

Die Dichtungsindustrie steht seit langem vor dem Problem, keinen adäquaten Ersatz für die extrem erfolgreiche KLINGERit-Dichtung, im Hinblick auf die Versprödungseigenschaften bei hohen Temperaturen, anbieten zu können.

Genau 110 Jahre nach der Erfindung von KLINGERit bestätigt KLINGER seine führende Position auf dem Gebiet von faserverstärkten Dichtungen durch die neueste Entwicklung – der Multi-Layer* Dichtung KLINGER®top-sil-ML1.

Dieses neue Materialkonzept knüpft jetzt wieder an den Leistungsmaßstab der KLINGERit-Dichtungen.

* Detaillierte Informationen über das Multi-Layer Konzept erhalten Sie auf Anfrage.

Die Schichten unterscheiden sich voneinander durch den Einsatz unterschiedlicher Elastomere. Dadurch, daß zumindest eine oder mehrere Schichten ausschließlich durch ein spezielles Elastomer (verglichen mit den Standard Elastomeren wie NBR, SBR, etc.) gebunden sind, können die klassischen Abbau- und Alterungserscheinungen von faserverstärkten Werkstoffen z.B. Versprödung, Mikrorissbildung, Anstieg der Mediendurchlässigkeit oder der "blow out" im Vergleich zu klassisch hergestellten Materialien, abhängig von den Einsatzbedingungen, weitgehend unterdrückt werden.

Durch den kombinierten Schichtaufbau lassen sich neue Eigenschaftsprofile von Flachdichtungsmaterialien erzielen.

Die äußeren Schichten, gebunden mit einem speziellen Elastomer bleiben über einen langen Zeitraum, selbst bei hohen Temperaturen flexibel und können somit dynamische Lastwechsel am Flansch kompensieren.

Dieser Effekt wirkt der Mikrorissbildung und somit einer Leckage entgegen. Gleichzeitig bewirkt die Schicht, die mit dem Standardelastomer gebunden ist, durch ihre höhere Netzwerkdichte eine geringe Deformation unter Last d.h. sie wirkt stabilisierend. Die Dichtung bleibt also flexibel – und trotzdem standfest!

HNBR Matrix

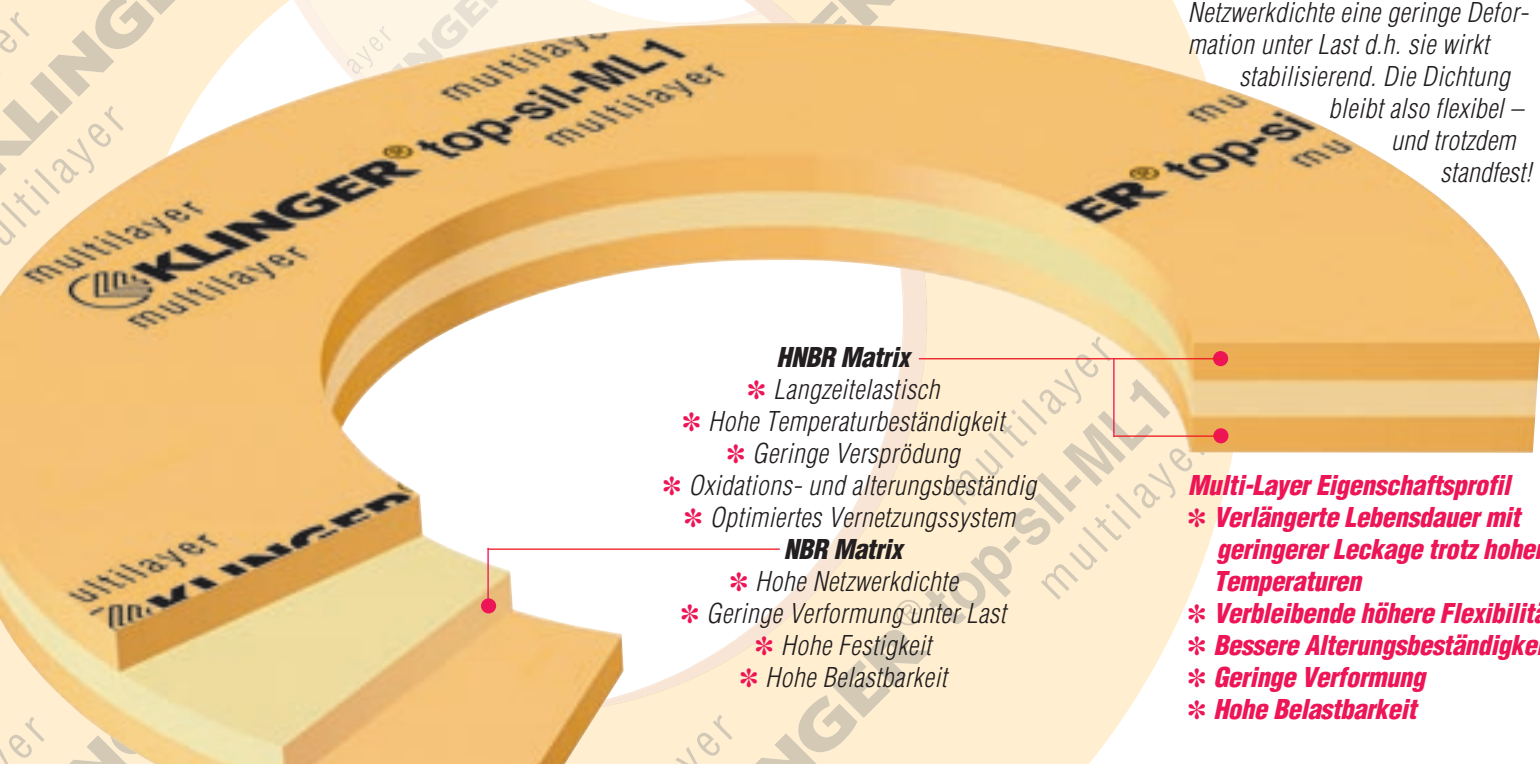
- * Langzeitelastisch
- * Hohe Temperaturbeständigkeit
- * Geringe Versprödung
- * Oxidations- und alterungsbeständig
- * Optimiertes Vernetzungssystem

NBR Matrix

- * Hohe Netzwerkdichte
- * Geringe Verformung unter Last
- * Hohe Festigkeit
- * Hohe Belastbarkeit

Multi-Layer Eigenschaftsprofil

- * **Verlängerte Lebensdauer** mit geringerer Leckage trotz hoher Temperaturen
- * **Verbleibende höhere Flexibilität**
- * **Bessere Alterungsbeständigkeit**
- * **Geringe Verformung**
- * **Hohe Belastbarkeit**



KLINGER® top-sil-ML1

Materialkonzept – ein Quantensprung bei faserverstärkten Dichtungen

Beurteilung des Dichtverhaltens in Sattdampf

Dieser Test ist hervorragend geeignet das Abbauverhalten von elastomer-gebundenen Flachdichtungen zu beurteilen. Hohe Temperaturen von ca. 320°C Sattdampf mit einem Druck von 120 bar belasten die Elastomere bei dieser Prüfung enorm. Aber gerade diese extremen Prüfbedingungen rufen die bereits angeführten Abbaumechanismen in einem überschaubaren Zeitraum hervor und zeigen dadurch die Überlegenheit der Multi-Layer Struktur auf. Durch diese extremen Prüfbedingungen ist eine Unterscheidung verschiedener Dichtungswerkstoffe möglich.

Ein plötzlicher Druckabfall innerhalb des Testgerätes, verursacht entweder durch Dampfaustritt entlang an Rissen im Material oder durch zerstörtes Gefüge der Dichtringe, indiziert eine Versprödung der Dichtung auf Grund der Degradation des Elastomers.

Die Dauer bis zum plötzlichen Druckabfall dieses Systems kann als Meßgröße für die Alterungsbeständigkeit der Dichtung respektive des in der Dichtung eingesetzten Elastomers herangezogen werden. Um die erwähnte Mikrorissbildung zu quantifizieren, wurden die Dichtringe im Anschluß an den Hochtemperatur-Sattdampftest einer Gasdichtheitsprüfung unterzogen. Diese Prüfung wurde mit Stickstoff bei einem Druck von 40 bar unmittelbar nach dem Dampftest durchgeführt.

Somit kann ein direkter Zusammenhang zwischen der Alterung der Dichtung und der damit verbundenen Leckage-Erhöhung hergestellt werden.

Das Multi-Layer Dichtungsmaterial gewährleistet dem Anwender signifikant geringere Emissionen bei längerer Lebensdauer und höheren Temperaturen.

Elastische Eigenschaften

Der 3-Punkt-Biegetest wird oft als Beurteilungsmethode für die Flexibilität von Faserstoff-Dichtungsmaterialien herangezogen. Spezielle Versuche an konditionierten Probekörpern geben einen Hinweis über die Versprödung und damit über das Alterungsverhalten der eingesetzten Elastomere.

Vor dem Biegetest werden die Prüfkörper wie folgt konditioniert:

- * Heißluft für 168h bei 160°C
- * Sattdampf für 168 h bei 185°C

Anschließend wurden diese Prüfkörper einem 3-Punkt-Biegetest unterzogen. Die Ergebnisse der Prüfungen an diesen künstlich gealterten Prüfkörpern geben Auskunft über die Alterungsbeständigkeit der unterschiedlichen Werkstoffkonzepte.

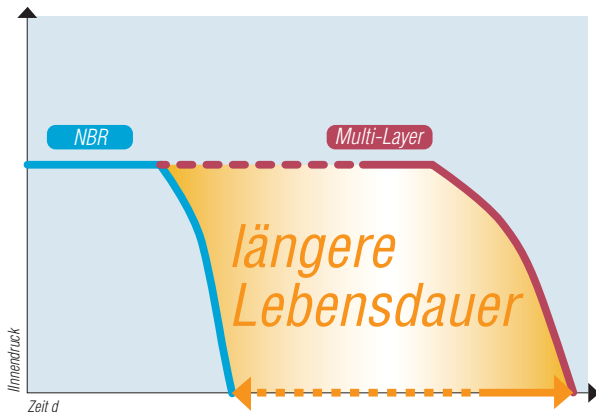
Gerade in Dampfanwendungen kommt es oftmals zu starken Druckstößen die zu Schädigungen des Dichtungsmaterials führen. Eine flexiblere Dichtung, die also größere Dehnungen ohne Bruch bewältigt, leistet einen entscheidenden Beitrag zu einer zuverlässigeren Dichtverbindung.

Das neue Werkstoffkonzept realisiert, im Vergleich zu konventionellen Dichtungsmaterialien, eine weitaus höhere Alterungsbeständigkeit bei höheren Temperaturen.

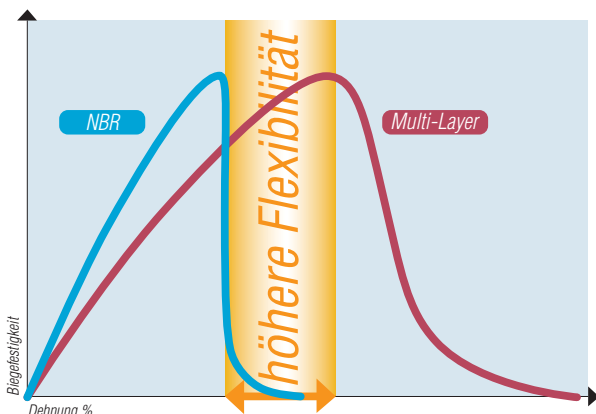
Alle damit verbundenen unerwünschten Eigenschaftsveränderungen der Flachdichtungen wie z.B. Versprödung, Rissbildung und erhöhte Leckage können durch das neue Werkstoffkonzept signifikant reduziert werden.

Längere Lebensdauer und höhere Temperaturbeständigkeit sind das Ergebnis bei der Verwendung von Spezialelastomeren in einer Multi-Layer Dichtung.

Tests haben gezeigt, daß eine solche Kombination von Eigenschaften durch homogenes Vermischen der beiden Elastomere nicht erreicht werden kann.



Beurteilung des Dichtverhaltens in Sattdampf



Elastische Eigenschaften