



## Wie man sich bettet ...

Im Kampf gegen das im Volksmund als Wundliegen bekannte Problem haben Forscher des Empa-Spin-off «compliant concept» ein Pflegebett entwickelt, das die aufwändige Pflege von bettlägerigen Patienten deutlich vereinfachen und in Zukunft auch bezahlbar machen soll. Druckgeschwüre, oder Dekubitus, so der Fachausdruck, sind in allen Spitälern und Pflegeeinrichtungen ein Dauerthema, da sie grosse Schmerzen und einen enormen Pflegeaufwand verursachen.

TEXT: Daniel Ochs

**E**in gesunder Mensch wechselt mehrmals pro Stunde seine Schlafposition. Dies ist ein unbewusster Schutzmechanismus. Bettlägerige Menschen hingegen sind aufgrund ihrer körperlichen Verfassung in der Regel dazu nicht mehr in der Lage. Wenn auf einer Körperstelle über einen längeren Zeitraum Druck durch das eigene Körpergewicht lastet, entsteht dadurch ein «Dekubitus», also ein Druckgeschwür. Das Blut kann in dieser Körperregion kaum mehr zirkulieren, das Gewebe wird nicht mehr ausreichend mit Sauerstoff versorgt und stirbt schliesslich ab. Das Fatale: Druckgeschwüre sind schwer heilbar und äusserst schmerzhaft. Im schlimmsten Fall ist die Wunde so tief, dass Knochen oder innere Organe freiliegen, dann können sie sogar lebensbedrohend sein.

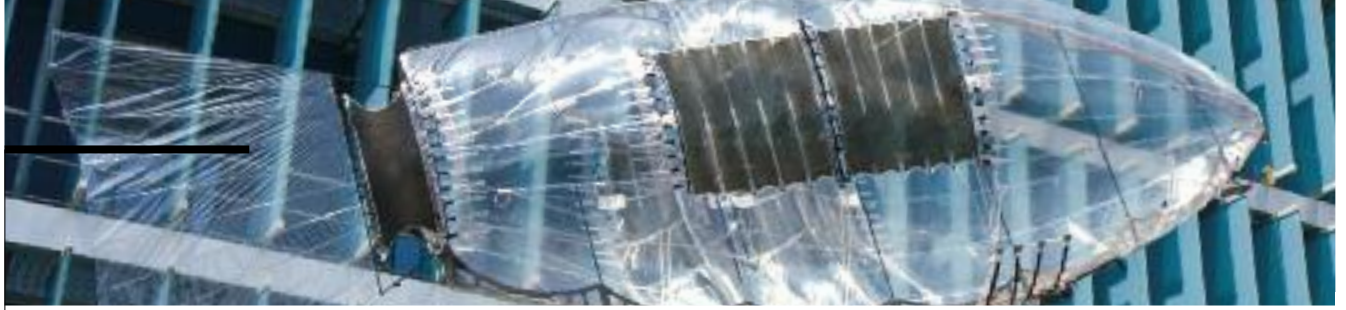
Um Wundliegen vorzubeugen, müssen beispielsweise PatientInnen in Pflegeheimen alle zwei bis drei Stunden in eine andere Lage gebracht werden. Doch das ständige Umbetten ist für das Pflegepersonal eine enorme körperliche Belastung und verursacht bei vielen Pflegenden Muskel-

**1**  
Kaum merkliche, aber beständige Umlagerung: Der Proband lag absolut regungslos, während sich die Unterlage bewegte. (Foto: Empa)

**2**  
Das «nachgiebige Bett» von «compliant concept» kommt mit weniger Einzelteilen als herkömmliche Pflegebetten und ohne wartungsaufwändige Mechanik aus. (Illustration: Empa)



2



## «smart materials» – grosses Potenzial

Als «smart» oder zu Deutsch intelligent werden Materialien bezeichnet, die sich der Umgebung je nach Situation optimal anpassen können. Mit einem Reiz von aussen etwa ändern sie ihre physikalischen, chemischen oder biologischen Eigenschaften; sobald der Reiz wegfällt, kehren sie wieder in den ursprünglichen Zustand zurück. Nachgiebige Systeme (engl. compliant systems), wie sie beispielsweise für das Pflegebett verwendet werden (siehe Hauptartikel), gehören dazu, aber auch elektroaktive Polymere (EAP). Diese sind in der Lage, elektrische Energie direkt in mechanische Arbeit umzuwandeln, und werden daher oft als «künstliche» Muskeln bezeichnet.

### Künstliche Muskeln für «schwimmende» Luftschiffe

EAP treiben sogar Luftschiffe an, so genannte Blimps. Die in der Abteilung «Mechanical Systems Engineering» entwickelten Gebilde schwimmen eher durch die Lüfte, als dass sie fliegen, denn sie ahmen den Flossenschlag einer Forelle nach. An der Hülle und den «Flossen» des Blimp befinden sich EAP-Aktuatoren. Durch An- und Abschalten einer elektrischen Spannung dehnen sich diese aus und ziehen sich wieder zusammen. So entsteht der Schwanzflossenschlag. Das Luftschiff bewegt sich geräuschlos und sanft

durch die Luft mit einer Geschwindigkeit von einem Meter pro Sekunde, das heisst im Schrittempo. Solche Blimps würden sich eignen, um Wildtiere zu beobachten oder Fernerkundungen durchzuführen.

### Investition in «smart materials» lohnt sich

Das Thema «Intelligente Materialien und Systeme» hat Zukunft – darüber sind sich Wissenschaftler und Politikerinnen grundsätzlich einig. Doch viele Schweizer Unternehmen investieren in Zeiten der Krise nur zurückhaltend in Forschung und Entwicklung. Um dies zu ändern, lud die Förderagentur für Innovation KTI zusammen mit der Empa Mitte August zum nationalen Innovations-Briefing «Smart Materials». Das Interesse war riesig: 200 Gäste aus Industrie und Forschung kamen, um sich über das Nationale Forschungsprogramm «Intelligente Materialien» (NFP 62) zu informieren, dessen Projekte im Januar 2010 starten sollen. Das Besondere an dem vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) geförderten NFP 62: Erweisen sich die Projekte nach der Startphase als marktfähig, werden sie der KTI zur weiteren Förderung in einem Folgeprojekt mit Industriepartnern empfohlen. So soll sichergestellt werden, dass die Forschungsergebnisse auch tatsächlich ihren Weg in den Markt finden. //

schmerzen und Rückenprobleme. Um eine 70 Kilogramm schwere bettlägerige Person zu wenden, braucht es neben einer speziellen Technik auch sehr viel Kraft.

### Mangel an ausgebildetem Pflegepersonal

Laut einer neuen Studie des Schweizerischen Gesundheitsobservatoriums (Obsan) und der Stiftung «Careum» fehlen im Jahr 2030 im Gesundheitswesen bis zu 190 000 Arbeitskräfte. Bereits jetzt mangelt es an Pflegepersonal. Oder anders ausgedrückt: Das vorhandene Personal muss sich um zu viele PatientInnen kümmern, was für Bettlägerige äusserst gravierende Folgen haben kann. Etwa in Form von Druckgeschwüren, die bereits in wenigen Stunden entstehen können.

Zwar existieren auf dem Markt bereits einige Hilfsmittel zur Prävention und Therapie, doch diese haben entscheidende Nachteile: Entweder sind sie sehr pflegeaufwändig und/oder sie beeinflussen die Wahrnehmung und das Körpergefühl negativ, was zu einer weiteren Desorientierung und Demobilisierung des Patienten führt.

### Mit «smarten» Materialien dem Wundliegen vorbeugen

Der Empa-Spin-off «compliant concept» hat nun ein neuartiges Pflegebett entwickelt, das die Bewegung eines gesunden Menschen während des Schlafens imitiert und damit die Patientinnen und Patienten in Spitälern und Pflegeeinrichtungen vor dem Wundliegen bewahren soll. Ein ausgeklügeltes System, bestehend aus einem aktiven Lattenrost aus «intelligenten» Strukturen sowie aus einer speziellen Matratze, sorgt dafür, dass bettlägerige Personen nicht zu lange in derselben Position im Bett verharren, sondern kaum merklich, aber beständig umgelagert werden. Dadurch wird das Wundliegen verhindert. Zudem besteht so die Möglichkeit, die verbleibende Beweglichkeit zu fördern. Das von «compliant concept»-Forschern in Zusammenarbeit mit der Hochschule für Technik Rapperswil, privaten Firmen und mit finanzieller Unterstützung der Förderagentur für Innovation (KTI) entwickelte Bett dürfte den Pflegeaufwand beim Umbetten erheblich reduzieren. Das Pflegepersonal erhält somit mehr Zeit, sich anderen Aufgaben zu widmen und sich intensiver um die PatientInnen zu kümmern. //

### Der Empa-Spin-off «compliant concept»

Der Empa-Spin-off «compliant concept» arbeitet mit einem interdisziplinären Team, dem unter anderem der emeritierte Medizinprofessor Walter O. Seiler angehört, an der Entwicklung eines neuen Pflegebetts. Für den Forschungs- und Entwicklungsteil sind die ehemaligen Forscher der Empa zuständig; die Hochschule für Technik Rapperswil, die Firmen Composites Busch SA und Festo AG stellen die Prototypen her. Das praktische Know-how liefert die OBA AG, eine Spezialistin für Matratzen in der Pflege. Im medizinischen Bereich wird die «compliant concept» von dem Schweizer Paraplegiker-Zentrum, dem Universitätsspital Basel sowie dem Alterszentrum «Im Geeren», Seuzach, beraten, im technischen Bereich von der Empa sowie der ETH Zürich.