



Licht statt Spritze

Licht statt Spritze Jedes zwölfte Kind in der Schweiz wird zu früh geboren. Tritt bei diesen Frühchen eine Unterzuckerung (Hypoglykämie) ein, die länger als eine Stunde andauert, kann es zu einer Störung der Gehirnentwicklung kommen. Um dies zu verhindern, muss der Blutzuckerspiegel der Babys regelmässig bestimmt werden. Dazu waren bisher Blutentnahmen unvermeidbar. Eine regelmässige Blutentnahme über Stunden ist bei den sensiblen Kleinen aber unmöglich, zu gross wären Blutverlust und Stress. Die Empa und das Universitätsspital Zürich haben daher zusammen in einem vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) finanzierten Projekt den Sensor Glucolight entwickelt, der ohne jegliche Blutentnahme den Blutzuckerspiegel über die Haut misst. Zwar gibt es bereits Hautsensoren, diese müssen vor dem Gebrauch jedoch kalibriert werden. Und dazu muss der Permeabilitätswert der Haut bekannt sein. Um diesen zu ermitteln, bestimmt man über eine Blutprobe den Blutzuckerwert und misst gleichzeitig den Glukosegehalt auf der Haut. Mit diesen zwei Messwerten lässt sich die Permeabilität berechnen und der Sensor kalibrieren. Eine andere Funktionsweise als bei bisherige Sensoren Glucolight erspart den Frühchen die Blutentnahmen und ermöglicht gleichzeitig eine permanente Überwachung des Blutzuckerspiegels. Möglich macht dies die neue Messtechnik des Glucolight. Der Sensor besteht aus mehreren Teilen: ein Mikrofluidik-Messkopf, der am Universitätsspital Zürich entwickelt wurde, mit einer an der Empa entwickelten smarten Membran, Lichtquellen, eine Pumpe und ein Mikrofluidik-Chip mit Fluorometer, das auch am Universitätsspital Zürich entwickelt wurde. Die smarte Empa-Membran enthält spezielle Farbstoffmoleküle, so genannte Spiropyrane. Werden diese Spiropyranmoleküle mit UV-Licht bestrahlt, verändern sie ihre chemische Struktur, sie werden geladen (polarer). Bei der Bestrahlung mit sichtbarem Licht kehren sie zurück zu ihrer ursprünglichen, neutralen Struktur. Dies bewirkt, dass sich die Membran bei Bestrahlung mit UV-Licht öffnet, Glukosemoleküle diffundieren relativ leicht von der Haut durch die Membran. Bei Bestrahlung mit sichtbarem Licht passieren deutlich weniger Glukosemoleküle die Membran. Für die Messung wird der rund drei Zentimeter grosse Messkopf dem Baby auf die Haut geklebt. Anschliessend wird der Messkopf mit sichtbarem Licht bestrahlt - einige Glukosemoleküle diffundieren von der Haut durch die Membran. Dahinter wird die Glukose mit einer Flüssigkeit gemischt und durch den Mikrofluidik-Chip gepumpt. Dabei werden Enzyme beigemischt, welche eine Reaktion auslösen. Bei der Reaktion tritt eine Fluoreszenz auf, welche das Fluorometer misst und der Computer errechnet daraus die Glukosekonzentration. Danach wird der Vorgang mit UV-Licht wiederholt. Über diese zwei unterschiedlichen Werte berechnet der Computer dann den Blutzuckerwert der Frühgeborenen. Die Forschung mit und an Glucolight geht weiter. Die Forscher haben Glucolight Mitte 2014 zum Patent angemeldet. Im Laufe des Jahres 2015 sind die ersten klinischen Studien am Universitätsspital Zürich geplant. Bis Glucolight standardmässig eingesetzt werden kann, dürfte es aber noch einige Jahre dauern. Zurzeit stehen die Empa und das Universitätsspital Zürich in Verhandlungen mit Partnern für die industrielle Herstellung des Sensors. Für die Zukunft können sich die Forschenden vorstellen, Glucolight auch in anderen Bereichen, etwa bei Diabetikern, einzusetzen. Weitere Informationen Dr. Luciano F. Boesel, Empa, Schutz und Physiologie, Tel. +41 58 765 73 93, luciano.boesel@empa.ch Dr. René Rossi, Empa, Schutz und Physiologie, Tel. +41 58 765 77 65, rene.rossi@empa.ch Prof. Dr. Martin Wolf, Universitätsspital Zürich, Biomedical Optics Research Laboratory, Tel. +41 44 255 53 46, martin.wolf@usz.ch Redaktion / Medienkontakt Rainer Klose, Empa Kommunikation, Tel. +41 58 765 47 33, redaktion@empa.ch Empa. Materialforschung und Technologie Überlandstrasse 129 CH-8600 Dübendorf Schweiz Telefon: +41 58 765 11 11 Telefax: +41 58 765 11 22 Mail: contact@empa.ch URL: www.empa.ch 

Pressekontakt

Empa. Materialforschung und Technologie

CH-8600 Dübendorf

empa.ch
contact@empa.ch

Firmenkontakt

Empa. Materialforschung und Technologie

CH-8600 Dübendorf

empa.ch
contact@empa.ch

Die Empa ist eine interdisziplinäre Forschungs- und Dienstleistungsinstitution für Materialwissenschaften und Technologieentwicklung innerhalb des ETH-Bereichs. Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Empa orientieren sich an den Anforderungen der Industrie und den Bedürfnissen der Gesellschaft und verbinden anwendungsorientierte Forschung und praktische Umsetzung, Wissenschaft und Industrie sowie Wissenschaft und Gesellschaft.