

Infrarotspektroskopie (FTIR) zur chemischen Oberflächen-Analytik

Mittels Infrarotspektroskopie (FTIR) wird die Identifizierung einzelner funktioneller chemischer Gruppen ermöglicht. Da viele Organika mehrere bzw. viele solcher Gruppen enthalten, können unbekannte Substanzen anhand typischer Signal-Muster mittels Datenbank-Abgleich benannt werden. Da wir davon ausgehen, dass ein hoher Anteil der übertragbaren Wischrückständen aus HiTech-Reinigungstüchern organischer Natur ist, haben wir die Reflexions-Infrarotspektroskopie adaptiert.

Wird der Wischmittel-Rückstand nach erfolgter Wisch-Prozedur auf einer reinen Prüf-Oberfläche beispielsweise in einem einzigen Tropfen eines geeigneten Lösungsmittels angereichert, der longitudinal über die Auflage- oder Wisch-Fläche läuft, so kann der Rückstand einer Analyse durch ATR-FTIR-Spektroskopie zugänglich gemacht werden, indem ein Aliquot des Tropfens auf den Messkristall aufgebracht und dort eingetrocknet wird. Da es sich um sehr geringe Massen handelt, kommt bei dieser Messung ein hochempfindlicher Multireflexions-Kristall zum Einsatz (Multibounce-ATR, Multiple abgeschwächte Totalreflexion). Hierbei durchdringt der Messstrahl die Probe mehrfach, sodass es selbst bei sehr geringen Kontamination-Massen zu einer messbaren Abschwächung des Strahls kommt.

Durch die Auswertung der CH-Absorptionsbande im FTIR-Spektrum (Wellenzahl 2800-3000 1/cm) lässt sich die Masse des Rückstands quantifizieren. In Abb. 1 sind derartige Untersuchungen mit verschiedenen HiTech-Reinigungstüchern im befeuchteten Zustand durchgeführt worden. Die Aluminiumfolie wurde bei einer Geschwindigkeit von 25 cm/s mit getränkten (70 % Iso-Propanol, 30 % Wasser) HiTech-Tüchern gewischt. Anschließend wurde ein einzelner Tropfen (100 µl) des Lösungsmittels 1,4-Dioxan über die gewischte, schräg aufgestellte Fläche hinunterlaufen gelassen und aufgefangen. Der Abdampfrückstand dieses Tropfens (Aliquot: 1 µl) wurde mittels ATR-FTIR-spektroskopisch analysiert und der Peak der CH-Schwingung (3000-2800 1/cm) aufsummiert.

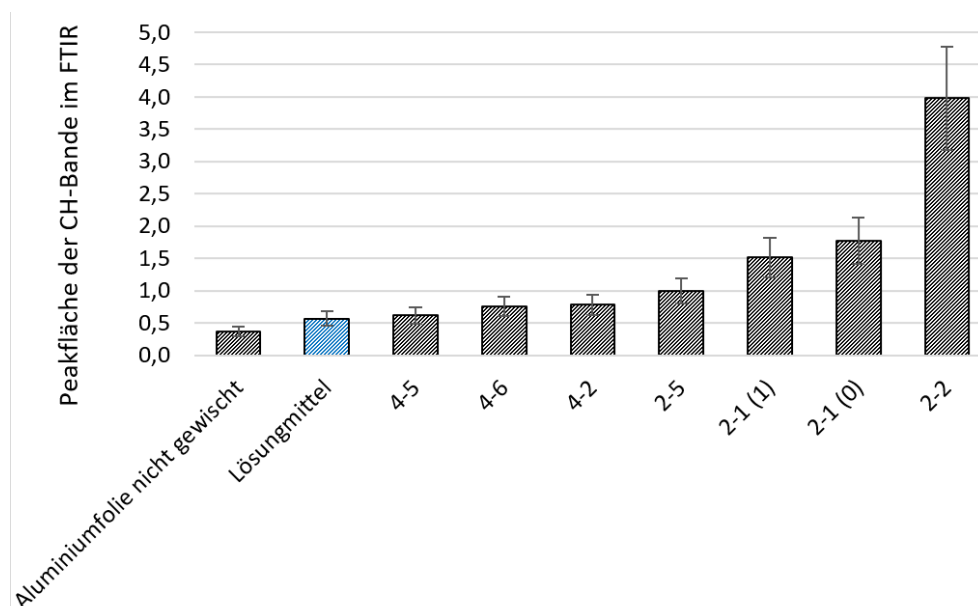


Abb. 1: Übersicht über die Ergebnisse der Analyse organischer Rückstände auf reiner Aluminiumfolie nach Wischprozeduren mit getränkten HiTech-Reinigungs-Tüchern.