

Geleitwort

Die vorliegende Arbeit hat eine längere Vorgeschichte, und am Zustandekommen der hier vorgestellten Ergebnisse sind eine Reihe von Personen beteiligt, denen an dieser Stelle gedankt werden soll.

Noch während meiner Zeit bei Perkin-Elmer in Überlingen ergaben sich im Rahmen von Oberflächenuntersuchungen von phosphatierten Stahlblechen Anfang der achtziger Jahre Kontakte nach Düsseldorf (Gerhard Collardin GmbH). Nach meinem Wechsel an die Universität Duisburg wurde diese Kooperation fortgesetzt und hierbei insbesondere quantitative Aspekte bearbeitetⁱ.

Aber auch in qualitativer Hinsicht kann die IR-Spektrometrie bei der Untersuchung von Phosphatschichten auf Metallen einiges leisten. So zeigte sich bei einem entsprechenden Drittmittelprojekt (Dissertation Marion Pohl) mit der Firma Henkel (Dr. Christophliemk, Dr. Seidel, Dr. Mayer), daß in Hopeit-Schichten, in denen das Zink durch andere Metallionen substituiert wird, zwischen unterschiedlichen Substitutionstypen mit der gewöhnlichen FT-IR-Reflexionsspektroskopie eindeutig diskriminiert werden kannⁱⁱ.

Im gleichen Projekt wurden auch neue Möglichkeiten der IR-spektrometrischen Bestimmung der Dicke von Phosphatschichten auf Metallen erprobt. In diesem Zusammenhang ergab sich die Situation, daß im Phosphatschwingungsbereich eine intensive Bande auftrat, die chemisch nicht zu erklären war. Herr Dr. Arnulf Röseler vom ISAS (Außenstelle Berlin) half uns hier weiter, indem er uns auf die Phänomene des Oberflächenpolaritons und des Berreman-Effektes hinwies, die solche Banden verursachen können. So konnten wir dann letztendlich zeigen, daß es drei voneinander unabhängige infrarotspektrometrische Methoden gibt, um die Phosphatierungsdicke zu bestimmen. Die Ergebnisse konnte ich dann auf der Tagung für Angewandte Oberflächenanalytik in Jülich 1996 in einem Vortrag vorstellenⁱⁱⁱ.

Die spektrale IR-Ellipsometrie, die im wesentlichen von Herrn Dr. Röseler entwickelt und zur Anwendungsreife gebracht wurde, kann als erweiterte Form der IR-Reflexionsspektrometrie betrachtet werden, wobei die Ellipsometrie nicht nur Intensitäts-, sondern auch Phaseninformationen nutzt. Der Vorteil des ellipsometrischen Verfahrens besteht in der Tatsache, daß es absolut, d.h. nicht kalibrationsbedürftig ist. Es lag daher nahe, in Fortsetzung der bereits bestehenden Erfahrungen die IR-Ellipsometrie auf die quantitative Charakterisierung (Schichtdicke, optische Konstanten) von Metallbeschichtungen anzuwenden. Als Anwendungsbeispiel wurden in diesem Fall, wiederum in Kooperation mit der Firma Henkel, - hier sei insbesondere Herrn Dr. Kresse und Herrn Dr. Wichelhaus für ihre freundliche und intensive Unterstützung gedankt - anodisch erzeugte Al_2O_3 -Schichten auf Aluminium gewählt. Die ellipsometrischen Messungen wurden bei Herrn Dr. Röseler in Berlin durchgeführt, von dem wir auch intensive Unterstützung bei der Auswertung und Interpretation der Ergebnisse erhielten. Die angenehme Arbeitsatmosphäre und die Gastfreundschaft am ISAS in Berlin hat zum Erfolg dieser Arbeit wesentlich beigetragen.

Last, not least möchte ich meiner Mitarbeiterin Frau Dipl.-Chem. Susanne Berentsen danken, die kreativ und zielgerichtet an die Problematik heranging und das Projekt wissenschaftlich wie auch anwendungstechnisch zu einem erfolgreichen Ende führte.

Duisburg, den 18.8.1998

K. Molt

ⁱ K. Molt und M. E. und K.-H. Gottwald. Infrared Analysis of Thin Inorganic and Organic Films on Metals. Proceedings of the 6th International Conference on Fourier Transform Spectroscopy, Mikrochim. Acta, II, S. 63-67, 1988.

ⁱⁱ K. Molt, M. Pohl, R. Seidel, und B. Mayer. IR-Spectroscopic Investigations on Phosphated Galvanized Steel. Mikrochim. Acta, 116, S. 101-109, 1994.

ⁱⁱⁱ K. Molt, M. Pohl, und D. Behmer. Different techniques for determining the coating weight of phosphate layers on galvanized steel by means of FT-IR-spectrometry. Fresenius J. Anal. Chem., 358, S. 36-41, 1997.