

SEPURAN® Green

Membrantechnologie
für die effiziente Biogasaufbereitung



SEPURAN® Green

Gasseparation mit SEPURAN®

Evonik, der kreative Industriekonzern aus Deutschland, ist eines der weltweit führenden Unternehmen der Spezialchemie. Als ein Technologieführer im Bereich der Hochleistungspolymere bieten wir Hohlfasermembranen zur effizienten und Energie sparenden Gasseparation an. Das erste Produkt der SEPURAN® Produktfamilie ist SEPURAN® Green zur Biogasaufbereitung.

Vorteile:

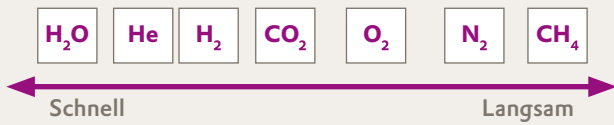
- Geringer Energieverbrauch
- Keine zusätzlichen Hilfsmittel wie Wasser oder Sorptionsmittel erforderlich
- Keine Emissionen in die Umwelt
- Trennung bei Raumtemperatur
- Geringer Platzbedarf
- Kontinuierlicher Trennprozess
- Einfacher, modularer Aufbau
- Flexibel und einfach zu erweitern
- Sehr hohe Selektivität

Anwendungsgebiete:

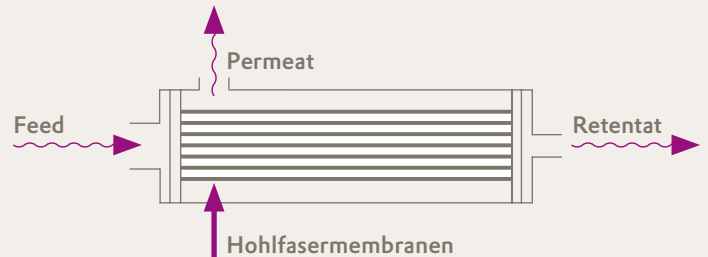
- Gewinnung von Methan
- Aufbereitung von Prozessgasen
 - Luftzerlegung
 - Wasserstoffaufbereitung
 - Heliumrückgewinnung



Durchtrittsgeschwindigkeit verschiedener Gase



Funktionsweise einer Membrankartusche zur Gastrennung



Wie funktioniert Membran-Separation?

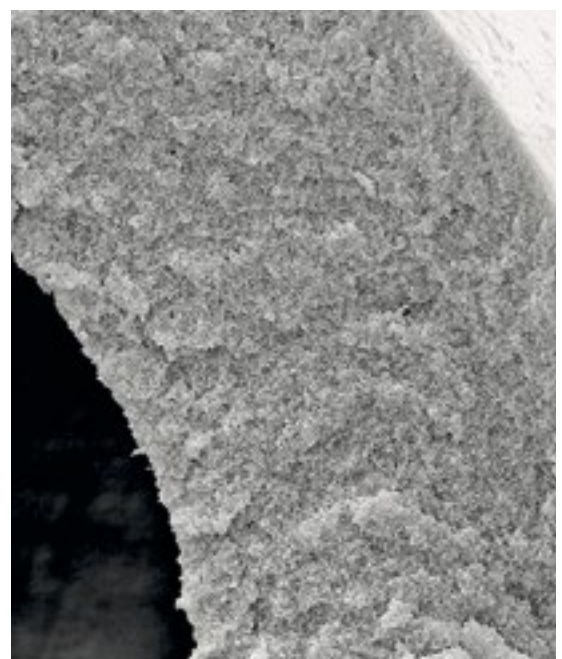
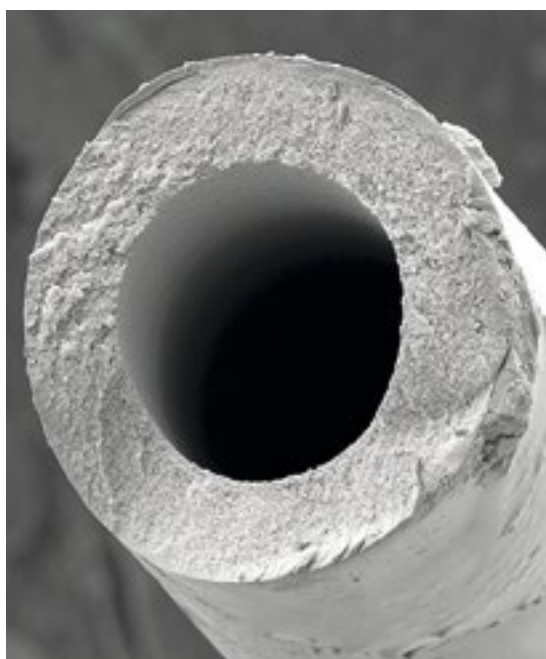
Membranen zur Gastrennung werden in Form von Hohlfäden über einen Phasen-inversionsprozess hergestellt. Gasseparationsmembranen arbeiten nach dem Prinzip der selektiven Permeation durch eine Membranoberfläche. Die treibende Kraft für das Gas, durch die Membran zu permeieren, ist die Partialdruckdifferenz des Gases zwischen Retentatseite (= Innenseite der Hohlfaser) und Permeatseite (= Außenseite). Je größer die Differenz, desto mehr Gas permeiert durch die Membran.

Bei einer Trennung z.B. von Kohlendioxid und Methan permeiert Kohlendioxid stark bevorzugt durch die Membran, während Methan zurückgehalten wird.

Die Permeationsrate jedes Gases hängt zum einen von der Löslichkeit im Membranmaterial sowie zum anderen von der Diffusionsrate ab. Gase, die eine höhere Löslichkeit sowie eine geringere Molekulargröße aufweisen, durchdringen die Membran schneller als große, weniger lösliche Gase. Das Verhältnis der Transportgeschwindigkeiten von zwei Gasen wird als Selektivität bezeichnet.

Je höher die Selektivität, desto höher ist die Energieeffizienz des resultierenden Membranprozesses. Dabei weisen unterschiedliche Membranmaterialien unterschiedliche Trenneigenschaften auf.

Die für die Trennung benötigte Triebkraft wird über das Partialdruckgefälle erreicht.



Unser Produkt – Die SEPURAN® Green Kartusche

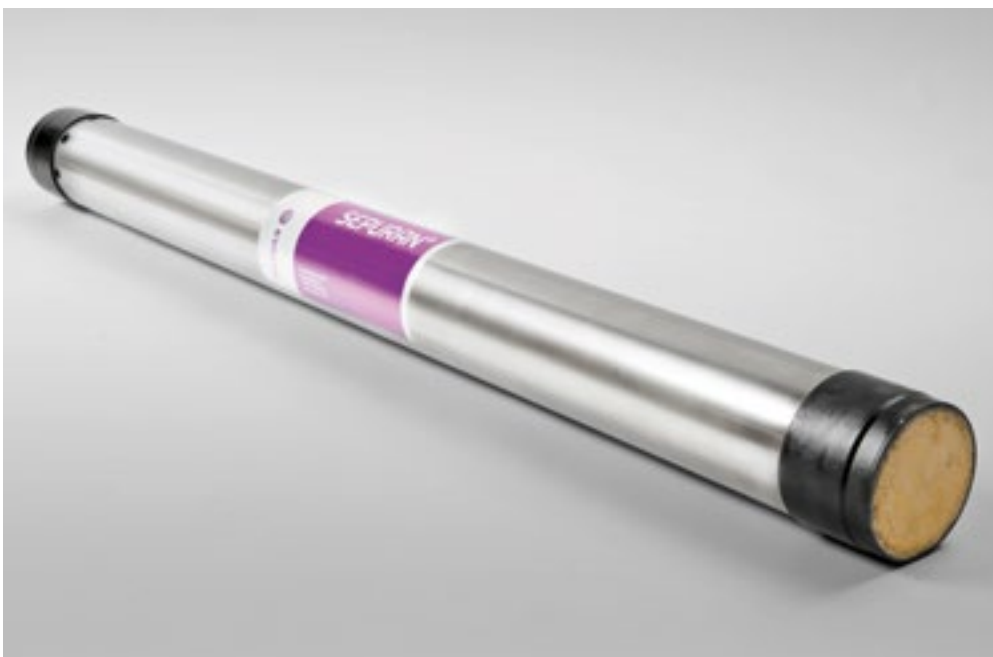
Die Produktfamilie SEPURAN® umfasst verschiedene Membransysteme zur Gasseparation für verschiedene Anwendungen. Die Kartusche unter dem Namen SEPURAN® Green wurde speziell für die Biogasaufbereitung entwickelt.

Die SEPURAN® Green Membrankartusche besteht aus mehreren tausend Hohlfasern, die aus Hochleistungskunststoffen hergestellt und in einem Edelstahlrohr gebündelt werden.

Die Enden der Kartusche werden in ein Harz eingebettet. Anschließend wird die Membrankartusche in ein Gehäuse eingelegt und verschraubt. Nun kann das Membransystem mit einem Gasgemisch unter Druck beaufschlagt werden.

Je nach Anwendung und Anlagengröße können beliebig viele Membransysteme miteinander verschaltet werden.

Der einfache und modulare Aufbau bei geringstem Platzbedarf in der Aufbereitungsanlage stellt einen weiteren Vorzug dar. Durch die sehr hohe Selektivität der Membran wird bei einem kontinuierlichen Trennverfahren eine hohe Energieeffizienz erreicht.



Das Kartuschengehäuse

Die SEPURAN® Green Kartusche wird von eigens entwickelten Gehäusetypen ergänzt. Je nach lokalen Anforderungen stehen für die Kartuschen die entsprechenden Gehäuse zur Verfügung.

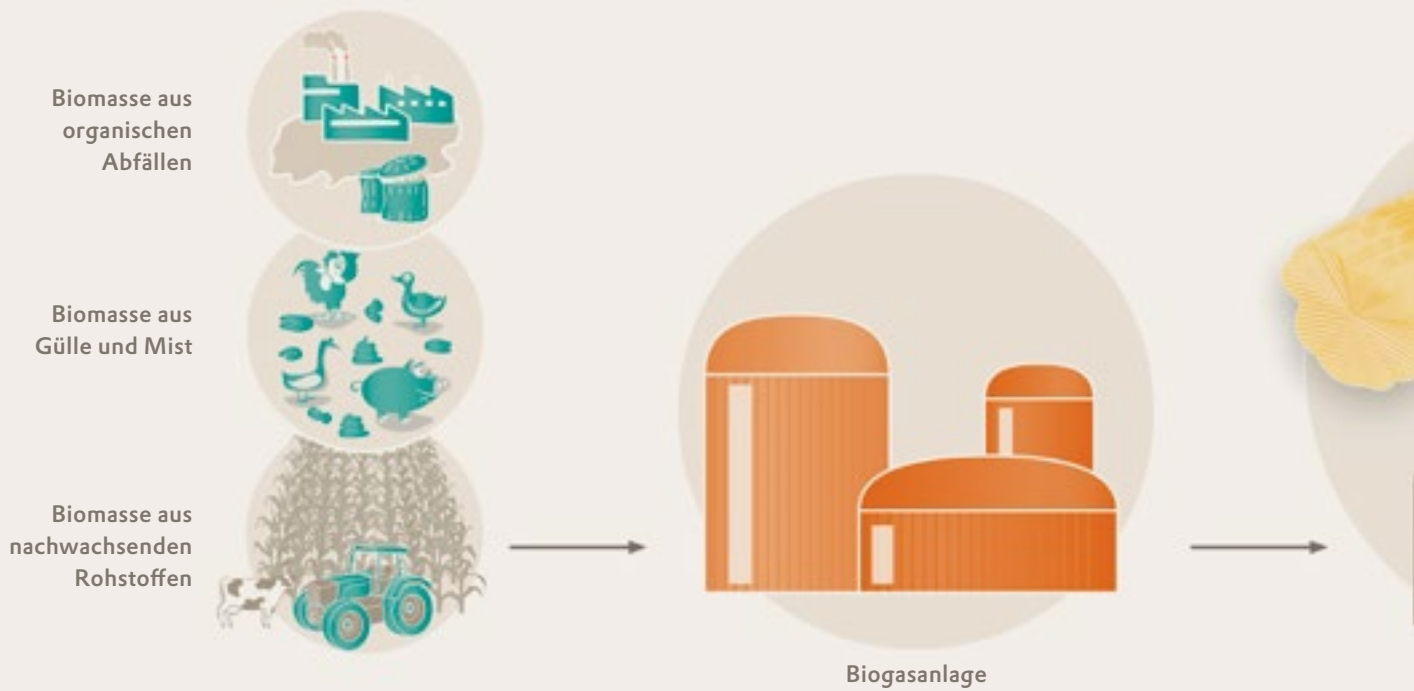
Das Edelstahl-Gehäuse für die SEPURAN® Green Kartusche wird derzeit von unseren externen Partnern unter Berücksichtigung der jeweiligen landesspezifischen Vorgaben hergestellt.

Der Anlagenbauer kann dadurch die Druckgehäuse flexibel an die lokalen Druckgeräterichtlinien anpassen. Es stehen Gehäuse für Drücke bis 20 und bis 40 bara zur Verfügung.

Das Kartuschensystem zeichnet sich aus durch:

- Geringes Gewicht
- Schneller und ökonomischer Membrantausch
- Flexibilität beim Gehäusedesign
- Kostenvorteil bei den laufenden Kosten





SEPURAN® Green für die Biogasaufbereitung

Die Produktfamilie SEPURAN® umfasst verschiedene Membransysteme zur Gasseparation für unterschiedliche Anwendungen. SEPURAN® Green eignet sich aufgrund seiner hohen $\text{CO}_2 / \text{CH}_4$ -Selektivität bestens für die Biogasaufbereitung.

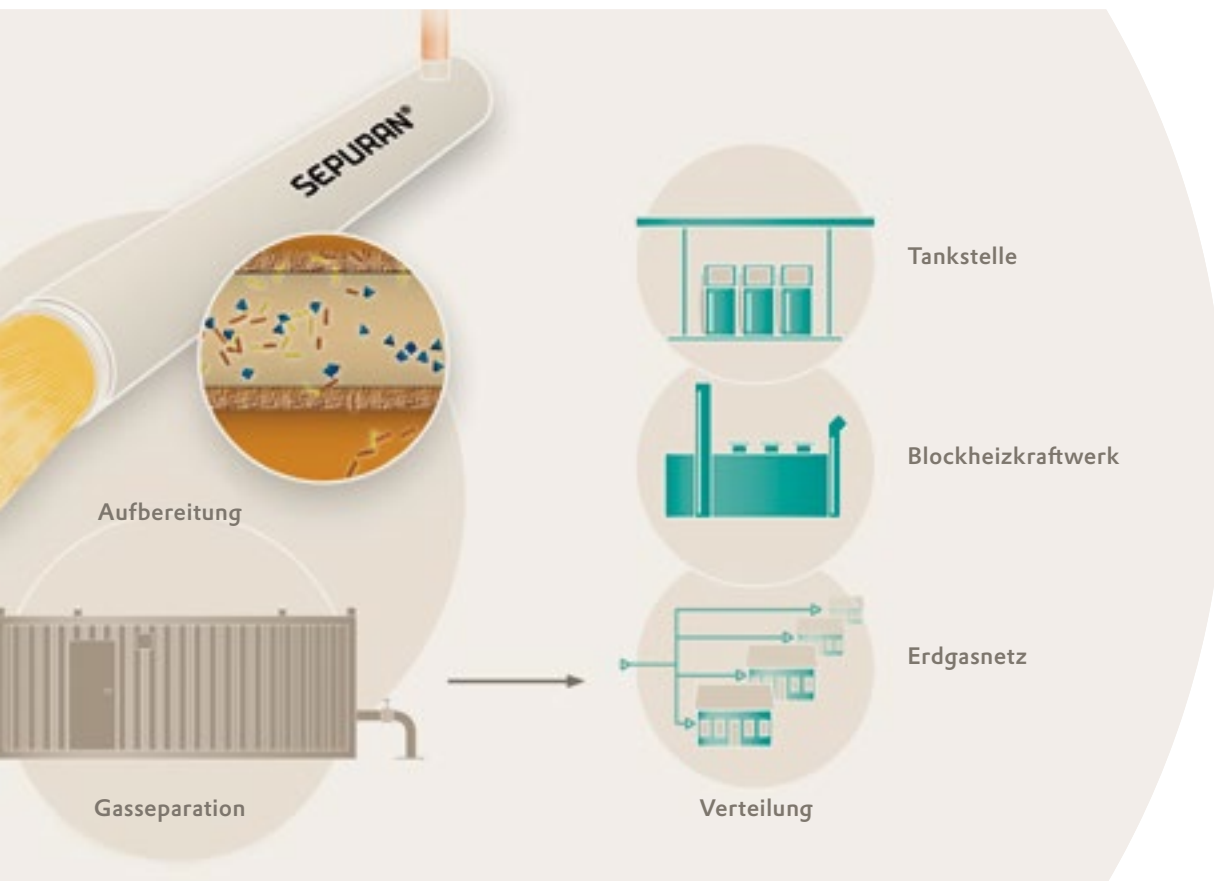
Entstehung von Biogas

Biogas entsteht durch Fermentation, in der Mikroorganismen Biomasse anaerob zersetzen. Rohbiogas enthält 55 - 65 % Methan, 30 - 45 % Kohlendioxid sowie andere Spurengase wie, z.B. Schwefelwasserstoff. Nach entsprechender Vorbehandlung und nachfolgender Aufbereitung mittels SEPURAN® Green wird das so erzeugte Biomethan ins Erdgasnetz eingespeist. Der Verbraucher erhält ein umweltfreundliches und klimaneutrales Gas.

Selektivität von SEPURAN® Green

Die membranbasierte Biogasaufbereitung nutzt die unterschiedlichen Permeabilitäten der Gase durch die Membranen. Die SEPURAN® Green Membranen weisen die höchste Selektivität auf und stellen damit eine überlegene Technologie zur Biogasaufbereitung dar.





Technischer Hintergrund

Die Selektivität der Membranen ist prozessstabil – auch bei höheren Drücken wie sie in der Biogasaufbereitung vorkommen. Damit unterscheiden sich die Membranen von Evonik von anderen verfügbaren Membranen.

Die neuartige Technologie wurde zuerst an einer bestehenden Biogasanlage in Neukirchen an der Vöckla (Österreich) demonstriert und getestet und ist mittlerweile am Markt etabliert.

Vorteile

- Reduzierte Betriebskosten
- Niedrige Investitionen
- Einfach zu bedienen
- Geringer Platzbedarf und kurze Installationszeiten
- Flexibel und modular einsetzbar
- Keine Chemikalien nötig
- Kein zusätzlicher Trocknungsschritt

SEPURAN® Green in der Biogasanlage

Evonik hat ein Biogasaufbereitungsverfahren entwickelt, das die Trenneigenschaften der Membranen optimal nutzt: Durch die geschickte Verschaltung von SEPURAN® Green Membranen lässt sich das Methan aus dem Rohgas auf über 99 % aufreinigen. Hierzu wird lediglich ein einziger Kompressor verwendet.



Vorteile

- Geringer Methanschluß (Verlust) von <1 % bei der Aufbereitung
- Hohe Methanausbeute bis zu 99 %, das heißt maximale Wertschöpfung für den Betreiber
- Höchste Energieeffizienz bei der Aufbereitung (<0,2 kWel/Nm³ Rohbiogas, <0,4 kWel/Nm³ Biomethan)
- Keine zusätzlichen Hilfsmittel erforderlich wie Wasser oder Sorptionsmittel (Amine, Glykole) und daher auch keine Emissionen in die Umwelt
- Leicht regelbar bei sich ändernden Volumenströmen und Zusammensetzungen
- Das Biomethan ist nach dem Aufbereitungsverfahren mit Membranen bereits trocken und erfüllt die Taupunktanforderung für die Netzeinspeisung
- Leicht skalierbar, anwendbar sowohl für Kleinanlagen (10 Nm³/h) als auch für Großanlagen (>1000 Nm³/h)
- Start und Stopp der Anlage ist in kurzen Intervallen möglich und gewährleistet eine hohe Flexibilität, daher ideal geeignet zum Betrieb einer Biomethantankstelle vor Ort
- Einspeisung direkt in ein Erdgasnetz möglich, ohne zusätzlichen Kompressor

Das Biogas kommt als Mischung von CO₂, Methan und den typischen Nebenkomponten aus der Biogasanlage und wird zunächst mit Aktivkohle entschwefelt, gefiltert und vorgetrocknet. Das vorge-reinigte Gas wird anschließend mit einem Kompressor angesaugt, auf 10 - 20 bar verdichtet und mit mehreren Membranstufen zu Biomethan und einem CO₂-reichen Abgasstrom aufbereitet. Das Membranaufbereitungsverfahren liefert eine konstant hohe Qualität von Biomethan bis zu 99 %. Zudem ist das Abgas sehr sauber und enthält deutlich weniger als 1 % Methan. Damit wird nahezu das gesamte Methan in Bioerdgasqualität gewonnen.

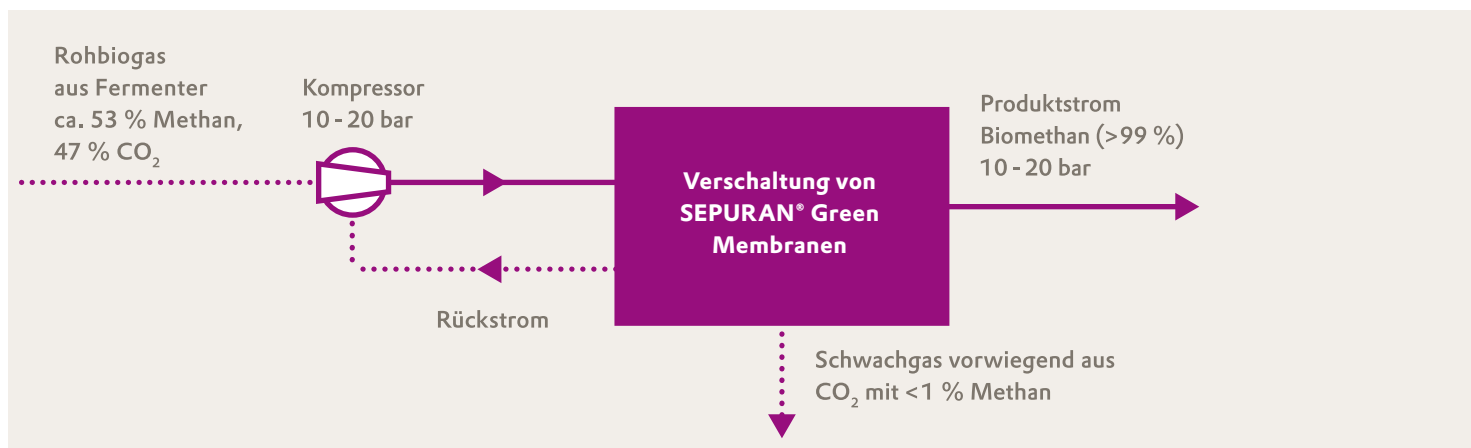
Evonik Pilotanlage

Von 2011 – 2014 hat Evonik seine eigene Pilotanlage im österreichischen Neukirchen an der Vöckla betrieben, um das entwickelte Aufbereitungsverfahren mit SEPURAN® Green Membranen zu testen und zu optimieren.

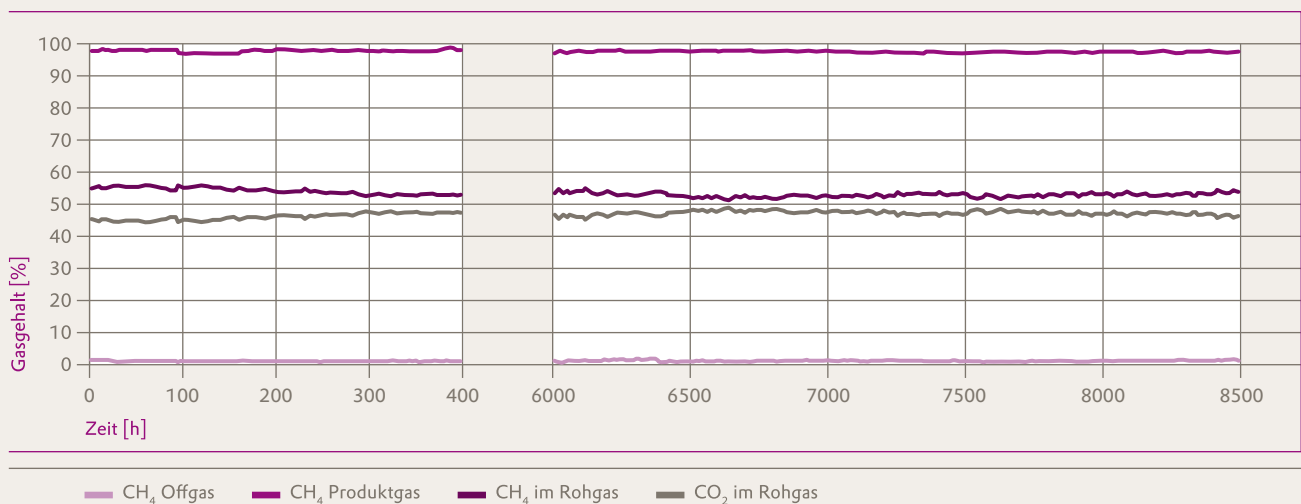
Unsere Produkte und Dienstleistungen

Wir bieten SEPURAN® Green Membrantechnologie an und erarbeiten gemeinsam mit Partnern aus dem Anlagenbau überlegene Prozesslösungen für Ihre Trennaufgaben im Biogas.

- SEPURAN® Green Kartuschen
- Prozessdesign für die membranbasierte Biogasaufbereitung
- Zusammenarbeit mit qualifizierten Anlagenbauern, die Systemlösungen am Markt anbieten



Der Gasgehalt bleibt auch langfristig konstant



SEPURAN® Green – unsere Referenzen weltweit

Biogasaufbereitungsanlagen¹⁾ mit SEPURAN® Green

Land	Menge	Größe	Vertrieb	Anwendungstechnik
Brasilien	-		●	
China	3	● ● ●	●	●
Deutschland	6	● ● ● ● ● ●	●	
Frankreich	3	● ● ●	●	
Großbritannien	7	● ● ● ● ● ● ●	●	
Italien	1	●	●	
Japan	-		●	
Korea	1	●	●	
Niederlande	2	● ●	●	
Norwegen	1	●	●	
Österreich	2	● ●	●	●
Schweden	2	● ●	●	
Schweiz	2	● ●	●	
Singapur	-		●	
Thailand	1	●	●	
USA	1	●	●	●

● $10 \leq \text{Nm}^3/\text{h} \leq 200$ ● $200 < \text{Nm}^3/\text{h} \leq 500$ ● $500 < \text{Nm}^3/\text{h} \leq 1000$ ● $> 1000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

¹⁾ Anlagen im Betrieb, in Bau und in Planung

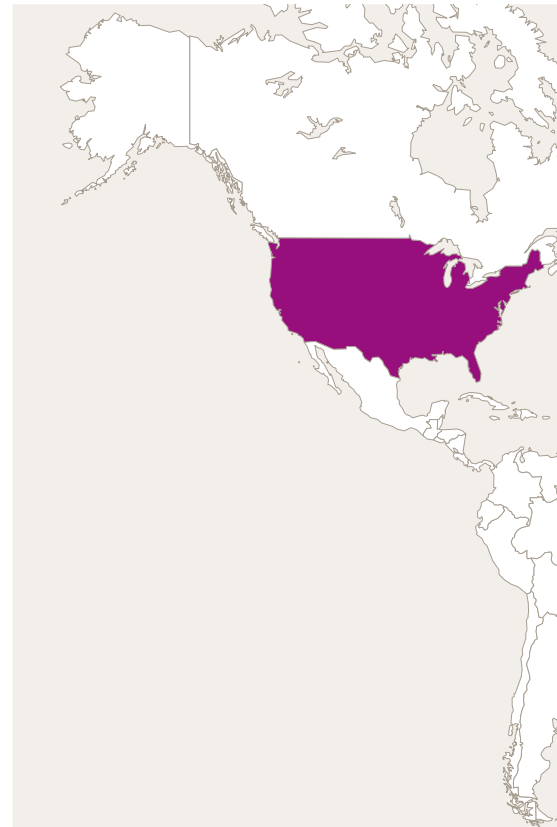
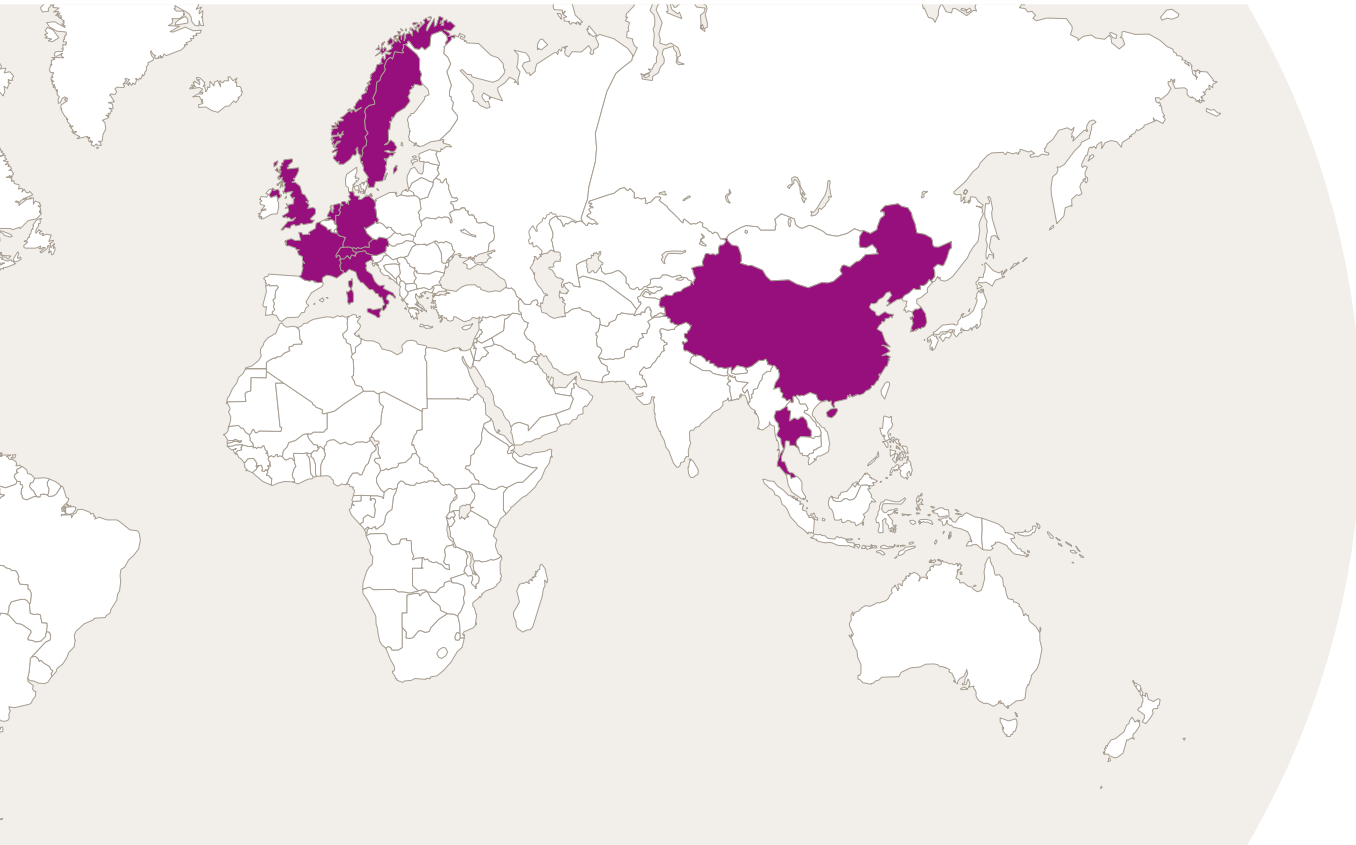


Bild links:
Sachsendorf, Deutschland
700 Nm³/h

Bild mitte:
Poundbury, Großbritannien
650 Nm³/h

Bild rechts:
Zeven, Deutschland
250 Nm³/h

Weltweit



Quelle: DMT Militechnologie B.V.



Quelle: MT-BioMethan GmbH

* eingetragenes Warenzeichen

Unsere Informationen entsprechen unseren heutigen Kenntnissen und Erfahrungen nach unserem besten Wissen. Wir geben sie jedoch ohne Verbindlichkeit weiter. Änderungen im Rahmen des technischen Fortschritts und der betrieblichen Weiterentwicklung bleiben vorbehalten. Unsere Informationen beschreiben lediglich die Beschaffenheit unserer Produkte und Leistungen und stellen keine Garantien dar. Der Abnehmer ist von einer sorgfältigen Prüfung der Funktionen bzw. Anwendungsmöglichkeiten der Produkte durch dafür qualifiziertes Personal nicht befreit. Dies gilt auch hinsichtlich der Wahrung von Schutzrechten Dritter. Die Erwähnung von Handelsnamen anderer Unternehmen ist keine Empfehlung und schließt die Verwendung anderer gleichartiger Produkte nicht aus.



Evonik Fibres GmbH

Gewerbepark 4
4861 Schörfling
Österreich

TELEFON +43 7672 701-2891

TELEFAX +43 7672 96862

www.sepuran.com

sepuran@evonik.com

Evonik. Kraft für Neues.