



LF 7: Einen Showroom mit einer Miniserveranlage planen

Ausbildungsberuf	Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration
Fach	Steuerungstechnik
Lernfeld	LF7: Komponenten und Funktionen in gebäudetechnische Systeme integrieren
Lernsituation	Lernsituation 3: Einen Showroom mit einer Miniserveranlage planen
Zeitraumen	Ca. 8 Unterrichtsstunden für LF7
Benötigtes Material	Arbeitsblätter, Loxone Software, Videos / Tutorials, Endgeräte mit Internetzugang, Tafel / Stifteingabegeräte



Unterrichtskonzept mit illustrierenden Aufgaben

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

Konzeptionsmatrix für die Lernsituation 3

Konzeptionsmatrix für Lernsituation 3		Ein Fertighausunternehmen ist auf der Suche nach einem Partner, mit dem sich ein smartes Eigenheim realisieren lässt. Durch Analyse der am Markt verfügbaren Lösungen und der gegebenen Rahmenbedingungen soll zunächst ein geeignetes System ausgewählt werden. Dieses soll vor allem hinsichtlich einer PV-Anlage, des Gewerks Heizung / Klima / Lüftung, Multimedia, Beschattung sowie der Gebäudesicherheit integrationsfähig sein. Die flexible Anbindung und Steuerung der Teilnehmer per Busleitung oder Gebädefunk ist genauso Voraussetzung wie eine übersichtliche Visualisierung. Nach Festlegung der Funktionen des Miniserversystems wird anschließend dessen Aufbau analysiert, sowie Einbaukriterien festgelegt. Anhand einer Stückliste werden die erforderlichen Komponenten ausgewählt und ein Angebot erstellt.							
Zeit	Thema/ Beschreibung	Sachwissen	Prozesswissen	Reflexions- wissen	Aufgabe				
					Aktivitäten	Lernprodukte	Medien/Materialien	Kontroll- und Reflexionselemente	
45min	Die Schüler informieren sich auftragsbezogen über die Integration von Komponenten und Funktionen in ein gebäude-technisches Bestandssystem		Analyse der Funktionsbeschreibung, Abgrenzung der Projektaufgabe	Gebäudesystemtechnik auf Basis einer Serverlösung	Informationsbeschaffung zur Auswahl eines geeigneten Bussystems				
					verstehen der Problem- und Funktionsbeschreibung erkennen der Notwendigkeit einer Gebäudeleittechnik		PowerPoint, Prezi		
					Informationsbeschaffung zur Auswahl eines geeigneten Bussystems				



Unterrichtskonzept mit illustrierenden Aufgaben

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

45min	Die Schüler informieren sich auftragsbezogen über die Integration von Komponenten und Funktionen in ein gebäudetechnisches Bestandssystem	<u>Gebäudesystemtechnik mit Bussystemen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • KNX/EIB • LCN • Loxone (evtl. besser: Miniserver) <u>Gebäudetechnische Gewerke:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Alarmsysteme • Heizungssteuerung • Einzelraumtemperaturregelung • Hausgeräte • Störungsmeldungen • Jalousiesteuerung 		Gebäudesystemtechnik auf Basis einer Serverlösung	recherchieren zu gängigen Bussystemen in der Gebäudetechnik	Eintrag in Tabelle, Mindmap zu Systemen der Gebäudeleittechnik	Internet / Kataloge	
45min	Die Schüler planen die Abläufe zur betriebssicheren Integration der Komponenten und Funktionen	Systemkomponenten und -lösungen			Aufbau und Funktion eines Miniserversystems			
					Information über die prinzipielle Funktionsweise eines Miniserversystems	Eintrag in ein Arbeitsblatt		
	Die Schüler planen die				Komponenten eines Miniserversystems			



Unterrichtskonzept mit illustrierenden Aufgaben

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

45min	Abläufe zur betriebssicheren Integration der Komponenten und Funktionen	Komponenten einer Miniserverlösung: Miniserver Exemplarische Hardware (z. B. Präsenzmelder)			Information über die Erweiterungsmöglichkeiten eines Miniserversystems	Ausfüllen einer Tabelle	Firmenkataloge / Internet	
45 min	Die Schüler planen die Abläufe zur betriebssicheren Integration der Komponenten und Funktionen		Berücksichtigung von speziellen Kundenwünschen während des Planungsverlaufs Funktionsweise eines Präsenzmelders		Automatisierte Funktionen im Smarthome			
					Erarbeiten von Szenarien die automatisierbar sind	Funktionen im Smarthome	Videos, Tutorials	
135min	Die Schüler wählen den Kundenanforderungen entsprechende Hard- und Softwarelösungen	Arten von Sensoren Installationskriterien	Auswahl von Systemkomponenten		Auswahl der benötigten Komponenten			
					Arbeiten mit einem Produktkonfigurator	Erstellung einer Stückliste / eines Angebots	Programmiersoftware	

Unterlagen, Medien, Materialien

I. Planung eines Showrooms mit einer Miniserveranlage

Ein Fertighausunternehmen ist auf der Suche nach einem Partner, mit dem sich ein smartes Eigenheim realisieren lässt. Durch Analyse der am Markt verfügbaren Lösungen und der gegebenen Rahmenbedingungen soll zunächst ein geeignetes System ausgewählt werden. Dieses soll vor allem hinsichtlich einer PV-Anlage, des Gewerks Heizung / Klima / Lüftung, Multimedia, Beschattung sowie der Gebäudesicherheit integrationsfähig sein. Die flexible Anbindung und Steuerung der Teilnehmer per Busleitung oder Gebädefunk ist genauso Voraussetzung wie eine übersichtliche Visualisierung. Nach Festlegung des Miniserversystems wird anschließend ein Showroom für das Fertighausunternehmen geplant und programmiert welches später für Bemusterungszwecke genutzt wird.



1. Auswahl eines geeigneten Bussystems



- Welche Systeme kommen in Frage?
- Welches System ist für die Anforderungen am besten geeignet?

Am Markt existieren zurzeit mehrere Systeme, die in ihrer Funktion ähnlich sind. Exemplarisch sollen KNX / EIB, LCN und Loxone verglichen werden.

Arbeitsauftrag: Fülle für die zwei weiteren Systeme nachfolgende Tabelle aus. Nutze dabei die Spalte für KNX / EIB als Vorlage. Als Informationsquelle dienen dir die Webseiten der Hersteller.

	EIB / KNX	LCN	Loxone
Installation	Buskabel KNX, z.B. J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,8 mm	NYM-Kabel mit zusätzlicher Ader, z.B. 5 x 1,5mm	Tree-Kabel z.B. J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0,6 mm
Topologie	Buslinien mit bis zu 64 Teilnehmern, dezentral	Bis zu 250 Module können in einer Ebene, dezentral	Bis zu 50 Tree Teilnehmer pro Ast anschließbar, zentral über Miniserver
Einsatzgebiet	Neubau Wohn- und Zweckbau	Altbau Wohn- und Zweckbau	Neubau Wohnbau, Nachrüstung, Wohn- und Gewerbebau

Stärken	Internationaler Standard, viele Hersteller	Nachträglich installierbar, da keine separate Busleitung notwendig ist	Sehr flexibel, skalierbar, einfach umsetzbar (sowohl verkabelt als auch Funk)
Schwächen	teuer	ein Hersteller, teuer	ein Hersteller, zentrale Steuerung

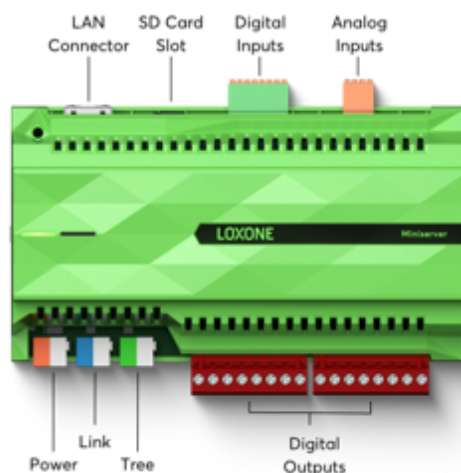
Arbeitsauftrag: In Bezug auf die Aufgabenstellung des Showrooms soll nun überprüft werden, von welchem System die Anforderungen am ehesten übernommen werden.

Funktion	EIB / KNX	LCN	Loxone
Multimedia	✗	✗	✓
Energiemanagement	✓	✓	✓
Zutritt	✓	✓	✓
Beleuchtung	✓	✓	✓
Heizungssteuerung	✓	✓	✓
Jalousie	✓	✓	✓
Funkanbindung	✗	✗	✓

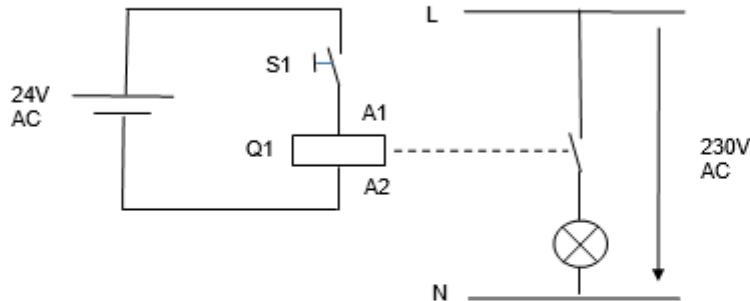
➔ Loxone bietet den größten Kosten- / Nutzenfaktor in Bezug auf die Aufgabenstellung.

2. Miniserverlösung / prinzipieller Aufbau

Die zentrale Steuerung des Gebäudeautomationssystems erfolgt durch einen Miniserver. Beschrifte die Anschlüsse:



Funktionsweise des Miniservers: Bussysteme arbeiten alle nach einem ähnlichen Prinzip. Dies kann prinzipiell mit der Funktionsweise eines Schützes verglichen werden:



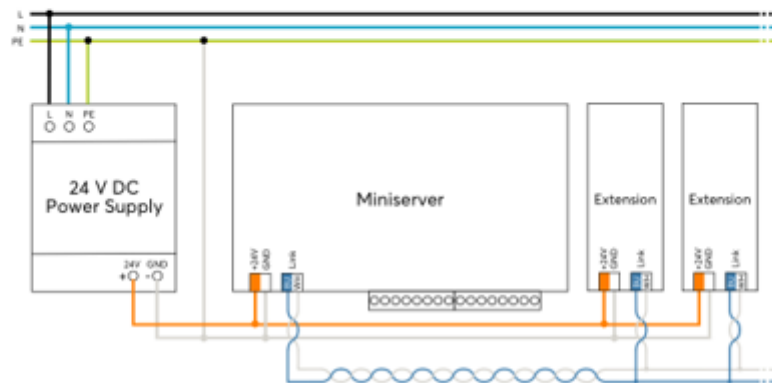
In der Schütztechnik werden über eine Kleinspannung Taster und Schützspule verbunden. Der Verbraucher wird an 230V über das Schütz geschaltet → Am Schütz liegen zwei Spannungen an.

Ähnlich verhält es sich bei den Bussystemen: Über eine Busleitung (hier Tree) werden Sensoren (z.B. Taster) mit einer Kleinspannung (24V DC) versorgt. Der Tree wird mit dem Miniserver verbunden und schaltet dann, je nach programmierter Funktion über die Digital-Outputs oder eine Relay-Extension die Spannung zu den Verbrauchern (230V AC).

Der Miniserver arbeitet im Grundaufbau ähnlich einer Kleinststeuerung. Über die Eingänge können Sensoren (24V DC) und über die Ausgänge Verbraucher (z.B. 230V AC) angeschlossen werden.

Neben dem Miniserver werden weitere Komponenten benötigt um ein Loxone-System zu betreiben.

● Vervollständige die nachfolgende Grafik:



☛ Um einen Verkabelungsbaum (=Tree) aufzubauen kann die Tree-Schnittstelle des Miniservers verwendet werden. An dieser können 50 Tree-Geräte angeschlossen werden. Reicht dies nicht aus wird eine sog. Tree-Extension benötigt. Beschrifte die nachfolgende Tabelle mit den weiteren Extensions.

Extension	
Dimmer	Mit der Loxone Dimmer Extension können Sie alle gängigen 230V Leuchtmittel einfach dimmen
Relay	Die Loxone Relay Extension ist mit 14 potenzialfreien Relais ausgestattet. Dank der leistungsstarken Relais (16A, max. 250VAC) ist die Extension bestens für Schaltaufgaben aller Art geeignet.
KNX	Die KNX Extension ermöglicht die Integration von bis zu 500 KNX/EIB Gruppenadressen. Die KNX Extension kann Gruppenadressen unterschiedlicher Datentypen senden und empfangen.
AirBase	Mit der Air Base Extension wird Renovieren und Sanieren dank der eigens für Wohn- und Gewerbeprojekte entwickelten Funktechnologie Loxone Air einfach. Auch im Neubau wird die Air Technologie z.B. für das Schalten von Steckdosen gerne eingesetzt.

3. Planung des Showrooms / Produktauswahl



- Welche Komponenten werden benötigt?
- Wie installiere ich dieses?
- Was kostet das Gesamtsystem?

Gebäudeautomation dient der Automatisierung gewöhnlicher Abläufe. Aus dieser Überlegung heraus kann der Einsatz von Sensoren und das Verhalten der Aktoren geplant werden.

Arbeitsauftrag: Überlege aus deinem Alltag heraus, in welchen Situationen sich eine Automatisierung durchführen lässt. Identifiziere aus diesen Beispielen heraus welche Funktionen benötigt werden.

- Immer, wenn ich mein Haus verlasse, kontrolliere ich, ob alle Fenster geschlossen und die Lichter aus sind.

→ Zentral-Aus

- Scheint die Sonne und der Raum heizt sich zu stark auf, soll passive gekühlt werden
→ sonnengeführte Jalousiesteuerung
- Gehe ich nachts zur Toilette schalte ich das Flurlicht gedimmt ein.
→ präsenzgesteuerte Anwesenheitserkennung mit Nachtmodus
- Meldet der Wetterdienst ein Gewitter fahre ich alle Jalousien hoch und schalte alle Standby-Verbraucher ab.
→ Sicherheitsfunktion bei bestimmten äußeren Einflüssen z.B. wettergeführte Jalousie- / Verbrauchersteuerung
- Für die Zeit meines Sommerurlaubs schalte ich im Haus alle Standby-Verbraucher aus und schalte die Wärmepumpe in den Urlaubsbetrieb.
→ energieeffiziente Klimasteuerung

Um die genannten Funktionen ausführen zu können werden Sensoren (=Eingabegeräte) benötigt. Diese werden über den Tree angeschlossen. Die wichtigsten Sensoren dabei sind:



Taster: Sie können per Funk oder Bus-(=Tree)leitung angeschlossen werden und sind frei programmierbar. Jedem Taster können dabei mehrere Funktionen zugewiesen werden.



Präsenzmelder: Er erkennt im einfachsten Fall Bewegung und Präsenz in einem Raum. Er kann aber auch die Helligkeit oder akustische Signale abfragen.



Raumklimasensor: Zur Messung der Luftqualität (Temperatur, CO₂, Luftfeuchtigkeit).



Tür- /Fensterkontakt: Meldet den Status offen oder geschlossen an einer Tür oder einem Fenster zurück.



Wetterstation: Misst Wind, Regen, Temperatur und Helligkeit.

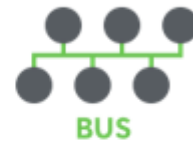
Eine Sonderstellung im Bereich der Eingabegeräte stellt die Visualisierung dar:



Visualisierung: Durch eine programmierte Smart-Device-App können alle Funktionen auch zentral gesteuert und Szenarien erstellt werden. Die Integration von Sprachassistenten ist dabei möglich.

4. Festlegung der technischen Standards / Installationskriterien

Die Anordnung der Busteilnehmer auf dem Tree wird allgemein als Topologie bezeichnet. Die Funktionen im Smarthome (z.B. Tasterschaltung, Dimmen, usw.) werden anschließend über die Programmierung festgelegt. Es existieren bei einem Miniserversystem mehrere Möglichkeiten die Topologie zu realisieren:

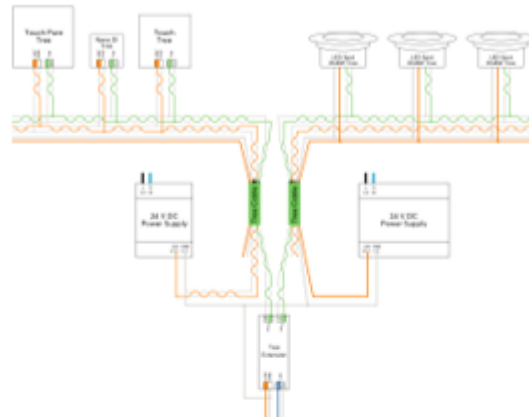


Der Aufbau der Topologie selbst erfolgt nun durch die Verlegung der Treekabel und der Verwendung von Busklemmen:



Das Treekabel dient zur Spannungsversorgung (orange-weiß) der Komponenten sowie zum Aufbau der Topologie (grün-weiß).

Die Treeleitung verbindet als zentrales Element dabei die Sensoren mit dem Miniserver und den Extensions. Nebenstehende Grafik gibt Auskunft über die Verkabelung bei Anschluss von LED-RGBW Spots.



5. Einbau des Miniservers in einer Verteilung:

Arbeitsauftrag: Lies den nachfolgenden Infotext und beantworte anschließend die nachfolgenden Fragen.

INFOBOX SPANNUNGSVERSORGUNG

Der Miniserver und die meisten Loxone Geräte für den Verteilereinbau werden mit einer Nennspannung von 24VDC versorgt. Die Spannung wird dabei von Netzteilen verschiedener Leistungsklassen bereitgestellt. Eine Parallelschaltung ist nur bei Netzteilen erlaubt, die dafür geeignet und konfiguriert sind. Eine Aufteilung der 24V Versorgung in mehrere Stromkreise ist dringend zu empfehlen. Dies verhindert wirkungsvoll einen Totalausfall des Gesamtsystems im Kurzschlussfall. Separate Stromkreise können durch die Verwendung mehrerer Netzteile, oder durch mehrere einzeln abgesicherten Stromkreise an einem leistungsstarken Netzteil gebildet werden. Zur 24V Verdrahtung innerhalb des Verteilers können z.B. Rangierdrähte verwendet werden. Im Gebäude wird das Loxone Tree Kabel mit zwei verschiedenen Leitungsquerschnitten zur 24V Versorgung verwendet.

Beispiel:

- Ein Netzteil od. Stromkreis zur Versorgung von Miniserver und Extensions in der Hauptverteilung.
- Ein Netzteil od. Stromkreis zur Versorgung von Extensions in einer Unterverteilung.
- Ein Netzteil od. Stromkreis zur Versorgung von Geräten geringer Leistung (Loxone Touch, Präsenzmelder, Sensoren...)
- Ein Netzteil od. Stromkreis zur Versorgung von Geräten hoher Leistung (24V LED Beleuchtung...)

Dabei müssen die Minuspole (GNDs) der einzelnen Netzteile miteinander verbunden werden. Dies ist notwendig, da sich die Kommunikation der Geräte (z.B. über Link, Tree) auf ein gemeinsames Potential bezieht. Fehlt diese Verbindung, kann es zu Störungen in der Datenübertragung oder im schlimmsten Fall auch zu Schäden an den Schnittstellen kommen.

Warum wird eine Aufteilung der 24V Versorgung in mehrere Stromkreise empfohlen?

Im Falle eines Kurzschlusses auf einer Phase, ist nicht das Gesamtsystem betroffen.

Wie viele Netzteile sind einzuplanen wenn ein Miniserver, Taster sowie mehrere 24V LED-Spots eingeplant werden?

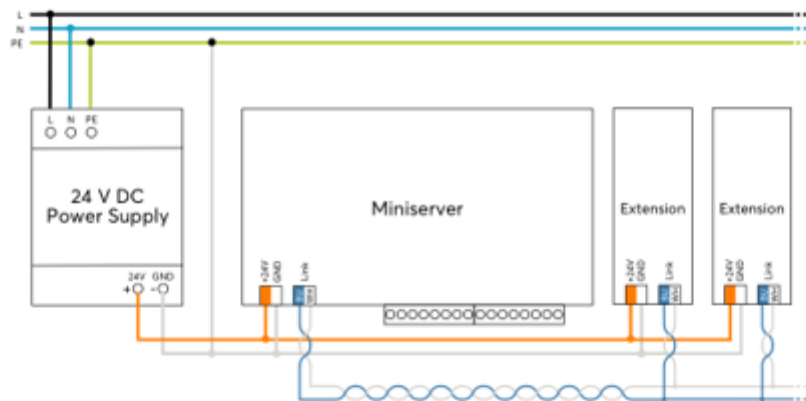
Mindestens zwei für Miniserver und Extension, idealerweise drei für Taster, Miniserver und 24V LED-Spots.

6. PELV

Loxone Geräte sind prinzipiell geeignet sowohl für die PELV als auch die SELV Installation. Häufig ist eine reine SELV Installation nicht möglich, da über Geräte oder geerdete Kabelschirme eine ungewollte Verbindung mit dem Schutzleiter PE stattfindet.

Dies führt im Falle eines indirekten Blitzschlages zu hohen Ausgleichströmen über elektronische Geräte und kann diese beschädigen. Deshalb wird grundsätzlich die PELV Installation empfohlen. Schließen Sie dazu die Minus/GND Ausgänge der Netzteile bewusst an den Schutzleiter/PE an.

Arbeitsauftrag: Verbinde die Spannungsversorgung (orange/weiß) mit den entsprechenden Anschlusspunkten, sowie dem PE.



6. Kalkulation und Produktauswahl



Im Showroom sollen dem Kunden nun diese verschiedene Funktionen des Miniserversystems vorgestellt werden:

- ➔ Zentral-Aus
- ➔ sonnengeführte Jalousiesteuerung
- ➔ präsenzgesteuerte Anwesenheitserkennung
- ➔ Lichtsteuerung (RGB, Dimmen) über Taster
- ➔ Szenariensteuerung via Smartphone App

Arbeitsauftrag: Erstelle eine Stückliste des benötigten Materials. Nutze dafür den Autokonfigurator und überprüfe dessen Ergebnis. Gehe bei allen Smarthome-Komponenten dabei von einer einfachen Stückzahl aus.



Hinweise zum Unterricht

Die Planung einer Miniserverlösung wird hier exemplarisch an einem System der Firma Loxone gezeigt. Hierbei wird die Software sowie die Systemkomponenten von Loxone gezeigt. Natürlich kann die Unterrichtssequenz auch mit Komponenten / Software anderer Hersteller erfolgen. Die Nutzung der Bilder und Grafiken erfolgt unter der freundlichen Freigabe der Firma Loxone.