



# **Strommangellagen, Blackouts und andere Herausforderungen in der Energiebranche**

# GESCHICHTE DER STROMVERSORGUNG

- Erste Stromverbraucher im 19. Jahrhundert hatten eigene Produktion, z. B. Wasser.
- Gemeinsame Energieversorgung bietet grosse Vorteile → im frühen 20. Jahrhundert wurden zuerst Dörfer, dann Städte und Kantone und am Schluss Nationen miteinander verbunden.
- «Stern von Laufenburg»

## GESCHICHTE DER STROMVERSORGUNG

Europäisches Stromnetz als  
„grösste Maschine der Welt“



Quelle: Swissgrid

# **BEDEUTUNG DER STROMVERSORGUNG**

- Grundlage für das tägliche Leben
- Wirtschaftliche Bedeutung
- Kritische Infrastruktur
- Nationale Sicherheit

# STROMMANGELAGE

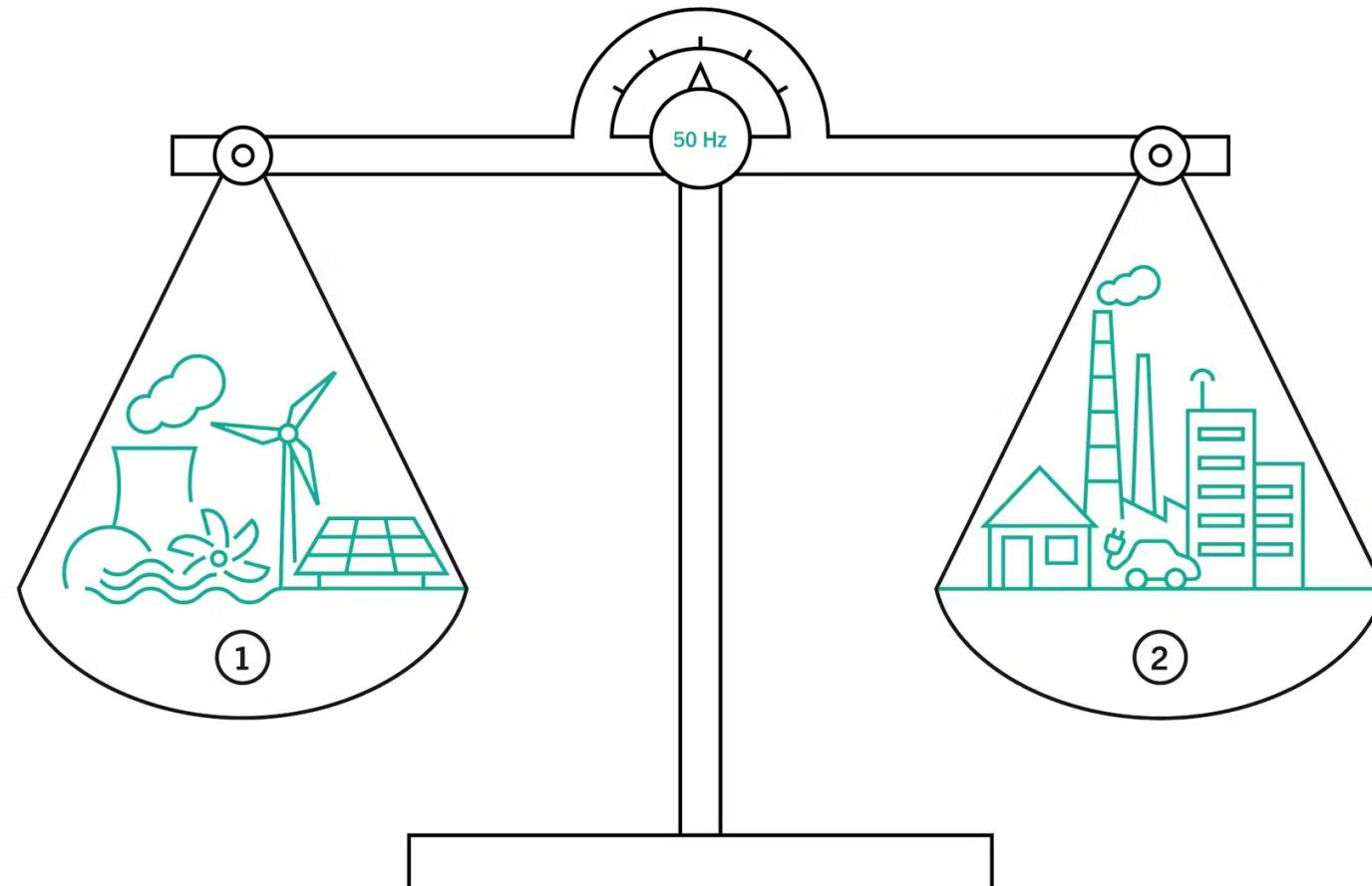
- 2020 in nationaler Risikoanalyse als grösstes Risiko für die Schweiz eingeschätzt
- Gravierende Folgen für Wirtschaft und Gesellschaft
- Strommangellage ≠ Blackout
- Zum Verständnis kleiner Exkurs zur Netzstabilität nötig

# NETZSTABILITÄT

- Strom kann im Übertragungsnetz nicht gespeichert werden
- Produktion und Verbrauch von Strom müssen stets im Gleichgewicht sein
- Netz braucht stets konstante Frequenz von 50 Hertz, um stabil zu sein

# NETZSTABILITÄT

Netzfrequenz 50 Hertz



1 Erzeuger/Kraftwerke

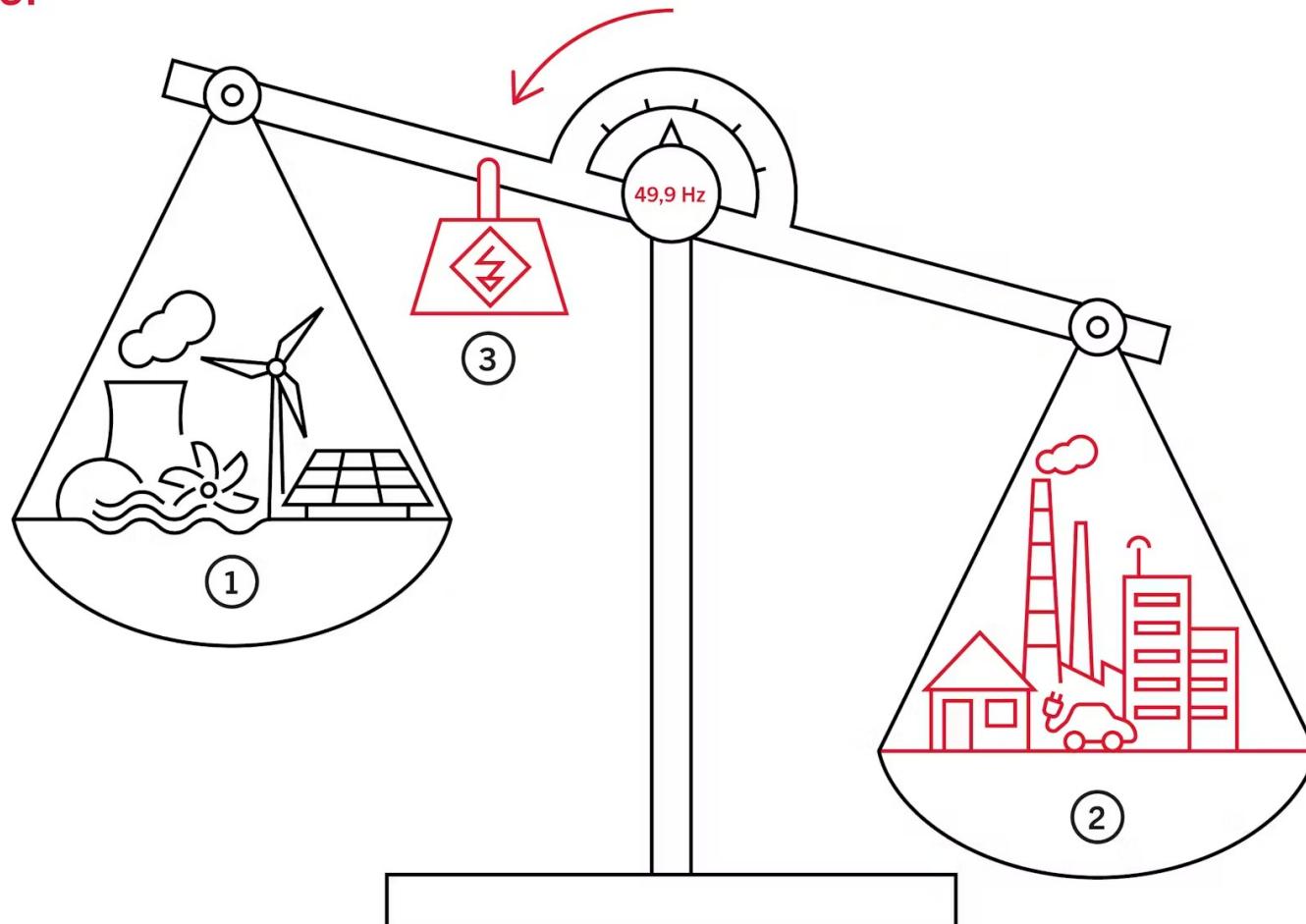
2 Verbraucher: Privathaushalte und Industrie

3 Regelenergie

Quelle: Swissgrid

# NETZSTABILITÄT

## Frequenz zu tief



1 Erzeuger/Kraftwerke

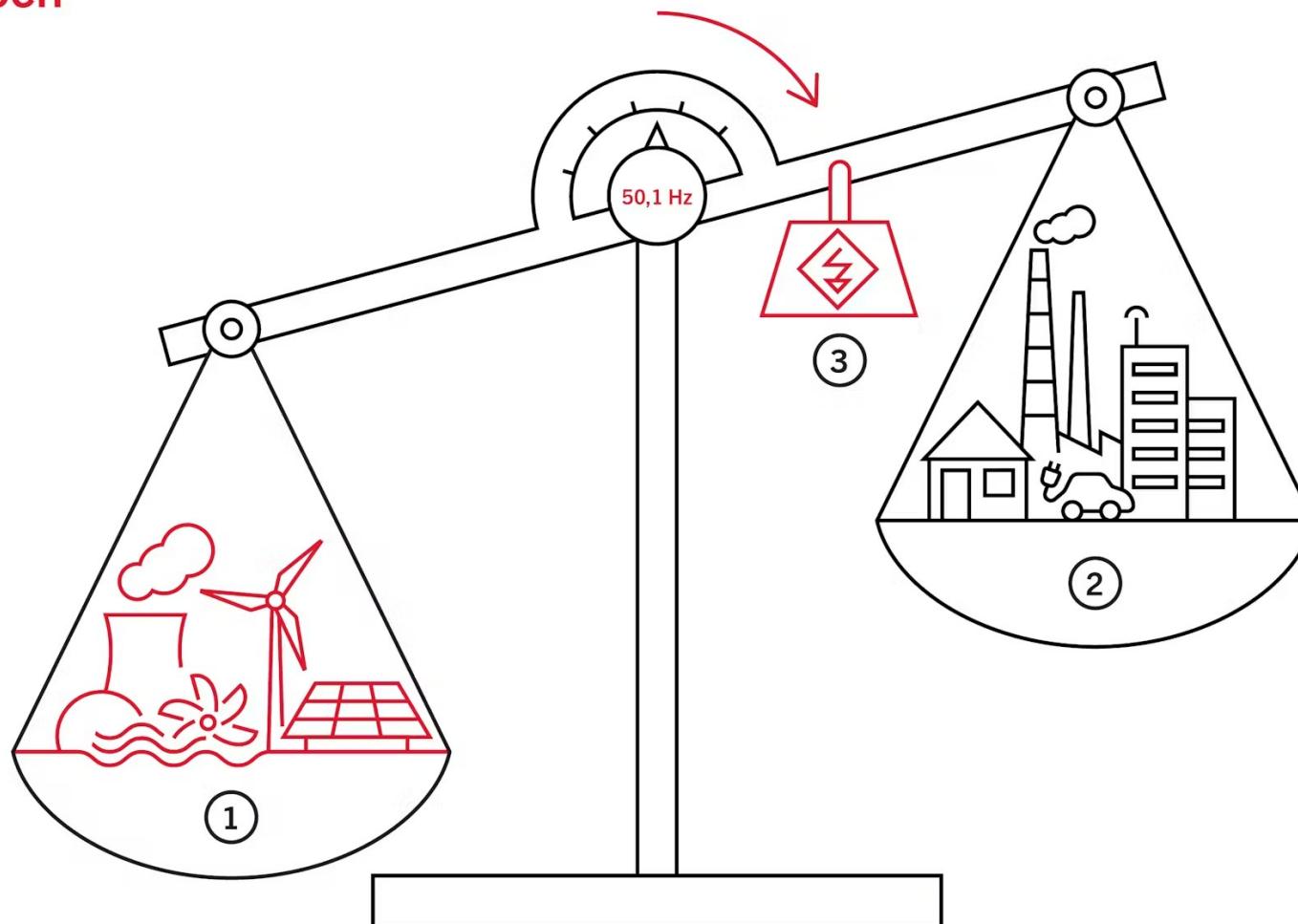
2 Verbraucher: Privathaushalte und Industrie

3 Regelenergie

Quelle: Swissgrid

# NETZSTABILITÄT

Frequenz zu hoch



1 Erzeuger/Kraftwerke

2 Verbraucher: Privathaushalte und Industrie

3 Regelenergie

Quelle: Swissgrid

# STROMMANGELAGE

- Zusammenhang Netzstabilität – Strommangellage?
- Strommangellage entsteht aus Ungleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage
  - es ist nicht genügend Strom vorhanden
  - Netzstabilität wird gefährdet, weil Frequenz von 50 Hertz nicht eingehalten werden kann
- Im schlimmsten Fall droht kompletter Zusammenbruch → Blackout

# STROMMANGELAGE

Energie: Bundesrat startet Sparkampagne

Bern, 31.8.2022 - Der Bundesrat hat zahlreiche Massnahmen beschlossen, damit die Schweiz ihre Energieversorgung für den Winter rasch stärken kann. Die heute lancierte Kampagne mit dem Slogan «Energie ist knapp. Verschwenden wir sie nicht.» ergänzt dies. Sie zeigt, wie Bevölkerung und Wirtschaft mit einfach umsetzbaren Tipps Energie sparen können. Ziel ist, dass sich möglichst viele freiwillig daran beteiligen – und dazu beitragen, dass die Schweiz gar nicht erst in eine Mangellage kommt. Quelle: news.admin.ch

## Drohender Strommangel im Winter

Elcom-Chef Luginbühl rät zum Kauf von Kerzen und Brennholz

Auch wenn im kommenden Winter der Strom teilweise abgeschaltet würde, die Situation wäre zu bewältigen, sagt Werner Luginbühl, Präsident der Elektrizitätskommission. Dabei kritisiert er den «völlig gedankenlosen» Umgang mit Strom – und rät zum Kauf von Kerzen und Holz.

Quelle: „Blick“ vom 07.08.2022



Quelle: Bundesamt für Energie

# STROMMANGELAGE

Massnahmen:

1. Stufe: Sparappelle an Bevölkerung
2. Stufe: Verbot von energieintensiven Anwendungen, wie Objektbeleuchtungen, Hallenbäder, Leuchtreklamen, etc.
3. Stufe: Kontingentierung für Strom-Grossverbraucher
4. Stufe: Periodische Abschaltung der Stromnetze

# STROMMANGELAGE

Mögliche Ursachen:

- Stromproduktion ist stark von Wettersituation abhängig
- Probleme im Winter:
  - Tiefe Pegelstände durch lange Trockenperioden
  - Nebel (v.a. im Mittelland)
- Zusätzlicher Ausfall grosser Kraftwerke verschärft die Lage

→ Schweiz ist im Winter auf Stromimporte angewiesen

→ Zusammenarbeit mit Europa ist essentiell (Stromabkommen)

# BLACKOUT



# BLACKOUT

- In der Regel: Genügend Strom vorhanden, aber kann nicht mehr von den Kraftwerken zu den Konsumenten transportiert werden.
- Unkontrollierbare Netzsituation mit anschliessendem Zusammenbruch des Stromnetzes
- Kann sich kaskadenartig ausbreiten
- Ursachen:
  - Wetterextreme
  - technische Defekte
  - menschliche Fehler
  - grenzüberschreitende Störungen

# BLACKOUT

Folgen:

- Ausfall von Licht, Heizung, Kühlschrank, Wasserversorgung
- Zusammenbruch von Telefon-, Internet- und Mobilfunknetzen
- Zusammenbruch der Logistik (Lebensmittelversorgung, Bankomaten/Kartenzahlungen, Treibstoffversorgung)
- Gefährdung von Menschenleben (Spitäler, Verkehrsunfälle, Brände, Notruf nicht erreichbar)
- Schäden in Landwirtschaft (Produkteverarbeitung, Notschlachtungen)
- Wirtschaftlicher Schaden

# DAS SCHWEIZER SOMMERSTROM-PROBLEM

- Zunehmend sehr hohe Produktion von Solarstrom im Sommer → enorme Überschüsse
- Probleme:
  - Überschuss kann nicht gespeichert werden für Defizit im Winter
  - Netzüberlastung muss unbedingt verhindert werden
- Lösungen?
  - Flexibilität der Stromproduktion
  - Speicherlösungen
  - Steuerung von Einspeisung und Stromverbrauch durch Anreize



# CYBERANGRIFFE

- Stromnetze zunehmend durch Cyberangriffe bedroht
- Erneuerbare Energien erfordern feinere Steuerung der Netze → Smart Grids
- Schnittstellen zwischen physischer (Kraftwerke, Netz) und virtueller Welt (digitale Systeme) bieten Angriffsflächen für Cyberangriffe
- Was tun wir dagegen?
  - Ethical Hacking
  - Seit 1. Juli 2024 zwingende Security-Standards für Unternehmen der Stromwirtschaft
  - Sicheres Design der Netzsysteme
  - Angriffe frühzeitig erkennen und richtig reagieren

