

Proof-of-Concept #1

Erste Implementierungen und Installationen am Raspberry Pi

Beschreibung

Um den Raspberry Pi für das Projekt nutzen zu können, muss dieser in mehreren Schritten für die Arbeit vorbereitet werden. Die Schritte orientieren sich an folgendem Tutorial: <https://projects.raspberrypi.org/de-DE/projects/raspberry-pi-getting-started/0>

Schritte

- Betriebssystem auf SD-Karte installieren
- Raspberry Pi mit Strom versorgen
- Netzwerkkonfiguration und SSH-Verbindung einrichten
- Updates installieren
- benötigte Bibliotheken für den Betrieb der Sensoren installieren (SpiDev, Adafruits)

Exit Kriterien

Die beschriebenen Schritte konnten erfolgreich ausgeführt werden und der Raspberry Pi ist für den weiteren Projektverlauf vorbereitet.

Fail Kriterien

- Probleme bei der Stromversorgung
- Installationen nicht erfolgreich
- Keine Netzwerkverbindung möglich

Fallbacks

Zurücksetzen des Raspberry Pi, dann eine erneute Durchführung der Schritte, ggf. andere Tutorials, Betriebssysteme und Bibliotheken nutzen.

Proof-of-Concept #2

Messdaten des Temperatursensors PT 100 am Raspberry Pi empfangen

Beschreibung

Der Temperatursensor PT 100 sowie der AD-Wandler sind an den Raspberry Pi angeschlossen und die Messdatenübertragung funktioniert.

Schritte

- Installation des AD-Wandlers auf dem Breadboard
- Verbindung der Komponenten über Jumper Kabel
- Aktivierung des SPI-Bus am Raspberry Pi
- Auslesen der Daten über Python-Skript → Kalibrierung notwendig, da digitale Daten ohne Umrechnung nicht sinnvoll verarbeitet werden können

Exit Kriterien

Es können Messdaten vom Temperatursensor PT 100 ausgelesen werden.

Fail Kriterien

- Der Sensor misst keine Veränderung von Werten
- Der Raspberry Pi empfängt keine Daten
- Die Umwandlung der analogen Daten ist fehlerhaft

Fallbacks

Sollten die Sensoren keine Werte messen können, sollten sie erneut kalibriert und evtl. neu installiert werden. Ist es nicht möglich eine Verknüpfung zwischen den Sensoren und der Schnittstelle herzustellen, soll mit Dummy Daten gearbeitet werden. Ggf. hilft eine neue Installation und Konfigurierung des Raspberry Pi.

Proof-of-Concept #3

Messdaten des Wasserstandssensors am Raspberry Pi empfangen

Beschreibung

Über den Raspberry Pi können die Wasserstandsdaten des zugehörigen Sensors ausgelesen werden.

Schritte

- Verbindung der Komponenten über Jumper Kabel
- Auslesen der Daten über Python-Skript

Exit Kriterien

Es können Messdaten vom Wasserstandssensor ausgelesen werden.

Fail Kriterien

- Der Sensor misst keine Veränderung des Wasserstands
- Der Raspberry Pi empfängt keine Daten

Fallbacks

Sollte der Wasserstandssensor keine Werte messen können, sollte die Verbindung der Jumper-Kabel überprüft werden. Ist es nicht möglich eine Verknüpfung zwischen den Sensoren und dem Raspberry Pi herzustellen, muss mit Dummy Daten gearbeitet werden. Ggf. hilft eine neue Installation und Konfigurierung des Raspberry Pi.

Proof-of-Concept #4

Kompatibilität der Hardwarekomponenten

Beschreibung

Die Spezifikation der gewählten Hardware sollte zueinander passen, um eine korrekte Datenübertragung bzw. Interaktion der Architekturkomponenten zu ermöglichen.

Schritte

Die gewählte Hardware liefert für den Raspberry Pi auswertbare Daten.

Exit Kriterien

Die Schnittstelle kann erfolgreich mit der gegebenen Hardware kommunizieren und die gelieferten Daten sinnvoll verarbeiten.

Fail Kriterien

Die Spannungsunterschiede der Sensoren sind für die Hardware nicht messbar.

Fallbacks

Einsatz von alternativer Sensorik, z.B. rein digitale Sensoren.

Proof-of-Concept #5

Ansprechen der Relais (Aktor)

Beschreibung

Über die GPIO-Pins des Raspberry Pi ist eine direkte Ansteuerung der Relais möglich. Die Relais dienen zum Schalten der größeren Verbraucher (z.B. Magnetventil).

Schritte

- Der Raspberry Pi empfängt Wasserstandsmesswerte, die die untere Grenze unterschreiten
- Der Raspberry Pi schaltet das Relais, welches das Magnetventil öffnet
- Bei Erreichen des gewünschten Pegels wird das Magnetventil geschlossen

Exit Kriterien

Der Wasserstand konnte erfolgreich angepasst werden und befindet sich wieder im gesetzten Bereich.

Fail Kriterien

- Falsche Messwerte, was zu einer falschen Aktivierung führen könnte
- Relais lassen sich nicht aktivieren bzw. deaktivieren → Überflutungsgefahr oder Trockenlauf
- Magnetventil öffnet sich nicht oder schließt nicht mehr

Fallbacks

Ein mechanisches Absperrventil kann im Falle eines Ausfalls vor Überschwemmung schützen. Verbindungen zwischen Raspberry Pi, Relais und Ventil neu installieren. Ggf. muss ein neues Ventil angeschafft werden.

Proof-of-Concept #6

Senden von Push-Benachrichtigungen über Pushbullet

Beschreibung

Das System soll den Nutzer bei kritischen oder fehlerhaften Werten sowie bei Auffüllen des Wasserstands via Pushbullet benachrichtigen.

Schritte

- Es wird ein Wert ermittelt, welcher sich außerhalb des zugelassenen Wertebereichs befindet
- Der Nutzer wird via Pushbullet über dieses Ereignis benachrichtigt
- In Sonderfällen (z.B. zu niedriger Wasserstand) werden die Relais geschaltet, welche die Wasserzufuhr steuern
→ auch hierzu wird dem Nutzer eine Push Benachrichtigung gesendet

Exit Kriterien

Die Benachrichtigung erreicht den Nutzer korrekt und unmittelbar.

Fail Kriterien

- Der Raspberry Pi kann keine Nachricht senden
- Die Nachricht kommt nicht beim Empfänger an
- Fehlerhafte Benachrichtigung, falscher Inhalt
- Der Push Dienst funktioniert nicht
- Fehlerhafte Einbindung des Push Dienstes

Fallbacks

Erneute Installation von Pushbullet oder einen anderen Push Anbieter verwenden. Falls auch hier Schwierigkeiten auftreten, sollte auf andere Benachrichtigungsmechanismen zurückgegriffen werden (z.B. Telegram oder E-Mail).

Proof-of-Concept #7

Datenspeicherung in lokaler Datenbank

Beschreibung

Die aufgezeichneten Messdaten werden in einer lokalen MySQL-Datenbank abgelegt, damit diese z.B. auf einer Website ausgegeben werden können.

Schritte

- MySQL auf dem Raspberry Pi installieren
- Erstellen der Datenbank und der Tabellen für jeden Sensor
- Auslesen der Sensoren und entsprechender Eintrag in der Datenbank

Exit Kriterien

Die Daten wurden in die Datenbank geschrieben und können per SQL-Query ausgelesen werden.

Fail Kriterien

- Installation der MySQL-Datenbank nicht erfolgreich
- Eintrag in Datenbank nicht möglich

Fallbacks

Alternative Formate zur Datenspeicherung betrachten (z.B. InfluxDB). Ggf. muss auf externe Anbieter zur Online-Datenspeicherung zurückgegriffen werden (z.B. ThingSpeak).

Proof-of-Concept #8

Visualisierung der Messdaten auf einer eigenen Website

Beschreibung

Die aufgezeichneten Messdaten aller Sensoren werden als Graphen auf einer Website im lokalen Netz zugänglich gemacht. Das Hosting übernimmt ein Webserver, der auf dem Raspberry Pi installiert ist.

Schritte

- Webserver auf Raspberry Pi einrichten
- Website erstellen (PHP, CSS, JS)
- Einbindung der Daten aus der MySQL-Datenbank

Exit Kriterien

Über den Aufruf der lokalen IP-Adresse oder dem Namen des Raspberry Pi kann im lokalen Netz die Messdaten-Website angezeigt werden.

Fail Kriterien

- Webserver-Installation nicht erfolgreich
- Schwierigkeiten bei der Erstellung der Website
- Daten werden nicht korrekt angezeigt

Fallbacks

Ausweichen auf externe Anbieter zur Datenvisualisierung (z.B. ThingSpeak, Grafana). Alternativ: Ausgabe der Messdaten nur auf dem Display des Raspberry Pi.