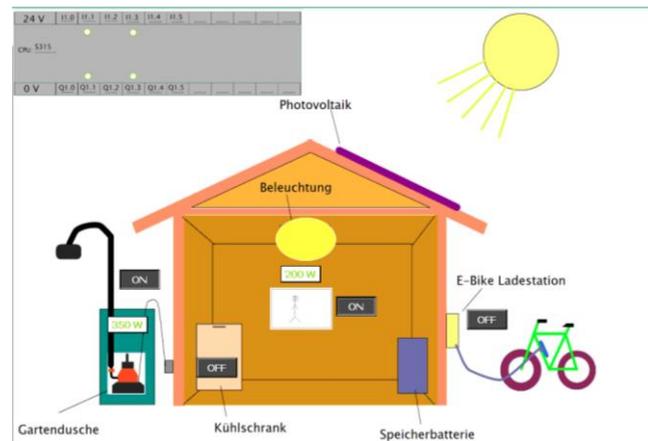


|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| Beruf/Bildungsgang:     | BS Elektroniker Fachrichtung Automatisierungs- und Systemtechnik                  | ggf. Hinweis auf Fachberatung bzw. Fachleitung |
| Curricularer Bezug:     | RLP Elektroniker KMK, 2021  |  |
| Lernfeld 10:            | Systeme der Automatisierungstechnik installieren, in Betrieb nehmen und übergeben |  |
| Titel der Lernsituation | <b>SPS-Steuerung einer Photovoltaikanlage planen und durchführen</b>              | Geplanter Zeitrichtwert:<br>16 Std             |

**Autorin/Autor: Kommission K517**

**Handlungssituation:**



Herr Meier hat ein neues Gartenhaus in seinem Garten gebaut und möchte dieses Netzautark vom öffentlichen Stromnetz betreiben. Dazu soll als Stromversorgung eine Photovoltaikanlage auf das Gartenhaus gebaut werden. Zusätzlich soll überschüssige Energie in einem Akku gespeichert und bei Bedarf wieder bereitgestellt werden. Damit die Anlage vor Überlastung geschützt wird, möchte Herr Meier durch eine SPS-Steuerung die maximale Leistungsentnahme je nach Wetterlage begrenzen. Eine Auflistung der geplanten Verbraucher die im Gartenhaus angeschlossen werden sollen, wurde bereits erstellt.

Damit Herr Meier sich vorab ein Bild über das geplante Projekt machen kann, hat Ihr Meister angeboten, dieses zunächst einmal am PC zu simulieren. Hierfür wurde bereits ein Projekt im TIA-Portal angelegt und für die Visualisierung ein HMI-Panel (TP1500) ausgewählt, das das SPS-Programm einer Siemens S315 für die geplante Energiesteuerung im TIA-Portal am PC visualisieren soll. Die Simulation (Programmierung des HMI-Panels) für das im Bild dargestellte Gartenhaus ist bereits fertiggestellt. Sie erhalten den Auftrag im Rahmen ihrer Ausbildung sich in dem System einzuarbeiten und das Projekt fertigzustellen. Das angelegte Projekt unter TIA-Portal incl. der Programmierung für das HMI-Panel wird Ihnen von Ihrem Meister bereitgestellt.

**Handlungsergebnis:**

**Handlungsergebnis** ist die Erstellung einer SPS-Steuerung mit Visualisierung nach Kundenvorgaben. Dieses beinhaltet: Erstellung einer Übersicht über den Aufbau und Funktion einer Photovoltaikanlage incl. der gesetzlichen Bestimmungen; Materialliste der benötigten Hardwarekomponenten; Anschlusspläne der geplanten SPS-Steuerung; SPS-Programm incl. der Visualisierung des geplanten Projektes. Lösungsvorschlag für die Umsetzung des geplanten Projektes; Beratungsgespräch beim Kunden

**Schulische Entscheidungen:**

Die praktische Umsetzung der SPS-Steuerung incl. der Visualisierung muss entsprechend der schulischen Einrichtung angepasst werden.

**Hinweise Distanzunterricht (DU):**

Unter der Voraussetzung, dass den SuS eine Ausbildungsversion der benötigten Programmiersoftware zur Verfügung gestellt wurde, kann die hier vorgestellten Lernsituation auch im Distanzunterricht durchgeführt werden. Hierfür ist jedoch ein Videokonferenzsystem, das die Möglichkeit zur Bildung von Gruppenräumen zulässt, ratsam.

**Hinweise Binnendifferenzierung:**

Die Binnendifferenzierung kann in dieser Lernsituation mit der Vergabe von weiteren Aufgaben erfolgen.

**Inhalte:**

Aufbau und Funktion einer Photovoltaikanlage incl. der gesetzlichen Bestimmungen; SPS-Steuerung in FUP SPS-Programm in FUP; Vorschlag einer bestimmten SPS-Steuerung für die Umsetzung des Projektes

| Handlungsphasen<br>(laut SchuCu-BBS,<br>Glossar)   | Angestrebte<br>Kompetenzen<br>Die Schülerinnen und<br>Schüler ....   | Handlungsschritte  | Unterrichtsmethoden,<br>Medien/Materialien/<br>Hinweise zum Distanzunterricht   |
|--|--|--|---|
| <p><b>Informieren</b><br/><i>Die Schülerinnen und Schüler analysieren und erfassen im Rahmen einer Handlungssituation die komplexe Aufgaben-, Frage- bzw. Problemstellung unter Berücksichtigung eines möglichen Handlungsergebnisses.</i></p>   | <p>... informieren sich im Rahmen von betrieblichen Aufträgen über die Installation von Automatisierungskomponenten und analysieren Verfahren zur Inbetriebnahme von automatisierten Systemen</p> <p>... informieren sich über Möglichkeiten zur Bereitstellung von elektrischer Energie durch eine Photovoltaikanlage</p> | <p>SuS notieren sich wichtige Begriffe und Anforderungen aus dem Arbeitsauftrag; SuS analysieren das Teilfertige Projekt;</p> <p>SuS planen das weitere Vorgehen in Stichpunkten</p> | <p>Brainstorming im L-S-Gespräch<br/>Im Plenum</p> <p>Teambildung<br/>Rechner mit SPS-Software (mindestens 1 PC pro Team)</p> <p><b>Handlungssituation und Arbeitsauftrag sind auf dem Lernmanagementsystem (LMS) vorhanden und können von jedem Rechner geöffnet und gelesen werden. Weiters vorgehen wird in einer Videokonferenz besprochen.</b></p> |
| <p><b>Planen</b><br/><i>Die Schülerinnen und Schüler planen ihr Vorgehen zur Bearbeitung und Dokumentation der komplexen Aufgaben-, Frage- bzw. Problemstellung. Die Planung erfordert, sich Informationen für die Durchführung zu beschaffen, einen vorläufigen Arbeits- und Zeitplan zu erstellen.</i></p> | <p>... erstellen nach den Anforderungen des Arbeitsauftrages einen Arbeitsplan.</p> <p>... SuS planen die Umsetzung der Energieentnahme unter Berücksichtigung der zur Errichtung erforderlichen Vorschriften, Regeln und Normen</p>   | <p>SuS erstellen einen Arbeitsplan,</p> <p>SuS erkunden Photovoltaikanlagen verschiedener Hersteller</p>   | <p>Teamarbeit<br/>Dokumentation der Arbeitsschritte durch die Lernenden;</p> <p>Präsentation und Vergleich der Teamergebnisse im Plenum,</p> <p>Oncoo, Beamer, PC</p> <p><b>Videokonferenz, (evtl. Oncoo Kartenabfrage und clustern)</b></p>  |
| <p><b>Entscheiden</b><br/><i>Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich auf Grundlage der vorangegangenen Planung für einen Lösungsweg oder mehrere Lösungswege und legen dabei ein Handlungsergebnis sowie Vorgehensweise, Zeitrahmen, Verantwortlichkeiten und Beurteilungskriterien fest.</i></p>      | <p>... legen sich auf eine Vorgehensweise zur Installation und Inbetriebnahme der Anlage fest.</p>   | <p>SuS entscheiden über das weitere Vorgehen innerhalb des Teams,</p>  | <p>Teamarbeit<br/>L steht für Rückfragen und Hilfestellung zur Verfügung.</p> <p><b>In DU über Videokonferenz mit Breakouts möglich.</b></p> <p>ggfs. Ergänzung der der Arbeitsschritte und Ablage des Arbeitsplanes auf ein LMS</p>  |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p><b>Durchführen</b><br/> <i>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die komplexe Aufgaben-, Frage- bzw. Problemstellung entsprechend der Planungsentscheidungen. Sie beschaffen ggf. weitere Informationen und verarbeiten die vorhandenen Informationen, um das Handlungsergebnis zu erreichen und gegebenenfalls zu präsentieren.</i></p>    | <p>... wählen die Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen unter funktionalen sowie wirtschaftlichen Aspekten aus;<br/> ... erstellen fach- und normgerechte Anschlusspläne<br/> ... erstellen ein funktionsfähiges Automatisierungssystem und führen die Inbetriebnahme incl. der Prozessvisualisierung durch<br/> ...kontrollieren die Funktion der energietechnischen Systeme.<br/> ... erstellen eine Dokumentation, übergeben die Anlage den Kunden und weisen diese in die Nutzung ein</p> | <p>SuS erstellen eine Präsentation über die ausgewählte Photovoltaikanlage<br/> <br/> SuS erstellen den Schlussplan und analysieren die Zuordnungstabelle gemäß den Vorgaben.<br/> <br/> SuS erstellen ein SPS-Programm für das Energiemanagement</p> | <p>Die Erstellung von digitalen Plänen ist an dieser Stelle wünschenswert<br/> <br/> Das SPS-Programm kann nach Fertigstellung mit der Simulation am HMI-Panel überprüft werden.<br/> <br/> Je nach Ausstattung der Schule kann die beschriebene Projektaufgabe auch auf dem Schulleigenen System erstellt werden.<br/> <br/> SuS präsentieren ihre Lösung dem Plenum; alternativ kann auch ein Video über das Kundengespräch erfolgen<br/> <br/> Videokonferenz-Tool für das Kundengespräch<br/> <br/> Die Schaltpläne können im DU auch per Hand von den SuS durchgeführt werden. Das Teilfertige SPS-Projekt steht im LMS zur Verfügung und kann von SuS fertiggestellt werden. Für das Arbeiten der Teams ist ein Videosystem mit der Möglichkeit von Breakout-Räumen für die jeweiligen Teams vom Vorteil.</p> |
| <p><b>Kontrollieren / Bewerten</b><br/> <i>Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren das Handlungsergebnis auf Vollständigkeit und Plausibilität gemäß festgelegten Beurteilungskriterien (Soll-Ist-Vergleich). Sie beurteilen die Eignung des Handlungsergebnisses als Lösung für die zentrale Aufgaben-, Frage- bzw. Problemstellung.</i></p> | <p>... wenden in der Kommunikation die erforderlichen Fachbegriffe an</p>  | <p>SuS analysieren und beantworten die Kundenrückfragen zum erstellten Angebot.<br/> <br/> Nach Abgabe der Angebote können die Teamlösungen präsentiert und verglichen werden</p>   | <p>L. schickt den Teams per E-Mail oder einer Audiodatei mit Rückfragen zum erstellten Projekt und fordert SuS ggfs. auf die Softwarelösung zu verbessern bzw. zu ergänzen.<br/> <br/> Fachliche Überprüfung der Schaltpläne und des Steuerprogrammes durch L erforderlich.<br/> <br/> Die Kommunikation per E-Mail kann ebenso im DU erfolgen.</p>   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p><b>Reflektieren</b><br/> <i>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Bearbeitung der komplexen Aufgaben-, Frage- bzw. Problemstellung. Sie identifizieren Stärken und Verbesserungspotentiale des eigenen Lernprozesses sowie des Arbeitsprozesses in den Phasen der vollständigen Handlung und erweitern damit ihre Handlungskompetenz</i></p> | <p>... reflektieren und bewerten ihren Arbeitsprozess im Hinblick auf die Optimierung des Arbeitsablaufes zukünftiger Projekte.</p> | <p>Die SuS reflektieren die Arbeit an der LS und die eigenen Erfahrungen anhand vorbereiteter Fragen</p> | <p>Kompetenz-Check in moodle vorbereitet.<br/> <b>Ist ebenso im DU möglich.</b></p> |
|---|---|--|---|