

Stoff- und Energieaustausch im chemischen Anlagenbau

# Vielseitige Waben aus PTFE

**Hetragon-PTFE-Waben übernehmen im chemischen Anlagenbau verstärkt die Aufgabe des Stoff- und Energieaustausches. Sie bestehen aus einer Vielzahl an parallel zueinander angeordneten wabenförmigen Strömungskanälen. Besonders bemerkenswert ist die hohe Anpassungsfähigkeit des Wabenkörpers.**

Die Integration der Hetragon-PTFE-Waben in existierende Anlagen kann ohne großen Aufwand realisiert werden. Nachträgliche Zerspanungsprozesse ermöglichen es, die PTFE-Waben an den entsprechenden Einbauraum zu adaptieren. Die Geometrie der Wabenkanäle bleibt erhalten. Das Produktdesign wirkt sich positiv auf das Strömungsverhalten aus und leistet seinen Beitrag in effizienten Wärmeübertragungs- und Stofftrennungsprozessen. Der eingesetzte Hochleistungswerkstoff Polytetrafluorethylen (PTFE) sorgt für den allumfassenden Korrosionsschutz. Die Vorzüge dieses Werkstoffes kommen immer dann zum Tragen,

wenn Stähle und deren Hochleistungsbeschichtungen den aggressiven Medien nach kurzer Laufzeit nicht mehr standhalten können.

## Die Vorteile von PTFE

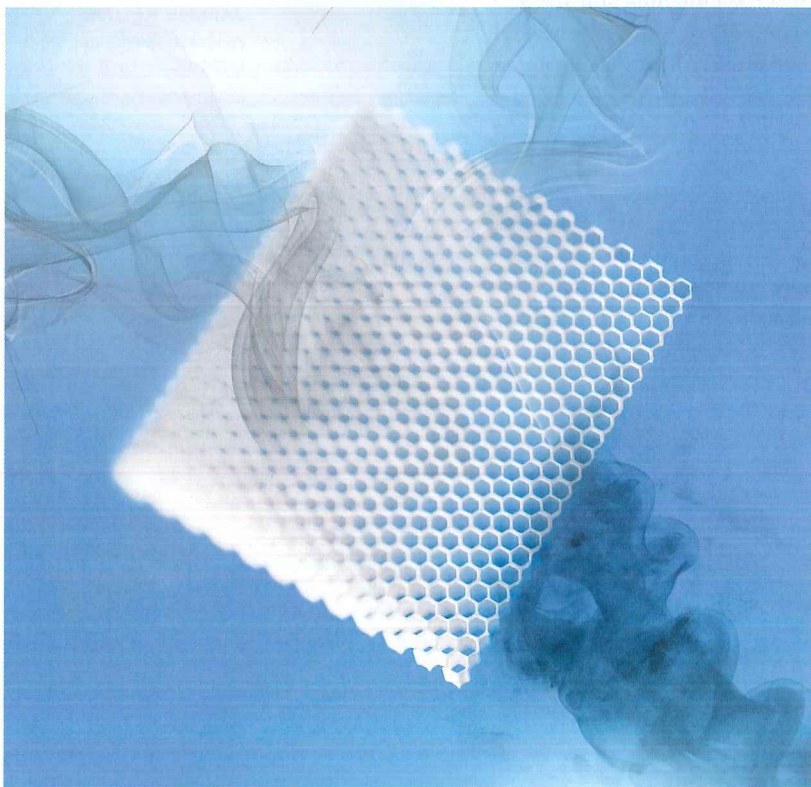
Die Kohlenstoffkette in PTFE besitzt eine kompakte Umhüllung aus Fluoratomen. Sie wird dadurch vollständig abgeschirmt und ist vor chemischen Angriffen wirksam geschützt. Da Fluor eine hohe Elektronegativität besitzt und somit die Bindungsenergie des Fluor-Kohlenstoff-Gerüsts bei nahezu 460 kJ/mol liegt, lässt sich dieses nicht einfach aufbrechen und verhält sich aufgrund

dessen äußerst reaktionsträge. Des Weiteren lässt sich PTFE wegen der niedrigen Oberflächenspannung nur schwer benetzen. Das gute Abreinigungsverhalten ist darauf zurückzuführen. Nicht zu vergessen ist der geringe Reibungskoeffizient von PTFE. Von Anwendern wird dies besonders beim Anfahren eines Systems geschätzt, wenn ein ruckfreies Gleiten gewährleistet werden kann.

## Einsatzbeispiele in der Industrie

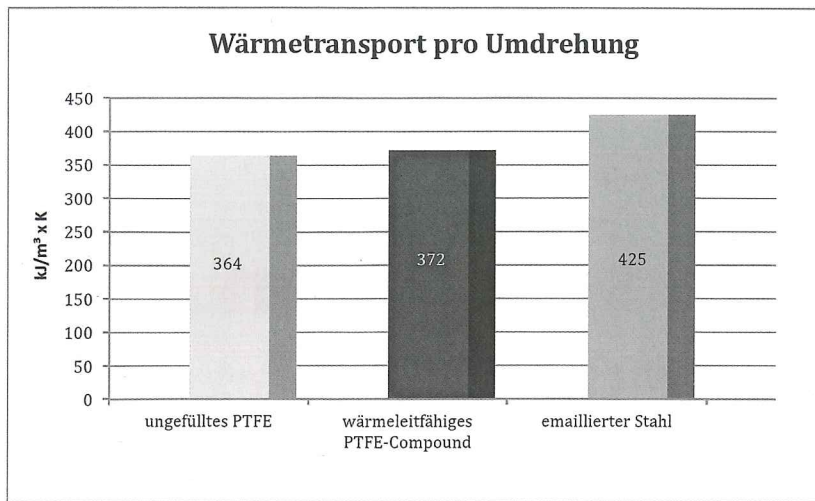
Wärmeübertragungselemente aus PTFE kommen beispielsweise in regenerativen Gasvorwärmern (Regavos) in Kohlekraftwerken zum Einsatz. Kernanwendung ist die Rauchgasentschwefelung. Das Funktionsprinzip von Regavos basiert darauf, dass das „Stahlkarussell“, in die auch die Hetragon-Waben als Wärmeübertragungselemente integriert werden, entweder rotiert und die Gaszu- und -abführungen fest positioniert sind oder umgekehrt, sodass die Speichermaße stillsteht und die Gasein- und -austrittshauben in Drehbewegung versetzt werden. Roh- und Reingas werden dabei im Gegenstromprinzip ohne Unterbrechung durch die Waben geleitet. Die Wärmespeicherfläche besteht aus einer fächerartig aufgebauten Stahlkonstruktion, deren einzelne Rotorkammern einen trapezförmigen Grundriss aufweisen. In diese Kammern werden die Waben in definierter Position angeordnet.

Durch den gezielten Einsatz von Hetragon-Waben in der Kaltendlage wird der geforderte Korrosionsschutz in vollem Umfang über einen langen Zeitraum erreicht. Außerdem trägt die freie Querschnittsfläche von 83 % dazu bei, dass nicht nur ein optimales Strömungs- sondern auch Abreinigungsverhalten gegeben ist. Üblicherweise werden kontinuierliche Reinigungszyklen mittels Druckluft durchgeführt, wodurch sich die



Bilder: Eiting-Klinger

Hetragon-PTFE-Waben bestehen aus einer Vielzahl an parallel zueinander angeordneten wabenförmigen Strömungskanälen



Vergleich: Der Wärmetransport pro Umdrehung von emaillierten Stahlelementen und Hetragon-Waben liegt annähernd im selben Größenbereich

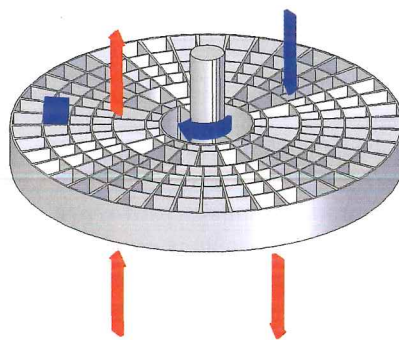
PTFE-Waben nahezu rückstandsfrei reinigen lassen. Neben einem ausbalancierten Strömungsverhalten innerhalb der Wärmeübertragungselemente ist der Wärmetransport pro Umdrehung der entscheidende Faktor. Ausgehend vom Grundprinzip der Wärmeverschiebung ist nicht die Wärmeleitfähigkeit, sondern die spezifische Wärmekapazität für die Ermittlung des Wärmetransports pro Umdrehung die bestimmende Größe.

Vergleicht man den Wärmetransport pro Umdrehung von emaillierten Stahlelementen zu Hetragon-Waben, ist erkennbar, dass beide Komponenten in annähernd demselben Bereich liegen, sodass der Betreiber keine Prozessänderungen vornehmen muss. Werkstoffseitig ist es durch die Entwicklung eines neuen PTFE-Compounds gelungen, die spezifische Wärmekapazität zu erhöhen.

#### PTFE-Waben für Industriekolonnen

Bei der Trennung von Stoffgemischen in Füllkörper- oder Packungskolonnen übernehmen die Einbauten eine wichtige Rolle. Trotz der Strömungsumlenkungen bei Ein- und Austritt des Mediums in oder aus den Füllkörpern oder Packungen sind nur geringfügige Strömungsverluste zulässig. Hetragon-Waben, die unter anderem als Packung fungieren können, sind somit für eine homogene Verteilung des Stoffgemisches über den gesamten Querschnitt des Wabenkörpers verantwortlich. Das spezielle Wabendesign bietet dazu ausreichend Kontaktfläche.

Eine weitere bevorzugte Variante seitens der Endanwender besteht darin, die PTFE-Waben als tragende Unterkonstruktion für Füllkörper oder auch Packungen einzusetzen. Die einzelnen Wabenkörper sind dabei stark belastbar: Die Durchbiegung bei Aufbringung einer Linienlast von 600 kg beträgt bei einer Temperatur von 250 °C



Wärmeübertragungselemente aus PTFE (blau) kommen in regenerativen Gaswärmern zum Einsatz

und einer Haltezeit von 8 h bei anschließendem Abkühlen auf Raumtemperatur lediglich rund 19 mm. Zusammen mit der exzellenten Korrosionsbeständigkeit bringt dies zusätzliche Sicherheit und sorgt für eine höhere Anlagenverfügbarkeit.

#### Einsatz erweitert

Auf der Achema wurde eine neuartige Wabengeneration ausgestellt, die in Anwendungen in der Wasseraufbereitung eingesetzt wird. Der Wabenkörper dient hierbei als Trägerkörper für ein biologisches Reaktionsmedium und stellt außerdem die Sedimentationsflächen zum Abtrennen sedimentierfähiger Inhaltsstoffe von Fluiden zur Verfügung.

[www.prozesstechnik-online.de](http://www.prozesstechnik-online.de)  
Suchwort: cav1118elringklinger



**AUTORIN**  
**KATJA WIDMANN**  
Projektleiterin,  
Elringklinger  
Kunststofftechnik