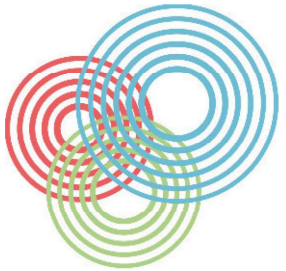
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

SEITENBLICK

Update aus der Joint Initiative zur kritischen Energieinfrastruktur – SWEET RECIPE

Dr. Adamantios Marinakis, Forschungsstelle Energienetze (FEN), ETH Zürich



Forum Klima Schweiz, 29. Oktober 2026

RECIPE: Resiliente Infrastrukturen für die Schweizer Energiewende

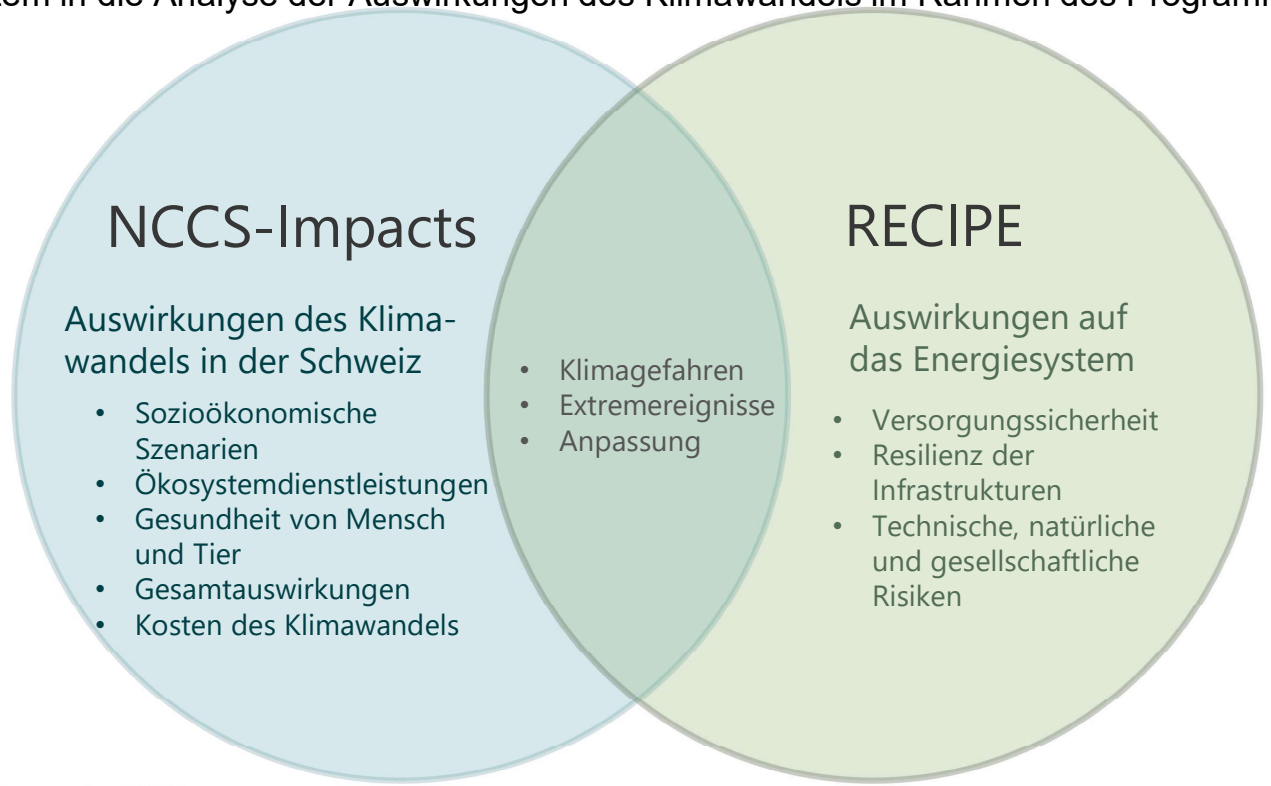
Ein vom **Bundesamt für Energie (BFE)** finanziertes Konsortium im Rahmen der **SWEET**-Ausschreibung 1-2023 zu «kritischen Infrastrukturen, Klimawandel und Resilienz des Schweizer Energiesystems».

Nov. 2024 → Okt. 2030

Teil des Programms NCCS-Impacts des National Centre for Climate Services (NCCS).

RECIPE & NCCS-Impacts

SWEET RECIPE ist das sechste Projekt des Programms NCCS-Impacts. Es integriert das Energiesystem in die Analyse der Auswirkungen des Klimawandels im Rahmen des Programms.



Ziele des Projekts RECIPE

OUTPUT 1
Die Kritizität jeder Energieinfrastruktur bezüglich ihrer Auswirkungen auf Schweizer Wirtschaft, Gesellschaft, lebenswichtige Ressourcen und Ökosysteme quantifizieren.

OUTPUT 2
Kombinationen von Gefahren ermitteln, die das Schweizer Energiesystem verwundbar machen.

OUTPUT 3
Massnahmen zur Stärkung der Resilienz vorschlagen, damit Schweizer Akteure wirksam und rechtzeitig auf die erkannten Risiken reagieren können.

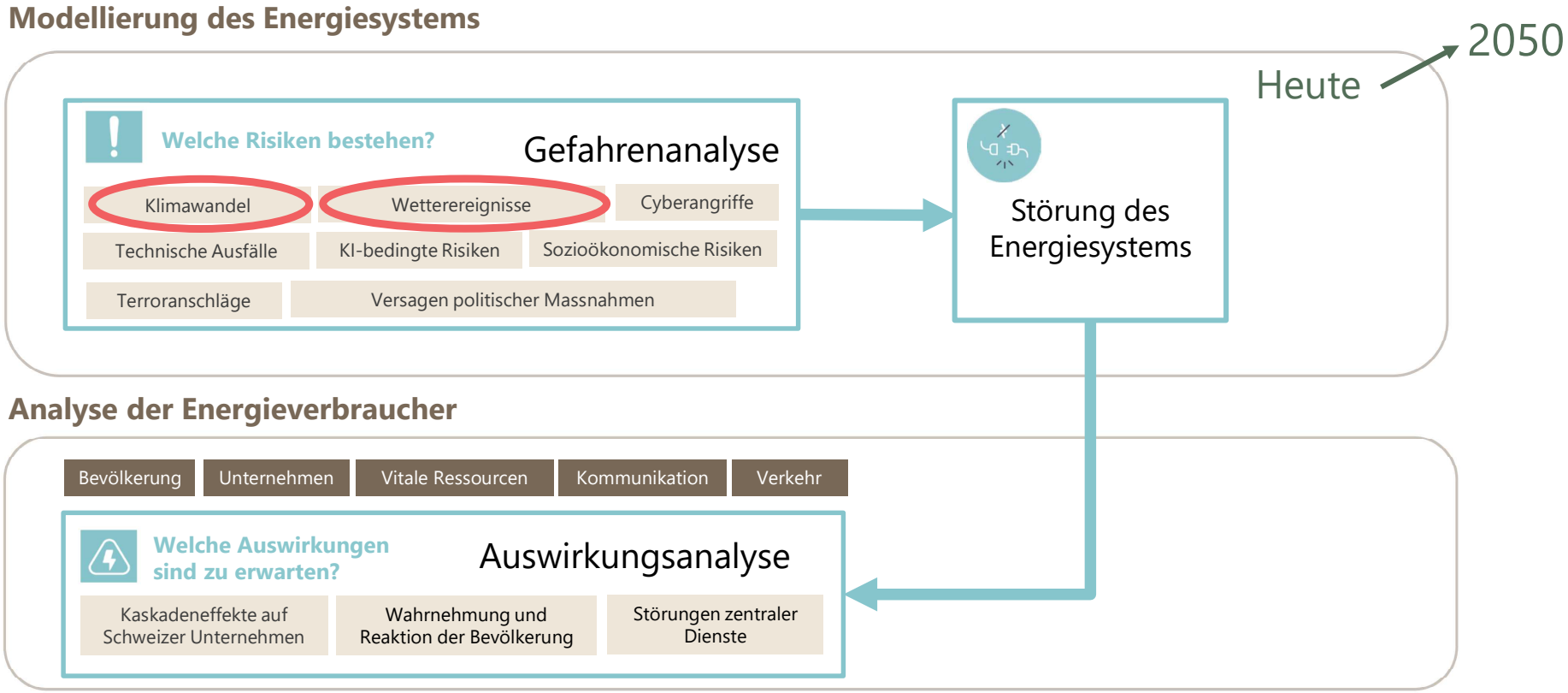
KONTEXT
Risiken durch Energiewende und Klimawandel

ANALYSEZEITRAUM
25 bis 30 Jahre

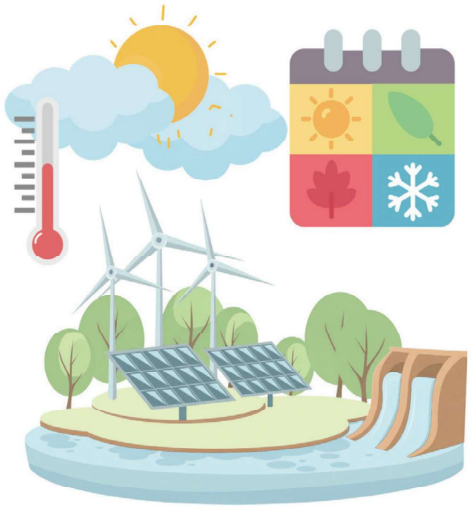
Gesamtkonzept

Eine Reihe miteinander verbundener Projekte

Resiliente Infrastrukturen für die Energiewende



Auswirkungen auf Energie-produktion und -nachfrage



Extreme Wetterereignisse

Das europäische Stromnetz

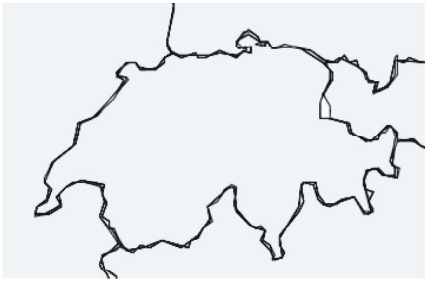
> 5000 Netzknoten

34 Länder

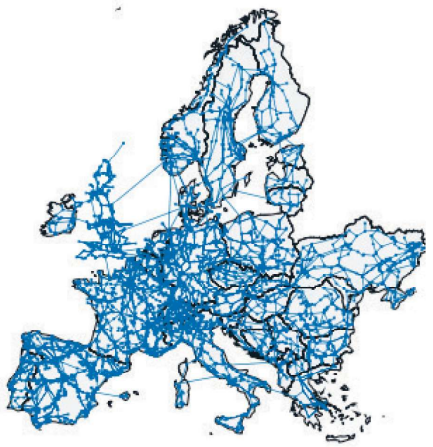
8760 Stunden eines Wetterjahres.

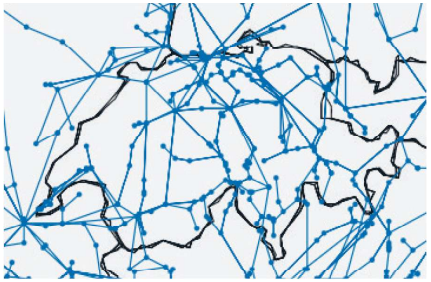
Länder

Fokus auf die Schweiz

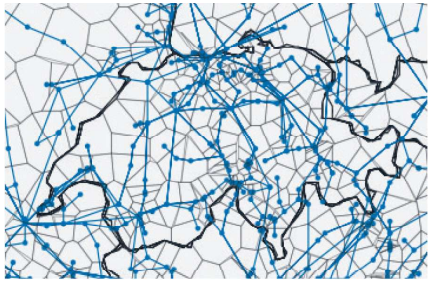


+ Knoten und Leitungen





+ Voronoi-Zellen



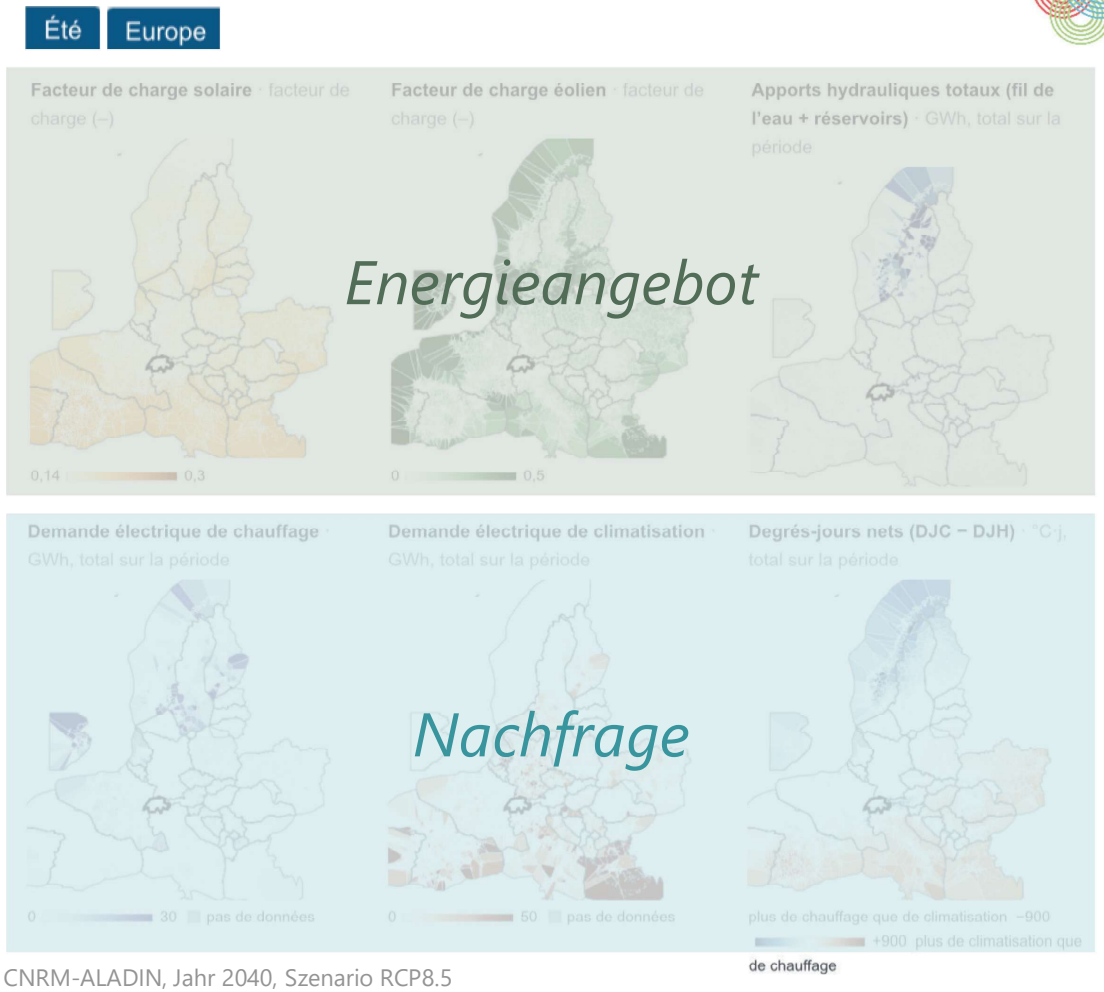
Gesamteuropäische Auflösung

Klimavariablen pro Netzknoten:

- Solar- und Windstromproduktion,
- Wasserzuflüsse zu Lauf- und Speicherkraftwerken,
- Heiz- und Kühlbedarf.

Regionale Klimaprojektionen EURO-CORDEX.

Mehrere Wetterjahre, Klimamodelle und RCP-Szenarien.



CNRM-ALADIN, Jahr 2040, Szenario RCP8.5

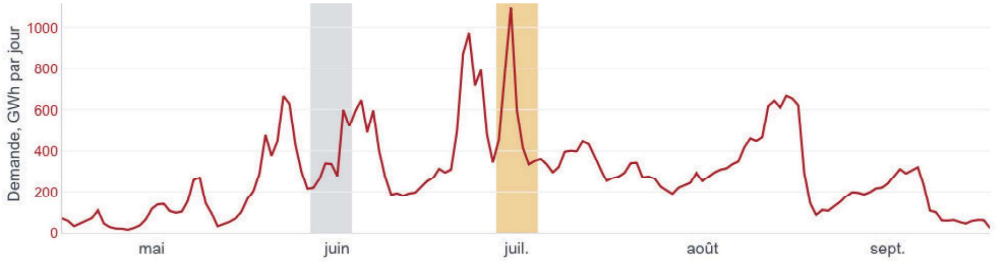
Heisse und trockene Sommerwochen

Heisseste Woche in Europa:
13. bis 20. Juli 2040.

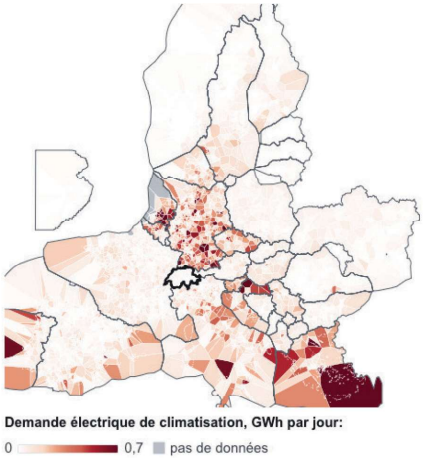
Im Vergleich zur typischen Woche:

- Kühlbedarf +58 %
- Wasserzuflüsse −26 %.

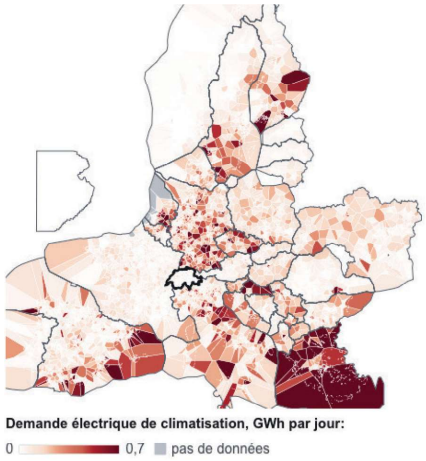
Tageswerte (34 Länder): typische Woche (grau) und Risikowoche (orange)



Typische Woche (12. Juni) · GWh pro Tag



Risikowoche (13. Juli) · GWh pro Tag



Vom Risiko zur Auswirkung auf das Energiesystem

Beispiel: Dunkelflaute

Klimaprojektionen
EURO-CORDEX, RCP8.5, 2031–2060

→

Gefahren
Hitze, Kälte, Trockenheit, wenig Wind und Sonne

→

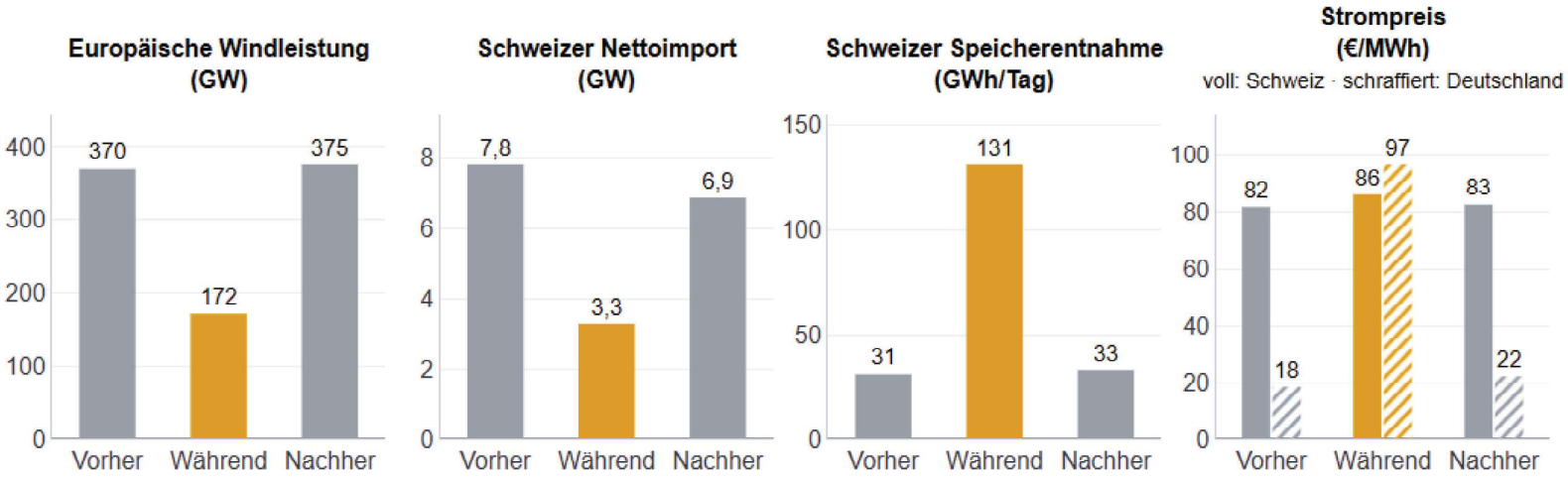
Exposition
5'499 Netzknoten, 34 Länder

→

Auswirkung
europäisches Dispatch-Modell

→

Risiko
Wahrscheinlichkeit × Auswirkung



Vorläufiger FlexECO-Lauf: ein Knoten pro Land, nur Dezember 2040, perfekte Voraussicht innerhalb jedes Halbmonats.
Zeiträume von je 100 Stunden vor, während und nach der Episode.

Fazit und Ausblick

Wichtigste Erkenntnis

Die integrierte Modellanalyse von Klima und Stromnetz ist entscheidend, um Kaskadenrisiken bei der Schweizer Energiewende zu erkennen.

Aktueller Stand

Erste europäische Klima- und Einsatzsimulationen für den Zeitraum 2025 – 2050 abgeschlossen.

Nächste Schritte

Simulation zahlreicher Wetterjahre und Energieszenarien, um Schwachstellen des Systems zu identifizieren.

Kontakt

Koordination:
Prof. Giovanni Sansavini,
Reliability and Risk Engineering (RRE),
ETH Zürich

Stellvertretende Koordination:
Dr. Turhan Demiray,
Forschungsstelle Energienetze (FEN),
ETH Zürich

Integration:
Dr. Adamantios Marinakis,
Forschungsstelle Energienetze (FEN),
ETH Zürich

Wissens- und Technologietransfer:
Johanna Zwahlen,
Zoï Environment Network

www.sweet-recipe.ch

Folgen Sie uns auf LinkedIn!