

PROZESSTHERMOGRAPHIE FLEXIBLER FLÄCHENWERKSTOFFE (PROFLEX)

BMWi INNO-KOM-Ost VF 140013 | Laufzeit: 09.2014 – 02.2017 | Bernhard Trommer, FILK Freiberg

Kategorien: Verfahren/Prozesse

AUSGANGSSITUATION

Polymere aus fossilen und nachhaltigen Ressourcen werden zu flexiblen Bahnen, Tafeln oder Kompositen verarbeitet und sind Grundlage zahlreicher zukunftssträchtiger Technologien wie z. B. dem Leichtbau. Ihr Aufschwung verleiht ihnen vermehrt Bedeutung gegenüber klassischen Konstruktionswerkstoffen. Mit den neuen Anwendungen muss auch das QM angepasst und eine wirksame Prüftechnik und Prozesskontrolle geschaffen werden. Auslöser dafür sind globale Märkte und Zulieferketten, die weltweite Verbreitung der ISO 9000, EU-Verordnungen, die legislative Verschärfung der Produkthaftung, Nullfehlerprogramme u. a. m. Durchrationalisierte Produktionslinien und miniaturisierte Substrukturen (Nanotechnik) schränken die klassische Warensichtung und Prozesskontrolle für flexible Flächenwerkstoffe ein und verlangen nach neuen Lösungen.

PROJEKTZIEL

Das Ziel des Vorhabens bestand darin, die aktive Thermographie für die Produktion flexibler Bahnen aus synthetischen und natürlichen Polymeren, wie z. B. Polyolefine, Weich-PVC, Leder u. a. Werkstoffe, einzeln oder als homogener oder heterogener Verbund verfügbar zu machen. Moderne bildgebende Infrarottechnik in Verbindung mit speziell zugeschnittener Software bildeten dazu die technischen Voraussetzungen.

LÖSUNGSWEG

Fortschritte im Halbleiter- und IT-Bereich stellten in den letzten Jahren neuartige Bilderkennungssysteme für eine zerstörungsfreie Werkstoffprüfung bereit. Die Bildgebung stützt sich auf verschiedene spektrale Ebenen wie XR, UV, VIS, IR oder US. Zum Stand der Technik zählen die Identifikation (Objekterkennung, Vollständigkeitsprüfung, Codeerkennung), Positionskontrolle (Pick-and-Place, Nesting Design) u. a. Aufgaben der Prozessüberwachung. Die Thermographie gilt als junge Disziplin der industriellen Bildverarbeitung. Für untergeordnete messtechnische Aufgaben wie Temperaturmessungen an laufenden Textil- oder Papier-

bahnen haben sich einfache, robuste Lösungen für den stationären Betrieb etabliert. Im Rahmen des Vorhabens wurde schwerpunktmäßig die aktive Thermographie als Werkzeug der industriellen Bildverarbeitung getestet, wobei auf der Grundlage von Differenzen im thermischen Emissionsgrad von Objekten verdeckte Materialfehler visualisiert wurden. Die Versuche erfolgten mit einem Mikrobolometersystem des Typs VarioCAM hr sowie mit einem speziellen Versuchsstand vom Typ Aktivdemonstrator.

ERGEBNISSE

Die Möglichkeiten der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und Prozessüberwachung wurden im labor- und halbertechnischen Maßstab unter Berücksichtigung der besonderen verfahrenstechnischen und werkstoffkundlichen Charakteristika erprobt.

Die Materialien besaßen in der Regel einen mehrschichtigen Aufbau und waren durchweg schlechte Wärmeleiter. Damit erwiesen sie sich dem Look-in-Verfahren mit niederfrequenter Anregung mit Halogenstrahlern ($f = 0,1 \dots 0,8 \text{ Hz}$) gut zugänglich. Die Anregung war sowohl in der Transmissions- als auch in der Reflexionsanordnung erfolgreich. In einzelnen Fällen führte das Phasen-Puls-Verfahren ebenfalls zu einer verwertbaren Bildgebung. Verdeckte Strukturen im Millimeterbereich konnten gut abgebildet werden.

Ergänzend wurde die passive Thermographie als Mittel der Prozessüberwachung getestet. Neben der Untersuchung von Wärmelecks an thermischen Anlagen eignen sich IR-Kameras auch für strömungstechnische Untersuchungen an Um- und Ablufführungen sowie zur permanenten Überwachung der Wärmeverteilung an laufenden Bahnen, Walzen und Extrusionswerkzeugen. Kritische Prozesszustände können mit geringem Aufwand automatisch erfasst und so Qualitätsabweichungen und Gefahrensituationen frühzeitig erkannt und vorgebeugt werden. Außerdem wurde im Experiment die Machbarkeit einer In-line-Anwendung von Bildgebung und Prozesskontrolle an laufender Bahnenware nachgewiesen.

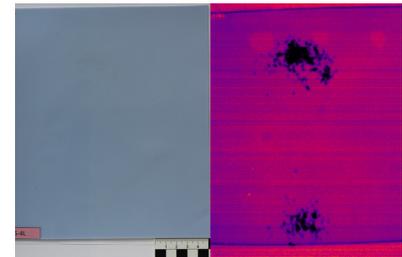


Abb.: PVC-Folienverbund mit Einschlüssen, links: VISBild, rechts: Look-in-Thermographie (Phasenbild)

[Bericht anfragen](#)



DANKSAGUNG

Das Forschungsvorhaben „Prozessthermographie flexibler Flächenwerkstoffe“, Reg.-Nr.: VF140013 wurde anteilig vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Modul Vorlauforschung (VF)“ über den Projektträger Euro-Norm GmbH gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

