

Flexschläuche und Armaturen – Bauteile mit hohem Schadenpotenzial.

Flexschläuche für Trinkwasseranschlüsse verursachen viele vermeidbare Wasserschäden. Nicht zertifizierte schadhafte Schläuche, Korrosion durch aggressive Reiniger und falsche Montage sind die Hauptgründe. Das haben Untersuchungen durch DEKRA Experten gezeigt, die 80 Schadenfälle durch Flexschläuche – auch Panzerschläuche genannt – ausgewertet haben. Auch Undichtigkeiten an Wasserhähnen können zu Leitungswasserschäden mit hohen Folgekosten führen. Die DEKRA Experten raten beim Einsatz von Flex- oder Panzerschläuchen zu besonderer Sorgfalt. Besonders bei der Montage ist Vorsicht geboten. Die Schäden bleiben zu Beginn meist unbemerkt.

Im Folgenden eine Übersicht über die wichtigsten Schadensursachen mit Fallbeispielen aus dem DEKRA Labor für Werkstofftechnik und Schadensanalytik sowie Tipps aus der Praxis.

Inhaltsverzeichnis.

1. Armaturen.....	2
A. Kleiner Schaden, große Wirkung	2
2. Flexschläuche	5
A. Auswertung	5
B. Typische Schäden an Flexschläuchen	6
C. DEKRA Tipps: Schäden schon bei der Installation vermeiden	8

Wir sind akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 (DAkks) und anerkannte Prüfstelle der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW).

DEKRA Automobil GmbH

Labor für Werkstofftechnik & Schadensanalytik

Untertürkheimer Straße 25

66117 Saarbrücken

Tel: 0681/5001100

testlab@dekra.com

www.dekra.de/werkstoffpruefungen

1. Armaturen.

A. Kleiner Schaden, große Wirkung.

Undichtigkeiten an Wasserhähnen können, wenn unbemerkt, zu Leitungswasserschäden mit hohen Folgekosten führen. Kleine Undichtigkeiten und tropfende Wasserhähne können durch Inhaltsstoffe im Leitungswasser entstehen. Dabei spielt insbesondere stark kalkhaltiges Wasser eine wichtige Rolle.

An der Kartusche und den Dichtungen von Wasserarmaturen können sich Kalkablagerungen absetzen, was dazu führt, dass die Abdichtung oder die Funktion der Kartusche mit der Zeit schlechter wird und es zu einer Undichtigkeit kommt. Kartuschen und Dichtungen sind Verschleißteile und die meisten Hersteller bieten diese als Ersatzteile für den eigenen Austausch an.



Hier ein Einhebelmischer mit massiven Ablaufspuren (Kalkablagerungen), durch sie kam es zur Funktionsbeeinträchtigung der Dichtungen.

Im Inneren der Einhebelmischer sind oft Teile aus Kunststoff verbaut. Werden diese Teile geschädigt, bleibt dies anfangs unbemerkt, da äußerlich nicht ersichtlich. Verwendet werden meistens Kunststoffe, die mit Glasfasern verstärkt sind. Bei diesen verstärkten Kunststoffen ist für die Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften die Faser-Matrix-Haftung entscheidend.

Beispiel 1:

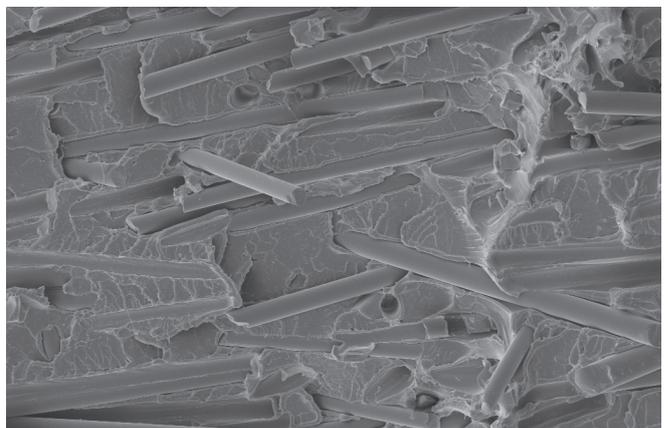
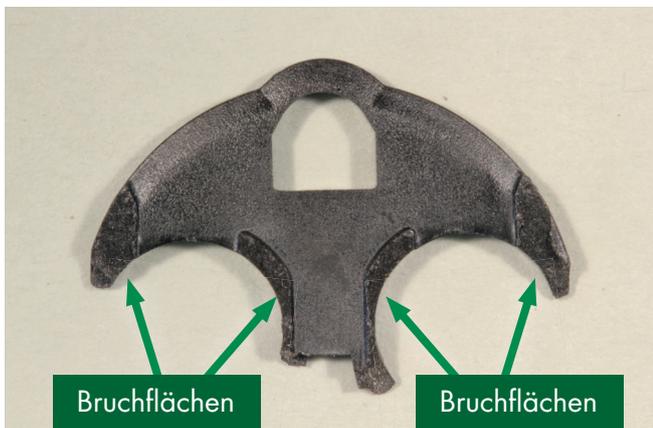
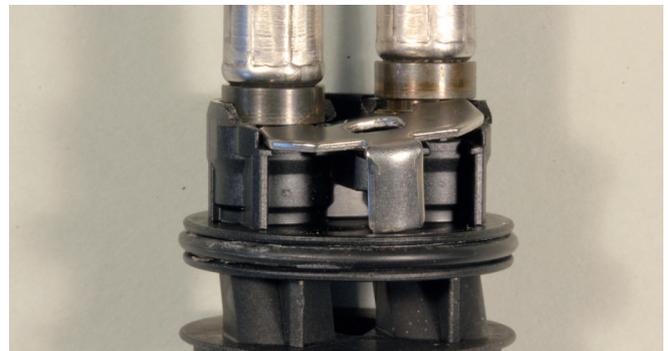
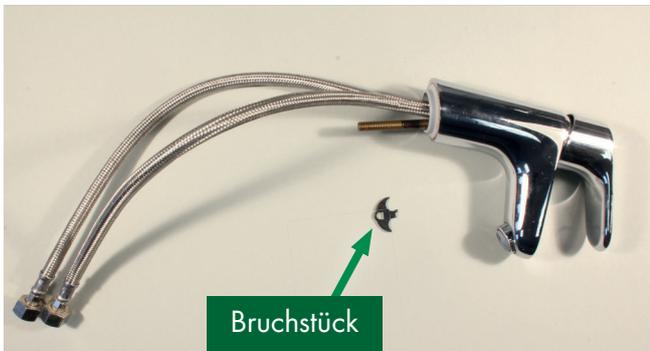
Produktmangel, gebrochener Adapterboden

Der Adapterboden des Einhebelmischers war im Bereich der Schlauchaufnahme gebrochen, wodurch sich der Warmwasserschlauch löste und ungehindert Wasser austreten konnte. DEKRA unterzog den Schaden einer umfassenden Analyse:

- > Makroskopische Untersuchung
- > Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung der Bruchfläche
- > IR-Analyse
- > Bestimmung des Glasfasergehaltes mittels TG-Analyse

Als Schadensursache stellten die DEKRA Experten einen Produktmangel fest.

Viele Kunststoffbauteile in Mischbatterien bestehen aus glasfaserverstärkten Kunststoffen. Bei diesen Werkstoffen ist zwingend erforderlich, dass die Glasfasern eine gute Haftung mit der Kunststoffmatrix haben. Ursachen für eine schlechte Faser-Matrix-Haftung sind meist ein fehlerhaftes oder falsches Oberflächenfinish der verwendeten Glasfasern. Bei geringer oder keiner Haftung ist weniger Energie zum Ablösen der Faser nötig und eine Kraftübertragung aufgrund der fehlenden Wechselwirkung in der Grenzfläche zwischen Faser und Matrix ist nicht möglich. Aufgrund der schlechten Faser-Matrix-Haftung kam es durch Druckstöße in der Wasserleitung zu dem Ausbruch des Adapterbodens.



Beispiel 2:

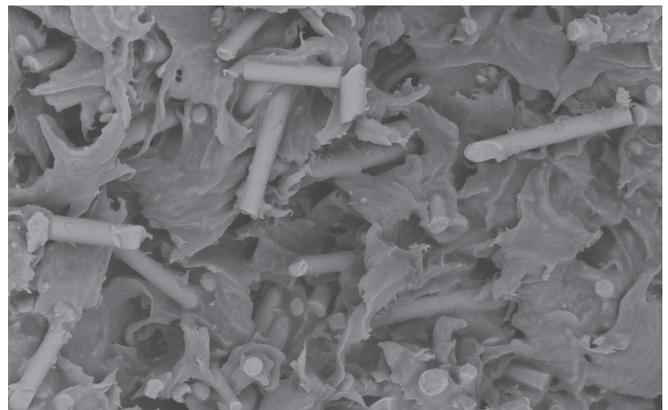
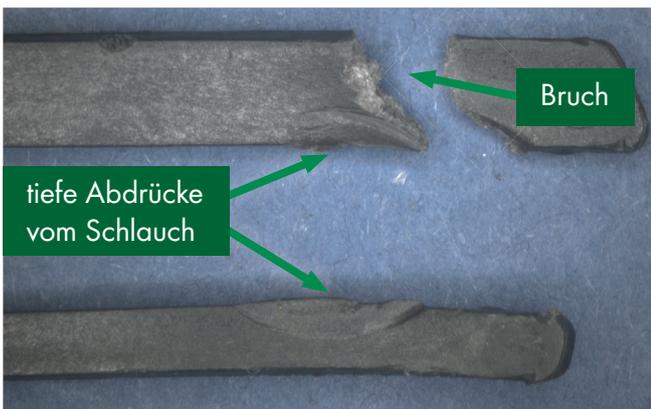
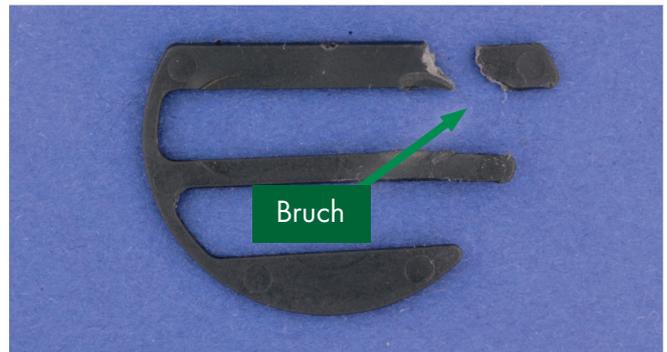
Montagefehler, Bruch der der Sicherungsscheibe aus Kunststoff

Die Sicherungsscheibe, welche die Flexschläuche in der Armatur fixiert, war gebrochen, wodurch sich der Warmwasserschlauch löste und es zu einem bestimmungswidrigen Austritt von Leitungswasser kam. DEKRA unterzog den Schaden einer umfassenden Analyse:

- > Makroskopische Untersuchung
- > Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung der Bruchfläche
- > IR-Analyse
- > Bestimmung des Glasfasergehaltes mittels TG-Analyse

Als Schadensursache stellten die DEKRA Experten einen Montagefehler fest.

Bei der Materialuntersuchung des Kunststoffes im DEKRA Labor wurde kein Materialfehler festgestellt. Es wurde eine gute Faser-Matrix-Bindung festgestellt. Stattdessen konnte die Schädigung der Sicherungsscheibe auf eine zu hohe Biegebeanspruchung zurückgeführt werden. Diese entstand dadurch, dass der Warmwasserschlauch nicht (gemäß der Bedienungsanleitung) spannungsfrei mit dem Eckventil montiert war. Wahrscheinlich war der Schlauch zu kurz und somit unter Spannungen verschraubt worden, sodass dauerhaft eine Zugbelastung gegeben war. Durch Kriechvorgänge in dem relativ duktilen Werkstoff kam es bei der Dauerbelastung zu tiefen Abdrücken der Schlauchanschlussstücke und des Gehäuserands in dem Kunststoff und letztendlich zum Bruch.

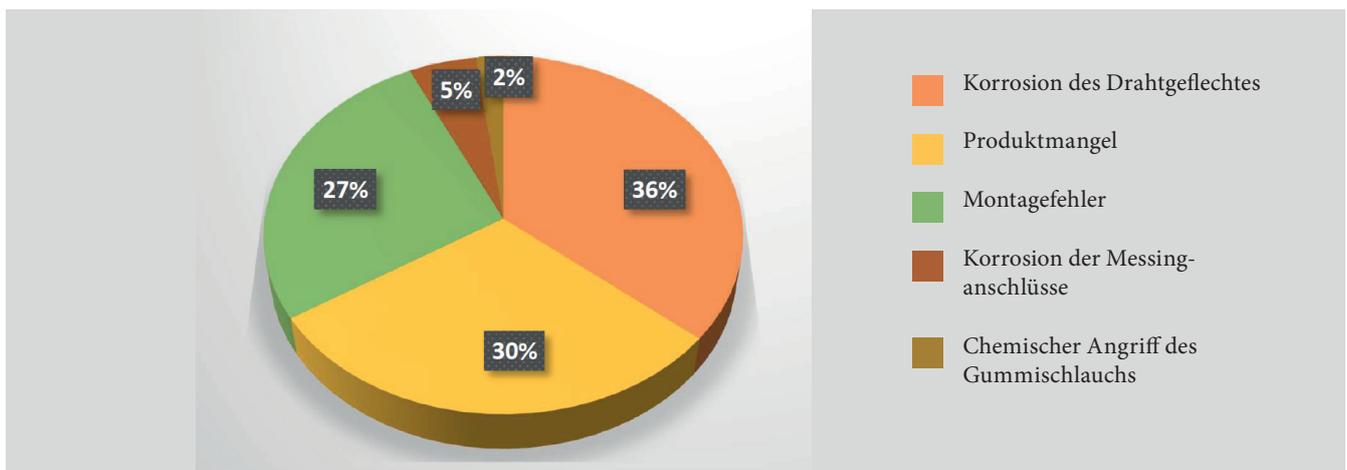


2. Flexschläuche – Korrosion, Montagefehler, Billigprodukte.

Flexible Anschlusschläuche (Flexschläuche) sind das Mittel der Wahl für die Wasserinstallation. Das Labor Werkstofftechnik und Schadenanalytik von DEKRA stellt bereits seit Langem fest, dass Leitungswasserschäden mit hohen Folgekosten häufig auf schadhafte Flexschläuche zurückgehen. Eine Auswertung der in den letzten 15 Jahren untersuchten Schadensfälle, bei denen eine Schädigung am Flexschlauch schadensursächlich war, ergab:

- ✘ Die meisten Schäden gehen auf Korrosion am Drahtgeflecht zurück.
- ✘ Spannungsrisskorrosion lässt die Messingfittings reißen oder brechen.
- ✘ Eine fehlerhafte Verpressung der Schlauchenden oder der Einsatz von für die Presshülse ungeeigneten Materialien führt zu Schäden. Dies hauptsächlich dann, wenn ungeeignete Schläuche ohne DVGW-Kennzeichnung verwendet werden.

A. Auswertung



- 36 %** Die häufigste Schadensursache war ein korrodiertes Drahtgeflecht durch Kontakt mit chloridhaltigen Reinigungsmitteln. Bei 41 % der Schäden waren Flexschläuche mit einem Drahtgeflecht aus Aluminium betroffen, die gemäß DVGW nicht zulässig sind.
- 30 %** Produktmängel hauptsächlich durch die Verwendung nicht geeigneter Materialien für die Presshülsen oder nicht wärmebehandelter Messingwerkstoffe mit hohen inneren Eigenspannungen. Nur in seltenen Fällen wurden konstruktive Mängel oder Materialfehler am Innenschlauch festgestellt. Betroffen waren in vielen Fällen Schläuche ohne DVGW-Kennzeichnung.
- 27 %** Montagefehler durch zu festes Verschrauben der Anschlussverbindungen oder nicht ausreichendes Festziehen von Quetschverschraubungen durch Verwendung eines falschen Werkzeugs. In einigen Fällen wurden die Schläuche zu stark gebogen oder verdreht.
- 5 %** Korrosion (Entzinkung) der Messinganschlussverbindungen aufgrund von Werkstoff-korrosiv wirkenden Wasserqualitäten.
- 2 %** Chemischer Angriff des innenliegenden Gummischlauchs.

B. Typische Schäden an Flexschläuchen.

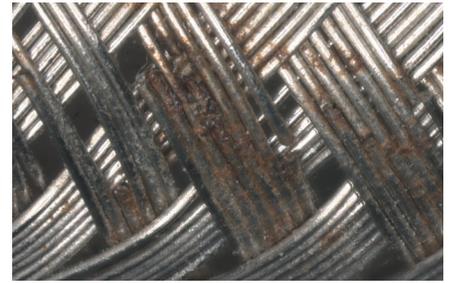
Hier eine Auswahl typischer Schäden an Flexschläuchen:

Beispiel 1:

Drahtgeflecht reißt durch Korrosion.

DEKRA unterzog den Schaden einer umfassenden Analyse:

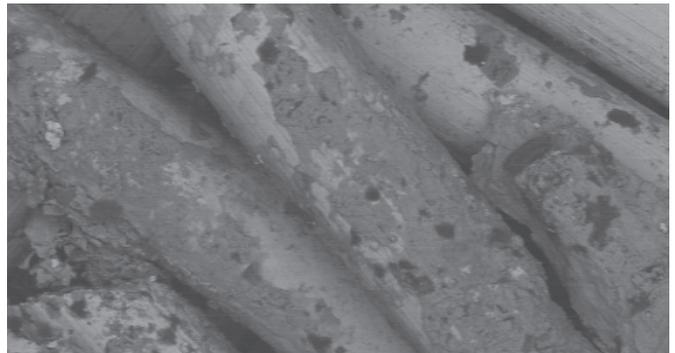
- > Makroskopische Untersuchung
- > Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung
- > EDX-Analyse der Beläge und Korrosionsprodukte
- > Bruchflächenuntersuchung des Kunststoffinnenschlauchs



Das Drahtgeflecht des Flexschlauches ist gerissen und der innenliegende Kunststoffschlauch geplatzt.

Als Schadensursache stellten die DEKRA Experten eine korrosive Schädigung des Drahtgeflechtes fest, eine der häufigsten Schadensursachen bei Flexschläuchen.

Das Drahtgeflecht dient dazu, den Innenschlauch aus Kunststoff zu stützen. Durch die korrosive Schädigung des Drahtgeflechtes ging diese Stützwirkung jedoch verloren, sodass der Innenschlauch durch den anliegenden Wasserdruck aufplatzte. Häufig sind es chloridhaltige Reinigungsmittel, die den Draht schädigen – dafür ist kein direkter Kontakt nötig. Bereits chloridreiche Dämpfe schädigen den Edelstahl.

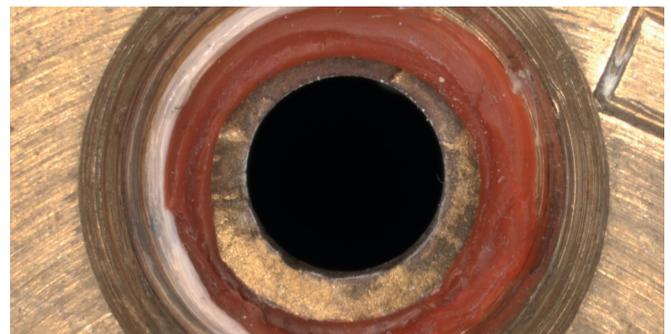


Beispiel 2:

Das Anschlussstück einer Kaltwasserleitung ist über den gesamten Querschnitt gebrochen.

DEKRA unterzog den Schaden einer umfassenden Analyse:

- > Makroskopische Untersuchung
- > Ermittlung der Bruchstruktur mittels REM
- > EDX-Analyse der Beläge und Korrosionsprodukte
- > Ermittlung des Grundmaterials mittels Spektralanalyse
- > Gefügebeurteilung im Schliff
- > Härteprüfung



Als Schadensursache stellten die DEKRA Experten einen Montagefehler fest. Ein Produktmangel konnte mittels der Untersuchungen ausgeschlossen werden.

Bei der Montage von Messingbauteilen müssen unzulässig hohe Montage-
spannungen vermieden werden, da es ansonsten zu einer Spannungs-
risskorrosion kommen kann. Sie kann unter entsprechend ungünstigen
Bedingungen in praktisch jeder Trinkwasserqualität ausgelöst werden. In den
Montageanleitungen wird in der Regel darauf hingewiesen, dass die Flex-
schläuche nur handfest in die Armatur verschraubt werden dürfen. Oft werden
jedoch trotzdem, so wie in diesem Fall geschehen, die Schläuche mittels eines
Schraubenschlüssels sehr fest verschraubt, wodurch hohe Spannungen auf den
Messingstutzen aufgebracht wurden. Dies führte mit der Zeit zum vollstän-
digen Bruch der Anschlussverbindung.

Kennzeichnend für die Spannungsrissskorrosion ist, dass ein Wanddurchbruch
je nach Trinkwasserqualität oft erst nach mehreren Monaten oder sogar Jahren
nach der Montage auftritt und der Schaden oft nicht unmittelbar mit einem
Montagefehler in Verbindung gebracht wird.

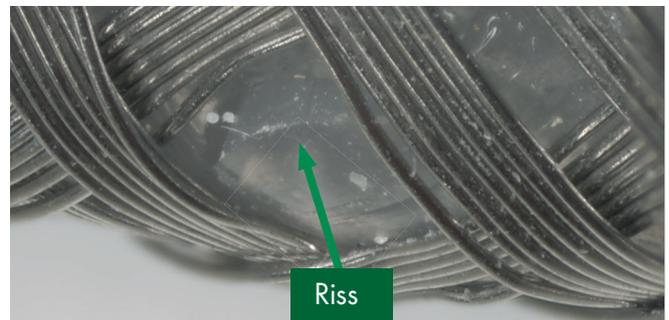
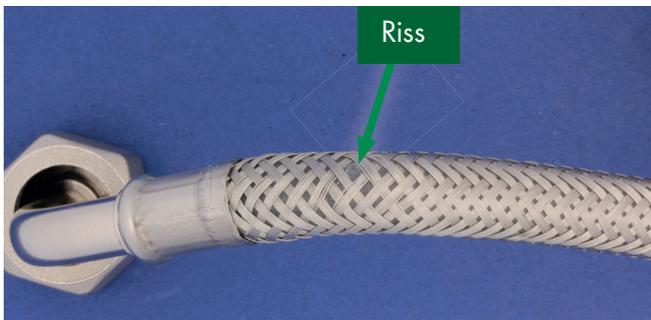


Beispiel 3:

Durch Produktmangel gerissener Innenschlauch.

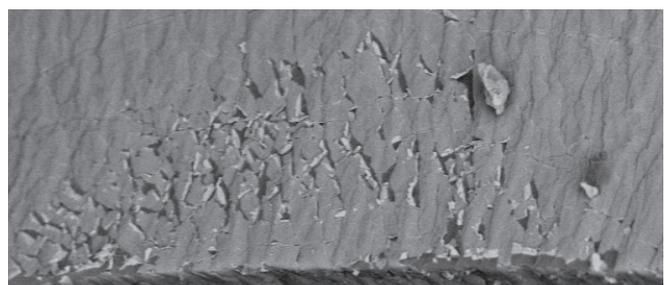
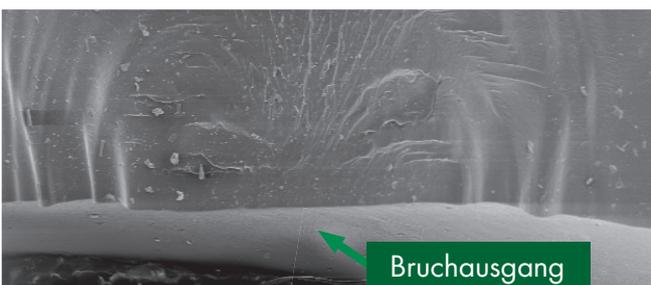
DEKRA unterzog den Schaden einer eingehenden Analyse:

- > Makroskopische Untersuchung
- > Bruchflächenuntersuchung des Kunststoffinnenschlauches mittels REM
- > EDX-Analyse der Materialinhomogenitäten im Vergleich zum Grundmaterial
- > Infrarot-Analyse des Innenschlauches



Als Schadensursache stellten die DEKRA Experten einen Produktmangel fest.

Produktmängel sind eine häufige Ursache für Schäden an Flexschläuchen. Eher selten jedoch stellt das DEKRA Labor Materialfehler am Innenschlauch von Flexschläuchen fest. In diesem Fall entdeckten sie eine kleine Leckage. Das leicht verbogene Drahtgeflecht zeigte keine mechanischen Beschädigungen oder einen korrosiven Angriff. Die Bruchflächenuntersuchung am Elastomerschlauch brachte Klarheit: Sie zeigte an der Innenoberfläche Materialinhomogenitäten im Bruchausgang, die Schwachstellen im Material darstellen und von denen sich allmählich ein Riss ausbreitete.



C. DEKRA Tipps: Schäden schon bei der Installation vermeiden.

Kostenintensive Wasserschäden lassen sich bereits bei der Montage von Flex- und Panzerschläuchen vermeiden.

Dazu rät DEKRA:

- > nur zertifizierte Flexschläuche verwenden und auf „Billig-Schläuche“ verzichten
- > die Montage besser einer Fachfirma übertragen, die bei einem Montagefehler haftet
- > die Herstellerangaben zur Installation beachten
- > Schläuche nicht mit chloridhaltigen Reinigungsmitteln abwischen, Reinigungsmittel nicht unter der Spüle aufbewahren, keine nassen Lappen an den Schlauch hängen

Vor allem bei der Montage heißt es, besondere Vorsicht walten zu lassen:

- > Schläuche dürfen nicht geknickt oder verdrillt werden
- > Schläuche dürfen nur handfest in die Armatur eingedreht werden
- > der maximale Biegeradius muss eingehalten werden
- > die vom DVGW festgelegte Lebensdauer von in Küche und Bad frei zugänglichen Schläuchen von 20 Jahren sollte auf keinen Fall überschritten werden