

# Entwicklung von automatischen Vorrichtungen zur innovativen Handhabung von Haaren



Matthias Mohaupt



Ramona Eberhardt



Gerd Harnisch



Michael Rudolph



Knut Meinert<sup>1</sup>



Gerhard Schanz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Wella Service GmbH, Darmstadt

Für die Beurteilung der Eigenschaften neuer Haarpflegeprodukte ist es notwendig, umfangreiche Untersuchungen an Haarproben durchzuführen. Es werden sowohl mechanische (z. B. Zugfestigkeit, Reißkraft, Elastizitätsmodul) als auch physikalische (z. B. Reflektivität, Glanz) und chemische (Wechselwirkung der Pflegeprodukte) Eigenschaften untersucht. Über die quantitative Beschreibung der Kenngrößen werden die getesteten Produkte objektiv bewertet. Die steigende Anzahl der Tests und damit verbunden die steigende Anzahl der zu handhabenden Einzelhaare generierte bei der Firma Wella Service GmbH den Bedarf einer automatisierten Handhabung und die Motivation für ein gemeinsames Projekt. Das Fraunhofer IOF hat umfangreiche Erfahrungen auf dem Gebiet der Faserhandhabung. Optische Fasern und Haare weisen handhabungstechnisch betrachtet ähnliche Eigenschaften auf! Zunächst wurde die Prozesskette ganzheitlich betrachtet und darauf aufbauend für die risikvollsten Aufgaben automatisierte Vorrichtungen entwickelt.

Die Haarbündel (ca. 100 Haare) werden in einer Halterung in die Vorrichtung eingelegt und durch mechanische Halteelemente in Form von Irisblenden in eine definierte Position gebracht (Abb. 1). Ein Greifer mit strukturierten Greiferbacken in Form einer speziell auf die Geometrie von Haaren abgestimmten Nut greift »blind« in das Haarbündel und separiert ein Einzelhaar /1/. Durch die Messung des elektrischen Widerstandes bei geschlossenen metallischen Greifbacken ist es möglich, ein gegriffenes Haar zu detektieren und an nachgelagerte Prozesse zu übergeben.

Konfektionieren eines Haares bedeutet an die Enden eines Einzelhaares einer definierten Länge jeweils eine so genannte »Crimphülse« anzubringen. Die Crimphülsen bestehen aus Messing und verfügen über eine Seele aus Kunststoff. Die benötigte Crimpkraft beträgt ca. 5 kN pro Hülse. Im Rahmen der Aufgabenstellung wurde eine Vorrichtung entwickelt, die das automatische Anbringen von Crimphülsen an Einzelhaare ermöglicht (Abb. 2). Die Crimphülsen werden über einen Wendelförderer zugeführt und mittels Greifer im geforderten Abstand mit einer Toleranz von weniger als 0,5 mm zueinander ausgerichtet. Die zugeführten Einzelhaare werden von speziell adaptierten neuen Haargreifern gegriffen, in die bereitgestellten Crimphülsen eingezogen, mittels Hydraulikzylinder definiert verpresst und in ein Magazin abgelegt. Die geforderte Zentriergenauigkeit der Haare in den Crimphülsen von 0,1 mm wurde erreicht.

Die Produktivität bei Verwendung der Vorrichtungen ist bei der Firma Wella Service GmbH um den Faktor zehn gegenüber der bisherigen manuellen Probenkonfektionierung angestiegen.

#### Literatur:

- /1/ Deutsche Patentanmeldung 10 2005 030 029.4  
Vorrichtung zum Entnehmen jeweils eines einzelnen Haars/Faser aus einem Büschel mittels einer Greifeinrichtung, (eingereicht 27.06.2005).

# Automatic handling of hairs for measuring geometrical and mechanical properties

For the characterization of new hair care products, a multitude of measurements must be carried out on hair samples. The mechanical properties of the hairs, such as tensile strength, tear-out force and Young's modulus and optical properties such as brilliance and reflectivity are used as decision criteria for evaluation. The quantitative description of the measured properties allows an objective characterization of the tested products. The large number of samples can only be coped with by an automatic handling system during the measuring processes at Wella Service GmbH and the need for such automation has resulted in a corporate project with Fraunhofer IOF. At the Fraunhofer IOF, there is a wealth of profound experience in fiber handling available and optical fibers show very similar handling characteristics to hairs. The process at Wella was analysed and two devices for the automatic handling of the hairs were realized by IOF.

Prior to all measurements, single hairs must be separated from a bundle of about 100 hairs. For this task, a device was developed, which effects an automatic separation. The hair bundle is put into the handling device and orientated to a well defined position by mechanical fixation elements that are similar to an "Iris-Aperture" (Fig. 1). A gripper with structured gripper jaws, including a V-nut geometry with a depth adapted to the diameter of the hairs, grasps "blindly" into the bundle of hairs and separates out one single hair [1]. By measuring the electrical conductivity between the closed metallic gripper jaws, it is possible to detect a single gripped hair. In the next process step, the gripped hair can be transferred to the following handling devices.

In this case, tailoring of the single hair means that two crimp sleeves are mounted on the single hair of a defined length. The crimp sleeves are made of brass and have a plastic core. The necessary crimping force is 5 kN per sleeve. For this task, a device was developed that effects the mounting of the crimping sleeves on the hairs (Fig. 2). The sleeves are supplied and positioned in the device with a tolerance of less than 0.5 mm regarding their set distance. The fed in hair is grasped by a newly developed "hair gripper" and inserted into the crimping sleeves. The sleeves are crimped onto the hair by a hydraulic cylinder and, after that, the confectioned sample is automatically stored in a magazine. The required centring accuracy for the hairs within the crimp sleeves was safely met and verified to be 0.1 mm.

Using these two devices, productivity in handling of hair samples has been increased by a factor of ten compared to previously used manual assembly.

#### References:

- [1] German patent application nb. 10 2005 030 029.4  
Vorrichtung zum Entnehmen jeweils eines einzelnen Haars/Faser aus einem Büschel mittels einer Greifeinrichtung, submitted on 06/27/2005.



Abb. 1:  
Vorrichtung zur Vereinzelung von Haaren aus einem Haarbündel.

Fig. 1:  
Device for separation of single hairs.

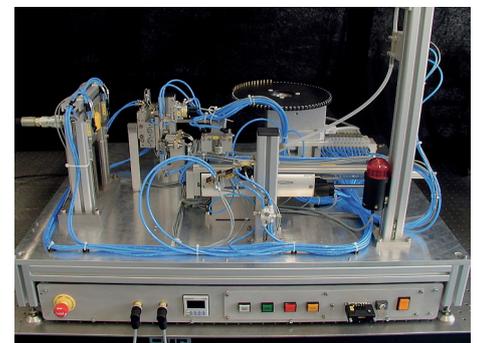


Abb. 2:  
Vorrichtung zum Konfektionieren von Einzelhaaren.

Fig. 2:  
Device for tailoring single hairs.