

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.22	Stand: 08.11.2017
<b>Wochenmodul</b>		<b>IE 2.1 Energieversorgung 1</b>		
<b>Lernsituation</b>		<b>Analysieren einer industriellen Energieversorgung und -verteilung</b>		
<b>Lernfeld</b>		<b>Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten</b>		
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die SuS erwerben grundlegende Kenntnisse über die gebräuchliche Energieversorgung in der Bundesrepublik Deutschland. Sie erarbeiten sich die Gesetze bzw. Formeln zur Wechsel- bzw. Drehstromanwendung und wenden diese sicher an.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die SuS arbeiten in Kleingruppen und tauschen ihre Erkenntnisse aus.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die SuS reflektieren ihre Arbeitsweise und achten auf Sauberkeit und Vollständigkeit der Unterlagen.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die SuS beschaffen sich Informationen aus Fachliteratur (Fachbuch, Tabellenbuch, Formelsammlung).</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können einen Übersichtsschaltplan einer Schaltanlage analysieren und die einzelnen Elemente mit Eigenschaften benennen.</li> <li>• können Ortsnetzarten und Kraftwerke mit Vor-, Nachteilen und Einsatzbereich benennen.</li> <li>• kennen das Prinzip der Wechselstrom- bzw. Drehstromerzeugung im Energieerzeugungsbereich.</li> <li>• kennen die Wechselspannungsgrößen und können diese messtechnisch und rechnerisch ermitteln.</li> <li>• kennen die Darstellungsmöglichkeiten sinusförmiger Spannungen (Zeiger-, Liniendiagramm)</li> <li>• kennen Stern- und Dreieckschaltung bei symmetrischer und unsymmetrischer Last.</li> <li>• können den Neutralleiterstrom mittels Stromzeiger bestimmen</li> <li>• kennen Schein-, Wirk- und Blindleistung</li> <li>• arbeiten intensiv mit Tabellenbuch und Formelsammlung</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverteilung: Schaltanlage; Spannungsebenen; Lastkurve; Kraftwerksarten</li> <li>• Erzeugung von Wechselspannung; Effektivwert; Spitzenwert, ...</li> <li>• Stern- und Dreieckschaltung (Symmetrische und unsymmetrische Last, Sternpunktverschiebung</li> <li>• Drehstromleistung</li> </ul>				

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.22	Stand: 08.11.2017
<b>Wochenmodul IE 2.2 Energieversorgung 2</b>				
<b>Lernsituation Analysieren von Bauelementen an Wechselspannung</b>				
<b>Lernfeld Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Umgang mit Messgeräten: Frequenzgeneratoren, Oszilloskope und Multimeter und Kenntnisse praktischer Aufbau mit Hilfe von Steckplatten.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die SuS arbeiten in Kleingruppen und tauschen ihre Erkenntnisse aus.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die SuS erweitern ihre Fähigkeiten und die Bereitschaft, sich selbst zu entwickeln und eigene Begabung, Motivation und Leistungsbereitschaft zu entfalten. (Selbstmanagement und Selbstmotivation).</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die SuS erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse mittels Versuch.</li> </ul>				
<p>p Ziele:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen das Verhalten von R, L und C im Wechselstromkreis</li> <li>• können Schein- Wirk- und Blindgrößen sowohl messtechnisch als auch rechnerisch ermitteln.</li> <li>• kennen die Frequenzabhängigkeit von R, L und C.</li> <li>• können die Phasenverschiebung berechnen und zeichnerisch darstellen.</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R, <math>X_L</math>, <math>X_C</math></li> <li>• Reihenschaltung von R und <math>X_L</math> bzw. <math>X_C</math> und R - <math>X_L</math> - <math>X_C</math></li> <li>• Schein-, Wirk- und Blindgrößen.</li> <li>• Schein-, Wirk- und Blindleistung bei Wechselspannung</li> </ul>				

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.22	Stand: 08.11.2017
<b>Wochenmodul IE 2.3 Energieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln 1</b>				
<b>Lernsituation Dimensionieren von Leitungen und Sicherungsmittel</b>				
<b>Lernfeld Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die SuS erwerben Kenntnisse über typische Abläufe bei der Dimensionierung von Industrieanlagen.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die SuS arbeiten im 2er Team zusammen mit ihrem Partner, treffen gemeinsam Entscheidungen bei der Installationsplanung und bei der Auswahl von Betriebsmitteln aus.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die SuS dimensionieren selbständig Anlagen, stellen sich flexibel auf neue Situationen ein, entscheiden im Team selbständig bei der Auswahl von Betriebsmitteln, arbeiten zielgerichtet, beurteilen ihre Ergebnisse (Schaltpläne, Installationsplanung) und hinterfragen eigenes Verhalten.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die SuS beschaffen sich Informationen aus Lastenheft, Datenblättern und Fachliteratur (elektronisch bzw. Papierform) Sie planen eigenständig die Installation und entwickeln Arbeitstechniken zum sauberen Zeichnen von Schaltplänen.</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können relevante Informationen aus Datenblättern herauslesen.</li> <li>• können Leitungen für eine industrielle Produktionsanlage, unter Berücksichtigung von Verlegeart, Häufung und bel. Adern nach entsprechenden DIN-Normen, dimensionieren.</li> <li>• bestimmen den Leitungsschutz nach DIN-Norm.</li> <li>• kennen den Begriff Selektivität und können entsprechende Sicherungsorgane ermitteln</li> <li>• erstellen normgerechte Schaltpläne</li> <li>• dokumentieren Arbeitsergebnisse</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungsdimensionierung nach DIN VDE 0100</li> <li>• Eigenschaften und Auswahlkriterien von Sicherungsorganen (Selektivität; Auslösecharakteristik und Auslöseverhalten von Schmelzsicherung und Leitungsschutzschalter)</li> <li>• Dokumentation</li> </ul>				

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.22	Stand: 08.11.2017
<b>Wochenmodul IE 2.3 Energieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln 2</b>				
<b>Lernsituation Dimensionieren von Leitungen und Sicherungsmittel</b>				
<b>Lernfeld Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz</u>: Die Schüler vertiefen ihre Kenntnisse zur Planung einer industriellen Elektroinstallation unter Beachtung der wichtigen elektrotechnischen Kriterien der Betriebsmittel und Normen.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Die Schüler erarbeiten sich die Kenntnisse selbstständig und diskutieren die Ergebnisse mit der Lehrkraft.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Die Schüler entwickeln in ihre Rolle als Auftragnehmer Verantwortungsbewusstsein, um einen realitätsnahen und sicherheitsrelevanten Auftrag auszuführen.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Die Schüler verbessern ihre Fähigkeiten, Informationen aus Fachliteratur und herstellerepezifischen Unterlagen zu gewinnen. Die Schüler üben ihre Arbeitsweise weiter zu strukturieren und zu formalisieren, um Ergebnisse zu dokumentieren.</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schüler analysieren das Lastenheft und planen weitere Arbeitsschritte zur Installation der Werkhalle.</li> <li>• Die Schüler können normgerechte Installationspläne und Übersichtsschaltpläne lesen.</li> <li>• Sie verstehen die Funktionalität der Installationsschaltung und kennen die grundlegenden Merkmale der eingesetzten Betriebsmittel.</li> <li>• Die Schüler bestimmen anhand von Kennlinien und Datenblätter wichtige Betriebsparameter von Schutzeinrichtungen wie z. B. RCD oder Leitungsschutzschaltern.</li> <li>• Die Schüler berechnen die Selektivität von Schutzeinrichtungen in gekoppelten Stromkreisen.</li> <li>• Die Schüler berechnen Leitungsquerschnitte in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen, wie z. B. Leitungslänge, Nennbelastung, Umgebungstemperatur und Verlegeart.</li> <li>• Die Schüler benutzen für ihre Berechnungen Tabellenbücher und Formelsammlungen.</li> <li>• Die Schüler dokumentieren ihre Ergebnisse und erstellen Stücklisten für die benötigten Installationsmaterialien.</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastenheft aufgrund Kundengespräch zur Planung der elektrischen Installationen in der Werkhalle</li> <li>• Grundrissplan einer industriellen Werkhalle mit mehreren stationären und mobilen elektrischen Anlagen</li> <li>• Betriebsdatenblätter der Hersteller der elektrischen Anlagen, z. B. Leuchten, Motoren, Heizelemente</li> <li>• Normgerechter Installationsplan und Übersichtsschaltplan nach DIN</li> <li>• Elektrische Schutzorgane</li> <li>• Selektivität</li> <li>• Leitungsart, Leiterquerschnitt, Verlegearten</li> </ul>				

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.22	Stand: 07.07.2017
<b>Wochenmodul IE 2.4 Energieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln 2</b>				
<b>Lernsituation Erstprüfung</b>				
<b>Lernfeld Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die Schüler erarbeiten sich Kenntnisse für die Durchführung von Erstprüfungen bei Elektroinstallationen. Sie wissen über die dazugehörigen Normen Bescheid. Sie verstehen die funktionalen Zusammenhänge der Betriebsmittel und können Fehler in der Installation erkennen und lokalisieren.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die Schüler organisieren sich in Expertengruppen, um sich Thematiken zu erarbeiten. Sie tauschen ihr Wissen dann in ihren Arbeitsgruppen aus, um die Teammitglieder zu informieren. Die Schüler besprechen die Ergebnisse ihrer Arbeiten mit der Lehrkraft.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die Schüler entwickeln in ihrer Rolle als Auftragnehmer Verantwortungsbewusstsein, um einen realitätsnahen und sicherheitsrelevanten Auftrag auszuführen.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die Schüler greifen teils auf bestehendes Wissen zurück und verknüpfen die bekannten Sachverhalte mit den neu erworbenen Thematiken.</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schüler erhalten einen ersten Einblick in die der DIN VDE 0100-0600:2008-06 und BGV A3.</li> <li>• Die Schüler unterscheiden zwischen Erstprüfung und wiederkehrender Prüfung</li> <li>• Die Schüler erstellen selbst einen Prüfbericht und ein Messprotokoll anhand ihrer Ergebnisse am Demonstrationsmodell</li> <li>• Die Schüler wissen wie sie bei den einzelnen Prüfabschnitten „besichtigen-erproben-messen“ vorgehen müssen.</li> <li>• Die Schüler führen selbstständig elektrische Messungen zum Isolationswiderstand, PE, RCD, Schleifenimpedanz und Erdungswiderstand am Demonstrationsmodell durch.</li> <li>• Die Schüler verwenden industrielle Messgerät für ihre Messübungen.</li> <li>• Die Schüler erarbeiten sich die Merkmale bei PELV- und SELV-Installationen.</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte und Anwendung der DIN VDE 0100-0600:2008-06 und BGV A3</li> <li>• Erstprüfung und wiederkehrender Prüfung</li> <li>• Prüfbericht und Messprotokoll</li> <li>• Besichtigen, Erproben und Messen</li> <li>• Brandschutzmaßnahmen, Auswahl von Leitungen, Schutz- und Überwachungsgeräten, Trenn- und Schaltgeräten</li> <li>• Isolationswiderstand, Schutzleiter-PE, RCD, Schleifenimpedanz, Erdungswiderstand</li> <li>• SELV, PELV</li> <li>• Schutzmaßnahmen-Prüfgerät PROFITEST MBASE MTECH</li> </ul>				

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt. Std.	Raum: 32.18	Stand: 07.07.2017
<b>Wochenmodul SG 2.1 Analyse einer pneumatischen Anlage</b>				
<b>Lernsituation Analyse und Inbetriebnahme einer pneumatischen Presse (Pneumatikboard)</b>				
<b>Lernfeld Anlagen analysieren und deren Sicherheit prüfen</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die Schüler analysieren Anlagen mit mechanischen, elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Komponenten unter Nutzung von Plänen und Dokumentationen. Sie fassen die Anlagenkomponenten zu Funktionseinheiten zusammen und stellen die Funktionsstruktur von Anlagen grafisch dar. Sie führen Funktionsprüfungen, Sichtprüfungen und Messungen an einzelnen Komponenten und den Anlagen durch, speziell unter den Aspekten Betriebssicherheit und Personenschutz. Sie eignen sich die Handhabung der notwendigen Mess- und Prüfgeräte an und nutzen deren Betriebsanleitungen, auch in englischer Sprache. Sie dokumentieren und erstellen und ändern Pläne.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die Schüler arbeiten in Kleingruppen und sorgen sich insbesondere um die Sicherheit der Mitschüler, aufgrund der erhöhten Gefährdung bei pneumatischen Anlagen.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die Schüler entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft, selbständig und verantwortlich zu handeln, eigenes und das Handeln anderer zu reflektieren und die eigene Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die Schüler wenden Methoden zum Analysieren von pneumatischen Anlagen an und transferieren die schaltungstechnischen Zusammenhänge in einen norm- und praxisgerechten Schaltplan.</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren die Versuchsanlage mit mechanischen, elektrischen, pneumatischen Komponenten unter Nutzung von produktspezifischen Informationsmaterialien bezüglich ihrer Funktion und normgerechten Darstellung.</li> <li>• lernen die pneumatische Energieversorgung und deren normgerechte Darstellung kennen.</li> <li>• lernen die Funktion der pneumatischen Betriebsmittel kennen.</li> <li>• lernen die Ansteuerung und Betätigungsarten der pneumatischen Betriebsmittel kennen.</li> <li>• lernen die elektrische Ansteuerung und Betätigungsarten und Sensoren der pneumatischen Betriebsmittel kennen.</li> <li>• zeichnen den pneumatischen und elektrischen Schaltplan der Anlage.</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pneumatische Bauteile</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Pneumatik</li> <li>• Erzeugung und Aufbereitung Pneumatischer Energie (Versorgungselemente: Verdichter, Druckluftspeicher, Druckregelventil, Wartungseinheit)</li> <li>• Verteilung von Pneumatischer Energie</li> <li>• Funktion und Einsatz von pneumatischen Elementen</li> <li>• Benennung und Zeichnung von pneumatischen Bildzeichen</li> <li>• Struktur von pneumatischer Systeme</li> <li>• Zeichnen von pneumatischen Schaltplänen nach Norm</li> <li>• Signalverarbeitung durch Logische UND/ODER-Funktionen der Einschaltsignale Verarbeitungselemente (Wegeventile, Wechselventile, Zweidruckventile, Druckventile, Schrittschalter)</li> <li>• Betätigungsarten der Signaleingabe</li> <li>• Stellelemente der Signalausgabe (Wegeventile)</li> <li>• Arbeitselemente (Zylinder)</li> <li>• Sensoren an Arbeitselementen</li> </ul>				

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt. Std	Raum: 32.18	Stand: 07.07.2017
<b>Wochenmodul SG 2.2 Auswahl von Netzteilen im industriellen Bereich</b>				
<b>Lernsituation Zentrale Energieversorgung von SPS-gesteuerten Anlagen</b>				
<b>Lernfeld Anlagen analysieren und deren Sicherheit prüfen</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die Schüler analysieren Netzteile zur Energieversorgung steuerungstechnischer Anlagen unter Nutzung von Plänen und Dokumentationen. Sie untersuchen Teilkomponenten von Netzteilen welche in Blockschaltbilder dargestellt sind, fassen diese Komponenten zu Funktionseinheiten zusammen und stellen die elektrische Funktionsstruktur grafisch dar. Sie wählen anhand von Kenngrößen geeignete Transformatoren, Gleichrichter und Glättungsverfahren aus und überprüfen dieses mittels rechnerischen Nachweises. Sie ordnen den Spannungs- und Stromverläufen die entsprechenden Gleichrichtungen zu.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die Schüler arbeiten in Kleingruppen und unterstützen sich gegenseitig bei der Entwicklung Gleichrichterschaltungen mittels Simulationssoftware.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die Schüler entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft, selbständig und verantwortlich zu handeln, eigenes und das Handeln anderer zu reflektieren und die eigene Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die Schüler wenden Methoden zum Analysieren von Gleichrichterschaltungen unter Zuhilfenahme EDV unterstützter Simulationsprogrammen an und transferieren die schaltungstechnischen Zusammenhänge</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berechnen den elektrischen Energiebedarf der im Raum befindlichen Versuchsanlagen und deren Steuerungen.</li> <li>• informieren sich über die energietechnische Möglichkeit zur zentralen elektrischen Energieversorgung von Steuerungsanlagen unter Nutzung von produktspezifischen Informationsmaterialien.</li> <li>• analysieren das Blockschaltbild von Industrienetzteilen. Sie fassen die Teilkomponenten zu Funktionseinheiten zusammen und stellen die Funktionsstruktur grafisch dar.</li> <li>• lernen den Aufbau von Spannungsquellen und deren Verhalten von bei Belastung kennen.</li> <li>• berechnen die elektrischen Größen und den Innenwiderstand anhand von Belastungskurven.</li> <li>• lernen schaltungstechnische Verfahren zur Gleichrichtung, analysieren die Energieflüsse anhand praxisgerechter Simulationsschaltungen.</li> <li>• unterscheiden das Verfahren zur Glättung und Siebung.</li> <li>• untersuchen das Verhalten von Industrienetzteilen bei Überlastung und Kurzschluss.</li> <li>• dimensionieren die Leitungen im gleichgerichteten Niederspannungsbereich.</li> <li>• wenden die Vorschriften zur Absicherung von Leitungen bei der Energieversorgung mit Netzteilen an.</li> <li>• lernen die Regeln für die Zusammenschaltung von Spannungsquellen.</li> <li>• lernen die Vorteile redundanter Energieversorgung.</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsweiche und spannungssteife Spannungsquellen; Innenwiderstand</li> <li>• Trafo</li> <li>• Ungesteuerte und gesteuerte Gleichrichtungsverfahren</li> <li>• Mittelpunkt- und Brückengleichrichter</li> <li>• Spannungsstabilisierung</li> <li>• Glättung, Siebung</li> <li>• Schutzmaßnahmen (SELV, PELV)</li> <li>• Absicherung von Netzteilen</li> <li>• Dimensionierung von Leitungen bei Netzteilen</li> <li>• Regeln und Vorschriften beim Zusammenschalten von mehreren Netzteilen</li> </ul>				

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 12.26	Stand: 07.07.2017
<b>Wochenmodul</b>		<b>SG 2.3 Gebäudetechnische Anlagen</b>		
<b>Lernsituation</b>		<b>Gefahrenmeldeanlage</b>		
<b>Lernfeld</b>		<b>Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen</b>		
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die Schülerinnen und Schüler einordnen und erkennen die einzelnen Betriebsmittel einer Gefahrenmeldeanlage. Sie veranschaulichen die Zusammenhänge. Planen nach Vorgaben stufenweise eine Gebäudeüberwachung. Wenden dabei die gültigen Normen der Gefahrenmeldeanlage an und programmieren die Anlage.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die Schülerinnen und Schüler, stimmen im Fachraum ihre Arbeiten ab. Im gemeinsamen WLAN Netz greifen Sie nur auf Ihre Betriebsmittel zu. Im Team gestalten Sie Ihre Anlage und präsentieren als Team ihre Arbeit.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die Schülerinnen und Schüler lernen durch das selbständige Arbeiten mit Unterstützung von digitalen Medien sich selbst zu motivieren und das gemeinsame Ziel zu erreichen.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die Schülerinnen und Schüler lernen mit digitalen Medien (Tablet) Fotodokumentationen zu erstellen und diese mit geeigneten Apps zu strukturieren. Sie greifen mit dem Tablet per WLAN auf das Webinterface der Gefahrenmeldeanlage. Sie programmieren und parametrieren und die Anlage mittels dem mobilen Endgerät. Im Fehlerfall analysieren den Eventmanager und beheben die Fehlersituation.</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler planen die Auftragsabwicklung für eine Gefahrenmeldeanlage unter technischen und zeitlichen Vorgaben.</li> <li>• Sie koordinieren ihre Zeit- und Arbeitsplanung im Team</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler analysieren, erweitern, errichten und konfigurieren die Gefahrenmeldeanlage unter Einschluss von Kommunikationssystemen und beziehen bei der Projektierung die Visualisierung ein.</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler prüfen die fertig gestellten Gefahrenmeldeanlage, nehmen diese in Betrieb und weisen die Nutzer ein.</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler überwachen die Gefahrenmeldeanlage, grenzen bei Störungen Fehler systematisch ein und ergreifen Maßnahmen zu deren Behebung. Dabei wenden sie das Diagnosesysteme der webbasierenden Bedienoberfläche an und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle. Sie nutzen Reklamationen zur Verbesserung von Anlagen und Dienstleistungen.</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten und erstellen die für den Betrieb der Anlagen notwendigen Serviceunterlagen. Dabei nutzen sie sowohl den PC wie das Tablet.</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler verwenden Fachliteratur, Produktdatenbanken, Geräte- und Anlagenbeschreibungen, auch in englischer Sprache.</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahren- und Brandmeldeanlagen</li> <li>• Visualisierungssoftware</li> <li>• Kundenberatung</li> <li>• Materialdisposition und Kalkulation</li> </ul>				

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std.	Raum: 32.18	Stand: 07.07.2017
<b>Wochenmodul</b>		<b>ST 2.1 Steuern mit SPS</b>		
<b>Lernsituation</b>		<b>Steuern einer pneumatischen Presse mit einer SPS</b>		
<b>Lernfeld</b>		<b>Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren</b>		
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz</u>: Die Schülerinnen und Schüler planen eine Anlagensteuerung nach Pflichtenheft. Sie entwickeln Lösungsvarianten im Team. Sie wählen dazu geeignete Lösungen sowie Baugruppen, Bussysteme, Sensoren und Aktoren aus. Die Schülerinnen und Schüler entwerfen und erstellen normenkonform lineare Steuerungsprogramme mit bibliotheksfähigen Funktionen und Funktionsbausteinen. Sie testen und dokumentieren diese.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz</u>: Die Schüler arbeiten konstruktiv in Kleingruppen um mit anderen Personen erfolgreich die gestellte Aufgabe zu bewältigen. Dabei ist es notwendig, konstruktive und auch sachliche Kritik annehmen, zu akzeptieren und Kompromisse einzugehen. Delegierte Aufgaben umzusetzen und Verantwortung für sich, für andere und für die bestehenden Aufgaben zu übernehmen.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz</u>: Die Schüler entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft, selbständig und verantwortlich zu handeln, eigenes und das Handeln anderer zu reflektieren um die eigene Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln. Sie zeigen die notwendige Sorgfalt beim Ermitteln der Informationen des Lastenheftes und die Ausdauer bei der Anwendung der programmtechnischen Vorgehensweisen und Regeln.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz</u>: Die Schüler wenden ein planmäßiges, zielgerichtetes Verfahren an, um das Ziel eines funktionsfähigen Programmes nach Kundenwunsch erreichen zu können. Sie gehen dabei systematisch vor und handeln nicht nach dem Prinzip „Trail and Error“. Sie entwickeln norm- und praxismgerechte Schaltpläne systematisch und nutzen neue Informationen kreativ zu Neukombinationen von Lösungswegen. Moderne Arbeitsmittel und Methoden werden genutzt, um sich innerhalb kürzester Zeit neues Fachwissen wie das Programmieren unter TIA anzueignen.</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren das Lastenheft und erweitern den elektrischen Schaltplan der Pneumatik Anlage um die Betriebsmittel Taster, Ventile, Meldeleuchten etc. unter Nutzung von produktspezifischen Informationsmaterialien bezüglich ihrer Funktion und normgerechten Darstellung.</li> <li>• planen Ihre Arbeitsschritte und erstellen eine tabellarische Übersicht dieser Schritte.</li> <li>• analysieren die Hardware einer SPS, legen ein Projekt an, konfigurieren das Hardwareabbild der SPS in der Software TIA und stellen eine Kommunikation zwischen Hard- und Software her.</li> <li>• erstellen eine Zuordnungsliste entsprechend Ihrer Schaltpläne und der digitalen Ein- und Ausgangsbaugruppen der vorliegenden SPS und verdrahten die Anlage entsprechend ihrem Schaltplan.</li> <li>• lernen die Bedeutung von I/O-Checks kennen und führen diese an Ihrer Anlage durch.</li> <li>• lernen die Diagnosetools von TIA kennen und wenden diese zur Fehlersuche an.</li> <li>• strukturieren ihr Programm in Unterprogramme die sich aus dem Ablauf der Pneumatik Anlage und dem Lastenheft ergeben.</li> <li>• lernen Programmorganisationseinheiten POE und deren Bausteinarten FC, FB und DB kennen.</li> <li>• lernen den Unterschied zwischen hardwareabhängiger Programmierung (absolute Adressen) und hardwareunabhängiger Programmierung (Variablen) kennen.</li> <li>• lernen die Oberfläche des Programms TIA kennen und deklarieren die anzulegenden Variablen.</li> <li>• erstellen ein hardwareunabhängiges strukturiertes lineares Programm zur Steuerung der Pneumatik Anlage nach Pflichtenheft. Sie nutzen dazu die bereits bekannten logischen Grundglieder.</li> <li>• beachten die Regeln der Drahtbruchsicherheit und wenden die diese bei der Programmierung an.</li> <li>• erstellen Protokolle zur Sichtprüfung und zur Inbetriebnahme.</li> <li>• nehmen die Anlage unter Nutzung von softwaretechnischen Beobachtungs- und Diagnosetools nach Vorgabe des erstellten Protokolls in Betrieb und führen eine Funktionsprüfung durch.</li> <li>• erstellen eine Bedienungsanleitung und Übergeben die Anlage kundengerecht.</li> </ul>				

Inhalte:

- Vergleich VPS-Kleinsteuerung-SPS
- Hardware einer SPS
- Kompakte, modulare und rechnerbasierte Steuerungen, Aufbau und Baugruppen einer SPS
- Programmiersprachen, auch grafische
- Digitale und analoge Signalverarbeitung Bit-Byte-Word
- Absolute Adressen, symbolische Adressen
- Zuordnungsliste (Variablen Tabelle bei Siemens)
- Aufbau der Software TIA
- Anlegen eines Projektes
- Bussystem auf Feldebene, Kommunikationsmerkmale (Ethernet)
- Hardwarediagnose Betriebszustand und Baugruppenzustand
- Diagnosetools, Zykluszeit, Speicher, Leistungsdaten
- Bausteine und deren Aufgaben
- Programmstrukturen POE, strukturierte Programmierung
- Abarbeiten eines Programms in der CPU (Prozessabbilder, sequentielle Programmabarbeitung, Zyklus)
- Remanenz und deren Auswirkungen
- Variablendeklaration, Instanziierung, symbolische Adressierung, Merker (Takt Merker, System Merker, remanente Merker)
- Flip Flop allgemein, Setzdominanz, Rücksetzdominanz
- Regeln zur Programmierung von FF (Set = UND Verknüpft, Reset = ODER Verknüpft)
- Drahtbruchsicherheit
- Entwurfsverfahren, Zuordnungslisten, Darstellung in Schaltplänen
- Programmsimulation, Fehlersuche, Fehleranalyse
- Anlagensicherheit durch Hardware und Programmierung
- Onlinehilfe

Beruf: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 32.18	Stand: 07.07.2017
<b>Wochenmodul</b> <b>ST 2.2   Datentypen, Timer, Flanken, Counter</b>				
<b>Lernsituation</b> <b>Steuern einer pneum. Presse über SPS mit Flanken, Zeit- und Zählfunktionen</b>				
<b>Lernfeld</b> <b>Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die Schülerinnen und Schüler planen eine Anlagensteuerung nach Pflichtenheft. Sie entwickeln Lösungsvarianten im Team. Sie wählen dazu geeignete Lösungen sowie Baugruppen, Bussysteme, Sensoren und Aktoren aus. Die Schülerinnen und Schüler entwerfen und erstellen normenkonform lineare Steuerungsprogramme mit bibliotheksfähigen Funktionen und Funktionsbausteinen. Sie programmieren Verknüpfungssteuerungen, auch mit Zeit-, Zähl- und Flankenfunktionen. Sie testen und dokumentieren diese.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die Schüler arbeiten konstruktiv in Kleingruppen um mit anderen Personen erfolgreich die gestellte Aufgabe zu bewältigen. Dabei ist es notwendig, konstruktive und auch sachliche Kritik annehmen, zu akzeptieren und Kompromisse einzugehen. Delegierte Aufgaben umzusetzen und Verantwortung für sich, für andere und für die bestehenden Aufgaben zu übernehmen.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die Schüler entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft, selbständig und verantwortlich zu handeln, eigenes und das Handeln anderer zu reflektieren um die eigene Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln. Sie zeigen die notwendige Sorgfalt beim Ermitteln der Informationen des Lastenheftes und die Ausdauer bei der Anwendung der programmtechnischen Vorgehensweisen und Regeln.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die Schüler wenden ein planmäßiges, zielgerichtetes Verfahren an, um das Ziel eines funktionsfähigen Programmes nach Kundenwunsch erreichen zu können. Sie gehen dabei systematisch vor und handeln nicht nach dem Prinzip „Trail and Error“. Sie entwickeln norm- und praxisgerechte Schaltpläne systematisch und nutzen neue Informationen kreativ zu Neukombinationen von Lösungswegen. Moderne Arbeitsmittel und Methoden werden genutzt, um sich innerhalb kürzester Zeit neues Fachwissen wie das Programmieren unter TIA anzueignen.</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren vorgegebene Programme mit Zeit-, Zähl- und Flankenfunktionen unter zu Hilfenahme von softwaretechnischen Visualisierungstools und unter Nutzung produktspezifischen Informationsmaterialien bezüglich ihrer Funktion und normgerechten Darstellung.</li> <li>• erweitern Ihre Programme mit Zeit-, Zähl- und Flankenfunktionen nach Kundenanforderung.</li> <li>• nutzen Diagnosetools zur Fehleranalyse und Fehlersuche.</li> <li>• nutzen Einzel- und Multiinstanzen beim strukturieren ihrer Programme.</li> <li>• programmieren mittels Variablen Hardware unabhängig die Zeit-, Zähl, und Flankengesteuerten strukturierten lineare Programme zur Steuerung der Pneumatik Anlage.</li> <li>• erstellen Protokolle zur Funktionsprüfung und Inbetriebnahme.</li> <li>• nehmen die Anlage unter Nutzung von softwaretechnischen Beobachtungs- und Diagnosetools nach Vorgabe des erstellten Protokolls in Betrieb und führen eine Funktionsprüfung durch.</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datentypen, Datenformate, Zahlenformate</li> <li>• Bit, Byte, Word, Doppelword, Integer, Real,</li> <li>• Hexadezimal, BCD</li> <li>• Instanzen, Einzel- und Multiinstanzen</li> <li>• IEC Timer TP, TON, TOF, TONR</li> <li>• Beschaltung von IEC Timern</li> <li>• Zeit-/ Impulsdiagramme</li> <li>• Positive und negative Flanken</li> <li>• Auswertung von Flanken mit Binärvariablen</li> <li>• Auswertung von Flanken mit Impulsausgabe</li> <li>• IEC Counter CTU, CTD, CTUD, Beschaltung von IEC Countern</li> <li>• Zähl-/ Impulsdiagramme</li> <li>• Onlinehilfe</li> </ul>				

Berufe: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 32.18	Stand: 07.07.2017
<b>Wochenmodul ST 2.3 Strukturierte Programmierung</b>				
<b>Lernsituation Ablaufgesteuerte Funktion einer pneumatischen Presse mit Grafcet</b>				
<b>Lernfeld Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die Schülerinnen und Schüler planen eine Anlagensteuerung nach Pflichtenheft. Sie entwickeln Lösungsvarianten im Team. Sie wählen dazu geeignete Lösungen sowie Baugruppen, Bussysteme, Sensoren und Aktoren aus. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und erstellen verzweigte Ablaufsteuerungen mit unterschiedlichen Betriebsarten. Sie stellen die Steuerungsabläufe normgerecht dar, dokumentieren, programmieren und testen diese fachgerecht.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die Schüler arbeiten konstruktiv in Kleingruppen um mit anderen Personen erfolgreich die gestellte Aufgabe zu bewältigen. Dabei ist es notwendig, konstruktive und auch sachliche Kritik annehmen, zu akzeptieren und Kompromisse einzugehen. Delegierte Aufgaben umzusetzen und Verantwortung für sich, für andere und für die bestehenden Aufgaben zu übernehmen.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die Schüler entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft, selbständig und verantwortlich zu handeln, eigenes und das Handeln anderer zu reflektieren um die eigene Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln. Sie zeigen die notwendige Sorgfalt beim Ermitteln der Informationen des Lastenheftes und die Ausdauer bei der Anwendung der programmtechnischen Vorgehensweisen und Regeln.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die Schüler wenden ein planmäßiges, zielgerichtetes Verfahren an, um das Ziel eines funktionsfähigen Programmes nach Kundenwunsch erreichen zu können. Sie gehen dabei systematisch vor und handeln nicht nach dem Prinzip „Trail and Error“. Sie entwickeln norm- und praxisgerechte Schaltpläne systematisch und nutzen neue Informationen kreativ zu Neukombinationen von Lösungswegen. Moderne Arbeitsmittel und Methoden werden genutzt, um sich innerhalb kürzester Zeit neues Fachwissen wie das Programmieren unter TIA anzueignen.</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schüler erkennen die Grenzen von Verknüpfungssteuerungen.</li> <li>• Die Schüler analysieren textbasierte Steuerungsabläufe und stellen diese graphisch unter Nutzung der Darstellungsnorm Grafcet dar.</li> <li>• Die Schüler entwickeln graphische Programmabläufe mit einem Grafceteditor unter Zuhilfenahme von Informationsmaterialien und Onlinehilfen zur normgerechten Darstellung von Ablaufsteuerungen.</li> <li>• Die Schüler entwickeln den Programmablauf der pneumatischen Presse nach Pflichtenheft und stellen diesen in Grafcet dar.</li> <li>• Die Schüler erstellen eine Dokumentation der normgerechten Darstellung des Programmablaufes unter Zuhilfenahme des Grafceteditor.</li> <li>• Die Schüler strukturieren Ihr Programm in Haupt und Unterprogramme und stellen das Zusammenwirken graphisch dar.</li> <li>• Die Schüler erstellen Protokolle zur Funktionsprüfung und Inbetriebnahme.</li> <li>• Die Schüler setzen den entwickelten Gracet in ein FBS-Programme um. Dabei gehen Sie Schrittweise vor und nutzen zur Funktionsprüfung das Beobachtungstool.</li> <li>• Die Schüler nehmen die Anlage unter Nutzung von softwaretechnischen Beobachtungs- und Diagnosetools nach Vorgabe des erstellten Protokolls in Betrieb und führen eine Funktionsprüfung durch.</li> </ul>				

Inhalte:

- Unterschied zwischen Verknüpfungssteuerung und Ablaufsteuerung
- Prozess- und Zeitgeführte Ablaufsteuerungen
- Darstellungsmöglichkeiten von Bewegungsabläufen und Signalzuständen
- Beschreibungsvarianten Text, Tabelle, Diagramme und graphische Darstellung von Steuerungsaufgaben
- Programmiersprachen zur Umsetzung von Ablaufsteuerungen
- Grafcet als Darstellungsnorm von Ablaufsteuerungen
- Begriffe der Darstellungsnorm Grafcet
- Darstellung von Schritten und Aktionen
- Zeit-, Bedingte- und Unbedingte Aktionen
- Transitionen, Sprünge und Verzweigungen
- Strukturierungsmöglichkeiten von Grafcet
- Umsetzung von Grafcet-Darstellungen in Programme in der FBS-Sprache
- Strukturierung von Ablaufsteuerungen in SPS-Programmen
- Schritte und Aktionen in FBS
- Programmieren eines Initialschrittes in FBS
- Aktivieren und Deaktivieren von Schritten in FBS
- Regeln zum Weiterschalten von Schritten in FBS
- Programmieren von speichernden und nichtspeichernden Aktionen

Berufe: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.22	Stand: 08.11.2017
<b>Wochenmodul ST 2.4 Antriebssysteme 1</b>				
<b>Lernsituation Austausch und Optimierung einer Drehstrommaschine</b>				
<b>Lernfeld Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die Schülerinnen und Schüler planen den Austausch eines defekten Drehstrommotors. Sie entwickeln Lösungsvarianten im Team.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die Schüler arbeiten in Kleingruppen und sorgen sich insbesondere um die Sicherheit der Mitschüler, aufgrund der erhöhten Gefährdung bei drehenden Maschinen</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die Schüler entwickeln die Fähigkeit und Bereitschaft, selbständig und verantwortlich zu handeln, eigenes und das Handeln anderer zu reflektieren und die eigene Handlungsfähigkeit weiterzuentwickeln</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die SuS nutzen ein Tabellenkalkulationsprogramm um Kostenberechnungen durchzuführen. Die SuS suchen Informationen aus technischen Unterlagen. Die SuS erstellen einen norm- und praxisgerechten Schaltplan softwaregestützt</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Aufbau und die Funktionsweise eines Drehstrom-Asynchronmotors.</li> <li>• können die Informationen auf einem Motor-Leistungsschild erklären.</li> <li>• kennen die Energieeffizienzklassen.</li> <li>• kennen Anlaufverfahren für Elektromotoren und die Grenzwerte, ab wann ein Anlaufverfahren verwendet werden muss.</li> <li>• können ein Anlaufverfahren nach ökonomischen Kriterien auswählen.</li> <li>• erstellen normgerechte Schaltpläne softwaregestützt.</li> <li>• schließen einen Drehstromasynchronmotor fachgerecht an und nehmen diesen in Betrieb.</li> <li>• kennen die Anlaufkennlinie und können Betriebswerte daraus ablesen.</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion Drehstromasynchronmotor</li> <li>• Energieeffizienzklassen</li> <li>• Rechts- Linkslauf</li> <li>• Stern-Dreieckschaltung</li> <li>• Weitere Anlaufverfahren</li> <li>• Anlaufkennlinie n-M; und n-I</li> <li>• Anlaufstrom, Anlaufmoment, Sattelmoment, Kippmoment, Leerlaufdrehzahl, Bemessungsdrehzahl, Überlastbereich.</li> </ul>				

Berufe: EBT	Jahrgang: 11. Klasse / Fachstufe 1	Dauer: 1 Woche / 26 Unt.Std	Raum: 22.22	Stand: 08.11.2017
<b>Wochenmodul BT 3.1 Leistungssteuerung (aus Fachstufe 2 / 12. Klasse)</b>				
<b>Lernsituation Planen einer Leistungssteuerung; Komponenten und Baugruppen</b>				
<b>Lernfeld Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren</b>				
<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Fachkompetenz:</u> Die SuS erwerben grundlegende Kenntnisse zum Aufbau, dem Betrieb, der Parametrierung eines Sanftanlaufgeräts. Die SuS erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse zum Aufbau und des Betriebes eines Thyristors.</li> <li>• <u>Sozialkompetenz:</u> Die SuS arbeiten in Kleingruppen und tauschen ihre Erkenntnisse aus.</li> <li>• <u>Selbstkompetenz:</u> Die SuS achten bei Versuchsaufbauten auf ihre eigene, und die ihrer Teammitglieder, Sicherheit.</li> <li>• <u>Methodenkompetenz:</u> Die SuS benutzen Unterlagen in deutscher und englischer Sprache</li> </ul>				
<p>Ziele:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ein Sanftanlaufgerät anschließen und aufgrund Vorgaben parametrieren.</li> <li>• kennen den Aufbau und die grundlegende Funktionsweise eines Thyristors.</li> <li>• nehmen Kennlinien vom Verhalten des Thyristors auf.</li> <li>• berechnen Verluste und Wirkungsgrade bei der Leistungssteuerung.</li> </ul>				
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlaufverfahren: Sanftanlaufgerät; Vorteile und Nachteile</li> <li>• Anschluss und Parametrierung eines Sanftanlaufgeräts</li> <li>• <math>\sqrt{3}</math>-Anschluss</li> <li>• Aufbau und Funktion Thyristor</li> <li>• Leistungssteuerung: Verluste und Wirkungsgrad.</li> <li>• Thyristor an Gleichspannung und Wechselspannung</li> </ul>				