

# Fachinformation Nr. 4

## Elektrische Korrosion von flexiblen Schläuchen



Bundesindustrieverband  
Heizungs-, Klima-, Sanitärtechnik/  
Technische Gebäudesysteme e. V.

November 2002

alle Rechte vorbehalten

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Uwe Fröhlich  
unter Einbeziehung einer Vorarbeit des IHKS Bayern,  
Sachsen und Thüringen e.V.

### Historie

Ende 2001 kam es in der Fachöffentlichkeit zu schnellen Reaktionen als vermehrt grüne und schwarze Flocken aus Trinkwasserinstallationen mit Spinnennverteilern und flexiblen Schläuchen ausgespült wurden.

Das Umweltbundesamt schaltete sich ein und der DVGW reagierte mit Herausgabe des Arbeitsblattes W 270.

Als Ursache stellte sich schließlich ein verstärkter mikrobiologischer Bewuchs in den flexiblen Schläuchen heraus. Der Grund lag in der schlecht ausgeführten Vulkanisation des Gummimaterials der flexiblen Schläuche. Hierbei standen Molekülketten, die eigentlich vernetzt sein sollten, aus der Oberfläche des Schlauches hervor und dienten den Mikroorganismen als Nahrungsgrundlage.

In einem aktuellen Fall schien es sich um eine ähnliche Problematik mit grünen Ausflockungen und gleichzeitig auftretenden Undichtigkeiten der flexiblen Schläuche am Anschluss von Klimatruhen zu handeln.

Die Universität Rostock unter Leitung von Dr. Wolfgang Ruth von der chemischen Fakultät untersuchte diese Zersetzungserscheinung an den Panzerschläuchen und stellte eine mechanische Zerstörung durch elektrische Korrosion fest. Eine anschließend groß angelegten Untersuchung bestätigte sich das Ergebnis, dass die Elektroinstallation in Gebäuden in bestimmten Fällen die flexiblen Schläuche einer haustechnischen Anlage bis zur Zerstörung schädigen kann.

<p><b>Ausgangssituation</b></p>	<p>Gemäß VDE 0100 ist in gebäudetechnischen Elektroinstallationen das sogenannte TN-C Netz (4-Leiter) zulässig. Diese Art der Elektroinstallation ist durch eine gemeinsame Führung von Schutzleiter PE und Neutralleiter N gekennzeichnet.</p> <p>Über den Potentialausgleich der gesamten Haustechnik d.h. auch aller metallischer Leitungen der Trinkwasser-, Heizungs-, Sanitär oder Klima/Lüftungsinstallation besteht dann eine galvanische Verbindung.</p>
<p><b>Ursache und Wirkung</b></p>	<p>Die Untersuchungen der Universität Rostock belegen, dass die immer intensivere Nutzung von Schaltnetzteilen, wie z.B. in Computern und anderen Elektrokleingeräten, zu einer Beaufschlagung des Neutralleiters mit hohen Gleichströmen führt. Diese Gleichströme führen an den Verpresstellen am Ende der flexiblen Schläuche auf Grund der hohen Widerstände in diesen Metallteilen zu einer starken Erwärmung. Die Untersuchungen zeigen, dass Ströme von 2 – 3 Ampere schon zu Temperaturen von 160°C – 210 °C führen können. <i>(In dem betroffenen Gebäude wurden Gleichströme bis zu 13 Ampere gemessen.)</i> Dies führt dann aber zu einer Versprödung des Schlauches durch thermisches Austreiben der Weichmacher im Gummi und es kommt zum einen zum Ausspülen von Flocken, zum anderen zu Undichtigkeiten an den Schlauchenden.</p> <p>Bestehen darüber hinaus noch Verbindungen vom flexiblen Schlauch auf Kupferrohre, so kann dies zum Auslösen von Kupferionen in den betroffenen Leitungen führen. Kupferionen sind aber als „Gummigift“ bekannt, weil sie einen direkten Einfluss auf die vernetzte Matrix des Gummimaterials ausüben und diese zersetzen. Solche geschädigten Gummischläuche bieten dann wieder den idealen Nährboden für Mikroorganismen.</p>
<p><b>Abhilfe</b></p>	<p>Eine Alternative stellt dagegen das TN-S Netz (5-Leiter) dar. Hierbei werden Schutzleiter PE und Neutralleiter N nicht gemeinsam, sondern <u>getrennt</u> geführt. Dadurch kommt es gegenüber der mittels Potentialausgleich verbundenen technischen Gebäudeausrüstung ebenfalls zu einer galvanischen Trennung. Die oben beschriebenen Gleichströme mit ihren zerstörenden Wirkungen treten dann nicht mehr in den Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung auf, sondern werden abgeleitet.</p>

<b>Fazit</b>	<p>Die Untersuchungen der Universität Rostock belegen eindeutig, dass eine Ursache von hygienischen und mechanischen Problemen bzw. Schädigungen an flexiblen Schläuchen durch elektrische Korrosion in bestehenden Elektroinstallationen mit TN-C Netzen hervorgerufen wird. Diese bestehenden Elektroinstallationen sind den hohen technischen Anforderungen nicht mehr gewachsen.</p>
<b>Empfehlung</b>	<p>Speziell bei Umbauten oder Sanierungen von bestehenden Gebäuden sollten die ausführenden TGA-Firmen sich vom Auftraggeber die genaue Beschaffenheit und die Netzausführung der Elektroinstallation im Objekt vor Beginn der Ausführung schriftlich geben lassen.</p> <p>Sind laut den erhaltenen Unterlagen TN-C Netze vorhanden empfiehlt sich für den Auftragnehmer zwecks Vermeidung von Haftungsschäden der schriftliche Hinweis an den Auftraggeber, dass bei dem geplanten Einsatz von flexiblen Schlauchverbindungen auf Grund elektrischer Korrosion unter Umständen nicht vom Auftragnehmer zu verantwortende Schäden an den Verschraubungen der Schläuche, Undichtigkeiten an den Schlauchenden und ggf. Ausflockungen auftreten können.</p>