

Erläutertes Lastenheft

<i>Version</i>	<i>Autor</i>	<i>QS</i>	<i>Datum</i>	<i>Status</i>	<i>Kommentar</i>
2.0	Maximilian Floderer Marcel Holike	Sedrick Skrinjer	05.05.2025	Fertig	Es ist für das Projekt noch keine Fertigstellungsfrist bekannt. Es wird von Mitte Mai ausgegangen.

1 Einführung

Es wird eine simple Wetterstation gebaut, welche Temperatur und Feuchtigkeit misst. Die Messwerte sollen über eine Website einsehbar sein und auch anderweitig gespeichert/einsehbar sein. Hierbei gibt es verschiedene Versionen, hier wird von eine Umsetzung aller dieser Varianten ausgegangen.

2 Zielbestimmung

Ziel ist die Entwicklung einer kostengünstigen Wetterstation, die:

- Sensordaten zuverlässig erfasst und bereinigt (z. B. Durchschnittsbildung, Filterung von Ausreißern).
- Eine Webseite mit aktuellen und historischen Daten bereitstellt, welche über die IP-Adresse aufrufbar ist (<https://ipadresse>)
- Den Systemstatus über eine RGB-LED visualisiert.
- Je nach Variante zusätzliche Funktionen (Grafik, API, Datenbankanbindung etc.) bietet.

Bis Mitte Mai.

3 Produkteinsatz

Anwendungsbereiche: Umweltmonitoring, Bildung, Hobby-Elektronik.

Zielgruppen: Schüler:innen , Lehrkräfte, Technikinteressierte

4 Produktfunktionen

4.1 Daten messen

4.1.1 Temperatur und Luftfeuchtigkeit messen (/LF0010/)

Der Mikrocontroller misst mithilfe des DHT11-Sensors die aktuelle Temperatur und Luftfeuchtigkeit in regelmäßigen Intervallen.

Zusatzinfo:

Die Messwerte werden gemittelt und unrealistische Ausreißer (z. B. Temperatur < -40 °C oder > 80 °C) automatisch herausgefiltert.

4.1.2 Zweiten Sensor auslesen (/LF0020/)

Ein weiterer, zufällig zugeteilter Sensor (z. B. Lichtsensor, Luftdrucksensor, etc.) wird eingebunden und regelmäßig ausgelesen.

Zusatzinfo:

Die Daten werden ebenfalls bereinigt und mit Zeitstempel versehen gespeichert.

4.2 Webservices

4.2.1 Daten auf Webseite anzeigen (/LF0110/)

Der Mikrocontroller stellt einen einfachen Webserver zur Verfügung, auf dem eine Webseite die aktuellen Messwerte übersichtlich anzeigt.

Zusatzinfo:

Die Webseite ist über die IP-Adresse des ESP32 erreichbar.

4.2.2 WiFi-Verbindung konfigurieren (/LF0120/)

Ein WiFi-Manager wird verwendet, um den ESP32 mit einem vorhandenen WLAN zu verbinden oder als Access Point zu fungieren.

Zusatzinfo:

Der LED-Status kann über das Webinterface ein- und ausgeschaltet werden.

4.3 Daten vorbereiten

4.3.1 Zeitstempel zu Messwerten hinzufügen (/LF0210/)

Jeder erfasste Messwert erhält einen Zeitstempel im Format *JJJJ-MM-TT hh:mm:ss*, synchronisiert über das Internet (z. B. NTP-Server).

4.3.2 Daten bereinigen und mitteln (/LF0220/)

Die Wetterstation mittelt mehrere Messwerte zu einem Mittelwert und verwirft unrealistische Ausreißer automatisch.

4.4 Daten ausgeben

Die Daten sollen auf verschiedenste weisen ausgegeben und dargetsellt werden

4.4.1 API bereitstellen (/LF0310/)

Die Wetterstation stellt eine JSON-API bereit, über die Messwerte abrufbar sind.

Beispiel:

<http://192.168.4.1/api/data/temperature> gibt den letzten Temperaturwert zurück.

4.4.2 Messdaten in MySQL-Datenbank speichern (/LF0320/)

Nach jeder Messung sendet der ESP32 die Messwerte inklusive Zeitstempel an eine externe MySQL-Datenbank.

4.4.3 Historische Werte grafisch darstellen (/LF0330/)

Ein einfacher Graph zeigt auf der Webseite die Messwerte vergangener Stunden/Tage.

Zusatzinfo:

Nur zusammengefasste Daten werden gespeichert: z. B. alle 5 Minuten ein Durchschnitt für die letzte Stunde, stündliche Werte für die letzte Woche.

4.4.4 Status über RGB-LED anzeigen (/LF0340/)

Die eingebaute RGB-LED des ESP32 signalisiert den aktuellen Status der Wetterstation mit unterschiedlichen Farben.

Beispiel:

- Rot: Kein WLAN
- Blau: Messung läuft
- Orange: Temperatur über 30 °C
-

4.4.5 LED-Farben per Colorpicker wählen (/LF350/)

Auf der Webseite kann die Farbe der Status-LED mit einem grafischen Colorpicker angepasst werden.

Zusatzinfo:

Die Einstellung wird dauerhaft gespeichert (auch nach einem Reset).

4.4.6 Messdaten auf Display anzeigen (/LF0360/)

Ein angeschlossenes Display zeigt die aktuellen Messwerte und den Verbindungsstatus an.

5 Produktdaten

5.1 /LD0010/ Messwerte: die verschiedenen gemessenen Werte

- Zeitpunkt (UTC-Zeit, synchronisiert über NTP)
- Temperatur (in °C, Wertebereich: –40 bis +80)
- Luftfeuchtigkeit (in %, Wertebereich: 0–100)
- Sensorwert für den Zweiten Sensor

5.2 /LD0020/ Konfiguration: Die Verschiedenen vom Nutzer anpassbaren Daten

- Wifi SSID
- Wifi Passwort
- RGB Farbe
- Messintervall

5.3 /LD0020/ Benutzerzugang: Zugang zu der API

- Username
- Token
- Rolle/Rechte

5.4 /LD0030/ Statusanzeige: RGB anzeige der Wetterstation

- Statuscode
- Farbe

5.5 Produktleistungen

/LL0100/ Antwortzeit

Die Weboberfläche lädt innerhalb von 2 Sekunden nach Aufruf über die IP-Adresse.

/LL0200/ Energieeffizienz

Zwischen den Messintervallen wird der ESP32 in den Sleep Mode versetzt, um Energie zu sparen.

/LL0300/ Zuverlässigkeit

95 % der Messungen pro Stunde müssen erfolgreich durchgeführt und gespeichert werden.

/LL0400/ Fehlertoleranz

Bei Verlust der WLAN-Verbindung soll der Access Point-Modus aktiviert werden, um weiterhin Zugriff auf die Webseite zu ermöglichen.

/LL0500/ Benutzerfreundlichkeit

Die Webseite soll ein einfaches, verständliches Design haben und auf Smartphone-Bildschirmen lesbar sein (responsive Design).

/LL0600/ Erweiterbarkeit

Es muss möglich sein, zusätzliche Sensoren (z. B. CO₂-Sensor) ohne grundlegende Codeänderungen zu integrieren.

/LL0700/ Sicherheit

Nur Geräte im selben WLAN oder im Access Point dürfen Zugriff auf das Webinterface haben.

/LL0800/ Wartbarkeit

Der Quellcode ist modular aufgebaut (z. B. separate Funktionen für Messung, Webserver, API), damit zukünftige Anpassungen einfacher sind.

6 Vertragsgegenstand

6.1 Lieferumfang

- ESP32 mit Sensoren und Quellcode.
- Dokumentation (Installation, Bedienung).
- Nutzungsrechte verbleiben beim TGM.

6.2 Produktbezogene Leistungen

Wie werden Betrieb, Wartung, Schulung und Installation vereinbart?

Die Produzenten sind bereits geschult, Benutzer benötigen keine. Die Produzenten kümmern sich um die Installation sowie Wartung der Wetterstation

7 Qualitätsanforderungen

Die wichtigsten Qualitätsanforderungen sollten hier aufgeführt werden, wie normale Zuverlässigkeit, gute Benutzbarkeit, gute Effizienz. Die Auswahl der Kriterien orientiert sich dabei an ISO 9000 ff.

Produktqualität	sehr gut	Gut	normal	Irrelevant
Funktionalität	x			
Zuverlässigkeit	x		x	
Benutzbarkeit		x		
Effizienz			x	
Änderbarkeit			x	
Übertragbarkeit		x	x	

8 Nice-To-Haves

8.1 Sleep Mode aktivieren

Zwischen zwei Messungen geht der ESP32 in den Sleep Mode, um Energie zu sparen.

8.2 Benachrichtigungen per Bot versenden (/LF0420/)

Die aktuellen Messdaten werden über einen Telegram- oder Discord-Bot an ein Smartphone geschickt.

8.3 Daten in App anzeigen (z. B. Blynk, RemoteXY) (/LF0430/)

Die Wetterdaten werden zusätzlich über eine App-Plattform wie Blynk auf dem Smartphone angezeigt.

8 Ergänzungen

Optional: Sleep-Mode zur Energieeinsparung

Optional: Telegram-Bot für Alarmbenachrichtigungen.

Erweiterung: Varianten können nachträglich kombiniert werden (z. B. API + Datenbank).

Glossar

DHT11: Sensor zur Messung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

Wi-Fi Manager: Bibliothek zur Konfiguration der WLAN-Verbindung des ESP32.

NTP: Network Time Protocol zur Zeitsynchronisierung.

API: Programmierschnittstelle zur maschinenlesbaren Datenabfrage.