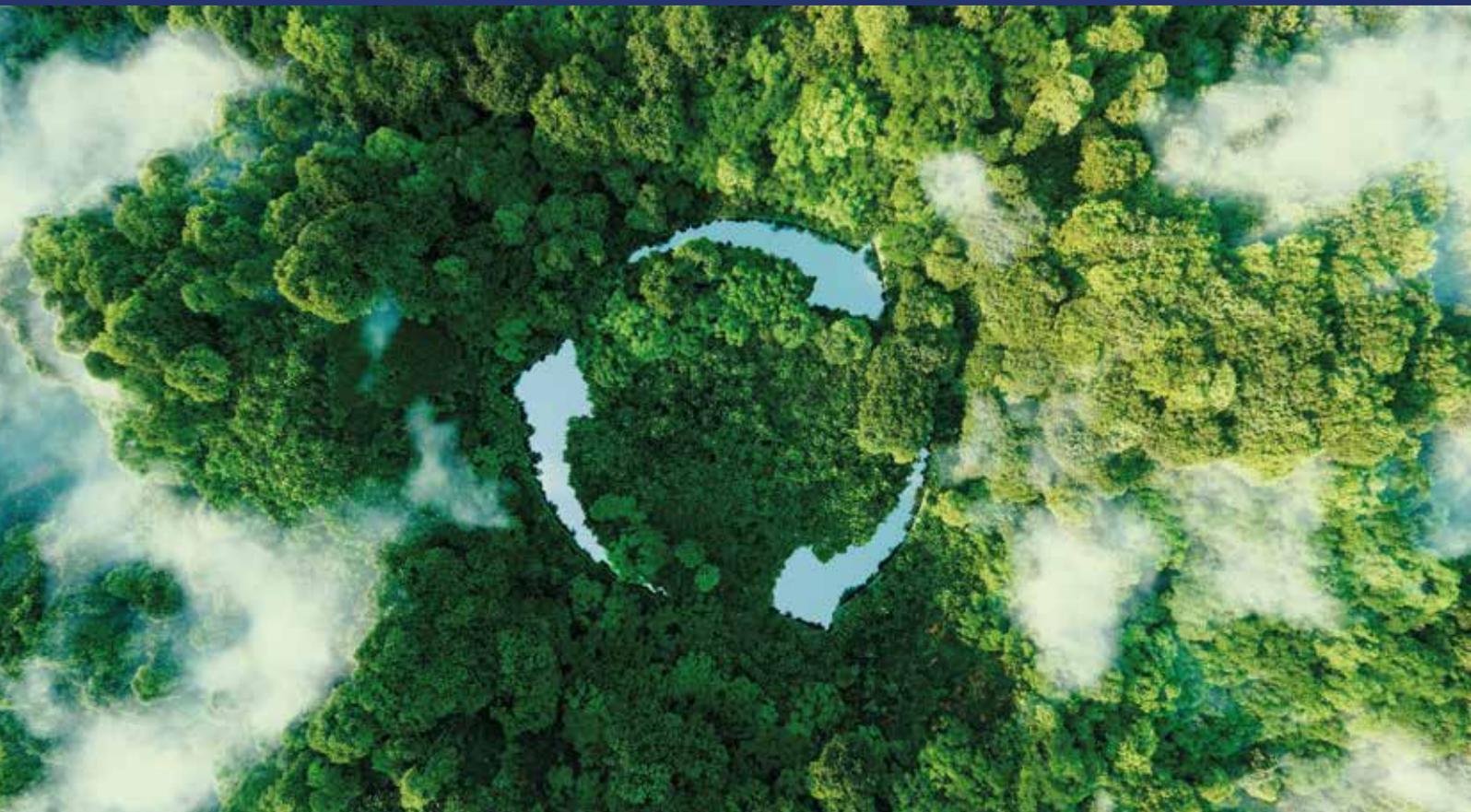


Energiewende

Komposit-Verbundwerkstofflösungen



Für eine nachhaltige Zukunft



Grüne Lösungen für Ihre grünen Projekte



H2 - Produktion, H2 -
Lagerung, H2 - Transport und
Wasserstoffbeimischung
(Blending).



CO2 - Abscheidung, CO2 -
Verwertung & Speicherung,
CO2 - Zu- und Ableitung.



Demineralisiertes ultrareines Wasser für
die H2-Produktion im Green
Electrolyzer.

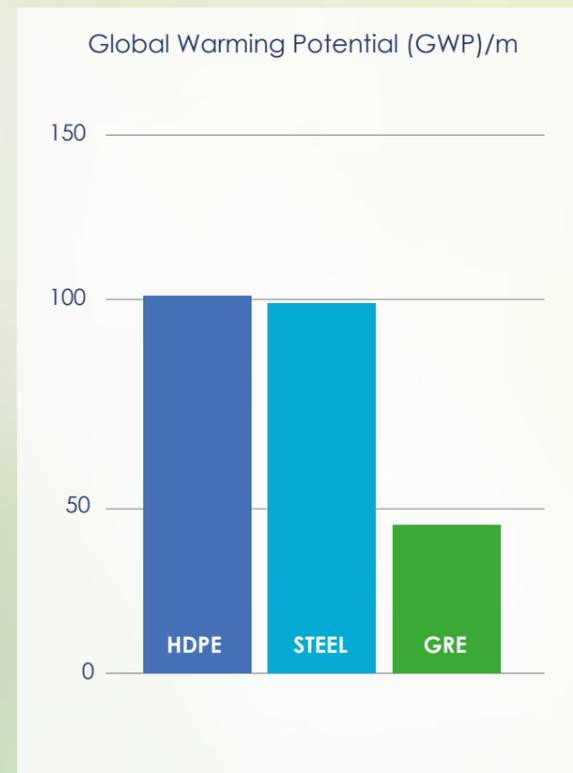
Future Pipe Industries wurde 1984 in Dubai, Vereinigte Arabische Emirate, gegründet und hat sich als zuverlässiger Anbieter von technischen Spitzenleistungen etabliert, der sich der Schaffung von Werten für alle seine Interessengruppen verschrieben hat. Mit mehr als 35 Jahren Erfahrung in hochkomplexen Energieanwendungen und unterstützt durch Produktionsstätten, Servicezentren und Vertriebsbüros auf der ganzen Welt ist Future Pipe Industries einzigartig positioniert, um richtungsweisende Lösungen für die Herausforderungen der Energiewende und Dekarbonisierung anzubieten.

Die Minimierung der Umweltauswirkungen des Baumaterials und die kosteneffiziente Bewältigung der einzigartigen technischen Herausforderungen, die die Dekarbonisierung und die Wasserstoffwirtschaft mit sich bringen, sind für den langfristigen Erfolg entscheidend. Gelingt dies nicht, wird die Branche Marktanteile an andere Formen der erneuerbaren Energien verlieren.

Future Pipe Industries ist weltweit führend in der Entwicklung und Herstellung von glasfaserverstärkten Epoxidharz-Rohrleitungen und -Rohrleitungssystemen (GRE). Als Material weist GRE einzigartige Eigenschaften auf, die geeignet sind, um die Anforderungen der Dekarbonisierung und der Wasserstoffwirtschaft zu erfüllen.

GRE ist unempfindlich gegen Wasserstoffversprödung, verfügt über außergewöhnliche Tieftemperatureigenschaften, bietet eine lange Lebensdauer und einen korrosionsfreien Betrieb auf kosteneffiziente, kohlenstoffarme und nachhaltige Weise. Aufbauend auf seiner umfangreichen Erfahrung mit Kohlenwasserstoffen und umfangreichen Forschungsarbeiten hat Future Pipe Industries eine Reihe von Produkten entwickelt, die jeweils auf spezifische Anwendungen und Betriebsanforderungen zugeschnitten sind.

Die wichtigste Maßeinheit, die in Umweltproduktdeklarationen (EPD) für die Auswirkungen von Kohlenstoff verwendet wird, ist das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP), das in kg CO₂-Äquivalent ausgedrückt wird, d. h. das Verhältnis zwischen 1 kg Material und der Menge an CO₂, die es in kg verursacht. Dies ist ein anerkanntes Maßsystem, aber im Falle von Rohrleitungen und Pipelines werden die Materialien nicht nach Gewicht, sondern per Meter oder Kilometer eingesetzt.



- 
H2 - Produktion, H2 - Lagerung, H2 - Transport und Wasserstoffbeimischung (Blending).
- 
CO₂ - Abscheidung, CO₂ - Verwertung & Speicherung, CO₂ - Zu- und Ableitung.
- 
Demineralisiertes ultrareines Wasser für die H2-Produktion im Green Electrolyzer.



Um das Potenzial von Wasserstoff zu nutzen, muss die Industrie Wege finden, ihn sicher und effizient über große Entfernungen zu transportieren, und zwar kostengünstig und umweltverträglich im Vergleich zu anderen Formen erneuerbarer Energien. Mit der weiteren Entwicklung von grünem Ammoniak für den weltweiten Transport von wasserstoffreichen Flüssigkeiten spielen Pipelines eine zentrale Rolle in der Wasserstoffwirtschaft.

Wasserstoff stellt aufgrund seiner Versprödung, seines geringen Molekulargewichts und seines niedrigen Heizwerts eine besondere Herausforderung für Stahl dar. Bestehende Gasnetze sollen wiederverwendet werden, und während die Nutzungsdauer durch Innenbeschichtungen verlängert werden kann, durchdringt der Wasserstoff die Sperschichten und beeinträchtigt schließlich das Stahlrohr. Für den Bau neuer Anlagen können wasserstoffbeständige Stähle verwendet werden, doch diese Alternativen sind mit hohen Umwelt- und Materialkosten verbunden. Daher ist Stahl, obwohl er technisch geeignet ist, auf lange Sicht keine 100%ige Wasserstofflösung. Duroplastische Epoxidharz-GRE-Verbundwerkstoffe, die in der Luft- und Raumfahrt allgemein anerkannt sind, bieten jedoch eine langfristige Lösung.

Wavistrong H2 GRE ist eine Weiterentwicklung der äußerst erfolgreichen Wavistrong Öl- und Gasproduktreihe von Future Pipe Industries, die speziell auf die Bedürfnisse der Wasserstoffindustrie zugeschnitten ist. Die größten Herausforderungen bei der Verwendung von Wasserstoff und Ammoniak sind mechanische Integrität und Permeationsmanagement. Da die wasserstoffspezifischen Normen für nichtmetallische Werkstoffe noch in der Entwicklung begriffen sind, basiert die Konstruktionsphilosophie von Future Pipe Industries für die mechanische Integrität auf dem Standard ISO14692 (2017), der in der Öl- und Gasindustrie weithin als die anspruchsvollste verfügbare nichtmetallische Normung anerkannt ist. Die Permeationskontrolle wurde durch unabhängige Tests von Dritten entwickelt, was zu einem Konstruktions- und Herstellungsprozess führte, der ein Permeationsniveau bietet, das um ein Vielfaches niedriger ist als das einer entsprechenden Stahlkomponente.

Wavistrong H2 kann bei Bedarf auch mit einer äußeren schlagfesten PU-Beschichtung für den oberirdischen Betrieb und vorisoliert für den Ammoniakbetrieb geliefert werden.

GRE-RTR Vorteile:

- Hat außergewöhnliche Fähigkeiten bei niedrigen Temperaturen
- Hat einen extrem niedrigen Diffusionskoeffizienten
- Entwickelt nach ISO14692, einer international anerkannten Öl- und Gasnorm.
- hat ein außergewöhnlich niedriges Treibhauspotenzial (GWP)
- Hat einen vergleichbaren CAPEX wie Stahl

Aktuelle typische Anwendungsrichtlinien



- Größenbereich: **Bis zu DN1200mm (48")**
- Druckbereich: **Bis zu 50 bar (720psi)**
- Temperaturbereich: **-60°C bis +121°C**
- Typ: **Leitfähig**
- Design Code: **ISO14692 (2017)**



Klebeverbindung



Laminatverbindung



Flanschverbindung

Carbon Capture Utilisation and Storage (CCUS) wird eine entscheidende Rolle bei der Bekämpfung des Klimawandels spielen, sowohl bei der industriellen Dekarbonisierung als auch bei der Energiewende. Die Fähigkeit zur sicheren, kostengünstigen und umweltverträglichen Verlagerung in großem Maßstab über große Entfernungen ist für die Entwicklung von CCUS von entscheidender Bedeutung.

Allerdings stellen CCUS Anwendungen Kohlenstoffstahl-Pipelines vor besondere betriebliche und sicherheitstechnische Herausforderungen. Stahl ist anfällig für niedrige Temperaturen, die bei einer schnellen Gasdekompression (RGD) auftreten können.

Bei niedrigen Temperaturen können Risse auftreten, die zu Sprödbrech führen. Daher kann eine CO₂-Leitung aus Kohlenstoffstahl im Falle eines Zwischenfalls durch Dritte nicht schnell in einen drucklosen Zustand versetzt werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass weitere Schäden an der Leitung entstehen. Zusätzlich zu den betrieblichen und sicherheitstechnischen Aspekten erfordert die Minderung der Korrosionsauswirkungen erhöhte Korrosionszuschläge, externe Beschichtungen und die Verwendung eines kathodischen Schutzes, was zu erhöhten laufenden Wartungskosten führt.

Wavistrong CO₂ GRE-Verbundwerkstoffe eignen sich ideal für den Einsatz in CO₂-Rohrleitungen und Pipelines. Epoxidverbundwerkstoffe haben im Vergleich zu Kohlenstoffstahl eine außergewöhnliche Tieftemperaturfähigkeit von über -60°C. Diese Leistung bei niedrigen Temperaturen in Verbindung mit der faserbewickelten Konstruktion bedeutet, dass nicht nur das Potenzial für Risse bei niedrigen Temperaturen reduziert ist, sondern auch jede Form von Laufbruch ausgeschlossen ist. Daher kann eine Wavistrong-CO₂-Rohrleitung im Falle einer Notabschaltung schnell in einen drucklosen Zustand versetzt werden und bietet somit einen potenziell sichereren Betrieb als herkömmlicher Kohlenstoffstahl. Außerdem ist Wavistrong CO₂ unempfindlich gegenüber Korrosion und überkritischem CO₂.

Wavistrong CO₂ kann bei Bedarf auch mit einer externen PU-Schlagzähigkeitsbeschichtung für den oberirdischen Einsatz geliefert werden.

GRE-RTR Vorteile:

- Außergewöhnlich niedrige Permeationsraten
- ist unempfindlich gegen niedrige Temperaturen (-60°C)
- Eliminiert das Risiko von Laufbrüchen. (Spröde und dehnbar)
- Verhindert Korrosion.
- ISO14692 eine international anerkannte ...Öl- und Gasnorm
- hat ein außergewöhnlich niedriges Treibhauspotenzial (GWP)
- Hat einen vergleichbaren CAPEX
- Und ein geringerer OPEX

Aktuelle typische Anwendungsrichtlinien



- Größenbereich: **Bis zu DN1200mm (48")**
- Druckbereich: **Bis zu 50 bar (720psi)**
- Temperaturbereich: **-60°C bis +121°C**
- Typ: **Leitfähig / nicht leitfähig**
- Design Code: **ISO14692 (2017)**



Klebeverbindung



Laminatverbindung



Flanschverbindung

Demineralisiertes ultrareines Wasser

Der durch Elektrolyse erzeugte Wasserstoff, der in der Regel als grüner Wasserstoff bezeichnet wird, wird durch die Elektrolyse von hochreinem demineralisiertem Wasser hergestellt. Beim alkalischen Produktionsverfahren wird Kaliumhydroxid zugesetzt, um einen Elektrolyten zu bilden, während beim Protonenaustauschmembranverfahren (PEM) das entmineralisierte Wasser direkt aufgespaltet wird.

Während die internen Rohrleitungen der einzelnen Zellen in der Regel einen kleinen Durchmesser haben, kann bei der Kombination mehrerer Zellen zu MW-Anlagengröße die benötigte Wassermenge erheblich ansteigen. Ein höherer Bedarf führt zu größeren Rohrleitungsdurchmessern. Der Umgang mit demineralisiertem ultrareinem Wasser ist aufgrund der Wechselwirkung zwischen demineralisiertem Wasser und Stahlrohren eine besondere Herausforderung, da demineralisiertes Wasser aufgrund seines hohen Ausgleichspotenzials Metallionen aus Stahlrohrleitungen löst und somit das Wasser verunreinigt. Für den dauerhaften Betrieb eines PEM-Elektrolyseurs ist es entscheidend, dass das Wasser hochrein und frei von Verunreinigungen ist. Die Kombination aus eigenem Herstellungsprozess und unabhängiger Eignungsprüfung stellt sicher, dass Wavistrong UPW frei von Verunreinigungen ist und sich für den sicheren und nachhaltigen Einsatz im Elektrolyseprozess eignet. Daher bietet Wavistrong UPW eine extrem kosteneffiziente und kohlenstoffarme Lösung für die Zuleitung von demineralisiertem ultrareinem Wasser für den Elektrolyseprozess.

Aktuelle typische Anwendungsrichtlinien



- Größenbereich: **Bis zu DN1200mm (48")**
- Druckbereich: **Bis zu 63 bar (900psi)**
- Temperaturbereich: **-60°C bis +121°C**
- Typ: **Leitfähig**
- Design Code: **ISO14692 (2017)**



Leitfähiger Rohrleitungsspool



Klebeverbindung



Laminatverbindung



Flanschverbindung

WAVISTRONG®

Weitere Anlagenteile (BOP/ROP)

Neben spezifischen verfahrensbezogenen Anwendungen in der Industrie zur Dekarbonisierung und der Energiewende gibt es zahlreiche Möglichkeiten, bei denen durch eine sorgfältige Materialauswahl Umweltvorteile erzielt werden können. Das Ziel grüner Initiativen ist es, die betrieblichen CO₂-Emissionen zu senken, doch der Bau solcher Projekte erzeugt CO₂. Daher können die Vorteile dieser Projekte erst dann in vollem Umfang genutzt werden, wenn die beim Bau entstandenen CO₂-Lasten kompensiert sind.

In Großanlagen zur Produktion von blauem und grünem Wasserstoff gibt es viele Anwendungen, bei denen Standard-Wavistrong eingesetzt werden kann, da sie eine lange Lebensdauer haben und die Kohlenstoffbelastung erheblich reduzieren.

Typische Produktionsanlagen verfügen über eine breite Palette von Nebenanlagen, die unter anderem Folgendes umfassen

- Feuerleitungen
- Kühlwasser
- Fernwärme
- Fernkühlung
- Trinkwasser
- Abwasser
- Einlässe und Auslässe

Future Pipe Industries verfügt über jahrzehntelange Erfahrung und ist zuverlässiger Dienstleister in den Bereichen Öl und Gas, Energieerzeugung und Industrie mit Lieferungen von Wavistrong GRE-Rohrleitungen und -Rohrleitungssystemen.



Wavistrong bietet eine kosteneffiziente und kohlenstoffarme Lösung für allgemeine Serviceanwendungen.



Effiziente und nachhaltige
Bereitstellung von Wasser
und Energie für die Welt

