

Hyperspectral Imaging zur Charakterisierung und Sortierung von Kunststoffen

Hyperspectral Imaging (kurz HSI) vereint optische Spektroskopie mit ortsauflösender Bildgewinnung. Ein hyperspektrales Bild besitzt eine große Zahl spektraler Kanäle eng benachbarter Wellenlängenbereiche (teilweise mehrere hunderte), die sich über das elektromagnetische Spektrum vom ultravioletten Bereich bis zum langwelligen Infrarot erstrecken können. Anhand des wellenlängenabhängigen Reflexionsverhaltens eines Materials können durch Hyperspectral Imaging bestimmte chemischen Eigenschaften orts aufgelöst gemessen, ausgewertet und bildhaft dargestellt werden. Man spricht daher auch von Chemical Imaging.

Für die automatische Sichtprüfung und Sortierung erschließen sich dadurch verschiedenste Anwendungsfelder. Insbesondere für die optische Materialcharakterisierung wird HSI erfolgreich für anspruchsvolle Aufgabenstellungen eingesetzt. Hierzu gehört insbesondere die Charakterisierung von Kunststoffen. Für ein effizientes Recycling ist es häufig notwendig, verschiedene Polymere unterscheiden und dadurch auch sortieren zu können. Die in den zu sortierenden Eingangsstoffströmen enthaltenen Kunststoffteile können dabei in unterschiedlichsten Formen und Farben auftreten. Zudem handelt es sich häufig um Objekte, welche aus komplexen Stoffgemischen und Verbundstoffen bestehen. Während ihres Lebenszyklus erfahren Kunststoffe außerdem Änderung in ihren Materialeigenschaften, z. B. infolge von Alterung. Störstoffe, beispielsweise chloriertes Plastik, beeinflussen die Qualität des recycelten Materials ebenfalls maßgeblich und müssen im Zuge der Sortierung entfernt werden. Eine besondere Herausforderung stellt die Sortierung schwarzer Kunststoffe dar, weil diese im derzeit HSI relevanten Nahinfrarotbereich stark absorbierend wirken und deshalb nicht oder nur schwer zu unterscheiden sind. Durch fortschreitende technologische Entwicklungen, sowohl in der Sensortechnik als auch den Auswerteverfahren, werden diese Herausforderungen angegangen. Somit entwickelt sich die HSI-basierte Sortierung derzeit zu einer Schlüsseltechnologie für die Erzielung einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffströme.



Bild 1: Optische Materialerkennung und Sortierung von Kunststoffflakes mit dem vom Fraunhofer IOSB im Labormaßstab entwickeltem „TableSort“ System.