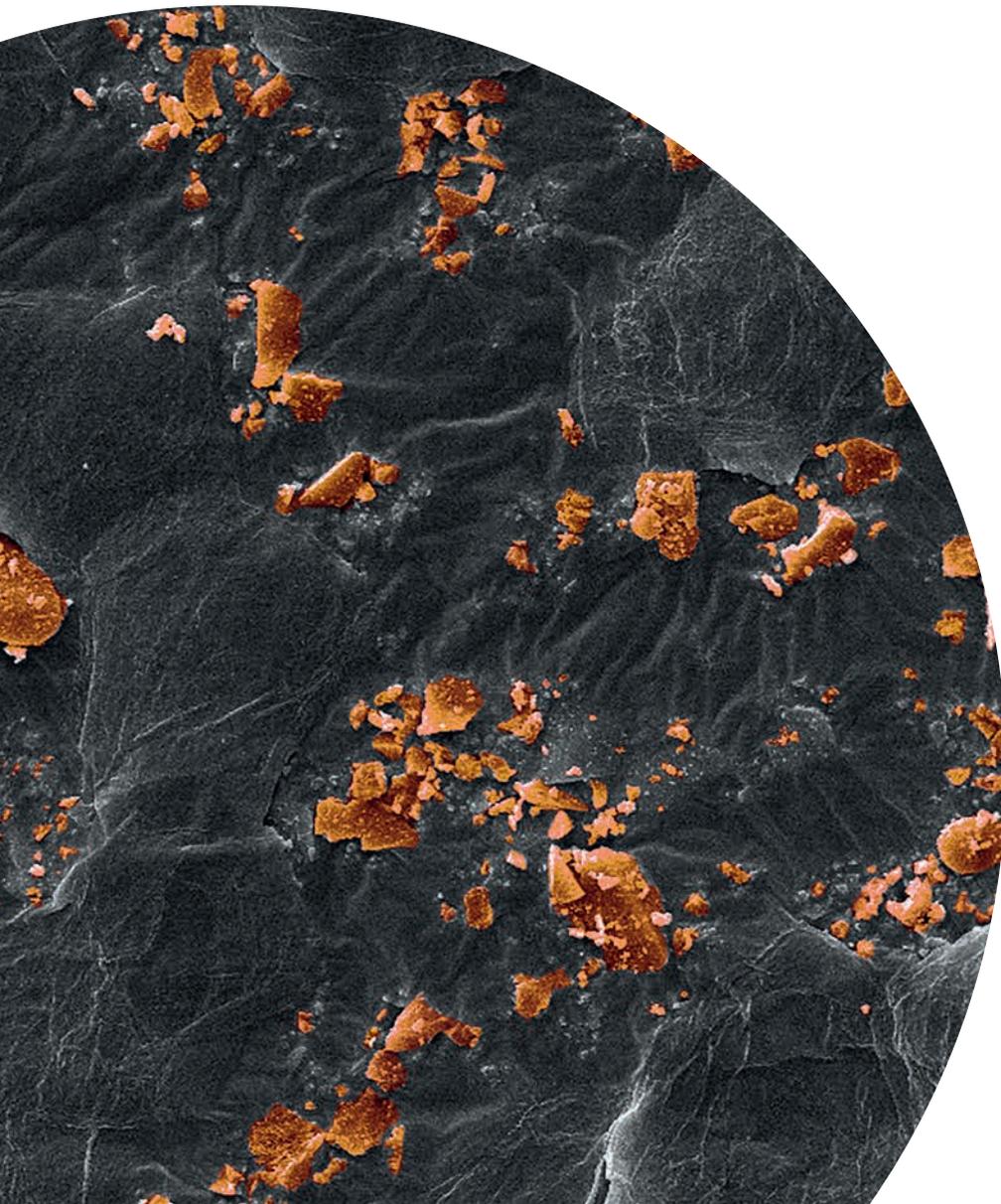


**Wirksamkeit von Anti-Pollution Produkten:  
Direkter Nachweis von Umweltprüfstaub  
auf Haut- und Haaroberflächen**



Unsere Haut ist täglich Umwelteinflüssen durch Abgase, Pestizide, Rauch oder Feinstaub ausgesetzt. Viele dieser Substanzen lagern sich auf der Oberfläche der Haut ab und beeinflussen diese oder führen zu einer frühzeitigen Hautalterung. Dem Schutz von Haut und Haaren vor diesen Umwelteinflüssen kommt eine immer größer werdende Bedeutung zu.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Methoden entwickelt, um die Wirksamkeit von Anti-Pollution Produkten zu überprüfen. Hierbei wird sehr häufig die Umweltbelastung von Haut und Haaren durch Zigarettenrauch simuliert. Der Einfluss des Rauches auf die Haut kann beispielsweise durch Visualisierung der epidermalen Hautbarriere (Lipbarvis-TEM), durch Messung biophysikalischer Parameter (Hautfeuchte, transepidermaler Wasserverlust), der Lipidperoxidation (Lipbarvis-LIP), der Bestimmung der Anzahl der Langerhans-Zellen und durch verschiedene Entzündungsmarker (z.B. IL-8) nachgewiesen werden.

Eine andere Methode zur Simulation der Umweltbelastung auf die Haut stellen partikuläre Systeme dar. Sie ergänzen das Angebot zur Untersuchung der Wirksamkeit von Anti-Pollution Produkten. In der vorliegenden Technical Note wird eine neue Methode beschrieben, die den natürlich vorkommenden Umwelt- und Straßenstaub durch Einsatz eines zugelassenen, zertifizierten und ethisch unbedenklichen Prüfstaubes (500 nm bis 50 µm) reproduzierbar simuliert. Mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie (REM) werden Feinstaubpartikel bis zu einem Partikeldurchmesser von 500 nm auf den Haut- und Haaroberflächen abgebildet und quantifiziert. Die Effizienz von Reinigungsprodukten kann mit dieser Methode ebenso belegt werden wie die schützenden Eigenschaften von Leave-On-Produkten.

## Material & Methoden

Die reinigende Wirkung einer Waschemulsion wurde getestet, indem kleine Mengen eines geprüften Umweltfeinstaubes in einem speziellen Zylinder verstaubt wurden. Der Zylinder war mit den Hautoberflächen der untersuchten Unterarme verbunden bzw. die zu untersuchenden Haare wurden in den Zylinder gelegt. Nach 15-minütiger Sedimentation des Feinstaubes auf die Haut- oder Haaroberflächen wurden Proben für die REM genommen. Anschließend wurden die mit Feinstaub belegten Haut- oder Haaroberflächen mit einer Waschemulsion nach standardisierten Bedingungen gewaschen. Nach dem Waschen erfolgte eine weitere Probenahme für die REM. Nach entsprechender Aufbereitung der Proben für die Mikroskopie wurden die Haut- bzw. Haaroberflächen im REM analysiert und die angelagerten Feinstaubpartikel durch eine morphometrische Analyse vermessen und quantifiziert.

Ergebnisse:

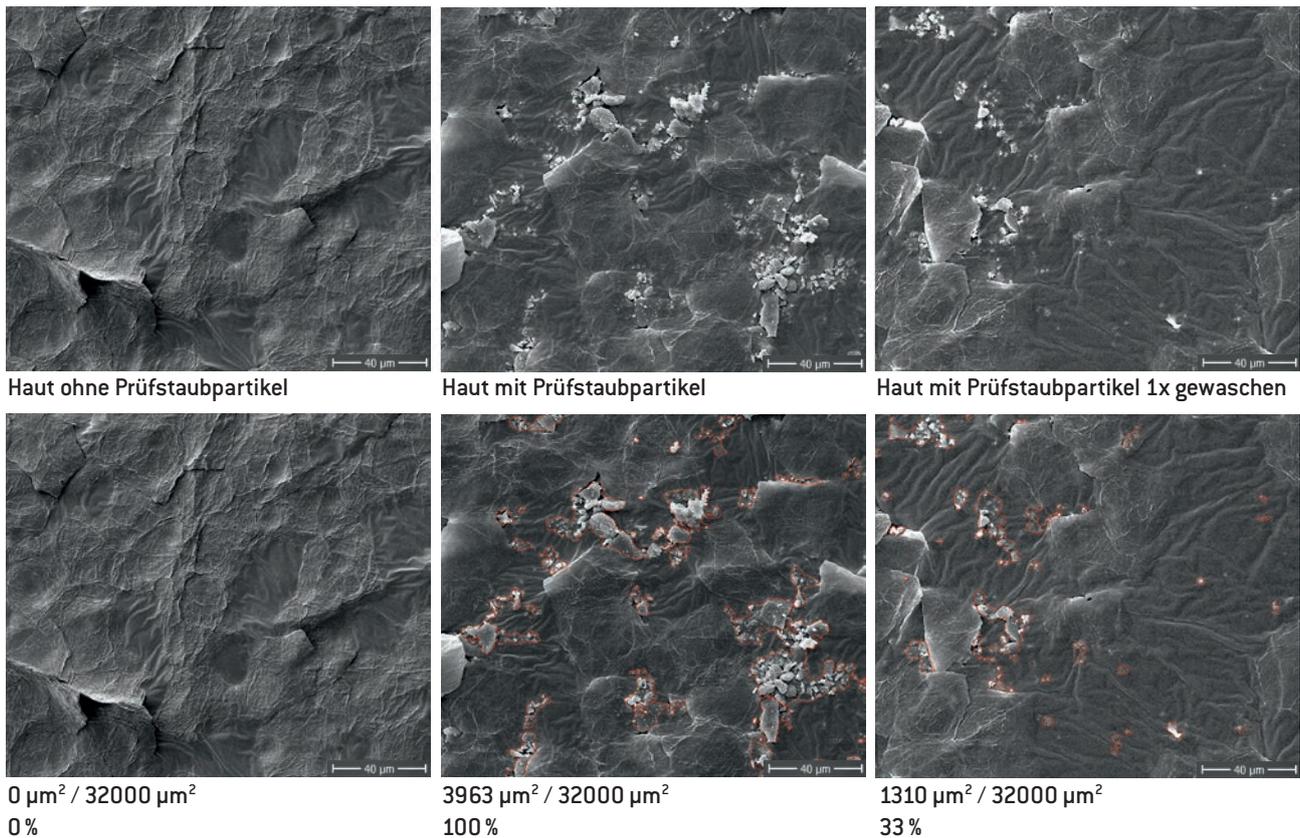


Abbildung 1: REM Bilder der Hautoberfläche mit und ohne Prüfstaubpartikel. Nach dem Aufbringen der Prüfstaubpartikel auf die Hautoberfläche ist diese belegt (Bild in der Mitte). Die Prüfstaubpartikel sind rot umrandet. Nach dem Waschen sind weniger Partikel auf der Hautoberfläche. Im Vergleich zu „vor dem Waschen“ (Bild in der Mitte) sind „nach dem Waschen“ noch 33% der Partikel nachweisbar.

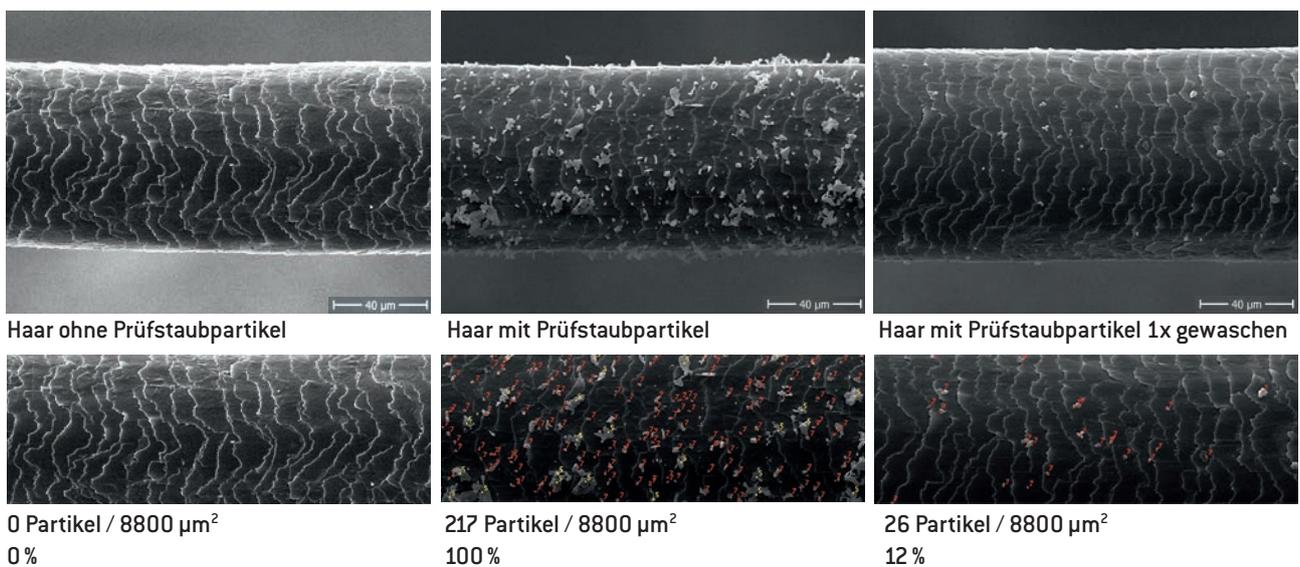


Abbildung 2: REM Bilder der Haaroberfläche und der mit Feinstaub belegten Haaroberfläche vor und nach dem Waschen. Links wird das Haar ohne Feinstaub gezeigt, in der Mitte das Haar mit Feinstaub und rechts das Haar nach dem Waschen. Die roten Pfeile in der Bildmitte markieren den Feinstaub, der nach dem Waschen nur noch vereinzelt erkennbar ist (rechte Bilder).

## Schlussfolgerung

Mit der hier vorgestellten Methode steht zum ersten Mal ein Verfahren zur Verfügung, mit dem Umweltprüfstaub reproduzierbar auf Haut- und Haaroberflächen aufgebracht werden kann. Der Wirkungsnachweis von Anti Pollution Produkten (Rinse off und Leave-on) kann mit Hilfe der REM bildlich dargestellt und genau quantifiziert werden. Das neue Verfahren ist ethisch unbedenklich, kann an allen Hautregionen inklusive der Gesichtshaut durchgeführt werden und simuliert durch den Einsatz eines zertifizierten Prüfstaubes die natürlich vorkommende Umwelt- und Feinstaub-Belastung. Die hier vorgestellte Methode zur Visualisierung und Quantifizierung von Feinstaubpartikeln auf Haut- und Haaroberflächen ist eine hervorragende Methode für claim support Studien, in denen die präventive Eigenschaft eines Pflegeproduktes oder die reinigende Wirkung eines Waschproduktes gezeigt werden soll. Anti Pollution Produkte können sehr realitätsnah getestet und die Produktwirkung in Kombination mit der Rasterelektronenmikroskopie sehr genau beurteilt werden. Es können auch Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser kleiner  $0,5 \mu\text{m}$  sichtbar gemacht und somit auch die kleinsten partikulären Verunreinigungen von Haut- oder Haaroberflächen abgebildet werden.