

# CanSat 2015 Team Gamma Dokumentation

Alexander Brennecke      Till Schlechtweg      Marc Huisinga  
Robin Bley      Steffen Wißmann      Alexander Feldmann  
Kevin Neumeyer

29. April 2015

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Die Idee . . . . .	3
1.2	Das Team . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Der CanSat</b>	<b>5</b>
2.1	Einleitung . . . . .	5
2.2	Hülle und Platzmanagement - Fachliche Grundlage . . . . .	5
2.3	Hülle und Platzmanagement - Dokumentation . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Bodenstation</b>	<b>7</b>
3.1	Einleitung . . . . .	7
3.2	Verwendete Komponenten . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Die Android Applikation</b>	<b>9</b>
4.1	Einleitung . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Schlussteil</b>	<b>10</b>
5.1	The End . . . . .	10

# 1 Einleitung

## 1.1 Die Idee

Die Idee hinter dem gesamten Projekts bezieht sich auf die extremen Umweltbelastung und ihre Folgen für den Menschlichen Körper. Ausschlaggebend für diese Idee ist ein Zeitungsartikel der Zeit, welcher über eine drohende Klage der EU-Kommission in Brüssel berichtet. (vgl. Die Zeit, 24.10.2014). Die EU-Kommission droht mit einer Klage gegen Deutschland, da die deutsche Bundesregierung bisher zu wenig Aufwand betreibt, um die Feinstaubkonzentration in der Luft zu reduzieren. Wir möchten diesen Aspekt aufgreifen und Messungen durchführen um die tatsächlichen Werte zu bestimmen. Der CanSat Wettbewerb eignet sich optimal dazu, da er uns die Möglichkeit bietet die Messungen nicht nur auf dem Boden sondern in verschiedenen Schichten der Atmosphäre durchzuführen. Feinstäube stehen in Verdacht, Krankheiten wie Asthma, Herz-Kreislauf Beschwerden und Krebs zu begünstigen.

Da der menschliche Körper nicht nur durch Feinstaub belastet wird haben wir uns entschlossen auch die Intensität der UV-Strahlung, welche die Hauptursache für Hautkrebserkrankungen ist, zu messen. Zusätzlich soll auch der Ozonwert bestimmt werden, da Ozon bereits in geringen Konzentrationen gesundheitsschädlich ist und zu Reizungen der Atemwege führen kann.

Für sich genommen ist jede dieser drei Größen schädlich für den Menschen. Im Zuge des Projektes wollen wir jedoch versuchen herauszufinden, ob es einen Zusammenhang zwischen ihnen gibt. Beispielsweise ist herauszufinden, ob ein höherer Ozon Gehalt gleichzeitig einen niedrigeren Feinstaubgehalt mit sich bringt.

Zusätzlich zum Bau des Messsystems im CanSat ist es unser Ziel eine einwandfreie Verarbeitung, Analyse und Präsentation der gemessenen Werte zu erzielen. Um dies zu garantieren programmieren wir ein eigenes Analysetool. Dieses Tool ermöglicht es uns die gemessenen Werte, während des Fluges des Satelliten, auszuwerten. Die Werte sollen dabei anschaulich und in Abhängigkeit zueinander dargestellt werden.

Um die Daten auch mobil verfügbar zu haben wollen wir eine Android Applikation bereitstellen. Diese Applikation soll vorerst nur für unser Projekt optimiert sein, bei Erfolg jedoch auch die Werte anderer Teams anzeigen können.

## 1.2 Das Team

Das gesamte Team besteht aus sieben Schülern und zwei betreuenden Lehrern. Die sieben Schüler sind jedoch intern in mehrere kleinere Teams aufgeteilt. Innerhalb der Teams ist jedoch kein Teammitglied vollkommen an seine Aufgaben gebunden, da uns ein guter Austausch und eine hervorragende Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Teammitgliedern und Teams wichtig ist. Die Arbeit der Gruppen und der einzelnen Personen werden im folgenden erläutert:

Das Hardware Team besteht aus drei Personen, welche sich um den Bau des Satelliten selber, dem Design und dem Bau der Dose sowie der Programmierung

des Mikrocontrollers kümmern. Zu diesem Team zählen folgende Personen:

Alexander Brennecke ist verantwortlich für das Design der Dose. Dazu zählt die Konstruktion der eigentlichen Dose und die Anordnung der Sensoren im Inneren der Dose.

Till Schlechtweg ist verantwortlich für die Funktionalität des Mikrocontrollers und den ausgewählten Sensoren.

Steffen Wißmann ist verantwortlich für die Übertragung der Daten zur Bodenstation und dem Programmcode des Mikrocontrollers.

Das Software Team besteht aus vier Personen, welche sich um das Programmieren des Analysetools und der Android Applikation kümmern. Dieses Team besteht aus folgenden Personen:

Robin Bley

Alexander Feldmann

Marc Huisinga

Kevin Neumeyer

Zudem gibt es ein Team, bestehend aus Alexander Brennecke und Till Schlechtweg, zur Organisation, Kommunikation mit Sponsoren und Öffentlichkeitsarbeit.

## **2 Der CanSat**

### **2.1 Einleitung**

Wir haben uns für den Satelliten überlegt, dass dieser so weit wie möglich individuell sein sollte. Daher greifen wir nicht auf das, vom Wettbewerb bereitgestellte T-Minus CanSat Kit zurück. Stattdessen haben wir uns im Detail überlegt, welche Sensoren unseren Erwartungen entsprechen und wie wir diese bestmöglich innerhalb der Dose platzieren können. Zusätzlich möchten wir nicht auf eine Cola-Dose als Hülle zurück greifen, sondern möchten auch hier unser eigenes Design erschaffen.

### **2.2 Hülle und Platzmanagement - Fachliche Grundlage**

Um die 3D gedruckte Wand zu erzeugen wurde die 3D Modellierungssoftware Sketchup von Google verwendet.

### **2.3 Hülle und Platzmanagement - Dokumentation**

Wir haben uns dazu entschieden, die äußere Hülle aus GFK (Glasfaser verstärkter Kunststoff) zu fertigen. Dieses hat die Eigenschaften, dass er bei einem sehr geringen Gewicht, und bei einer geringen Wandstärke trotzdem eine gewisse Stabilität aufweist. Aus dem GFK haben wir eine Röhre mit einem Innendurchmesser von 31,5 mm und einem Außendurchmesser von 33,5 mm laminiert. Diese Röhre wurde auf eine Länge von 111 mm gekürzt und gefeilt. Um die Röhre oben und unten zu verschließen haben wir uns bei Thyssen Krupp System Engineering zwei Aluminium Deckel fräsen lassen. Diese haben uns ebenfalls durch ihr geringes Gewicht überzeugt.

Um die Elektronik innerhalb der Hülle zu platzieren und zu befestigen haben wir uns dazu entschieden eine Zwischenwand mit einem 3D-Drucker anzufertigen. Diese Wand teilt die Hülle mittig und bietet so auf beiden Seiten Platz um unser Microcontroller Board und unsere Sensorik Platine zu befestigen. Beide Bauteile werden mittels vier Gewindestangen an der Wand befestigt. Durch die Technik des 3D-Druckens ist es möglich der Wand ein sehr geringes Gewicht bei einer verhältnismäßig hohen Stabilität zu verleihen. Zusätzlich gibt es uns die Möglichkeit die Wand millimetergenau zu gestalten.

Am unteren Ende der Wand befindet sich eine Aushöhlung, sowie ein Fuß. Diese ist zum einen dafür da um den Sharp Feinstaub Sensor zu befestigen. Zum anderen gibt der Fuß der Wand und somit dem gesamten Satelliten eine gewisse Stabilität. Der Fuß besitzt auf der einen Seite der Wand Bohrungen. Diese Bohrungen werden verwendet um die Aluminiumdeckel an der Wand zu befestigen. Da der Feinstaubsensor einen Luftzug benötigt befindet sich ein Durchlass innerhalb der Wand. Um das Microcontroller Board mit der Sensorik Platine zu verbinden existiert ein Fenster in der Mitte der Wand. Um die Sensorik Platine und das Microcontroller Board an der Wand zu befestigen existieren vier Bohrungen.

Abbildung 1: Der Sattelit

## 3 Bodenstation

### 3.1 Einleitung

In diesem Teil der Dokumentation werden wir die Bodenstation vorstellen, welche als Datenempfänger und als Datenverarbeitungsplattform fungiert. Die Bodenstation wurde von Robin Bley, Marc Huisinga und Kevin Neumeyer entwickelt.

Die zentrale Aufgabe der Bodenstation ist es, die Daten, welche vom Satelliten gesammelt werden, zusätzlich sicher am Boden zu speichern, sollte der Satellit und damit auch die lokal gespeicherten Daten verloren gehen. Zusätzlich zur Datensicherung erfüllt die Bodenstation die Aufgabe, die empfangenen Daten auf verschiedene Arten zu visualisieren und somit dem Nutzer direkt während der Datenübertragung die Möglichkeit zu verschaffen, die Daten zu beobachten und diese zu analysieren.

Die Bodenstation ermöglicht es außerdem, dass gesicherte Daten auch nach der Datenübertragung noch betrachtet und analysiert werden können.

Unser Ziel bei der Entwicklung der Bodenstation war es, eine modulare und anpassbare Plattform zu entwickeln, welche nicht nur mit unserem Satelliten, sondern mit vielen verschiedenen Satelliten genutzt werden kann, ohne dass ein großer Konfigurationsaufwand besteht.

Um dies zu ermöglichen, haben wir die Bodenstation in mehrere Dimensionen skalierbar entwickelt, was es im Endeffekt sehr einfach macht, neue Satelliten und verschiedene Übertragungsprotokolle zur Bodenstation hinzuzufügen.

### 3.2 Verwendete Komponenten

Zum Erreichen unserer Ziele haben wir verschiedene Komponenten verwendet, welche einerseits der Datenvisualisierung und -analyse dienen, andererseits aber auch der Entkopplung und skalierbaren Entwicklung dienen.

Für die Bodenstation haben wir folgende Komponenten verwendet:

Java 8 als Programmiersprache, da jedes unserer Gruppenmitglieder mit Java vertraut ist, wir aber trotzdem die mächtigen funktionalen Features von Java 8 nutzen wollten

Netbeans Plattform das die Möglichkeit bietet, einfach eine integrierte, modulare und entkoppelte GUI-Applikation auf Basis von Java Swing zu entwickeln

JUnit zum Testen von bestimmten, komplizierten Teilen der Applikation

org.json als JSON-Library zum Parsen von erhaltenen JSON-Daten, wie beispielsweise beim Empfangen von Daten, und zum Generieren eigener JSON-Daten, wie beispielsweise beim Sichern von Daten

JSerialComm (zum Start des Projektes noch serial-comm) zum Lesen von Daten aus seriellen Ports

NASA World Wind zum Anzeigen der Satellitenflugbahn auf einer dreidimensionalen-, Satellitenbilder-basierten Weltkugel in Echtzeit

JChart2D zum Anzeigen von übertragenen Daten in einem zweidimensionalen Graphen in Echtzeit



## **4 Die Android Applikation**

### **4.1 Einleitung**

Stellen sie sich vor hier würde Lorem Ipsum stehen

## **5    Schlussteil**

### **5.1   The End**