

Grundlagen der Flachdichtungstechnik

Dieser FlatSeal™ Guide erläutert die wichtigsten Aufgaben und Randbedingungen, die bei der Herstellung von erfolgreichen Flachdichtungssystemen mit **Dichtungen auf Basis Faser, PTFE, Grafit und Glimmer** zu beachten sind. Zielsetzung war eine kompakte Übersicht, die sich auf die wichtigsten Informationen beschränkt.

Aufgabe von Flachdichtungen

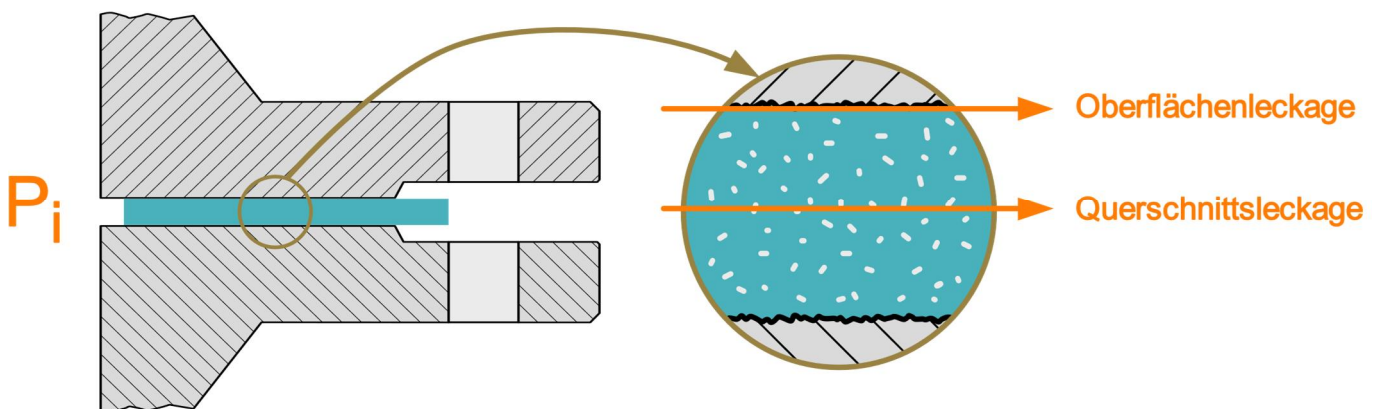
Flachdichtungen werden eingesetzt, um lösbare Verbindungen von Behältern oder Rohrleitungen herzustellen. Die Flachdichtung hat in diesem Zusammenhang die Aufgabe, sich an fertigungsbedingte, unvermeidliche Unebenheiten der Dichtflächen anzupassen und somit den Medienaustritt möglichst wirkungsvoll zu verhindern.

Anforderungen an die Flachdichtung

Der Flachdichtungswerkstoff muss zwingend eine chemische Beständigkeit gegenüber dem abzudichtenden Medium besitzen. Darüber hinaus muss er mit allen mechanischen Belastungen innerhalb der Dichtverbindung – auch und insbesondere unter den vorliegenden Anwendungstemperaturen – zurechtkommen.

Arten der Leckage

Art und Ort der auftretenden Leckage wird in Oberflächenleckage (Undichtigkeiten zwischen Dichtung und Dichtfläche) und Querschnittsleckage (Undichtigkeiten innerhalb des Dichtungswerkstoffes) unterteilt (siehe Grafik).



Eigenschaften der Flachdichtung

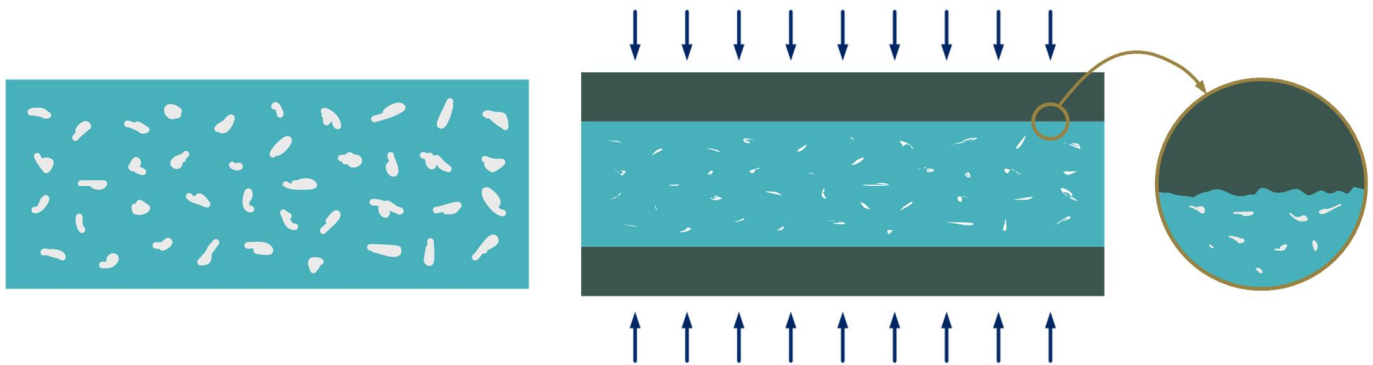
Um die notwendige Anpassungsfähigkeit an Unebenheiten der Dichtflächen zu gewährleisten, muss der Dichtungswerkstoff verformbar sein – anders ausgedrückt: er muss sich zusammendrücken lassen (Technische Daten: Zusammendrückung nach ASTM F36J).

Diese Eigenschaft wird durch ein entsprechendes Maß an Porosität innerhalb der Dichtung erreicht. Je nach Dichtungswerkstoff kommt es dabei zu mehr oder weniger zusammenhängenden Leckagewegen innerhalb der Dichtung, wodurch sich eine bestimmte Querschnittsleckage ergibt. Jeder Dichtungswerkstoff ist daher ein Kompromiss zwischen Anpassungsfähigkeit und Querschnittsdichtigkeit. Moderne Werkstoffe (wie z.B. HMF17) lösen dieses Dilemma bis zu einem sehr hohen Grad durch entsprechende Materialkompositionen und Herstellverfahren auf.

Grundlagen der Flachdichtungstechnik

Anforderungen an die Konstruktion des Dichtungssystems

Die mit Abstand wichtigste Eigenschaft eines Dichtsystems ist die zu erreichende Flächenpressung auf der Dichtung. Je mehr Flächenpressung erzielt wird, desto besser passt sich der Dichtungswerkstoff an Oberflächenunebenheiten an (Vermeidung der Oberflächenleckage) und die innere Mikroporosität wird gleichzeitig zu einem höheren Grad eliminiert (Vermeidung von Querschnittsleckage).



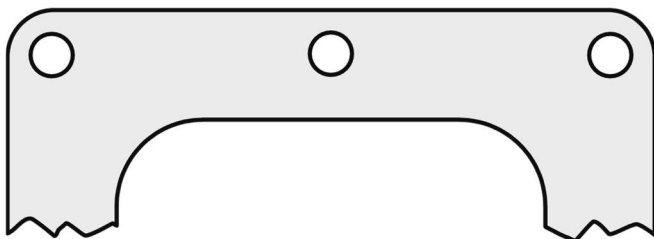
Die Höhe der zu erreichenden Flächenpressung hängt im Wesentlichen von zwei Faktoren ab: Der zur Verfügung stehenden Schraubenkraft und der zu verpressenden Dichtungsfläche. Hieraus leitet sich folgende wichtige Erkenntnis ab:



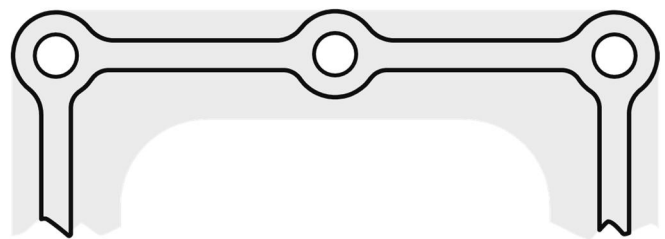
Eine Dichtverbindung lebt nicht von „Fläche“, sondern von **Flächenpressung!** Die Geometrie der Dichtung sollte nur so groß wie nötig sein. Lieber eine Schraube mehr als weniger!

Ideale Dichtungsgeometrie

1. So dick wie nötig (um Unebenheiten ausreichend kompensieren zu können) und so dünn wie möglich (um die Gefahr von Querschnittsleckage zu minimieren und die mechanischen Eigenschaften – insbesondere unter Temperatur – zu optimieren). Sinnvolle Dichtungsdicken bewegen sich zwischen ca. 0,5 mm und 2,0 mm.
2. Dicken-Stegbreiten-Verhältnis: Um den Charakter einer Flachdichtung zu erhalten, sollte die Dichtungsdicke und die Stegbreite der Dichtung ein Seitenverhältnis von 1:5 möglichst nicht unterschreiten. Da dies insbesondere bei Verschraubungsdichtungen aufgrund der Geometrie schwer möglich ist, sollte hier die Dichtungsdicke generell auf max. 1,0 mm reduziert werden.
3. Optimierte Geometrie: Häufig kann eine signifikante Verbesserung des Dichtungssystems über eine Optimierung der Dichtungsgeometrie erreicht werden (vergl. FlatSeal™ Guide 4).



Geometrie Gehäuse



optimierte Geometrie Dichtung

Grundlagen der Flachdichtungstechnik

Weiterführende Informationen

Weitere FlatSeal™ Guides beschäftigen sich mit folgenden grundlegenden Themen:

- FlatSeal™ Guide 1 – Grundlagen der Dichtungstechnik
- FlatSeal™ Guide 2 – Auswahl des Dichtungswerkstoffes
- FlatSeal™ Guide 3 – Einbauhinweise für Flachdichtungen
- FlatSeal™ Guide 4 – Optimierung der Dichtungsgeometrie
- FlatSeal™ Guide 5 – Informationen rund um das Schmieren von Schrauben
- FlatSeal™ Guide 6 – Anforderungen an die Dichtflächenbeschaffenheit
- FlatSeal™ Guide 7 – Lebensdauer von Flachdichtverbindungen
- FlatSeal™ Guide 8 – Lagerfähigkeit von Flachdichtungen
- FlatSeal™ Guide 9 – Maßtoleranzen Stanzteile
- FlatSeal™ Guide 10 – Temperatur-Test

