

Unterrichtsverlaufsplan – Workshoptag 3

Sensorik und Bibliotheken • 200 min Nettozeit • **5 Teilnehmende** • SFZ Südwürttemberg, Ochsenhausen

Dieser Plan deckt die Schritte 3.1 bis 3.5 und 3.7 ab. Das Abschlussprojekt 3.6 hat einen eigenen Auftrag und wird hier nicht beschrieben.

Was die Gruppengröße bedeutet

Fünf Teilnehmende an einem Tisch. Daraus folgt für den ganzen Tag:

- **Kein Vortrag, sondern ein Gespräch.** Die Plenumsteile laufen am Tisch, nicht am Pult. Die Präsentation läuft mit, aber jede Folie kann zur Frage werden, und es ist realistisch, dass jede Person zu jeder Folie einmal antwortet.
- **Kein Zwischenstand nötig, du siehst alle fünf Bildschirme.** Die Aufforderungen „einsammeln“ und „Zwischenstand einziehen“ aus den Vortagen entfallen. Stattdessen: einmal um den Tisch gehen.
- **Der Aufbau in 3.3 ist einzeln kontrollierbar.** Bei fünf Aufbauten kannst du jeden vor dem Einschalten selbst ansehen. Das ist die wirksamste Fehlervermeidung des Tages und der Grund, warum 3.3 wahrscheinlich kürzer wird als geplant.
- **Ersatzaufbauten sind kein Engpass.** Zwei Reserveaufbauten auf fünf Personen sind 40 Prozent Redundanz. Tauschen ist damit immer möglich, und die Regel „nach zwei Minuten tauschen statt suchen“ lässt sich wirklich einhalten.
- **Die Kahoot-Statistik trägt nicht.** Bei fünf Antworten entspricht eine falsche 20 Prozent. Siehe 3.7.

Überblick

Soll	Ist	Zeit	Schritt	Inhalt	Methode	Medien
14:00		30	3.1	Funktionen: Parameter und Rückgabewert	Gespräch am Tisch, dann Einzelarbeit	Präsentation 3, Arbeitsblatt 3 • Aufgabe 1
14:30		20	3.2	Bibliotheken importieren und benutzen	Gespräch am Tisch, dann Einzelarbeit	Präsentation 3, Arbeitsblatt 3 • Aufgabe 2
14:50		20	3.3	Sensorschaltung BME280 aufbauen	angeleiteter Aufbau, einzeln kontrolliert	Projektbox, Arbeitsblatt 3 • Aufgabe 3
15:10		30	3.4	Sensor auslesen	Einzelarbeit	Arbeitsblatt 3 • Aufgabe 4, Hilfskarten
15:40		30	3.5	Dictionaries	Gespräch am Tisch, dann Einzelarbeit	Präsentation 3, Arbeitsblatt 3 • Aufgabe 5

Soll	Ist	Zeit	Schritt	Inhalt	Methode	Medien
17:00		20	3.7	Lernstands- kontrolle (10 min Puffer)	Kahoot, danach Gespräch	Kahoot 4

Soll ist die geplante Uhrzeit, gerechnet ab 14 Uhr und ohne Pausen; jede Pause verschiebt alles danach. **Ist** bleibt leer und wird während des Workshops eingetragen: wann der Schritt wirklich gelaufen ist. Zwischen 3.5 und 3.7 liegen die **50 min des Abschlussprojekts** (3.6), also 16:10 bis 17:00. Es hat einen eigenen Auftrag und steht deshalb nicht in dieser Tabelle.

Anders als an den Tagen 1 und 2 wechseln sich **drei kurze Vortragsteile** mit Einzelarbeit ab. Jede Arbeitsphase muss für sich abgeschlossen sein; niemand arbeitet heute am Stück durch.

Die angegebenen Zeiten stammen aus der Stoffaufteilung. Bei fünf Teilnehmenden werden die Gesprächsteile erfahrungsgemäß kürzer und die Arbeitsphasen länger. **Gewonnene Zeit gehört in 3.4**, nicht in längere Erklärungen: Dort entscheidet sich, ob am Ende jeder einen eigenen Messwert gesehen hat.

Ab 3.3 hängt der Tag an der Hardware. Wessen Sensor nicht läuft, kann den Nachmittag nur zusehen. Bei fünf Personen fällt das sofort auf und ist sofort behebbar, wenn die Ersatzaufbauten bereitliegen.

Vor dem Workshop

- ☒ **bme280.py auf loramint.de/workshop bereitstellen** und den Download einmal selbst durchspielen: Datei laden, in Thonny öffnen, *Speichern unter...* und dort *MicroPython device* wählen. Ohne diesen Schritt scheitert 3.4.
- ☒ **Aufbau einmal selbst stecken**, mit den Kabeln aus der Projektbox. Kabelfarben mit Zeichnung und Tabelle auf Arbeitsblatt 3 abgleichen.
- ☒ **Adresse prüfen:** `i2c.scan()` muss 118 liefern (0x76). Sitzt euer Breakout auf 0x77, braucht Aufgabe 4 den Zusatz `address=0x77`.
- ☐ **5 Projektboxen** mit Board, Breadboard, Jumperkabeln und BME280
- ☐ **2 fertig gesteckte Ersatzaufbauten**, geprüft, zum Tauschen
- ☐ **5 Arbeitsblätter** Seiten 1 bis 9 kopieren, den Anhang ab Seite 10 getrennt. Zwei über die Gruppengröße hinaus, für Nachdrucke und für dich
- ☐ **5 Projektaufträge**
- ☐ **2 Sätze Hilfskärtchen 3**, an den Enden des Tisches ausgelegt. Ein Satz für fünf Personen führt zu Warteschlangen
- ☒ Kahoot 4 anlegen
- ☐ **Namensliste SFZ-Account** ausdrucken (`accounts/namensliste.pdf`). Sie wird am Ende des Tages herumgereicht, damit die Accounts vor Tag 4 angelegt werden können
- ☐ **Haken-Liste für 3.4 vorbereiten**. Fünf Namen, daneben Platz für einen Haken, sobald der erste eigene Messwert auf dem Bildschirm stand. Das ersetzt jeden formellen Zwischenstand

Verlauf

3.1 Was eine Funktion wirklich ist • 30 min

Rund 10 min Gespräch, 20 min Einzelarbeit. Präsentation 3, Abschnitt 1.

- Anknüpfung an Tag 1: `round`, `max` und `len` wurden benutzt, ohne dass jemand erklärt hat, was in den Klammern passiert. Das wird hier nachgeholt.
- Bei fünf Personen lässt sich die Folie „Funktionsaufruf“ umdrehen: Erst fragen, was in den Klammern steht, dann auflösen. Reihum, jede Person eine Zeile.

- **Eigene Funktionen definieren ist nicht Ziel des Tages.** Wer nach def fragt: gibt es, kommt heute nicht dran, gerne in der Pause.
- Der wunde Punkt ist die Folie „print ist anders“. Ausgeben und Zurückgeben werden dauerhaft verwechselt, und der Fehler fällt erst in 3.5 auf. Hier lieber zwei Minuten mehr.

3.2 Bibliotheken • 20 min

Rund 7 min Gespräch, 13 min Einzelarbeit. Aufgabe 2 ist in zwei Teile geteilt: a) math als mitgelieferte Bibliothek, b) bme280 zum Selbstherunterladen.

- Der Begriff heißt **Bibliothek**, nicht Modul. So steht es im ganzen Material.
- **Teil b) ist der kritische Punkt des Vormittags.** Wer die Datei nicht aufs Board bekommt, kommt in 3.4 keinen Schritt weit.
- Bei fünf Personen den Download **gemeinsam** machen, nicht als Einzelarbeit mit anschließender Kontrolle: alle öffnen die Seite, alle speichern, du siehst fünf Dateilisten in Thonny. Das kostet drei Minuten und spart die Hälfte der Probleme in 3.4.
- Wiederkehrende Verwirrung: Nach jedem Programmstart ist die Kommandozeile leer, der import gilt nicht mehr. Steht als Warnkasten auf dem Blatt.

3.3 Den Sensor anschließen • 20 min

Angeleiteter Aufbau, **Schritt für Schritt**, nicht „baut mal auf“. Ein Draht, dann warten, bis alle so weit sind.

- **Vor dem Einschalten jeden Aufbau einzeln ansehen.** Bei fünf sind das zwei Minuten, und sie ersparen den größten Teil der Fehlersuche in 3.4.
- Der Aufbauplan liegt in zwei Varianten vor, als Zeichnung und als Tabelle. Beide sagen dasselbe; wer mit Bildern nichts anfangen kann, nimmt die Tabelle.
- Die Regel: **erst stecken, dann einschalten.** Und nie 5V.
- Die Probe ist `i2c.scan()`. Erwartet wird [118].
- **Prüfreihefolge, wenn nichts kommt:** sitzt jeder Draht fest, sind SDA und SCL vertauscht, hängt der rote Draht an 3V3 statt 5V, stimmen die Pin-Nummern im Programm.
- **Nach zwei Minuten wird getauscht, nicht gesucht.** Zwei Ersatzaufbauten liegen bereit. Fehlersuche an Kabeln ist nicht das Lernziel des Tages.
- Wird der Schritt früher fertig, geht die Zeit an 3.4.

3.4 Echte Messwerte • 30 min

Einzelarbeit. Der Moment des Tages: gestern erfundene Zahlen, heute eine Zahl, die sich ändert, wenn man den Sensor anhaucht. Bei fünf Personen kann **jede** kurz ihren eigenen Wert zeigen. Das dauert drei Minuten und ist die Motivation für das Projekt.

- Aufbau der Aufgabe: `sensor_bme.values` liefert Text zum Ansehen, `read_compensated_data()` liefert Zahlen zum Rechnen. Genau daran hängt der Unterschied zwischen Ausgeben und Zurückgeben aus 3.1.
- Der Luftdruck kommt in Pascal. Geteilt durch 100 ergibt er die hPa aus dem Wetterbericht.
- **Die Haken-Liste abhaken.** Ziel ist, dass nach 15 min neben allen fünf Namen ein Haken steht. Wer dann noch keinen hat, bekommt einen Ersatzaufbau, bevor 3.5 beginnt. Es geht nicht weiter, solange ein Name offen ist.

3.5 Messwerte mit Namen • 30 min

Rund 10 min Gespräch, 20 min Einzelarbeit.

- Anknüpfung an Tag 2: Die Liste ordnet Werte, benennt sie aber nicht.
- Die Einstiegsfrage auf dem Blatt („Was bedeutet messung[1]?“) ist als Frage an die Nachbarin gedacht. Bei fünf Personen funktioniert sie besser in die Runde: einmal reihum, dann ist der Punkt gemacht.
- An Tag 4 wird jeder Messwert einzeln verschickt, zusammen mit der Angabe, welcher er ist. Das Dictionary hält beides schon jetzt zusammen. Diesen Satz sagen; er macht aus einer Schreibweise einen Grund.
- Häufigste Fehler: Anführungszeichen beim Schlüssel vergessen (NameError) und ein Schlüssel, den es nicht gibt (KeyError).

3.7 Lernstandskontrolle • 20 min, davon 10 min Puffer

Kahoot 4. Der Puffer fängt ab, was vorher liegen geblieben ist.

- **Bei fünf Spielenden sagt die Prozentzahl nichts.** Eine falsche Antwort sind 20 Prozent, zwei sind 40. Lies stattdessen die absoluten Zahlen: Bei welcher Frage lagen drei oder mehr daneben?
- **Nach jeder Frage kurz auflösen**, nicht erst am Ende. Bei zehn Fragen und fünf Personen bleibt dafür Zeit, und die Auflösung ist der eigentliche Lernwert. Kahoot 4 ist an diesem Tag mehr Wiederholung als Erhebung.
- Die Rangliste bei fünf Personen ist sozial heikel, weil jeder sieht, wer Letzter ist. Punkte an lassen, aber die Rangliste am Ende nicht groß aufziehen; das Gespräch über die Fragen ist wichtiger.
- Beim Auswerten daran denken: Wer in 3.3 Hardwarepech hatte, schneidet in den Sensorfragen schlecht ab, ohne dass es etwas über sein Verständnis sagt. Bei fünf Personen weißt du genau, wen das betrifft.
- **Zum Schluss den Anhang austeilen**, die Strichlisten einsammeln und die Namensliste für die SFZ-Accounts herumgeben. Ohne Account kommt an Tag 4 niemand an seine Messwerte.
- Letzter Tag des fachdidaktischen Projekts. Ausblick: An Tag 4 gehen die Messwerte per Funk ins LoRaMINT-System, an Tag 5 steht die Node draußen.

Differenzierung

Drei Ebenen greifen ineinander:

- **Auf dem Arbeitsblatt** die drei Stufen je Aufgabe. Standard ist das Ziel, Einstieg führt hin, Experte geht weiter. Nicht jede Aufgabe hat alle drei.
- **Beim Aufbau** die zwei Varianten des Anschlussplans, Zeichnung und Tabelle.
- **Auf dem Tisch** die Hilfskärtchen S031 bis S036 zur Selbstbedienung.

Bei fünf Teilnehmenden kommt eine vierte Ebene dazu, die an größeren Gruppen nicht funktioniert: **Du kennst nach dem ersten Tag jeden einzeln.** Die Stufen lassen sich deshalb ansprechen statt anbieten. Wer in 3.1 schnell fertig war, wird in 3.4 gezielt auf die Standardstufe mit der Schleife gestoßen; wer sich schwertut, bekommt die Einstiegsstufe genannt, bevor er selbst danach sucht.

Die Kehrseite: Bei fünf Personen fällt Zurückbleiben auf. Die Stufen nicht öffentlich zuweisen, sondern beim Vorbeigehen.

Zeitrissen

Wo	Was	Reaktion
3.2 b	Die Bibliothek landet nicht auf dem Board	Download gemeinsam machen, nicht einzeln nachkontrollieren

Wo	Was	Reaktion
3.3	Ein Sensor bleibt stumm	Nach zwei Minuten einen der zwei Ersatzaufbauten geben
3.4	Sensor meldet sich beim Scan, Programm bricht ab	SDA und SCL vertauscht, nicht weitersuchen
3.4	Nach 15 min fehlt bei jemandem der Haken	Ersatzaufbau, sofort. 3.5 beginnt erst, wenn alle fünf messen
3.4	30 min reichen nicht	Die Schleife am Ende der Standardstufe kann entfallen, sie kommt im Projekt wieder
3.7	Zeit reicht nicht	Kahoot auf sechs Fragen kürzen, aber weiter nach jeder Frage auflösen