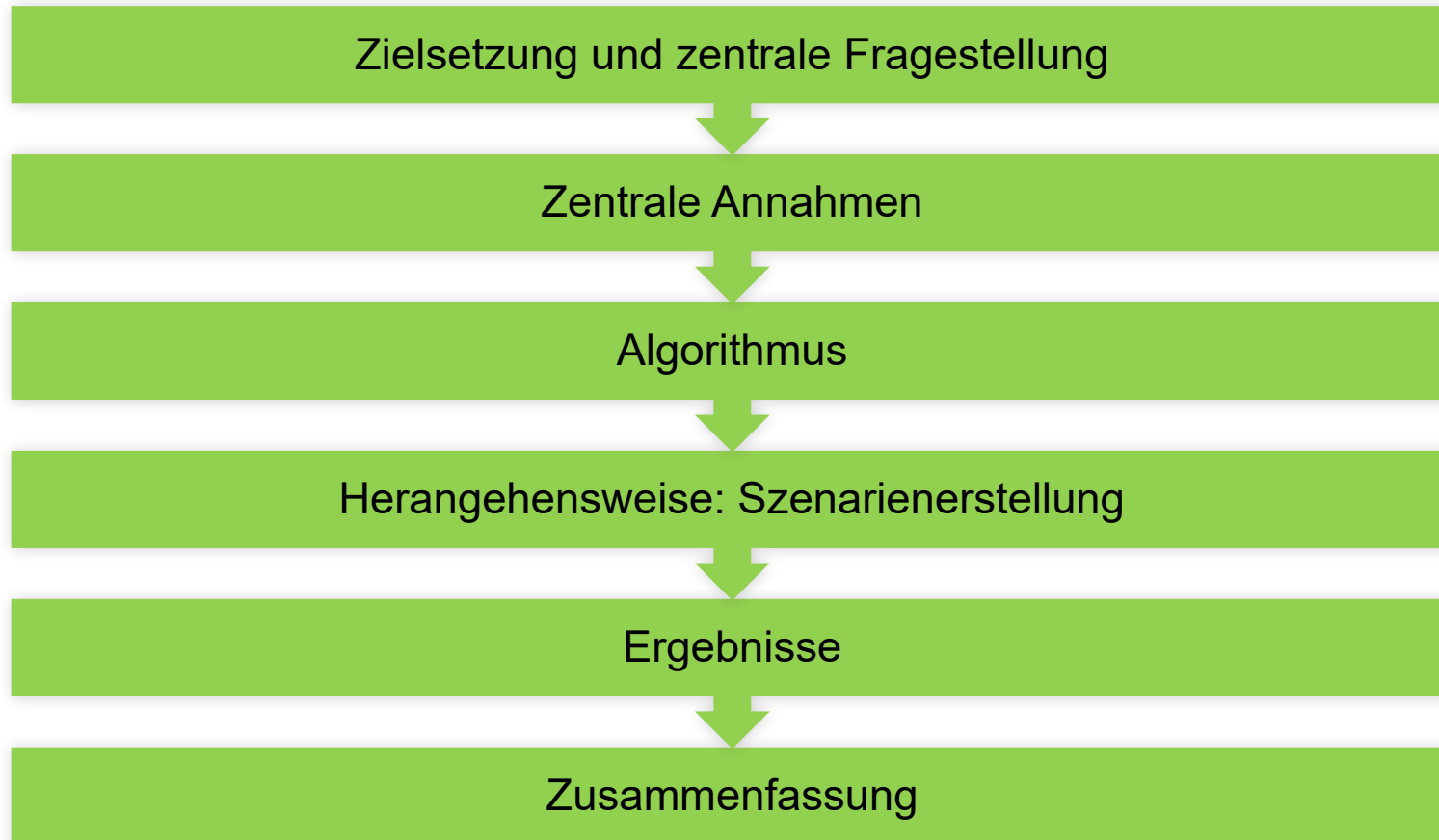




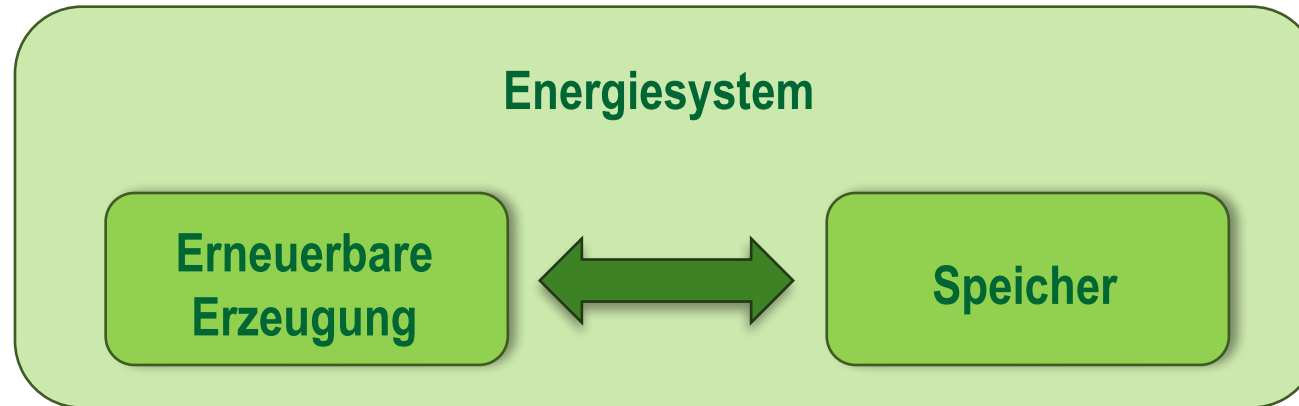
# Die Zukunft der Energie in Österreich-Simulation von fünf Ausbau Szenarien eines 100% erneuerbaren Stromsystems in Kombination mit hybriden Energiespeichern

Department für Materialwissenschaften und Prozesstechnik  
Institut für Verfahrens- und Energietechnik

Jasmin Mensik. David Wöss. Tobias Pröll

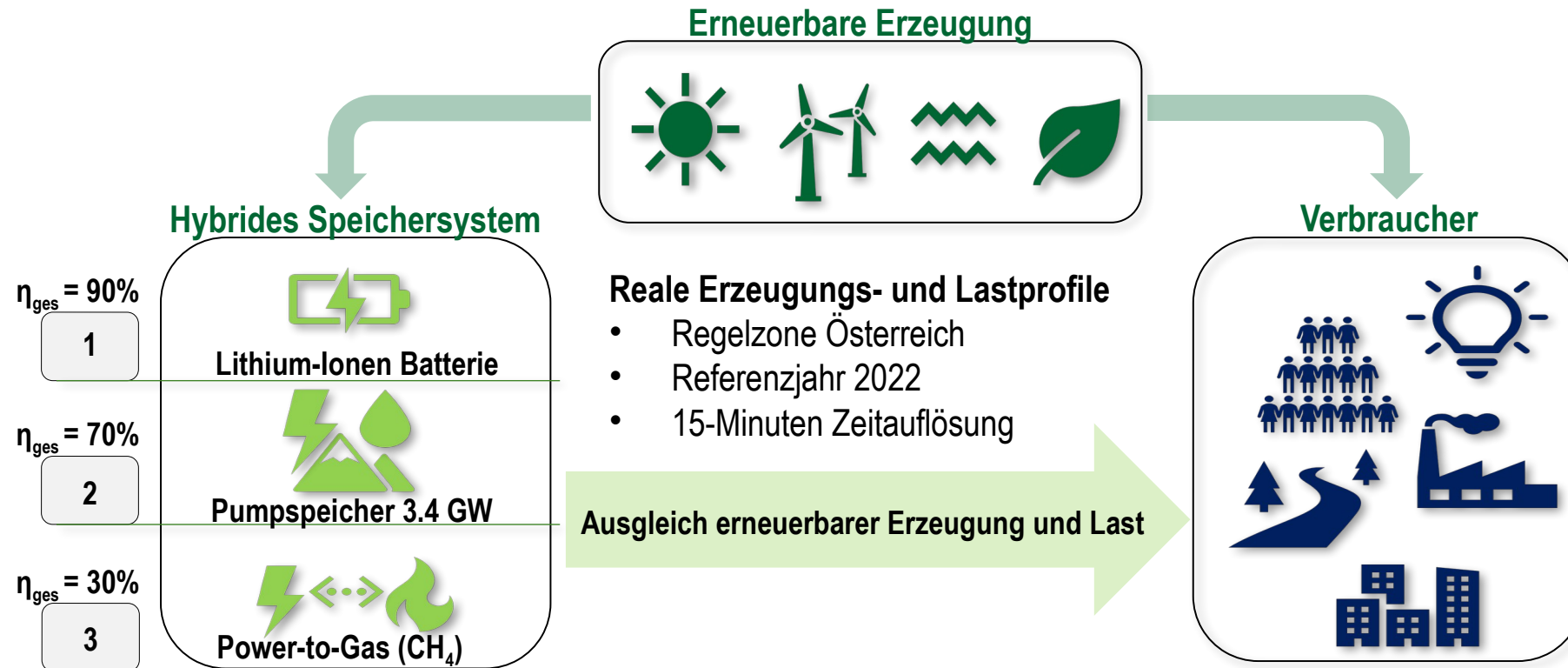


# Zielsetzung & Zentrale Fragestellungen



- Integration eines **hybriden Stromspeichersystems** zum Ausgleich zwischen Last & erneuerbarer Erzeugung:
  - Vorteil: Ausnutzung der individuellen Stärken. höhere Effizienz. Reduktion der Verluste. geringere Kosten. längere Lebensdauer. etc.
  - Optimierte Betriebsweise: **Priorisierung der Einsatzreihenfolge auf Basis der zyklischen Effizienz.**
- Unter Berücksichtigung technischer Aspekte, welches Verhältnis von Wind- zu Photovoltaikerzeugung in Verbindung mit einem hybriden Speichersystem führt zu maximaler Effizienz?

# Zentrale Annahmen:

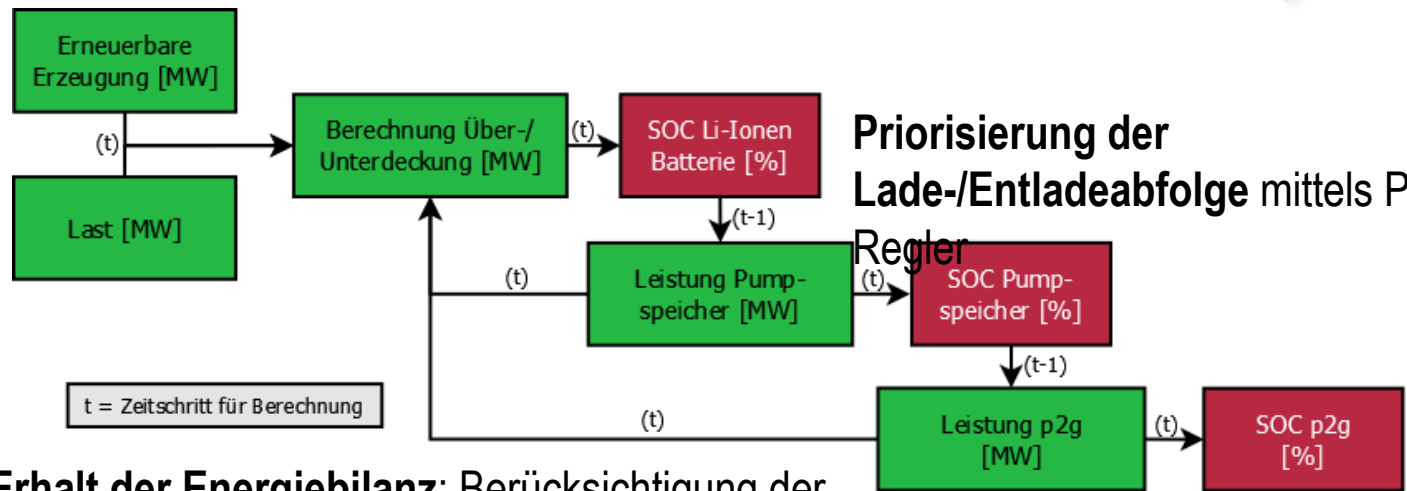


- Keine Berücksichtigung von Import/Export
- Keine Berücksichtigung von Infrastruktur Charakteristik bzw. Engpässen
- Keine Berücksichtigung weiterer Systemrollen des hybriden Speichersystems (Arbitrage. etc.)

# Speicheralgorithmus

- **Zielsetzung:** transparenter Algorithmus für einfache Adaption und rasche Szenarienbewertung.

Lade-/  
Entladeleistung  
resultiert aus dem  
errechneten  
Überschuss/der  
Unterdeckung



**Erhalt der Energiebilanz:** Berücksichtigung der einzelnen Leistungsflüsse bei Über-/Unterdeckung

Priorisierung der  
Lade-/Entladeabfolge mittels P-

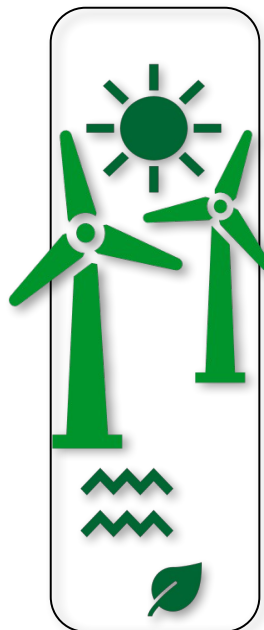
Regler

# Herangehensweise: Szenarienerstellung

## Prämissen:

- 100% erneuerbare Stromerzeugung zu jeder Viertelstunde des Jahres
- Keine Abregelung erneuerbarer Erzeugung
- Deckung der Nachfrage zu jeder Viertelstunde des Jahres in Kombination mit dem hybriden Speichersystem

Szenario 1

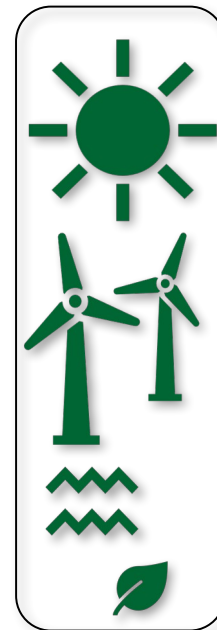


**Szenario 1:** max. Erhöhung der Winderzeugung (PV, Biomasse, Laufwasserkraft entsprechen IST-2022)

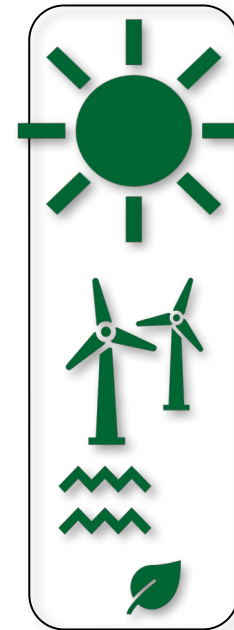
Szenario 2



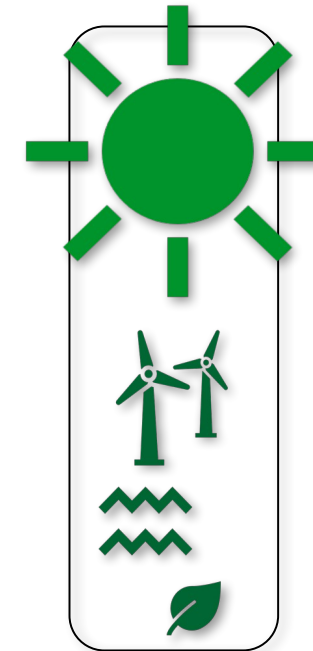
Szenario 3



Szenario 4

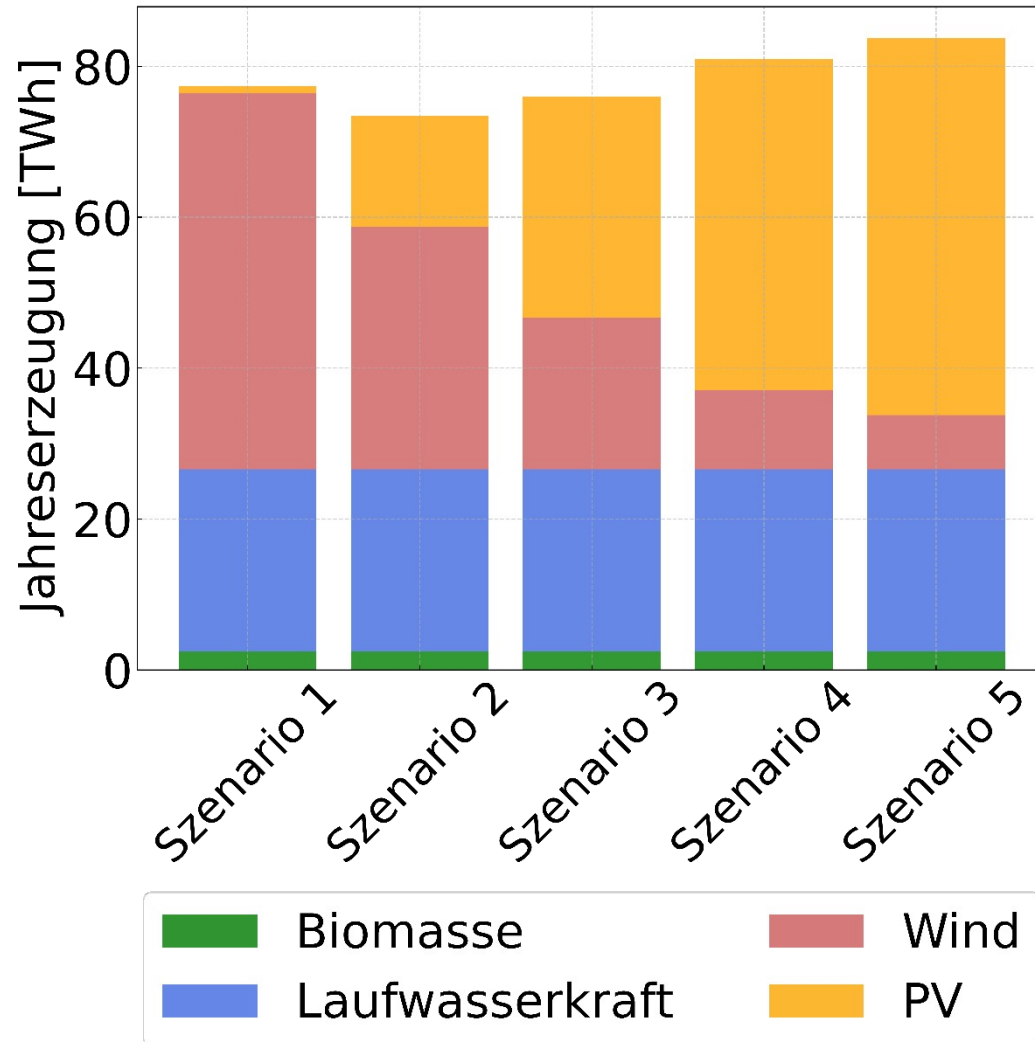


Szenario 5



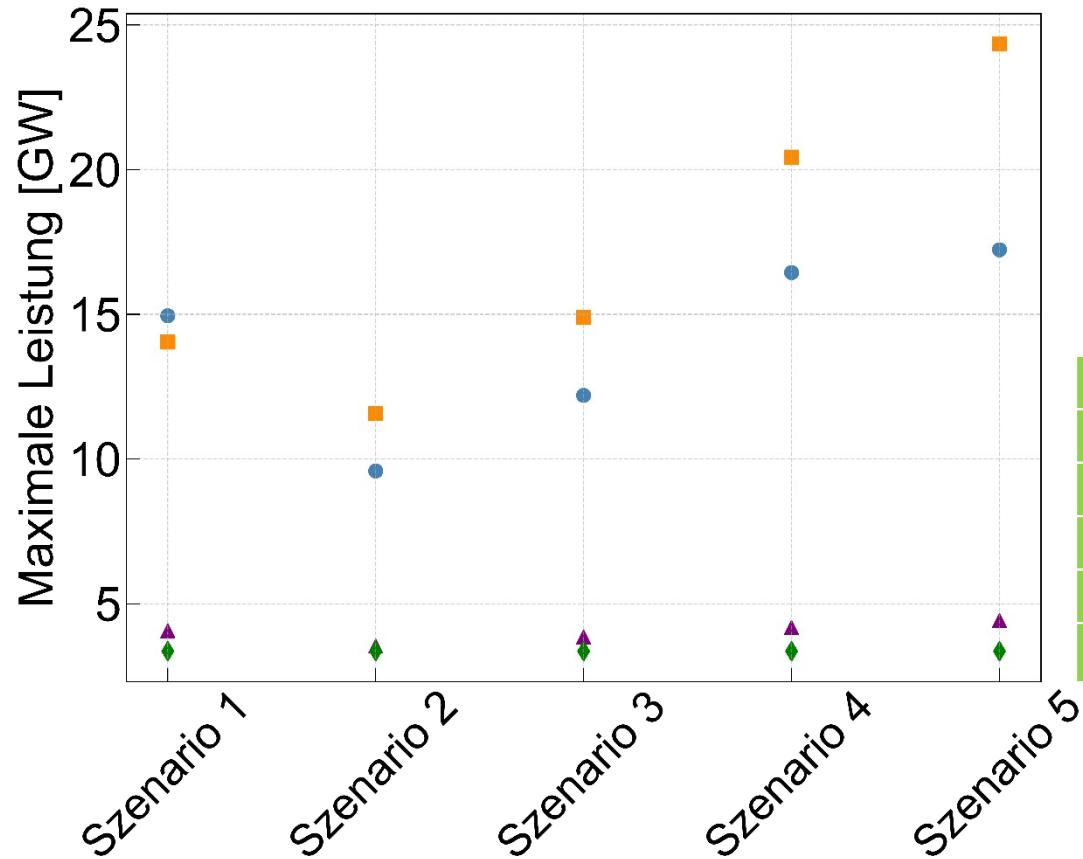
**Szenario 5:** max. Erhöhung der Photovoltaikerzeugung (Wind, Biomasse, Laufwasserkraft entsprechen IST-2022)

# Erneuerbaren Erzeugung pro Jahr

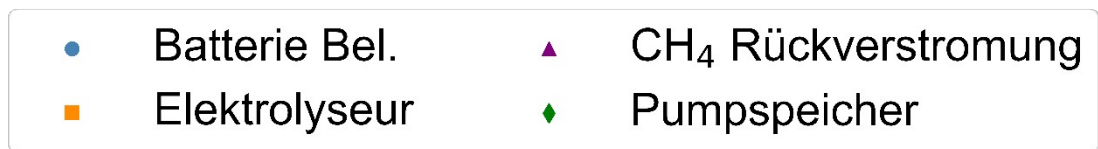


	SZ 1	SZ 2	SZ 3	SZ 4	SZ 5
<b>Ausbau-Faktor Wind</b>	6.93	4.48	2.8	1.46	1.0
<b>Ausbau-Faktor Photovoltaik</b>	1.00	15.00	30.00	45.00	51.20
<b>Jahreserzeugung ges. [TWh]</b>	77.36	73.41	75.97	80.97	83.71
<b>Jahreserzeugung Wind [TWh]</b>	49.8	32.19	20.12	10.49	7.19
<b>Jahreserzeugung PV [TWh]</b>	0.98	14.63	29.26	43.89	49.94

# Punktuelle Spitzenlast

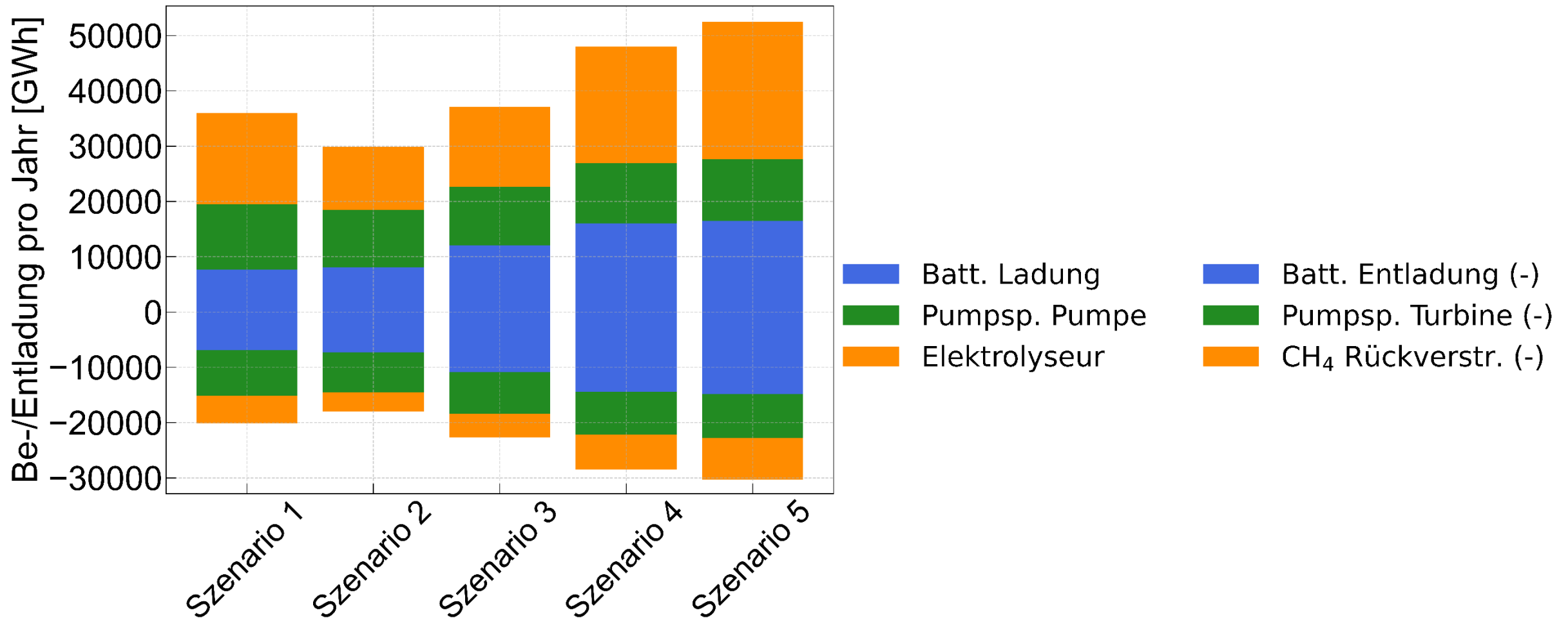


	punktuelle max. Peak Leistungen [GW]				
	SZ1	SZ2	SZ3	SZ4	SZ5
<b>Batterie Beladung</b>	14.95	9.59	12.2	16.44	17.23
<b>Pumpspeicher</b>	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
<b>Elektrolyse</b>	14.04	11.57	14.89	20.43	24.34
<b>CH<sub>4</sub> Rückverstromung</b>	4.06	3.54	3.84	4.18	4.42





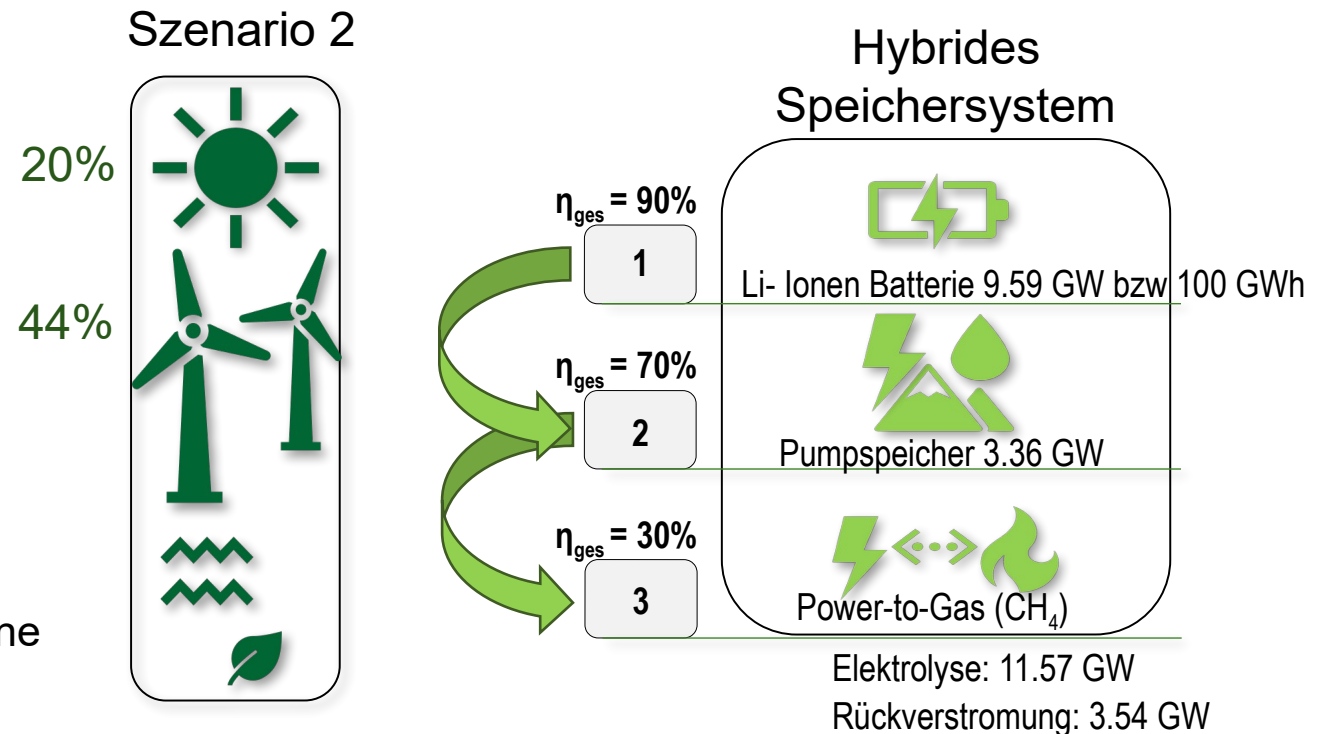
# Be- und Entladekapazitäten pro Jahr



# Zusammenfassung

## Ein 100% erneuerbares Stromsystem mit hybridem Stromspeichersystem in Österreich kann funktionieren!

- Effizientestes Szenario:
    - 20% Photovoltaik und
    - 44% Winderzeugung an der ges. Jahreserzeugung [TWh]
  - Optimale Betriebsweise: priorisierte Be- und Entladereihenfolge auf Basis der zyklischen Effizienz
- Erweiterung des gegenwärtigen Modells: Integration von Import/ Export, Netzinfrastruktur (Engpässe. etc) Analyse des Zusammenwirkens der Speicher in der Praxis im Sinne des Gesamtsystems.



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**

**...sowie an E-Control für die freundliche Unterstützung:**



## **Universität für Bodenkultur Wien**

Department für Materialwissenschaften und Prozesstechnik

Institut für Verfahrens- und Energietechnik

Muthgasse 107/I. A-1190 Wien

Tel.: +43 664 2452285

jasmin.mensik@boku.ac.at. [www.boku.ac.at](http://www.boku.ac.at)