

# Hfi – Hilfssystem für Inkontinenz



Daniel Ramnek, \*David Stehlik, Florentina Holuba, Peter Piuk, Dipl.-Ing. Reinhard Fleck, Alexander Libovsky

Höhere Lehranstalt für Biomedizin- und Gesundheitstechnik

TGM – Die Schule der Technik, [www.tgm.ac.at](http://www.tgm.ac.at)

## Ausgangssituation

Viele Menschen sind aufgrund einer Krankheit oder physischer Beeinträchtigung nicht in der Lage, selbst auf die Toilette zu gehen oder leiden an Inkontinenz. Die Wahrscheinlichkeit an einer Form von Inkontinenz zu erkranken, steigt mit dem Alter, jedoch können auch Jüngere und Schwangere betroffen sein. Das unkontrollierte Ausscheiden von Urin ist an sich nicht schädlich, jedoch kann es durch langes Nassliegen zu Ausschlägen, wunden Stellen und Infektionen kommen. Deshalb ist es wichtig diese Zeit zu verkürzen, um die Folgen zu verhindern oder zu mindern, indem die Pflegekraft auf einen nassen Patienten frühzeitig aufmerksam gemacht wird.

## Vorgehensweise / Methodik

Es wurde vor Beginn der Entwicklungsphase eine weitläufige Umfeldrecherche bzgl. ähnlicher Systeme, möglicher Lösungsansätze und durchgeführt. Weiters wurden mehrere Sensoren und Flüssigkeits-Messmethoden getestet und verglichen, um den idealen Sensor für das System entwickeln zu können. Das Gehäuse wurde stets an die Sensorschaltungen angepasst und so klein wie möglich gehalten.

Für die Entwicklung der Benutzeroberfläche wurden mehrere Arten von Benutzeroberflächen in den Punkten Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit verglichen und bewertet.

## Projektergebnisse

Mittels einer kapazitiven Messung und einem TLC555 wird gemessen, ob die Windel nass ist oder nicht. Der TLC555 schickt ein Rechtecksignal mit einer bestimmten Frequenz an den Mikrocontroller. Tritt Flüssigkeit aus und wird von der Windel aufgenommen, verändert dies das Dielektrikum des Sensors. Diese Änderung beeinflusst auch die Frequenz, welche der TLC555 erzeugt und vom Mikrocontroller erfasst wird. Durch das Überschreiten eines festgelegten Grenzwerts, gilt die Messung als positiv. Mithilfe einer darauf abgestimmten Firmware wird diese Änderung detektiert und das Ergebnis der Messung über Bluetooth an den Raspberry Pi gesendet. Dieser wurde als LAMP-Server konfiguriert und speichert somit die Daten in einer MariaDB Datenbank ab. Über eine HTTP-Anfrage holt sich die grafische Benutzeroberfläche die Daten und zeigt diese an. Durch ein robustes Gehäuse wird das System vor äußeren Einflüssen geschützt. Dieses kann mithilfe von Klammern kann an dem Patienten angebracht werden. Ein Knopfzellen-Akku sorgt für mehr Mobilität bei der Anwendung des Systems, da kein Kabel für die Stromversorgung benötigt wird. Der Systemteil, welcher sich am Patienten befindet funktioniert auf Grund dessen völlig kabellos. Pro Patienten gibt es eine Patienten-Karteikarte, welche die relevanten Informationen (Geräte ID, Zustand, Raumnummer) veranschaulicht. Ist der Zustand eines Patienten positiv bzw. befindet Flüssigkeit in der Windel, ändert sich die Farbe der Patienten-Karteikarte von grau auf rot. Zusätzlich wird ein blauer Tropfen neben den Informationen angezeigt, um die Pflegekraft optisch auf den betroffenen Patienten aufmerksam zu machen. Um die Interaktion mit dem System zu erleichtern können die Datensätze der Datenbank des LAMP-Servers mittels CRUD-Operationen über die grafische Benutzeroberfläche bearbeitet werden.

In der nebenstehenden *Abbildung 1* wird das Gesamtbild des Projekts mit allen Komponenten gezeigt. Es ist zu vermerken, dass sich hier der ESP32, sowie die Sensorschaltung in dem Gehäuse befinden würden. Um die beiden Systemkomponenten besser sichtbar zu machen werden diese außerhalb des Gehäuses gezeigt.

In *Abbildung 2* wird das Gehäuse gezeigt, welches den Microcontroller und die Sensorschaltung beinhaltet. Weiters ist unten am Gehäuse der Anschluss für das Breitbandkabel (FFC), welches als kapazitive Messelektrode eingesetzt wird, zu sehen.

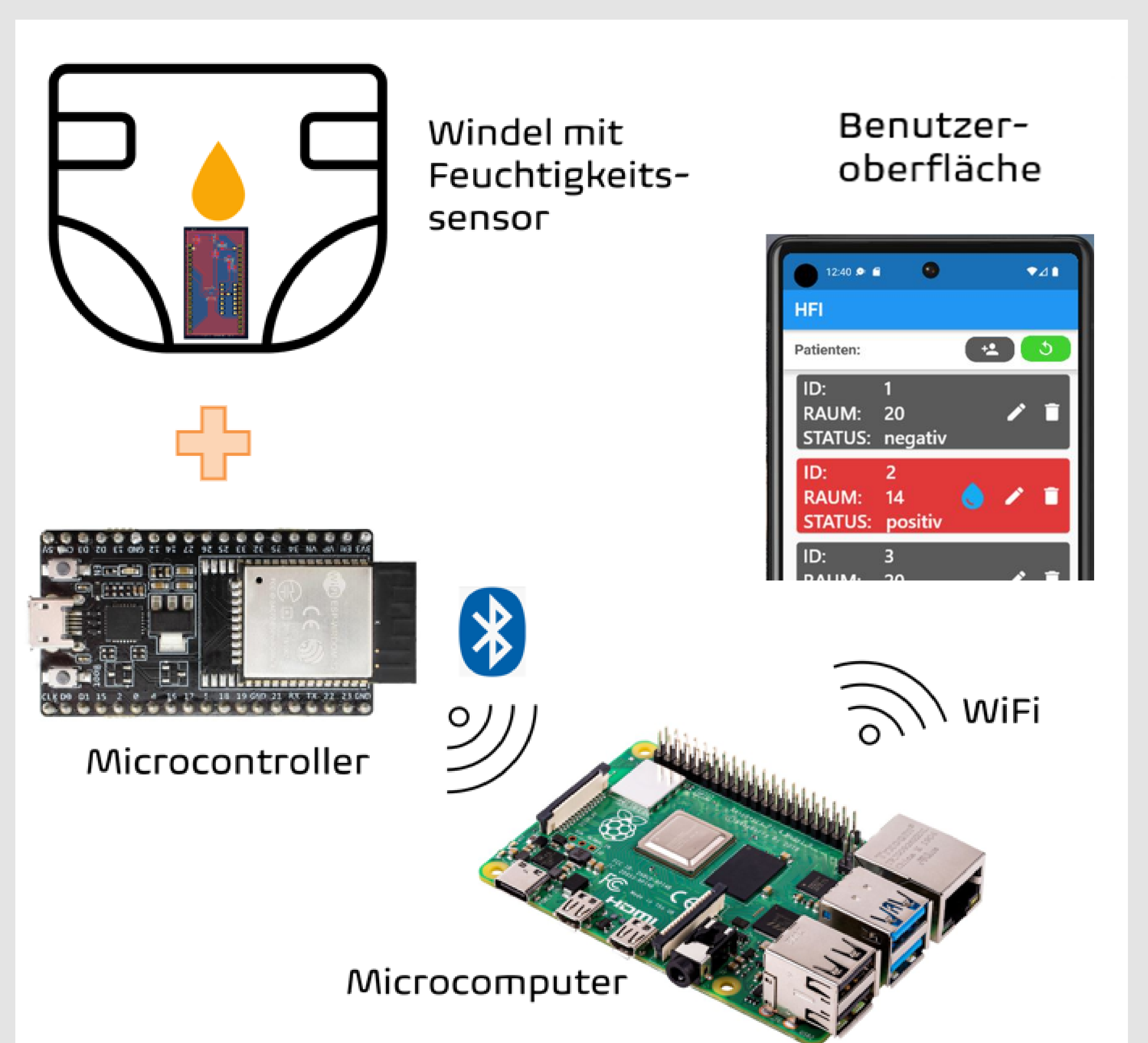


Abbildung 1: Gesamtbild des Projekts



Abbildung 2: Gehäuse des Systems (inkl. Microcontroller und Sensorschaltung)

## Zusammenfassung & Ausblick

Das System ist in der Lage, mittels eines kapazitiven Sensors und eines ESP32 Mikrocontrollers, verlässlich Flüssigkeit in einer Windel zu detektieren und die Daten, über eine stabile Bluetooth Verbindung, auf einem LAMP-Server abzuspeichern. Weiters wird die Zustandsänderung eines Patienten in der grafischen Benutzeroberfläche mittels Farbänderung, für die Pflegekraft, optisch besser sichtbar gemacht. Durch ein entsprechendes Gehäuse wird ein stetiger Schutz des Systems gewährleistet.

Weiterführend könnte das System so entwickelt werden, dass mittels von Drehknöpfen der Grenzwert kalibrieren werden kann. Dadurch lässt sich das System auf verschiedene Umgebungen bzw. Umgebungseinflüsse anpassen, um eine umgebungsunabhängige Funktionalität zu gewährleisten.