



(Arbeitsfassung)

Thüringer Handreichung

zur Umsetzung der KMK-Rahmenlehrpläne für die
Ausbildung im
ersten Ausbildungsjahr
des Berufsfeldes Elektrotechnik

1. Vorbemerkungen

Die hier vorliegende Thüringer Handreichung soll die Implementierung der im Jahre 2003 beschlossenen KMK-Rahmenlehrpläne für das Berufsfeld Elektrotechnik unterstützen. Diese Handreichung berücksichtigt, dass in Thüringen im ersten Ausbildungsjahr häufig Auszubildende verschiedener Ausbildungsberufe gemeinsam unterrichtet werden und wurde somit für die gesamte Breite des Berufsfeldes konzipiert.

Diese Handreichung ersetzt die Version vom 30.06.2003 und ist ab dem 01.08.06 in Thüringen die verbindliche Arbeitsfassung für den Unterricht im Berufsfeld Elektrotechnik. Die bisher gesammelten Erfahrungen, insbesondere in den nachfolgenden Fachstufen, machten diese Überarbeitung nötig. Dabei wurde den Rahmenbedingungen an den Thüringer Berufsschulen mehr Beachtung geschenkt. Durch das in das Lernfeld 1 integrierte Projekt „Grundstromkreis“ sollen unterschiedliche Kenntnisse der Auszubildenden nivelliert, gefestigt und systematisiert werden.

Entsprechend den Festlegungen des Thüringer Kultusministeriums sind die Lernfelder dieser KMK-Rahmenlehrpläne nicht in Fächerstruktur umzusetzen, sondern sollen, möglichst in Lehrerteams, 1:1 in den Unterricht übernommen werden. Die im Unterricht realisierten Leistungsbewertungen münden in Lernfeldnoten, die beim Abschluss der Ausbildung auf dem Zeugnis der Berufsschule, auf Antrag des Auszubildenden auch als Gesamtnote auf dem Kammerzeugnis, ausgewiesen werden.

Innerhalb der einzelnen Ausbildungsjahre entscheidet die jeweilige Berufsschule über die Reihenfolge der Stoffvermittlung. Es wird jedoch empfohlen, die Lernfelder in der vom KMK-Rahmenlehrplan vorgegebenen Reihenfolge nacheinander zu unterrichten, um insbesondere die inhaltlichen Voraussetzungen für die gestreckte Prüfung zu gewährleisten.

Die in der Handreichung ausgewiesenen Zeitrichtwerte für die Lernfelder sind Bruttowerte. Sie beinhalten neben Zeiten zur Erarbeitung der Inhalte auch Zeitwerte für Festigung, Vertiefung und Leistungsbewertung.

Entsprechend der Intention der neuen KMK-Rahmenlehrpläne steht als übergreifendes Ziel der Ausbildung der Erwerb einer beruflichen Handlungskompetenz durch die Auszubildenden, wobei berufliche Handlungskompetenz zu verstehen ist als „... Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.“
(KMK 2000, S. 9)

Im handlungsorientierten Unterricht sollen die Auszubildenden anwendungsbereites Wissen erwerben. Dabei sollen bei der Lösung von komplexen praxisrelevanten Aufgaben die erforderlichen Sachkompetenzen der Berufe, aber auch die Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen entwickelt werden. Handlungsorientierung steht also nicht für eine Ausweitung des Laborunterrichtes, sondern für den Nachvollzug berufstypischer Handlungsabläufe in Form von vollständigen Lernhandlungen durch die Auszubildenden.

Vollständige Lernhandlung:

Analysieren Welches Ziel soll erreicht werden?



Planen Mit welchen Methoden kann dieses Ziel erreicht werden.
Entscheidung, welcher Weg unter den gegebenen Bedingungen gewählt werden soll.



Ausführen Lösen der vorgegebenen und selbst präzisierten Aufgabenstellung
(gegebenenfalls arbeitsteilig in Gruppenarbeit)



Bewerten Kontrolle, ob das gesteckte Ziel erreicht wurde und welche Schlussfolgerungen für die Lösung ähnlicher Aufgaben gezogen werden können.



Präsentieren Vorstellung der Ergebnisse im Klassenverband oder Abgabe der erarbeiteten Produkte zur Leistungsbewertung durch Mitschüler und Lehrer.

Ein solches handlungsorientiertes Lernen lässt sich nur schwer mit kleinschrittigen, detaillierten Aufgabenstellungen wohl aber mit projektorientiertem Unterricht erreichen. Dabei kann es insbesondere in dieser Grundstufenausbildung nicht das Ziel sein, alle realen Arbeits- und Geschäftsprozesse der Berufe nachzuvollziehen.

In dieser Handreichung werden Projekte oder Lernsituationen vorgeschlagen, mit denen sich dieser neue Ansatz realisieren lässt. Dabei soll selbstständiges Lernen angeregt werden. Projektartige Gruppenarbeit muss eine höhere Wertigkeit als bisher bekommen. Innerhalb dieser Gruppenarbeit können Phasen mit Lehrervortrag z. B. als Input für nötige theoretische Kenntnisse eingebaut werden, wie auch Lehrer-Schüler-Gespräche mit einzelnen Gruppen oder im Klassenverband z.B. zur Sicherung von Zwischenständen. Besonders relevante Inhalte sollten mit laborpraktischen Übungen oder anderen geeigneten Formen des handlungsorientierten Unterrichts vermittelt werden. Diese Unterrichtsphasen werden in der Handreichung als „experimentelles Arbeiten“ bezeichnet. Hier muss von Fall zu Fall entschieden werden, ob der Unterricht entsprechend den Sicherheitsanforderungen, der Aufsicht durch Lehrer und der räumlichen und sächlichen Möglichkeiten an den einzelnen Berufsschulen in Gruppenarbeit im ganzen Klassenverband, im halben Klassenverband oder im Durchlauf der Gruppen zu organisieren ist. Die in der Handreichung genannten Stunden für experimentelles Arbeiten beziehen sich auf den für den einzelnen Auszubildenden zu planenden Stundenanteil, dies ist bei erforderlichen Klassenteilungen zu beachten.

2. Mitglieder der Arbeitsgruppen

| Anrede | Vorname | Name | Schule | Gr. |
|--------|--------------|-------------|---|----------|
| Herr | Gerald | Eckardt | Staatliche Berufsbildende Schule 4 "Andreas Gordon" Erfurt | V 1 |
| Herr | Dietmar | Turza | Staatliche Berufsbildende Schule 3 Technik Gera | M 1 Ü |
| Herr | Siegwart | Blochberger | Staatliches Berufsbildungszentrum Saale-Orla-Kreis | M 1 |
| Herr | Klaus | Ziegler | Staatliche Berufsbildende Schule 2 Nordhausen | M 1 |
| Herr | Wolfgang | Heyn | Staatliche Gewerblich-Technische Berufsbildende Schule Gotha | V 2 Ü |
| Herr | Ralf | Ueberschaar | Staatliches Berufsbildendes Schulzentrum Jena-Göschwitz | M 2 |
| Frau | Elke | Herrling | Staatliche Berufsbildende Schule Sonneberg | M 2 |
| Herr | Johannes | Ludolph | Staatliche Berufsbildende Schulen Eichsfeld | M 2 |
| Herr | Klaus-Dieter | Baier | Staatliche Berufsbildende Schule Rudolstadt | M 2 |
| Herr | Ulf | Giesecke | Staatliche Berufsbildende Schule 3 Technik Gera | V 3 |
| Herr | Mathias | Bommersbach | Staatliches Berufsschulzentrum Ilmenau | M 3 |
| Herr | Peter | Menzel | Staatliches Berufsschulzentrum "Ludwig Erhard" Eisenach | M 3 |
| Herr | Roland | Ackermann | Johann-Friedrich-Pierer-Schule Staatliches Berufliches Schulzentrum für Gewerbe und Technik Altenburg | M 3 |
| Herr | Kurt | Quast | Staatliche Gewerblich-technische Berufsbild. Schule Apolda/ Weimar | M 3 |
| Herr | Klaus | Gehring | Staatliches Berufsbildungszentrum Meiningen | V 4 Ü |
| Herr | Bernhard | Becke | Staatliche Berufsbildende Schule Sömmerda | M 4 |
| Herr | Michael | Schüppler | Staatliches Gewerblich-Technisches Berufsbildungszentrum Zella-Mehlis | M 4 |
| Herr | Thomas | Reinhardt | Staatliche Berufsbildende Schule/Berufliches Gymnasium Sondershausen | M 4 Ü |
| Herr | Bernd | Friedrich | Berufsbildungszentrum Bad Salzungen | M 4 |

(V, M – Vorsitzende und Mitglieder der Arbeitsgruppen für die jeweiligen Lernfelder)
 (Ü – Mitglieder der Arbeitsgruppe zur 1. Überarbeitung)

3. Übersicht über die Lernfelder

| Lernfeld | Stunden |
|---|----------------|
| Pflichtunterricht | |
| | |
| Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen | 80 |
| | |
| Elektrische Installationen planen und ausführen | 80 |
| | |
| Steuerungen analysieren und anpassen | 80 |
| | |
| Informationstechnische Systeme bereitstellen | 80 |
| Wahlpflichtunterricht | |
| Auf der Basis der Stundentafel in Verantwortung der Berufsschule. | 80 |

4. Lernfelder

4.1 Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen

Richtzeit: 80 Stunden - davon mindestens 20 h experimentelles Arbeiten

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes
- analysieren elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen
- lesen und erstellen technische Unterlagen
- bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente und Baugruppen und deren Aufgaben in elektrotechnischen Systemen
- beschaffen Informationen und werten sie aus
- ermitteln messtechnisch und rechnerisch elektrische Größen, dokumentieren und bewerten diese
- prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel, analysieren und beheben Fehler
- realisieren Aufgaben im Team und kommunizieren fachsprachlich korrekt
- wenden Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung an
- handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte

Inhalte

Stunden

| Inhalte | Hinweise |
|--|---|
| Grundstromkreis <ul style="list-style-type: none">- Elemente des Grundstromkreises (Quelle, Verbraucher, Leitungen)- Technische Dokumentationen, Schaltzeichen für die Elemente- Leiter, Halbleiter, Nichtleiter- Energetische Definition<ul style="list-style-type: none">U (Quellenspannung als Ursache)I (Stromstärke als Wirkung)G (Leitwert als Bedingung) undR (Widerstand als Praxisgröße)- Bezeichnung – Formelzeichen – Maßeinheiten, physikalische Erscheinung/physikalische Größe- Energieumwandlung im Grundstromkreis, Energiequellen nennen,- Wirkungen des elektrischen Stromes- kausale Beziehungen U - I - G (R)- Spannungsfall und Potential- Prüfen und Messen der Spannung, Messen des Stromes, Messwerterfassung- Ohmsches Gesetz, Definition des Widerstandes | 25 h (davon ca. 6h experimentelles Arbeiten) |

| Inhalte | Hinweise |
|--|------------|
| Analyse elektrotechnischer Systeme - Anlagen-, Geräte- oder Baugruppenebene und Bauelementeebene (R, L, C, Diode) - Betriebsmittel, Zusammenwirken und Wirkungsprinzip - Typenschilder, Symbole (Kurzzeichen) - Dokumentation in der Elektrotechnik (Schaltzeichen und Schaltungsunterlagen) - Systematische Fehlersuche - englische Fachbegriffe | 5 h |

| Inhalte | Hinweise |
|---|---|
| Elektrische Größen - Gleich-, Wechsel- und Mischspannung, - Frequenz, Periodendauer, Effektivwert - Dimensionierung Widerstand, Widerstand als Bauelement - spezifischer Widerstand, spezifischer Leitwert - Temperaturabhängigkeit von Widerständen, Temperaturkoeffizient - Halbleiter, Kaltleiter (PTC- und NTC- Widerstände) - Energieumwandlungen, Energieerhaltungssatz - Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad | 15 h (davon ca. 4h experimentelles Arbeiten) |

| Inhalte | Hinweise |
|---|--|
| Verhalten von Energiequellen bei Belastung - Belastungen im Grundstromkreis - Leistungsbeziehungen im Grundstromkreis - Leerlauf, Kurzschluss, Belastung, Anpassung - Kondensator als Bauelement - Kondensator im Gleichstromkreis - Spule als Bauelement - Spule im Gleichstromkreis | 8 h (davon ca. 4h experimentelles Arbeiten) |

| Inhalte | Hinweise |
|--|--|
| Reihen-, Parallel- und Gruppenschaltungen von R, C und L und Halbleiterbauelementen - Reihen-, Parallel- und Gruppenschaltung von R - Reihen-, Parallelschaltungen von C und L - Gleichrichter- Glättungs- und Siebschaltungen - belasteter und unbelasteter Spannungsteiler, Kirchhoffsche Gesetze - Berechnungen | 14 h davon ca. 3h experimentelles Arbeiten) |

| Inhalte | Hinweise |
|--|--|
| Gefahren des elektrischen Stromes - physiologische Stromwirkungen, - Fehlerarten, Fehlerstromkreis - Unfallschutz und Sicherheitsregeln, BGV A3 - Erste Hilfe bei elektrischen Unfällen | 5 h (davon ca. 1h experimentelles Arbeiten) |

| Inhalte | Hinweise |
|---|---|
| Messen elektrischer Grundgrößen - elektrische Prüfgeräte (Spannungsprüfer, Durchgangsprüfer) - Grundlagen der Messtechnik - Sicherheitsnormen für Messgeräte IEC 61010 - Aufbau und Wirkungsweise von Messgeräten - Messen mit Analog- und Digitalmessgeräten | 10 h (davon ca. 2h experimentelles Arbeiten) |

| Inhalte | Hinweise |
|---|-----------------|
| Berufliche Arbeitsprozesse - betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation - betriebliche Kommunikation - Entwicklungstendenzen im Unternehmen (Rückschluss auf das eigene Berufsbild) - Unfall- und Gesundheitsvorschriften (BGV A1, BGV A3, UVV, VDE-Vorschriftenwerk) - arbeitsplatzbedingte Ursachen von Umweltbelastungen - Präsentation des Betriebsprofils | 8 h |

Die Umsetzung der vorgegebenen Ziele und Inhalte kann z.B. anhand der nachfolgenden Projekte realisiert werden:

Projektbeschreibung: Taschenlampe

Lernsituation 1: Analyse des elektrotechnischen Aufbaus einer Taschenlampe

1. Schritt: Zerlegung einer realen Taschenlampe in die Bestandteile Batterie, Schalter, Glühlampe und Leitungen
2. Schritt: Darstellung dieser als Schaltzeichen und Zusammenfügen zu einem Stromlaufplan
Bestimmung verwendeter Schaltzeichen und Symbole
Arbeit mit Tabellenbuch (zeichnerische Grundregeln)

Erkenntnisse werden durch Schülergruppen vorgestellt.
Vorgabe und Steuerung durch Lehrer
3. Schritt: Erarbeitung der elektrischen Grundgrößen unter Beachtung kausaler Beziehungen
Ursache – Wirkungsrelation durch Schülergruppen herausarbeiten
Erkennen der physikalischen Erscheinung und Ableiten der physikalischen Größe
Erarbeitungsunterricht, Verbindung der Informationsmaterialien mit Lehrbuch und Tabellenbuch

Lernsituation 2: Ableitung elektrotechnischer Zusammenhänge im Grundstromkreis

1. Schritt: Optimierung des Grundstromkreises aus Sicht einer sinnvollen Energieanwendung
Schüler erarbeiten Grundgrößen
2. Schritt: Der Außenwiderstand („Verbraucher“) als Element der Energieumwandlung
Schüler erarbeiten die Wirkungen Wärme und Licht
3. Schritt: Erarbeitung der physikalischen Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten
Ohmsches Gesetz
Schülergruppen erarbeiten im Labor gesetzmäßige Zusammenhänge
4. Schritt: Experimentelle Umsetzung
Aus den Messergebnissen leiten die Schüler die Stromwirkungen ab

Projektbeschreibung: Heiz- und Netzgerät

Die Analyse eines Heizgerätes mit 7-Taktschaltung und eines Netzgerätes soll grundlegende Erkenntnisse zu elektrischen Grundgrößen vermitteln.

Lernsituation 3: Informationsbeschaffung und Analyse

1. Schritt: Beschaffung von Informationsmaterialien zu einem konkreten Heiz- und Netzgerät
Technische Parameter wie Spannungsart, Spannungshöhe, Stromstärke, Leistungsaufnahme, elektrische Schaltungsgrößen der Bauelemente ermitteln
2. Schritt: Bestimmung verwendeter physikalischer Größen und Bauelemente
Bestimmung verwendeter Schaltzeichen und Symbole
Benennung der elektrischen Größen, wie Spannung, Strom, Leistung, Widerstand, Frequenz
Erarbeitungsunterricht, Verbindung der Informationsmaterialien mit Lehrbuch und Tabellenbuch

experimentelles Arbeiten

Einzelne *Schülergruppen* ermitteln aus dem Leistungsschild, dem Übersichtsschaltplan und den technischen Parametern, oben genannte Schaltzeichen, Symbole und elektrische Größen.
Erkenntnisse werden durch Schülergruppen vorgestellt.
Vorgabe und Steuerung durch Lehrer.

experimentelles Arbeiten

Lernsituation 4: Schaltungsanalyse

am Beispiel Heizgerät mit 7-Taktschaltung

1. Schritt: Grundsaltungen der Elektrotechnik mit elektrischen Widerständen werden aus den Informationsmaterialien herausgearbeitet und bewertet. Dabei werden Informationen zu Reihen-, Parallel- und Gruppenschaltungen gegeben.
Schüler bestimmen, prüfen und berechnen die Grundsaltungen mit Widerständen
- experimentelles Arbeiten*
2. Schritt: Realisierung der Schaltungsarten von Energiequellen
Anhand des belasteten und unbelasteten Spannungsteilers, sowie Parallel- und Reihenschaltungen von Spannungsquellen, werden messtechnische Bewertungen vorgenommen.
Schüler ermitteln Messwerte, bewerten und dokumentieren diese.
- experimentelles Arbeiten*
3. Schritt: Bewertung von Leistung, Widerstand, Arbeit, Kosten
In den Schülerversuchen gefundene Resultate werden mit den Parametern des Heizgerätes verglichen.
Schüler werten gefundene Ergebnisse und stellen erste ökonomische Vergleiche an. (Schülerarbeit)

am Beispiel Netzgerät:

1. Schritt: Die Schüler erkennen physikalische Zusammenhänge durch Analyse der Schaltungsgrößen L und C und der entsprechenden Bemessungsgrößen.
Schüler ermitteln werkstoffspezifische Größen (Gruppenarbeit möglich)

experimentelles Arbeiten
2. Schritt: Grundsaltungen mit Spule und Kondensator werden aus den schaltungstechnischen Unterlagen herausgearbeitet und bewertet.
Schüler bestimmen, prüfen und berechnen die Grundsaltungen mit Spulen und Kondensatoren
3. Schritt: Leitungsvorgang im Halbleiter, Eigenleitung, PN- Übergang, Grundsaltung der Diode in Sperr- und Durchlassrichtung
Schüler erkennen Eigenschaften der Halbleiter durch Kennlinienaufnahme

experimentelles Arbeiten
4. Schritt: Definition der Betriebszustände Leerlauf , Belastung und Kurzschluss.
Bewertung von Leistung, Widerstand, Arbeit, Kosten
In den Schülerversuchen gefundene Resultate werden mit den Parametern des Netzgerätes verglichen.
Schüler werten gefundene Ergebnisse und stellen erste ökonomische Vergleiche an. (Schülerarbeit)

experimentelles Arbeiten

Lernsituation 5: Analysieren der Baugruppen unter dem Aspekt der Elektrosicherheit

1. Schritt: Bewerten der Symbole der Elektrosicherheit, Gefahren des elektrischen Stromes, Unfallschutz und Sicherheitsregeln, Fehlerarten; Schutzklassen
Schüler erkennen die betriebliche Struktur der Sicherheit (z.B. Schutzausrüstung, Schutzbekleidung und Werkzeuge) können diese erläutern und Zusammenhänge herstellen. (Gruppenunterricht, Schülervorträge)
2. Schritt: Bestimmung verwendeter Materialien und deren Eigenschaften: z.B. Leitungen, Isolationen, Gehäuse, Leiterplatten und mechanische Teile
Umwelt und Entsorgung von Bauteilen
Schüler analysieren Geräte und Baugruppen nach ihren Materialeigenschaften und vergleichen diese.

Lernsituation 6: Dokumentation und Präsentation

1. Schritt: Erarbeitung einer Gesamtübersichtsschaltung; Funktionseinheiten und Zusammenhänge; Stromlauf- und Blockschaltplan
Schüler dokumentieren gemessene und errechnete Größen und vergleichen diese mit den Gerätedokumentationen.
2. Schritt: Erstellen und Präsentation der Ergebnisse
Schüler wenden Textverarbeitung und unterschiedliche Präsentationstechniken an.

4.2 Elektrische Installationen planen und ausführen

Richtzeit: 80 Stunden - davon mindestens 20 h experimentelles Arbeiten

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten.
- planen die Installation von Anlagen unter Berücksichtigung ausgewählter Netzsysteme und der erforderlichen Schutzmaßnahmen.
- erstellen Schalt- und Installationspläne auch rechnergestützt. Sie bemessen und wählen die benötigten Komponenten unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten aus.
- wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus.
- planen die typischen Abläufe bei der Errichtung von Anlagen. Dabei bestimmen sie die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung der Planung mit anderen. Sie wählen die Arbeitsmittel aus und koordinieren den Arbeitsablauf. Sie ermitteln die für die Errichtung der Anlage notwendigen Kosten, erstellen ein Angebot und erläutern dieses dem Kunden.
- errichten die Anlage. Sie halten dabei die Sicherheitsregeln unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten in und an elektrischen Anlagen ein. Sie erkennen mögliche Gefahren des elektrischen Stromes und berücksichtigen einschlägige Sicherheitsbestimmungen und Schutzmaßnahmen.
- nehmen die Anlage in Betrieb, protokollieren Betriebswerte und erstellen eine Dokumentation. Sie prüfen und demonstrieren die Funktionsfähigkeit der Anlage, suchen und beseitigen Fehler und weisen in die Benutzung ein.
- bewerten ihr Arbeitsergebnis zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für den bearbeiteten Auftrag eine Rechnung.

| Inhalte | Hinweise |
|---|------------|
| Auftragsanalyse Phasen eines Kundenauftrags Kundenanfrage Kundengespräch Kundenberatung Dokumentation der Anfrage, z.B. Gesprächsprotokoll Prüfung wirtschaftlicher und technischer Voraussetzungen Grundriss (Bauzeichnung) Angebotseinholung (Lastenheft) | 10h |

| Inhalte | Hinweise |
|--|--|
| Auftragsplanung | 15h |
| Energiebedarfsermittlung der Anlage | |
| Leitungen der Installationstechnik (Arten, Kennzeichnung, Auswahlkriterien) Auswahlkriterien, Dimensionierung) | nur in der Tiefe, wie für das gewählte Projekt erforderlich |
| Betriebsmittelkenndaten | |
| Schaltzeichen von Lampen, Steckdosen, Schaltern und Installationsdosen | |
| Auswahl und Bemessung von Überstrom- und Fehlerstromschutzeinrichtungen | nur in der Tiefe, wie für das gewählte Projekt erforderlich |
| Schutzartkennzeichnung | |
| Installations- oder Installationsschaltpläne | |
| Materiallisten | Hinweise auf VOB |
| Angebotserstellung und Kostenkalkulation | Kalkulation nur soweit wie für das Projekt erforderlich |

| Inhalte | Hinweise |
|--|---|
| Auftragsdurchführung | 40h |
| | (davon ca. 20h experimentelles Arbeiten) |
| Arbeitsorganisation | |
| Arbeitsablaufplanung | |
| Arbeitskräfte- und Zeitplanung | |
| Arbeitsmittelplanung | |
| Werkzeuglisten | |
| Materialbereitstellung | |
| Sicherheitsbestimmungen | |
| Arbeitsschutzgesetze | |
| Gefahrstoffverordnung | |
| Unfallverhütungsvorschriften (BGV A1, BGV A3, ...) | |
| VDE- Bestimmungen (VDE 0100, VDE 0105, ...) | |
| Übersicht Netzsysteme | |
| Übersicht Schutzmaßnahmen (Basis-, Fehler- und Zusatzschutz) | |
| Recycling und Umwelt (Entsorgung von Leitungsabfällen und Leuchtmitteln) | |
| Übersichts- und Stromlaufpläne | |
| Installationsgrundsaltungen (Schalten von einer Stelle, Schalten von zwei Stellen, Schalten von mehr als zwei Stellen) | |
| Installationsarten (Verlegearten) | |

| | |
|---|--|
| Installationsformen Installationszonen Inbetriebnahme und Prüfung Erstprüfung nach DIN VDE 0100- 610 Fehlersuche und Beseitigung Prüf- und Messprotokoll | nur soweit, wie für das Projekt erforderlich |
|---|--|

| Inhalte | Hinweise |
|--|--|
| <u>Auftragsauswertung</u> Übergabe an den Kunden Demonstration der Funktion Einweisung in die Nutzung Übergabebericht Wartungs- und Serviceangebot Rechnungserstellung Aufmass und Nachkalkulation | 15h nur soweit, wie für das Projekt erforderlich |

Die Umsetzung der vorgegebenen Ziele und Inhalte kann z.B. anhand des nachfolgenden Projekts realisiert werden:

Projektbeispiel „Wohnungsmodernisierung“

In einer alten Wohnung können viele heutige gebräuchliche Elektrogeräte oftmals nicht angeschlossen werden, da die Leitungsquerschnitte sowie die Anzahl der Stromkreise und Steckdosen nicht ausreichen. Aus diesem Grund soll eine grundlegende Modernisierung und zukunftsgerechte Elektroinstallation in einer solchen Wohnung realisiert werden.

Im Projekt wurden für die Modernisierung Küche und Bad ausgesucht. Der Ausstattungswert der Neuinstallation soll dabei nach HEA/RAL gewählt werden. Hauptleitung und Zähleranlage sind bereits erneuert.

Für das **Bad** könnten folgende Kundenwünsche bestehen:

Dusche: elektrischer Durchlauferhitzer

Steckdosen:

Anschluss für Wäschetrockner,

Anschluss für Waschmaschine

Beleuchtung:

Sternenhimmel über Whirlpool mit wechselndem Farbfilter, Beleuchtung dimmbar

Spiegelschrank: beleuchtet, Wandanschluss

Handtuchtrockner

Fußbodenheizung: elektrisch

WC: Lüfter mit automatischem Nachlauf

Whirlpool: viele Programme

Fensterrollo: mit Rohrmotor

Sicherheitstechnik: Gefahrenmeldeanlage für Brand- und/oder Einbruch

Raum: beschallbar

Die **Küche** soll eine Arbeitsküche mit Imbiss- oder Essplatz sein.

Mögliche Kundenwünsche hier:

Steckdosen:

Doppelsteckdosen,
Anschluss für Untertischspeicher,
Anschluss für Geschirrspülmaschine,
Anschluss für Kühl- und Gefrier-
kombination

Küchengeräte: Friteuse, Grill,
Wasserkocher, Warmhalteplatte,
Mikrowellengerät, Toaster, Eierkocher,
Waffeleisen, Küchenmaschine,
Dosenöffner, Elektromesser, Kaffeemaschine,
Allesschneider, Entsafter, Kaffeemühle

Herd mit Backofen, Glaskeramik-Kochfeld,
Einbaukochmulde – Einbaubackofen,
Dunstabzughaube

Tuchtrockner

Beleuchtung: Essplatz,
Raumbeleuchtung von Decke,
Arbeitsplatzbeleuchtung

Fensterrollo: mit Rohrmotor

Raum: Antennenanschluss, Telefonanschluss,
ISDN-Anschluss, Türstation mit Videokamera

Lernsituation 1: Auftragsanalyse

1. Schritt Erfassen des Kundenwunsches
Vorbereitendes Gespräch mit dem Kunden/Auftraggeber über die Ausstattung
des gewählten Raumes mit Hilfe von Checkliste und Grundriss führen.

Kundenberatung und Präsentation von Produkten/Installationsmaterialien mit
Musterkoffer/ Herstellerkatalogen o.ä.
spezielle Kundenwünsche berücksichtigen.

(Rollenspiel, Gruppenarbeit, Besichtigung eines Objektes)

Dokumentieren der Kundenwünsche in einem Gesprächsprotokoll
*(selbstständige Arbeit mit Textverarbeitungsprogrammen, Bewertung von
Projektkomponenten möglich)*

2. Schritt Analyse des Kundenwunsches
In den Lerngruppen werden der mögliche Aufbau und die grundlegende
Funktion der Anlage erarbeitet. Gegebenenfalls wird der Kundenwunsch
erweitert. Die Ergebnisse werden durch die Gruppen vorgestellt.

Die Projektanforderungen werden durch den Lehrer im Lastenheft
zusammengefasst.

Prüfung des Auftrages durch den Auftragnehmer in Bezug auf Zieltermin,
der Verfügbarkeit der benötigten Arbeitskräfte, die vorhandenen Arbeitsmittel
sowie auf das benötigte Material.

Lernsituation 2: Auftragsplanung

1. Schritt Informationsbeschaffung und Kenntnisvermittlung zu Installationsleitungen
sowie zu den notwendigen Komponenten in Verteilern, wenn erforderlich
auch zu verwendeten Geräten.

2. Schritt Auswahl der Betriebsmittel auf der Grundlage der Auftragsanalyse unter Nutzung von Tabellenbüchern, Katalogen, Datenbanken und des Internets. Erstellen des Installations- oder Installationsschaltplanes
(konventionell und/oder mit PC)
3. Schritt Berechnungen zum Energiebedarf der Geräte und der Anlage, sowie Dimensionierung der Leitungen
4. Schritt Dokumentation der Anforderungen an das Projekt im Angebotstext. (Pflichtenheft)
Anfertigen einer Material- und Werkzeugliste *(eventuell englische Fachbegriffe)*
Kalkulation der Gesamtkosten und Angebotserstellung
Weiterleitung des Angebots an den Kunden/Auftraggeber
(Medieneinsatz, Geschäftsbrief, Gruppenarbeit, Präsentation, Bewertung von Projektkomponenten möglich.)

Lernsituation 3: Auftragsdurchführung

1. Schritt Vorbereitende Arbeiten
Planung der Arbeitszeit und -kräfte, des Arbeitsablaufes sowie der Arbeitsmittel
Materialzusammenstellung aus dem Lager bzw. Realisierung von Bestellungen
(Nutzung von Katalogen, Datenbanken der Hersteller, Internet, englische Fachbegriffe)

Information zu Installationsrichtlinien für Niederspannung und Verteilungen
(Kennenlernen von Normen wie IEC, EN, DIN, VDE; TAB; Nutzung von Fachliteratur; elektronische Medien; Internet)

Treffen von Festlegungen zur Einhaltung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes
(5 Sicherheitsregeln, UVV, BGV A1, BGV A3; Grundregeln der Ersten Hilfe bei elektrischen Unfällen)
Beachtung des Umweltschutzes
2. Schritt Kennenlernen der Installationsgrundsaltungen und Erstellen der Übersichts- und Stromlaufpläne

experimentelles Arbeiten
3. Schritt Kenntnisvermittlung zu Installationstechniken und Installationsrichtlinien
4. Schritt Abschließende Arbeiten
Die elektrische Anlage in Betrieb nehmen
Durch Gruppenaufträge sind Teilbereiche für eine spätere Präsentation zu erarbeiten
Besichtigen (Sichtprüfung), um durch Augenschein bereits Mängel festzustellen *(kleiner Vortrag)*
Handhabung der Prüf- und Messgeräte nur soweit, wie verwendete Schutzmaßnahmen bekannt sind.
Bedienungsanleitungen *(Lehrer-Schüler-Gespräch, englische Fachbegriffe)*
Erprobung von Schutz-, Melde- und Überwachungseinrichtung
Messen der Betriebskennwerte der Anlage

Fehlersuche in der Anlage und deren Beseitigung (*Vortrag*)

Lernsituation 4: Auftragsauswertung

1. Schritt Übergabe der Anlage an den Kunden mittels Demonstration der Funktion und Einweisung in die Nutzung.
Hinweise auf Wartung und Service (Serviceangebot)
(Gruppenarbeit, Präsentation mit Rollenspiel Auftraggeber/ Auftragnehmer, Einschätzung der Ergebnisse in den Gruppen)

2. Schritt Rechnungserstellung mittels PC auf der Grundlage des Aufmasses.
(Textverarbeitung)

4.3 Steuerungen analysieren und anpassen

Richtzeit: **80 Stunden** - davon mindestens 20 h experimentelles Arbeiten

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- analysieren Anlagen und Geräte. Sie veranschaulichen den strukturellen Aufbau und die funktionalen Zusammenhänge in geeigneten Darstellungsformen. Sie bestimmen Steuerungen und unterscheiden dabei zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen.
- nehmen Steuerungen in Betrieb. Sie prüfen die Funktionsfähigkeit der zu steuernden Systeme.
- ändern Steuerungen nach Vorgabe und wählen dazu notwendige Baugruppen und deren Komponenten nach Anforderungen aus. Sie erfassen Betriebswerte messtechnisch und nehmen notwendige Einstellungen vor. Sie dokumentieren die technischen Veränderungen unter Nutzung von Standard-Software und anwendungsspezifischer Software.
- unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten.
- organisieren ihre Lern- und Arbeitsaufgaben selbstständig sowie im Team und analysieren, reflektieren und bewerten dabei gewonnene Erkenntnisse. Sie werten unter Nutzung von Hilfsmitteln englischsprachige Dokumentationen aus und wenden englische Fachbegriffe zur schriftlichen Darstellung von Sachverhalten der Steuerungstechnik an.

| Inhalte | Hinweise |
|--|------------|
| Steuerungstechnik Definition Steuerung, Regelung Grundbegriffe Prinzip der Steuerung Struktureller Aufbau Tehnologieschema Pläne und Diagramme EVA-Prinzip Ebenen der Steuerung Bedienelemente | 10h |

| Inhalte | Hinweise |
|--|-----------|
| Sensoren, Aktoren und Schnittstellen aktive und passive Sensoren Signalarten (analog, digital, binär) Stetige Aktoren Aktoren mit und ohne Speicherverhalten Steuersignale Aufgaben und Eigenschaften von Daten-schnittstellen (Sensoren) Aufbau und Wirkungsweise von Leistungsschnittstellen (Aktoren) | 5h |

| Inhalte | Hinweise |
|---|-----------|
| Signalverarbeitung in Steuerungen Ablaufsteuerung Verknüpfungssteuerung Funktionsbeschreibungen | 5h |

| Inhalte | Hinweise |
|--|--|
| Verbindungsprogrammierte Steuerung Schütze und Relais handgesteuerte, prozessgesteuerte und zeitgesteuerte Applikationsbeispiele Sicherheitsaspekte | 25h (davon ca. 5h experimentelles Arbeiten) |

| Inhalte | Hinweise |
|---|--|
| Grundlagen der Digitaltechnik Zahlensysteme, Konvertierungen, Logische Grundverknüpfungen (AND, OR, Negation, NAND, NOR) Speicherbausteine und Kippstufen Applikationsbeispiele | 15h (davon ca. 5h experimentelles Arbeiten) |

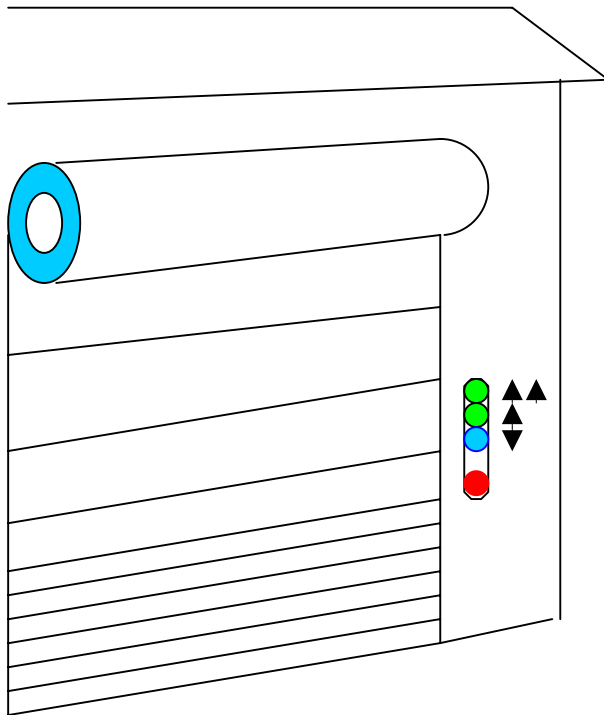
| Inhalte | Hinweise |
|---|---|
| Digitale Kleinststeuerungen (LOGO, PHARAO, EASY, ...) Aufbau Programmierung Applikationsbeispiele | 6h (davon ca. 5h experimentelles Arbeiten) |

| Inhalte | Hinweise |
|---|---|
| Speicherprogrammierte Steuerung Ein- und Ausgabebaugruppen Programmiersprachen nach IEC Sicherheitsaspekte Applikationsbeispiele | 10h (davon ca. 5h experimentelles Arbeiten) Programmierung nur soweit, wie für Projekt erforderlich! |

| Inhalte | Hinweise |
|---|-----------|
| Normen, Vorschriften und Regeln Technische Dokumentationen (deutsch und englisch) Lern- und Arbeitsprozessberichte | 4h |

Die Umsetzung der vorgegebenen Ziele und Inhalte könnte z.B. anhand des nachfolgenden Projekts realisiert werden:

Projektbeispiel „Rolltor“



Das Rolltor einer Kfz-Werkstatt soll sowohl für PKW's als auch für LKW's genutzt und dafür unterschiedlich weit aufgefahren werden. Dazu kann das Tor vom Bedienfeld aus sowohl in die Position ‚Mitte‘, in die Position ‚Oben‘ wie auch in die Position ‚Unten‘ gefahren werden. Gemäß Norm muss die Abwärtsfahrt überwacht werden (Tippbetrieb oder Einsatz von entsprechender Sensorik); bei der Aufwärtsfahrt kann mittels Selbsthaltung die Steuerung realisiert werden.

Zwei NOT-Austaster (außen und innen) sowie ein Bi-Metall-Schalter (Überlastschutz) sind vorzusehen!

(Die Aufgabenstellung ist in Gruppen zu realisieren.)

Lernsituation 1: Steuerungen analysieren

1. Schritt Analyse und Unterteilung der Anlage in Teilsysteme
Gemeinsame Überlegungen (*im Unterrichtsgespräch*), wie die Anlage grundsätzlich funktionieren muss und was zu beachten ist.
2. Schritt Funktionale Zusammenhänge der Teilsysteme veranschaulichen
Visualisierung einfacher technischer Abläufe, Einführung von Blockschaltbildern
(Diese Überlegungen können erst später durch die Schüler mit realen Daten ergänzt werden, in dem sie sich sachkundig gemacht haben - Hausaufgabe.)

Die einzelnen *Schülergruppen* ermitteln, mit welchen Sensoren die Anlage zu realisieren wäre. (Einsatz von kontaktbehafteten und elektronischen Endlagengebern)

Nach der Auswahl und Entscheidung stellen die *Gruppen* ihre gesammelten Informationen vor.

experimentelles Arbeiten

Erkenntnisse aus den Vorträgen und der Arbeit mit dem Objekt (*durch Lehrer gesteuert*) führen dazu, dass mit traditionellen Mitteln (herkömmliche Endtaster) die Problematik Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit nicht zu schaffen ist.

Lernsituation 2: Steuerungen entwickeln und verwirklichen

1. Schritt Verbindungsprogrammierte Steuerungen, Grundlegende Arbeitsweisen der VPS mittels Taster und Schütz ermitteln.
Erstellen von Stromlaufplänen für die Steuer- und Arbeitsstromkreise; dabei müssen mechanische, elektrische, pneumatische sowie hydraulische Hilfsenergien als Komponenten und Systeme berücksichtigt werden.
Schaltungen mit Schütz und Relais werden bis zur Wendeschaltung erarbeitet, um deren Vorteile zu erkennen (u.a. sicherheitstechnische Aspekte).
Anpassung und Optimierung der Ein- und Ausgänge (*im Unterrichtsgespräch*).
experimentelles Arbeiten
2. Schritt Entwurf von Stromlaufplänen in Gruppen bezüglich einer Steuerung mittels VPS (*im Unterricht*) gemäß dem erarbeiteten Wissen. Dabei setzen die *Gruppen* ihre Lösungsvorschläge aus den vorangegangenen Schritten um.
3. Schritt Realisierung und Vorführung der entwickelten Steuerungen (*Auswertung*); Überprüfung der Funktionalität, Aufwand-Nutzen-Vergleich mit den Gruppen, Fehleranalyse.
Die Ergebnisse aus den Übungen sowie persönliche Erfahrungen führen zur Erkenntnis (*durch Lehrer gesteuert*), dass diese Schaltungen komfortabler und kostengünstiger mittels Digitaltechnik oder Speicherprogrammierbarer Steuerung realisiert werden können.
experimentelles Arbeiten
4. Schritt Grundlegende Schaltnetzanalyse am Beispiel von AND-, OR-, NAND- und NOR-Schaltungen.
Verknüpfungsschaltungen der Digitaltechnik auch mit RS-Speichern Erarbeiten.
Erste Schritte an digitaler Kleinststeuerung oder SPS (auch nur an Simulationsprogrammen) sowie Realisierung kleiner Programme durch die Schüler. (*Arbeit in der Gruppe*)
5. Schritt Umsetzung der erstellten VPS-Steuerung für das Tor mit einer Kleinststeuerung oder SPS (*Arbeit in der Gruppe*)
experimentelles Arbeiten

Lernsituation 3: Steuerungen prüfen und dokumentieren

1. Schritt Unter sicherheitstechnischen und ökonomischen Aspekten die erstellte Anlage prüfen und in Betrieb nehmen (*Arbeit in der Gruppe, evtl. durch Lehrer gesteuert*).
2. Schritt Fehlersuche und Fehleranalyse (*Gruppenarbeit*)
3. Schritt Dokumentation und Bewertung der realisierten Aufgabenstellung sowie Präsentation der Ergebnisse (*Vorträge der Gruppen, Auswertung*).

4.4 Informationstechnische Systeme bereitstellen

Richtzeit: 80 Stunden - davon 20 h am PC

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- planen die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme nach Pflichtenheft.
- analysieren Systeme, prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit der Aufträge und bieten Lösungen an.
- wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese.
- installieren und konfigurieren informationstechnische Systeme sowie aufgabenbezogen Standard- und anwendungsspezifische Software und wenden diese an.
- integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch.
- berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht, setzen ausgewählte Maßnahmen zur Datensicherung und zum Datenschutz ein.
- dokumentieren und präsentieren die Arbeitsabläufe und -ergebnisse zur Bereitstellung von informationstechnischen Systemen und setzen Software zur Textgestaltung, Tabellenerstellung, grafischen Darstellung und Präsentation ein..

| Inhalte | Hinweise |
|---|---|
| <p>Hardware, Betriebssysteme, Standard- und anwendungsspezifische Software, Beschaffungsprozess</p> <p>Auswahl von Komponenten für einen Computerarbeitsplatz unter Berücksichtigung aufgabenbezogener Erfordernisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eingabe und Ausgabebaugruppen, Schnittstellen - Motherboards, Prozessoren, interne Speicher - Externe Speicher (Datenträger) - BIOS (Firmware), OS (Betriebssysteme), Anwendersoftware (Standard- und Branchensoftware) - Beachtung von Urheber- und Lizenzrechten <p>Anbahnung und Abwicklung des Geschäftsprozesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse Ist-Zustand, Kundengespräch, Lastenheft - Angebotserstellung, Pflichtenheft unter Berücksichtigung ergonomischer Arbeitsplatzgestaltung, EMV, Sicherheitsbestimmungen <p>Inbetriebnahme und Konfiguration als Einzelarbeitsplatzsystem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anschließen und Testen der Komponenten - Softwareinstallation und -einrichtung (vorzugsweise elektrotechnische Branchensoftware) | <p style="text-align: right;">30 h</p> <p>(davon mindestens 10 h am PC)</p> <p>Im Rahmen des Wahlpflichtunterrichtes sollen weitere Möglichkeiten zum Festigen und Anwenden informationstechnischer Grundkenntnisse geschaffen werden!</p> |

| Inhalte | Hinweise |
|--|---|
| <p data-bbox="177 188 911 264">Einbinden von Computerarbeitsplätzen in lokale und globale Netze</p> <p data-bbox="177 300 911 887">Auswahl von Komponenten für ein lokales Computernetzwerk (LAN) Datenfernübertragung Netzwerktopologien Übertragungsmedien und Netzwerkschnittstellen Netzwerkbetriebssysteme Einrichten der Netzwerkumgebung Beachtung Lizenzrechte Point to Point/Peer to Peer/Client-Server Datensicherheit/Datenschutz Rechtevergabe und Ressourcenverwaltung Freigabe von Ordner, Daten und Komponenten Anbindung an globale Netze (GAN), wie Internet, Intranet, Extranet Einrichten von Netzdiensten (z.B. E-Mail) Datenschutz, Urheberrecht, Medienrecht</p> | <p data-bbox="911 188 1449 264" style="text-align: right;">30 h (davon mindestens 10 h am PC)</p> <p data-bbox="911 300 1449 483">Im Rahmen des Wahlpflichtunterrichtes sollen weitere Möglichkeiten zur berufsbezogenen Nutzung von Informationstechnik, wie CBT, WBT, e-Learning, geschaffen werden!</p> <p data-bbox="911 555 1449 663">Netzwerkadministration nur soweit wie für Projekt erforderlich!</p> |

| Inhalte | Hinweise |
|--|---|
| <p data-bbox="177 1034 911 1070">Präsentationstechniken und -methoden</p> <p data-bbox="177 1106 911 1290">Planung und Vorbereitung einer Präsentation Zielgruppenorientierung Materialsammlung und -auswertung Organisation und Ablaufvorbereitung Visualisierungen und Medien</p> <p data-bbox="177 1326 911 1545">Methoden für Vortrag und Präsentation verbaler/audio-visueller Vortrag geschlossener/offener Vortrag Moderation/Diskussion Workshop/Training Verkaufsmethoden</p> <p data-bbox="177 1581 911 1662">Planung und Vorbereitung einer Präsentation Organisation und Ablaufvorbereitung</p> <p data-bbox="177 1697 911 1805">Durchführung von Präsentationen Rhetorik und Körpersprache Umgang mit Medien und Technik</p> | <p data-bbox="911 1034 1449 1115" style="text-align: right;">20 h (davon mindestens 10 h Präsentationstraining)</p> <p data-bbox="911 1173 1449 1366">Im Rahmen des Wahlpflichtunterrichtes und im Deutschunterricht sollen weitere Möglichkeiten zum „technikorientierten“ Präsentationstraining geschaffen werden!</p> <p data-bbox="911 1438 1449 1841">Gruppen- und Einzelarbeit in Kombination verschiedener Arbeitsformen (z.B. „Brainstorming“, „Mindmapping ...“) bei der Bearbeitung und Diskussion von Gesamtaufgaben sowie Entwicklung gemeinsamer Ideen und Teilaufgaben. Bearbeitung der Teilaufgaben und Präsentation von Lösungen am Beispiel informationstechnischer Aufgabenstellungen.</p> |

Die Umsetzung der vorgegebenen Ziele und Inhalte könnte z.B. anhand des nachfolgenden Projekts realisiert werden:

Projektbeispiel „Kleinbetrieb“

In einem Kleinbetrieb sind 5 Standardrechner entsprechend Kundenanforderungen und ergänzenden Beratungshinweisen zusammenzustellen und in Betrieb zu nehmen.

Die Software ist nach Kundenwunsch auszuwählen und zu installieren.

Die Rechner sind zu vernetzen und an das Internet anzubinden.

Das IT-System ist zu dokumentieren und der Kunde muss in die Handhabung der Hard- und Softwarekomponenten eingewiesen werden.

Übersicht:

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Sekretariat (PC 1) | Geschäftsführer (PC 2) |
| Werkstatt (PC 3) | |
| Meister (PC 4) | Prüfplatz (PC 5) |

PC 1: PC für Büroarbeitsaufgaben, an dem folgende Tätigkeiten ausgeführt werden sollen, wie: Textverarbeitung, Drucken, Faxen, E-Mailing, Digitalisieren von Dokumenten

PC 2: PC für persönliche Arbeitsaufgaben, Angebotserstellung, Präsentation, Informationsrecherche

PC 3: PC für allgemeine und technische Aufgabenstellungen, Programmieren von SPS- und digitalen Kleinsteuerungen, E-Check, Gebäudeautomation

PC 4: PC für Planung, Projektierung, Lagerverwaltung

PC 5: PC für spezielle technische Aufgabenstellungen, wie Test-, Prüf-, Mess- und Analyseaufgaben

(eventuell SERVER)

Lernsituation 1: Auswahl, Installation und Konfiguration von Komponenten eines IT-Systems nach Kundenwünschen und Pflichtenheft

1. Schritt: Phasen des Kundenauftrages (Berücksichtigung der Besonderheiten eines Kundenauftrages mit IT-Systemen)
 - Erfassung des Kundenwunsches
 - Lastenheft (Leistungsbeschreibung) und Pflichtenheft (Angebotserstellung, Auftragserteilung)
(Kundenanfrage als Aufgabenstellung ausgeben und analysieren, Begriffe des Projektmanagements gemäß DIN 69901 klären, Erstellung des Lastenheftes)

2. Schritt: Informationsbeschaffung zu den IT-Komponenten
 - Standard-Hardware und Softwarekomponenten eines Einzelplatzrechners
 - Besonderheiten der Hardwarekonfiguration und der Softwareauswahl der PC's laut den Besonderheiten der Arbeitsaufgaben
 - Dokumentation der Ergebnisse im Pflichtenheft auf der Basis des Lastenheftes
(Reaktivierung und Systematisierung der PC-Grundlagenkenntnisse, Bildung von fünf Arbeitsgruppen und Erstellung der Angebotsunterlagen, Präsentation der Arbeitsgruppenergebnisse)

3. Schritt: Aufbau und Inbetriebnahme der Einzelplatzrechner
 - Standardhardwarekomponenten (PC, Monitor, Tastatur, Maus etc.) verbinden und testen
 - ggf. Betriebssystem und weitere Hardware (z.B. DFÜ, wie Modem, ISDN-Karte) installieren
 - Anwendersoftware installieren und konfigurieren
 - ggf. DFÜ einrichten
(Praktischer Aufbau und Inbetriebnahme, ggf. Fehlersuche und Beseitigung)

4. Schritt: Dokumentation des IT-Systems
 - Hardwarelisten
 - Softwarelisten
 - Bedienungsanleitungen und Handbücher
 - Treibersoftware
 - Teileinweisung in den Einzelarbeitsplatz
(Erstellung der notwendigen Dokumente, Simulation einer Übergabe und Kundeneinweisung durch die Gruppen)

Lernsituation 2: Einbinden von Einzelarbeitsplätzen in ein lokales Netzwerk sowie Konfiguration der Netzwerkumgebung und des Internetzuganges

1. Schritt: Herstellung der physikalischen Verbindung zwischen den Computern mit verschiedenen Übertragungsmedien und Schnittstellen
 - Verbindung über Schnittstellen (USB, Blue Tooth Ethernet)
(Schwerpunkt sollte auf Ethernet gelegt werden. Alle anderen Möglichkeiten informativ vermitteln.)
 - Twisted-Pair-Kabel für das Ethernet, deren Aufbau, Typen und Standards
 - Direktverbindung von 2 PC's mit zwei Ethernet-Netzwerkkarten und einem Cross-Over-Kabel
(ggf. die Verbindung mit der Diagnosesoftware der Netzwerkkarten testen)

- Schnittstellen für das Ethernet (Aktive Komponenten, wie z.B. SWITCH, deren unterschiedliche Arbeitsweise) *(Zugriffart CSMA/CD beachten)*
 - Herstellung der Verbindung zwischen mindestens drei Computern mit Patch-Kabeln und Hub/Switch
 - ggf. Herstellung von drahtlosen Verbindungen in Computernetzen mit WLAN
 - ggf. Herstellung von Hochgeschwindigkeitsverbindungen mit extrem großer Bandbreite mit LWL
- (Hinweise auf die wachsende Bedeutung dieser Übertragungsmedien.)*

2. Schritt: Konfiguration der Eigenschaften des TCP-IP-Protokolls und der Netzidentifikation auf den zu vernetzenden Computern bei verschiedenen Netzwerkbetriebssystemen
- Unterschiede zwischen Peer-to-Peer- und Client-Server-Netzen
(Für die praktischen Übungen sollten Peer-to-Peer-Netze verwendet werden der administrative Aufwand ist hier geringer.)
 - Vergabe von IP-Adressen, Subnetmask und Standardgateway (feste IP oder Nutzung DHCP, Bedeutung von Subnetmask und Standardgateway)
(Bedeutung systematischer Dokumentation dieser Daten)
 - Arbeiten mit den Befehlen Ipconfig und Ping am DOS-Prompt
 - Vergabe von Computernamen und Passwörtern im Netzwerk, Zuordnung zu Arbeitsgruppen und Domänen sowie Anlegen von Benutzern auf den verschiedenen Computern
 - Testen der Wirksamkeit der vorgenommenen Einstellungen z.B. mit dem Windows-Explorer.
 - Freigabe von Ordnern und Druckern auf sich im Netz befindliche Computer und gegenseitige Nutzung der freigegebenen Ressourcen
(Die Computer sollten sich in der Netzwerkkumgebung gegenseitig „sehen“. Die freigegebenen Ressourcen müssen in der Netzwerkkumgebung sichtbar sein.)

3. Schritt: Anbindung des funktionierenden LAN's an das Internet
- Schnittstellen zwischen LAN und WAN und deren Leistungsfähigkeit (analoges Modem, DSL-Modem, ISDN-Karte, Router)
(Auswahl der Komponenten nach Anforderung an die Verbindung und Verfügbarkeit von Diensten)
 - die Einrichtung der DFÜ-Verbindung
 - Möglichkeiten für die Aufteilung (Sharing) des Internetzuganges zwischen mehreren Computern (Einsatz von Routern/Proxyservern)
(Bedeutung des Standard-Gateways)
 - Einrichten des Internet-Explorers und ggf. eines Mail-Handlers
 - Schutzmaßnahmen gegen Angriffe aus dem Internet (Viren, Trojaner und andere Spyware, Remote-Zugriffe, Dialer)
(Virenschutzsoftware und Firewall)
 - Prüfung und Beachtung der Lizenzierungssituation bei der Installation von Software auf den Computer
(Sind genügend Lizenzen vorhanden?)
 - Beachtung von Urheberrechten und Copyrights bei der Verwendung von aus dem Internet bezogenen Informationen jeglicher Art
(Betrifft Texte und Dokumente aber auch Bilder u.ä.!)

Lernsituation 3: Übergabe des IT-Systems mit Vororteinweisung des Kunden

1. Schritt: Planung einer Kundenunterweisung als Präsentation des Gesamtsystems
- Analyse der Zielgruppe
 - Erstellung der Gesamtdokumentation des IT-Systems (Hardwarelisten, Softwarelisten, Computernamen, Benutzernamen und Passwortlisten)
 - Auswahl der Medien und Visualisierung
 - Vorbereitung der Präsentation
- (Vermittlung von Kenntnissen zu Präsentationsmethoden und -techniken, Übungen zum Umgang mit verschiedenen Präsentationsmitteln und Präsentationssoftware)*
2. Schritt: Durchführung der Präsentation als Workshop
- Umgang mit Medien und Technik
 - Präsentationstraining
- (Simulationen von Übergaben und Kundeneinweisungen, Besonderheiten der Bewertung von Präsentationen beachten!)*