

# POWER-TO-X

KLINGER® Dichtungsmaterialien – für alle Stufen des Power-to-X-Prozesses



# POWER-TO-X

## Wasserstoff – die Technologie von morgen wird heute aktuell

Der größte Teil der Energie die wir nutzen, wird aus fossilen Energieträgern erzeugt. Seien es Kraftwerke, die uns den benötigten elektrischen Strom liefern oder Verbrennungsmotoren in unseren Fahrzeugen. Sie alle setzen CO<sub>2</sub> frei und gefährden damit auf Dauer unsere Umwelt. Doch die alternative Energieerzeugung wird ausgebaut.

### Aber reicht das aus, um unseren Energiehunger zu stillen?

Im Jahr 2015 wurde in Deutschland eine Energiemenge von 3600 TWh<sup>\*1</sup> umgesetzt. Wollten wir diese Energiemenge in elektrischem Strom aus Windkraft dezentral bereitstellen, so benötigten wir alle 2,5 km ein Windrad mit 3,5 MW Leistung. Dies auf der gesamten Fläche der Bundesrepublik Deutschland.

Wollten wir uns den Strom von Offshore-Windrädern aus Nord- und Ostsee holen, so würden zusätzlich 30 – 35 Stromtrassen von Nord nach Süd benötigt. Und welche Probleme es mit der ersten Trasse, der Südlink-Stromautobahn, gibt, ist bekannt. Jeder will den Strom – keiner will die Stromtrasse.

Das Energieversorgungssystem muss also den Transport und die Lagerung der Energieträger berücksichtigen, um funktionell zu sein.

Das Thema „Wasserstoff aus alternativen Energien“ und seine Nutzung als Energieträger in den verschiedensten Bereichen nimmt immer mehr Raum in der öffentlichen Diskussion ein.

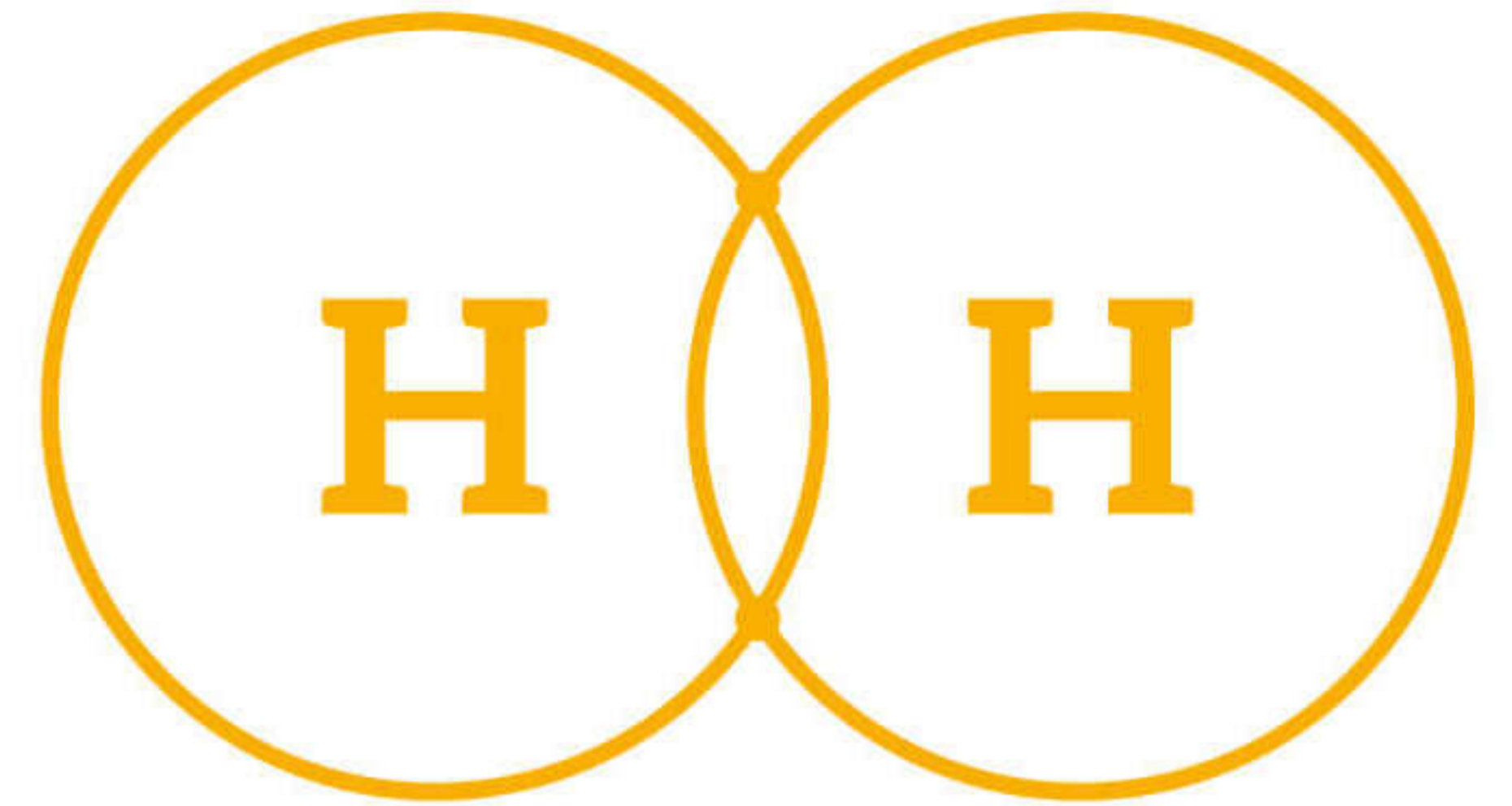
Endlich – sagen wir von KLINGER®, denn es ist Zeit diese technologische Chance zu nutzen und auch großtechnisch in Angriff zu nehmen. Da die notwendigen Technologien vorhanden sind, gilt es nun „ans Werk zu gehen“.

KLINGER® als Wegbereiter der statischen Dichtungstechnik möchte mit dieser Information seinen Produktanwendern und den verarbeitenden Partnern eine Hilfestellung geben, Dichtungsmaterialien und Dichtungstypen in den jeweiligen Prozessschritten auszuwählen.

### Doch was ist Power-to-X?

Power-to-X (P2X) bezeichnet die Nutzung von Strom aus alternativen Energien (z. B. Windkraft, Wasserkraft, Solar) zur Erzeugung von verschiedenen Energieträgern, die in verschiedensten Verbrauchssektoren eingesetzt werden können. Das „X“, die Energieträger, sind beispielsweise Wasserstoff, Ammoniak, Brenngase und flüssige Kraftstoffe wie Benzin, Kerosin und Diesel.

Die Sektorenkopplung (die Vernetzung der einzelnen Energiewirtschaften und deren gemeinsame Nutzung und Herstellung von Energieträgern) steht hier im Vordergrund.



## Und nun kommen Wasserstofftechnologien ins Spiel.

Wasserstoff lässt sich durch Elektrolyse von Wasser mit elektrischem Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen. Wasserstoff lässt sich lagern und mit Schiffen und Fahrzeugen transportieren. Und er lässt sich durch Gasversorgungsnetze zu den Verbrauchern bringen.

### Die Infrastruktur ist vorhanden.

Aber es geht noch mehr. Mit CO<sub>2</sub> aus industriellen Prozessen lässt sich Wasserstoff zu Methan und anderen Gasen umwandeln, die wieder in der Industrie Anwendung finden. Und weiterhin können mit existierenden Verfahren eFuels, wie Ammoniak, Benzin, Kerosin und Dieselkraftstoff, erzeugt werden. Lagerung und Verteilung funktioniert wie bisher und sie sind CO<sub>2</sub>-neutral.

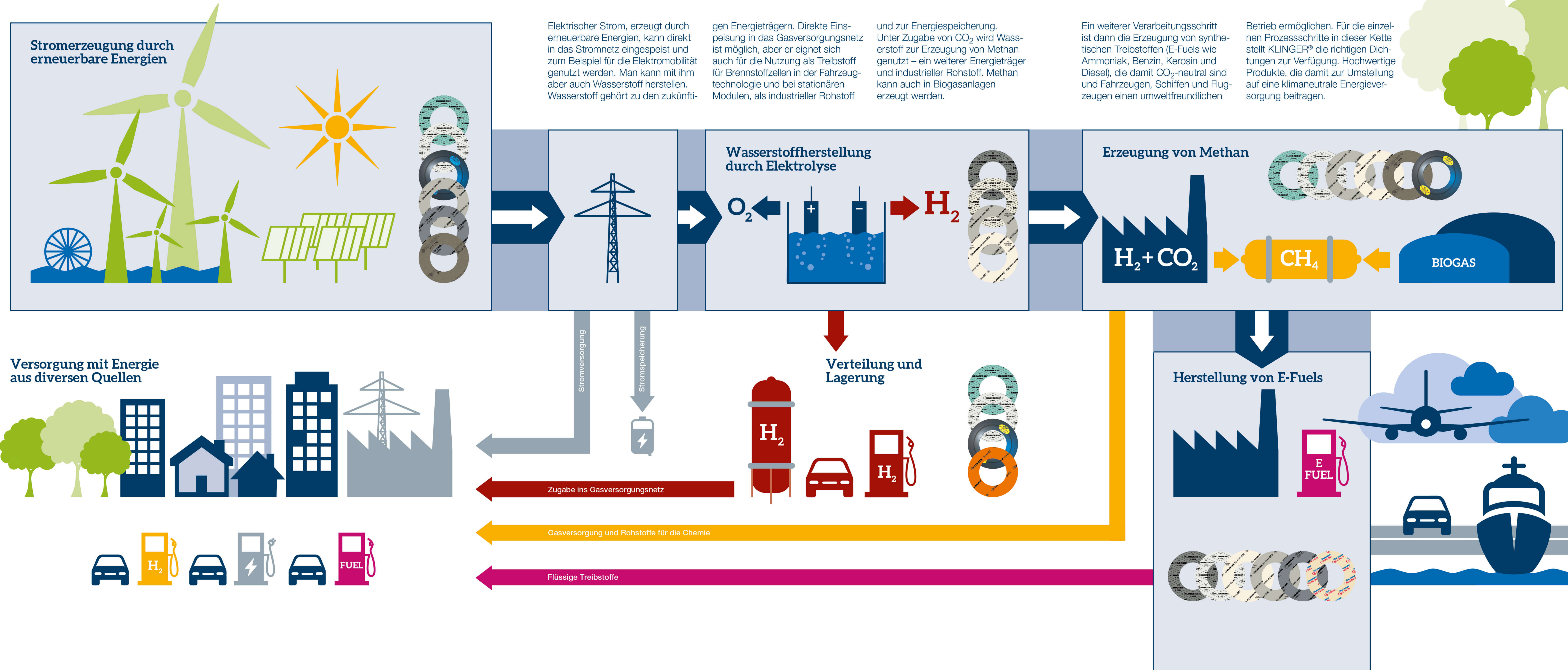
### Gehen wir gemeinsam diesen Weg. KLINGER® begleitet Sie.

<sup>\*1</sup> Studie von frontier economics

# PROZESSSCHRITTE POWER-TO-X

KLINGER® – für jeden Schritt die richtige Dichtung

KLINGER® begleitet Sie bei Herstellung und Verteilung erneuerbarer Energie



## Stromerzeugung durch erneuerbare Energien

Elektrischer Strom, erzeugt durch erneuerbare Energien, kann direkt in das Stromnetz eingespeist und zum Beispiel für die Elektromobilität genutzt werden. Man kann mit ihm aber auch Wasserstoff herstellen. Wasserstoff gehört zu den zukünftigen

Energieträgern. Direkte Einspeisung in das Gasversorgungsnetz ist möglich, aber er eignet sich auch für die Nutzung als Treibstoff für Brennstoffzellen in der Fahrzeugtechnologie und bei stationären Modulen, als industrieller Rohstoff

und zur Energiespeicherung. Unter Zugabe von CO<sub>2</sub> wird Wasserstoff zur Erzeugung von Methan genutzt – ein weiterer Energieträger und industrieller Rohstoff. Methan kann auch in Biogasanlagen erzeugt werden.

Ein weiterer Verarbeitungsschritt ist dann die Erzeugung von synthetischen Treibstoffen (E-Fuels wie Ammoniak, Benzin, Kerosin und Diesel), die damit CO<sub>2</sub>-neutral sind und in Fahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen einen umweltfreundlichen

Betrieb ermöglichen. Für die einzelnen Prozessschritte in dieser Kette stellt KLINGER® die richtigen Dichtungen zur Verfügung. Hochwertige Produkte, die damit zur Umstellung auf eine klimaneutrale Energieversorgung beitragen.

## Versorgung mit Energie aus diversen Quellen

## Verteilung und Lagerung

## Herstellung von E-Fuels

Zugabe ins Gasversorgungsnetz

Gasversorgung und Rohstoffe für die Chemie

Flüssige Treibstoffe

Stromversorgung

Stromspeicherung

H<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>

CH<sub>4</sub>

BIOGAS

## Wasserstoffherstellung durch Elektrolyse

O<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>

# POWER-TO-X PROZESSE

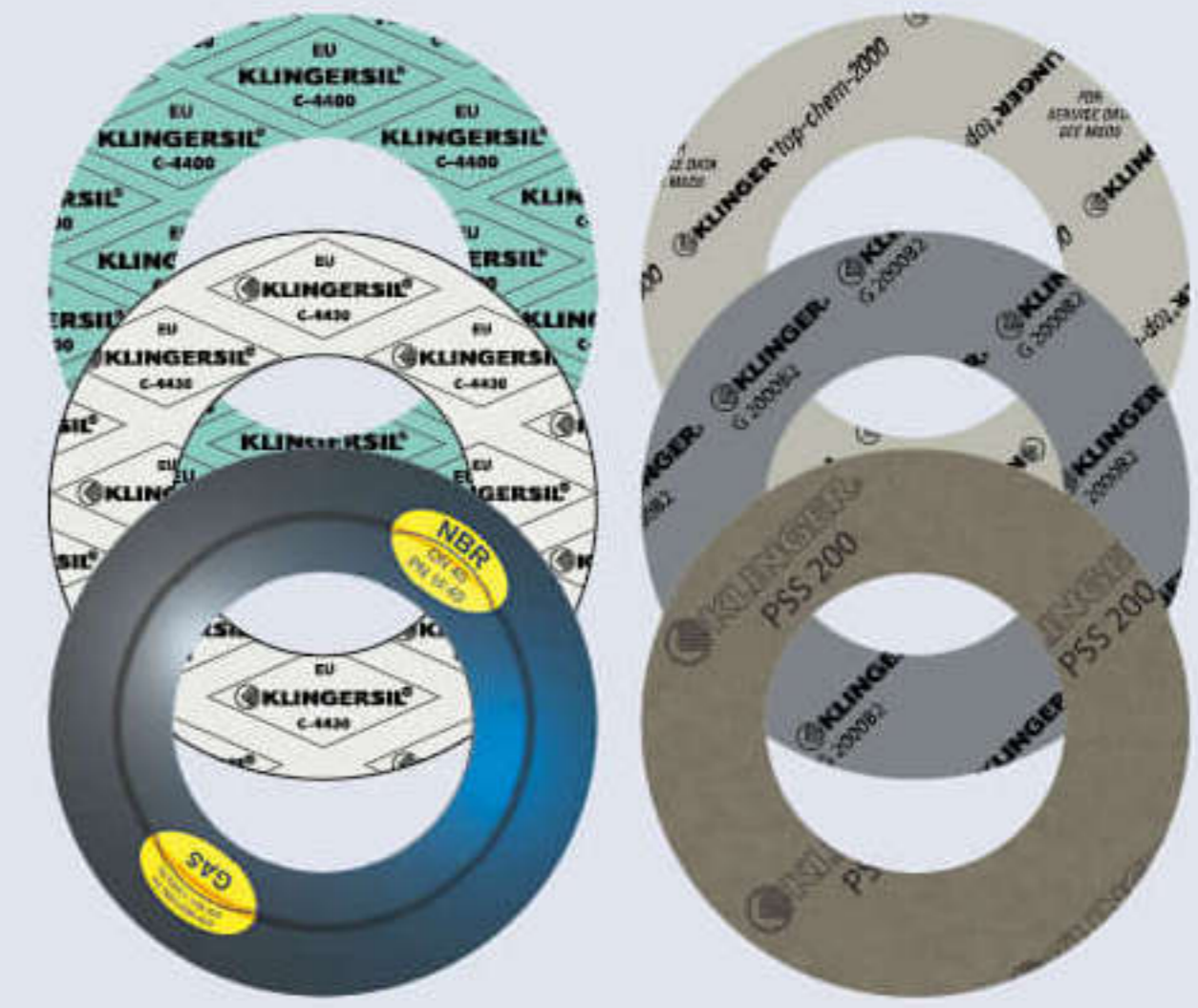
Anwendungsfelder und die passenden KLINGER® Produkte

## Stromerzeugung durch erneuerbare Energie

Dichtungen für Dampf- und Wasserturbinen mit Zu- und Ableitungen und als Korrosionsschutz zwischen Turmsegmenten von Windrädern.

## Dichtungen

KLINGERSIL® C-4400 und C-4430  
 KLINGER® KGS GII  
 KLINGER® top-chem 2000  
 KLINGER® graphit  
 KLINGER® milam

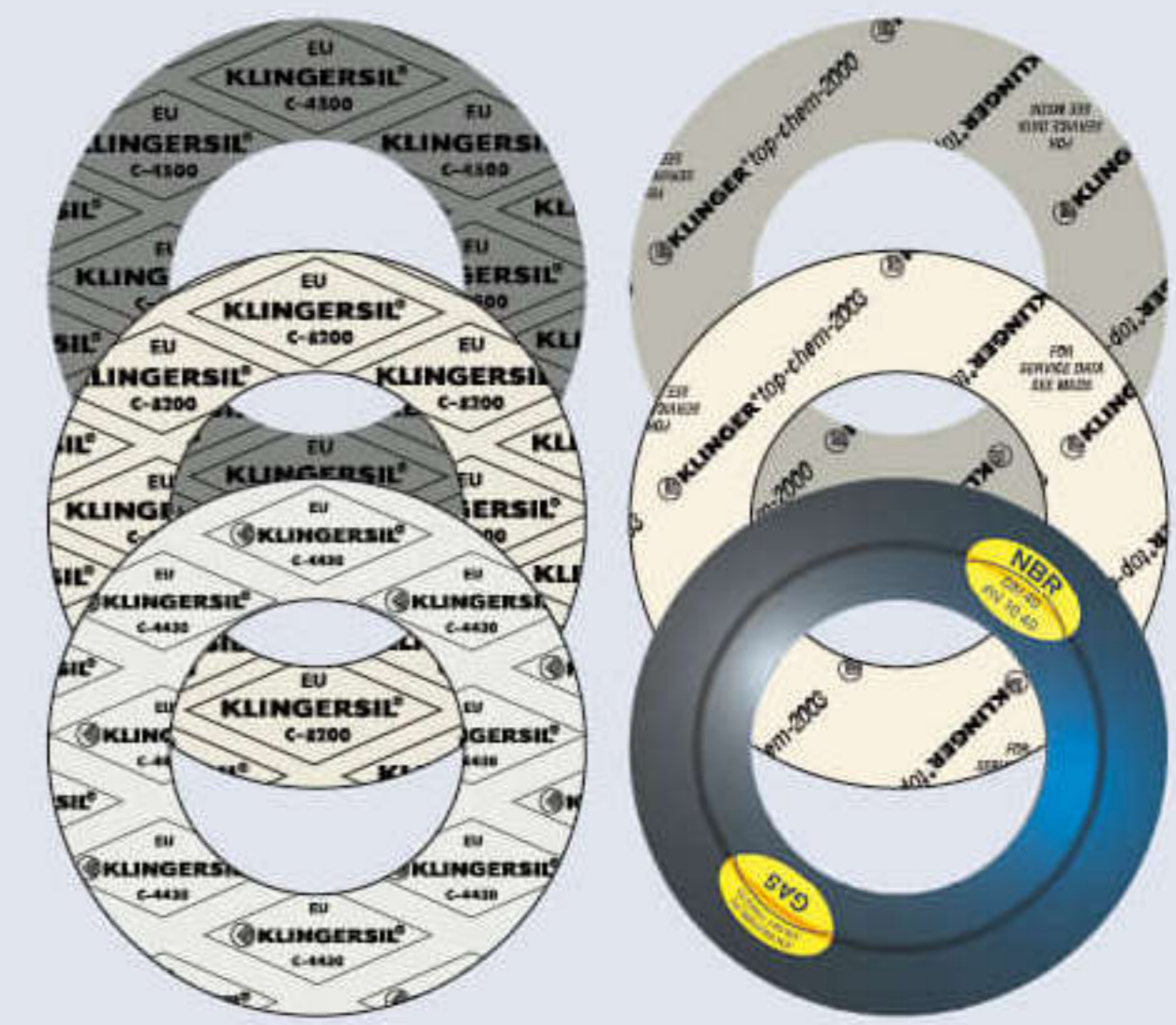


## Wasserstoffherstellung durch Elektrolyse

Normdichtungen und Gehäuse-dichtungen in Elektrolyseanlagen für alkalische und saure Elektrolyseverfahren sowie bei PEM-Elektrolyseuren.

## Dichtungen

KLINGERSIL® C-4500 und C-8200  
 KLINGER® top-chem 2000  
 KLINGER® top-chem 2003  
 KLINGER® KGS GII  
 KLINGERSIL® C-4430

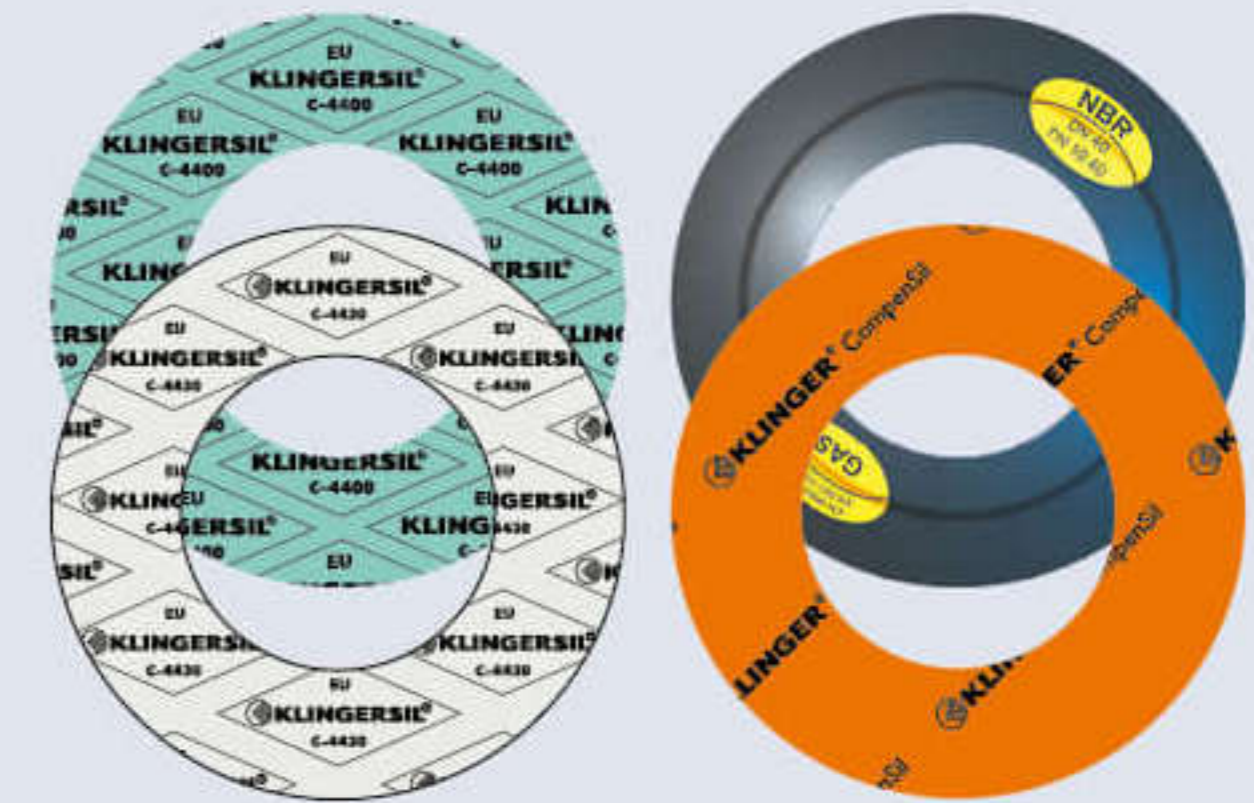


## Verteilung und Lagerung

Dichtungen für Tanks und Leitungsnetze, für Anlagen zur Gasspeicherung in Kavernen. TA-Luft konform. Gasförmiger und flüssiger Aggregatzustand der Medien.

## Dichtungen

KLINGER® KGS GII  
 KLINGERSIL® C-4400 und C-4430  
 KLINGER® Compensil

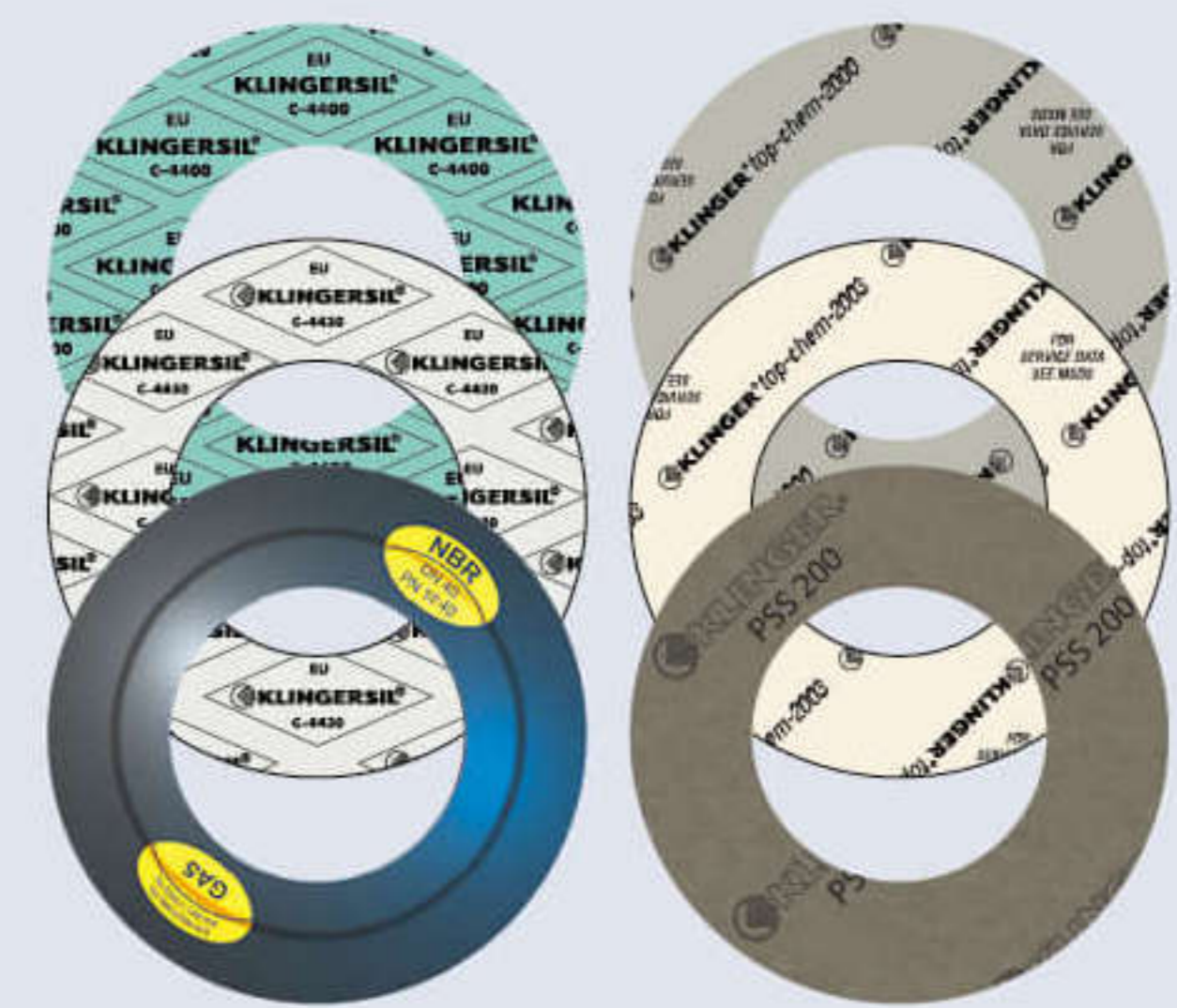


## Erzeugung von Methan

Längere Kohlenwasserstoffketten aus Wasserstoff und Deponie- und Biogas. Hier werden durch Katalyse unterstützte Prozesse zur chem. Umwandlung in Reaktoren eingesetzt, aber auch Gasreinigungsverfahren. Dichtungen angepasst an Prozess und Temperatur.

## Dichtungen

KLINGER® KGS GII  
 KLINGERSIL® C-4400 und C-4430  
 KLINGER® top-chem 2000  
 KLINGER® top-chem 2003  
 KLINGER® milam

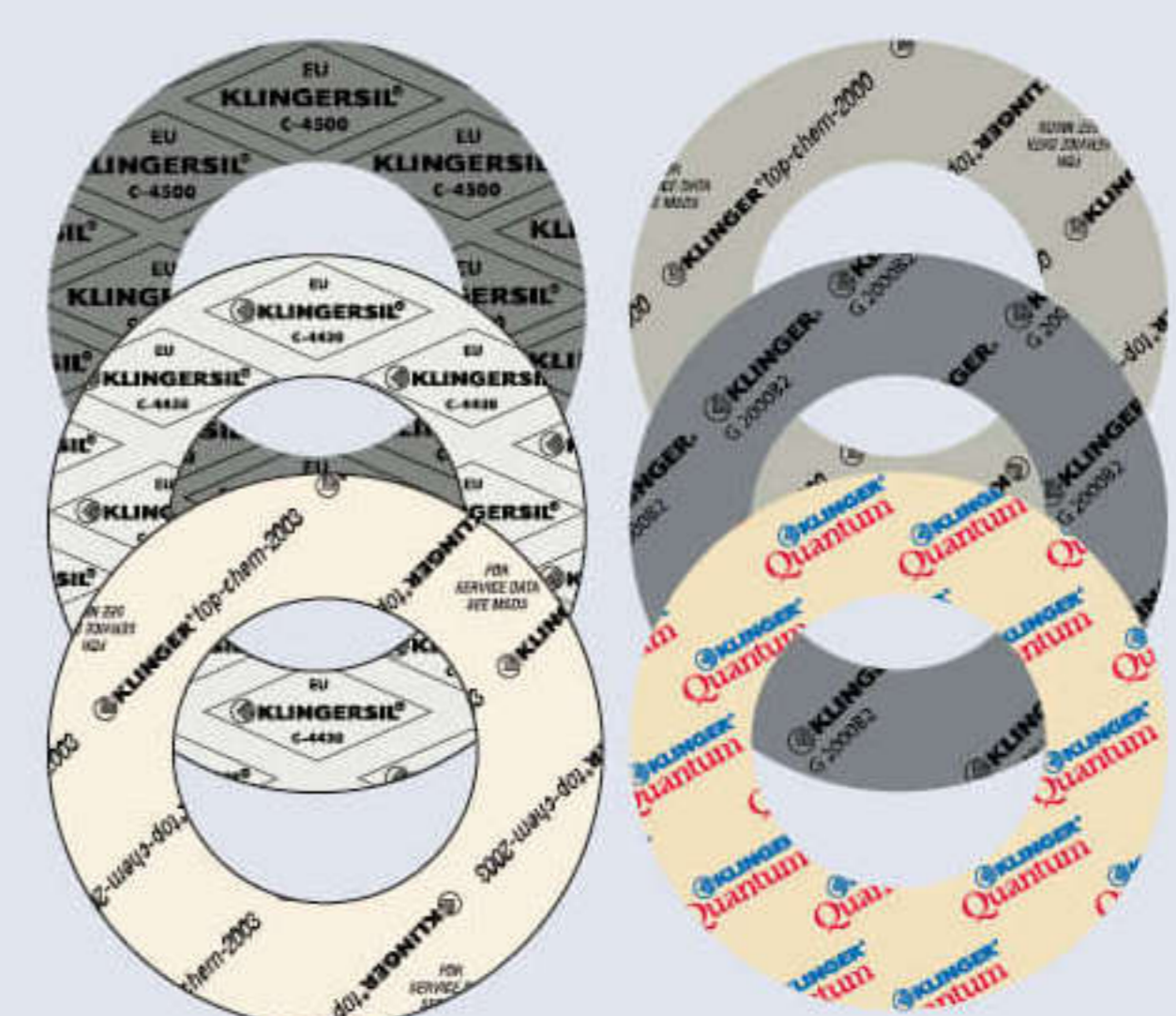


## Herstellung von E-Fuels

Zur Erzeugung gibt es versch. Verfahren (Fischer-Tropsch, Ammoniak-synthese, SNG-Synthese, Sasol, etc.), die Katalyse unterstützt und im mittleren bis hohen Temperaturbereich betrieben werden. Daher können auch hier verschiedene Dichtungstypen eingesetzt werden.

## Dichtungen

KLINGERSIL® C-4500 und C-4430  
 KLINGER® top-chem 2000  
 KLINGER® top-chem 2003  
 KLINGER® Quantum  
 KLINGER® graphit  
 KLINGER® milam



Zertifiziert nach  
 DIN EN ISO 9001: 2015

KLINGER GmbH  
 Rich.-Klinger-Straße 37  
 D-65510 Idstein  
 Tel (06126) 4016-0  
 Fax (06126) 4016-11/-22  
 e-mail: mail@klinger.de  
 http://www.klinger.de



Technische Änderungen vorbehalten. Stand: April 2021