

In-situ Spectroscopic and Kelvin Probe Studies of the Modification of Solid Surfaces in Low Temperature Plasmas

Zusammenfassung

Im Laufe der Zeit wurden unterschiedliche Plasmaverfahren entwickelt um eine Funktionalisierung von Polymer- Metall- und Halbleiteroberflächen bei niedrigen Temperaturen zu ermöglichen. Oft werden die Eigenschaften des modifizierten Systems von einer ultra-dünnen Oberflächenschicht bestimmt. Die chemische Zusammensetzung und die elektronische Struktur von Oxid-bedeckten Oberflächen haben einen entscheidenden Einfluss auf das Korrosionsverhalten des Materials sowie auf die Haftung einer zusätzlich aufgebrachten Schicht. Auf Polymeroberflächen spielen die chemische Zusammensetzung sowie die Dichte von polaren Gruppen und deren Orientierung eine sehr wichtige Rolle für die Weiterverarbeitung.

Um Prozesse der Oberflächenmodifikation in reduzierenden und oxidierenden Plasmen grundlegend untersuchen zu können wurde ein Versuchsaufbau realisiert, der eine in-situ Analytik der induzierten Oberflächenvorgänge ermöglicht. Dieser Aufbau verknüpft die FTIR-Spektroskopie zur hoch empfindlichen Analyse der Oberflächenchemie mit Messungen der Änderungen der Austrittsarbeit mittels einer Kelvinsonde. Die vorliegende Arbeit beinhaltet Ergebnisse zu Modifikationen einer Modell-Polymeroberfläche sowie auf nativen Oberflächen von Fe, Al und MgZn₂ in Niederdruck-Plasmen sowie von Si in einer dielektrischen Barrierenentladung und in einer O₃-Atmosphäre. Komplementär werden die Änderungen der Oberflächenchemie mittels ex-situ XPS bestätigt. Das Korrosions- und Enthaftungsverhalten auf modifizierten und lackierten MgZn₂ Proben werden mittels einer SKP untersucht. Es werden Aussagen über die Adsorptionskinetik von Phosphonsäuren auf modifiziertem Aluminium getroffen, die aus QCM-Messungen resultieren.