



2nd life Pufferspeicher gestützte Schnellladeinfrastruktur

Audi AG | E. Hammer | Campus Sursee 22.11.2023



2nd life Pufferspeicher gestützte Schnellladeinfrastruktur



1

Was steckt hinter dem „Audi charging hub“

2

Warum Schnellladeinfrastruktur mit 2nd life Pufferspeicher?

3

Energiesystemintegration & Speicherbewirtschaftung

Was steckt hinter dem Audi charging hub?

Herausforderung Mobilitätswende



Mobilitätswende

Ausschließlich emissionsfreie
Fahrzeuge nach 2035 (EU)

Klare Strategie Richtung BEV



Ladeinfrastruktur

Ladeinfrastrukturausbau wird
durch das ohnehin schon
zunehmend belastete Stromnetz
eingeschränkt (BNetzA)

HPC-Hubs sind Teillösung für das
Ladeinfrastruktur Problem
(Masterplan Ladeinfrastruktur)

 **Ladeinfrastruktur als
Hindernis für BEV-
Umstieg**

 **Insbesondere im
urbanen Raum mangelt
es an HPC Infrastruktur**

batteriegestützte HPC-Ladeinfrastruktur



**Kann das Stromnetz entlasten &
sinnvolle Nutzung von 2nd Life
Batterien**

**Ermöglicht den Ausbau im
urbanen Raum an
Niederspannungs-Anschlüssen**

**Kann als Heimplade-Ersatz und für
Peak-Zeiten dienen & so den BEV
Hochlauf unterstützen**

Was steckt hinter dem Audi charging hub?

Fokus: Ladeerlebnis



Laden heute

- > Säulenverfügbarkeit „Zufall“
- > Laden vor Ort häufig unkomfortabel
- > Ladezeit meist „verlorene“ Zeit
- > Ladedauer schwer prognostizierbar aufgrund bspw. Leistungsshare an Ladeparks



unser Anspruch

- > Reservierungsfunktion für Audi Kunden, generell nutzbar für alle Fahrzeugmarken
- > Lademöglichkeiten inkl. Schwenkarm, Überdachung, Beleuchtung & barrierearm
- > Lounge für Standorte ohne relevante Services in Umgebung inkl. Toiletten, Snackautomaten, Arbeitsplätzen & weiteren Services
- > Keine Limitierung durch Netzleistung aufgrund 2nd life Batteriespeicher

Audi charging hub

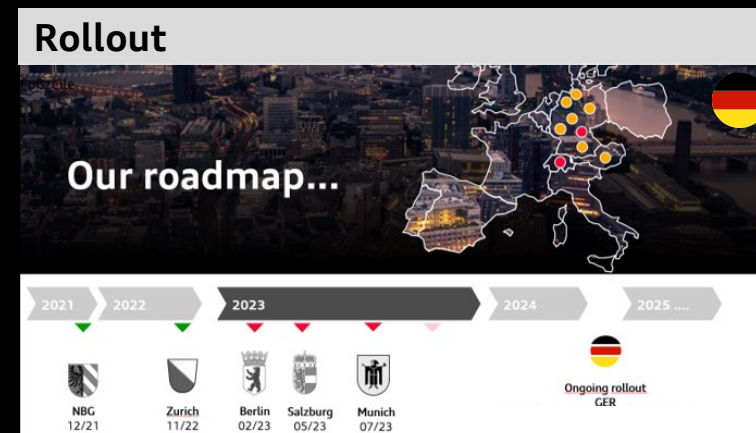
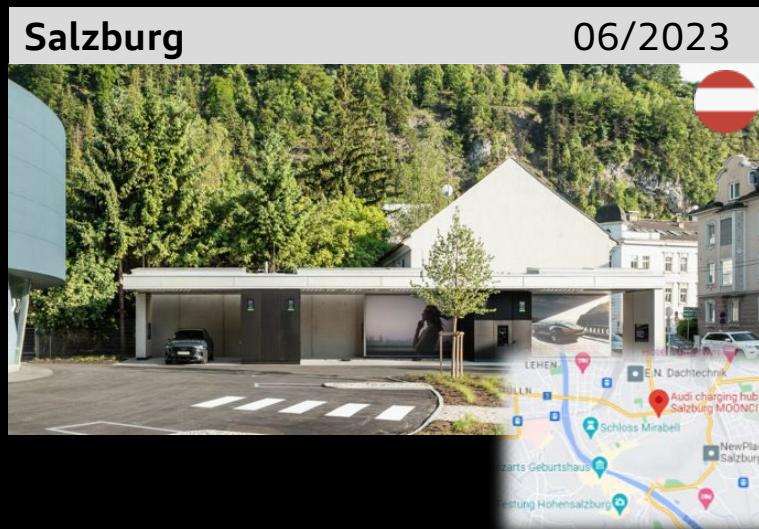
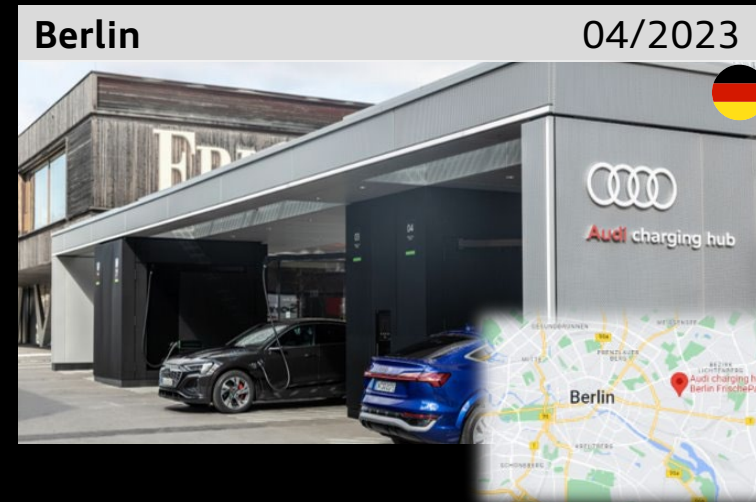
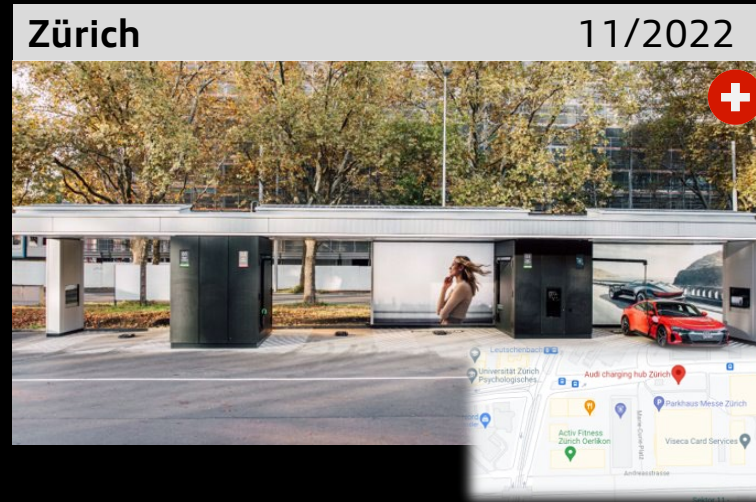


Ladeleistung

Planbarkeit

Ladeweile beheben

Was steckt hinter dem Audi charging hub? Status Quo



Warum Schnellladeinfrastruktur mit 2nd life Pufferspeicher?

Ziele Audi charging hub



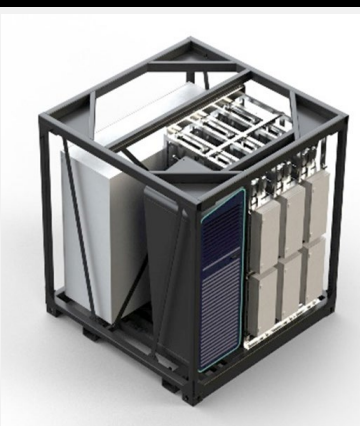
- > Ladeleistung >> Netzanschluss
- > schneller Aufbau
- > Speicherbewirtschaftungsstrategie bezogen auf Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit



- > Derzeit 5 Standorte live (mehr geplant)
- > 1 Standort mit Lounge, 4 kleinere ohne



Enabler Audi Power Cube



PowerCube

ACH Nürnberg

- 2.450 kWh Batteriespeicher
- bis 320kW je Ladestation (3x)
- 200 kW Netzanschluss

4x 4CL BER/SZB/ZHR/MUC, je

- 1.050 kWh Batteriespeicher
- bis 320kW je Ladestation (je 2x)
- ~ je 170kW Netzanschluss

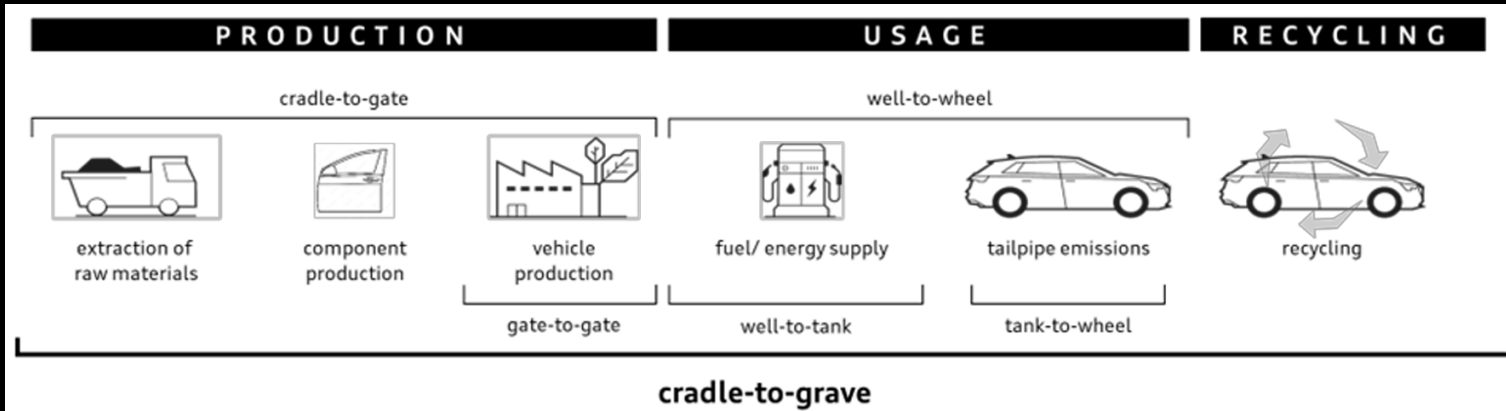
Audi charging hub Network - heute

- 6.650 kWh Batteriespeicher
- 3.520 kW Ladeleistung
- ~ 880kW Netzanschluss

Warum Schnellladeinfrastruktur mit 2nd life Pufferspeicher?

Exkurs Umweltbilanz

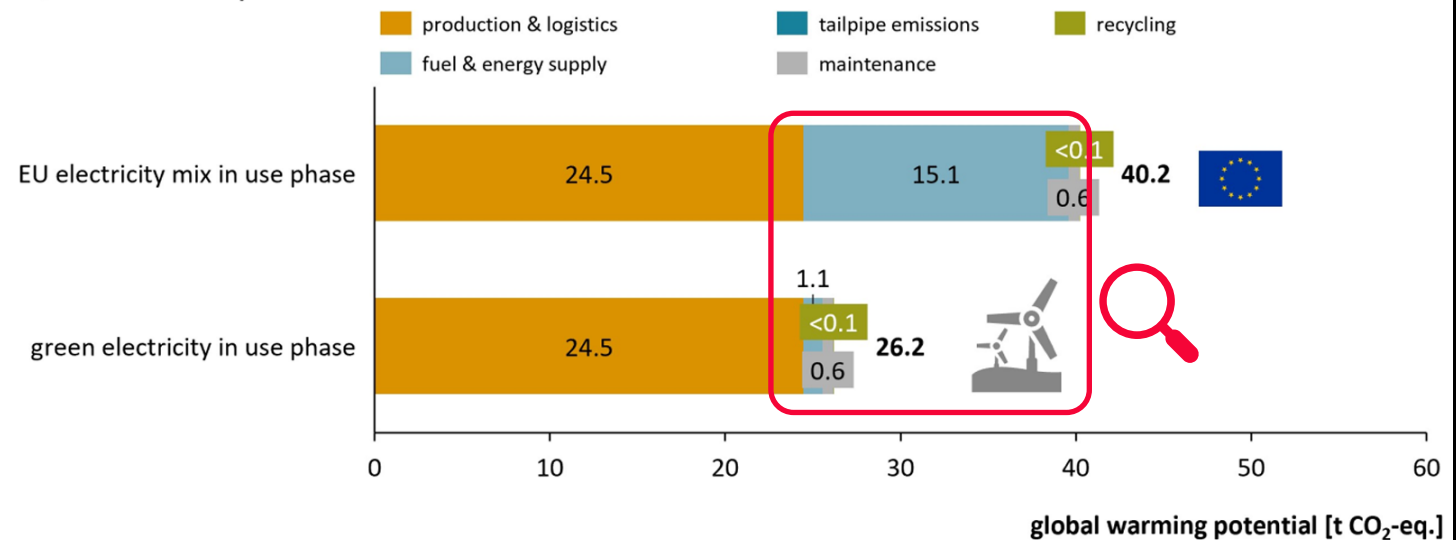
> Umweltbilanz über gesamten Lebenszyklus



> Herkunft des Energieträgers in Nutzungsphase größter Hebel

→ **Bisanforderung:** konsequente Grünstromversorgung von Elektroautos

Audi Q8 55 e-tron quattro*



* Audi Q8 55 e-tron quattro advanced: combined electric power consumption in kWh/100 km: 24.4 - 20.6 (WLTP); combined CO₂-emissions in g/km: 0 (WLTP). Consumption and emission values are only available according to WLTP and not according to NEDC for these vehicles.

Energiesystemintegration & Speicherbewirtschaftung

Spotmarktschaffung

01

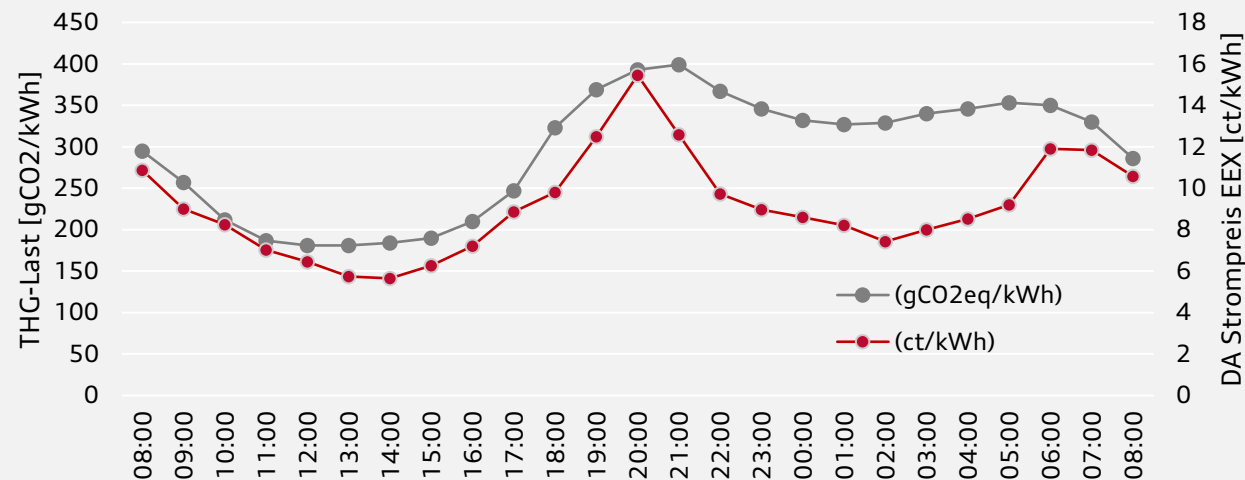
Suche nach günstigsten
Nachladezeiten

CO₂ THG-Last Strom

02

Erneuerbare Erzeugungsanlagen
haben die geringsten Grenzkosten

Korrelation Börsenstrompreis zur THG-Last (Beispieltag)



Korrelation Beschaffungs- optimierung & Nachhaltigkeit des Ladestroms

- › Kernherausforderung der Energiewende: Erzeugung und Verbrauch zu jeder Zeit übereinbringen
- › Entkoppelter Handel physikalischer Eigenschaft von Herkunftsnachweisen und damit meist keine Sicherstellung Zeitgleichheit
- › Beschaffungsoptimierung am Spotmarkt aus wirtschaftlicher Sicht korreliert mit der THG-Last, zusätzlich zur Sicherstellung Grünstrom über HKN mit strengem Kriterienkatalog
- › „Beladung“ Batteriespeicher zeitlich entkoppelt von „Fahrzeugladen“

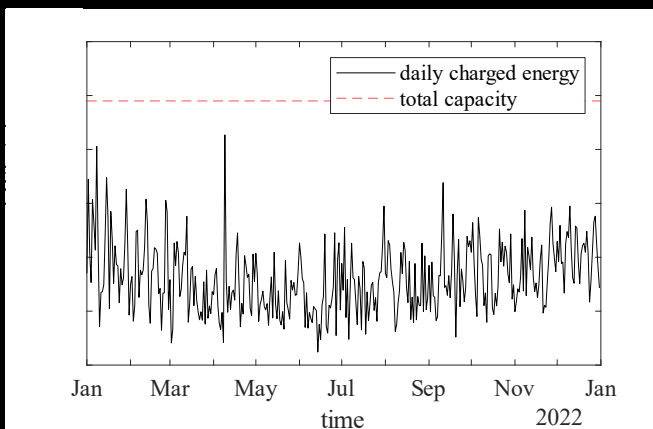
Energiesystemintegration & Speicherbewirtschaftung

Flexibilität

01

„Fahrzeuginladen“ zu „Nachladen Speicher“ zeitlich entkoppelt

→ Delta Kapazität als Flexibilität



Volatilität Strompreis

02

Preisschwankungen im Strommarkt

Preisunterschiede zwischen Höchst- und Niedrigstgeboten im Intraday-Continuous Markt nehmen seit Jahren kontinuierlich zu

Überlegungen zur Vermarktung Audi charging hubs am Spotmarkt

- > Energiebedarf über Prognose auf Basis standortbezogener Realdaten → Flexibilitätsbestimmung
- > Pooling im Rahmen eines virtuellen Kraftwerks ermöglicht Absicherung ggü. Prognose- / Beschaffungsrisiken
- > **Wirtschaftliches Potenzial abhängig von:**
 - > Prognosegüte
 - > Schnelligkeit
 - > Anlagenregelung

Kernaussagen

1. Batteriegestützte Schnellladeinfrastruktur leistet einen Beitrag zum Ausbau der Ladeinfrastruktur und kann helfen, Schnellladen netzverträglicher und an Standorten mit Netzengpässen umzusetzen
2. Erneuerbarer Strom ist wichtigster Hebel zur Reduktion der THG-Emissionen in der Elektromobilität
3. Die Korrelation zwischen Strompreis im Kurzfristhandel und erneuerbarem Erzeugungsanteil im Energiesystem setzt auch „systemisch richtige“ Anreize, die für eine spotmarktbasierte Strombeschaffungsstrategie sprechen

Vielen Dank