Richtung Verteilernetze – Vermeidung von potenzieller Anlagenstörungen im Ernstfall
- **Nutzen und Notwendigkeit**
  - Zeitsparende **Bespannung des Hochspannungsnetzes im Raum Wien** (Redundanz zu einem ev. regionalen Konzept in Wien)
  - **Wiederversorgung von APG Umspannwerken** im Osten bei lang anhaltendem Blackout

# Vom Prototypen ins Netz wiederaufbaukonzept

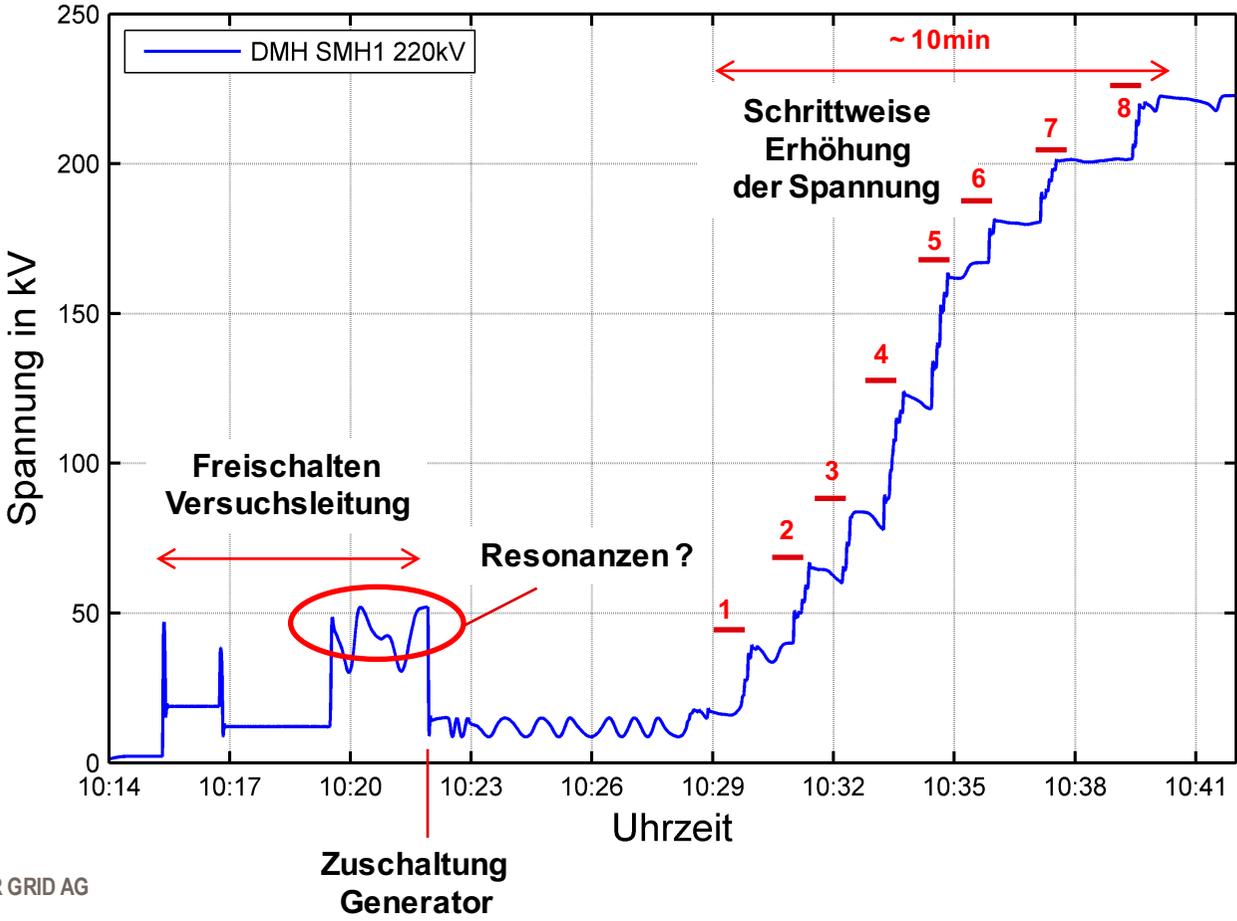


- ✓ Simulatorische Studie (TU Graz)
- ✓ Erfolgreicher Schwarzstarttest KW Wien Simmering am 28.06.2015
- ✓ Erfolgreicher Praktischer Test (1) am 15.12.2015
  - Durchschalten 1 System 220kV von **Malta HS bis Wien-Südost**
  - **Bisher einmalige Versuchskonstellation in AT, nur wenige vergleichbare Versuche in Europa**
- Praktischer Test (2) mit KW Wien Simmering am 06.03.2016 (geplant)

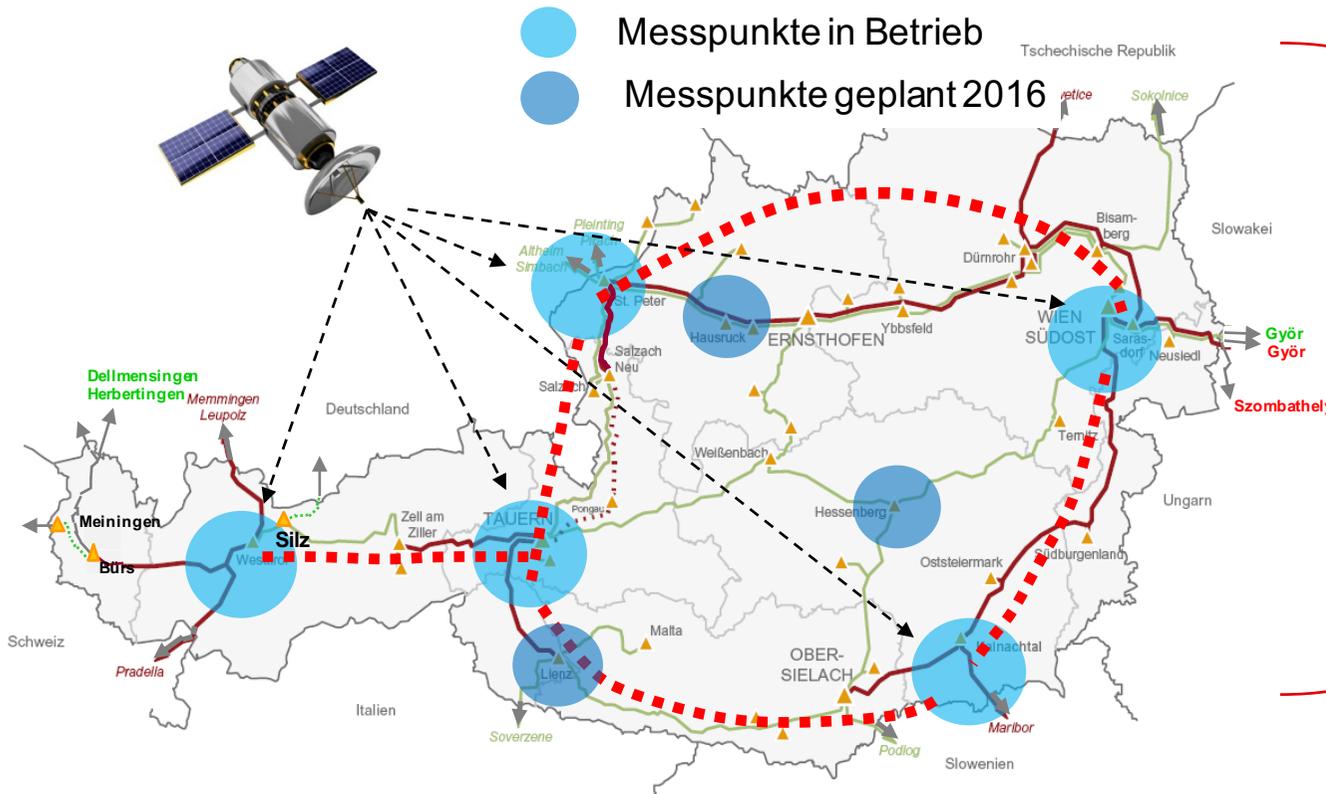


Praktische Versuchsschaltung  
~500km lange 220kV Leitung !

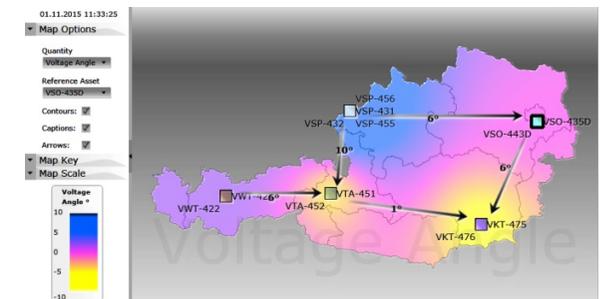
# Messbeispiel: 220-kV-Sammelschiene im UW Malta



# Wide Area Monitoring System bei APG



- Go Life: 02/2016
- 5 Messpunkte, 12 PMUs
- Redundanter Datenserver



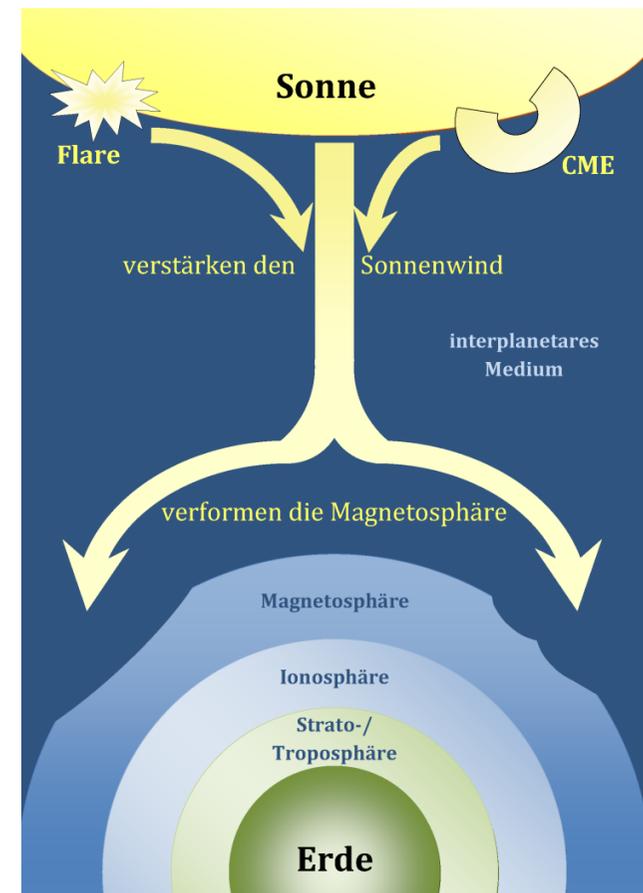
**Weitere Entwicklungen im europäischen Kontext:**

- Verstärkter Datenaustausch
- Entwicklung von “Dynamic Remedial Actions”

# Forschungsprojekt „Space Weather“

- U.a. Sonnenwinde „verformen“ das Erdmagnetfeld
- Durch Induktion entstehen „Quasi-Gleichströme“ (GIC) in den Erdungsleitungen von großflächigen (leitfähigen) Infrastrukturleitungen (Strom, Pipelines)
- Phänomen hauptsächlich bekannt aus den Polregionen

→ Erforschung der Auswirkungen in Zentraleuropa auf Basis neuer Modelle für den Bodenleitwert



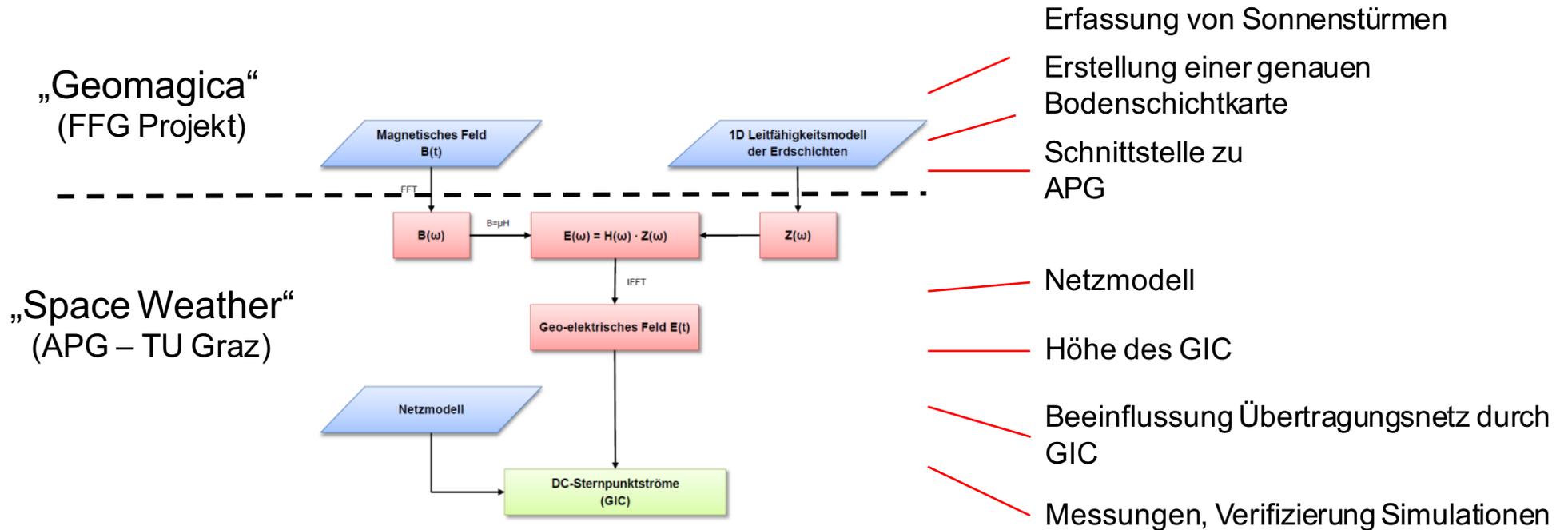
<http://de.academic.ru/pictures/dewiki/87/Weltraumwetter.png>

## Mögliche Auswirkungen auf die Stromversorgung

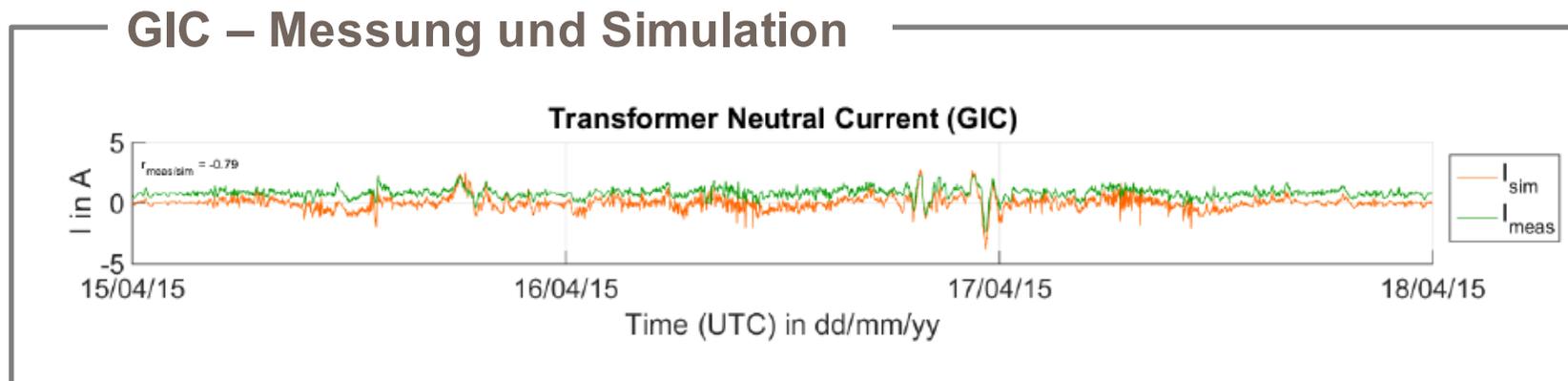
- Erhöhte Lärmemissionen
- Erhöhte Transformator Temperaturen
  - Bis hin zur thermischen Zerstörung von Transformatoren
- Verzerrung der Spannung
  - Verschlechterung der Spannungsqualität
  - Anregung von Netzresonanzen
- Auslösung des Trafoschutzes
  - Mögliche großflächige Versorgungsunterbrechungen

# Inhalt des Forschungsprojektes

## Erstellung eines gesamtheitlichen Simulationsmodells



# Erste Ergebnisse zeigen beeindruckende Ergebnisse



- Hohe Korrelationen zwischen Messung und Simulation
- GIC bis zu 10A in Österreich möglich

Weitere Schritte:

? Auswirkungen der Ströme auf das Netz der APG

? Weiterentwicklung des Simulationsmodells, auch auf Gas, Öl  
Pipelines



## **Betriebliche Forschung und Innovation bei APG**

**Dr. Michael Weixelbraun  
Austrian Power Grid AG**

**Graz, 10.02.2016**