

Kurzvorstellung AiF-Vorhaben „OptiHeat“

Wärmebehandlungsverfahren zum Austreiben von Wasserstoff und damit zur Vermeidung einer Wasserstoffversprödung von Bauteilen mit galvanischer Beschichtung werden häufig auf Basis von experimentellen Versuchen festgelegt. Für den Anwender besteht die Schwierigkeit, dass in verfügbaren Richtlinien die Temperaturen und insbesondere die Zeiten der durchzuführenden Wärmebehandlungen sehr ungenau beschrieben bzw. festgelegt sind. Die Unternehmen sind häufig gezwungen sich an maximal angegebenen Zeiten zu orientieren, um eine größtmögliche Sicherheit hinsichtlich des Wasserstoffversprödungspotentials zu erzielen. Das konkret vorliegende Schicht-Substrat-System und die Bauteilgeometrie kann vielfach nicht berücksichtigt werden. Die Folge sind konservative, zeit- und kostenintensive Wärmebehandlungen. Die überwiegend mittelständischen Lohnbeschichter verfügen meist nicht über die Ressourcen, um optimale Prozessstrategien für die jeweilige Anwendung zu entwickeln. Das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM in Freiburg und das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart entwickeln im nun genehmigten AiF-Forschungsvorhaben „OptiHeat - Ökonomische Entgasungs-Wärmebehandlung für galvanisch beschichtete Bauteile“ Methoden, mit denen es den Betrieben ermöglicht werden soll, gezielt kostengünstige Konfigurationen für optimierte Entgasungswärmebehandlungen galvanisch beschichteter Bauteile vorzunehmen. Mit der im Projekt experimentell zu erarbeitenden Datenbasis für zwei unterschiedliche Schichtsysteme wird ein flexibles Computersimulationswerkzeug für eine schnelle und fundierte Auslegung der Entgasungsbehandlung entwickelt. Zur Generierung der Daten für die Simulation sind umfangreiche und präzise Beschichtungen auf definierten Probekörpern notwendig. Diese werden mithilfe spezieller analytischer Verfahren auf den Wasserstoffgehalt sowie das Diffusions- und Effusionsverhalten untersucht. Die Ergebnisse fließen in ein Multiparametermodell ein. Anhand der Ergebnisse wird eine industrietaugliche Toolbox erarbeitet, mit dem ein Lohnbeschichter seine Wärmebehandlung festlegen kann und mit zunehmender Datendichte das Arbeitsfenster für Vorversuche immer kleiner wird. Begleitend werden Bruchversuche an den Proben und Bauteilen durchgeführt, um Zusammenhänge zwischen Wasserstoffgehalt und mechanischem Verhalten zu analysieren.