 **Bundesministerium**  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



4.06.2024

---

# Reinforcement Learning for Intelligent and Resilient Energy Systems (RISE)

# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

## Ausgangssituation

---



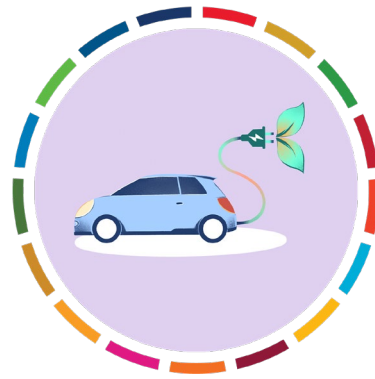
Source: left - Mike McMillan/USFS, center - Tomas Castelazo / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0, right - NASA.



# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

## Ausgangssituation

---



Source: United Nations <https://www.un.org/en/actnow/ten-actions>

# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

## Ausgangssituation

- ... im Jahre 2030 den Gesamtstromverbrauch zu 100% (national bilanziell) aus erneuerbaren Energiequellen im Inland zu decken...
- ...Wirtschaft und Privathaushalte sollen auf ihren Dächern vermehrt Photovoltaik-Module zur Energiegewinnung einsetzen...



#mission2030

Die Klima- und Energiestrategie  
der Österreichischen Bundesregierung

# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

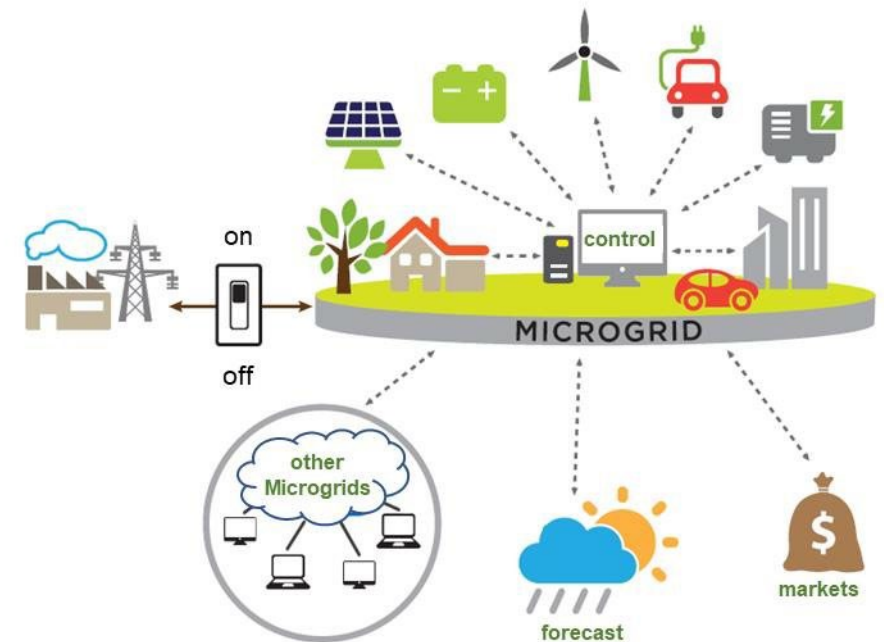
## Ausgangssituation

### Dezentrale **Systeme**

→ Die Energie dort nutzbar machen, wo sie benötigt wird

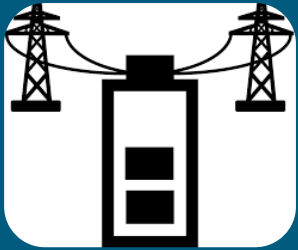
Eg.: **Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften (EEGs)** und **Microgrids**

→ Energie kann unabhängig produziert, gespeichert und genutzt.



# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

## Problematik



Um das Potential von EEGs nutzen zu können, müssen wir die produzierte, gespeicherte und verkaufte Energie optimal verwalten.

# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

## “Energy Management Systems” (EMS)

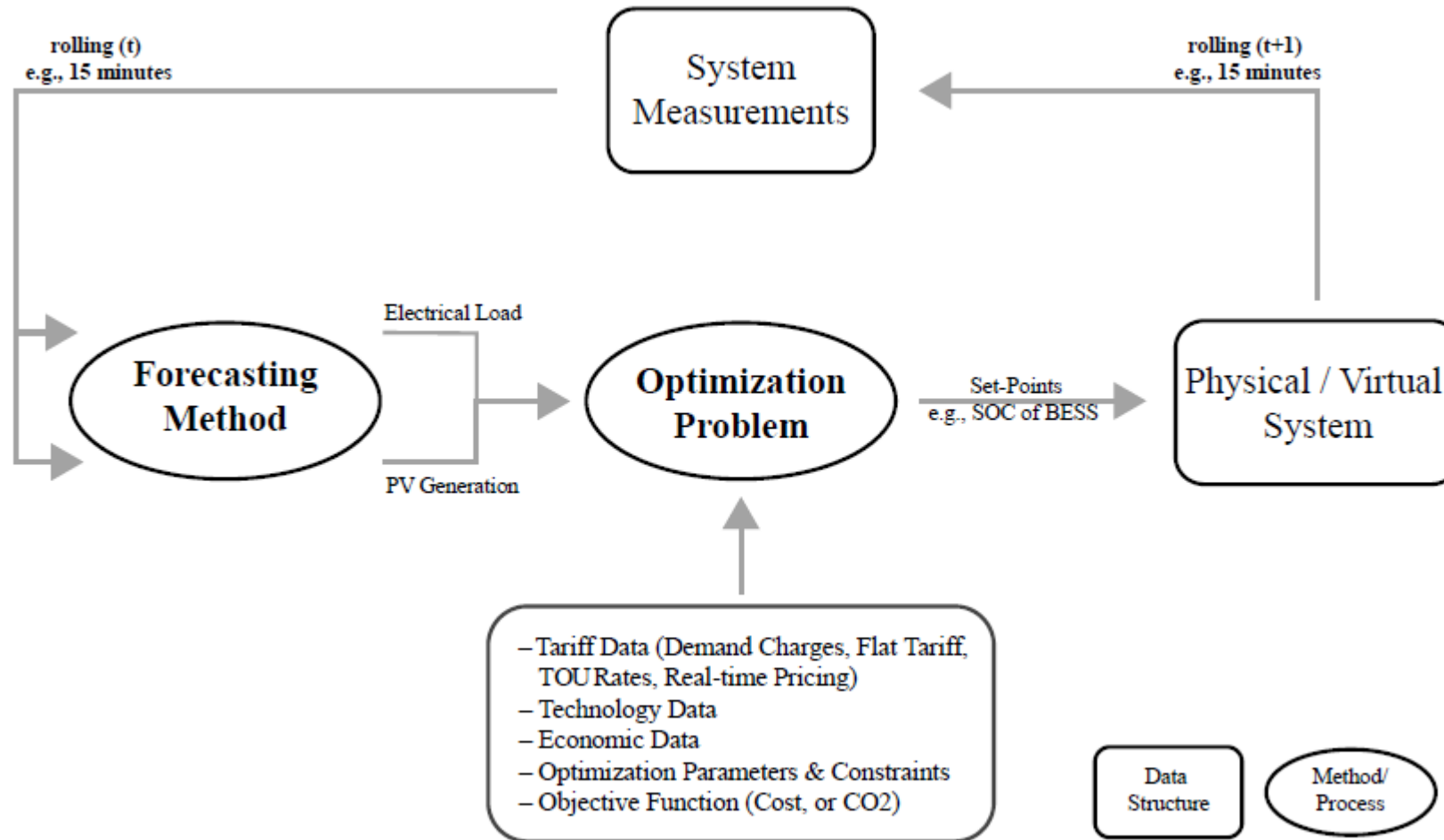
---



1. Wann und wie wird Energie gespeichert?
2. Wann und wie wird Energie umgewandelt?
3. Wann soll Energie aus dem Netz gekauft oder an das Netz verkauft werden?

# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

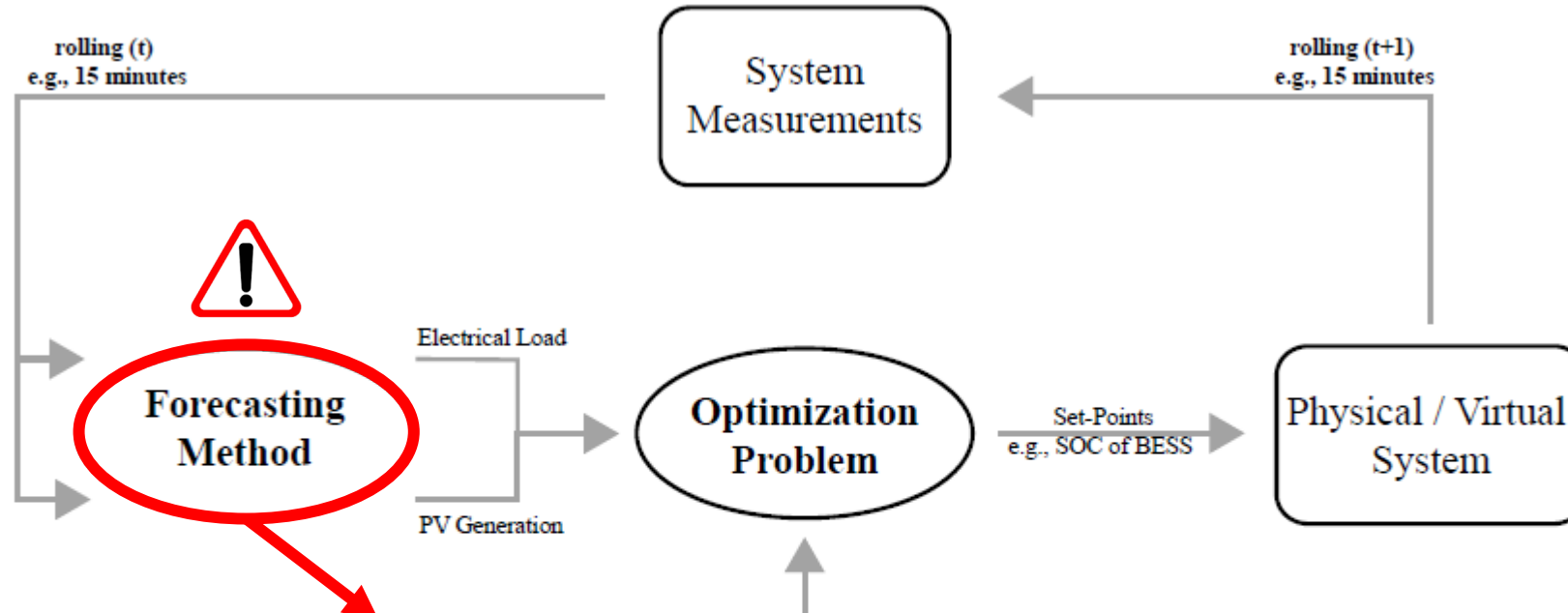
## Aktuelle Lösung: Model Predictive Control





# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

Aktuelle Lösung: Model Predictive Control

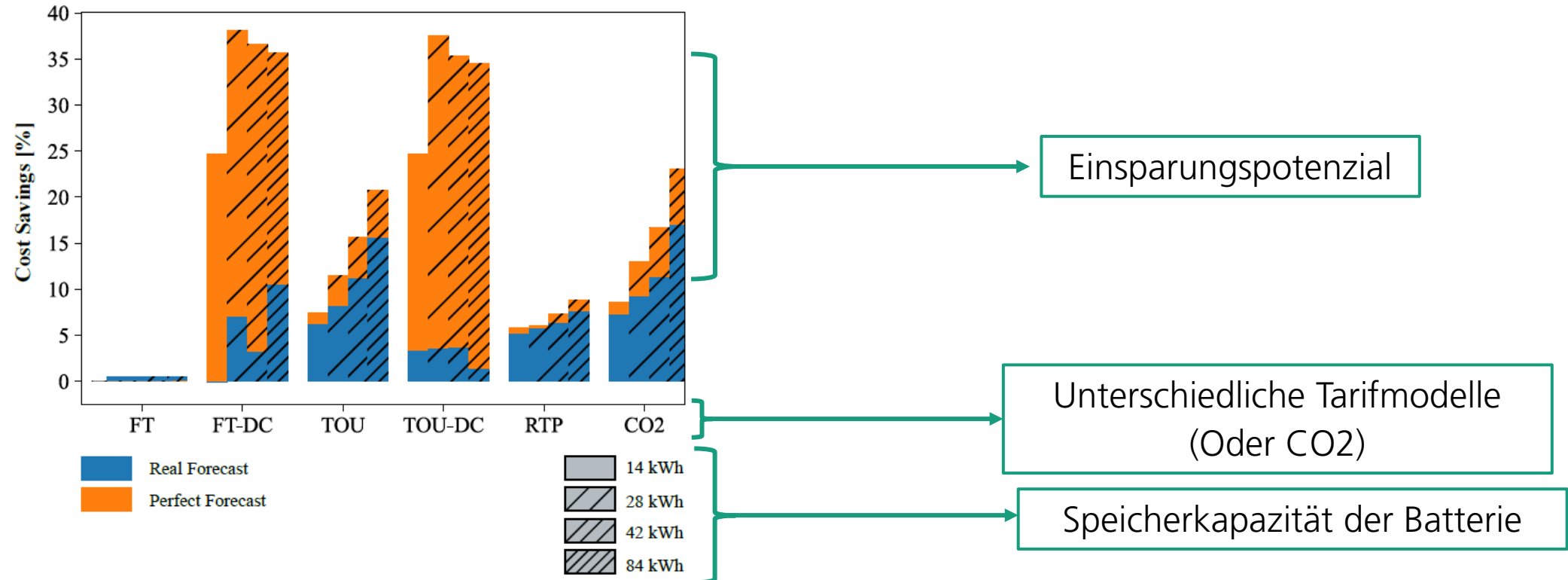


Für erneuerbare Energiequellen und eine kleine Anzahl von Haushalten sind diese Prognosen jedoch leider sehr ungenau!



# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

## Aktuelle Lösung: Model Predictive Control



# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

## Unser Projektziel

Die **Zuverlässigkeit von dezentralen Energiesystemen durch den Einsatz von Reinforcement Learning zu erhöhen**, wobei die Ungenauigkeiten des Prognosemodells erkannt und kompensiert werden

1. Ansatz

RL ersetzt MPC komplett

2. Ansatz

RL-System lernt MPC-Verhalten anhand von historischen MPC-Testläufen  
„Imitation Learning“

3. Ansatz

RL regelt direkt, hat Zugriff auf Lösung der MPC (ML System lernt im Betrieb mit und wird aus dem Betrieb heraus bewertet)

# RL for Intelligent and Resilient Energy Systems

## Use Case: Microgrid Testlab

- Technologie und Forschungszentrum Wieselburg
- Feuerwehrzentrale Wieselburg
  
- Stromseitig:
  - Netzanschlussleistung 140 kW
  - PV 74 kW Peak
  - 60 kWh Stromspeicher
  - E-Lade Stationen
- Wärmeseitig:
  - 2 Biomassekessel (je 220 kW)
  - 2 Pufferspeicher (5000l und 4000l)
  - Fernwärmeübergabestation zum FFW-Haus



# Kontakt

---

Catherine Laflamme, PhD

+43 676 888 616 34

catherine.laflamme@fraunhofer.at

Fraunhofer Austria Research GmbH

Theresianumgasse 7 | 1040 Wien

Tel: +43 1 504 69 06

UID-Nr.: ATU 64723829

office@fraunhofer.at

www.fraunhofer.at

Follow us on

