

Die niedersächsische Wirtschaft auf dem Weg zur Klimaneutralität – Herausforderungen der Transformation

 Brennstoffzelle – Nachhaltige Energiegewinnung

-  Werkzeuge
-  Material
-  Technologie

Die Sichtweise eines Maschinenbaus & Akteurs aus dem Bereich Komponenten-fertigung für Brennstoffzellen und Elektrolyseure



Eisenhuth: Portfolio



Formenbaubau



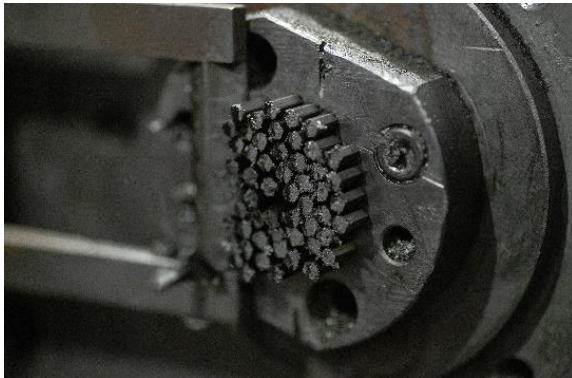
Gummitteile



Silikonteile



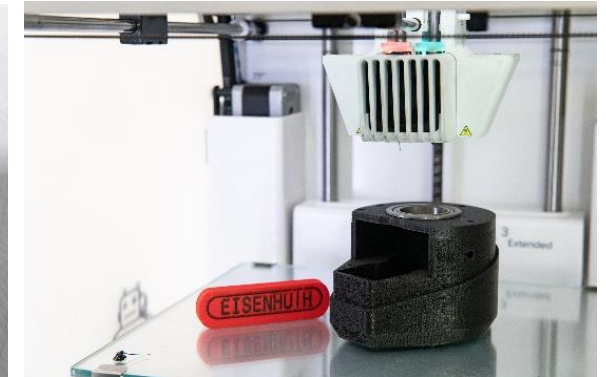
Kunststoffteile



Compounds



Batterie & Brennstoffzellen Elektrolyse



3D-Druck

CO₂-Ausstoß und Endenergieverbrauch in Deutschland nach Sektoren

	CO ₂ -Ausstoß [Mio. t]	Endenergieverbrauch [TWh]
Stromerzeugung	294 (39,0%)	-
Industrie	178 (23,5%)	750 (29,0%)
Verkehr	161 (21,5%)	765 (29,5%)
Gebäude ¹	122 (16,0%)	1.076 (41,5%)

¹ Beinhaltet nur den CO₂-Ausstoß durch Wärmeproduktion, die übrigen gebäudebezogenen Emissionen durch Stromverbrauch sind der Stromerzeugung zugeordnet.

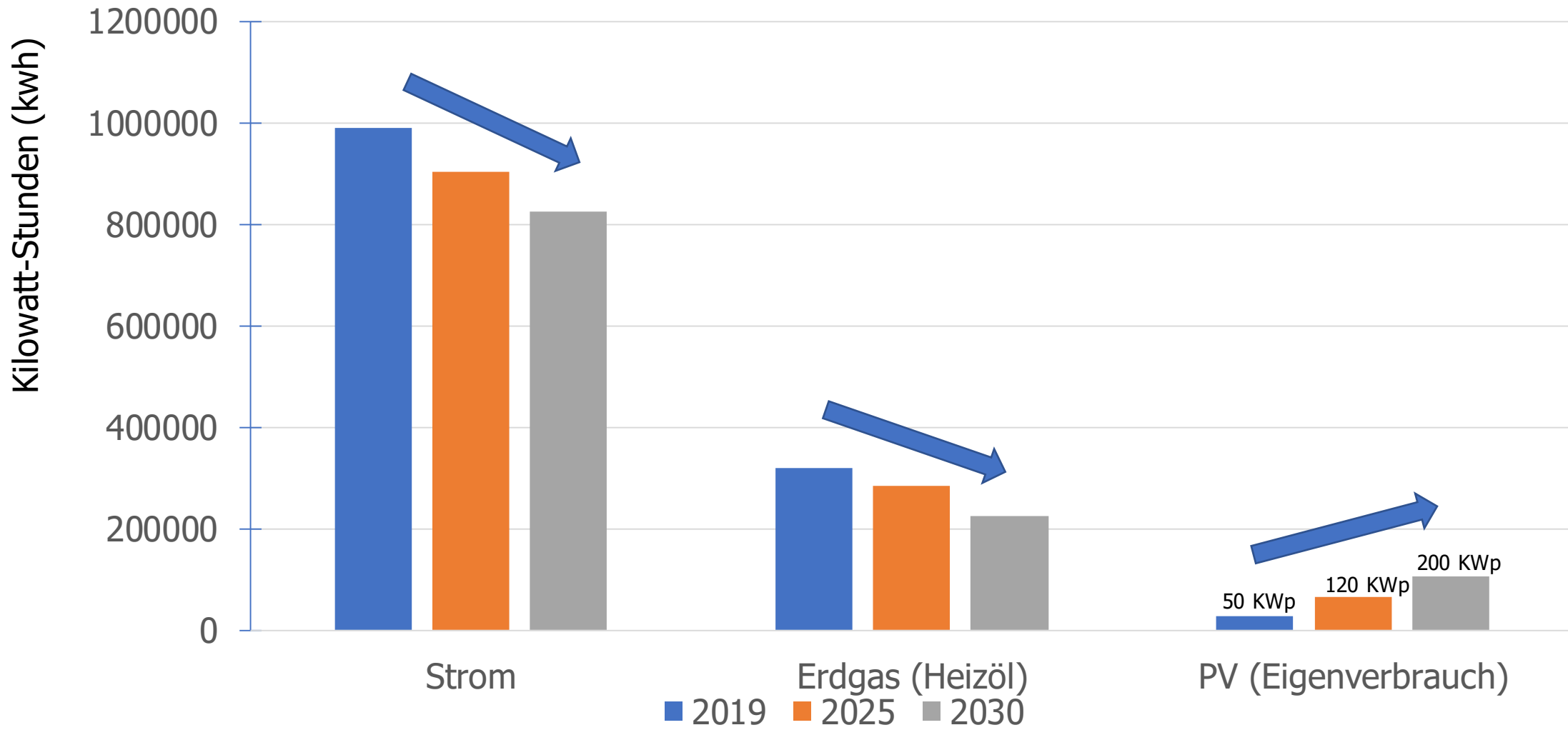
Quelle: BMU, 2019b; Roland Berger

Energieverbräuche Eisenhuth und Photovoltaik=PV: 2019

Zeitraum	Energieträger	Verbrauch				Kosten			CO2-Emissionen	
		Energieeinsatz pro Jahr			Anteil am Energieverbrauch %	Energiekosten netto €/a	Anteil an den Gesamtkosten %	mittlere spez. Kosten €/kWh	CO2-Faktor g/kWh	CO2-Emissionen t/a
		kWh	Liter	kWh (normiert)						
2019	Strom FES 203	578.712		578.712	47%	120.639	61%	0,208	427	247,110
	Strom FES 211	298.155		298.155	24%	59.333	30%	0,199	427	127,312
	Erdgas	207.745		207.745	17%	9.998	5%	0,048	202	41,964
	Heizöl leicht		11.160	110.930	9%	6.693	3%	0,060	266	29,507
	Eigenstrom (PV)	26.832		26.832	2%	0			-	0,000
	Gesamt 2019			1.222.374	100%	196.663	100%			

- 2019: Verbrauch an 1,2 GWh
- PV: Seit 2016: Jährlich „Klein-Anlage“ = 10kwp (wegen Gesetzgebung) → ab 2021: möglich: 30 Kwp
- PV wird den Be
- Wasserstoffbedarf 2030

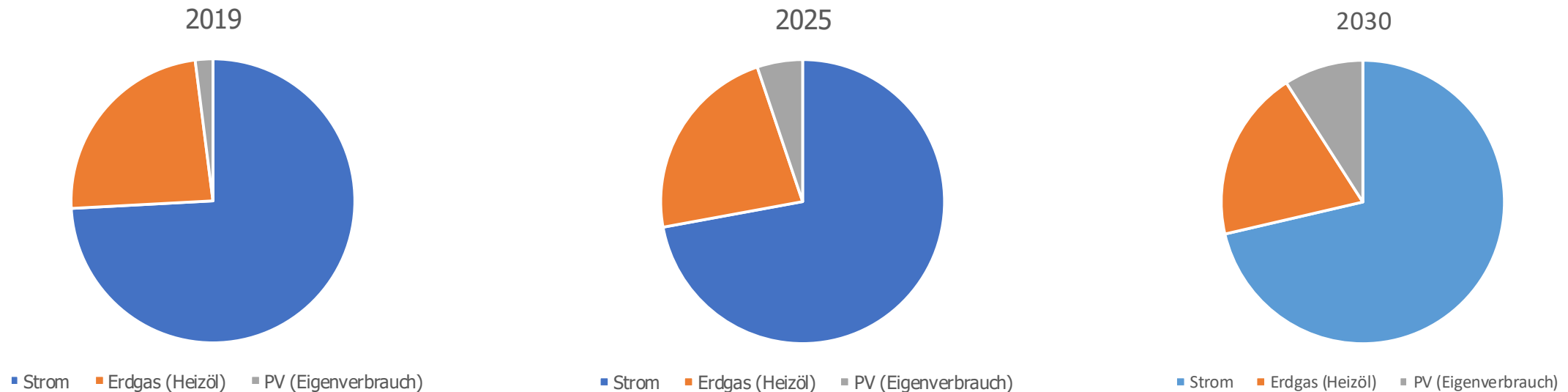
Eisenhuth Energieverbräuche & PV: 2019 - 2025 - 2030



PV-Eisenhuth

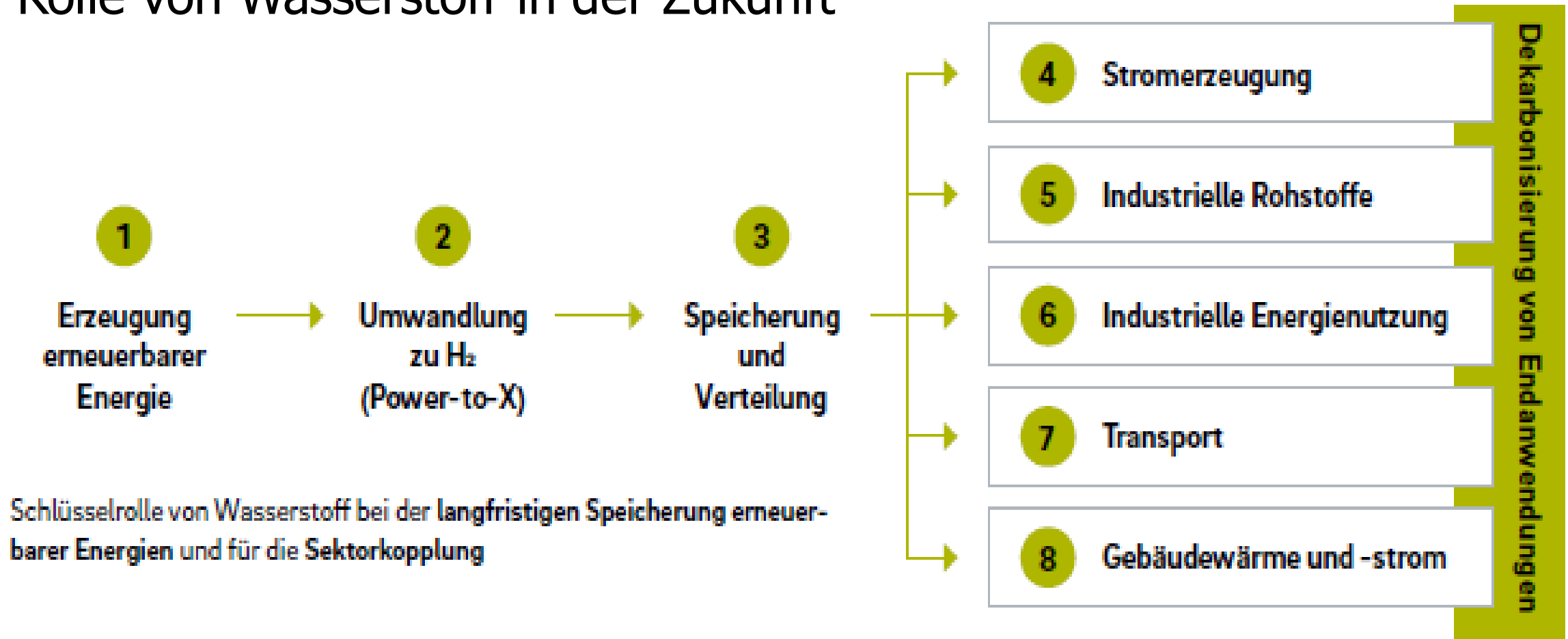


Eisenhuth Verbräuche nach Strom / Gas / PV



- PV kann zwar noch signifikant gesteigert werden: z.Zt. 30 KW p.a. möglich
- Aber: **PV reicht nicht aus, um Gesamt-Strombedarf** zu decken.
Rechnerisch wären 1.518 KWp Solarkraft erforderlich und entsprechender Speicher
- 1500 KWp entspricht einer erforderlichen **Fläche von ca. 45.000 m²** . Fläche → nicht darstellbar

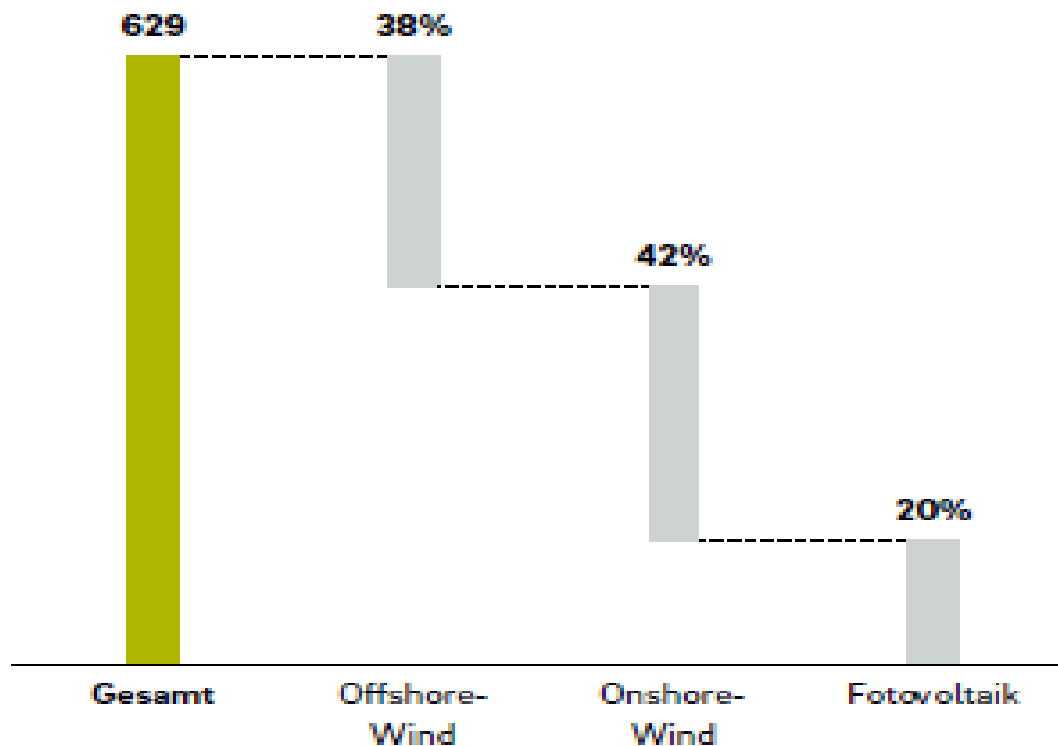
Rolle von Wasserstoff in der Zukunft



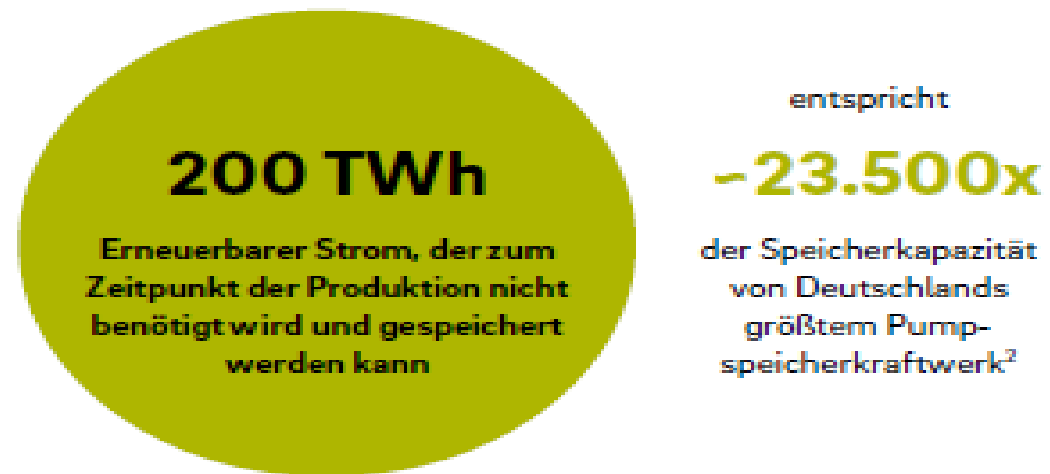
Quelle: Hydrogen Council, 2017; Roland Berger

Prognose Strommix 2050 für Deutschland und resultierender Speicherbedarf für Überkapazität

Prognose Strommix 2050¹ [TWh]



Speicherbedarf 2050 für Überkapazitäten [TWh]



¹ Basierend auf einer Extrapolation der Installationspläne der Bundesregierung unter der Annahme, dass CO₂-Emissionen um 90% im Vergleich zu 1990 reduziert werden.

² Pumpspeicherkraftwerk Goldisthal (Thüringen): installierte Leistung von 1.080 MW, Speicherleistung von 8,5 GWh Strom.

Quelle: Stolten, 2018

Produktionskosten „grüner“ Wasserstoff aus Elektrolyse

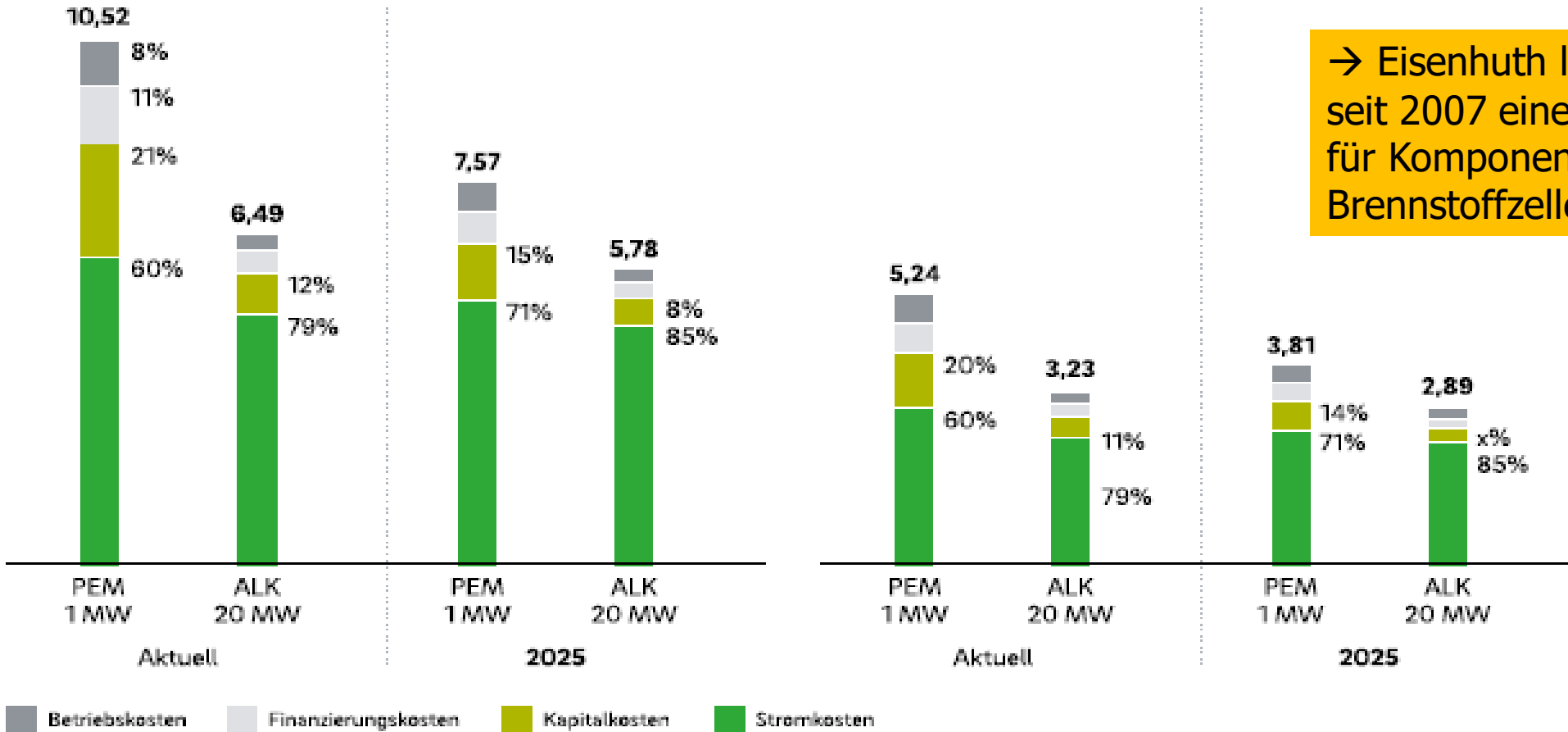
@ 2.500 Betriebsstunden p.a.

@ 7.000 Betriebsstunden p.a.

... @ 10 ct/kWh effektive Stromkosten

... @ 5 ct/kWh effektive Stromkosten

→ Eisenhuth leistet seit 2007 einen Beitrag für Komponenten für Brennstoffzellen/Elektrolyseure



Einsatzfelder Eisenhuth-Produkte: „Brennstoffzelle“

Brennstoffzelle

- Niedertemperatur-PEM-Systeme
- Hochtemperatur-PEM-Systeme
- Methanol-Systeme

Redox-Flow-Batterie

- Vanadium Redox Flow Batterien
- Brom-Redox-Flow-Batterien
- Metallo-Flow-Batterien

Bipolarplatten
Blank Plates
Folien
Dichtungen

Elektrolyse

- Alkalische Elektrolyse
- PEM Elektrolyse

Sonstige Anwendungen:

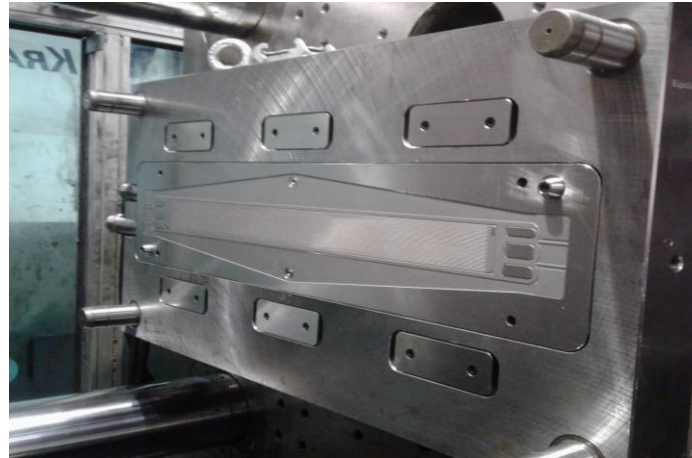
- Wärmetauscher (aggressive Medien)
- Elektrochemische Abwasserreinigung
- Elektrochemische Lack-Wasser-Reinigung
- Elektrochemische Bio-Reaktoren
- Graphit-Materialien als Brandschutz

Spritzguss: Bipolarplatten-Fertigung

1. Compounding



2. Hauseigenes Werkzeug



3. Produktion



4. Fertige Platte

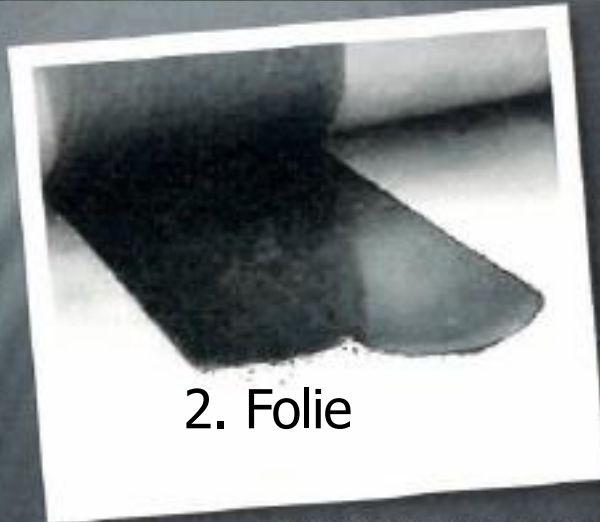


Folien-Fertigung: bis 1,5 mm Dicke

1. Compound



2. Folie



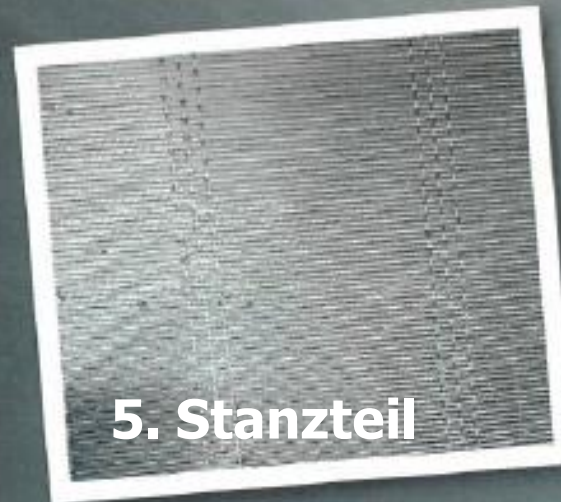
3. Rolle



4. In-house-Werkzeug



5. Stanzteil



Alle Vorteile im Überblick

- Hohe elektrische Leitfähigkeit durch eine Materialdichte von 80% leitfähigem Material
- Baugößenreduzierung und Gewichtersparnis für die gesamte Brennstoffzelle dank einer dünnen Materialstärke der Graphitfolie von ca. 0,5 – 0,7 mm
- Beschleunigung des Produktionsprozesses durch Direktabnahme des Folienmaterials von der Rolle
- Sicherstellung einer dauerhaften Korrosionsbeständigkeit
- Effektive Senkung der Material- und Produktionskosten

Innovation: öffentlich gefördertes Projekt: „Titan-Porös“ (poröse Ti-Platten)



Bei der PEM-Wasserelektrolyse wird das zu spaltende Wasser über sogenannte poröse Transportschichten der Katalysatorschicht zugeführt. Hier findet die Wasserspaltung statt. Diese porösen Transportschichten müssen den Einwärtstransport des Wassers, den Auswärts-Transport des entstehenden Gases und die elektrische Kontaktierung der Elektrode sicherstellen. Sie beeinflussen somit den Stofftransport sowie die damit verbundene Überspannung und damit die Effizienz der Wasserelektrolyse.

Idee in dem Vorhaben ist es, eine poröse Transportschicht aus Kunststoff-Verbundmaterial zu entwickeln.

Projektstart: Nov. 2020

Geplantes Projektende: 2023

Gefördert durch die NBank

NBank
Wir fördern Niedersachsen

Zusammenfassung:

- Umstellung auf CO²-Freie Produktion ist eine große Herausforderung für alle Bereiche, nicht nur im Verkehr
- Umstellung auf CO²-freie und erfordert sowohl bei Wasserstoff-Strategie als auch in den Betrieben ein Höchstmaß an strukturellen, organisatorischen & administrativen Anstrengungen

Mehrfach-Strategie ist essentiell:

1. Höchste Anstrengungen seitens der Betriebe auf dem Weg zu einer CO²-freien Produktion
2. Höchste Anstrengungen für die Reduktion der Komponenten der Systeme und der Herstellkosten H², damit Gesamtkosten im Rahmen bleiben
3. Für die öffentliche Hand gilt: Speicherkapazitäten & Transportkapazitäten H² ausbauen

Danke für die Aufmerksamkeit