Smart Day 2018

Lösungen für ein intelligentes Zuhause

Fachtagung 7.11.2018

Kooperationspartner

Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V.

Hochschule Reutlingen
Reutlingen University

Hahn Schickard

HTWG Hochschule Konstanz
Fakultät Informatik

MPA STUTTGART Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart

Universität Stuttgart

Diese Tagung wird unterstützt durch EU Interreg V-Program „Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein“: Project „IBH Living Lab Active and Assisted Living“

Europäische Union
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

interreg

IBK Internationale Bodensee Konferenz

VIER LÄNDER REGION BODENSEE

Proceedings - Fachtagung Smart Day 2018

Herausgeber
Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V.
Wilhelm-Schickard-Str. 10
D-78052 Villingen-Schwenningen
Tel.: +49 7721 943-160
info@shl-bw.de
www.shl-bw.de

Datum der Veröffentlichung
07. November 2018

Der Verein ist nicht verantwortlich für den Inhalt der eingereichten Paper. Die Verantwortung für die Texte sowie der Bilder/Grafiken liegt bei den Autoren.

Redaktion & Gestaltung
Bastian Inthasane, Dr. Christoph Rathfelder

Copyright
Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne die schriftliche Genehmigung des Herausgebers vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fällt insbesondere auch die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf anderen digitalen Datenträgern.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort **5**

Organisation der Fachtagung **6**

Smart Home in Baden-Württemberg
Dr. Christoph Rathfelder (stellv. Vors.), Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V. & Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V. **7**

Technologietransfermanagement in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg
Bastian Inthasane, Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V. **9**

Wieviel AAL braucht ein Pflegebedürftiger?
Maren Koffler & Jürgen Schweizer, Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis **11**

Das biopsychosoziale Gesundheitsmodell und die ICF als Grundlage ganzheitlicher Diagnose, Therapie und Technikanwendung
Dominik Fuchs & Prof. Dr. Petra Friedrich, Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten, CoKeTT Zentrum **13**

baseCON - immer die richtige Lösung
Clemens Scherzinger & Florian Buschle, KUNDO Home Solutions GmbH **19**

Sleep position recognition in home environment – Rund um Schlaf Personalisierte Gesundheitsdienstleistung in assistiven privaten Umgebungen
Maksym Gaiduk & Prof. Dr. Ralf Seepold, HTWG Konstanz **21**

Ergänzende Technologien in der Home-Technik - Vom stationären zum mobilen Sicherheitsdispositiv
Martin Rosenberg, Nestor AG **25**

Das Smartphone als Personal Gateway zur Vermittlung zwischen Wearables und SmartHome
Prof. Dr. Natividad Martínez & Thomas Walzer, Hochschule Reutlingen **29**

Intelligentes Monitoring als Basis für verbesserten Komfort und Energieeinsparung - Erfahrungen aus dem EU-Projekt CETIEB -
Dr. Jürgen Frick, Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart **33**

Smarte Perspektiven - moderne Technologien für ein altersgerechtes Wohnen
Volker Kiesel, Kiesel Elektrotechnik **37**

Parasol - das smarte Hotel
Gerald Weiss, AWO Kreisverband Schwarzwald-Baar e.V. **39**

Waldmann – Engineer of Light
Anita Weber, Herbert Waldmann GmbH & Co. KG **41**

wibutler – Einfach leben.
Dominik Greiwe, Connectivity Solutions GmbH **43**

Index der Autoren **44**

Vorwort

Der Verein Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V. und das Interreg Projekt IBH-AAL Home Health Living Lab veranstalten eine gemeinsame Fachtagung im Rahmen des Forums **Smart Day**. Inzwischen existieren zahlreiche Angebote für **Ambient Assisted Living**, die personalisierte Lösungen für smarte Wohnung zur Verfügung stellen. Dennoch gibt es viele Barrieren, die den praktischen Einsatz erschweren oder sogar unmöglich machen. Die Tagung soll anhand von **Beispielen aus der konkreten Anwendung**, aber auch aus der Forschung aufzeigen wo und wie smarte Lösungen das Leben zu Hause einfacher und angenehmer machen können. Hierbei können sowohl Beispiele und Lösungen aus den Bereichen gesundes Schlafen, Erkennung von Stress sowie Rehabilitation als typische Einsatzfelder für smarte Lösungen im Gesundheitsumfeld als auch andere **smarte Lösungen u.a. für Klimasteuerung und Wohlfühlen, Komfort oder Sicherheit**, die im eigenen Wohnraum genutzt werden können, präsentiert und diskutiert werden.

Zielgruppen

Die Tagung richtet sich an folgende Zielgruppen

- Industrie und Lösungsanbieter
- Handwerk, Baugenossenschaften, Fachplaner und Architekten
- Pflegedienstleister, Krankenkassen, Sozialverbände
- Öffentliche Verwaltung
- Clusterinitiativen und Vereine
- Forschung und Wissenschaft

Organisation der Fachtagung

Programm-Komitee

Dr. Jürgen Frick - Universität Stuttgart
Bastian Inthasane – Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V.
Prof. Dr. Natividad Martínez Madrid – Reutlingen University
Dr. Christoph Rathfelder – Hahn-Schickard für angewandte Forschung e.V.
Prof. Dr. Ralf Seepold – HTWG Konstanz

Tagungsorganisation

Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V.
Nadja Elkmann, Nathalie Hipp und Bastian Inthasane
Wilhelm-Schickard-Str. 10
D-78052 Villingen-Schwenningen

https://www.shl-bw.de/home/aktuelles/detail-veranstaltungen/news/detail/jetzt-anmelden-1-fachtagung-smart-day-07112018/

Kooperationspartner

Smart Home in Baden-Württemberg

Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V.
Wilhelm-Schickard-Str. 10, 78052 Villingen-Schwenningen, www.shl-bw.de

Schwerpunkte

- Identifikation und **Vernetzung** der Schlüsselakteure in Baden-Württemberg
- **Zusammenarbeit und Kooperationen** mit regionalen Initiativen und Maßnahmen
- Entwicklung und Erprobung **neuer Geschäftsmodelle**
- **Zentraler Ansprechpartner** für die Politik im Themen-feld Smart Home & Living für gemeinsame Aktivitäten und Maßnahmen
- Information und **Aufklärung** potenzieller Nachfrager
- Abbau von Markthemmnissen und Markteintrittsbarrieren auf der Anbieterseite
- Aufzeigen **neuen Technologien** auf der Nachfragerseite

Vision

*„Schaffung eines **nachhaltigen Innovationsnetzwerkes,** in dem die relevanten Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gemeinsam das Themenfeld das **SH&L** im Land Baden-Württemberg vorantreiben.“*

Welchen Mehrwert bietet eine Mitgliedschaft?

Eine Mitgliedschaft im Verein Smart Home & Living BW e.V. bietet viele Vorteile, wie z. B.:

- Vernetzung mit Akteuren aus unterschiedlichen Branchen, Technologie- und Dienstleistungsfeldern
- Erleichterter Zugang zu Forschungsinstitutionen, Universitäten und sonstigen Einrichtungen des Landes
- Regelmäßiger Informations- und Erfahrungsaustausch (Presse, Homepage, Newsletter, Veranstaltungen, ...)
- Erhöhte Wahrnehmung bei den Entscheidungsträgern aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung

Wie kann ich mich engagieren?

Mitglied im Verein Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V. können Unternehmen, Institutionen, Netzwerke, Verbände und Forschungseinrichtungen aus Baden-Württemberg werden.

Sprechen Sie uns gerne an!

www.shl-bw.de

Wer ist schon dabei?

Derzeit hat der Verein 31 Mitglieder:

Entwicklungszentrum Gut altwerden · etz · LebensPhasenHaus · Quellenland Schwarzwald Baar Kreis · Evangelische Heimstiftung · DHI Institut für Technik der Betriebsführung · Fachverband Elektro- und Informationstechnik Baden-Württemberg · Hahn Schickard · Fraunhofer IAO · baseCON · Lebenshilfe Crailsheim e.V.

... und viele mehr!

Kontakt

Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V.

Bastian Inthasane & Dr. Christoph Rathfelder
Wilhelm-Schickard-Str. 10
78052 Villingen-Schwenningen
E-Mail: info@shl-bw.de
Telefon: +49 7721 943 160

Technologietransfermanagement in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg

Bastian Inthasane
Smart Home & Living Baden-Württemberg e.V.
Wilhelm-Schickard-Str. 10, 78052 Villingen-Schwenningen
Bastian.Inthasane@shl-bw.de

***Abstract*— Der Technologietransfer im Themenfeld Smart Home & Living in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg hat sich durch ein voran gegangenes Projekt gefestigt. Hierbei standen die Entwicklung und Erprobung neuer Geschäftsmodelle durch Vernetzung der Interessengruppen aus Wirtschaft, Forschung, und Handwerk sowie Verbrauchern im Vordergrund. Die Generierung neuer Geschäftsmodelle erfolgte über sieben Ideen- und Kooperationsworkshops mit unterschiedlichen Gewerken und Branchen.**

Keywords—Smart; Home; Technologie; Technik; Netzwerk; Geschäftsmodell; intelligent; wohnen

I. HINTERGRUND

Das zweijährige Projekt Smart Home & Living war im Sachgebiet Hilfe zur Pflege beim Herrn Jürgen Schweizer im Kreissozialamt des Landratsamtes Schwarzwald-Baar-Kreises angesiedelt. Das **Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis** und die **Industrie- und Handelskammer (IHK) Schwarzwald-Baar-Heuberg**, als Kooperationspartner, hatten das Ziel Dienstleister, Architekten, Handwerker, Produzenten, Forscher, Akteure aus der Pflege, die Wohnungswirtschaft sowie Endverbraucher miteinander zu vernetzen. Das vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg geförderte Projekt wurde sowohl seitens der IHK von Frau Anne Spreitzer begleitet als auch federführend von Bastian Inthasane (ehemals) vom Landratsamt umgesetzt.

II. ZIELE DES PROJEKTES

A. Wissenstransfer

Detaillierte Wissensvermittlung im Bereich Smart Home und AAL für Handwerker, Dienstleister, Produzenten und weitere Kooperationspartner

B. Wirtschaftsförderung

Stärkung der regionalen Wirtschaft durch zukünftigen Markt für einen breiten Kundenkreis

C. Networking

Entwicklung und Erprobung neuer Geschäftsmodelle durch Vernetzung der Interessengruppen aus Wirtschaft, Forschung und Entwicklung sowie Verbrauchern

III. ERGEBNISSE

Im Laufe des Projektes ist die **Vernetzungsbroschüre “Akteure der Region”** entstanden, in dem sich 26 Einrichtungen und Unternehmen zum Thema Smart Home & Living präsentieren. Einerseits möchten Bürger direkte Ansprechpartner haben, wenn es um Beratungen und um die Umsetzung von smarten Lösungen für das Zuhause geht, andererseits finden hier interessierte Unternehmer potentielle Geschäftspartner in dem Themenfeld. Die “Akteure der Region” kommen aus den Bereichen: Beratung, Forschung, Handwerk, Produktion (Hersteller), Pflege und Gesundheit, Smarte Dienstleistungen und Wohnen & Einrichten. Die Broschüre wurde an alle 76 Gemeinden und Städte der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg, verschiedene Pflegeheime und Tagespflegeeinrichtungen und auf Hausbaumessen verteilt. Zusätzlich gibt es eine elektronische Version, die hier www.ihk-sbh.de/shl zu finden ist.

Ein weiteres Ergebnis ist der **teilanimierte Smart Home & Living-Imagefilm**, der aus den Workshops entstanden ist. Technologische Lösungen mit den Unterthemen Sicherheit, Energieeffizienz, Komfort und altersgerechte Assistenzlösungen sind sehr beratungsintensiv. Der entwickelte Film soll jungen und alten Generationen aufzeigen, welche smarten Lösungen heute teilweise Standard sind und welche Technologien für das intelligente Zuhause schon eingesetzt werden. Der Film ist hier www.ihk-sbh.de/shl zu finden

Wieviel AAL braucht ein Pflegebedürftiger?

Erfahrungsbericht aus der Praxis der Beratungsstelle Alter & Technik des Schwarzwald-Baar-Kreises

Maren Koffler
Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis / Sozialamt
Beratungsstelle Alter & Technik
78048 Villingen-Schwenningen, Deutschland
M.Koffler@LRASBK.de

Jürgen Schweizer
Landratsamt Schwarzwald-Baar-Kreis / Sozialamt
Sachgebietsleitung Hilfe zur Pflege
78048 Villingen-Schwenningen, Deutschland
J.Schweizer@LRASBK.de

Keywords—Faktoren für die Inanspruchnahme von AAL-Technologien, AAL-Technologien, Wohnungsanpassung, Hilfsmittel, umgesetzte Maßnahmen

I. Einführung

Das Angebot von AAL-Technologien auf dem Markt ist in den letzten Jahren gewachsen. Es gibt eine Vielzahl an marktreifen technischen Lösungen in den Bereichen Aktivitäts-Monitoring, Haus- und Haushaltsgeräte-Steuerung, Ortung, selbstauslösender Notruf, Erinnerungs- und Kommunikationssysteme. Dennoch ist bei AAL-Technologien eine Diskrepanz zwischen angenommenem Bedarf und tatsächlicher Nachfrage und Einsatz in der Praxis festzustellen.
Es stellt sich grundsätzlich die Frage: „Wieviel AAL braucht ein Pflegebedürftiger?“ Hierbei gilt es Faktoren für die Inanspruchnahme von AAL-Technologien herauszufinden. Des Weiteren muss geklärt werden, inwieweit sich der mangelnde Wissensstand der Zielgruppe auf die Inanspruchnahme auswirkt.

II. Methode / Vorgehensweise

Diese Frage soll mithilfe einer Demoskopie von Beratenen der Jahre 2012-2018, Statistiken, Dokumentationen und Beratungsergebnissen durch die Beratungsstelle Alter & Technik beantwortet werden.

In der von Anfang April bis Ende Mai 2018 angesetzten Erhebungsphase wurden stichprobenartig 188 Fälle evaluiert, die in der Zeitspanne von Januar 2012 bis März 2018 beraten wurden. Erfasst wurden die Veränderung des subjektiven Empfindens und der aktuelle Stand der Wohn- und Pflegesituation nach der Umsetzung einer Maßnahme.

III. Umsetzungen von AAL-Lösungen und Auswirkungen auf die Wohnsituation

Ob – und wenn ja, welche AAL-Systeme eine geeignete Hilfe in der Pflege sein können, ist individuell stark differierend. Zudem bezeichnet eine Vielzahl der befragten Nutzer die umgesetzten Lösungen, die unter den Begriff „AAL“ fallen, nicht als solche (da AAL kein ihnen bekannter Begriff ist), sondern eher als „Wohnraumanpassung“ oder „Hilfsmittel“.

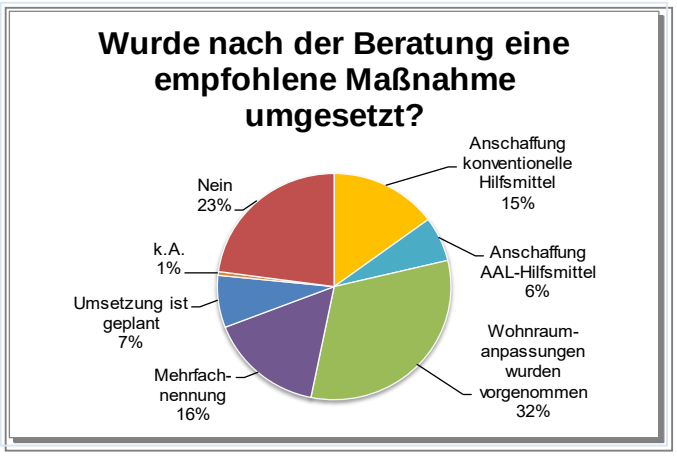


Abb. 1: Wurde nach der Beratung eine empfohlene Maßnahme umgesetzt?

IV. Nutzen des Einsatzes von AAL-Technologien

Das subjektive Sicherheitsempfinden wurde gesteigert, Angehörige empfinden eingesetzte Technik als entlastend, altersbedingte kognitive wie körperliche Defizite können bedingt kompensiert werden. Beispielsweise haben sich Erinnerungssysteme bei kognitiven Einschränkungen bewährt. Bei motorischen Einschränkungen sind exemplarisch automatische Beleuchtungsmarkierungen von Gefahrenstellen gewinnbringend.
Bisherige Beobachtungen zeigen: Negative Erfahrungen mit Technik lassen bei Endkunden nicht nur das Vertrauen in ein spezielles Produkt schwinden, sondern untergraben auch die Informations- und Kaufbereitschaft für eine ganze Produktsparte.
Ein Interessen-Katalysator für helfende Technik ist beispielsweise ein Berater oder Anbieter, dem der Endkunde vertraut.
Zu vermuten bleibt außerdem, dass gezielte Beratungsanfragen auch deswegen ausbleiben, weil die Zielgruppe oft nur zufällig über Multiplikatoren auf nützliche Technik stößt.
Abschließend ist zu sagen: Die Frage: „Wie viel AAL braucht ein Pflegebedürftiger?“ lässt sich gleich ungewiss beantworten wie die Frage: „Braucht man einen Toaster?“. Beide Fragen wird jeder Mensch sehr individuell, abhängig von seinen Bedürfnissen, aber auch abhängig von vielen Außenfaktoren beantworten.

Das biopsychosoziale Modell und die ICF als Grundlage ganzheitlicher Diagnose, Therapie und Technikanwendung

Dominik Fuchs
Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten
CoKeTT Zentrum
87435 Kempten
dominik.fuchs@hs-kempten.de

Petra Friedrich
Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten
CoKeTT Zentrum
87435 Kempten
petra.friedrich@hs-kempten.de

***Abstract*— Das biopsychosoziale Modell und die „International Classification of Functioning, Disability and Health“ (ICF) können für eine umfassende Beurteilung der Bedürfnisse Betroffener als international bekannte und anerkannte Rahmentheorien dienen. Während das biopsychosoziale Modell eine parallele Erfassung biologischer Aspekte, psychischer Dimensionen und der sozio-ökologischen Lebenswelt des Menschen ermöglicht, bietet die ICF eine Systematik, die Umweltfaktoren und personenbezogene Faktoren gleichermaßen beachtet und auf deren Basis Daten erfasst, verarbeitet und zwischen Fachleuten kommuniziert werden können. Auf dieser Basis ergeben sich erweiterte Möglichkeiten für eine umfassende Diagnose und Therapie, sowie für eine ganzheitliche Technikerfassung und -anwendung im Kontext von AAL.**

Keywords*— *Biopsychosoziales Modell, ICF, AAL, IBH Labs

I. EINFÜHRUNG

A. Horizontale Vernetzung vs. vertikale Befehlskette

Bei der Überlegung, welche Vorteile ein ganzheitlicher, horizontal erweiterter Blick auf Einschränkungen der Gesundheit haben kann, ist im techniknahen Bereich des Active and Assisted Living (AAL) die Analogie der zunehmenden Vernetzung und Interdependenz im digitalen Zeitalter naheliegend. Bei der horizontalen Vernetzung (z.B. von Konzernabteilungen, aber auch von Produkten) scheint gerade Deutschland noch Nachholbedarf zu haben – Kontrollen und Befehlsketten gibt es in deutschen Unternehmen oft nur von oben nach unten, flexiblen digitalen Ökosystemen fehlt daher häufig der richtige Nährboden [1].

Im Zuge von Digitalisierung und „Industrie 4.0“ werden horizontale Vernetzungsnetzwerke mit Wertschöpfungspartnern für den Know-how Transfer sowie zur Nutzung von finanziellen und prozessualen Synergieeffekten jedoch immer wichtiger, etwa wenn es darum geht neue digitale Geschäftsmodelle aufzubauen. Horizontale Kooperationen ermöglichen durch die dazugewonnene Flexibilität eine bessere Erfüllung von Kundenanforderungen [2]. Erfolgreich in einer vernetzten Wirtschaft werden nur jene Unternehmen sein, die sich als Teil verschiedener Ökosysteme begreifen und ein ganzheitliches, systemisches Verständnis von Digitalisierung an den Tag legen können [3].

Eine umfassende, systemisch-vertikal erweiterte Sichtweise ist indes nicht nur institutionell und industriell hilfreich, sondern auch im medizinisch-therapeutischen Verständnis der Anwendungsfelder und im Hinblick auf die Verwendung neuer Therapieformen, sowie assistiver Technologien.

B. Eine ganzheitliche, ressourcenorientierte Sicht auf Patienten und Nutzer

Bereits 1962 schrieb D. W. Smithers in einem Lancet-Artikel: „Cancer is no more a disease of cells than a traffic jam is a disease of cars. A lifetime of study of the internal-combustion engine would not help anyone to understand our traffic problems” [4].

So wie in der deutschen Industrie vielerorts immer noch das Denken von Maschinenbauern – autarke hochwertige Einzelprodukte – dominiert, so ist auch die reduktionistische und mechanistische Sichtweise in der Medizin – der Mensch als komplexe Maschine – in vielen Bereichen noch vorherrschend. Eine sinnvolle, nutzerzentrierte Produkt- und Systementwicklung und ein wirkungsvoller Einsatz von medizintechnischen Hilfsmitteln und therapeutischen Interventionen im AAL-Kontext fußen idealerweise auf einem umfassenden Verständnis des Klienten/Patienten und seiner Bedürfnisse.

II. SYSTEMISCHE SICHTWEISE ALS THEORETISCHE BASIS

Ein Verständnis der systemischen Zusammenhänge der Einschränkungen einer Person auf organischer, psychischer und sozialer Ebene ermöglichen Synergieeffekte sowohl für die Diagnose und Therapie, als auch für den Einsatz und die Entwicklung technischer Hilfsmittel.

Die Systemtheorie stellt einen konzeptuellen Rahmen bereit, der sich für eine Fülle von Wissenschaften als fruchtbar erweist. Ein Ereignis läuft aufgrund der vertikalen und horizontalen Vernetzung mehr oder minder gleichzeitig auf verschiedenen Dimensionen ab [5, 6].

A. *Das bio-psycho-soziale Modell*

Laut dem biomedizinischen Modell umfasst die Behandlung Medikamente, Impfungen oder Operationen, die zum Ziel haben, die Veränderungen im Körper zu beseitigen oder zu beschränken. Biopsychosoziale Medizin versteht sich vor diesem Hintergrund als notwendige Ergänzung der bisher vorherrschenden biomedizinisch-naturwissenschaftlichen Ausrichtung der Humanmedizin. Sie hat das sog. biopsychosoziale Modell von Krankheit und Gesundheit zur Grundlage und erweitert mithin das vorherrschende biomedizinische Modell.

Die WHO definiert Gesundheit als einen „Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens“ [7]. Besteht ein gesundheitliches Problem, kann dieses in Zusammenhang mit körperlichen und/oder psychischen Einschränkungen auch die Möglichkeiten der aktiven Teilhabe am Leben beeinträchtigen. Ob und in welchem Umfang eine funktionale Beeinträchtigung ein selbstbestimmtes und im Sinne der Definition der WHO „gesundes“ Leben erschwert, wird jedoch auch von Kontextfaktoren beeinflusst. So kann die Wohnsituation beispielsweise ein entscheidender Faktor dafür sein, wie stark ein Mensch mit Mobilitätseinschränkungen in soziale Aktivitäten eingebunden ist. Zugleich ist eine barrierefreie Umgebung selbstverständlich kein Garant für die selbstbestimmte Teilhabe; diese hängt von vielfältigen Faktoren, wie denen der Persönlichkeit, von Einstellungen, sozialen Kompetenzen und mehr ab.

Das biopsychosoziale Modell geht von einer Gleichzeitigkeit von psychologischen und physiologischen Prozessen innerhalb ein und desselben Ereignisvorgangs aus, der wiederum immer unter öko-sozio-kulturellen Rahmenbedingungen abläuft [8, 9]. Gesundheit wird nicht nur als Zustand verstanden, sondern als funktionelles, dynamisches Geschehen – Gesundheit muss gleichsam in jeder Sekunde des Lebens neu „geschaffen“ werden [10].

Bei der Behandlung funktioneller, körperlicher Einschränkungen wie der neuromotorischen Rehabilitation handelt es sich etwa um langfristige Anpassungsprozesse, die auch von den individuellen psychischen Ressourcen (emotionale Folgereaktionen, Stress etc.) der Betroffenen abhängen. Die Pathogenese psychischer Belastungen wie Stress und Depressionen wird hingegen häufig durch körperliche Beschwerden begünstigt oder erhöht nicht selten das Risiko physiologischer Erkrankungen (siehe Punkt III A).

Für die Praxis bedeutet ein in solcher Weise erweiterter Blick auf „das große Ganze“ die Möglichkeit, sowohl in der Diagnostik als auch der Therapie die biologischen Aspekte, die psychischen Dimensionen und die sozialen wie ökologischen Lebenswelten des Menschen parallel zu erfassen und nutzbar zu machen [10].

B. *ICF als Klassifikation der Komponenten von Gesundheit*

Seit 1989 definiert die WHO Krankheitsbilder nach der ICD-10, der „International Classification of Diseases“. Diese Klassifizierung beschränkt sich jedoch auf die medizinische Einordnung von Diagnosen. Aber ein und dieselbe Schädigung kann bei verschiedenen Menschen ganz unterschiedliche Auswirkungen haben, gerade wenn das Gesundheitsproblem sehr komplex ist. Diese Erkenntnis ist die Basis für die Entwicklung der internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF).

Während die ICD also Krankheiten klassifiziert, klassifiziert die ICF die Folgen von Krankheiten in Bezug auf Körperfunktionen, Aktivitäten und Teilhabe. Die Blickwinkel von ICD-10 und ICF ergänzen sich also. Zusammen liefern sie ein umfassendes Bild von der Gesundheit eines Menschen oder einer Population. Damit schaffen sie eine Grundlage für Entscheidungen über individuelle Rehabilitationsmaßnahmen oder über gesundheitspolitische Maßnahmen [11].

Die ICF bietet Akteuren im Bereich der Rehabilitation, wie auch Mitarbeitern von Sozialhilfeträgern, Medizintechnikherstellern, Psychologen, Therapeuten oder Ärzten, die Möglichkeit, sich wissenschaftlich untermauert in einer gemeinsamen Sprache auszutauschen. Sie kann auf jede Person angewendet werden, klassifiziert dabei aber keine Personen – die Beschreibung einer Einschränkung bezieht sich explizit sowohl auf den Körper einer Person als auch auf die spezifische Situation.

Umweltfaktoren (dazu zählen auch Produkte und Technologien) und personenbezogene Faktoren finden in diesem Konzept gleichermaßen Beachtung und stehen in Beziehung zu den Köperfunktionen und -strukturen. Das Gesundheitsproblem selbst wird als veränderbar verstanden, zwischen den Achsen und Aspekten bestehen demnach Wechselwirkungen. Die Zusammenhänge zwischen einer Krankheit oder Behinderung und Bereichen wie Mobilität, Kommunikation, Arbeitsleben oder Selbstversorgung zu erfassen, soll helfen, ärztliche, (ausstattungs-)technische oder therapeutische Entscheidungen zu stützen und die ICF soll eine bessere Kommunikation zwischen Fachleuten ermöglichen.

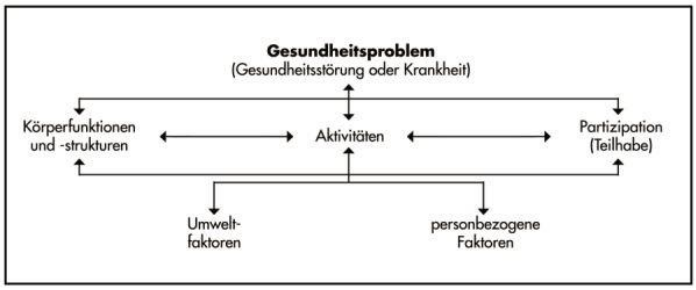


Abb. 1: Wechselwirkungen der Ebenen des ICF (https://www.dimdi.de/dynamic/de/klassifikationen/icf/).

Die Detailliertheit des ICF (1424 Kodierungen) kann dabei auch ein Nachteil sein, da etwa die Bedürfnisse von Endanwendern sehr weit heruntergebrochen sind. Dieser Nachteil ist vermeidbar, wenn nur die obersten Ebenen der Klassifikation verwendet werden. Wichtig ist es, diejenigen Punkte aus dem ICF zu isolieren, die für die jeweilige Sichtweise und Forschungsfrage wesentlich sind.

III. Anwendungsbeispiele aus dem IBH Lab „Active and Assisted Living“

In dem Living Lab „Active and Assisted Living“ der Internationalen Bodensee-Hochschule (IBH) soll die Alltagstauglichkeit technischer Assistenzsysteme in verschiedenen Anwendungsfällen geprüft und im Falle eines positiven Ergebnisses zur Verbreitung verholfen werden. Beteiligt sind hierbei zwölf Hochschulen und einige Praxispartner. Der Gesamtbau setzt sich aus mehreren Einzel- und Vertiefungsprojekten zusammen. Die Einzelprojekte werden nicht voneinander losgelöst abgewickelt, sondern durch die Schaffung einzelprojektübergreifender Arbeitsstrukturen werden die Zusammenarbeit über die Projektgrenzen hinweg forciert.

Das IBH Living Lab AAL will innovative Technik-Service Kombinationen in AAL-Lösungen vereinen, um einen Beitrag für die Herausforderungen des demografischen Wandels in der Bodenseeregion zu leisten. Durch die überregionale Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen und Vertreter aus Wissenschaft und Praxis, die im Bereich AAL tätig sind, werden die einzelnen Aktivitäten der Akteure miteinander vernetzt und das Wirkungspotenzial von AAL erweitert. Ziel ist der Aufbau einer nachhaltigen AAL Living Lab Infrastruktur, die Vernetzung möglichst vieler Stakeholder sowie die Steigerung des öffentlichen Bewusstseins für das Thema AAL. Die Identifikation und der Abbau von Benutzer-, Technik-, Netzwerk- und Marktbarrieren für AAL-Lösungen im Bodenseeraum ist eine Kernaufgabe, um diese Ziele zu erreichen.

A. *Mulitifaktorielle Wechselwirkungen bei Gesundheitsbeeinträchtigungen*

Eine rein biomedizinisch-vertikale Sichtweise auf Krankheit erschwert eine wirkungsvolle und nachhaltige Hilfeleistung, weil dadurch häufig wesentliche Ko-Faktoren und Komorbiditäten unberücksichtigt bleiben. Komorbidität bezeichnet in diesem Zusammenhang eine diagnostisch abgrenzbare Begleiterkrankung oder ein Syndrom, das zusätzlich zu einer Grunderkrankung vorliegt. Bei vielen zusätzlichen Störungsbildern spricht man auch von Multimorbidität. Komorbiditäten können – müssen aber nicht – mit der Grunderkrankung zusammenhängen.

In dem Einzelprojekt Home Health Living Lab innerhalb des IBH AAL Labs werden die Bereiche Stress, Schlaf und Reha betrachtet, deren Wechselwirkungen den Mehrwert einer horizontal erweiterten Sichtweise anschaulich machen. So sind komorbide psychische Störungen in der physikalischen (neurologischen) Rehabilitation etwa sehr häufig. Jeder Fünfte in der Rehabilitation hat mindestens eine psychische Störung, darunter vor allem depressive Störungen und Angststörungen [12, 13].Stress wirkt sich wiederum negativ auf die Schlafdauer und Schlafqualität aus und Schlaflosigkeit verursacht nicht selten zusätzlichen Stress (ein häufiges Phänomen in der Psychosomatik). Auch Angststörungen und Depressionen sind oftmals Ursachen von Schlafstörungen. Einem Schlaganfall (dem meist eine Rehabilitationsphase folgt) geht oft eine Lebensphase mit erhöhtem Stress voraus. Denn Stress erhöht nachweislich das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen wie Bluthochdruck, Herzinfarkt und Schlaganfall [12]. Zunehmend erkennen Wissenschaftler in diesem Zusammenhang auch Wechselwirkungen zwischen Stress und Depression. [14]

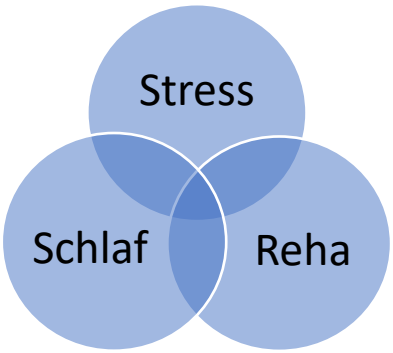


Abb. 2: Das Einzelprojekt Home Health Living Lab des IBH Labs AAL betrachtet die Bereiche Stress, Schlaf und Reha auch vor dem Hintergrund derer Schnittmengen.

B. *Diagnose und Therapie*

Die Diagnose und Therapie von Krankheiten sind auf den ersten Blick nicht vorrangig mit dem Kontext von AAL und assistiver Technik verbunden. Berücksichtigt man aber Arbeitsfelder, die indirekt mit Patienten, bzw. Senioren in Kontakt stehen, wird rasch der Wert einer guten Zusammenarbeit von Kliniken, Versorgungsdiensten, Pflegediensten, den Senioren und deren Angehörigen erkennbar und somit auch den Herstellern und Vermittlern von technischen Hilfsmitteln für ein längeres Leben zuhause.

Diagnosen sind wichtig für die Auswahl des Lebensumfeldes, und damit (im Sinne der Umweltfaktoren der ICF) auch der Produkte. Welches Produkt eignet sich für welche Diagnose? Dabei ist eine Diagnose biopsychosozial eben nicht nur als Ist-Zustand zu verstehen, sondern im Bezug zur Lebenssituation des Betreffenden und in Bezug auf eine möglicherweise absehbare Entwicklung der Symptomatik oder Krankheit (z.B. Demenz).

Die praktischen Konsequenzen im Umgang mit Krankheitsphänomenen liegen letztlich in einer „Simultandiagnostik“, d. h. einer parallel organisierten Diagnostik, in welcher die diagnostisch relevanten Informationen aus den physiologischen, psychologischen und lebensweltbezogenen Bereichen parallel erfasst werden, und in einer „Simultantherapie“, also einer parallel organisierten Therapie, in der eine parallele Einflussnahme je nach den gegebenen Ressourcen angestrebt wird [6, 15].

Therapie ist im Kontext von AAL vor allem auch als Hilfestellung für Senioren, Angehörige und Pflegepersonal/Therapeuten zu verstehen. Dazu gehört eine breite Palette von Aspekten, die mehr oder minder förderlich für eine erfolgreiche Therapie sein können, wie beispielsweise Barrierefreiheit, Monitoring, und (mobile) Therapieinstrumente.

Eine reine biomedizinische Sicht degradiert Ärzte und Therapeuten im schlechtesten Falle auf die Rolle eines Mechanikers. Vor dem Hintergrund einer biopsychosozialen Erfassung der Lebenswirklichkeit eines Patienten, ist die Behandlung nicht nur als Therapie der Einschränkung zu verstehen. Sie soll es vielmehr ermöglichen, dass die Senioren sich so lange wie möglich selbstständig in ihrer eigenen Wohnung zu versorgen. Da in einer alternden Gesellschaft also die Heilung nicht mehr alleiniges Ziel medizinischen Handelns sein kann, verlagert sich die Behandlung mehr und mehr auf Aspekte wie Reintegration, Kompensation, Adaptation und die Erhaltung der Teilhabe. Teilhabe fördern kann auch bedeuten, dass bestimmte Aktivitäten mit technischer Hilfe erleichtert oder möglich gemacht werden.

Unterschiedliche Interventionen und technische Hilfsmittel, beispielsweise aus dem Bereich der neuromotorischen Rehabilitation, können präventiv oder therapeutisch eingesetzt werden und so die persönliche Lebensqualität steigern. Diese Wirkung kann wiederum durch Messung von Stress- und Schlafparametern rückgekoppelt werden. Auf dieser Basis werden im IBH Lab AAL integrierte Health-Services angestrebt, mit den Zielen, die Wechselwirkung zwischen Stress, Schlafqualität und Rehabilitationserfolg zu untersuchen, sowie eine objektive Verbesserung der Schlafqualität, eine Verringerung des Stresses und eine höhere Rehabilitationsadhärenz zu erreichen. Dies geschieht im Bewusstsein der zentralen Bedeutung von *Living Lab*, nämlich als Reallabor im konkreten Lebensumfeld der Betroffenen, bzw. der Nutzer.

C. Technikerfassung und Technikanwendung

Sowohl für die Evaluation, als auch für die Dissemination von Ergebnissen im Rahmen des IBH-Projektes ist es wichtig, zunächst eine sinnvolle Kategorisierung der im Konsortium verwendeten Produkte und erarbeiteten Bedürfnisse vorzunehmen. Bisher konnte sich noch keine einheitliche Klassifizierung für AAL-Lösungen, die zu diesem Zweck herangezogen werden könnte, durchsetzen.

In mehreren Arbeitsgruppen wurde daher im IBH AAL Lab eine Recherche bestehender Klassifizierungs- und Identifizierungsmöglichkeiten für assistive Technologien und Produkte durchgeführt. So wurden etwa die geläufigsten Ansätze zur Klassifizierung von AAL-Technologien geprüft und verglichen (TAALXONOMY [16], etc.) [17, 18]. Ziel war es, Kategorisierungsmöglichkeiten zu finden, auf die sich alle Projektpartner einigen können, und die eine breite Anwendbarkeit vorweisen.

Das Konsortium des IBH Living Lab einigte sich auf die ICF sowohl zur Identifikation der Bedürfnisse/Bedarfe seitens der Endanwender, als auch zur Kategorisierung der Technologien und Produkte beteiligter Partner. Ein wesentlicher Vorteil der ICF ist, dass sie international und fachübergreifend bekannt ist und bei vielen Akteuren der Gesundheitswissenschaften Verwendung findet.

Auf Basis der Sammlung und Kategorisierung vorhandener und neu eingeführter AAL-Lösungen findet nun eine Bewertung hinsichtlich Gebrauchstauglichkeit, Konfigurierbarkeit, Personalisierung, Interoperabilität, Skalierbarkeit, Ausfallsicherheit, Reparaturmanagement, Implementierungs- und Wartungsaufwand statt. Aus dieser können Schlussfolgerungen für zukünftige Leitlinien, Checklisten und Studienplanungen gezogen werden, sowie Rückmeldungen an Hersteller für Verbesserungen oder Neuentwicklungen von Produkten gegeben werden.

IV. Danksagung

Diese Arbeit ist im Rahmen des Projektes IBH Living Lab Active & Assisted Living entstanden. Es wird aus Mitteln des Interreg-Programms Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein, dessen Mittel vom Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) und vom Schweizer Bund zur Verfügung gestellt werden, gefördert.

Literaturverzeichnis

[1] C. Keese, Silicon Germany: Wie wir die digitale Transformation schaffen, 1. Aufl. München: Penguin, 2017.
[2] V. Koch, S. Kuge, R. Geissbauer und S. Schrauf, „Industrie 4.0. Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution“, https://www.strategyand.pwc.com/media/file/Industrie-4-0.pdf, 2014.
[3] H. Gatterer, Hg., Hands-On Digital: Agenda für digitale Kompetenz. Frankfurt: Zukunftsinstitut GmbH, 2018.
[4] D. W. Smithers, „An attack on cytologism“ (eng), Lancet (London, England), Jg. 1, Nr. 7228, S. 493–499, 1962.
[5] L. v. Bertalanffy, General system theory: Foundations, development, applications, 6. Aufl. New York: Braziller, 1979.
[6] J. W. Egger, Hg., Integrative Verhaltenstherapie und psychotherapeutische Medizin: Ein biopsychosoziales Modell. Wiesbaden: Springer, 2015.
[7] I. Kickbusch, „Der Gesundheitsbegriff der Weltgesundheitsorganisation“ in Gesundheit -- unser höchstes Gut?, H. Häfner, Hg., Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1999, S. 275–286.
[8] A. Farre und T. Rapley, „The New Old (and Old New) Medical Model: Four Decades Navigating the Biomedical and Psychosocial Understandings of Health and Illness“ (eng), Healthcare, Jg. 5, Nr. 4, 2017.
[9] P. White, Biopsychosocial medicine: A critical review and practical guide. Oxford: Oxford University Press, 2005.
[10] J. W. Egger, „Das biopsychosoziale Krankheits- und Gesundheitsmodell“ in Integrative Modelle in Psychotherapie, Supervision und Beratung, Integrative Verhaltenstherapie und psychotherapeutische Medizin: Ein biopsychosoziales Modell, J. W. Egger, Hg., Wiesbaden: Springer, 2015, S. 53–83.
[11] ICF. [Online] Verfügbar unter: https://www.dimdi.de/dynamic/de/klassifikationen/icf/. Zugriff am: Okt. 25 2018.
[12] M. Brünger und K. Spyra, „Psychische Komorbidität in der somatischen Rehabilitation. Eine bundesweite Erhebung bei Rehabilitanden im erwerbsfähigen Alter“, Gesundheitswesen, Jg. 75, 08/09, 2013.

[13] K. Jood, P. Redfors, A. Rosengren, C. Blomstrand und C. Jern, „Self-perceived psychological stress and ischemic stroke: a case-control study“ (eng), BMC medicine, Jg. 7, S. 53, 2009.
[14] O. Benkert, StressDepression: Die neue Volkskrankheit und was man dagegen tun kann ; [mit einem Selbsttest auf CD]. München: Beck, 2005.
[15] H. Petzold, Integrative Therapie - das "biopsychosoziale" Modell kritischer Humantherapie und Kulturarbeit: Ein "lifespan developmental approach" ; Theorie, Praxis, Wirksamkeit ; Jubiläumsausgabe zum 25jährigen Bestehen der Zeitschrift "Integrative Therapie". Paderborn: Junfermann, 2001.
[16] TAALXONOMY. [Online] Verfügbar unter: https://www.taalxonomy.eu/de/. Zugriff am: Okt. 25 2018.
[17] J. D. Hallewell Haslwanter, „Review of Telecare Technologies for Older People“ in Lecture Notes in Computer Science, Bd. 10897, Computers Helping People with Special Needs: 16th International Conference, ICCHP 2018, Linz, Austria, July 11-13, 2018, Proceedings, Part II, K. Miesenberger und G. Kouroupetroglou, Hg., Cham: Springer International Publishing; Imprint: Springer, 2018, S. 407–415.
[18] C. Kunze und P. König, „Systematisierung technischer Unterstützungssysteme in den Bereichen Pflege, Teilhabeunterstützung und aktives Leben im Alter“ in Umgebungsunterstütztes Leben: Beiträge zum Usability Day XV, 22. Juni 2017, G. Kempter und I. Hämmerle, Hg., 1st ed., Lengerich: Pabst Science Publishers, 2017, S. 15–21.

baseCON – immer die richtige Lösung

Florian Buschle, Clemens Scherzinger
KUNDO Home Solutions GmbH
78112 St. Georgen, Deutschland
fbuschle@basecon.de

I. Einführung: die KUNDO Home Solutions GmbH

Das Unternehmen ist der jüngste Spross der OTG Gruppe. Die Firma wurzelt in der 1899 in St. Georgen im Schwarzwald gegründeten KUNDO Uhrenfabrik. Zu ihr gehören auch die KUNDO xT, die KUNDO Smart Components und die UTS Asia Ltd. in Hong Kong.

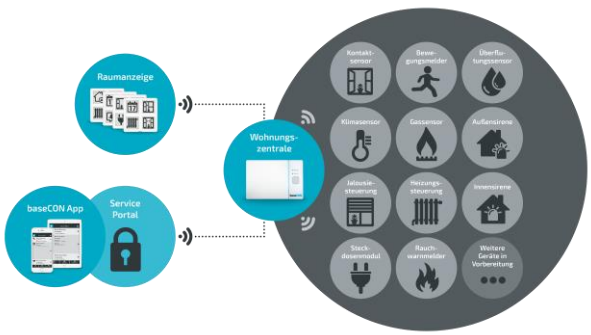
II. Das Wohnassistenzsystem

A. *baseCON*

Durch die Teilnahme am BMBF-Forschungsprojekt InPreS wurde 2013 der Grundstein für baseCON gelegt. Mit baseCON hat die KUNDO Home Solutions GmbH ein leicht zu bedienendes Wohnassistenzsystem entwickelt. Der digitale Helfer erhöht mit Hilfe von funkvernetzten Sensoren und Displays die Sicherheit und den Wohnkomfort von Mietern und Hausbesitzern. Er passt sich der Wohnsituation an, ist schnell installiert und verfügt über sehr hohe Datensicherheit. Ein persönlicher baseCON-Berater sorgt für den Service.

B. *Die Komponenten*

baseCON beruht auf der funkbasierten Vernetzung von drahtlosen Sensoren und Geräten. Die unauffälligen Geräte melden sich erst, wenn Sie etwas für den Wohnkomfort oder für Ihre Sicherheit tun können. Einige der Komponenten benötigen jeweils Steckdosen. Die anderen Komponenten funktionieren mit einer langlebigen Batterie. Das Portfolio der Komponenten erweitert sich laufend, je nach Kundenwünschen.



[1] Abb. 1: (Darstellung der baseCON-Komponenten: KHS GmbH)

C. *Anwendungsfelder*

Durch die umfangreiche Entwicklungs-und Testphase haben sich für das System folgende Anwendungsfelder herauskristallisiert:

- Wohnungsunternehmen
- Handel
- Handwerk
- Sozialwirtschaft
- Wissenschaftliche Institute

Im Zentrum aller Anwendungsfelder stehen die Bewohner, die das System nutzen. Die Wohnungsunternehmen können ihren Bewohnern durch den Einsatz des Systems ein umfassendes Mehrwertangebot bieten. Durch verschiedene Sensoren können die Bewohner gegen Einbrecher, versehentlich eingeschaltete Verbraucher oder auch offene Fenster geschützt werden. Zudem können die Wohnungsunternehmen durch Heiz-und Lüftungserinnerungen und Jalousien-Steuerung den Komfort in den Wohnungen steigern ohne Mietergruppen durch komplizierte Nutzung zu verärgern.

Für den Handel ergeben sich durch den Verkauf des Systems weitere Beratungs-und Betreuungsmöglichkeiten mit denen sie ihre Kunden umfassender beraten können. Für das Handwerk entsteht die Möglichkeit, den Kunden mehr Montageleistung anbieten und verknüpfen zu können. Forschungseinrichtungen erhalten eine modulare Plattform, die Studenten nahezu beliebig erweitern und somit sehr flexibel in Forschungsarbeiten implementieren können

Fazit

Der modulare Aufbau, ermöglicht es dem System, sich an viele Wohnsituationen anzupassen und mit den Ansprüchen und Anforderungen der Nutzer mitzuwachsen. Durch die enge Zusammenarbeit mit Anwendern jeden Alters, kann das System zudem auch generationenübergreifend eingesetzt werden.

Sleep position recognition in home environment

Maksym Gaiduk, Ralf Seepold
Ubiquitous Computing Lab
HTWG Konstanz
Konstanz, Germany
[Maksym.Gaiduk, Ralf.Seepold]@htwg-konstanz.de

Eva Rodríguez de Trujillo
Ubiquitous Computing Lab
HTWG Konstanz
Konstanz, Germany

***Abstract*—this paper presents a bed system able to analyze a person's movement, breathing and recognize the positions that the subject is lying on the bed during the night without any additional physical contact. The measurements are performed with sensors placed between the mattress and the bed-frame. An Intel Edison board was used as an endpoint that served as a communication node from the mesh network to external service. Two nodes and Intel Edison are attached to the bottom of the bed frame and they are connected to the sensors. First test results have indicated the potential of the proposed approach for the recognition of sleep positions with 83% of correct recognized positions.**

Keywords—sleep study; bio-vital data; non-invasive sleep study; sleep positions

I. INTRODUCTION

Due to many researches it is well known that the human body needs sleep like food, water, or oxygen to survive. In general, sleep is a state where the body and mind are allowed to rest and become restored [1]. Poor sleep can lead to many health issues as dementia, diabetes, heart disease and many other problems [2]. The sleep quality is based on the amount of sleep we get, the proportion of sleep stages and in which positions we sleep [3]. If you don't get enough sleep, you experience less time in this relaxed state and over time are at a higher risk for stroke, angina, and heart attacks. There are five stages of sleep. Stages 1-4 are non-REM sleep, followed by REM sleep. These stages progress cyclically from 1 through REM then begin again with stage 1. A complete sleep cycle takes an average of 90 to 110 minutes. Stage 1 is light sleep where you drift in and out of sleep and can be awakened easily. In this stage, the eyes move slowly and muscle activity slows. In stage 2, eye movement stops and brain waves become slower with only an occasional burst of rapid brain waves. When a person enters stage 3 (first stage of a deep sleep), extremely slow brain waves called delta waves are interspersed with smaller, faster waves. In stage 4, deep sleep continues as the brain produces delta waves almost exclusively. During deep sleep, human growth hormone is released and restores your body and muscles from the stresses of the day. Stage 2 follows this deep sleep phase and the REM phase occurs. During REM (rapid eye movement) sleep, brain waves mimic activity during the waking state. The eyes remain closed but move rapidly from side-to-side. Breathing becomes more rapid, irregular and shallow, eyes jerk rapidly and limb muscles are temporarily paralyzed. Also, heart rate increases and blood pressure rises. Muscle paralysis often accompanies REM sleep. A sleep cycle refers to the period of time it takes for an individual to progress through the stages of sleep outlined above. After REM sleep, the individual returns to stage 1 or 2 of light sleep and begins a new cycle. The amount of time you spend in each stage also depends on your age [4].

II. STATE OF THE ART

Polysomnography (PSG) is the measurement of multiple physiological parameters during sleep and is a sleep study type. It is usually conducted in sleep laboratories. The used technologies for PSG are electroencephalogram (EEG), electrooculogram (EOG), electromyogram (EMG), electrocardiogram (ECG), blood oxygen saturation (SpO2), respiratory airflow and respiratory effort [6]. PSG is the most accurate way to measure physiological changes in sleep. It is used to determinate sleep stages and to diagnose particular sleep disorders, like insomnia, sleep apnea or circadian rhythm sleep disorders to mention a few [7]. Unfortunately, the practice of PSG is a complex procedure. It takes approximately 30-40 minutes to prepare the patients for the sleep study. To perform the PSG, subjects have to carry a minimum of 22 wire attachments to their body during sleep [8]. With the three parameters EEG, EOG and EMG it is possible to divide sleep into different stages [9].

The Figure 1 shows an overview about the used polysomnography leads and how this can look in practice.

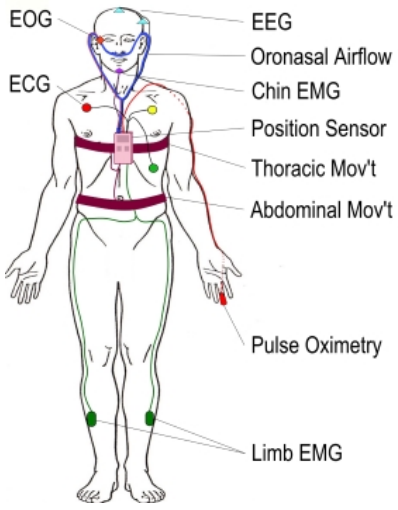


Fig. 1. Execution of polysomnography [10].

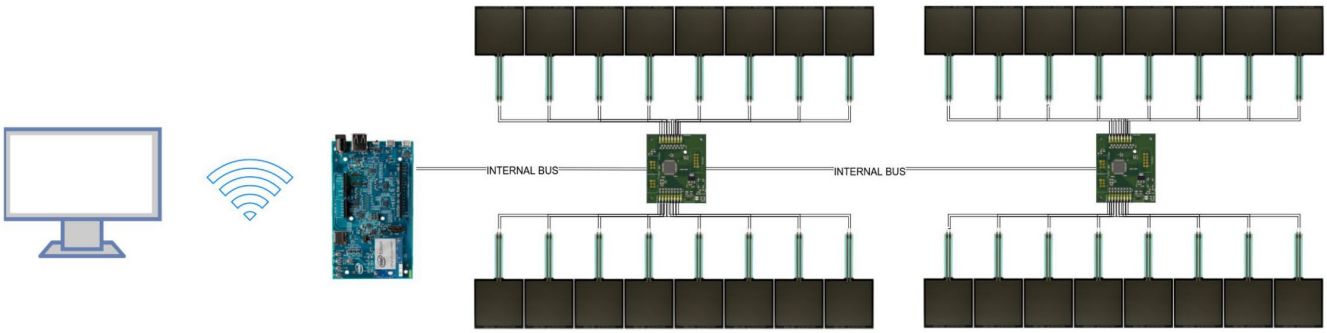


Fig. 2. System architecture.

The system which this work is based on works with pressure sensor. Pressure is force applied over an area, and for the sleep analysis the pressure is measured by the change on the electric field. The force sensing resistor (FSR) is the type of sensor selected for this work. It not only shows great potential in being able to identify gross movement and respiration, but the sleep phases as well. FSR has a resistance value that changes according to the applied force. 0.01 kg to 10 kg is the typical range of applied force recognized by FSR [11]. Other methods to track the sleep are based on the use of motion sensors, which measure the body movement – actigraphy [12]. Some other proposing studies work with wearable devices and read time data [13].

III. Methodology

The proposed solution is based on a pressure sensor mesh network which is placed under the mattress and which tracks the movement and vital signs of the sleepers. Furthermore, an algorithm is created to detect the position that the subject is lying on the bed. This algorithm is capable to figure out the position thank to the values taken from 24 pressure sensors placed under the mattress, avoiding any kind of contact with the subject to exclude inconveniences. The pressure sensors are distributed on four vertical lines and six horizontal lines, following the main pressure points of more frequent sleep positions. FSR was chosen because the contact surface is greater in this type than in others pressure sensors. The 24 pressure sensors are held on plastic base-plates set in the frame of the bed and they are connected to the microcontroller ATSAMD21J16 32-bit ARM. This is the microcontroller that is used to convert analogue voltage into a digital value. An Intel Edison Board was used as endpoint that served as a communication node connecting the sensor network to external services. It records the data and passes it into a visualization and analysis tool. Two nodes and Intel Edison are attached to the bottom of the bed frame and they are connected to the sensors. Each node is connected to 16 sensors and an endpoint. The nodes are communicating with the endpoint via single I2C but address arbitration is implemented digitally. The node measures voltage value on the sensor pins and saves it in the local dynamic buffer. When a read-request arrives via system bus, the microcontroller processes the request and returns the latest measurements. The data collection is done on the endpoint node. Periodically, the endpoint queries for the new data [14]. System architecture is presented on Figure 2.

The goal of this algorithm is to detect the position that the subject is lying on the bed. First, two typical patterns for different groups of positions were created:

- lying on one side/being sitting;
- lying on the back (lying on the chest is being recognized as lying on the back in the current version of the system).

Inside these two different groups, there are five typical patterns for specific determined positions:

- lying on the right;
- or left side;
- being sitting at the top;
- or at the bottom of the bed;
- and lying on the back/chest.

In detail, the algorithm works with a two-stage approach:

(1) It selects a corresponding group of positions fitting to the current position comparing the sum of values of sensor rows/columns.

(2) The algorithm looks for the exact position according the group selected in (1) using the similar principle.

Statistics analysis was done to find out the typical patterns of positions and the patterns for each group of positions.

IV. Results

Several measurements have been executed with different persons for the evaluation of the movement and position recognition. Each person has simulated different sleep positions while recording. The bed system is available to recognize the different movements over the test, the position that the person is lying on and the breathing rate.

The current algorithm can recognize three different main groups of positions. The main groups of positions that are now recognized are to be sit on the bed, lying on one side or lying on the back. Inside each group, it is possible to make difference between to be sit at the top of the bed and to be sit at the end of the bed, to be lying on the right side or to be lying on the left side. In conclusion, five different positions are recognized.

It is possible to recognize the periodical signal and the pikes from breathing. The frequency of signal recording was equal to 1Hz, but with a higher frequency the periodical signal would be clearer.

In the laboratory, 30 measurements were taken in different positions to check the algorithm's matching capabilities:

- in eight of them, the subject was lying on the right side;
- in other eight measurements, the person was lying on the left side;
- nine measurements were taken with the subject lying on his back;
- 5 with the subject sitting on the bed.

The algorithm hit ratio is 83%, since we got 25 hits and 5 mistakes.

The next figure shows the relation between the distribution of the maximal values taken from the sensors placed under the bed and the main pressure points on the right side position. We can observe that the main points on the lying right side position are corresponded with the maximal values.

39065	45849	31016	0
49820	50876	28231	0
54429	50844	49932	9827
48796	36969	36985	13364
43098	22278	16596	0
38105	17300	29463	0

Fig. 3 (a). Distribution of sensors pressure values in position "lying on the right side".

Fig. 3 (b). Distribution of sensors pressure values in position "lying on the right side".

V. Conclusions

The proposed system is able to recognize movements and positions and it shows capacity to detect respiration signals; this is why the system could be suitable for sleep analysis providing data about movement and related to respiration. Especially, the clear and simple setup of the hardware and the embedding of the algorithm into small prototyping boards, demonstrate the potential of high applicability at home domains. On the other hand, the classification match of about 83% underline the effectivity of the implemented algorithm for sleep position classification.

The results obtained from the algorithm can be evaluated in cooperation with sleep medicine experts, since the position that the person is lying on over the night can be related with the personality of this subject, the sleep quality and some diseases. Some specific positions can be effective in reducing sleep disorder symptoms.

As next step, it is planned to move to a higher scan frequency, in order to reach better results according to the breathings rate detection and possibly to show heart activities.

In parallel, the algorithm will be extended to cover and obtain more positions.

Acknowledgment

This research was partially funded by the EU Interreg V-Program "Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein": Project "IBH Living Lab Active and Assisted Living", grants ABH040 and ABH66.

REFERENCES

[1] William. H. Springs: “Essentials of Polysomnography” (2009)

[2] Sarah Cummings: “The best and Worst Slepp Positions for Different Medical Problems”, TheSleepAdvisor (21 June 2017) [Online]. Available: https://www.sleepadvisor.org/best-sleeping-positions/.

[3] Jennifer Hines: “Which Sleep Position is the Best”, AlaskaSleepClinic (22 May 2018) [Online]. Available: http://www.alaskasleep.com/blog/which-sleep-position-is-best.

[4] Amelia. Willson: “Benefits of Sleep. Tuck Advancing Better Sleep” (8 February 2017) [Online]. Available: https://www.tuck.com/sleep-benefits/.

[5] L. Mastin: “HowSleepWorks” [Online]. Available: www.howsleepworks.com.

[6] Teofilo Lee-Chiong: “Sleep Medicine: Essentials and Review” (2008)

[7] Nancy S. Redeker, Geoffry Phillips McEnnany: “Sleep Disorders and Sleep Promotion in Nursing Practice” (2011)

[8] Sudhansu Chokroverty, Robert Thomas: “Atlas of Sleep Medicine”, 2nd Edition (2013)

[9] M. Friedman: “Sleep Apnea and Snoring: Surgical and Nonsurgical” (2008)

[10] W. V. Brain Ripley (2016) [Online]. Available: https://cran.rproject..

[11] S.I. Yaniger: Force Sensing Resistors: “A Review Of The Technology”, Electro International (1999) pp. 666-668

[12] Hedner J, Pillar G, et al: “A novel adaptive wrist actigraphy algorithm for sleep-wake assessment in sleep apnea patients”, Sleep, vol. 27, nº 8 (2004) pp. 1560-1566

[13] Oana Ramona Velicu, Natividad Martínez Madrid and Ralf Seepold: “Experimental sleep phases monitoring”, 2016 IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI) (2016) pp. 625-628

[14] Gaiduk M, Vunderl B, Seepold R, Ortega J.A, Penzel T: “Sensor-Mesh-Based System with Application on Sleep. Study”. In: Rojas I., Ortuño F. (eds) Bioinformatics and Biomedical Engineering. IWBBIO 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 10814. Springer, Cham (2018)

[15] Eva Rodríguez de Trujillo, Ralf Seepold, Maksym Gaiduk, Natividad Martínez Madrid, Simone Orcioni, Massimo Conti: “Embedded system to recognize movement and breathing in assisted living environments”, ApplePies Workshop, Pisa, Italy (2018)

Ergänzende Technologien in der Home-Technik

Vom stationären zum mobilen Sicherheitsdispositiv

Martin Rosenberg
NESTOR Intl. Corp. A
Appenzell, Schweiz
info@NESTOR-swiss.ch

Martin Rosenberg
NESTOR Intl. Corp. A
Appenzell, Schweiz
info@aidwatch.ch

Dr. Franca Denise Burkhardt, Jack Loonen

***Abstract*—*Dieser Bericht umfasst die Präsentation der Produkte- und Dienstleistungspalette von NESTOR Intl. Corp. A, Kooperationspartner von Living Lab/AAL, und die den Dienstleistungen zugrundeliegenden Visionen und Zielen der Firma im Hinblick auf die Entwicklung und Förderung einer ganzheitlichen Altersversorgung im eigenen Zuhause. Der Schwerpunkt der Präsentation liegt auf der Herausforderung, die beiden teilweise gegensätzlichen Kundenbedürfnisse „Sicherheit/Betreuung“ und „Selbständigkeit/Mobilität“ durch Nutzung von technischen Systemen und vernetzten Dienstleistungsmodulen zu kombinieren.*

Keywords; Independent living, unabhängig leben im Alter, Betreuung, Pflege, Sicherheit, Haustechnologie, Home-Technik, Mobile Sicherheitstechnik, virtuelles Alters- und Pflegeheim, virtuelle Betreuung, vernetzte Dienstleistungen

I. Einleitung

Die demographische Entwicklung in Westeuropa und folglich auch in der Schweiz zeigt, dass traditionelle Altersversorgungsysteme überdenken und in einen grösseren Zusammenhang eingebettet werden müssen. Dazu gehört ebenfalls der Einbezug von Arbeits- und Anstellungsveränderungen, da davon ausgegangen werden muss, dass zukünftige Generationen trotz vorangeschrittenen Alter noch berufstätig sein werden und somit auch bis zu einem hohen Grad unabhängig sein müssen. Berufliche und gesellschaftliche Integration im Alter rücken folglich ins Zentrum des Interesses und versuchen durch die gesamtheitliche Betrachtung von Bildung, Mobilität, Technologie und Gesundheit der bedeutenden, wenn auch heterogenen Gruppe von älteren Menschen gerecht zu werden.

Die Aufgabe, den zahlreichen individuellen, aber auch gesellschaftlichen Bedürfnissen rund um die Altersversorgung gerecht zu werden, muss aber nicht nur hinsichtlich der zukünftigen Herausforderungen, sondern auch im aktuellen gesellschaftlichen Kontext wahrgenommen werden. Viele stehen bereits heute vor einer schwierigen Aufgaben, wenn Eltern oder Grosseltern trotz gesundheitlicher Einschränkungen nicht auf die Selbständigkeit und Mobilität im Alltag verzichten wollen und daher einen Umzug ins Altersheim ablehnen. Diese Einstellung zeigt, dass viele ältere Menschen nicht einfach nur mehr die Betreuungsdienstleistung beziehen wollen, sondern eine gesamtheitliche Altersversorgung fordern, die ihren Ansprüchen nach Aktivität, Mobilität und Selbständigkeit gerecht wird.

II. Virtuelles Alters- und Pflegeheim

NESTOR Firmengründer und Verwaltungsratspräsident Martin Rosenberg hat sich der Anforderung nach Selbstständigkeit und Betreuung mit Hilfe eines eigens für diesen Zweck konzipierten technischen Systems in Kombination mit vernetzten Dienstleistungsmodulen angenommen. Sein Ansatz von „Independent Living“ stellt den älteren Menschen als anspruchsvollen Kunden ins Zentrum, welcher sein Zuhause nun so ausrüsten kann, dass er trotz allfälligen Einschränkungen aktiv, kommunikativ und sicher leben kann. Dabei wird der Kunde neben der herkömmlichen persönlichen Pflege- und Betreuungsdienstleistung mit einem auf ihn zugeschnittenen virtuellen Service unterstützt.

Um so lange wie möglich, komfortabel, sicher und unabhängig zu Hause leben zu können, wird in den Augen von NESTOR vorausgesetzt, dass Kommunikation, Sicherheit und Versorgung jederzeit sichergestellt werden können.

- Die Kommunikation mit der Umwelt ist ein Kernbestandteil der gesamtheitlichen Altersversorgung und ermöglicht die aktive Teilnahme in der Gesellschaft. Gleichermassen ist Kommunikation ein zentrales Sicherheitsdispositiv, welches den Ruf nach Selbständigkeit erst ermöglicht, ohne zu hohe Risiken zu generieren. In diesem Zusammenhang bedeutet Kommunikation folglich nicht nur, dass der Kunde die Möglichkeit bekommt, auf verschiedenen Kanälen mit seiner Umwelt interagieren zu können, sondern vor allem auch dass Angehörige sowie Pflege- und Betreuungspersonal jederzeit mit ihm in Kontakt treten können.
- Der Wunsch, zu Hause zu leben, wird gerade mit zunehmenden Alter auch vom Bedürfnis nach Stabilität, Vertrautheit und Sicherheit begleitet. Der Kundenanspruch, sich trotz der durch das Alter veränderten Lebenslage wohl und unabhängig fühlen zu können, wird von der Notwendigkeit begleitet, Risiken minimieren und Vorfälle frühzeitig erkennen zu können. Mit anderen Worten kann Selbständigkeit nur in Kombination mit mehr Sicherheitsvorkehrungen gewährt werden. Ein paar der wichtigsten Sicherheitsdispositive sind die Sicherstellung der Kontaktaufnahme(Kommunikation), die frühzeitige

Identifikation von gesundheitlichen Beeinträchtigungen (Kreislaufzusammenbruch, Sturz, etc.) und die Versorgung im Notfall. Diese Sicherheitsvorkehrungen gehen bisweilen mit technischen und operativen Kontrollen einher, die durch die betagten Kunden anfänglich auch als Überwachung wahrgenommen werden können. Umso wichtiger ist es, zusammen mit den Betreuungspersonen und Angehörigen ein Verständnis dafür zu schaffen, wie wichtig Sicherheitsdispositive für die Weiterführung der Selbständigkeit sind.

- Selbständigkeit bedeutet aber auch, eine Wahl zu haben. Aus diesem Grund bietet NESTOR ihren Kunden Zugang zu Produkten und Dienstleistungen aus der jeweiligen Region. Die betagten Personen können dann bequem von Zuhause auf die Angebote ihrer Wahl zurückgreifen und somit ihre Versorgung eigenständig sicherstellen.

Basierend auf diesen Überlegungen entstanden die drei Pfeiler von NESTOR bestehend aus der technischen Infrastruktur, dem Betreuungsangebot und dem Markplatz.

Fig. 1. Drei Pfeiler von NESTOR

Der Markplatz entspricht dem Grundsatz der Versorgung und umfasst alle Angebote und Dienstleistungen, die Dank der technischen Infrastruktur vom Kunden selbst ausgewählt und bezogen werden können. Das Betreuungsangebot umfasst unter anderem die Tagesplanung und -betreuung sowohl virtuell als auch physisch (im Zusammenspiel mit dem Marktplatz). An dieser Stelle soll nun aber auf die technische Infrastruktur genauer eingegangen werden, da diese das Herzstück von NESTOR und somit der gesamtheitlichen Altersversorgung im eigenen Zuhause darstellt.

III. Stationäre Home-technik

Die Haus- und Sensortechnik von NESTOR beruht auf dem System PAUL, entwickelt von CIBEK. PAUL ermöglicht es, den Kunden eine einfache und intuitive Benutzeroberfläche zu bieten und gleichermassen auf neuste Technologien im Hintergrund zurückzugreifen. Der visuell eher traditionelle Auftritt von PAUL ist daher bewusst gewählt und beruht auf der Überlegung, dass die aktuellen Nutzer und Kunden keiner stark IT-affinen Generation entspringen. Intuitive und einfache Bedienung hat somit ein anderes Gesicht als dies in vierzig oder fünfzig Jahren für die Y-Generation der Fall sein wird. Eine Benutzeroberfläche muss daher nicht nur alters- sondern auch generationengerecht sein. Um dies sicherstellen zu können, integriert NESTOR die betagten Nutzer in den stetigen Verbesserungsprozess der Benutzeroberfläche, genauso wie die komplexen technischen Verbesserungen in Abstimmung mit institutionellen Kunden und Dienstleistern vorgenommen werden.

Fig. 2. PAUL

PAUL bietet eine Reihe von Möglichkeiten und wirkt als Bindeglied zu den Betreuungsangeboten und dem Marktplatz. So kann man mit einem einfachen Knopftruck mit Angehörigen oder Fachpersonal telefonieren (Video-Telefonie) oder auf den Marktplatz (System PAUL-Amonia) zugreifen.

Fig. 3. PAUL-Amonia

PAUL ist ebenfalls für die verschiedenen Sicherheitsdispositive zuständig und kann bspw., sofern Bewegungsmelder bzw. -scanner installiert wurden, im Falle von Inaktivität einen Alarm auslösen und somit Angehörige und Fachpersonal aufbieten.

Das System PAUL mit Vollausstattung umfasst neben einem eigenen Server und dem Computer mit Touchscreen die Sicherheitsüberwachung, sprich die Sensoren zur Erkennung von Inaktivität oder Hilflosigkeit, und die komplette Haustechnik, also Aktoren, um den Strom zu steuern, automatische Tür- und Storenmechanismen sowie Aussen- und Innenkameras.

Um diese technische Infrastruktur einer möglichst breiten Kundschaft anbieten zu können, sind die Installations- und Wartungskosten von PAUL sehr tief gehalten. Dies bedeutet aber auch, dass PAUL sich auf das Wesentliche, sprich auf die gesamtheitliche Altersversorgung im eigenen Zuhause beschränkt und nicht als Luxusprodukt der Wohntechnologie betrachtet werden kann. Solche zusätzlichen Produkte können aber bei Bedarf durch Partnerfirmen abgedeckt werden.

Mehr Dienstleistung ist somit möglich, weniger aber auch. Je nach Kundenbedürfnis bedarf es keiner Vollausstattung von PAUL. Aus diesem Grund bietet NESTOR zwei Teilprodukte an:

- System PAULa: Diese leicht abgespeckte Version von PAUL bietet ausschliesslich das System, die Hardware (Tablet oder Computer), den Server und die Sicherheitsüberwachung.
- System PAULo: Dieses Einsteigerprodukt umfasst das System, die Hardware (Tablet oder Computer), aber bietet weder Sicherheitsüberwachung noch Haustechnik.

PAUL, PAULa und PAULo sind geeignet für den privaten Einsatz in der eigenen Wohnung oder im Haus, allerdings steht die Anerkennung als Pflege- und Ergänzungsleistungen noch aus, was eine vollständige Kostenübernahme durch den Kunden bedingt. Ebenfalls können alle drei System in Institutionen mit und ohne altersgerechten Wohnungen sowie im Bereich des betreuten Wohnens eingesetzt werden.

IV. MOBILE SICHERHEITSTECHNIK

Selbständigkeit beschränkt sich allerdings nicht nur auf die eigenen vier Wände, sondern muss auch ausserhalb des Hauses oder der Wohnung gewährleistet werden. Um diese Anforderung zu erfüllen, braucht es ein Sicherheitsdispositiv, welches weniger an den Ort, sondern an den Kunden gebunden ist. NESTOR's AIDWATCH mit SIM-Karte bietet diese Möglichkeit. Die Funktionen der Uhr werden in einem Benutzerkonto auf www.aidwatch.ch konfiguriert und stellen somit genau wie PAUL die Kommunikation mit Angehörigen oder Fachpersonal sicher. Diese können, genauso wie der Träger der Uhr selbst, die Vitalwerte (Puls, Blutdruck), die Körperposition (Sturz-Alarm) und somit den Gesundheitszustand der betagten Person einsehen und im Notfall eingreifen. Durch das GPS System ist auch sichergestellt, dass im Notfall die Person gefunden werden kann. Bei Bedarf kann sogar ein Aktionsradius für den Träger definiert werden – verlässt der Träger den definierten Radius, werden die Kontaktpersonen alarmiert. Weiter ist die Uhr in der Lage den Träger mittels Voice-Alarm daran zu erinnern, dass Medikamente eingenommen werden müssen oder die Batterie aufgeladen werden muss. Legt der Kunde entgegen der Abmachung die Uhr ab, kann ein Alarm an die Kontaktperson gesendet werden. Schlussendlich dient die Uhr als Telefon, Kontaktpersonen können angerufen und mit den betagten Personen kann selbst im Notfall über die automatische Anrufannahme der Uhr kommuniziert werden.

Fig. 4. aidwatch

Wie bereits erläutert, verbirgt sich hinter jedem Sicherheitsdispositiv ein Überwachungselement, welches aber bei frühzeitigem Erwerb stufenweise dem Gesundheitszustand angepasst werden kann. Auch hier empfiehlt sich ein ausführliches Gespräch vor dem Erwerb, um die Bedenken rund um die risikominimierende Kontrolle den Vorteilen einer hohen Selbständigkeit gegenüberzustellen.

Der Einsatz der aidwatch ist für die Betreuung durch Angehörige genauso geeignet wie für die Betreuung durch Spitex oder Institutionen mit oder ohne Alterswohnungen. Ebenfalls könnte ein Einsatz in der Industrie bei Schichtarbeiten in Betracht gezogen werden (Arbeitssicherheit).

V. ERFAHRUNGEN UND SCHLUSSFOLGERUNG

NESTOR hat das Wohn- und Lebensmodell „Independent Living" im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes aufgebaut, welcher den betagten Kunden und Nutzern die bestmögliche Kombination aus Sicherheit, Kommunikation und Versorgung anbietet. Dabei steht mit PAUL die Ausrüstung der Wohnumgebung und mit der aidwatch die Mobilität des Individuums im Zentrum. Beide Technologien sind nicht nur dem höheren Alter der Kunden/Nutzer angepasst, sondern spiegeln auch die technischen Kompetenzen der aktuellen älteren Generation wieder.

Die technische Gewandtheit der zukünftigen Generationen wird sich unter anderem auch in der Weiterentwicklung der Benutzeroberfläche widerspiegeln. Für die jetzigen Nutzer ist das intuitive, einfache Äussere des Systems PAUL allerdings angemessen. NESTOR verfolgt aber in der Weiterentwicklung ihrer Produkte ein integratives Vorgehen und bindet die Nutzer bereits frühzeitig mit ein.

Neben der Benutzeroberfläche ist auch der Umgang mit technischen Sicherheitsdispositiven generationsspezifisch. Anders als die jüngeren Generationen stehen älteren Menschen der technischen Überwachung oft kritisch gegenüber, vor allem im Zusammenhang mit der geforderten Selbständigkeit. Das Gefühl der Überwachung kann einengend wirken, auch wenn die Technologie grundsätzlich mehr Freiheit ermöglicht. Deshalb ist eine offene Kommunikation auch betreffend möglichen Risiken, die mit der Selbständigkeit einhergehen, von grosser Bedeutung. NESTOR ist davon überzeugt, dass für eine ganzheitliche Altersversorgung im eigenen Zuhause Produkte und Dienstleistungen angeboten werden müssen, die Sicherheit und Betreuung auf der einen Seite und Selbständigkeit und Mobilität auf der anderen Seite optimal miteinander verbinden.

KOOPERATIONSPARTNER

NESTOR hat das Wohn- und Lebensmodell „Independent Living" in Kooperation mit der Universität & Fachhochschule St. Gallen entwickelt. Wichtige Partner zur Verwirklichung des Projekts sind die Krankenkassen, der Bund, die Kantone und Gemeinden sowie Mitgliedern des Independent Living Netzwerks St. Gallen und fachspezifische Mitglieder des

Europäischen Ambient Assisted Living (AAL) Joint Programms, dessen Mitglied auch die Schweiz ist.

BIBLIOGRAPHIE

[1] G. Dickinson, A, Eisma, R, Syme, A, Gregor, P (2002). UTOPIA. Usable Technology for Older People: Inclusive and Appropriate. *Paper presented at A New Research Agenda for Older Adults*, BCS HCI, London.

[2] Lim, CSC (2010). Designing inclusive ICT products for older users: taking into account the technology generation effect. *Journal of Engineering Design*. Vol 21. No. 2-3. PP. 189-206.

[3] Marquie, JC, Jourdan-Boddaert, L, Huet, N (2002). Do older adults underestimate their actual computer knowledge? *In: Behaviour & Information Technology*. Vol 21. No 4. PP 273-280

[4] Speck, P. (Hrsg.) (2010). *Employability – Herausforderungen für die strategische Personalentwicklung.* (4.Aufl.). Wiesbaden: Gabler.

Das Smartphone als Personal Gateway zur Vermittlung zwischen Wearables und SmartHome

Natividad Martínez Madrid
Hochschule Reutlingen
Fakultät Informatik
72762 Reutlingen
natividad.martinez@reutlingen-university.de

Thomas Walzer
Hochschule Reutlingen
Fakultät Informatik
72762 Reutlingen
thomas.walzer@reutlingen-university.de

***Abstract*— Am Körper getragenen Geräte, sog. Wearables, kommunizieren in der Regel über Bluetooth-Low-Energy (BLE) mit dem Smartphone. Viele Anwendungen, insbesondere im Bereich Gesundheit und AAL, basieren auf der Zusammenarbeit von Wearables mit SmartHome-Geräten. Diese Arbeit präsentiert die Definition und Implementierung von einem neuen BLE-Profil für EKG, das Streaming der Signal zum SmartPhone und die Möglichkeit, mehrere solcher Biosignale parallel zu streamen, besitzt. Die Datenarchitektur der App erlaubt eine konfigurierbare Synchronisation der Signal mit dem SmartHome.**

Keywords—Wearables, Smartphone, SmartHome, Bluetooth Low Energy, Smart Textilen

I. EINFÜHRUNG

Heutzutage gibt es im Bereich des Gesundheitsmonitoring und des Ambient-Assisted-Living (AAL) viele tragbare oder im SmartHome installierten Geräte, die jeweils mit einer eigenen App ausgestattet sind und mit einem eigenen Cloud-Provider synchronisiert werden können. Einige Anwendungen würden jedoch davon profitieren, die Informationen von mehreren Geräten (z.B. EKG und Muskelaktivität oder EKG und Schlafverhalten) parallel zu empfangen und zu verarbeiten. Die Datenfusion kann bereits im Smartphone erfolgen (s. Abb. 1).

Abb. 1: Das Smartphone als Personal-Gateway für Gesundheitsanwendungen

Die Benutzung eines Smartphones zusammen mit der SmartHome-Infrastruktur erlaubt zusätzlich, dass relevante Daten vom Nutzer (z.B. Biosignale oder Fitness-Aktivitäten) weiter aufgenommen werden, wenn der Nutzer nicht zuhause ist. Wenn er wieder zu Hause ankommt, kann sich das Personal-Gateway (Smartphone) mit dem Home Gateway synchronisieren und somit die Interaktion zwischen getragenen Geräten und SmartHome-Geräten vereinfachen. Die Daten der Nutzer können dann entweder in dem Home-Gateway gehalten werden (eine Art private Cloud) oder teilweise bei externen Cloud-Anbietern. Ein Beispiel einer solchen Infrastruktur wird in Abb. 2 gezeigt.

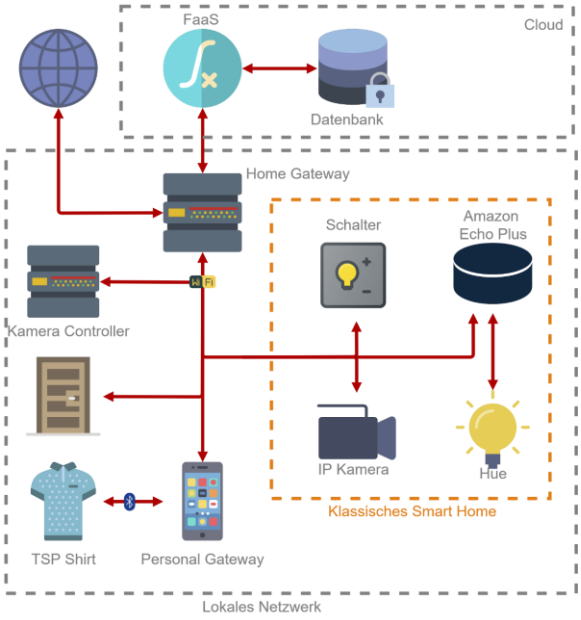


Abb. 2: Systemintegration zwischen Smartphone und SmartHome

Bluetooth Low Energy (BLE) ist aufgrund seines geringeren Stromverbrauchs, der normalerweise mit einer geringen Datenübertragung verbunden ist, zum De-facto-Standard für die Kommunikation zwischen Fitnessgeräten und anderen gesundheitsbezogenen Wearables mit einem Smartphone geworden. Es gibt bereits ein BLE-Herzfrequenzprofil und einen Service, der Durchschnittswerte der Herzfrequenz liefert. Für einige Anwendungen wird jedoch das komplette Elektrokardiogramm (EKG) benötigt. Zusätzlich müssen u.U. mehrere Biosignale aufgenommen werden. Das parallele Streaming mehrerer Echtzeitsignale über die BLE ist eine noch größere Herausforderung.

II. Ziele

Diese Arbeit ist Teil der Entwicklung eines Systems mit einem Smartphone-basierten persönlichen Gateway zur Synchronisation von Daten verschiedener BLE-Gesundheitsgeräte mit dem Krankenhausinformationssystem. Eines der Geräte ist ein T-Shirt zur Messung eines Langzeit-EKG mit textilen Elektroden (s. Abb.3). Um eine allgemeine und nachhaltige Lösung zu finden, ist ein BLE-EKG-Profil erforderlich. Dieses Profil sollte von einem offenen Server (BLE Toolbox) heruntergeladen werden können, der von Dritten genutzt werden kann. Alle Anforderungen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Abb. 3: Langzeit-EKG mit textilen Elektroden

Anforderung	Ergebnis	
Kontinuierliche Messung über 24 Stunden	EKG-Sensor (mit Arduino 101): 4 Tage Dauer mit Powerbank Smartphone: starke Abhängigkeiten vom Gerät	√
Abtast- und Übertragungsraten von mindestens 500 Hz	Abstandssensor/Smartphone: Rate (BQ Aquarius U Lite mit Android 7.1) * 3 Meter: 550 Hz * bis zu 1 Meter: 850 - 950 Hz	√
Genauigkeit von Millisekunden für die HRV-Berechnung	Jeder EKG-Wert wird gespeichert und mit einem Zeitstempel in Millisekunden übertragen.	√
Paralleles BLE-Streaming mehrerer EKGs oder anderer Biosignale	Drei parallele Streams, die ohne Leistungsabfall getestet wurden.	√
Herunterladbare Informationen zur Konfiguration des EKG-BLE-Profils für die App	Verfügbar über eine REST-API	√
Herunterladbarer Quellcode für EKG-Sensor	Der EKG-Sensorcode kann visualisiert und heruntergeladen werden.	√
Generierung von Zephyr-Quellcode für weitere mit BLE-Toolbox definierte Profile	Quellcode kann generiert und heruntergeladen werden.	√

Tabelle 1: Anforderungen und Ergebnise

Insbesondere hat sich diese Arbeit mit der Frage beschäftigt, ob es möglich ist, das EKG-Signal über BLE mit ausreichender Qualität zu streamen und in diesem Fall, ob es möglich wäre, das Streaming mehrerer BLE-Signale auf einem Smartphone zu parallelisieren.

III. Methodik

Nach der Spezifikation der Anforderungen wurde das System modelliert, implementiert und getestet. Das BLE-EKG-Profil ermöglicht es jeder Benachrichtigung (begrenzt auf 20 Bytes), drei EKG-Werte mit jeweils einem Zeitstempel aufzunehmen. Dieses Profil wird vom EKG-Sensor und von der App verwendet. Der Code für den EKG-Sensor wurde für ein Echtzeit-Betriebssystem (RTOS) mit einer Hardware-Abstraktionsschicht geschrieben, so dass der gleiche Quellcode auf allen unterstützten Mikrocontrollern kompiliert werden kann. Das RTOS ermöglicht auch eine bessere Konfiguration der BLE-Parameter (Verbindungsintervall, Slave-Latenzzeit, Verbindungs-Timeout). Zephyr ist das ausgewählte RTOS, das derzeit auf Arduino 101 und in Zukunft auf Aconno ACN52832 läuft. Der BLE-Client wurde auf einer Android-App programmiert, die mehrere parallele Verbindungen ermöglicht (s. Abb. 4).

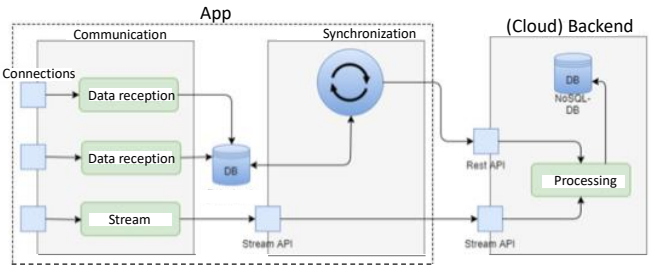


Abb. 4: App-Synchonisierungsarchitektur

IV. Ergebnisse

Abb. 5 zeigt ein mit dem EKG-Profil übertragenes EKG mit dem T-Shirt ohne Zeitstempel, das 2.480 EKG-Werte/Sekunde erreicht.

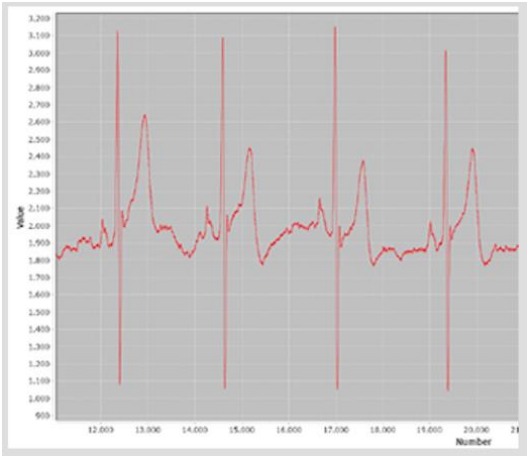


Abb. 4: BLE-EKG streaming (ohne Zeitstempel)

Abb. 5 zeigt das Endergebnis mit zeitgestempelten Werten, die zwischen 550 und 950 EKG-Werten/Sekunde liegen. Die

Ergebnisse zu allen Anforderungen können in Tabelle 1 gefunden werden.

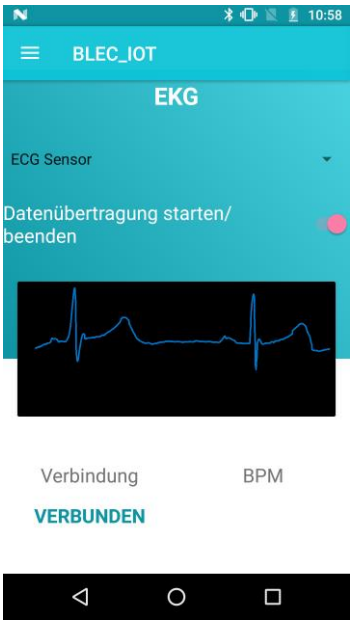


Abb. 3: Komplette Übertragung mit Zeitstempel

DANKSAGUNG

Zu den Ergebnissen dieser Arbeit haben Michael Essich [1], Nils Lüdeke [2] und Christian Pitters [3] im Rahmen Ihrer Ausarbeitungen im Masterprojekt "Internet-of-Things" des Masters Human-Centered Computing beigetragen.

LITERATURVERZEICHNIS

[1] Michael Essich, "Entwicklung und Implementierung eines Bluetooth Low Energy Profils zur Übertragung eines Elektrokardiogramms (BLEEP)", Bericht zum Masterprojekt "IoT", Masters HUC, Fak. Informatik, Hochschule Reutlingen, 2018.

[2] Nils Lüdeke, "Entwicklungsprojekt Android Framework Plattform (EARP)", Bericht zum Masterprojekt "IoT", Masters HUC, Fak. Informatik, Hochschule Reutlingen, 2018.

[3] Christian Pitters, "Entwicklung und Implementierung einer prototypischen Bluetooth Low Energy Kommunikation zur Verwaltung multipler BLE Verbindungen", Bericht zum Masterprojekt "IoT", Masters HUC, Fak. Informatik, Hochschule Reutlingen, 2018.

Intelligentes Monitoring als Basis für verbesserten Komfort und Energieeinsparung

Erfahrungen aus dem EU-Projekt CETIEB

Jürgen Frick*, Manuela Reichert,
Ahmet Dogan Duran, Harald Garrecht
Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 32
70569 Stuttgart, Deutschland
*Juergen.Frick@mpa.uni-stuttgart.de

***Abstract*— Die Instandsetzung von Gebäuden auf einen energieeffizienten Standard führt zu dichteren Gebäudehüllen (Fenster, Dach, Wände, etc.) und beeinflusst durch einen verringerten Luftaustausch das Innenraumklima. Nach der Renovierung von Bestandsgebäuden sind die Bewohner nicht an die neue Situation adaptiert. Deshalb können die Luftaustauschraten zu niedrig werden, wenn keine künstliche Belüftung installiert wird, oder das System nicht optimal betrieben wird. Zielsetzung des Forschungsprojektes CETIEB war die Entwicklung von innovativen Methoden für eine bessere Überwachung von Innenräumen, sowie von aktiven und passiven Maßnahmen zu ihrer Verbesserung. Der Fokus lag auf kosteneffektiven Lösungen, um eine breite Anwendung der entwickelten Systeme sicherzustellen. Komfort- und gesundheitsbezogene Ergebnisse von verschiedenen Fallstudien in Gebäuden werden gegeben.**

Keywords—Monitoring, Komfort, Enertgieeffizienz, CO_2, gesundheitliche Paramter, VOC

I. Einleitung

Das EU-Forschungsprojekt CETIEB (www.cetieb.eu) [1] beschäftigte sich u.a. mit Komfort und Gesundheitsaspekten sowie energieeffizienten und kostengünstigen Lösungen für die Anwendung in Innenräumen [2]. Dafür wurden Sensoren und Plattformen für ein intelligentes drahtloses Monitoring von relevanten Parametern in Gebäuden entwickelt. Die Erfahrungen aus diesem Projekt werden im Folgenden anhand der Ergebnisse von verschiedenen Monitoring Untersuchungen erläutert.

II. Anwendungsbeispiele

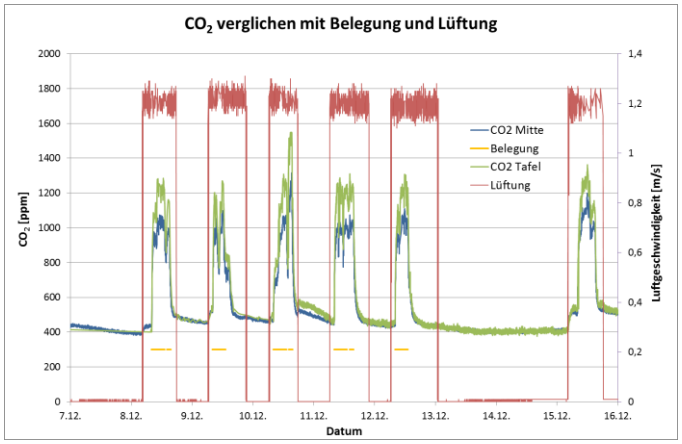
A. Eingeschränkter Komfort trotz Passivhausbauweise und moderner Lüftung

Die Richard-von-Weizsäcker-Schule in Öhringen verfügt über drei Gebäude. Das nördlichste Haus C ist als Niedrigenergiehaus konzipiert (vgl. Abb. 1), die anderen beiden (A und B) als Passivhäuser. Die Klimakontrolle in diesen letzteren beiden Häusern erfolgte während der Untersuchung ausschließlich über eine raumlufttechnische Anlage, da die Fenster aus technischen Gründen nicht geöffnet werden konnten. Die Schüler in der Schule klagten über Befindlichkeitsstörungen während des Unterrichts; dies waren u.a. Kopfschmerzen, schlechte Luft, zu kalte Zuluft aus der Belüftung, zu niedrige Raumtemperaturen im Winter (Klassenzimmer mit Nordexposition) bzw. zu hohe Temperaturen im Sommer/Herbst (Klassenzimmer mit Südexposition). Im Rahmen des Forschungsprojekts CETIEB wurde eine Monitoring Kampagne in zwei unterschiedlich exponierten Klassenräumen durchgeführt, um die Ursachen der dort aufgetretenen Befindlichkeitsstörungen weiter eingrenzen zu können (vgl. Abb. 1).

Abb. 1: Passivhausbauteile sowie Plan der Richard-von-Weizsäcker-Schule in Öhringen [3]. Die zwei untersuchten Räume sind rot umrandet.

Das Monitoring umfasste – neben Temperatur und relativer Feuchte – CO_2, Luftgeschwindigkeit und Bestrahlung mit ver-

schiedenen drahtlosen Sensorknoten. In Abb. 2 sind die Sensorpositionen und aktuelle Messwerte im südexponierten Raum A 2.06 dargestellt. Das obere Teilbild in Abb. 2 verdeutlicht, dass die CO_2-Messwerte während der Schulstunden eine Luftqualität von minimal mäßig zeigen (Kategorie IDA 3 [4]) und die Lüftung eine ausreichende Frischluftversorgung gewährleistet.



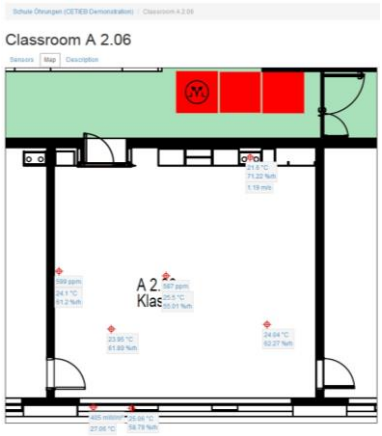
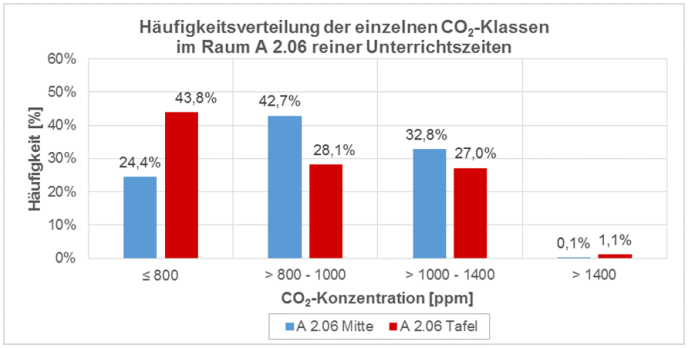


Abb. 2: Oben: Vergleich von CO_2-Messwerten mit der Luftgeschwindigkeit an der Lüftung und der Belegung im südexponierten Raum A 2.06. Links: Screenshot der grafischen Benutzeroberfläche des Datenservers [5] mit Sensorpositionen und aktuellen Messwerten.

Eine statistische Analyse für beide Räume, die im Rahmen einer Diplomarbeit erstellt wurde [6], bestätigt diese Annahme. Der Verlauf der gemessenen CO_2-Konzentration kann mit geeigneten Parametern gut simuliert werden (vgl. Abb. 3 [7, 6]). Im Vorfeld der Monitoring Kampagne wurde eine Raumluftuntersuchung auf flüchtige organische Verbindungen und Aldehyde in drei Räumen durchgeführt [8]. Die gemessenen Konzentrationen lagen weit unterhalb der Richt- und Grenzwerte. D.h. insgesamt ist die Belüftungssituation gut, so dass die Raumluftqualität als Ursache für die Befindlichkeitsstörungen ausscheidet.

Ein anderes Bild ergibt sich bei Betrachtung der gemessenen Temperatur und relativen Luftfeuchtigkeit. In Abb. 4 sind für zwei Perioden in April und September 2014 Temperatur und Luftfeuchtigkeit in den beiden Räumen dargestellt. Die rot gekennzeichneten Werte wurden in Raummitte gemessen und liegen für beide Perioden oft außerhalb der komfortablen Zone und teilweise außerhalb des akzeptablen Bereichs. Im Frühjahr werden sehr niedrige relative Luftfeuchtigkeiten von unter 30% gemessen. Dies liegt an der Lüftungsanlage, die keine aktive Befeuchtung besitzt.



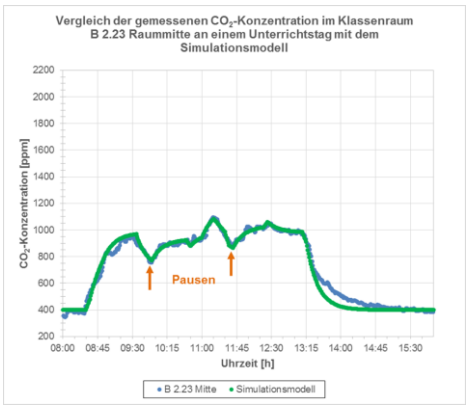
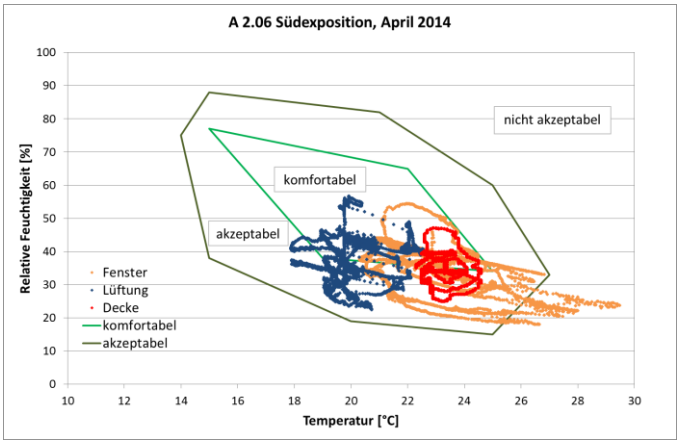


Abb. 3: Oben: Statistische Analyse der Raumluftklassen [4] unter der Annahme eines CO_2-Gehaltes in der Außenluft von etwa 400 ppm (vgl. Abb. 2, oben) [6]. Rechts: Vergleich der gemessenen CO_2-Konzentration mit einer Simulation [7] an einem Unterrichtstag für den Raum B 2.23 [6].



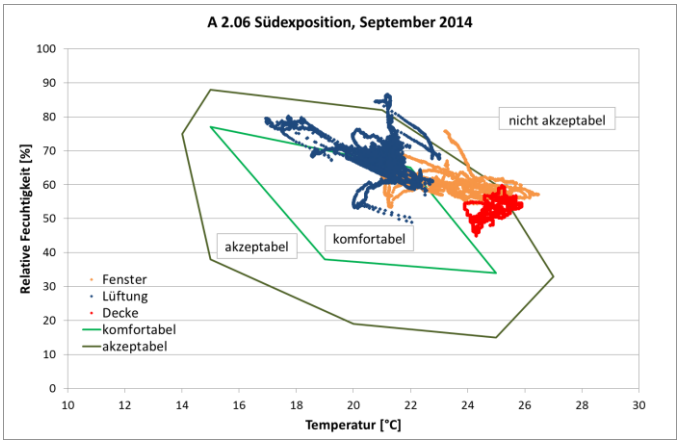


Abb. 4: Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit für zwei Perioden in April und September 2014 im Raum A 2.06 (südexponiert). Behaglichkeitsgrenzen [9] sind eingezeichnet.

In Raum B 2.23 wurde die Luftgeschwindigkeit im Bereich der Lüftung für verschiedene Höhen ermittelt (vgl. Abb. 5).

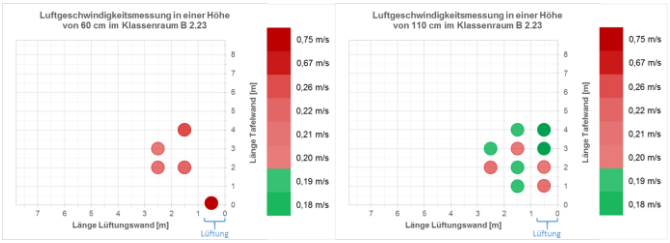


Abb. 5: Luftgeschwindigkeitsmessungen in Raum B 2.23 für zwei Höhen (60 und 110 cm) [6].

In Sitzhöhe (60 bis 110 cm) wurde der Grenzwert für geringe Luftgeschwindigkeit von 0,2 m/s [4] in großen Bereichen überschritten. Dies erklärt das Zugluftempfinden in den Klassenräumen und wurde durch die Ergebnisse einer Umfrage bestätigt (vgl. Abb. 6 [6]).

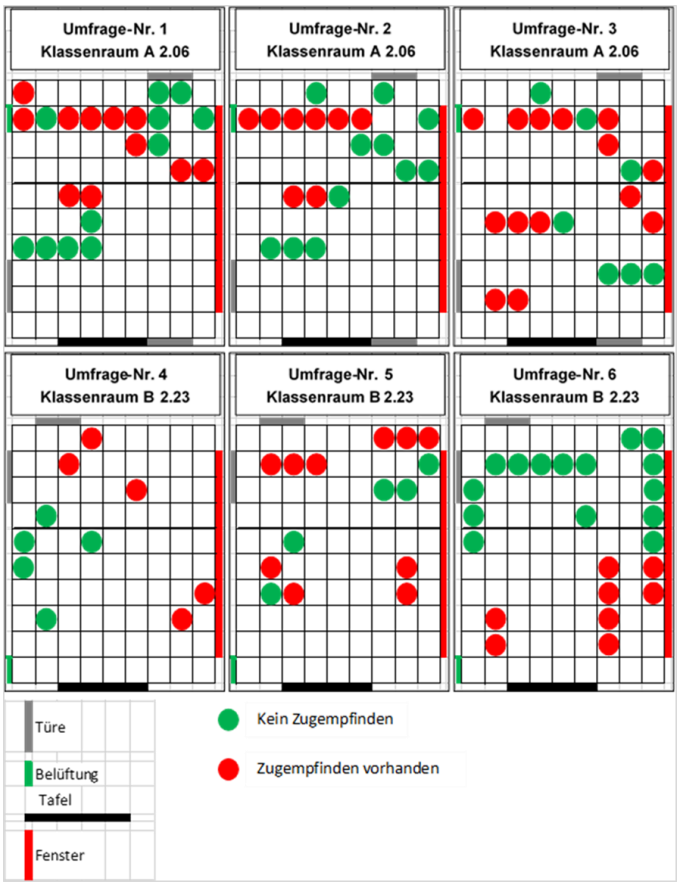


Abb. 6: Sitzpositionen der Schülerinnen und Schüler während mehrerer Umfragen mit Angabe des Zugempfindens in den beiden Klassenräumen [6].

Dem zuständigen Landratsamt und der Schulverwaltung wurde empfohlen, die Lüftungsanlage anzupassen. Analysen im Rahmen des EU-Projekts CETIEB zeigten, dass mit angepasster Steuerung und intelligenter Sensorik ein verbesserter thermischer Komfort erreicht werden kann, bei gleichzeitiger Energieeinsparung von bis zu 20% [2, 10].

B. Aktive Luftreinigung mittels Biofilter

Im Rahmen einer weiteren Monitoring Kampagne wurde die Reinigungswirkung eines im Projekt entwickelten Biofilters im Prüfungsamt der Universität Stuttgart in Stuttgart-Vaihingen untersucht. Das Monitoring umfasste u.a. Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit und CO_2. Vor und nach Installation des Biofilters wurde die Raumluft auf flüchtige organische Bestandteile untersucht. Ähnlich zur Richard-von-Weizsäcker-Schule lag die CO_2-Konzentration im Prüfungsamt minimal bei mäßiger Luftqualität. Abb. 7 zeigt Monitoring Daten im August 2014.

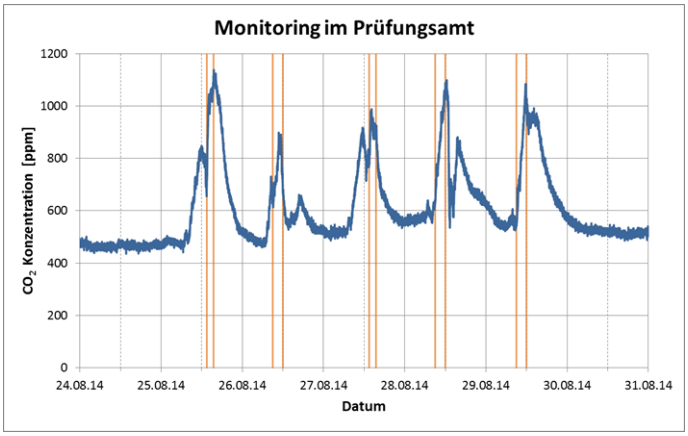


Abb. 7: CO_2-Messdaten im August 2014. Die Striche markieren Zeiten mit Publikumsverkehr.

Die maximalen CO_2-Konzentrationen treten erwartungsgemäß in Zeiten mit Publikumsverkehr auf. Die Lüftung mit offenen Fenstern während der Mittagspause ist gut erkennbar.

Der Biofilter wurde vom Projektpartner Jay Stuart (DWEcoCO Ltd., Irland) konzipiert und im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit entwickelt [11]. Die Bestückung mit ausgewählten Pflanzen erfolgte an der MPA Universität Stuttgart. Abb. 8 zeigt Funktionsprinzip und eine Aufnahme des fertigen Biofilters.

Abb. 8: Funktionsprinzip (links) und bepflanzter Biofilter (rechts).

Beruhend auf Arbeiten von [12, 13] (vgl. auch [14] für einen Überblick über aktuelle Arbeiten) ist die Funktionsweise wie folgt: Verschmutzte Raumluft wird mittels einer Pumpe durch die feuchte Wurzelzone der Pflanzen gezogen. Dabei werden flüchtige organische Substanzen (VOC – "Volatile organic compounds") abgebaut und die gesäuberte und befeuchtete Luft anschließend wieder in den Raum geblasen.

Im Prüfungsamt wurden insgesamt sechs Raumluftproben zu unterschiedlichen Zeitpunkten gezogen. Davon zwei vor Installation des Biofilters und vier nach Installation des Biofilters. Die Probennahme erfolgte immer kurz nach Arbeitsbeginn der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, so dass sich die Raumluft über Nacht ausgleichen konnte und immer annähernd identische Verhältnisse herrschten. Eine Lüftung mit offenen Fenstern erfolgte erst nach der Probennahme. In Abb. 9 sind die Ergebnisse der Analysen dargestellt.

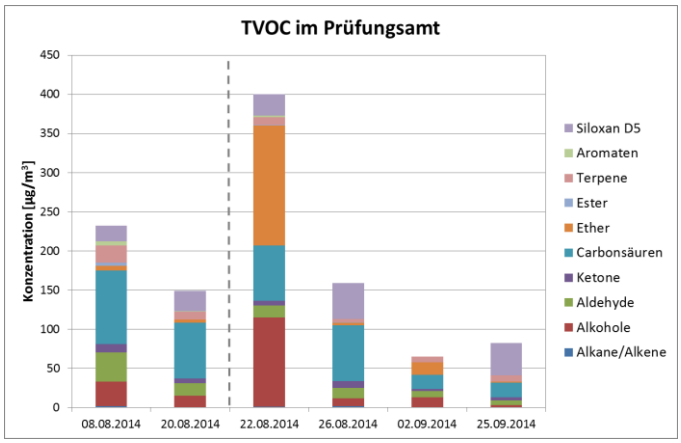


Abb. 9: Ergebnisse der Raumluftanalyse im Prüfungsamt der Universität Stuttgart (Stuttgart-Vaihingen) vor und nach Installation des Biofilters. Die graue Linie markiert den Zeitpunkt der Installation.

Nach Installation des Biofilters steigt zwar der Gehalt an VOC zuerst an, aber schon nach wenigen Tagen Betrieb fallen die Werte auf etwa 50% der Ausgangskonzentration. Der Anstieg kurz nach der Installation beruht vor allem auf der Freisetzung von Alkoholen und Ethern, während die Konzentration von Aldehyden und Carbonsäuren kontinuierlich abnimmt. Durch die Reinigungswirkung des Biofilters wird der Bedarf an Frischluft reduziert, so dass im Falle von künstlich belüfteten Räumen der Energieaufwand für die Klimatisierung gesenkt werden kann.

III. Zusammenfassung

Am Beispiel einer Kampagne in einer Schule wurde veranschaulicht, wie intelligentes Monitoring in Verbindung mit einer angepassten Klimasteuerung zur Verbesserung des thermischen und hygrischen Komforts beitragen kann. Zusätzlich zeigte der Einsatz eines Biofilters in einem Universitätsgebäude die Möglichkeiten der Verbesserung der Raumluft durch die Reduzierung flüchtiger organischer Substanzen, ein willkommener Beitrag im Hinblick auf gesundheitliche Aspekte.

Danksagung

Das Projekt CETIEB wurde mit Mitteln des 7. Forschungsrahmenprogamm der Europäischen Union gefördert (Grant Agreement No. 285623). Wir danken dem Landratsamt Hohelohekreis, Amt für Kreisschulen und Hochbau, der Schulverwaltung der Richard-von Weizsäcker-Schule in Öhringen und dem Prüfungsamt der Universität Stuttgart für die Ermöglichung der beiden Fallstudien.

Literatur

[1] CETIEB – "Cost-Effective Tools for Better Indoor Environment in Retrofitted Energy Efficient Buildings," FP7 EU-Projekt CETIEB, Grant Agreement No. 285623, Projektdauer: 01.10.2011 – 30.0.2014, www.cetieb.eu (Stand 28.03.2017), Final report: CETIEB -Final publishable summary, 2015. http://cordis.europa.eu/docs/results/285/285623/final1-cetieb-finalreport-final-publishable-summary-text-incl-figures.pdf (Stand: 21.11.2017).

[2] G.M. Revel, M. Arnesano, F. Pietroni, J. Frick, M. Reichert, K. Schmitt, J. Huber, M. Ebermann, U. Battista, F. Alessi; "Cost-Effective Technologies to Control Indoor Air Quality and Comfort in Energy Efficient Building Retrofitting," Environmental Engineering and Management Journal, vol. 14, no. 7, pp. 1487-1494, Juli 2015.

[3] V. Stegmaier, Verschiedene Bilder und Pläne der Richard-von-Weizsäcker-Schule in Öhringen, Landratsamt Hohenlohekreis, Amt für Kreisschulen und Hochbau, 2014.

[4] DIN EN 13779:2007-09 Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlagen und Raumkühlsysteme; Deutsche Fassung EN 13779:2007

[5] E. Price, M. Krüger, "D3.7 Provision of wireless sensor network middleware with system report," FP7 EU-Projekt CETIEB, Grant Agreement 285623, Deliverable D3.7, unveröffentlicht.

[6] A. D Duran, „Einsatz drahtloser Monitoring Technologien zur Beurteilung der Behaglichkeit in hoch energieeffizienten Bauwerken am Beispiel der Richard-von-Weizsäcker Schule in Öhringen," Universität Stuttgart, Diplomarbeit, 2016.

[7] Innenraum Mess- und Beratungsservice (Hrsg.), Wien: Simulationsprogramm zur Berechnung von CO2 Konzentrationen in Schulen - Version 2.2, http://raumluft.linux47.webhome.at/fileadmin/dokumente/co2_schulen.xls (Stand: 21.11.2017)

[8] D. Hansen, „Bestimmung flüchtiger organischer Verbindungen in der Innenraumluft der Richard-von-Weizsäcker-Schule Öhringen," unveröffentlichter Untersuchungsbericht der MPA Universität Stuttgart, Nr. 902 7064 000 vom 12.03.2014.

[9] F. P. Leusden, H. Freymark, „Darstellung der Raumbehaglichkeit für den einfachen praktischen Gebrauch," Gesundheitsingenieur, vol. 72, pp. 271-273, 1951.

[10] L. Zampetti, "Development of a low-cost system for thermal comfort measurement and control," PhD-thesis, Università Politecnica delle Marche, Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dell'Ingegneria Curriculum in Ingegneria Industriale, 30th November 2016.

[11] M. Doyle, "A Plant Based Mobile Air Biofiltration System: The Design, Construc-tion & Testing of a Low Environmental Impact Prototype," Dublin Institute of Technology, Bachelor thesis, 9th May 2014.

[12] A. Darlington, M. Dixon, "The biofiltration of indoor air III: air flux temperature and removal of VOCs," Proceedings of the 2000 USC-TRG Conference on Bio-filtration and Air Pollution Control, Los Angeles, California, October 19–20, pp. 269–276, 2000.

[13] A.B. Darlington, J.F. Dat, M.A. Dixon, "The Biofiltration of Indoor Air: Air Flux and Temperature Influences the Removal of Toluene, Ethylbenzene, and Xylene," Environ. Sci. Technol., vol. 35, pp. 240-246, 2001.

[14] G. Soreanu, M. Dixon, A. Darlington, "Botanical biofiltration of indoor gaseous pollutants – A mini-review," Chemical Engineering Journal vol. 229, pp. 585–594, 2013.

Smarte Perspektiven

- moderne Technologien für ein altersgerechtes Wohnen

Volker Kiesel
Kiesel Elektrotechnik
72108 Rottenburg am Neckar
info@kiesel-elektro.de

Keywords—Elektroinstallation, SmartHome Systeme, Assistenzsysteme, Pflege und Technik zuhause, altersgerechtes Wohnen

I. Unternehmensvorstellung Kiesel Elektrotechnik

Gegründet im Jahre 2010 als klassischer Elektroinstallationsbetrieb. Heute bieten wir Lösungen aus dem Bereich Energie, Komfort, Sicherheit und Technik und Pflege zuhause an.

II. Leistungen im Überblick

A. Energie

Klassische Elektroinstallation
Wärmepumpen
Heizung
Warmwasser
Beleuchtung
Wohnraumlüftung

B. Komfort

SmartHome Systeme
Funklösungen
LAN und WLAN Netze
Einzelraumregelungen

C. Sicherheit

Zutrittskontrolle
Sprech- und Videoanlagen
Kamerasysteme
Alarmsysteme

D. Pflege und Technik zuhause

Assistenzsysteme
Alarmierung
Notrufeinrichtungen
kleine Helfer im Alltag

III. Beispiele aus der Praxis

Aktuelle Beispiele aus der Praxis sind dem Vortrag zu entnehmen.

Parasol – das smarte Hotel

Inklusion und Integration mit Hilfe smarter Technik

Gerald Weiss
AWO Kreisverband Schwarzwald-Baar e. V.
78052 Villingen-Schwenningen, Deutschland
g.weiss@awo-vs.de

I. Einführung

In der Entwicklung der Behindertenhilfe konnten in der Vergangenheit viele spezifische Problemlagen bearbeitet und gebessert werden. Mit Einführung des SGB IX wurde der Weg zu einer tatsächlichen Integration von Menschen mit Behinderungen in unsere Gesellschaft geebnet. Weg von großen Spezialeinrichtungen auf der „grünen Wiese“ hin zu einem Leben inmitten unserer Gesellschaft. Die individuellen Hilfen ermöglichen auch mit technischer Unterstützung in vielen Fällen ein weitgehend eigenständiges Leben in einer selbstbestimmten Umgebung. Die erhöhte Mobilität und der Wunsch nach einer allgemeinen gesellschaftlichen Teilhabe, haben den Bereich der Behindertenhilfe neu definiert.

II. Vorhaben

A. Planung

In Bad Dürrheim, in direkter Nachbarschaft zu den Kur- und Rehaeinrichtungen mit dem Kurpark, ist die Umsetzung eines Tagungshotels mit Vollrestauration im Bereich von 4**** vorgesehen. Geplant ist ein Haus mit 90 Zimmern.

Das gesamte Hotel wird rollstuhlgerecht ausgebaut. Das Hotel wird als Integrationsbetrieb geführt. Dieses Projekt hat europaweiten Modellcharakter. Es findet Unterstützung beim Landkreis, der Stadt Bad Dürrheim, Verbänden, Hochschulen, Firmen sowie privaten Personen und Unternehmen.

B. Zielgruppen

Das Hotel spricht primär einen Personenkreis an, der aktivitäts- und/oder mobilitätseingeschränkt ist. Hier ist der Rekonvaleszent ebenso gern gesehen wie Personen mit chronischem Krankheitsgeschehen, als auch Reisende mit Behinderungen. Mit den Möglichkeiten von Bad Dürrheim sind „Behindertensportler“ ebenfalls als Zielgruppe zu sehen. Selbstverständlich können Reisende ohne Beeinträchtigung ebenfalls logieren.

Als Tagungshotel werden die entsprechenden Verbände, Vereine und Selbsthilfegruppen eine Möglichkeit finden, hier ihre Tagung durchzuführen, ohne dass es strukturelle Probleme in der Unterbringung und Versorgung gibt. Zudem werden regionale, wie auch überregionale Firmen hier Kontingente für Übernachtungen und Tagungen buchen.

III. Konzept

Hierfür werden die baulichen und technischen Voraussetzungen geschaffen. Die Unterstützung erfolgt dezent und tritt nicht dominant in den Vordergrund. Das Angenehme und das Wohlfühlen stehen im Vordergrund. Das Management wie auch das Personal sind auf den Kundenkreis hin geschult und gehen adäquat mit den gestellten Aufgaben um. Die Einrichtungen des Gesundheits- und Therapiezentrums SOLEMAR können genutzt werden. Tagungen können auch von Gruppen gebucht werden, an denen eine größere Anzahl von Menschen mit Behinderungen teilnehmen. Ein Verteilen in die Umgebung zur Übernachtung ist nicht notwendig, da die gesamte Einrichtung behindertengerecht ausgebaut ist.

40% der Arbeitsplätze im ersten Arbeitsmarkt entstehen für Menschen mit Behinderungen. Das Hotel wird als Integrationsbetrieb geführt. Primär entstehen diese Arbeitsplätze in der Hauswirtschaft und in der Verwaltung. Hier wird der berechtigten gesellschaftlichen Forderung nach Inklusion Rechnung getragen.

Die Gesamtkonzeption dieser einmaligen Einrichtung stellt das scheinbar Besondere in einen alltäglichen und normalen Rahmen. Die Einbindung aller relevanten Gruppen, unter Einbeziehung der Infrastruktur Bad Dürrheims, bietet für den Gast eine Zeit der Ruhe, Erholung und Stärkung, ohne das Wohlfühlen zu vernachlässigen. In diesem Tagungshotel kann man Kraft und Energie für Kommendes tanken. Der präventive Gedanke steht für aktivitäts- und mobilitätseingeschränkte Reisende ebenso, wie für Reisende ohne Beeinträchtigung, dem hier ein entspanntes Kennenlernen von Problemlagen anderer ermöglicht wird.

A. Modellprojekt als Alleinstellung

In Zusammenarbeit mit den Beratungsstellen des Landkreises, dem Behindertenbeauftragten und den ansässigen Inklusions-institutionen, soll mit Hilfe von Mitteln aus dem europäischen EFRE- und ESF-Programm und Forschungsmittel, die über die HSG-IMIT-Forschungsinstitut generiert werden können, gerade im Hinblick auf die technische Ausstattung und moderne Hilfsmittel ein Projekt entstehen, das als Modellprojekt anderen Einrichtungen als Anschauungsobjekt zur Verfügung stehen wird. Das Hotel ist mit den modernsten technischen Hilfsmitteln ausgestattet. Das ganze Haus -

Zimmer, Garagen, Gemeinschaftsräume, Fahrstühle usw. sind barrierefrei erreichbar, möbliert und besonders leicht bedienbar eingerichtet. Es ist ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt der Hahn-Schickart-Gesellschaft-IMIT im Bereich technischer Hilfsmittel, insbesondere durch Microsystemtechnik für den individuellen Unterstützungsbedarf. Schulungs- und Bildungsangebote zu Ernährung, Lebensweise, gesetzlichen Leistungsansprüchen werden angeboten. Das Projekt ist in die Initiative Smart Home & Living der Landesregierung eingebunden. Wissenschaftlich wird das Projekt durch die Duale Hochschule Baden-Württemberg begleitet. Unterstützt wird das Projekt im technischen Bereich auch von der Fachhochschule Furtwangen University und dem FZI in Karlsruhe.

B 4 Bausteine für die Alleinstellung

Baustein 1

- Ein Hotel mit besonderer Atmosphäre für Menschen mit **und** ohne Unterstützungsbedarf
- Zielsetzung des Hotels ist die Förderung der Inklusion
- Das Projekt wird geplant von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe aus Menschen mit und ohne Beeinträchtigung
- Gemeinsame Aktivitäten führen zu gegenseitigem Verständnis, Toleranz und Solidarität
- Der Integrationsbetrieb bietet 20 bis 30 Integrationsarbeitsplätze

Baustein 2

- Trägerschaft: gemeinnütziger Verein der Freunde und Förderer des Parasolhotels
- Förderung des Hotelaufenthalts von einkommensschwachen Menschen mit Beeinträchtigung
- Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens aus Sport, Hochschulen und Politik unterstützen das Projekt, z.B. Behindertenbeauftragte der Bundesregierung, Bürgermeister, Landräte

Baustein 3

- Das Hotel liegt unmittelbar am Therapie- und Gesundheitszentrum Solemar
- Standort im dreifach prädikatisierten Kurort Bad Dürrheim mit Soleheilbad. Heilklimatischer Kurort, Kneippkurort, mit direktem Zugang zu Kurpark, Kurhaus und in die freie Landschaft
- 2 Minuten Fußweg ins Zentrum mit Rathaus, Haus des Gastes und zum Busbahnhof
- 1 Minute zum Hallenfreibad Minara und zum wettkampffähigen Sportzentrum
- Hoher Freizeitwert – mit Nähe zu Schwarzwald, Bodensee und Schweiz
- Gewinnerregion Schwarzwald-Baar-Heuberg, stark in Gesundheits- und Medizinwirtschaft

Baustein 4

- Das Hotel ist mit den modernsten technischen Hilfsmitteln ausgestattet
- Das ganze Haus – Zimmer, Garagen, Gemeinschaftsräume, Fahrstühle usw. – sind barrierefrei erreichbar, möbliert und besonders leicht bedienbar eingerichtet
- Forschungs- und Entwicklungsprojekt der Hahn-Schickart-Gesellschaft-IMIT im Bereich technischer Hilfsmittel für den individuellen Unterstützungsbedarf
- Schulungs- und Bildungsangebote zu Ernährung, Lebensweise, gesetzlichen Leistungsansprüchen
- Projekt der Initiative Smart Home & Living der Landesregierung

IV. Ergebnisse/Fazit

Mit diesem Projekt entsteht ein einzigartiges Hotel, das mit seinen 4 Bausteinen verschiedene Anforderungen in sich vereint.

Mit 90 Zimmern (ca. 150 Betten) im Komfortbereich von 4 **** entsteht im Einzugsgebiet der Bodenseeregion ein Hotel mit hoher Anziehungskraft für die verschiedensten Zielgruppen. Der Kurgast, wie auch der Geschäftsreisende, der Urlauber und auch Tagungsgäste finden hier den idealen Logie- und Tagungsplatz. Menschen mit Behinderung, ob als Einzelreisende oder als Reisegruppe finden die zeitgemäßen Voraussetzungen für Erholung, Reha oder Tagung. So müssen Reisegruppen mit mehreren Rollstuhlfahrern nicht auf verschiedene Hotels verteilt werden.

Inklusion findet hier im Alltäglichen statt. Als anerkannter Integrationsbetrieb entstehen 40% Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderungen im 1. Arbeitsmarkt.

Das Parasolhotel ist in die Kur- und Bäderlandschaft Bad Dürrheims eingebettet. Die Wellness- und Rehaeinrichtungen des benachbarten Solemar können von den Hotelgästen mitgenutzt werden. Das Wohlfühlen in einem komfortablen Hotel steht im Vordergrund. Menschen mit Behinderungen werden durch modernste Technik individuell unterstützt. Das erhöht den Grad der Eigenständigkeit.

Durch die permanente Unterstützung von Forschung und Wissenschaft bei der Einführung und Fortentwicklung smarter Technik entsteht ein Living Lab mit hohem Wirkungsgrad.

Waldmann – Engineer of Light

Anita Weber
Herbert Waldmann GmbH & Co. KG
78056 VS-Schwenningen, Deutschland
a.weber@waldmann.com

I. Einführung: Herbert Waldmann GmbH & Co. KG

Die Herbert Waldmann GmbH & Co. KG wurde 1928 in Villingen-Schwenningen als Betrieb für Elektro-Installation gegründet. Waldmann entwickelte sich zu einem Technologieführer in der Beleuchtungsbranche und ist heute mit 1000 Mitarbeitern neben dem Stammsitz in Villingen-Schwenningen in 12 Nationen mit Vertriebs- und Produktionsstandorten vertreten. Zur Waldmann-Gruppe gehören auch die Marken Derungs, LIG und Waldmann Elektrotechnik.

II. GESUNDES LICHT FÜR ALLE GENERATIONEN

A. VISUELLE UND EMOTIONALE WIRKUNG VON LICHT

Eine ausreichende und auf die individuellen Bedarfe anpassbare Helligkeit führt durch besseres und komfortables Sehen zu mehr Sicherheit. Die Kombination von indirekter und direkter Beleuchtung vermeidet Blendung, Glanzreflexe wie auch störende Schattenbildung, wodurch Stürze vermieden werden können. Eine exakte Farbwiedergabe lässt Farben wie in der Natur erstrahlen.

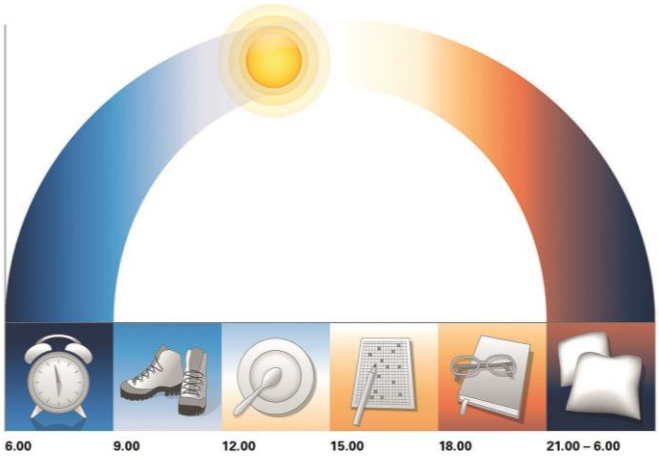
B. BIOLOGISCHE WIRKIUNG VON LICHT

Die richtige Beleuchtung beeinflusst das Wohlbefinden positiv, unterstützt die Gesunderhaltung, steigert die Produktivität und hilft dabei Energie zu sparen. Dabei berücksichtigen wir neben der visuellen und emotionalen Wirkung des Lichts auch die biologische. Denn Licht hat wesentlichen Einfluss auf unseren Biorhythmus und unser Wohlbefinden.

Einige Körpervorgänge folgen einem bestimmten zeitlichen Ablauf, der sich an der körpereigenen, inneren Uhr orientiert. Sie wiederholen sich in einem regelmäßigen Zeitmuster (Dynamik). Das natürliche Licht sendet Informationen an die innere Uhr. Diese Informationen sind in der Lichtfarbe und Helligkeit enthalten, die sich im Tagesverlauf ändert. Indirekt beeinflusst das Licht auch Körperfunktionen wie z.B. das Herz-Kreislauf-System. Über die Ausschüttung von Hormonen wirkt es auf Wach- und Schlafphasen und prägt unsere Stimmung. Der biodynamisch wirksame Anteil des Tageslichts ist unerlässlich für die Gesunderhaltung des Körpers und der Psyche. Damit diese wichtige Lichtwirkung eintritt, ist es notwendig, sich im Verlauf eines Tages über einen längeren Zeitraum draußen im Tageslicht aufzuhalten.

C. VISUAL TIMING LIGHT (VTL)

Visual Timing Light – so heißt das biodynamische Licht von Waldmann. VTL ist ein Licht für Innenräume, das seine Lichtfarben und Beleuchtungsstärken genau wie das natürliche Tageslicht ändert. Als künstliche Lichtquelle kann VTL die natürliche Lichtwirkung auch in geschlossenen Räumen auslösen. Die VTL Lichtsysteme fördern die zeitliche Orientierung und eine stressfreie Tagesaktivität und tragen zu einer entspannten Nachtruhe bei (Abb. 1).



[1] Abb. 1: (Darstellung der Herbert Waldmann GmbH & Co. KG)

Fazit

Im häuslichen Umfeld bietet das passende Licht die perfekte Beleuchtung. Sie fördert das Sehen und das sichere Erkennen der Umgebung und bietet so Sicherheit und Komfort. Der Einsatz von biodynamischer Beleuchtung unterstützt zusätzlich den biologischen Tag-Nacht-Rhythmus.

wibutler – Einfach leben.

Dominik Greiwe
Connectivity Solutions GmbH
48163 Münster, Deutschland
d.greiwe@wibutler.com

I. EINFÜHRUNG: DIE CONNECTIVITY SOLUTIONS GMBH

Die Connectivity Solutions GmbH ist eine Entwicklungs- und Beratungsfirma, die Hardware- und Software Projekte mit dem Fokus Haus- und Gebäudeautomation umsetzt. 2012 als Ausgründung der FH Münster entstanden, unterstützt das Unternehmen Hersteller verschiedener Branchen bei der Integration ihrer Produkte in die vernetzte Welt. Um Smart Home für jeden erlebbar, nutzbar und einfach zu machen, wurde die herstellerunabhängige und zukunftssichere Smart Home Lösung „wibutler“ entwickelt. Die Plattform für digitale Gebäudetechnik mit offenem Systemgedanken macht das gesamte Haus mittels verschiedener Kommunikationsstandards über eine einzige App zentral steuerbar.

II. DAS SMART HOME SYSTEM

A. *wibutler*

Das Herzstück der Lösung ist der smarte Home Server wibutler pro, der dank multipler Kommunikationsstandards (EnOcean, ZWave, ZigBee, TCP/IP) außergewöhnlich kompatibel ist und Produkte herstellerunabhängig vernetzt. Der Home Server übersetzt die entsprechenden Kommunikationsstandards und macht es so möglich, Produkte verschiedener Standards, Hersteller und Branchen zu vernetzen. Der wibutler pro kann besonders sicher im Offlinebetrieb genutzt werden. Dazu ist keine Verbindung zum Internet notwendig.

B. *Die wibutler alliance*

wibutler arbeitet mit führenden Unternehmen zusammen und vernetzt Partner in der wibutler alliance, um intelligente Technologien, Produkte und Dienstleistungen voran zu treiben.

[1] Abb. 1: (Darstellung der wibutler alliance: © Connectivity Solutions GmbH)

C. *wibutler-App*

Über die wibutler-App können smarte Produkte mit wenigen Klicks vernetzt, automatisiert und gesteuert werden. So funktioniert es:

• **Automationsregeln:** Mit wibutler arbeiten Geräte in Teams. Über Wenn-Dann Regeln können sie so z.B. auf Bewegungen oder Aktionen wie das Öffnen und Schließen von Fenstern, Türen oder Schubladen reagieren
• **Zeitsteuerung:** Über Zeitregeln lernt wibutler wiederkehrende Aufgaben, die zu bestimmten Zeiten erledigt werden sollen.
• **Fernsteuerung:** Mit wibutler kann über Smartphone oder Tablet bequem von unterwegs der Status von Geräten Zuhause erkannt und in den gewünschten Zustand versetzt werden.
• **Verbrauchsübersicht:** wibutler misst Verbräuche und zeigt wo das größte Einsparpotential liegt.
• **Profile:** Definierte Regeln werden Profilen (z.B. „Unterwegs“, „Zuhause“) zugewiesen. Mit einem Klick wird das gesamte Haus in den gewünschten Modus versetzt (z.B. „Unterwegs“: Alles aus, Alarmanlage und Anwesenheitssimulationen an).

D. *Bedarfsgeführte Heizungsregelung*

Mit wibutler und der bedarfsgeführten Heizungsregelung können bis zu 15% mehr Energie als mit einer herkömmlichen Heizkörperregelung über Stellantriebe gespart werden. So geht‘s:
• **Automatische Ermittlung des Wärmebedarfs:** Anders als bei regulären Heizungseinstellungen, wird die Heizungsanlage mit wibutler nicht nur anhand der Außentemperatur eingestellt, sondern ermittelt auch, wie viel Wärme in welchem Raum gerade tatsächlich benötigt wird. Dabei erkennt und berücksichtigt wibutler aktive Wärmequellen, wie z.B. Backöfen, Lampen oder Kamine.
• **Dynamische Anpassung der Heizleistung:** Die Leistung des Heizkessels wird von wibutler automatisch daran angepasst, wie viel Wärme gerade gebraucht wird. So wird nur die Energie verbraucht, die tatsächlich benötigt wird.

FAZIT

wibutler passt sich den Anforderungen des Nutzers an und kann herstellerunabhängig und flexibel erweitert werden- vom selbst zu realisierenden Do-it-yourself Projekt bis hin zum technisch komplexen Professional Projekt bieten sich sowohl im Neu- als auch im Bestandsbau zahlreiche Möglichkeiten der Umsetzung.

Index

Buschle, Florian 19

Duran, Ahmet Dogan 33

Prof. Dr. Friedrich, Petra 13
Dr. Frick, Jürgen 33
Fuchs, Dominik 13

Gaiduk, Maksym 21
Prof. Dr. Garrecht, Harald 33
Greiwe, Dominik 43

Inthasane, Bastian 9

Kiesel, Volker 37
Koffler, Maren 11

Prof. Dr. Martínez Madrid, Natividad 29

Dr. Rathfelder, Christoph 7
Dr. Reichert, Manuela 33
Rodríguez de Trujillo, Eva 21
Rosenberg, Martin 25

Scherzinger, Clemens 19
Schweizer, Jürgen 11
Prof. Dr. Seepold, Ralf 21

Walzer, Thomas 29
Weber, Anita 41
Weiss, Gerald 39