

Berufliches Schulzentrum für Elektrotechnik Dresden	
<b>Lernfeld 7 – Cyber-physische Systeme ergänzen</b>	
Thema:	<b>Unterrichtsprojekt Gewächshaussteuerung</b>
Ausbildungsberuf:	IT-Berufe im 2. Lehrjahr
Projektleiter:	Dr.-Ing. Thomas Trautmann / Herr Steffen Hempel

## Projektbeschreibung

Für Ihren Auftraggeber Floristik GmbH, Kaditzer Straße 4-10, 01139 Dresden sollen Sie eine vorhandene Gewächshaussteuerung in Betrieb nehmen und erweitern.

Aktuell ist die Steuerung nur mit einem Sensor DHT11 zur Temperaturmessung und mit einer 7-Segment-LED-Anzeige zur Ausgabe der gemessenen Temperatur versehen. Die Steuerung konnte noch nicht in Betrieb genommen werden.

Die Steuerung wird abschnittsweise erweitert (Hard- und Software). Erweiterungen sind in jedem Abschnitt im PAP/Struktogramm, Python-Skript und sonstigen notwendigen Unterlagen zu dokumentieren.

### Dokumentation

Die Dokumentation ist in einem PDF-Dokument zu erstellen und hat so zu erfolgen, dass sich weitere Personen ohne Probleme in das Projekt einarbeiten können. Die Dokumentation und das Python-Skript sind während des Projektablaufes jeweils zu erweitern und mit einer eindeutigen Versionierung zu versehen. Das Python-Skript ist einheitlich in deutscher Sprache und konsistent zum PAP / Struktogramm zu kommentieren.

### Programmablaufplan (PAP) / Struktogramm

Programmablaufplan und Struktogramm folgen DIN-Vorschriften. Im Rahmen dieses Projektes genügt eine Berücksichtigung der Darstellung folgender Wikipedia-Artikel:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Nassi-Shneiderman-Diagramm>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Programmablaufplan>

Verwenden Sie zur Erstellung den „PAPDesigner“ bzw. „Strukted“.

### Blockschaltbild

Stellen Sie den Signalfluss und wesentliche Komponenten des Projektes dar. Berücksichtigen Sie dabei EVA und die Darstellung in folgendem Wikipedia-Artikel:

[https://de.wikipedia.org/wiki/Blockschaltbild#Blockschaltbilder\\_in\\_der\\_Elektrotechnik](https://de.wikipedia.org/wiki/Blockschaltbild#Blockschaltbilder_in_der_Elektrotechnik)

### Quellen

Quellen sind grundsätzlich anzugeben. (Klärung Vorgaben mit Deutschlehrer)

### Datenblätter

Datenblätter sind als Internetlink beizufügen.

### Anmerkungen und Hinweise:

Sie arbeiten in Gruppen zu je 2 Berufsschülern.  
Kümmern Sie sich um eine sinnvolle Datensicherung!

**1. Abschnitt – Analyse der Steuerung (1.+2. Woche)**

Sie analysieren die Steuerung (Hardware und Software) und erstellen ein Blockschaltbild der gesamten geplanten Steuerung aller Abschnitte.

Erstellen Sie eine Übersicht über die Messbereiche und Toleranzen aller im weiteren Verlauf genutzten Sensoren und fügen Sie – soweit verfügbar - Datenblätter hinzu.

**2. Abschnitt – Inbetriebnahme der Steuerung (3. Woche)**

Sie nehmen die Temperaturmessung in Betrieb und testen diese im Dauerbetrieb. Zeigen Sie die Temperaturwerte in ausreichender Genauigkeit an.

Fertigen Sie ein Protokoll über diesen Prozess an (siehe Anlage 1).

Erweitern Sie die Dokumentation um einen PAP oder ein Struktogramm und fügen Sie das ablauffähige Python-Skript bei.

**3. Abschnitt – Hinzufügen des Luftfeuchtesensors (DHT11) (4. Woche)**

Der DHT11 verfügt zusätzlich über einen Luftfeuchtesensor. Die Daten dieses Sensors sollen mit erfasst und in sinnvoller Genauigkeit angezeigt werden. Erweitern Sie das Struktogramm / den PAP und das Python-Skript.

Die Dokumentation, das lauffähige Python-Skript und das Inbetriebnahmeprotokoll als Anlage zur Dokumentation sind in einer ZIP-Datei zusammenzufassen, welche bis Freitag 23:59Uhr der aktuellen Projektwoche ins Lernsax LF7 / Projekt / Schülerarbeiten / Woche 4 hochzuladen ist.

Ab Woche 5: Gespräche zu Unterlagen / Bewertungskriterien siehe Anlage 2

**4. Abschnitt – Erweiterung der Anzeige (5. Woche)**

Die erfassten Werte für Temperatur und Luftfeuchte sollen zusätzlich zur Siebensegmentanzeige gemeinsam in einem LCD (2 x 16) angezeigt werden.

**5. Abschnitt – Hinzufügen eines Helligkeitssensors mit Bewertung (6.- 8. Woche)**

Da die Gärtnerei Hanfblüten zur Teeherstellung und für die Pharmaindustrie anbaut, muss die Beleuchtung für blühenden Hanf sichergestellt werden. Dazu ist ein Helligkeitssensor in die Steuerung zu integrieren.

Recherchieren und dokumentieren Sie reale Werte zum Lichtbedarf der blühenden Pflanzen.

Prüfen Sie anhand der recherchierten Messbereiche des verwendeten Sensors, ob dieser für die Messung der geforderten Beleuchtungsstärke in Lux geeignet ist.

Die Helligkeit soll bewertet und die Bewertung mittels verschiedener Symbole auf der Matrixanzeige signalisiert werden. Definieren und dokumentieren Sie eine für den Kunden sinnvolle Symbolik. Fügen Sie Fotografien Ihrer Symbole in die Dokumentation ein. Setzen Sie diese im Python-Skript um.

Die Dokumentation und das lauffähige Python-Skript sind in einer ZIP-Datei zusammenzufassen, welche bis Freitag 23:59Uhr der aktuellen Projektwoche ins Lernsax LF7 / Projekt / Schülerarbeiten / Woche 8 hochzuladen ist.

Ab Woche 9: Gespräche zu Unterlagen / Bewertungskriterien siehe Anlage 3

## 6. Abschnitt – Helligkeitssteuerung des Gewächshauses (9.+11. Woche)

Auf Grundlage der bewerteten Helligkeit ist eine Lichtsteuerung mit Leistungskreis (Relais) hinzuzufügen. Berücksichtigen Sie dabei die aktuelle Tageszeit (Sonnenauf- und -untergang). Recherchieren und dokumentieren Sie, wie Sie unter dem Betriebssystem des Raspberry Pi mit Hilfe eines lokal verfügbaren Zeitserver (10.254.5.115) kontinuierlich die Zeit aktualisieren. Überprüfen Sie die entsprechenden Einstellungen auf Ihrem Raspberry Pi und passen Sie diese ggf. an.

Speichern Sie die gemessenen Werte Zeit, Temperatur, Luftfeuchte, Helligkeit, Bewertung der Helligkeit und Schaltzustand des Leistungskreises in sinnvoller Genauigkeit in eine lokale csv-Datei, die mit einer Tabellenkalkulation ausgewertet werden kann.  
Erstellen Sie eine Benutzeranleitung des Gesamtsystems für die Mitarbeiter der Gärtnerei! Bitte beachten Sie, dass es keine Inbetriebnahmeanleitung wird.

Die Dokumentation, die Benutzeranleitung und das lauffähige Python-Skript sind in einer ZIP-Datei zusammenzufassen, welche bis Freitag 23:59Uhr der aktuellen Projektwoche ins Lernsax LF7 / Projekt / Schülerarbeiten / Woche 11 hochzuladen ist.

Ab Woche 12: Gespräche zu Unterlagen / Bewertungskriterien siehe Anlage 4

## 7. Abschnitt (12.+13. Woche)

Speichern Sie die gemessenen Werte aus dem 6. Abschnitt in einer Datenbank auf dem Raspberry Pi.

Anlage 1:

## Vorgaben zum Inbetriebnahmeprotokoll

### **Inhalt:**

1. Wer war an der Inbetriebnahme beteiligt?
2. Wann war die Inbetriebnahme?
3. Was wurde in Betrieb genommen?
4. Wie wurde die Funktionalität überprüft (Verfahren und Dauer)?
5. Was war das Ergebnis der Überprüfung?

Beizufügen sind Messwertausgaben zur Temperaturmessung mit provozierten Temperaturänderungen (20 Einzelmessungen, Gesamtdauer 5min).

### **Form:**

Es gibt keine konkrete Vorgabe.

Bitte beachten Sie, dass das Protokoll dem fiktiven Kunden vorgelegt werden soll. Achten Sie also darauf, dass Sie es im Rahmen des Gesamtprojektes zur Verfügung stellen und es Mindestanforderungen der externen Kommunikation Ihres Ausbildungs-Unternehmens erfüllen würde.

Im Normalfall sind Protokolle zu unterschreiben.

Wir verzichten hier darauf, da Sie das Dokument lediglich als Anlage zur Dokumentation anfügen.

Anlage 2:

Bewertungskriterien für Abgabe nach 4. Woche

Abgabe als Upload ins Lernsax, alles in einem Dokument, zus. aktuelles Python-Skript. (2)

Im Projektdokument sind die Beteiligten, Klasse, das Projekt und der Kunde benannt (1)

Blockschaltbild enthält alle Sensoren, Steuerung und Kommunikationswege und Aktoren (2)

Struktur des Blockschaltbildes ist okay / EVA (2)

Beschriftungen sind eindeutig, soweit Symbole benutzt werden gibt es eine Legende (1)

Messbereiche und Toleranzen der Sensoren sind angegeben (1)

Quellen sind angegeben (1)

PAP oder Struktogramm stellt den Dauerbetrieb von Licht-, Luftfeuchte- und Temperaturmessung dar. (2)

Darstellung nutzt genormte Symbole und Schreibweisen (Wiki Konformität ist hinreichend) (1), PAP ist senkrecht ausgerichtet, beginnt oben und endet unten. (1)

Python-Skript funktioniert wie geplant (2)

Messwerte werden in sinnvoller Genauigkeit angegeben (1)

Programm ist einheitlich und unterstützend kommentiert.

Begrifflichkeiten und Struktur des PAP und des Programmes stimmen überein. (1)

Abnahmeprotokoll stimmt mit Vorgabe überein (1)

Messwerte sind beigelegt (1)

Abzug 10 % bei Verzug, 20% bei mehr als einem Werktag Verzug, Note 6 bei mehr als 3 Werktagen Verzug

Anlage 3:  
Bewertungskriterien für Abgabe nach 8. Woche

Abgabe als Upload ins Lernsax, alles in einem Dokument, zus. aktuelles Python-Skript. (1)

Versionierung im Dokument, im Skript und im Dateinamen ist einheitlich sichtbar (1)

Messbereich Lichtsensor und Lichtbedarf Pflanzen dokumentiert (2)

Quellen angegeben (1)

Umschaltbereiche für die Matrixanzeige abgeleitet und dokumentiert (1)

PAP oder Struktogramm stellt den Dauerbetrieb von Licht-, Luftfeuchte- und Temperaturmessung sowie die Ausgabe als Symbole auf der Matrixanzeige dar. (2)

Darstellung nutzt genormte Symbole und Schreibweisen (Wiki Konformität ist hinreichend) (1), PAP ist senkrecht ausgerichtet, beginnt oben und endet unten. (1)

Python-Skript funktioniert wie geplant (4)

Programm ist einheitlich und unterstützend kommentiert.

Begrifflichkeiten und Struktur des PAP und des Programmes stimmen überein. (2)

Abzug 10 % bei Verzug, 20% bei mehr als einem Werktag Verzug, Note 6 bei mehr als 3 Werktagen Verzug

#### Anlage 4: Bewertungskriterien für Abgabe nach 11. Woche

Abgabe als Upload ins Lernsax, alles in einem Dokument, zus. aktuelles Python-Skript. (1)

Versionierung im Dokument, im Skript und im Dateinamen ist einheitlich sichtbar (1)

Dokumentation Nutzung eines Zeitservers (1)

Quellen angegeben (1)

PAP oder Struktogramm stellt den Dauerbetrieb von Licht-, Luftfeuchte- und Temperaturmessung sowie Schalthandlungen und Dateiausgaben dar. (2)

Darstellung nutzt genormte Symbole und Schreibweisen (Wiki Konformität ist hinreichend) (1), PAP ist senkrecht ausgerichtet, beginnt oben und endet unten. (1)

Python-Skript funktioniert wie geplant (1)

Relais wird angesteuert (1), Dateiausgabe der Mess- und Zustandswerte in lokale Datei (2), Datei in Tabellenkalkulation importierbar (1)

Programm ist einheitlich und unterstützend kommentiert.

Begrifflichkeiten und Struktur des PAP und des Programmes stimmen überein. (2)

Bedienungsanleitung beschreibt Bedienung der Software, Ausgaben der Anzeigen und die Ausgabedatei. (Die Anleitung beinhaltet nicht die Installation oder Einrichtung der Lösung.) (1)

Die Anleitung ist an die Zielgruppe der eingewiesenen Mitarbeiter der Gärtnerei gerichtet. (1)

Abzug 10 % bei Verzug, 20% bei mehr als einem Werktag Verzug, Note 6 bei mehr als 3 Werktagen Verzug