

Pflichtenheft

Projekt-ID 4

Klare Sicht im Kupfergraben

Bestimmung der Wasserqualität mit Hilfe von Messtationen auf LoRaWAN-Basis

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		1 of 19

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Dokumentverwaltung	3
1.1.1	Änderungshistorie	3
1.1.2	Abkürzungen	3
1.1.3	Glossar	3
1.1.4	Ablage des Dokuments	5
1.2	Projekthintergrund	5
1.2.1	Projektinitiierung und -zielsetzung	5
1.2.2	Projekt-Meilensteine	5
1.3	Projektrahmenbedingungen	6
1.3.1	Organisation	6
1.4	Referenzdokumente	6
2	Beschreibung der Ausgangssituation	7
2.1	Kurzbeschreibung der Ausgangssituation	7
2.2	Auftraggeber	7
2.3	Zielbeschreibung	7
3	Produktanforderungen	9
3.1	Gruppen von Anforderungen	9
3.2	Funktionale Anforderungen	9
4	Fachliche Konzeption	11
4.1	z.B. Ziel- Nutzergruppe	11
4.2	z.B. Inhaltlicher Aufbau/Komponenten	11
4.2.1	Messstation	11
4.2.2	Datenbankserver	11
4.2.3	Datenmodell	12
4.2.4	Webserver	12
4.2.5	Use Case	13
5	Entwicklungs- und Produktionsrahmenbedingungen	14
5.1	Entwicklungsschritte	14
5.1.1	Server Implementierung	14
5.1.2	Messstation	14
5.2	Entwicklungsergebnisse	15
5.2.1	Server Implementierung	15
5.2.2	Messstation	15
5.3	Werkzeuge	15

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		2 of 19

6	Systemschnittstellen	15
6.1	Messstation zu TTN	16
6.2	TTN zu Server	16
6.3	Server zu Öffentlichkeit	16
6.4	HW/SW-Konfiguration	16
7	Prozessschnittstellen	17
7.1	Workflow-Integration	17
8	Risiken	18
9	Einverständnis-Erklärung	19

Abbildungsverzeichnis

1	Arduino Uno der SMD Variante. Veröffentlicht auf Arduino.cc	11
2	Dragino LoRa Shield. Veröffentlicht auf dragino.com	11
3	Datenbankmodel	12
4	Use-Case model	13

Tabellenverzeichnis

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		3 of 19

1 Einleitung

1.1 Dokumentverwaltung

1.1.1 Änderungshistorie

Version	Datum	Autor	Änderungsgrund
V 0.1	xx.xx.xxxx	HR, MO, PA, KA	Initiale Version

1.1.2 Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
LoRaWAN	Long Range Wide Area Network
TSB	Technologiestiftung Berlin
TTN	The Things Network
VFB	Verein Flussbad Berlin

1.1.3 Glossar

Abkürzung	Erläuterung
LoRaWAN	Ein energiesparendes Funkprotokoll, in Europa im 868MHz-Band. Es ermöglicht Endgeräten das Versenden von Daten über Funk an das Internet, indem die Daten durch Basisstationen aufgefangen und an Netzwerkserver weitergeleitet werden, auf welche über Schnittstellen aus dem Internet heraus zugegriffen werden kann. Auf umgekehrtem Wege können auch Daten vom Internet heraus an die Endgeräte gesendet werden.
TTN	Ein auf LoRaWAN basierendes freies Netzwerk mit Community-betriebenen Basisstationen und Server. Es ermöglicht das einfache Versenden von Daten mittels LoRaWAN an Computer/Server im Internet. Hierzu leiten die Basisstationen die empfangenen Daten an die TTN-Server weiter, auf welche aus dem Internet über Schnittstellen zugegriffen werden kann.

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		4 of 19

Fortsetzung von vorheriger Seite

Abkürzung	Erläuterung
Arduino Uno	Ein Mikrocontroller-Board auf Basis des ATmega328P. Durch seine Energiesparsamkeit, der vielen I/O-Pins, dem ADC (Analog-Digital-Konverter), sowie der Einfachheit der Programmierung eignet er sich gut als Controller für Messstationen, kleineren Steuerungen u.ä.
Dragino-Shield	Der vollständige Name lautet Dragino LoRa Shield. Dieses Shield für einen Arduino ermöglicht das Funken im 868MHz-Band, welches in der LoRaWAN-Technologie benutzt wird. Es ermöglicht uns das Versenden von Daten über TTN.
Messstation	Unsere Messstationen bestehen aus Sensoren zur Bestimmung der Wasserqualität, einem Arduino Uno, einem Dragino-Shield sowie einem Gehäuse. Der Arduino Uno liest regelmäßig die Werte der Sensoren und verschickt sie mit Hilfe des Dragino-Shields an TTN.
Datenbankserver	Ein Server, auf welchem Software läuft, die dafür zuständig ist regelmäßig die Messdaten aus dem TTN zu laden und in eine Datenbank einzulagern. Ein Lesezugriff auf die Daten durch Dritte wird ermöglicht.
Schutzklasse IP65	Definiert durch die DIN EN 60529. Gehäuse entsprechen der Schutzart IP65 wenn sie staubdicht sind und Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebiger Richtung bieten.
Node	Ein Node (dt.: „Knoten“) beschreibt einen Endpunkt in einem Netzwerk. Im Kontext dieses Dokuments steht er für eine Messstation.
Gateway	Ein Gateway (dt.: „Zugang“) beschreibt eine Empfangsstation, welche die von Nodes gesendeten Nachrichten empfängt und über das Internet an die Server des TTN weiterleitet.
PHP	PHP (rekursives Akronym für PHP: Hypertext Preprocessor) ist eine weit verbreitete und für den allgemeinen Gebrauch bestimmte Open Source-Skriptsprache, welche speziell für die Webprogrammierung geeignet ist und in HTML eingebettet werden kann.

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		5 of 19

Fortsetzung von vorheriger Seite

Abkürzung	Erläuterung
MySQL	MySQL ist eines der weltweit verbreitetsten relationalen Datenbankverwaltungssysteme. Es ist als Open-Source-Software sowie als kommerzielle Enterpriseversion für verschiedene Betriebssysteme verfügbar und bildet die Grundlage für viele dynamische Webauftritte.
JSON	Die JavaScript Object Notation, kurz JSON ist ein kompaktes Datenformat in einer einfach lesbaren Textform zum Zweck des Datenaustauschs zwischen Anwendungen.
HTTP(S)	Das Hypertext Transfer Protocol (Secure) (HTTP(S), englisch für (sicheres) Hypertext-Übertragungsprotokoll) ist ein zustandsloses Protokoll zur Übertragung von Daten auf der Anwendungsschicht über ein Rechnernetz.
Storage Integration	Stellt einen Dienst von TTN dar, der dafür sorgt, dass von Nodes empfangene Daten für einen Zeitraum von sieben Tagen in einer von TTN zur Verfügung gestellten Datenbank gespeichert werden.

1.1.4 Ablage des Dokuments

1.2 Projekthintergrund

1.2.1 Projektinitiierung und -zielsetzung

Anlass Das Projekt „Klare Sicht im Kupfergraben“ entstand aus der Idee der Technologiestiftung Berlin mit Hilfe von Messstationen umweltbezogene Daten im Berliner Stadtgebiet zu sammeln, aufzubereiten, und schließlich als „Open Data“ zu veröffentlichen und sie somit auch Dritten für weitergehende Analysen und Visualisierungen zugänglich zu machen. Die TSB vermittelt Wissen über digitale Chancen und Herausforderungen, entwickelt digitale Tools und gestaltet in gemeinsamen Projekten mit Stadtgesellschaft, Verwaltung und Unternehmen den digitalen Wandel in Berlin.

Zielsetzung Ziel des Projektes ist es Messstationen mit Sensoren zur Überwachung der Wasserqualität auszustatten, die gesammelten Daten mittels TTN an einen zentralen Datenbankserver zu übermitteln und sie durch ihn für die weitere Verarbeitung zur Verfügung zu stellen. Die Messstationen sollen während einer Testphase außerhalb von Laborbedingungen am Kupfergraben eingesetzt werden.

1.2.2 Projekt-Meilensteine

Folgende Meilensteine wurden für das Projekt festgelegt.

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		6 of 19

02.05.17 (KW 18) Projektauftrag

06.06.17 (KW 23) Lastenheft

30.06.17 (KW 26) Pflichtenheft

28.07.17 (KW 30) Projektabschluss

1.3 Projektrahmenbedingungen

1.3.1 Organisation

Das Projektteam besteht aus den folgenden Studenten der Technischen Informatik an der Beuth Hochschule für Technik Berlin.

Matrikelnummer	Name, Vorname
826054	Abe, Kayoko
798168	Albrecht, Philipp
830645	Otto, Mark
835333	Radde, Heiko

Die regelmäßige Kommunikation im Team findet via E-Mail, Messenger App und direkter Besprechung statt. Die Kommunikation mit dem Projektauftraggeber TSB und dem Kooperationspartner Verein Flussbad Berlin findet via Email und während Treffen kurz vor oder nach Meilensteinen statt. Als Projektlaufwerk wird Git verwendet.

1.4 Referenzdokumente

LoRaWAN Technologie

LoRa Alliance (<http://loro-alliance.org/What-Is-LoRaWAN/LoRaWAN>)

Referenzprojekte

- Skopje Pulse (<http://skopjepulse.mk>)
- Deutsche Bahn (https://www.technologiestiftung-berlin.de/fileadmin/daten/media/publikationen/vortraege/materialien/1705050_Willner_Vortrag.pdf)

Filteranlage des Vereins Flussbad Berlin (unser Messort)

- Das Projekt Flussbad (<http://www.flussbad-berlin.de/projekt>)

The Things Network

- Berliner TTN-Community (<https://www.thethingsnetwork.org/community/berlin/>)
- TTN Mapper (<https://ttnmapper.org>)

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		7 of 19

2 Beschreibung der Ausgangssituation

2.1 Kurzbeschreibung der Ausgangssituation

Ein Node kann über einen Gateway mit The Things Network (TTN) kommunizieren, welches auf der LoRaWAN Technologie aufbaut. LoRaWAN ist ein funkbasiertes Netzwerkdesign, welches es ermöglicht energiesparend Daten zu versenden. TTN stellt eine Schnittstelle zum Internet bereit und vereinfacht dadurch die Weiterleitung der Messdaten an externe Dienste/Server. Die über LoRaWAN an TTN gesendeten Daten werden bis zum Abruf dieser, jedoch maximal sieben Tage unter Verwendung einer sog. „Storage Integration“, zwischengespeichert. Gateways werden durch Freiwillige betrieben und frei zur Verfügung gestellt.

Der Verein Flussbad Berlin setzt sich seit 2012 dafür ein, dass im Bereich des Kupfergrabens ein öffentliches Bad errichtet wird. Die notwendige Reinigung des Flusswassers soll durch einen ökologischen Filter geschehen. Ein Prototyp dieses Filters wird im Juli 2017 (KW28) am Kupfergraben installiert. Diese Filteranlage befindet sich auf einem Kahn, auf dem auch eine unserer Messstationen platziert werden wird.

2.2 Auftraggeber

Bereits seit 2014 beteiligt die TSB sich aktiv an der Förderung von „Open Data“ in Berlin mit verschiedenen Unternehmen, Behörden und Instituten. Im Rahmen solcher Projekte organisierte sie bereits am 05.05.2017 das erste „LoRaWAN-Treffen“ in Zusammenarbeit mit The Things Network Berlin. Dies schuf eine Plattform, wo sich viele Interessenten begegnen und eigene Gedanken miteinander austauschen konnten.

Am 23.05.2017 lädt die TSB zum zweiten Treffen ein, auf welchem sie weitere mögliche Anwendungsfälle vorstellen wird, mit dem Wunsch den Anwesenden neue Denkanstöße zu geben und bei der Ideenfindung zu helfen.

Trotz der Behandlung sensibler Umweltdaten der Stadt Berlin sollte das Projekt von der TSB durch ihre eigenen Kontakte zu Behörden und anderen Einrichtungen starke Unterstützung finden.

2.3 Zielbeschreibung

Es sollen robuste und wartungsarme Messstationen zur Erfassung von Umweltdaten entstehen. Diese Messstationen werden am Kupfergraben und der Spree betrieben, um die Wasserqualität im Kontext des Testfilters des Vereins Flussbad Berlin zu messen. Die Veränderung der Wasserqualität durch diesen Prototypen soll mit den Sensoren unserer Messstationen gemessen werden. Hierfür ist es zusätzlich notwendig, ein Gehäuse zu entwerfen, welches den Umwelteinflüssen am Kupfergraben standhält.

Die Messstation wird die Messdaten über ein Gateway an TTN versenden. Ein Datenbankserver muss über eine der Schnittstellen von TTN die Daten abrufen sobald sie durch TTN bereit gestellt werden und in der eigenen Datenbank speichern. Die Serversoftware und die Datenbank müssen so umgesetzt werden, dass es für Dritte einfach

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		8 of 19

möglich ist die Messdaten abzurufen. Messdaten sollen mehrfach pro Stunde (abhängig von Datenmenge und Bestimmungen der Bundesnetzagentur) von den Messstationen aus zum Server übertragen werden.

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		9 of 19

3 Produktanforderungen

Allgemein müssen neben allen verwendeten Komponenten auch das von uns ausgelieferte Produkt, insbesondere erstellte Software und die erhobenen Messdaten, frei lizenziert sein, sodass Dritten eine Weiterverwendung dieser Daten möglich ist.

Mithilfe von Messstationen werden über Sensoren Daten zur Bestimmung von Wasserqualität gemessen. Die eingesetzten Messstationen müssen den Umwelteinflüssen am Messstandort standhalten. Ihre Gehäuse müssen demnach wasserdicht und witterungsbeständig sein. Zudem muss eine praktikable Methode zur Stromversorgung der Messstationen gegeben sein.

Die gemessenen Daten werden über LoRaWAN an TTN übertragen. Anschließend werden diese Daten über eine der verfügbaren Schnittstellen aus dem TTN an einen Datenbankserver weitergeleitet und dort gespeichert. Die Daten werden strukturiert abgelegt, sodass erkenntlich ist, um welchen Sensor es sich handelt und wie die Daten zu interpretieren sind. Weiterhin sollen die gespeicherten Daten Dritten über eine oder mehrere Schnittstellen zugänglich gemacht werden.

3.1 Gruppen von Anforderungen

Die Anforderungen sind wie folgt gruppiert:

- M: Anforderungen an die Messstation zur Erfassung der Wasserqualitätsparameter
- S: Anforderungen an den Server zur Speicherung der erfassten Daten

Weitergehend existieren folgende Untergruppen:

- M.0xx: Hardware spezifische Anforderungen der Messstation
- M.1xx: Software spezifische Anforderungen der Messstation
- S.0xx: Hardware spezifische Anforderungen des Servers
- S.1xx: Software spezifische Anforderungen des Servers

3.2 Funktionale Anforderungen

M.001 Die Messstation besteht aus einem Arduino Uno mit Dragino LoRa Shield, den in Anforderung M.002 beschriebenen Sensoren, und einem Gehäuse.

M.002 Es werden folgende Sensoren zum ermitteln von Daten verwendet: pH-Sensor, Wassertemperatursensor, Trübheitssensor.

M.003 Das Gehäuse der Messstation muss wasserdicht sein.

M.004 Das Gehäuse muss mindestens der Schutzart IP65 entsprechen.

M.005 Die in Anforderung M.002 beschriebenen Sensoren müssen wasserdicht sein.

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		10 of 19

M.006 Die Messstation wird über einen Festnetzanschluss auf dem Kahn des VFB mit Strom versorgt.

M.101 Es werden mithilfe der in Anforderung M.002 beschriebenen Sensoren Daten gemessen.

M.102 Die erfassten Messdaten werden über das LoRaWAN Protokoll von der Messstation an TTN übertragen.

M.103 Die Daten werden mithilfe einer HTTP-Integration von TTN an unseren Server weitergeleitet.

M.104 Die erfassten Messdaten werden in einem festgelegten Zeitintervall an TTN gesendet.

M.105 Die Messdaten werden vor dem Übertragen an TTN so strukturiert, dass zu einem späteren Zeitpunkt erkenntlich ist, welche Parameter gemessen wurden und wie diese zu interpretieren sind.

M.106 Die Messstation muss in einer sog. „Applikation“ in einem TTN Konto registriert und als sog. „Collaborator“ zum TTN-Konto der TSB hinzugefügt werden.

M.107 Alle genutzten und von uns erstellten Software-Komponenten sind frei lizenziert.

S.001 Der Server bietet mindestens PHP-Funktionalität und eine relationale Datenbank.

S.002 Bei dem Server handelt es sich um ein Webhosting-Paket, um den Administrationsaufwand zu minimieren.

S.101 Der Server verarbeitet mithilfe eines PHP-Skriptes die von TTN empfangenen Daten und schreibt diese in eine MySQL Datenbank.

S.102 Die Daten werden strukturiert in die Datenbank abgelegt. Die Struktur ist im ER-Modell beschrieben.

S.103 Der Server stellt die erfassten Daten über eine öffentliche HTTP(S)-Schnittstelle im JSON-Format Dritten zur Verfügung.

S.104 Alle genutzten und von uns erstellten Software-Komponenten sind frei lizenziert.

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		11 of 19

4 Fachliche Konzeption

4.1 z.B. Ziel- Nutzergruppe

Primäre Zielgruppen sind die Technologiestiftung Berlin und der Verein Flussbad Berlin. Des weiteren sind die erhobenen Daten für Dritte zugänglich und relevant. Die TSB ist als Auftraggeber von besonderer Bedeutung. Der VFB ist als Partner für die Messstandorte besonders für die Erprobungsphase wichtig. Der Prototyp muss eventuell auch an die Gegebenheiten des vom VFB zur Verfügung gestellten Standortes angepasst werden.

4.2 z.B. Inhaltlicher Aufbau/Komponenten

4.2.1 Messstation

Die Messstation besteht aus einem Arduino Uno als Basisplattform (siehe Abbildung 1) und einem Dragino-Shield für die Kommunikation mittels des LoRaWAN Protokoll (siehe Abbildung 2). Für die Erfassung der Wasserdaten kommen Sensoren für pH-Wert, Trübheit, sowie Temperatur zum Einsatz.

Der Arduino und das Dragino-Shield sind in einem witterungsbeständig Gehäuse untergebracht. Das Gehäuse besitzt mindestens die Schutzklasse IP65, damit die Komponenten ausreichend gegen Nässe geschützt sind. Die Sensoren sind außerhalb des Gehäuses und durch wasserfeste Kabeldurchführungen verbunden. Die Energieversorgung der Messstation wird über eine externe Stromversorgung sichergestellt.

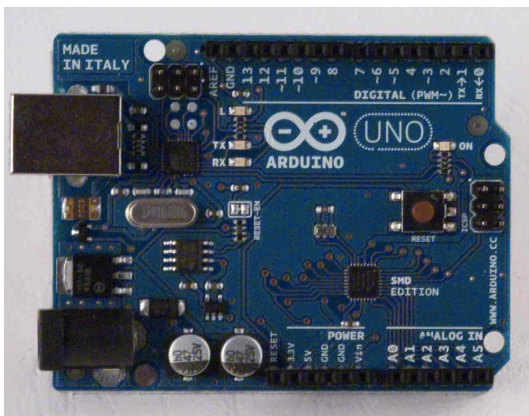


Abbildung 1: Arduino Uno der SMD Variante. Veröffentlicht auf Arduino.cc

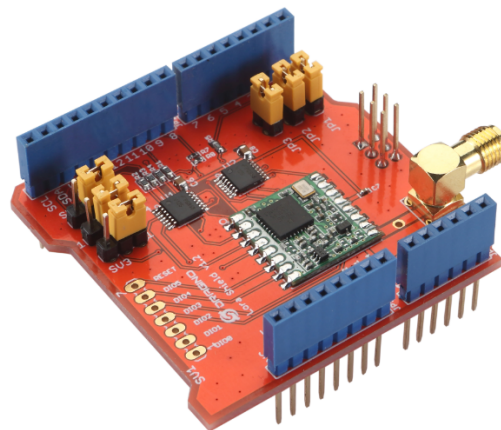


Abbildung 2: Dragino LoRa Shield. Veröffentlicht auf dragino.com

4.2.2 Datenbankserver

Für das Speichern der empfangenen Daten kommt ein MySQL Datenbanksystem zum Einsatz. Hier werden sämtliche von TTN übermittelten Daten abgelegt. Die Daten wer-

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		12 of 19

den nicht im Rohformat gespeichert, sondern soweit aufbereitet, sodass nach ihrer Auswertung Metadaten, Messwert und Node strukturiert in der Datenbank liegen.

4.2.3 Datenmodell

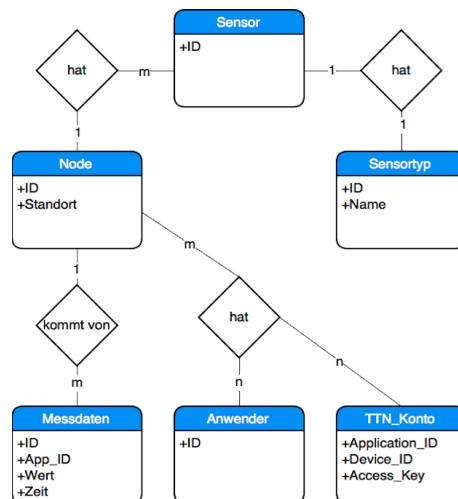


Abbildung 3: Datenbankmodell

4.2.4 Webserver

Der Webserver besitzt folgende Funktionalitäten:

- Eine Schnittstelle für TTN, um die Daten von dort zu empfangen. Die Daten werden im JSON Format übertragen. Bei Empfang werden diese dann in der Datenbank gespeichert. Da es sich um eine URL basierte Schnittstelle handelt, werden nur POST-request's verarbeitet. So wird verhindert das durch ein Aufrufen der URL mittels eines Browsers fremde Daten hinzugefügt werden.
- Eine Schnittstelle, die für das Abrufen der gespeicherten Daten verantwortlich ist. Die Daten werden mittels eines GET-request und Parametern in der Abfrage bereitgestellt. Ein einfaches Web-Formular dient als Generator zum erstellen der URL.

Desweiteren dient der Webserver zur Präsentation des Projektes.

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		13 of 19

4.2.5 Use Case

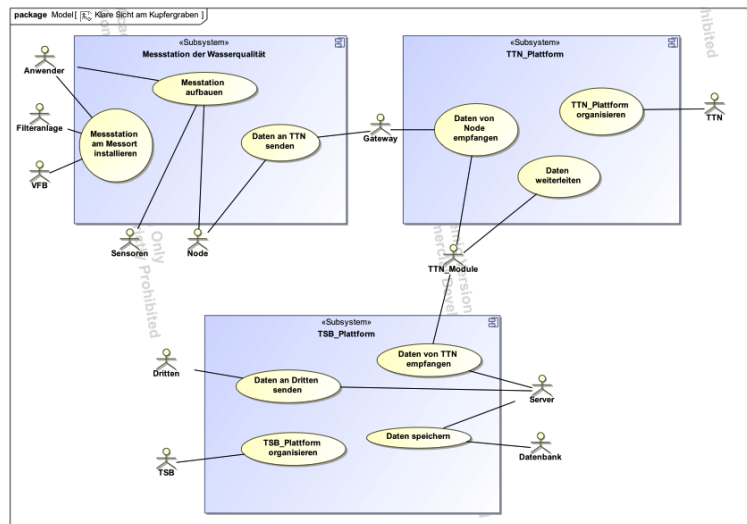


Abbildung 4: Use-Case model

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		14 of 19

5 Entwicklungs- und Produktionsrahmenbedingungen

Die Messstationen bestehen im Kern aus einem Arduino Uno sowie dem Dragino-Shield. Daran angeschlossen werden die Sensoren zur Messung der Wasserqualität. Auf jeden Fall müssen ein pH-Wert, ein Wassertrübheits-, sowie ein Wassertemperatursensor vorhanden sein. Optional zur Bestimmung der Wasserqualität sind ein Leitfähigkeitssensor und ein Sensor zur Bestimmung der Menge des im Wasser gelösten Sauerstoffs. Auch wird ein geeignetes Gehäuse für die Station benötigt.

Aufgrund der mangelhaften Funknetzstärke an den Messorten muss noch mind. ein TTN Gateway installiert werden. Der geplante Standort ist der Versuchsfeld des Vereins Flussbad Berlin, die benötigte Hardware wird durch die Technologiestiftung Berlin gestellt. Softwareseitig wird eine Komponente zum Abgreifen der Messdaten aus dem TTN, ein Datenbanksystem für die Speicherung (Software auf dem Datenbankserver), eine Web-Applikation zum Anzeigen, sowie eine Schnittstelle (API) zum erweiterten Zugriff auf die Messdaten. Die Messinstrumente werden durch zu entwickelnde Software auf dem Arduino ausgewertet, diese Messdaten werden anschließend an TTN versendet. Technisch begrenzt werden die Messstationen vom Energieverbrauch sowie der Datenrate bei TTN. Für das benutzte (freie) 868MHz Funkband besteht die Sendezeitbegrenzung von max. 1% einer Stunde von Seiten der Bundesnetzagentur.

Finanzielle Grenzen sind dem Projekt von Seiten des Budgets der TSB gesetzt. Es existiert kein festes Budget, jedoch wird jede Ausgabe mit der TSB besprochen und gegebenenfalls von dieser genehmigt.

5.1 Entwicklungsschritte

Die serverseitige Implementierung und der Aufbau einer Messstation sollen parallel durchgeführt werden. Des Weiteren muss ein Konto der TSB im TTN registriert werden. Als ein eigenes Konto der Messstation wird eines der Entwickler verwendet.

5.1.1 Server Implementierung

- Einrichtung eines Servers und einer Datenbank
- Implementierung des Datenbankmodells
- Einpflegen der Daten in die Datenbank
- Definition einer Schnittstelle zwischen dem Server und Client
- Implementierung des Webservers

5.1.2 Messstation

- Aufbau einer Messstation mit der Hardware
- Implementierung eines Programms auf der Messstation
- Test von Versenden der Messdaten und Datenerfassung im TSB-Konto

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		15 of 19

- Abdichten der Hardware-Komponenten

5.2 Entwicklungsergebnisse

5.2.1 Server Implementierung

Implementation des im Kapitel 4.2 beschriebenen Datenbankmodells. Der Webserver besitzt eine Schnittstelle für die Daten, die von TTN gesendet werden. Es muss gewährleistet sein, dass der Client, der die Anfrage stellt, tatsächlich von TTN kommt. Da TTN seine Daten nur im JSON-Format zur Verfügung stellt, werden von unserem Server nur Daten im JSON-Format akzeptiert. Ungültige Anfragen werden mit einem Fehler zurückgewiesen. Sämtlicher Datenverkehr wird über das HTTPS-Protokoll abgewickelt, um sicherzustellen, dass keine Manipulation der Daten während der Übertragung stattfinden kann.

Der Webserver stellt eine weitere Schnittstelle zur Verfügung, um die Daten Dritten bereitzustellen. Das Abrufen der Daten erfolgt über eine HTTP(S)-Anfrage durch Aufrufen einer URL. Die Antwort des Servers liefert Daten im JSON-Format. Durch den Datenbankserver werden die Daten vom TTN aufgenommen und in eine Datenbank abgelegt. In der Datenbank sind die Daten mit der in Kapitel 4.2 geschriebenen Struktur gespeichert.

Der Webserver sowie die Datenbank sind vom Anbieter 1&1 gemietet. Der Webserver stellt Clients (Dritten) die Daten in der Form von JSON zur Verfügung.

5.2.2 Messstation

Eine Messstation ist mit den in Kapitel 3.2 geschriebenen Komponenten aufgebaut. Die Rohdaten der Sensoren werden durch den Arduino Uno soweit aufbereitet, dass die versendeten Daten schon in von Menschen verständlicher Form sind. Die Messdaten werden mittels des Dragino LoRa Shield versendet. Die TSB kann auf eine Applikation von einer Messstation zugreifen und ihre Daten in der TTN-Console lesen. Die einzelnen Hardware-Komponenten sind wasserdicht und die Messstation ist in einem wasserdichten Gehäuse installiert.

5.3 Werkzeuge

- Arduino-IDE
- MySQL Workbench

6 Systemschnittstellen

Das System verfügt über mehrere Komponenten, die über verschiedene Schnittstellen miteinander kommunizieren.

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		16 of 19

6.1 Messstation zu TTN

Eine Messstation muss über eine Weboberfläche manuell in einer Applikation eines TTN-Konto registriert werden. Ist dies erfolgt, werden die Daten über das LoRaWAN-Protokoll von der Messstation an TTN übertragen.

6.2 TTN zu Server

TTN stellt die empfangenen Daten mithilfe sog. „Integrations“ zur Verfügung. Eine „Integration“ muss der jeweiligen Applikation, in der die Messstation registriert wurde, hinzugefügt werden. In diesem Fall handelt es sich um eine „HTTP-Integration“. In dieser wird eine URL zu einem Webserver hinterlegt, an den die von TTN empfangenen Daten im JSON-Format weitergeleitet werden.

6.3 Server zu Öffentlichkeit

Die gemessenen Daten werden Dritten über einen HTTP-Server im JSON-Format zur Verfügung gestellt. Diese werden über die Domain abrufbar sein.

6.4 HW/SW-Konfiguration

Im Quelltext der Software, die auf dem Arduino läuft, müssen bestimmte, von TTN vorgegebene Werte eingetragen werden. Hierzu zählen die zwei Schlüssel („Network Session Key“, „Application Session Key“), die zur Herstellung eines sicheren Kommunikationskanals zwischen Messstation und TTN nötig sind, und die sog. „Device Address“, mit der das jeweilige Endgerät (hier Messstation) eindeutig identifiziert wird.

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		17 of 19

7 Prozessschnittstellen

Soll-Darstellung

7.1 Workflow-Integration

Beschreibung der Integration in existierende, angrenzende Workflows / Prozesse Beschreibung der neuen Workflow-Landschaft

Technologiestiftung Berlin

- Dr. Christian Hammel - Technologie und Stadt
hammel@technologiestiftung-berlin.de
+49 30 46302 559
- Dr. Benjamin Seibel - Data Driven Innovation
seibel@technologiestiftung-berlin.de
+49 30 46302 329

Verein Flussbad Berlin

- Kai Dolata - Schatzmeister, zuständig für den Testfilter
kai.dolata@flussbad.berlin

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		18 of 19

8 Risiken

Die Durchführung vom Projekt beinhaltet mehrere Risiken, die teilweise während der bisherigen Analyse identifiziert wurden. Diesen Risiken wird mit Gegenmaßnahmen, soweit möglich, in der weiteren Entwicklung entgegengewirkt.

Identifiziertes Risiko	Geplante Gegenmaßnahme	Risikoklasse
Filteranlage vom VFB wird nicht zeitlich in Betrieb genommen	Testbetrieb auf öffentliche Gelände	Gering
Unsachgemäßer Gebrauch der Hardware	Ersatz/Reparatur defekter Hardware	Gering
Server-Performance nicht ausreichend	Wechsel des Anbieters	Gering
TTN ändert Schnittstellen	Quelltext anpassen	Gering
TTN löst sich auf	Wechsel des LoRaWAN-Anbieters Anpassung des Quelltextes	Sehr gering

Unternehmen	ID 4	Klare Sicht im Kupfergraben
		30.06.2017
Pflichtenheft-ID4.pdf		19 of 19

9 Einverständnis-Erklärung

Die Parteien bestätigen, dass der Inhalt dieses Pflichtenheftes die jeweiligen vertraglichen Verpflichtungen darstellt. Es besteht gemeinsames Einverständnis, dass das Pflichtenheft im Laufe des Projektes einvernehmlich schriftlich geändert werden kann.

Unterschrift:	Datum:
Name:	
Unterschrift:	Datum:
Name:	
Unterschrift:	Datum:
Name:	
Unterschrift:	Datum:
Name:	