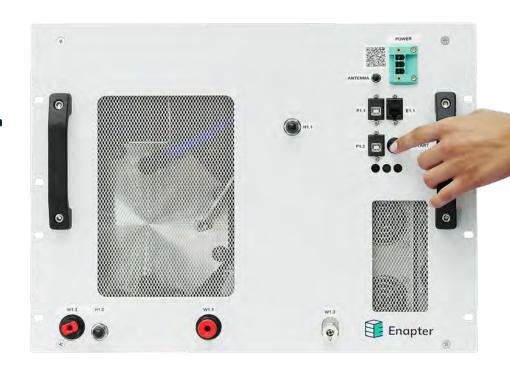


Preisgekrönter Hersteller von innovativen Wasserstoffgeneratoren













Über Enapter

Enapter ist ein schnell wachsendes Energietechnologieunternehmen. Im November 2017 erwarb der Unternehmer Sebastian-Justus Schmidt bewährte Elektrolyse-Kerntechnologie, Patente und gewann Schlüsselmitarbeiter, um damit Enapter zu starten.

Die Kerntechnologie dieser Wasserstoffgeneratoren, Elektrolyseure genannt, basiert auf einer Anionenaustauschmembran (AEM). AEM-Elektrolyseure haben massive Vorteile gegenüber herkömmlichen Elektrolyseuren, da sie keine Edelmetalle benötigen und einen einfachen Systemaufbau haben. Damit ergeben sich Kosteneinsparungen bei einer skalierten, industriellen Produktion der Geräte und sie produzieren Wasserstoff günstiger als andere Elektrolyseure. Enapter ist der einzige Hersteller im Markt, der die AEM Technologie in einem marktfertigen Produkt anbietet – und patentiert hat.

In den letzten 2,5 Jahren hat Enapter große Fortschritte gemacht. 2019 kam der Elektrolyseur EL 2.0 auf den Markt. Diverse weitere Patente wurden angemeldet. Im Februar 2020 stellte Enapter den EL 2.1 vor, den kompaktesten und effizientesten Elektrolyseur auf dem Markt.

Enapter plant nun eine Kapitalerhöhung, um die Produktionskapazitäten erheblich zu skalieren.



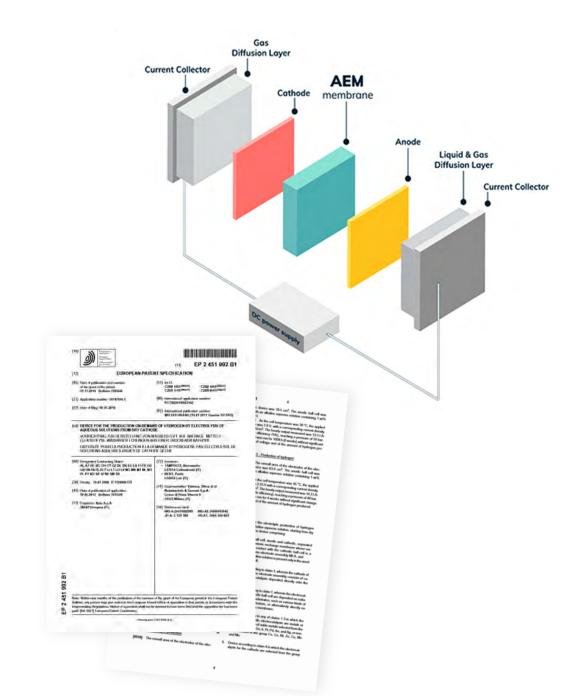




Der Schlüssel zum Erfolg

Patentierte AEM Technologie

- Überlegene Performance
 - Stack produziert reinen Wasserstoff unter Hochdruck
- Top Effizienzwerte
 - = Effizienter als PEM Wettbewerber
- Geringe Materialkosten, einfaches Setup
 - Keine Edelmetalle benötigt
 - = Einfacher Systemaufbau
- Einfache und sicher Handhabung
 - Keine Säuren, niedrig konzentrierte Kalilauge (1%)
- Niedrige OPEX
 - Kein hochreines Wasser erforderlich
- Starke Patente international erteilt, weitere beantragt
 - Massiver Wettbewerbsvorteil



Modular und Skalierbar

Wir sehen im kleinen, den großen Erfolg

Die eindrucksvollsten Preissenkungen der Wirtschaftsgeschichten haben massenproduzierte Produkte erfahren.

Enapter's Ansatz lässt sich gut über eine Analogie mit der IT-Industrie von 1980 beschreiben. Die heutigen Hersteller von Elektrolyseuren entwickeln Systeme, die mit den frühen "Mainframes" vergleichbar sind. Jedes System ist als individuelles Projekt konzipiert, erfordert Ingenieure und individuelle Planung.

Wir produzieren skalierbare Elektrolyseure statt einer Industrieanlage. Aufgrund der einzigartigen Eigenschaften der patentierten AEM-Technologie und unserer genauso einzigartigen selbstentwickelten Software, lassen sich Elektrolyseure im Kilowatt- oder Megawattmaßstab zusammenstellen. Modular und skalierbar können wir so auf alle Anforderungen der Kunden reagieren – jederzeit.





Das Produkt heute – Elektrolyseur EL 2.1

Wasserstoff Produktion

500 NL/hr o. 0.5 Nm³/hr

Effizienz

4.4 kWh für 1 Nm³ of H₂

Wasserstoff Reinheit

~99.9%

Stromverbrauch

2.2 kW

Eingangswasserqualität

 $<20 \mu S/cm$

Wasserstoffdruck

35 bar





EL 2.1 Die

Serienproduktion hat im März 2020 begonnen

Modularität ist der Schlüsselfaktor

Standardisiert – Skalierbar – Flexibel – Resilient



- Skalierbar: Module können nach Belieben hinzugefügt werden
- Standardisiert: Die 19" Bauform macht das Gerät kompatibel und unviersell einsetzbar
- Flexibel: Gerät läuft bei Voll- oder Teillast
- Resilient: Fällt ein Modul aus, sind die anderen nicht betroffen

Enapter EL Entwicklungsstufen

EL 500

ab 2017

10 Höheneinheiten



EL 2.0

eingeführt 01/2019

EL 2.1

eingeführt 02/2020

EL Model 4

ab 2021

EL Model T/X

ab 2022

8 Höheneinheiten



7 Höheneinheiten





Frame construction



- Separates Stack- und Kontrollmodul
- Noch signifikanterInstallationsaufwand
- Alle Seiten des Moduls mussten für Luft, Strom und Gasverbindungen zugänglich sein

15,900 Euro

- Ein Modul. Massiv vereinfachte Installation
- **■** Front-to-back Airflow
- Enapter Energiemanagement-Software ermöglicht Fernsteuerung.
- Neuer Stack 40% kleiner

11,000 Euro

- 8% weniger Energieverbrauch
- neues Interface, onthe-fly Austausch
- Over-the-Air (OTA)Softwareupdates

9,000 Euro

- Längere Lebensdauer
- Kleiner
- Leichter
- Höhere Leistung
- NiedrigerStromverbrauch
- Option:
 Wasserkühlung
- Option: DC-DC

- Längere Lebensdauer
- Kleiner
- Leichter
- Höhere Leistung

2.500 Euro -> 1.000 Euro bis 2026

Enapter's Produktplattform

- Unsere AEM-Technologielösung basiert auf einem plattformbasierten Ansatz
- Mit gemeinsamen Design-, Ingenieurs- und Produktionsanstrengungen ermöglichen Produktplattformen Kostensenkungen und den Zugang zu mehreren Marktsegmenten
- Inspiriert von Automobilplattformen oder der Mikroprozessorplattform von Intel ermöglicht uns der Ansatz, die Geschwindigkeit der Produktentwicklung zu erhöhen, die Entwicklungskosten zu senken und gleichzeitig die Produktvielfalt zu steigern.

Aktuelle Module

- EL Model 2.1 (<u>Link</u>)
- EL Model 2.1 (liquid-cooled) (<u>Link</u>)
- EL Model 2.1 (dc powered) (<u>Link</u>)

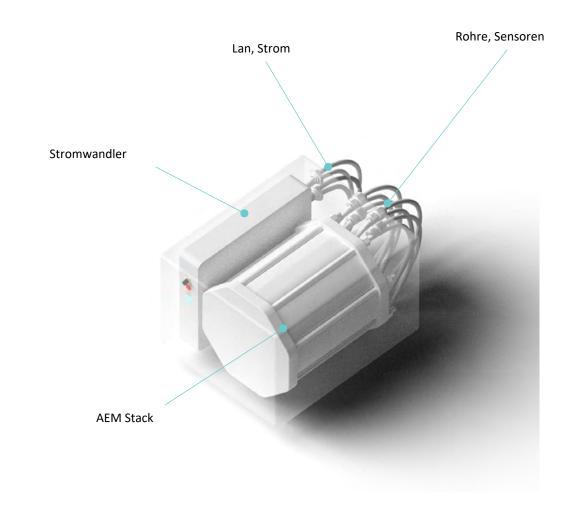
In Entwicklung befindliche Module

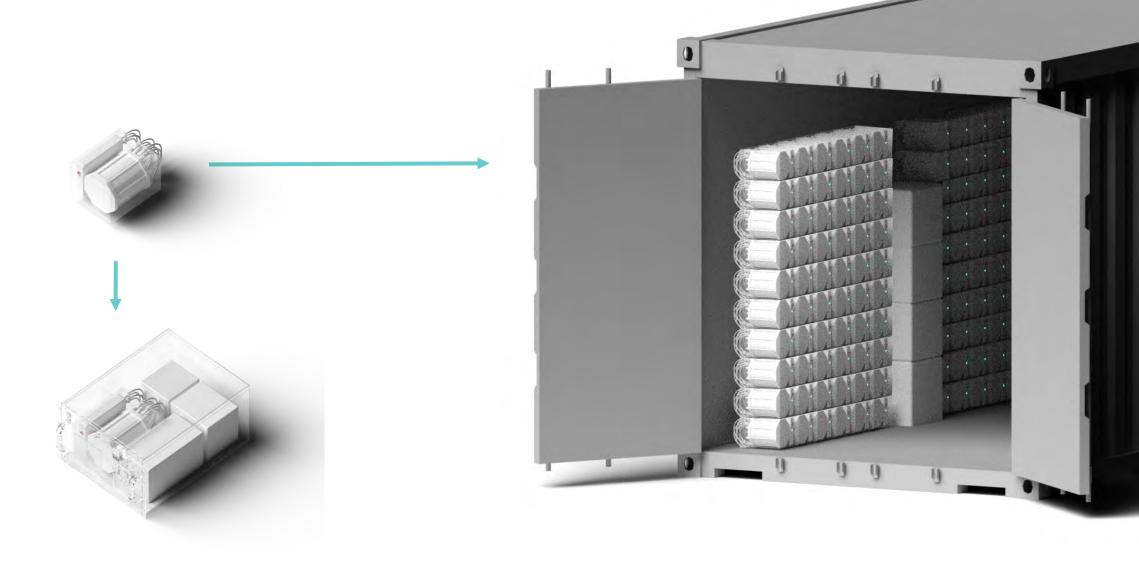
- EL Model 4 (in Entwicklung)
- = AEM Multicore (in Entwicklung)
- Modularer AEM Stack (in Entwicklung)
- = AEM Kompressor (in Entwicklung)

Der modulare AEM-Stack

Für kleine, große und ganz große Anwendungen

- Im Herzen des Elektrolyseurs befindet sich der AEM-Stack. Dies ist der zentrale Baustein für Elektrolyseure.
- Ein modularer Einsatz vieler AEM-Stacks bietet maximale Betriebszeit, selbst wenn ein Modul gewartet oder ausgetauscht werden muss.
- Einheiten können im laufenden Betrieb ausgetauscht werden, der Elektrolyseur hat keine Ausfallzeiten. Dies ist nicht nur kostengünstig und effektiv, sondern auch zuverlässiger als die im Markt bisher üblichen "ein Stack" Systeme.





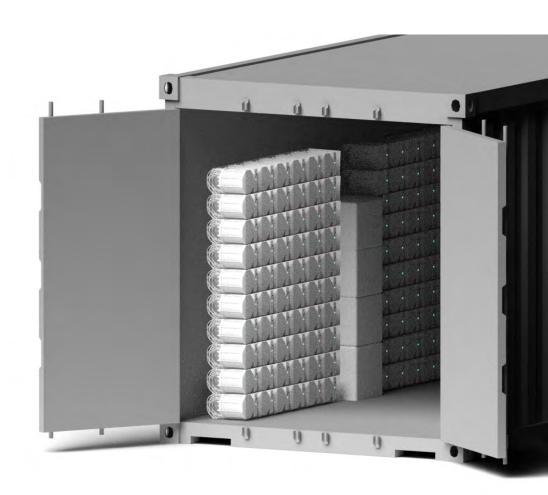
AEM Electrolyseur Model T/X (2.2 kW)

AEM Multicore (1 MW)

AEM Multicore

Megawatt Skalierung

- Mit dem AEM Multicore lassen sich 400+ AEM-Stacks in einem 40-Fuß-Container integrieren
- Dies bildet einen kompakten Elektrolyseur mit
 1 MW Kapazität.
- Die AEM Stacks sind "hot-swappable", d.h. sie können im laufenden Betrieb ausgetauscht werden.
- Der Elektrolyseur hat damit keine Ausfallzeiten und macht ihn dazu zum zuverlässigsten Elektrolyseurkonzept im Markt.
- Mehrere AEM-Multicore agieren als Einheit und können damit zu Multi-Megawatt Anlagen zusammengeschaltet werden.

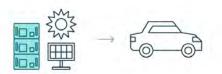






Was Solarmodule für die Stromwirtschaft bedeuten





Was modulare
Wasserstoffgeneratoren für die
Öl/Gaswirtschaft
bedeuten

Massenproduktion - Enapter Campus

Der geplante Enapter Campus wird Forschung- und Entwicklungszentrum sowie Hauptproduktionsstandort von Enapter. Der Campus wird über eine automatisierte Elektrolyseur-Produktionsanlage verfügen und für eine Kapazität von 100.000 Stacks ausgelegt sein. Das Produktionskonzept wird als Blaupause entwickelt, für weitere Produktionsanlagen weltweit.



300+

Mitarbeiter auf dem Enapter Campus



2023

Produktionsstart



1

integriertes
Nachhaltigkeitskonzept
Ausgerichtet an den
Circular Economy Prinzipien



100%

von erneuerbaren Energien versorgt

Der Markt

1) Der konventionelle Wasserstoffmarkt heute

- Wasserstoff wird hauptsächlich in der Industrie genutzt
- Die weltweite Nachfrage beträgt rund 72 Mio. Tonnen p.a., 99% kommt aus fossilen Brennstoffen (Quelle: WoodMac, Green hydrogen production, Author: Ben Gallagher, Dec. 2019, slide 10)
- = 80%+ der Nachfrage stammt von Großabnehmern (€1-3 / kg)
- ~1% wird in Zylindern per LKW für €10-€60/kg an Kunden geliefert (Quelle: Report, CertifHy EU, p. 11 (Source))

2) Der grüne Wasserstoffmarkt von morgen

- In der neuen Energiewelt müssen Sonne- /
 Windenergie gespeichert / transformiert werden.
- Überschüssige grüne Energie kann zur Produktion von Wasserstoff eingesetzt werden, statt sie zu Negativpreisen an den Börsen zu handeln.
- Wasserstoff wird als direkter Energieträger in Mobilität eingesetzt werden.
- Der adressierbare Markt für Enapter sind alle Anwendungen, die einen Elektrolyseur jeder Größe benötigen.
- Die Bundesregierung erwartet, dass allein in Deutschland bis 2030 eine Elektrolyseur-Kapazität von 44 GW und bis 2050 von 213 GW installiert wird.

Traction

Kunden heute



33 Länder



99+ Kunden

(Davon 4 Fortune 500)

Aktuelle Leads (nach Segment)

