

Dübendorf / St. Gallen / Thun, 29. August 2005

*Elektrospinnen von ultradünnen Polymerfasern*

## **Feinste Fäden spinnen**

***ForscherInnen der Empa haben eine Spinnapparatur aufgebaut, um Polymere zu Fasern mit Durchmessern im Nanometerbereich zu verspinnen. Zu sehen sind die Nanofasern und die Apparatur in Aktion an der NanoPubli vom 13. bis 15. September auf der Olma Messe in St. Gallen.***

Kohlenstoff-Nanoröhrchen sind in aller Munde. Es muss aber nicht immer Kohlenstoff sein. Auch Polymere können im Nanometerbereich strukturiert werden: hauchdünne Nanofasern oder Nanoröhrchen. Dank ausgezeichneter Eigenschaften, z.B. haben Nanostrukturen ein grösseres Verhältnis von Oberfläche zu Volumen und damit andere mechanische, elektronische und magnetische Eigenschaften, sind sie von grossem Interesse für eine Vielzahl von Anwendungen. Dazu zählen spezielle Filter für Gase und Flüssigkeiten oder Substrate für eine verbesserte Nachzucht menschlichen Gewebes wie Haut oder Knochen.

Kontinuierliche Polymerfasern mit Durchmessern bis hinab zu wenigen Nanometer lassen sich mit dem Elektrospinnverfahren herstellen; bisher jedoch meist in ungeordneter Form. ForscherInnen und TechnikerInnen der Empa haben deswegen in den letzten Monaten eine Spinnapparatur aufgebaut, um dieses Verfahren weiter zu verfeinern.

### **Beschleunigt, gewirbelt und gedehnt**

Beim Elektrospinnverfahren wird eine hohe Spannung zwischen einer Spindüse und einer Gegenelektrode angelegt. Das zu verspinnende Material, das als Lösung vorliegt, pressen die ForscherInnen unter Druck durch die 400 bis 700 Mikrometer dicke Düse. Wenn das elektrische Feld die Oberflächenspannung des austretenden Tropfens überwindet, zieht es die Lösung zu einem feinen Strahl. Dieser wird in Richtung Gegenkathode beschleunigt, durch die Luft gewirbelt und dabei kräftig gedehnt. Das Lösungsmittel verdunstet und die Fasern scheiden sich an der Gegenkathode ab, mit einer Geschwindigkeit von bis zu 100 Meter pro Sekunde.

Das mag sich einfach anhören. Doch der Spinnprozess ist sehr komplex. Zahlreiche Parameter, wie die Konzentration der Lösung, die Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels, die Stärke und Form

des elektrischen Feldes oder die Umgebungsbedingungen, z.B. die Luftfeuchtigkeit, beeinflussen den Prozess. Es ist die Kunst des Experimentators, die Parameter so einzustellen, dass sich dabei tatsächlich Fasern und nicht etwa Tropfen bilden. Und für jedes Material sind die optimalen Parameter neu einzustellen.

### **Filtersysteme für die Medizin**

Inzwischen haben die ForscherInnen der Empa erfolgreich eine Vielzahl an Polymeren und anderen Stoffen zu Nanofasern versponnen: Polyamid, Polyethylenoxid, Polyvinylpyrrolidon oder Wollproteine in Kombination mit Polymeren. Letzteres könnte als biokompatible Trägersubstanz für die Züchtung von Zellen herangezogen werden.

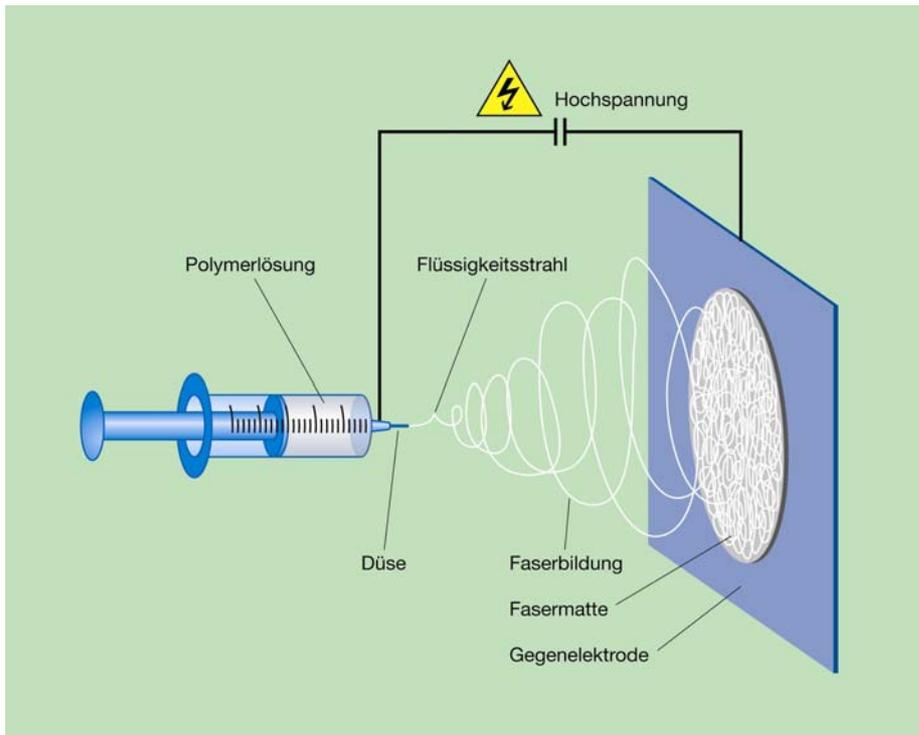
Die aktuelle wissenschaftliche Aufgabe ist nun die geeignete Auslegung und Steuerung der Apparatur, um die Fasern kontrollierter spinnen zu können. Ein weiteres Ziel ist die Herstellung von Filtern für medizinische Zwecke. Dazu werden Gewebe mit einer zusätzlichen Schicht aus Nanofasern ausgestattet. Das Elektrosponnverfahren eignet sich hierfür besonders gut, da es bei Raumtemperatur arbeitet. Hitzeempfindliche Wirksubstanzen lassen sich somit direkt in die Fasern und damit in die Filter einbauen.

### **Autorin**

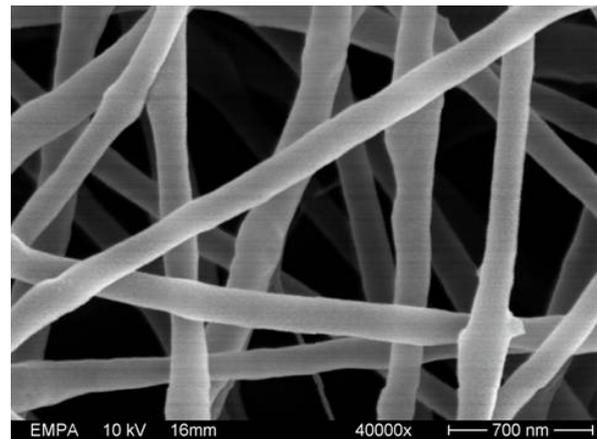
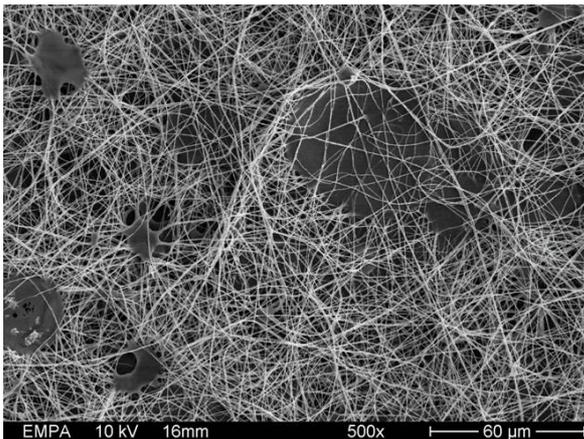
Dr. Bärbel Zierl, Abt. Kommunikation und Marketing, +41 44 823 49 09, [baerbel.zierl@empa.ch](mailto:baerbel.zierl@empa.ch)

### **Kontakt**

Dr. Giuseppino Fortunato, Abt. Funktionale Fasern und Textilien, 071 274 7677, [giuseppino.fortunato@empa.ch](mailto:giuseppino.fortunato@empa.ch)



Elektrospinnen: Ein elektrisches Feld beschleunigt den Flüssigkeitsstrahl einer Polymerlösung, wirbelt ihn durch die Luft und dehnt ihn dabei kräftig. An der Gegenkathode scheiden sich die nanometerdünnen Fasern mit einer Geschwindigkeit von bis zu 100 Meter pro Sekunde ab.



Nur wenige Nanometer dick sind die Polymerfasern, die beim Elektrospinnen entstehen. Sie eignen sich für die Herstellung spezieller Filter oder für die Nachzüchtung menschlichen Gewebes.

Die Bilder sind als files erhältlich bei [remigius.nideroest@empa.ch](mailto:remigius.nideroest@empa.ch)

## **NanoPubli – eine Sonderschau im Rahmen der NanoEurope in St. Gallen**

Empa und NanoEurope laden die Öffentlichkeit ein zum Dialog mit der Nanowissenschaft und Nanoindustrie. Sachlich und umfassend informieren sie über die Chancen, aber auch die Risiken der Nanotechnologie. Mitarbeitende der Empa und Partner aus Hochschule und Industrie zeigen neue Erkenntnisse aus dem Bereich kleinster Werkstoffstrukturen und stellen Produkte vor, die uns bereits heute im Alltag umgeben. Nutzen Sie die Gelegenheit und erleben Sie die Faszination «Nano made in Switzerland» hautnah.

Ort: Olma-Messen St. Gallen

Datum: 13.–15. September 2005

**Eintritt frei**

Weitere Informationen: [www.nanoeurope.com](http://www.nanoeurope.com)