

Fakultät für Informatik

Steckbrief



von

Tatiana Ferrara

Lukas Grams

Christian Pritzl

Thomas Randl

Stefan Wellnitz

Ausgangslage

Aktuell müssen Landwirte regelmäßig auf die Weide, um den Status ihrer Tiere abzufragen. Mithilfe eines auf Long Range (LoRa) basierendem Trackingverfahren, soll es den Landwirten ermöglicht werden, die Position ihrer Tiere automatisch abzufragen. Da aktuell LoRa-Triangulation gatewayseitig noch nicht unterstützt wird, greift man hierzu auf Global Navigation Satellite System (GNSS) zurück. LoRa wird genutzt, um den Status des Tieres zu übertragen. Aufgrund seiner hohen Reichweite von bis zu 50 Kilometern kombiniert mit niedrigem Energieverbrauch eignet es sich sehr gut für diese Aufgabe. LoRa ist aktuell eine der top-diskutierten Optionen bezüglich der Datenübertragung im Bereich Internet of Things und Industrie 4.0.

Projektziel

Das Tracking soll mithilfe eines an der Kuh angebrachten Embedded Devices (CowTrackingDevice) durchgeführt werden. Die Positions- und Identifikationsdaten sollen über das LoRa Netzwerk der komro GmbH an einen Server geschickt werden. Der aktuelle Datensatz soll dem Nutzer graphisch aufbereitet mittels Website zugänglich gemacht werden.

Projektteam

Das Projektteam setzt sich aus 5 Studierenden der Fakultät Informatik, alle mit Schwerpunkt Embedded Systems, zusammen. Bei der Wahl der Rollen wurden Erfahrungen aus anderen Projekten und die fachlichen Stärken jedes Einzelnen berücksichtigt, mit dem Ziel, einen nachhaltigen Erfolg bei der Einhaltung der Meilensteine zu gewährleisten.

Mitarbeiter	Rolle
Thomas Randl	Software Architekt, Embedded Entwicklung
Christian Pritzl	Technischer Architekt, Embedded Entwicklung
Stefan Wellnitz	Fachlicher Architekt Web-Server Entwicklung
Tatiana Ferrara	Verwaltung/Initialisierung Datenbank, Web-Server-Entwicklung, Qualitäts- und Testmanagement
Lukas Grams	Frontend Entwicklung, IT-Security, Architekt Grafische Benutzeroberfläche

Projektpartner



Der Auftraggeber für dieses Projekt ist die Firma komro GmbH, welche ihren Hauptsitz in Rosenheim hat. Diese beschäftigt ca. 45-50 Mitarbeiter und ist in der Branche der Telekommunikation tätig. Das Portfolio umfasst Highspeed-Internetverbindungen, Telefonanschlüsse, Kabelfernsehen und Datentransfer. Aktuell arbeitet die komro GmbH an einer flächendeckenden Abdeckung des Raums Oberbayern mit der Zukunftstechnologie LoRa.

Die komro GmbH hat bereits in der Vergangenheit Projekte in Zusammenarbeit mit der Technischen Hochschule Rosenheim durchgeführt.

LoRa

LoRa ist eine kabellose Übertragungstechnologie, welche von Cycleo entwickelt wurde und auf dem Modulationsverfahren Chirp Spread Spectrum basiert. Aktuell hält SemTech die Rechte an der proprietären Technologie, die sich im Gegensatz zu ihren Konkurrenten Wireless Local Area Network (WLAN), Bluetooth Low Energy (BLE), Mobilfunk und anderer vor allem durch ihren geringen Energieverbrauch auszeichnet.

Kombiniert wird diese Eigenschaft mit einer hohen Reichweite von bis zu 50 Kilometern in offenem Gelände. Die Datenrate beträgt allerdings nur zwischen 0.3 und 50 Kilobit pro Sekunde. Diese Eigenschaften machen LoRa für den Einsatz im Bereich des Internet of Things und Industrie 4.0 so interessant, da hier zur Statusübertragung keine großen Datenpakete erforderlich sind.

Flächendeckende Netzwerke existieren aktuell in der Schweiz, Niederlande und Südkorea, aber auch in Deutschland wird kontinuierlich an einer lückenlosen Netzabdeckung gearbeitet.

Aktuell steht die Aufnahme von LoRa in den Linux-Kernel zur Debatte, die Arbeiten diesbezüglich sind weit fortgeschritten.

Durchführung

Im Zuge der Konzeptionsphase haben wir uns, unter Berücksichtigung der Stakeholder und ihrer Bedürfnisse sowie der Projektzeit, folgenden Funktionsumfang als Minimum Viable Product (MVP) zum Ziel gesetzt:

- LoRa wird zur Kommunikation zwischen Endgerät und Server verwendet.
- Um eine Positionsbestimmung des Endgerätes durchführen zu können, wird GNSS verwendet.
- Senden von GNSS-Daten via LoRa an Brocaar-Server an der Technische Hochschule (TH)-Rosenheim
- Die Positionsdaten werden in einer Datenbank abgespeichert.
- Die Positionsdaten in der Datenbank können über ein Interface (Homepage, App, oder Ähnliches) abgerufen werden.
- Visualisierung der Positionsdaten für Desktop und mobile Geräte.
- Hosting von Datenbank, Server und Interface in der Cloud.
- Sattelfeste Befestigung des Endgerätes an einer Kuh
- Autonomer Betrieb des Endgerätes mittels Akkupack über einen anvisierten Zeitraum von 4-5 Monaten (Almsommer)
- Automatisches Senden von Positionsdaten in regelmäßigen Intervallen durch das Endgerät

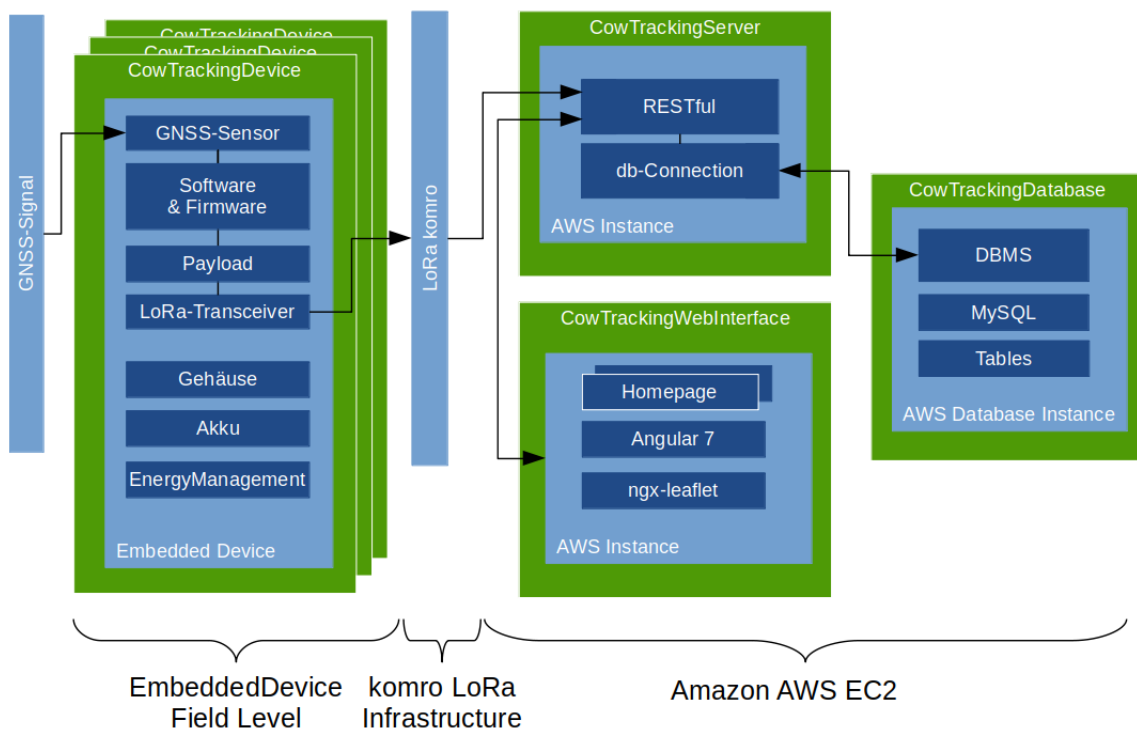


Abbildung 0.1 Architektur des MVP

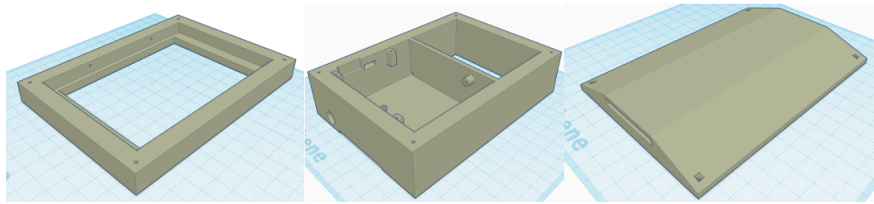


Abbildung 0.2 Screenshot des 3D-Modells des Gehäuses für das CowTrackingDevice, welches wir im RoLip mittels 3D-Druck selbst herstellen konnten

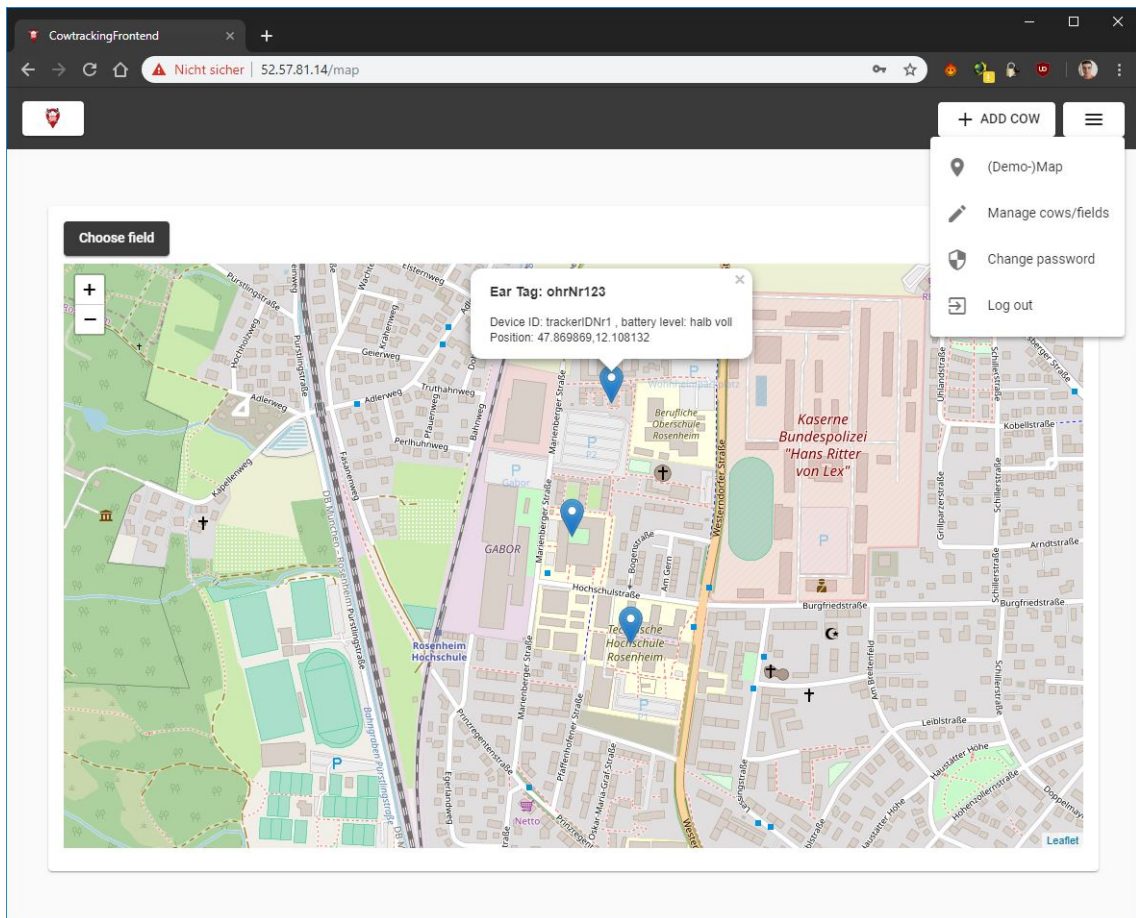


Abbildung 0.3 Grafische Oberfläche mit interaktiver Karte

Fazit

Das Projekt hatte einen herausfordernden fachlichen Umfang, beginnend bei der Evaluierung und Programmierung der Hardware über das Aufsetzen eines Webservices mit angeschlossener Datenbank, bis hin zur Aufbereitung und Visualisierung der Daten mittels eines modernen Webframeworks, abgesichert in jedem Teilbereich durch umfangreiche begleitende Tests.

Wir können mit Fug und Recht behaupten, dass wir die Grenzen unseres Studienschwerpunkt überschritten haben und interessante Einblicke in andere Teilbereiche der Informatik und Elektrotechnik gewinnen konnten.

Für das WebInterface und den Server haben wir intensiv mit unseren Kommilitonen des Studienschwerpunktes 'Software Engineering' zusammen gearbeitet. Für die Hardwareevaluierung haben wir uns Kontakte zu Kommilitonen der Fakultät Elektrotechnik aufgebaut.

Trotz einiger Hindernisse und Schwierigkeiten, mit denen zunächst nicht zu rechnen war, insbesondere Probleme bei der Entwicklung netzwerkbasierter Anwendungen in der Cloud innerhalb der IT-Infrastruktur der Hochschule, war die Moral im Team gut und unsere gegenseitige Motivation und Unterstützung halfen uns, alle Schwierigkeiten erfolgreich zu umschiffen und einen lauffähigen Prototypen im Rahmen der selbstgesteckten Anforderungen zu entwickeln.

Die Erfahrungen, die wir mit der Bearbeitung eines interdisziplinären Projektes gewonnen haben, werden uns im Verlauf unserer beruflichen Karrieren sicherlich nützlich sein. Auch war es sehr spannend für uns, mit einer topaktuellen Zukunftstechnologie im Bereich des Internet of Things und Industrie 4.0 auf Tuchfühlung zu gehen. Vielleicht haben wir mit unserer Arbeit dieser Technologie einen Prototypen geliefert, der zu ihrer Verbreitung beitragen kann.