

# 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

Aufbau

Controller

## Erfüllung der Anforderungen

## Planung

# Einleitung

## Einleitung

### Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft

Abgeleitete  
Anforderungen

### Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Aufbau

Controller

### 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
- Aufbau
- Controller

### Erfüllung der Anforderungen

### Planung

# Einleitung

## Anforderungen

- Anforderungen aus Pflichtenheft
- Abgeleitete Anforderungen

## Umsetzung

- Sensoren
- Kommunikation, LE
- Versorgung
- Aufbau
- Controller

## Erfüllung der Anforderungen

## Planung

Isabell Albrecht,  
Erik Engelhardt,  
Oliver Kochan,  
Florian Steffens

### Einleitung

### Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft

Abgeleitete  
Anforderungen

### Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Aufbau

Controller

### Erfüllung der Anforderungen

### Planung

## Einleitung

## Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft

Abgeleitete  
Anforderungen

## Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Aufbau

Controller

## 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

Aufbau

Controller

## 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

Aufbau

Controller

## 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

Aufbau

Controller

## Erfüllung der Anforderungen

## Planung



## Einleitung

## Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft

Abgeleitete  
Anforderungen

## Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Aufbau

Controller

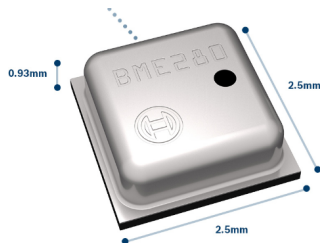
## Erfüllung der Anforderungen

## 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

Aufbau

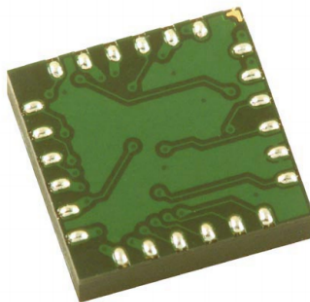
Controller

### 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

## Aufbau

Controller

## 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

Aufbau

Controller

### 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

Aufbau

Controller

### 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

Aufbau

Controller

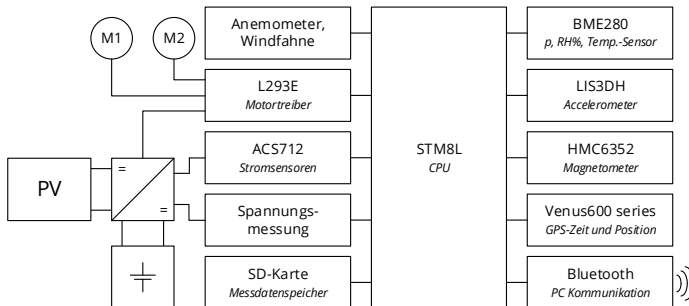
### Erfüllung der Anforderungen

### Planung



# Systemübersicht

Isabell Albrecht,  
Erik Engelhardt,  
Oliver Kochan,  
Florian Steffens



## Einleitung

### Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft

Abgeleitete  
Anforderungen

### Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

### Aufbau

Controller

### Erfüllung der Anforderungen

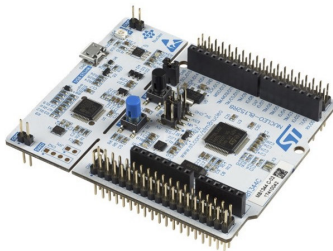
### Planung



# Systemübersicht

## ST Microelectronics **STM8L152R8**

- ▶ *8-Bit (mod.) Harvard-Architektur*
- ▶ *ADC, RTC, USART, I<sup>2</sup>C, 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

Aufbau

**Controller**

### 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

## Aufbau

Controller

## Erfüllung der Anforderungen

## Planung

## Einleitung

## Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft

Abgeleitete  
Anforderungen

## Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Aufbau

Controller

## 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

Aufbau

Controller

## 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

Aufbau

Controller

## Erfüllung der Anforderungen

## Planung

### *Eingrenzungen*

- ▶ *Arbeitsbereiche der Sensoren von  $-20$  bis  $60^{\circ}\text{C}$*
- ▶ *Begrenzung des Standorts durch Solarpanel*

# Planung

## Einleitung

## Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft

Abgeleitete  
Anforderungen

## Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Aufbau

Controller

## Erfüllung der Anforderungen

## Planung

# Aufgaben 1/2

Isabell Albrecht,  
Erik Engelhardt,  
Oliver Kochan,  
Florian Steffens

## 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

Aufbau

Controller

## 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

Aufbau

Controller

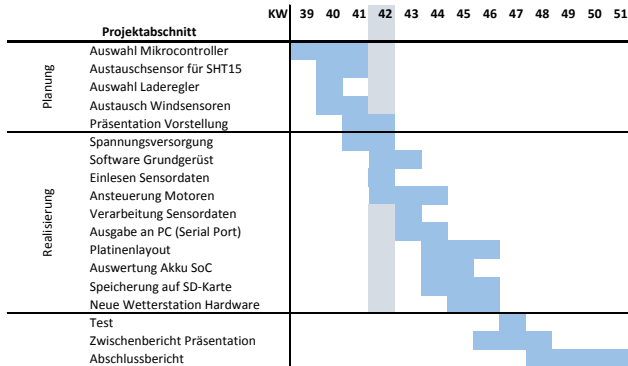
### Erfüllung der Anforderungen

### Planung



# Zeitplan

Isabell Albrecht,  
Erik Engelhardt,  
Oliver Kochan,  
Florian Steffens



## Einleitung

## Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft  
Abgeleitete  
Anforderungen

## Umsetzung

Sensoren  
Kommunikation, LE  
Versorgung  
Aufbau  
Controller

## Erfüllung der Anforderungen

## Planung

*Datenblätter der jeweiligen Sensoren*

## Einleitung

## Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft

Abgeleitete  
Anforderungen

## Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Aufbau

Controller

## Erfüllung der Anforderungen

## Planung

*Fragen?*

## Einleitung

## Anforderungen

Anforderungen aus  
Pflichtenheft

Abgeleitete  
Anforderungen

## Umsetzung

Sensoren

Kommunikation, LE

Versorgung

Aufbau

Controller

## Erfüllung der Anforderungen

## Planung