

Erschienen am: 08.05.2001

## Präzisionskugeln für den «High-Tech-Kuli»

Wohl jede und jeder braucht ihn täglich, den Kugelschreiber. Und ahnt nicht, welch ein High-Tech-Produkt man da in der Hand hält. Dabei ist die Schreibkugel ein Präzisionsprodukt. Die junge Liestaler Firma Nanosurf AG hilft mit, dass diese Kügelchen weltweit rund laufen.



*Nur gerade die Grösse einer Zigarettschachtel hat das Mini-Rasterkraftmikroskop, das von der Liestaler Nanosurf-Crew (im Bild Vicky Connolly) entwickelt worden ist. Fotos H. R. Bramaz*

**Liestal.** In New York hatte gerade ein gewisser L. E. Waterman den ersten handlichen Füllfederhalter unter die Leute gebracht und so das ständige Eintauchen der Feder ins Tintenfass erübrigt, als ein Landsmann mit einer pffiffigen Idee aufwartete: Wieso nicht eine sich drehende Kugel in ein Gehäuse stecken, um Tinte auf dem Papier in dosierter Menge freizusetzen?

Der vom Amerikaner John H. Loud dann im Oktober 1888 patentierte Schreiber eignete sich zwar eher zum Markieren rauher Oberflächen als fürs effektive Schreiben. Louds Geistesblitz erhielt jedoch neuen Auftrieb, als während des Zweiten Weltkriegs bessere Verfahren für das Schleifen und Messen von Kugeln für Kugellager entwickelt wurden. Diese neuen Technologien machte sich der in Argentinien lebende Ungar Laszlo Bir— zu Nutze; er erhielt im Jahr 1944 das Patent für den ersten Kugelschreiber. Den richtigen Riecher hatte dann Baron Marcel Bich. Er stellte fünf Jahre später eine Kugelschreiberfabrik auf die Beine, strich das «h» aus seinem Namen, und 1953 - nach allerdings zähen Verhandlungen mit dem ungarischen Spiritus rector - trat der «Bic» als Wegwerfobjekt seinen Siegeszug rund um den Erdball an.

### Schweizer Spitzentechnologie

Die Produktion des Herrn Baron von anfangs 10 000 Kulis täglich kletterte schon nach wenigen Jahren auf 250 000. Heute gehen jeden Tag Millionen von Kugelschreibern über die Ladentische in aller Welt. Ein guter Teil davon ist Schweizer Spitzentechnologie aus dem Tessin. An die 14 Millionen Kugelschreiberkügelchen pro Tag realisiert die Equipe der Precision Writing Balls SA (PWB), Tochter der Premec in Cadempino. Hier, unweit von Lugano, hatte Entwicklungsingenieur Giorgio Pagani im Jahr 1961 eine eigene Kugelschreiberproduktion aus der Taufe gehoben. Zu Beginn arbeitete er im kleinen Team, die Familie packte tüchtig zu. Inzwischen ist er weltweit der grösste unabhängige Kugelschreiberfabrikant, beliefert über 60 Länder, sowohl mit Kulis wie mit hochpräzisen Kunststoff-Spritzgussformen für Schreibgerätehersteller.

### Von der Kugel hängt ab

Was uns als billiges Wegwerfobjekt anmutet, ist Resultat aufwändiger Forschung und Entwicklung. Herzstück des Kugelschreibers ist die frei bewegliche Kugel aus rostfreiem Stahl oder Wolframkarbid, die als Schreibspitze dient. Aus der dahinter liegenden Patrone fliesst der Farbstoff beim Schreiben durch kleine Kanäle zur Spitze, wo ihn die rollende Kugel auf das Papier überträgt. Damit die Tinte die Kugel stets einheitlich umgibt, sind Kanäle genau definierter Form nötig. Die Kugel muss hochpräzise Dimensionen einhalten, ihre Oberfläche eine bestimmte Rauigkeit aufweisen. Doch wie kann man die Oberflächenbeschaffenheit eines Kügelchens bestimmen, das zwischen 0,5 und 1,6 mm misst?

Diese Knacknuss wälzte PWB-Produktionschef Michele Cavadini. Als Messinstrument stand ihm bisher ein so genanntes Interferometer zur Verfügung, das mit elektromagnetischen Wellen arbeitet. Dieses eignet sich zwar für Messungen von Flächen, ist aber «blind» für dreidimensionale Objekte wie Kugelschreiberkugeln. Als er deshalb vom portablen easyScan AFM hörte, das kleinste Unebenheiten im Nanometerbereich sichtbar macht, musste er das Gerät sofort kennen lernen.

### **Messen mit Rasterkraft**

Der Tessiner Ingenieur kontaktierte die Erfinder dieses Mini-Rasterkraftmikroskops (RKM, siehe Kästchen) und konnte alsbald in seinem Labor für Qualitätskontrolle das easyScan AFM auf Herz und Nieren prüfen. 150 Messungen führte er in vier Tagen durch, wobei ein Messzyklus bloss etwas mehr als drei Minuten in Anspruch nahm. «Erstmals ist es möglich, Objekte mit winzigsten Abmessungen hochpräzise zu analysieren. Keine andere Methode liefert so genaue Rauigkeitswerte», rühmt Michele Cavadini die hohe Auflösung. «Solche Angaben sind entscheidend für das tadellose Aufbringen der Tinte auf das Papier und somit Voraussetzung für hohe Qualität», ergänzt sein Forschungschef Christophe Dumusois.

### **Basler Physiker im Geschäft**

Als weiteres Plus schätzen beide die einfache Bedienung, an die sich selbst Leute ohne grosse Computererfahrung wagen können. «50 000 Fr. für ein easyScan AFM sind vertretbar, wenn man bedenkt, dass das bisher verwendete Interferometer oder vergleichbare Geräte das Doppelte kosten», kommentiert Michele Cavadini. «Damit können wir auch als kleines Unternehmen, ohne gigantische Budgets, Oberflächen auf Nanometerebene untersuchen.»

EasyScan AFM ist der jüngste Sprössling der Liestaler Nanosurf AG, einer Gruppe ehemaliger Physiker der Uni Basel, renommierte Brutstätte für Nanowissenschaften. Damit schufen sie das derzeit kleinste und preiswerteste RKM auf dem Markt. Nicht grösser als ein Zigarettenpäckchen, bildet es behandelte oder beschichtete Oberflächen rasch und zerstörungsfrei ab, egal, ob die Schicht ein paar Mikrometer oder ein paar Nanometer dick ist (zum Vergleich: ein menschliches Haar hat einen Durchmesser von rund 50 Mikrometer oder 50 000 Nanometer). Das easyScan AFM verfügt über einen robusten und kompakten Kopf zum Scannen, mit dem es kleine Proben und grosse Werkstücke spielend schafft, kann dank einem geeigneten Sondensensor sogar Rundungen im Innern von Rohren erfassen. Es liefert Daten über Rauigkeit, Höhenprofile, Bestimmung der Dicke, Distanz und geometrische Analysen. Dank Online-Datenverarbeitung lassen sich die gewonnenen Daten digital speichern, mit der integrierten Software Reporte erstellen und Bilder in Texte integrieren.

«Für Hersteller von High-Tech-Beschichtungen oder hochglatten Oberflächen sind präzise Testmethoden das A und O, um Topqualität zu garantieren», erklärt Robert Sum von der Nanosurf-Crew. «Indem man Verschleiss oder Defekte frühzeitig erkennt, lassen sich Produktionskosten oft massiv senken.»

### **Auch Muba auf der Nanowelle**

Was alles in ihrem easyScan AFM steckt, demonstrieren die Liestaler Nanosurfer vom 4. bis 13. Mai 2001 an der Muba im Rahmen der Aktion «Innovation Schweiz» (Rundhalle, 1). «Wir zeigen live Messungen mit dem RKM und informieren über Oberflächenuntersuchungen im Nanobereich», erklärt Robert Sum. Mit von der Partie

ist die Nanosurf-Equipe auch im Swiss Virtual Campus Project «Nano-World». In Zusammenarbeit der Institute für Informatik, Physik und Psychologie der Uni Basel mit Partnern der Fachhochschule beider Basel und den Universitäten Bern und Fribourg entsteht ein virtuelles Labor für Studierende der Naturwissenschaften und der Pharmazie. Die kooperative Lernplattform lädt ein, in virtuellen Versuchen Experimente aus der aktuellen Nanoforschung zu simulieren. Wer mehr darüber erfahren möchte, dem stehen Mitarbeiter des Nano-World-Projekts an der Muba Rede und Antwort.

***<http://www.innovation-schweiz.ch>*** ***<http://www.nanoworld.unibas.ch>***

Von Elsbeth Heinzelmann

|  |   |
|--|---|
|  | <b>LINKS</b>  |
|  | <a href="http://www.innovation-schweiz.ch">http://www.innovation-schweiz.ch</a> < |
|  |   |