

2019

# OHM-Journal

---

## Im Fokus

Künstliche Intelligenz  
Seite 8

---

## Gesundheit

Smart Hospital - Die Digitalisierung des  
Gesundheitswesens  
Seite 94

---

## Automation und Produktionstechnik

Glück auf! Roboter unter Tage  
Seite 87

---

## Medien und Kommunikation

Die Realität des Bildes  
Seite 76

Foto: Benjamin Schaefer



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
GEORG SIMON OHM

# Plötzlich sprachlos

Jasmin Bauer

## Tablet ermöglicht Kommunikation mit Beatmungspatientinnen und -patienten

Die invasive Beatmung rettet Leben, gleichzeitig nimmt sie den Patientinnen und Patienten die Fähigkeit zu sprechen. Ein Projektteam um Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler von der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik (efi) entwickelt eine App, um für Intensivpatientinnen und -patienten die Kommunikation mit ihrer Umgebung zu erleichtern.

Die Kommunikation mit anderen gehört zu den Grundbedürfnissen des Menschen. Wie es uns geht, was wir erleben, was wir gerne möchten – rund 16.000 Wörter pro Tag sprechen wir laut einer wissenschaftlichen Studie der University of Arizona. Doch was ist, wenn ein Mensch die Fähigkeit, sich zu verständigen, von einer Sekunde auf die andere verliert? Ein prägender Einschnitt, den Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler von der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik (efi) der TH Nürnberg selbst erlebt hat. Vor einigen Jahren musste er als Intensivpatient langzeitbe-

atmet werden. Die invasive Beatmung erfolgt über einen Tubus durch den Mund in die Luftröhre oder mittels Luftröhrenschnitt und Trachealkanüle direkt in die Luftröhre. Patientinnen und Patienten, die auf die invasive Beatmung angewiesen sind, haben keine Chance, mit ihrem Umfeld zu sprechen oder auch nur zu flüstern. Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler gelang es durch gestikulieren erst nach zwei Tagen, das Pflegepersonal um einen Schluck Wasser zu bitten.

**„Schon in meinem damaligen Zustand auf der Intensivstation dachte ich mir, dass es eine Lösung geben muss, um die Kommunikation mit Intensivpatientinnen und -patienten zu ermöglichen. Eine Lösung, die unkompliziert, praktikabel und kostengünstig ist.“**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler wurde wieder gesund, doch auch zurück an der TH Nürnberg hat ihn das Thema „Kommunikation mit Intensivpatientinnen und -patienten“ nicht mehr losgelassen.



Foto: Lora Shishkova

Mit Hilfe von Infrarotsensoren und einer Gitterpunkt-Projektion lässt sich ein dreidimensionales, flexibles Gesichtsnetz programmieren.



In ihrem Projekt „Tablet-basierte Kommunikationshilfe für Intensivpatienten“ entwickeln die Studentinnen den Prototyp einer App, mit der sich Intensivpatientinnen und -patienten verständigen können. Auf der Startseite wählen die Patientinnen und Patienten aus zwölf verschiedenen Kategorien die Bereiche aus, zu denen sie etwas sagen möchten. Icons machen für jeden verständlich klar, um was es geht: Hilfe, Ernährung, Gespräch, Umgebung, Schmerzen, Gefühle, Gegenstände, Im Bett, Kleidung, Bewegung, Hygiene und Text. Tippen die Patientinnen und Patienten nun beispielsweise auf das Icon „Schmerzen“, zeigt die App verschiedene Bilder von Körperteilen. Sobald die Patientinnen und Patienten einen Körperteil auswählen, spricht das Tablet für sie den gewünschten Satz: „Mein Kopf tut weh.“ Die zwölf Kategorien haben die Studentinnen gemeinsam mit der Pflegeleitung des Klinikums Nürnberg Süd erarbeitet. Die Einordnungen leiten sich aus einem etablierten Klinik-System ab, sodass Ärztinnen und Ärzte sowie das Pflegepersonal ohne Übung damit arbeiten können. Gleichzeitig hat das Projektteam die Kategorien so unkompliziert dargestellt, dass auch Patientinnen und Patienten und deren Angehörige die App ohne Probleme benutzen können.

Seine Idee: eine App, mit der Patientinnen und Patienten auf einem Tablet zeigen können, was sie brauchen. Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler beschäftigt sich an der Fakultät efi mit medizinischer Elektronik und Messtechnik und hat das Projekt bereits mit Medizintechnikstudierenden auf einem Tablet mit dem Betriebssystem Android umgesetzt. Bei dieser App konnten die Patientinnen und Patienten per Touch ein Körperteil auswählen und dabei zeigen, ob sie beispielsweise Schmerzen haben oder sich eine andere Position zum Liegen wünschen. Durch eine Buchstabentafel waren sie außerdem in der Lage, Wörter und kurze Sätze zu bilden. Die Buchstabentafel war nicht alphabetisch sortiert, sondern nach der Häufigkeit der Buchstaben in den gebräuchlichsten Wörtern, um die Kommunikation schneller und flüssiger zu machen. Dieses Projekt war noch nicht einsatzbereit, lieferte jedoch die Inspiration für das nachfolgende Projekt „Tablet-basierte

Kommunikationshilfe für Intensivpatienten“. In einem Praxisseminar des Studiengangs Media Engineering lernte Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler fünf Studentinnen kennen, die sofort von dem Thema begeistert waren. Gwendolyn Holz, Nathalie Kamenicek, Lora Shishkova, Jennifer Ulrich und Leonie Wirth sind sich einig: sie möchten an dem Projekt mitarbeiten, um anderen Menschen zu helfen.

**„Andere Teams arbeiten in ihren zweisemestrigen Projektarbeiten an Spielen, die nach dem Abschluss in Vergessenheit geraten. Wir möchten an einem Projekt arbeiten, das eine Lösung für ein konkretes Problem liefert und das hinterher wirklich zum Einsatz kommt.“**

Leonie Wirth



Foto: Kristina Pankova

„Wir legen in unserem Projekt großen Wert darauf, dass die App nicht nur theoretisch funktioniert. Sie soll auch in der Praxis Anwendung finden, weshalb wir eng mit dem Klinikum Nürnberg zusammenarbeiten und von dessen Erfahrungen mit Patientinnen und Patienten profitieren.“

Gwendolyn Holz

Das Ziel ist eine auf den ersten Blick verständliche Funktionsweise. Je schwerer eine Operation ist, desto wahrscheinlicher und ausgeprägter ist das sogenannte Durchgangssyndrom der Patientinnen und Patienten. Diese Bewusstseinsstörung ist schwankend, mal befinden sich die Intensivpatientinnen und -patienten im Delirium, mal sind sie zeitweise aufnahmefähig. Dennoch ist ihre kognitive Leistung und vor allem ihre Lernfähigkeit dann stark eingeschränkt und sie können keine komplizierten Anwendungen erlernen. Auch die Angehörigen, die sich ebenfalls in einer Ausnahmesituation befinden, müssen nicht erst nach einem geeigneten Kommunikationsmittel suchen, sondern können sich ganz unkompliziert die entwickelte App herunterladen und sofort mit der Anwendung starten.

„Die Bedienung der App per Touch funktioniert inzwischen einwandfrei. Doch viele Intensivpatientinnen und -patienten sind in ihrem Zustand zu schwach, um auf einem Tablet zu tippen oder auch nur im sogenannten Scan-Modus der App den Bildschirm an einer beliebigen Stelle zu berühren.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler

Deshalb entsteht gerade ein zweiter Prototyp, den die Patientinnen und Patienten mittels Blinzeln steuern können. Das macht das Tablet und die App leicht bedienbar für die Intensivpatientinnen und -patienten, die ihre Hände vorübergehend nicht bewegen können. Die Technologie von Apple macht es möglich: Das iPad hat eine Tiefenkamera, deren 3D-Gesichtserkennung durch die Infrarot-Gitterprojektion und Infrarotbeleuchtung auch bei den oftmals schlechten Lichtverhältnissen in Krankenhäusern funktioniert.

Gwendolyn Holz, Leonie Wirth, Nathalie Kamenicek, Jennifer Ulrich und Lora Shishkova (von links) programmieren als Team ihre App „VOCA“.

Apple nutzt die Tiefenkamera für das Entsperren des Tablets über die sogenannte „Face-ID“, sodass die Nutzerinnen und Nutzer keinen Code oder Fingerabdruck-Scan dafür benötigen. Die Tiefenkamera ist eine Schlüsseltechnologie, die in der App eine weitere, völlig neue Anwendung findet: mit den „Animojis“ erstellen die Benutzerinnen und Benutzer ihr persönlich animiertes Emoji, inklusive eigener Stimme und Gesichtsausdrücke. Diese Technologien basieren auf der biometrischen Gesichtserkennung, bei der virtuell Gitterpunkte über das eigene Gesicht gelegt werden, die die gesamte Mimik und Gesichtsform erfassen und sich mit den Gesichtsausdrücken mitbewegen. Dadurch erkennt die Software beispielsweise, ob man die Augen oder den Mund aufmacht oder die Augenbrauen hochzieht. In der „Mimik-Bibliothek“ des „ARKit“, einem Framework zur Entwicklung von Augmented Reality-Anwendungen, bietet Apple bereits vordefinierte Algorithmen zur Mimikerkennung an.

„Wir adaptieren die vorhandene Technik der Gesichtserkennung von Apple, genauer des ARKits, speziell für unsere Anwendung. Beispielsweise können wir einstellen, dass ein langes Blinzeln ein Klick bedeutet und dass die Patientinnen und Patienten damit eine der Kategorien unserer App auswählen können.“

Lora Shishkova

Ein Smartphone oder ein Tablet genügen für die Kommunikation – ein Vorteil für die Kliniken, die zukünftig nur einige Tablets benötigen, um sich besser mit ihren Patientinnen und Patienten zu verständigen. Die Entwicklungsarbeit des Projektteams ist auf dem neuesten Stand der Technik, das iPad mit der genutzten Technologie ist erst im November 2018 erschienen. Bis auch andere Hersteller die Technik adaptieren und die App auf jedem Gerät funktioniert, ist es jedoch nur noch eine Frage der Zeit.

Ihre App haben die Studentinnen „VOCA“ getauft, der lateinische Imperativ für „Rufe!“. Die App ist modern und einheitlich gestaltet, sodass sich Patientinnen und Patienten in jedem Alter, auch ohne Vorerfahrungen mit der Online-Kommunikation, zurechtfinden und keiner Reizüberflutung ausgesetzt sind. Derzeit existiert kein vergleichbares Programm auf dem Markt, bisherige Kommunikations-Apps sind unübersichtlich gestaltet und zudem für permanent sprachgeschädigte Personen entwickelt, nicht für Intensivpatientinnen und -patienten, die nur einen vorübergehenden Kommunikationsverlust haben und die zugleich in ihren Bewegungen eingeschränkt sind. Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler hat das Projekt „VOCA“ dieses Jahr auf dem Jahreskongress der „Deutschen Interdisziplinären Gesellschaft für Außerklinische Beatmung“ (DIGAB) erstmalig vorgestellt –



Foto: Kristina Pankova

zusammen mit seinen aktuellen Forschungsergebnissen über Brain-Computer-Interfaces.

Inzwischen haben die Studentinnen die Bedienungsoptimierung per Zwinkern erfolgreich umgesetzt – die App verfügt nun über eine Gestensteuerung und die Blinzelerkennung. Die Gestensteuerung ist vor allem für ältere Tablets ohne Tiefenkamera geeignet, das Blinzelttracking für Tablets mit dieser Technologie. Als nächsten Schritt führt das Projektteam erste Tests im Klinikum Nürnberg Süd durch, sowohl mit den Beschäftigten, als auch mit den Patientinnen und Patienten, um so die Benutzerfreundlichkeit der App unter Beweis zu stellen. Wenn die Probeläufe erfolgreich sind, findet sich die App vielleicht schon bald im App-Store – eine große Hilfe für Intensivpatientinnen und -patienten.

In der App können die Patientinnen und Patienten aus zwölf verschiedenen Icons wählen.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler

Gwendolyn Holz

Nathalie Kamenicek

Lora Shishkova

Jennifer Ulrich

Leonie Wirth

Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik  
Informationstechnik

Externe Partner:

Klinikum Nürnberg Süd