

SCIENCE BRUNCH:
Innovative Speicherlösungen -
Schlüsseltechnologien für eine nachhaltige
Energieversorgung

SCIENCE
BRUNCH
www.klimafonds.gv.at



Herzlich willkommen!

 Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

 Bundesministerium
Wirtschaft, Energie
und Tourismus

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft

 Bundesministerium
Finanzen

Bernd Vogl

Geschäftsführer des Klima- und Energiefonds

Sabine Mitter

Abt. III/3 Energie- und Umwelttechnologien im
Bundesministerium für Innovation, Mobilität und
Infrastruktur



Überblick Programm

Speicherpotenziale in Österreich für 2030 und 2040



Martin Baumann
Österreichische Energieagentur

SpeicherPot

Speicherpotenziale in Österreich für 2030 und 2040

Laufzeit: 1. Februar 2025 – 31. Jänner 2027
F&E-Dienstleistung, unterstützt und gefördert von



= Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur



Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency
Dr. Martin Baumann | 24. November 2025

Unser Projekt

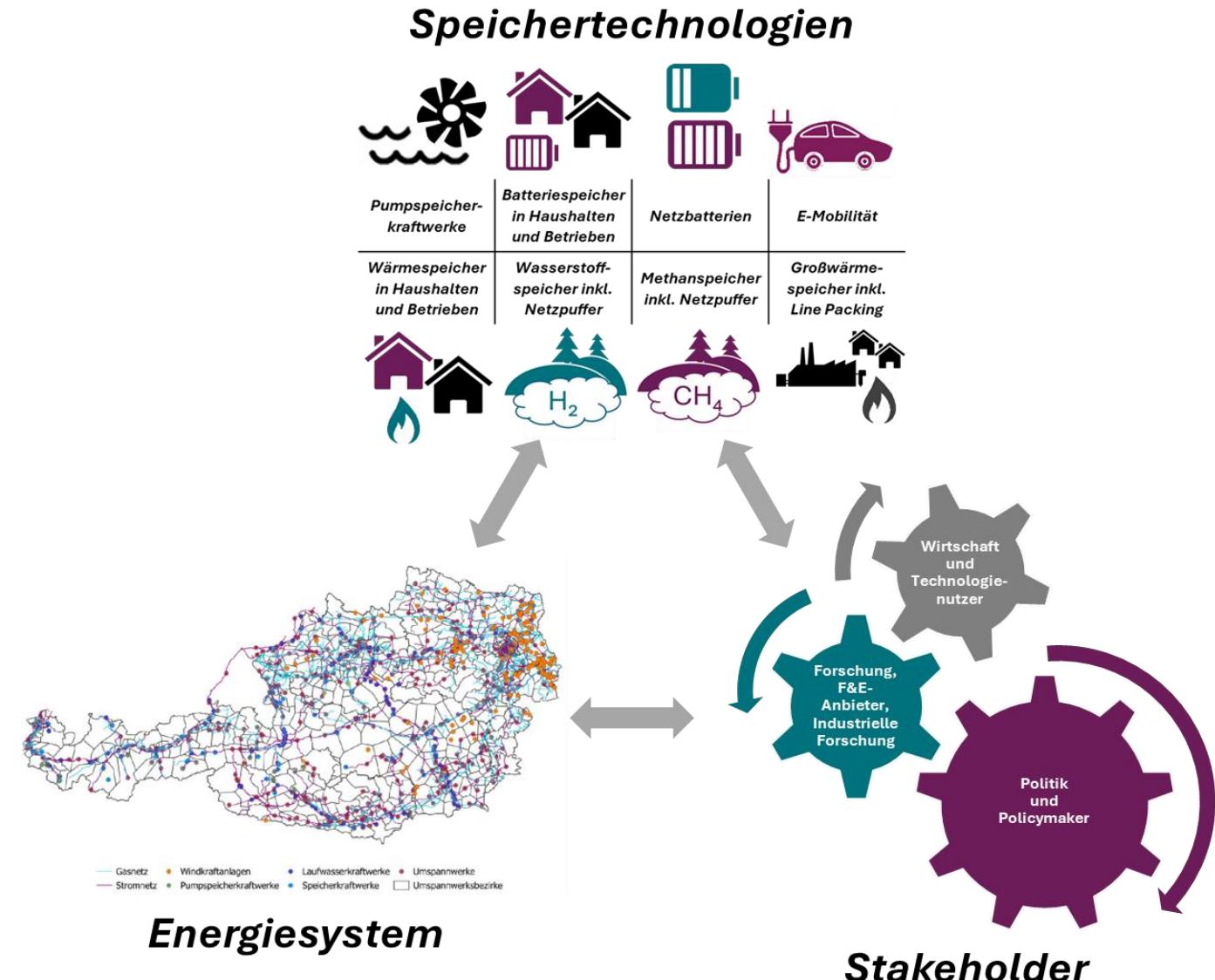
Ziele und Methodik

Ziele

- Speicherszenarien bis 2030 und 2040
- Handlungsempfehlungen für Forschung, Wirtschaft und Policy

Methodische Aspekte

- Gemeinsame Betrachtung von Strom, Wärme, Gase
- Spezifische Technologiebewertung
- Zeitlich und räumlich hochauflöste Energiesystemmodellierung
- Enge Stakeholdereinbindung



Unser Konsortium



**Handlungsempfehlungen
(Projektleitung)**



Szenarienentwicklung



Technologien



Interaktive WebGIS-Darstellung



Arbeitspaket

Bewertung Speichertechnologien



Ziel sind quantitative Inputs für die Energiesystemmodellierung (AP3) und die qualitative Bewertung von Speichertechnologien

1. Technisch-wirtschaftliche Bewertung



- **Scope:** Relevante Technologien über TRL-Level 6
- **Key KPIs:** CAPEX, OPEX, Effizienz
- **Zeitraum:** Perspektive 2030 & 2040, ggf. Bestand 2024



2. Speicherpotenzialanalyse (ressourcentechnisch, geographisch, wirtschaftlich)

- **Scope:** Potenzial „realistischerweise wirtschaftlich nutzbar“, Optimistische Schätzung als Obergrenze für Modellierung
- **Key KPIs:** Leistung & Kapazität, regionalisiert auf Gemeindeebene
- **Zeitraum:** Perspektive 2030 & 2040, ggf. Bestand 2024



3. Chancen, Risiken, Stärken und Schwächen

- Fokus auf Wirtschaftlichkeit, Sozial-/Umweltverträglichkeit, Abhängigkeit, Lieferbarkeit
- Analyse der Konkurrenzsituationen der Speichertechnologien untereinander

Arbeitspaket

Bewertung Speichertechnologien

Übersicht betrachteter Speichertechnologien

Im Fokus				
Strom	Pumpspeicher	BESS utility scale	Haushalt BESS	Haushalt EV, & V2G
Wärme	Erdbecken	Erd-wärmesonde	Tank & Linepack	Kavernen
Wasserstoff	Porenspeicher	Kavernenspeicher	Tank	Linepack
Methan	Porenspeicher	Kavernenspeicher	Tank	Linepack

- Für alle Technologien werden durch Fachexperten die technisch-wirtschaftliche Bewertung, Speicherpotenzialanalyse, sowie die Chancen und Risiken Analyse erstellt
- Die Ergebnisse fließen direkt als Input in die Energiesystemmodellierung ein

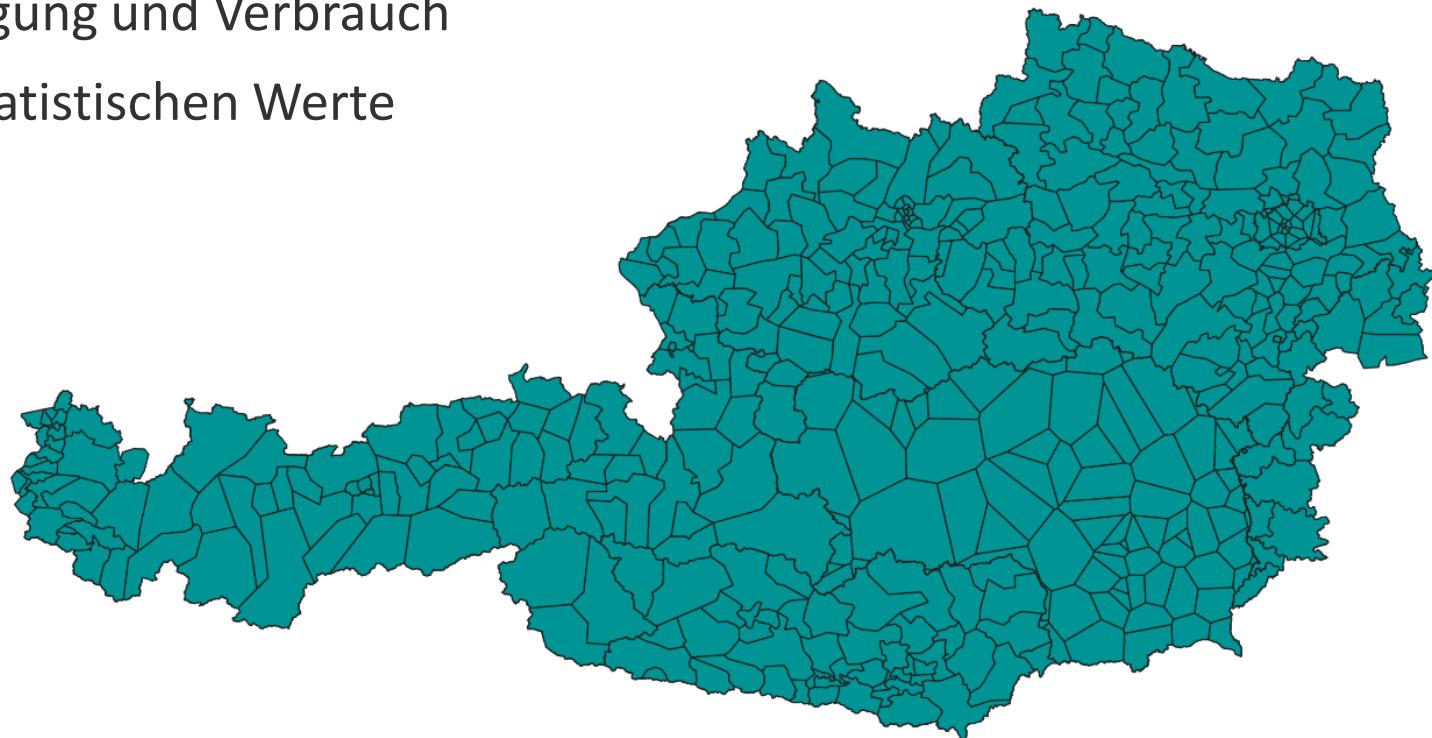
Arbeitspaket Energiesystemmodellierung

Unser Energiemodell:

- 400 Versorgungsgebiete
- Standortscharfe Verortung von Erzeugung und Verbrauch
- Restverortung von Potentialen und statistischen Werte

Methodik

- Residuallast in jedem Knoten
 - Kandidatenstandorte für Flexibilitäten nach Residuallast
 - Variation der Betriebsweise der Flexibilität



Arbeitspaket Energiesystemmodellierung

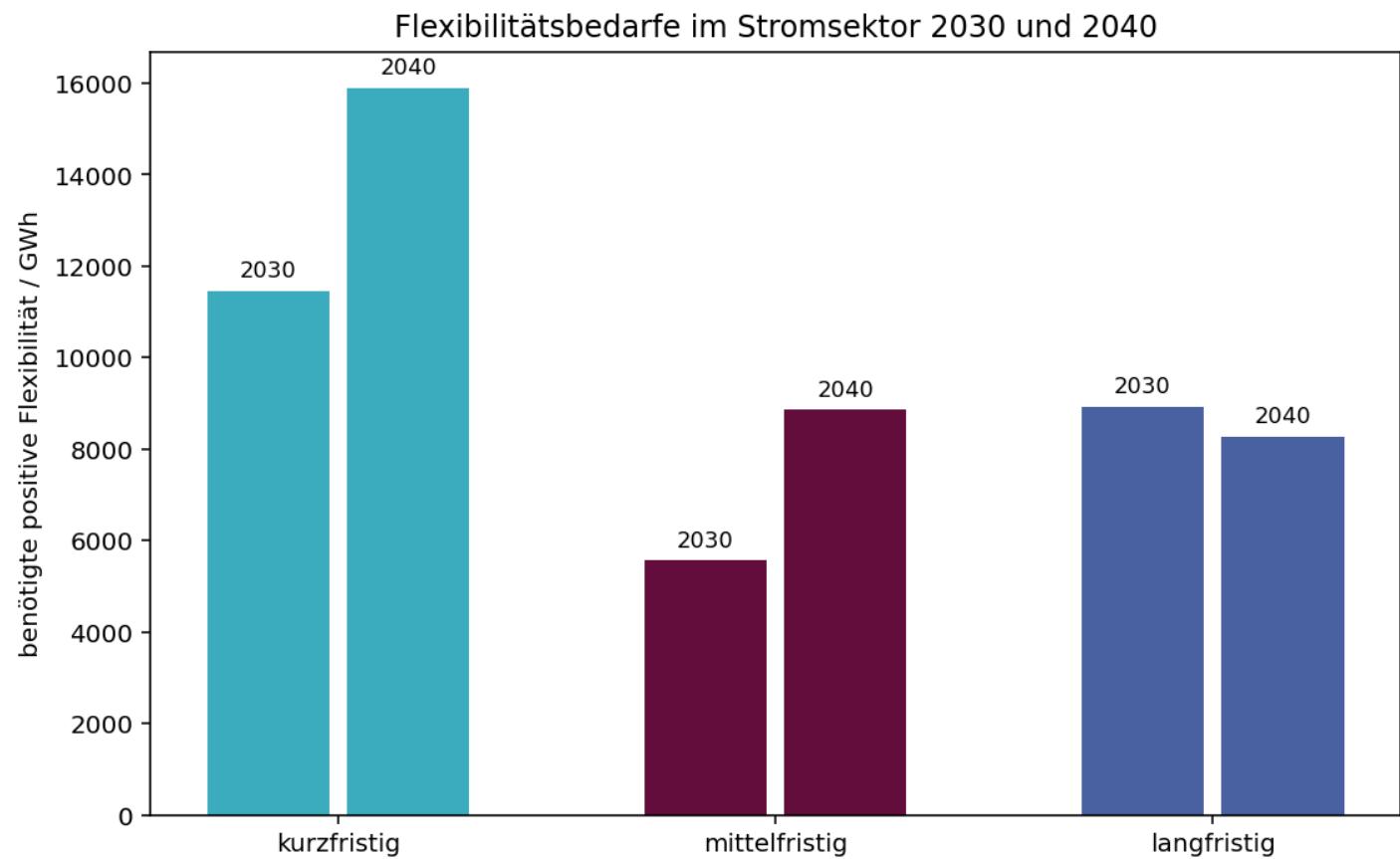
Erster Schritt: Scoping: Single-Node-Berechnung

Zerlegung der österreichweiten Residuallast mittels Fourieranalyse

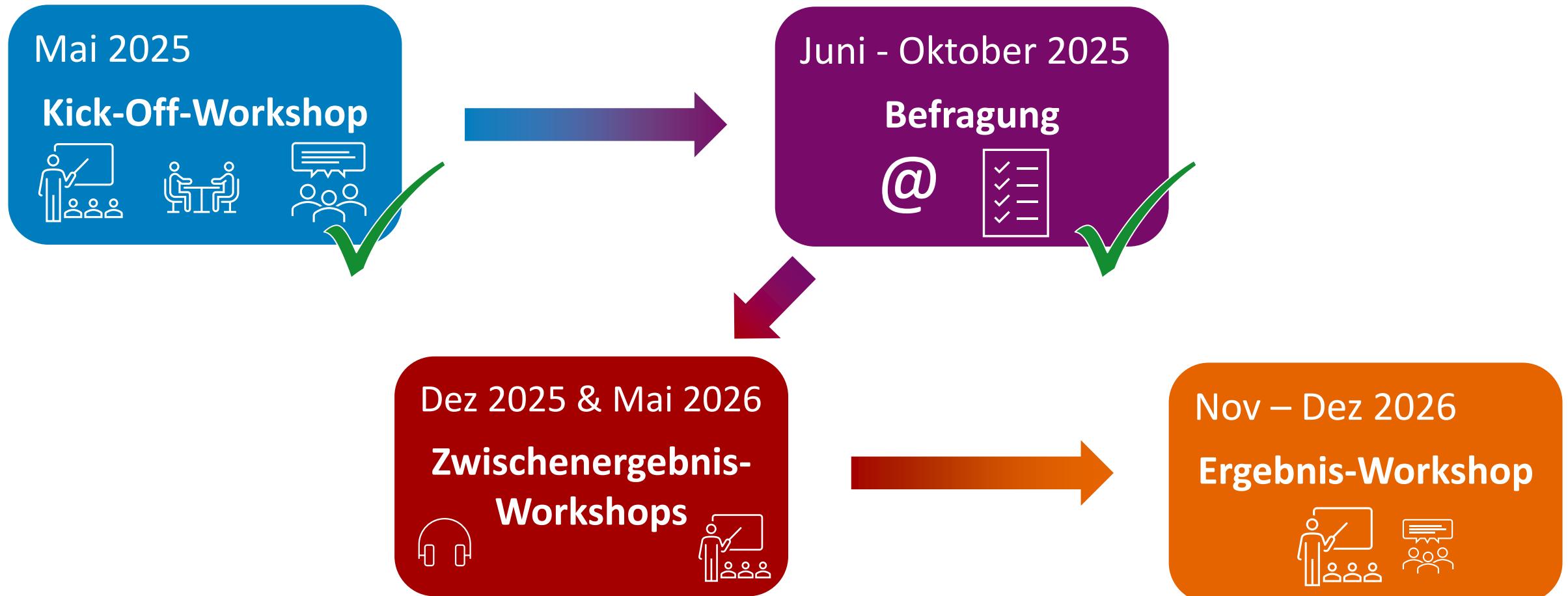
- Kurzfristig (bis 1 Tag)
- Mittelfristig (1 Tag bis 2 Wochen)
- Langfristig (2 Wochen bis 1 Jahr)

Hier nicht berücksichtigt:

- Netzrestriktionen
- Wirkungsgrade
- Regionalisierung



Arbeitspaket Stakeholdermanagement



Wenn Sie mehr erfahren möchten ...



... besuchen Sie unseren (virtuellen) Zwischenergebnisworkshop:

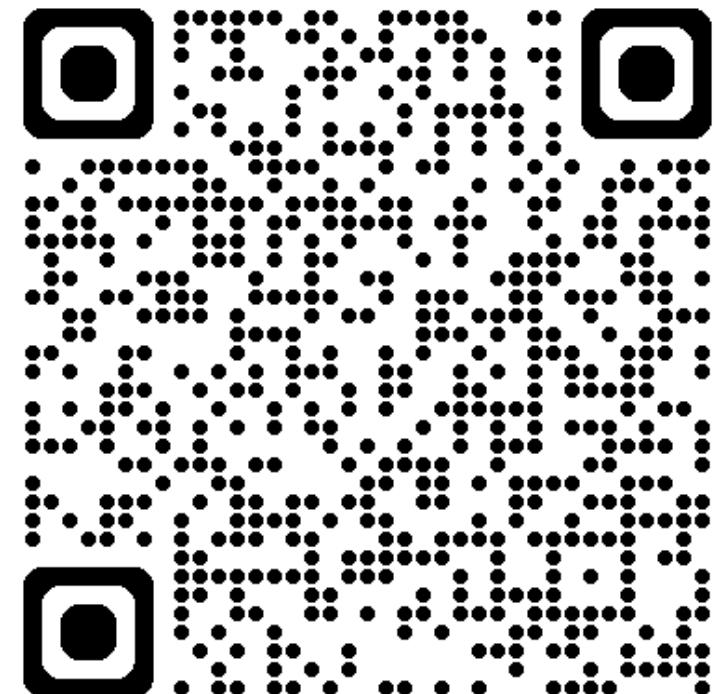


zur Anmeldung:

Dienstag, 9. Dezember 2025

von 9:30 bis 12:15

auf



Ihr Ansprechpartner



Dr. Martin Baumann (Projektleitung)

Principal Expert Energy Economics

Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency

Martin.Baumann@energyagency.at

T. +43 (0)1 586 15 24 - 167 | M. +43 (0)664 810 7894

Mariahilfer Straße 136 | 1150 Wien | Österreich

www.energyagency.at



Im Podcast [Petajoule](#) beantworten die Expertinnen und Experten der Österreichischen Energieagentur mit Gästen aus der Energiebranche die Fragen der Energiezukunft.

Block 1: Thermische Speicher



Fokus Projekt

ScaleUp, Ruzbeh Rezania und Lisa Weginger, Wien Energie

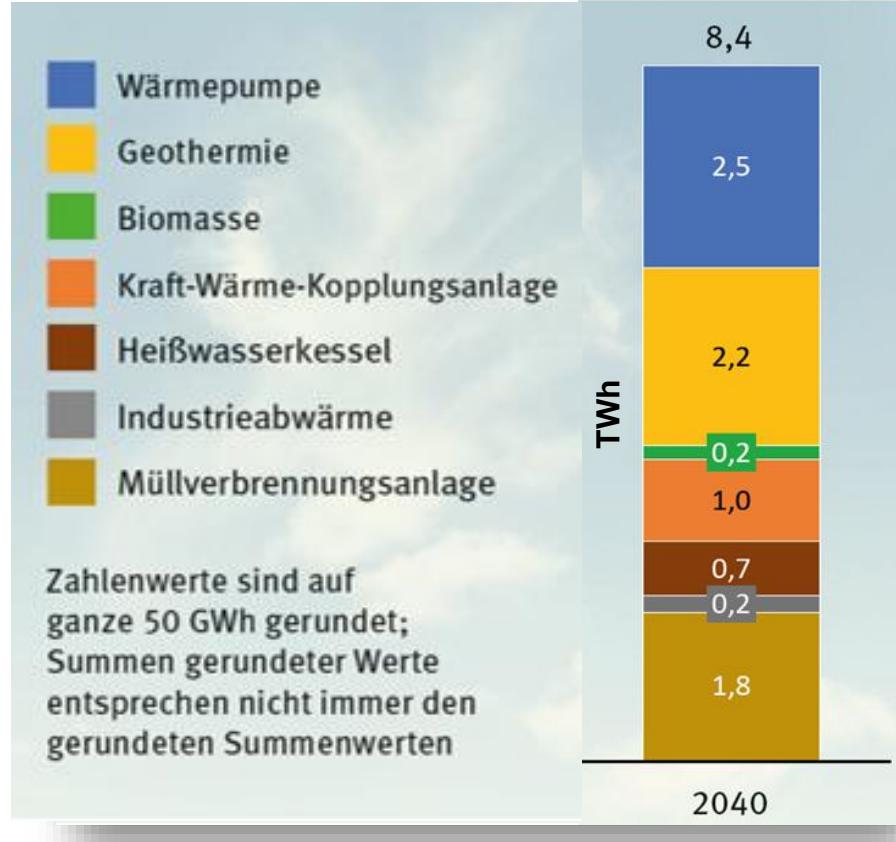
Projekt ScaleUp

Technisches Konzept zu einem in der Größe skalierbaren
thermischen Untergrundspeicher



Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

Dekarbonisation der Fernwärme bis 2040



Grüne Fernwärme

- **Tiefengeothermie und Großwärmepumpen** produzieren 55% der Fernwärme in 2040
- **Erste Großwärmepumpe** ist 2019 in Betrieb genommen worden
- IBN der ersten **Tiefengeothermieranlage** für 2028 geplant
- **Diversifizierung** der erneuerbaren Wärmequellen entscheidend
- **Wärmespeicher** sind notwendig, um **Flexibilität** zu ermöglichen und saisonale Schwankungen des Wärmebedarfs auszugleichen

Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

Thermische Speicher tragen zur Dekarbonisierung und Flexibilität bei

Flexibilität

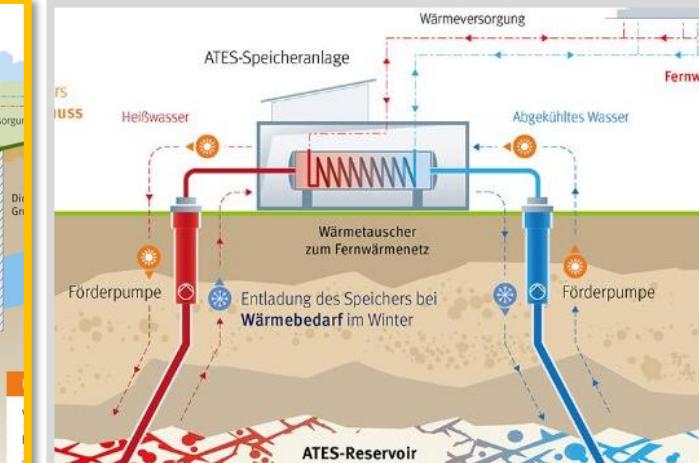
Saisonalität



Tageswärmespeicher



Erdbeckenspeicher



Aquiferspeicher

Integration

- **Speichervolumen:** bis 55.000 m³
- **Speichertemperatur:** bis 150°C

Pilot

- **Speichervolumen:** bis 500.000 m³
- **Speichertemperatur:** bis 95°C

Forschung

- **Speichervolumen:** nicht abgrenzbar
- **Speichertemperatur:** bis 95°C

Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

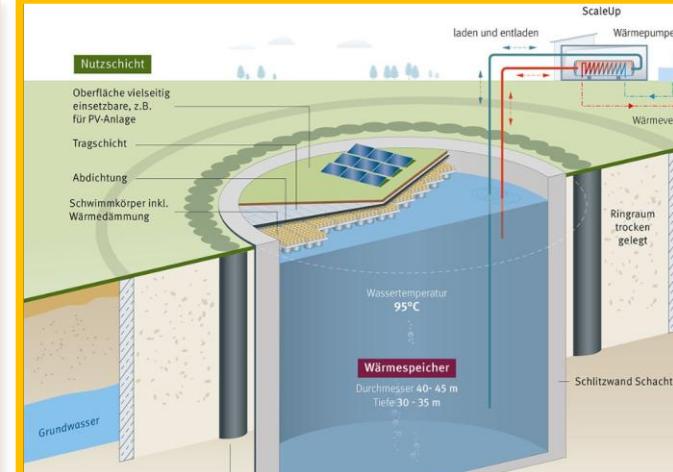
Thermische Speicher tragen zur Dekarbonisierung und Flexibilität bei

Flexibilität

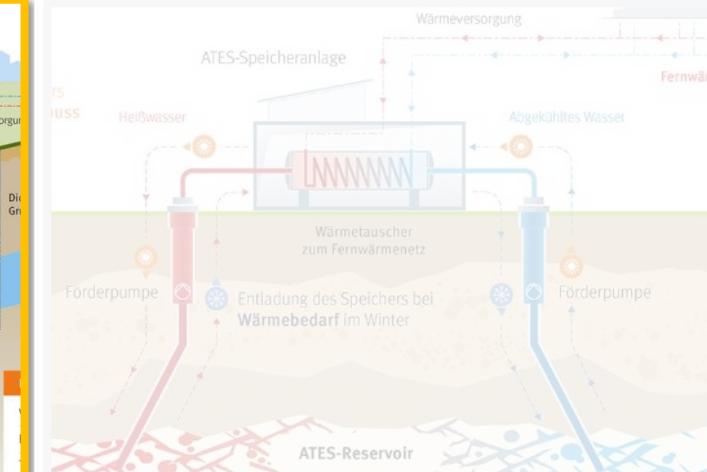
Saisonalität



Tageswärmespeicher



Erdbeckenspeicher



Aquiferspeicher

Integration

- Speichervolumen: bis 55.000 m³
- Speichertemperatur: bis 150°C

Pilot

- **Speichervolumen:** bis 500.000 m³
- **Speichertemperatur:** bis 95°C

Forschung

- Speichervolumen: nicht abgrenzbar
- Speichertemperatur: bis 95°C

Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

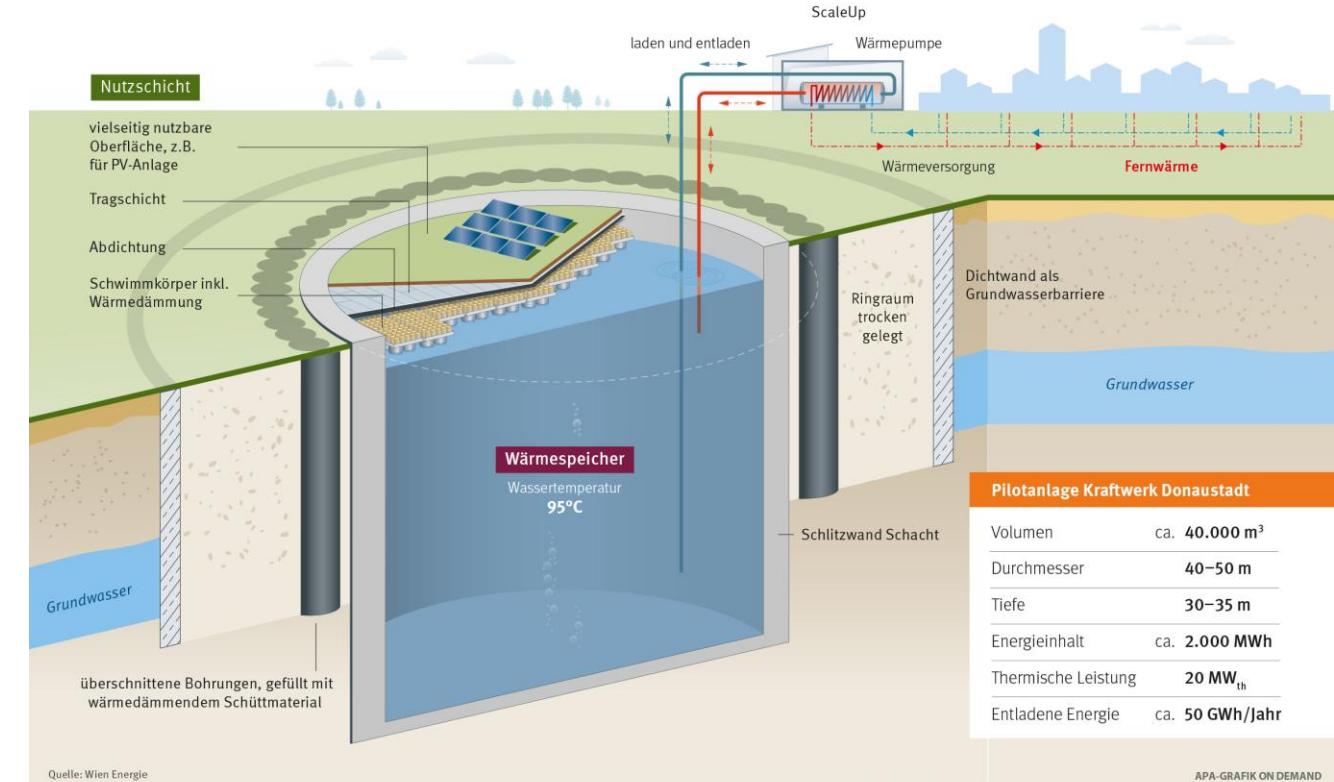
Untergrund Wärmespeicher "ScaleUp" - Analyse der Anwendbarkeit der Technologie für Fernwärmesysteme!

Projekt Ziele

- Entwicklung und Realisierung**
 - Materialeinsatz mit hoher Wärmedämmung und Beständigkeit!
 - Nutzbare Oberfläche od. schwimmender Deckel für z.B. energetische Nutzung
 - Technische Umsetzbarkeit der Vorgaben aus Entwicklungsphase
- Betriebsführung**
 - Wirkungsgrad der Betriebsführungsarten
 - Grenzen des flexiblen Einsatzes
 - Verhalten der eingesetzten Materialen

ScaleUp Wärmespeicher

Dieser innovative Speichertyp ermöglicht die **Speicherung** des im Sommer vorhandenen **Wärmeüberschusses** aus erneuerbaren Energiequellen, um diese Wärme für den Winter nutzbar zu machen. Durch diese Methode wird die **Flexibilität der Fernwärmennetze** erhöht und eine zuverlässige Energieversorgung gewährleistet.



Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

Der Weg zur Pilotanlage



Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

Standort von ScaleUp ist der KW Standort Donaustadt



Standort

- Wien Energie Standort
- Nutzung der Bestandsinfrastruktur
- Hotspot für den erneuerbaren Fernwärmeausbau (Geothermie, Wärmepumpen,...) → Synergien
- Bestehende Technologie: KWK
- Zukunftsbild: ScaleUp, Geothermie, Großwärmepumpen, Tageswärmespeicher

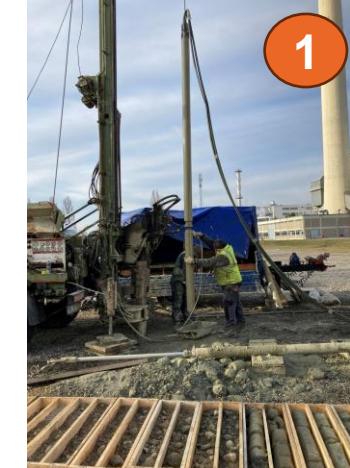
Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

ScaleUp: Forschungs- und Planungstätigkeiten lagen 2024 im Fokus.

Bodengutachten

1

- Kernbohrungen bis 50m Tiefe, Rammsondierungen, bodenmechanische Laborversuche
- Grundlage für geotechnische und geohydraulische Simulationen



Dämmbohrpfahlwand

2

- Testung des Wandaufbaus und der eingesetzten Dämmstoffmischungen
- Grundlage für die detaillierte Planung des Wandaufbaus



Modell Schwimmbarer Deckel

3

- Testung der vielfältigen Anforderungen an die Deckelkonstruktion
- nutzbare, begehbarer Oberfläche ist eine wichtige Grundlage zur Großtechnischen Umsetzung im städtischen Gebiet

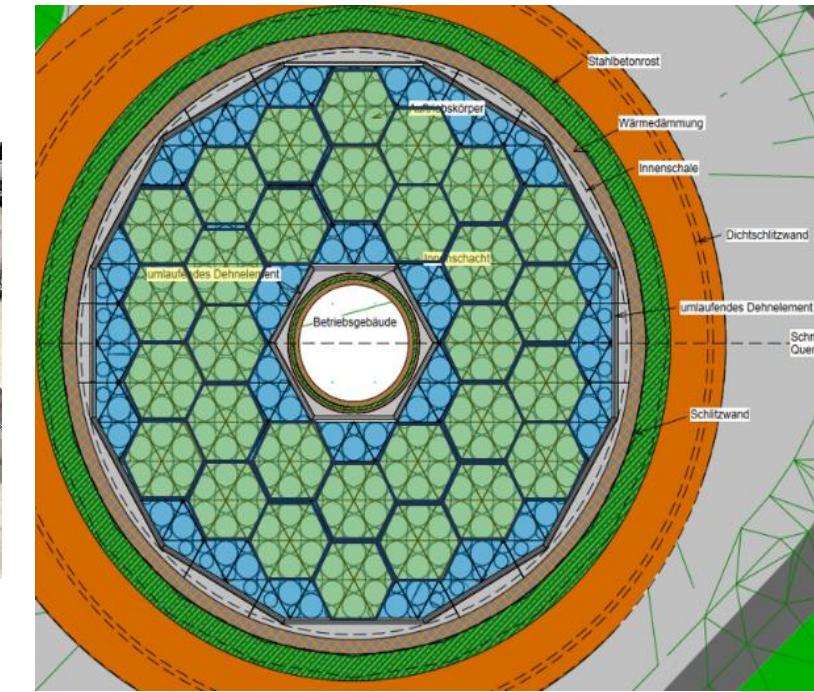


Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

ScaleUp: Forschung und Planung der begehbarer Deckeloberfläche

Schwimmdeckel

- 2 durch die JKU Linz durchgeführte MockUps von Q4 2023 – Q2 2025
- Testen der vielfältigen Anforderungen für 2000 m² nutzbare, begehbar Fläche
- Nutzbare, begehbar Fläche ist eine wichtige Grundlage für die großflächige Umsetzung im urbanen Raum
- Nutzung der beanspruchten Fläche, Integration des Speichers in das Stadtbild



Hexagonal, wie Bienenwaben

Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

Detailplanung und Ausschreibungen sind 2025 und 2026 in Durchführung



Civil engineering for
the storage facility,
including storage monitoring



Storage cover and
liner (steel
construction)



Plant engineering for
the storage facility



Heat pump



Electrical engineering



District heating
connection

Projekt Struktur

- Gesamtlogistik für den Standort aufgrund der geplanten Umsetzung anderer erneuerbaren Projekte
- Fernwärme- und Stromanschlüsse sind in ein standortweites Konzept eingebettet
- Das Projekt umfasst verschiedene Lose (ohne Generalunternehmer)
- Das Schnittstellenmanagement bis zur Inbetriebnahme liegt bei Wien Energie

Integration thermischer Speicher (TES) in das Fernwärmesystem

Zusammenfassung



INNOVATION

Wir integrieren verschiedene technische Innovationen in einem Projekt, wie nutzbare Fläche, integrierter Ausdehnungsbehälter (Absorption von Druck- und Temperaturänderungen).



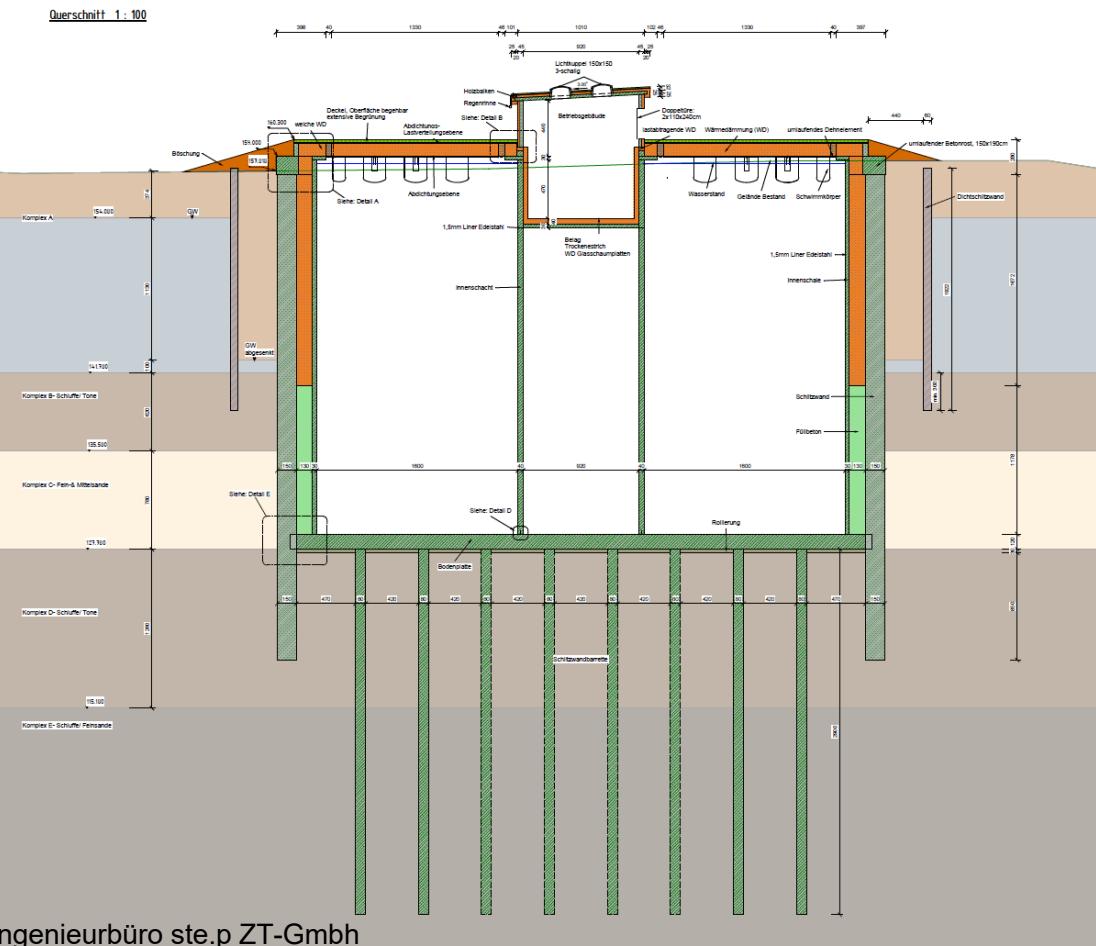
MONITORING

Es wird eine umfassende Überwachung mit Schwerpunkt auf Effizienz und CO₂-Auswirkungen durchgeführt.



ORGANIZATION AND TIMELINE

Projektteam begleitet das Projekt von der Idee über die Forschung bis hin zur Leitung eines investitionsintensiven Umsetzungsprojektes



Ihr*e Ansprechpartner*in

Rusbeh Rezania & Lisa Sophie Weginger
Dekarbonisierte Wärmeerzeugungsassets
rusbeh.rezania@wienenergie.at
lisa.sophie.weginger@wienenergie.at



Block 1: Thermische Speicher



Spotlight Projekte

ATESRef, Nikolaus Petschacher, Hydro GmbH

HEATROCK, Melanie Hörtler, LINZ STROM GAS WÄRME GmbH



ATESref – Hochtemperatur-Aquifer Wärmespeicher Fürstenfeld

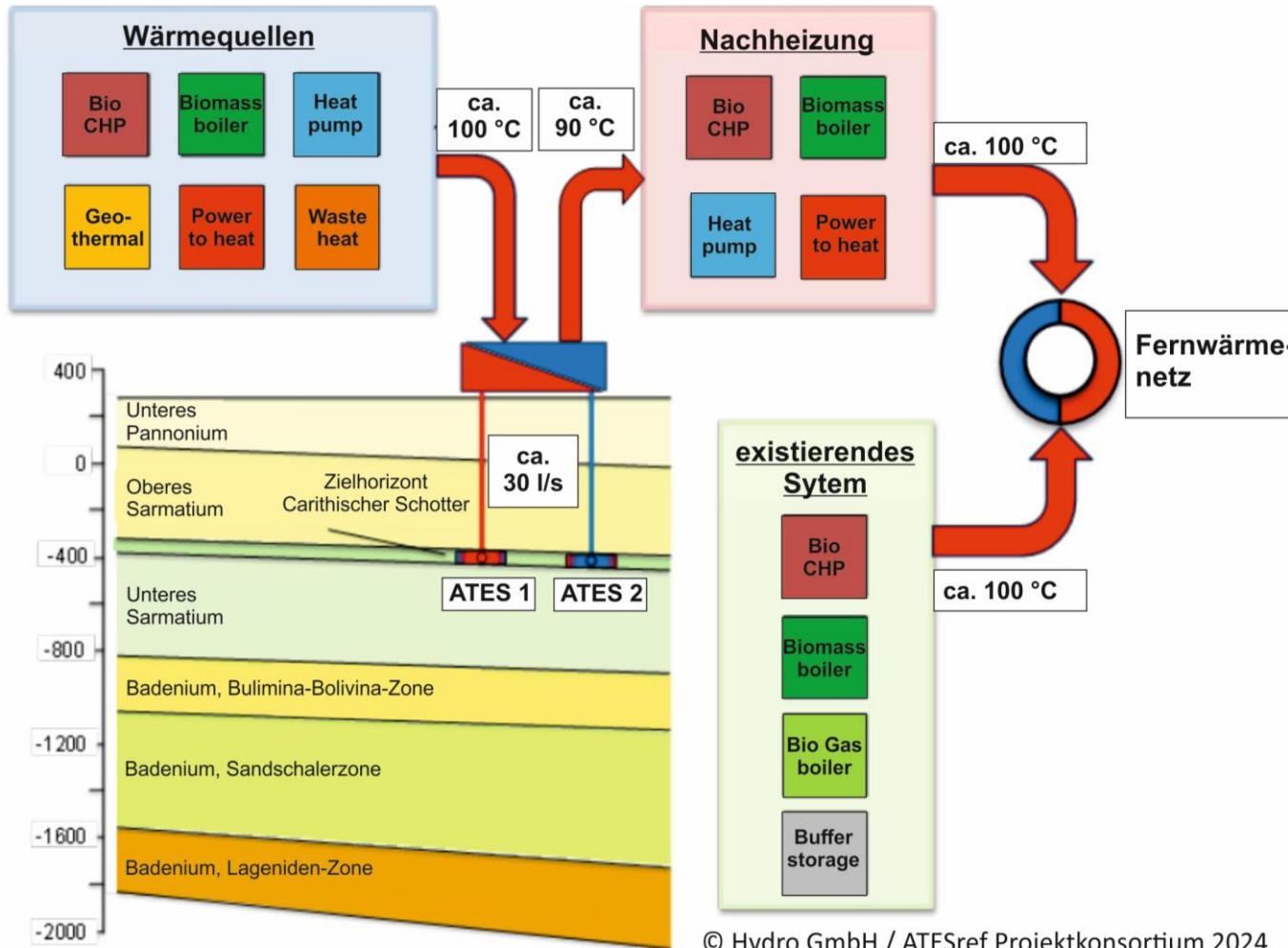
Geologische Charakterisierung & erste Simulationsergebnisse

Nikolaus Petschacher, Vilmos Vasvári, Marcellus Schreilechner, David Muhr, Gerald Zotter, Jakob Huetter, Michael Brunneder,
Moritz Reiser, Heinz Binder, Christina Neuhold, Maha Hasni, Christoph Eichkitz, Bernd Böczelt & Franz Hengel

Kontakt: office@hydro-gmbh.at
www.hydro-gmbh.at

 **HYDRO**
GmbH

Speicherkonzept

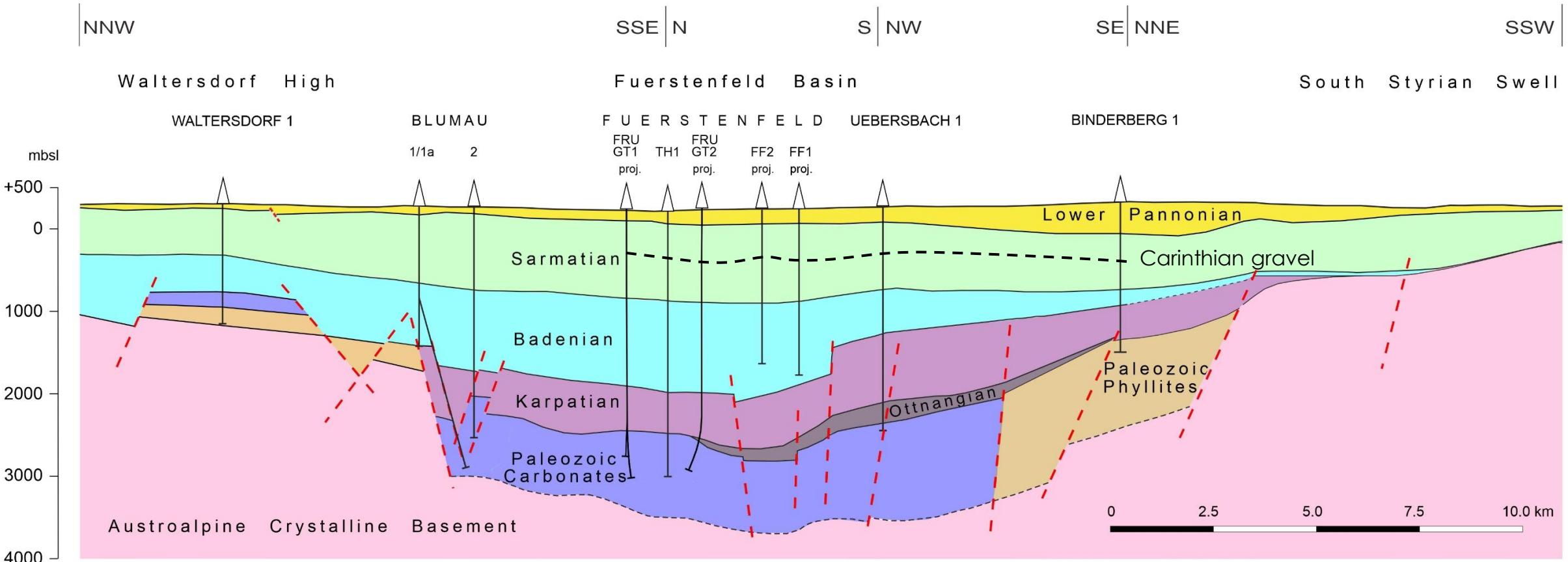


Wärmequellen:

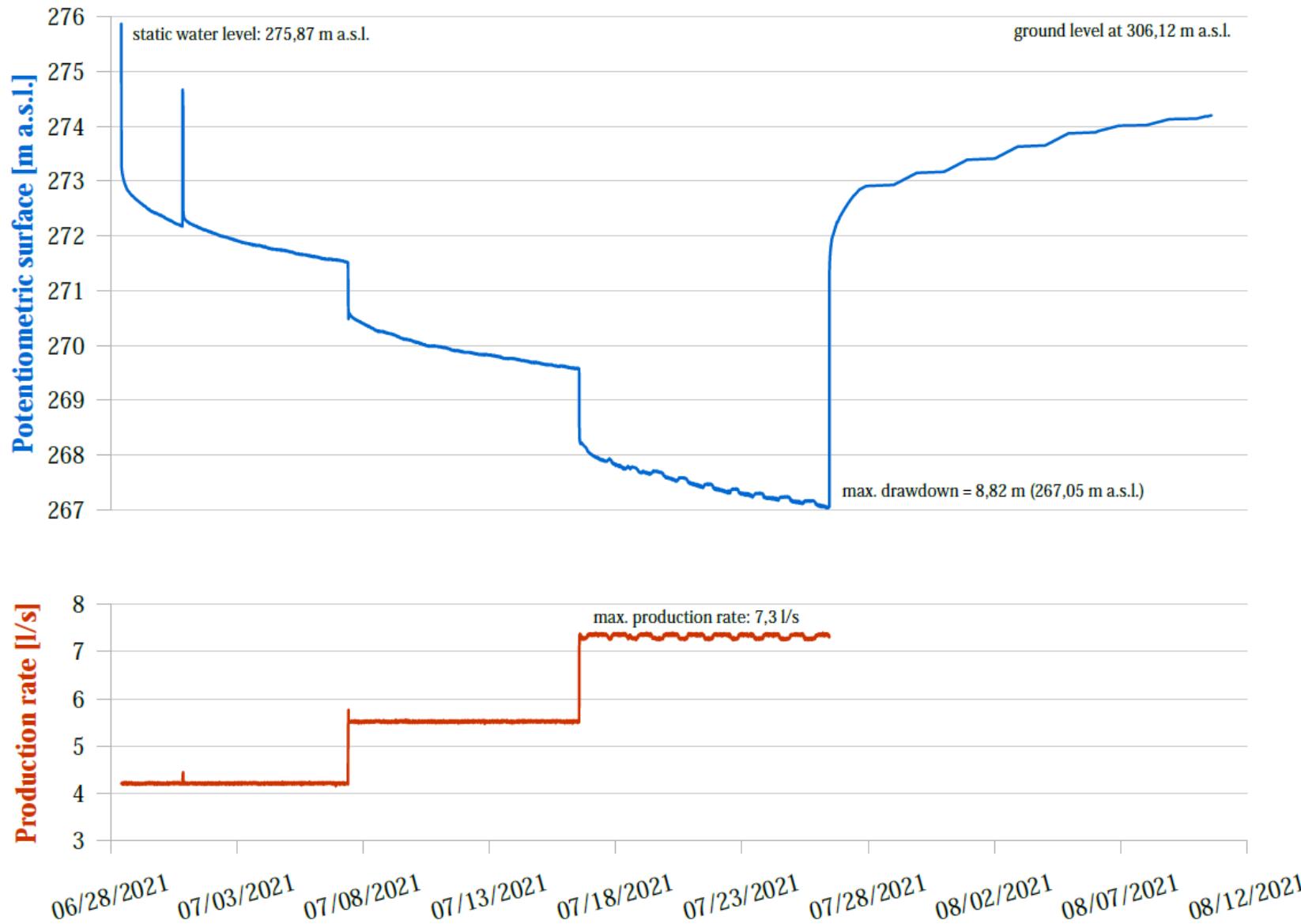
- Biomasse**
- Geothermie**

Integration in das bestehende Fernwärmennetz von Fürstenfeld und/oder zum Ausbau von Gewächshäusern

Profilschnitt



Untergrundcharakterisierung



**C.S. ist in der Seismik
schwer abbildbar.**

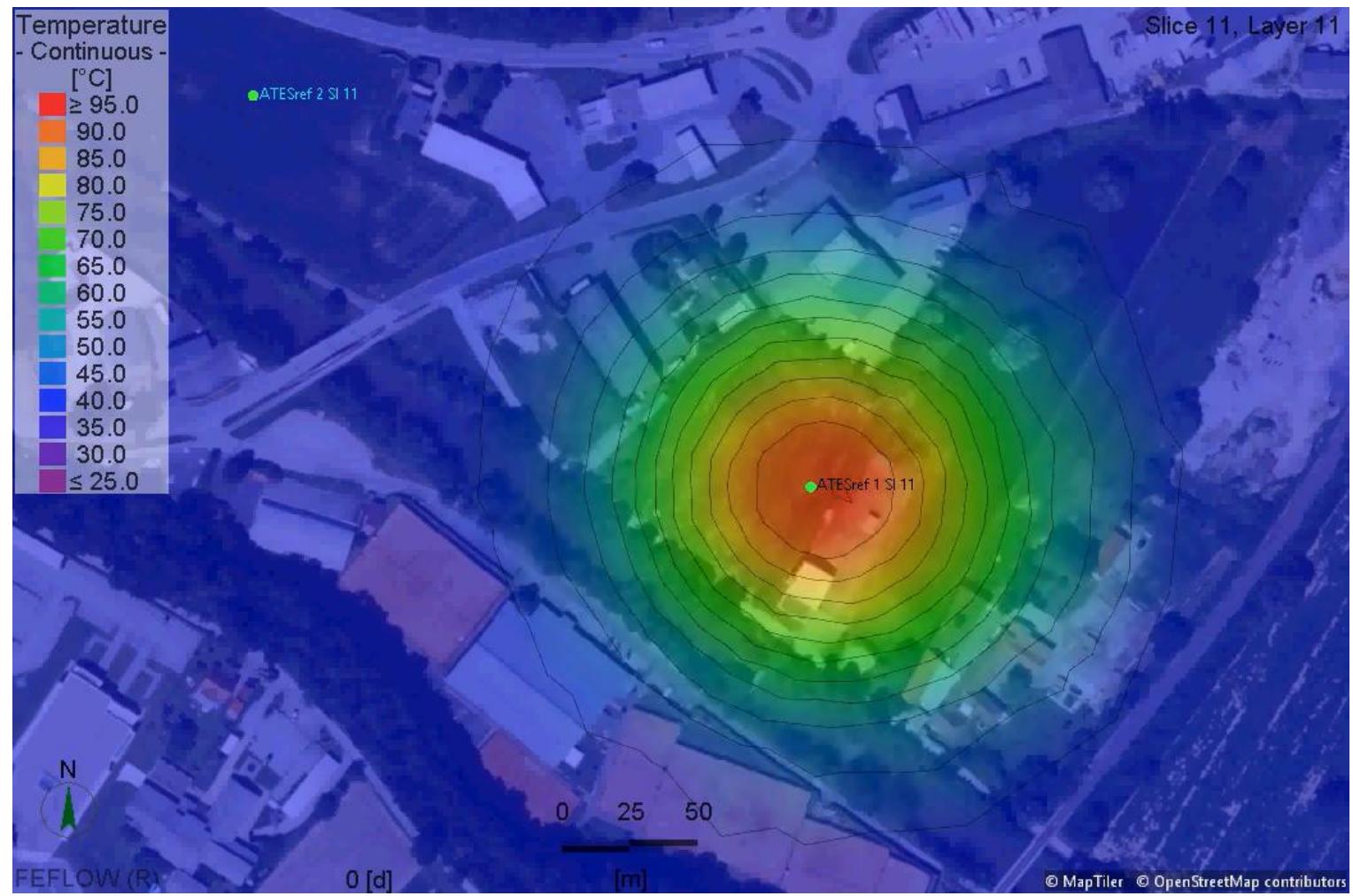
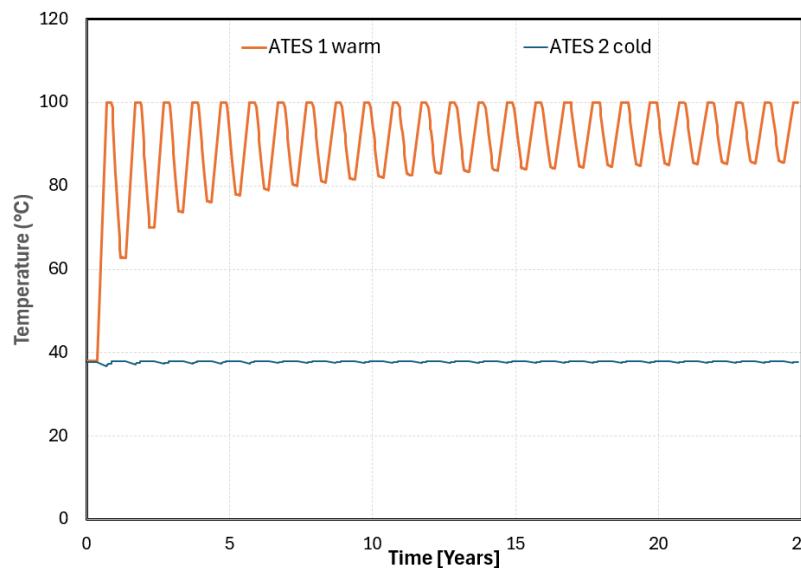
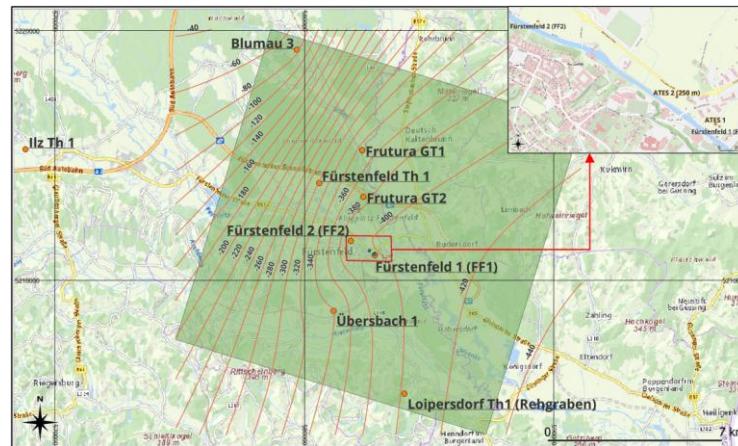
**Bohrlochgeophysikalische
Auswertungen**

Pumpversuchsauswertung

**kf: $2,0 \times 10^{-5}$ m/s
Brutto Mächtigkeit: 85 m**

**Geothermischer Gradient:
4,5 K / 100 m**

Schemamodell und erste Ergebnisse



ATESref Aquifer Thermal Energy

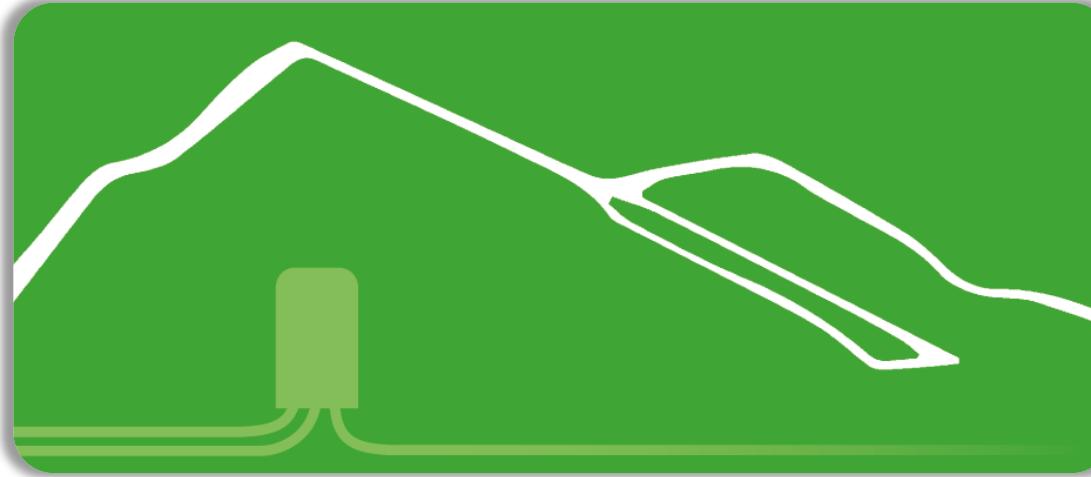
Storage and Reinjektion Fürstenfeld



FFG
Forschung wirkt.



Forschungsprojekt HEATROCK



laabmayr :

LINZ AG
STROM GAS WÄRME

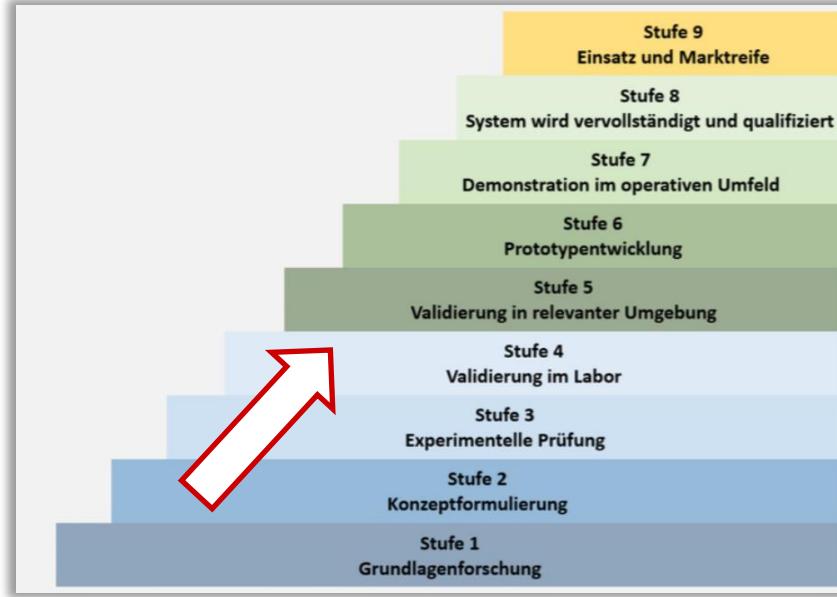


LINZ AG
STROM GAS WÄRME

Ziele

1. Hauptziel - Technologie

TRL von Level 2 auf Level 4 heben



2. Hauptziel - Wirtschaftlichkeit

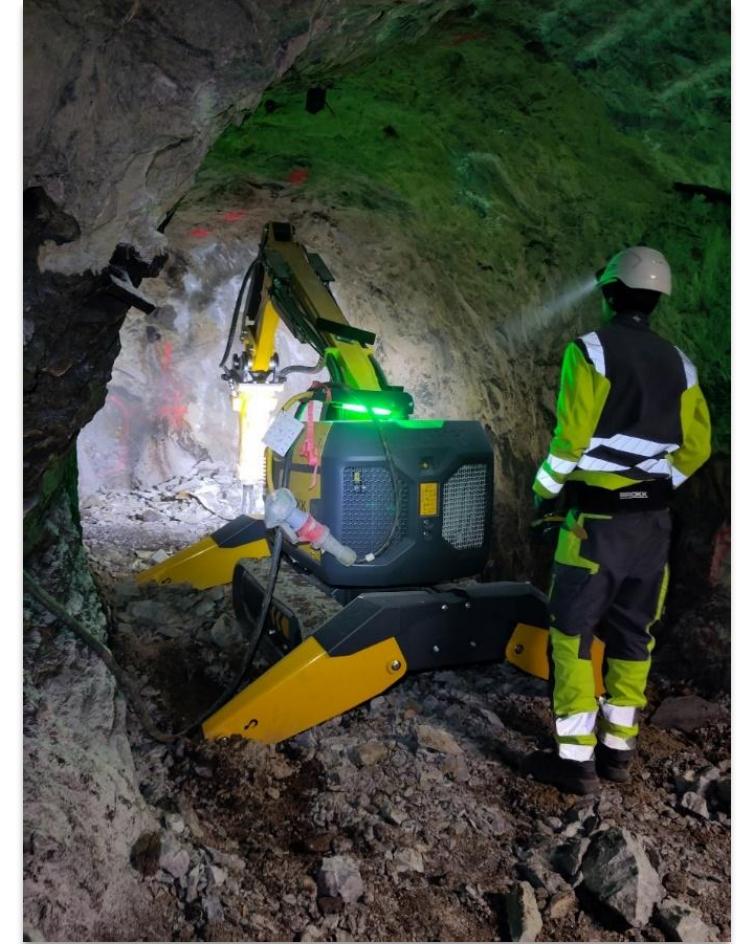
Reduktion der spezifischen Investitionskosten



Arbeitspakete

- AP1: Projektmanagement (Linz AG)
- AP2: Vorbedingungen, die Größe und Art der Auslegung beeinflussen (Energieinstitut a.d. JKU)
- AP3: Kavernen im Festgestein (FH OÖ)
- AP4: Dichten und Dämmen
- AP5: Großversuch zu Dichten und Dämmen (Montanuni Leoben + Laabmayr)
- AP6: Modellierung, Simulation, Optimierung (AIT)
- AP7: Netzsystemische und energiewirtschaftliche Analyse (Linz AG+AIT)
- AP8: Multiplizierbarkeit
- AP9: Kommunikation und Dissemination

Großversuch (Zentrum am Berg, Montanuni Leoben)



LINZ AG
STROM GAS WÄRME



Fragerunde: Block 1

Vorstellung der Fördermöglichkeiten



Urban Peyker

Abteilungsleiter Industrie, Unternehmen und Finanzierung, Klima- und Energiefonds

FTI-Initiative für die Transformation der Industrie - Ausschreibung 2025



3. Ausschreibung des Förderprogramms

Gesamtbudget: max. 60 Mio.€

Einreichfrist: 29.4.26, 12 Uhr (Mittag)

Mehr Infos zur Ausschreibung:



LEITFADEN FTI-INITIATIVE FÜR DIE TRANSFORMATION DER INDUSTRIE

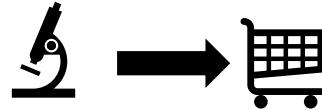
Jahresprogramm 2025

Ein Programm des Klima- und Energiefonds
der österreichischen Bundesregierung



Wien, September 2025

FTI-Initiative für die Transformation der Industrie



Worum geht es?	Was wird gefördert?	Wer ist die Zielgruppe?
<ul style="list-style-type: none">Demonstration der klimaneutralen industriellen Produktion in ÖsterreichSteigerung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen produzierenden Industrie im globalen MarktDiversifizierung der Positionierung Österreichs in internationalen Wertschöpfungsketten und Stärkung der Resilienz des österreichischen Industriestandorts	<ul style="list-style-type: none">Forschungs- und Demonstrationsvorhaben und deren Kombination, um den Transfer von der Forschung in den Markt zu beschleunigenQualifizierungsnetzwerke (Schulungsmaßnahmen) für den KompetenzaufbauAufbau von hochwertiger F&E-Infrastruktur für anwendungsorientierte Forschung	<ul style="list-style-type: none">Unternehmen, insbesondere produzierender Bereich inkl. EnergieversorgungsunternehmenTechnologieanbietende bzw. Zulieferbetriebe entlang der WertschöpfungsketteForschungs- und Wissensverbreitungseinrichtungen (Keine Einschränkung auf bestimmte Sektoren)

Ausschreibung 2025 - Technologiepfade



- Gesucht werden innovative **Technologien und Systemlösungen** in den Bereichen:
 - Elektrifizierung & Energieeffizienz
 - Kreislaufwirtschaft
 - Industrielle Symbiose
 - CO₂-neutrale Gase & Wasserstoff
 - CCUS
 - Flexibilisierung
- Unterstützt wird auch die **Fertigungsvorbereitung** und Erprobung von zukunftsfähigen **Netto-Null Technologien**.

Events Presse Transparenz
Themen Förderungen Projekte News & Insights Über uns

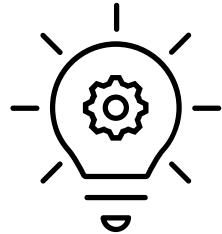
**SIE GESTALTEN
ZUKUNFT
WIR FÖRDERN DEN
WEG DORTHIN**

Unsere Förderung „FTI-Initiative für die Transformation der Industrie“ hilft Ihnen dabei, Lösungen zu entwickeln, die Wirkung zeigen, das Klima schützen und Ihre Wettbewerbsfähigkeit langfristig sichern.
Machen Sie Ihr Unternehmen fit für die Zukunft – wir fördern den Weg dorthin!

Auf dieser Seite finden Sie alle wichtigen Informationen und Links kompakt zusammengefasst und die Inhalte laufend ergänzt.



Brücke zwischen Forschung & Markt



Industrielle Forschung

Bspw. Technologiekonzept,
Funktionsnachweis der
Technologie im Labor

Technologiereife

FTI-Initiative für die
Transformation der
Industrie



Skalierung & Umsetzung

Bspw. wettbewerbsfähige Produktion,
Markteinführung

Forschung &
Entwicklung



Demonstration &
Pilotierung

Experimentelle Entwicklung

Bspw. Funktionsnachweis der Technologie im
simulierten industriellen Einsatz,
Demonstration des Prototyps in
Einsatzumgebung



+ Förderung von

- Qualifikationsmaßnahmen
- F&E-Infrastruktur

Zero Emission Mobility plus



FTI-Programm mit zwei Schwerpunkten für

- die Unterstützung der multimodalen Mobilitätswende
- die Systemintegration entwickelter Technologien
- Bewusstseins- und Akzeptanzsteigerung von nachhaltigen Mobilitätslösungen

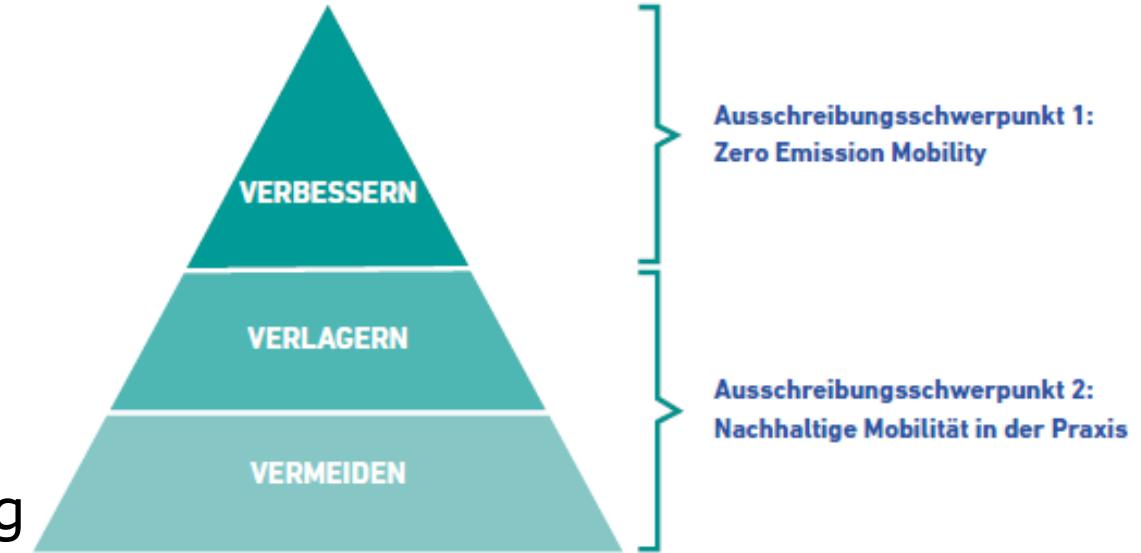


Abbildung 1: Pyramide einer klimaneutralen und nachhaltigen Mobilität (siehe Mobilitätsmasterplan 2030)

Zielgruppen

- Unternehmen (KMUs), Forschungseinrichtungen, Universitäten

Eckdaten

- Ausschreibungsende 11.2.2026
- Gesamtbudget: 9 Mio. €

Zero Emission Mobility plus

Schwerpunkt ZEM

Verkehr „Verbessern“

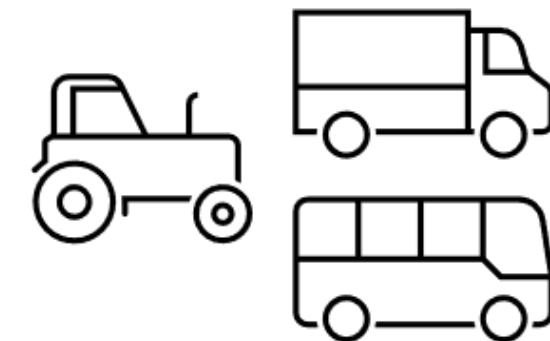
Ziele

- Marktnahe, umsetzungsorientierte Forschung, Entwicklung und Demonstration von Fahrzeug-, Infrastruktur- und Nutzertechnologien
- Einsatz in der Elektromobilität (BEV & FCEV) sowie Fahrzeuge mit Wasserstoffverbrennungsmotoren (H2VKM)

Fokus auf

- Technologie- und umsetzungsorientierte Projekte im Themenbereich Elektromobilität
- Integration von Komponenten, Systemen und Dienstleistungen zu einem ganzheitlichen und interoperablem Mobilitätssystem

FFG-Instrumente: koop. F&E und Leitprojekte



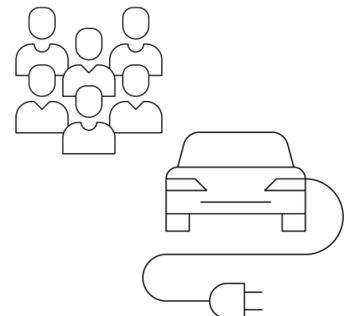
Zero Emission Mobility plus

Schwerpunkt Nachhaltige Mobilität in der Praxis



Verkehr „Vermeiden“ und „Verlagern“

- **Ziele**
 - Bestehende Barrieren nachhaltiger Mobilitätsformen abbauen
 - Transformationsprozesse zu nachhaltigen Mobilitätslösungen unterstützen
 - Hochlauf der Elektromobilität unterstützen
- **Fokus auf**
 - aktive Mobilität, Mobilitätsmanagement Mikro-ÖV/Sharing Lösungen, Mobilitäts-/Erreichbarkeitsarmut
- **FFG Instrument**
 - F&E Dienstleistung



Digitale Transformation in der Mobilität (DTM)



Ziele

- Bestehende Wissenslücken an der Schnittstelle Digitalisierung/Mobilität füllen
- Potential der Digitalisierung zur Dekarbonisierung des Verkehrs nutzen/heben
- Unterstützung der Umsetzung des gleichnamigen Aktionsplans des BMIMI
- Fokus: NICHT nur Einsatz neuer Technologien, sondern Schaffung von geeigneten organisatorischen Rahmenbedingungen



Eckdaten

- Ausschreibungsende 28.1.2026; Gesamtbudget: 4,1 Mio. €

Rail4Climate



- **Ziele** - Überführung von nationalen und europäischen Forschungsergebnissen in die experimentelle Erprobung in den Bereichen
 - Digitale Kapazitäts- und Effizienzsteigerung für Infrastruktur und Fahrzeuge
 - Sektorweite Datennutzung
 - Automatisierte / robotergestützte Instandhaltung von Infrastruktur und Fahrzeugen



Eckdaten

- Ausschreibungsende 28.1.2026; Gesamtbudget: 2,5 Mio. €



Kaffeepause

Block 2: Hybridspeicher und Großspeicheranlagen



Fokus Projekt

SEKOHS Theiß, Christoph Loschan, Energy Economics Group TU Wien

SEKOHS

Optimierte Betriebsweise und Umsetzung eines sektorgekoppelten hybriden Energiespeichersystems

Christoph Loschan
Technische Universität Wien – Energy Economics Group

Science Brunch / innovative Speicherlösungen
Haus der Musik, Wien
24.11.2025

Forschungsprojekt

- Energieforschung – Vorzeigeregion Energie 2019
- 2021 – 2024

Kraftwerk Theiß

- Betriebsbeginn: 1970er
- 1 von 5 Blöcken in Betrieb
- Leistung: 485 MW
- Kombiblock aus Gas- und Dampfturbine
- Einsatz Netzreserve

Sektorenkopplung

- Fernwärmeversorgung
- Biomasse KWK Krems
- Wärmespeicher: 50.000 m^3

Ziele

- Verbindung von thermischen & elektrischen Speichern
- Betriebsoptimierung durch innovative KI-Methoden
- Prognosekonzepte für PV-Energieerzeugung & intelligente Monitoringkonzepte für Speichersysteme



Systemübersicht

Batteriespeicher System

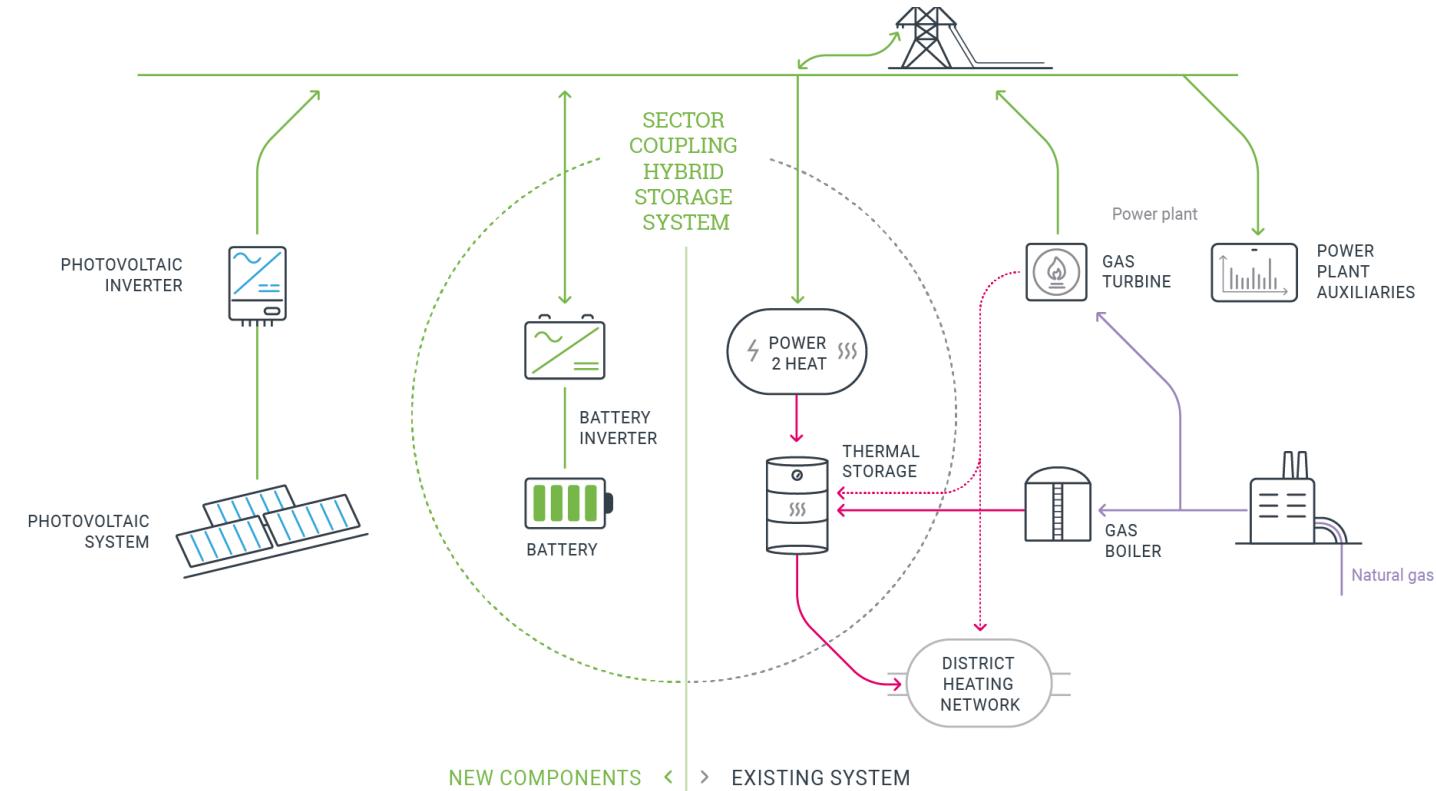
- Leistung: ± 5 MW
- Kapazität: 6 MWh

Power-to-Heat System

- Leistung: 5 MW
- Kopplung an Thermischen Speicher

Thermischer Speicher

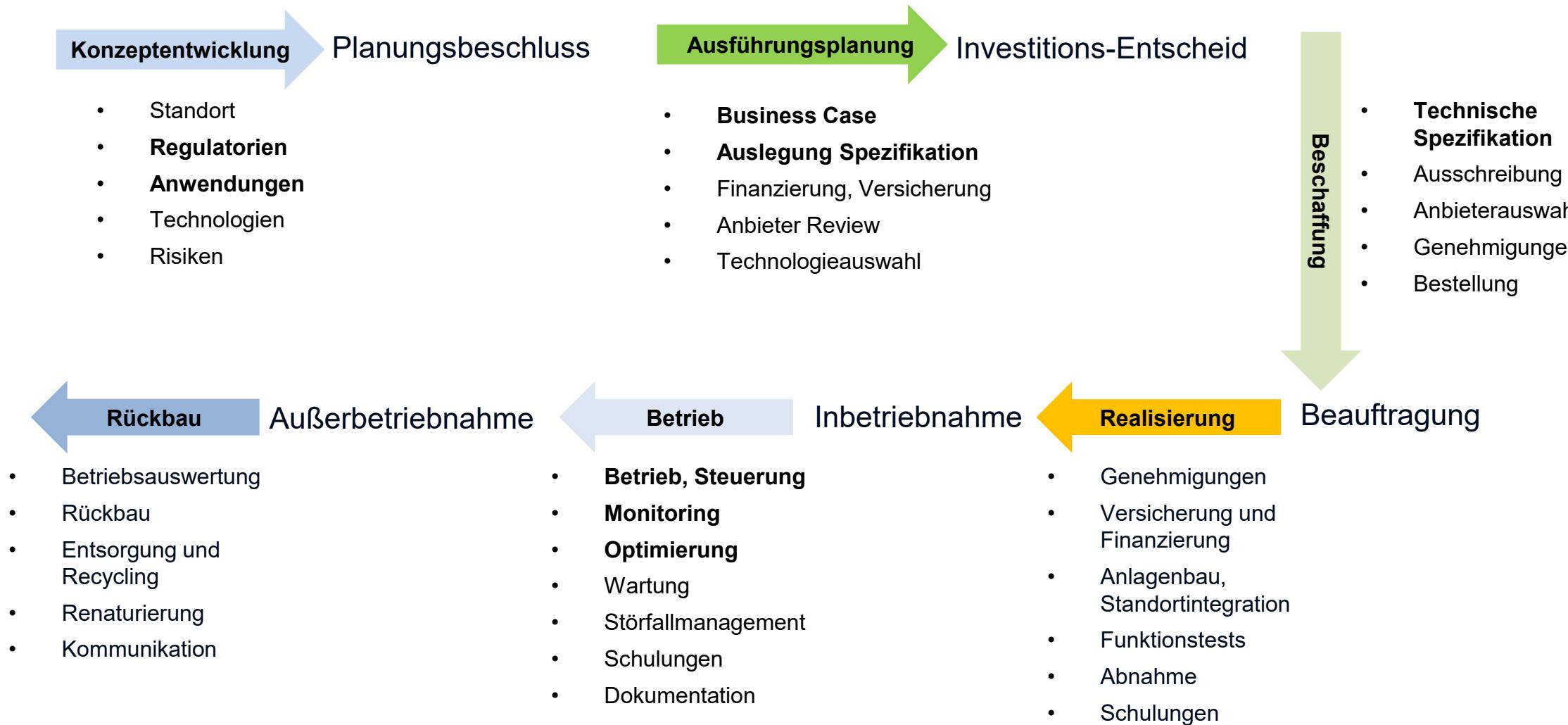
- Speicherkapazität 1650 MWh
- Angebunden an
 - Fernheiznetz
 - KWK-Anlage Krems
 - Fernwärme für ca. 30.000 Haushalte



Photovoltaik Anlage

- Leistung: 3,1 MW_p

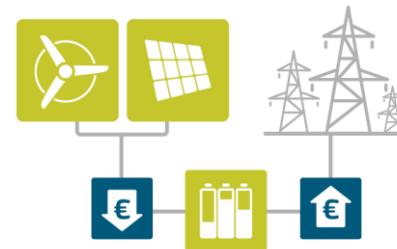
Aspekte der Speicherumsetzung



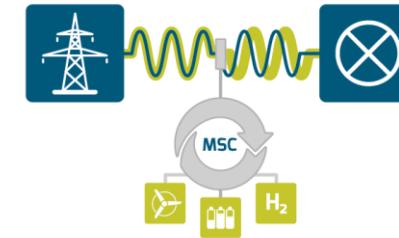
Einsatzstrategien



schnelle Regelleistung
und zukünftige Marktprodukte



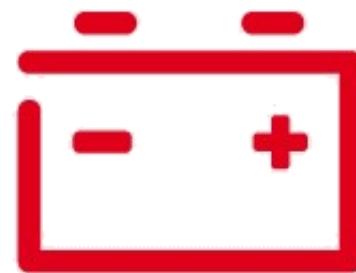
Intraday- und
Day-Ahead-Handel



Bereitstellung von Blindleistung



Primär- und
Sekundärregelleistung



Einbindung in Aggregator



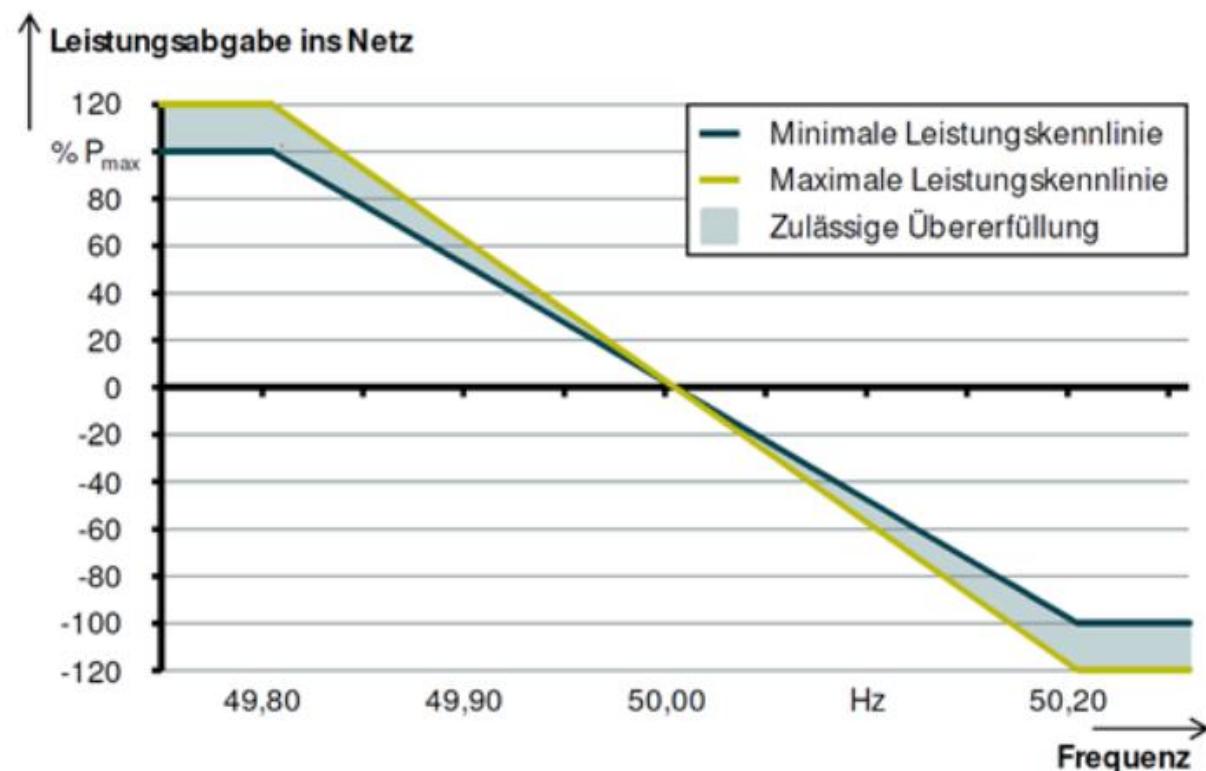
Schwarzstart und Inselbetrieb

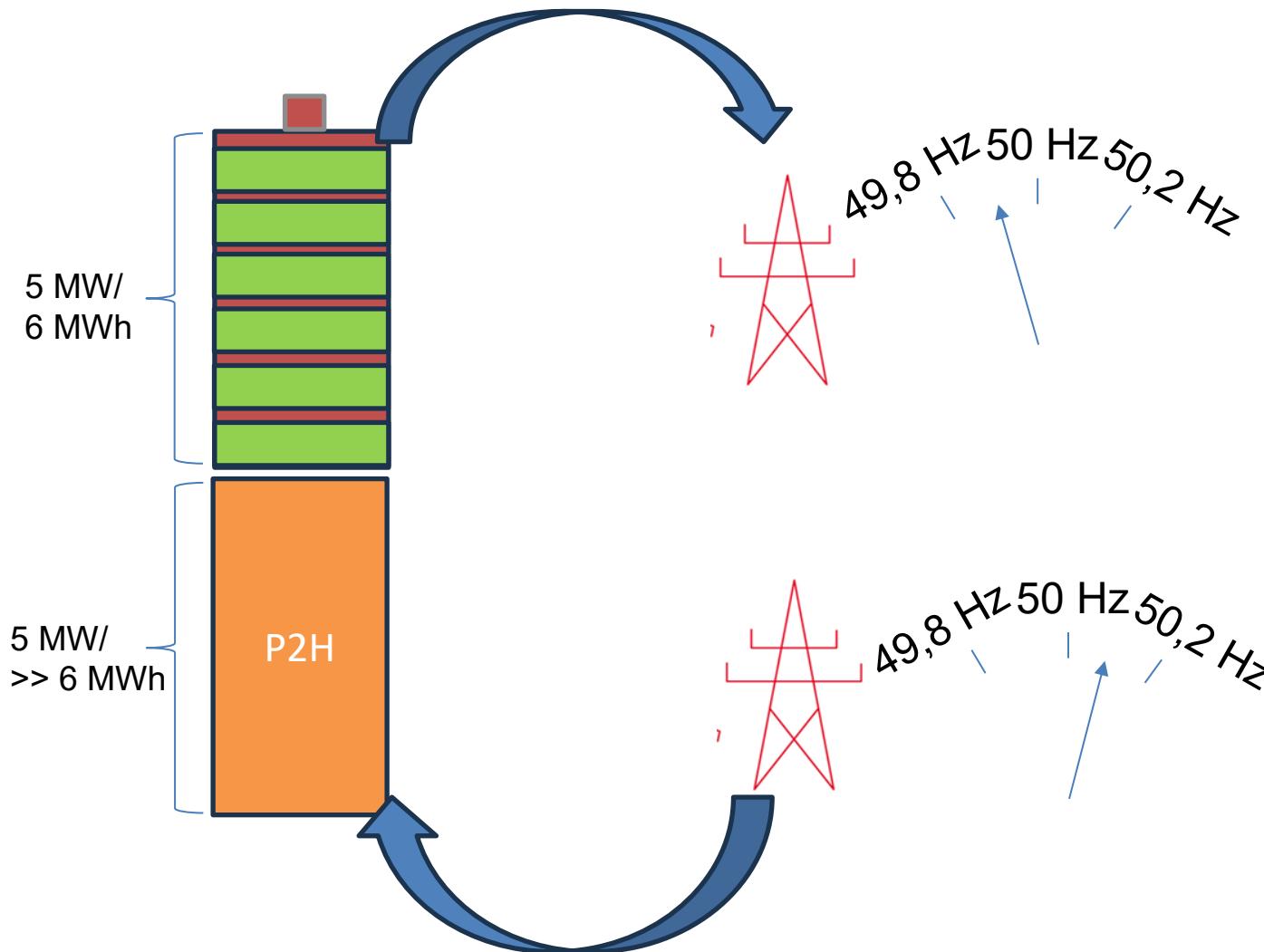
Primärregelleistung (FCR)

- symmetrisches Produkt
- 4 Stunden Gebotsblöcke
- 1 MW Granularität
- 30 Minuten Verfügbarkeit
- Schnelle Aktivierungszeit
- Frequenzmessung vor Ort

Sekundäregelleistung (aFRR)

- Negative und Positive Produkte
- 4 Stunden Gebotsblöcke
- 1 MW Granularität
- Kapazitäts-, und Energieprodukt
- Sollwerte von ÜNB





Unterfrequenz

- zu wenig Energie im Netz
- Batteriespeicher

Überfrequenz

- zu viel Energie im Netz
- Batteriespeicher oder thermischer Speicher

Kombination der Speicher

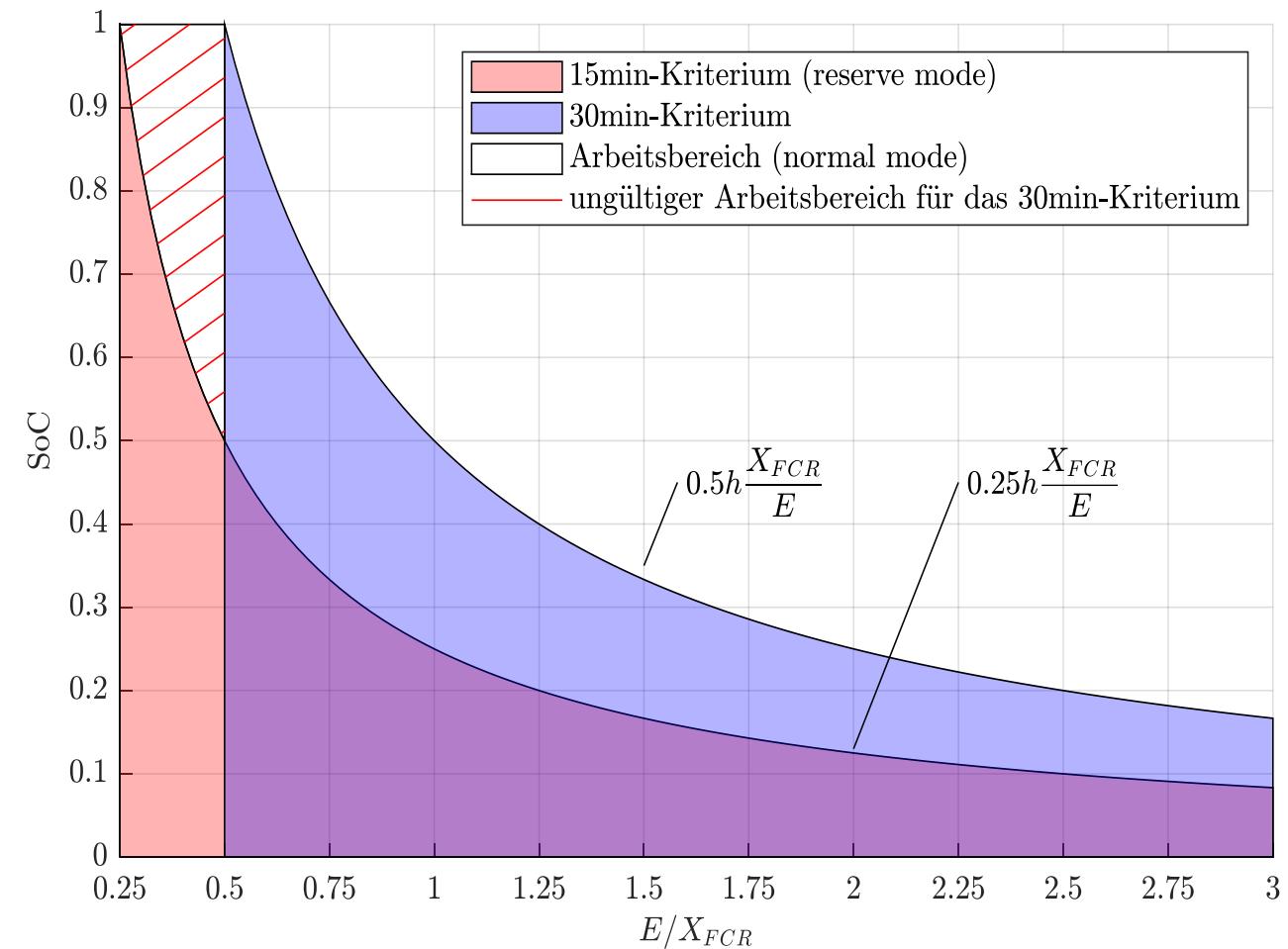
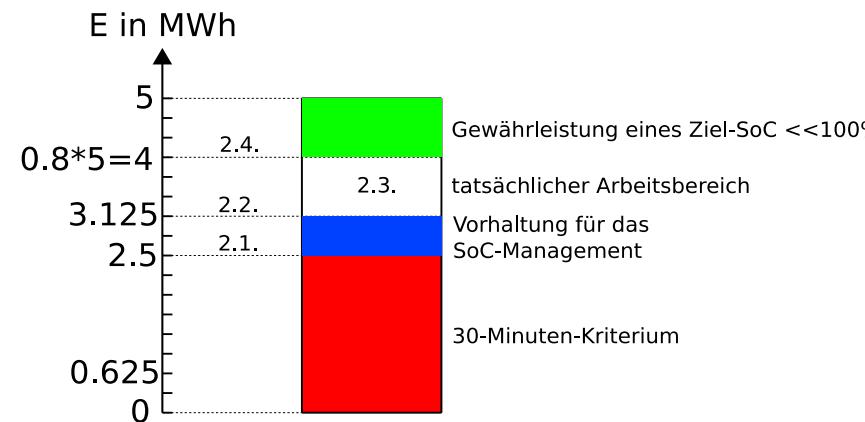
- vergrößerten Arbeitsbereich
- geringere Investitionen
- erhöhte Wirtschaftlichkeit

Dimensionierung für FCR

- Erbringungszeit
 - 15 Minuten versus
 - 30 Minuten
- Angebotene Leistung

Tatsächlicher Arbeitsbereich

- Theoretischer Arbeitsbereich
- Lademanagement
 - Intraday
 - Nutzung der Photovoltaik Anlage
- Vermeidung von Degradation



Einfluss der Regulatorik und gesetzlichen Rahmenbedingungen

- Anlagendimensionierung
- Betriebsstrategie
- Ausnahmeregelungen versus Technologieneutralität

Rechtlicher- und regulatorischer Rahmen

- Systemnutzungsentgelte (Erzeuger, Verbraucher, Speicher, Technologieneutralität)
- Netzebene
- Erbringungsdauer

Einfluss Präqualifikationsbedingungen für Regelenergie

- E zu P Kriterium
- Regelenergiemärkte

Präqualifikation für Regelenergie

- Komplexe Regelstrategie durch Sektorenkopplung
- Nachladestrategie (Intraday Markt, Photovoltaik)
- Thermische Überlastung

Optimierungsstrategien und Prädiktion

- Optimierte Betriebsweise
- Interaktion überlagerter Regelstrategien
- Prädiktion (Wärmebedarf, Photovoltaik, Strompreise)

Datenerfassung und Messequipment

- Messung durch Auflagen parallel notwendig (Datenschutz, kritische Infrastruktur)
- Langzeitmessungen des Batteriespeichers

Hohe Komplexität realer Anlagen

- Regelungen
- Datenverfügbarkeit
- Unternehmensstrukturen

Skalierbares- und transferierbares Konzept

- Fernwärmenetze
- Einbindung weiterer Sektoren

Ökonomische Vorteile durch Sektorenkopplung

- Geschäftsmodell
- Volkswirtschaftlich

CHRISTOPH LOSCHAN

Technische Universität Wien
Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe
Energy Economics Group – EEG

loschan@eeg.tuwien.ac.at
www.eeg.tuwien.ac.at

Block 2: Hybridspeicher und Großspeicheranlagen



Begleitforschung Großspeicheranlagen 2023

Johannes Kathan, AIT Austrian Institute of Technology

Rupert Wychera, Energy-Climate GmbH

Begleitforschung Großbatteriespeicher

Science Brunch, 24. November 2025

Rupert Wychera (EC)
Johannes Kathan (AIT)

Das Team der Begleitforschung



Rupert
Wychera



Zeno
Zezula



Michaela
Mehta



Christian
Messner



Johannes
Kathan

Key-Facts Begleitforschung Großbatteriespeicher

- || 47 Großspeicherprojekte zwischen 0,25 und 60 MWh
- || Ziel: Untersuchung Netzdienlichkeit
- || Vielseitige Anwendungsbereiche
- || Vereinheitlichung Terminologie
- || Analyse der Monitoringdaten
- || Entwicklung Kennzahlenportfolio
- || Messgenauigkeit Messinfrastruktur
- || Programmcode zur Bewertung der Netzdienlichkeit
- || zeitliche Auflösung / Synchronizität
- || Messpunkte: BESS, Erzeuger, Verbraucher

Ziele der Begleitforschung

Wissenschaftliche Betreuung im
Regelbetrieb (3 Jahre)

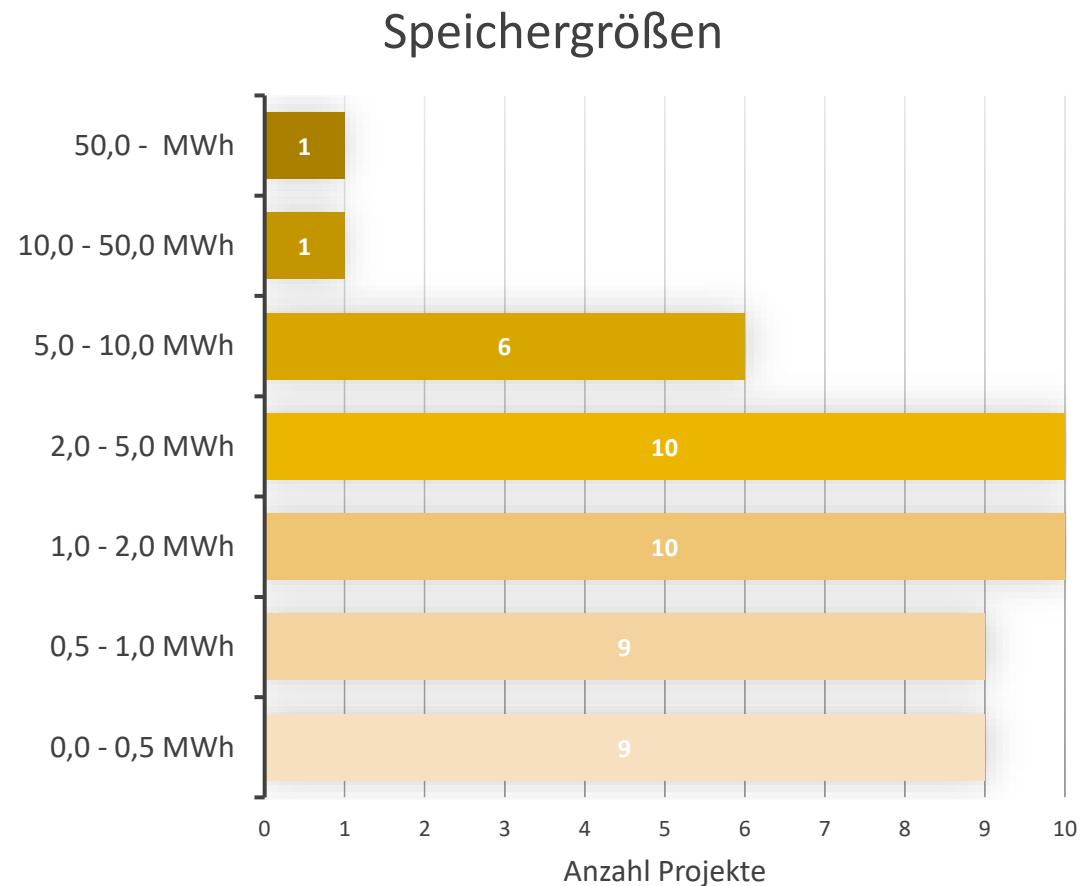
Differenzierte Auswertung der
Netzdienlichkeit je nach
Anwendungsfall

Transparente und einheitliche
Anlagenbewertung hinsichtlich
Netzdienlichkeit

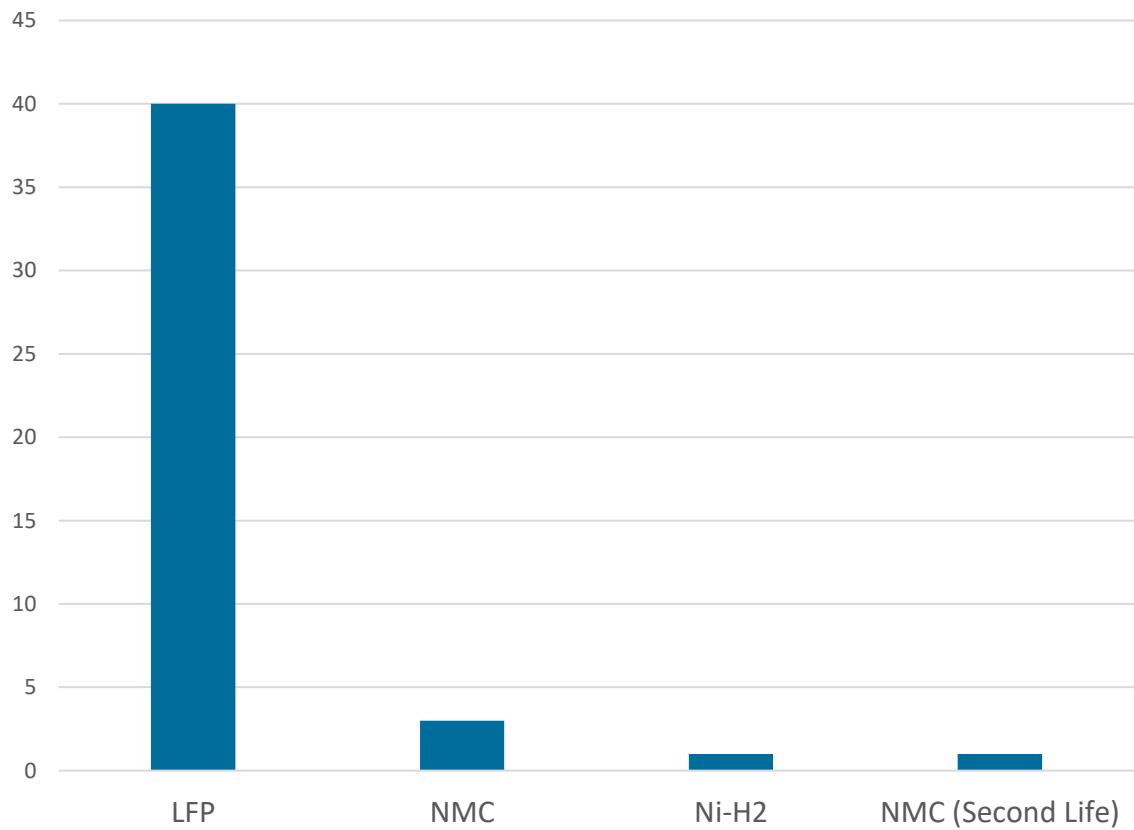
Ergebnis-Evaluierungen der
Projekte und des Programms

Feedback zur Anlagenoptimierung

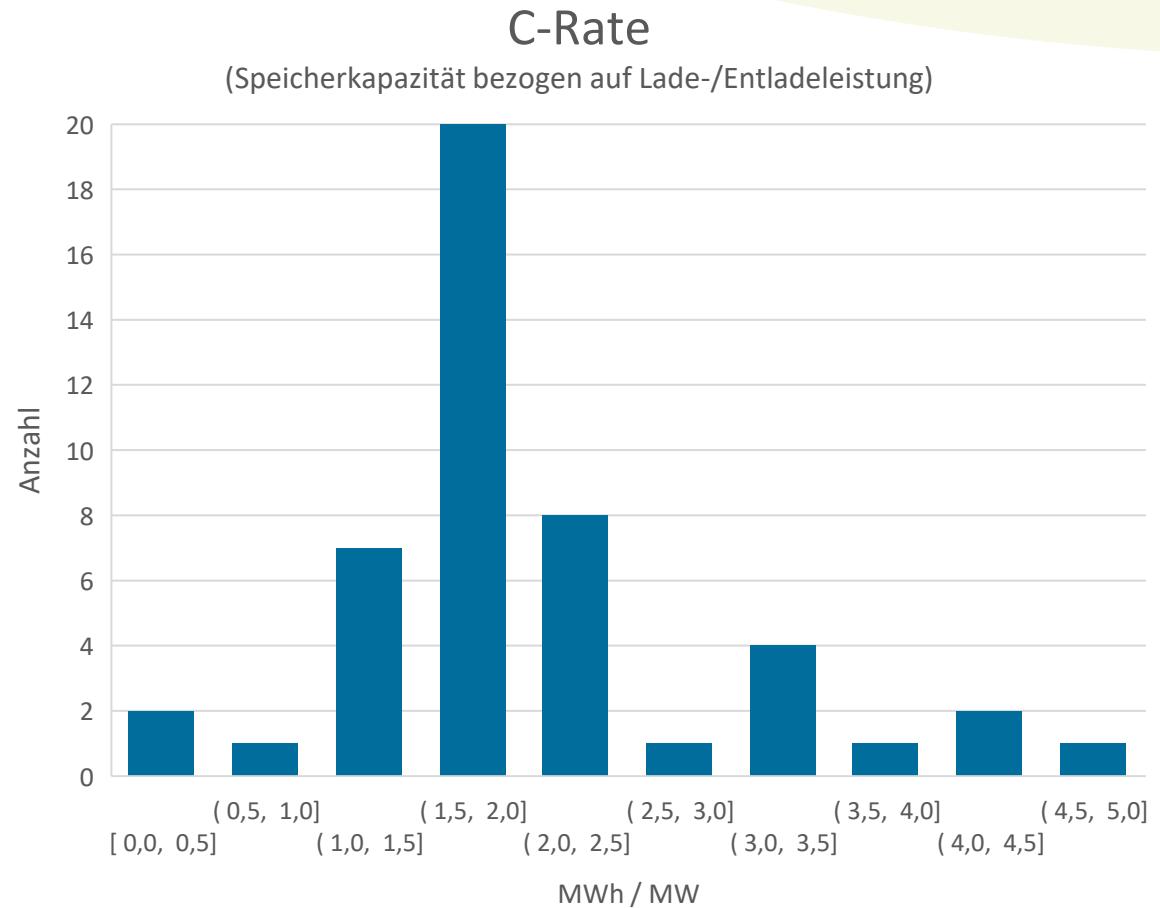
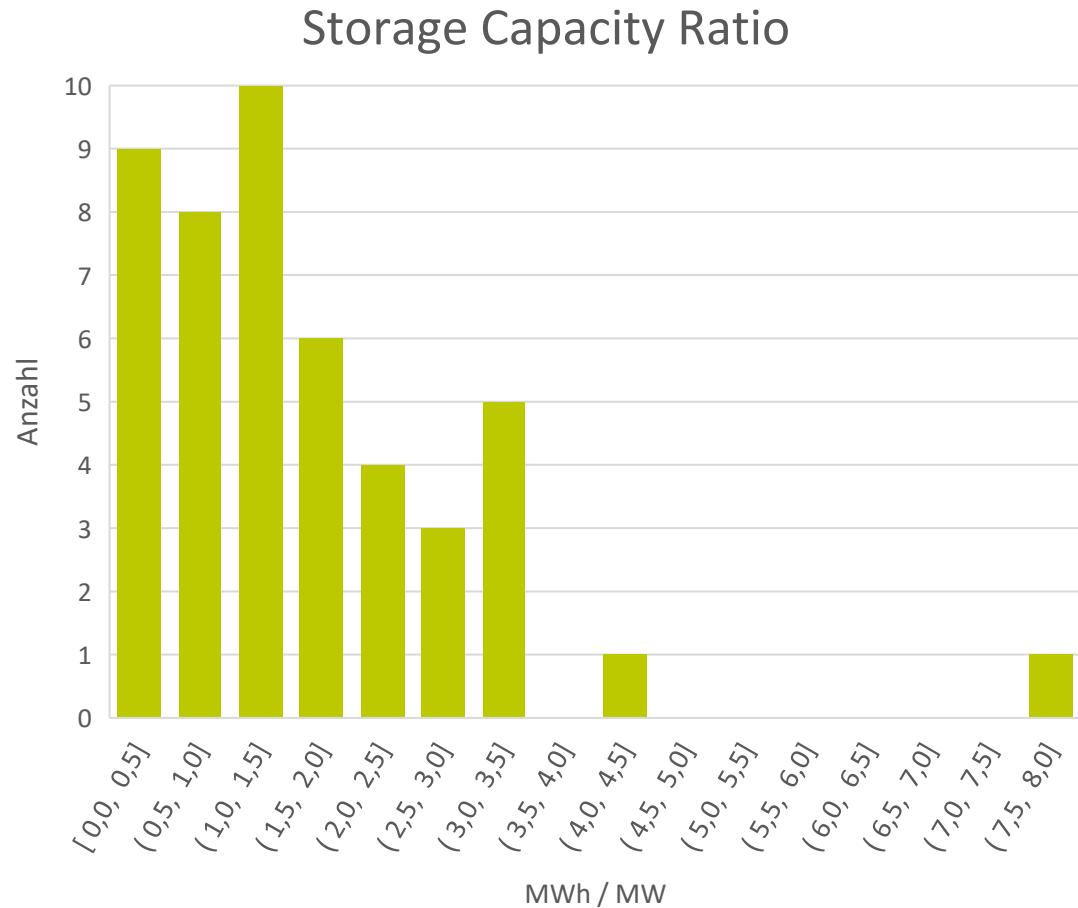
Projektübersicht



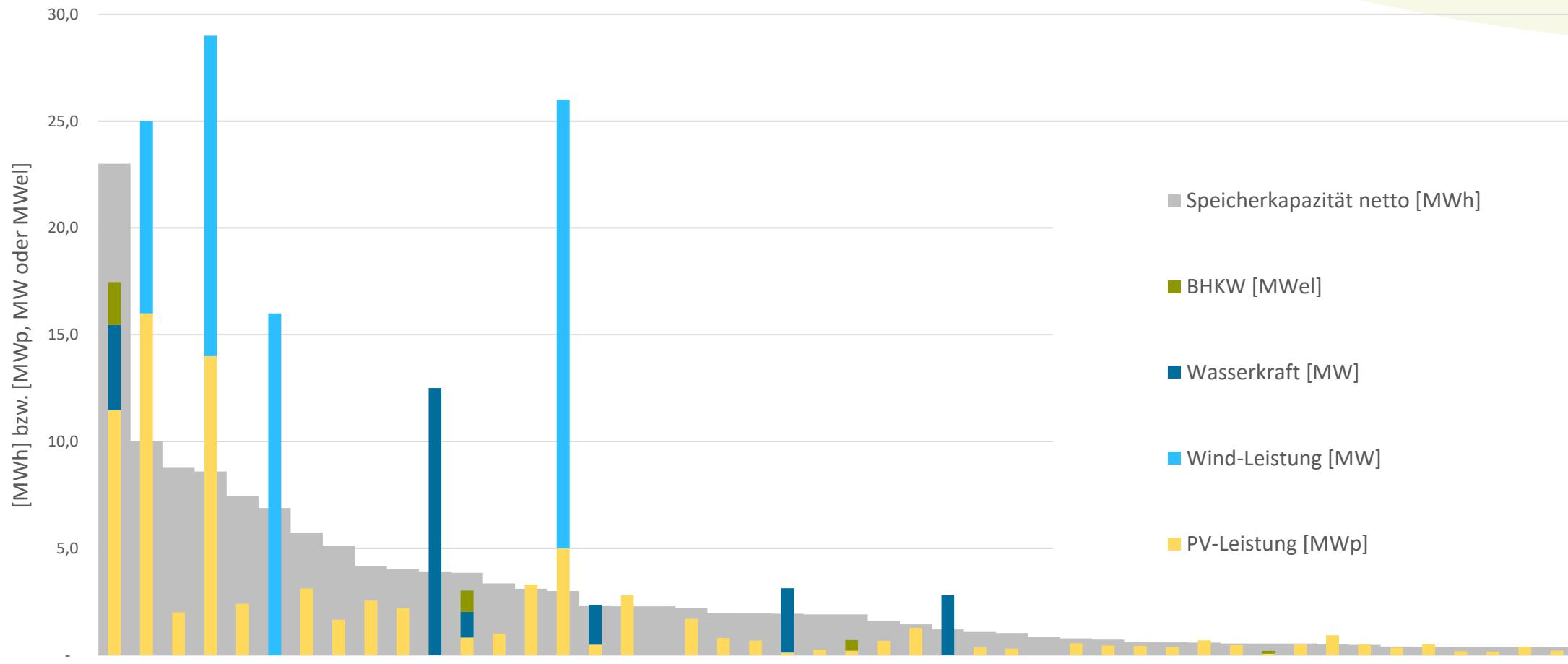
Übersicht der Zellchemie



Projektübersicht

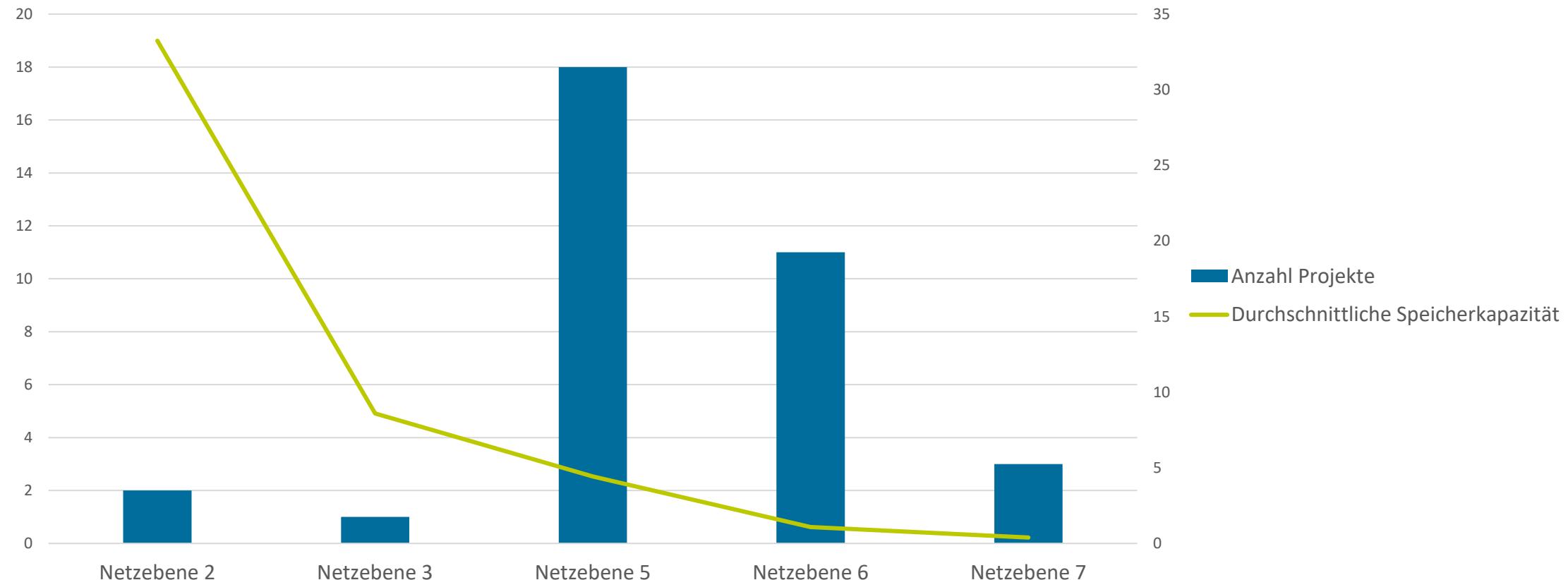


Projektübersicht: Speicherkapazität, Erzeugungseinheiten



Projektübersicht

Anzahl Projekte, Speichergrößen



Zielfunktionen / Netzdienlichkeiten



Netzdienlichkeit

- || **Netzfreundlichkeit:** Ein netzfreundliches Verhalten wird als „aktiver“ Beitrag der Anlage verstanden. Dies beinhaltet beispielsweise die Anpassung des lokalen Verbrauchs an die Höhe der lokalen Stromerzeugung, etwa bei starkem Sonnenschein.
- || **Netzdienlichkeit:** Netzdienlichkeit ist die Fähigkeit von Anlagen Engpässe in Netze zu vermeiden und den Ausbaubedarf an Netzen zu reduzieren. Die Anlage ist in der Lage kritische Situationen im Netz zu erkennen und auf diese passend zu reagieren. (z.B. P(U)- oder Q-(U)-Regelung)
- || **Systemdienlichkeit:** Systemdienliches Verhalten ist die Fähigkeit einer Anlage Flexibilitätsdienstleistungen, die das Stromsystem nicht nur lokal positiv beeinflussen. Diese kann z.B. die Vermeidung von Netzengpässen oder die Bereitstellung von Regelleistung sowie Ausgleichsenergie umfassen.

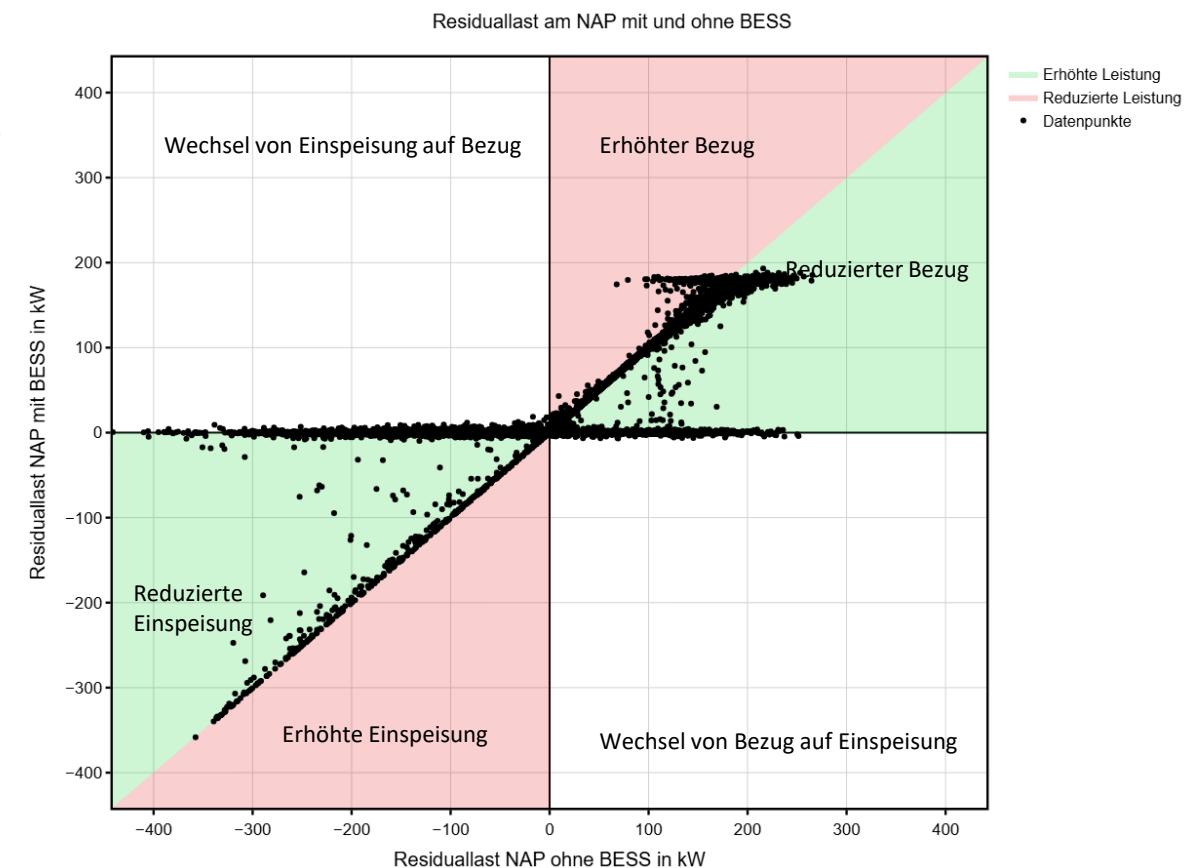
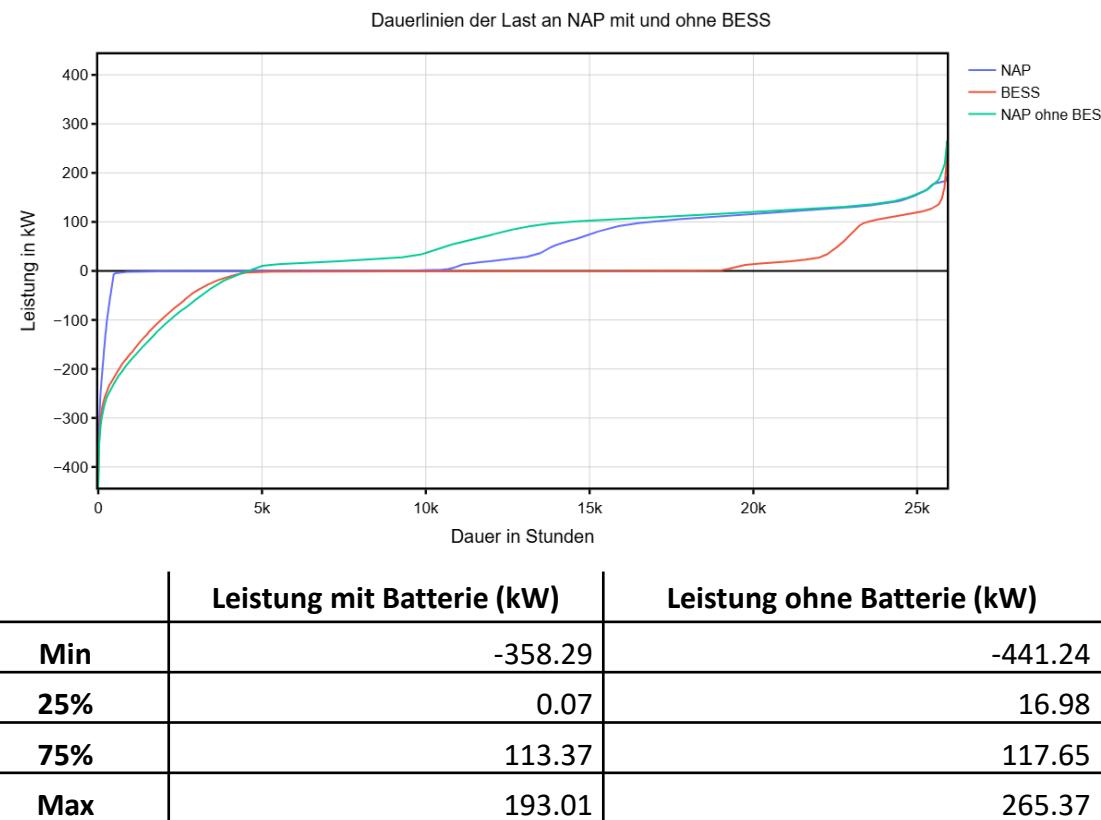
<https://www.smartgrids.at/kernthemen/netz--und-systemdienlichkeit/>

SKAPA Recycling GmbH - Kurzübersicht

- Speicherkapazität:** 1,6 MWh
- Erzeugung:** 0,7 MWp PV
- Verbrauch:** Eigenverbrauch,
Ladestationen 22 kVA
- Nutzung:** Eigenbedarfsoptimierung,
Handel



SKAPA Recycling GmbH – Erstauswertung

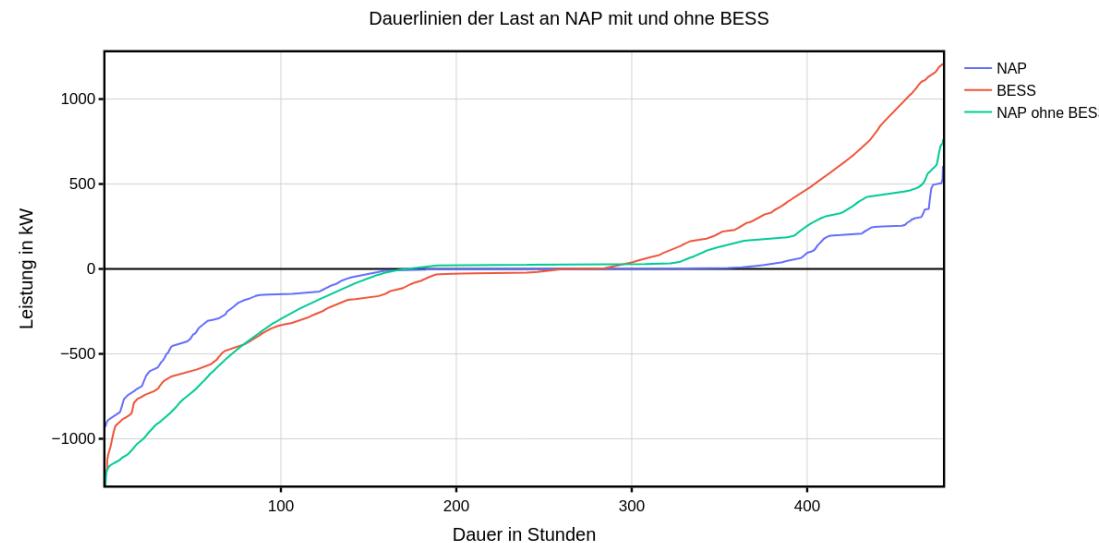


Oberger Energie & Infrastruktur - Kurzübersicht

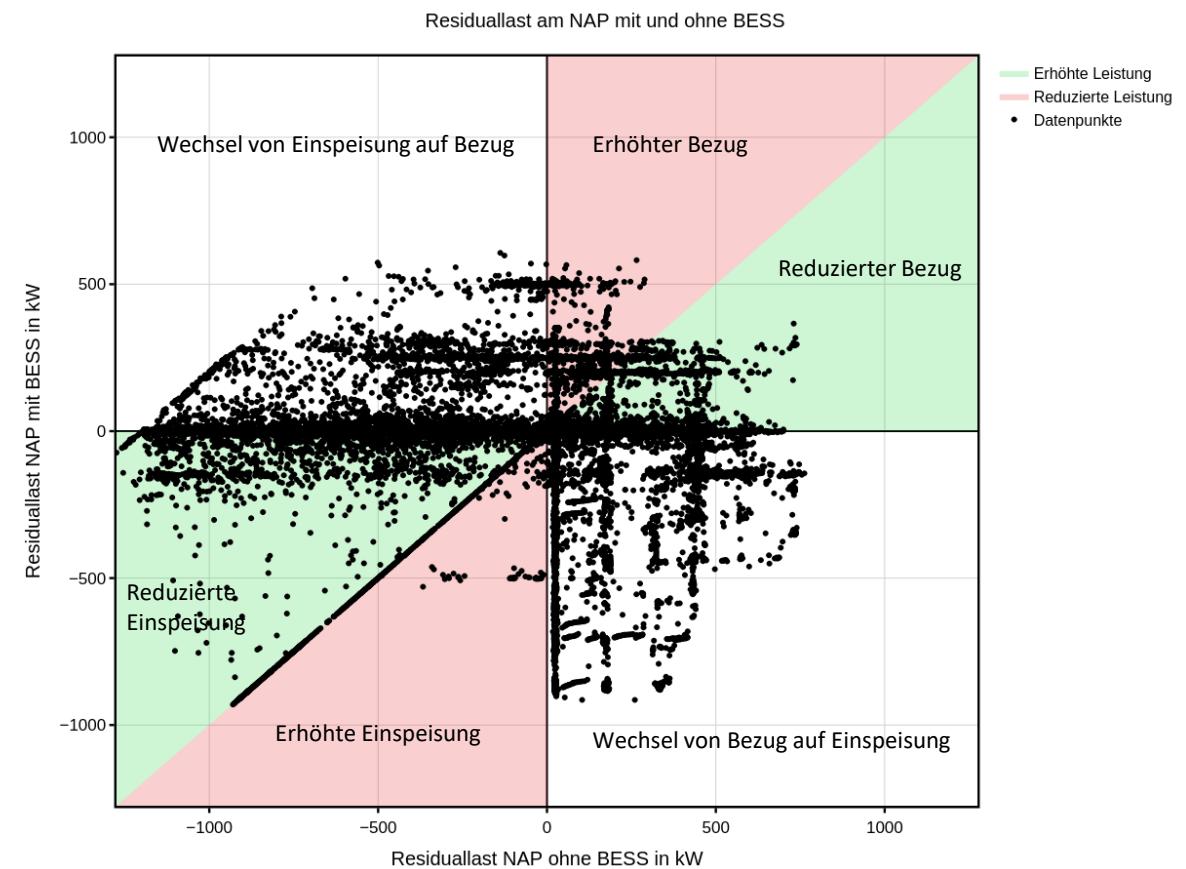
- || **Speicherkapazität:** 5,1 MWh
- || **Erzeugung:** 1,7 MWp PV, weitere 1,6 MWp in Planung
- || **Verbrauch:** Eigenverbrauch,
1x 300 kW E-Bus Lader,
1x 600 kW E-Bus Lader
- || **Nutzung:** Eigenbedarfsoptimierung,
Handel,
Notstromversorgung



Oberger Energie & Infrastruktur – Erstauswertung

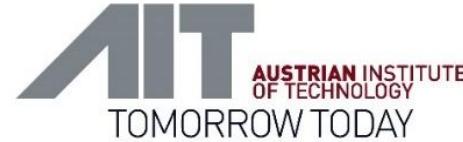


	Leistung mit Batterie (kW)	Leistung ohne Batterie (kW)
Min	-929.98	-1274.67
25%	-138.12	-190.82
75%	6.07	151.37
Max	606.49	762.15



Zusammenfassung

- || Begleitforschung Großbatteriespeicher - Projekt zur Netzdienlichkeit mit 47 Speichern und großer Nutzungsvielfalt
- || Wesentliche Größen zur Netzdienlichkeit werden ausgewertet
- || Erste Untersuchungen an umgesetzten Projekten zeigen eine Reduktion der absoluten Leistungsspitzen
- || Leistungsreduktion passiert nicht in jedem Zeitpunkt mit punktueller Steigerung der Leistungsflüsse, jedoch unterhalb der maximalen Leistung



Team-Begleitforschung:

- Rupert Wychera (ENERGY CLIMATE)
Projektleiter
+43 676 847 133 220
- Michaela Mehta (AIT)
Technische Ansprechpartnerin
+43 664 889 64 935
- begleitforschung@energy-climate.at

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Block 2: Hybridspeicher und Großspeicheranlagen



Spotlight Projekte

Christian Oberger, OBERGER Energie & Infrastruktur GmbH

Hubert Wimmer, Hengl Energy GmbH



Oberger
E-BUSFLOTTE

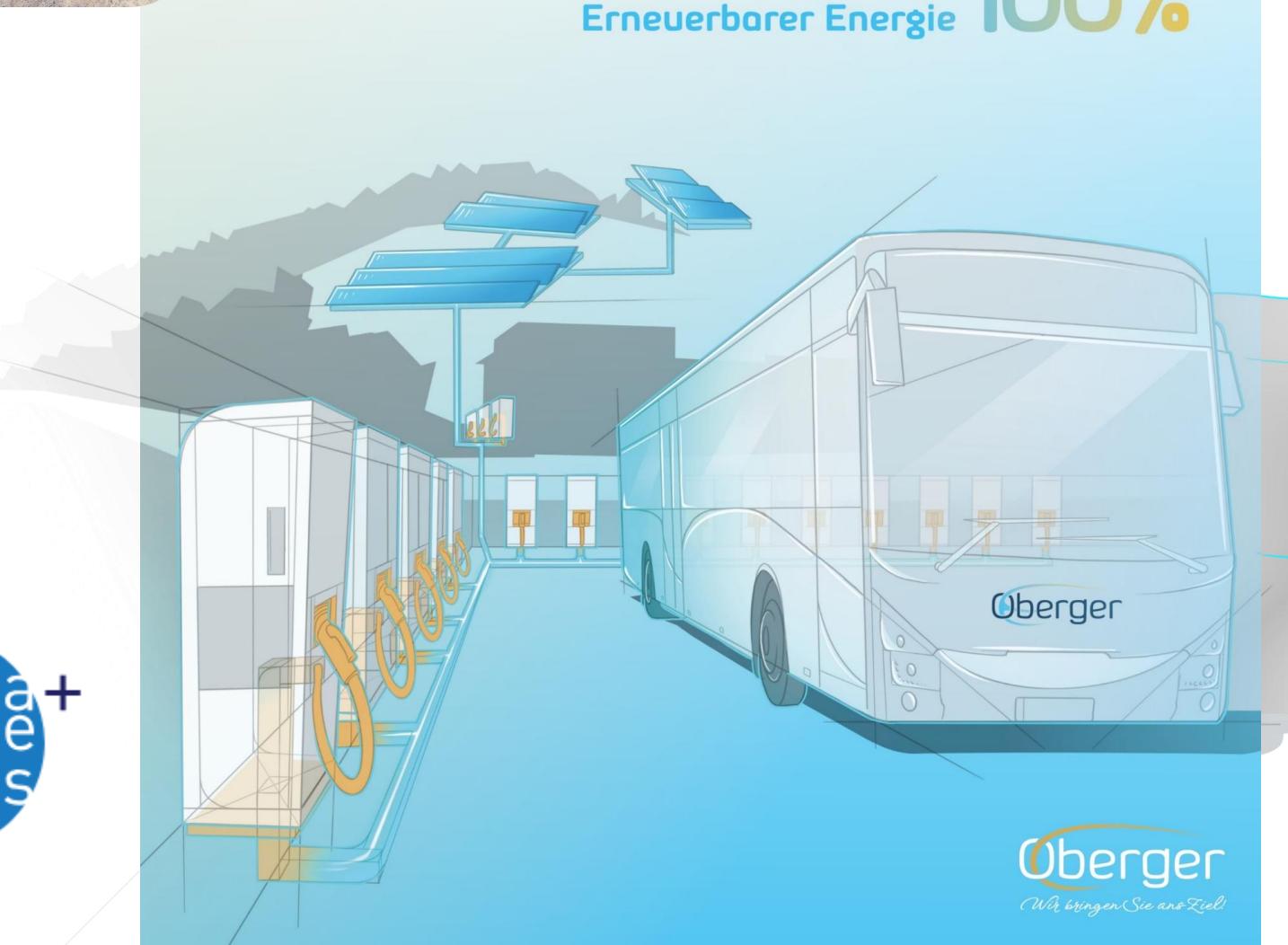
Öffentlicher Verkehr aus
Erneuerbarer Energie 100%



Science Brunch

„Innovative Speicherlösungen“

24. November 2025



Oberger
Wir bringen Sie ans Ziel

OBERGER Firmengruppe



OBERGER GmbH

- Kraftfahrlinienverkehr
- Schülergelegenheitsverkehr
- Reiseverkehr
- Gastronomie
- Vermietung

Mitarbeiter: ca. 120



OBUS GmbH

- Bushandel
- Busvermietung
- Service & Ersatzteilverkauf
- Werkstätte

Mitarbeiter: 1



OBERGER Energie & Infrastruktur GmbH

- PV-Anlagen
- Ladestationen
- Speicher
- Elektrobushalle
- Liegenschaften

Mitarbeiter: 1



Buseinsatzgebiete für 85 Busse & 120 Mitarbeiter



Verkehrsverbund
Steiermark GmbH
VERBUND LINIE 



ÖBB POSTBUS
Ein Unternehmen der ÖBB

Bundesministerium
Finanzen

NÖVOG

- Linienverkehr Bucklige Welt (in ARGE)
 - Los 6: Kfl. 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 394
- Linienverkehr Wieselbusnetz
 - Los 3: Kfl. 107, 108
- Linienverkehr Südraum 2.1
 - Los 2: Kfl. 207, 269, 270



Verkehrsverbund Steiermark

- Linienverkehr Gleisdorf-Kaindorf-Hartberg-Wien
 - Kfl. 311



Verkehrsbetriebe Burgenland

- Subunternehmer für ÖBB-Postbus
 - Eisenstadt – Mattersburg – Oberwart
- Auftragnehmer direkt
 - B14, B18, B20



Finanzamt

- Schüler-Gelegenheitsverkehr Bucklige Welt
 - 12 Busse

Vision

Elektrische Busflotte
mit Sonnenkraft



Regionalität

Erneuerbare Energie
& Öffentlicher Verkehr



CHRISTIANOBERGER



Kreislaufwirtschaft und Wertschöpfung in Region & Firmengruppe



Photovoltaikanlage in Bromberg
zur Stromproduktion



Stromspeicher
in Bromberg



Ladepark Schlatten groß
• 600 kW Ladeleistung
• 8 Ladepunkte
• für 14 Stück LE12m Busse



Ladepark Brunn am Gebirge
• 1800 kW Ladeleistung
• 24 Ladepunkte
• Für 24 Stück LE12m Busse



Ladepark Kirchschlag
• 600 kW Ladeleistung
• 8 Ladepunkte
• Für 8 Stück LE12 Busse



Ladepark Schlatten klein
• 400 kW Ladeleistung
• 6 Ladepunkte
• Für 6 Klein- und 4 Midibusse

Status QUO

- Inbetriebnahme Elektrobushalle Bromberg mit Ladepark. **FERTIG!**
- Inbetriebnahme Ladepark Kirchschlag. **FERTIG!**
- Speicher Inbetriebnahme (5,7 MWh) in Bromberg. **FERTIG!**
- Implementation von 22 Stück Iveco E-Bussen in Linienverkehr. **FERTIG!**
- Inbetriebnahme Ladepark Brunn am Gebirge. **FERTIG!**
- Implementation von weiteren 11 Stück Mercedes Elektrobussen **FERTIG!**



Innovationsgrad

Das Zusammenspiel der angeführten Punkte ist der maximal mögliche Innovationsgrad für einen Firmenverband mit dem Tätigkeitsbereich der OBERGER Firmengruppe:

- **Eigene Erzeugungsanlage**, angebunden auf unterschiedlichen Netzebenen am Firmenstandort.
- **Eigene DC-Schnell-Ladestationen** am Firmenstandort u.a.
- **Regionaler Betrieb** in Heimatregion.
- **Regionaler Öffentlicher Verkehr** in Heimatregion.
- **Stromnetschonende Beladung mit Speicherinfrastruktur** (auch Nachladung)
- **Variante EigenEnergieversorgung über Subbilanzgruppe** eines Energiehändlers mit Stromversand an alle Zählpunkte, insbesondere Ladepunkte, der Firmengruppe in Wien, Niederösterreich und Burgenland.
- **Variante EigenEnergieversorgung über Bürgerenergiegemeinschaft** der Firmengruppe OBERGER.
- **Blackoutvorsorge für Aufrechterhaltung des regionalen Öffentlichen Verkehrs in der Buckligen Welt mittels E-Busse, damit regionale Anbindung an Krankenhäuser für Pflegepersonal und Kranke.**
- **Netzausgleichend** (netzstabilisierend) mit Lieferung von Echtzeitdaten und mit der **Teilnahme am Regelenergiemarkt**.
- Specherkosteneffizienz über **Mehrfachnutzung des Speichers**.
- **BI-Direktionales LADEN mit 37 Busse** mittelfristig möglich -> 33 Busse (mit 485kWh) und 4 Busse (mit 281 kWh)
 - Stromnetzausgleichend: Zum Beispiel bei Nachladung aller Fahrzeuge an Wochenendtagen mit enormen Stromüberkapazitäten!



Fazit

Insgesamt:

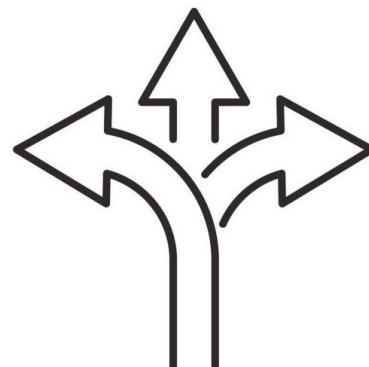
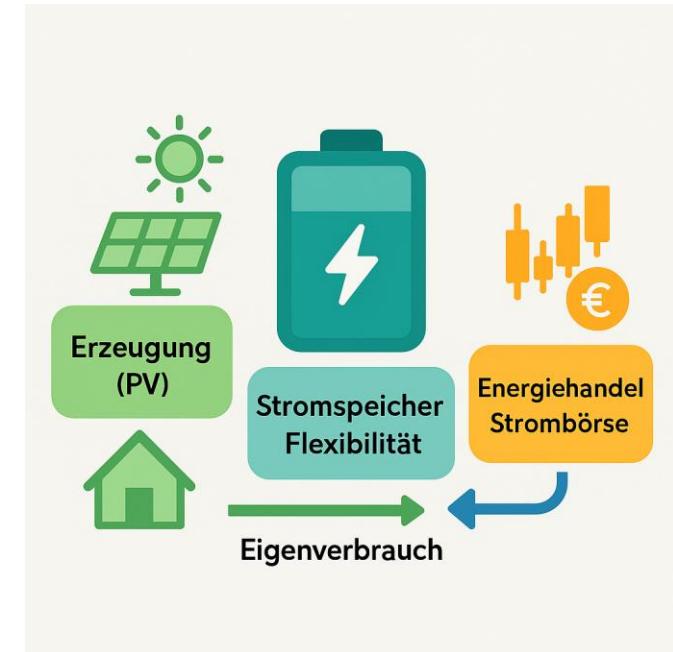
Das Zusammenspiel von, in erster Linie, dem wichtigsten Faktor, der

Eigenerzeugung samt Eigenverbrauch, aber auch den

Instrumenten wie

- EAA Day-Ahead Verrechnung,
- Sekundärregelenergie,
- Free-Bids, aber auch
- die THG-Quote, etc.

ermöglichen nicht nur Zusatzumsätze, sondern vor Allem einen günstigen Energieeinkauf (Stromhandel) für unser energieintensives Geschäft und damit eine langfristige Wirtschaftlichkeit unseres Speichers.



Großspeicherbatterie Steinbruch Limberg

Hubert Wimmer MSc.



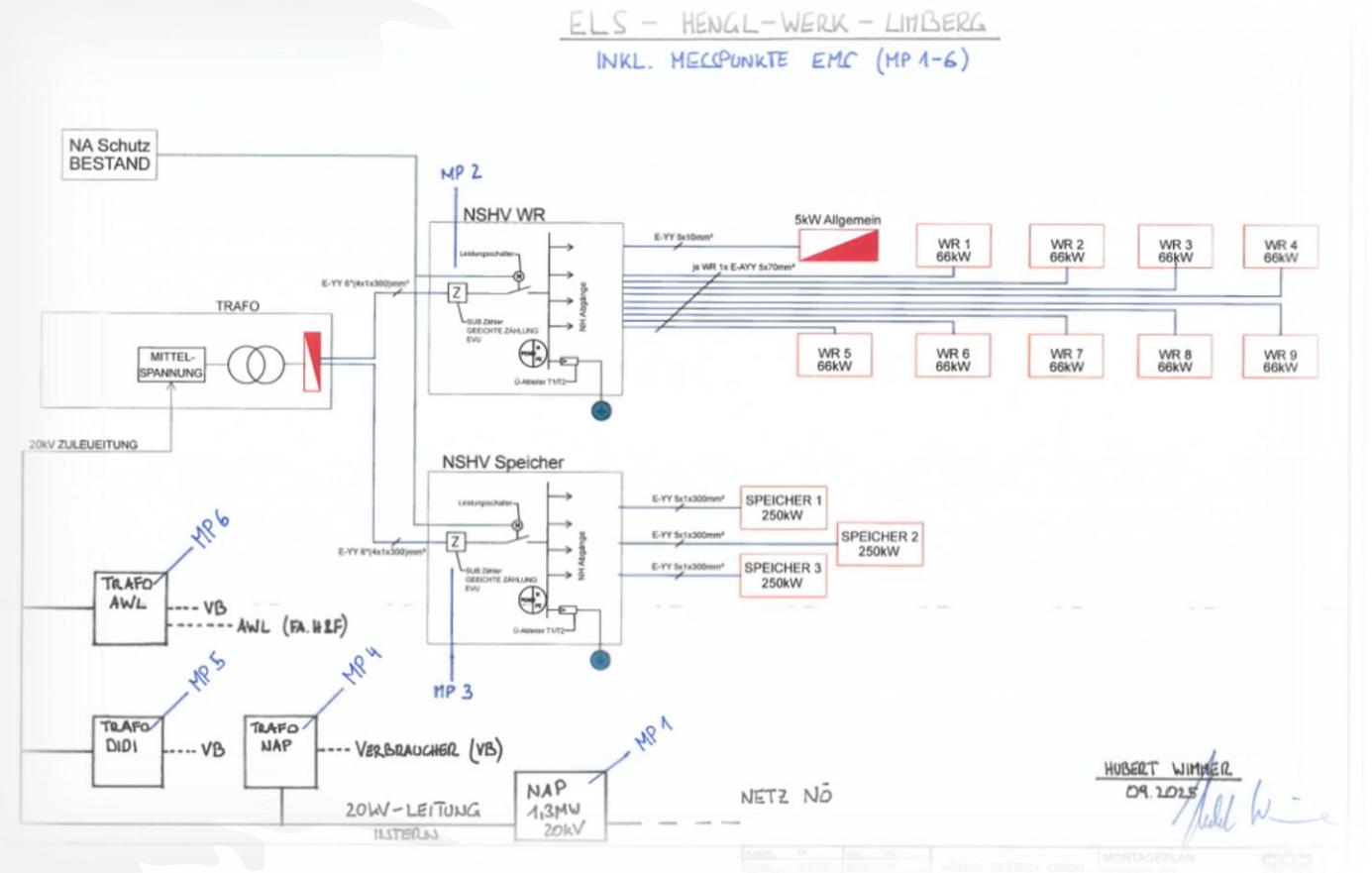
Technische Daten

- Projektpartner:
 - MW Storage GmbH, SAR Anlagenbau GmbH
- System: 3x Alfen TheBattery Mobile X
- Leistung: 270 kW - 810 kW
- Kapazität: 720 kWh - 2160 kWh
- Technologie: LiFePo
- Spannung: 400VAC
- Effizienz: 97,2%
- Maße: 10ft Container
- EMS: Reisenbauer Solutions



Energiesystem Werk Limberg

- ✓ Bezugsleistung: 1350kW
- ✓ Einspeiseleistung: 750kW
- ✓ Netzsystem: 20kV-Netz
- ✓ Trafo: 1600kVA
- ✓ PV: 630kWp (DC) - 540kW (AC)
- ✓ BESS: 810kW/2160kWh



Multi-Use-Konzept

- Eigenverbrauchsoptimierung
 - Peak-Shaving
 - Spot-Markt
 - Day Ahead/Intraday-Markt
 - Regelenergie-Markt
-
- Mobiler Generator
 - Energiegemeinschaft
 - Mietbatterie für Veranstaltungen



Schwierigkeiten & Hürden

- Netzzugang Netzbetreiber inkl. Messkonzept
- Herkunftsachweise e-control
- Vertrag Energieversorger
- Genehmigungsverfahren
- Implementierung EMS
- Multi-Use-Vermarktung
- Kriterien Förderung
- Finanzierung





ALFEN
POWER TO ADAPT





Fragerunde: Block 2

Block 3: Mobilität und Speicher



Fokus Projekt

Medusa DC Megacharger, Markus Makoschitz, AIT Austrian Institute of Technology GmbH



KLIEN Science Brunch MEDUSA – DC Megacharger

Block 3: Mobilität und Speicher

Vienna, Austria, 24.11.2025

Univ.-Prof. Dr. techn. Markus Makoschitz
Technical University of Leoben
AIT Austrian Institute of Technology GmbH
markus.makoschitz@ait.ac.at,
markus.makoschitz@unileoben.ac.at



MEDUSA - DC Megacharger

Motivation

Why even bothering about MV and MW charging?

The MEDUSA approach



Federal Ministry
Innovation, Mobility
and Infrastructure
Republic of Austria



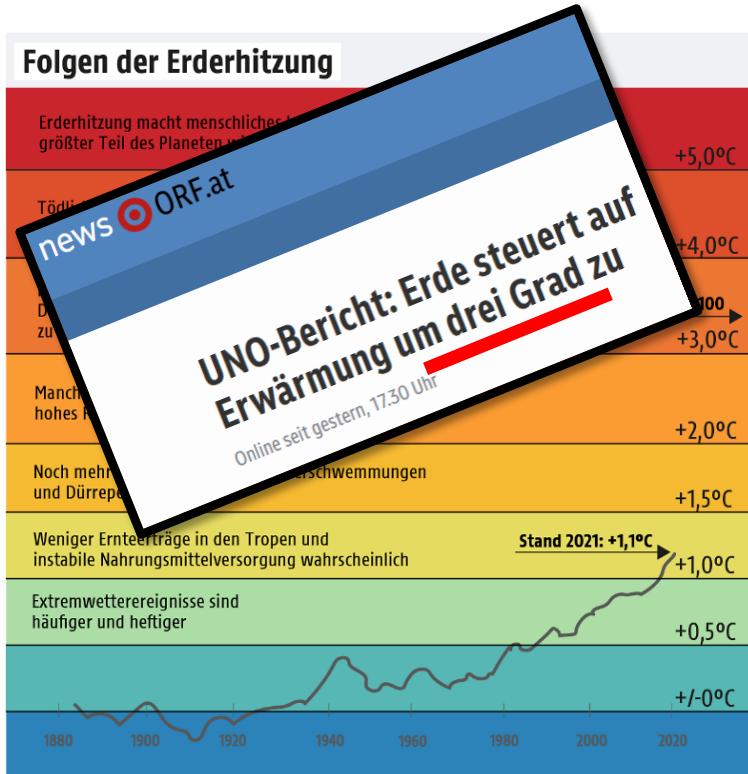
Motivation

Global Warming and its Impact on Society

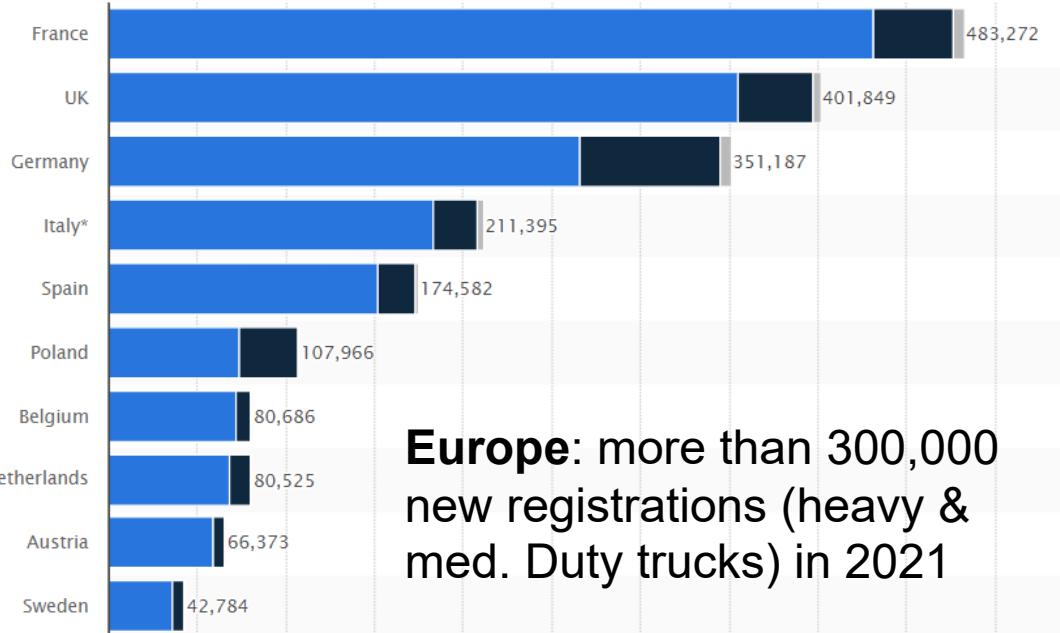
- Rapidly growing
- 2021 (1.1 °C)
- 57% reduction of GHG emissions (from 1990 levels)

Trucks & busses:

- responsible for 27 % of CO₂ emissions in road transport
- 5% of total GHG emissions in Europe



Commercial vehicle sales in selected European countries 2021



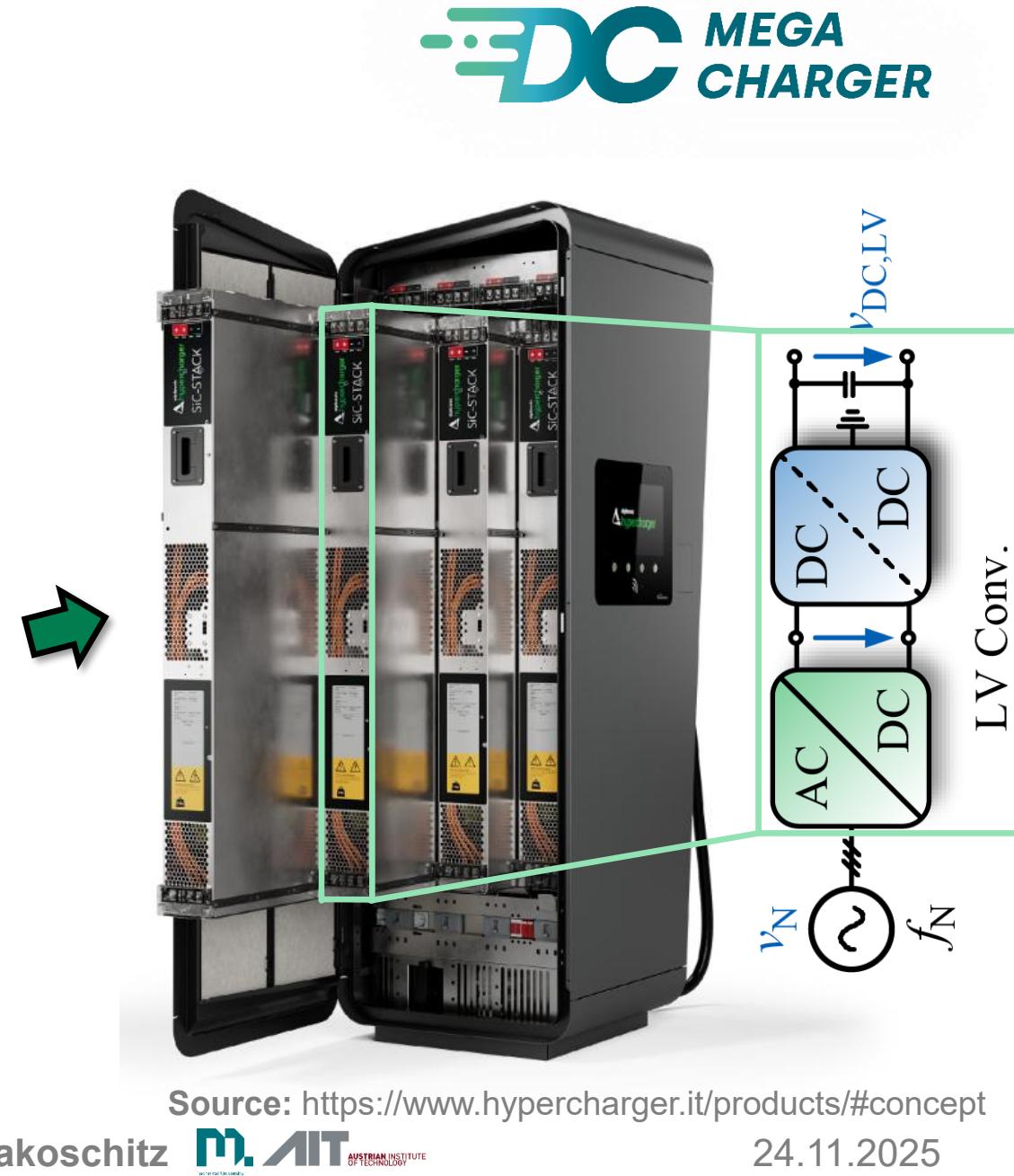
Europe: more than 300,000 new registrations (heavy & med. Duty trucks) in 2021

Heavy & medium duty trucks: approx. 10 – 20 % of tot. comm. vehicle sales.
Busses: approx. 10 % of heavy & medium duty truck sales

Motivation

Applications – DC Fast Chargers

- 1st generation of DC fast chargers
 - ✓ Input voltage: 400 V
 - ✓ 50 Hz Transformer
 - ✓ Output voltage: up to 500 V
 - ✓ Efficiency: ~ 95 %
- 2nd generation of DC Fast Chargers - Alpitronic
 - ✓ Input voltage: up to 480 V (or even 690 V)
 - ✓ Solid State Transformer concept
 - ✓ Output voltage: 150 V – 1000 V
 - ✓ Multiple outputs (opt.)
 - ✓ Efficiency: up to 97.5 %
 - ✓ Power rating: up to 1 MW



Motivation

Large charging parks today:

- ✓ 50 Hz transformer for MV connection
- ✓ Low voltage chargers
- ✓ 52 fast charging points (300 kW each)
- ✓ PV - 120 kW_{pk}
- ✓ No information about battery storage



Therefore:

- **Large heavy-duty batteries:** to reduce on the road charging demand
- **MW charging:** to reduce charging time for relevant applications
- **Medium-voltage:** to optimize infrastructure
 - Installed rectifier capacity: 15.6 MW
 - Installed DC/DC converter capacity: 15.6 MW
 - PV and BESS: if available, connected to AC (!)



Source: <https://mobilityportal.eu/europe-s-largest-charging-hubs/>
(October 2023)

MEDUSA - DC Megacharger

Motivation

Why even bothering about MV and MW charging?

The MEDUSA approach

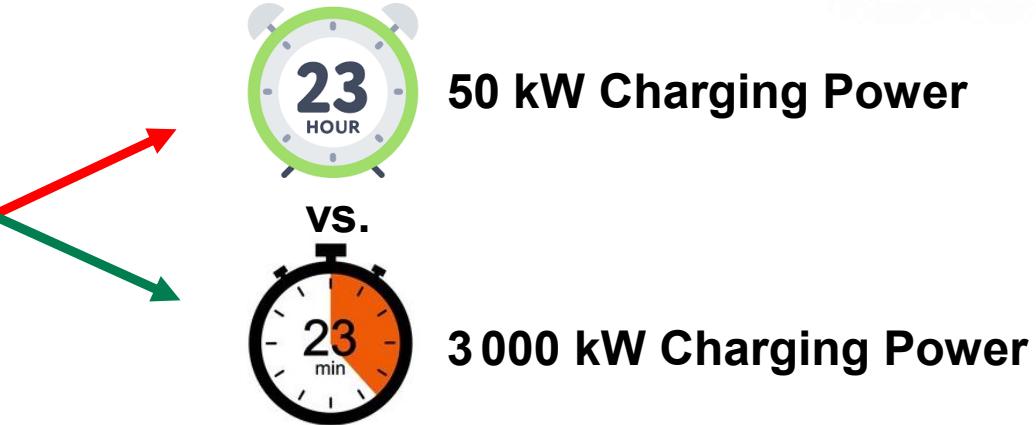
Why even bothering about MV & MW charging?



▪ Why Megawatt Charging?



1150 kWh Battery
(heavy duty > 800 km)



▪ Why Higher Voltages?



**3 000 kW Charging
Capability**



AC Voltage: 400 V
AC Current: 4400 A per phase
Copper Cross-Section (uncooled): 880 mm²

AC Voltage: 11 kV
AC Current: 160 A per phase
Copper Cross-Section (uncooled): 30 mm²



Federal Ministry
Innovation, Mobility
and Infrastructure
Republic of Austria



Univ.-Prof. Markus Makoschitz

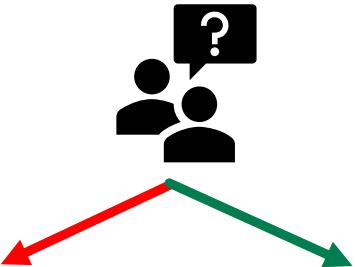


24.11.2025

Why even bothering about MV & MW charging?



- Why high-frequency isolation (transformer)?



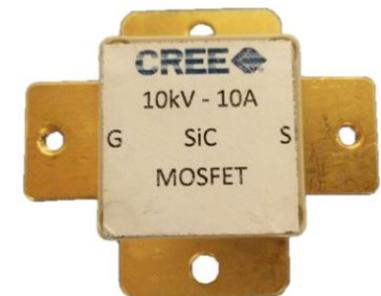
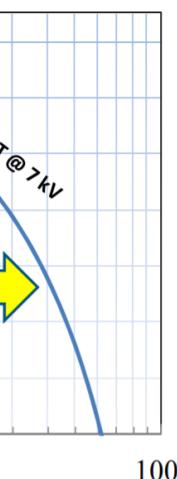
4,5 MVA, **50 Hz** Transformer
11.500 kg (2,5 kg/kVA)



5,0 MVA, **1.000 Hz** Transformer
675 kg (0,14 kg/kVA)

vs.

- Why pushing towards MV and HF now and not 20 years ago?



Source: E. Eni, et al., "Short-Circuit Degradation of 10 kV 10 A SiC MOSFET", IEEE Transactions on Power Electronics, 2017.



Federal Ministry
Innovation, Mobility
and Infrastructure
Republic of Austria



Univ.-Prof. Markus Makoschitz



24.11.2025



MEDUSA - DC Megacharger

Motivation

Why even bothering about MV and MW charging?

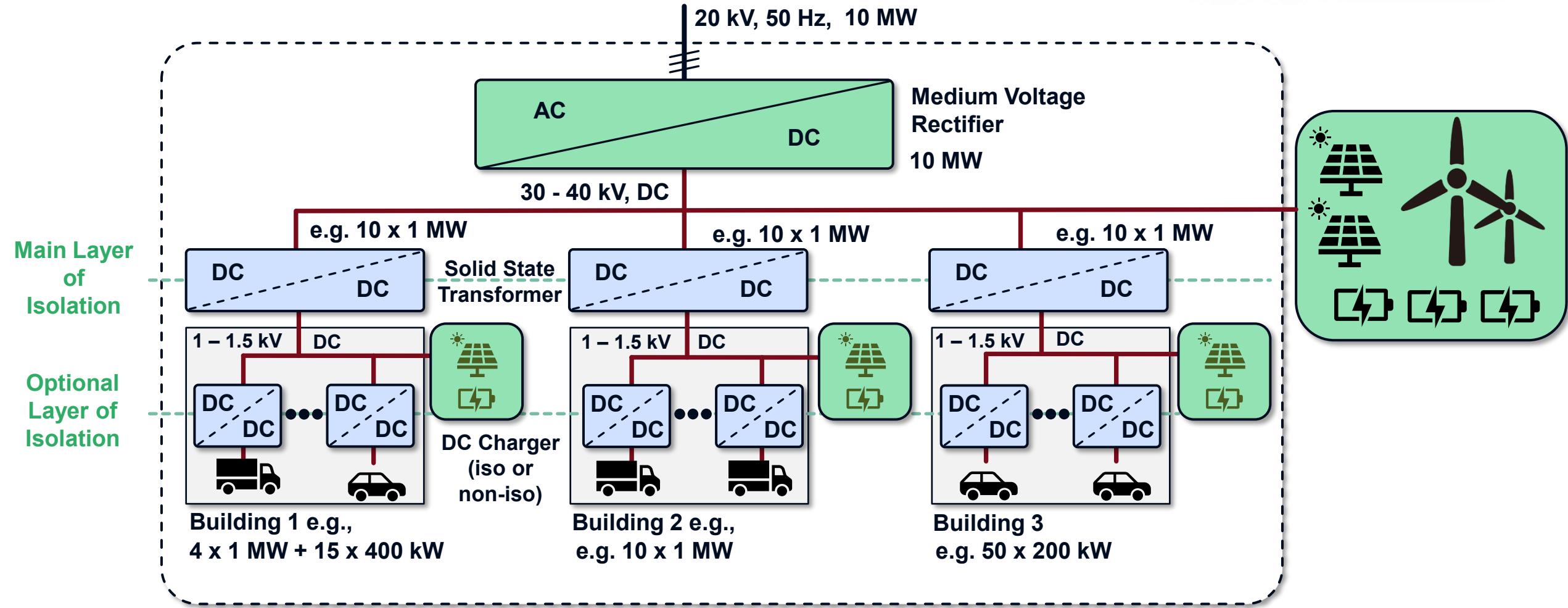
The MEDUSA approach



Federal Ministry
Innovation, Mobility
and Infrastructure
Republic of Austria

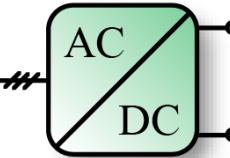


The MEDUSA approach



The MEDUSA approach

Material and Cost savings potential

On-Site Spec.	<u>Grid specification</u> 10 MW	<u>Number of 3 MW Charging lots</u> 50 chargers	<u>ΣP_o of all chargers</u> $50 \times 1 \text{ MW} = 50 \text{ MW}$
Architectures	50 Hz Transformer 	Rectifier 	DC/DC Converter 
	Fast Track: 50 Hz Transformer + boxed Rectifier + DC/DC converter	$50 \times 1 \text{ MW} = \textcolor{red}{50 \text{ MVA}}$	$50 \times 1 \text{ MW} = \textcolor{red}{50 \text{ MW}}$ 
	Future Technology (MEDUSA approach)	0 MW	10 MW $50 \times 1 \text{ MW} = \textcolor{green}{50 \text{ MW}}$ 

Cost Savings vs. increases.: 40 MW of inst. rectifier capacity + construction/excavation work vs. higher cost of MV comp.

Material Savings: 40 MW of installed rectifier capacity + at least - 85%(!) of 50 MVA 50 Hz Transformer material

Note that: savings (cost/material) do not even consider PV and BESS directly connected to DC bus (!) No inverter required!

The MEDUSA approach



▪ Impact of PV and BESS

Use Cases

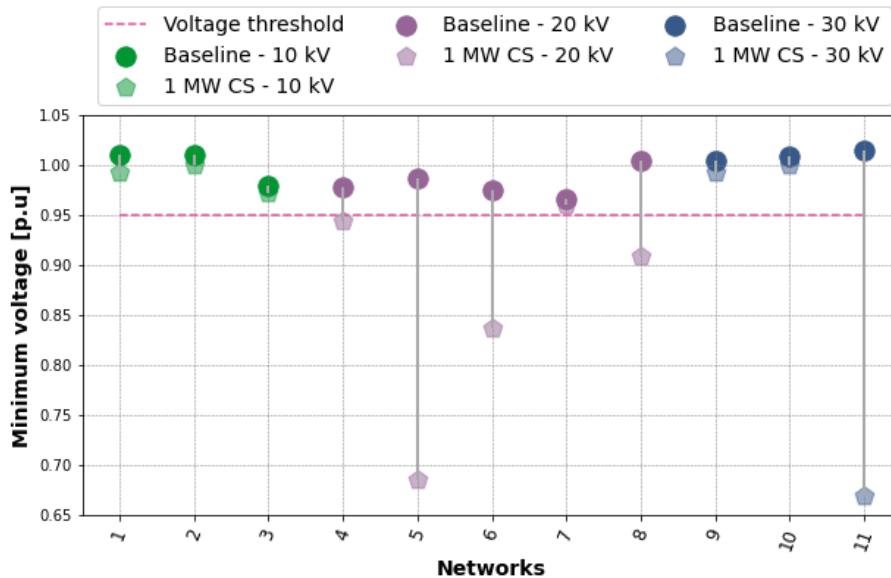
- Motorway
 - Urban
 - Rural
 - Suburban
 - Maximum line loading
 - Minimum network voltage

Scenarios

- **1 MW charging station** connected to **weakest node**.
 - **3 MW charging station** connected to **weakest node**.
 - **3 MW charging station** connected to **strongest node**.
 - **10% of nodes in each grid** were **randomly allocated** with a **1MW chargers**.

Multi-MW charging station – 10% penetration

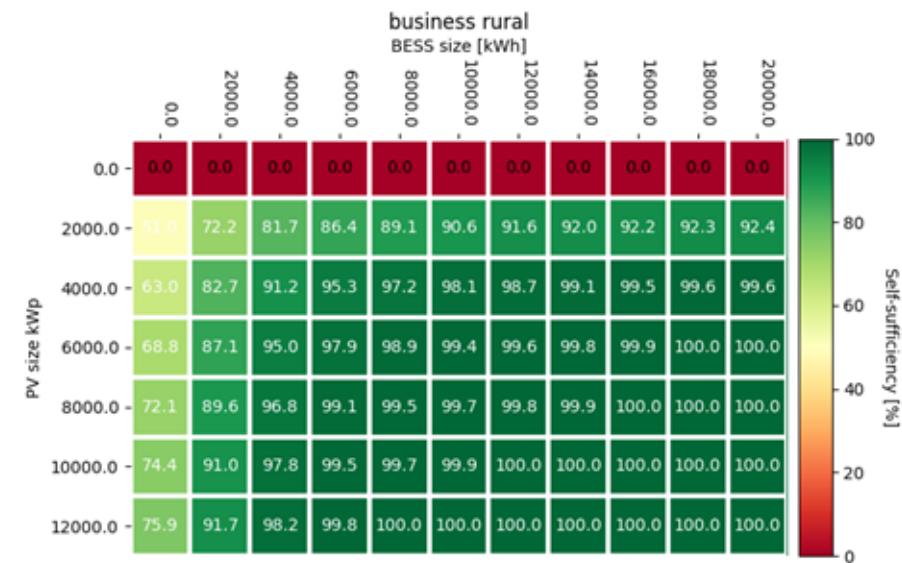
- Single 1 MW chargers connected to a MV-network: not necessarily critical.
 - Multiple 1 to 3 MW chargers within MV network: detailed analysis required. DSOs potentially need to consider reinforcement mechanisms for safe and secure operation of the network.



Voltage level	Network	Number of charging stations
10 kV	Network 1	4
	Network 2	10
	Network 3	3
20 kV	Network 4	30
	Network 5	51
	Network 6	49
	Network 7	27
	Network 8	16
	Network 9	21
30 kV	Network 10	14
	Network 11	7

PV & BESS Sizing (for a 1 MW Charger)

- 100 % self-sufficiency (SS): unpractical
 - Alternative: 70% SS via 2 MW_p / 2 MWh
 - PV requ. $\approx 10\ 000 \text{ m}^2/\text{MW}_p$ at 30° slope



Thank you! Questions?



Contact:

Univ.-Prof. Markus Makoschitz

Technical University of Leoben

AIT Austrian Institute of Technology GmbH

markus.makoschitz@ait.ac.at, markus.makoschitz@unileoben.ac.at

Vienna, Austria, 24.11.2025

MEDUSA - Houska Preis

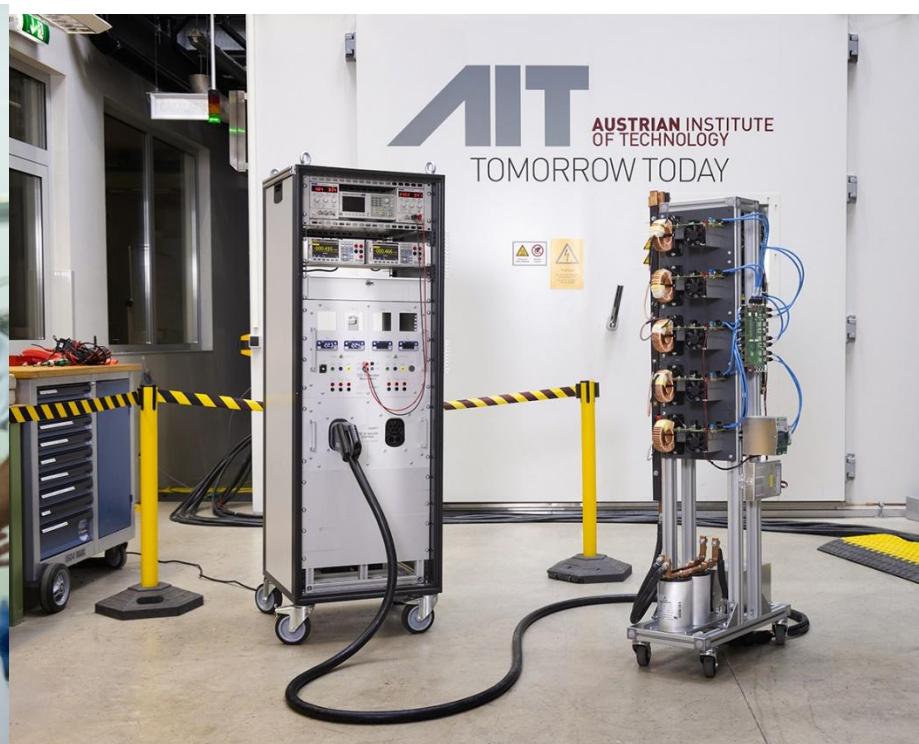
- Most important private price for applied research in Austria
- Project MEDUSA (sustainable Multi-Megawatt-Supercharger in Medium-Voltage-Grid) won the first price in the category of „Applied Non-University Research“



MEDUSA – DC Megacharger



- AIT is developing a multi-megawatt fast-charging station with medium-voltage integration
- High-frequency transformers (50 kHz) and GaN-based inverters reduce size and weight
- The system can deliver 3 MW or multiple 150 kW charges, with up to 50x higher power density
- MV- and LV-DC μ-Grid (integration of RES and ESS)
- Resilience to AC-grid outages & ancillary services
- Easily scalable (also many years after initial installation)



MEDUSA Benefits in a Nutshell

Efficient & Sustainable

- 👍 Optimized central MV rectifier in combination with decentralized MV-to-LV solid-state transformers.
- 👍 NO 50 Hz transformer (reduced volume & material)
- 👍 Maximum system efficiency (int. of WBG devices & WHR)
- 👍 Minimized carbon footprint (high el. eff. & red. material)
- 👍 Low inst. cost (no costly excavation and construction work and optimized cost in terms of installed rectifier power cap.)

Reliable

- 👍 MV- and LV-DC μ-Grid (integration of RES and ESS)
- 👍 Resilience to AC-grid outages & ancillary services

Easily Scalable

- 👍 Easily scalable (also many years after initial installation)

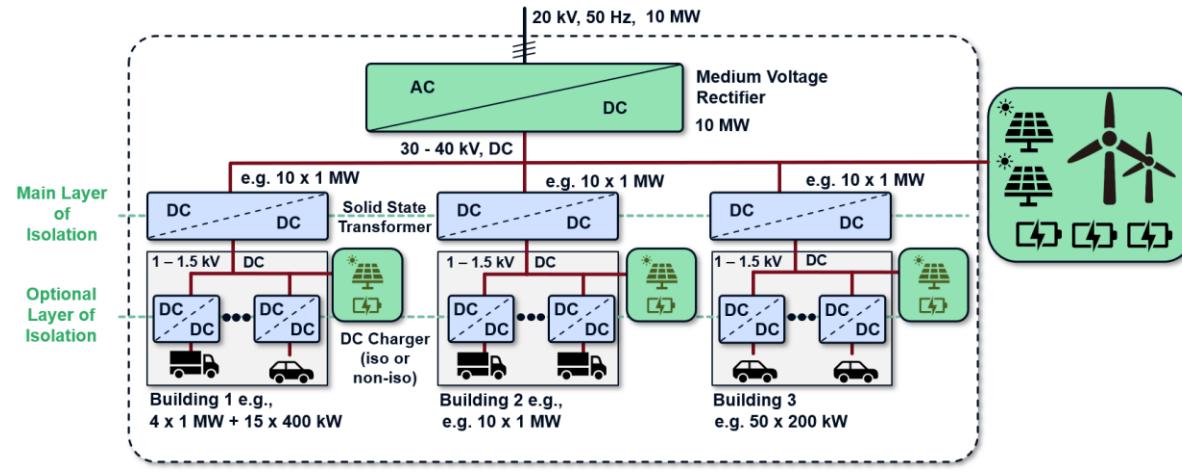
Pot. applications: Charging, PV, wind power, aviation, DC-μGrids etc.



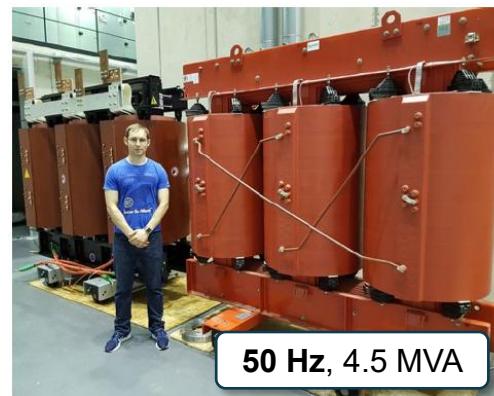
Federal Ministry
Innovation, Mobility
and Infrastructure
Republic of Austria



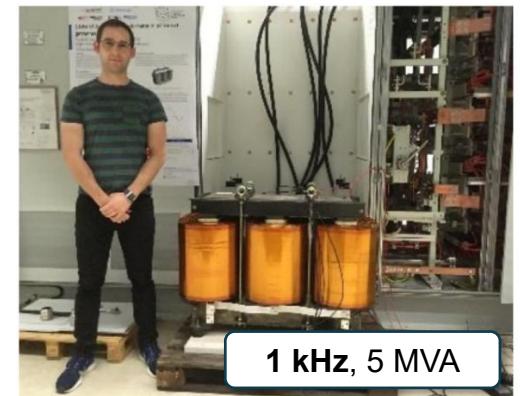
MEDUSA Concept Overview



The transformer scaling law (frequency) at a glance



50 Hz, 4.5 MVA



1 kHz, 5 MVA

Source: R. W. De Doncker, "Gleichstromversorgung im Nieder- und Mittelspannungsnetz", 2020.

Block 3: Mobilität und Speicher

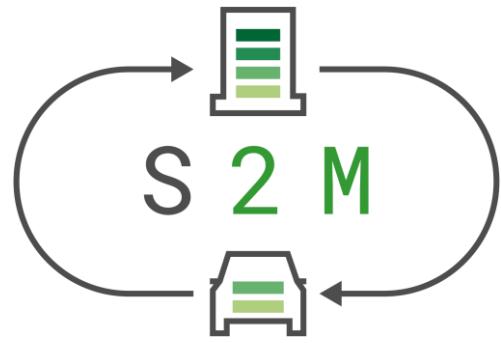


Spotlight Projekte

Storebility2Market, Rita Schinagl, Sonnenplatz Großschönau GmbH

Accu4Vehicle&Grid, Georg Supper, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Burgenland GmbH

DIVERGENT, Jürgen Scherer, Silicon Austria Labs



Storeability2Market

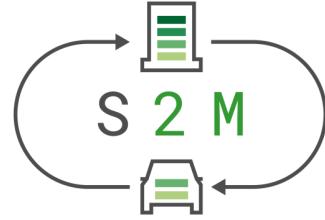
Erste Ergebnisse

Science Brunch: Innovative Speicherlösungen - Schlüsseltechnologien für eine nachhaltige Energieversorgung
Haus der Musik, 24.11.2025, 09:00 bis 13:00



Das Projekt „Storeability2Market - Evaluierung und Demonstration der energiewirtschaftlichen und -technischen Potenziale von bidirektionalem Laden“ wurde im Rahmen der 6. Ausschreibung des Programms „Zero Emission Mobility“ durch den Klima und Energiefonds gefördert.

Forschungsprojekt Storebility2Market



Ziele: Evaluierung und Demonstration der technischen Machbarkeit sowie der Praxistauglichkeit von ausgewählten bidirektionalen Ladestationen & Bewusstseinsbildung

- umfangreiche Recherche zu verfügbaren, marktreifen bidirektionalen Ladestationen
- Entwicklung eines Kriterienkataloges sowie Bewertung der identifizierten Ladenstationen
- Auswahl und (erste) Tests ausgewählter bidi-Ladestationen

Herausforderungen

Zahlreiche Hersteller von Ladestationen werben mit V2H / V2G, jedoch ...

- meist nur „ISO-15118-20 ready“ bzw. fehlt der Funktionsnachweis
- unklare/fehlende Interoperabilität mit Serienfahrzeugen, da Fahrzeughersteller vielfach auf proprietäre Protokolle setzen

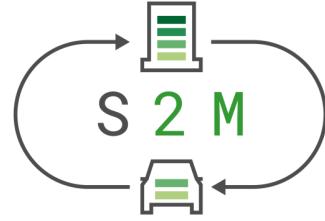


Das Projekt „Storebility2Market - Evaluierung und Demonstration der energiewirtschaftlichen und -technischen Potenziale von bidirektionalem Laden“ wurde im Rahmen der 6. Ausschreibung des Programms „Zero Emission Mobility“ durch den Klima und Energiefonds gefördert.

Storebility2Market

bisher Test von 7 bidirektionalen Ladestationen

- nur eine einzige der getesteten Ladestation erfüllt Erwartungen vollständig (sospeso&charge)
- 4 weitere Ladestationen (SigEnergy, Infypower, EVEMS, AME) ermöglichen Entladen über proprietäre Protokolle (Honda, VW) oder nicht-normkonform über ISO15118-2
- bei einer Ladestation (alpitronics) Warten auf ausständiges Softwareupdate
- eine Ladestation wurde zurückgesendet, da fehlerhaft
- normkonformes Entladen konnte nicht getestet werden, da aktuell keine Serienfahrzeuge mit ISO15118-20 am Markt verfügbar
- Fehlende/unvollständig implementierte Protokolle verhindert/erschwert Kommunikation mit EMS
- Fehlende Zertifizierungen (z. B. TOR-Zulassung, VDE4105,...) verhindern bei den meisten Ladestationen eine Installation in Österreich

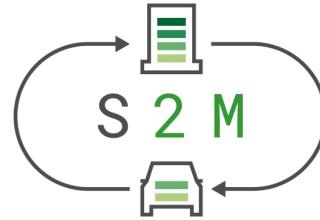


Unsere Kriterien

- Nachweisliches Laden und Entladen von Fahrzeugen
- VDE4105 oder TOR
- Verfügbare, dokumentierte und funktionierende Schnittstellen (z. B: OCPP, Modbus, MQTT,...)
- Support und Unterstützung bei Inbetriebnahme sowie im Betrieb
- Versprochene vs. tatsächlich verfügbare Funktionen

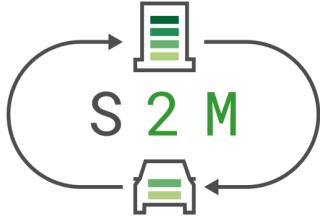


Das Projekt „Storebility2Market - Evaluierung und Demonstration der energiewirtschaftlichen und -technischen Potenziale von bidirektionalem Laden“ wurde im Rahmen der 6. Ausschreibung des Programms „Zero Emission Mobility“ durch den Klima und Energiefonds gefördert.



Produkt	Kosten	Mglk. zur Ansteuerung	Zertifikate, Kennzeichnungen,...	Protokolle	Anmerkungen
EVTEC sospeso&charge CCS	> 12.000 EUR	OCPP, Modbus	VDE4105	Chademo, Honda	
Infypower EXP07K1E	ca. 5.000 EUR	OCPP, Modbus	-	ISO15118-2	einphasig 4 kW
Alpitronic HYC50	ca. 25.000 EUR	OCPP, Modbus	TOR	-	Softwareupdate ausständig
Sigenergy SigenStor	ca. 15.000 EUR	OCPP, Modbus?	TOR	ISO15118-2 / -20	inkl. PV-WR und Speicher
Ambibox Ambicharge 11 kW	ca. 5.000 EUR	OCPP	VDE4105	ISO15118-2 / -20, VW	
E3DC Edison	ca. 25.000 EUR	OCPP, Modbus	VDE4105, TOR	VW	inkl. PV-WR und Speicher
AME / Nissan V2G 3p10kW V2X Charger	ca. 8.000 EUR	OCPP, Modbus	VDE4105	Chademo	
EVEMS (von EVAB)	> 17.000 EUR	OCPP, Modbus	TOR	ISO15118-2 / -20	inkl. Speicher
Helion, Moon, Latiniki, Cubos,...	ca. 5.000 EUR	OCPP, Modbus	VDE4105	ISO15118-2 / -20	Gebrandete Ambibox
BMW Professional	2.100 EUR	OCPP, Modbus	VDE4105	voraussichtlich nur BMW	
Infypower 22 kW	ca. 12.000 EUR	OCPP, Modbus	angeblich VDE4105	ISO15118-2 / -20, EVPOSSA	
sun2wheel	ca. 7.500 EUR	OCPP, Modbus	VDE4105	ISO15118-20, VW	

Storebility2Market



Unsere Teststandorte

Bauhof Neulengbach

- Alpitronics HYC-50
- EVEMS



Tulln

- EVTech sospeso&charge



Technologiezentrum Perg

- SigenStor



Autohaus Gmeiner

- Infypower



Sonnenplatz Großschönau

- im Aufbau

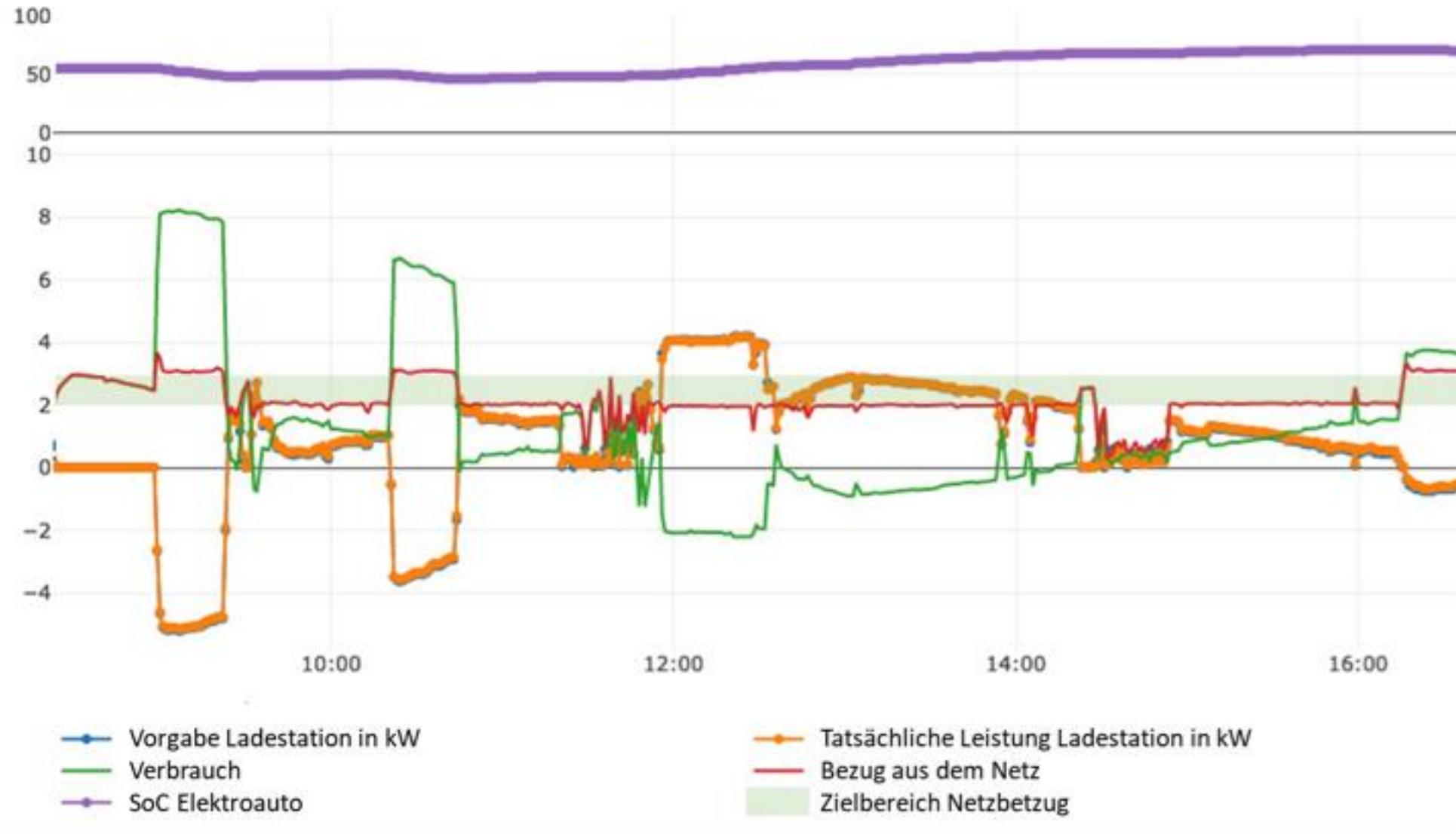
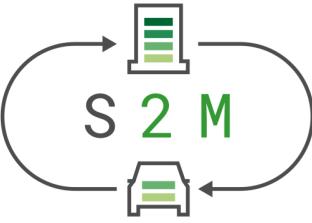


Connectathon in Perg mit > 25 Fahrzeugen

- alle Ladestation an EMS-Plattform von Reisenbauer Solution angebunden
- zahlreiche Bewirtschaftungsstrategien verfügbar
- weitere im Zulauf, Gespräche mit AnbieterInnen laufen

- Testmöglichkeit für Interessierte als Connectathon geplant

Storebility2Market



V2G Memory

Auswirkungen fehlender Interoperabilität



sospeso
&charge

DC PRO H



E3DC

DC PRO VW



Infypower

DC I-2



Ambibox

DC I-20



Mobilize

AC PRO



KEBA

AC



SigEnergy

I-20
DC I-2

Honda e

PRO H

Honda e:Ny

PRO H

ID Buzz
(2025)

-20 PRO VW
I-2

Renault R5

OB PRO Re

Skoda Enyaq
(2022)

I-2
PRO VW

KIA EV3

I-2

Skoda Elroq
(2025)

PRO VW I-2



Kontakt:

Kurt Leonhartsberger

Mobil 0676 970 1986

Mail: office@impeect.at



Kontakt:

Rita Schinagl

Tel. 02815/77 270-20

Mail: r.schinagl@sonnenplatz.at

WIR sind die V2G Alliance Austria!



Bist du schon Mitglied?

mehr Informationen unter www.v2g-alliance.at

LinkedIn

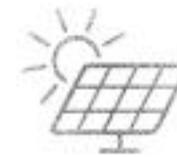
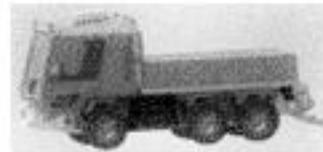


Accu4Vehicle&Grid

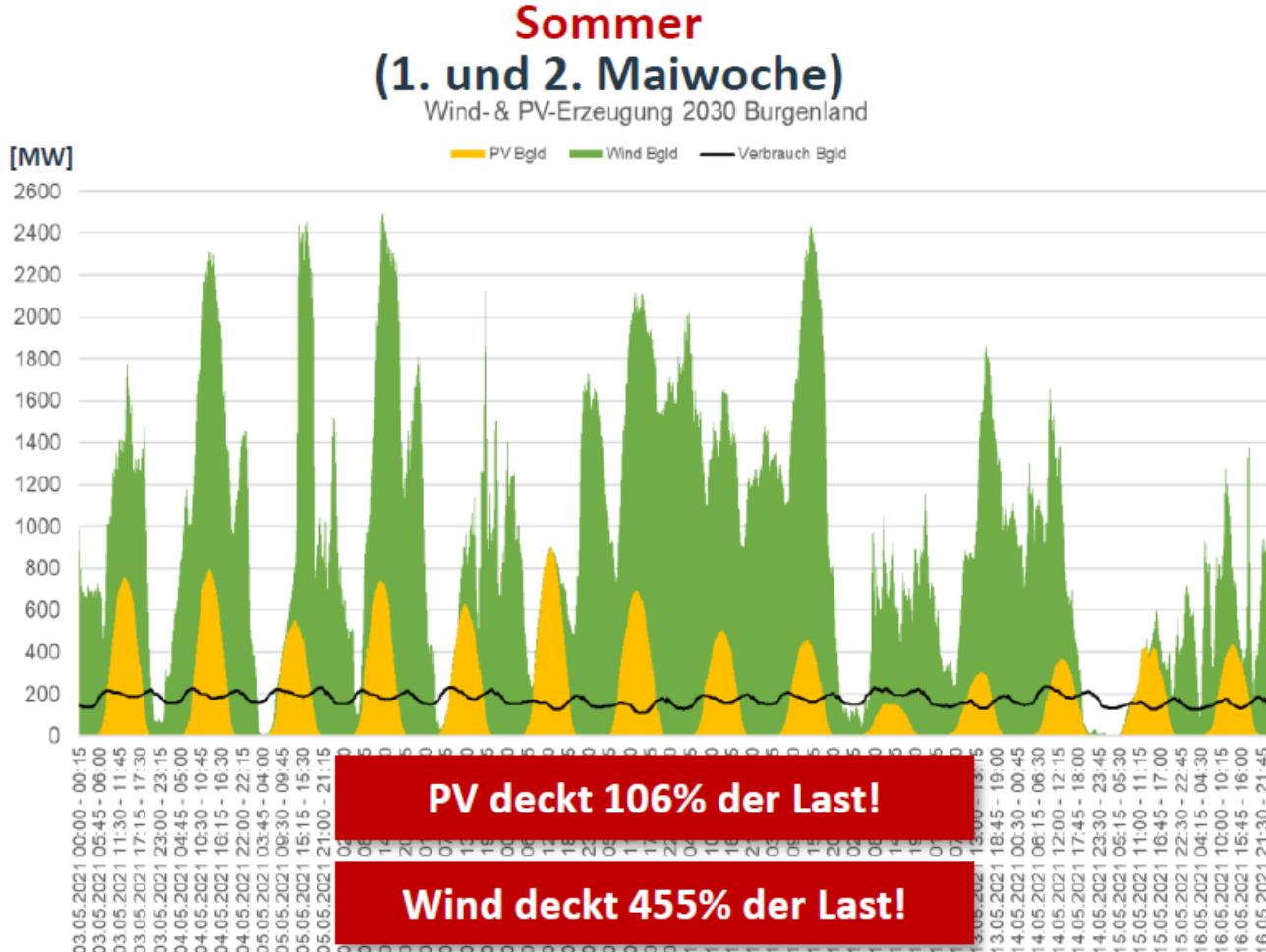
Development of a new multimodal battery infrastructure
for the grid-friendly integration of a commercial e-vehicle

24.11.2025

DI Georg Supper



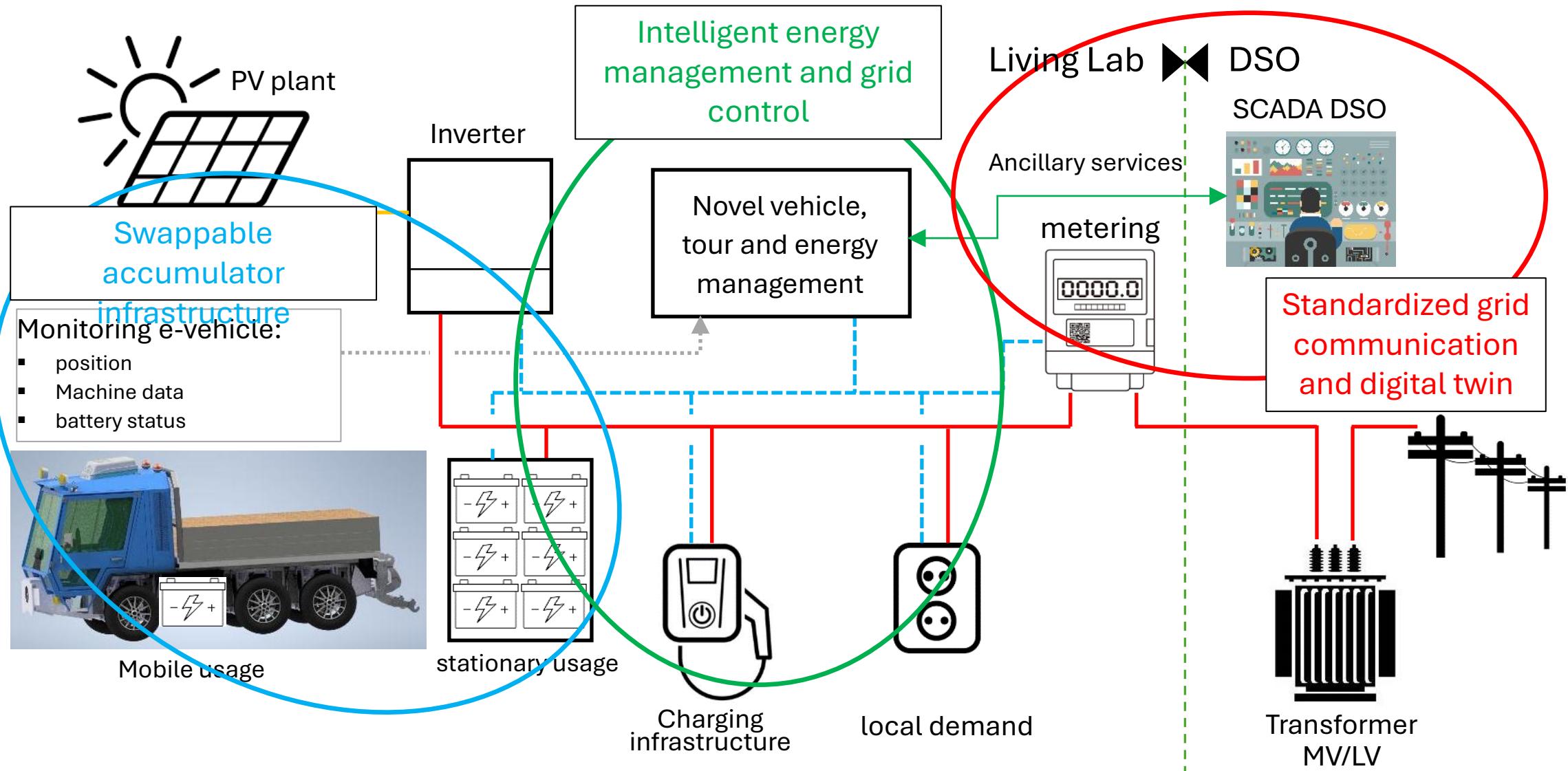
- EAG
 - Electricity on balance 100% renewable
 - + 27 TWh from renewables
- Electric grid 2030 (Österreich Energie 2020)
 - 3 Scenarios: EV10, EV30, PV2030
 - Grid reinforcement costs 11,5 - 14,9 Bn. €
- Local electric grid
 - High penetration of renewables
 - Congestion management
 - Increasing operational safety
 - Prevent curtailment PV
 - Peak shaving



Source: Pink, F. 2021: Das Übertragungsnetz zwischen Blackout und dem Wunsch nach 100% Erneuerbaren

Projektziele

Accu4Vehicle&Grid



Baudirektion Oberwart



Fig.: Spatial overview of the Living Lab at Baudirektion Süd in Oberwart

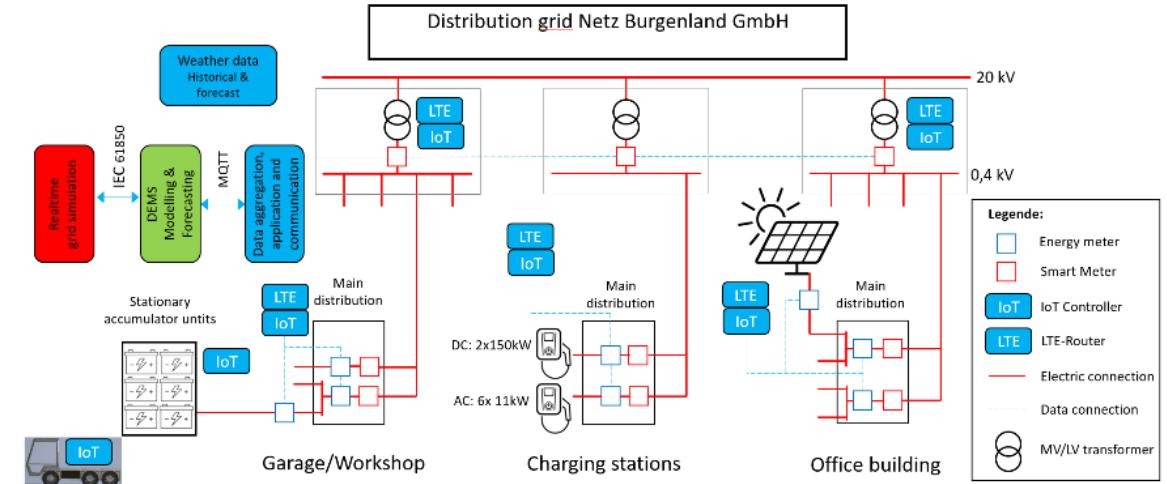


Fig.: Scheme of measurement and communication concept



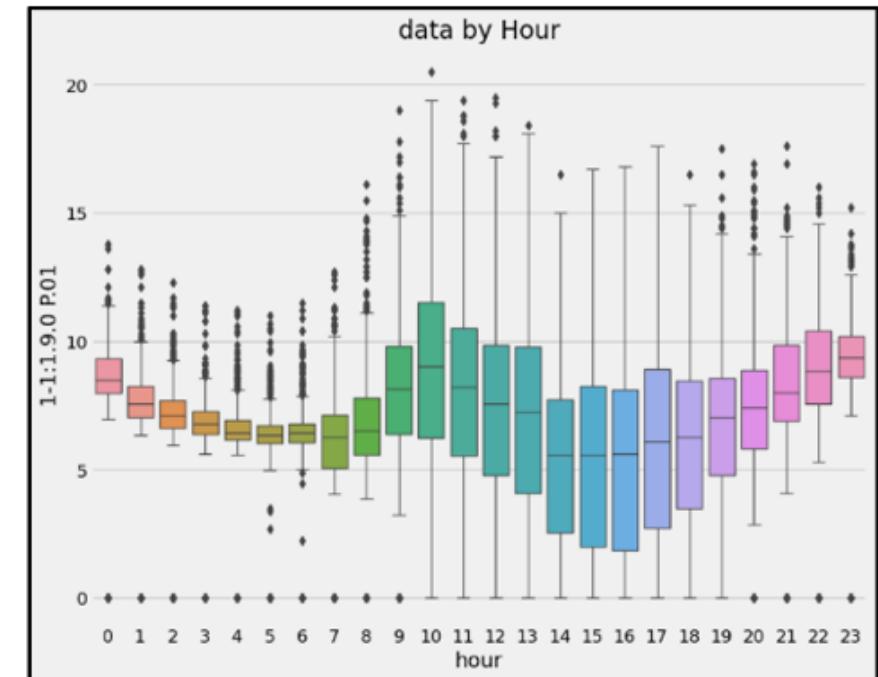
Fig.: Historical data from Active power office building (green) and kitchen (yellow) visualized in Grafana

Multimodales Akkusystem

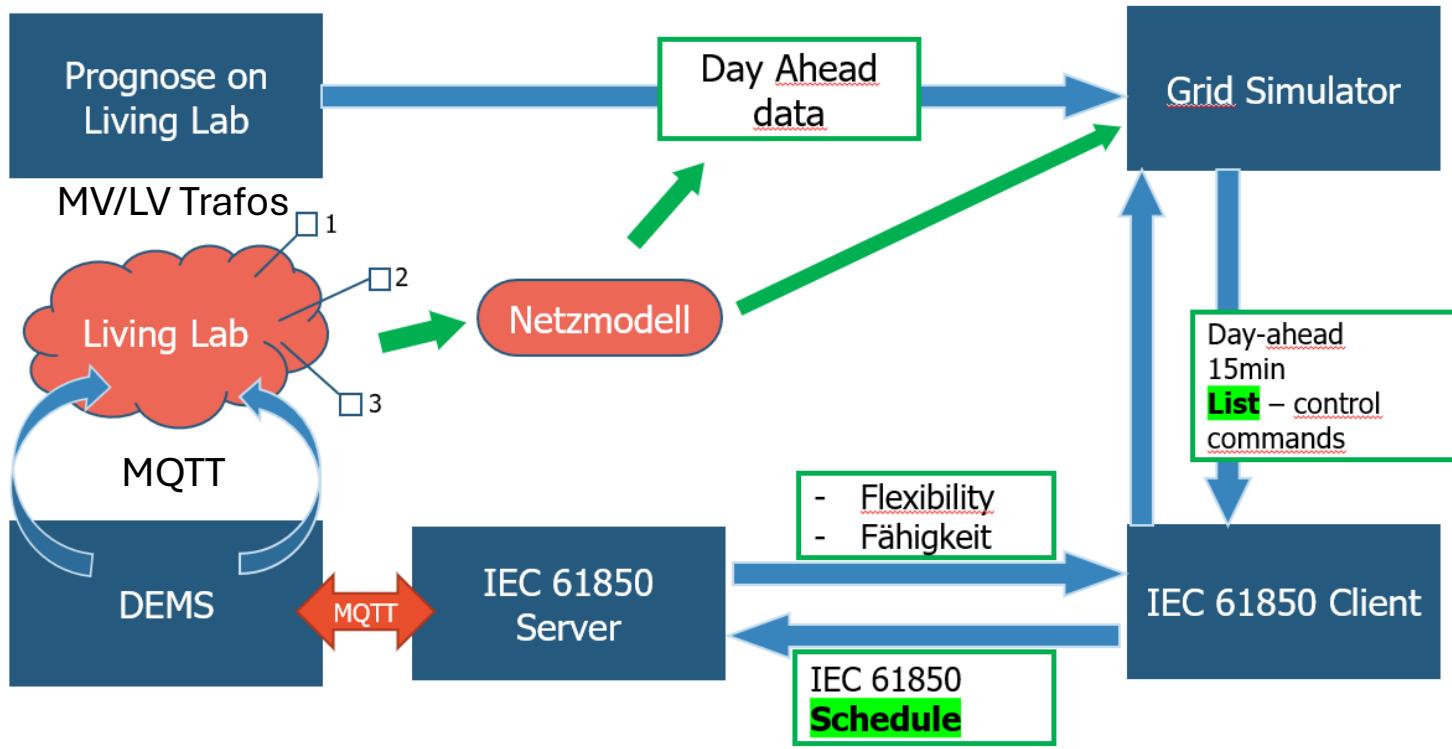


DEMS

Distributed energy management system

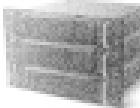
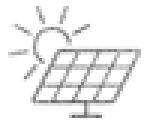


Standarisierte Datenkommunikation

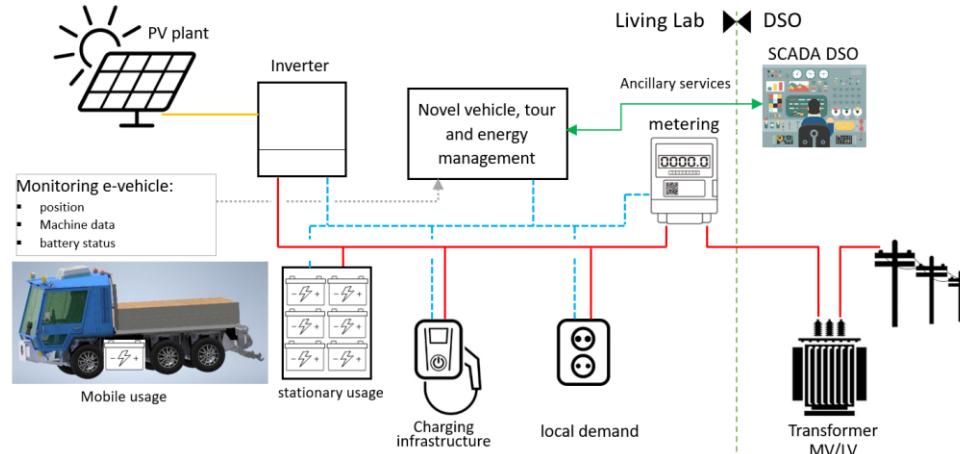


Funktionstests





Accu4Vehicle&Grid



Project Coordinator

Dipl.-Ing. Georg Supper

Department Energie und Umwelt

+43 5 7705-4159

georg.supper@hochschule-burgenland.at

www.hochschule-burgenland.at

Project Partners





DECISION-MAKING AND DATA-PROCESSING METHODS FOR VEHICLE-TO-HOME POWER FLOW MANAGEMENT

JÜRGEN SCHERER
SILICON AUSTRIA LABS



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



Member of
UAR INNOVATION
NETWORK

BACKGROUND AND MOTIVATION

☰ **DIVERGENT** project supported by the FFG (FFG-No 908601):

- ☰ Project schedule: **01.10.2023 – 30.09.2025**
- ☰ Successor FFG project **EDISON**: decentralized optimization for **Virtual Power Plants** (ends 09.2028)

☰ **Background:**

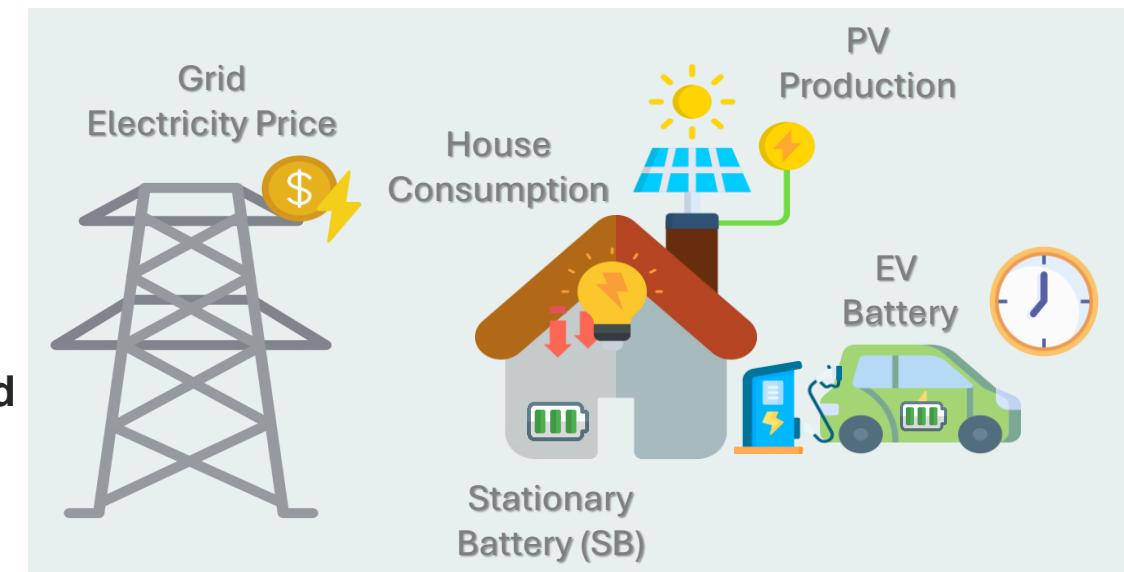
- ☰ Increasing adoption of **electric vehicles (EVs)**
- ☰ Increasing adoption of **renewable sources**, like photovoltaic (**PV**) panels on residential buildings

☰ **Challenges:**

- ☰ EVs charging increases **grid load** during **peak demand**
- ☰ PV (renewable) energy production is **less predictable**

☰ **Opportunities:**

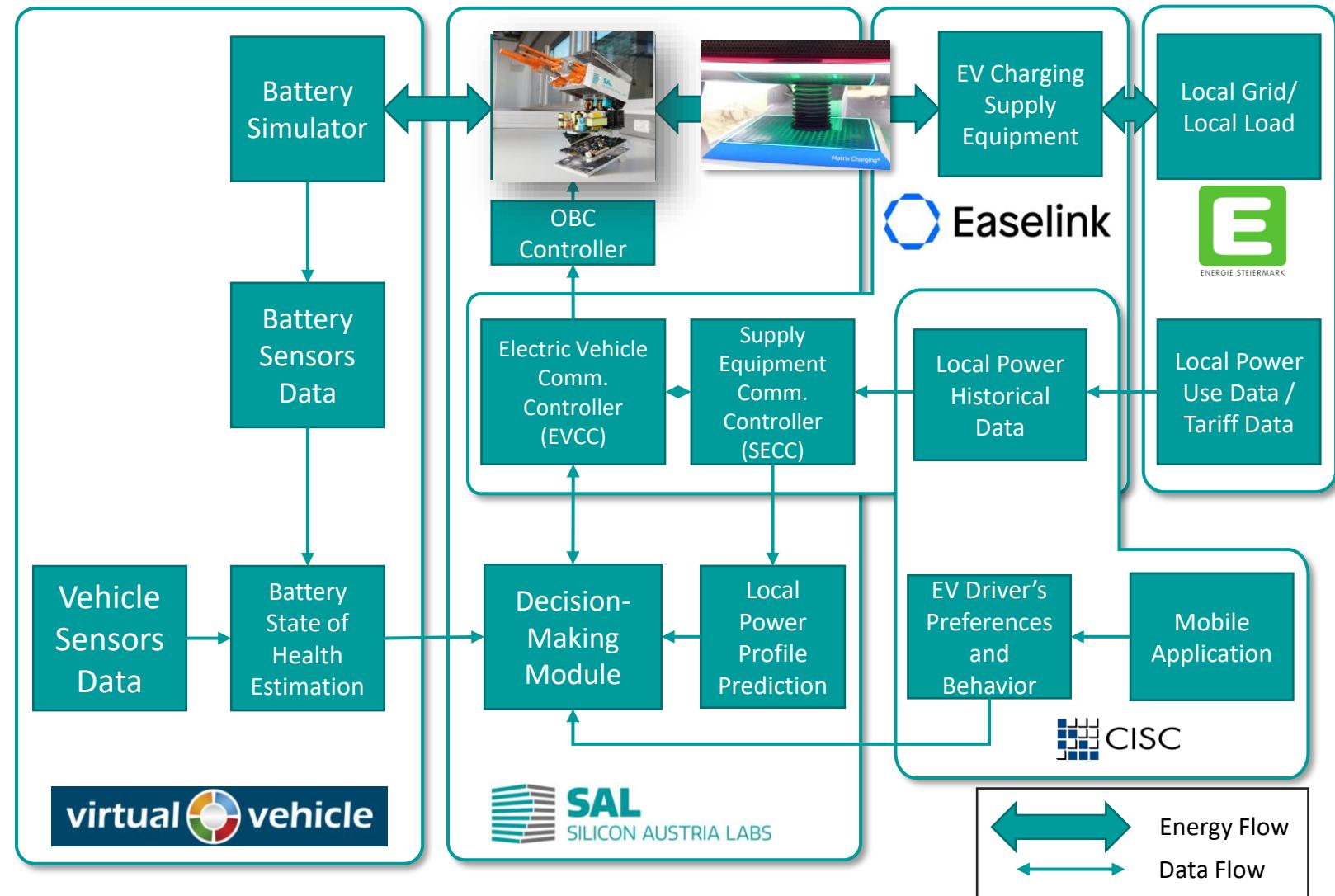
- ☰ EVs as **additional distributed storage systems**, **support grid stability**
- ☰ Energy management can **reduce costs for users**



DIVERGENT: GOALS AND SOLUTION

Project goals:

- ☰ Develop **decision-making** methods and algorithms to support smart bidirectional charging of EVs
- ☰ Investigate bidirectional charging influence on the **battery state of health** (SoH) and lifetime
- ☰ Implement a smart bidirectional automated AC charging system **demonstrator**





CHARGE CONTROL WITH REINFORCEMENT LEARNING

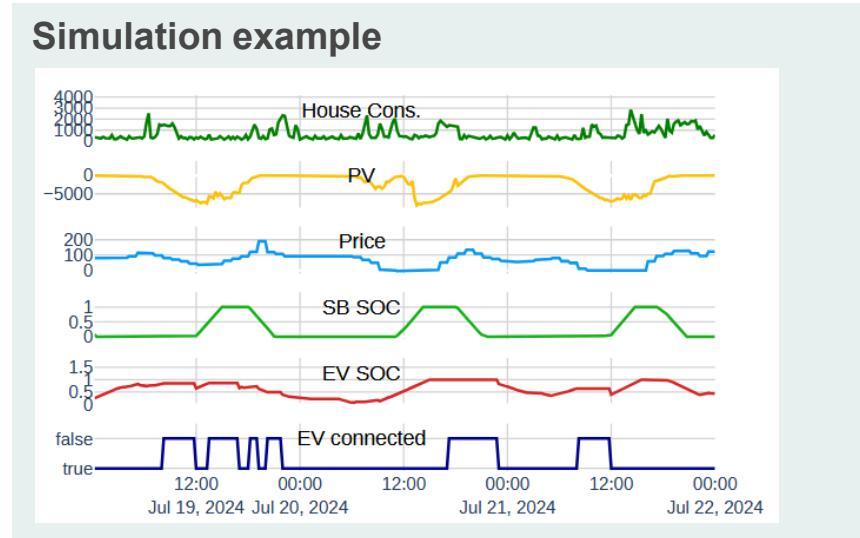
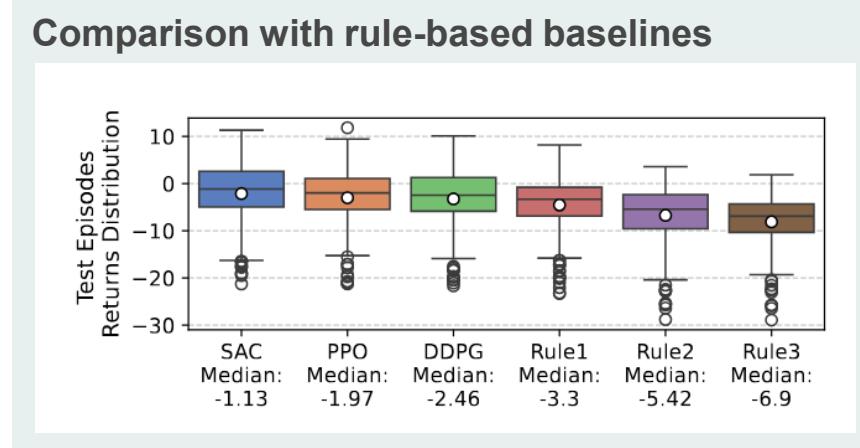
Reinforcement learning agent:

- ≡ Controls EV/stationary battery **dis-/charge powers**
- ≡ Considers **energy price, EV range anxiety, and battery cycle degradation**
- ≡ Train with simulator (SAC/PPO/DDPG)
- ≡ Deploy on laboratory demonstrator (ISO 15118)

Some results:

- ≡ Rule-based baselines charge at specific times of low expected energy prices
- ≡ Agent tends to **charge during low prices, discharge during high prices**
- ≡ Higher returns correlates with episodes that show **high PV production, low consumption, lower prices**
- ≡ **Sweet spot** of EV battery capacity

- Gei et al., *Electric Vehicle Bidirectional Charging Control with Deep Reinforcement Learning*, ICECET 2025
<https://opensource.silicon-austria.com/schererj/drl-hems>





Fragerunde: Block 3

SCIENCE BRUNCH: Innovative Speicherlösungen - Schlüsseltechnologien für eine nachhaltige Energieversorgung

SCIENCE
BRUNCH
www.klimafonds.gv.at



Danke für Ihre Teilnahme!

 Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

 Bundesministerium
Wirtschaft, Energie
und Tourismus

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft

 Bundesministerium
Finanzen

Veranstaltungstipp



Highlights aus Forschung und Innovation im Green Energy Lab

27.11.2025, 09:30 – 19:00 Uhr

FlexRaum im Nordbahnhofviertel (Wohnprojekt Wien),
Krakauer Straße 19, 1020 Wien

