

Fachbericht

Wetterstation mit Solar Energie

Windisch, 17. Juli 2019

Hochschule	Hochschule für Technik - FHNW
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Autor/-en	Mischa Knupfer, Andres Minder
Betreuer	Prof. Dr. Taoufik Nouri
Auftraggeber	Prof. Dr. Taoufik Nouri
Version	1.2

Abstract

Climate and weather data are the main sources to determine plots for specific plants or plant species for a specific climate. Because of that, farmers need to know the climate and weather data to optimize their work. Swiss farmers have the advantage of getting this information through a federal agency, which does not apply to farmers in subtropical areas. To provide these information for farmers in subtropical areas, a low-priced mobile weather station is required. This project should design a prototype of a weather station, which can record data for air temperature, Rainfall, wind strength and hours of sunshine. In addition to that, the DS3231 real time clock (RTC) should generate a timestamp to the data before it is stored in the data memory. The core of the weather station is the microcontroller ArduinoMega2560, which contains the program code and manages the data storage. The wind strength is being measured by the WD123 from Froggit, the rainfall by an ombrometer from Misol and the air temperature by the BME280 from Bosch that measures also humidity and pressure of the air. Moreover, a wind vane (p/n 80422) from Argent Data Systems allows the weather station to determine the wind direction. Those gained data points are stored on an internal microSD card.

The mobile weather station is able to provide data for temperature, humidity and pressure of the air as well as the Rainfall and the strength and direction of the wind. Furthermore, the mobile weather station is also able to store the data points with timestamp on the microSD card. In a further project, a battery will be implemented which will be supported by photovoltaic. Furthermore, GPS and data query over SMS (GSM) will also be implemented in that further project.

Key Words: mobile weather station, sensors, microSD card, GPS, SMS (GSM)

Inhaltsverzeichnis

I	Einleitender Teil	1
1	Einleitung	2
2	Auftragsbeschreibung	3
3	Ziele	4
4	Konzept	5
II	Softwareteil	6
5	Interfaces	7
6	Firmware	8
III	Hardwareteil	9
7	MCU	10
8	RTC	11
9	Sensoren	12
10	Datenspeicherung	13
11	Kommunikationsmodule	14
12	Energieversorgung	15
13	PCB	16

IV	Abschliessender Teil	17
14	Konzeptvalidierung	18
15	Schluss	19
16	Authentizitätserklärung	20
	Literatur	21
	Tabellenverzeichnis	23
	Abbildungsverzeichnis	24

Teil I

Einleitender Teil

Kapitel 1

Einleitung

Kapitel 2

Auftragsbeschreibung

Kapitel 3

Ziele

Kapitel 4

Konzept

Teil II

Softwareteil

Kapitel 5

Interfaces

Kapitel 6

Firmware

Teil III

Hardwareteil

Kapitel 7

MCU

Kapitel 8

RTC

Kapitel 9

Sensoren

Kapitel 10

Datenspeicherung

Kapitel 11

Kommunikationsmodule

Kapitel 12

Energieversorgung

Kapitel 13

PCB

Teil IV

Abschliessender Teil

Kapitel 14

Konzeptvalidierung

Kapitel 15

Schluss

Kapitel 16

Authentizitätserklärung

Wir, Mischa Knapfer und Andres Minder, versichern, dass dieses Projekt und Fachbericht selbstständig erarbeitet wurden. Alle Quellen und Hilfsmittel aus anderen Werken, die dem Wortlaut oder dem Sinne nach entnommen wurden und zu dieser Arbeit beigetragen haben, sind jeweils kenntlich referenziert.

Aufgrund dessen, dass der Fachbericht als PDF per E-Mail abgegeben wurde, wie vom Auftraggeber/Betreuer gefordert, wird keine Unterschrift gesetzt.

Ort, Datum:

Mitwirkende:

Brugg/Windisch,
17. Juli 2019

Literatur

- [1] Lady Ada, „Adafruit BME280 Humidity + Barometric Pressure + Temperature Sensor Breakout“, Adafruit Industries, Bericht, 25. Sep. 2018. Adresse: <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-bme280-humidity-barometric-pressure-temperature-sensor-breakout.pdf?timestamp=1547640383> (besucht am 16. Jan. 2019).
- [2] —, „Adafruit DS3231 Precision RTC Breakout“, Adafruit Industries, Bericht, 22. Aug. 2018. Adresse: <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-ds3231-precision-rtc-breakout.pdf> (besucht am 18. Jan. 2019).
- [3] —, „Micro SD Card Breakout Board Tutorial“, Adafruit Industries, Bericht, 17. Sep. 2018. Adresse: <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-micro-sd-breakout-board-card-tutorial.pdf?timestamp=1543256513> (besucht am 28. Nov. 2018).
- [4] mikrocontroller.net. (28. Nov. 2018). Serial Peripheral Interface, Adresse: https://www.mikrocontroller.net/articles/Serial_Peripheral_Interface (besucht am 28. Nov. 2018).
- [5] Wikipedia. (28. Nov. 2018). Serial Peripheral Interface, Adresse: https://de.wikipedia.org/wiki/Serial_Peripheral_Interface (besucht am 28. Nov. 2018).
- [6] Mikrocontroller. (27. Mai 2018). I²C, Adresse: <https://www.mikrocontroller.net/articles/I%C2%B2C> (besucht am 17. Jan. 2019).
- [7] RN-Wissen. (7. Juni 2014). IIC, Inter-IC bzw. Inter Integrated Circuit Bus, Adresse: <https://rn-wissen.de/wiki/index.php?title=I2C> (besucht am 17. Jan. 2019).
- [8] Arduino, *Arduino Mega 2560 Datasheet*, Techn. Ber., keine Angabe. Adresse: <https://www.robotshop.com/media/files/pdf/arduinomega2560datasheet.pdf> (besucht am 30. Nov. 2018).
- [9] Maxim Integrated, „DS3231 Extremely Accurate I²C-Integrated RTC/TCXO/Crystal“, Maxim Integrated Products Inc., Datasheet, 25. Sep. 2018. Adresse: <https://www.maximintegrated.com/en/products/digital/real-time-clocks/DS3231.html> (besucht am 16. Jan. 2019).
- [10] Amazon. (keine Angabe). Ersatz Sensor Windgeschwindigkeit für Froggit WH1080 WH3080 WH1090, Adresse: https://www.amazon.de/Ersatz-Sensor-Windgeschwindigkeit-Froggit-WH1080/dp/B00GGM5HEA/ref=pd_rhf_eetyp_p_img_1?_encoding=UTF8&psc=1&refRID=4R5P7RRF8H7RC3A4KAHQ (besucht am 30. Nov. 2018).
- [11] Argent Data Systems, „Weather Sensor Assembly p/n 80422“, Argent Data Systems, Bericht, keine Angabe. Adresse: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Weather/Weather%20Sensor%20Assembly..pdf> (besucht am 17. Jan. 2019).
- [12] Amazon, *MISOL 1 PCS of Spare part for weather station to test the wind direction*, keine Angabe. Adresse: https://www.amazon.de/gp/product/B00QDMBU80/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o00__o00_s00?ie=UTF8&psc=1 (besucht am 17. Jan. 2019).

- [13] Bosch Sensortec, „BME280 Combined humidity and pressure sensor“, Bosch, Datasheet, Sep. 2018. Adresse: https://ae-bst.resource.bosch.com/media/_tech/media/datasheets/BST-BME280-DS002.pdf (besucht am 16. Jan. 2019).
- [14] SanDisk. (keine Angabe). SanDisk microSDHC Speicherkarte, Adresse: <https://www.sandisk.de/home/memory-cards/microsd-cards/sandisk-microsd> (besucht am 27. Nov. 2018).
- [15] —, (keine Angabe). SD/SDHC/SDXC Spezifikationen und Kompatibilitäten, Adresse: https://kb-de.sandisk.com/app/answers/detail/a_id/8317/~sd%2Fsdhc%2Fsdxc-spezifikationen-und-kompatibilit%C3%A4ten (besucht am 27. Nov. 2018).
- [16] M. Forkel. (2012). Infoblatt Subtropische Klimazone, Adresse: <https://www.klett.de/alias/1018441> (besucht am 18. Jan. 2019).

Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis