

2 Organisationsmodelle

Zuordnung der Lernfelder im Überblick für Blockunterricht (entspricht den Vorgaben der Lehrplanrichtlinien)

Fächer	Jgst. 11 (12 Wochen)	Jgst. 12/13 (14 Wochen)
Religionslehre	3	3
Deutsch	3	3
Sozialkunde	3	3
Sport	2	2
Summe allgemein	11	11
System- und Gerätetechnik (SG)	LF 6 Anlagen und Geräte analysieren und prüfen 5 LF 10EG Elektrische Anlagen der Haustechnik in Betrieb nehmen und in Stand halten 2	LF 10EG Elektrische Anlagen der Haustechnik in Betrieb nehmen und in Stand halten 5
Installations- und Energietechnik (IE)	LF 5 Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten 7 LF 11EG Energietechnische Anlagen errichten, in Betrieb nehmen und in Stand halten 1	LF 11EG Energietechnische Anlagen errichten, in Betrieb nehmen und in Stand halten 5
Steuerungstechnik (ST)	LF 7 Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren 6 LF 8EG Antriebssysteme auswählen und integrieren 5	
Kommunikationstechnik (KT)		LF 9EG Kommunikationssysteme in Wohn- und Zweckbauten planen und realisieren 7
Gebäudetechnik (GT)		LF 12EG Energie- und gebäudetechnische Anlagen planen und realisieren 5 LF 13EG Energie- und gebäudetechnische Anlagen in Stand halten und ändern 4
Englisch	2	2
Summe fachlich/Woche	28	28
Summe gesamt/fachlich	336	392
Summe gesamt/Woche	39	39

3 Schwerpunktsetzungen

Die nachfolgende Tabelle dient ergänzend zu den Inhalten der Lernfelder zur Orientierung hinsichtlich der möglichen Schwerpunktsetzung innerhalb der einzelnen Lernfelder. Mathematische und naturwissenschaftliche Verfahren und Modelle werden dem Schüler in den Lernfeldern in dem Maße vermittelt, wie sie zum Verständnis und zum Lösen von berufsbezogenen Aufgabenstellungen erforderlich sind. Diese Verfahren und Modelle sind in den Lernfeldern integrativ anhand von geeigneten Lernsituationen zu vermitteln. Die Technische Mathematik wird in den Lernfeldern integrativ und bedarfsgerecht zur Lösung von Problemstellungen sowie zur Wiederholung und Vertiefung von Gesetzmäßigkeiten eingesetzt.

Lernfeld	Inhalte/Grundlagen	Vertiefung/ Erweiterung von Vor- kenntnissen	Hinweise, Sonstiges
LF 5	<p>Elektroenergieversorgung im öffentl. Netz: Kraftwerksarten, Spannungsebenen, Verteilungsanlagen bzw. Inselbetrieb</p> <p>Grundgrößen des Wechselstromes</p> <p>Grundgrößen des Drehstromes</p> <p>Netzsysteme: TT-, TN- und IT-Netz</p> <p>Fehlerarten und Fehlersuche: Körperschluss Erdschluss Kurzschluss Leiterschluss</p> <p>Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 Teil 410 Basisschutz, Fehlerschutz, Zusätzlicher Schutz</p> <p>Schutzklassen Schutzarten</p>	<p>LF 5 baut auf LF 2 auf. Vertiefung in LF 11</p> <p>Vertiefung in LF 6</p> <p>Vertiefung in LF 8 und LF 11.</p>	<p>Besonders für Exkursionen (Kraftwerke usw. besichtigen) geeignet</p> <p>Nur ohmsche Lasten</p> <p>Nur symmetrisches Netz</p> <p>IT-Netz nur eingeschränkt => Vertiefung in LF 11</p> <p>Besondere Räume in LF11 und LF12</p>

	<p>Schutzmaßnahmenprüfung nach DIN VDE 0100 Teil 610 Mess- und Prüfmittel für Schutzmaßnahmen Schutz- und Potenzialausgleichsleiter Isolationsmessung Schleifenimpedanz Erdungswiderstand RCD</p>		
LF 6	<p>Reparaturauftrag Reparaturabnahmeprotokoll Reparaturkostenermittlung</p> <p>Fehler in Energie- und Stoffflüssen Fehlersuchstrategien Fehlerprotokoll</p> <p>Mess- und Prüfmittel Messen mit dem Oszilloskop Schnittstellen für analoge und digitale Signale Verfahren zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen Sensoren, Aktoren</p> <p>Geräte- und Anlagenprüfung Prüfung ortsveränderlicher Geräte nach DIN VDE Prüfprotokoll</p> <p>Induktivität Induktiver Blindwiderstand Kapazität Kapazitiver Blindwiderstand (Kompensations-</p>	<p>LF 6 baut auf LF 2 auf.</p> <p>Auf LF 1 aufbauen</p> <p>Abstimmung mit LF 7</p> <p>Vertiefung in LF 8</p> <p>Wechselstromtechnik aus LF 5 vertiefen</p> <p>Auf LF 1 aufbauen</p>	<p>Signale auf Sensor-Aktor-Ebene betrachten</p> <p>Anlagenprüfungen erfolgt vornehmlich in LF 5 Vorlagen für Prüfprotokolle etc. können bei den Berufsverbänden bezogen werden.</p> <p>Anhand der Drosselspule und des Kompensationskondensators erfolgt exemplarisch eine rechnerische und grafische Behandlung von L und</p>

	<p>kondensator) Einzelkompensation</p> <p>Transformator Gesetzmäßigkeiten des Transformators (Übersetzungsverhältnis)</p> <p>Netzteil Gleichrichtung Glättung Siebung</p> <p>Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes</p>	<p>Vertiefung in LF 11</p> <p>Drehstromtransformatoren im LF 11 behandeln</p>	<p>C im Wechselstromkreis.</p> <p>Berechnungen zum Transformator</p> <p>Die Baugruppen zur Glättung und Siebung nur auf Blockschaltbildebene behandeln. Gleichrichtung nur mit ungesteuerten Einweg- und Zweiwegbrückengleichrichtern.</p>
<p>LF 7</p>	<p>Grundlagen der Anlagensicherheit im Hinblick auf Soft- und Hardware</p> <p>Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik</p> <p>Programmierbare Kleinsteuerungen: Funktionen Programmiermethoden (FUP und/oder KOP) Parametrierung</p> <p>Speicherprogrammierbare Steuerungen: Komponenten Schnittstellen Programmiermethoden (FUP, KOP, AWL)</p> <p>Programmialgorithmen Programmier- und Simulationssoftware Diagnosesysteme</p>	<p>LF 7 baut auf LF 3 auf.</p>	

	<p>Gebäudesystemtechnik Bussysteme und deren spezifische Einsatzgebiete Bussysteme im Überblick</p> <p>Signal- und Datenübertragungssysteme Buskonzept (Technik der Datenübertragung auf dem Bus)</p> <p>Sensoren und Aktoren Busteilnehmer (Aktoren, Sensoren) Projektierungssoftware Teilnehmeradressierung</p> <p>Kostengegenüberstellungen: Materialkosten Lohnkosten für Verdrahtung und Programmierung der Anlagen Folgekosten (Wartung, Änderungen) Bussystem zu konventioneller Verdrahtung (Flexibilität)</p>	<p>Vertiefung in LF 12/13 möglich</p>	
<p>LF 8</p>	<p>Elektromechanische Komponenten</p> <p>Arten von Motoren Prinzipielle Funktionsweisen Auswahlkriterien Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien interpretieren</p> <p>Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten, Kühlung</p> <p>Leistungsschild Berechnung von Motordaten</p>	<p>Drehfeld aufbauend auf Grundlagen von LF 5</p>	<p>Die Funktion der Motoren soll nur am Prinzip eines Drehfeldmotors und eines Gleichstrommotors anhand der Grundlagen des Elektromagnetismus erklärt werden. Einsatz geeigneter Lernsoftware.</p>

	<p>Motorschutzeinrichtungen</p> <p>Drehrichtungsumkehr Anlass- und Bremsverfahren Drehfrequenzsteuerung: Polumschaltung (Dahlander) Frequenzumformer</p> <p>Geräteprüfungen (DIN VDE 0701/0702, BGV A2) Prüfprotokoll Prüffristen</p> <p>Fehlersuche und -behebung</p> <p>Schaltungsunterlagen</p> <p>Unterweisungsgespräch</p>	<p>Abstimmung mit LF 6</p>	<p>Exemplarische Auswahl, TAB beachten</p> <p>Frequenzumformer nur als Blockschaltbild betrachten</p> <p>CAD-Programme verwenden</p>
<p>LF 9</p>	<p>Personenrufanlagen Sprechanlage im Wohnbau: Installation einer Gegensprechanlage Erweiterung um eine Videokomponente Anbindung an eine ISDN-Telefonanlage</p> <p>TK-Anlagen im Wohnbau: Anschlussarten</p> <ul style="list-style-type: none"> • analog • SDN • X-DSL <p>Endgeräte</p> <ul style="list-style-type: none"> • analog • ISDN <p>Gefahrenmeldeanlagen im Wohnbau: Sensoren (z. B. Rauchmelder, Bewegungsmelder, Kontaktmelder, Glasbruchmelder)</p>		<p>Die Telekommunikationstechnik sowie die Gefahrenmeldeanlagen werden nur in der für den EFEG erforderlichen Eindringtiefe vermittelt. Komplexe Anlagen und Systeme im Zweckbau sind Gegenstand beim EFIT.</p> <p>Funktion an Prinzip- und Blockschaltbildern erklären</p>

	<p>Vorschriften (DIN VDE 0800 u. 0833) Primär- und Sekundärleitungen, Scharfschaltung, 2-Melder-Abhängigkeit VdS-Sicherheitsklassen</p> <p>Einsatz von Gebäudeleittechnik im Zweckbau: Projektierung Auswahl von Sensoren und Aktoren Softwareapplikationen Visualisierung Einbindung einer Gefahrenmeldeanlage Kundenberatung unter technischen und ökonomischen Gesichtspunkten</p> <p>Antennen- und Breitbandkommunikationsanlage: Netztopologien Kundenberatung unter technischen und ökonomischen Gesichtspunkten Struktur von Teilnehmeranlagen Frequenzbereiche Pegel, Dämpfung, Verstärkung Antennenarten</p>	<p>Das Thema Gebäudeleittechnik baut auf dem LF 7 auf. Vertiefung in LF 12 und LF 13.</p> <p>Vertiefung in LF 12</p>	<p>Die Theorie der Antennentechnik ist nur in Grundzügen zu vermitteln. Funktion an Prinzip- und Blockschaltbildern erklären</p> <p>Exemplarische Berechnungen durchführen</p>
<p>LF 10</p>	<p>Lichttechnische Grundgrößen: Lichtstrom, Lichtausbeute, Lichtstärke, Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte</p> <p>Unterschiedliche Lampenarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halogenlampen • Metaldampflam- 	<p>Vertiefung von LF 10 erfolgt in LF 12 und 13</p>	<p>Die lichttechnischen Grundgrößen werden nur in der Tiefe vermittelt, um die konkrete, praktische Planung einer Beleuchtungsanlage durchführen zu können.</p>

	<p>pen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mischlicht • Leuchtröhren <p>Haushaltsgeräte</p> <p>Berufstypische Wärme-, Kälte- und Klimageräte Geräte zur Warmwasserbereitung Wärmepumpen</p> <p>Größen der Wärmetechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezifische Wärmekapazität • Wärmemenge • Wirkungsgrad • Anschlusswert <p>Einfache Berechnungen zur Wärmetechnik</p> <p>Vorschriften zum Anschluss von elektrischen Geräten an Rohrsysteme</p> <p>Blitzschutz Äußerer Blitzschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fangeinrichtung • Ableitungen • Näherungen • Erdungsanlagen <p>Innerer Blitzschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überspannungsableitung • Überspannungsschutz • Blitzschutzzonen • EMV-Verträglichkeit <p>Erdung Potenzialausgleich</p> <p>Kundenberatung, Verkaufsgespräch</p>	<p>Abstimmung mit LF 11</p>	<p>Bei der Vielzahl der Geräte der Wohn- und Nutzraumtechnik bietet es sich an, exemplarisch einzelne Geräte in arbeitsteiligen Schülergruppen zu erarbeiten.</p> <p>Blitzschutzanlage der jeweiligen Schule analysieren</p>
--	---	-----------------------------	--

<p>LF 11</p>	<p>Verteilernetzformen: Strahlennetz Ringnetz Maschennetz Spannungsebenen</p> <p>Aufbau und Schaltgruppen von Drehstromtransformatoren</p> <p>Drehstromsystem</p> <p>Schaltgeräte: Schaltvermögen Schutzart Umgebungstemperatur Schalterarten Vorschriften für Schalt-handlungen und das Errichten von Energie-einspeisungssystemen</p> <p>Hausanschluss Hauptleitung Zählerverteilung Energiesmess- und Steuereinrichtungen Stromkreisverteiler</p> <p>Leitungsdimensionierung: Spannungsfall Verlegeart/Strombelastbarkeit Netzsystem/Schutzmaßnahme Häufung Umgebungstemperatur Mechanische Festigkeit Brandlast</p> <p>IT-Netzsystem Isolationsüberwachung</p> <p>Schutzleitungssystem</p> <p>Schutzmaßnahmen in besonderen Räumen</p>	<p>Vertiefung von LF 11 erfolgt in LF 12 und 13</p> <p>Fortführung von LF 5</p> <p>Grundlagen zum Thema Transformator wurden bereits in LF 6 und LF 8 gelegt.</p> <p>LF 11 baut auf LF 5 auf.</p> <p>Leitungsberechnungen, Spannungsfall (auf LF 2 und LF 5 aufbauen)</p>	<p>Unsymmetrische Last</p> <p>Nur im Überblick</p> <p>TAB beachten!</p> <p>Brandlast, Brandschutz nur im Überblick</p> <p>DIN VDE 0100-7XX beachten</p>
--------------	--	---	---

	<p>Potenzialausgleich</p> <p>Örtlicher zusätzlicher Potenzialausgleich</p> <p>Prüfung der Schutzmaßnahmen</p> <p>Fotovoltaik</p> <p>Wechselrichter</p> <p>Kraft-Wärme-Kopplung</p> <p>Brennstoffzelle</p> <p>Ersatzstromanlagen</p> <p>Unterbrechungs- und störungsfreie Stromversorgung: Betriebszustände, Unterscheidung nach der Unterbrechungszeit</p> <p>Kompensation: Einzelkompensation Gruppenkompensation Zentralkompensation</p>	<p>Abstimmung mit LF 10</p> <p>Die Themen sind aufbauend auf das LF 5 zu bearbeiten.</p> <p>Vertiefung von LF 6 Berechnungen zu S, P und Q Induktivität und Kapazität (aufbauend auf LF 6)</p>	<p>DIN VDE 0100 Teil 610 und BGV A2 beachten</p> <p>Einbeziehung der eventuell vorhandenen Schul-Fotovoltaikanlage (s. LF 5). Exemplarische Auswahl, Besichtigung von Anlagen</p> <p>DIN VDE 0100 Teil 560, DIN VDE 0108 sowie TAB beachten</p> <p>Hinweis auf Resonanz</p>
<p>LF 12</p>	<p>In den Lernfeldern 12 und 13 stehen als Lerninhalte die Planung, Durchführung und Dokumentation von Projekten im Vordergrund. Die Kooperation zwischen den Lernorten Schule und Betrieb ermöglicht die Vermittlung betriebsspezifischer Inhalte. Weiter sollen diese Lernfelder zur Wiederholung vorangegangener Lerninhalte sowie zur Einbindung von Inhalten, die aufgrund der Handlungsorientierung in den Lernfeldern 5 bis 11 noch nicht behandelt wurden, genutzt werden.</p>		
<p>LF 13</p>			