

EINREICHUNG FÜR DEN U19-FREESTYLE COMPUTING AWARD 2007

Projektbericht

Cowfinder/GPSFinder

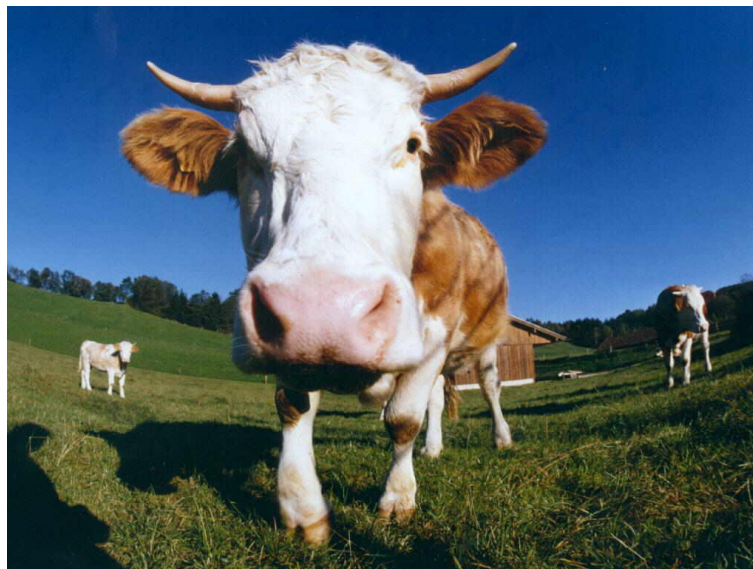
Diplomarbeit

HTBLA Braunau am Inn

Klasse 5AHELI, Ausbildungszweig Technische Informatik

Schüler:

Kastler Alexander
Bichler Christoph
Wilhelm Michael
Meingassner Josef





Kurzbeschreibung der HTL Braunau

Vision:

Eine HTL, an der Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen erworben werden, die in Österreich und in ganz Europa gesucht sind. Eine offene Schule, mit guten Kontakten zu Wirtschaft, Kultur, Eltern, Absolventen und Partnern innerhalb und außerhalb Europas. Eine Schule, die neben dem Platz zum Lernen auch ein Platz zum Leben ist, ein Platz zum Wohlfühlen, ein Platz der Begegnung, ein Platz, an dem Schülerinnen und Schüler und Lehrerinnen und Lehrer sich freuen, miteinander arbeiten zu können, ein Platz, wo wir uns alle verwirklichen wollen. Ein Platz also, wo wir uns unserer gemeinsamen Verantwortung bewusst sind, wo ein gutes Klima für Kommunikation und gegenseitiges Verständnis herrscht. Ein Platz, wo wir ein offenes Ohr für unsere Probleme finden. Ein Platz aber auch für kulturelles, politisches oder sportliches Geschehen.

Fachrichtungen Abteilung Elektronik:

- **Ausbildungszweig Technische Informatik**
Intensive Beschäftigung mit dem Erlernen von Programmiersprachen. Schwerpunkte sind die Übertragung, Vermittlung und Verarbeitung von Informationen (Daten).
- **Ausbildungszweig Bionik**
Verstärkte Ausbildung im Bereich Chemie, Biochemie sowie der Sensortechnik.
- **Ausbildungszweig Mediendesign und Kommunikationstechnik**
Schwerpunkte in der Informationsgestaltung und Informationsübermittlung.

Fachrichtungen Abteilung Elektrotechnik:

- **Ausbildungszweig Industrielle Elektronik**
Spezialisierung auf dem Gebiet der speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) und auf dem zukunftssträchtigen Gebiet der Sensortechnik.
- **Ausbildungszweig Informationstechnik**
Stellt eine Verknüpfung der Informationsverarbeitung(I) mit den technischen Kenntnissen(T) dar.
- **Ausbildungszweig Mechatronik**
Schwerpunkte in der Automatisierungstechnik, sowie eine solide Ausbildung in den Gebieten Maschinenbau und Elektrotechnik



Kurzbeschreibung des Entwicklerteams

Gruppe 1 (Hardwareentwicklung)

Betreuungslehrer: Dipl.Ing Gerhard Wolf

Entwickler: Josef Meingassner (4921 Hohenzell, geb. 4.08.1988, Email josef_meingassner@gmx.at)
Michael Wilhelm (4912 Neuhofen, geb. 19.06.1988, Email wilhelm.michael@gmx.at)

Aufgabenbereiche:

<u>Josef Meingassner:</u>	Microcontrollerprogrammierung PIC16F877 Hardwareanwendungen (GSM-Modem)
<u>Michael Wilhelm:</u>	Schaltungsdesign (Eagle CAD) Hardwareanwendungen (GPS-Modul + Antennenbau)

Gruppe 2 (Softwareentwicklung)

Betreuungslehrer: Dipl.Ing Gerhard Waser

Entwickler: Christoph Bichler (4852 Weyregg, geb. 12.10.1987, Email c_bichler@web.de)
Alexander Kastler (5280 Braunau, geb. 13.08.1988, Email warlord_xan@yahoo.de)

Aufgabenbereiche:

<u>Christoph Bichler:</u>	Clientanwendung PocketPC Webservice (für den PocketPC) Windows-Dienstanwendung GUI für Windows-Dienstanwendung
<u>Alexander Kastler:</u>	Clientanwendung Mobiltelefon Webservice (für das Mobiltelefon) Webseite



Problemstellung:

Bergbauern, die ihre Kühe im Herbst von den Almflächen wieder ins Tal treiben wollen, stehen oftmals vor dem großen Problem, die Kühe erst einmal finden zu müssen. Da die Gebiete in denen sich die Kühe aufhalten zumeist sehr weitläufig sind, dauert es manchmal einige Wochen bis die Kuhherden gefunden werden. Dieser Zeitverlust kostet die Landwirte viel Geld und Nerven. Ein verzweifelter Bergbauer trat deshalb an Dipl. Ing. Gerhard Wolf heran und bat ihn um Abhilfe bei diesem Problem.

Da eine Kuhherde immer von einer Leitkuh angeführt wird, der die gesamte Herde folgt, reicht es aus diese Leitkuh zu lokalisieren um die gesamte Herde zu finden.

Eine wesentliche Anforderung an unser System ist eine hohe Energieeffizienz der Hardware, um die sichere Funktion über mehrere Monate kontinuierlich garantieren zu können.

Ziele:

Das GPS-Ortungssystem "Cowfinder" ermöglicht dem Anwender die visuelle Lokalisierung von GPS-Modulen. Im speziellen Fall dient das System Bergbauern zur Ortung ihrer Kuhherden bzw. zur Nachverfolgung der von den Herden zurückgelegten Routen bei ihrem Sommeraufenthalt in den Bergen, um sie im Herbst problemlos zu finden. Dadurch lässt sich für den Landwirt viel Zeit einsparen, da die Suche nach den Kuhherden sonst oftmals mehrere Wochen dauert. Natürlich kann das Ortungssystem aber auch für ganz andere Zwecke universell eingesetzt werden. Ein Beispiel dafür wäre die Verwendung unseres „GPS-Finders“ in der Autoindustrie. Der Autobesitzer hätte die Möglichkeit mittels Handy, PDA oder Computer jederzeit die Position seines Fahrzeuges zu eruieren. Somit kann der Exekutive die Suche nach gestohlenen Fahrzeugen erleichtert werden.

Ebenso denkbar wäre es, den „GPS-Finder“ in der Schultasche eines Kindes zu positionieren, damit Eltern jederzeit den Aufenthaltsort des Kindes verfolgen können.

Umsetzung:

Dieses Projekt wurde im Rahmen eines Maturaprojekts im 5. Jahrgang der HTL Braunau von 2 Projektgruppen umgesetzt, wobei sich eine Gruppe auf den Hardwareteil des Projekts konzentrierte und die zweite Gruppe sich um den Softwareteil kümmerte.



Wie bereits erwähnt genügt es, nur die Position der Leitkuh zu bestimmen um die gesamte Herde zu lokalisieren. Dafür wurde von uns ein spezieller Tragegurt entwickelt, welcher der Leitkuh umgehängt wird.

Dieser Tragegurt enthält die entsprechende Energieversorgung, ein GPS- und GSM-Modul mit den notwendigen Antennen und die Steuerplatine. Um unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden, wird das gesamte System in einen Standby-Modus versetzt.



Eine Echtzeituhr aktiviert den „GPS-Finder“ zu definierten Zeitpunkten. Daraufhin fordert das GPS-Modul die aktuellen Positionsdaten der Leitkuh an. Diese Daten werden von einem Microcontroller verarbeitet und an das GSM-Modul weitergeleitet. Dieses sendet die Daten über das Mobilfunknetz an ein zentrales GSM-Modul, welches über die serielle Schnittstelle mit einem Server-PC in der HTL Braunau verbunden ist. Nach jedem Sendevorgang wird das System wieder in einen energiesparenden Standby-Modus versetzt.

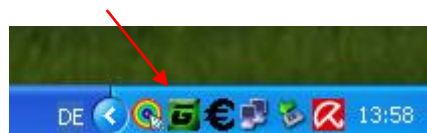
Auf dem Server läuft eine Windows-Dienstanwendung (Anwendung ohne grafische Oberfläche) im Hintergrund, welche die eingehenden GPS-Daten von der seriellen Schnittstelle empfängt, verarbeitet und die signifikanten Daten in einer Datenbank speichert (Verwendung des SQL Servers 2005).

Der Windows-Dienst lässt sich über ein Tray-Icon in der Taskleiste steuern und bietet dem Benutzer zugleich eine Ereignisanzeige sowie eine Protokollierung. Die visuelle Lokalisierung in Form von Positionsmarkierungen und Routen auf einer Landkarte kann über eine Webseite als auch mittels Handy oder PocketPC erfolgen. Für Handy und PocketPC wurden zu diesem Zweck jeweils eigene Client-Applikationen implementiert.



Abbildung 1: Die Ereignisanzeige der Windows-Dienstanwendung

Abbildung 2: Das Tray Icon der Dienstanwendung





Jede Client-Anwendung bietet die Möglichkeit sich auf der Karte frei zu bewegen sowie eine Zoomfunktionalität.

Als Schnittstelle zum Server dient für die Smart Clients (Mobiltelefon, PocketPC) ein XML-Webservices, über den Landkarten für die letzte Position, die Position an einem bestimmten Tag oder die Route für einen bestimmten Zeitraum angefordert werden können.

Bei der graphischen Darstellung der Karten kann zwischen Straßenkarten, Satellitenbildern und Hybridansichten gewählt werden (siehe Abbildungen unten). Der Webservice fordert die gewünschte Karte bei Microsoft VirtualEarth an, zeichnet falls nötig eine Route ein und liefert die fertige Karte zurück.

Kartentypen:



Satellitenbild

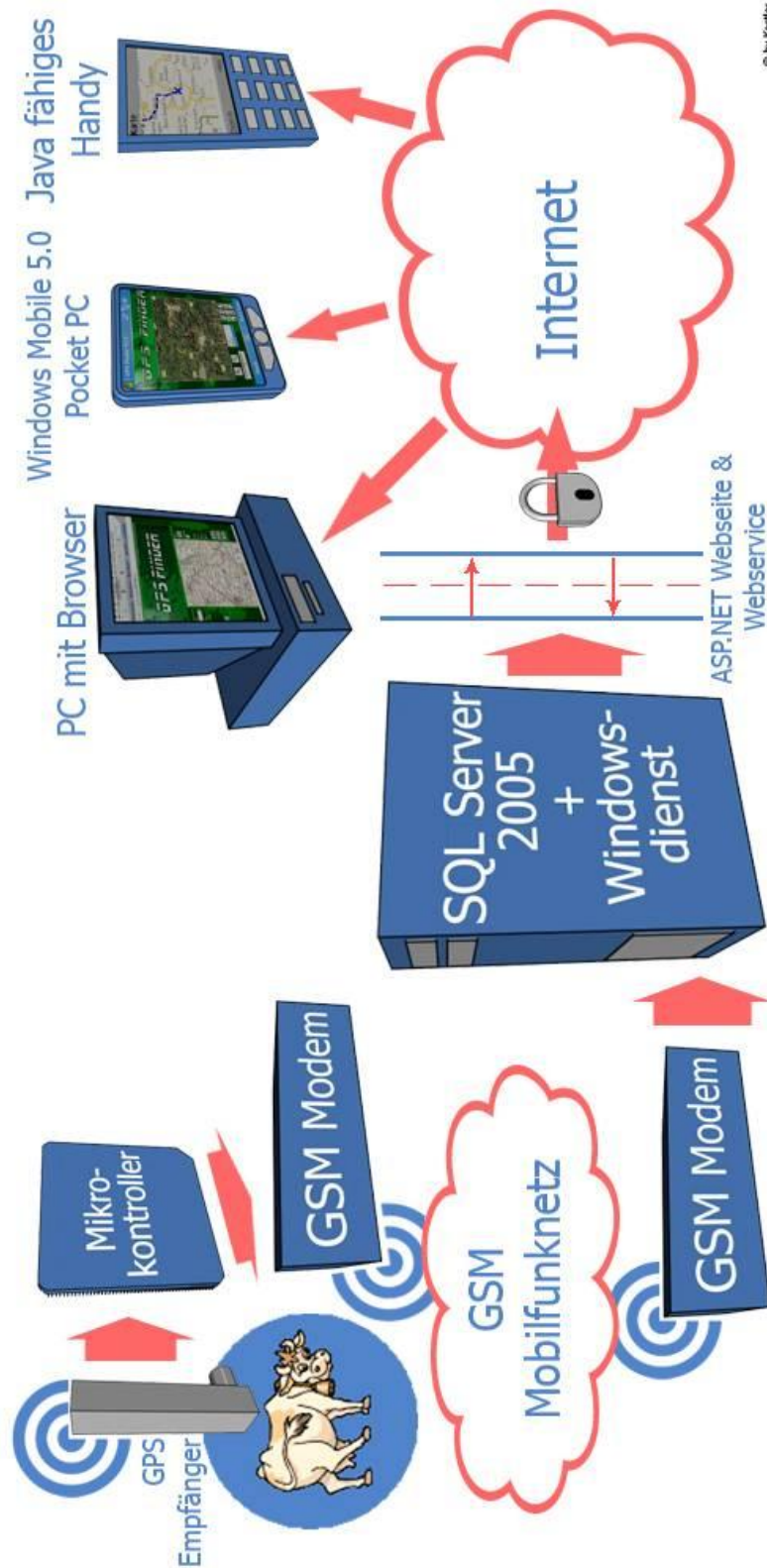


Straßenkarte



Hybridansicht

Systemarchitektur:



Die einzelnen Clientanwendungen:

1.) Webseite

Die Webseite liegt ebenfalls auf dem Server der HTL Braunau und ist unter der URL <http://www.htl-braunau.at:81/GPSFinder> zu erreichen. Der Zugriff ist kennwortgeschützt (Benutzername: GPSFinder, Passwort: gpsfinder).

Die Webseite wurde mit Visual Studio 2005 in ASP.NET unter Verwendung der Programmiersprache C# entwickelt.

Um vollständige Page-Responses (ständiges Neuladen der ganzen Seite) zu vermeiden, wurde die völlig neue AJAX – Technologie eingesetzt. Diese erlaubt es Bereiche einer Seite zu definieren, die unabhängig voneinander aktualisiert werden können.

Erklärung:

Über eine Dropdownliste wird aus den in der Datenbank gespeicherten Modulen ausgewählt (1).

Anhand einer Auswahlliste (2) wird der Zeitpunkt der angeforderten Karte spezifiziert (Letzte Position, Bestimmtes Datum, Route).

Falls erforderlich kann über einen bzw. zwei Kalender das gewünschte Datum oder der gewünschte Zeitraum ausgewählt werden (3).

Im rechten Panel wird die visuelle Darstellung (Straßenkarte, Satellitenbild, Hybridansicht) der Landkarte gewählt (4). Nach der Anforderung der Karte (5) kann man durch die Steuerelemente im rechten Panel auf der Karte herumwandern (6) bzw. in die Karte hinein- und herauszoomen (7).





2.) Mobiltelefon

Die Client-Applikation für Mobiltelefone wurde in der Programmiersprache Java mit der freien Entwicklungsumgebung NetBeans 5.5 implementiert. Sie bietet dieselben Features wie die Webseite, jedoch besitzt sie zusätzlich noch eine Cachefunktion (Zwischenspeicher für die zuletzt angeforderten Karten), sodass mehrfach angeforderte Karten nicht neu aus dem Internet geladen werden müssen. So wird der Datenverkehr über das Internet so gering wie möglich gehalten, um Kosten für den Benutzer zu sparen.

Da sehr viele aktuelle Mobiltelefone den Standard für den Zugriff auf Webservices (*Java Specification Request JSR 172*) noch nicht unterstützen, mussten wir auf eine andere Plattform umsteigen. Als Ersatz für JSR 172 dient uns die freie Softwarebibliothek kSOAP2.



*Der Handyclient im
Emulator eines Sony Ericsson K750i*



*Der Handyclient im Einsatz
auf einem Sony Ericsson K750i*



3.) PocketPC

Die Software für den PocketPC wurde mit Visual Studio 2005 unter Verwendung des Compact Frameworks 2.0 auf Windows Mobile 5.0 in der Programmiersprache C# implementiert. Die Anwendung besitzt ebenso wie die Handy-Applikation einen Cache um den Datenverkehr über das Internet so gering wie möglich zu halten.



*Der PocketPC Client im
Windows Mobile 5.0 Emulator*



*Die PocketPC Applikation auf einem
T-Mobile MDA*



Umfeld der Entwicklungsarbeit

Rahmenbedingungen, Dokumentation:

Wie bereits erwähnt, ist das gesamte Projekt im Rahmen eines Schulprojektes (Maturaprojekt der 5. Jahrgänge) entstanden.

In Summe standen uns 11 Unterrichtseinheiten pro Woche zur Verfügung, um unser Projekt zu verwirklichen. Hinzu kommt noch ein sehr hoher Freizeitanteil, der nötig war um dieses Projekt fristgerecht fertig stellen zu können.

Neben den grundlegenden Anforderungen wird auch eine gebundene Dokumentation mit einem Umfang von ca. 100 Seiten, sowie umfassendes Kommentieren des Sourcecodes gefordert. Die Arbeitsvorgänge der einzelnen Tage wurden in einem Projekttagbuch festgehalten.

Jeder der beiden Gruppen stand ein Betreuungslehrer mit Rat und Tat zur Seite.

Qualitätssicherungsmaßnahmen:

Die einzelnen Applikationen wurden umfangreichen Tests unterzogen, um die fehlerfreie Funktion sicherzustellen.

Tests der Anwendungen für PocketPC und Handy wurden nicht nur im Emulator, sondern auch auf tatsächlichen Geräten durchgeführt (siehe Screenshots).

Die Webseite wurde umfangreich auf Kompatibilität mit anderen gängigen Browsern (neben dem Internet Explorer) getestet, wie zum Beispiel Mozilla Firefox oder dem Opera Browser.

Es wurde in allen Anwendungen ein strukturiertes Exception-Handling eingebaut, um Programmabstürze zu vermeiden und um eine Fehlerbehebung zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Wie oben bereits erwähnt wurde bei der Windows-Dienstanwendung eine Ereignisanzeige eingebaut, welche jederzeit eine Gesamtübersicht über aufgetretene Fehler, empfangene Datensätze sowie gesendete Steuerbefehle bietet.

Fehler am Server (z.B. falls keine Verbindung zur Datenbank möglich ist) werden mittels SOAP-Exceptions zu den Clients übertragen. Somit können innerhalb einer Client-Anwendung die Ursachen solcher Fehler ermittelt und eine für den Benutzer verständliche Fehlermeldung ausgegeben werden.

Die Oberflächen und die Menüführungen wurden so benutzerfreundlich wie möglich gestaltet, um auch Laien die Benützung des GPSFinders/Cowfinders zu ermöglichen.

Bei der PocketPC- und der Handy-Anwendung wurden weiters "Hilfe" Menüpunkte eingebaut, welche die Abläufe beschreiben die nötig sind um Landkarten abfragen zu können.