

Der Kapillartest in Anlehnung an den „Tube Blocking Test“.

Als Tube Blocking Test oder auch Flow Test ist diese Vorgehensweise zur Prüfung von Scale-Inhibitoren bekannt geworden. Beispielsweise wurde synthetisches „Nordseewasser“ bei 70 °C und 90 °C durch eine Stahlkapillare gepumpt. Mit Einsetzen der Scale-Bildung verengt sich die Kapillare. Gemessen wurde der mit Beginn der Scale-Bildung hervorgerufene Druckanstieg.

Trotz seiner erwiesenen Eignung unter Laborbedingungen wird das Testverfahren gelegentlich als schwierig durchführbar bis wenig reproduzierbar beschrieben. Solche Einschränkungen liegen jedoch in der gewählten Zusammensetzung eines zur Kalkabscheidung neigenden synthetischen Prüfwassers. Unter sorgfältig kontrollierten Bedingungen und insbesondere mit qualitativ gleich bleibenden natürlichen Wässern erweist sich diese Vorgehensweise jedoch als sehr gut reproduzierbar. Deshalb wurde gerade ein auf dieser Basis beruhender Kapillartest zum Funktionsnachweis der physikalischen Wasserbehandlung entwickelt [DE 39 33 798] und dazu auf seine Zulässigkeit an üblichen chemischen Additiven zur Zurückdrängung der Kalkabscheidung überprüft.

Auslösend für dieses Konzept der Miniaturisierung war die Beobachtung, dass ein bestimmtes Wasser sich gegenüber physikalischen Maßnahmen zu verschiedenen Jahreszeiten offenbar unterschiedlich verhalten kann. So sind bei der Überprüfung physikalischer Wasserbehandlungsgeräte Boilertestanordnungen (Vorläufermodelle des DVGW-Arbeitsblattes W 512) bisher überwiegend nichts sagend ausgefallen. Die Ursache ist darin zu suchen, dass zu verschiedenen Jahreszeiten das Kalkabscheidungspotential Schwankungen unterliegt und dies bei früheren Boilerversuchen nicht erkannt wurde. Die Löslichkeit von Kalziumkarbonat steigt nämlich mit sinkender Temperatur. Damit erniedrigt sich auch das für die so genannte „Physikalische Wasserbehandlung“ bisher als Voraussetzung angenommene positive Kalkabscheidungspotential. Dies wird durch die vom DVGW eingeführte „Technische Regel W 512“ indessen mit einer Höhe von mindestens 30 mg/l Kalziumkarbonat bei 15° C vorgelegt und gegebenenfalls durch eine Vorbehandlung so eingestellt (und mithin in gewisser Weise manipuliert).

Um für das Ergebnis wichtige Unterschiede bei natürlichen Wässern auszuschalten und noch mit gleichartigem Wasser arbeiten zu können, sind Prüfcyclen möglichst kurz zu halten. Das verlangt zwangsläufig den Rückzug auf ein verkleinertes System, wie es ein Kapillarwärmetauscher darstellt. Für die Prüfung bieten sich zwei unterschiedliche, jedoch jeweils einfache Verfahrensvarianten an, entweder die Förderung durch eine Präzisionsdosierpumpe oder durch direkte Entnahme unter dem Druck der Wasserleitung über einen verengten Auslass (beispielsweise eine Restriktionskapillare).

Bei Einsatz einer Präzisionsdosierpumpe wird das zu prüfende behandelte bzw. unbehandelte Wasser unter konstanter Förderleistung durch den Kapillarwärmetauscher gepumpt und der sich allmählich aufbauende Gegendruck gemessen und per Schreiber registriert. Nach Anstieg beispielsweise auf 4 - 5 bar (normaler Leitungsdruck) wird der Versuch abgebrochen. Die bis dahin durch den Kapillarwärmetauscher hindurch geflossene Wassermenge wird gemessen. Ein Durchgang kann innerhalb einiger Stunden bis zu wenigen Tagen beendet sein. Eine gute Behandlung führt dagegen im Vergleich zu unbehandeltem Wasser zu einem Mehrfachen der bis zur Verstopfung hindurch geflossenen Mengen. Der apparative Aufwand ist gering und zur mobilen Überprüfung realer Verhältnisse geeignet.