

Sauerstoffdiffusion

In Heizungssystemen eingesetzte Kunststoffrohre müssen gemäß DIN 4726 gegen Sauerstoffeinträge gesperrt sein. Als Material für die benötigte Sperrschicht hat sich auf Basis von mehr als zwei Jahrzehnten Praxiserfahrung EVOH (Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer) durchgesetzt. Seine Aufgabe erfüllt es ebenso wirksam wie dauerhaft: Durch Sauerstoffeinfluss auftretende Korrosion von Metallteilen in Heizanlagen und der Bildung von Rostschlamm wird damit sicher vorgebeugt.

Seit 1984 werden Kunststoffrohre für Heizungsanwendungen mit einer Sauerstoffsperrschicht versehen. Der Grund: Kleine Sauerstoffmoleküle können durch die Wandung dieser Rohre hindurch in das Heizwasser gelangen (vgl. Grafik 1). Deshalb sind sauerstoffgesperrte Rohre praktisch in ganz Europa Stand der Technik, und auch in Frankreich setzen sie sich inzwischen immer stärker durch. In Deutschland ist der Grenzwert für den

maximalen Sauerstoffeintrag durch ein Kunststoff-Heizungsrohr in der DIN 4726 festgelegt: Er beträgt 0,1 Gramm pro Kubikmeter Wasser am Tag (0,1 g/m³d). Dieser Wert wird in einer speziellen Sauerstoffpermeationsprüfung ermittelt (s. Infokasten „Inhouse-Prüfungen bei Hewing“). Vor der Prüfung wird an den Prüflingen 28 Tage lang eine Temperaturwechselprüfung durchgeführt. Liegt der tatsächliche Sauerstoffeintrag unter

diesem Wert, kann davon ausgegangen werden, dass er keine korrosiven Prozesse in der Heizanlage auslöst, die unter Umständen zu Funktionsstörungen in Armaturen, Umwälzpumpen oder Ventilen führen können.

Inhouse-Prüfungen bei Hewing

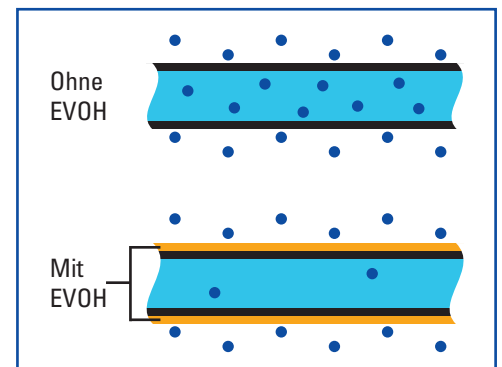
Auf der hauseigenen Sauerstoffdiffusionsmessanlage führt Hewing kontinuierlich Prüfungen sowohl an Rohren aus eigener Produktion, als auch an Wettbewerbsprodukten durch.

Für die eigentliche Prüfung der Sauerstoffdichtigkeit wird ein je nach Dimension bis zu 20 m langer Prüfling auf ei-

nen Probenhalter gewickelt und in einem speziellen Klimaschrank an den Vor- und Rücklauf des Messkreislaufes angeschlossen. Die Messbedingungen sind: Heizwassertemperatur 40 °C und Luftfeuchtigkeit 30 %. Bezüglich dieser beiden Faktoren gilt: Je höher die Temperatur oder je größer die Luftfeuchtigkeit, desto stärker die Permeabilität.

Mittels eines Sensors wird die Zunahme der Sauerstoffkonzentration im Wasserzirkulationssystem gemessen, die sich während des Durchflusses mit sauerstoffarmem Wasser im Kunststoffrohr einstellt.

Die Hewing-eigene Sauerstoffmessanlage ermittelt die Rate der Sauerstoffdiffusion mit einer Genauigkeit von von 0,2 ppb (parts per billion).



Grafik 1: Die EVOH-Sauerstoffsperrschicht, die alle PE-Xc-Heizungsrohre von Hewing aufweisen, minimiert den möglichen Sauerstoffeintrag.

Mit EVOH wirksam gesperrt

Alle PE-Xc-Rohre von Hewing für Heizungsanwendungen werden mit mehreren Kunststoffschichten ummantelt, wobei der Vinyl-Alkohol den blockierenden Faktor darstellt. Je nach Rohrtyp bildet die EVOH-Sauerstoffsperrschicht die äußere Schicht des Rohraufbaus oder sie ist mit zusätzlichen Schutzschichten ummantelt (siehe Grafiken 3–5).



>> Fortsetzung von Seite 1

So ergeben von der Materialprüfungsanstalt Darmstadt (MPA ifW) im Rahmen der Fremdüberwachung durchgeführte offizielle Messungen regelmäßig, dass die minimalen Sauerstoffeinträge durch Hewing PE-Xc-Heizrohre um ein Vielfaches unter dem Grenzwert der DIN 4726 liegen – meist sogar unterhalb der Nachweisgrenze (vgl. Grafik 2).

MT-Verbundrohre sind aufgrund ihrer Materialkombination vernetztes Polyethylen und Aluminium (vgl. Grafik 6) in der Regel 100 % sauerstoffdicht. Verantwortlich hierfür ist ihre entsprechend dicke Aluminiumschicht – denn erst ab 100 µm Dicke gilt dieses Material tatsächlich als absolut sauerstoffdicht.

Auf richtigen Anlagendruck achten

In allen Heizungssystemen gibt es dennoch sensible Punkte, an denen Sauerstoffeinträge in das System möglich sind,

Grafik 2: Aktuelle Messwerte zur Sauerstoffdiffusion bei verschiedenen Hewing-Heizrohren

Anforderung nach DIN 4726	Hewing-Rohr	Messwert in g/m³d	Anmerkung
≤ 0,1 g/m³d	10,5 x 1,25 PE-Xc	< 0,009	
≤ 0,1 g/m³d	17 x 2,0 PE-Xc	< 0,005	Wert unterhalb der Nachweisgrenze
≤ 0,1 g/m³d	20 x 2,8 PE-Xc	< 0,005	Wert unterhalb der Nachweisgrenze

Die in der Tabelle genannten Messwerte zur Sauerstoffdiffusion bei Hewing PE-Xc-Heizrohren hat die staatliche MPA Darmstadt 2003 im Rahmen regelmäßiger Prüfungen erhoben (Prüfberichte: K 03 1346.1, K 03 1780.4 und K 03 1780.8). Wie wirksam die EVOH-Sauerstoffspererschicht ist, belegen zudem auf dem hauseigenen Hewing Sauerstoffdiffusionsprüfstand durchgeführte Tests auch an ungesperrten PE-Xc-Rohren: Für einen Außendurchmesser von 16 mm mit einer Wanddicke von 2,0 mm beispielsweise ergab sich bei 40 °C warmem Heizwasser auf einem Meter Länge eine um mehrere Zehnerpotenzen erhöhte Sauerstoffdiffusion.

z. B. Entlüfter und metallene Verschraubungen. Auch Anlagen mit einem zu geringen Druck von unter 1,5 bar stellen eine potenzielle Fehlerquelle dar, während bei hohem Anlagendruck nur vergleichsweise wenig Sauerstoff durch die Rohrwandung dringen kann. Letztlich bergen u. a. auch Stopfbuchsen und Aus-

dehnungsgefäße die Möglichkeit einer Sauerstoffdiffusion.

Europäischer Grenzwert kommt

Ein Grenzwert für den Sauerstoffeintrag durch Kunststoffrohre hält voraussichtlich in Kürze auch in der europäischen Normung Einzug. So befasst sich ein deutscher Spiegelausschuss (der Normenausschuss Wasserwesen NAW IV6 UA6), in dem Hewing-Experte Jörg Hansen stellvertretender Obmann ist, mit dem entsprechenden Entwurf der ISO DIS 21003. Die Stellungnahme dieses Spiegelausschusses zu dem Entwurf beinhaltet eine Umrechnung des deutschen Grenzwertes, der auf m³ Bezug nimmt, auf das Oberflächenmaß m² – gemeint ist damit die benetzte Oberfläche an der Rohrinneenseite. Bei einer Heizwassertemperatur von 40 °C beispielsweise liegt der Grenzwert voraussichtlich bei 0,13 mg/m² am Tag.

Durch diese Änderung reicht zukünftig bereits die Prüfung der jeweils kleinsten Rohrdimensionen aus, um sichere Aussagen für die gesamte DimensionspaLETTE zu treffen. ○

