

Pumpe aus Papier für die Biomedizin

Raleigh/Chapel Hill (USA). US-Forscher haben eine Pumpe entwickelt, die winzige Mengen an Flüssigkeiten transportiert, ohne mit Energie versorgt zu werden. Sie nutzen ein Phänomen, das seit Jahrhunderten bekannt ist: Die Kapillarwirkung. Die „hydraulische Batterie“, wie die Forscher ihre Entwicklung nennen, pumpt Flüssigkeit in ein mikrofluidisches System. Die darin laufenden Reaktionen können beispielsweise dem Nachweis von Rauschgiften oder Krankheiten dienen.

Günstig und portabel

In einem Labor ist es kein Problem, elektrisch betriebene Pumpen einzusetzen, für Arbeit im Feld sind solche Lösungen aber nicht ideal. „Tragbare Analysergeräte sind wichtig, weil sie neue Einsatzmöglichkeiten bieten“, betont Glenn Walker, Professor für Biomedizinische Technik an der North Carolina State University. Er hat gemeinsam mit Kollegen daher die Papier-Pumpe entwickelt. Sie soll Diagnoseinstrumente ermöglichen und das möglichst kostengünstig. „Jede dieser Pumpen kostet weniger als einen Dime“, betont Walker, also weniger als zehn US-Cent.

Die Entwicklung macht sich das Kapillarprinzip zunutze. Kleinste Mengen von Wasser und ähnlichen Flüssigkeiten, die eine Oberflächenspannung haben, bewegen sich in feinporigen Feststoffen wie Papier entgegen der Schwerkraft nach oben. „Unser System nutzt Papier, das 125 Mikrometer dick ist, kaum mehr als der Durchmesser eines Haares“, so Walker. Die Pumpleistung beträgt dabei 0,6 Mikroliter pro Minute, der Vorgang dauert also eine Weile. Die unterschiedlichen Füllstände auf dem Foto liegen jeweils zwölf Minuten auseinander.

Verformung verändert den Durchfluss

Anders als bei normaler Kapillarwirkung, die ohne menschlichen Einfluss stattfindet, haben die US-Forscher einen Weg gefunden, die Pumpe zu stoppen und wieder zu starten, dazu noch den Durchfluss zu verändern. Das gelingt ihnen einfach durch eine Formänderung des Papiers. Die Flüssigkeitsmenge, die transportiert wird, lässt sich erhöhen, indem mehrere Papierpumpen übereinandergestapelt werden. „Damit sind wir jeder Anforderung gewachsen“, meint Walker. Er ist sicher, dass die hydraulische Batterie Fortschritte sowohl im Gesundheitsbereich als auch in der Grundlagenforschung bringt.



THEMENINFO

Was ist Biomedizin?

Die Biomedizin vereint die klassischen Naturwissenschaften wie Biologie, Chemie und Physik mit den Kenntnissen der Medizin. Der Schwerpunkt liegt hier auf der molekularen und zellbiologischen Forschung, die die Einflüsse auf Krankheiten untersucht.

Damit ist die Biomedizin ein interdisziplinärer Fachbereich. Biomediziner arbeiten, anders als ihre Kollegen aus der Medizin, hauptsächlich in Laboren. Sie ist eine Teildisziplin der Humanbiologie im Grenzgebiet von Medizin und Biologie. Sie ist ein interdisziplinäres Fachgebiet, das Inhalte und Fragestellungen der experimentellen Medizin mit den Methoden der Molekularbiologie und der Zellbiologie verbindet.

Im Mittelpunkt stehen die molekularen und zellbiologischen Grundlagen des Lebens und seiner krankhaften Veränderungen. Ziel der Biomedizin ist die wissenschaftliche Erforschung der Ursachen von Krankheiten, um sie kausal (ursächlich) behandeln bzw. effektiv vorbeugen zu können.

In der Biomedizin werden die Kompetenzen wissenschaftlicher Denk-, Arbeits- und Vorgehensweisen gefordert.