

In-Line Prozesskontrolle mit einem kompakten Echtzeit-FTIR-Spektrometer

W. Märzinger¹ and H. Krenn²

¹Upper Austrian Research GmbH, 4040 Linz, Austria

² Institut für Halbleiter- u. Festkörperphysik, Johannes Kepler Universität, Altenbergerstraße 69, 4040 Linz, Austria

Die In-line Überwachung von Prozessen in der Halbleitertechnologie (Epitaxie, PVD/CVD) wird nicht nur zur Überwachung von Prozessparametern wie Temperatur, Schichtdicke, Dotierung, sondern auch zur Garantierung enger Spezifikationen des gefertigten Produkts in der Qualitätskontrolle der Zukunft immer wichtiger werden. Die oftmals niedrigen Prozesstemperaturen ($< 500\text{ °C}$) in der Schichtabscheidung erfordern z.B. für eine berührungslose Temperaturmessung die breitbandige Auswertung der Strahlung im mittleren Infrarot. Der weite Wellenlängenbereich von $\lambda = 2.5 - 5.5\ \mu\text{m}$ kann aber auch dazu benützt werden, um das Temperaturprofil eines im RTP-Verfahren abgeschiedenen dünnen Films, seine Dotierung und Schichtdicke während des Prozesses zu bestimmen. Das vorgestellte FTIR-Spektrometer hat kleine geometrische Abmessungen ($18 \times 8 \times 13\text{ cm}$) und kann direkt an den Reaktor angeflanscht werden. Es wertet bis zu 80 Infrarot-Spektren (1024 Spektralkanäle) pro Sekunde durch eine spezielle auf einen SHARC Signalprozessor implementierte Software aus. Als Beispiele werden eine kontaktlose Temperaturmessung an TiN/TiCN-Vielfachschichten und eine simultane Temperatur- und Schichtdickenmessung an PbTe-Filmen auf BaF₂-Substraten vorgestellt.