|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| K522 | | LF 7 – LS 2 | Bildungsgang FI alle, ITSE  2. Ausbildungsjahr | |
| **Kompetenzformulierung:**  *Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die physische Welt und IT-Systeme funktional zu einem cyber-physischen System zusammenzuführen.* | | | | |
| **Curricularer Bezug:**  RLP Fachinformatiker & IT-System-Elektroniker in der Fassung vom 13.12.2019, S. 18  (1) Die Schülerinnen und Schüler analysieren ein cyber-physisches System bezüglich eines  Kundenauftrags zur Ergänzung und Inbetriebnahme weiterer Komponenten.  (2) Sie informieren sich über den Datenfluss an der Schnittstelle zwischen physischer Welt  und IT-System sowie über die Kommunikation in einem bestehenden Netzwerk.  (3) Die Schülerinnen und Schüler planen die Umsetzung des Kundenwunsches, indem sie Kriterien für die Auswahl von Energieversorgung, Hardware und Software (Bibliotheken, Protokolle) aufstellen.  (4) Dazu nutzen sie Unterlagen der technischen Kommunikation und passen diese an.  (5) Sie führen Komponenten mit dem cyber-physischen System funktional zusammen.  (6) Sie prüfen systematisch die Funktion, messen physikalische Betriebswerte, validieren den  Energiebedarf und protokollieren die Ergebnisse.  (7) Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf Betriebssicherheit und Datensicherheit. | | | | |
| **Titel der Lernsituation (Kurzfassung):**  Raumklima temperaturgeführt regeln | | | **Geplanter Zeitrichtwert:**  20 | |
| **Handlungssituation:**  Die Kühlung des Serverraumes der ChangeIT soll abhängig von der gemessenen Temperatur geregelt werden, um eine Überhitzung zu vermeiden. Ein kontinuierlich laufender Kühlprozess erhöht allerdings den Energiebedarf. Durch eine temperaturgeführte Regelung soll darüber hinaus eine Einsparung von Energie Berücksichtigung finden.  Die Messwerte zur Regelung der Temperatur bezieht das Kühlsystem aus den im Broker gespeicherten Daten.  Die Energieeinsparung eines geregelten Lüftersystems soll verglichen werden mit dem eines ungeregelten Systems.  Die erforderliche Software soll modular und wiederverwendbar programmiert werden. Der objektorientierte Ansatz findet Verwendung. | | | **Handlungsergebnis:**  Ein am Mikrocontrollerboard angeschlossener Lüfter wird anhand aktueller Temperaturwerte so angesteuert, dass sich eine Solltemperatur einstellt. Die Schülerinnen und Schüler implementieren einen Regelkreis zur Ansteuerung des Lüfters, dessen Regelgröße (Istwert) aus einem Broker ausgelesen wird.  Die Energieverbrauche von geregeltem und ungeregeltem Lüfter werden verglichen. | |
| **Vorausgesetzte Fähigkeiten und Kenntnisse**:  Kompetenzen aus der LS 1, (Python, MQTT, ReST, Linux) | | | | |
|  | **Handlungsschritte**  **Handlungskompetenzen**  **(Fachkompetenzen und personale Kompetenzen):  Die Schülerinnen und Schüler …** | | **Inhalte:** | **Sozialform/ Methoden/ Material/ Hinweise Distanzunterricht:** |
| Informieren bzw. Analysieren | … beschaffen Informationen zu Regelstrecken und Reglern  … machen sich mit der Arbeitsweise eines Zweipunktreglers mit Hysterese vertraut  … informieren sich über Elektronik- und Mechanikkomponenten zum Aufbau eines Stellgliedes (Aktor) | | Ansteuerschaltung Lüfter (IC, Transistor oder Relais)  Vergleich Cloud, Fog, Edge  Regelkreis, Reglerarten z. B. Zweipunktregler  Hysterese, Führungsgröße, Stellgröße, Störgröße  Integrierter Schaltkreis zur Motoransteuerung | Arbeit in den Stammgruppen aus der LS01  Einzelarbeit am Kurs IoT Fundamentals  Arbeit in den Stammgruppen  Für Distanzunterricht geeignet |
|  | … analysieren die Systemeigenschaften eines Controllers hinsichtlich Erweiterung um einen Aktor (1) (FK)  … erkennen die Datenflüsse zwischen einer dezentralen Speichereinheit und dem Zielsystem (2, 4) (FK)  … unterscheiden zwischen gesteuerten und geregelten Systemen (2) (FK)  ... analysieren Datenblätter (1, 4) (PK, FK) | |
| Planen/ Entscheiden | … planen in ihrem Team die Verteilung der Arbeitsgruppen für die Erledigung der Teilaufgaben  … planen die Elektronikschaltung für die Lüfteransteuerung  … entwerfen den objektorientierten Algorithmus eines Zweipunktreglers mit Hysterese  … erstellen und analysieren UML-Klassendiagramme  … modifizieren Python Quellcode gemäß vorliegender UML-Notation | | Kanbanboard  Datenblatt Lüfter, Ansteuerungsschaltung  Zweipunktregler, PID oder andere  MQTT vs. ResT  Pythonbibliothek paho MQTT  Elektronik-CAD (z.B. Fritzing) | Arbeit in den Stammgruppen  Einführung in E-CAD gelingt über bsph. Anschließen des Temperatursensors aus der ersten LS  Für Distanzunterricht geeignet |
| … werten Dokumente mit technischen Informationen aus (4) (PK)  … entscheiden sich für einen Reglertyp (4) (FK)  … entscheiden sich für die Art des Zugriffs auf Daten (2) (FK)  … planen eine elektronische Schaltung zur Ansteuerung eines Stellglieds mit einer geeigneten CAD-Software (3) (FK)  ... planen eine modular aufgebaute Software für einen Regelkreis (3) (FK)  … nennen und beschreiben Begriffe aus der objektorientierten Programmierung (3) (FK)  … analysieren und erstellen Klassendiagramme (3) (FK) | |
| Durchführen | … bauen die Temperaturerfassung und Lüfteransteuerung gemäß dem Schaltungsentwurf auf  … realisieren Clientprogramme für die Funktionen eines Softwarereglers, eines Subscribers und eines Publishers  … fügen die entworfenen Softwaremodule zur Gesamtanwendung zusammen | | Pythonprogramm Regler, Subscriber, Publisher  Clientprogramme anpassen/ ergänzen (Vorlage je eines Beispielskripts)  Testschaltung auf einem Breadboard | Arbeit in den Stammgruppen  Für Distanzunterricht nur bedingt geeignet |
| … realisieren objektorientierte Clientprogramme für die Funktionen eines Softwarereglers, eines Subscribers und eines Publishers (5) (FK)  … installieren Hardwarekomponenten (5) (FP) | |
| Kontrollieren/ Bewerten | … nennen Herausforderungen während der Installation und diskutieren Lösungen  … stellen ihre Arbeitsergebnisse vor  … vergleichen Energiebedarfe bei geregelten und ungeregelten Systemen | | Zugriff auf die Regelgöße über die Cloud  Energiebedarfsvergleich geregelt/ ungeregelt  **Üben/ Wiederholen/ Transfer**  REST, MQTT die nicht verwendete Methode integrieren  Simulationssoftware, z.B. Packettracer | Arbeit in den Stammgruppen  Vorstellung der Ergebnisse vor der Klasse oder vor einer anderen Arbeitsgruppe  Für Distanzunterricht nur bedingt geeignet |
| … testen die Funktionalität der erstellten Software (6) (FP)  … beurteilen die Wirksamkeit des eingesetzten Reglertyps (6) (FP)  … erkennen die Verzögerung innerhalb der Regelstrecke durch Verwendung dezentraler Systeme (6) (FP)  … berechnen und schätzen Energieeinsatz unter verschiedenen Vorbedingungen ab und beurteilen diesen (6) (FP, PK)  … präsentieren Arbeitsergebnisse zielgruppengerecht (PK) | |
| Reflektieren | … geben ein Feedback zur Lernsituation mit Hilfe eines Unterrichtsbeobachtungsbogens  … diskutieren im Klassenverband über die Herausforderungen der Umsetzung  … diskutieren im Klassenverband, ob die eingangs beschriebenen Probleme zum IT-Grundschutz gelöst wurden  **Üben/ Wiederholen/ Transfer**  … verwenden eine alternative Art des Zugriffs auf einen Datenbestand (3)  … Simulieren die verwendete Hardware (6) | | Zugriff auf die Regelgöße über die Cloud  Prüfen, ob die im IT-Grundschutz im Baustein INF beschrieben  typischen Gefährdungen für Serverräume nach Installation der Regelung eingehalten sind | Im Klassenverband  Für Distanzunterricht geeignet |
| ... reflektieren den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen (7)  … diskutieren das Ergebnis in Bezug auf Betriebssicherheit (7) | |
| **Verantwortlich:** Böhm BBS Osterholz, Kemmries Multi Media BbS Hannover, Rua BBS Wolfsburg | | | **Bearbeitungsdatum:** 22.06.2022 | |
| **Arbeitsmaterialien/Links: Moodle-Kurs:**  Moodlekurs auf ELEC Moodle NiBiS  Netacad-Kurs: IoT Fundamentals - Connecting Things | | | | |
| **Schulische Entscheidungen:**  Baut auf LS7.1 auf, muss nicht unbedingt als zweite LS im Jahresablauf unterrichtet werden | | | | |
| **Leistungsnachweise:**  Projektergebnisse lernprozessbegleitend, Klassenarbeit in Moodle lernstandsbezogen am Ende der LS | | | | |
| **Mögliche Verknüpfungen zu anderen Lernfeldern/Fächern:**  Baut auf den Lernsituationen des LF2 und LF5 auf, Querbezüge zu LF8 (objektorientierte Programmierung, REST,), LF9 (Vernetzung, Adressierung) | | | | |

*Formularversion 11/2021*