

23.01.2023, Danilo Költzsch - Fraunhofer IWU - Hydrogen Lab Görlitz

Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz - Machbarkeitsstudie für die Gemeinde Nebelschütz als Modellgemeinde für eine enkeltaugliche Energieversorgung

Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Agenda

- Kurzvorstellung Gemeinde Nebelschütz
- Abgeschätzte Energieerzeugung
- Abgeschätzter Energiebedarf
- Energiespeicher Wasserstoff und Einsatzmöglichkeiten
- Auslegung einiger Szenarien
- Schlussfolgerungen

Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Gemeinde Nebelschütz

- Fläche 23 km²
- Einwohner 1187
- Bevölkerungsdichte 52 Ew/km²
- „Enkeltaugliche“ Gemeinde
- Gemeinschaftsprojekt:
Machbarkeitsstudie für die Gemeinde Nebelschütz als
Modellgemeinde für eine enkeltaugliche Energieversorgung
- Projektpartner: HSZG, FhG IWU, FhG IEG, Energie Agentur

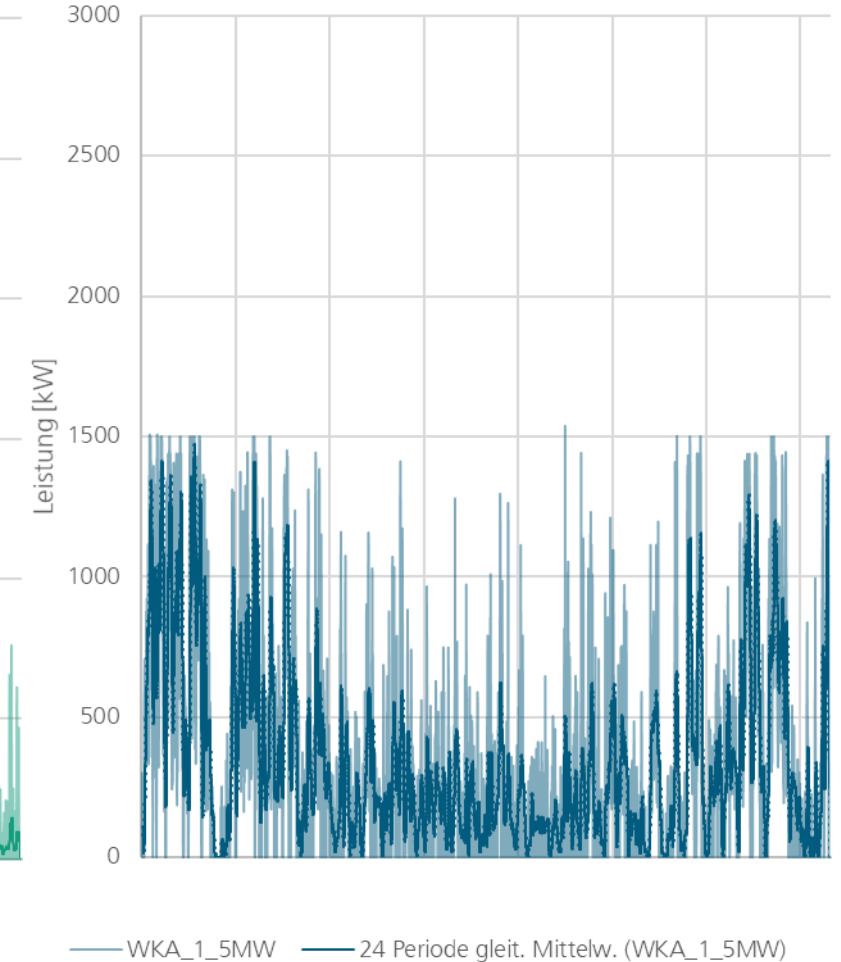
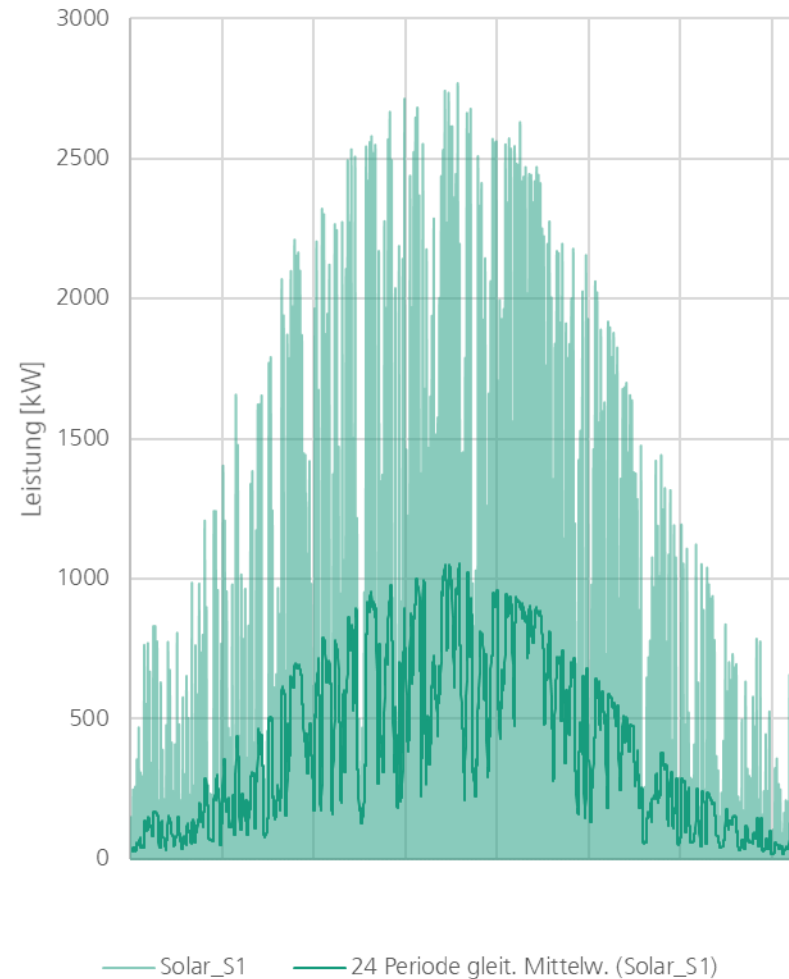


Diese Maßnahme wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushalts

Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Energieerzeugung

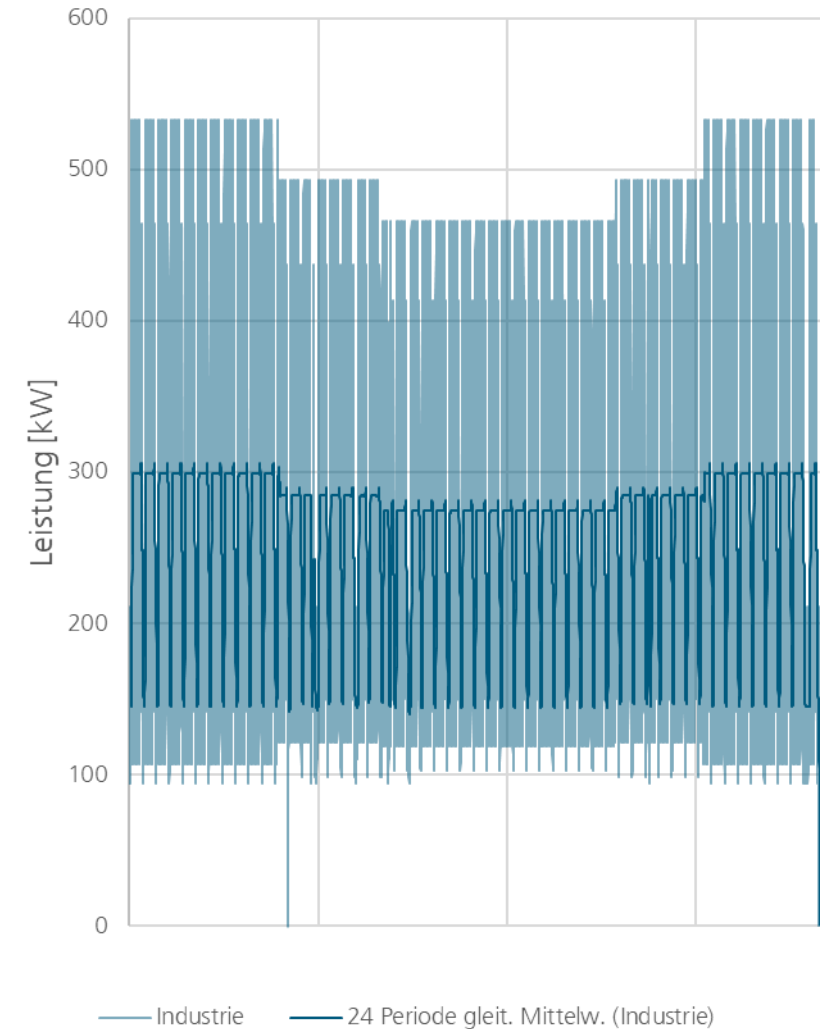
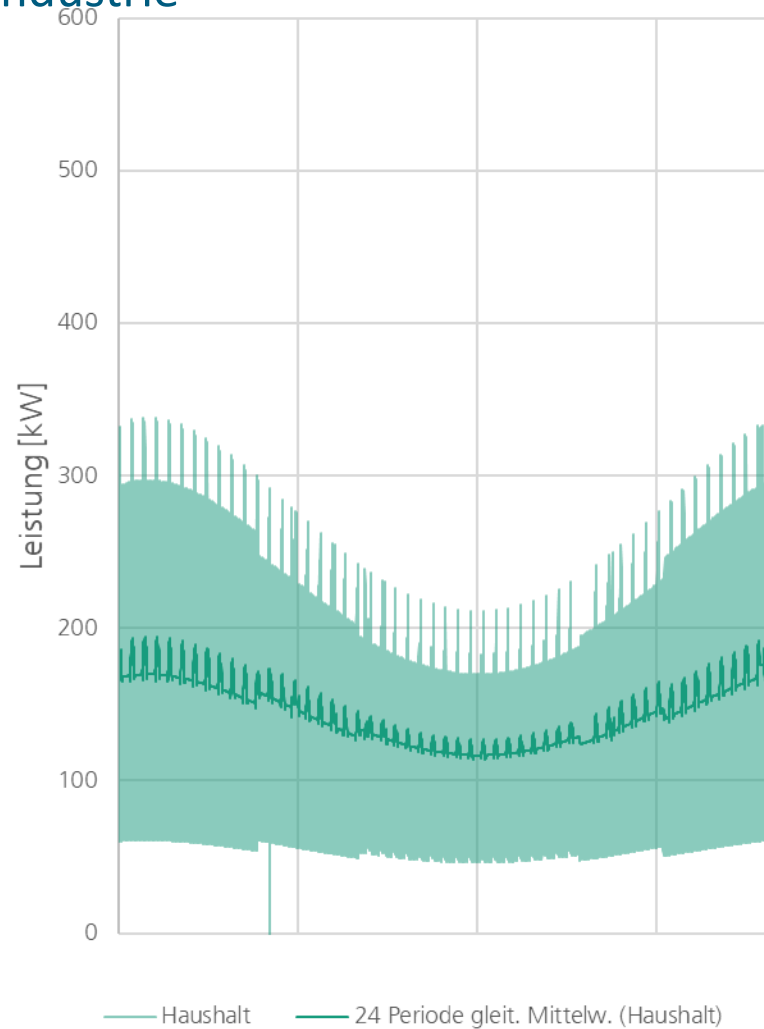
- Potentialanalyse der Frei- und Dachflächen für Solarenergie (HSZG)
 - Summe: 3415 MWh
 - Maximal: 2770 kWh
 - Mittelwert: 390 kWh
- Potentialanalyse für Repowering einer bestehenden Windkraftanlage (HSZG)
 - Summe: 3000 MWh
 - Maximal: 1500 kWh
 - Mittelwert: 341 kWh



Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Energieverbrauch – Haushalte und Industrie

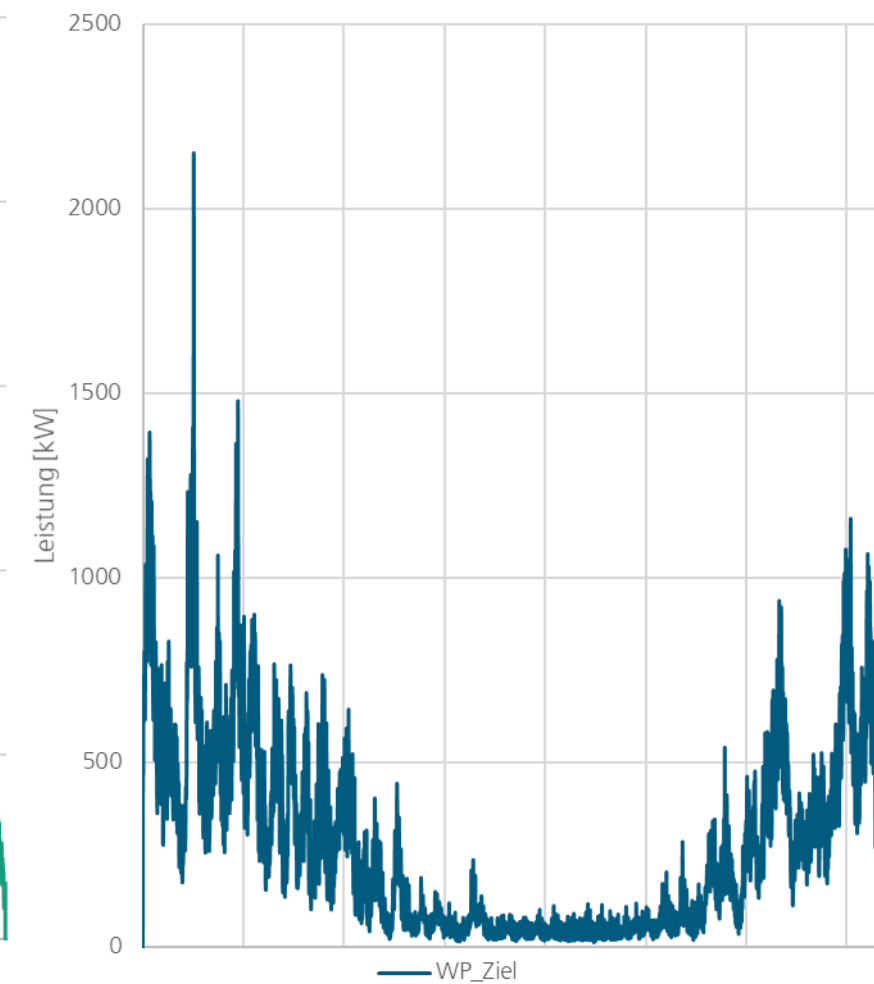
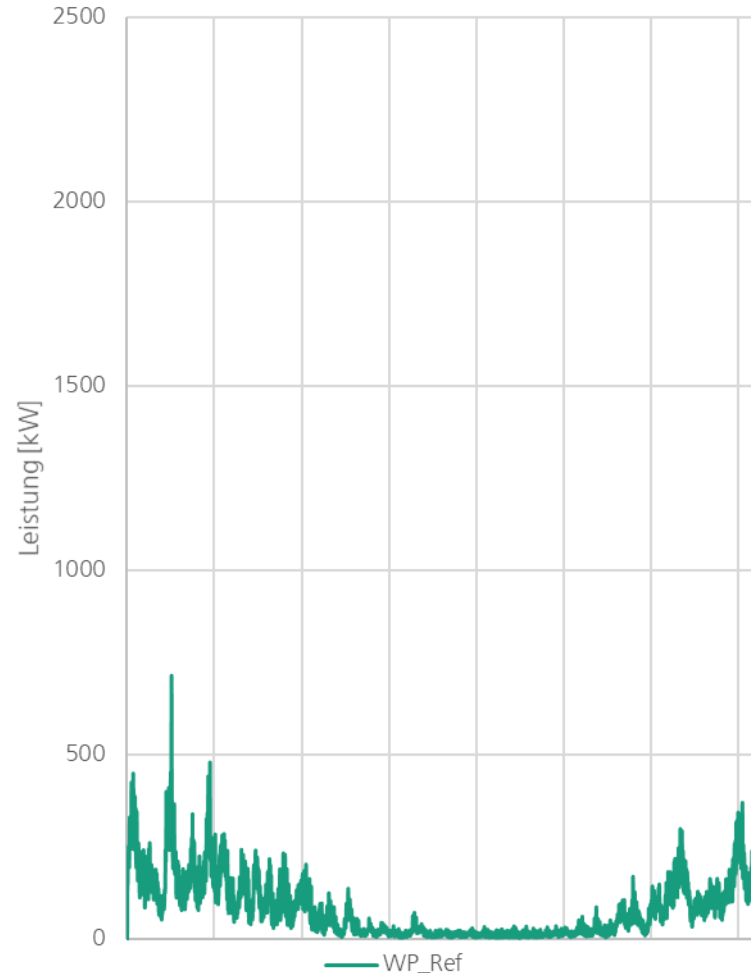
- **Verbrauchsanalyse für Haushalte (IEG)**
 - Summe: 1266 MWh
 - Maximal: 338 kWh
 - Mittelwert: 144 kWh
- **Verbrauchsanalyse für Industrie (IEG)**
 - Summe: 2250 MWh
 - Maximal: 533 kWh
 - Mittelwert: 256 kWh



Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Energieverbrauch – Wärmepumpen Referenz und Zielszenario

- Verbrauchsanalyse für Wärmepumpen Referenzszenario (IEG)
 - Summe: 739 MWh
 - Maximal: 713 kWh
 - Mittelwert: 84 kWh
- Verbrauchsanalyse für Wärmepumpen Zielszenario (IEG)
 - Summe: 2357 MWh
 - Maximal: 2142 kWh
 - Mittelwert: 268 kWh



Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

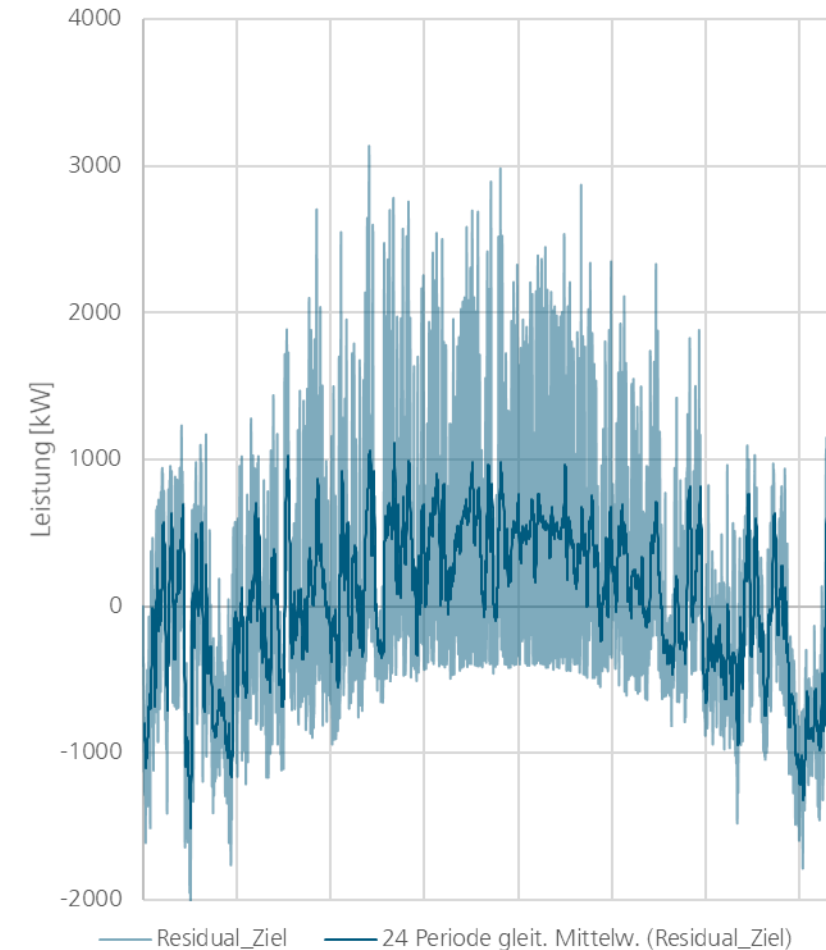
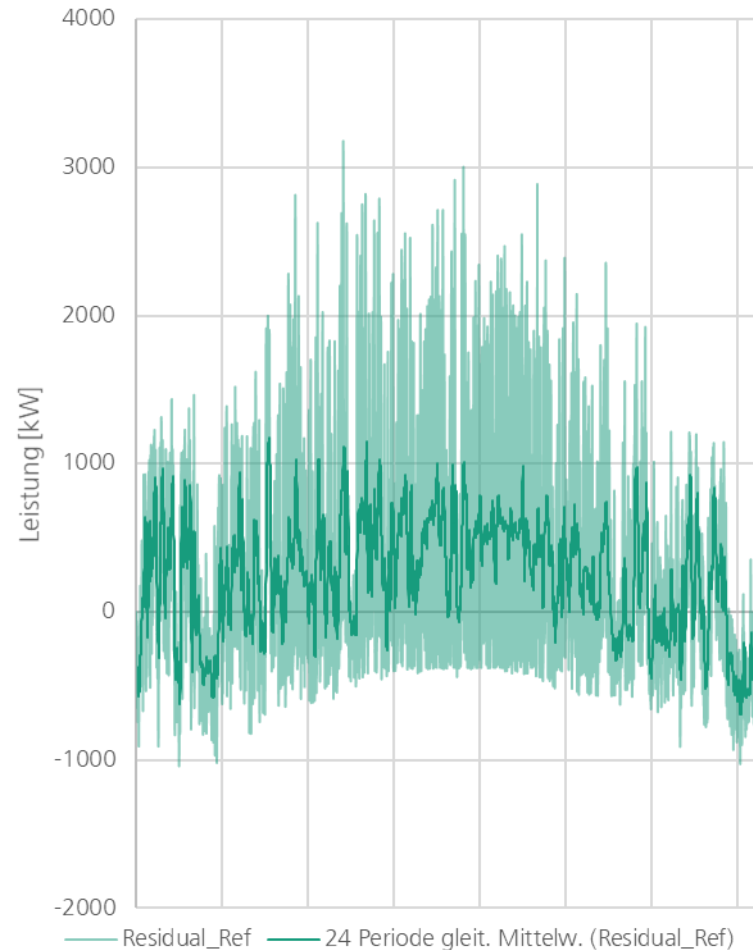
Auswertung - Residualvergleich der zwei Szenarien

Residualeistung Referenzszenario

- Summe: 2159 MWh
- Maximal: 3179 kWh
- Minimal: -1040 kWh
- Mittelwert: 245 kWh

Residualeistung Zielszenario

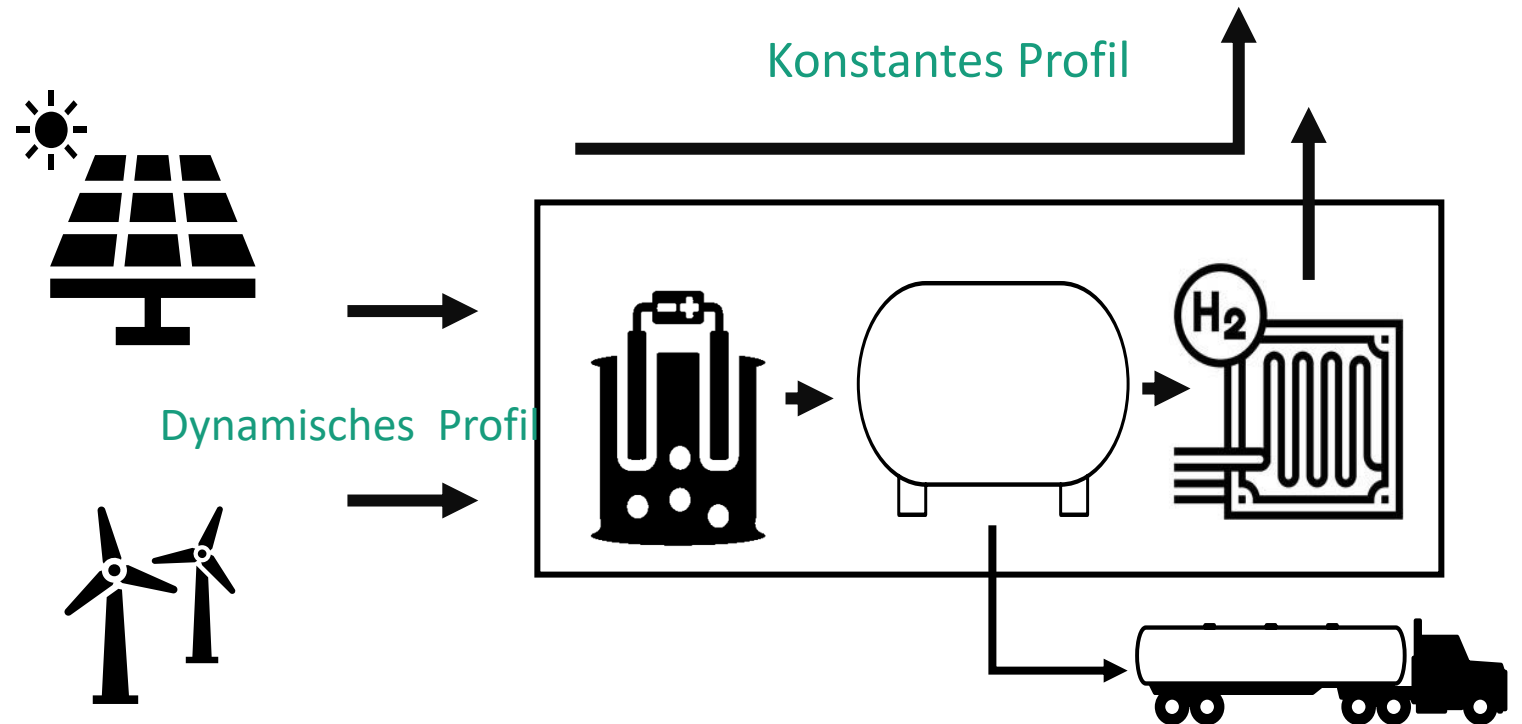
- Summe: 541 MWh
- Maximal: 3140 kWh
- Minimal: -2250 kWh
- Mittelwert: 61 kWh



Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Energiespeicher Wasserstoff und Einsatzmöglichkeiten

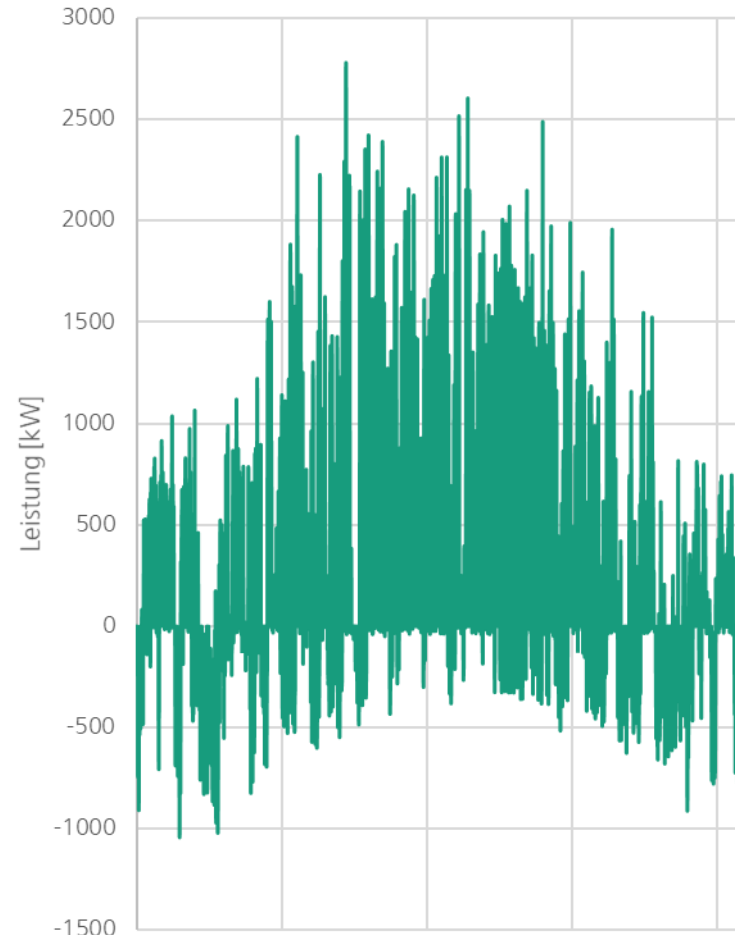
- Zwischenspeicher und Rückverstromung
- Vorteile gegen Batterie durch günstige Speicher
 - Besonders für Windkraftanlagen
- Auslegung ohne Autarkiegedanken
 - Stattdessen Wirtschaftlichkeit im Fokus
- Optionale Lieferung Wasserstoff



Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Skalierung der Anlage für beide Szenarien

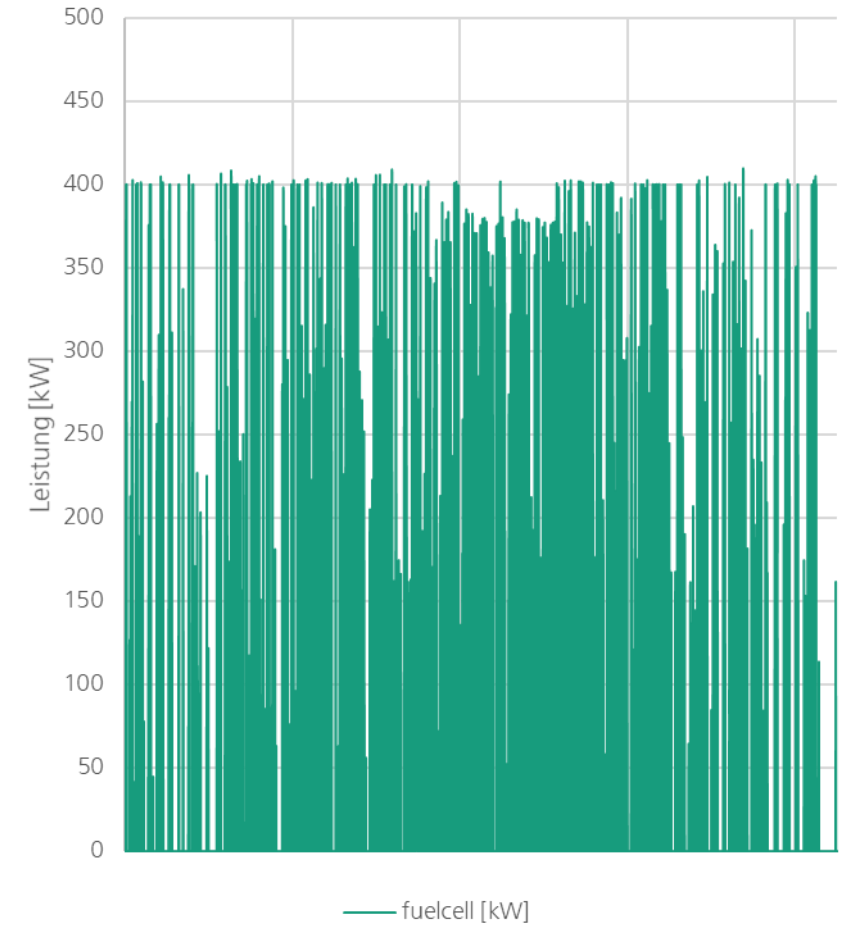
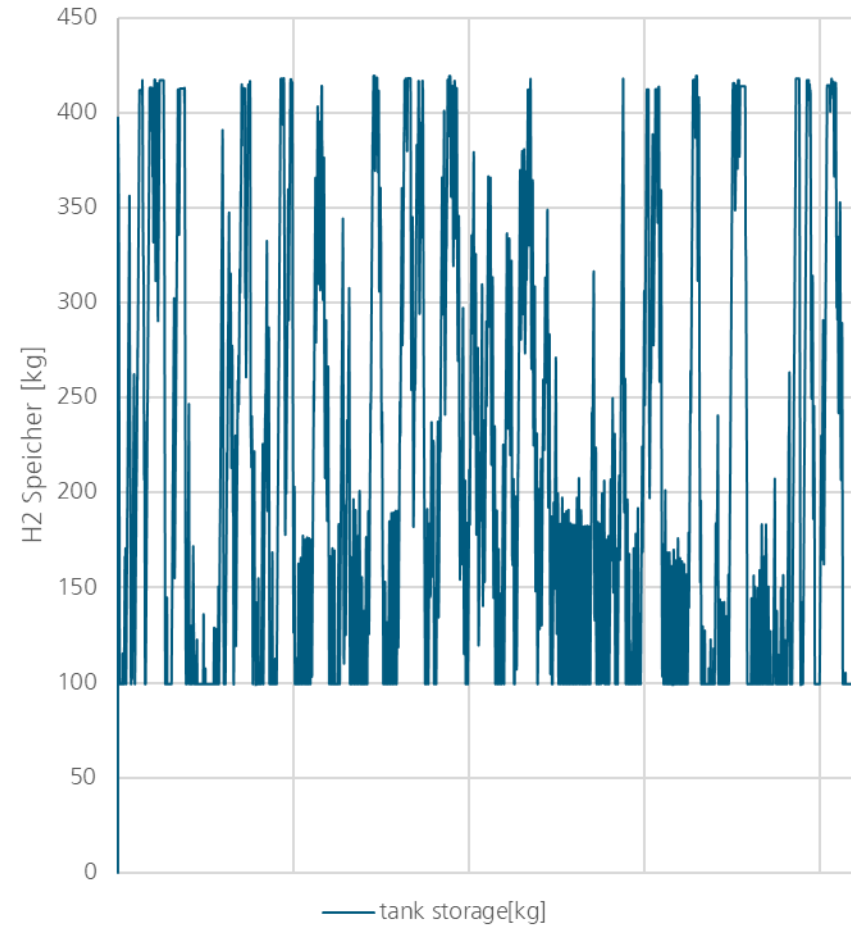
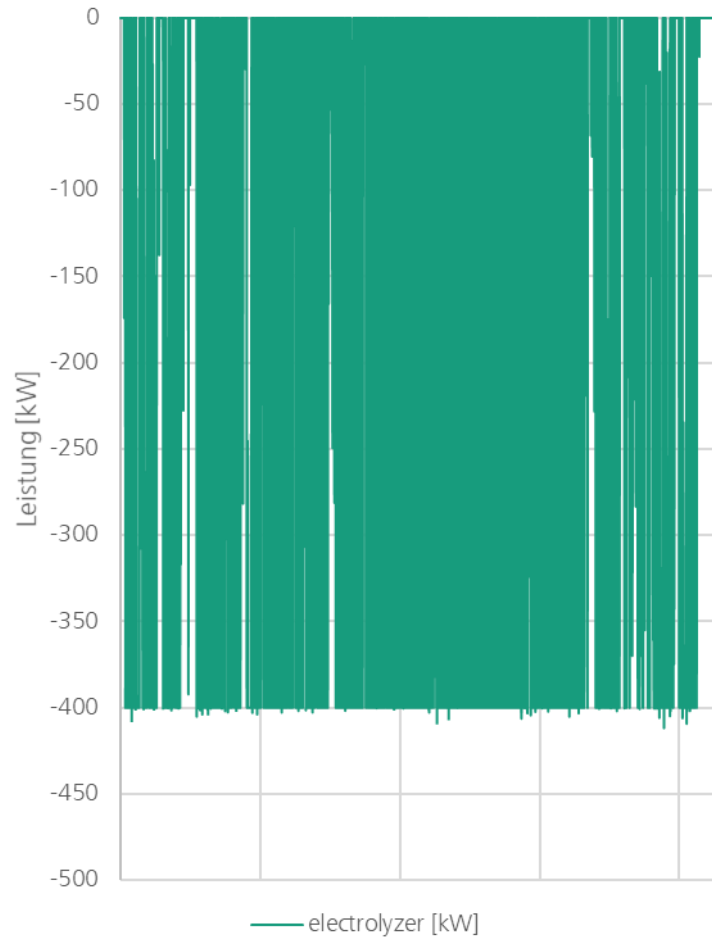
- Residualleistung Referenzszenario
 - Tank: 800 kg @ 80 bar
 - Elektrolyseur: 400 kW
 - Brennstoffzelle: 400 kW
 - Komponentenkosten: 1,9 Mio. €
- Residualleistung Zielszenario
 - Tank: 1600 kg @ 80 bar
 - Elektrolyseur: 400 kW
 - Brennstoffzelle: 800 kW
 - Komponentenkosten: 2,6 Mio. €



- Residualleistung Referenzszenario
 - Summe: 1180 MWh [2160]
 - Maximal: 2780 kWh [3180]
 - Minimal: -1040 kWh [-1040]
 - Mittelwert: 135 kWh [245]
- Residualleistung Zielszenario
 - Summe: -180 MWh [540]
 - Maximal: 2740 kWh [3140]
 - Minimal: -2250 kWh [2250]
 - Mittelwert: -21 kWh [62]

Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Skalierung der Anlage für das Referenzszenario



Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Beispielhafte weitere möglich Szenarien

	Referenz	Ziel	Referenz	Ziel	Referenz	Ziel
	1 Windkraftanlage		2 Windkraftanlage			
Anlagenkosten	1,9 Mio. €	2,6 Mio. €	2,8 Mio. €	2,6 Mio. €	1,3 Mio. €	1,9 Mio. €
Energiesumme	1180 MWh [2160]	-180 MWh [540]	2350 MWh [5160]	2356 MWh [3540]	3336 MWh [5160] + 30 t H ₂	2168 MWh [3540] + 13 t H ₂
Preis auf 10 Jahre	0,52 €/kWh	0,69 €/kWh	0,62 €/kWh	0,57 €/kWh	0,28 €/kWh 3,33 €/kg H ₂	0,46 €/kWh 3,84 €/kg H ₂
Effizienz	0,31	0,37	0,17	0,31	0,32 48,5 kWh/kg	0,31 48,1 kWh/kg

Chancen von Wasserstoff in Nebelschütz

Schlussfolgerung

- Aktuell keine rentable Möglichkeit Wasserstoff einzusetzen ohne Anlagenförderung
- Preisentwicklung der Komponenten entscheidender Faktor durch Industrialisierung
- Unausweichliche Alternative zu Batteriespeichern insbesondere in Kombination mit WKS
- Bereitstellung Prozessenergie wird ein entscheidender Faktor
- Effizienter Einsatz mit Kombination zum Beispiel mit Wärmepumpen

Kontakt

Dipl.-Ing. Danilo Költzsch
Gruppe Wasserstofftechnologien
Tel. +49 371 54086-4031
danilo.koeltzsch@iwu.fraunhofer.de

Fraunhofer IWU
Theodor-Körner-Allee 6
02763 Zittau
www.iwu.fraunhofer.de