

Entwicklung eines flächigen Bewegung-, Feuchte- und Temperaturerfassenden Systems mit Notruffunktion zur Integration in Möbelkonstruktionen – Sensorpolsterung

Development of a Plane Motion, Humidity and Temperature Sensing System with an Emergency Call Function, for Integration into Furniture Designs – Sensor Padding

Projektleiter
Project Leader:
Lars Blüthgen

Projektbearbeiter
Persons in-charge:
Jens Wiedemann,
Sven Knothe

Fördermittelgeber
Co-funded by:
BMW i (IGF)

Projektpartner
Project partner:
Sächsisches Textil-
forschungsinstitut
Chemnitz;
Materialforschungs- und
-prüfanstalt Weimar

AUSGANGSSITUATION

Die Anzahl von hilfsbedürftigen Menschen ist in den letzten Jahren gestiegen und wird in den kommenden Jahren weiter zunehmen. Pflegerische Aufgaben wurden und werden zunehmend privat realisiert und zudem durch immer ältere Mitmenschen ohne medizinische oder pflegerische Fachausbildung übernommen. Aus den angeführten Gründen ist es erforderlich, dass Hilfsmittel auf dem Markt erhältlich sind, die eine Entscheidungshilfe darstellen und dabei eine körperliche und zeitliche Entlastung gewährleisten. Neben der Unterstützung von Personen in ihrem gewohnten Umfeld, sollten Lösungen existieren, die auch in Pflegeeinrichtungen eingesetzt werden können. Durch die erwähnte Zunahme von Hilfsbedürftigen einerseits und einer Zunahme des Fachkräftemangels andererseits sind unterstützende Systeme auch in diesen Bereichen von zunehmender Bedeutung.

INITIAL SITUATION

The number of people in need of help has increased in recent years and will continue to rise in the years to come. Nursing tasks have been – and continue to be – carried out privately and, in addition, by increasingly elderly people without medical or nursing training. These reasons necessitate to make aids available on the market that represent a decision-making aid and thereby ensure physical and temporal relief. In addition to supporting people in their familiar surroundings, there should be solutions that can also be used in care facilities. Due to the above-mentioned increase in the number of people in need of help on the one hand and an increase in the shortage of skilled workers on the other, support systems are also becoming increasingly important in these areas.

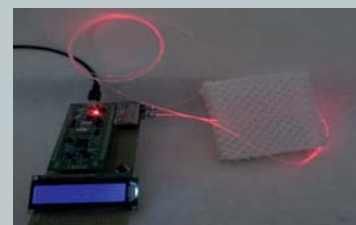


Abb. 1: Sensor in Textil mit Datenerfassungs- und -auswerteeinheit

Fig. 1: Sensor inside textile with data acquisition and evaluation unit



Abb. 2: Bett mit sensorisierter Matratze und Datenerfassungs- und -auswerteeinheit im Kopfteil

Fig. 2: Bed with sensorised mattress and data acquisition and evaluation unit integrated in the headboard

ZIELSTELLUNG

Ziel des gegenständlichen Projektes war die Entwicklung eines textilintegrierten Sensorsystems sowie der Nachweis von dessen Langlebigkeit im pflegerischen Bereich. Bereits bekannte Lösungen können entweder Feuchten oder Drücke ermitteln. Systeme mit einer kombinierten Erfassung von Feuchte- und Druckbelastungen waren bis zum Projektende nicht verfügbar. Bisher bekannte Lösungen basieren zudem auf elektrisch arbeitenden Sensoren, die unter Umständen Einfluss auf zum Beispiel aktive Implantate wie Herzschrittmacher, Nervenstimulatoren, Medikamentenpumpen oder Hörprothesen haben können. Aufbauend auf den genannten Rahmenbedingungen wurde daher an der Erarbeitung einer faseroptischen Sensorlösung gearbeitet.

OBJECTIVE

The aim of this project was to develop a textile-integrated sensor system and to prove its longevity in the field of nursing. Known solutions can determine either humidity or pressure. Systems with a combined recording of moisture and pressure loads were not available until the end of the project. Previously known solutions are also based on electrically operating sensors, which under certain circumstances can influence active implants such as pacemakers, nerve stimulators, drug pumps or hearing aids. Based on the above-mentioned framework conditions, work was therefore carried out on the development of a fibre-optic sensor solution.

ERGEBNISSE

Im Projekt wurde mit polymeroptischen Fasern (POF) mit Durchmessern von 0,25 mm, 0,50 mm und 1,00 mm gearbeitet (POF-Modul, Abb. 1). Zu diesen Fasern gibt es Erfahrungen, wie sie zur Detektion von Bewegungen, Temperaturen und Feuchten im körpernahen Bereich eingesetzt werden können. Im Projekt sollten die Fasern aber nicht direkt mit den Personen verbunden sein. Es galt deshalb u. a. zu untersuchen, wie die durch einen menschlichen Körper auf ein Sitz- oder Liegemöbel wirkenden Belastungen auf die Konstruktion übertragen werden und welche maximalen Kräfte auf die optischen Fasern wirken. Aufbauend auf den Ergebnissen wurden dann Methoden entwickelt, mit denen die optimale Sensorführung in einer Liege- oder Sitzfläche ermittelt werden konnte. Die vorliegenden Daten bildeten dann die Basis für die Applikation der POF innerhalb verschiedener textiler Flächengebilde. In weiteren Versuchsreihen war zu erkennen, dass die Sensorwirkung der Lösung sehr gut funktioniert, wenn beispielsweise die sensorisierte Fläche bei Liegemöbeln zwischen Schaumstoffkern und Matratzenschoner positioniert wird. Neben den Sensorfragestellungen wurden im Projekt auch Möbeldemonstratoren entwickelt, in denen die neue Technik eingesetzt werden kann. Beispielgebend wird hier auf ein Bett verwiesen (Abb. 2), in dem die Sensoren verbaut wurden. Neben verschiedenen unterstützenden Produkteigenschaften, wie großen Schubkästen für Pflege- und Hilfsmittel sowie einer Sitzfläche am Fußende, wurde in das Kopfteil ein kleiner Computer integriert, der bei Bedarf nicht sichtbar ist. An diesem Datenerfassungs- und Auswertesystem kön-

RESULTS

The project used polymer optical fibres (POF) with diameters of 0.25 mm, 0.50 mm and 1.00 mm (POF module, Fig. 1). For these fibres, there is experience how they can be used for the detection of movements, temperatures and humidities in the area close to the body. In the project, however, the fibres were expected not to be directly connected to the persons. It was therefore necessary to investigate, among other things, how the loads exerted by a human body on a piece of seating or reclining furniture are transferred to the construction and which maximum forces act on the optical fibres. On the basis of the results, methods were then developed with which the optimal sensor guidance in a reclining or sitting surface could be determined. The available data then formed the basis for the application of POF within various textile fabrics. Further test series showed that the sensor effect of the solution works very well when, for example, the sensorised surface of reclining furniture is positioned between the foam core and the mattress protector. In addition to the sensor issues, furniture demonstrators were also developed in the project in which the new technology can be used. As an example, reference is made here to a bed (Fig. 2) in which the sensors were installed. In addition to various supporting product features, such as large drawers for care products and aids and a seat at the foot end, a small computer was integrated into the headboard, which is not visible when required. This data acquisition and evaluation system allows important information about a person in need of help, also to be used subsequently, if necessary.

nen, wenn erforderlich, wichtige Informationen über eine hilfsbedürftige Person auch im Nachgang genutzt werden.

FAZIT

Im Projekt wurde ein textilintegriertes Sensorensystem für die Anwendung im pflegerischen Bereich entwickelt. Dieses wurde dann in Liege- und Sitzmöbeln installiert und bezüglich seines Nutzungs- und Alterungsverhaltens untersucht. Die vorliegenden Ergebnisse ermöglichen es jetzt z. B. den Herstellern von Sensorkomponenten, Polsterungen und Möbeln die erarbeitete Lösung in weiterführenden Arbeiten zur Marktreife zu führen. Die ersten Schritte hierfür wurden bereits während der letzten Projektphase durch verschiedene Mitglieder des projektbegleitenden Ausschusses gegangen, sodass eine erfolgreiche Vermarktung der Projektergebnisse zu erwarten ist.

CONCLUSION

In the project, a textile-integrated sensor system was developed for use in the nursing sector. This system was then installed in lying and seating furniture and examined with regard to its usage and ageing behaviour. The available results now make it possible for manufacturers of sensor components, upholstery and furniture, for example, to bring the developed solution to market maturity in further work. The first steps for this were already taken during the last project phase by different members of the project accompanying committee, so that successful marketing of the project results will take place.