

Entwicklung kabelloser Anzeigetafeln

Projektleiter

Prof. Dr. Dino Schönberg

Zeitraum

2004 – 2005

Förderung

Fachhochschule
Dortmund
Forschungssemester

Finanzierung

Fachhochschule
Dortmund
Forschungsbudget

Kontakt

Prof. Dr.
Dino Schönberg
Fachbereich
Informatik
Fachhochschule
Dortmund
Emil-Figge-Straße 42
44227 Dortmund
Tel.: (0231) 755-6728
E-Mail: dschoenberg
@fh-dortmund.de

Kurzfassung

Gegenstand des Projektes war die Entwicklung kabelloser Anzeigetafeln die ohne Installationsaufwand in öffentlichen Gebäuden montiert werden können. Darüber hinaus sollte die Beschriftung dieser Anzeigetafeln von jedem Punkt der Erde aus erfolgen können.

Im Laufe der Entwicklung ergab sich eine zweite Anwendung in Form von tragbaren Namensschildern. Beide Entwicklungsbereiche nutzen bistabile Displays.

Ideenfindung

Bis heute ist es in den Hochschulen üblich, dass wichtige Mitteilungen auf Zetteln geschrieben und an Türen geklebt werden. Allerdings ist die Verweildauer dieser Zettel an den Türen äußerst kurz. Schon nach kurzer Zeit sind die Zettel heruntergerissen und die Information ist damit verloren gegangen. Ein zweites Problem besteht darin, dass nicht immer jemand zu erreichen ist, der die Information zielgerichtet weiterleiten kann. Diese beiden Probleme waren Ausgangspunkt für die Entwicklung von Anzeigetafeln die per SMS von jedem beliebigen SMS-versandfähigen Endgerät aus angesteuert werden können.

Als Ergebnis wurde ein Prototyp entwickelt der auf den nachfolgenden Bildern zu sehen ist und der auf der CeBIT 2007 vorgestellt wurde.

Vorgehensweise

Im Rahmen eines Forschungssemesters im Wintersemester 2004/2005 begann die Entwicklung der kabellosen Anzeigetafeln. Dieses Projekt wurde ausschließlich durch Mittel der Fachhochschule Dortmund finanziert. Es mussten verschiedene Problemstellungen gleichzeitig angegangen werden.

Erstens ist es in öffentlichen Gebäuden nicht einfach bauliche Veränderungen vorzunehmen. Es ist das Liegenschaftsamt einzuschalten und es dauerte längere Zeit bis eine Genehmigung vorliegt, eine Wand aufzustemmen und darin ein Kabel zu verlegen. Da anschließend die Wand auch wieder verputzt und gestrichen werden muss, wird die Installation von kabelgebundenen Anzeigetafeln zeitaufwändig und teuer.

Demzufolge musste eine Lösung gefunden werden bei der das Verlegen von Kabeln nicht notwendig ist.

Zweitens sollten diese Anzeigetafeln von überall aus individuell angesprochen werden können. Dazu ist jede Anzeigetafel mit einem GSM Empfänger zu verknüpfen, der SMS empfangen kann und per Software die Information an das Display weiterleitet.

Drittens war eine Software zu entwickeln, die eine ankommende SMS auf dem Display darstellen kann.



Abb. 1: Vorderseite des Prototyps



Abb. 2: Rückseite des Prototyps

Viertens musste ein Display gefunden werden, das einen besonders niedrigen Stromverbrauch hat.

Lösungsansatz

Es musste ein Display mit einem möglichst niedrigen Stromverbrauch gefunden werden. Dieses Display ist mit einem programmierbaren GSM Empfänger zu verknüpfen, der SMS empfangen und die empfangen SMS auf dem Display darstellen kann. Da alle Komponenten Strom benötigen, sind diese mit einer Solarzelle und einem Kondensator oder Akkumulator zur Energiespeicherung zu verbinden. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die Grundidee.

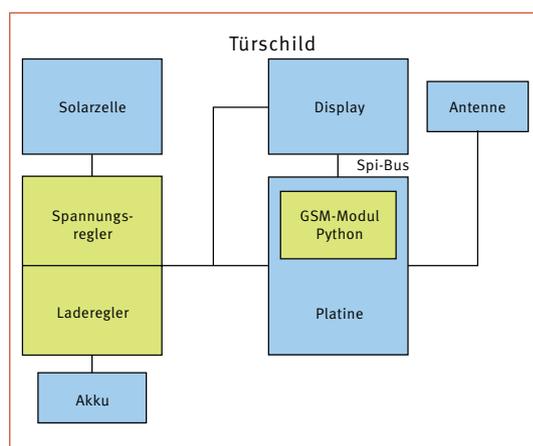


Abb. 3: Grundidee des Lösungsansatzes

Displayauswahl

Im Rahmen der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit wurden bistabile Displays als bestes Anzeigemedium ausgewählt. Diese Displays zeichnen sich durch einen extrem niedrigen Stromverbrauch aus, da sie ausschließlich bei der Zustandsänderung Strom benötigen. Diese Displays basieren auf farbigen Kügelchen die sich entsprechend der angelegten Spannung in die eine oder andere Richtung drehen können. Die ausgewählten Displays haben Kügelchen, die je zur Hälfte blau zur anderen Hälfte weiß sind. Durch die Polarisation in die eine oder andere Richtung lassen sich Texte darstellen. Die Displays halten diesen Zustand bis eine neue Information angezeigt werden soll. In der dazwischen liegenden Zeit wird kein Strom benötigt. Da die Displays in unterschiedlicher Größe angeboten werden, entwickelte sich die Idee, diese Displays auch als Namensschilder zu verwenden. Die Funktionsweise dieser Namensschilder wird weiter unten beschrieben.

GSM Empfänger

Die Auswahl fiel auf einen TELIT GSM Empfänger (GM862), da dieser mit der Software PYTHON programmiert werden kann und im Standbybetrieb nur 4 Milliampere Strombedarf hat.

Solarzelle

Im Rahmen der der Energiebedarfsrechnung stellte sich heraus, dass für den Betrieb der Anzeigentafel und des GSM Empfängers eine Solarfläche von ca. zwei Quadratmeter notwendig ist. Da die Displays innerhalb geschlossener Räume aufgehängt werden sollen, ist die zur Verfügung stehende Energie nur mit entsprechend großen Solarzellen einzufangen. Alternative Stromversorgungsmöglichkeiten wie zum Beispiel Batterien oder Brennstoffzellen wurden geprüft und für untauglich befunden. Auch die mechanische Strom Erzeugung mithilfe von Dynamos stellte sich als nicht realisierbar heraus.

Kondensator

Für die Speicherung der von den Solarzellen eingefangenen Energie wurde ein GOLD-CAP-Kondensator ausgewählt. Dieser versorgt das GSM Modul mit Energie und liefert dem Display den zur Anzeigeänderung notwendigen Strom. Alternativ wurde auch daran gedacht das System mithilfe einer Brennstoffzelle mit Energie zu versorgen, allerdings sprengen die Kosten für den Wasserstofftank jeden preislichen Rahmen.

Namensschild

Im Laufe der Entwicklung der Türschilder wurde die Idee geboren, mit gleicher Technologie auch Namensschilder zu entwickeln. Auch diese haben bistabile Displays, die ohne Strom ihren Zustand beibehalten. Die Namensschilder sind mit einer Platine verbunden auf der ein Mikrokontroller mit einer USB Schnittstelle verbunden ist. Mithilfe eines entwickelten PC-Programmes, können Nachrichten vom PC über das USB Kabel an das Namensschild übertragen werden und bleiben auf diesem solange stehen, bis eine erneute Änderung erfolgt.

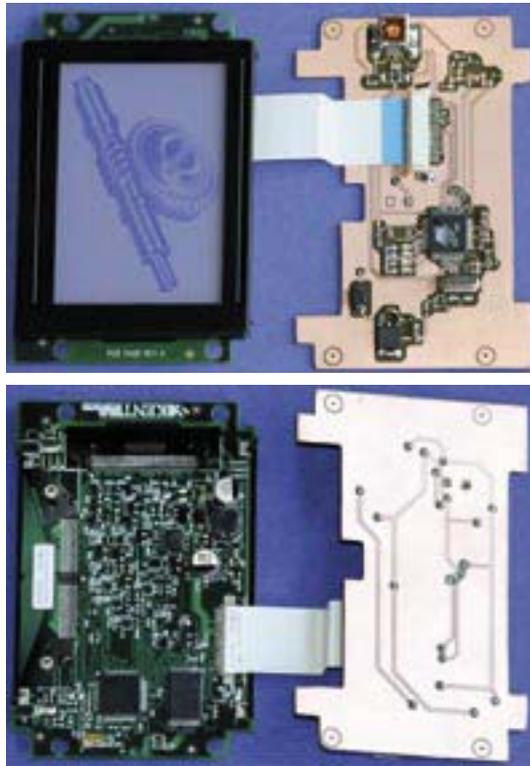


Abb. 4: Bistabiles Display mit Platine (Platinenanschluß, Mikrokontroller und Mini-USB-Schnittstelle)

Das bistabile Display und die selbstentwickelte Platine wurden in ein Gehäuse eingebaut. Die Funktionsweise der Idee konnten damit dokumentiert werden. Allerdings erwies sich das Gewicht dieser Anzeigentafel als zu groß. Das Gewicht zieht das Namensschild, wenn man es sich an das Revers heftet, nach unten und schränkt die Lesbarkeit ein. Um dieses Namensschild kommerziell vermarkten zu können muss dringend an einer Gewichtsreduktion gearbeitet werden.



Abb. 5: Prototyp des entwickelten Namensschildes

Weitere Vorgehensweise

Im Laufe vieler Diskussionen hat sich herausgestellt, dass die weitere Entwicklung der vorgestellten Türschilder auf eine Reduzierung des Energiebedarfs im Anzeigebereich gerichtet sein muss. Damit ließe sich dann die Größe der Solarzellen reduzieren. Um dies zu realisieren ist das GSM Modul vom Display zu trennen. Als mögliche Lösung bietet sich der Einsatz der Bluetooth-Technologie an. Dabei wird das bistabile Display mit einem Bluetooth-Empfänger verbunden. Das GSM Modul wird mit einem Netz Stecker und einen Bluetooth-Sender verbunden. Diese Einheit befindet sich im Inneren des Raumes in einer Steckdose. Außerhalb des Raumes befinden sich die Einheit mit Display, Bluetooth-Empfänger und Solarzelle. Da der Bluetooth-Empfänger im Sleepmodus keinen Strom benötigt und bei Bedarf von der Sende-Einheit geweckt wird, kann die notwendige Solarzelle erheblich verkleinert werden. Empfängt das GSM Modul einer SMS, weckt der Bluetooth-Sender den Bluetooth-Empfänger und übermittelt ihm die Nachricht, die dann auf dem Display angezeigt wird.

Bei den entwickelten Namensschildern muss auf die Verfügbarkeit der nächsten Generation von bistabilen Displays gewartet werden. Diese sollen als Foliendisplay nur einen Bruchteil der bisherigen Displays wiegen. Durch den Einsatz der Foliendisplay bedarf es aber auch einer Neuentwicklung der Platine. Diese muss erheblich kleiner werden und würde damit ebenfalls zu einer Gewichtsreduzierung führen.

Veröffentlichungen:

Die Exponate wurden auf der Cebit 2007 in Hannover ausgestellt. Der Prototyp wurde im ARD-Ratgeber Technik im Fernsehen vorgestellt. Der Bericht ist abrufbar unter: www.myvideo.de/watch/1097131

Auf der Cebit 2007 wurde auch ein Interview mit Wolfgang Back und Wolfgang Rudolph vom Computerclub geführt. Dieses ist zu hören unter: <http://www.cczwei.de/index.php?id=issuearchive&issueid=50#a144>