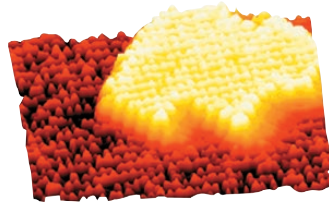




Rat der
Eidgenössischen
Technischen
Hochschulen
ETH-Rat



TOP NANO 21 ◀



**Der Nanometer
zum Greifen nahe!**

1. Oktober 2002
Kursaal Bern

Demonstratoren,
entwickelt in TOP NANO 21

Eine Initiative des ETH-Rats zur Umsetzung durch die
Kommission für Technologie und Innovation (KTI)

Die Demonstrator Spezialausstellung eröffnet auch dem Nicht-Fachmann die Welt des Nanometer

Anhand verschiedener Geräte, die alle im Rahmen von TOP NANO 21 entwickelt wurden, wird die Dimension des Nanometers im wahrsten Sinne zugänglich gemacht:

Der Nanometer zum Greifen nahe!

Besuchen Sie unsere Spezialausstellung im Saal Bella Vista von 9:00 bis 17:00 Uhr.

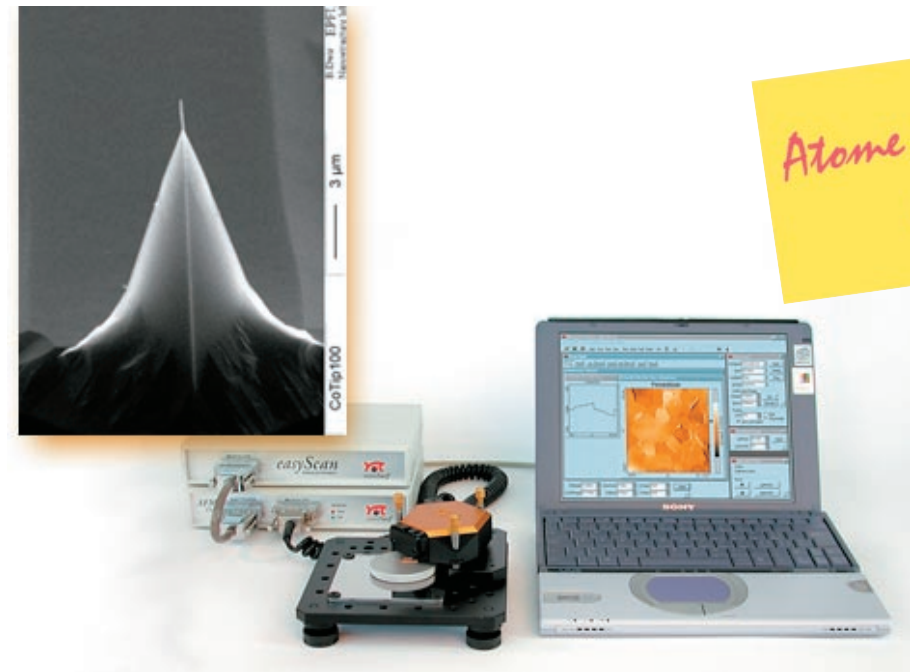
Publisher: Board of the Swiss Federal Institutes of Technology, ETH-Zentrum, 8092 Zürich and the Commission for Technology and Innovation (CTI), Effingerstrasse 27, 3003 Bern

Editorial office: Management Team TOP NANO 21
Prof. Dr. H.-J. Güntherodt, c/o Universität Basel,
Klingelbergstrasse 82, 4056 Basel
K. Höhener und Dr. A. Tauer, c/o TEMAS AG,
Egnacherstrasse 69, 9320 Arbon

Edition: Oktober 2002

Oberflächlich betrachtet eine Lupe, easyScanAFM

Als bildgebendes Oberflächen-Kontrollinstrument erlaubt das mobile easyScan-Rasterkraftmikroskop – ohne Spezialistenwissen – den ultimativ hoch-auflösenden Blick auf Oberflächen und somit auf deren Beschaffenheit und Verarbeitungsqualität. Verschleissarme Diamantspitzen – im TOP NANO 21 Programm zu entwickeln – werden die Betriebsdauer der eingesetzten Sensoren um ein vielfaches erhöhen.



Ein Rastermechanismus ermöglicht eine präzise Führung einer mikrometeregrossen Spitze zur schonenden Abtastung einer Oberfläche, deren Struktur visualisiert wird.

In der Forschung für die Charakterisierung von neuen Produkten der Nanotechnologie eingesetzt, wird das Rasterkraftmikroskop in der Industrie vermehrt für die Verbesserung von Bearbeitungs- und Beschichtungsprozessen verwendet.

Dr. Robert Sum
+41 (0)61 927 56 46
sum@nanosurf.com

Nanosurf
Grammetstrasse 14
4410 Liestal
http://www.nanosurf.com

Nano Manipulation

Nanofeel™ 300 ist ein Manipulator gesteuert über einen Kraftregelkreis gekoppelt mit einem Atomkraftmikroskop mit geschlossenem Regelkreis (closed-loop), der die gezielte Manipulation mesoskopischer Objekte ermöglicht.



Die Manipulation auf der Nanometerskala ist präzise und trotzdem leicht durch die Übersetzung grosser Handbewegung ($\varnothing 300$ mm-eine Reduktion um den Faktor 100 000) mit gut kontrollierbarer Kraft (bis 2.5 kg) in Nanobewegungen mit ständigem Gefühl für die Kraftwirkungen auf das Nanoobjekt. Keine Addition von Bewegungsungenauigkeiten, komplett integriert und mit nur einem Knopfdruck der AFM Operation zugeschaltet, erlaubt die Software zahlreiche AFM Modi.



Sigma 6: dynamischer Ultrahochpräzisionsroboter mit 6 Freiheitsgraden

Dieser Roboter beruht auf der Benützung von flexiblen Gelenken (biegen von metallischen Lamellen), paralleler Kinematik (reduzierte Trägheit beweglicher Teile), lineare elektromagnetische Aktoren (kontaktlos) und interpolierten optischen Inkrementalsensoren. Die einstufige Antriebsweise macht die herkömmliche Benützung zusätzlicher Kurzstreckenpiezoaktoren unnötig. Gekoppelte Geometrie und Dynamik wurden erfolgreich modelliert und implementiert.

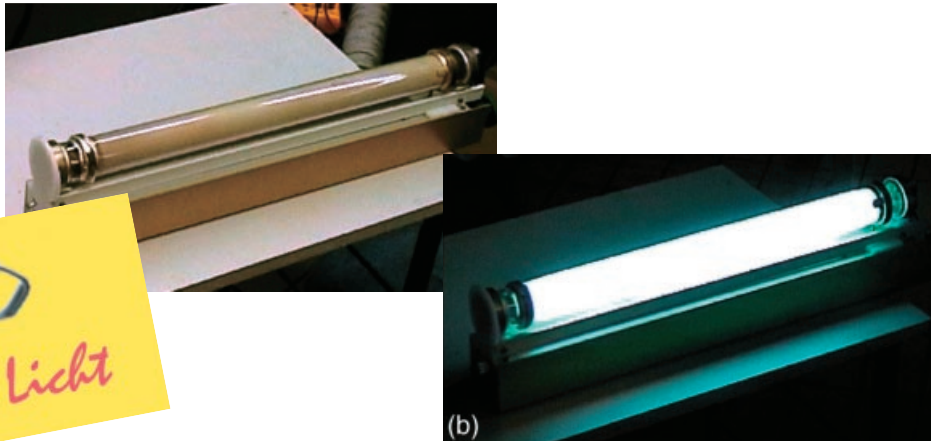
Er ermöglicht 3 Translationen/3 Rotationen für Positionierungs-, Scanning-, Manipulations- and Fertigungsanwendungen, die Nanometer Wiederholbarkeit (± 5 nm/ ± 100 nrad) erfordern, mit Strecken von ± 5 mm/ $\pm 5^\circ$ und Bandbreite > 200 Hz.

Das System hat weder Reibung noch mechanisches Spiel, und erlaubt Nanometer Wiederholbarkeit und hohe Dynamik ununterbrochen über die ganze fahrbare Strecke.



Fluoreszenzlampen basierend auf Kohlenstoff Nanoröhrchen

Kohlenstoff-basierte Materialien, im speziellen Kohlenstoff Nanoröhrchen, weisen ein grosses Potential auf, als kalte Elektronenemitter in einer Vielfalt von Beleuchtungsapplikationen zur Anwendung zu gelangen. Wir zeigen eine neuartige Leuchtstoffröhre, in welcher eine Phosphorschicht unter Elektronenbeschuss sichtbares Licht emittiert. Diese Elektronen werden über Kohlenstoff Nanoröhrchen emittiert, welche direkt an einem in der Mitte der Röhre verlaufenden Draht in einem Depositionsverfahren produziert werden.



Die Fluoreszenzröhre wird über eine Hochvoltregelung gesteuert und verbraucht 20 W. Sie startet ohne Vorwärmen sofort, kann stufenlos reguliert werden und weist eine sehr hohe Lichthomogenität und Stabilität aus.

Unser Prototyp weist die Alternative zu üblichen Fluoreszenzröhren, welche Quecksilber enthalten, nur sehr schlecht dimbar sind und von der Lichtausbeute auf ca. 10 000cd/m² limitiert sind.

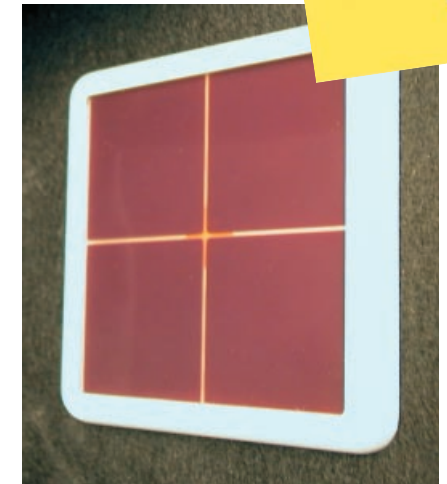
Nanokristalline Photovoltaikzellen mit hoher Leistung für die Anwendung in Innenräumen

Diese innovativen Photovoltaikzellen, mit hoher Sensitivität auch bei geringer Lichtstärke, basieren auf einem elektroaktiven Farbstoff, welcher das einfallende Licht absorbiert und Elektronen freisetzt. Der Farbstoff wird auf einem Halbleiter adsorbiert und hat – im Gegensatz zu konventionellen Feststoffzellen – direkten Kontakt zu einem Elektrolyt.

Diese neuartigen Photovoltaikzellen behalten Ihre Effizienz auch bei geringen Lichtstärken bei und eignen sich von daher ausgezeichnet für die Anwendung in Innenräumen, wo konventionelle Zellen geringere Effizienz aufweisen.

Institute of Molecular and Biological
Chemistry, Faculty of Basic Sciences,
Swiss Federal Institute of Technology
(EPFL),
CH-1015 Lausanne;
Prof. Michael Grätzel, Dr. A.J. McEvoy

Greatcell Solar S.A., 48, Avenue de
Grandson, CH-1401 Yverdon, Switzer-
land;
Dr. Francis Thièbaud, Dr. Keith Brooks

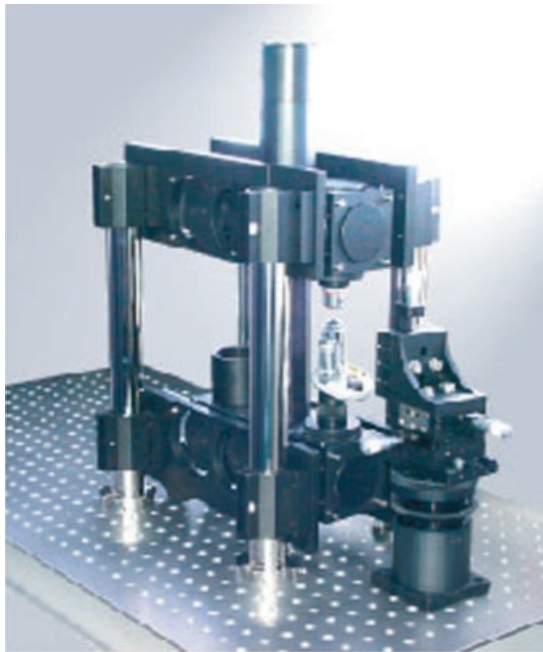


DHM, ein neues Instrument für Zell Charakterisierung und Bildgebung auf die Nanometer Skala durch digitale holografische Mikroskopie

Ein Prototyp eines DHM Instruments, das die Bildgebung durch Optisch Digitale Holografie (DHM) ergibt, wird präsentiert. DHM erlaubt die 3D Abbildung von biologischem Material bis auf die nano-Skala. Die Methode wurde entwickelt um eine sehr genaue Bestimmung von Zell- oder Gewebemorphologie und, indirekt, Zusammensetzung zu ermöglichen. Das System wird in einfachen Biologie- und Medizin- laborarbeitsbedingungen vorgestellt.

Quantitative Daten über Zell- morphologie und dielektrische Daten können durch DHM erhalten werden. Abbildungen von lebendigen Zellen sind mit einem Auflösungsvermögen von 40 nm axial und 360 nm transversal erhalten worden.

DHM bietet diverse und wichtige Anwendungen in Medizin und Biologie: die Diagnose von un- gestörten Zellen oder Gewebe sowie die hiermit ermöglichte funktionelle Bildgebung sind sehr nützlich in der Herstellung von neuen Medikamenten.



Konformationen und molekulare Wechselwirkungen von Proteinen auf Oberflächen von Biomaterialien und Biosensoren mit Strukturen im Nanometerbereich

Neuartige chemische Aktivierungsschichten werden entwickelt, um eine optimale Immobilisierung von Peptiden, Proteinen oder Rezeptormolekülen als Erkennungselementen für den Analytnachweis auf der Oberfläche von planaren optischen Wellenleitern zu ermöglichen, welche die Plattform und zugleich die Technologiegrundlage der Mikroarray-Produkte der Zeptosens AG darstellen. Diese Oberflächen gewährleisten sowohl eine optimale Funktionalität der Erkennungselemente als auch eine Minimierung von unspezifischer Adsorption von Matrix-Molekülen. Dieses führt zu verbesserter Empfindlichkeit bei Multianalytbestimmungen in biochemischen Assays, welche Anwendung finden in der «Life Science»-Industrie und -Forschung.

Die Zepto™-Produktreihe umfasst analytische Systeme für höchste Empfindlichkeit bei grossem Probendurchsatz, DNA- und Protein-Mikroarrays mit benutzerfreundlicher integrierter Mikrofluidik, optimiert für fluoreszenzbasierende Bioassays unter Ausnutzung der technischen Vorteile der Technologie planarer optischer Wellenleiter:



«**Array von Mikroarrays**» mit integrierten, individuell adressierbaren Mikro-Flusszellen für einfache Handhabung



Hochleistungssystem für Fluoreszenzaufnahmen und Assays basierend auf Mikroarrays mit verbesserter biologischer Information aufgrund höchster Empfindlichkeit



Geschützte eigene Oberflächenchemie optimiert auf planaren Wellenleitern für spezifische Assay-Anforderungen zur Gewährleistung hoher Funktionalität und minimaler unspezifischer Bindung

Schmutzabweisende Oberflächenbeschichtung für Präzisionsoptik

Präzisionsoptik fordert niedrigste Oberflächenrauigkeit zur Vermeidung von Streuverlusten, welche den Kontrast in Abbildenden Optiken, oder die Strahlqualität z.B. bei Laser-Strahlen deutlich verschlechtern. Andererseits verbessert zunehmende Rauigkeit von hydrophoben Oberflächen die Nichtbenetzbarkeit durch Wasser. Das Optimum wird erreicht durch chemische wetterbeständige schmutzabweisende ultradünne Beschichtung glatter Substrate ohne optische Verluste.

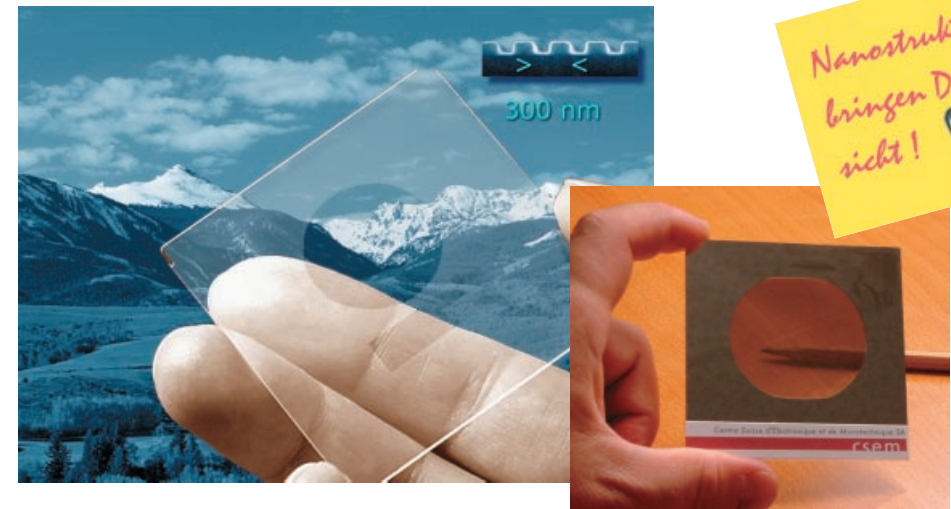


Die Perfluorosilanisierung von glatten Glassubstratoberflächen oder anderen hauptsächlich aus SiO_2 bestehenden Oberflächen ergibt niedrigste Benetzung von Flüssigkeiten (zweimal niedriger als Teflon™) ohne optische Verluste.

Der Hauptvorteil der Beschichtung liegt in der deutlich reduzierten Verschmutzung von Präzisionsoptiken. Der Reinigungsaufwand optischen Elemente wird deutlich vermindert.

Nanostructures for Optical Devices and Elements NODE2

- Subwellenlängen Gitter-Polarisator: hergestellt durch das Schrägaufdampfen von Metall auf eine replizierte Nanostruktur.
- Rauchdetektor (Siemens Building Technologies): Mögliche Anwendung von nanostrukturierten Polarisatoren für die Verbesserung von Detektor-Empfindlichkeiten.
- Antireflex-Oberfläche: Gitter-Nanostrukturen für die Verminderungen der Reflexion einer optischen Oberfläche.



Funktionalität

- Polarisatoren: Anwendungen in optischen Instrumenten wie Rauchdetektoren zur Verringerung des Rauschens.
- Antireflex-Oberflächen: Anwendungen für optische Elemente und in Mikrosystemen.

Kundennutzen

- Polarisatoren: Reduktion der Kosten in Massenproduktion. Verbesserung der Stabilität (Temperatur, Feuchtigkeit ...).
- Antireflex-Oberflächen: Reduzierte Absorption und verbesserte Lebensdauer für Tief-UV-Anwendungen.



Aussteller

Saal Bella Vista

- Oberflächlich betrachtet eine Lupe. easyScanAFM
- Nano Manipulation
- Sigma 6: dynamischer Ultrahochpräzisionsroboter mit 6 Freiheitsgraden
- Fluoreszenzlampen basierend auf Kohlenstoff Nanoröhrchen
- Nanokristalline Photovoltaikzellen mit hoher Leistung für die Anwendung in Innenräumen
- DHM, ein neues Instrument für Zell Charakterisierung und Bildgebung auf die Nanometer Skala durch digitale holografische Mikroskopie
- Konformationen und molekulare Wechselwirkungen von Proteinen auf Oberflächen von Biomaterialien und Biosensoren mit Strukturen im Nanometerbereich
- Schmutzabweisende Oberflächenbeschichtung für Präzisionsoptik
- Nanostructures for Optical Devices and Elements NODE2

Informationen zu TOP NANO 21



BUNDESAMT FÜR BERUFSBILDUNG UND TECHNOLOGIE **BBT**
OFFICE FÉDÉRAL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE LA TECHNOLOGIE **OFFT**
UFFICIO FEDERALE DELLA FORMAZIONE PROFESSIONALE E DELLA TECNOLOGIA **UFFT**

TOP NANO 21
Effingerstrasse 27
CH-3003 Bern
<http://www.ethrat.ch/topnano21>

Leitungsteam TOP NANO 21
c/o TEMAS AG
Egnacherstrasse 69
CH-9320 Arbon