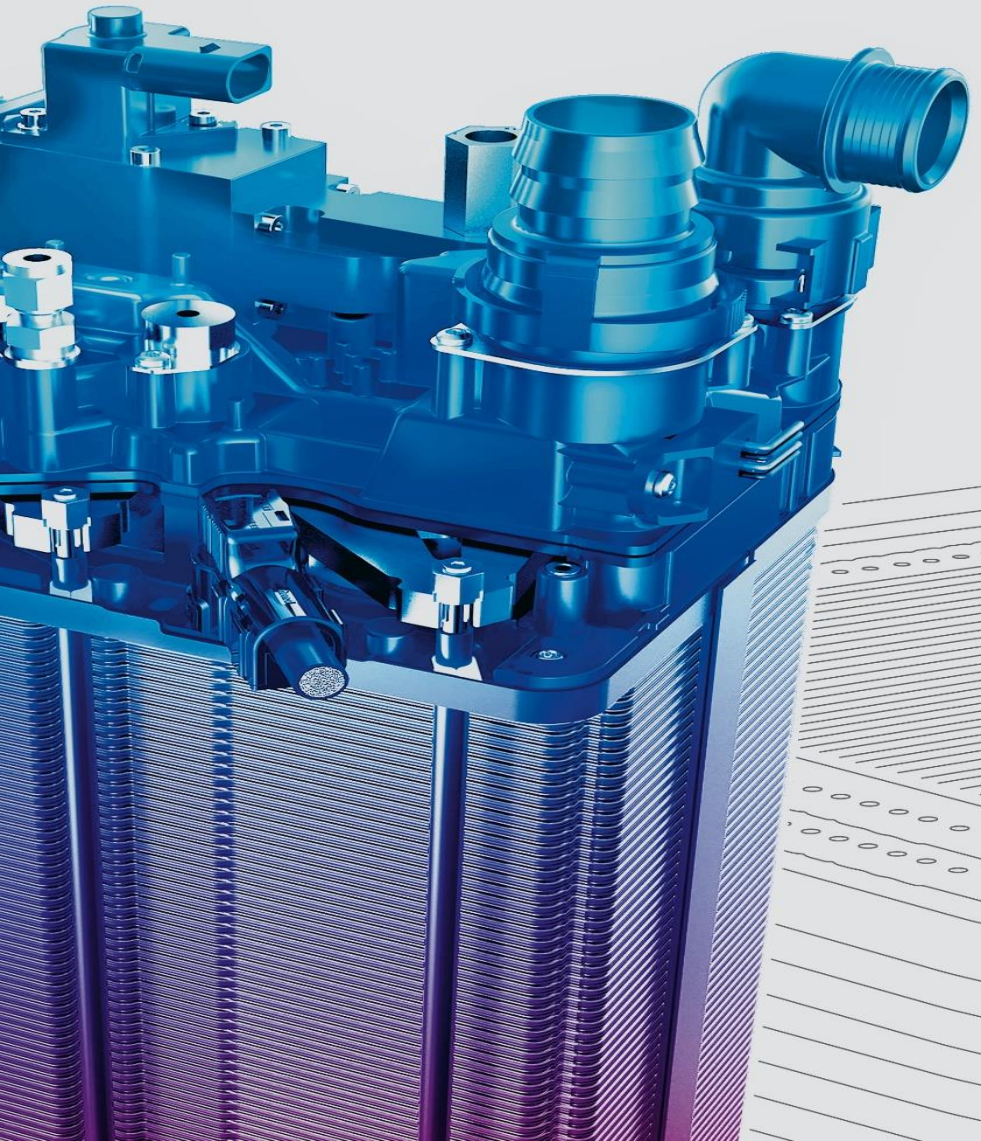


Wasserstoff und Brennstoffzelle

Wichtige Bestandteile zukünftiger emissionsfreier Mobilität

18. Juni 2020

Dr.-Ing. Stefan Dwenger | Armin Diez

elringklinger

ElringKlinger

Key Facts

Firmenzentrale
Dettingen/Erms,
nahe Stuttgart

EUR 1.727 Millionen €
Umsatz

45 Standorte

3.7%
EBIT-Marge (pre PPA)

Familie als
starker Anker
Aktionär

mehr als
10.000
Mitarbeiter

+9%
jährliches Wachstum seit 2005

gegründet
1879

All figures refer to FY 2019

ElringKlinger

Weltweit

Deutschland
Dettingen/Erms
Langenzenn
Runkel
Geretsried-Gelting
Thale
Lenningen
Bissingen/Teck
Bietigheim-Bissingen
Heidenheim
Mönchengladbach
Idstein
Rottenburg am Neckar
Nürtingen

Europa
Redcar, Großbritannien
Gateshead, Großbritannien
Birmingham, Großbritannien
Nantiat, Frankreich
Poissy, Frankreich
Chamborêt, Frankreich
Sevelen, Schweiz
Reus, Spanien
Settimo Torinese, Italien
Kecskemét-Kádafalva, Ungarn
Timisoara, Rumänien
Bursa, Türkei
Wels, Österreich

Nordamerika
Leamington, Kanada
Plymouth, USA
Southfield, USA
Fort Wayne, USA
Buford, USA
Fremont USA
Toluca, Mexiko

Südamerika
Piracicaba, Brasilien

Afrika
Johannesburg, Südafrika

Asien
Ranjangaon, Indien
Changchun, VR China
Suzhou, VR China
Qingdao, VR China
Chongqing, VR China
Gumi, Südkorea
Tokio, Japan
Saitama, Japan
Karawang, Indonesien
Bangkok, Thailand

ElringKlinger

Produkte und Service

Zylinderkopf-dichtungen

Dichtsysteme

Kunststoff-Module

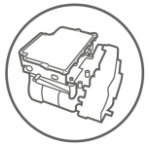
Kunststoff-Leichtbauteile

Akustische und thermische Abschirmteile

Ersatzteile

Batterie-technologie

PEM-Brennstoffzellen



Electric Drive Unit

Entwicklungs-dienstleistungen mit hofer powertrain

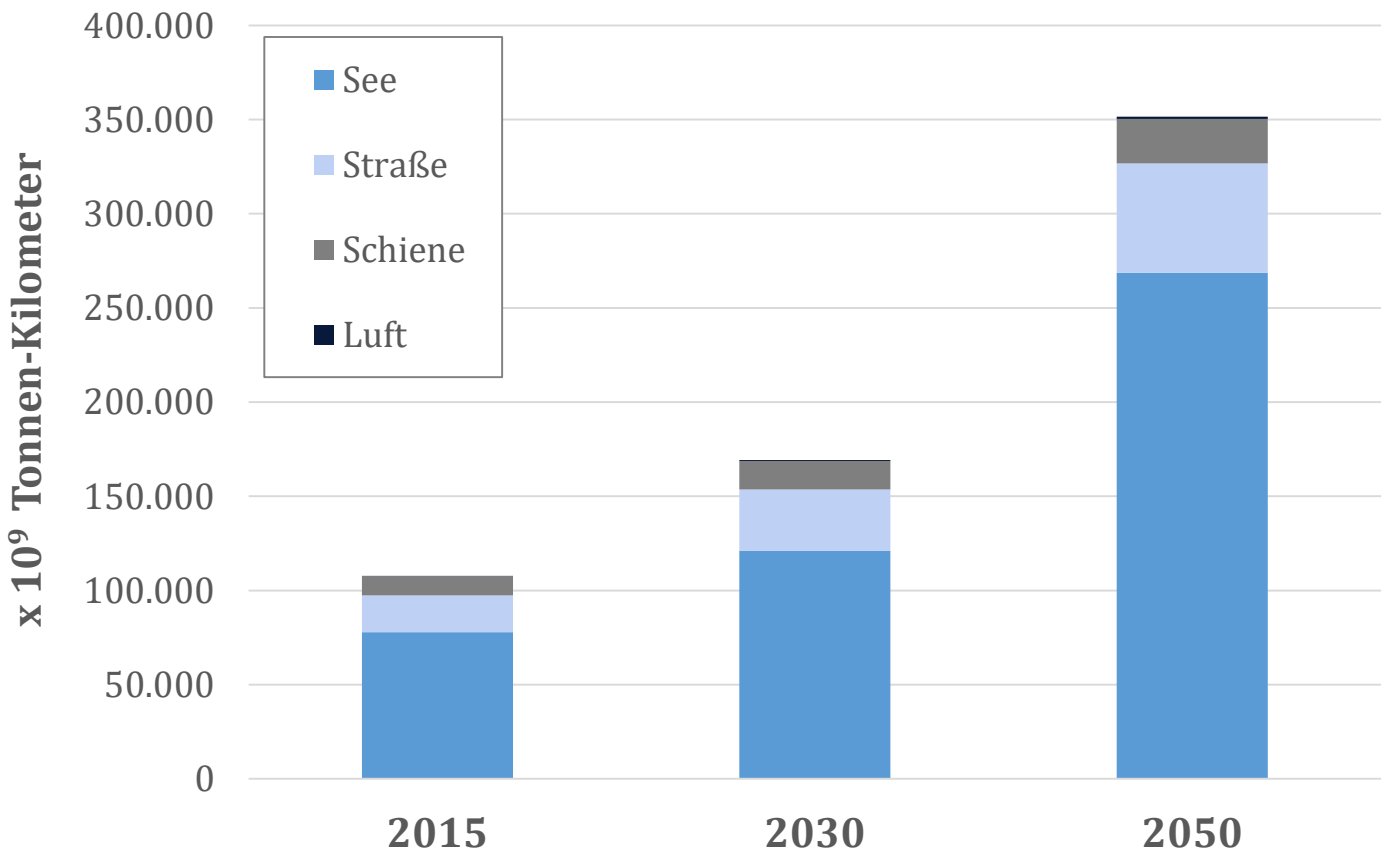
PTFE-Komponenten

Dienstleistungen für die Motoren-entwicklung

Werkzeug-technologie

ElringKlinger

Globaler Frachttransportbedarf nach Verkehrsmittel



2015 → 2050

+363%

+245%

+197%

+134%

ITF Transport Outlook 2019 -- How transport demand will change by 2050
https://read.oecd-ilibrary.org/transport/demand-for-passenger-transport-by-mode_8dcc7ac2-en#page1

ElringKlinger

Wasserstoff und Brennstoffzelle – ein Hype?

Hyundai investiert 6 Milliarden Euro in Brennstoffzellen

Hyundai will bis 2030 eine jährliche Produktionskapazität von 700.000 Brennstoffzellensystemen aufbauen.

dpa

Euisun Chung, Executive Vice Chairman der Hyundai Motor Group mit einem Brennstoffzellenauto Nexo. (Bild: Hyundai)

China Market Insider

China subventioniert Wasserstoff – und Toyota steht bereit

08.06.2020 | Autor / Redakteur: Henrik Bork* / Sven Prawitz

Toyota setzt auf Wasserstoff, wenn es um die Mobilität der Zukunft geht. Jetzt haben die Japaner einen neuen Partner gewonnen: China.

TRUCKHERSTELLER

Null Dollar Umsatz, 23 Milliarden Börsenwert – Was hinter dem Hype um die Nikola-Aktie steckt

MILLIARDENOFFENSIVE

Hyundai will zum Weltmarktführer für Wasserstoff-Autos werden

Der Konzern war einer der ersten mit einem serienreifen Brennstoffzellenauto. Nun setzen die Koreaner Milliarden auf den Durchbruch der Technologie.

Elektromobilität

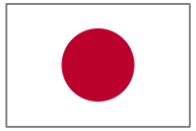
Joint Venture für Brennstoffzellen: Toyota investiert in China

08.06.2020 | Redakteur: Sven Prawitz

Der Automobilhersteller Toyota investiert in ein chinesisches Gemeinschaftsunternehmen für Brennstoffzellentechnik. An dem Joint Venture beteiligen sich außerdem fünf chinesische Unternehmen.

Toyota gibt ~ 5.700 Brennstoffzellen-Patenten frei

Wasserstoff und Brennstoffzelle – nationale Ziele (kumulierte Zahlen): Anzahl Fahrzeuge

	2020	2023	2025	2030
	**Japan**		200.000	800.000
	Kalifornien	37.000		1.000.000
	China		50.000	1.000.000
	Korea			1.800.000
	Global gesamt			5.500.000

→ Produktionsvolumen 2030: ~ 2.500.000 Fahrzeuge / Jahr

ElringKlinger

Automobilindustrie im Umbruch

Urbanisierung

Ressourcenknappheit

Globalisierung

Technologischer Fortschritt

Klimawandel

Globale Megatrends transformieren die Automobilbranche

Sicherheitssysteme

Autonomes Fahren

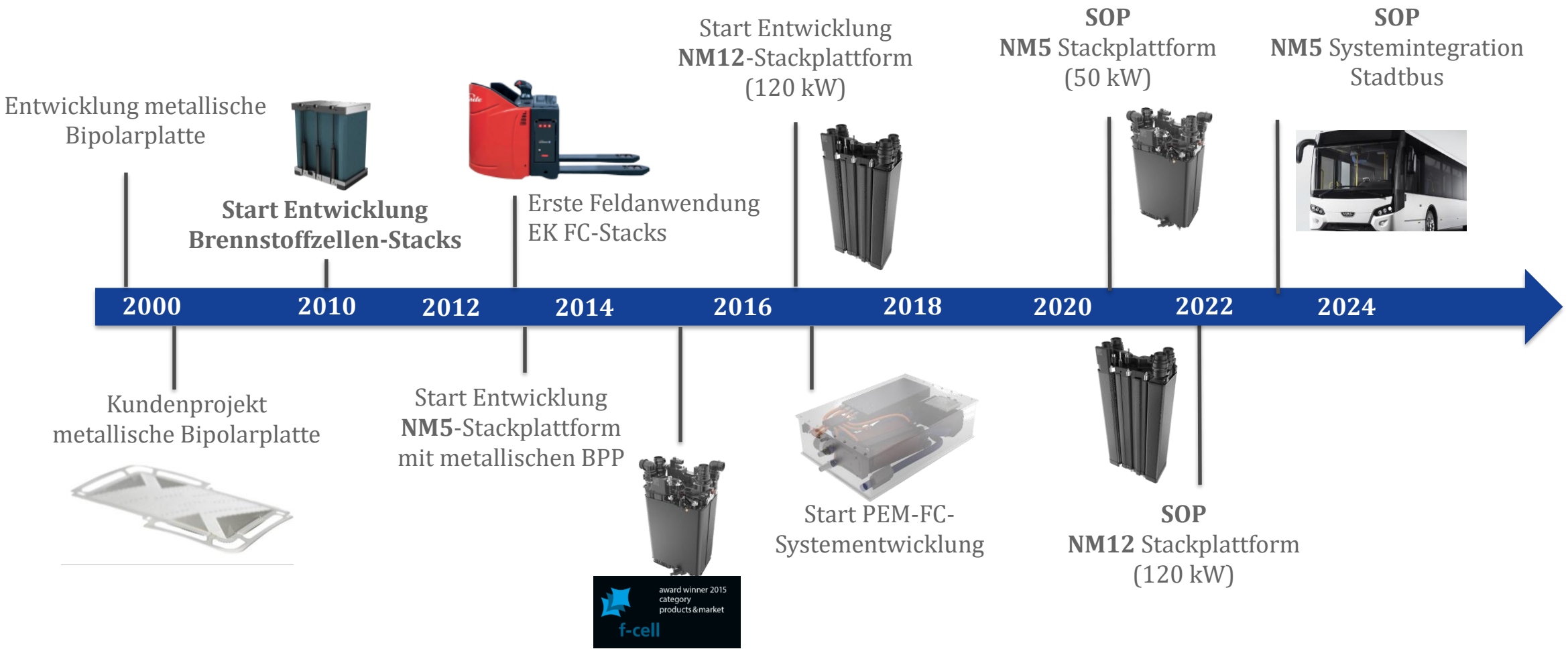
Effizienter Antrieb

Konnektivität

“Shared Mobility”

ElringKlinger

Meilensteine



ElringKlinger

NM5- und NM12-Stackplattform

- Metallische Bipolarplatten (aus Serienprozess)
- Lebensdauererprobung aktuell **> 8100 h**
- Degradationsrate : < 6 µV/h (< 1 %/ 1.000 h)
- Kaltstartfähigkeit < -20˚C nachgewiesen

Leistungsdichte (2,5 bar_a, 360 A/ *400 A* @ U_C=0,6 V):

- 5,5 kW/l (Zellstack ohne Endplatten)
- 4,5 kW/l (Zellstack mit Endplatten)

→ Benchmark Toyota Mirai (3,1 kW/l)

z.B. Stack NM5-Stack mit 200 Zellen

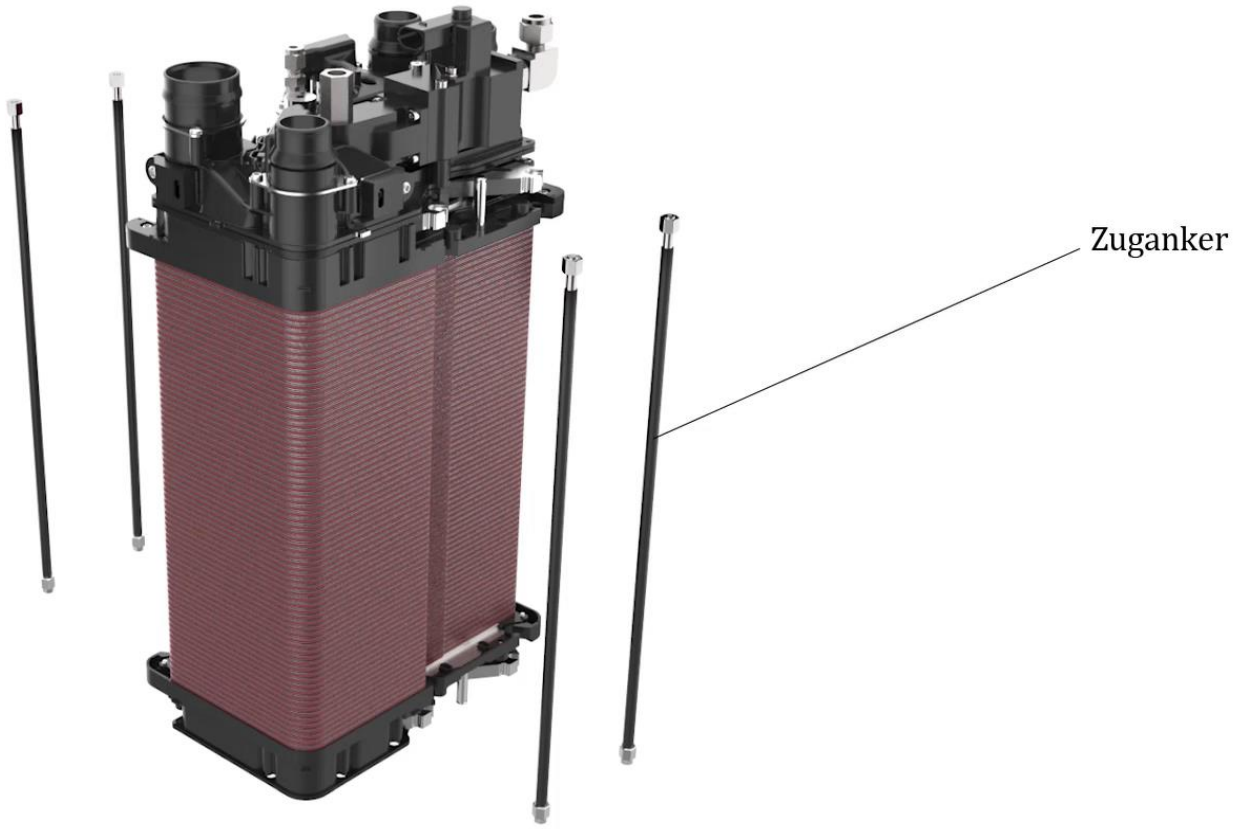
- 44 kW @ 2,5 bar_a bzw. 27 kW @ 1,2 bar_a
- L B/H (mm): 244/162/382 (Stack mit Endplatten)

ElringKlinger

NM5- und NM12-Stackplattform

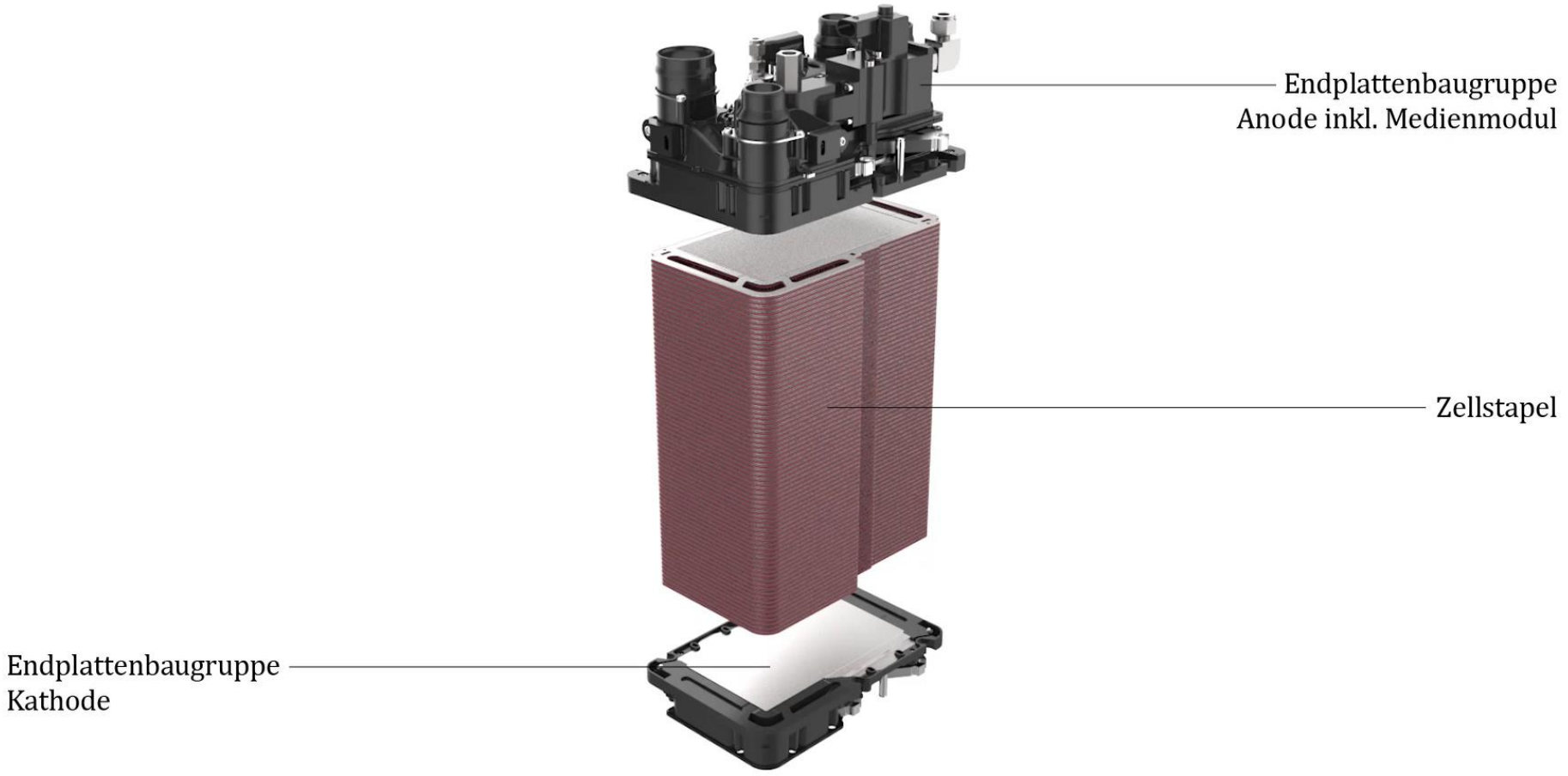
ElringKlinger

NM5- und NM12-Stackplattform



ElringKlinger

NM5- und NM12-Stackplattform

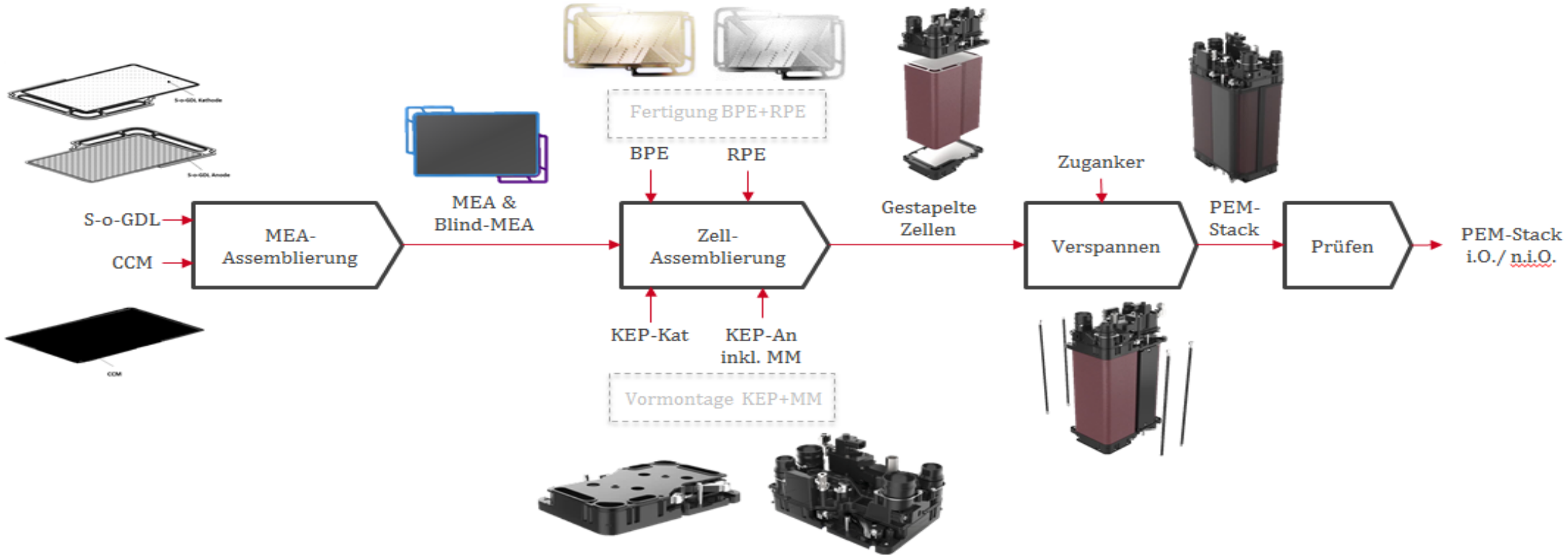


ElringKlinger

NM5- und NM12-Stackplattform

ElringKlinger

Industrialisierung & Wertschöpfungskette



→ Hohe Wertschöpfungstiefe

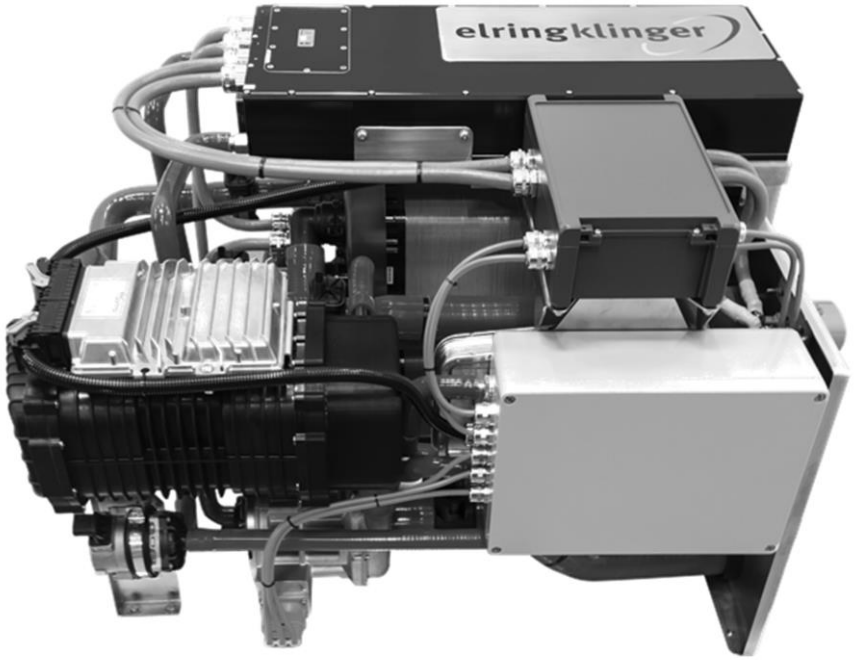
→ Fertigung von der „Rolle“ zur Komponente

→ Automatisierte Stack- Montage, Konditionierung und EOL-Prüfung

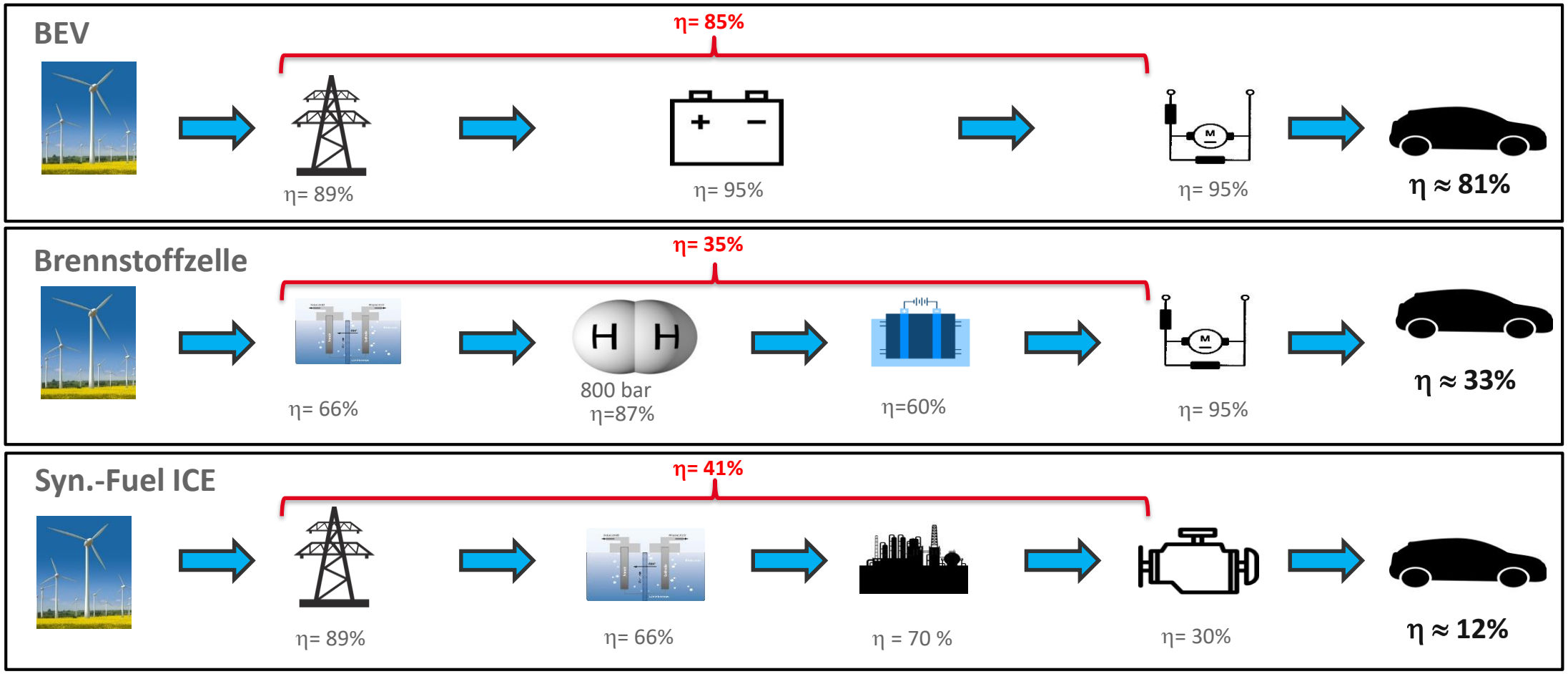
ElringKlinger

Brennstoffzellen-Modul FCM 50 – 100 kW

Leistung nom.:	40-100 kW
Spannung nom.:	350-750 VDC
Einsatztemperatur:	-25 °C bis 40 °C
H2-Qualität:	ISO 14687-2, SAE J2719
Abmessungen (L/B/H):	1000/700/600mm
Gewicht:	~250 kg (Doppel-Stack)
Zertifizierung:	hydrogen on-road Vehicles
	(ECE-R 134 bzw. anwendungsspezifisch)



Systemvergleich Energieeffizienz „Well2Wheel“



Quelle: ISE (2011), Paper TU Denmark, Scientific Paper EVS28, Ökoinstitut (2003), EKAG Research

Systemvergleich Energieeffizienz „Well2Wheel“

Electric Vehicle

η ≈ 81%

Ladezeit

Reichweite

Energieeffizienz/ -kosten

Fuel Cell

η ≈ 33%

Betankung

Reichweite

Energieeffizienz/ -kosten

Synthetic Fuel

η ≈ 12%

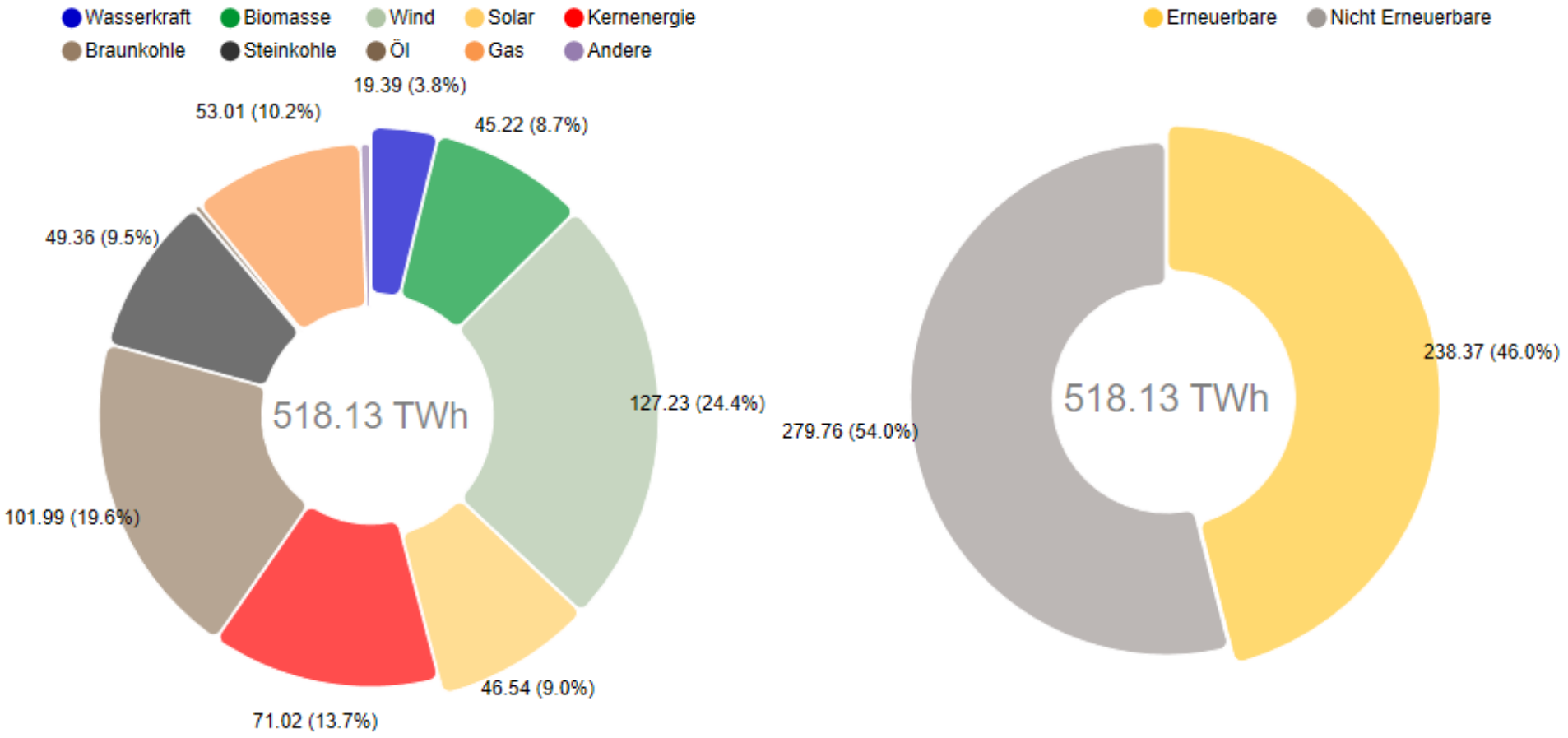
Betankung

Reichweite

Energieeffizienz/ -kosten

➔ Wasserstoff als Energieträger universell einsetzbar: Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch

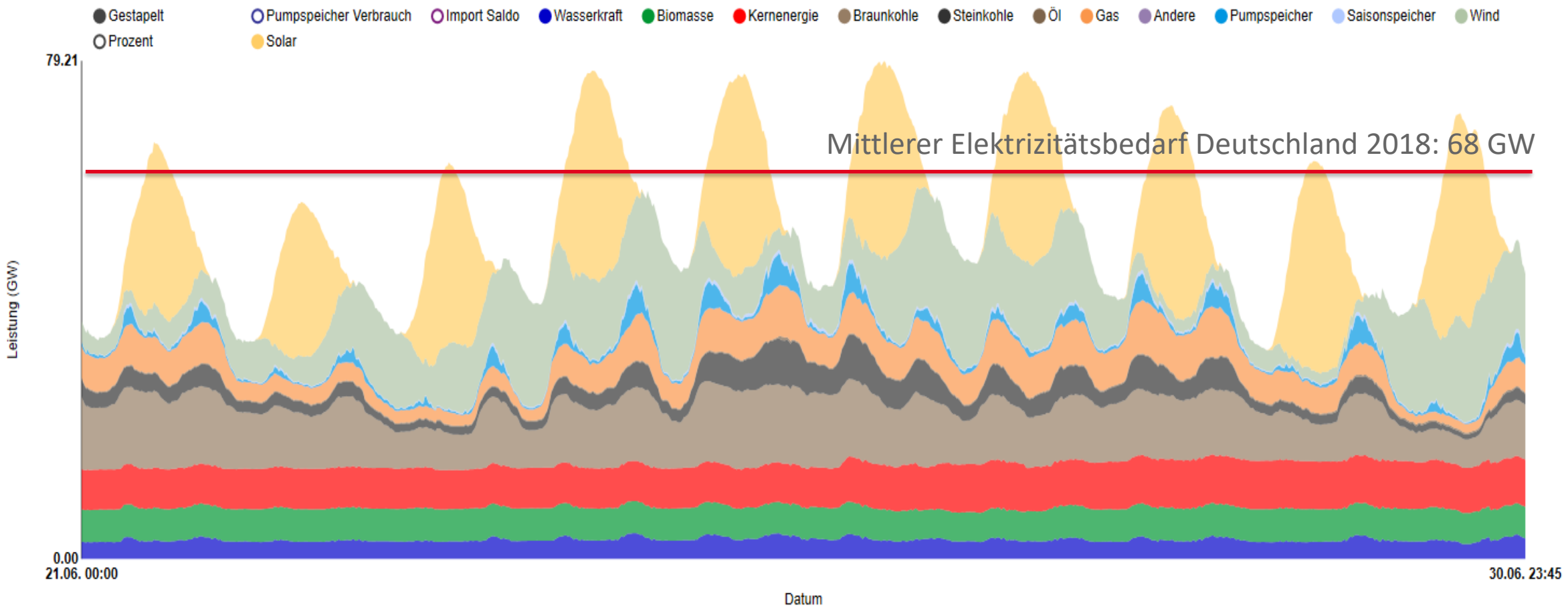
Nettostromerzeugung in Deutschland 2019



Nettostromerzeugung von Kraftwerken zur öffentlichen Stromversorgung.
Datenquelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, Destatis, EEX
letztes Update: 01 Feb 2020 22:10

ElringKlinger

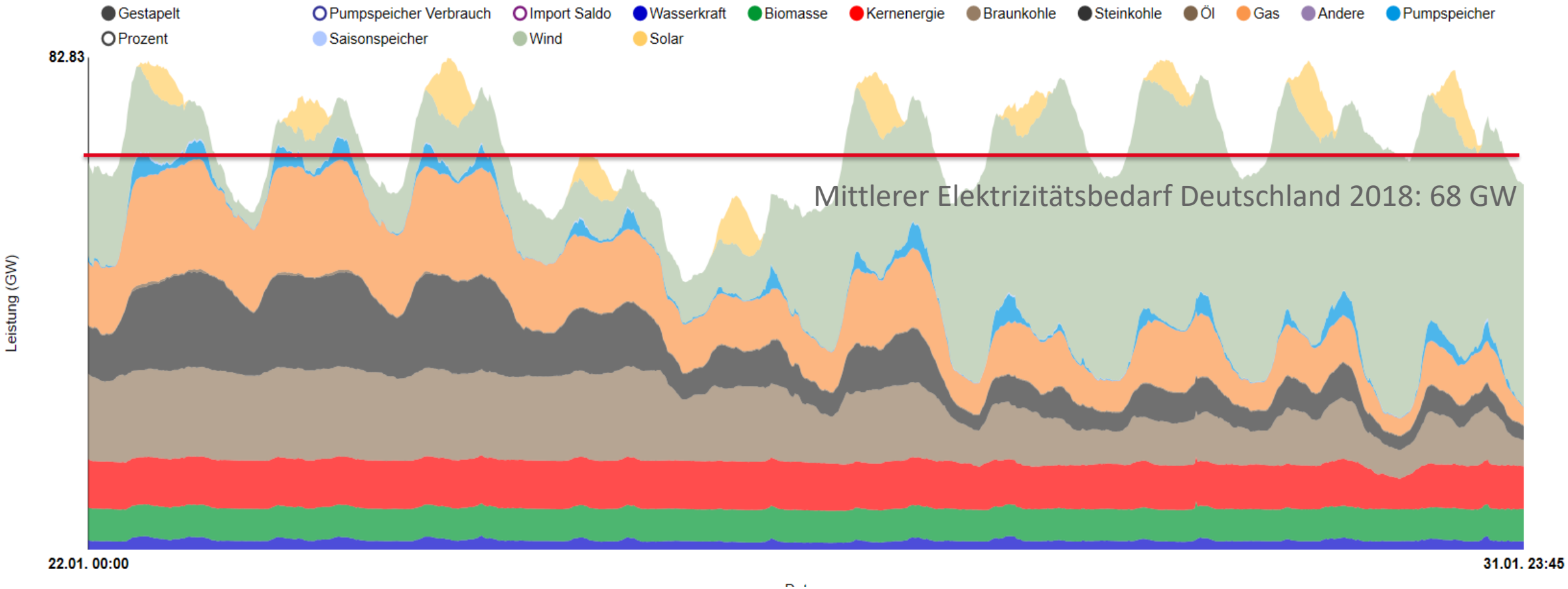
Stromproduktion Deutschland 21. bis 30. Juni 2019 nach Quelle



Datenquelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, EEX, ENTSO-E

ElringKlinger

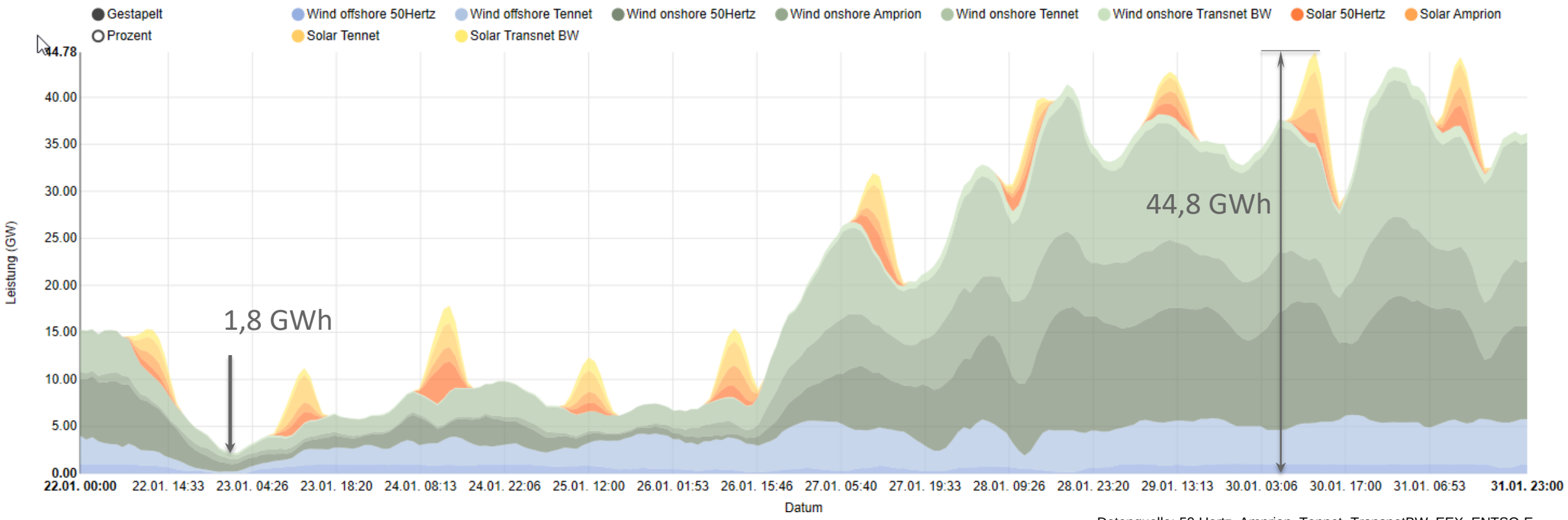
Stromproduktion Deutschland 22. bis 31. Januar 2020 nach Quelle



Datenquelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, EEX, ENTSO-E

ElringKlinger

Stromproduktion Deutschland 22. bis 31. Januar 2020 Solar/Wind



Datenquelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, EEX, ENTSO-E

Vorteile von Wasserstoff in der Energiewirtschaft / Gesamtwirtschaft

Energiewirtschaft:

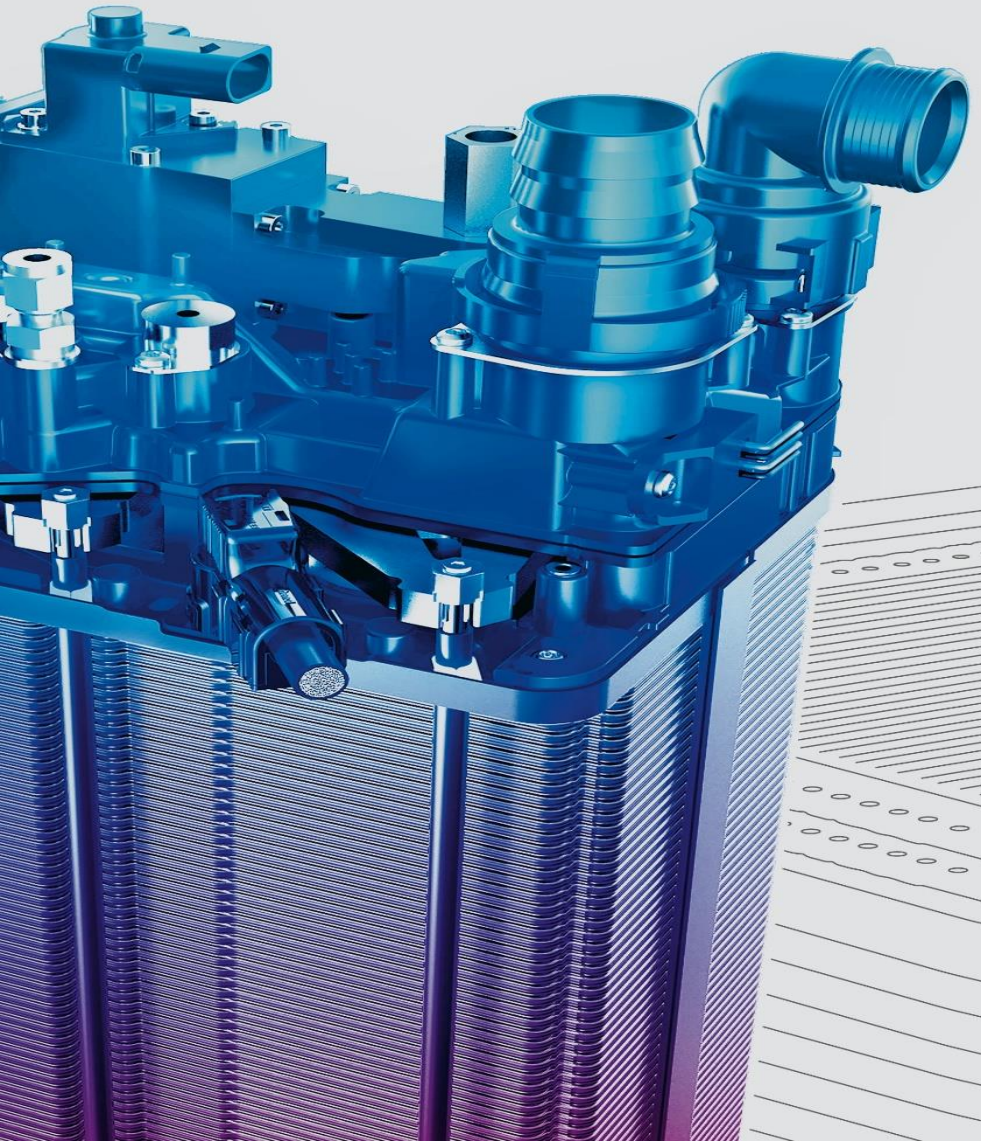
- Möglichkeit zur Speicherung volatiler, regenerativ erzeugter Energie (z.B. Kavernen in Norddeutschland)
- H2- Transport über Pipeline wirtschaftlich möglich (auch in bestehendem Gasnetz)

→ Räumliche und zeitliche Trennung der Energieerzeugung und der Energienutzung

Wirtschaftspolitische Vorteile:

- Sehr geringe Rohstoffabhängigkeit im Vergleich zu Lithium-Ionen-Zellen (nur Pt, zu >97% recyclebar)
- Komplette Wertschöpfungskette des Stacks und des Systems sind in der deutschen Zulieferindustrie abbildbar (Stanzteile, Kunststoffkomponenten, Sensoren, Elektronik, Kühlmittelkreislauf…)
- Europa hat neben Japan, Korea und Nordamerika noch einen technologisch Vorsprung gegenüber China

→ H_2 / Brennstoffzelle als wesentliche Bestandteile einer erfolgreiche Verkehrs- und Energiewende



Wasserstoff und Brennstoffzelle

Wichtige Bestandteile zukünftiger emissionsfreier Mobilität

18. Juni 2020

Dr.-Ing. Stefan Dwenger | Armin Diez

elringklinger