



Abb. links: REM/EDX-Analyse der transparenten, klebrigen Rückstände, Nachweis von Chlor und Natrium; Abb. rechts: REM/EDX-Analyse der bräunlichen Rückstände, Nachweis von Chlor, Natrium, Eisen und Chrom.

## Der Einfluss von Corona auf die Fehlersuche

Bei einem Hersteller von Elektronikbauteilen kam es zu vermehrten Kundenreklamationen bei in Edelstahlhalterungen verklebten Schaltern. Während des Einsatzes lösten sich die Schalter aus ihrer Verklebung und zeigten Rissbildung.

In Edelstahlhalterungen verklebte Schalter lösten sich aus ihrer Verklebung und zeigten Rissbildung. Um die Ursache zu finden, zog der Hersteller der Elektronikbauteile die DFO Service GmbH hinzu. Es wurden der DFO diverse fehlerhafte Schalter zur Untersuchung zur Verfügung gestellt. Zunächst wurden die fehlerhaften Schalter visuell begutachtet. Teilweise waren transparente und klebrige Rückstände und stellenweise bräunliche Rückstände sichtbar. Zusätzlich zeigte der Kunststoff an einigen Stellen Rissbildung. Um die organische Zusammensetzung der Rückstände zu bestimmen, wurden diese mittels Infrarotspektroskopie untersucht. Der Abgleich der IR-Spektren der Rückstände mit der Datenbibliothek ergab, dass es sich um ein amingehärtetes Epoxidsystem handelte, welches dem zum Befestigen der Schalter in der Halterung verwendeten Klebstoffes zuzuordnen war. Es wurden keine weiteren organischen Substanzen detektiert, die zu den Fehlerbildern hätten führen können.

Zur weiteren Untersuchung wurden die transparenten, klebrigen Rückstände auf ein Kohlenstoffpad übertragen und per Rasterelektronenmikroskopie (REM) und energiedispersiver Röntgenspektroskopie

(EDX) analysiert. Das REM-Bild zeigte kristalline Partikel eingebettet in einer stark kohlenstoffhaltigen Substanz (organisch). Die kohlenstoffhaltige Substanz konnte dem mittels IR-Spektroskopie nachgewiesenen Klebstoff zugeordnet werden. Die EDX-Analyse zeigte, dass die kristallinen Partikel ausschließlich aus Natrium und Chlor bestanden (Abb. links).

### Versprödung durch vermehrten Einsatz von Desinfektionsmitteln

Die REM/EDX-Analyse der bräunlichen Rückstände zeigte neben den Elementen Natrium und Chlor auch die Elemente Sauerstoff, Eisen und Chrom (Abb. rechts). Hierbei handelt es sich um Korrosionsprodukte der Edelstahlhalterungen. Der Nachweis von Natrium und Chlor und die Tatsache, dass Edelstahl nur bei Kontakt mit aggressiven Medien korrodiert, brachte die DFO auf die Idee, dass es sich bei dem Medium um Natriumhypochlorit handeln könnte. Natriumhypochlorit passt chemisch zum Befund, führt bei Edelstahl zu Korrosion, kann potentiell Klebstoffe anlösen und zu Versprödung von Kunststoff führen. Um den Verdacht auf Natriumhypochlorid zu bestätigen – Natriumhypochlorit-Lösung ist

alkalisch – wurde der pH-Wert mittels Indikatorstäbchen näherungsweise bestimmt. Hierzu wurde der Bereich auf der Tatstatur, in dem die Ablagerungen sichtbar waren, mit VE-Wasser beträufelt und anschließend das Indikatorstäbchen aufgelegt.

Die Zuordnung ergab einen pH-Wert von über 10, also im alkalischen Bereich. Der Verdacht auf Natriumhypochlorit konnte somit weiter bestätigt werden. Infolge der Untersuchungsergebnisse wurde die Ursache für die Reklamation schnell gefunden. Aufgrund der Corona-Pandemie wurden die Schalter vermehrt mit Desinfektionsmittel gereinigt. Getreu dem Motto „Viel hilft viel“. Leider kam es durch die vermehrte Anwendung des Desinfektionsmittels zum Anlösen des Klebstoffes, zur Versprödung des Kunststoffes, zur Korrosion des Edelstahls und zum Ablösen der Kunststoffschalter aus den Edelstahlhalterungen. Hygiene steht in Zeiten wie diesen mehr im Fokus, aber

### Fehlerbild des Monats

In dieser Rubrik berichtet die Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V. über aktuelle Schadensfälle aus der Praxis, die von der DFO aufgeklärt wurden. Ziel ist es, Anregungen zu geben, wie Fehlerbilder interpretiert werden können und welche Ursachen für außergewöhnliche Beschichtungsfehler infrage kommen.

**Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V., Neuss**  
**Heike Schuster**  
**Tel. +49 2131-40811-28**  
**schuster@dfo-service.de**  
**www.dfo-service.de**

auch wenn die Anwendung von Desinfektionsmitteln notwendig ist, muss die Beständigkeit der Flächen berücksichtigt werden und sollte mit dem Hersteller der Bauteile abgesprochen werden. ●