



Hydrogen is now.

H-TEC SYSTEMS

H-TEC SYSTEMS GmbH METHANOL 3.0: GRÜNE WERTSCHÖPFUNGSKETTEN ALS CHANCE FÜR EINE NACHHALTIGERE SCHIFFFAHRT

OLDENBURG, 22.8.2019

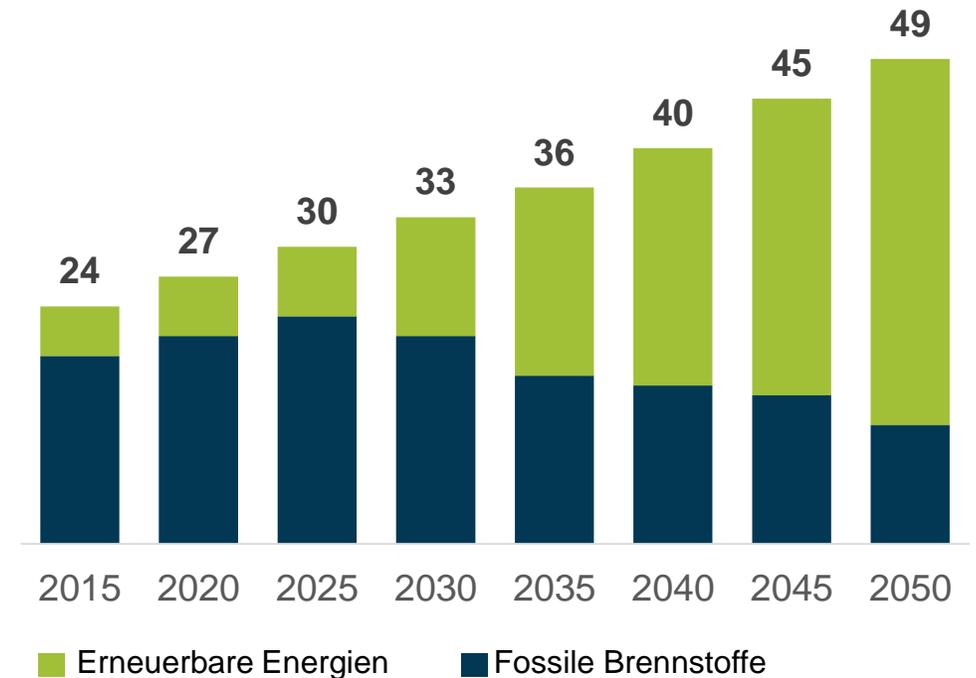
JEAN-MARIE POIGNON

SALES

2035 WERDEN ERNEUERBARE ENERGIEN DIE WICHTIGSTE ENERGIEQUELLE SEIN

- Die Bedeutung von erneuerbaren Energien in der Stromversorgung steigt in den kommenden Jahren signifikant
- 2050 werden zwei Drittel der Energieerzeugung CO₂ neutral sein
- Mehr als 50% der Energieversorgung werden ab 2035 durch erneuerbare Energien abgedeckt
- Technologischer Fortschritt und die steigende Verfügbarkeit erneuerbarer Energien werden zunehmend fossile Energieträger ersetzen

Globale Energieversorgung
in tausend TWh



WASSERSTOFF IST EIN ZENTRALER BESTANDTEIL DER ENERGIEWENDE

Energieversorgung durch erneuerbare Energien



**Elektrolyse -
umfangreiche
Integration erneuerbarer
Energien**



Verteilung über
unterschiedliche Sektoren



Speicherung und
Lastenausgleich



Dekarbonisierung der Mobilität



Dekarbonisierung industrieller
Prozesse



Dekarbonisierung häuslicher
Energiesysteme



Grüner Rohstoff für
industrielle Produkte

ERSCHLIEßUNG VON WASSERSTOFFMÄRKTEN GEWINNT POLITISCH AN BEDEUTUNG



Deutschland investiert jährlich über 100Mio € in entsprechende Reallabore und die Entwicklung von Technologien



Die **Niederlande** bauen bis 2028 das weltweit erste Wasserstoffnetz aus

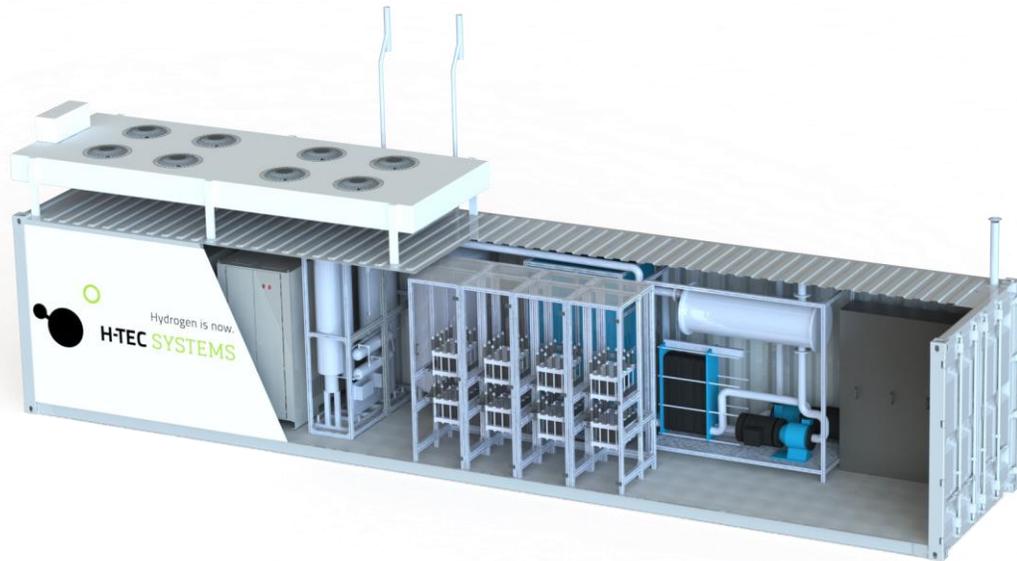


Kalifornien baut das Tankstellennetz auf bis 1000 in 2030 aus



Regierungen rufen zum Handeln auf und forcieren die Entwicklung von neuen Technologien in einem wachsenden Energiemarkt

EINE 1MW ELEKTROLYSE LIEFERT WASSERSTOFF FÜR BIS ZU 90 TANKFÜLLUNGEN



ME 450/1400 Elektrolyseur
Nominallast: 1MW
Produktionsrate: 450 kg H₂/d

Quelle: 1.) Nikola Motor; 2.) Alstom; 3.) Daimler; 4.) H2Live



4-5 LKWs
H₂ Tank: 100kg
Verbrauch: 4-5 kg/100 km ^{1.)}



5 Züge
H₂ Tank: 90 kg
Verbrauch: 6-9 kg/100 km ^{2.)}



4-5 Busses
H₂ Tank: 100 kg
Verbrauch: 10 kg/100 km ^{3.)}



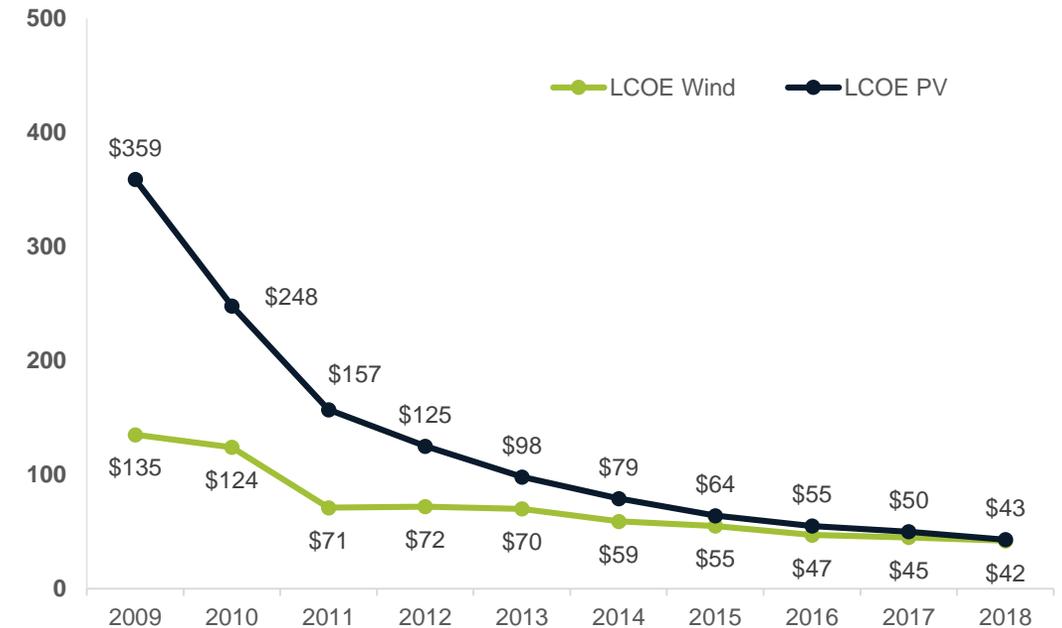
90 Autos
H₂ Tank: 5kg
Verbrauch: 1 kg/100 km ^{4.)}

FALLENDEN STROMGESTEHUNGSKOSTEN ERLAUBEN WIRTSCHAFTLICHE WASSERSTOFFPRODUKTION



- Stromgestehungskosten (LCOE*) dienen als technologieübergreifender Vergleich von Stromerzeugungskosten
- Es ist zu erwarten, dass die LCOE von Wind und PV bis 2050 um mehr als 50% fallen ^{2.)}
- Wind und PV sind zukünftig einer der günstigsten Energiequellen
- Elektrische Energie trägt zu 70-80% der Kosten für grünen Wasserstoff bei
- Es ist zu erwarten, dass grüner Wasserstoff dem Trend fallender LCOEs folgt

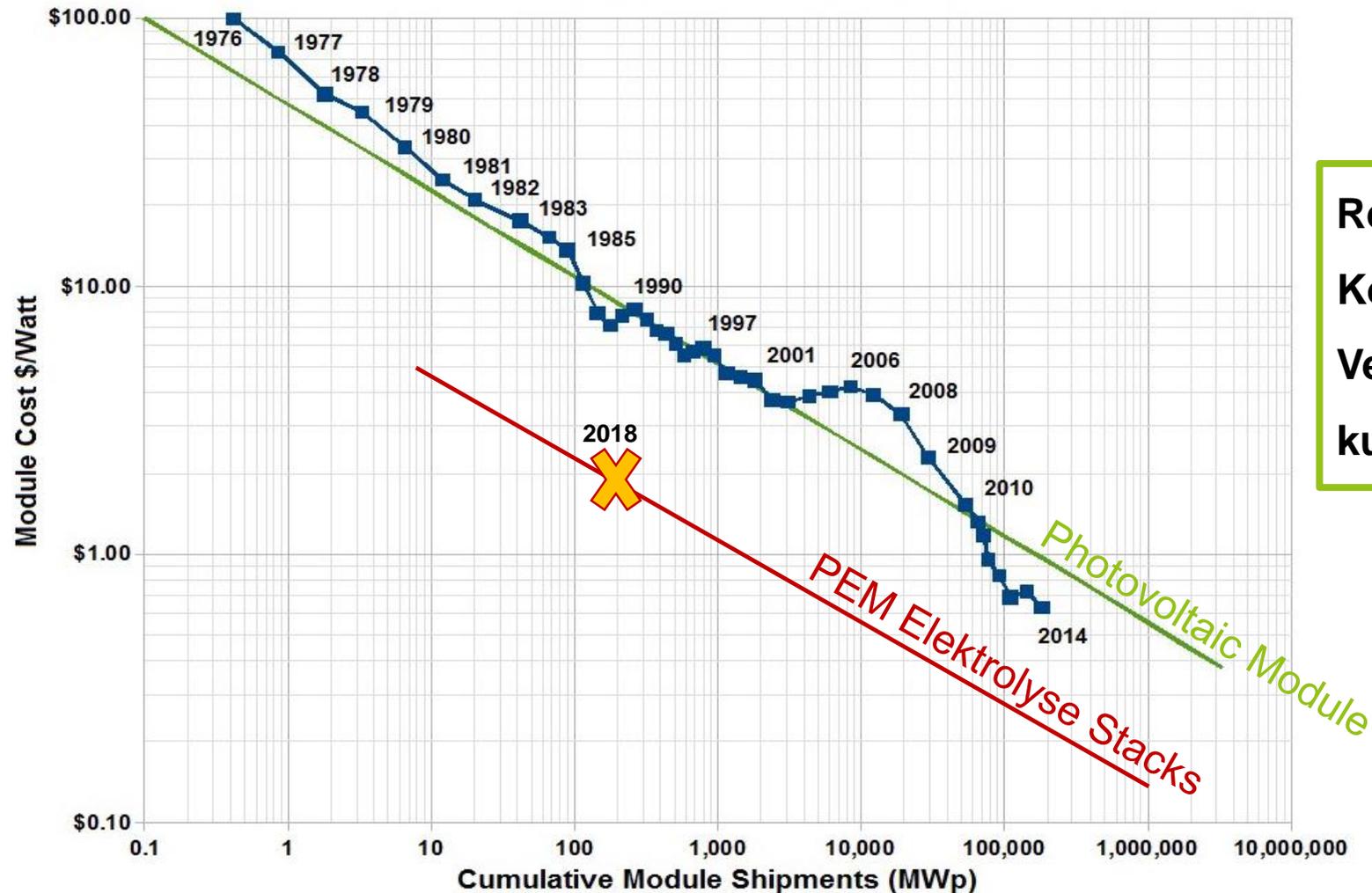
Wind und PV LCOE ^{1.)}
in \$/MWh



Quelle: 1.) Lazard, Renewables Now 2.) BloombergNEF New Energy Outlook 2018

*LCOE: : Levelized Costs of Electricity

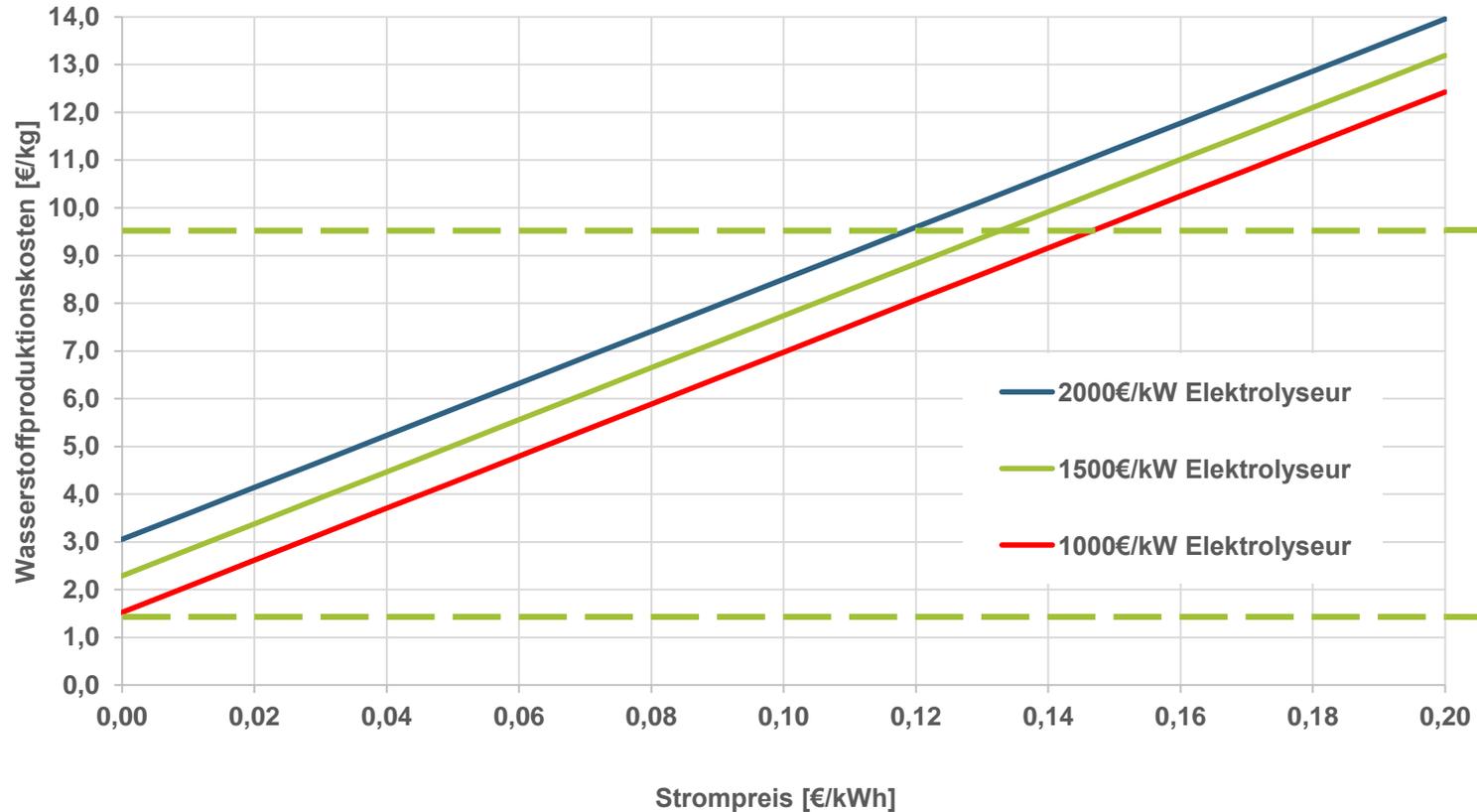
ZU ERWARTENDE KOSTENREDUKTIONEN SIND VERGLEICHBAR MIT DER PV-LERNKURVE



Reduktion der spezifischen Kosten um 20% bei Verdoppelung der kumulierten Produktion

KOSTEN FÜR ELEKTRISCHE ENERGIE SIND EIN HAUPTINFLUSSFAKTOR FÜR DEN BUSINESS CASE

Wasserstoffproduktionskosten als Funktion des Strompreises
(5000 Betriebsstunden pro Jahr)



H₂ Preis an Tankstelle in D

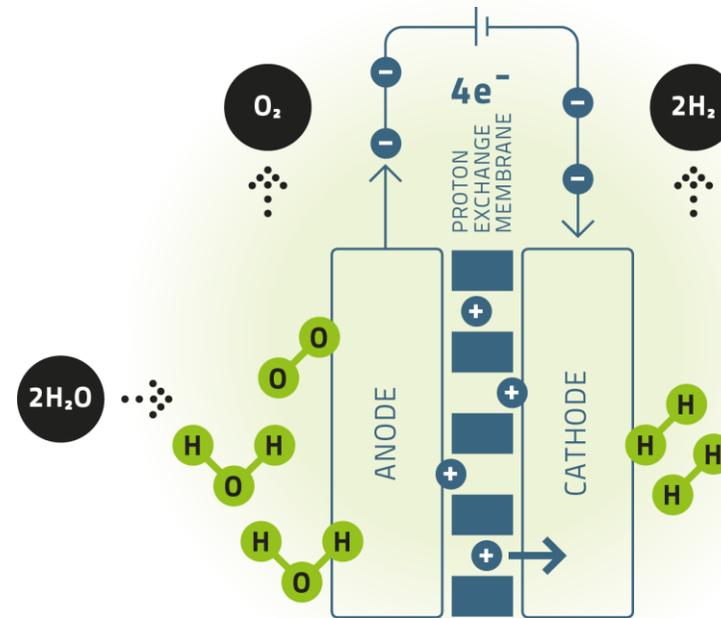
Preis für fossiles H₂ in großen Mengen ohne Logistikkosten unter Vernachlässigung des CO₂ Impacts

Annahme: Abschreibung 10 Jahre, OPEX 4% p.a. von CAPEX, Wirkungsgrad 4,9 kWh/Nm³ H₂

Quelle: BVES (2018)

H-TEC SYSTEMS ENTWICKELT SEIT 1997 NACHHALTIGE WASSERSTOFFLÖSUNGEN

- 20+ Jahre Erfahrung in der Wasserstoffindustrie
- Hoch kompetentes Team von mehr als 30 Mitarbeitern
- 20+ Jahre Entwicklung individueller Wasserstofflösungen
- Führend in der PEM Stack Technologie und dem Design



- Standorte in technologisch führenden Regionen
- Europaweites Projekt- und Kundennetz
- Bestmögliche wirtschaftliche Umwandlung von elektrischer Energie in Wasserstoff mittels PEM Elektrolyse

UNSERE PRODUKTIONSSTANDORTE LIEGEN IN WICHTIGEN WIRTSCHAFTLICHEN ZENTREN

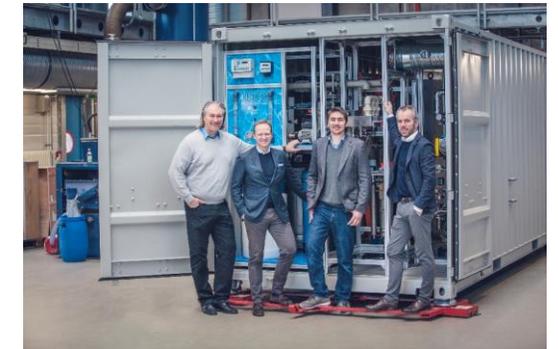
Braak, Schleswig-Holstein

- Stack Entwicklung
- Produktion von S30 und S450 Stacks
- Stack Testcenter



Augsburg, Bayern

- Hauptsitz von H-TEC SYSTEMS
- Produktion von Elektrolyseuren
- Elektrolyseur Testcenter



DIE ENTWICKLUNG INDUSTRIELLER WASSERSTOFFERZEUGUNG STEHT IM FOKUS



Skalierung der Anlagengrößen

Weiterentwicklung des Produktportfolios

Marktetablierung

MAN Energy Solutions als neuer Investor;
Produkteinführung des 1MW Elektrolyseurs

Markteinführung Elektrolyseure

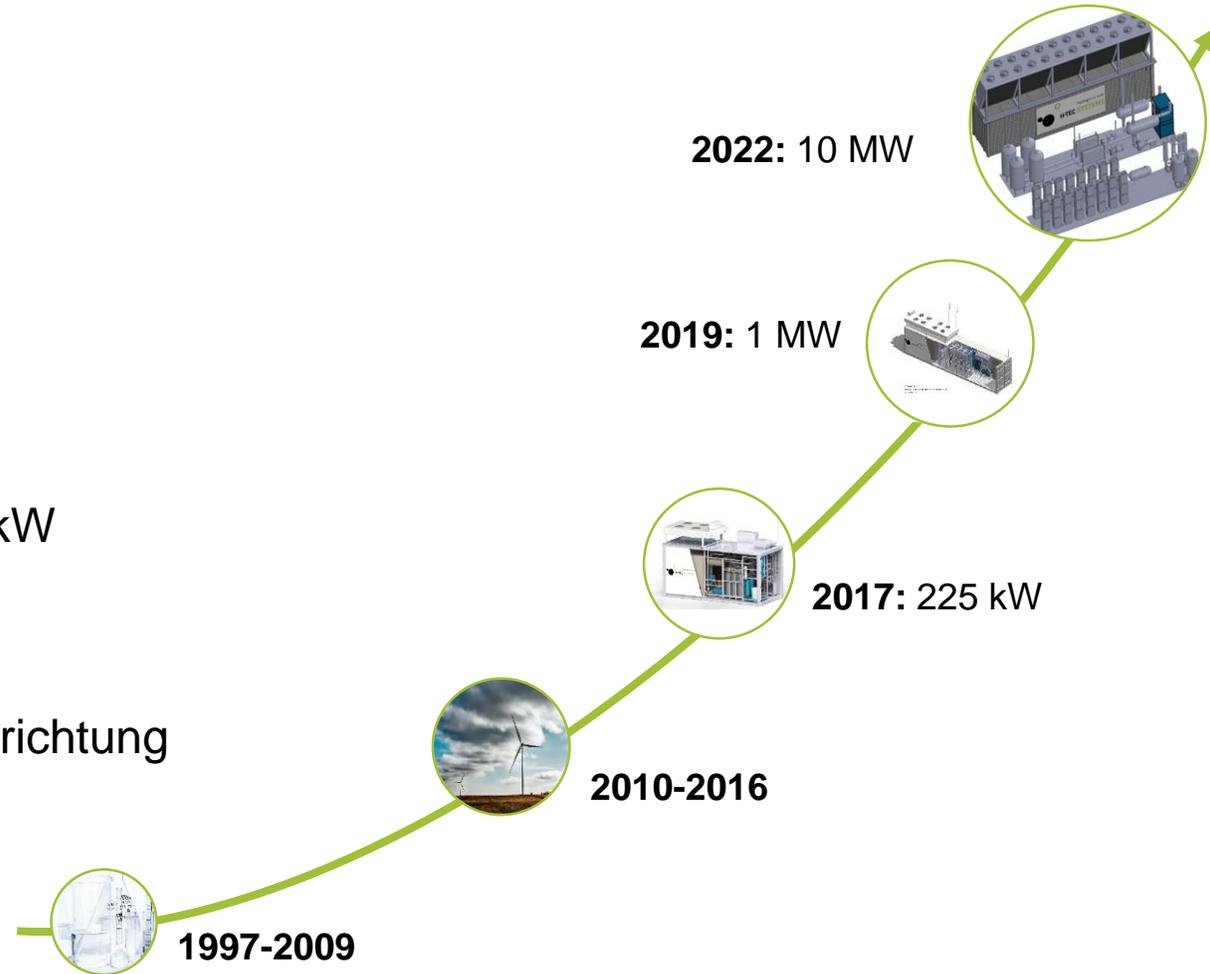
Entwicklung und Markteinführung eines 225kW
Elektrolyseurs

Strategische Neuausrichtung

Mehrheitsübernahme durch GP JOULE; Ausrichtung
auf marktfähige Stacks und Elektrolyseure

Forschung & Entwicklung

F&E im Bereich Wasserelektrolyse



H-TEC SYSTEMS IST EIN FÜHRENDER HERSTELLER VON PEM-STACKS



Series-S30 Stacks (1 bis 5 kW)

- Hohe Leistungsdichte
- Geringe Umwandlungskosten
- Überdurchschnittliche Effizienz
- Lieferung an Dritt-Anbieter für individuelle Lösungen
- Passend für häusliche Lösungen und kleine Wasserstoffproduktionseinheiten



Series-S450 Stacks (100 kW)

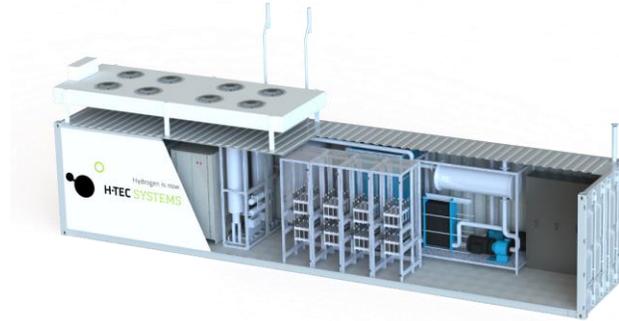
- Hohe Leistungsdichte
- Geringe Umwandlungskosten
- Überdurchschnittliche Effizienz
- Passend für integrierte Lösungen mit einer Produktionsrate von mehr als 50kg/d
- Verwendung in den Elektrolyseuren der H-TEC Series ME

H-TEC SYSTEMS IST EIN FÜHRENDER HERSTELLER VON PEM-ELEKTROLYSEUREN



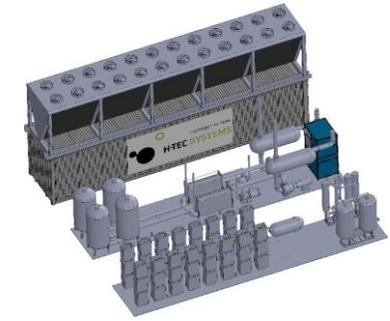
ME 100/350 Elektrolyseur

- Nominallast: 225 kW
- Wasserstoffproduktion: 100 kg/d



ME 450/1400 Elektrolyseur

- Nominallast: 1 MW
- Wasserstoffproduktion: 450 kg/d

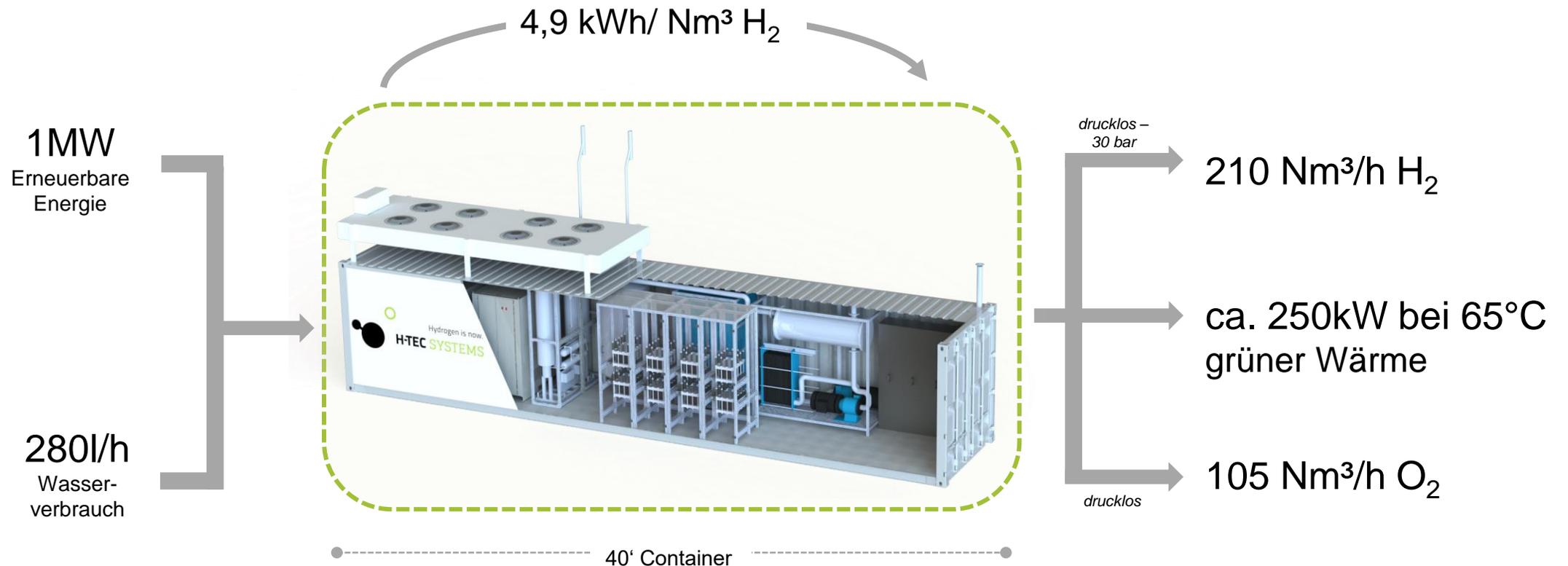


10 MW Konzept

- Bekanntgabe demnächst

- Exzellentes Preis-Leistungsverhältnis führt zu minimalen H₂ Produktionskosten
- Multiple-Stack Design zur Risikominimierung sowie Senkung der Gesamtkosten
- Möglichkeit eines dynamischen Teillastbetriebes zum Ausgleich von Netzschwankungen
- Hohe Umwandlungseffizienz (74%) sowie zusätzlich mögliche Wärmeauskopplung
- 5.0 Wasserstoffqualität (ISO14687-2) passend für Tankstellenlösungen

EFFIZIENTE UMWANDLUNG VON ELEKTRISCHER ENERGIE DURCH PEM ELEKTROLYSEURE



INTEGRIERTES SERVICE-KONZEPT ZUR SICHERSTELLUNG LANGFRISTIGER PERFORMANCE



- 24/7 Remote Monitoring durch unser Kontrollcenter
- Regelmäßige vor Ort Instandhaltungsaktivitäten
- Komplette Servicepaket mit Leistungsgarantie
- Mit unserem auf den Kunden angepassten individuellen Servicepaket garantieren wir ein für den Kunden bestmögliches Preis-Leistung Packet



EIN WACHSENDER ENERGIEMARKT BIETET VIELFÄLTIGE WASSERSTOFFANWENDUNGEN

Konventionelle Industrie



Chemie-
industrie



Stahl-
industrie



Nahrungsmittel-
industrie



Glass-
industrie

- Traditionelle Wasserstoffmärkte
- Kontinuierliche Nachfrage nach Wasserstoff

Kontinuierlich wachsender Markt

Quelle: Hydrogen Council

04.09.2019 · Seite 16

Mobilität



- Wichtiger Markt der Zukunft
- Schwerlastverkehr entwickelt sich schneller als zunächst angenommen

Märkte mit starker Wachstumsprognose

Power-to-X



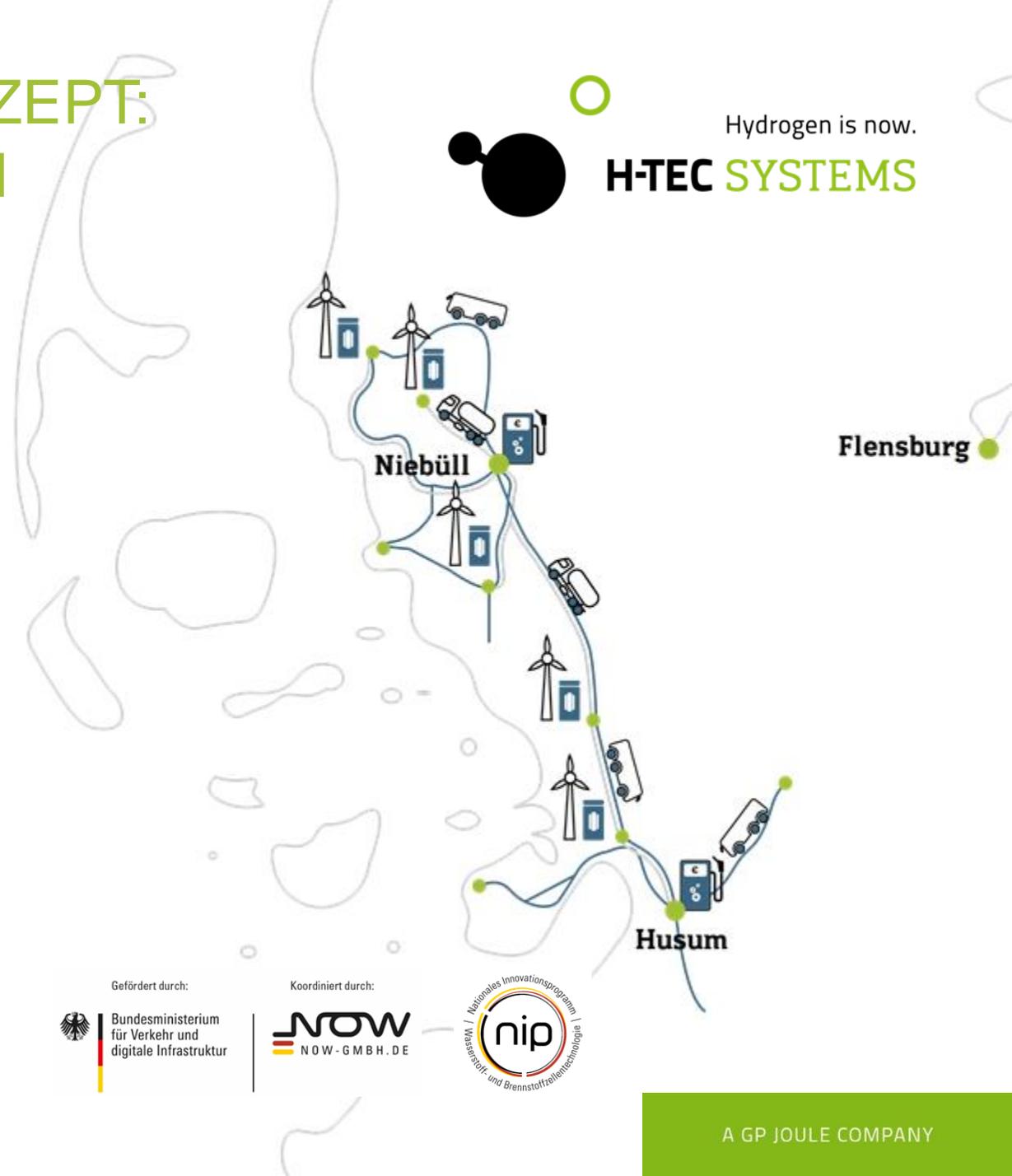
- Sinkende Kosten beschleunigen den Markt
- Weitreichende Möglichkeiten in einem wachsenden Sektor

WASSERSTOFFMOBILITÄTS KONZEPT: EFARM IN SCHLESWIG-HOLSTEIN

Excess electricity from local renewables is converted into emission-free mobility

- Anlagen: 5 x ME100/350 Electrolyseure
- ÖPNV: 2 Hydrogen busses
- Tankstellen: Wasserstoff Trailer Truck beliefert Tankstellen
- Nachweisliche Minderung des CO₂ – Ausstoßes
- Jährliche CO₂ Einsparungen in Höhe von 322t/ Bus plus weitere 800t bei Nutzung der Prozesswärme

Inbetriebnahme des gesamten Projektes Anfang 2020



WEITERE REFERENZANLAGEN

Prototyp ME 100/350 Reußenköge in Betrieb



- Prototype ME 100/350 in Reußenköge
- Produktionsrate: 47 Nm³/h
- In Betrieb seit Juli 2017

ME 100/350 für Westre in Produktion



- H₂ Versorgung von Tankstellen
- Produktionsrate: 47 Nm³/h
- Kunde: Energie des Nordens
- In Betrieb: Q3 2019

ME450/1400 für Gasnetzeinspeisung in Haurup

- Projekt im Zuge der NEW 4.0 Initiative in Norddeutschland
- Produktionsrate: 210 Nm³/h
- Kunden: Energie des Nordens, Greenpeace Energy
- In Betrieb seit Q2 2020



REFERENZEN & PARTNER

