Repräsentativität: Wie „korrekt“ ist eine Messung mit Risycor?

Die Messung der Korrosionsrate mit einem Risycor ist denkbar einfach. Man benötigt keine speziellen Kenntnisse, wie es bei anderen Korrosionsmesssystemen oft der Fall ist. Doch inwieweit sind die Ergebnisse des Risycor „korrekt“ und repräsentativ für die gesamte Anlage?

Vergleich zu anderen Korrosionsmesssystemen

Die Universität Antwerpen (UA) untersuchte das Messprinzip des Risycor, indem sie einen Vergleich anstellte, mit:

- physikalischen Messungen (Dicke eines Korrosionscoupons, Masse eines Korrosionscoupons)
- LPR, ein Korrosionsmessverfahren basierend auf dem linearen Polarisationswiderstand und der Stern-Geary-Gleichung.

Die Forschenden kamen zu folgenden Schlussfolgerungen:

“Die diversen Labortests haben einen eindeutigen Zusammenhang zwischen den gemessenen Korrosionsparametern und der von dem Risycor-Sensor wiedergegebenen Korrosionsgeschwindigkeit nachgewiesen. Die Ergebnisse knüpfen dabei an den theoretischen Hintergrund an.
Im Vergleich zu den bereits bestehenden LPR-Messprinzipien der industriellen Referenzsensoren zeigt der Risycor-Sensor einen besseren kausalen Zusammenhang zwischen der Korrosionsgeschwindigkeit und den gemessenen Korrosionsparametern auf.
Die bestehenden LPR-Sensoren scheinen übrigens sehr wartungsintensiv zu sein und setzen für eine korrekte Interpretation ein spezielles Know-how voraus.
Durch Direktmessprinzip des Risycor-Sensors erhält man eine äußerst genaue Korrelation zu der tatsächlich korrodierten Masse.“

Die Geschwindigkeit der Reaktion

Sauerstoff reagiert sehr stark mit Stahl. Daher ist die Verbrauchsrate von Sauerstoff durch den Korrosionsprozess in einer Anlage, ebenfalls sehr hoch. Es gibt weltweit nur wenig Informationen dazu, aber es besteht ein gewisser Konsens, dass es „sehr schnell“ geht, die meisten Quellen sprechen von „Minuten“ bis „mehreren Stunden“ (siehe auch unten).

Strecke und Zeit

Selbst in großen Gebäuden, beträgt der Abstand zwischen der Stelle wo der Sauerstoff eintritt und dem Risycor selten mehr als hundert Meter, sodass die Verweilzeit zwischen Sauerstoffeintritt und Messung durch Risycor meist recht kurz ist. Normalerweise liegt die Wassergeschwindigkeit in Heiz- und Kühlsystemen zwischen etwa 0,5 m/s und 3 m/s, sodass der Sauerstoffeintrag in Sekunden oder maximal wenige Minuten, bei der Risycor Messstelle ankommt . Natürlich hat sich der gelöste Sauerstoff in Stahlrohren während dieser Zeit bereits etwas reduziert, was sich jedoch als wenig relevant herausgestellt hat.
10 Jahre praktische Erfahrung mit über 1000 Risycors haben gezeigt, dass die Messfunktion von Risycor repräsentative und relevante Daten liefert und frühzeitig warnt wenn eine zu hohe Korrosionsrate die Anlage bedroht.(siehe TT17 und TT27)

Updated: 14/07/2022

Fernwärme und Nahwärme

Bei sehr großen Anlagen kann die Verweilzeit zwischen der Stelle des Sauerstoffeintrags und der Messstelle länger sein und der gelöste Sauerstoff in kilometerlangen Rohren (teilweise) reduziert werden, bevor er vom Risycor gemessen werden kann. Dennoch liefern Messungen im Kesselhaus von Fernwärmenetzen oft nützliche Informationen. Auch in diesen Anlagen wird nach unserem Kenntnisstand der Sauerstoffeintrag zeitnah und ziemlich genau detektiert. Inwieweit der Wert der Korrosionsratenmessung im Kesselhaus von einer Messung in der Nähe der Stelle des Sauerstoffeintrags abweicht, ist noch nicht bekannt, da wir solche Untersuchungen noch nicht durchführen konnten.

Die Wissenschaft

Professor Dr. Oliver Opel von der FH Westküste in Schleswig-Holstein ergänzt:

> *Von 2015 bis 2017 leitete er, noch an der Leuphana Universität Magdeburg, ein vom Bund gefördertes Forschungsprojekt zur Korrosion in Heiz- und Kühlanlagen (EQM Hydraulik; ENERGIE- UND QUALITÄTSMANAGEMENT GEGEN KORROSION UND BELAGBILDUNG IN HYDRAULISCHEN SYSTEMEN; TEILVORHABEN: UNTERSUCHUNG VON SCHADENSBILDERN)*
> *Es ging um die praktische Erprobung eines wissenschaftlichen Korrosionsmessverfahrens (genannt FeQuan), das auf der Messung wasserchemischer Parameter (wie pH-Wert, Leitfähigkeit, Redoxpotential, Temperatur, aber auch gelöster Metallionen und gelöster Gase, ...) .*
> *Außerdem ist er Mitglied des VDI (Verein Deutscher Ingenieure), wo er Korrosion in Heizungs- und Kälteanlagen lehrt, und Mitautor der Richtlinie VDI 6044 ist.*

Er schreibt in einer Nachricht über Risycor:

„Meiner Erfahrung nach kann ein solcher Sensor, der mit Sauerstoff reagiert, auch weiter entfernten Lecks (Sauerstoffeintrag) erkennen, wenn sie signifikant sind. Der Sauerstoff hat in den geringen korrosionsrelevanten Mengen eine längere Halbwertszeit als aufgrund der klassischen Kinetik anzunehmen wäre; dies ist als Diffusionsbeschränkung bekannt. Eisen und Sauerstoff treffen seltener aufeinander!“

Zusammengefasst

Risycor tut, was es tun soll: eine Korrosionsrate messen, die ein wertvoller Hinweis darauf ist, ob es ein Problem gibt oder nicht. Ob die tatsächliche Korrosionsrate ein paar µm/Jahr höher oder niedriger ist, als der Risycor anzeigt, ist nicht wirklich relevant. In mehreren tausend Anlagen hat sich in mehr als zehn Jahren gezeigt, dass die Warn- und Überwachungsfunktion des Risycor mehr als ausreichend genau und repräsentativ ist.

Siehe auch

Forschungsbericht Universität Antwerpen

Universiteit Antwerpen

Updated: 14/07/2022