

Projekt 1a: Die Projektvorstellung

Isabell Albrecht, Erik Engelhardt, Oliver Kochan, Florian
Steffens

Hochschule für angewandte Wissenschaften – Hamburg

15. Oktober 2019

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Einleitung

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Wetterstation - Projekt 1a

Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens



Einleitung

Anforderungen

- Anforderungen aus Pflichtheft
- Abgeleitete Anforderungen

Umsetzung

- Sensoren
- Kommunikation, LE
- Versorgung
- Mikrocontroller
- Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Einleitung

Anforderungen

- Anforderungen aus Pflichtenheft
- Abgeleitete Anforderungen

Umsetzung

- Sensoren
- Kommunikation, LE
- Versorgung
- Mikrocontroller
- Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens

Einleitung

Anforderungen

- Anforderungen aus Pflichtenheft
- Abgeleitete Anforderungen

Umsetzung

- Sensoren
- Kommunikation, LE
- Versorgung
- Mikrocontroller
- Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Anforderungen

Anforderungen aus Pflichtenheft 1/2

Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens

Datenerfassung

- ▶ *Temperatur über mind. 2 Sensoren*
- ▶ *Luftdruck*
- ▶ *Luftfeuchtigkeit*
- ▶ *Höhe über NN*
- ▶ *Windrichtung*

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Anforderungen aus Pflichtenheft 2/2

Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens

Weitere Anforderungen

- ▶ *Versorgung über Solarenergie*
- ▶ *Akkupufferung*
- ▶ *Erfassung des Akku-Zustands (Spannung und Strom)*
- ▶ *Nachgeführte Solarenergie*
- ▶ *Automatische Ausrichtung des Solarpanels*
- ▶ *Positionsbestimmung*
- ▶ *Datenspeicherung auf einer microSD-Karte*
- ▶ *Drahtlose Kommunikation mit einem PC*

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Zusätzlich ergibt sich:

- ▶ *Temperaturerfassung von -60 bis 60 °C*
- ▶ *Luftfeuchtigkeit von 0 bis 100 %*
- ▶ *Luftdruck von 1070 (Totes Meer) bis 325.4 hPa (Mount Everest)*
- ▶ *Wassergeschützter Aufbau*
- ▶ *Energiesparender Messaufbau (Sleep Mode)*

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

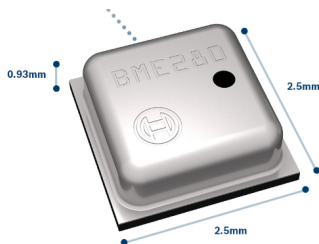
Erfüllung der Anforderungen

Planung

Umsetzung

Bosch Sensortec **BME280**

- ▶ *Luftdruck-, Luftfeuchte- und Temperatursensor*
- ▶ *Luftdruck von 300 bis 1100 hPa*
- ▶ *Temperatur von -40 bis 60 °C*
- ▶ *Luftfeuchtigkeit von 0 bis 100 %*
- ▶ *Arbeitsbereich von -40 bis 85 °C*



Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

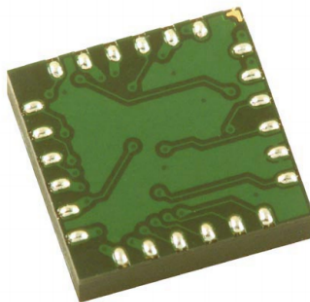
Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Honeywell HMC6352

- ▶ Magnetometer mit DSP-ASIC
- ▶ Arbeitsbereich von -20 bis 70°C
- ▶ Ausrichtung der Wetterstation



Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Sensoren

ST Microelectronics **LIS3DH**

- ▶ *MEMS-Accelerometer und Temperatursensor*
- ▶ *Mess- und Arbeitsbereich von -40 bis 85 °C*
- ▶ *Ausrichtung des Solarpanels*

Allegro **ACS712**

- ▶ *Halleffekt-Stromsensor*
- ▶ *Bestimmung des Ladezustands des Bleiakkus*



Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Sparkfun SEN-08942

- ▶ *Anemometer, Windfahne und Niederschlagssensor*
- ▶ *einfachere Implementierung als vorgegebener Sensor*



Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

*SkyTraq **Venus600 series***

- ▶ *GPS Empfänger-ASIC*
- ▶ *Standort- und Uhrzeitbestimmung*
- ▶ *Zusammen mit Accelerometer und Kompassmodul
Ausrichtung des Solarpanels*

*“no-name” **HC-05***

- ▶ *Serial-over-Bluetooth Schnittstellenumsetzer*
- ▶ *Kommikation mit Display (optional)*

*ST Microelectronics **L293E**: Motortreiber*

*IVT **200007**: MPPT Laderegler*

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

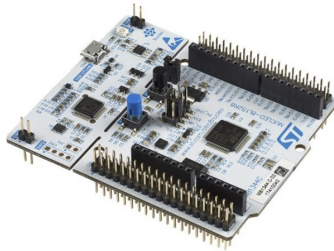
Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

ST Microelectronics **STM8L152R8**

- ▶ *8-Bit (mod.) Harvard-Architektur*
- ▶ *ADC, RTC, USART, I²C, SPI, Timer*
- ▶ *4-Kanal DMA Controller*
- ▶ *Wait-For-Event Sleep Mode*
- ▶ *Einfache Konfiguration, geringe Energieaufnahme*



Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

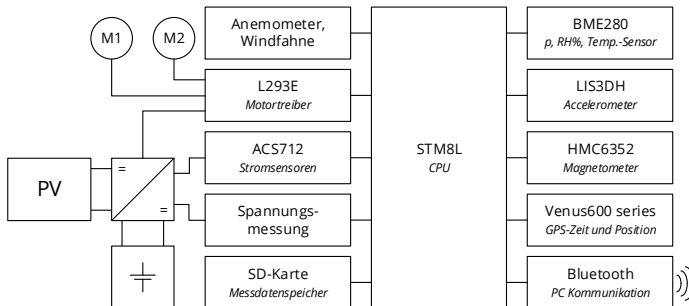
Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Systemübersicht

Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens



Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Gehäuse

Idee:

- ▶ Gehäuse für Elektronik mittels 3D-Druck
- ▶ Überzug mit Bügelfolie
- ▶ Abdichtung der Ein- und Ausgänge



Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Erfüllung der Anforderungen

Erfüllung der Anforderungen 1/2

Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens

Erfüllt

- ▶ *sämtliche Messwerte mit Sensoren abgedeckt*
- ▶ *zusätzlicher Niederschlagssensor*
- ▶ *Versorgung über ausgerichtetes Solarpanel*
- ▶ *Pufferung des Ladeszustands*
- ▶ *Positions- und Höhenbestimmung mittels GPS Modul*
- ▶ *Datenspeicherung auf microSD*
- ▶ *Kommunikation mittels Bluetooth*

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Erfüllung der Anforderungen 2/2

Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Eingrenzungen

- ▶ *Arbeitsbereiche der Sensoren von -20 bis 60 °C*
- ▶ *Begrenzung des Standorts durch Solarpanel*

Planung

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Abgeschlossen:

- ▶ *Planung der Umsetzung*
- ▶ *Erstellung der Aufgabenpakete*
- ▶ *Bestellen der Teile*

In Arbeit:

- ▶ *Entwurf der Spannungsversorgung*
- ▶ *Auswertung der Datenblätter*
- ▶ *Grundgerüst der Software*

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Ausstehend:

- ▶ *Ausrichtung des Solarpanels*
- ▶ *Layout Platine*
- ▶ *Auslesen der Sensoren*
- ▶ *Speichern der Messdaten*
- ▶ *Kommunikation mittels Bluetooth*
- ▶ *Anzeige auf PC (GUI)*
- ▶ *Montage*
- ▶ *Gehäuse und Abdichtung*
- ▶ *Bericht*

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

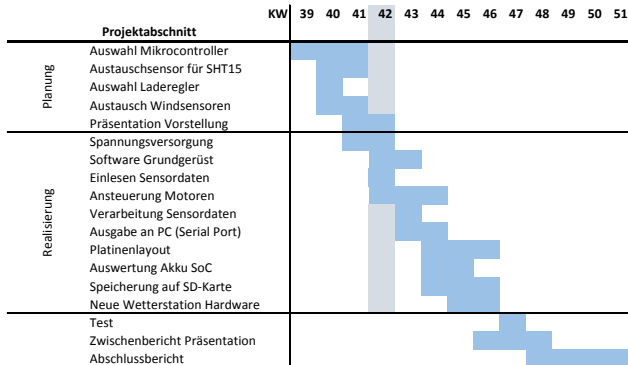
Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Zeitplan

Isabell Albrecht,
Erik Engelhardt,
Oliver Kochan,
Florian Steffens



Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft
Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren
Kommunikation, LE
Versorgung
Mikrocontroller
Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung

Fragen?

Einleitung

Anforderungen

Anforderungen aus
Pflichtenheft

Abgeleitete
Anforderungen

Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Mikrocontroller

Aufbau

Erfüllung der Anforderungen

Planung