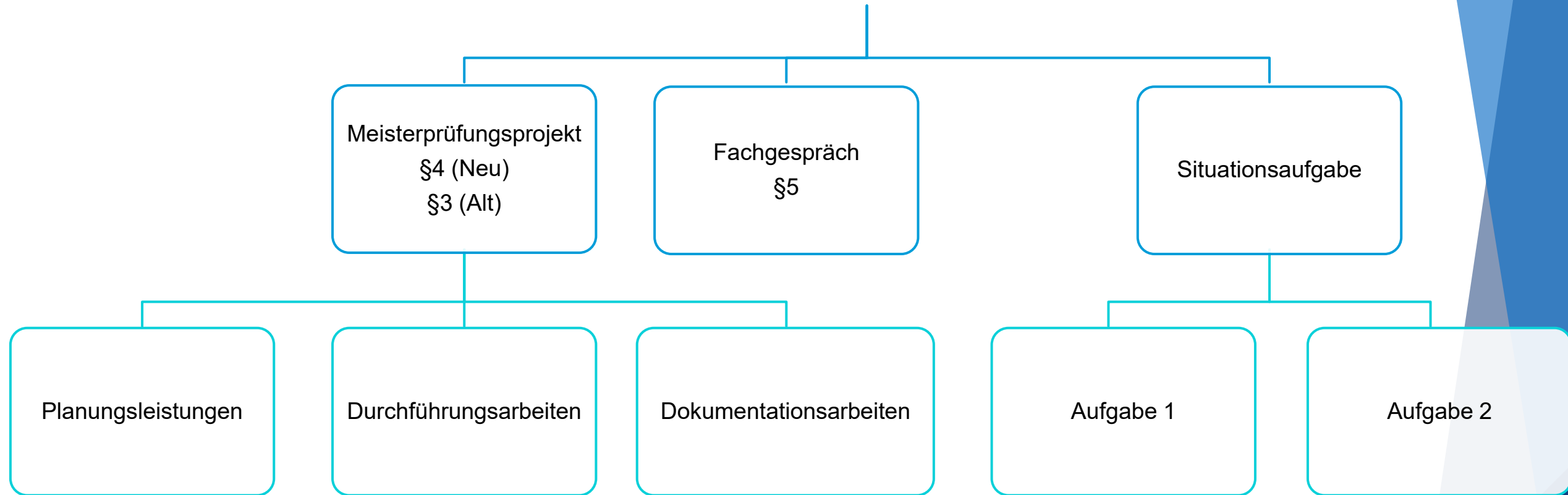


Meisterprüfung im Elektrotechnikerhandwerk

Teil 1

Elektrotechniker-Meister-Verordnung



Meisterprüfung im Elektrotechnikerhandwerk

Teil 1 Situationsaufgabe

Elektrotechniker-Meister-Verordnung § 6

„Als Bestandteil der Situationsaufgabe hat der Prüfling an Anlagen oder Anlagenkomponenten Fehler und Störungen einzugrenzen, zu bestimmen und zu beheben, messtechnische Prüfungen zu protokollieren sowie Ergebnisse zu dokumentieren.“

- ▶ Eine Aufgabe über „Automatisierungs- und Systemtechnik“
- ▶ Eine Aufgabe über „Gebäudesystemintegration“

Elektrotechniker-Meister-Verordnung § 6

„Die Situationsaufgabe orientiert sich an einem Kundenauftrag“

„Für die Bearbeitung ... stehen dem Prüfling insgesamt 4 Stunden zur Verfügung“

„Jede Aufgabe ... wird gesondert bewertet.
Die Gesamtbewertung der Situationsaufgabe entspricht dem arithmetischen Mittel der Aufgaben“

Teil 1 - Situationsaufgabe

Prüfungsthemen

- ▶ Aufgabe „Automatisierungs- und Systemtechnik“

- ▶ Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)
- ▶ Gefahrenmeldetechnik (GMT)

Losentscheid

- ▶ Aufgabe „Gebäudesystemintegration“

- ▶ Telekommunikationstechnik (TKT)
- ▶ Energiemanagementsystem (EMS)

Losentscheid

Teil 1 - Situationsaufgabe

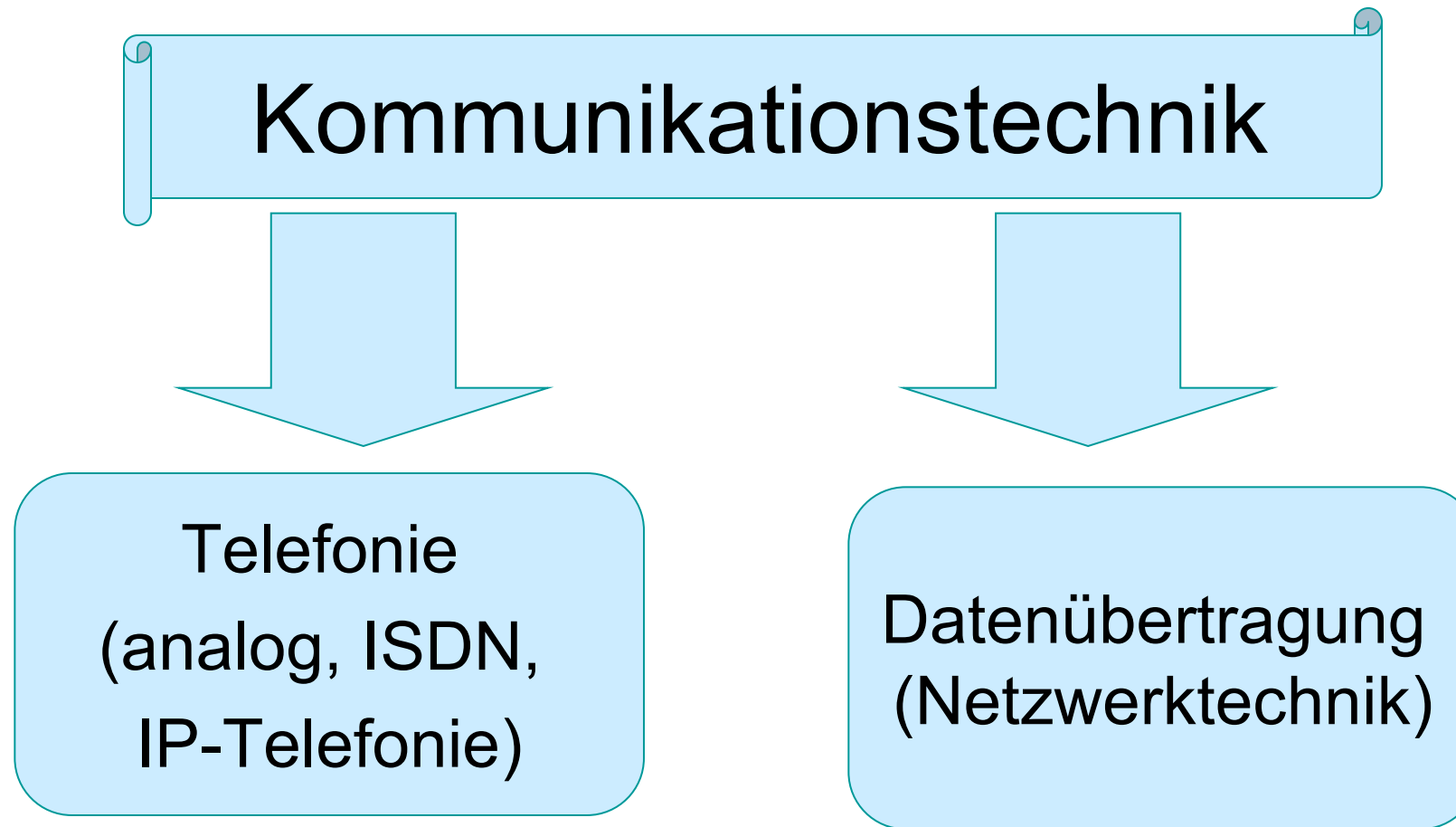
Prüfungsdauer

- ▶ Aufgabe „Automatisierungs- und Systemtechnik“
 - ▶ Bearbeitungszeit: 120 min
 - ▶ gegebenenfalls Übergabegespräch: ca. 15 min

- ▶ Aufgabe „Gebäudesystemintegration“
 - ▶ Bearbeitungszeit: 120 min
 - ▶ gegebenenfalls Übergabegespräch: ca. 15 min

Telekommunikationstechnik (TKT)

Telekommunikationstechnik (TKT)



Teil 1 - Situationsaufgabe

Telekommunikationstechnik (TKT)

Grundmodul

An einer IP-TK Anlage
Störungen beseitigen,
Programmieren und die
Inbetriebnahme realisieren.

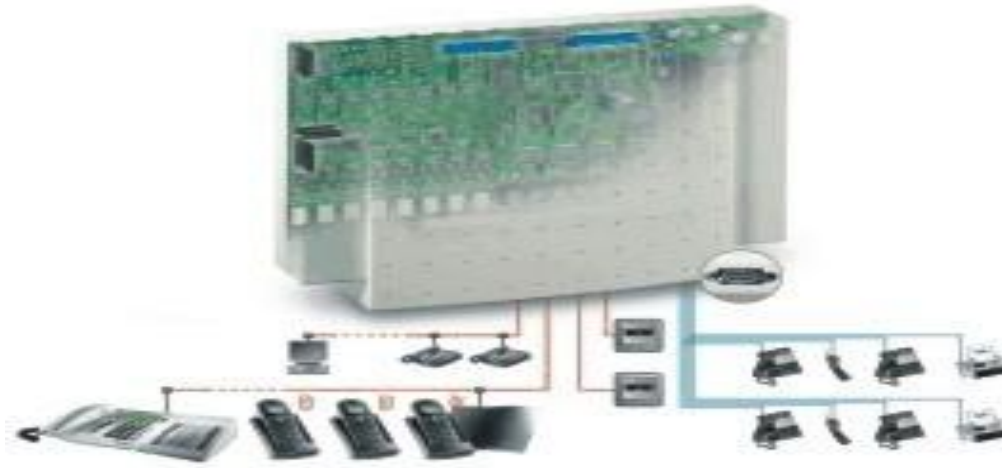
Telekommunikationstechnik (TKT)

Zusatzmodule

- ▶ **Tür-Freisprecheinrichtung.**
- ▶ IP - Telefonie
- ▶ Inbetriebnahme von Netzwerkkomponenten (Router, Switch, Access Point)

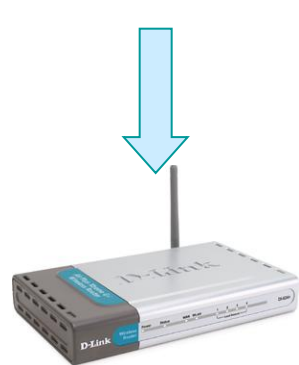
Teil 1 - Situationsaufgabe

Telekommunikationstechnik (TKT)



FRITZ!Box SL WLAN
mehr Infos

IP-Telefonie



Router, Switches



Tüfreisprech-
anlage

Teil 1 - Situationsaufgabe

Telekommunikationstechnik (TKT)

Die Einweisung/Übergabe

- ▶ wird in einer Fachmann- / Kundenbeziehung geführt.
- ▶ Die in der Aufgabenstellung geforderte Funktionen und die Bedienung der TK-Anlage sind dem Kunden zu erklären.
Sowie die Überprüfung der Programmierung des Routers.

Teil 1 - Situationsaufgabe

Telekommunikationstechnik (TKT)

- ▶ Gegeben ist bei TK eine AGFEO ES 542 IP Telefon Anlage, mit max. 5 Fehler
- ▶ Die Anlage ist nach Kundenwunsch zu programmieren.
- ▶ Die Fehler sind in einem Protokoll zu erfassen.
- ▶ Für die Anlage ist eine Dokumentation zu erstellen bzw. eine Dokumentation zu ergänzen.

Telekommunikationstechnik (TKT)

- ▶ Nach erfolgreicher Inbetriebnahme, d.h. Prüfen der Anlage, ob diese nach Kundenwunsch funktioniert, erstellen Sie eine Rechnung.
- ▶ Die Rechnung ist auf einem vorhandenen Stick als PDF zu speichern.
- ▶ Eine Rechnungsvorlage darf verwendet werden.
- ▶ Die Stundenverrechnungssätze für Lohn, Fahrtkosten und Material sind offen zu legen und für den USB-Stick als PDF zu speichern.

Teil 1 - Situationsaufgabe

Telekommunikationstechnik (TKT)

Folgende Materialien bzw. Werkzeuge muss der Prüfling zur Prüfung bereithalten:

- ▶ Funktionsfähiges Notebook mit funktionierender Schnittstelle zur TK-Anlage und ggf. installierter Programmiersoftware.
- ▶ Funktionierender LAN- und WLAN Anschluss.
- ▶ Fernmeldewerkzeug: z.B. LSA-Anlegewerkzeug, Seitenschneider, Zange, Schraubendreher, usw.

Telekommunikationstechnik (TKT)

- ▶ Verwendung vom Internet über WLAN o.ä. ist nicht erlaubt.
- ▶ Das Handy ist vor Prüfungsbeginn bei der Prüfungsaufsicht abzugeben.
- ▶ Rechnungsvorlagen dürfen verwendet werden.

Telekommunikationstechnik (TKT)

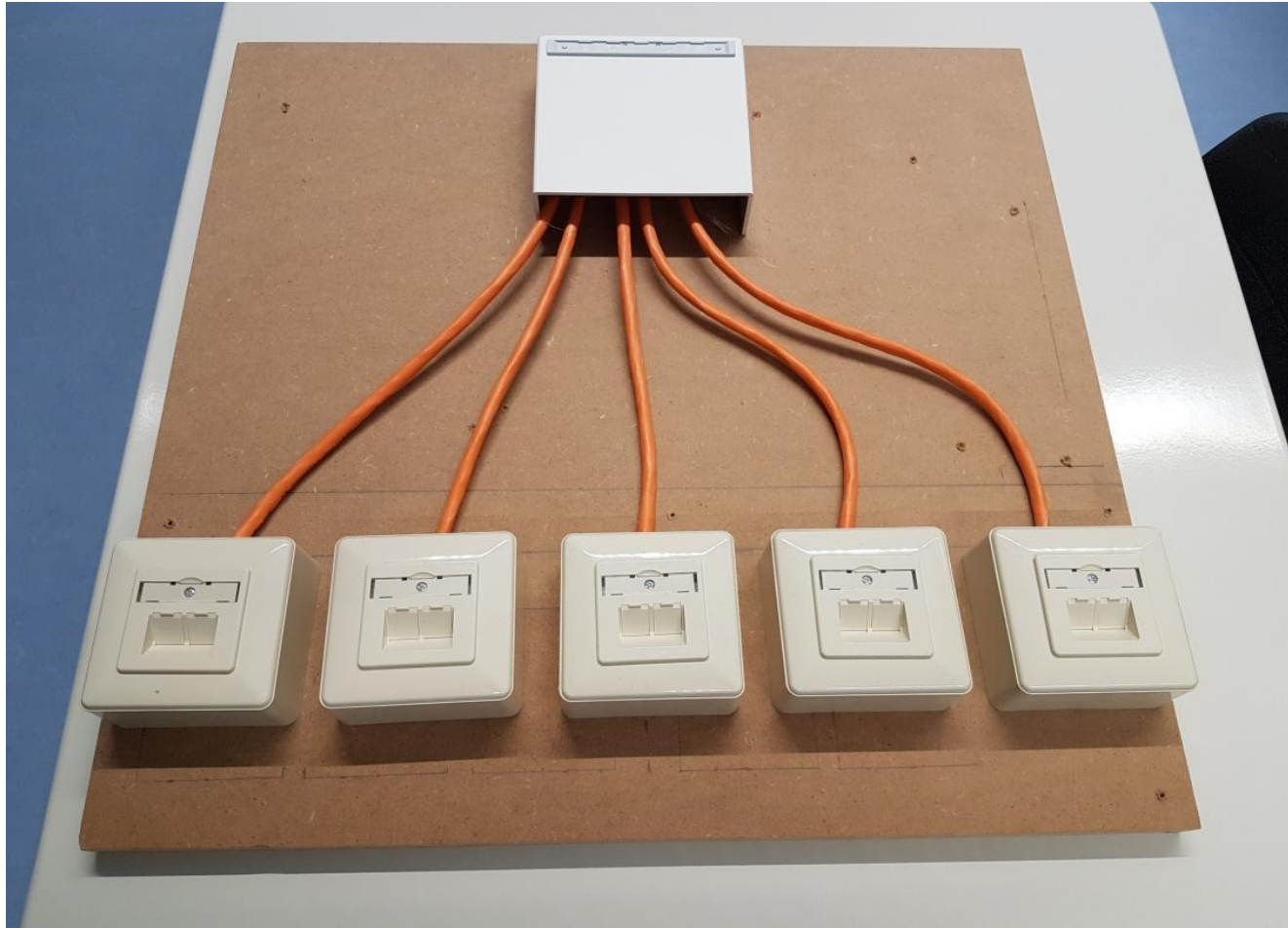
- ▶ Alle Prüfungsteilnehmer verlassen nach der Prüfungszeit den Prüfungsraum und geben den USB Stick mit der Rechnung und den Kalkulationsgrundlagen an die Prüfungsaufsicht ab.
- ▶ Danach werden alle Prüflinge Einzel in den Prüfungsraum gerufen, um ihre TK Anlage an den Kunden mit einer Einweisung in die grundlegenden Funktionen und Bedienung zu übergeben.
- ▶ Bei der Übergabe überprüfen die Prüfungsmeister die Funktion, die nach dem Bewertungsprotokoll bewertet wird.

Teil 1 - Situationsaufgabe

Telekommunikationstechnik (TKT)



Telekommunikationstechnik (TKT)



Telekommunikationstechnik (TKT)



Analog Telefon



IP Telefon

Telekommunikationstechnik (TKT)

Bild von der
Siedle Sprechanlage
folgt.

Energiemanagementsystem (EMS)

Teil 1 - Situationsaufgabe

Energiemanagementsystem (EMS)

Inhalte / Anforderungen

- ▶ Verständnis der Energieflüsse erlangen
 - ▶ Beispiel-Frage aus der Praxis: „Woher weiß das Gerät, dass es den Strom aus der PV-Anlage nehmen soll und nicht aus dem Netz?“
- ▶ Messwerte analysieren und ergänzen
 - ▶ Z. B. Haushaltsverbrauch, PV-Erzeugung, Netzbezug, PV-Überschuss
 - ▶ Fehlende Werte durch logische Verknüpfung oder Berechnung ermitteln.

Teil 1 - Situationsaufgabe

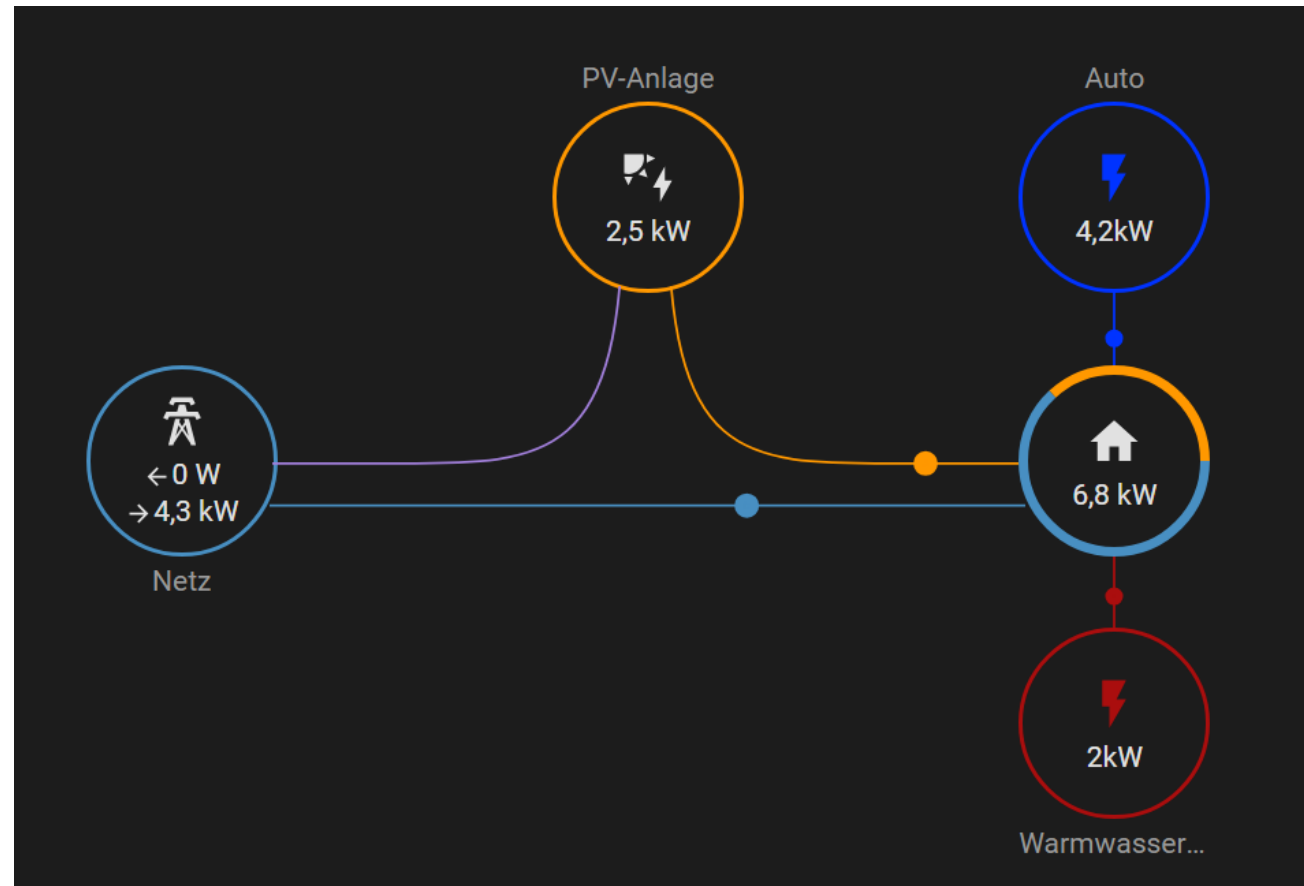
Energiemanagementsystem (EMS)

- ▶ Energieflüsse und Geräte in Home Assistant visualisieren
 - ▶ Stromquellen, Verbraucher nachvollziehbar darstellen
- ▶ Verbraucher zielgerichtet steuern
 - ▶ Eigenverbrauch steigern
 - ▶ Prioritäten für Verbraucher festlegen (z. B. Wallbox < Warmwasserspeicher)
 - ▶ Umsetzung gesetzlicher Vorgaben, z. B. nach §14a EnWG

Teil 1 - Situationsaufgabe

Energiemanagementsystem (EMS)

Beispiele für Geräte im EMS



Energiemanagementsystem (EMS)

Verwendete Software

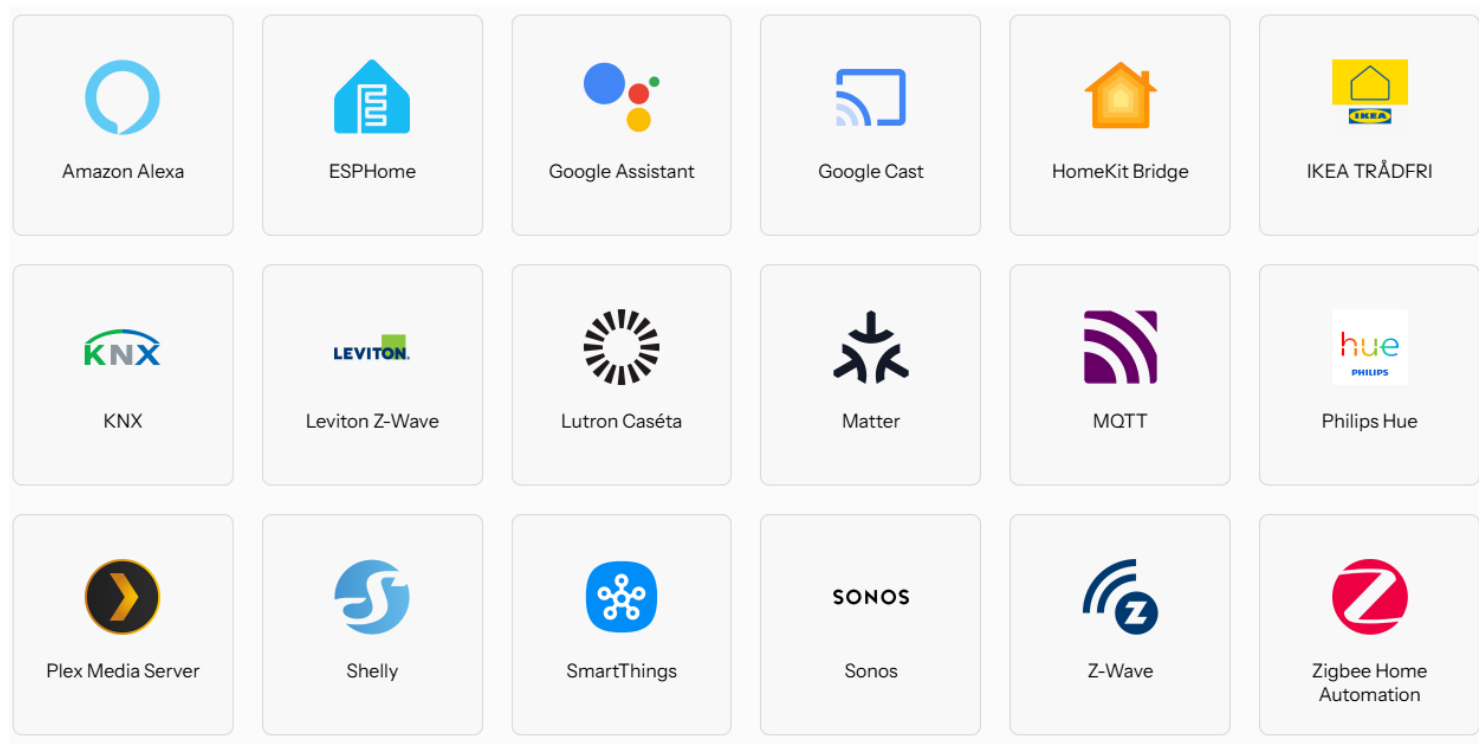


Home Assistant

- ▶ Open-Source-Plattform für Smart Home Automatisierung
- ▶ Lokale Steuerung (datenschutzfreundlich, keine Cloud nötig)
- ▶ ca. 2000 Entwickler im Kernteam
- ▶ ca. 100 Add-Ons
- ▶ Unterstützt ca. 2500 Hersteller

Energiemanagementsystem (EMS)

Beispiele für Geräte Integrationen im Home Assistant



Energiemanagementsystem (EMS)

Weitere Beispiele von Integrationen namhafter Hersteller



SMA Solar



Fronius

KOSTAL

Kostal Plenticore
Solar Inverter

solar_{edge}

SolarEdge



LG ThinQ



Bosch Alarm



Bosch SHC



MQTT

Energiemanagementsystem (EMS)

Simulator - Hardware

Fritz Box



Raspberry Pi



Home Assistant

Shelly

6 Eingänge

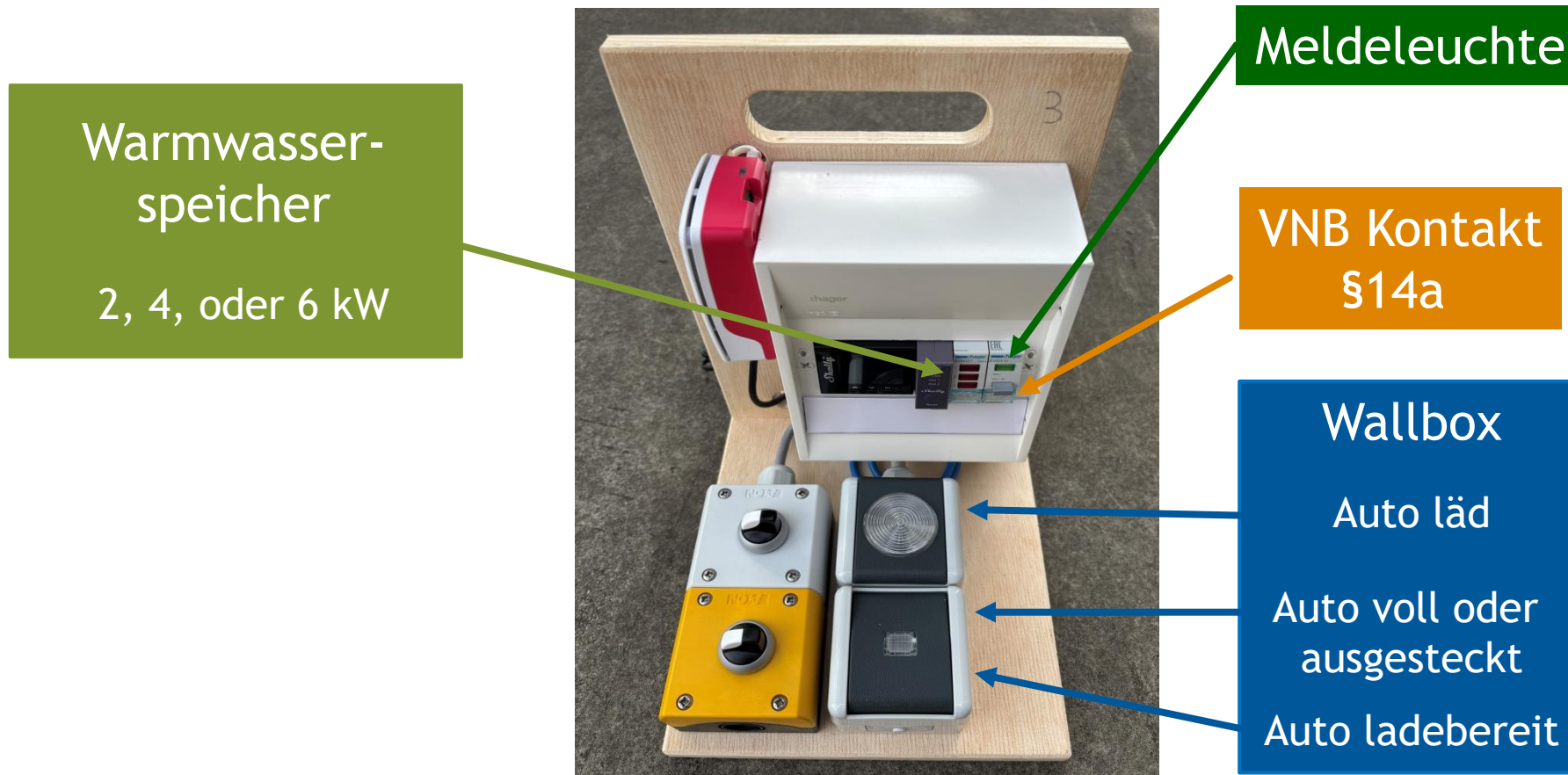
6 Relais



Teil 1 - Situationsaufgabe

Energiemanagementsystem (EMS)

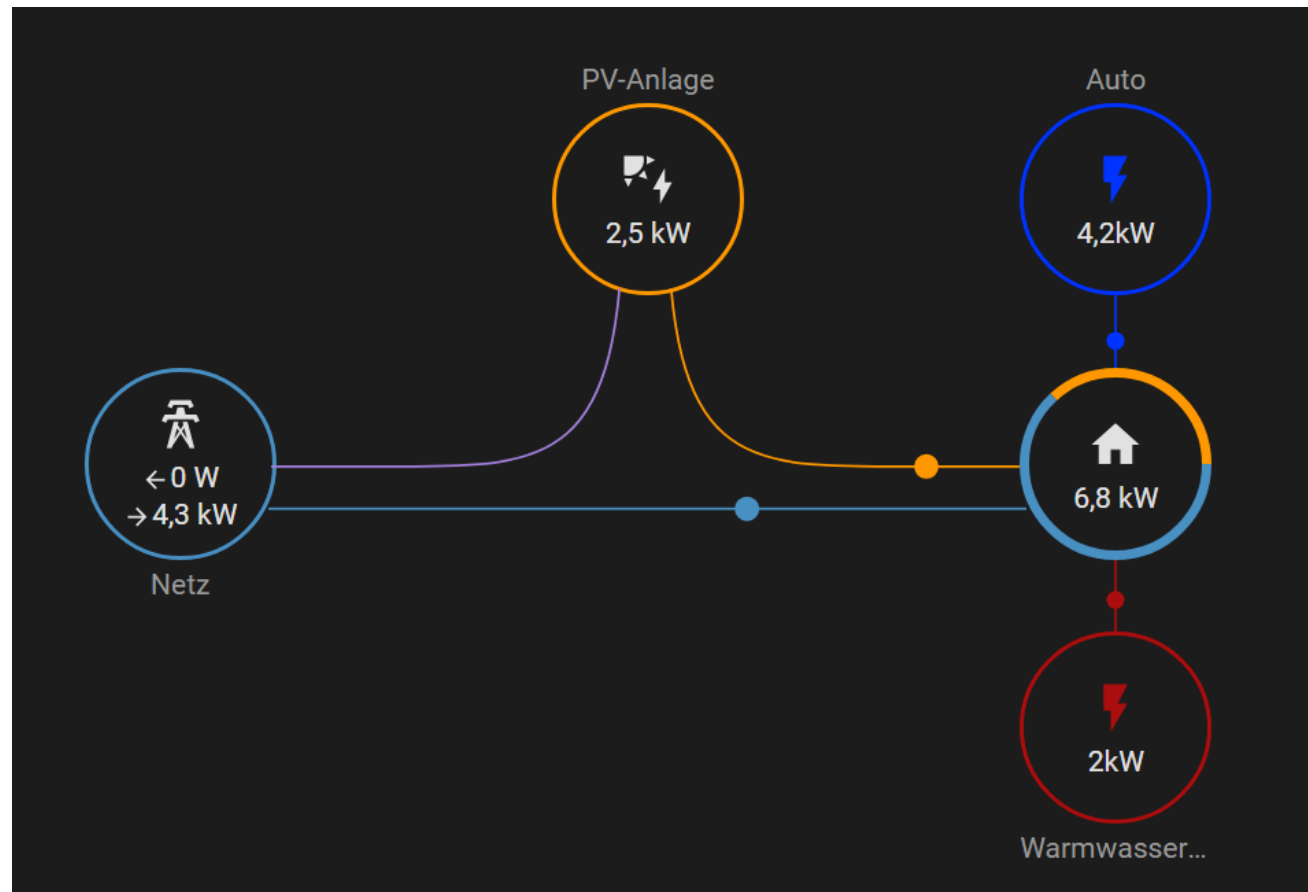
Simulator Vorderseite – Beispiele möglicher Geräte



Teil 1 - Situationsaufgabe

Energiemanagementsystem (EMS)

Darstellung der Energieflüsse



Teil 1 - Situationsaufgabe

Energiemanagementsystem (EMS)

Simulator Vorderseite

Simulation Power
Haushalt allgemein

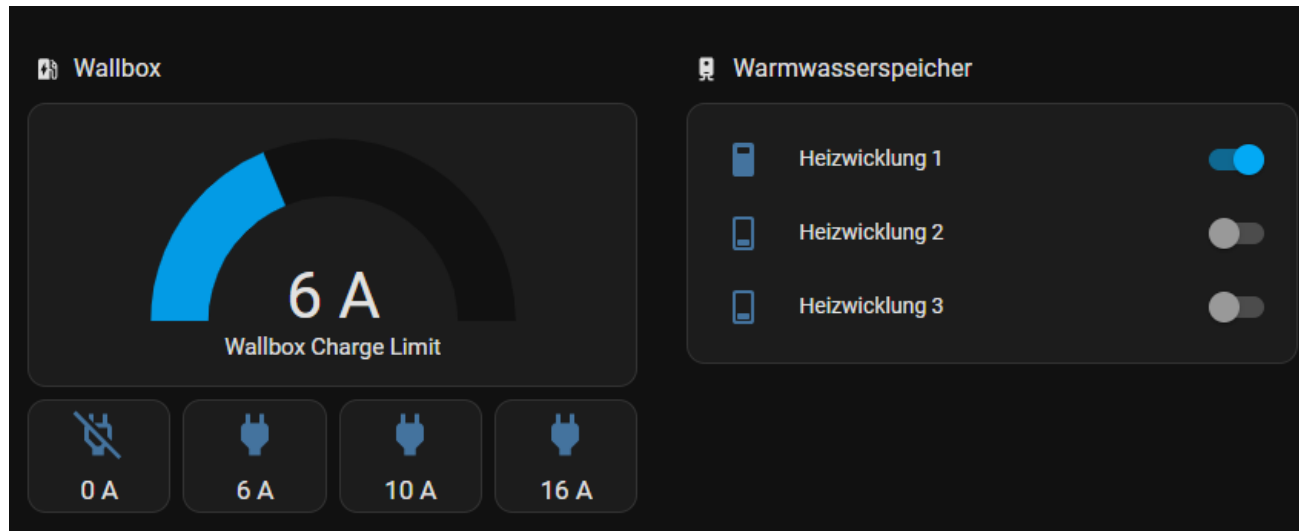
Simulation Power
Wechselrichter



Teil 1 - Situationsaufgabe

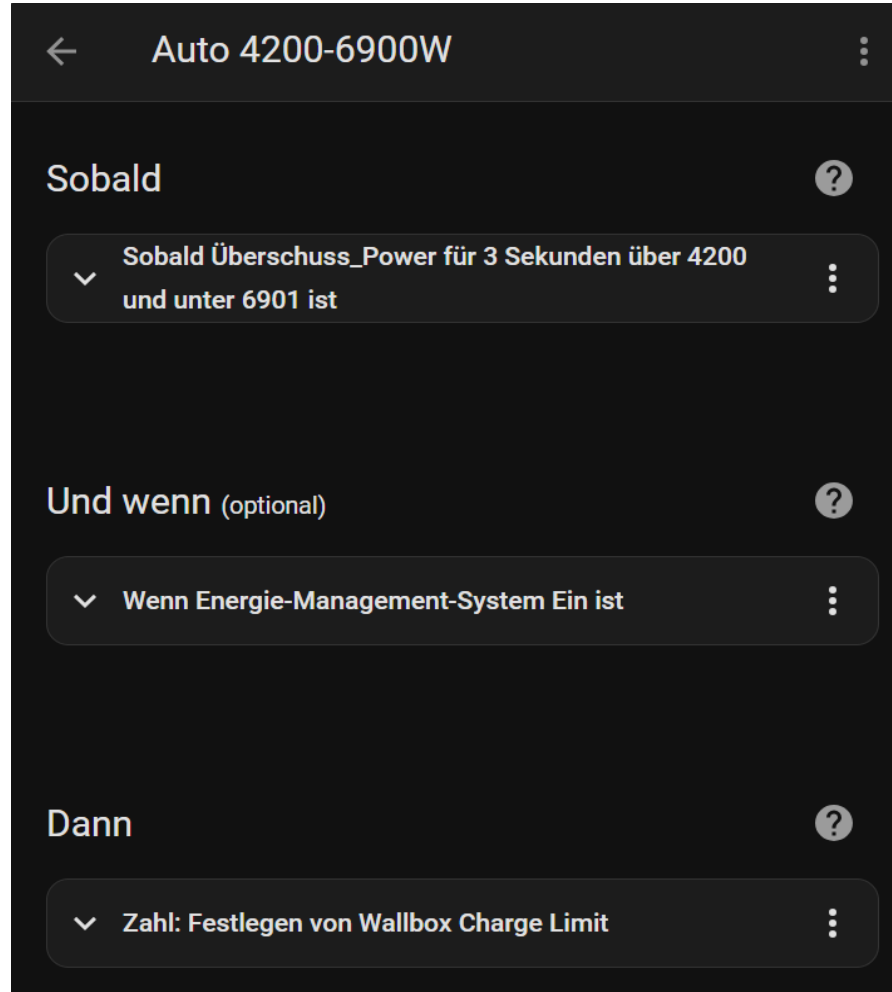
Energiemanagementsystem (EMS)

Manuelle Ansteuerung - Beispiel!



Energiemanagementsystem (EMS)

Automation - Beispiel!



The screenshot shows a mobile application interface for configuring an energy management system (EMS) automation. The title bar at the top is dark grey with a back arrow on the left, the text "Auto 4200-6900W" in the center, and a three-dot menu icon on the right. The main content area is white and contains three sections, each with a heading and a help icon (a question mark in a circle):

- Sobald**: This section contains a single configuration item. On the left, there is a downward-pointing chevron icon. The text reads "Sobald Überschuss_Power für 3 Sekunden über 4200 und unter 6901 ist". On the right, there is a three-dot menu icon.
- Und wenn (optional)**: This section contains a single configuration item. On the left, there is a downward-pointing chevron icon. The text reads "Wenn Energie-Management-System Ein ist". On the right, there is a three-dot menu icon.
- Dann**: This section contains a single configuration item. On the left, there is a downward-pointing chevron icon. The text reads "Zahl: Festlegen von Wallbox Charge Limit". On the right, there is a three-dot menu icon.

Teil 1 - Situationsaufgabe

Energiemanagementsystem (EMS)

Ermittlung fehlender Werte - Beispiel!

 Symbol

Sensor-Template

?

×

Zustandstemplate*

```
1 {{ states('sensor.smart_meter_active_power') | float(0)
2   + states('sensor.pv_generation_power') | float(0)
3   - states('sensor.wallbox_power') | float(0)
4   - states('sensor.water_heater_power') | float(0) }}
```

Maßeinheit

W

×

▼

Gerätekategorie

Leistung

×

▼

Teil 1 - Situationsaufgabe

Energiemanagementsystem (EMS)

Rein digitaler Prüfungsteil

- ▶ Software-Fehlerbehebung an der Anlage mit eigenem Laptop
- ▶ Aufgabenstellung und Dokumentation am Schul-PC
 - ▶ Bearbeitung der Prüfungsunterlagen in Excel
 - ▶ Es können keine eigenen Vorlagen verwendet werden
 - ▶ Lösungsdatei im PDF-Format

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Aufgabeninhalte:

**Die Aufgabe umfasst die ganzheitliche Bearbeitung
von einem Kundenauftrag basierend auf einer
detaillierten Geschäftsvorfall-Beschreibung**

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

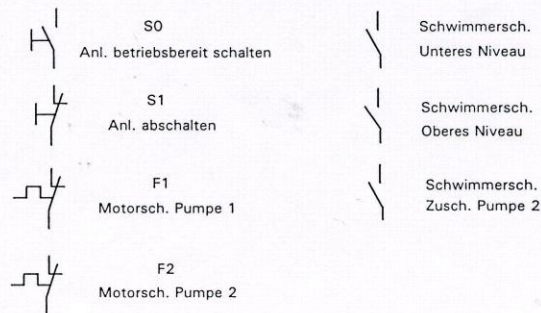
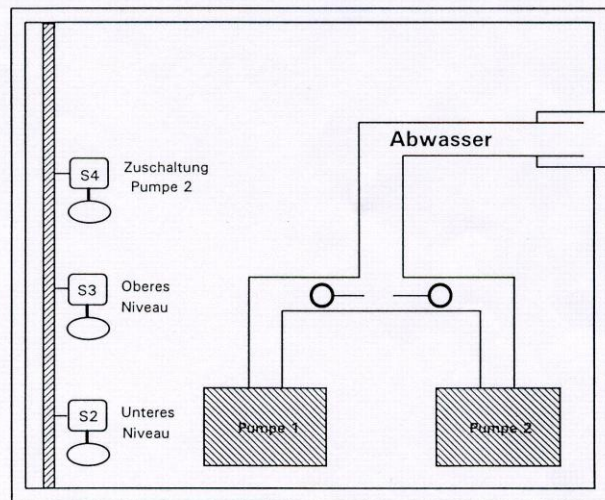
Daraus resultieren folgende Teilaufgaben:

- ▶ Einlesen in die Aufgabenstellung
- ▶ Durchführung der Fehleranalyse an einer WAGO CoDeSys Modellanlage (z.B. einer Pumpensteuerung Hebeanlage, in der Anlage befinden sich max. 4 Fehler, die Funktion der Anlage ist in einer Funktionsbeschreibung beschrieben, die Funktionsbeschreibung, ein Technologieschema und die Zuordnungsliste sind Bestandteil der Prüfungsunterlagen)
- ▶ Änderungen an der Anlage können auf Kundenwunsch im Rahmen der Reparatur miterledigt werden (Modifizierung der Programmierung, Aufgabenerweiterung)

Teil 1 - Situationsaufgabe

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Beispiel einer Anlage mit WAGO CoDeSys 2.3



Symbol	Operand	Kommentar
S0	E 32.0	Hebeanl. betriebsbereit schalten
S1	E 32.1	Abschaltung der Hebeanlage
S2	E 32.2	Schwimmersch. "Unteres Niveau"
S3	E 32.3	Schwimmersch. "Oberes Niveau"
S4	E 32.4	Schwimmersch. "Zusch. Pumpe 2"
F1	E 32.5	Motorschutz Pumpe 1
F2	E 32.6	Motorschutz Pumpe 2
H0	A 33.0	Meldung Anlage betriebsbereit
K1	A 33.1	Entwässerungspumpe M1
H1	A 33.2	Meldung Pumpe 1 "Betrieb"
H2	A 33.3	Meldung Pumpe 1 "Störung"
K2	A 33.4	Entwässerungspumpe M2
H3	A 33.5	Meldung Pumpe 2 "Betrieb"
H4	A 33.6	Meldung Pumpe 2 "Störung"

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Weitere Teilaufgaben sind:

- ▶ Die lokalisierten Fehler beseitigen (Hardware- und Softwarefehler)
- ▶ Durchführung der Inbetriebnahme und Erprobung nach der Reparatur
- ▶ Den fehlerfreien Zustand der Anlage durch Dokumentation nachweisen
- ▶ Die fehlerfreie Anlage dem Kunden übergeben
- ▶ Kalkulieren der Reparaturleistungen
- ▶ Dem Kunden eine Rechnung stellen

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Zur Dokumentation der Ausarbeitungen sind folgende Formblätter zu bearbeiten:

- ▶ Die Lösung der Situationsaufgabe soll manuell, ohne Laptop/PC auf den beigefügten Formblättern handschriftlich (leserlich) erfolgen.
- ▶ Sämtliche Annahmen und Festlegungen für die Ausführung des Auftrags sind auf den beigefügten Formblättern zu fixieren und müssen für die Prüfungskommission lückenlos nachvollziehbar sein.
- ▶ Folgende Dokumente zur Abwicklung und zum Nachweis der Auftragsbearbeitung sind mit ihren Angaben zu ergänzen und den Prüfungsunterlagen beizulegen:

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)



Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Grundsätzlich erforderliche CoDeSys - Kenntnisse

- ▶ CoDeSys 2.3 - Programmierung
 - ▶ Aufbau, Funktionsweise, Programmierung, Dokumentation und Fehlersuche mit Hilfe der WAGO - Software
 - ▶ Min. notwendiger Befehlsvorrat:
Logische Verknüpfungen, Zeitfunktionen, Analogwertverarbeitung, Speicherfunktionen, strukturierter Programmaufbau
- ▶ WAGO - Hardware Komponenten
 - ▶ Komponentenaufbau, Funktionsweise, Einsatzmöglichkeiten, Verdrahtungsrichtlinien, Schaltzeichen, Schaltplanerstellung

Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)

Zugelassene Hilfsmittel

- ▶ PC/Laptop mit WAGO CoDeSys Programmiersoftware 2.3
- ▶ Grundwerkzeuge
- ▶ Multimeter
- ▶ Taschenrechner
- ▶ Projektspezifische Material - Kataloge (werden bereitgestellt)

Gefahrenmeldetechnik (GMT)

Teil 1 - Situationsaufgabe

Gefahrenmeldetechnik (GMT)

Grundmodul: Einbruchmeldeanlage Telenot

- ▶ GM-Anlage auslesen und interpretieren
- ▶ GM-Anlage dokumentieren z. B., Schaltschema, Verteilerpläne
- ▶ Erstellen einer Rechnung
- ▶ Störungsbeseitigung
- ▶ Programmierung
- ▶ Inbetriebnahme

Teil 1 - Situationsaufgabe

Gefahrenmeldetechnik (GMT)

Zusatzmodule:

- ▶ optische und akustische Signalmittel
- ▶ Verschiedene Melder (IR-Melder, Glasbruchmelder, Magnetkontakte, Schließblech-Kontakte, Überfallmelder usw.)
- ▶ Verteiler, Schalteinrichtung
- ▶ Übertragungsgerät

Teil 1 - Situationsaufgabe

Gefahrenmeldetechnik (GMT)

