



Dienstleistungen entlang der Wasserstoff-Wertschöpfungskette

H₂-Erzeugung:

Meerwasser- entsalzungsanlage

H₂-Kompetenz @ HydroHub

Unsere Dienstleistungen erstrecken sich über die gesamte Wertschöpfungskette der Wasserstoffwirtschaft – von der Erzeugung über Transport und Speicherung bis hin zur Nutzung in unterschiedlichen Anwendungsbereichen.

Energieerzeugung

Renewables
(z. B. Windenergie,
Solarenergie)

Konventionelle Kraftwerke

Geothermie

H₂-Erzeugung

Elektrolyse
Meerwasserent-
salzungsanlage

Reformierprozesse

Methanpyrolyse

Verteilung/Transport

Stromnetz
Pipelines
Wärmenetz

Intelligente Netze
Füllstationen/
Tanksysteme

Tankfahrzeuge
(Lkw, Zug, Schiff)

Speicherung

Batteriespeicher
Gasspeicher

Kavernenspeicher
(H₂ und CO₂)

Druckbehälter
H₂-Hydridspeicher

Verbrauch/Anwendung

Brennstoffzellensystem
Methanol-Synthese-
Einheit

Carbon Capture and Utilization
Mobilität (z. B. eFuels)
Rückverstromung

Power-to-X (Gas, Heat, Liquid)
Industrielle Anwendungen
(z. B. Raffinerie)

H₂-Kompetenz @ HydroHub

Wir begleiten Wasserstoffprojekte ganzheitlich und bieten je nach Anwendungsbereich ein breites Leistungsportfolio in den Phasen Konzept/Planung, Herstellung, Betrieb sowie Stilllegung/Entsorgung.



Konzept/Planung

Wir unterstützen Sie von Anfang an bei Forschungs- und Projektvorhaben sowie spezifischen Aufgabenstellungen. Schon in der Konzeptionierungsphase stehen wir Ihnen mit Machbarkeitsstudien, strategischer und finanzieller Beratung und einer großen Bandbreite organisatorischer und technischer Dienstleistungen zur Seite. Neben der Konzepterstellung unter Betrachtung rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen übernehmen wir die Anforderungsanalyse und begleiten Sie im Prozess der Machbarkeitsermittlung über die Grundlagen- und Entwurfsplanung bis hin zur Genehmigungsplanung.



Herstellung

Seit über 150 Jahren gehört es zu unseren Aufgaben, technische Gefahrenquellen zu analysieren und zu beherrschen. Mit einer großen Bandbreite an spezifischen Services sind wir daher in der Lage, Sie bei der Integration von Wasserstofftechnologien in die industrielle Wertschöpfungskette kompetent zu begleiten. Unser Spektrum an Dienstleistungen reicht hier von Erkundung und Bau über Projektleitung, Dokumenten- und Betreiberpflichtenmanagement, Basic und Detail Engineering für den verfahrenstechnischen Prozess bis hin zur herstellungsbegleitenden Projektunterstützung mit umfangreichen geo-, umwelt- und ingenieurtechnischen Dienstleistungen.



Betrieb

Einen reibungslos laufenden Betrieb unterstützen wir mit einem umfassenden Leistungsportfolio und dem primären Ziel, die Betriebszuverlässigkeit zu optimieren und Schäden zu verhindern. Unsere Dienstleistungen unterstützen Sie bei der Umsetzung Ihrer Betriebsstrategien sowie bei den damit verbundenen Optimierungs-, Wartungs- und Instandhaltungskonzepten. Unser sicherheitsorientiertes Vorgehen sowie die Betriebsüberwachung und die Erstellung von Konzepten zur Schadensvermeidung tragen letztlich dazu bei, Wasserstoff in der öffentlichen Wahrnehmung als sichere und beherrschbare Technologie zu etablieren.



Stilllegung/Entsorgung

So wie wir von der ersten Projektidee in der Konzeptphase für Sie da sind, stehen wir Ihnen auch in der Stilllegung von Anlagen mit allen erforderlichen Services für den Rückbau und die Entsorgung zur Seite – inklusive der Projektleitung und umfassenden Dienstleistungen im Rahmen des Betreiberpflichtenmanagements. Wir erstellen Konzepte nach aktuellen gesetzlichen Vorgaben, Normen und Regelwerken und unterstützen Sie mit der Identifikation, Analyse und Vermeidung potenzieller Risiken bei Eingriffen.

Meerwasserentsalzung zur Produktion von grünem Wasserstoff

Die Nationale Wasserstoffstrategie Deutschlands sieht zusätzlich zur eigenen Produktion von grünem Wasserstoff auch seinen Import vor – in erster Linie aus Nord- und Westafrika, da er sich dort sehr günstig aus Solar- und Windstrom produzieren lässt. Das Frischwasser für die Elektrolyse in ausreichender Menge bereitzustellen, ohne die Wasserknappheit vor Ort zu verstärken, ist eine damit verbundene Herausforderung. Technologien zur Meerwasserentsalzung leisten hier einen entscheidenden Beitrag. Der langfristig angelegte Aufbau entsprechender Infrastrukturen geht mit einem beträchtlichen gesamtgesellschaftlichen Nutzen für die produzierenden Regionen

einher und bietet großes Potenzial für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklungshilfe.

Wir sind Ihr Partner für den Aufbau einer wirtschaftlichen Wasserstoffproduktion – insbesondere mit Blick auf den Import aus wind- und sonnenreichen Regionen und den Einsatz von Meerwasserentsalzungsanlagen. Mit modernsten Analyse- und Messmethoden sowie kompetenten Fachleuten stehen wir Ihnen zur Seite, um Ihr Projekt sicher und erfolgreich durchzuführen und Sie nach Möglichkeit von Förderungen profitieren zu lassen. Sprechen Sie uns an.



Verfahren zur Meerwasserentsalzung

Die etablierten Prozesse zur Entsalzung von Meerwasser unterteilen sich in thermische Destillationsverfahren und membranbasierte Druckfiltrationsverfahren.

THERMISCHE DESTILLATION

- Mehrstufige Destillation (MED – Multi-Effect Distillation)
- Mehrstufige Entspannungsverdampfung (MSF – Multi-Stage Flash Distillation)
- Dampfkomppressionsverfahren (TVC – Thermo Vapour Compression)

Hoher Energieeinsatz: In thermischen Verfahren wird das mit einer Pumpe aus dem Meer geförderte Wasser über Kondensationsstufen geführt. Zur Erhitzung des Wassers auf über 100 °C wird zumeist Wärme aus Kraftwerken der Gas- und Ölindustrie, aber auch von Kernreaktoren

genutzt. Pro 1.000 Liter Wasser werden hierfür etwa 100 Kilowattstunden Energie benötigt.

Vor allem in den trockenen, sonnenreichen Regionen Nordafrikas und des Mittleren Ostens leisten thermische Verfahren seit vielen Jahren einen wichtigen Anteil zur Frischwasserversorgung. Heute können sie durch hybride Konzepte optimiert werden und z. B. im solaren und fossilen Betrieb den Übergang zu einer nachhaltigen Energiewirtschaft ermöglichen.

MEMBRANBASIERTE DRUCKFILTRATION

- Umkehrosmose (RO – Reverse Osmosis)
- Nanofiltration (NF)
- Elektrodialyse (ED – Electro Dialysis)

Effizientes Energiemanagement: Dank leistungsfähiger Hochdruckpumpen, die Meerwasser durch spezielle Membranen drücken sowie effizienter Systeme zur Energierückgewinnung hat sich die Umkehrosmose als führende Technologie zur Entsalzung mehr und mehr durchgesetzt. Pro 1.000 Liter Wasser benötigen die modernsten Anlagen lediglich etwa 2,5 Kilowattstunden Energie.

In sonnen- und windreichen Küstengebieten ermöglicht die Meerwasserentsalzung durch Umkehrosmose eine wirtschaftliche Produktion von grünem Wasserstoff. Um Elektrolyseure hochgradig auszulasten, eignen sich vorzugsweise Standorte, an denen neben hoher Sonneneinstrahlung am Tag auch Windenergie bei Nacht zur Verfügung steht. Alternativ können bei Windflaute Brennstoffzellen als Energielieferant dienen.



Unsere Dienstleistungen

In der Entwicklung und im Betrieb von Meerwasserentsalzungsanlagen stehen wir Ihnen mit allen erforderlichen Services zur Seite. Von der Erstellung normenkonformer Konzepte, Pflichten- und Lastenhefte über spezifische Risikoanalysen bis hin zur kompletten Projektleitung bieten wir Ihnen umfassende Dienstleistungen in den Bereichen Consulting, Engineering und Training – in allen Phasen des jeweiligen Projekts:

	Konzept/ Planung	Herstellung	Betrieb	Stilllegung/ Entsorgung
				
Erstellung von Konzepten nach aktuellen gesetzlichen Vorgaben, Normen und Regelwerken	●			●
Erstellung von Pflichtenheften	●			●
Erstellung von Lastenheften	●			●
Erstellung von Inbetriebnahme- und WKP-Konzepten	●			
Schwachstellenanalysen, Identifikation und Analyse von potenziellen Risiken	●			●
Erstellung, Beratung von Schutzstaffelplänen, Schutzprüfungen	●			●
Konzeption und Beratung (IBN, WKP) von Inselnetzen unter Einbindung von bspw. dezentralen Erzeugungseinheiten, Elektrolyseuren und etwaigen Speichersystemen (on- und offshore)	●			
Erstellung von Risikoanalysen zur Festlegung des Gefährdungspotenzials bei Eingriffen	●			●
Erstellung von Risikoanalysen und Gefährdungsbeurteilungen	●			●
Erstellung von Sicherungskonzepten	●			●
Beratung, Bewertung von elektrischen und mechanischen Sicherungssystemen	●			●
Beratung, Bewertung bei Errichtung und Betrieb von Alarmempfangsstellen	●			●

	Konzept/ Planung	Herstellung	Betrieb	Stilllegung/ Entsorgung
Beratung, Bewertung bei Festlegung von Interventionsmaßnahmen durch Wach-/Sicherheitsunternehmen oder Polizei	●			●
Beratung, Bewertung bei Festlegung von administrativen Sicherheitsmaßnahmen	●			●
Technical Advisory Services	●			
Projektleitung und Dokumentenmanagement	●	●	●	●
Schadenbegutachtungen und Analyse der Schadensursachen, Erstellung Vermeidungskonzepte			●	
Analyse und Bewertung von Schäden und Maßnahmen zur Verhinderung vergleichbarer Störungen			●	
Pflege von Ausfallstatistiken zur Bewertung der Betriebszuverlässigkeit vergleichbarer Anlagen/Komponenten			●	
Analyse von Stromnetzen: z. B. Kurzschluss-, Lastflussberechnungen, Auslastungs- und Optimierungsbetrachtungen			●	





HydroHub

Eine Initiative von Unternehmen
der TÜV NORD GROUP

EE ENERGY ENGINEERS GmbH
TÜV NORD GROUP
Wissenschaftspark
Munscheidstraße 14
45886 Gelsenkirchen

wasserstoff@hydrohub.de
www.hydrohub.de

Ihr Ansprechpartner

Dr. Carsten Gelhard
Leiter HydroHub
Mobil: +49 (0)160 888-2036
Tel.: +49 (0)201 825-2026
gelhard@energy-engineers.de

