



DASH Metallhydrid Speicher

Die sichere, kostengünstige und effiziente Speicherung von H₂

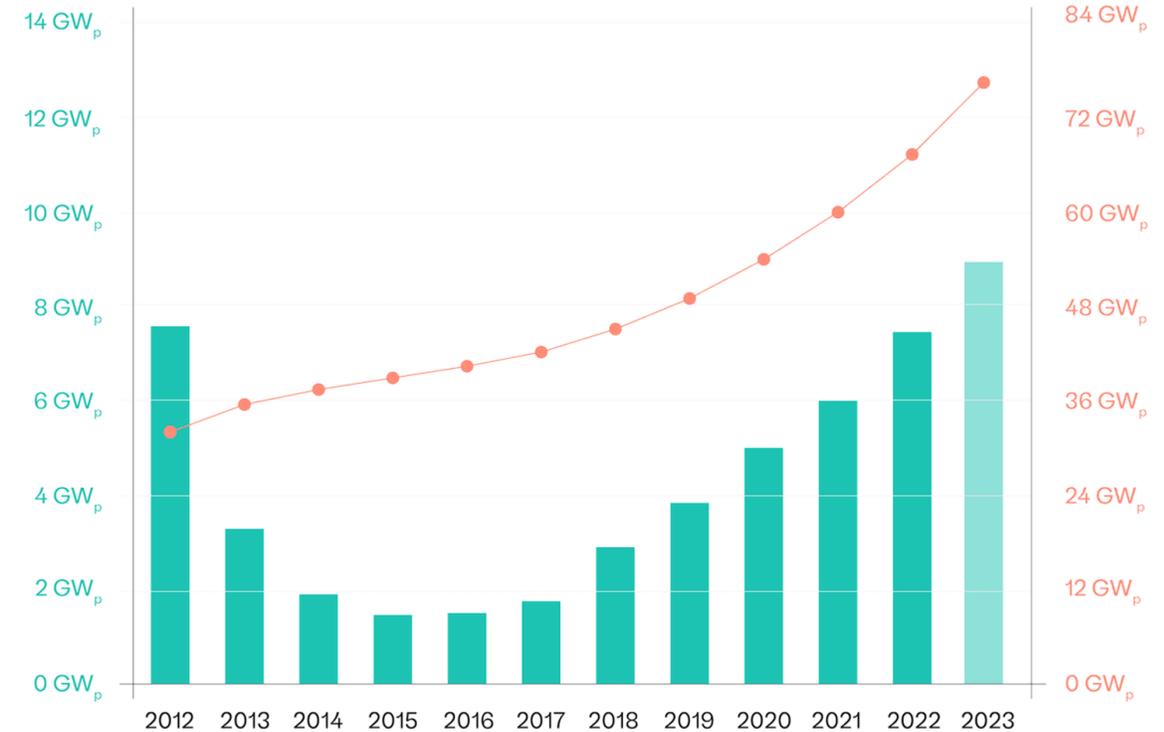
Noris Gallandat (GRZ Technologies AG)
Guido Eckenwalder (fischer Power Solutions GmbH)

14. März, 2024

fischer
Power Solutions
Germany

grz:
TECHNOLOGIES

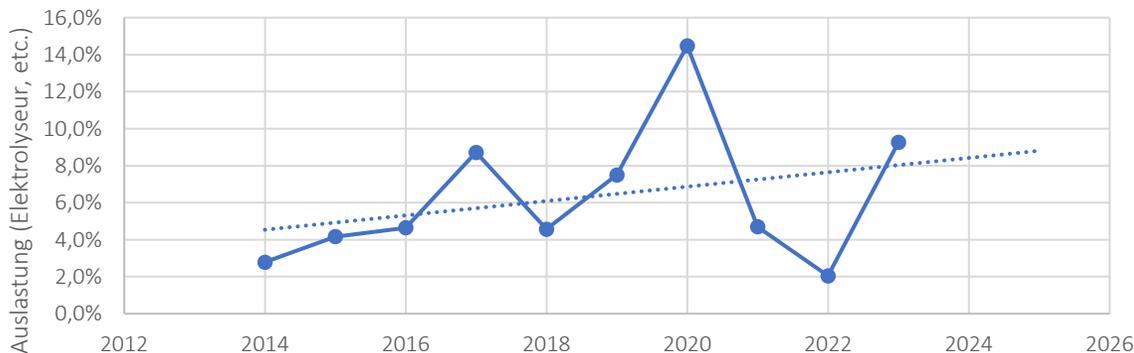
- PV-Zubau in Deutschland:
 - 2012: Bisheriger Rekord mit +8 GW
 - 2023: Neuer Rekord mit **+10.1 GW**
- Die PV-Neuinstallationen von 2023 alleine entsprechen **ca. 13% der maximalen Stromproduktion in Deutschland (75.6 GW)**
- Die Auswirkung auf die Strompreise wurde bisher teilweise gedämpft durch flexible Verbraucher (Pumpspeicher, ca. 7 GW, Export etc.) Ein Auslaufen dieses Effektes ist absehbar



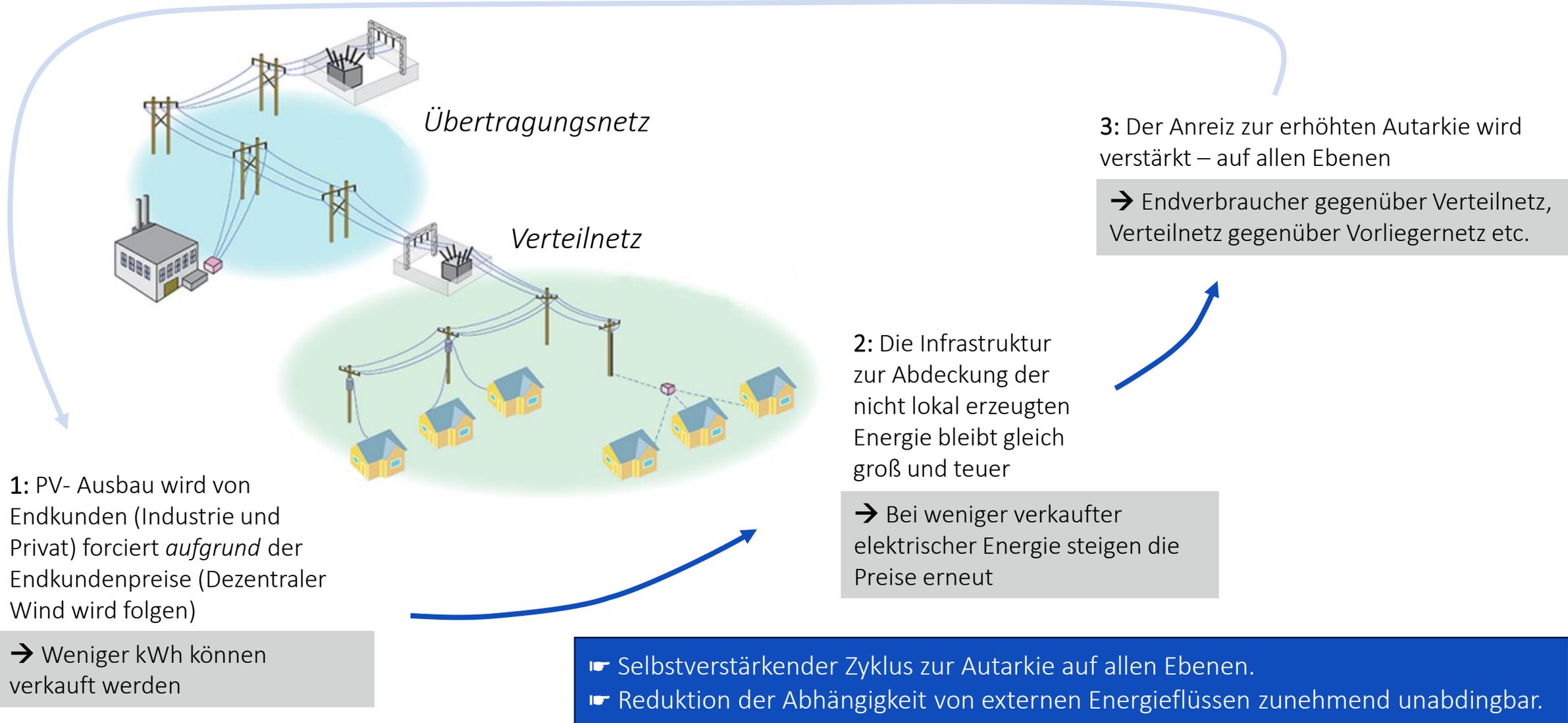
● jährlich neu gemeldete PV-Leistung ● Kumuliert gemeldete PV-Leistung

Quelle: Bundesnetzagentur, BSW-Solar, enervis PV-Datensatz; Stand 09/2023,

Maximale Auslastung zu mittleren Kosten von EUR 0 / MWh



☛ Es kann immer länger zu Nullkosten Strom verbraucht werden.
☛ PV-Strom kann bald nicht mehr verkauft werden.



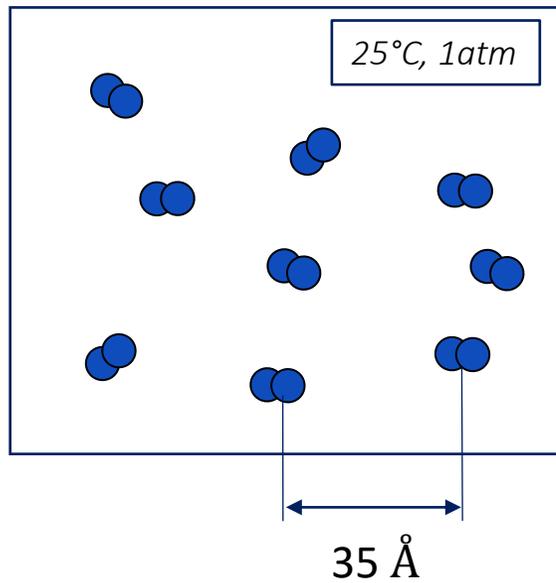
- Ökonomisch und ökologisch sinnvolle **Verwertung lokaler Überschüsse**
- Erhöhung der eigenen Autarkie zur **Reduktion der Abhängigkeit** von extrinsischen Preismechanismen
- Bei sinkender Endkundennachfrage während PV-Zeiten wirtschaftliches Arbeiten gewährleisten



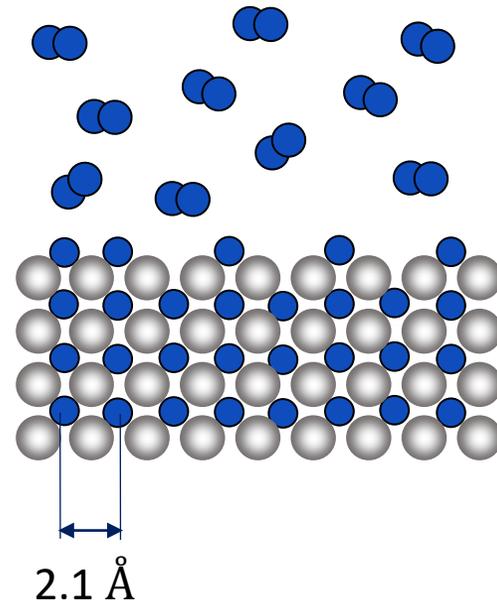
Die Speicherung der Überschüsse vor Ort in der Stadt ist notwendig für den zukunftsfähigen Betrieb.

Absorption von Wasserstoff & Bildung eines Metallhydrides

Hydrogen Molecule



Metal Hydride

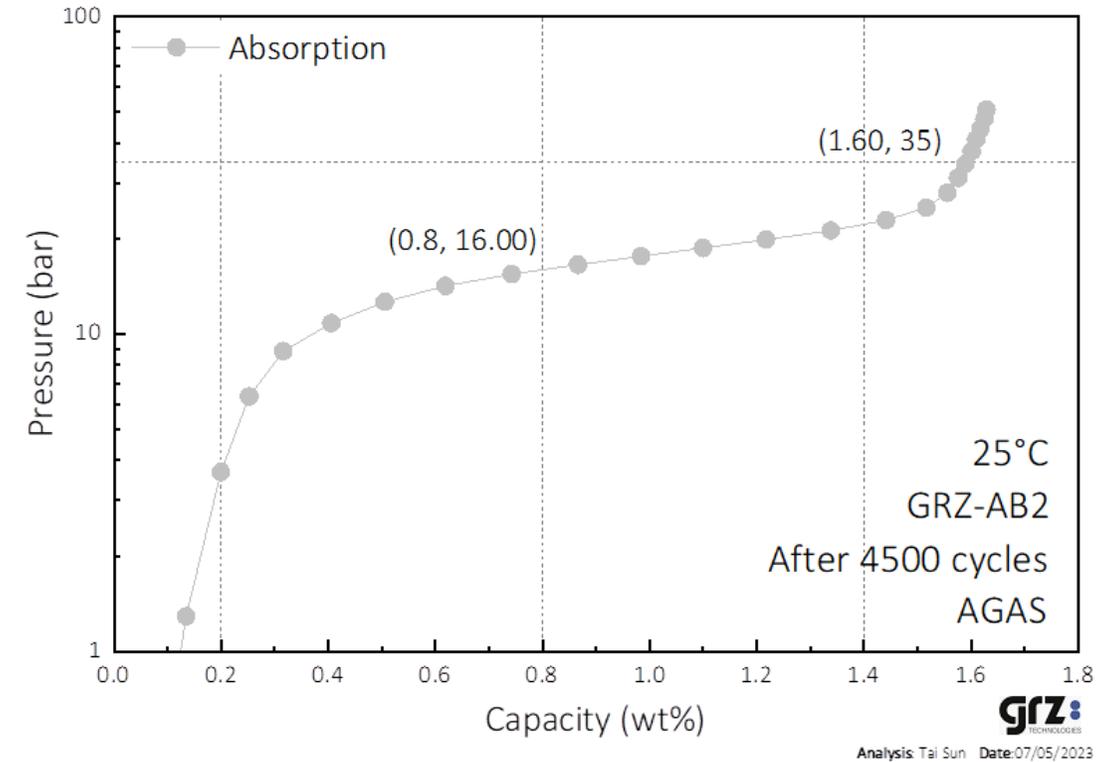
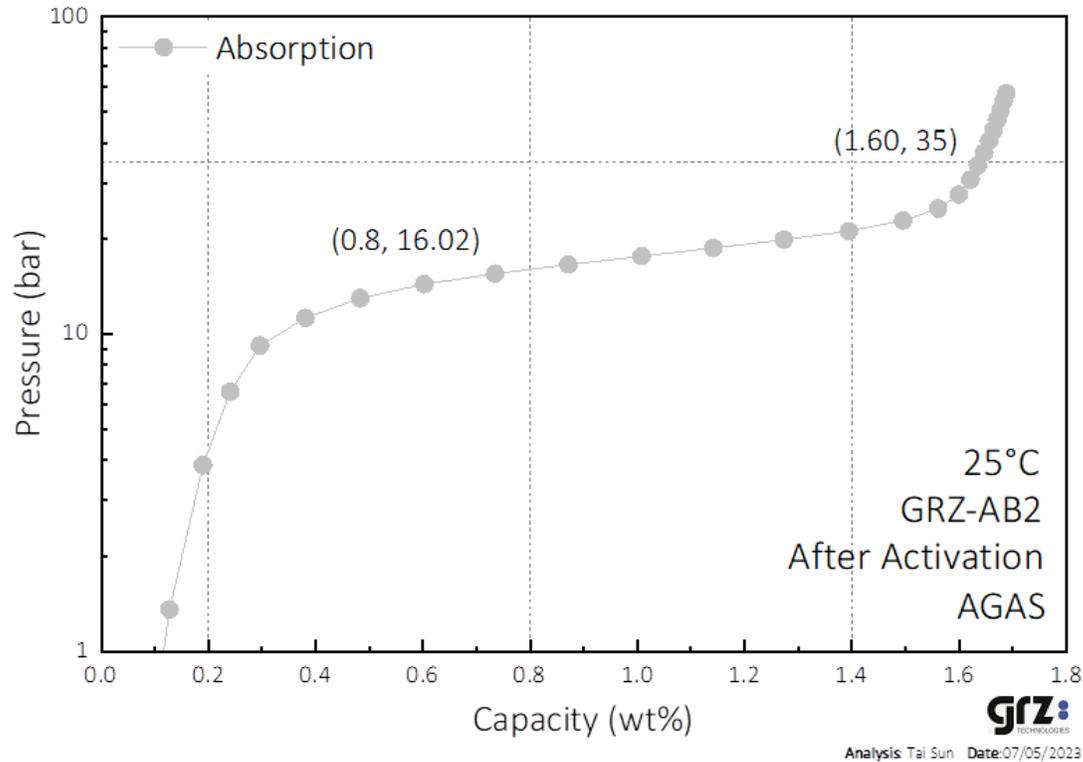


Factor 16.6 in Distance = Factor 2300 in Volume



Ph. Mauron, M. Biemann, A. Züttel EMPA, Switzerland

Reversible Ab- und Desorption von H₂ in Metallhydriden



- Die Absorption/Desorption Reaktion ist 100% reversibel und ermöglicht eine lange Lebenszeit des Systems ohne Reduktion der Speicherkapazität

Möglichkeiten der H₂-Speicherung

	Gas unter Druck (≈35 bar)	Gas unter Druck (>200 bar)	Flüssig	Festkörper
				
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> Kein Kompressor erforderlich Gut verfügbar Moderate Drücke 	<ul style="list-style-type: none"> Hohe volumetrische Dichte bei hohen Drücken (700 bar) 	<ul style="list-style-type: none"> Hohe volumetrische Dichte Gut skalierbar 	<ul style="list-style-type: none"> Sehr hohe volumetrische Dichte Exzellente Sicherheitseigenschaften Kein Kompressor erforderlich Keine Energieverluste
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> Grosses Volumen Nicht gesamte Kapazität nutzbar Einschränkungen aufgrund von Sicherheitsaspekten 	<ul style="list-style-type: none"> Energieverluste bei der Kompression Einschränkungen aufgrund von Sicherheitsaspekten Kompressor erforderlich Nicht gesamte Kapazität nutzbar 	<ul style="list-style-type: none"> Energieverluste bei Verflüssigung Technische Komplexität: Verdampfung, durchgehende Kühlung erforderlich etc. Einschränkungen aufgrund von Sicherheitsaspekten 	<ul style="list-style-type: none"> Tiefere gravimetrische Dichte

DASH Power: Eine innovative Möglichkeit, Energie zu speichern



Product-Nr.	Electrical Power (Peak, kW _e)	Electrical Power (Continuous, kW _e)	Storage Capacity (MWh _e)
DASH-175-900	175	75	0.9
DASH-260-1800	260	160	1.8
DASH-400-2700	400	240	2.7
DASH-500-3500	500	320	3.5
DASH-500-4500	500	320	4.5

DASH Storage als Pufferspeicher von Elektrolyse



200 kg_{H₂} Speichereinheit direkt ab Elektrolyseur (keine Verdichtung!)

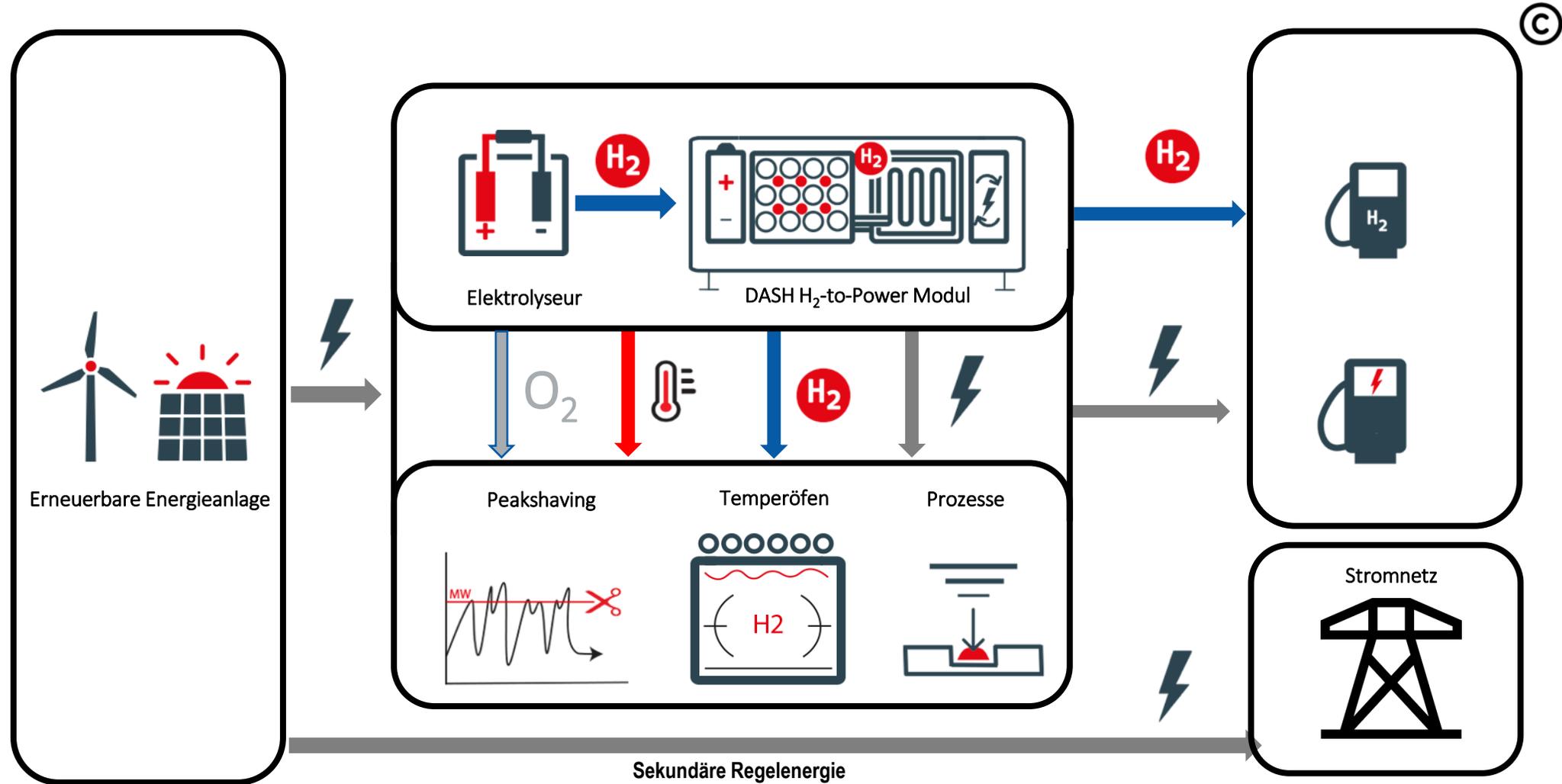
DASH Power für Spitzenstrom



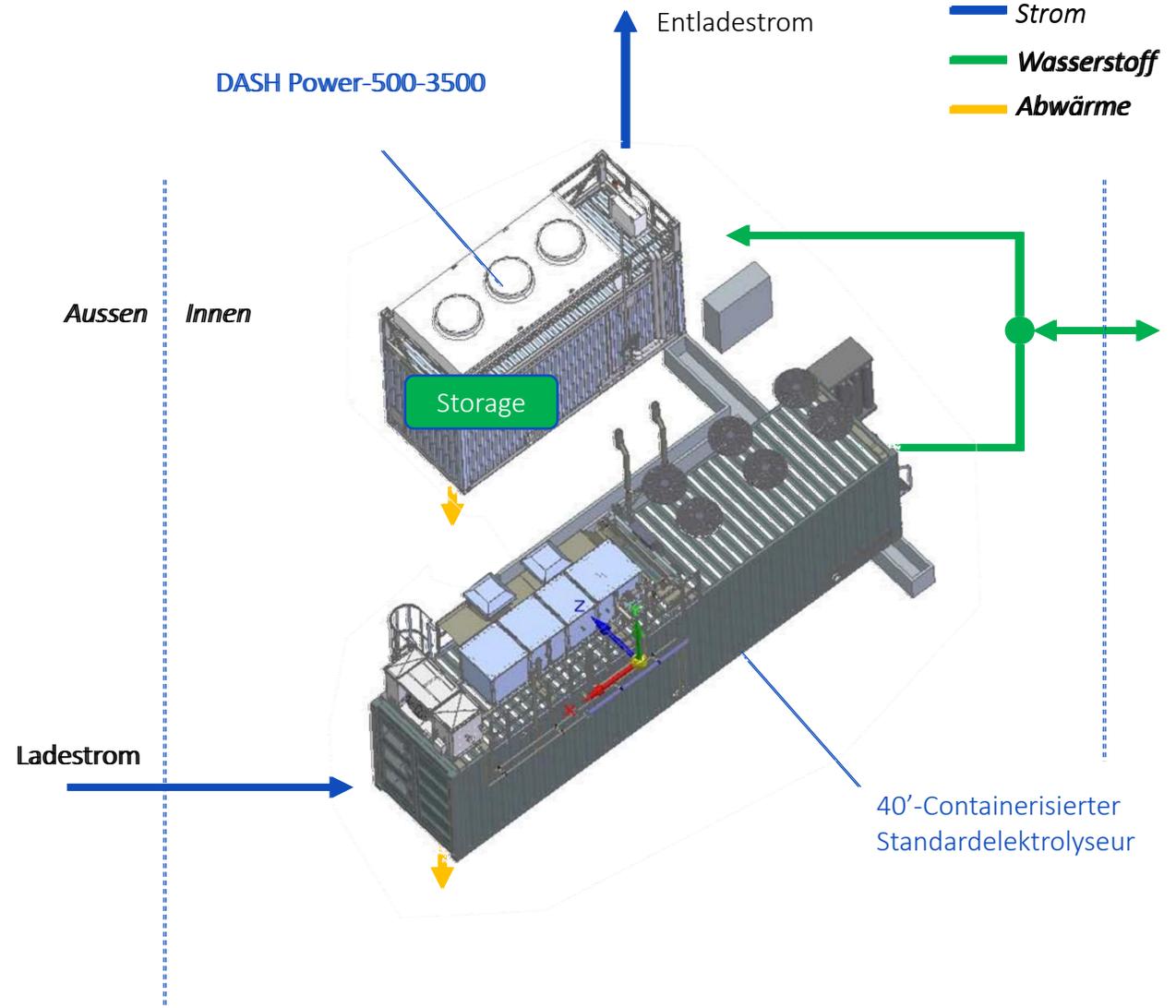
DASH Power für die Speicherung von Solarer Energie

- DASH-500-3500:
 - 500 kW peak power
 - 3.5 MWh_e storage capacity



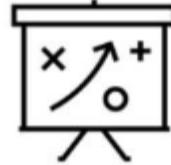


- Installation zusammen mit einem 40ft-ISO Elektrolyseur (1 MW Leistung)
- Funktionen:
 - Stromproduktion
 - Wasserstoffzufuhr
 - Direkte Wasserstoffverwendung
 - Abwärmenutzung
- Modular und erweiterbar
- Verschiebbar

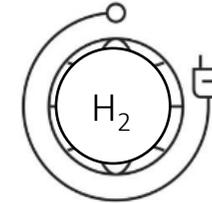




Dezentrale Energie-Speichermöglichkeiten werden geschaffen



Regionale Energieversorger schaffen sich neue Geschäftsmodelle



wasserstoffbasierte Stromspeicherung erzeugt ökologischer und ökonomischer Ausgleich im Strommarkt



Wasserstoffwirtschaft wird dadurch dezentralen Ansatz einen «Push-Effekt» erhalten



sichere Anlagentechnik für Wasserstoff auch in Wohn- und Gewerbegebieten



Sektorenkopplung durch Nutzung bzw. Abgabe von Wärme möglich.



Newsletter

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!

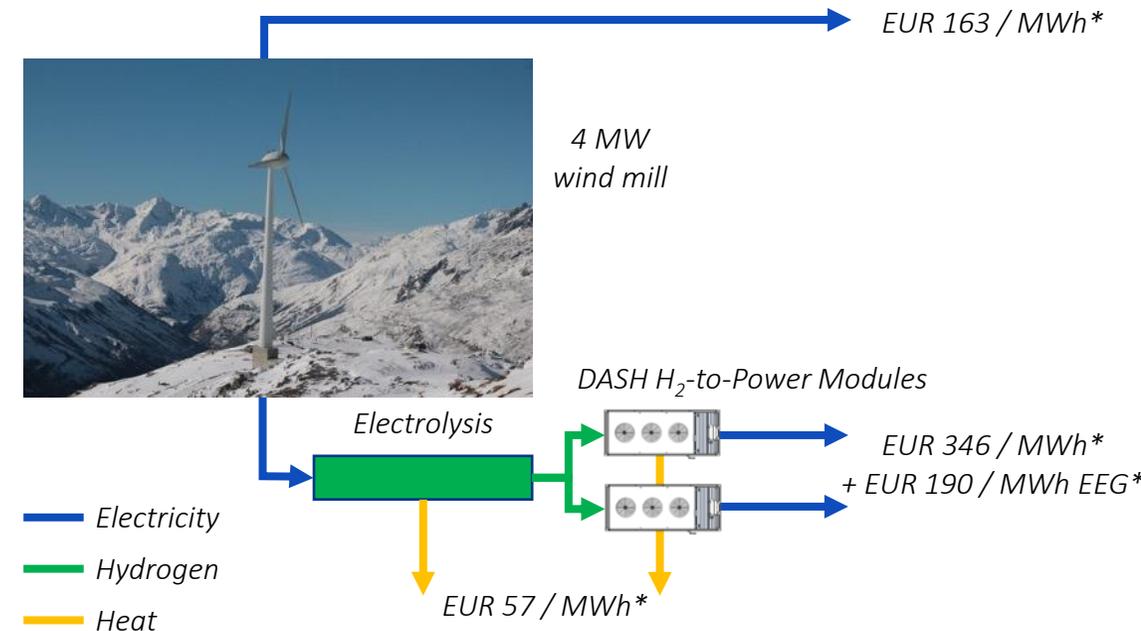
Kontakt:
Guido Eckenwalder
guido.eckenwalder@fischer-group.com



Business Case DASH: H₂-based Energy Storage in Germany (EEG)

- The revision of the German renewable-energy law (EEG) foresees subsidies that exactly fit GRZ's hydrogen-based energy storage
- The first auction of subsidies will take place on December 15, 2023 (400 MW of installed power)
- It is likely that the scheme will allow for an attractive business case
- GRZ is actively working with different potential clients in Germany on the development of projects to place bid at the auction

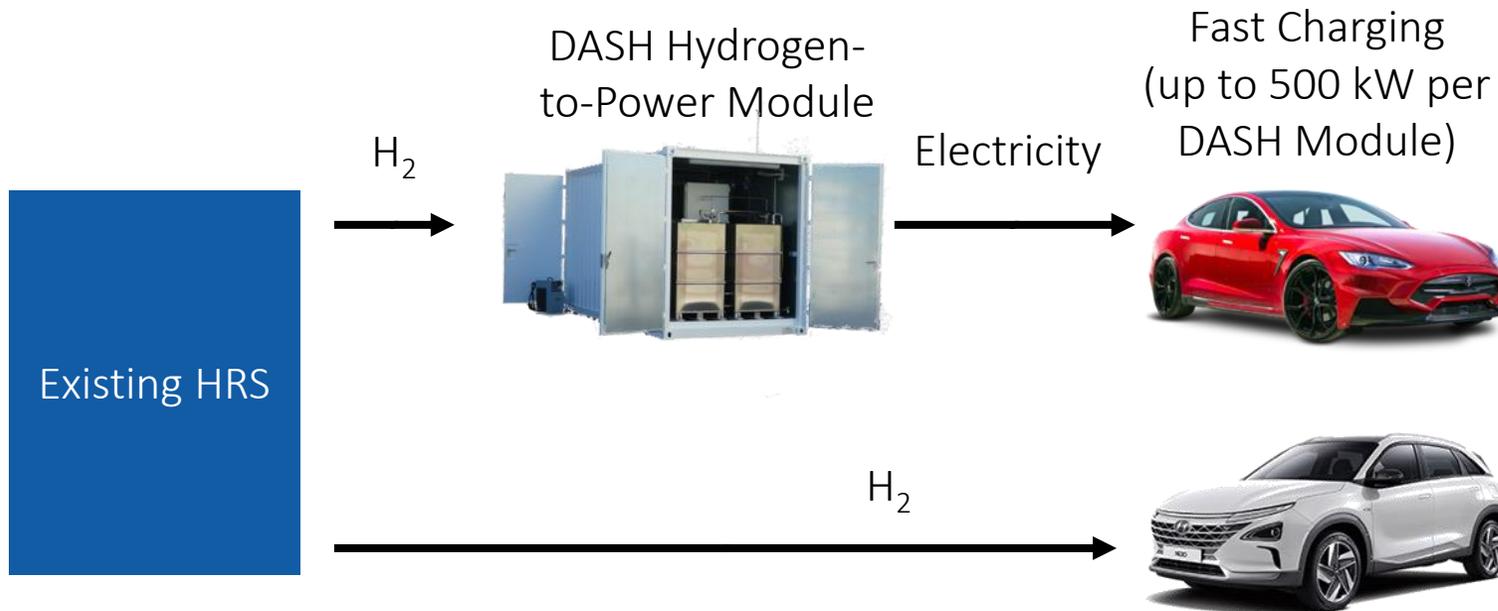
Year	Auction Volume	Auction Date
2023	400 MW	December 15
2024	600 MW	July 1
2025	700 MW	January 1 and July 1
2026	800 MW	January 1 and July 1
2027	900 MW	January 1 and July 1
2028	1000 MW	January 1 and July 1



Description	Unit	Value
Investment costs	MEUR	11
Operating costs	kEUR/Jahr	85
Income	kEUR/Jahr	2309
Share of EEG subsidies	kEUR/Jahr	430
Net income	kEUR/Jahr	2224
NPV	MEUR	34
IRR	%	20
Payback time	Years	5

* Assumptions: EUR 163/MWh average market price for wind energy in 2022, EUR 57/MWh equals to 50% of the average heat price in Germany in 2022, EUR 346/MWh equals to the average price in existing contracts in Germany in spring 2022, EUR 190/MWh is an estimate for the subsidy received in the Dec 15, 2023 auction

Application Case DASH: Fast Charging of E-Cars



- Provide high-power charging capacity without adaptation of the existing electrical grid
- IRR of 27% without considering further CAPEX reduction

Parameter	Unit	Value
EUR to CHF	-	1.1
DASH System	-	DASH-500-3200
Outlet power	kW	500
CAPEX DASH	-	CHF 1'689'000
Price per kg H_2 (at 35 bar)	-	CHF 5.00
Electricity produced per kg H_2	kWh	20.0
Usage of charging station	-	20%
Energy delivery per day	kWh	2400
H_2 Consumption per day	kg H_2	120
Price of electricity per kWh	-	CHF 0.69
Revenue per day	-	CHF 1'656
Cost of H_2 per day	-	CHF 600
Days of service per year	-	360
Revenue per year	-	CHF 596'160
Cost of H_2 per year	-	CHF 216'000
Cost of maintenance per year	-	CHF 8'445
Net revenue per year	-	CHF 371'715
IRR	-	27%