



Dipl.-Chem. Eva Max

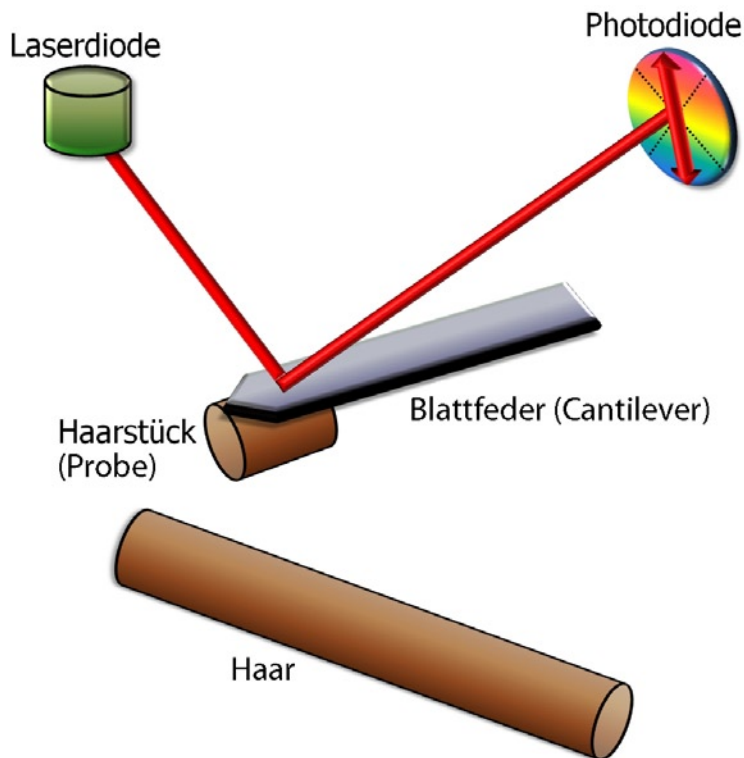
im Bayreuther Zentrum für Kolloide und Grenzflächen (BZKG), einer Zentralen Wissenschaftlichen Einrichtung der Universität Bayreuth. Das BZKG bietet eine leistungsstarke Infrastruktur für das universitäre Profildfeld „Makromolekül- und Kolloidforschung“.

## Wie einzelne Haare aufeinander wirken: Neues Messverfahren mit hohem Anwendungspotenzial

Aus der Fernsehwerbung für Shampoos und Conditioner sind die typischen Bilder bekannt: Nach der Haarwäsche fällt das Haar geschmeidig, ist leicht kämmbar und fühlt sich vor allem „seidig“ an. Die Ursachen für das dadurch ausgelöste Wohlgefühl liegen u.a. in den mikroskopischen Feinstrukturen verborgen. Einen wesentlichen Einfluss haben dabei chemische und physikalische Wechselwirkungen zwischen einzelnen Haaren. Diese winzigen Kräfte zu messen und herauszufinden, wie sie sich unter verschiedenartigen Bedingungen verändern, ist eine Herausforderung für die Grundlagenforschung – und zugleich von hohem Interesse für die Industrie. An der Universität Bayreuth haben Diplom-Chemikerin Eva Max und Prof. Dr. Andreas Fery (LS Physikalische Chemie II) in Zusammenarbeit mit der Firma BASF ein Verfahren entwickelt, das es erlaubt, Kräfte zwischen einzelnen Haaren mit hoher Genauigkeit zu messen. Diese Forschungs idee und deren praktische Umsetzung wurde kürzlich in der Zeitschrift „Ultramicroscopy“ (doi: 10.1016/j.ultramic.2010.01.003) wissenschaftlich beschrieben.

Das Verfahren nutzt die technischen Möglichkeiten eines Rasterkraftmikroskops: Dieses Gerät ermöglicht die sehr exakte Messung von Kräften, die auf eine mikroskopisch kleine Blattfeder wirken. Dies kann beispielsweise dazu genutzt werden, um Oberflächen mit der Feder abzutasten und so ihre Form auf der Nano-Skala zu messen.

Max und Fery haben diese Versuchsanordnung nun in einem entscheidenden Detail verändert. Denn anstelle einer Messnadel wird an der Blattfeder eine winzige Probe eines



Ein Laserstrahl, der von einer Infrarot-Laserdiode ausgesendet wird, trifft seitlich von oben auf die Rückseite der Blattfeder, die in der Forschung als „Cantilever“ bezeichnet wird. Von hier wird er zu einer Photodiode weitergeleitet und gemessen.

Dabei verändert der Lichtstrahl minimal seine Richtung; je nachdem, welche Kräfte auf die an der Blattfeder befestigte Haarprobe wirken.

So können die Kräfte zwischen der Haarprobe und dem darunter liegenden Haar präzise ermittelt werden.

menschlichen Haars fixiert. Diese Probe muss zuvor mit einem Laser trennscharf aus einem menschlichen Haar herausgeschnitten werden. Es handelt sich um ein Haarstückchen, welches nicht länger als 50 Mikrometer (also 0,05 Millimeter) ist. Anschließend wird die Probe oberhalb eines zweiten Haars positioniert: und zwar so, dass ihre Längsachse und die Längsachse des weiteren Haars exakt überkreuz liegen. So können Kräfte zwischen den beiden Haaren, besonders die Reibung, exakt gemessen werden.

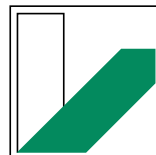
Mit diesem Ergebnis eröffnen sich spannende Perspektiven für Anwendungen. So meint Eva Max: „Wir haben bereits zahlreiche Anfragen von Unternehmen, die sich dafür interessieren, wie Haarwaschmittel und Conditioner die Interaktionen zwischen einzelnen Haaren beeinflussen. Denn je besser wir über diese Zusammenhänge Bescheid wissen, desto zuverlässiger lassen sich mit derartigen Produkten die gewünschten Wirkungen auf die Frisur erzielen.“

## Titelaufnahme:

Max, E.; Häfner, W.; Bartels, F. W.; Sugiharto, A.; Wood, C.; Fery, A.:  
A novel AFM based method for force measurements between individual hair strands,  
in: Ultramicroscopy 110 (2010), Issue 4, p. 320-324

DOI-Bookmark: 10.1016/j.ultramic.2010.01.003

# Blick in die Forschung



UNIVERSITÄT  
BAYREUTH

Mitteilungen der Universität Bayreuth  
Forschungsergebnisse – Kompetenzen – Graduiertenausbildung – Technologietransfer

**Kontaktadresse für weitere Informationen:**

Prof. Dr. Andreas Fery  
Universität Bayreuth  
Lehrstuhl für Physikalische Chemie II  
95440 Bayreuth  
Tel.: +49 (0) 921 / 55-4384  
E-Mail: andreas.fery@uni-bayreuth.de

**Text und Redaktion:** Chr. Wißler, E. Max und A. Fery

**Foto:** Chr. Wißler, Forschungsmarketing

**Grafik:** Lehrstuhl Physikalische Chemie II

Download: [www.uni-bayreuth.de/blick-in-die-forschung/12-2010-Bilder](http://www.uni-bayreuth.de/blick-in-die-forschung/12-2010-Bilder)  
zur Veröffentlichung frei.