

Holsterhausen: Rundum kritische Bedingungen

Neues Gutachten spricht von grenzwertigem Wasser für Kupferrohre

Natürlich wollen einige der Beteiligten gar nicht so genau die Ursache der zahlreichen Korrosionsschäden im Wasserversorgungsgebiet Dorsten-Holsterhausen wissen. Verständlich, sie könnten ja selbst die Schuldigen sein. Noch halten ja die Installateure beziehungsweise die Versicherungen den Schwarzen Peter in den Händen. Eine aktuelle Untersuchung zum Schadensbild legte kürzlich die Fachhochschule Südwestfalen, Iserlohn, vor. Auch dieses Gutachten sieht keine Be- oder Verarbeitungsfehler durch die Handwerker.



Betroffen: Seniorenheim Lembeck

Professor Dr. Ralf Feser, Labor für Korrosionsschutztechnik der Fachhochschule Südwestfalen: „Das Auftreten der Lochkorrosion geht einher mit dem gleichzeitigen Nachweis von Filmen aus vorzugsweise Silizium und Kohlenstoff auf der Innenoberfläche der Kupferrohre. Darüber hinaus finden sich in der Oberfläche Fremdpartikel, wie zum Beispiel Kalzium, die durch Wasser in das Rohrinnere eingetragen wurden. Ebenfalls zeigt sich auf den Rückstellmustern der Rohre, die für das Bauvorhaben Caritas eingesetzt wurden, dass diese Oberflächen ungleichmäßig oxidiert waren. In Summe kann man festhalten, dass es mehrere Möglichkeiten gibt, die die Initiierung der Lochkorrosion ausgelöst haben. Keine dieser Ursachen ist allerdings darauf zurückzuführen, dass die Rohre durch

den Installateur unsachmässig verlegt worden wären.“ Mit den Rückstellmustern für das Bauvorhaben Caritas sind neue Rohre gemeint, also eine Reserve, jungfräulich, noch nicht mit Wasser in Berührung gekommen. Bei dem Bauvorhaben Caritas handelt es sich um das Alten- und Pflegeheim St. Laurentius in Dorsten-Lembeck. Dort liegt die Schadensrate bei weit über 100 000 Euro.

Spalte in den Oxidschichten

In Punkt 5.1 „Einfluss des Wassers auf Basis der Trinkwasseranalysen“ des 130 Seiten umfassenden Gutachtens schreibt der Laborleiter: „Grundsätzlich muss zunächst angemerkt werden, dass das Wasser zwar der Trinkwasserverordnung entspricht, aber trotzdem lochkorrosionsauslösend für Kupfer sein

kann. Das ist in der Literatur ausführlich beschrieben ... Darüber hinaus liegt mit dem Trinkwasser von Dorsten ein Trinkwasser vor, welches ein für Kupferwerkstoffe ungünstiges Verhältnis von Chlorid- und Sulfat-Ionen besitzt und mit einem $K_{s4,3}$ -Wert von ca. 2,8 gepuffert ist. Ganz offensichtlich geht diese Pufferwirkung aber in den Spalten auf der Rohroberfläche verloren, sodass es, insbesondere bei Vorliegen von längeren Stagnationszeiten, zu einer Lochkorrosion kommt.“

Die Säurekapazität $K_{s4,3}$ benennt die Pufferkapazität des Wassers gegenüber Säuren. Sie ist damit verantwortlich für die pH-Wert-Stabilität. Maßgeblich wird sie durch die im Wasser gelösten Hydrogencarbonate von Calcium, Magnesium und Natrium bestimmt. ►

Die angesprochene Spaltbildung bezieht sich auf die Grenzen der abgeplatzten Oxidschichten in den Rohren. Wegen der erhöhten Sulfatkonzentration gegenüber der Chloridkonzentration im Holsterhauser Wasser und wegen der Spalte in den Rohren muss deshalb „davon ausgegangen werden, dass an der Oberfläche die kritischen Bedingungen zur Lochkorrosion überschritten werden“.

Trübung weit über Richtwert

Das Gutachten zitiert unter anderem die DIN EN 12502-2 „Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe, Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen, Teil 2: Einflussfaktoren für Kupfer und Kupferlegierungen“. Die Norm listet die kritischen Wasserparameter auf. Nun sagt die Norm nicht, dass Wasser einer bestimmten Qualität sich grundsätzlich durch die Kupferwandung nagt, das Risiko steigt jedoch, wenn noch weitere Faktoren hinzutreten. Wie etwa die Spalte zwischen den abgeplatzten Oxidschichten. Bekanntlich entsteht Lochfraß aufgrund einer galvanischen Reaktion. Solche galvanischen Elemente haben es in fließendem Wasser schwer, sich zu stabilisieren. Stagniert das Medium dagegen oder dringt Wasser in die Spalte ein, nimmt an blanken Stellen der Lochfraß seinen Lauf, wenn Verunreinigungen in den Leitungen sich als Korrosionskeime anbieten.

An solchen Korrosionskeimen scheint es im Holsterhauser Wasser nicht zu mangeln. Die Analysewerte der Wasserproben, die für 2016 vorliegen, spiegeln jedoch nur die heutige Situation wider. Da das Gros der Schadensfälle zwischen 2005 und 2015 auftrat, sind sie nicht sonderlich zielführend. Trübungsmessungen von vor einigen Jahren – zuzeiten der Schadenshäufung – des Gesundheitsamts



Stillgelegte Zeche Fürst Leopold, Dorsten. Schuld an Rost und Stagnation?

Dorsten dokumentieren jedoch eine Konzentration von Schwebstoffen, die weit über den empfohlenen Richtwert hinausgehen. Am Eingang ins kommunale Transportnetz sollte der NTU-Wert, der etwas zur Trübung aussagt, etwa 0,3 betragen. Der steht als anzustrebender Sollwert in den entsprechenden DVGW-Richtlinien. Dieses Niveau darf bis zum Hauseingang geringfügig zunehmen. Tatsächlich registrierte das Gesundheitsamt aber bei Stichproben am Hauseingang mit $NTU = 7,0$, eine

20-fache Überhöhung. Also mussten sich im öffentlichen Rohrnetz erhebliche Ablagerungen befinden.

Die Unbekannte: Zeche Fürst Leopold

Die könnten, so eine Vermutung für Holsterhausen, auf die stillgelegte Zeche Fürst Leopold zurückzuführen sein. Die machte 2001 zu. Der zuständige Wasserversorger RWW Mühlheim blieb bisher die Antwort auf die Frage schuldig, ob er das nach der Schließung

Lochfraß in halbhartem Kupfer



jetzt überdimensionierte Wasser-
netz rückgebaut hat, also die teils
1 m dicken angerosteten Gussrohre
ausgetauscht hat. Ein zu großer
Rohrdurchmesser geht vor allem
zu Lasten der Fließgeschwindig-
keit. In solchen Leitungen kriecht
mehr das Wasser, als dass es fließt.
Dadurch bleibt ihm genügend Zeit,
sich mit allen abgelagerten Ver-
unreinigungen anzureichern.

Wie schon beschrieben kommt die
Rohrinnenoberfläche der untersuch-
ten halbharten Kupferrohre, um
die es sich handelt, in dem Bericht
nicht gut weg: „Weiterhin muss
darauf hingewiesen werden, dass
die untersuchten neuen Rohre eine
Struktur der Oberfläche aufweisen,
die das Entstehen von Lochkorro-
sion begünstigen können. Die Oxi-
dation der Innenoberfläche ent-
steht bei der Wärmebehandlung der
Rohre, um die mechanischen Eigen-
schaften einzustellen. Das Vor-
liegen von oxidierten und nicht-
oxidierten beziehungsweise abge-
platzten Oberflächenbereichen ist
sicherlich ungünstig für die Korro-
sionsbeständigkeit der Rohre. Es
kommt so grundsätzlich zur Ausbil-
dung von galvanischen Elementen,
die das Auftreten von Lochkorro-
sion begünstigen.“ Denn grundsätz-
lich „sind abgeplatzte Oxidschich-
ten und blanke Metalloberflächen
auch der Grund gewesen, dass
die Oxidschichten, die beim Hart-
löten gebildet wurden, zur Loch-
korrosion geführt haben. Aus die-
sem Grunde wurde das Hartlöten
für Verbindungen im Trinkwas-
ser für bestimmte Rohrdimensio-
nen verboten.“ Diese Oxidparti-
kel einerseits sowie die Spalte der
rissigen Oxidschicht „fördern die
Entstehung von Lochkorrosion“.

Summe ungünstiger Faktoren

Die Fachhochschule Südwestfa-
len zur Stagnation, Punkt 5.5 der
Untersuchung: „Stellenweise zeigen
die Rohre auf der Innenoberfläche

unterschiedliche Färbungen über
längere Strecken. Dies deutet
auf Stagnationsbedingungen hin.
Grundsätzlich ist aus Altenhei-
men bekannt, dass aufgrund von
Leerständen und nur begrenz-
ter Nutzung der Sanitäreinrichtun-
gen Stagnationsbedingungen auf-
treten können. Stagnation begün-
stigt das Eintreten der Lochkorrosion.
Es bilden sich Korrosionselemente

Aktuelles Gutachten

4.5.7 Neues Kupferrohr, halbhart

In den Abb. 4.5.62 bis 4.5.67 ist
die Oberfläche des neuen halb-
harten Kupferrohrs dargestellt.
Deutlich ist zu erkennen, dass
sich auf der Oberfläche durch
den Wärmebehandlungspro-
zess bei der Herstellung eines
halbharten Rohrs Kupferoxidfil-
me gebildet haben (Abb. 4.5.64
und 4.5.67), welche die Ober-
fläche teilweise bedecken und
teilweise bereits wieder abge-
platzt sind. Dieses Abplatzen er-
folgt durch den Herstellungspro-
zess. Die EDX-Analysen zeigen,
dass es sich bei den deut-
lich auf der Oberfläche sicht-
baren Filmen um Kupferoxid
handelt (Abb. 4.5.66, Nach-
weis von Kupfer und Sauer-
stoff). An den abgeplatzten Be-
reichen der Oberfläche kann
kein Oxid nachgewiesen wer-
den (Abb. 4.5.65). Hier handelt
es sich im Wesentlichen um ei-
ne reine, saubere Kupferober-
fläche. Dieses Nebeneinan-
der von Kupfer und Kupferoxid
führt zur Bildung von galvani-
schen Elementen. Darüber hin-
aus kann man sehr deutlich er-
kennen (Abb. 4.5.67), dass sich
unter den teilweise abgeplatzten
Oxidschichten Spalten ausbilden,
die die Initiierung von Spalt-
und Lochkorrosion begünstigen.

aus und die für den Korrosions-
schutz wichtige Deckschicht kann
sich nicht vollständig ausbilden,
da kein genügend hohes Ange-
bot an Sauerstoff vorhanden ist.“

In der Zusammenfassung stel-
len Professor Feser und Mitar-
beiter fest: „Die unterschiedli-
chen aufgezeigten Mechanis-
men führen eindeutig dazu, dass
eine Lochkorrosion durch

- die Zusammensetzung des Trink-
wassers,
- die Ausbildung von silikatischen
Filmen und durch
- die Struktur der Oberflächen der
halbharten Kupferrohre

hervorgerufen wird.

Das Trinkwasser, welches durch
das Wasserwerk Dorsten-Holster-
hausen verteilt wird, ist grenz-
wertig lochfraßauslösend. Kommt
es gleichzeitig zu Bedingungen,
unter denen die Initiierung der
Löcher begünstigt wird, wie zum
Beispiel durch silikatische Filme,
durch die bei der Fabrikation stel-
lenweise abgeplatzte Oxidschich-
ten der Rohre oder durch Verun-
reinigungen des Trinkwassers, die
durch die Wasserfilter nicht genü-
gend zurückgehalten werden, dann
tritt auch Lochkorrosion auf.“

Keine Installationsfehler

Den Installateur spricht das Gut-
achten frei von jeder Schuld: „Eine
Verantwortung des Installateurs für
das Auftreten der Lochkorrosion
durch handwerkliche Fehler kann
nicht festgestellt werden. Die Tatsa-
che, dass Lochkorrosion aufgetreten
ist, liegt nicht in der Verantwortung
des ausführenden Unternehmens.
Die Vielzahl der bekannten Scha-
densfälle im Wasserversorgungsge-
biet Dorsten zeigt vielmehr eindeu-
tig, dass gerade nicht der Installa-
teur verantwortlich sein kann.“ ◀