

*The IDC-VET project has been financed within the framework of Erasmus+ programme (KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices KA202 - Strategic Partnerships for vocational education and training; Nr. 2020-1-LT01-KA202-078040)*

#### *Disclaimer*

*The European Commission's support for the production of this communication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.*

## **Learning Scenarios (IO2)**

# **Erleichterung des Verständnisses und des Lesens von technischen Zeichnungen mit Hilfe von digitalen Geräten und Anlagen**

## **Zielgruppe**

*Berufsschullehrer, die im Bereich der Technik arbeiten (in diesem Fall - Installation von Geräten für erneuerbare Energien).*

### *Problemstellung der Lernsituation*

*Berufsschullehrer im Bereich der Technik sehen sich sehr oft mit Situationen konfrontiert, in denen Berufsschüler zu Beginn eines Kurses Schwierigkeiten haben, technische Zeichnungen, Zeitpläne und Spezifikationen zu verstehen und zu lesen. Der Einsatz digitaler Technologien und Geräte kann bei der Bewältigung dieses Problems sehr hilfreich sein.*

## **Überblick über das Szenario**

EQR-Niveaus 3 und 4

Dieses Szenario der Berufsschullehrerausbildung befasst sich mit dem Problem, wie man Berufsschülern helfen kann, das Wissen und die Fähigkeiten zum Lesen und Verstehen von technischen Zeichnungen und Plänen zu entwickeln.

## Von DigCompEdu abgedeckte Kompetenzen

02	<b>Digitale Ressourcen</b>	
	<b>2.2 Erstellen und Ändern von digitalen Ressourcen</b>	<p>Bestehende Ressourcen mit offener Lizenz und andere Ressourcen, bei denen dies zulässig ist, zu ändern und darauf aufzubauen. Erstellung oder Miterstellung</p> <p>neue digitale Bildungsressourcen. Bei der Gestaltung digitaler Ressourcen und der Planung ihres Einsatzes das jeweilige Lernziel, den Kontext, den pädagogischen Ansatz und die Lerngruppe zu berücksichtigen.</p> <p>Lernendengruppe bei der Gestaltung digitaler Ressourcen und der Planung ihrer Nutzung.</p>
	C1 Leiter	<p>Erstellen, Mitgestalten und Ändern von Ressourcen je nach Lernkontext unter Verwendung einer Reihe fortgeschrittener Strategien.</p> <p><i>Ich erstelle und modifiziere digitale Ressourcen und Aktivitäten, die an den Lernkontext und die Gruppe der Auszubildenden angepasst sind, und verwende dabei innovative Strategien wie Online-Bewertungsbögen, Online-Umfragen, thematische Spiele und Plattformen für die Zusammenarbeit.</i></p>

		<p><i>Ich verwende Tools wie h5p, Padlet, Mentimeter, Kahoot und andere, um interaktive Aktivitäten für meine Absolventen zu erstellen.</i></p>
--	--	---

<b>03</b>	<b>Lehren und Lernen</b>		
	<b>3.1 Lehren</b>	<p>Planung und Einsatz von digitalen Geräten und Ressourcen im Unterrichtsprozess, um die Wirksamkeit von</p> <p>Unterrichtsmaßnahmen zu verbessern. Angemessenes Management und Orchestrierung digitaler Unterrichtsmaßnahmen. Experimentieren mit und Entwickeln von neuen Formaten und pädagogischen Methoden für den Unterricht.</p>	
	B1 Integrator	Verfügbare digitale Technologien sinnvoll in den Unterrichtsprozess einbinden	<p><i>Ich kann den Einsatz verschiedener digitaler Technologien und Werkzeuge in den theoretischen Unterricht und in die Unterstützung des selbstständigen Lernens der Schüler integrieren.</i></p>
			<p><i>Ich bin in der Lage, verschiedene digitale Technologien und Werkzeuge</i></p>

			<i>in praktische Trainings- und Work Based Learning-Umgebungen zu integrieren.</i>
	<b>3.3 Kollaboratives Lernen</b>	Nutzung digitaler Technologien zur Förderung und Verbesserung der Zusammenarbeit der Lernenden. Die Lernenden sollen in die Lage versetzt werden, digitale Technologien als Teil von Gemeinschaftsaufgaben zu nutzen, um die Kommunikation, die Zusammenarbeit und die gemeinschaftliche Wissensbildung zu verbessern.	
	B2 Experte	Nutzung digitaler Umgebungen zur Unterstützung des gemeinschaftlichen Lernens	<p><i>Ich kann Online-Lernumgebungen (Internet) nutzen, um das gemeinschaftliche Lernen der Berufsschüler im Unterricht zu unterstützen.</i></p> <p><i>Ich kann digitale Umgebungen für die Zusammenarbeit und Kommunikation in den Arbeitsprozessen zum Zwecke des kollaborativen Lernens einsetzen.</i></p>

<b>05</b>	<b>Lernende befähigen</b>
-----------	---------------------------

<p><b>5.3</b>            <b>Aktive</b> <b>Einbeziehung</b>   <b>der</b> <b>Lernenden</b></p>	<p>Einsatz digitaler Technologien zur Förderung der aktiven und kreativen Auseinandersetzung der Lernenden mit einem Thema. Einsatz digitaler Technologien im Rahmen pädagogischer Strategien zu nutzen, die die transversalen Fähigkeiten der Lernenden, ihr tiefes Denken und ihren kreativen Ausdruck fördern.</p> <p>Öffnung des Lernens für neue, reale Kontexte, die die Lernenden selbst in praktische Aktivitäten, wissenschaftliche wissenschaftliche Untersuchungen oder komplexe Problemlösungen einbeziehen oder auf andere Weise die aktive Beteiligung der Lernenden an komplexen Themen fördern.</p>	
<p>B2 Experte</p>	<p>Einsatz digitaler Technologien zur aktiven Auseinandersetzung der Lernenden mit dem Lernstoff.</p>	<p><i>Ich kann Berufsschülern und Auszubildenden die Vorteile des Einsatzes digitaler Technologien für den aktiven und effektiven Erwerb beruflicher Kenntnisse, Fertigkeiten und übergreifender Fähigkeiten im Unterricht und in der praktischen Ausbildung erläutern und demonstrieren.</i></p>

		<p><i>Ich kann Ausbildungsprojekte initiieren und umsetzen, die den Einsatz digitaler Technologien für die aktive Beteiligung der Auszubildenden am Erwerb beruflicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen beinhalten.</i></p>
C2 Pioneer	<p>Innovative digitale Strategien für aktives Lernen.</p>	<p><i>Ich kann einen neuen methodisch-organisatorischen Ansatz für aktives Lernen für Berufsschüler und Auszubildende entwickeln, der auf der Anwendung digitaler Technologien basiert.</i></p>
		<p><i>Ich kann neue technologische Lösungen für digitale Anwendungen für das aktive Lernen von Berufsschülern und Auszubildenden entwickeln.</i></p>

## Lerntaxonomie

Gemäß der überarbeiteten Bloom'schen Taxonomie (Anderson and Krathwohl, 2001<sup>1</sup>)  
[https://www.researchgate.net/publication/264675976\\_Transitioning\\_from\\_Teaching\\_Lean\\_Tools\\_To\\_Teaching\\_Lean\\_Transformation/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/264675976_Transitioning_from_Teaching_Lean_Tools_To_Teaching_Lean_Transformation/figures?lo=1)

<sup>1</sup> Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives. Longman Publishing Group.

<b>Ebene</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Reichweite</b>
Erstellen	Zusammenfügen von Elementen zu einem kohärenten oder funktionalen Ganzen; Reorganisation von Elementen zu einem neuen Muster oder einer neuen Struktur durch Generierung, Planung oder Herstellung	SL
Bewerten	Urteilsbildung auf der Grundlage von Kriterien und Standards durch Überprüfung und	SL
Analysieren	Zerlegen von Material in seine Bestandteile und bestimmen, wie sich die Teile zueinander und zu einer Gesamtstruktur oder einem Zweck verhalten, durch	SL
Anwenden	Ausführen oder Anwenden eines Verfahrens durch Ausführen oder Implementieren	LV
Verstehen	Bedeutung von mündlichen, schriftlichen und grafischen Mitteilungen durch Interpretieren, Veranschaulichen, Klassifizieren, Zusammenfassen, Folgern, Vergleichen und Erklären konstruieren	LV
Erinnern	Abrufen, Erkennen und Abrufen von relevantem Wissen aus dem Langzeitgedächtnis	LV
LV = Lernvoraussetzungen, SL = Schwerpunkt des Lernszenarios		

Quelle: Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives. Longman Publishing Group.

### *Beschreibung des Szenarios*

Die mangelnde Fähigkeit von Berufsschülern, Elektroinstallationszeichnungen, -pläne und -spezifikationen zu verstehen und zu lesen, stellt ein großes Hindernis für das erfolgreiche Erlernen von Berufsschulfächern im Bereich der Elektronik dar und erfordert von den Lehrern viel Unterrichtszeit, um dies zu bewältigen. Daher stehen berufsbildende Schulen sehr oft vor der didaktischen Herausforderung, wie ein schneller, effektiver und nachhaltiger Erwerb dieser Kenntnisse und Fertigkeiten gewährleistet werden kann, vor allem, wenn die traditionellen Unterrichtsmethoden aus dem Lehrbuch nicht so effektiv und attraktiv für die Schüler sind.

Hier kann die Orientierung des Lehrens und Lernens an der Arbeitspraxis und die Nutzung digitaler Lösungen einen echten Unterschied machen und eine vertrauensvolle Maßnahme zur Bewältigung dieses Defizits an Wissen und Fähigkeiten darstellen. Die Berufsschullehrer des Berufsbildungszentrums setzen die digitalen Lösungen erfolgreich und effektiv ein, um die Fähigkeiten zu entwickeln, die für das Verstehen und Lesen von elektrischen Schaltplänen, Zeitplänen und technischen Spezifikationen erforderlich sind. Dieses Szenario basiert auf ihren Erfahrungen und didaktischen Ansätzen und zielt darauf ab, effektive Praktiken in den verschiedenen Ausbildungs- und Lernkontexten zu verbreiten. Dieser Ansatz kann sowohl in der schulischen als auch in der betrieblichen Lernumgebung wirksam eingesetzt werden.

## **Ziele des Szenarios**

Dieses Szenario zielt darauf ab, die beruflichen und methodischen Kompetenzen von Berufsschullehrern zu entwickeln, die erforderlich sind, um Schülern das Lesen, Interpretieren und Erstellen von Zeichnungen, Zeitplänen und technischen Spezifikationen für elektrische Steuerungen unter Verwendung digitaler Werkzeuge beizubringen. Hier ist es die Aufgabe des



Lehrenden, die Berufsschullehrer und Ausbilder in der Anwendung des beschriebenen didaktischen Ansatzes zu schulen.

### Voraussetzungen

Lehr-/Lerninfrastruktur und -technologie: Mechatroniklabor, ausgestattet mit Computern, CAD-CAM oder gleichwertiger Software, Plattformen für die Programmierung/Steuerung des Mikrocontrollers und die Überwachung seiner Prozesse, Festo FluidSIM Pneumatiksimulatoren , CADeSIMU oder gleichwertig.

### Übersichtsplan

Aktivität	Lesen von vorbereiteten elektrischen Plänen und Zeichnungen.
Dauer	3 Stunden
Methoden	Vorlesungen, Präsentationen, Fragen-Antworten, Durchführung von Einzel-/Gruppenaufgaben.
Was der Lehrende tut	Der Lehrende bespricht mit den Berufsschullehrern die Ausbildungsstrategie, wie sie den Schülern das Lesen von Elektroplänen und -zeichnungen beibringen können.
Was die Lernenden tun	Der Lehrer erklärt den Schülern die Prinzipien, Elemente, Symbole und Bedeutungen von elektrischen Schaltplänen und Zeichnungen anhand konkreter Beispiele. Die Schüler lesen und interpretieren die Schaltpläne und Zeichnungen selbstständig oder mit Hilfe des Lehrers.
Ausstattung und Unterstützung	Computer mit CAD/CAM- oder gleichwertiger Software, Textverarbeitungssoftware, gedruckte Schaltpläne oder Zeichnungen.

Hinweis auf DigCompEdu	<p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Lehren</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Kollaboratives Lernen</p> <p>05 Befähigung der Lernenden - 5.3 Aktive Einbeziehung der Lernenden</p>
Bewertung von/für das Lernen	Beobachtung des Unterrichtsprozesses und der Kommunikation zwischen Lehrern und Schülern in der beruflichen Bildung.
Ressourcen/Links/Relevante Inhalte/Beispiele	<p>Beispiele für elektrische Schaltpläne, Stromlaufpläne, Zeitpläne und technische Spezifikationen (gedruckt).</p> <p>Von Lehrern verwendete PowerPoint-Präsentationen.</p>

Aktivität	Selbstständige Erstellung und Überprüfung von Schaltplänen der Anlagen für erneuerbare Energien mit Hilfe von Simulatoren.
Dauer	3 Stunden
Methoden	Demonstration, selbständige Ausführung von Aufgaben
Was der Lehrende tut	Bespricht mit dem Berufsschullehrer/Ausbilder die Durchführung der Trainingsaktivität und beobachtet den Trainingsprozess.
Was die Lernenden tun	<p>Der Lehrer erklärt und demonstriert die Verwendung des Simulators und seine Hauptfunktionen und zeigt, wie man den Schaltplan am Simulator neu zeichnet und überprüft.</p> <p>Die Schüler zeichnen den Schaltplan der Aufgabe am Simulator nach, überprüfen die Funktion und vergleichen sie mit der Beschreibung.</p>

Ausstattung und Unterstützung	Ein Labor für erneuerbare Energien, ausgestattet mit Computern, CAD-CAM oder gleichwertiger Software, CADeSIMU-Simulator, FESTO FluidSIM oder gleichwertig.
Hinweis auf DigCompEdu	<p>01 Professionelles Engagement - 1.3 Reflektierte Praxis</p> <p>02 Digitale Ressourcen - 2.2 Erstellen und Verändern digitaler Ressourcen</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Lehren</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Kollaboratives Lernen</p> <p>05 Befähigung der Lernenden - 5.3 Aktive Einbeziehung der Lernenden</p>
Bewertung von/für das Lernen	<p>Methoden zur Bewertung von Lernergebnissen: Theoretischer Wissenstest (Multiple-Choice-Test).</p> <p>- Praktische Prüfung der Kenntnisse. Computergestützter Entwurf der bereitgestellten Zeichnung und Druck des Modells.</p>
Ressourcen/Links/Relevante Inhalte/Beispiele	CAD-CAM-Anweisungen und Spezifikationen.

Aktivität	Erstellung eines neuen elektrischen Schaltplans für den elektrischen Teil einer realen Anlage für erneuerbare Energien entsprechend der gestellten Aufgabe.
Dauer	5 Stunden
Methoden	Selbstständige Ausführung von Aufgaben
Was der Lehrende tut	Bespricht mit dem Berufsschullehrer/Ausbilder die Durchführung der Ausbildungsmaßnahmen und beobachtet

	den Ausbildungsprozess und unterstützt die Lehrer bei Bedarf.
Was die Lernenden tun	Anhand des zuvor erstellten und im Simulator getesteten Schemas bauen die Schüler eine echte elektrische Anlage zusammen.
Ausstattung und Unterstützung	Ein Labor für erneuerbare Energien mit Computern, CAD-CAM oder gleichwertiger Software, CADeSIMU, Festo FluidSIM oder gleichwertigen Simulatoren und der im Prinzipschema angegebenen Ausrüstung für den Zusammenbau der tatsächlichen Einheit.
Hinweis auf DigCompEdu	<p>01 Professionelles Engagement - 1.3 Reflektierte Praxis</p> <p>02 Digitale Ressourcen - 2.2 Erstellen und Verändern digitaler Ressourcen</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Lehren</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Kollaboratives Lernen</p> <p>05 Befähigung der Lernenden - 5.3 Aktive Einbeziehung der Lernenden</p>
Bewertung von/für das Lernen	<p>Methoden zur Bewertung von Lernergebnissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kumulativ. Die kumulative Benotung ist eine bequeme Möglichkeit, die Schüler zu motivieren, indem ihre Motivation, ihre Initiative und ihre Fortschritte sowie ihr eigenständiges Lernen überwacht und aufgezeichnet werden. Die kumulative Bewertung wird während des gesamten Prozesses eingesetzt.</li> <li>- Eine formale Bewertung kann zur Beurteilung der erzielten Ergebnisse verwendet werden.</li> </ul>

	<p>Die formale Bewertung erfolgt am Ende jeder der folgenden drei Phasen (kumulatives Prinzip): eine Note für die Beschreibung und Überprüfung der Funktionsweise des Systems im Simulator und eine Note für den Zusammenbau und die Prüfung des tatsächlichen Systems.</p>
<p>Ressourcen/Links/Relevante Inhalte/Beispiele</p>	<p>Schalttafel mit zwei DIN-Schienen, Schütze mit zusätzlichen Kontaktblöcken, Anschlussdrähte, einphasiges Stromkabel, Automatikschalter, Steuertasten mit Schließer- und Öffnerkontakten, Elektrikerwerkzeug, Multimeter, Labor mit dreiphasigen und einphasigen Stromversorgungen.</p> <p>Außerdem werden ein intelligenter Bildschirm und ein Computer für die Präsentation des Lehrmaterials benötigt.</p>

## Unsere Notizen aus der Praxis/Methode

Zu Beginn der Ausbildungsmaßnahme werden Informationen über die Verwaltung und den Betrieb von elektrischen Anlagen und Steuerungen vermittelt.

Es folgt die Aufgabe, mit Hilfe des Prinzipschemas einen funktionsfähigen Stromkreis gemäß den Anforderungen zu entwerfen, und zwar in Übereinstimmung mit den folgenden Aktivitäten.

Aktivität 1. Nach Erhalt der Aufgabe analysieren die Schüler die Aufgabe, indem sie entweder mündlich oder schriftlich die Geräte und ihre Verbindungen im Diagramm identifizieren, das gesteuerte Gerät und den Stromkreis vom Steuerkreis unterscheiden und die Funktionsweise des gesamten Systems beschreiben.

Aktivität 2: Nach der Analyse des Schemas soll das Schema im Simulator weiter modelliert werden. Der Schüler zeichnet das Schema genau auf dem Computer nach und führt die Simulation durch. Während der Simulation wird die Schaltung, wenn sie richtig angeschlossen ist, in der richtigen Weise funktionieren und der Algorithmus der Schaltung (d. h. die Reihenfolge, in der die Geräte funktionieren müssen) wird deutlich. Der/die Schüler/in überprüft, ob er/sie die Schaltung in Aufgabe 1 gut analysiert hat.



Abbildung 1. Aufgabe mit Beschreibung der Aktionen

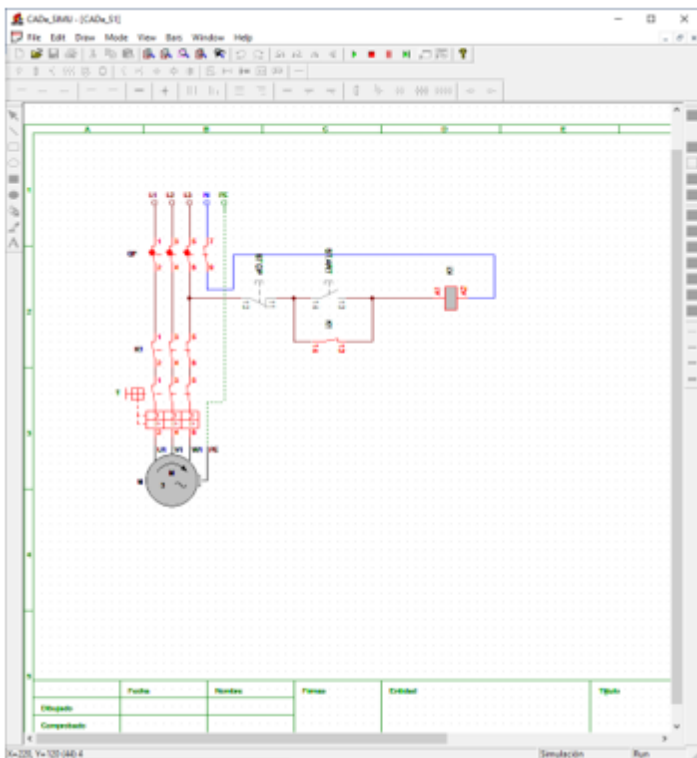


Abbildung 2. Neu gezeichnetes und geprüftes Schema (im Simulator)

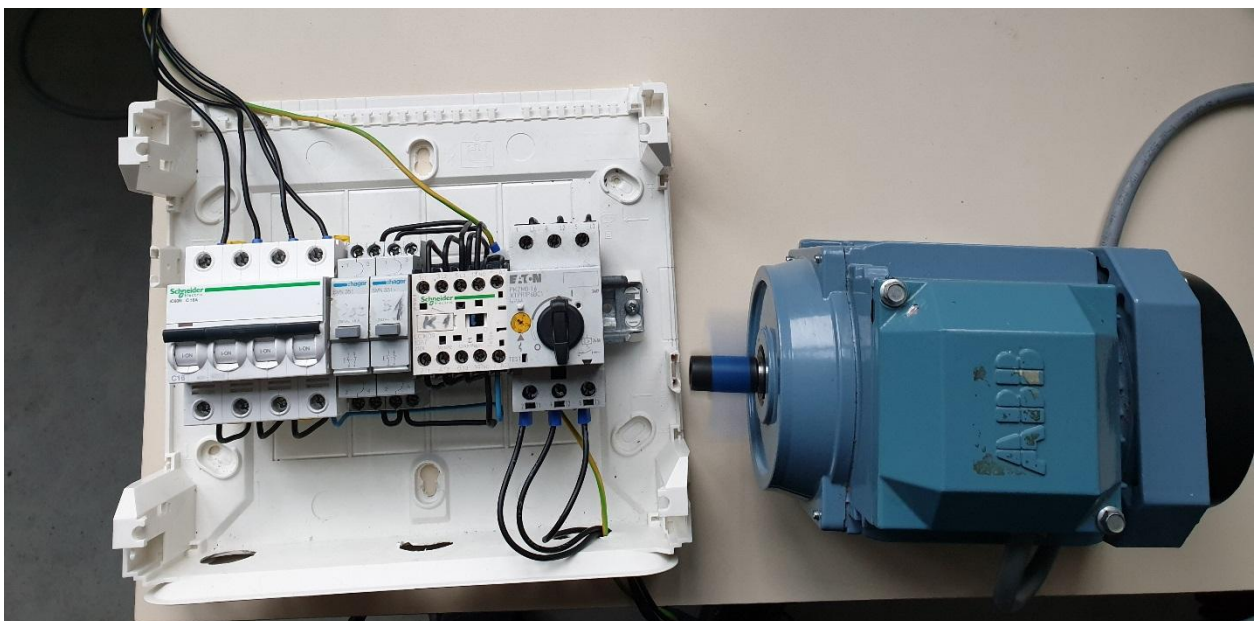


Abbildung 3 pav. Montierte funktionsfähige Anlage