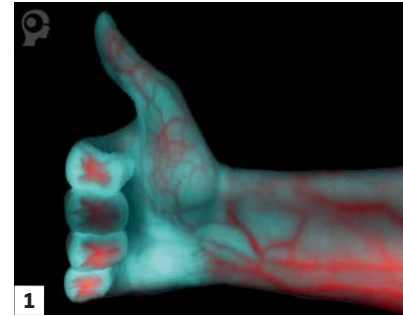


Kamera trennt Salz und Zucker

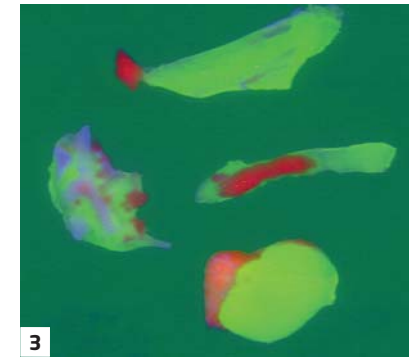
BV-SYSTEME 3D-Visionssysteme mit Farbkameras erzeugen hochpräzise räumliche Bilder der untersuchten Objekte. Allerdings sind die Systeme auf die Analyse von Oberflächen ausgelegt und finden ihre Grenzen immer dann, wenn die zu untersuchenden Objekte eine unterschiedliche molekulare Struktur besitzen oder sich verändern. Die Software »Chemical Color Imaging« (CCI) macht komplexe Hyperspektraldaten auf molekularer Ebene für die Bildverarbeitung nutzbar.



1 Mit CCI und einem Hyperspektral-Aufbau ist es im Medizinbereich bereits gelungen, eine menschliche Hand aufzunehmen und die darin befindlichen Blutgefäße sichtbar zu machen.

2 Lebensmitteltechnik ist nur ein Anwendungsgebiet; auch die Industrie profitiert von CCI.

3 Während im Realbild einzelne Hühnerteile kaum unterschieden werden können, sind die Anteile von Fleisch (grün), Fett (rot) und Knochen (blau) im CCI-Bild deutlich erkennbar.



3D-VISIONSYSTEME mit Farbkameras erzeugen hochpräzise räumliche Bilder der untersuchten Objekte. Allerdings sind die Systeme ausgelegt auf die Analyse von Oberflächen und finden ihre Grenzen immer dann, wenn die zu untersuchenden Objekte eine unterschiedliche molekulare Struktur besitzen oder gar einem Veränderungsprozess unterliegen. Ersteres ist beispielsweise bei der Trennung von Kunststoffen im Recycling der Fall, während etwa im Lebensmittelbereich der Reifegrad von Früchten und möglicher Schimmelbefall eine große Rolle spielen.

Solche Informationen können nur mit Hyperspektralkameras gewonnen werden, denn anhand ihrer chemischen Eigenschaften hinterlassen Objekte mit ihrer spektralen Signatur einen »Fingerabdruck«, der unverwechselbar ist. Diese Signaturen ermöglichen eine Materialerkennung durch die Molekülstruktur einzelner Objekte.

Allerdings war hyperspektrale Kameratechnologie bislang noch nicht flächendeckend im industriellen Umfeld anwendbar. »Ein Grund dafür ist, dass die Entwicklung hyperspektraler Applikationen bisher nur Experten der Spektroskopie und Chemo-

metrie vorbehalten war«, erklärt Markus Burgstaller, Geschäftsführer bei Perception Park. »Viele Anwendungsversuche scheitern zudem daran, dass die Farbbildverarbeitungssysteme bestehender Maschinen in der Regel nicht in der Lage sind, hyperspektrale Kameras sinnvoll zu integrieren. Als Folge muss jede einzelne Anwendung basierend auf hyperspektraler Kameratechnologie von Grund auf neu entwickelt und umgesetzt werden, was im industriellen Umfeld meist nicht wirtschaftlich darstellbar ist.«

Die Softwaretechnik des Grazer Unternehmens Perception Park macht solche Daten auf molekularer Ebene für die industrielle Bildverarbeitung nutzbar. Chemical Color Imaging (CCI) schließt die technologische Lücke und ermöglicht erstmals, dass chemische Eigenschaften von Objekten mittels Bildverarbeitung in Echtzeit bewertet werden können. Die Vorteile der Spektroskopie werden dabei in einem holistischen Ansatz mit denen der industriellen Bildverarbeitung zusammengeführt.

»Kernelement von CCI ist die Extraktion von zweidimensionalen Feature-Bildern, den Chemical Color Images, aus komplexen, multidimensionalen >>

Hyperspektral-Daten. In diesen Feature-Bildern werden dem Anwender die gesammelten, ortsaufgelösten, spektroskopischen Informationen in Farbe codiert dargestellt. Durch den Einsatz von CCI erscheint die hyperspektrale Kamera im System des Anwenders also wie eine Farbkamera. Die Farben, Chemical Colors, spiegeln molekulare Eigenschaften der untersuchten Objekte wider«, erläutert Burgstaller.

Die Vorzüge der Spektroskopie hinsichtlich ihrer Selektivität werden um den »örtlich verstehenden« Charakter erweitert, den die Bildverarbeitung ermöglicht. Ein besonderer Vorteil liegt dabei darin, dass keine Klassifikation, sondern eine gezielte Reduktion der spektroskopischen Information hin auf interpretierbare chemische Eigenschaften stattfindet.

Perception Park hat mit dem Perception-System eine generische, intuitiv konfigurierbare Datenverarbeitungsplattform entwickelt, die wissenschaftliche Methoden gekapselt zur Verfügung stellt und für jedermann intuitiv zugänglich macht. Diese Abstraktion von komplexen spektralen Informationen über vorhandene chemische Eigenschaften macht die Handhabung der Kamera auch für Benutzer ohne Expertenwissen über Spektroskopie und Chemometrie zugänglich und interpretierbar.

CCI für industrielle Prozesse

»Aufgrund dieses generischen Zuganges müssen neue Anwendungen nicht von Grund auf programmiert werden. Vielmehr können Anwender selbstständig Applikationen entwickeln und konfigurieren, ohne dass Spezialkenntnisse in Chemometrie, Spektroskopie oder hyperspektraler Datenverarbeitung zwingend erforderlich sind«, erklärt Burgstaller. Einmal konfiguriert, läuft das Perception-System im Standalone-Betrieb als Adapter zwischen Kamera und Maschine. Als Schnittstelle zur Maschine dient dabei stets ein bekanntes Bildverarbeitungsformat, über welches der Anwender eigenständig eine Entscheidung treffen kann, die auf dem Chemical Color Imaging basiert.

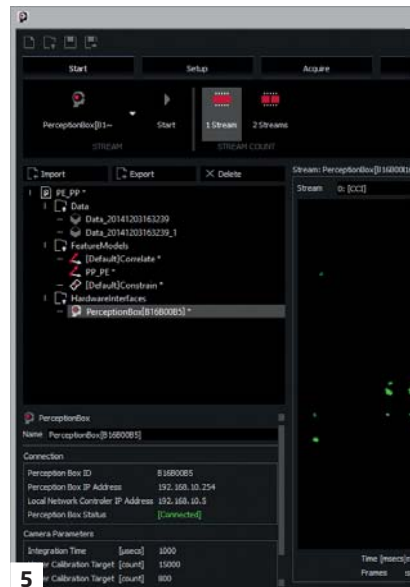
Chemical Color Imaging wird typischerweise von Lösungsanbietern wie Maschinenbauern vornehmlich in industriellen Prozessen angewendet. Für sie bedeutet CCI eine größere Unabhängigkeit von externen Technologielieferanten und damit mehr Unabhängigkeit bezüglich der eigenen Applikation. Da bei einem Perception-System Applikationen konfiguriert werden und nicht für jede Anpassung neuer Programmieraufwand erforderlich ist, lassen sich bestehende Anwendungen einfach und mit wenig Entwicklungsaufwand anpassen.

Neben der Lebensmittelbranche sind die Hauptanwenderindustrien von Chemical Color Imaging derzeit der Bergbau, die Pharmaindus-

trie sowie das Recycling. Bei Letzterem ermöglicht die Technologie eine automatische Trennung von Kunststoffen. Das Perception-System kann unterschiedliche Kunststoffe, beispielsweise Polyethylen und Polypropylen, im selben Prozessschritt zuverlässig identifizieren. Die chemischen Farbinformationen ebenso wie Schwarz/Weiß-Informationen können vom Bildverarbeitungssystem des Anwenders verarbeitet werden. Damit kann eine Hyperspektralkamera in eine Sortiermaschine integriert werden, die bereits eine Farbsortierung verwendet. Darüber hinaus ist der Anwender mittels CCI in der Lage, molekulare Informationen mit den

4 Zucker, Salz und Zitronensäure lassen sich mit der CCI-Technologie aufgrund der unterschiedlichen Molekularstruktur und der chemischen Eigenschaften problemlos unterscheiden.

5 Über eine intuitive Benutzeroberfläche können Anwender selbstständig Applikationen entwickeln und konfigurieren.



Farbinformationen der untersuchten Objekte zu kombinieren, um die Sortierqualität noch genauer zu machen.

Durch die Zusammenarbeit zwischen Perception Park und Stemmer Imaging steht die Hyperspektraltechnologie nun erstmals auch industriellen Anwendern ohne Fachwissen in den Themen Spektroskopie und Chemometrie als modulares System zur Verfügung. Die intuitiv konfigurierbare Softwareplattform namens Perception Studio von Perception Park stellt dabei wissenschaftliche Methoden der hyperspektralen Analyse gekapselt zur Verfügung. Diese Software dient als Basis für die Systeme, die

Stemmer Imaging durch die Ergänzung um Hardwarekomponenten wie geeignete CMOS- und InGaAs-Industriekameras, Beleuchtungen, Optiken und Bilderfassungskarten sowie Bildverarbeitungsrechner zu CCI-Komplettsystemen erweitert. Jörg Schmitz, bei Stemmer Ansprechpartner für CCI-Systeme, sieht eine Reihe interessanter Anwendungsfälle für Hyperspektralsysteme und hat bereits konkrete Ideen, »wie wir unseren Kunden mit dieser Technik zuverlässige Lösungen für bisher nahezu unlösbare Aufgaben anbieten können«.

www.stemmer-imaging.de
Hannover Messe: Halle 17, Stand E42

