Allergie durch Maus-Pad und Lederarmband

Shimadzu Europa GmbH, Duisburg, www.shimadzu.eu

Allergien auf der Spur mit Einfach-Reflexionstechnik

Bei Kontaktallergien ist die Quelle sehr oft unklar. Die meisten Allergietests zielen auf den Ausschluss von Pollen, Farbstoffen oder Tierhaaren. Farbstoffe werden hauptsächlich in Kleidung und Lederprodukten eingesetzt. In der Welt des Schmuckes sind auch Tests auf spezielle Metalle erforderlich, wie beispielsweise auf Nickel mit seinen bekannten Bezügen zu Allergien.

Was ist eine Kontaktallergie?

Die allergische Symptomatik beginnt mit dem ersten Allergenkontakt auf Haut oder Schleimhaut. Der erste Kontakt verursacht keinerlei Hautreizung, aber eine Sensibilisierung im Organismus. Mit dem nächsten Materialkontakt aktiviert die Haut ihr Immunsystem und innerhalb kurzer Zeit lässt sich eine allergische Reaktion beobachten. In Form einer Entzündung bekämpft die Haut das Allergen, allerdings nur in dem Bereich, in dem das Allergen mit der Haut in Kontakt steht.

In diesem Anwendungsbericht wird eine Kontaktallergie beschrieben, die durch zwei Gegenstände bewirkt wurde. Standard-Allergietests waren zuvor nicht hilfreich gewesen. Die beiden interessierenden Materialien waren ein Maus-Pad und ein Lederarmband. Was haben beide gemeinsam, dass sie die Hautreaktion verursachen?

Zur Analyse wird ein für eine Oberflächenanalyse geeignetes Gerät benötigt, zum Beispiel ein Einfach-Reflexion-Diamant-ATR-Modul (Abgeschwächte Totalreflexion), das in einen FTIR-Probenraum integriert ist.

Die Testperson zeigte unterschiedliche Reaktionen auf das Anlegen von zwei verschiedenen Lederarmbändern. Im einen Falle erschien die Haut normal, aber im anderen Fall wurde schnell ein Ekzem sichtbar (Abbildung 1).

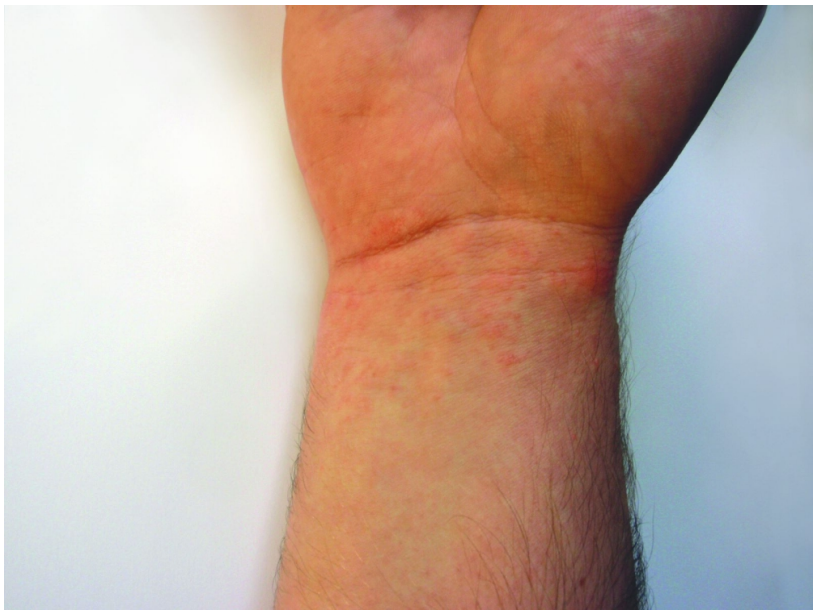

Abbildung 1: Blick auf eine Kontaktallergie am Arm – eine leichte Hautreaktion, die durch ein braun eingefärbtes Lederarmband verursacht wurde. Der Ausschnitt zeigt die Einzelheiten eines typischen auf einer Kontaktallergie beruhenden Ekzems.

Einfach-Reflexion-ATR ermöglicht eine Oberflächenanalyse von unterschiedlichen Materialien auf Lederbasis ebenso wie von einem Maus-Pad. Beide Lederproben waren in Hautkontakt – die eine bestand aus eingefärbtem glattem Leder und die zweite aus einem ungefärbten Leder mit einer üblichen rauen Oberfläche. Die ATR-Messtechnik erlaubt eine Strahleindringtiefe in die Probenoberfläche von etwa 2 µm.

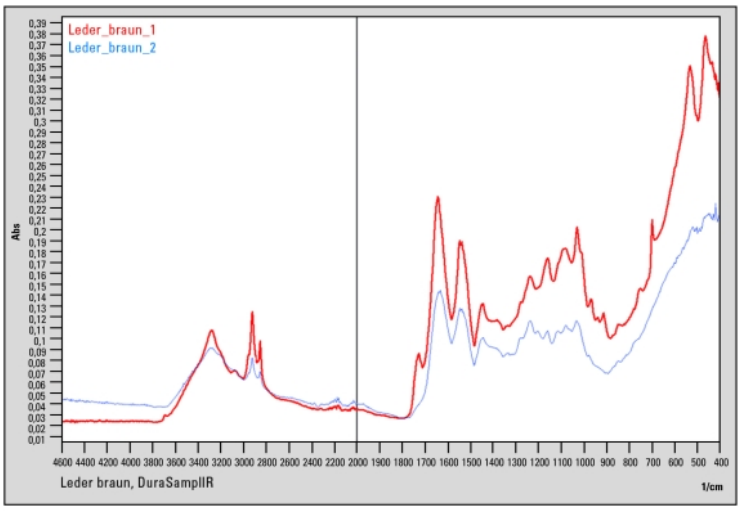

Abbildung 2: FTIR-Lederspektren. Blau zeigt das unbehandelte Leder, rot die behandelte Lederoberfläche

Die Analyse beider Lederproben wurde mit einem FTIR-Spektrometer und einer ATR-Einheit durchgeführt, die eine zerstörungsfreie Probenuntersuchung ermöglicht. Die Probe wird auf das Messfenster gelegt und benötigt keinerlei chemische Vorbehandlung. Abbildung 2 zeigt die beiden Spektren.

Der Hauptunterschied in Abbildung 2 betrifft das Signal bei 1727 cm^{-1}.
Es handelt sich um ein –C=O-Signal, das einer –COOH-Säuregruppe zuzuordnen ist.
Das Spektrum wurde mit einem Hautspektrum verglichen, um sicherzustellen, dass menschliche Hautspuren an der Oberfläche die Analyse des Lederarmbands nicht beeinflussen.

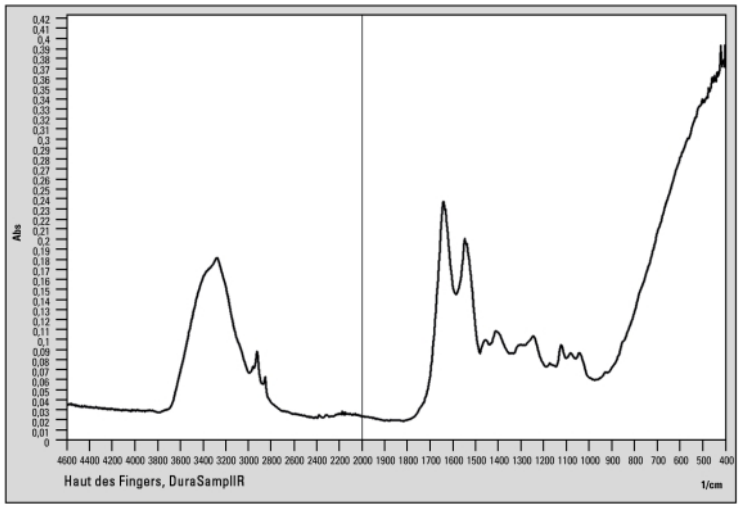

Abbildung 3: FTIR-Spektrum der Haut eines Fingers gemessen mit einer Einfach-Reflexionseinheit

Das Spektrum der Haut zeigt keinen Signalpeak im Bereich von 1727 cm^{-1}.
Die gleiche Infrarot-Analyse wurde mit der Oberfläche eines Maus-Pads durchgeführt, das ebenfalls Hautprobleme hervorrief.

Eine Suche nach dem Infrarot-Spektrum des Maus-Pads in einer IR-Datenbank ergab ein positives Ergebnis durch den Nachweis als Polymethylmethacrylat (PMMA). Das Spektrum zeigt eine gute Überlagerung für das Signal bei 1727 cm^{-1}.
Acrylat ist als Material bekannt, das Kontaktallergien verursachen kann.

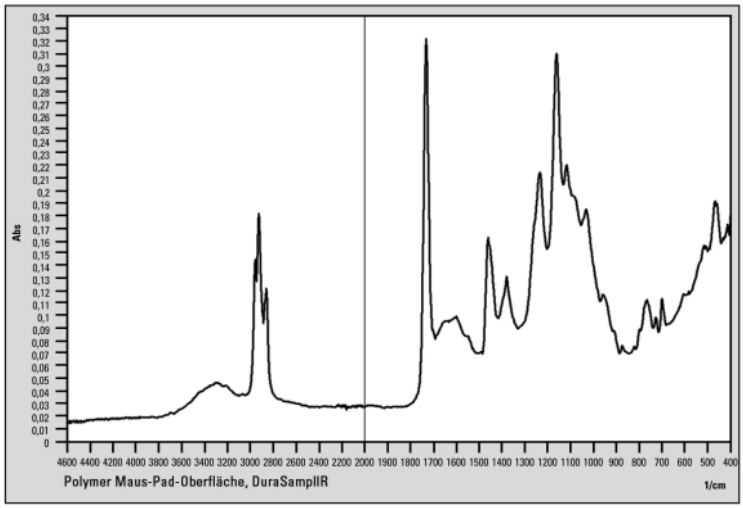

Abbildung 4: FTIR-Einfach-Reflexionsspektrum von der Oberfläche des Maus-Pads

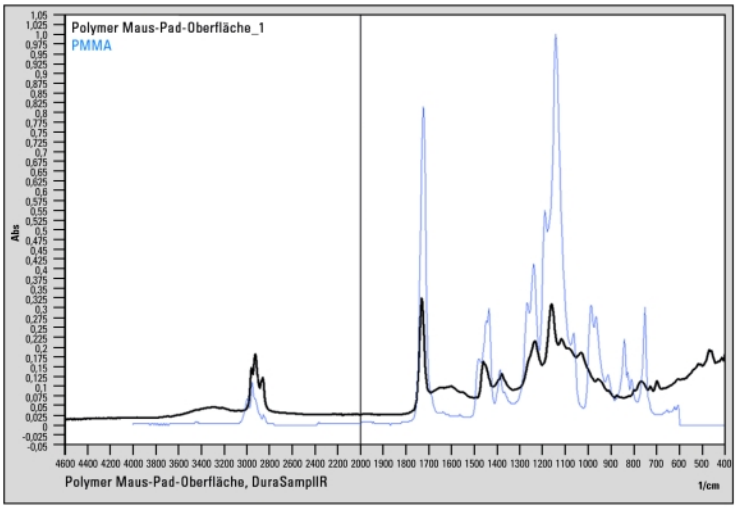

Abbildung 5: Vergleich des Datenbankspektrums (blaue Linie) mit dem Spektrum der Maus-Pad-Oberfläche [schwarze Linie]

Fazit

Es kann hilfreich sein, eine Materialoberfläche zu analysieren, die im Verdacht steht, eine Quelle für Kontaktallergien zu sein. Die FTIR-Technik kombiniert mit der ATR, insbesondere die Einfach-Reflexionstechnik, ermöglicht eine Kontrolle von oberflächennahen Schichten in einer Dicke von 0,6 bis 2 µm. Diese Messungen helfen, eine Richtung für eine nachfolgende Suche nach der Allergie vorzugeben. Ob es sich um ein Polymer oder eine Polymer-Komponente handelt, muss mit zusätzlichen spezifischen Allergietests tiefergreifend untersucht werden.

Geräteausstattung

- IRAffinity-1
- DuraSamplIR, eine auf Diamant basierende Einfach-Reflexionseinheit
- IRsolution und Datenbanken