

An der Berner Fachhochschule ist ein neuartiger Sturzsensor entwickelt worden

## Der fast unsichtbare Helfer im Alltag

Niemand mag es, wenn man ihm ansieht, dass er ein Problem hat. Ein diskreter kleiner Sensor, der im Fall eines Sturzes automatisch Hilfe organisiert, kann deshalb sehr hilfreich sein. Einen solchen haben Forscher der Berner Fachhochschule in Burgdorf mit «Aide-Moi» entwickelt.

Von Elisabeth Heinzlmann\*

Jedes Jahr stürzen in der Schweiz an die 380 000 Personen, wovon fast 1400 an den Folgen sterben. Dies betrifft zu 96 Prozent ältere Menschen, die damit das Vertrauen in ihre motorischen Fähigkeiten verlieren. Die Betroffenen sind verunsichert, vermeiden oft angstvoll Aktivitäten. Damit nimmt ihre Muskelmasse ab, der Bewegungsmangel zu, was Gleichgewichtsprobleme und Sturzrisiko noch fördert.

### Die Qual der Wahl mit den Sensoren

Natürlich bietet der Markt Messgeräte, die Stürze registrieren, ob Hightech-Hilfen wie das Sensorbett, der Sensor im Schuhwerk, Elektroden am Körper oder Sensoren, die in Kleidern emsig EKG-Daten sammeln. Doch sichtbare Aufpasser und verkabelte Sensorbetten reduzieren die Lebensqualität. Und was geschieht nach einem Sturz? Verliert die gestürzte Person ihr Bewusstsein, kann sie oft nicht mehr den Alarm über einen Knopfdruck auslösen. Gerade dies setzen aber auf dem Markt verfügbare Systeme voraus.

Die Berner Fachhochschule (BFH) Technik und Informatik, kompetent in Medizintechnik, kann Hightech-Innovationen wie das Body Sensor Network für Bewegungsdaten, das EKG-Gerät für verbesserte Diagnose, die Sensorhaut für taktile Pro-

thesen oder die elektronische Sehhilfe für altersbedingte Makula-Degeneration vorweisen. Aufgrund ihrer Kontakte mit Pflegeeinrichtungen hatten Professoren der Fachhochschule die Idee für einen neuartigen Sturzsensor, der notfalls eigenhändig Vertrauenspersonen alarmiert. Martin Kucera, Professor für Elektronik, nahm sich mit seinen Assistenten Tobias Meerstetter und Simon Scheurer dem Thema in einem interdisziplinären Projekt an.

### Anspruchsvolle Umsetzung der Wünsche

Damit der Sensor praxistauglich ist, sondierte das Departement Wirtschaft, Gesundheit und Soziale Arbeit der BFH in Gesprächen die Anliegen älterer Menschen. Meist möchten sie einen kleinen, unauffälligen Sensor mit wasserdichtem Gehäuse, der sich – unbehelligt von Duschen oder Baden – eine Woche auf der Haut tragen lässt. Wie sie betonen, wäre es den Seniorinnen und Senioren am angenehmsten, sie könnten den Sensor auf den Rücken kleben und müssten nicht mehr daran denken. Im

Fall eines Sturzes würde der Sensor automatisch Vertrauenspersonen alarmieren. Diese Anforderungen sind sinnvoll, denn ist ein Gestürzter nicht mehr mobil, kann er gegebenenfalls lange auf Hilfe warten.

Eine Grundvoraussetzung lautet: Man muss die Reaktionszeit reduzieren, denn – abgesehen von den Schmerzen, die einen Verunfallten plagen – steigen die Kosten, je länger eine

Person hilflos am Boden liegt. Auf dieser Basis entwickelten die Ingenieure der BFH einen Sturzsensor, der sich mit einem Pflaster am Körper tragen lässt. Die Batterielaufzeit des Sensors beträgt über zehn Tage. Der Benutzer kann die Batterie kontaktlos und einfach innerhalb von zwei Stunden laden. Der Sensor ist wasserdicht, was das Tragen in jeder Situation ermöglicht, auch beim Duschen und Baden. Gerade bei Letzterem

**Der Sensor ist wasserdicht, was das Tragen in jeder Situation ermöglicht, auch beim Baden.**

>>

ist das Sturzrisiko erhöht. Durch das Tragen des Sensors unter der Kleidung ist er für Dritte nicht sichtbar und dadurch diskret. Da sich viele Befragte den Sensor in ihrer Lieblingsfarbe wünschen, ist dieser nun in verschiedenen Farbtönen erhältlich, womit er nicht nur funktionell, sondern auch optisch überzeugt.

### Ein pfiffiges Konzept – drei Einsatzgebiete

Der auf «Aide-Moi» – «Hilf mir!» – getaufte Sturzsensor kann nun, direkt am Körper getragen, einen Sturz erkennen, also von anderen Ereignissen unterscheiden, auswerten und eine vorher festgelegte Liste von Hilfspersonen automatisch alarmieren. Damit er ein möglichst breites Einsatzspektrum abdecken kann, planen die Initianten, das multifunktional einsetzbare Herzstück des Systems für drei Anwendungen auszurüsten:

«Aide-Moi Mobile» ist für unterwegs. Der Sensor wird mit einem Mobiltelefon verbunden, das als Relais dient und den Alarm weiterleitet. Auch ein Einsatz zuhause ist möglich, sofern sich das Mobiltelefon in Reichweite befindet. Eine spezielle App steuert den Sensor und konfiguriert ihn. Die Konfigurationsdaten sind auf dem Sensor gespeichert und selbst nach einem kompletten Stromausfall wieder abrufbar.

Speziell für zuhause ist «Aide-Moi Home». Der Benutzer installiert die Home-Station, die auch als Ladegerät für den Sensor dient, in seiner Wohnung und verbindet sie mit dem Stromnetz. Dank der verwendeten Funktechnologie gewährleistet eine einzige Home-Station den Empfang in Haus und Garten. Mit dem Anbinden an das Stromnetz erübrigt sich für den Benutzer der Unterhalt. Er muss kein Mobiltelefon herumtragen, um «Aide-Moi Home» zu nutzen.

Ideal für professionelle Pflegeeinrichtungen ist «Aide-Moi Enterprise». Es erlaubt, mehrere Relaisstationen zu vernetzen und so die Reichweite des Systems zu erhöhen. Im Einsatz in Altersheimen, Pflegeeinrichtungen und Spitälern lässt sich «Aide-Moi Enterprise» an bestehende Pflegefachpersonen-Rufsysteme koppeln.

### In der Praxis testen, dann optimieren

Die Entwicklung des Sturzsenors entpuppte sich als fließender Prozess, den die Befragten durch ihr aktives Engagement bereicherten. Konzept und Tragekomfort wurden positiv bewertet. Selbst wer empfindliche Haut hat, lobte das Aufkleben mit Pflaster. Unsicherheit bestand zuerst darüber, welche Sensorseite auf die Haut zu liegen kommt, zudem äusseren sich die Probanden kritisch über die beschränkte Akkulaufzeit und das Gefühl, den Akkustand ständig im Auge behalten zu müssen, letztlich über die zu geringe Reichweite zwischen Sensor und Smartphone. Einstimmig herrschte die Meinung, der Sensor dürfte noch kompakter sein. Positiv gewertet wurde, dass die direkte Implementierung eines Algorithmus auf dem Sensor den Energieverbrauch reduziert. Das Entwicklungsteam nahm die Feedbacks auf, analysierte sie und berücksichtigte diese in der Entwicklung der nächsten Sensorgeneration.

Auch die Entwickler an der BFH mussten in Tests Federn lassen: Sie wurden im kontrollierten Umfeld zu Fall gebracht und die

dabei entstehenden Beschleunigungen für verschiedene Stürze festgehalten. Zudem zeichneten die Kollegen Trainingsdaten zur Validierung der Sturzdetektion auf. Für den Algorithmus sind charakteristische Eigenschaften wichtig, damit er Stürze im Alltag von Alltäglichem wie Gehen, Treppensteigen und Hüpfen unterscheiden kann. Generell weisen Aktivitäten älterer Menschen geringe Beschleunigungswerte auf, wogegen ein Sturz hohe Messwerte für die Beschleunigung verzeichnet.

### Rettender Engel für den Notfall

Die Liste möglicher Helfer, die der Sensor im Notfall aufbieten kann, muss genau überdacht sein. Nicht jeder hat rund um die Uhr Zeit, stets verfügbar zu sein. «Vielleicht bietet sich in der



Der Sensor wird mit einem Pflaster direkt auf der Haut befestigt.

Fotos: BFH

**Der Sensor alarmiert automatisch eine vorher festgelegte Liste von Vertrauenspersonen.**

Nacht der Nachbar ideal als Ersthelfer an. Aber tagsüber ist er nicht die richtige Person, da er in den Arbeitsprozess eingebunden ist», erklärt Martin Kucera, der jahrelang Ultra-Low-Power Transceivers für medizinische Anwendungen entwarf. «Damit

jederzeit jemand zur Verfügung steht, wird die Alarmierung von den «Aide-Moi»-Servern abgewickelt. Mit einem Webinterface lässt sich das System den eigenen Bedürfnissen anpassen.» Das bedeutet, dass der Benutzer seine Vertrauenspersonen selbst benennt und welche Priorität sie haben. Wird ein Alarm ausgelöst, kontaktiert das System beispielsweise die Nachbarin. Ist diese nicht verfügbar, alarmiert

es weitere Vertrauenspersonen. Die Art der Benachrichtigung erfolgt per Telefon, SMS oder E-Mail, je nach Erreichbarkeit der Vertrauensperson.

### Wie geht es weiter?

Als direkte Projektfolge ist eine Aktiengesellschaft in Gründung. Tobias Meerstetter und Simon Scheurer – die Assistenten von Martin Kucera – überführen das Projekt in die Firma Aide-

Moi, ein Spin-off der Berner Fachhochschule. Für sie ist es wichtig, Nutzer des Sensors auch in Zukunft in die Weiterentwicklung mit einzubeziehen. Deshalb führen sie momentan in Zusammenarbeit mit Pflegeeinrichtungen eine Testphase mit sturzgefährdeten Probanden durch. Ziel ist es, den Sturz-Algorithmus zu optimieren und die Bedienerfreundlichkeit des



Die Home-Station, die auch als Ladegerät für den Sensor dient.

Sensors noch zu verbessern. Ein Schwerpunkt ist auch der Aufbau einer Marketingkampagne. Erste Erfolge wurden in diesem Bereich bereits erzielt. So konnten die Firmengründer ihr Produkt im Rahmen der Fernsehsendung «Kampf der Ideen – Die Start-up Challenge» auf SAT.1 und ProSieben einem breiten Publikum präsentieren. «Aide-Moi» setzte sich gegen 160 Start-ups durch und schaffte den Finaleinzug. Dieser Fernsehauftritt machte andere Medienschaffende auf «Aide-Moi» aufmerksam, was neue Fernseh- und Radioauftritte nach sich zog. Unablässig auf der Suche ist man nach Investoren und Partnern, um eine zügige Markteinführung des Sturzsensors zu bewirken, damit ältere Menschen möglichst rasch von der neuen Technologie profitieren. ●

---

#### Weitere Informationen

Interessenten wenden sich an Martin Kucera, Professor für Elektronik an der Berner Fachhochschule, Institute for Human Centered Engineering HuCE.

[martin.kucera@bfh.ch](mailto:martin.kucera@bfh.ch), [www.aide-moi.ch](http://www.aide-moi.ch)

---

\* Elsbeth Heinzlmann ist freie Journalistin für Wissenschaft und Technik.