

Workshop

Einstieg in die Umweltmesstechnik mit Arduino und Raspberry Pi

Mit Arduino und Raspberry Pi stehen zwei kostengünstige Hardwarekomponenten zur Verfügung, die sich vielseitig in der Umweltforschung einsetzen lassen. Beide Plattformen zeichnen sich durch eine hervorragende Softwareunterstützung aus und erlauben auch Nicht-Informatikern eine schnelle Realisierung von Projekten.

In unserem Workshop zeigen wir ihnen anhand vieler kleiner Beispiele das breite Einsatzspektrum. Sie lernen die Grundlagen der Programmierung und werden zum Ende des Workshops eine Umweltmessaufgabe mit automatischem Datenfluss selbständig umsetzen.

Zielgruppe: Mitarbeiter und Studenten mit Schwerpunkt experimentelle Umweltforschung

Zeit: 28.02.2018 und 01.03.2018 jeweils von 09:00 - 16:00 Uhr

Ort: Universität Bayreuth, NWIII, S130

Leitung: Dr. Stefan Holzheu, Oliver Archner

Sprache: Deutsch

Kosten: keine

Anmeldung: Per E-Mail an oliver.archner@uni-bayreuth.de

Inhalt:

Tag I: Arduino Hardware, Grundlagen der Programmierung, IO Ports, Sensoren am Datenbus, Kommunikation, BayEOS Arduino Bibliothek

Tag II: Fortgeschrittene Mikrocontrollertechniken, Datenfluss mit Gateway und Server, Analyse und Visualisierung mit R, Arduino Datenlogger, Messplattform Raspberry Pi

Tag I

Uhrzeit	Inhalt	Dozent
	Begrüßung	S
	Vorstellungsrunde Icebreaker mit Bildern	O
	Kursablauf und Inhalte	O
	Arduino Hardware <ul style="list-style-type: none"> - Mikrocontroller - Anschlüsse - Stromversorgung - Low Power Arduino Klon 	S
	Arduino Programmierumgebung	O
	Grundlagen der Programmiersprache C <ul style="list-style-type: none"> - Programmstruktur und Funktionen - Datentypen - Schleifen - Bedingungen - Serielle Ausgabe - Testen - Bibliotheken verwenden 	O
	Arduino IO Pins <ul style="list-style-type: none"> - D_{out}: LED Schalten - D_{in}: Taster - A_{out}: LED Dimmen (mit analogWrite(5,8 bit)) - A_{in}: Batterie Spannung Lesen analogRead(A1) mit Spannungsteiler 	O
	Sensoren am Datenbus <ul style="list-style-type: none"> - OneWire: Dallas Sensor - I2C: SHT-21, A/D Wandler MCP - Optionale Demos: SDI-12: 5TM Decagon Honeywell Drucksensor über Wägemodul 	S
	Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> - Serielle Kommunikation (Sender/Empfänger Beispiel) über Kabel (Partnerarbeit) - Senden von Daten mit nRF-24 Funkmodul (Sender/Empfänger Beispiel) - Senden von Daten über Mobilfunk (SMS) 	S
	BayEOS <ul style="list-style-type: none"> - Systemüberblick (Frame, Gateway, Server) (O) - API an zwei Beispielen (S) 	
	Anwendungsbeispiele in Gruppenarbeit <ul style="list-style-type: none"> - Wähle einen Sensor aus (Lufttemperatur, Luftfeuchte, Oberflächentemperatur, Lichtintensität) - Verbinde den Sensor mit deinem Arduino - Lese Sensordaten alle 10 sec - Sende die Daten an eine nRF24 Gegenstelle - Kontrolliere deine Messwerte auf dem Gateway 	S+O
	Zusammenfassung (Baum der Erkenntnis)	O

Tag II

Uhrzeit	Inhalt	Dozent
	Aufwärmen: Spaß Projekt (Stresstester mit Widerstand und Smile Ausgabe)	S
	Fortgeschrittene Mikrocontrollertechniken <ul style="list-style-type: none"> - Sleep-Mode - Speichern und Lesen von Daten (RAM, EEPROM, Flash Speicher) - Datenpufferung und Nachsenden - Interrupts - Anschluss von neuen Sensoren (z. B. Niederschlag, Windgeschwindigkeit) 	S
	BayEOS Gateway <ul style="list-style-type: none"> - Konfiguration von Board und Kanälen - Umrechnung und Aggregieren von Messwerten - Validierung von Board und Kanälen - Export der Messwerte in das Langzeitarchiv 	O
	BayEOS Server <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Messreihen - Ordnen von Messreihen - Aggregation von Messwerten - Messreihen Charts - Export von Messwerten 	O
	BayEOS R Package <ul style="list-style-type: none"> - Laden von Messreihen - Lückenbehandlung - Interpolation/Aggregation - Plots 	S Optional
	BayEOS Daten Logger <ul style="list-style-type: none"> - Sketch Programmierung - Windows Logger App - Android Logger App 	S/O
	Anwendungsbeispiel: Batterie Status	O
	Raspberry Pi <ul style="list-style-type: none"> • Hardware/Schnittstellen • BayEOS Libraries für Raspberry Pi • Anwendungsbeispiel: Heizungssteuerung 	S
	Exkursion: Projekt CO2-Regelung	S
	Zusammenfassung der Inhalte (Baum der Erkenntnis)	O
	Abschlussdiskussion mit Feedback	S