

H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeuger – Anlagen zur Gewinnung und Speicherung von „Grünem„ Wasserstoff



Dipl.-Ing. Jochen Straub

Eproplan GmbH
Beratende Ingenieure
Schöttlestraße 34 A
70597 Stuttgart

Telefon (0711) 76988-0
Fax (0711) 76988-51
info@eproplan.de
www.eproplan.de



H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung



Energiemanagement

- Energieeinsparung / Energieeffizienz
- Energiekonzepte / Projektentwicklung



Energie- und Umwelttechnik

- Contracting
- Strom- und Gasbeschaffung
- CO₂-Emissionshandel



Elektro- und Leittechnik

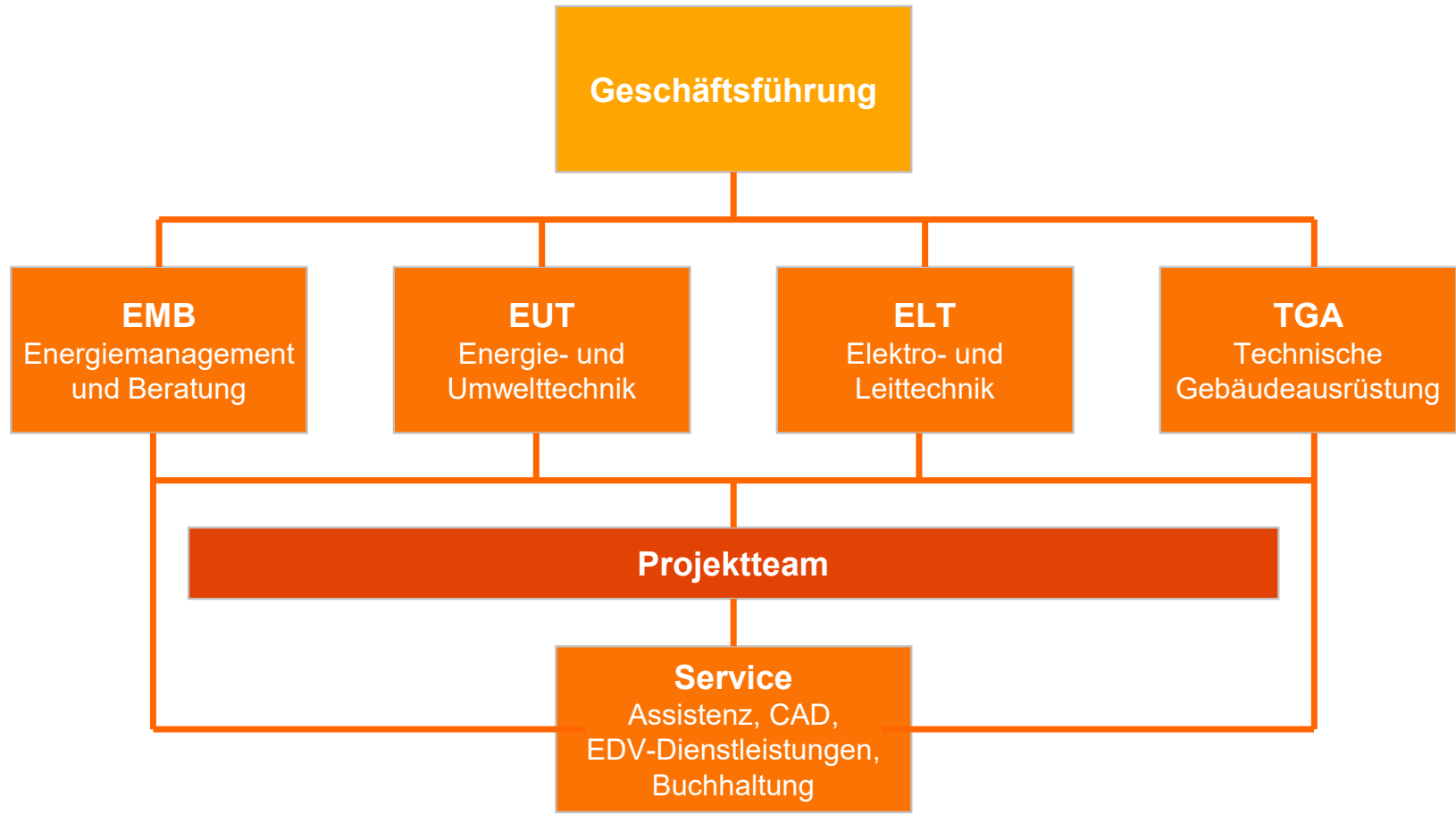
- Anlagenplanung
- Ausschreibung und Bauüberwachung



Technische Gebäudeausrüstung

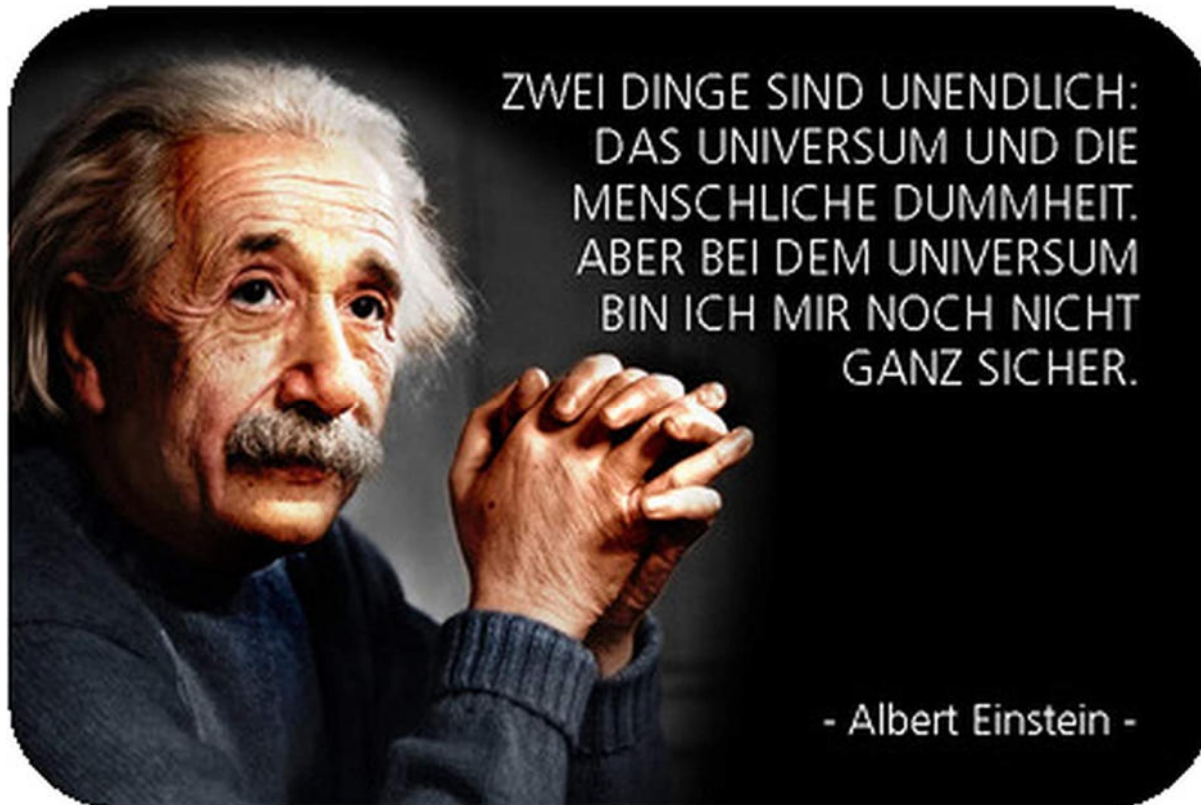
- Kosten- und Termincontrolling
- Dokumentation und Betriebshandbücher

H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung



H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung

Einstein hatte recht – schon sehr früh



Warum ist diese Weisheit von Einstein zutreffend ?

1982 hat Ludwig Bölkow bereits die Wasserstoffstrategie für Europa ausgearbeitet und vorgestellt. Alle damals getroffenen Annahmen zu Bedarfen sind heute Realität.

Keine Regierung hat sich diese zu eigen gemacht und die dringend notwendige Energiewende herbeigeführt.

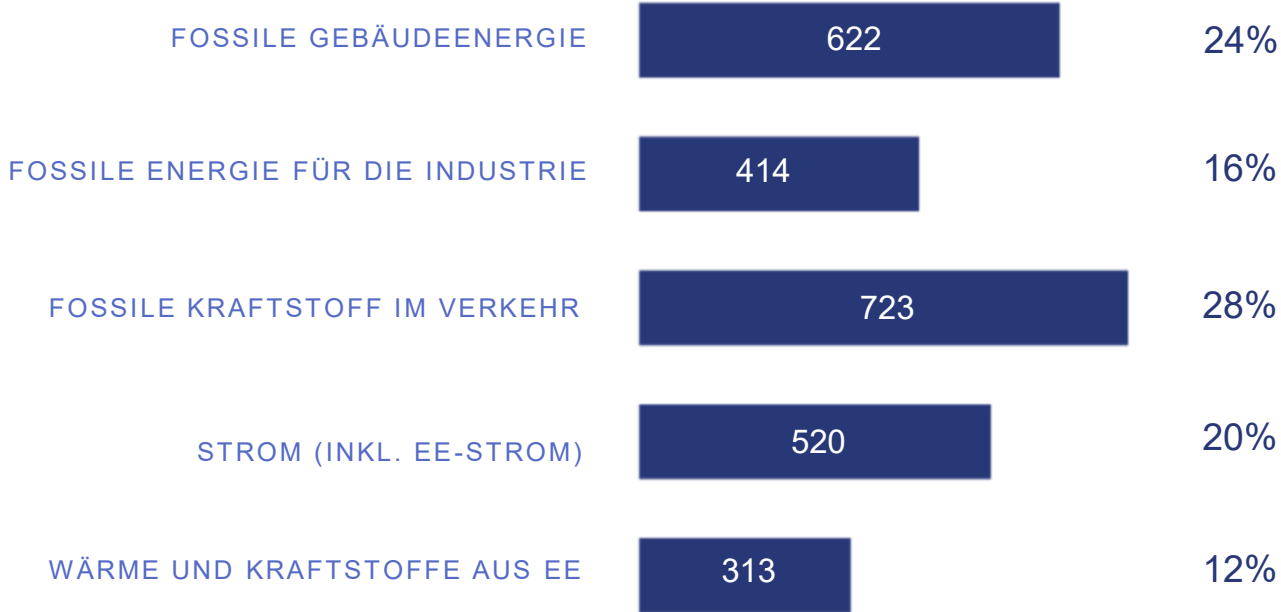
Wir (Europa) haben 40 Jahre verschlafen.

Die Nachfolgenden Folien zeigen die Folgen dramatisch auf.

H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung

Ausgangssituation bei der Erzeugung von Wasserstoff aus regenerativer Energie

Energieverbrauch in DE nach Kraftstoff und Sektoren (2017) [TWh]



Summe: 2.590 TWh = 2.59 P_{eta}Wh = 2.590.000 GWh = 2.590.000.000 MWh = 2.590.000.000.000 kWh © Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH

H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung

Ausgangssituation bei der Erzeugung von Wasserstoff aus regenerativer Energie

Energiewendeimplikationen

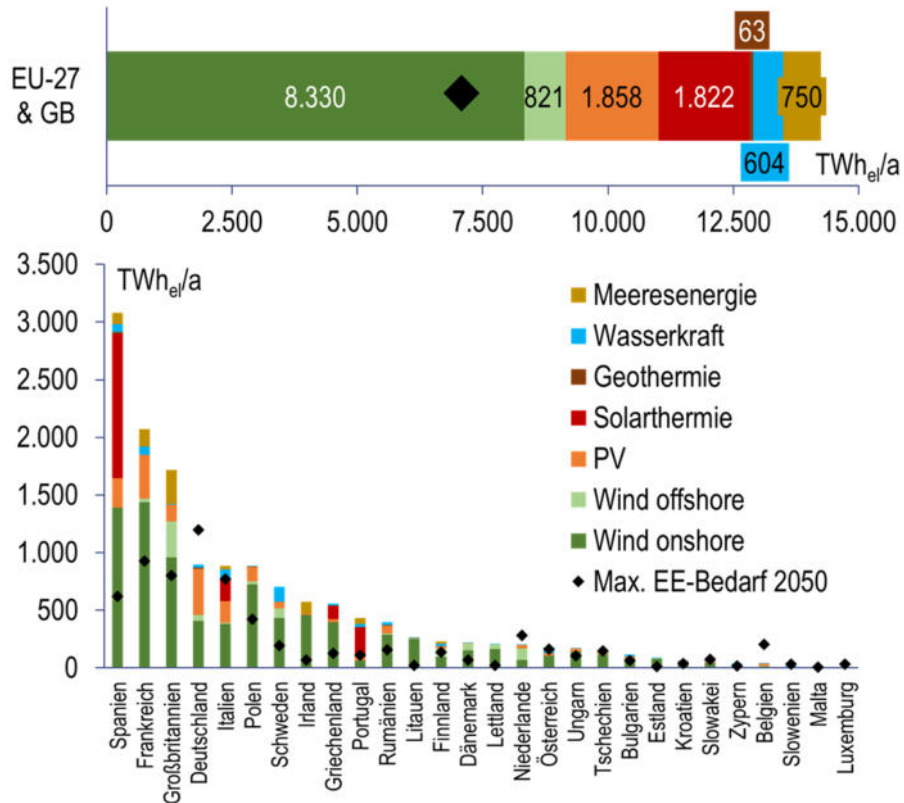
- Bis spätestens 2040 verliert DE weitestgehend seine fossile und nukleare Grundlastfähigkeit
- Dynamischer Ausbau von Wind und PV führen zunehmend zu Nichtabsetzbarkeit von **EE- (Erneuerbare Energie)** Strom in Spitzenzeiten der Erzeugung
 - Folge: Abregelung oder Speicherung immer größerer Energiemengen erforderlich
- Andererseits ist eine zeitgerechte Verfügbarkeit von Grünstrom ohne umfangreiche Speicherelemente im Energiesystem ebenfalls nicht sicherzustellen
- Stromspeicherung in großen Mengen über mehr als zwei Tage ist neben Pumpspeicherkraftwerken nur mit Wasserstoff in Salzkavernen wirtschaftlich möglich (siehe VDE-Studie „Energiespeicher in Stromversorgungssystemen mit hohem Anteil erneuerbarer Energieträger“ 2008)
- Klimaschutz zwingt zu CO₂-Neutralität zwischen 2035 und 2040 und zu Klimaneutralität zwischen 2040 und 2045

Neben 520 TWh Strom müssen vor allem 2.000 TWh Kohle, Öl und Gas ersetzt werden. Nur um diese 520 TWh Strom zu ersetzen müssten in Deutschland bis 2030 jedes Jahr 800 H2 Anlagen mit jeweils 10 MW Einspeiseleistung bei 8.000 h Betriebszeit /a genehmigt und gebaut werden.

© Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH

H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung

Stromerzeugungspotentiale aus erneuerbaren Energien in der EU



- Großes technisches EE-Strompotenzial in der EU-27 und Großbritannien von ca. 14.000 TWh/a überwiegend aus Wind- (64%) und Solarenergie (26%)
- Weiteres EE-Potenzial durch Floating-Technologie für Wind offshore und breitere Flächennutzung für PV
- Direkter Strombedarf: heute ca. 3.100 TWh/a bis 2050 ca. 5.300-6.900 TWh/a
- Technisches EE-Potenzial in Europa ausreichend für Grünen H2 (mit Ausnahme energieintensiver Länder wie Deutschland, Niederlande, Belgien – Importe jeweils aus EU-Mitgliedsstaaten oder angrenzenden Ländern)
- Weitere technische, wirtschaftliche, soziale und strate-gische Aspekte ausschlaggebend für Import-Export-Beziehungen (Kosten, lokale Wertschöpfung, Akzeptanz, politische Stabilität)

Quelle: Trinomics, Ludwig-Bölkow-Systemtechnik (LBST), E3M: Impact of the use of thebiomethane and hydrogen potential on trans-European infrastructure. Studie für europäische Kommission, DG Energy, Brüssel, 2020.

H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung

Lösungsansätze

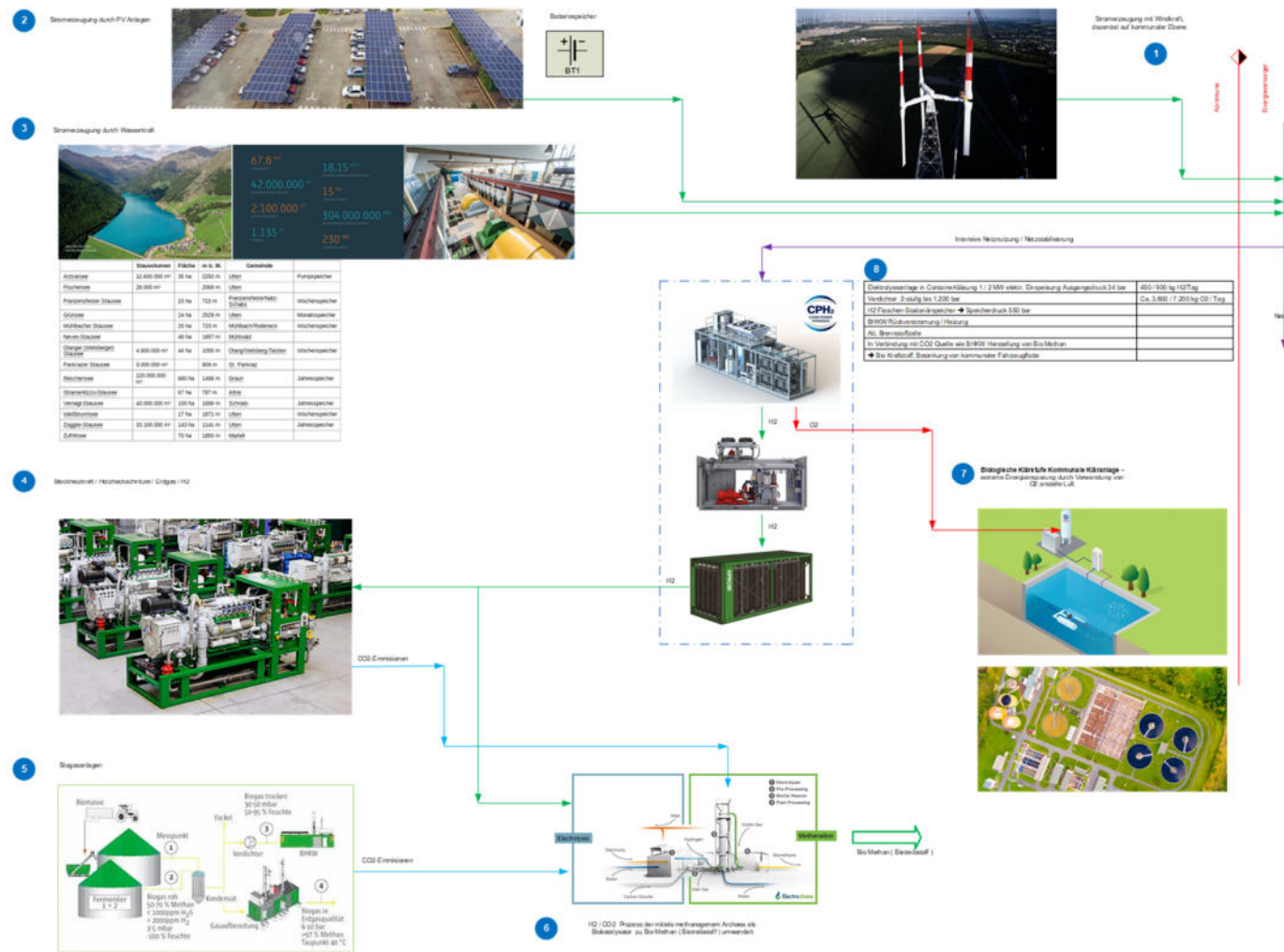
- Zentrale H2 Anlagen im großindustriellen Maßstab mit mehreren GW Systemleistung und großen Speichersystemen für Grundlastabdeckung
- Dynamischer Ausbau von dezentralen Anlagen bei mittelständischer und Großindustrie
- **Dezentrale Anlagen für kommunale Energierzeuger bei Wasserkraft, PV, BHKW, Holzhackschnitzler, Windkraftanlagen für intensive Netznutzung und Netzstabilisierung**

H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung

In Südtirol sind 34 Wasserkraftwerke in Betrieb, die jedes Jahr zirka 4.500 GWh 100%igen Ökostrom mit der Kraft des Wassers aus den Bergen produzieren.

Damit ist Südtirol in Italien der zweitgrößte Erzeuger von Strom aus Wasserkraft (ARERA 2020). Südtirol produziert dabei doppelt so viel Energie wie es verbraucht.

H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung



H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung

Clean Power Hydrogen CPH2 stellt eine **Membran-Freie Electrolyseanlage**™ her, welche "grünen" Wasserstoff auf einfache, sichere, nachhaltige Weise, in jeder möglichen Anlagengröße produziert .



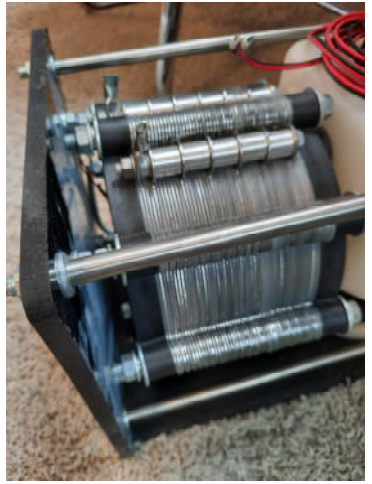
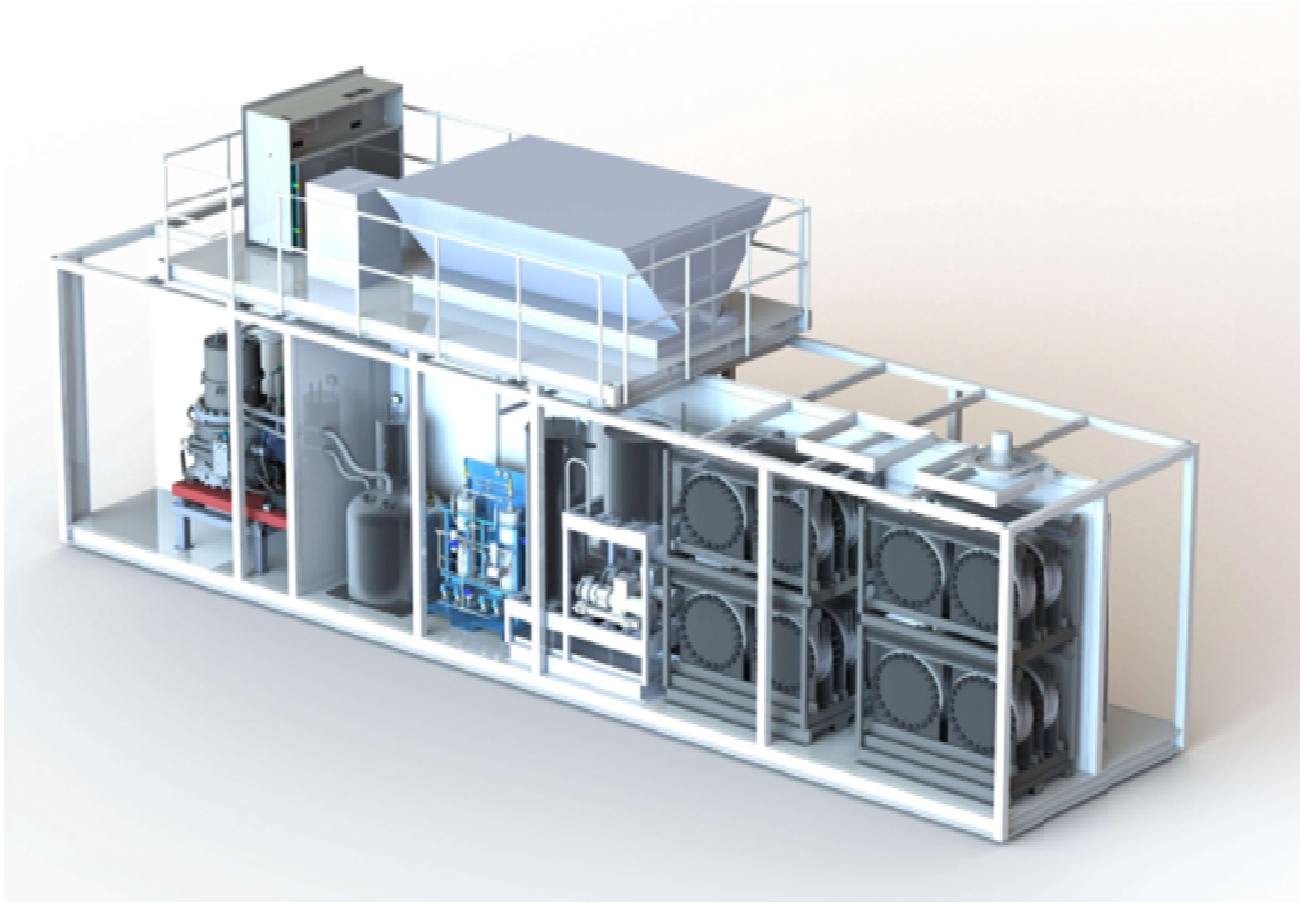
H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung

Vorteile der membranfreien Electrolysetechnologie

- Leicht verfügbare Materialien
- Keine teuren Membranen auf Polymer Basis oder Metall Katalysatoren, dies reduziert die Herstellkosten, Einkaufspreise, zusammen führt dies zu Laufzeiten von über 25 Jahren
 - Niedrigste Gesamtkosten (OPEX – Operative Kosten) innerhalb der Branche
 - Niedrigste Wasserstoff Gestehungskosten (Wartungskosten) innerhalb der Branche
- Längere Lebensdauer als PEM und Alkalische Electrolyseanlagen
- Garantierte Nachhaltigkeit - 98% der eingesetzten Komponenten sind recyclefähig/wiederverwendbar
- Scalierbare Anlagen durch modularen Aufbau



H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung



H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung

Technische Spezifikation

	MFE220	MFE440
Stack Effektivität [%]	73 bis 78	73 bis 78
Wasserstoff Produktion [kg/Tag]	bis zu 450	bis zu 900
Sauerstoff Produktion [kg/Tag]	bis zu 3600	bis zu 7200
Gas Reinheit [%]	bis zu 99.999	bis zu 99.999
Eingangs-Leistung [kW]	1000	2000
Wasser-Verbrauch [L/Tag]*	bis zu 4060	8120
Regelung	PLC (programmable Logic Controller)	PLC (programmable Logic Controller)
System Abmessungen	40ft ISO Container	40ft ISO Container

*reines Wasser, demineralisiert durch Deionisation und Reverse Osmose
 Clean Power Hydrogen (CPH2) behält sich die Aktualisierung dieser Daten von Zeit zu Zeit vor. Ohne Anspruch gegenüber CPH2 in der Aufbereitung der Revisionen oder Änderungen



H2 Technologie als Ergänzung für kommunale Energieerzeugung



Fragen?