

Der innovative NeXRing™ im praktischen Einsatz



Viele Firmen nutzen bereits die innovativen Hochleistungs-Schüttfüllkörper vom Typ NeXRing™. Die wesentlichen Vorteile sind laut Sulzer-Kunden, die NeXRing für ihre Trennprozesse einsetzen, eine gesteigerte Trennleistung, geringerer Druckverlust und geringere Verschmutzungsneigung.

In der Ausgabe 3/2017 der Sulzer Technical Review haben wir über den erweiterten Anwendungsbereich und die theoretischen Vorteile der NeXRing-Familie berichtet. Diese zu kennen, ist zwar hilfreich, doch praktische Beispiele unter realen Bedingungen aus der Industrie sind wesentlich überzeugender. Wir danken an dieser Stelle allen Kunden, die ihre Erfahrungen mit uns und anderen Industriepartnern teilen.

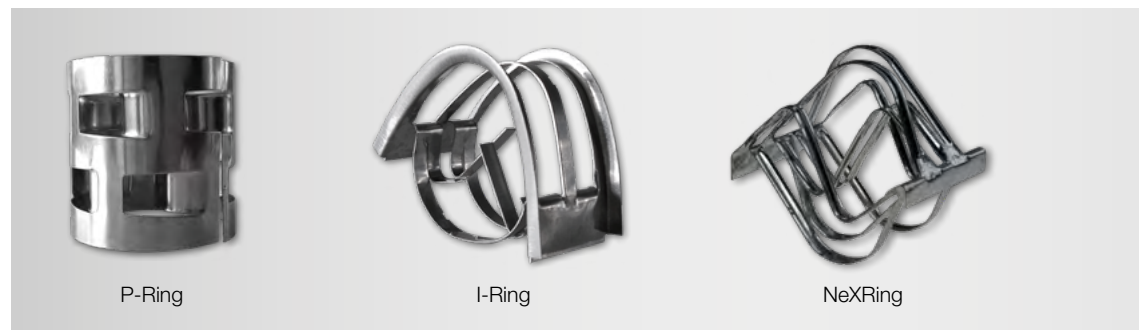


Abb. 1 Verschiedene ringförmige Schüttfüllkörper.

NeXRing für CO₂-Absorber

Schüttfüllkörperpackungen werden häufig zur Entfernung von Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Schwefelwasserstoff (H₂S) aus Erd- oder Biogas eingesetzt. Dazu wird das Gas mit aminbasierten Lösungsmitteln wie Monoethanolamin (MEA), Diethanolamin (DEA), Methyldiethanolamin (MDEA) und MDEA/Piperazin-Lösungen (aktiviertes MDEA) in Kontakt gebracht. Diese Lösungsmittel schäumen oft sehr stark, was den Durchfluss des Gases durch die Trennkolonne beeinträchtigt.

NeXRing heissen die Sulzer-Schüttfüllkörper der neuesten Generation. Sie besitzen den höchsten Wirkungsgrad, da sie im Vergleich zu herkömmlichen Schüttfüllkörpern wie dem P-Ring und dem I-Ring die grösste, frei zugängliche benetzbare Oberfläche haben (Abb. 1). Diese besser genutzte Oberfläche ermöglicht eine effizientere Trennung mit geringerem Druckverlust.

Dank des geringeren Druckverlusts reduziert sich die hydraulische Auswirkung des Schäumens, und die NeXRing-Füllkörper können die Engpässe in der Kolonnenleistung beseitigen. Abb. 2 basiert auf Berechnungen für einen europäischen Kunden und zeigt, wie NeXRing den Druckverlust reduziert, bzw. den Durchsatz steigert und so zur Leistungsverbesserung beiträgt. Bei gleichem Druckverlust erhöht sich durch die Verwendung einer kleineren Ringgrösse der Wirkungsgrad der Kolonne.

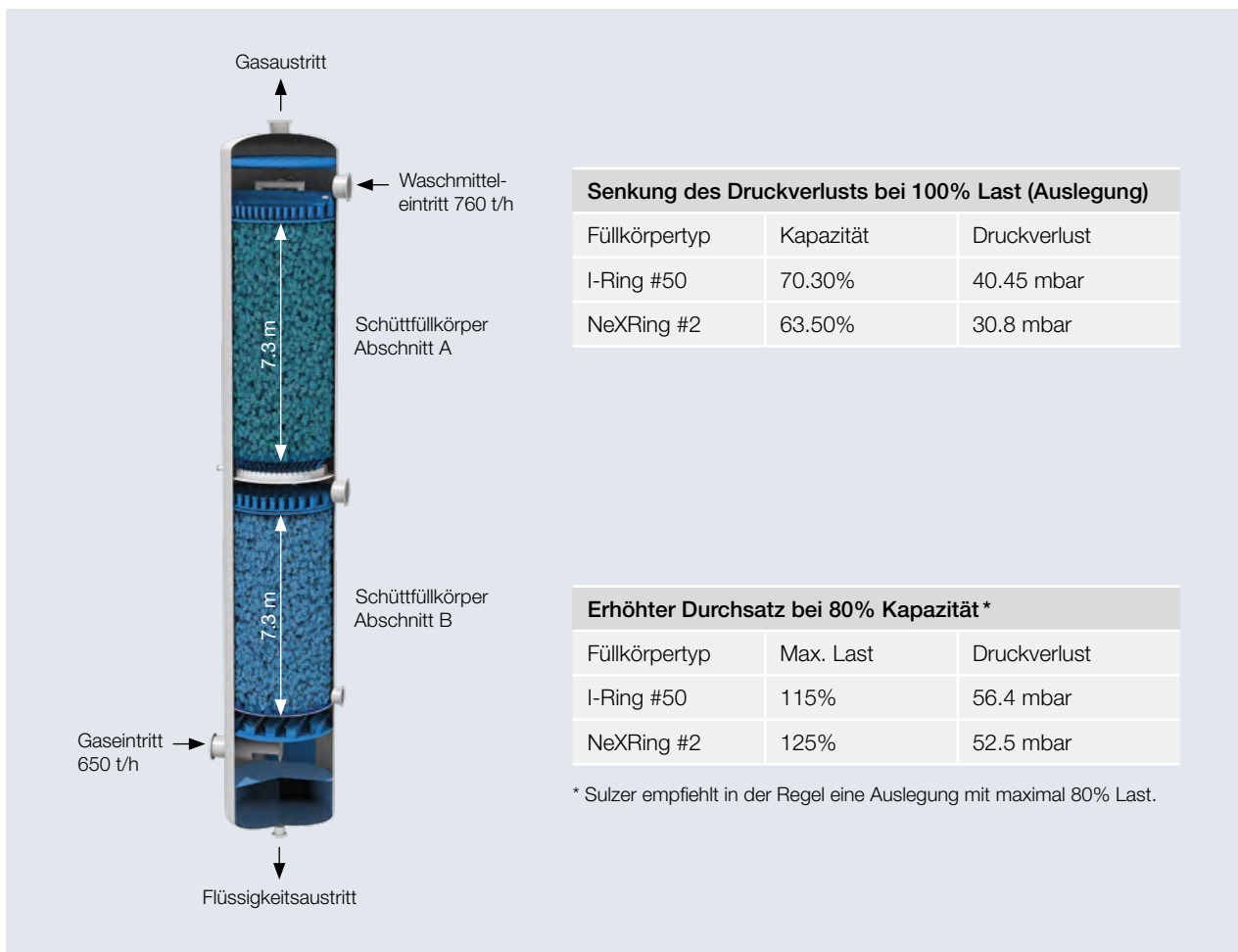


Abb. 2 CO₂-Absorptionskolonne – Vergleich der Werte mit I-Ring und NeXRing.

NeXRing für die Methanabscheidung bei der Kohlevergasung

In naher Zukunft ist ein erheblicher Anstieg der weltweiten Kohlevergasungskapazität zu erwarten. Dies gilt besonders für den Fernen Osten und Asien. Nach der eigentlichen Kohlevergasung folgt üblicherweise eine Methanabscheidung. Das aus Kohle erzeugte Rohgas besteht hauptsächlich aus Kohlenstoffmonoxid (CO), Wasserstoff (H₂) und Methan (CH₄). In der Kolonne für die Methanabscheidung werden die drei Bestandteile in zwei Ströme getrennt: CO und H₂ einerseits und flüssiges Methan (CH₄) andererseits, das sich in dieser kondensierten Form leicht transportieren lässt und als Flüssigerdgas (Liquified Natural Gas, LNG) verkauft wird. Abb. 3 zeigt das Funktionsprinzip einer solchen Anlage zur Methanabscheidung.

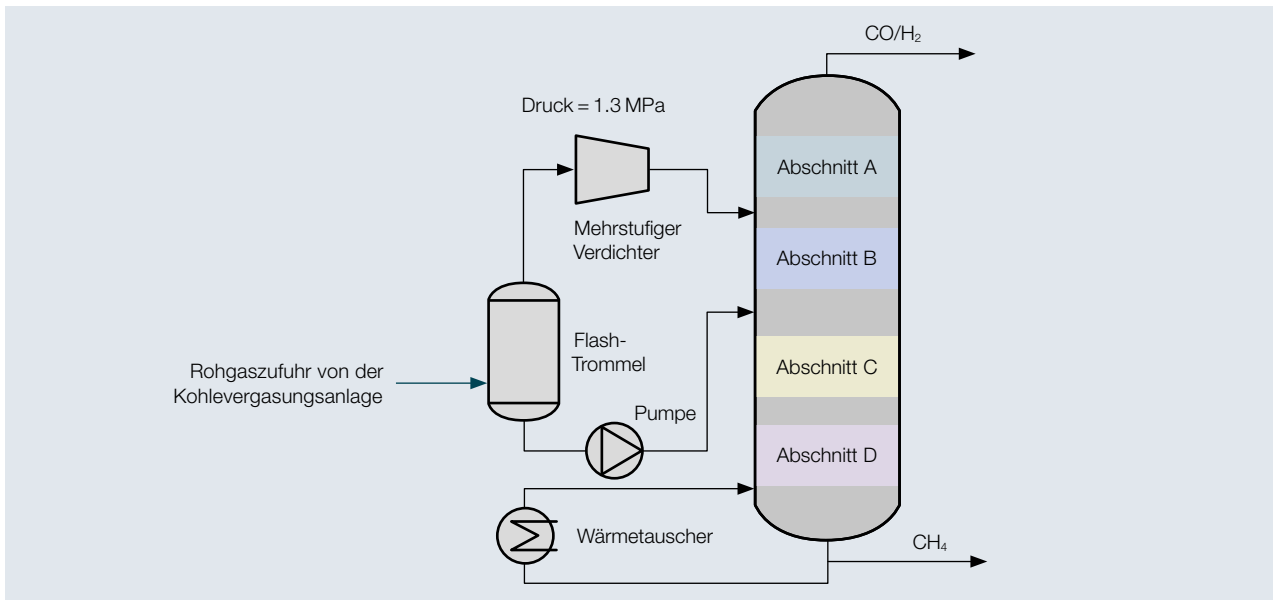


Abb. 3 Prozessschema einer Methanabscheideanlage.

Praxisbeispiel Methanabscheidung

Ein Kunde in China betrieb eine Kolonne zur Methanabscheidung (Abb. 4) mit vier verschiedenen Abschnitten (A, B, C, D), die für den Betrieb mit einem Zulauf aus 24,5% CO, 58,7% H₂ und 16,8% CH₄ ausgelegt war. Der Kunde nutzte jedoch eine andere Kohle für die Vergasung, was die Zusammensetzung des Zulaufs zum Methanabscheider deutlich veränderte. Tatsächlich bestand das Rohgas zu 24,5% aus CO, zu 51,5% aus H₂ und zu 24% aus CH₄. Angesichts der erhöhten Last in den unteren Abschnitten (C und D) reichte die Trennleistung der vorhandenen Kolonne nicht aus, um das Gas mit dieser Zusammensetzung zu verarbeiten.

Sulzer modernisierte die Kolonne und tauschte die Schüttfüllkörper vom Typ Nutter Ring #2 in den Abschnitten C und D gegen NeXRing #2-Füllkörper aus. Der Kunde zeigte sich sehr zufrieden mit dem Ergebnis. Der Austausch steigerte die Kapazität der Gesamtanlage um 20%. Nach der Modernisierung mit NeXRing-Füllkörpern erweist sich nun der vorhandene Flüssigkeitsverteiler in Abschnitt D als Engpass – sonst könnte die Kapazität noch weiter gesteigert werden.

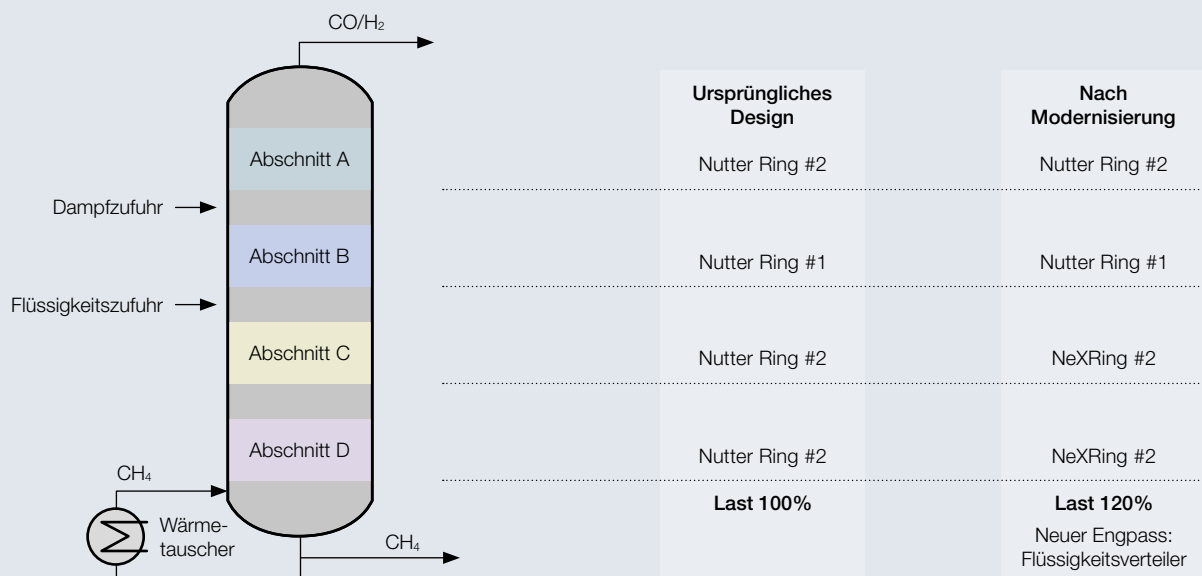


Abb. 4 Verbesserte Kapazität bei der Methanabscheidung mit NeXRing.

NeXRing in der Abwasserreinigung

Sauerwasser und Sauer gas entstehen in Erdölraffinerien als Abfallprodukte von atmosphärischen Kolonnen und Vakuumkolonnen. Schwefelwasserstoff (H_2S), Ammoniak (NH_3) und Cyanwasserstoff (HCN) sind typische Bestandteile von Sauerwasser, die entfernt werden müssen, bevor das Wasser anderswo in der Anlage verwendet werden kann. Dies geschieht in sogenannten Strippkolonnen. In Form von Dampf zugeführte Wärme entfernt H_2S und NH_3 aus dem Sauerwasser, die als Gase am oberen Ende der Kolonne abgezogen werden.

Praxisbeispiel Abwasserbehandlung

Ein integriertes Kraftwerk einer Raffinerie in Asien war nicht in der Lage, die staatlichen Vorgaben für behandeltes Abwasser mit der vorhandenen Anlage zu erfüllen. Sauerwasser und Sauer gas vom vorgelagerten Upstream-Prozess wurden der Strippkolonne zugeführt. Partikel und Staub aus dem Sauerwasser hatten sich in der Schüttfüllkörperpackung angesammelt und nach kurzer Zeit den Druckverlust in der Kolonne ansteigen lassen.

Das Unternehmen wandte sich hilfeschend an die Spezialisten von Sulzer. Diese empfahlen eine Modernisierung der Schüttfüllkörperpackung in den Abschnitten B und C (Abb. 5), in denen die Verschmutzung auftrat. Im Jahr 2017 ersetzte der Kunde die Füllkörper vom Typ P-Ring #2 in beiden Abschnitten durch NeXRing-#2-Füllkörper. Selbst nach einem halben Jahr Betrieb stieg der Druckverlust nicht. Im Vergleich zum P-Ring besitzt der NeXRing ein sehr offenes Design. So können kleine Partikel ungehindert durchströmen, ohne sich festzusetzen. Ausserdem fiel der Druckverlust in der Kolonne mit dem NeXRing insgesamt geringer aus als in der vorherigen Anordnung mit P-Ringen in allen Abschnitten. Der Kunde prüft den Druckverlust regelmässig im Rahmen der Qualitätssicherung, um die staatlichen Vorgaben zu erfüllen.

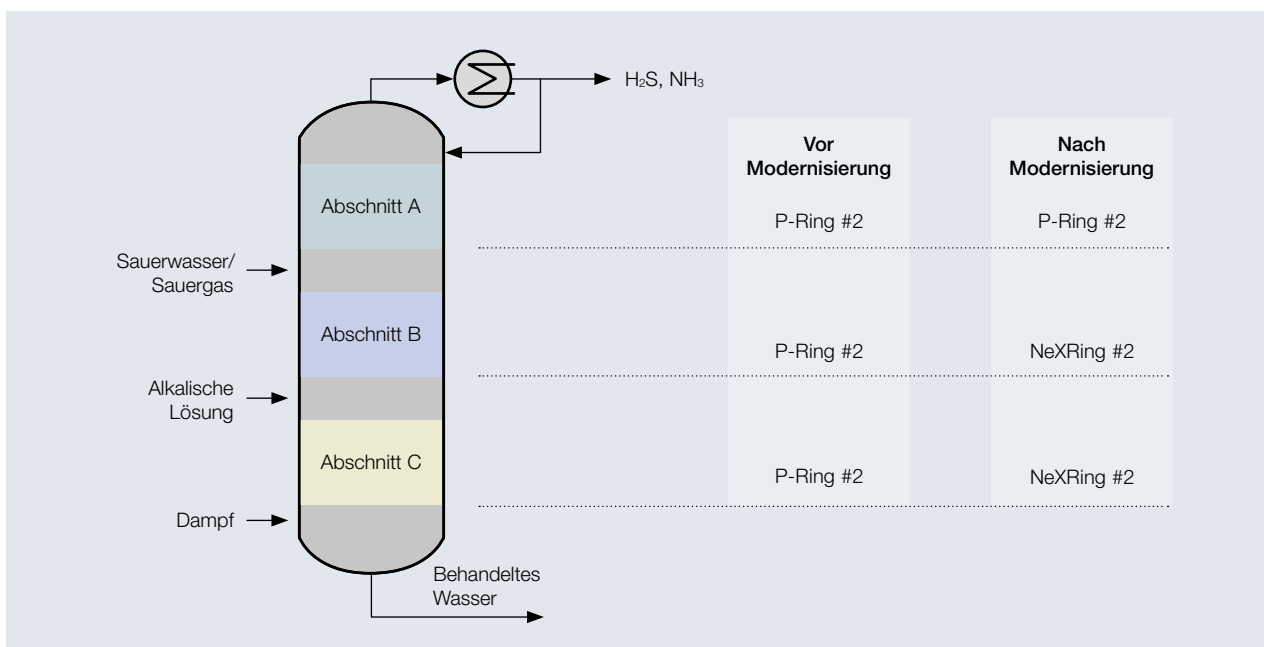


Abb. 5 Geringere Verschmutzung in einer Strippkolonne für Abwasser dank NeXRing.

Optimierte Abgasreinigung mit NeXRing

Schwefeldioxid (SO_2) entsteht beim Verbrennen schwefelhaltiger fossiler Brennstoffe. Weltweit haben Regierungen strenge Vorschriften zur Reduzierung der globalen Luftverschmutzung mit SO_2 erlassen. Ein asiatischer Kunde und Betreiber einer Raffinerieanlage war nicht in der Lage, die neuen Vorgaben für SO_2 -Emissionen mit seiner vorhandenen Ausrüstung zu erfüllen. Um den SO_2 -Gehalt im Rauchgas zu reduzieren, musste eine neue Kolonne gebaut werden.

Praxisbeispiel Schwefeldioxydausreinigung

Sulzer stellte Berechnungen an und erarbeitete ein Konzept, das es dem Kunden erlaubte, die staatlichen Vorgaben mithilfe von Sulzer-Produkten und einer neuen Prozessanordnung zu erfüllen. Bei dem neuen Prozess (Abb. 6) wird das SO₂ mithilfe von Wasser und alkalischer Lösung in mehreren Stufen entfernt. Das Ziel war, den SO₂-Gehalts im Abgas auf unter 50 ppm zu senken. Während beim ursprünglichen Kolonnendesign Füllkörper vom Typ I-Ring #40 zum Einsatz kamen, sah das neue, optimierte Design NeXRing-#1-Hochleistungsfüllkörper vor. Diese liefern zwar die gleiche Kapazität wie die I-Ring-#40-Füllkörper, bieten aber einen höheren Wirkungsgrad. Da bei dem Prozess ein gewisses Staubaufkommen zu erwarten ist, war die Beständigkeit des NeXRing gegen Verschmutzung ebenfalls von Vorteil.

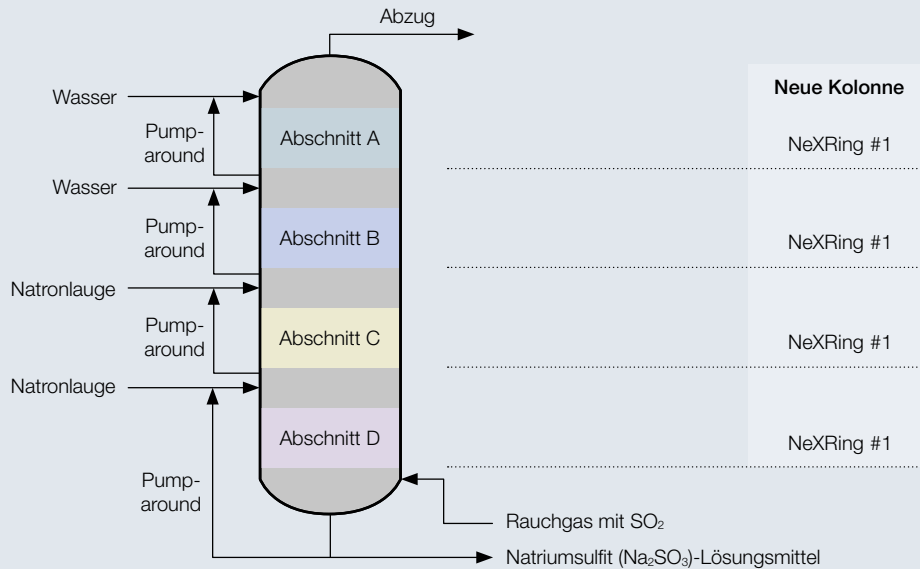


Abb. 6 SO₂-Reduzierung in einer Abgasreinigungskolonnen mit NeXRing.

Die Berechnungen überzeugten den Kunden, der sich schliesslich für eine Kolonne entschied, die ausschliesslich mit NeXRing-Füllkörpern ausgestattet war. Die Kolonne ist mittlerweile erfolgreich in Betrieb, und der SO₂-Gehalt konnte sogar auf 35 ppm reduziert werden. Der Gesamtdruckverlust ist um 40% geringer als gefordert, was über die Betriebsdauer der Kolonne zu beachtlichen Energieeinsparungen und Kostensenkungen führt.

Berechnungstool für Kunden

Sulzer hat über Jahre hinweg Erfahrungs- und Testwerte zur Berechnung von Wirkungsgraden gesammelt. Auf der Grundlage dieses Know-hows haben die Ingenieure von Sulzer ein Designprogramm namens Sulcol™ entwickelt, das Kunden die Möglichkeit bietet, selbst Kolonnen zu entwerfen. Ähnlich wie bei Programmen zur Gestaltung von Möbeln können Kolonnen in verschiedenen Grössen mit verschiedenen Einbauten konfiguriert werden. Mithilfe des Sulcol-Programms wird anschliessend die hydraulische Kapazität der Anlage ermittelt. Kolonnen mit unterschiedlichen Schüttfüllkörperpackungen, Trennböden oder Ventilen lassen sich konfigurieren. Interessierte Kunden können die neueste Version von Sulcol über die Sulzer-Website herunterladen. Der Zugang ist Kunden vorbehalten, die bereits Sulzer-Produkte verwenden. Mehr Informationen über Sulcol: www.sulzer.com/sulcol



Dr. Claudia von Scala,
Winterthur, Switzerland

Viele Sulzer-Kunden haben erkannt, dass NeXRing ihnen dabei hilft, Investitions- und Betriebskosten in verschiedenen Anwendungen zu senken. Mehr als 90% der von Sulzer installierten neuen Kolonnen sind mittlerweile mit NeXRing-Schüttfüllkörpern ausgestattet.