

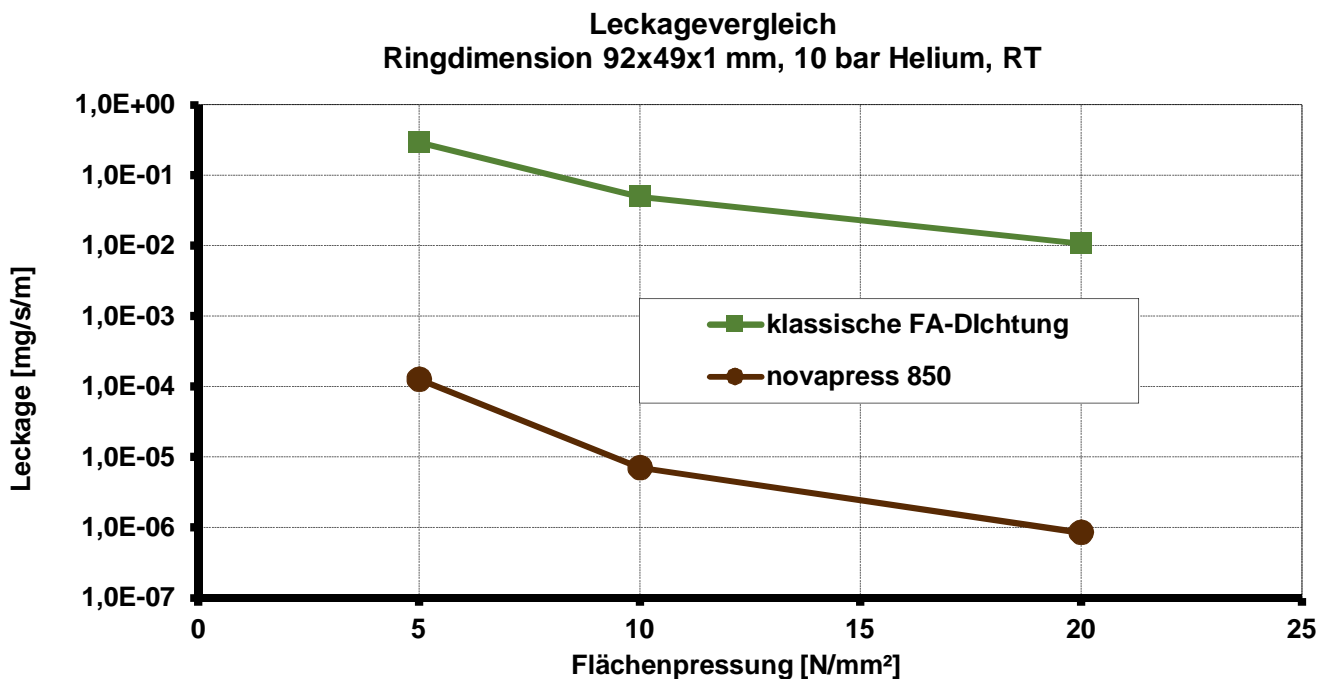
## Großformatige Dichtungen aus novapress® 850 mit anspruchsvollen Maßtoleranzen

### Anwendungsbereich

Die Informationen und Anweisungen in dieser TechInfo beziehen sich ausschließlich auf die Herstellung großformatiger Dichtungen aus novapress® 850 und gleichzeitig extrem enger Maßtoleranzen. Als grobe Richtlinie kann eine Außendimension von > 500 mm herangezogen werden.

### Besondere Eigenschaften von novapress® 850

novapress® 850 zeichnet sich durch eine überdurchschnittlich hohe Anpassungsfähigkeit und Dichtheit im Vergleich zu herkömmlichen Faserstoffdichtungen aus. Misst man Zusammendrückung einer klassischen novapress®-Dichtung nach ASTM F36J, erhält man Werte zwischen 5 bis 9 % während novapress® 850 Ergebnisse von ca. 40 % erzielt. Ebenso ist die Dichtheit – vor allem bei tendenziell geringen Flächenpressungen von ca. 5 bis 20 N/mm<sup>2</sup> – um bis zu vier Zehnerpotenzen, also 10.000-fach dichter.



Diese herausragenden Eigenschaften qualifizieren novapress 850 für zahlreiche Anwendungen, die bislang nur mit einem Elastomer – inklusiver aller Elastomer typischen Nachteile – abgedeckt werden konnten. Das sind insbesondere Dichtungslösungen bei konstruktiv schwach ausgelegten Gehäusen und wenig belastbaren Werkstoffen, auch aus Kunststoffen in Tateinheit mit großen Schraubenabständen bzw. geringen Schraubenkräften.

## Großformatige Dichtungen aus novapress® 850 mit anspruchsvollen Maßtoleranzen

### Fertigungsbedingte Herausforderung

novapress® Dichtungsplatten werden im Hochdruck-Kalanderverfahren Schicht für Schicht aufgebaut. Eine Dichtung der Dicke 2,0 mm besteht beispielsweise aus ca. 100 Einzellagen, die extrem homogen vernetzt werden. Fertigungsbedingt verbleibt eine geringe Menge Restfeuchtigkeit im Innern der Dichtungsplatte, die aufgrund der extremen Dichtigkeit des Werkstoffs nicht ohne weiteres entweichen kann. Der Trocknungsprozess wird jedoch umso schneller erfolgen, je mehr sich die Oberfläche und die Schnittkantenfläche der Dichtung annähern, da die Trocknung in Richtung des Lagenaufbaus schneller möglich ist als senkrecht zur Platte. Mit dieser Trocknung geht ein minimaler Längenschwumpf einher.

Bei einer üblichen Dichtungsgeometrie mit schmalen Stegen ist der Trocknungs- bzw. Schrumpfungsprozess nach ca. 14 Tagen (1,5 mm Dicke) bis 21 Tagen (3,0 mm Dicke) abgeschlossen, während eine unverarbeitete Dichtungsplatte so gut wie keine Maßänderung erfährt. Das bedeutet, der hier beschriebene Schrumpfungsprozess betrifft vor allem fertige Dichtungsgeometrien.

### Einflussfaktoren auf die Maßänderung

Durch den Kalandrierprozess erfährt die Dichtungsplatte eine Anisotropie hinsichtlich der Ausrichtung der eingesetzten Verstärkungsfasern aus Aramid. Fertigungsbedingt beträgt der Schrumpfung quer zur Faserausrichtung ca. das Doppelte des Schrumpfung in Faserausrichtung. Auch die Dichtungsdicke spielt hier naturgemäß eine Rolle. Der Schrumpfung steigt mit der Dichtungsdicke.

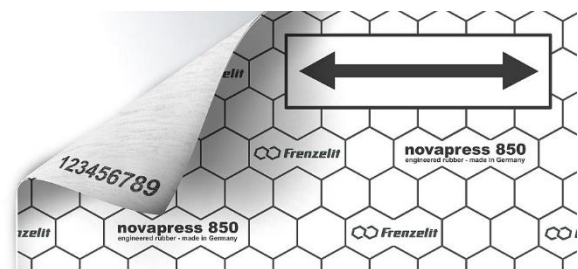
Dichtungsdicke	Schrumpfung quer zu Faserausrichtung	Schrumpfung längs zur Faserausrichtung
≤ 1,0 mm	< 0,1 %	< 0,1 %
≥ 1,5 mm	ca. 0,4 bis 0,6 %	ca. 0,15 bis 0,25 %

### Praktischer Umgang mit materialspezifischen Maßänderungen bei der Fertigung

Grundsätzlich sollten für die Fertigung von Faserstoffdichtungen passende Toleranzen angewendet werden. Diese Werkstoffe sollten bezüglich der anzuwendenden Maßtoleranz niemals mit Metallwerkstücken gleichgesetzt werden. Erfahrungsgemäß kann die Dichtungsgeometrie bezüglich der einzuhaltenen Toleranzen durch die Verwendung von beispielsweise Langlöchern optimiert werden.

#### Praxistipp 1

Für die sichere Einhaltung vernünftiger Maßtoleranzen wird empfohlen, die längere Seite der Dichtungsgeometrie längs zur Faserausrichtung zu fertigen. Die Faserausrichtung kann eindeutig an der auf jedes Dichtungsformat aufgedruckten Chargennummer identifiziert werden, die stets rechtwinklig zur Faserausrichtung aufgebracht ist. Ebenso zeigt der Pfeil auf der bedruckten Seite die Faserausrichtung an.



# Großformatige Dichtungen aus novapress® 850 mit anspruchsvollen Maßtoleranzen

### Praxistipp 2

Idealerweise empfiehlt sich die Fertigung der Geometrie mit einem vergrößerten Maßfaktor in Längs- und Querrichtung, wie in der Tabelle oben angegeben. Ist der Einsatz von Prüflehren erforderlich, kommt eine von zwei Messlehren mit dem entsprechenden Übermaß produktionsbegleitend zum Einsatz, während die zweite Messlehre mit den Zeichnungsmaßen stichprobenartig vor der Auslieferung nach abgeschlossener Trocknung der Stanzteile eingesetzt werden kann.

Um die besten Ergebnisse zu erzielen, werden die konkret anzuwendenden Maßzugaben zuvor an der Originalgeometrie in einem entsprechenden Messzyklus ermittelt. Alternativ können der Dichtungsgeometrie nachempfundene Teststreifen längs und quer aus der Dichtungsplatte vermessen werden.

In jedem Fall ist es empfehlenswert, die Fertigungsgeometrie stets an das obere Ende der Toleranz zu legen.

### Praxistipp 3

Zwischen der Fertigung und dem Einbau der zugeschnittenen Dichtungen sollten ca. 14 bis 21 Tage liegen, bis das Schrumpfen der Dichtungen abgeschlossen ist. Dieser Prozess kann durch einen moderaten Tempervorgang (wenige Stunden bei ca. 80°C) beschleunigt werden.

### Alternative

Alternativ kann durch einen vorweg genommenen Trocknungsprozess (8 bis 16 Stunden bei ca. 80 bis 100°C) der Dichtungsplatten die Maßhaltigkeit der gestanzten Geometrien gewährleistet werden. Im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Vorgehen, entsteht hier jedoch ein erheblicher Mehraufwand.

### Langfristige Maßhaltigkeit und Produkteigenschaften

Nach dem Abschluss des Schrumpfprozesses (nach ca. 14 bis 21 Tagen Umgebungsbedingungen, bzw. nach beschleunigter Trocknung durch Tempern) findet keine weitere nennenswerte Änderung der Abmessungen mehr statt. Die Dichtperformance ist von den erwähnten geringfügigen Maßänderungen vollkommen unbeeinflusst.

Bei anwendungstechnischen Fragen unterstützen wir Sie gerne:

dichtungen@frenzelit.com, Phone: +49 9273 72-140

Status: Juli 2020