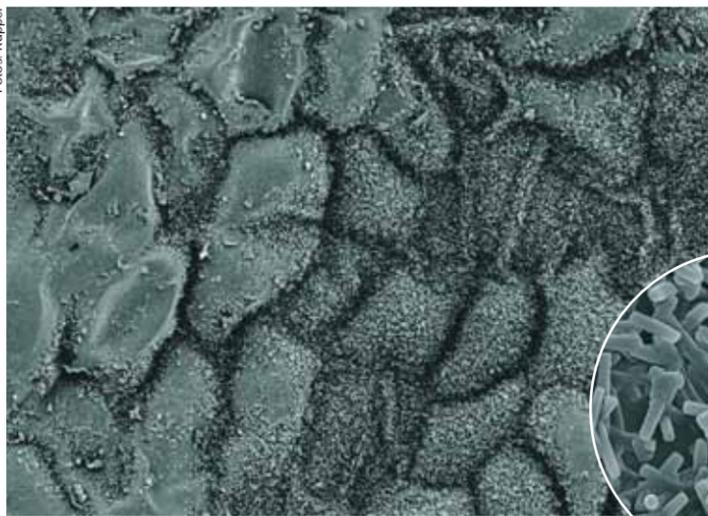


Der Lotuseffekt

Einblicke in die Mikrowelt / Schule und Universität kooperieren am Fachbereich Biowissenschaften

Was ist der Lotuseffekt? Das fragten wir uns – Lina, Oskar und Christoph von der Schule am Ried in Frankfurt Bergen-Enkheim – als wir uns dieses Thema für ein Referat aussuchten. Wir fanden heraus, dass der Lotuseffekt in den 1990er-Jahren von dem Bonner Botaniker Wilhelm Barthlott entdeckt wurde. Das Phänomen beschreibt, dass Staub- und Schmutzpartikel nur eine geringe oder keine Bindung zur Oberfläche der Lotuspflanze haben, Wassertropfen rollen von der Oberfläche ab und nehmen dabei Schmutzpartikel mit. Das liegt daran, dass Lotusblätter eine extrem feine, hochstrukturierte Oberfläche besitzen: Filigrane Wachformen überziehen die kleinen Ausstülpungen der Wachshaut (Cuticula), die mit dem bloßen Auge nicht wahrnehmbar sind. Lotus ist jedoch nicht die einzige Pflanze mit solchen Feinstrukturen, wie man dank der Begutachtung von Blatt-Oberflächen im Raster-Elektronenmikroskop (REM) weiß. Das Phänomen wurde sofort von Technikern aufgegriffen, die es für den täglichen Gebrauch umzusetzen versuchten. 1997 wurde der »Lotus-Effekt« als Patent angemeldet. Technische Anwendungen wurden etwa für selbstreinigende Dachziegel, Fassadenfarben und Jalousien gefunden.

Nachdem das Referat in unserer Klasse gut ankam und sogar bei einem Wettbewerb des Verbands Deutscher Ingenieure vorgetragen werden sollte, kam unser Lehrer Christian Trömel, der als Biologe das REM der Universität Frankfurt gut kennt, auf die Idee, dass wir unsere »Forschungen« dort weiterführen könnten. Er erklärte sich bereit, das »Projekt Lotuseffekt« zu betreuen. Wir begannen zu experimentieren und wollten herausfinden, welche Methoden es gäbe, den Lotuseffekt nachzubilden. Wir beschlossen, uns dazu grundsätzlich mit den Strukturen von Blattoberflächen zu beschäfti-



Fotos: Ruppel

Blätter mit dem Elektronenrastermikroskop betrachtet: Blattunterseite des Geißblatts (großes Bild) und Blattoberseite des Ginkgos (kleines Bild)

gen und wandten wir uns an Manfred Ruppel vom Service-Labor im Fachbereich Biowissenschaften. Bevor wir aber zu ihm und dem REM gingen, machten wir uns auf die Suche nach Blättern mit Lotuseffekt. Mit einer Laborspritzflasche bespritzten wir alle möglichen Pflanzen im Schulhof, im Garten und in Blumentöpfen. Unsere Idee war, die Oberflächen der Blätter mit Lotuseffekt unter dem REM anzusehen und zu vergleichen.

Zum ersten Termin erschienen wir dann auch mit den verschiedensten Pflanzen - mit Blättern der Banane, des Lotus sowie vom Frauenmantel und vom Kakao. Sie alle, bis auf das Kakaoblatt, das dem Vergleich dienen sollte, ließen Wasser abperlen, und wir waren sehr gespannt, welche Struktur die Blätter im Mikro- beziehungsweise Nanobereich haben würden. Zunächst waren aber noch einige Präparationen nötig. So mussten wir die Blätter auf Grund ihrer Wasserhaltigkeit zuerst trock-

nen. Ansonsten bilden sich im Hochvakuum des Mikroskops Artefakte (künstlich erzeugte Strukturen) oder die Probe wird sogar ganz zerstört. Wir übergossen die frischen Blätter mit flüssigem Stickstoff und legten sie für ein paar Tage in einen Gefriertrockner. Da alle Proben leitfähig sein mussten, klebten wir sie nach dem Trocknen mit leitfähigem Kohlekleber auf einen Präparateteller aus Aluminium. Danach wurden die Proben »gesputtert«: Der gesamte Präparateteller wurde hierbei in eine Vakuumkammer gebracht und mit einer hauchdünnen Schicht aus reinstem Gold überzogen.

Nach diesen Vorbereitungen konnten wir anfangen, mit dem REM zu arbeiten. Herr Ruppel führte über eine Vakuumschleuse die fertige Probe in das Gerät ein. Das REM arbeitet mit einem Elektronenstrahl und muss dazu unter einem sehr hohen Vakuum stehen. Der Strahl trifft auf die Probe und reflektiert »Sekundärelektronen«. Diese werden als »Signale«, Höhen und Tiefen eines Objektes abtastend, von einem Detektor gesammelt, verstärkt, und über einen Monitor in Lichtpunkten nachgezeichnet. Die Elektronen zeigen demnach die Oberflächenstrukturen des Objektes als plastisches Bild mit guter Schärfentiefe. Die Bilder fotografierten wir mit der eingebauten Digitalkamera, und es war faszinierend für uns, die Ausstülpungen der Wachshaut zu sehen sowie Spaltöffnungen und den übrigen Aufbau des Blattgewebes zu erkennen.

In der Folgezeit untersuchten wir so immer mehr Blätter, wie die von Iris und Ginkgo, und fotografierten unsere Vergleichsserien. Dabei ließen sich einige interessante Zusammenhänge beziehungsweise Gemeinsamkeiten der Oberflächenstrukturen erkennen. Gerade bei den Pflanzen mit starkem Lotuseffekt erkannten wir oftmals die gleichen Feinstrukturen, die gleichen Ausstülpungen der Blattoberfläche. Gerne würden wir unsere Untersuchungen noch weiterführen und danken für die Unterstützung unserer Schule und der Universität.

Lina Fryszer, Oskar Mahlberg & Christoph Schwab

Sumo-Ringen im Hörsaal

Tag der Informatik 2008

Let's go Informatik« war das Motto des Tags der Informatik, der am 20. Februar vom Institut für Informatik des Fachbereichs 12 angeboten wurde. Angesprochen waren besonders SchülerInnen, die ein Informatikstudium in Betracht ziehen, aber auch Lehrkräfte aus Frankfurt und Umgebung, die das Fach unterrichten. Im Programm wechselten sich Vorträge von Hochschullehrern und »best-practice«-Beispiele aus den Schulen ab.

Nach der Eröffnung durch Universität-Vizepräsident Prof. Wolf ABmus, erläuterte Prof. Rüdiger Brause die »Perspektiven eines Informatikstudiums«. Die übrigen Hochschullehrer trugen jeweils zu einem aus ihrem Fachgebiet stammenden Thema vor, die Lehrer präsentierten in Begleitung ihrer Schüler Ergebnisse durchaus anspruchsvoller Informatikprojekte, die in den Unterricht integriert waren, oder stellten Unterrichtseinheiten vor, die sie selbst durchgeführt hatten.

Als Ergänzung boten einige der beteiligten Schulen Stände an, an denen die vorgestellten Projekte praktisch demonstriert wurden. Ebenfalls mit Ständen präsentierten sich die Fachschaft Informatik mit Studieninformationen sowie der Frauenrat mit Materialien über »Frauen in der Informatik«. Mitarbeiter

der Professur für Visuelle Sensorik und Informationsverarbeitung boten Roboter »zum Mitmachen« an: Die SchülerInnen konnten einen Roboter programmieren, aber auch in einem simulierten Sumo-Ringkampf eine von ihnen gesteuerte Maschine gegen eine programmierte, autonom agierende Maschine antreten lassen. Ein anderer Stand zeigte die tastenden Schritte einer Spielfigur in einem gefährlichen Labyrinth: Als Höhepunkt des Programmierpraktikums im Bachelorstudium konnten die Gewinner des Abschlusswettbewerbs hier ihre Lösung präsentieren.

Zum Abschluss wurde den LehrerInnen das Konzept eines Kompetenznetzwerkes vorgestellt, mit dem das Institut eine langfristige Kooperation von Universität und Schule etablieren und informatik-interessierten Schülern den Weg zur Universität erleichtern will. Hier zeigte sich, dass gerade die interessierten und aktiven Schulen Bedarf an Unterstützung durch die Universitäten haben.

Die meisten der anwesenden LehrerInnen beteiligten sich an einer Evaluation der Veranstaltung und bestätigten, dass der Tag der Informatik insgesamt sehr gut gelungen war. Gewünscht wurde eine baldige Wiederholung.

Jürgen Poloczek

ANZEIGE

AOK
Die Gesundheitskasse.

Beitrag gespart und Versicherungsschutz erweitert.

AOK AktivPlus 120
Mehr Leistung – weniger zahlen.

Sie möchten mehr wissen?
Nur zu! Wir beraten Sie gerne persönlich:

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| AOK Studenten-Service | Sprechzeiten: |
| Elke Klein | Mo. bis Mi. 9:00-16:00 Uhr |
| Wildunger Strasse 1 | Donnerstag 9:00-18:00 Uhr |
| 60487 Frankfurt | Freitag 9:00-13:00 Uhr |

Oder rufen Sie an: 069-7144 968 12