



# Trennung nach Wunsch

Diverse Lösungen existieren bereits auf dem Markt, die automatisch Fremdkörper aus Kaffeebohnenlieferungen entfernen – vor oder nach dem Röstprozess. Das Fraunhofer-Institut hat jetzt ein System entwickelt, das die Bohnen zudem nach Farbunterschieden selektiert.

Seit jeher interessieren sich Unternehmen für Möglichkeiten, Kaffeebohnen von allen unerwünschten Fremdkörpern zu befreien. Röster, die ihre Bohnen inspizieren, entdecken oft Erstaunliches: Neben den üblichen Steinen oder Holzstücken finden sich ab und an auch Nägel, Plastikteilchen, Münzen oder gar Patronenhülsen. Automatische Schüttgutsortierer können den Röstern bei der Auslese der ungewollten Stoffe helfen.

### Homogenität der Bohnen.

Neben der schlichten Trennung von Kaffee und Fremdstoffen, die auf dem industriellen Sektor mittlerweile zum guten Ton gehört, geht der Wunsch verarbeitender Unternehmen verstärkt zu einem einheitlichen optischen Gesamteindruck der Bohnen. Denn ein homogenes Bohnenbild beim Blick in die Kaffeeverpackung lässt sich besser vermarkten. Daher sind den Verarbeitern gebrochene oder farblich unterschiedliche Bohnen ein Dorn im Auge, auch wenn die Qualität im Konsum nicht zwangsläufig unter dem makelbehafteten Äußeren leidet.

### Selektion nach Farbnuancen.

Das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) in Karlsruhe forschte aus diesem Grund an einer maschinellen Lösung, die auch farbliche Unterscheidungen zwischen den Bohnen möglich macht. **aroma** sprach zu diesem Thema mit dem Projektleiter Dr. rer. nat. Kai-Uwe Vieth.

**aroma:** Herr Dr. Vieth, was hat das IOSB entwickelt?



*Dr. rer. nat. Kai-Uwe Vieth ist Projektleiter am Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) in Karlsruhe. Mit seinem Team entwickelte er ein neues Kaffeesortiersystem.*

**Vieth:** Wir haben ein Kaffeesortiersystem entwickelt, das nicht nur die Bohnen von Fremdkörpern trennt, sondern auch Farbunterschiede zwischen den Bohnen erkennt.

**aroma:** Was war der Auslöser für die Entwicklung?

**Vieth:** Nun, wir arbeiten bereits seit einigen Jahren mit der Firma HM Anlagentechnik aus Stuhr-Brinkum bei Bremen zusammen. Die beschäftigt sich mit Schüttgutsortierung und hatte schon vorher Kaffeesortiersysteme im Programm. HM ist 2009 auf uns zugekommen, da die Firmenkunden eine Neuerung wünschten. Sie wollten einen Sortierer, der eben nicht nur die Fremdkörper selektiert und gute von schlechten Bohnen trennt. Stattdessen sollte die Maschine auch Farbunterschiede wahrnehmen können, um schöne von hässlichen Bohnen zu trennen oder ein farblich homogenes Gesamtbild zu erreichen. Denn: Je besser die Bohnen

optisch wirken, desto eher ist der Käufer zufrieden.

**aroma:** Wie ist es dann weitergegangen?

**Vieth:** HM hat uns angesprochen, um etwas zu entwickeln, das sich vom bisherigen Angebot auf dem Markt abhebt. Sie haben uns zunächst Kaffeebohnen zur Verfügung gestellt, die wir vorab auf Farbnuancen untersuchten. So wollten wir feststellen, ob die Entwicklungsarbeit erfolgversprechend ist. Diese Voruntersuchungen machen wir bei allen unseren Projekten. Das IOSB baut keine Produkte nach, die es auf dem Markt gibt. Und neue Lösungen sollten machbar sein. Wir konnten dann in der Tat Unterschiede bei den Farbnuancen erkennen und haben das Projekt in Gang gesetzt. HM hat die Materialförderung übernommen, das heißt sie bauten das Gerät drumherum. Das IOSB konnte sich also auf seine Kernkompetenz fokussieren: Bildverarbeitung, Technologie und Software.

**aroma:** Wie der Deutsche Kaffeeverband kürzlich meldete, waren Sie erfolgreich?

**Vieth:** Ja, wir haben einen Prototyp entworfen, der bereits zufriedenstellende Resultate lieferte. Im Herbst, nachdem HM uns angesprochen hatte, fanden die Voruntersuchungen statt. Danach hatten wir recht zügig den Prototyp beziehungsweise ein Funktionsmuster entworfen. Das Projekt kam dann

*Gezielte Auslese: Der Kaffeesortierer stellt sicher, dass nur die Bohnen in der gewünschten Qualität weiterverarbeitet werden. Dabei laufen die Bohnen über einen Trichter, passieren den Vibrationsförderer, um in steil aufgestellte Rinnen zu fließen. Am Ende der Transportstrecke fotografieren die Zeilenkameras die fallenden Bohnen, vermessen sie und registrieren deren Farbe.*

aus verschiedenen Gründen zu einem vorübergehenden Stopp. Kurz vor diesem Sommer hat die Geschichte wieder Fahrt aufgenommen. Wir haben dann eine Produktionsstätte gefunden, in der wir unser Funktionsmuster einbauen und dann im Alltagsgebrauch testen können. Bislang hatten wir vielleicht mal 100 kg Kaffee durch den Prototyp geschickt. Diese sind auf einen Schlag durchgelaufen. Insgesamt sind in mehreren Probeläufen weit mehr als eine Tonne Bohnen durch den Farbsortierer geschickt worden. Insgesamt hat die Maschine ein Durchlaufvolumen von 3,5 t pro Stunde. Im Betrieb werden wir den Farbsortierer ab November drei Monate unter Volllast fahren lassen.

**aroma:** Wie funktioniert das Gerät?

**Vieth:** Der Kaffee läuft zunächst in einen Trichter, dann über einen Vibrationsförderer und geht anschließend über in steil

aufgestellte Rinnen. Sie müssen sich das als ein großes Blech mit vielen gefrästen Rinnen vorstellen. Der Zulauf ist eine der wichtigsten Komponenten des Sortierers. Denn er muss einerseits einen hohen Bohnendurchsatz bewältigen, andererseits das Gut bestmöglich auf das zweiseitige Kamerasystem zuführen, damit die Bilder gut werden.

**aroma:** Was passiert dann?

**Vieth:** Die Zeilenkameras kommen am Ende der Transportstrecke zum Einsatz. Das Bild, das sie von den fallenden Bohnen machen, dient zunächst dazu, einzelne Objekte vom Hintergrund zu trennen. Im gleichen Atemzug werden die Bohnen vermessen und die Farbe auf allen Punkten der Objekt-oberfläche registriert. Nach der Bewertung anhand der Vorgaben kommen die Bohnen entweder durch, oder eine wenige Zentimeter unterhalb der Kameras angebrachte Düse bläst sie aus dem Massestrom.

**aroma:** Nach welchen Kriterien wird selektiert?

**Vieth:** Das bestimmt der Anwender. Fremdkörper, wie Holzstücke oder Steine, landen aufgrund ihrer Größe und Form im Ausschuss. Der Bediener des Sortiersystems kann darüber hinaus einstellen, welcher Farbbereich für ihn akzeptabel ist. Dementsprechend also der Brauntön, der ja vom Röstgrad abhängig ist. Bei der Einstellung hat man viele Freiheiten. So kann bei den Bohnen, die hinterher übrig bleiben, ein homogenes Farbbild erzeugt werden – was ja auch unser Anspruch war, als wir das Gerät entwickelt haben. Das ist auch das Besondere, das den Sortierer auszeichnet: die Kombination geometrischer Merkmale mit den Farbnuancen bei der Auswahl.

**aroma:** Hat das System noch Schwächen?

**Vieth:** Keine grundlegenden. Mit Schüttgutssystemen haben wir sehr viel Erfahrung gesammelt, das

machen wir seit den 1990er Jahren. Für kleine Probleme benötigen wir aber den Probelauf und das Feedback derjenigen, die das Gerät bedienen. Möglicherweise müssen wir dann noch kleinere Veränderungen hinsichtlich der Bedienbarkeit vornehmen, etwa in den Bereichen Reinigung und Wartung.

**aroma:** Gibt es mitunter falsche Ausschüsse?

**Vieth:** Die gibt es, gelegentlich. Das liegt einfach an dem hohen Durchsatz. Ein ausgeblasenes Objekt reißt durchaus mal seine unmittelbare Umgebung mit. Die Erfolgsquote des Sortierers lag bei bestimmten Versuchen bei über 95%.

**aroma:** Wann ist das Sortiersystem alltagstauglich?

**Vieth:** Wir warten eigentlich hauptsächlich den Probelauf ab. Wahrscheinlich wird das Gerät im kommenden Jahr auf den Markt kommen. Das Endgerät wird auch ziemlich sicher sehr nah am Funktionsmuster liegen.

**aroma:** Haben schon Interessenten angefragt?

**Vieth:** Ja, es gibt schon konkrete Anfragen von industriellen Röstern, die auf ein homogenes Kaffeebild Wert legen. Das sind vor allem Kunden von HM Anlagentechnik.

**aroma:** Was muss ein Röster für diesen Sortierer investieren?

**Vieth:** Bisher liegen wir da noch bei eher groben Berechnungen.

Aber so viel ist sicher: Da der Anspruch an die Optik der Kaffeebohnen sehr hoch ist, richten wir uns wohl eher an den Premiumsektor. Am Ende geben die Kosten sicherlich den Ausschlag.

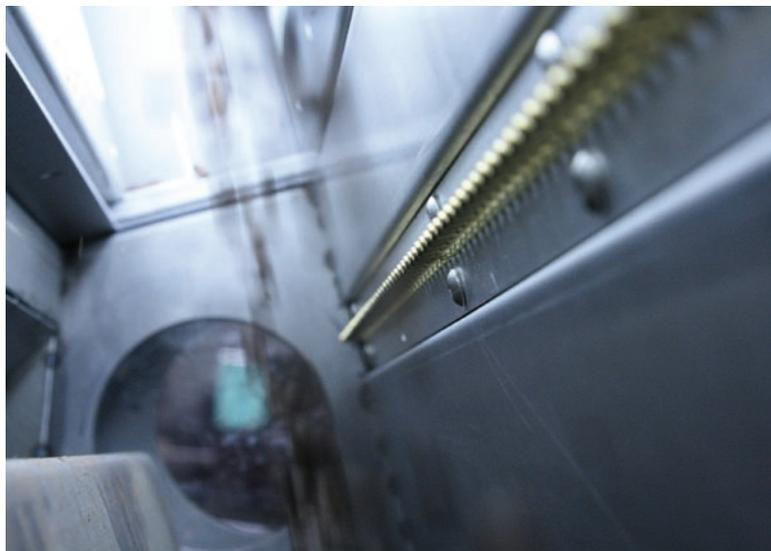
**aroma:** Wollen Sie das System weiterentwickeln?

**Vieth:** Das ist die feste Absicht. Wir haben jetzt eine Basis, auf

der wir kontinuierlich Verbesserungen vornehmen können. HM und das IOSB können sich in der Partnerschaft jeweils auf ihr Kerngeschäft konzentrieren. Das ist die ideale Grundlage.

**aroma:** Herr Dr. Vieth, vielen Dank für das Gespräch.

*Die Fragen stellte Volkmar Lenzen*



*Selektionsverfahren: Nachdem die Zeilenkameras die Größe und die Farbe der Kaffeebohnen registriert haben, wird innerhalb der Maschine abgeglichen, inwieweit jede einzelne Bohne die zuvor eingestellten Kriterien erfüllt. Entspricht die Bohne nicht den gewünschten Werten, bläst eine dicht unterhalb der Kamera angebrachte Düse diese aus dem Massestrom heraus.*



*Die Rückwand des Prototyps: Dort befinden sich die Anschlüsse für die Stromversorgung der LED-Lichteinheit, der Kamertechnik und des Hochleistungsrechners, der die Bohnen in Sekundenbruchteilen prüft. Bei der endgültigen Version des Sortierers werden die Anschlüsse in einem separaten Schaltschrank untergebracht.*