



**LF 8: Ein Energiemanagementsystem in einem Wohngebäude auf Funktionsfähigkeit prüfen**

Ausbildungsberuf	Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration
Fach	IT-Systeme
Lernfeld	LF8: Schnittstellen von Komponenten analysieren und gewerkeübergreifende Funktionen realisieren
Lernsituation	Lernsituation 3: Energiemanagementsystem in einem Wohngebäude auf Funktionsfähigkeit prüfen
Zeitraumen	12 Unterrichtsstunden
Benötigtes Material	PC/Beamer/Internetzugang, Endgeräte mit Internetzugang



# Unterrichtskonzept mit illustrierenden Aufgaben

Berufsschule, Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration, 2. Ausbildungsjahr

## Konzeptionsmatrix für die Lernsituation 3

Konzeptionsmatrix für Lernsituation 1		Die Visualisierung im Netzwerk eines vom Wechselrichter-Hersteller gelieferten Energiemanagement-Systems einer Fotovoltaikanlage mit Elektroenergiespeicher und Wallbox funktioniert nicht. Die IP-Adresse des Smart-Managers kann nicht aufgerufen werden. Somit ist unsicher, ob die Anlage fehlerfrei arbeitet. Der Kunde möchte, dass die Anlage überprüft und der Fehler behoben wird.						
Zeit	Thema/ Beschreibung	Sachwissen	Prozesswissen	Reflexions- wissen	Aufgabe			
					Aktivitäten	Lernprodukte	Medien/ Materialien	Kontroll- und Reflexionselemente
90	Webserver- anwendungen und Cloud- Lösungen	IT-Sicherheit  Safety vs. Security  Gefahren bei Webserver- anwendungen			Sensibilisieren für die Problemstellung – Monitoring im Internet			
					Darstellen des Fehlerbildes  Analyse Experten-Interview  Bewertung von webbasierten Lösungen und Lösungen mit abgeschlossenen Netzwerken	Erarbeitetes Tafelbild zur Differenzierung des Sicherheitsbegriffes in Industrie und IT	PC/Beamer/ Internetzugang zum Abspielen des Experteninterviews	Leitfragen zum Experteninterview



# Unterrichtskonzept mit illustrierenden Aufgaben

Berufsschule, Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration, 2. Ausbildungsjahr

90	Systematik der Fehlersuche	Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung	Anwendung von Methoden zur Fehlerdiagnose	Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung: Eingrenzung von Fehlern Bedeutung einer systematischen Fehlersuche	Erarbeitung schneller Lösungsansätze			
		Systematische Vorgehensweise bei Fehlersuche		Brainstorming zu Fehlermöglichkeiten	Liste mit häufigen Ursachen und Suchstrategien	ggf. Moderationskarten für Kartenabfrage, Ort zur Sammlung von Ideen (Tafel / Leinwand/Beamer)	Anbindung bereits bekannter Szenarien wie z.B. bei Fehlern in der Elektroinstallation	
360	Prüfung der Anlage zur Ursachen-ermittlung	Prüfungen:	Prüfungen:	Prüfungen:	systematische Prüfung der Anlage			
		Sicht- und Funktionsprüfung Prüfprotokoll Signalmessung, Übertragungstests Netzwerkanalyse-Tools Technische Dokumentation	Prüfung von Signalen an Schnittstellen Prüfergebnissen	Bedeutung von Prüfprotokollen Durchgängige Dokumentation von Arbeits- und Prüfergebnissen zu Nachweis- und Reflexionszwecken	Bedeutung technischer Dokumentationen Wiederholung der Prüfsystematik nach DIN VDE Prüfung von Netzwerken	Leitfaden / Checkliste Übersicht aktueller Netzanalyse Tools	Informations- und Arbeitsblätter zu technischer Dokumentation und Checkliste mit Prüfungsschritten (Besichtigen, Messen, Erproben) zur Fehleranalyse	

## Unterlagen, Medien, Materialien

### A) Webserveranwendungen und Cloud-Lösungen

Zum Einstieg gilt es, für das Thema Online-Monitoring zu sensibilisieren. Hierzu kann z. B. ein privates Smartphone mit einer Energiemanager-App (einer privaten PV-Anlage) unter die Dokumentenkamera gelegt werden, oder die nachfolgenden Screenshots zur Präsentation dienen.



Abb.: Webansicht des Energiemanagement-System im fehlerlosen Betrieb

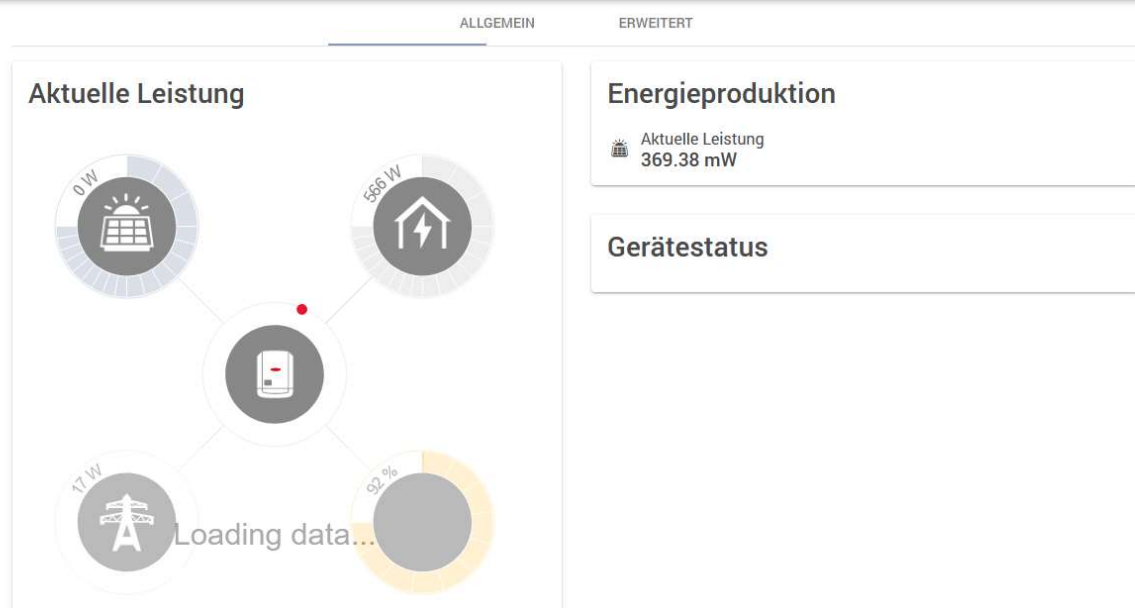


Abb.: Webansicht des Energiemanagement-System im fehlerhaften Zustand

Um den Auszubildenden den Unterschied zwischen Gefährdungen im Rahmen der Arbeitssicherheit und in digitalen Netzen (also der Begriffe Safety und Security) zu verdeutlichen, wird ein Experteninterview mit einem IT-Sachverständigen verwendet: <https://www.youtube.com/watch?v=f3Aft97D4Ck>; Abruf: 08/2022

Die Auszubildenden verfolgen das Interview und notieren währenddessen stichpunktartig die Antworten auf die Leitfragen:

- 1.) Welche Sicherheitsprobleme werden in dem Film angesprochen?
- 2.) Welche Lösungsvorschläge werden diskutiert?
- 3.) Was könnten die angesprochenen Sicherheitsprobleme mit dem vorliegenden Fehlerbild zu tun haben?

Die Ergebnisse werden nach dem Film zusammengetragen (Leinwand oder Tafel). Letztlich erarbeitet die Klasse eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von webbasierten Systemen und somit einen Vergleich zu vom Internet getrennten IT-Inselsystemen in der Gebäudesystemtechnik.

## **B) Systematik der Fehlersuche**

Ein großer Makel bei der Fehlersuche ist häufig, dass naheliegende Ursachen zunächst nicht in Betracht gezogen werden. Im vorliegenden Fall können ein Ausfall in der Elektroenergieversorgung am Standort der Anlage, ein Ausfall der Internetverbindung oder ein Kontaktfehler (z. B. ein herausgerutschter RJ-45-Stecker) eine Ursache sein. Bevor also der Grund auf der Feldebene gesucht wird oder Verbindungen ersetzt werden, ist es häufig sinnvoller mit einer Strategie und mit einem „Blick über den Tellerrand“ die Fehleranalyse zu starten.

Die Auszubildenden formulieren Ideen (ggf. über eine Kartensammlung) zu möglichen Fehlerursachen. Die Lehrkraft dokumentiert diese an der Tafel/Leinwand.

Im Ergebnis wird eine Vielzahl von Ursachen genannt, die deutlich machen, dass eine ergebnisoffene Herangehensweise sinnvoll sein kann. Andererseits spricht auch vieles für die Notwendigkeit eines systematischen Leitfadens, der im Folgenden von den Schüler\*innen im Unterrichtsgespräche erarbeitet und allen zur Verfügung gestellt wird.

## **C) Prüfung der Anlage zur Ursachenermittlung**

Sind augenscheinliche Ursachen auszuschließen, ist zur Fehleranalyse die technische Dokumentation der Anlage erforderlich. Zudem kann die systematische normgerechte Wiederholungsprüfung der Anlage ein gutes Mittel sein, um elektro- und informationstechnischen Fehlern auf die Spur zu kommen.



## Hinweise zum Unterricht

Im Lernfeld 5 werden erforderliche Prüfungen nach DIN VDE bei der Erstprüfung behandelt und die Bedeutung von Wiederholungsprüfungen thematisiert. Im Kontext der Fehleranalyse wird dieses Themengebiet im Umfang von 8 Unterrichtsstunden vertieft. Dabei wird explizit auf Besonderheiten der Übertragung von Informationen/Signalen (Netzwerktechnik) einzugehen sein. Die Bedeutung vollständiger technischer Dokumentationen wird gerade bei der Fehlersuche deutlich. Daher wird auf das Thema im Zusammenhang hin sensibilisiert (siehe beigefügtes Informationsblatt: 02\_IB\_technische Dokumentation).

## Quellen- und Literaturangaben

### Fachliteratur

- Fachkundebuch, Europa-Verlag
- DIN VDE 0100 – Teil 600
- heise-online – für Netzwerkanalyse-Tools
- Fachinformationen der Messgeräte-Hersteller