



Infrarotspektroskopie zur Identifizierung der wesentlichen Komponenten einer wässrigen 2K-Fußbodenfarbe

Markus Keuerleber

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Häufig sind die Bestandteile eines Wettbewerbsmusters für die Hersteller von Farben von großem Interesse. Hierzu zählen das Bindemittel, die ggf. vorhandenen Füllstoffe und / oder Pigmente, in vielen Fällen bestimmte Additive und das Lösemittel. Bei Zwei-Komponenten-Systemen, „2K-Systemen“, kommt neben dem Stammlack eine weitere sog. Härterkomponente hinzu, die mit Bestandteilen des Stammlacks chemisch reagiert und hierbei ein polymeres Netzwerk, die eigentliche Beschichtung, bildet.

Am Fraunhofer IPA steht eine Vielzahl unterschiedlicher sich ergänzender Analysemethoden für die chemische Charakterisierung von Lackrohstoffen, Beschichtungsstoffen bzw. Beschichtungen zur Verfügung. Die wichtigsten dieser Methoden sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert, u.a. die Bestimmung des Bindemitteltyps mit Infrarotspektroskopie. Diese unterschiedlichen Methoden liefern sich ergänzende Informationen über Proben und Probeneigenschaften, die man dann z. B. zur stofflichen Produktcharakterisierung von Farbmustern verwenden kann. Die Infrarotspektroskopie dient zur weitgehenden Identifizierung von organischen (bedingt auch anorganischen) Komponenten wie (Lack)-Polymere, also Bindemittel, Additive, Weichmacher und Füllstoffe. Hiermit können, abhängig von der Probenart, teilweise auch in Stoffgemischen, Einzelkomponenten nachgewiesen werden. Die Messungen sind mit vergleichsweise geringem gerätetechnischem Aufwand zu bewältigen. Entscheidend ist die Interpretation der erhaltenen Spektren. In einigen Fällen kann erst die Kombination

vieler verschiedener Präparations- und / oder Analysemethoden, wie beim Zusammensetzen von Einzelteilen eines Puzzles, zum gewünschten Erfolg führen.

Typisches Beispiel für die erfolgreiche Anwendung der IR-Spektroskopie:

Untersuchung einer weiß pigmentierten Fußbodenfarbe

Durch Ausnützen chemischer und physikalischer Eigenschaften der Farbformulierung lassen sich Bindemittel, Füllstoffe und ggf. Additive anhand eines für den jeweiligen Materialtyp charakteristischen Infrarotspektrums qualitativ bestimmen. Durch kombinierte Präparation aus einem Flüssigmuster der Stammlack-Komponente einer Fußbodenfarbe konnten die verschiedenen spektral erkennbaren, nicht flüchtigen Komponenten identifiziert werden:

Dazu werden zunächst wasserlösliche und wasserunlösliche Komponenten getrennt, dann das Bindemittel-Polymer

aus der Emulsion gefällt und enthaltene Additive extrahiert. Die einzelnen Fraktionen werden getrocknet, anschließend wird von jeder Probe mit dem FTIR Spectrum Frontier mit UATR, der Firma Perkin Elmer, ein IR-Spektrum erstellt und mit Literaturspektren verglichen. Die Spektren sind in den nachfolgenden Abbildungen 1-5 beschrieben.

Fazit:

Mit den angewendeten Präparationen ließen sich der Bindemitteltyp des Flüssigmusters (Styrol-Acrylat), die Füllstoffkomponenten (Silikate, u.a. Talkum, Calciumcarbonat) sowie ein Entschäumer auf Silikonbasis neben einer weiteren OH-haltigen Esterkomponente nachweisen. Nach Aussage des Herstellers konnten alle Komponenten identifiziert werden.

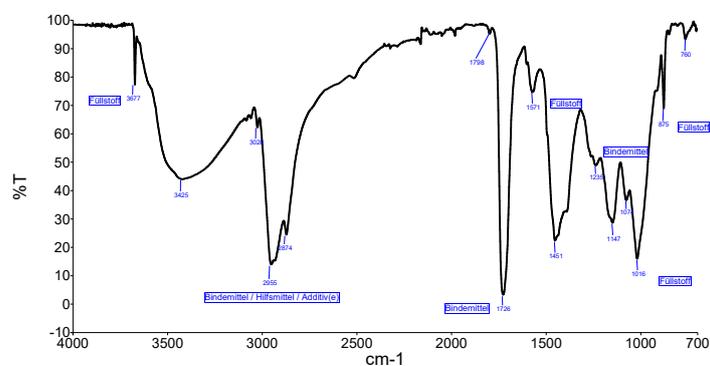


Abb. 1: IR-Spektrum des getrockneten Flüssigmusters der Stammlack-Komponente: überlagerte Information aller Inhaltsstoffe aus Füllstoff, Bindemittel und ggf. weiteren Komponenten wie Additiven und Hilfsstoffen.

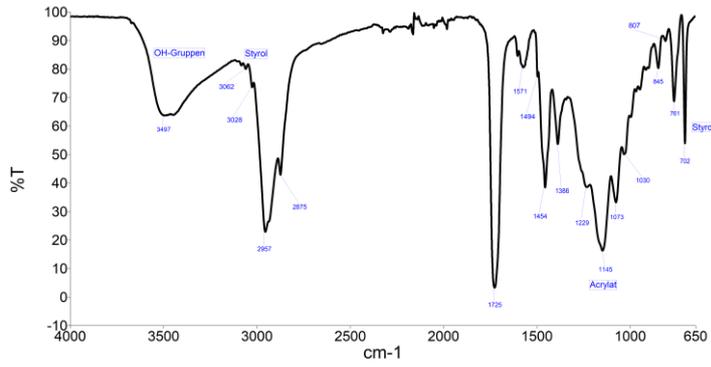


Abb. 2: IR-Spektrum des getrockneten Films der wasserlöslichen Komponenten des Flüssigmusters: Bindemittel und Hilfsmittel der wässrigen Dispersion.

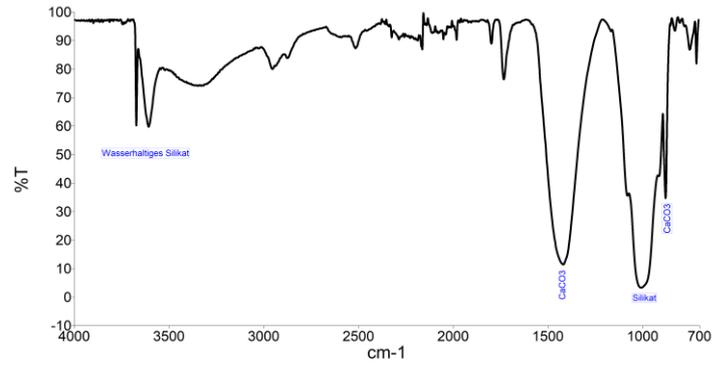


Abb. 3: IR-Spektrum der in Wasser unlöslichen Komponenten des Flüssigmusters: typische Füllstoffe wie Calciumcarbonat und Talkum / Silikate.

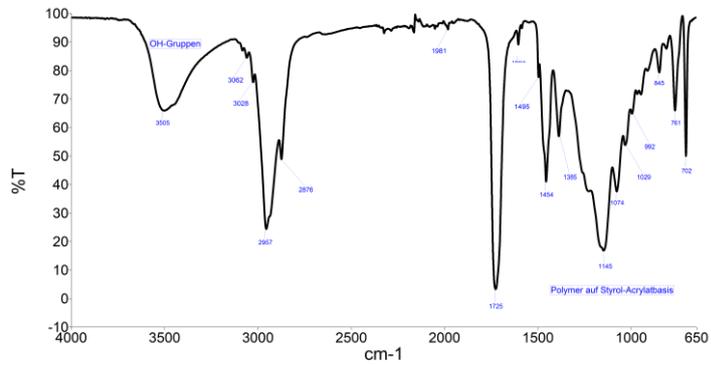


Abb. 4: IR-Spektrum des aus der Emulsion gefällten Bindemittel-Polymers auf Styrol-Acrylatbasis

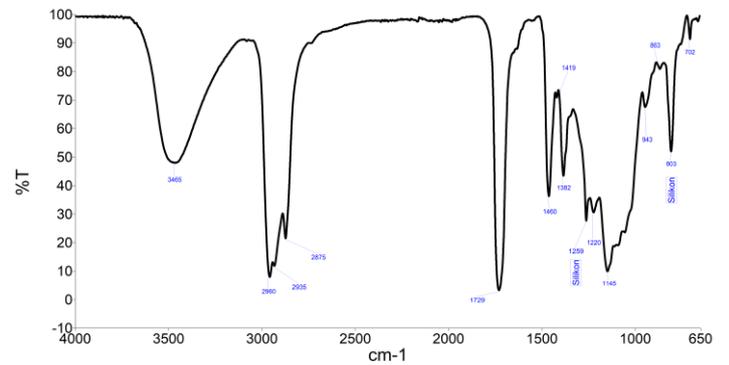


Abb. 5: IR-Spektrum des Lösemittelextrakts des getrockneten Flüssigmusters: Entschäumer und weitere Inhaltsstoffe