

**Freistaat Sachsen  
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die  
Berufsschule**

**Elektroniker für Informations-  
und Systemtechnik  
Elektronikerin für Informations-  
und Systemtechnik**

**Berufsbezogener Bereich**

**Klassenstufen  
1 bis 4**

**2003/2012/2013**

**Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2013 endgültig in Kraft gesetzt.**

## **I m p r e s s u m**

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Systeminformatiker/Systeminformatikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003, i. d. F. vom 27. September 2012, der mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S.1678) abgestimmt ist.

Der Bund-Länder-Koordinierungsausschusses „Ausbildungsordnungen/Rahmenlehrpläne“ hat am 27. September 2012 die Änderung der Berufsbezeichnung „Systeminformatiker/Systeminformatikerin“ in „Elektroniker für Informations- und Systemtechnik und Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik“ beschlossen.

Der Ausbildungsberuf Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik ist nach der Sächsischen Ausführungsverordnung zum Berufsbildungsgesetz (Sächs BBiGAVO) dem Berufsbereich Elektrotechnik zugeordnet.

Das Arbeitsmaterial wurde am

Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung  
Comenius-Institut  
Dresdner Straße 78 c  
01445 Radebeul

unter Mitwirkung von

|               |           |
|---------------|-----------|
| Dirk Bachmann | Leipzig   |
| Martin Graf   | Delitzsch |
| Marion Möller | Plauen    |
| Kay Schweter  | Bautzen   |

2003 erarbeitet und durch das

Sächsische Bildungsinstitut  
Dresdner Straße 78 c  
01445 Radebeul

[www.sbi.smk.sachsen.de](http://www.sbi.smk.sachsen.de)

2012 redaktionell überarbeitet.

## **HERAUSGEBER**

Sächsisches Staatsministerium für Kultus  
Carolaplatz 1  
01097 Dresden

[www.smk.sachsen.de](http://www.smk.sachsen.de)

Download

[www.bildung.sachsen.de/apps/lehrplandb/](http://www.bildung.sachsen.de/apps/lehrplandb/)

| <b>Inhaltsverzeichnis</b>             | <b>Seite</b> |
|---------------------------------------|--------------|
| Vorbemerkungen                        | 4            |
| Kurzcharakteristik des Bildungsganges | 5            |
| Studentafel                           | 8            |
| Hinweise zur Umsetzung                | 9            |
| Berufsspezifische Hinweise            | 11           |
| Berufsbezogene Beispiele              | 13           |
| Berufsbezogenes Englisch              | 55           |
| Glossar                               | 60           |
| Hinweise zur Literatur                | 63           |

## **Vorbemerkungen**

Die Verfassung des Freistaates Sachsen fordert in Artikel 101 für das gesamte Bildungswesen:

„(1) Die Jugend ist zur Ehrfurcht vor allem Lebendigen, zur Nächstenliebe, zum Frieden und zur Erhaltung der Umwelt, zur Heimatliebe, zu sittlichem und politischem Verantwortungsbewusstsein, zu Gerechtigkeit und zur Achtung vor der Überzeugung des anderen, zu beruflichem Können, zu sozialem Handeln und zu freiheitlicher demokratischer Haltung zu erziehen.“

Das Schulgesetz für den Freistaat Sachsen legt in § 1 fest:

„(1) Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule wird bestimmt durch das Recht eines jeden jungen Menschen auf eine seinen Fähigkeiten und Neigungen entsprechende Erziehung und Bildung ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage.

(2) Die schulische Bildung soll zur Entfaltung der Persönlichkeit der Schüler in der Gemeinschaft beitragen. ...“

Für die Berufsschule gilt § 8 des Schulgesetzes:

„(1) Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsvorbereitung, der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem berufsbezogene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie führt als gleichberechtigter Partner gemeinsam mit den Ausbildungsbetrieben und anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zu berufsqualifizierenden Abschlüssen.“

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der „Rahmenvereinbarung über die Berufsschule“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15. März 1991) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

## **Kurzcharakteristik des Bildungsganges**

Der Systeminformatiker/die Systeminformatikerin ist ein im Jahr 2003 neu geordneter Ausbildungsberuf. Im Jahr 2012 erfolgte die Umbenennung des Berufes in Elektroniker für Informations- und Systemtechnik und Elektronikerin für Informations- und Systemtechnik. Inhaltliche Veränderungen des Rahmenlehrplanes waren nicht erforderlich. Der Beruf ist dem Berufsbereich Elektrotechnik zugeordnet.

In der Ausbildung treten u. a. folgende Neuerungen auf:

- Orientierung an beruflichen Arbeitsprozessen und betrieblichen Geschäftsprozessen
- Kundenorientierung und ganzheitliche Auftragsabwicklung
- Berücksichtigung des Qualitätsmanagements
- Vermittlung von Kompetenzen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik
- Integration ausgewählter betriebswirtschaftlicher Sachverhalte

Für Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/Elektronikerinnen für Informations- und Systemtechnik besteht die Abschlussprüfung aus den zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Der Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung besteht aus der Ausführung einer komplexen Arbeitsaufgabe, die situative Gesprächsphasen und schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet. Im Teil 2 am Ende der Ausbildung werden durch Bearbeitung eines betrieblichen Auftrages oder alternativ einer praktischen Aufgabe Prozessqualifikationen geprüft.

Elektroniker für Informations- und Systemtechnik/Elektronikerinnen für Informations- und Systemtechnik entwickeln und implementieren industrielle informationstechnische Systeme und halten sie in Stand. Dabei installieren und konfigurieren sie Hard- und Softwarekomponenten, passen Hard- und Softwareschnittstellen an bestehende Systeme an und optimieren diese.

Typische berufliche Handlungsabläufe sind:

- technische Regelwerke und Bestimmungen, Normen und Vorschriften, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in englischer Sprache, anwenden
- aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen nutzen, Aufträge und Projekte bearbeiten, Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren
- Kunden beraten, Kundenanforderungen analysieren, Kundenaufträge bearbeiten, Kunden einweisen und deren Mitarbeiter schulen
- betriebliche Arbeitsabläufe organisieren und Qualitätsstandards einhalten
- Softwarekomponenten entwickeln und anpassen
- Bedienoberflächen und Benutzerdialoge erstellen
- Hard- und Softwarekomponenten vernetzter Systeme installieren und konfigurieren
- Komponenten industrieller informationstechnischer Systeme auf der Feld- und Prozessleitebene prüfen, installieren, konfigurieren und programmieren
- vernetzte industrielle Systeme optimieren, Fehler analysieren und beseitigen
- Berechnungen zur Kostenkalkulation durchführen
- Arbeitsabläufe planen, steuern und kontrollieren, Arbeitsergebnisse dokumentieren und bewerten
- Schutzmaßnahmen prüfen

Diese beruflichen Handlungsabläufe bilden den Ausgangspunkt des Lernens der Schülerinnen und Schüler in der Berufsschule. Die beruflichen Handlungen sollen im Unterricht als Lernhandlungen gedanklich nachvollzogen oder exemplarisch selbst ausgeführt werden. Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen soll an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen. Die berufspraktischen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler sind dabei zu nutzen.

Der berufsbezogene Unterricht beinhaltet folgende übergreifende Ziele:

- Bearbeiten von Kundenaufträgen
- Kommunikation mit anderen Personen
- Lösen aufgabenbezogener Problemstellungen selbstständig und im Team
- selbstständiges Planen, Durchführen, Kontrollieren und Bewerten relevanter Arbeitsabläufe
- Anwenden der Methoden des Qualitätsmanagements
- Nutzen moderner Informations- und Kommunikationssysteme, auch in englischer Sprache
- Erkennen von möglichen Gefahren und verantwortungsbewusstes Einhalten von einschlägigen Normen, Bestimmungen, Richtlinien und Vorschriften
- Erkennen berufstypischer Umweltbelastungen und Einhalten der Umweltschutzvorschriften
- Einhalten von Ordnung am Arbeitsplatz, Pünktlichkeit

Der berufsbezogene Unterricht ist nach Lernfeldern gegliedert, die mit den Lernfeldern des Rahmenlehrplanes der Kultusministerkonferenz identisch sind.

In den Lernfeldern der Klassenstufe 1, der berufsbereichsbreiten beruflichen Grundbildung des Berufsbereichs Elektrotechnik, wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsbereichsbreiten grundlegenden Wissens im Kontext typischer, berufsübergreifender beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl geeigneter Beispiele und Aufgaben zu berücksichtigen.

In der Klassenstufe 4 spiegelt sich insbesondere der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung wider. Die Lernfelder der Klassenstufe 4 berücksichtigen insbesondere komplexe Projekt-Aufgabenstellungen. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen sowie zusätzliche spezifische Ziele und Inhalte des Einsatzgebietes in Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

Anliegen aller Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Selbst- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich verankert. Darüber hinaus sind sie in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Bei der Planung der Lernsituationen muss die Präzisierung der Inhalte für den Unterricht dem Entwicklungsstand von Technik und Wissenschaft entsprechen. Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind integrativ zu vermitteln. Fremdsprachenkompetenz ist ebenfalls integrativ zu vermitteln.

Die selbstständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler als Beitrag zur Herausbildung von Handlungskompetenz ist mit dafür geeigneten Unterrichtsmethoden zu fördern. Für den berufsbezogenen Unterricht stehen in jeder Klassenstufe 25 % der Unterrichtsstunden für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht in Klasse zur Verfügung. Für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht wird auf integrierte Fachunterrichtsräume entsprechend den Anforderungen des Lehrplanes orientiert.

Die schulischen Leistungsanforderungen sind inhaltlich und organisatorisch mit den Prüfungsanforderungen der Ausbildungsordnung abzustimmen.

**Studentafel**

|                                                                                | Wochenstunden in den Klassenstufen |           |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                                | 1                                  | 2         | 3         | 4         |
| <b>Pflichtbereich</b>                                                          | <b>13</b>                          | <b>13</b> | <b>13</b> | <b>13</b> |
| Berufsübergreifender Bereich                                                   | 5                                  | 5         | 5         | 5         |
| Deutsch/Kommunikation                                                          | 1                                  | 1         | 1         | 1         |
| Englisch                                                                       | 1                                  | -         | -         | -         |
| Gemeinschaftskunde                                                             | -                                  | 1         | 1         | 1         |
| Wirtschaftskunde                                                               | 1                                  | 1         | 1         | 1         |
| Evangelische Religion,<br>Katholische Religion oder Ethik                      | 1                                  | 1         | 1         | 1         |
| Sport                                                                          | 1                                  | 1         | 1         | 1         |
| Berufsbezogener Bereich                                                        | 8                                  | 8         | 8         | 8         |
| 1 Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen                  | 2                                  | -         | -         | -         |
| 2 Elektrische Installationen planen und ausführen                              | 2                                  | -         | -         | -         |
| 3 Steuerungen analysieren und anpassen                                         | 2                                  | -         | -         | -         |
| 4 Informationstechnische Systeme bereitstellen                                 | 2                                  | -         | -         | -         |
| 5 Elektroenergieversorgung realisieren und Schutzmaßnahmen prüfen              | -                                  | 1,5       | -         | -         |
| 6 Schnittstellen in industriellen Systemen analysieren und Fehler lokalisieren | -                                  | 2         | -         | -         |
| 7 Informationstechnische Systeme analysieren und anpassen                      | -                                  | 1,5       | -         | -         |
| 8 Softwaremodule industrieller Systeme entwickeln und dokumentieren            | -                                  | 2         | -         | -         |
| 9 Software industrieller Systeme entwickeln und anpassen                       | -                                  | -         | 2         | -         |
| 10 Hard- und Softwarekomponenten integrieren und im System testen              | -                                  | -         | 2,5       | -         |
| 11 Vernetzte industrielle Systeme optimieren und Fehler analysieren            | -                                  | -         | 2,5       | -         |
| 12 Prüfsysteme entwickeln und optimieren                                       | -                                  | -         | -         | 4         |
| 13 Industrielle Systeme in Betrieb nehmen und übergeben                        | -                                  | -         | -         | 3         |
| Berufsbezogenes Englisch                                                       | -                                  | 1         | 1         | 1         |

## **Hinweise zur Umsetzung**

In diesem Kontext wird auf die „Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne“ (vgl. SBI 2009) verwiesen.

Diese Handreichung bezieht sich auf die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den Schularten Berufsschule, Berufsfachschule und Fachschule und enthält u. a. Ausführungen

1. zum Lernfeldkonzept,
2. zu Aufgaben der Schulleitung bei der Umsetzung des Lernfeldkonzeptes, wie
  - Information der Lehrkräfte über das Lernfeldkonzept und über die Ausbildungsdokumente,
  - Bildung von Lehrerteams,
  - Gestaltung der schulorganisatorischen Rahmenbedingungen,
3. zu Anforderungen an die Gestaltung des Unterrichts, insbesondere zur
  - kompetenzorientierten Planung des Unterrichts,
  - Auswahl der Unterrichtsmethoden und Sozialformen,
  - Leistungsermittlung und Leistungsbewertung,
  - Unterrichtsauswertung und Reflexion

sowie das Glossar.

Zur Veranschaulichung des Übergangs vom Unterrichtsfach zum Lernfeld wird zusätzlich auf die folgende Übersicht verwiesen:

| <b>Fachsystematik</b><br>... die Ordnung des Wissens erfolgt in Fächern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Handlungssystematik</b><br>... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Technologie mit Labor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitungsmechanismus mit Hilfe von Ladungsträgern beschreiben</li> <li>- Wirkungen des elektrischen Stromes aufzählen</li> <li>- Grundgrößen des elektrischen Stromes</li> <li>- Gefahren des elektrischen Stromes</li> <li>- Eigenschaften von Konstruktionswerkstoffen</li> <li>- Eigenschaften von Isolierstoffen</li> <li>- Aufbau von Leitungen</li> <li>- Widerstandsschaltungen</li> </ul> <p><b>Schaltungstechnik und Funktionsanalyse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normen zur Darstellung technischer Zeichnungen</li> <li>- Zusammenbauzeichnungen auswerten</li> <li>- Schaltungsunterlagen erfassen</li> <li>- Schaltungen entwerfen</li> </ul> <p><b>Technische Mathematik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenzen und Wurzeln</li> <li>- mit physikalischen Größen rechnen</li> <li>- Eigenschaften von Funktionen nennen</li> <li>- mit Grundgrößen rechnen</li> <li>- energetische Beziehungen anwenden</li> </ul> <p><b>Technologiepraktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hilfe bei elektrischen Unfällen</li> <li>- Messgeräte auswählen</li> <li>- Messungen an Spannungsquellen durchführen</li> </ul> | <div data-bbox="1211 336 1644 408" style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center;">Planung der Arbeitsaufgabe</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen</li> <li>- rechnergestützt Pläne erstellen</li> <li>- Komponenten bemessen und unter ökonomischen und ökologischen Aspekten auswählen</li> <li>- Informationen, auch in englischer Sprache, auswerten</li> <li>- Errichtungsabläufe planen</li> <li>- Arbeitsmittel auswählen, Arbeitsablauf koordinieren</li> <li>- Errichtungskosten ermitteln, Angebot erstellen und erläutern</li> </ul> <div data-bbox="1357 778 1861 850" style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center;">Durchführung der Arbeitsaufgabe</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlage errichten</li> <li>- Sicherheitsregeln und Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten an und in elektrischen Anlagen einhalten</li> <li>- Gefahren des elektrischen Stromes erkennen</li> <li>- Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbestimmungen berücksichtigen</li> <li>- Anlagen in Betrieb nehmen</li> </ul> <div data-bbox="1211 1126 1668 1198" style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center;">Auswertung der Arbeitsaufgabe</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation bewerten</li> <li>- Rechnung erstellen</li> </ul> |

**Elektrische Installationen  
planen und ausführen**

**Berufsspezifische Hinweise**

Die sequentielle Abarbeitung der Lernfelder ist allen anderen Organisationsformen vorzuziehen.

Die nachfolgende Planungsvariante soll Anregung und Unterstützung bei der Planung im Schulalltag sein.

Die Lernfelder werden nacheinander unterrichtet. Dabei wird die chronologische Reihenfolge der Wissensaneignung beachtet. Die Übersichtlichkeit für Schülerinnen und Schüler ist gewährleistet. Für ein Lernfeld ergibt sich i. d. R. ein Zeitraum von 3,5 Wochen. Es ergeben sich in der Summe 320 Unterrichtsstunden.

Grobplanung für Klassenstufe 1

| Lernfeld |                                                             | Gesamt-<br>ausbildungs-<br>stunden | Unterrichtsstunden pro Woche<br>bei Blockunterricht |       |        |         |                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|--------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                             |                                    | 1.-4.                                               | 4.-7. | 7.-10. | 10.-13. |                                                                                                              |
| LF 1     | Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen | 80                                 | 24                                                  | -     | -      | -       | davon<br>25 % an-<br>wendungs-<br>bezogener<br>geräte-<br>gestützter<br>Unterricht<br>in Klas-<br>senteilung |
| LF 2     | Elektrische Installationen planen und ausführen             | 80                                 | -                                                   | 24    | -      | -       |                                                                                                              |
| LF 3     | Steuerungen analysieren und anpassen                        | 80                                 | -                                                   | -     | 24     | -       |                                                                                                              |
| LF 4     | Informationstechnische Systeme bereitstellen                | 80                                 | -                                                   | -     | -      | 24      |                                                                                                              |

Grobplanung für Klassenstufe 2

| Lernfeld |                                                                                      | Gesamt-<br>ausbildungs-<br>stunden | Unterrichtsstunden pro Woche<br>bei Blockunterricht |       |        |         |                                                                                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|--------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                      |                                    | 1.-3.                                               | 4.-7. | 7.-10. | 10.-13. |                                                                                                              |
| LF 5     | Energieversorgung realisieren<br>und Schutzmaßnahmen prüfen                          | 60                                 | 21                                                  | -     | -      | -       | davon<br>25 % an-<br>wendungs-<br>bezogener<br>geräte-<br>gestützter<br>Unterricht<br>in Klas-<br>senteilung |
| LF 6     | Schnittstellen in industriellen<br>Systemen analysieren und Feh-<br>ler lokalisieren | 80                                 | -                                                   | 21    | -      | -       |                                                                                                              |
| LF 7     | Informationstechnische Syste-<br>me analysieren und anpassen                         | 60                                 | -                                                   | -     | 21     | -       |                                                                                                              |
| LF 8     | Softwaremodule industrieller<br>Systeme entwickeln und doku-<br>mentieren            | 80                                 | -                                                   | -     | -      | 21      |                                                                                                              |
|          | Berufsbezogenes Englisch                                                             | 40                                 | 3                                                   |       |        |         |                                                                                                              |

Grobplanung für Klassenstufe 3

| Lernfeld |                                                                        | Gesamt-<br>ausbildungs-<br>stunden | Unterrichtsstunden pro Woche<br>bei Blockunterricht |         |          |                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                        |                                    | 1. - 4.                                             | 4. - 8. | 9. - 13. |                                                                                                              |
| LF 9     | Software industrieller<br>Systeme entwickeln und an-<br>passen         | 80                                 | 21                                                  | -       | -        | davon<br>25 % an-<br>wendungs-<br>bezogener<br>geräte-<br>gestützter<br>Unterricht in<br>Klassen-<br>teilung |
| LF 10    | Hard- und Softwarekompo-<br>nenten integrieren und im<br>System testen | 100                                | -                                                   | 21      | -        |                                                                                                              |
| LF 11    | Vernetzte industrielle<br>Systeme optimieren und<br>Fehler analysieren | 100                                | -                                                   | -       | 21       |                                                                                                              |
|          | Berufsbezogenes Englisch                                               | 40                                 | 3                                                   |         |          |                                                                                                              |

Grobplanung für Klassenstufe 4

| Lernfeld |                                                      | Gesamt-<br>ausbildungs-<br>stunden | Unterrichtsstunden pro Woche<br>bei Blockunterricht |         |                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                      |                                    | 1. - 4.                                             | 5. - 7. |                                                                                                              |
| LF 12    | Prüfsysteme entwickeln und optimieren                | 80                                 | 21                                                  | -       | davon<br>25 % an-<br>wendungs-<br>bezogener<br>geräte-<br>gestützter<br>Unterricht in<br>Klassen-<br>teilung |
| LF 13    | Industrielle Systeme in Betrieb nehmen und übergeben | 60                                 | -                                                   | 21      |                                                                                                              |
|          | Berufsbezogenes Englisch                             | 20                                 | 3                                                   |         |                                                                                                              |

**Berufsbezogene Beispiele**

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Lernfeld 1</b>        | Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 80 Ustd.                         |
| <b>Lernsituationen</b>   | 1.1 Analyse elektrotechnischer Systeme der Schule<br>1.2 Analysieren und Prüfen von lichttechnischen Anlagen<br>1.3 Testen von Funktion und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30 Ustd.<br>30 Ustd.<br>20 Ustd. |
| <b>Lernsituation 1.1</b> | Analyse elektrotechnischer Systeme der Schule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 30 Ustd.                         |
| <b>Auftrag</b>           | Die Schülerinnen und Schüler erfassen in einem Schulrundgang alle erkennbaren elektrotechnischen Betriebsmittel. Sie bestimmen in einer technischen Dokumentation Funktion und Betriebsverhalten berufstypischer Baugruppen und Bauelemente eines ausgewählten, elektrotechnischen Systems der Schule. Sie analysieren dazu diesen ausgewählten Anlagenteil hinsichtlich der Systemstrukturen, der Wirkungszusammenhänge und des Betriebsverhaltens der Elemente. |                                  |

| Nr.   | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                        |
|-------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.1 | Planen   | Erstellen eines Arbeitsplanes zur Analyse eines ausgewählten, berufstypischen Systems <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösungskonzepte der Arbeitsaufgabe beraten</li> <li>- Arbeitsschritte planen und Zeitrahmen festlegen</li> <li>- Erarbeitung von Regeln der Teamarbeit</li> <li>- selbstorganisiert und entdeckend lernen</li> <li>- Kennen lernen neuer Lern- und Arbeitsformen</li> <li>- Festlegen der Strukturierungstechniken</li> <li>- Erschließen von Informationsquellen</li> <li>- Lesen technischer Unterlagen</li> <li>- Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Funktionsbeschreibungen, normgerechte Darstellungen, deutsche und englische Fachbegriffe)</li> </ul> | 8     | Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit<br><br>Brainstorming und schriftliche Fixierung<br><br>Texte, Bilder, Grafiken, Schaltzeichen, Tabellen, Mind-Mapping |

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.2 | Durchführen | <p>Analyse der Anlage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufnahme von Schalt- und Installationsskizzen der Anlage</li> <li>- Besichtigung von Anbauorten der Betriebsmittel</li> <li>- Bestimmung der einzelnen Betriebsmittel</li> <li>- Ermittlung von Wirkungszusammenhängen der Anlage</li> <li>- Analyse der Systemebenen: Anlage, Gerät, Baugruppe, Bauelement</li> </ul> <p>Ableiten berufstypischer Tätigkeiten, Dienstleistungen und Produkte</p> <p>Analyse des ausgewählten Anlagenteils</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkennen von Grundsicherungen</li> <li>- Bestimmung der elektrotechnischen Grundgrößen und Gesetzmäßigkeiten</li> <li>- Verhalten und Kennwerte der Bauelemente und Funktionseinheiten</li> </ul> <p>Informationsbeschaffung über normgerechte Schaltzeichen und Funktionsbeschreibungen der vorgefundenen Bauelemente und Betriebsmittel, auch in englischsprachigen Unterlagen</p> <p>Entwicklung von Übersichtsschaltplan, Blockschaltbild, Stromlaufplan des Anlagenteils</p> <p>Erstellen einer Anlagendokumentation mit Plänen und Funktionsbeschreibung</p> | 20    | <p>Erkennen von Tätigkeiten bzw. Arbeitsanforderungen des eigenen Berufes</p> <p>Beachtung der Vorschriften zur „Elektrofachkraft“</p> <p>Fachbücher, Tabellenbücher, Herstellerkataloge, Internet</p> <p>CAD-gestützt</p> <p>computergestützt mit Standardsoftware</p> |
| 1.1.3 | Auswerten   | <p>Schlussfolgerungen für die Beruflichkeit</p> <p>Zuordnung der elektrotechnischen Berufe zur Herstellung der einzelnen Baugruppen, Betriebsmittel bzw. zu Herstellungsprozessen der Anlage</p> <p>Ableiten der Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten sowie exemplarischen Arbeitsanforderungen der vertretenen Berufe</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2     | Diskussionsformen                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Lernsituation 1.2

## Analysieren und Prüfen von lichttechnischen Anlagen

30 Ustd.

## Auftrag

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln bei mehreren Lampenschaltungen an unterschiedlichen Energiequellen messtechnisch und rechnerisch elektrische Größen und Gesetzmäßigkeiten und wenden ihre erworbenen Kenntnisse zur Fehleranalyse und Fehlerbehebung an. Sie lernen Gefahren des elektrischen Stromes kennen und halten Sicherheitsregeln ein.

Weitere Lernträger: Wohnraumbeluchtungen, Diskolichterketten, Treppenhäuslichkeit, Reklamebeleuchtung, Verkehrsleiteinrichtung

| Nr.   | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ustd. | Hinweise                                  |
|-------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|
| 1.2.1 | Planen   | <p>Festlegung der Arbeitsschritte für die Analyse der unterschiedlichen Lampenschaltungen</p> <p>Informationsbeschaffung über Betriebsmittel, wie Stromkreise, Leitungen, Schalter, Steckverbinder, Verbraucher</p> <p>Festlegen der Messgrößen (Gleich- oder Wechselstrom, Gleich- oder Wechselspannung, Frequenz, Periodendauer, Effektivwerte, Potential, Widerstand, Leistung, Arbeit)</p> <p>Auswahl der Messgeräte und Messverfahren</p> <p>Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Texte, Bilder, Tabellen)</p> | 6     | Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit |

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.2.2 | Durchführen | <p>Analyse des Betriebsverhaltens der Lampenschaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaltungsaufnahme, Aufnahme von Messwerten</li> <li>- Protokollierung und zeichnerische Darstellung der Messwerte</li> <li>- Bewertung der Messergebnisse</li> <li>- Ableitung elektrotechnischer Gesetzmäßigkeiten</li> <li>- Ermitteln des Verhaltens von Stromquellen bei Leerlauf, Belastung, Kurzschluss</li> <li>- Erkennen der Leistungserweiterung durch Zusammenschalten mehrerer Stromquellen</li> <li>- Erstellen einer Dokumentation</li> <li>- Funktionsprüfung und Fehlersuche in Lampenschaltungen</li> <li>- Ermittlung von Fehlerarten</li> <li>- Entwickeln von Fehlersuchstrategien</li> <li>- Durchführen der Fehlersuche</li> <li>- Erstellen eines Prüfprotokolls</li> </ul> <p>Erkennen von Gefahren des elektrischen Stromes (Stromwirkungen, Fehlerarten, Fehlerstromkreis, Unfallschutz und Sicherheitsregeln, erste Hilfe bei elektrischen Unfällen)</p> | 22    | <p>Grundstromkreis, erweiterte Stromkreise</p> <p>Messtechnik</p> <p>anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht</p> <p>Einteilung in Arbeitsgruppen mit „Stationswechsel“</p> <p>Verbraucher mit gleichen und unterschiedlichen Leistungen</p> <p>Fehlersimulation</p> <p>Teamarbeit</p> <p>Beachtung der Vorschriften zur „Elektrofachkraft“</p> <p>Sicherheitsregeln nach DIN VDE</p> |
| 1.2.3 | Auswerten   | <p>Bewerten der Arbeitsergebnisse</p> <p>Optimierung der Arbeitsorganisation im Team</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Lernsituation 1.3

## Testen von Funktion und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente

20 Ustd.

## Auftrag

Für die Auffüllung des Materiallagers einer Elektrowerkstatt sind Nachbestellungen zu realisieren und ein Ordnungs- und Lagerungsprinzip zu entwickeln. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dazu eine Liste exemplarischer Bauelemente und Baugruppen, die nach Fachzeichnungen bzw. fachspezifischen Abkürzungen erstellt wurde. Nach einer simulierten Lieferung sind Verhalten und Kennwerte zu testen.

Weitere Lernträger: Widerstandsbauelemente, Kondensatoren, Spulen, überschaubare Baugruppen

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3.1 | Planen      | Analysieren der Anforderungen des Auftrages<br>Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung auswählen<br>Bestellformulare beschaffen und auswählen<br>Messverfahren bestimmen<br>Prüfprotokolle entwerfen<br>Arbeitsablauf absprechen                                                                                                                                                                                                                           | 4     | selbstständiges und selbstorganisiertes Lernen im Team                                                                                                                                                                    |
| 1.3.2 | Durchführen | Fachspezifische Abkürzungen (CIP C-KS 470R 16 mm Ø 6 L25) und Bezeichnungen, auch in englischer Sprache, entschlüsseln<br>Austauschtypen bestimmen<br>Kostenanalyse, Kostenvergleich, Qualitätsauswahl<br>Bestellformulare ausfüllen<br>Wareneingangskontrolle als Bestandteil des Qualitätsmanagements<br>- Aufbau von Prüfschaltungen und Funktionserprobung<br>- Anfertigung von selbstgestellten Prüfprotokollen<br>Logistik eines kleinen Materiallagers realisieren | 14    | Herstellerkataloge, Internet<br><br>simulierte Lieferung<br>anwendungsbezogener<br>gerätegestützter Unterricht,<br>auch in Gruppenarbeit<br><br>Beachtung der Vorschriften<br>zur „Elektrofachkraft“<br>Sicherheitsregeln |
| 1.3.3 | Auswerten   | Bewerten der Arbeitsergebnisse<br>Optimierung der Arbeitsorganisation im Team                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2     |                                                                                                                                                                                                                           |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                          |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 2</b>        | <b>Elektrische Installationen planen und ausführen</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>80 Ustd.</b>                                                          |
| <b>Lernsituationen</b>   | 2.1 Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung<br>2.2 Schaltpläne erstellen<br>2.3 Komponenten auswählen und bemessen<br>2.4 Anlage errichten und übergeben                                                                                                       | <b>14 Ustd.</b><br><b>24 Ustd.</b><br><b>26 Ustd.</b><br><b>16 Ustd.</b> |
| <b>Lernsituation 2.1</b> | <b>Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>14 Ustd.</b>                                                          |
| <b>Auftrag</b>           | Eine Wohnung soll rekonstruiert werden. Im Zusammenhang damit ist vorgesehen, die Elektroinstallation komplett zu erneuern.<br>Für einen ausgewählten Wohnraum ist nach Kundenwunsch die Durchführung einer Elektroinstallation zu planen und ein Angebot zu erstellen. |                                                                          |

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                                                 |
|-------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.1 | Planen      | Analyse des Kundenauftrages<br>Einordnung des Kundenauftrages in die betriebliche Struktur<br>Festlegen des Arbeitsablaufes und organisieren arbeitsteiliger Prozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösungsprinzipien für Arbeitsabläufe suchen</li> <li>- Lösungskonzepte beraten</li> <li>- Lösungsschritte im Team festlegen</li> </ul> Erstellen eines Algorithmus zur Bearbeitung eines Kundenauftrages | 6     | Bestandteile des Geschäftsprozesses<br>Schritte der Auftragsbearbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mind-Mapping</li> <li>- Brainstorming</li> </ul>                        |
| 2.1.2 | Durchführen | Präzisierung des Kundenauftrages durch Kundengespräch<br>Erstellen einer Kalkulation und eines Angebots <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen von mehreren Kalkulationen</li> <li>- Lösungsvarianten und Kosten vergleichen</li> </ul> Lösungsvariante auswählen und Angebot erstellen                                                                                                                     | 6     | Gesprächsführung, Erfassung von Kundenwünschen<br>Benutzung von Kalkulationshilfe und Kalkulationsschema<br>Gestaltung von Geschäftsbriefen<br>Nutzung von branchenspezifischer Software |
| 2.1.3 | Auswerten   | Bewerten der Lösungskonzepte<br>Optimieren der Arbeitsorganisation im Team                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2     | Bewertungskriterien für Lösungskonzepte                                                                                                                                                  |

**Lernsituation 2.2**      **Schaltpläne erstellen**      **24 Ustd.**

**Auftrag**      Eine Wohnung soll rekonstruiert werden. Im Zusammenhang damit ist vorgesehen, die Elektroinstallation komplett zu erneuern.  
Für ausgewählte Wohnräume sind die Schaltungsunterlagen zu erstellen.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                       |
|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.2.1 | Planen      | Analysieren der Schaltpläne<br>- Erkennen der funktionalen Zusammenhänge<br>- normgerechte Darstellung<br>- Unterscheidung und Auswahl nach Anforderung<br>- Installationsplan<br>· Übersichtsschaltplan<br>· Stromlaufpläne der Installationstechnik<br>Erfassen der Funktion und anwendungsspezifische Auswahl von Installationsschaltungen | 6     | Standardsoftware und anwendungsspezifische Software (CAD) verwenden<br><br>Aus-, Serien-, Wechsel-, Kreuz-, Gruppen-, Stromstoß- und Treppenhauszeit-schaltung |
| 2.2.2 | Durchführen | Erstellen von normgerechten Schaltungsunterlagen<br>- Festlegen von Stromkreisen unter Beachtung der symmetrischen Lastverteilung und Ausstattungsgrad<br>- Anwenden von Schaltzeichen in Schaltplänen<br>- Zeichnen von Schaltplänen entsprechend Kundenauftrag                                                                              | 14    | Einhaltung der DIN-Normen                                                                                                                                      |
| 2.2.3 | Auswerten   | Analyse, Optimierung und Bewertung der angefertigten Schaltungsunterlagen für den Kundenauftrag<br>Reflektieren der Arbeitsergebnisse                                                                                                                                                                                                         | 4     |                                                                                                                                                                |

**Lernsituation 2.3** **Komponenten auswählen und bemessen** **26 Ustd.**

**Auftrag** Eine Wohnung soll rekonstruiert werden. Im Zusammenhang damit ist vorgesehen, die Elektroinstallation komplett zu erneuern.  
Für ausgewählte Wohnräume sind die Betriebsmittel auszuwählen und zu bemessen.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ustd. | Hinweise                                                                                                         |
|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.3.1 | Planen      | Informieren über Anforderungen an die Komponenten<br>Eigenschaften des Netzes erfassen und analysieren<br>Komponenten festlegen<br>- Netzsysteme<br>- Nennspannung und Nennleistung von Verbrauchsmittel<br>- Leitungen<br>- Schalt- und Schutzeinrichtungen<br>- Unterverteilung                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10    | TN-S-System<br>Netzsysteme im LF 5                                                                               |
| 2.3.2 | Durchführen | Komponenten auswählen und bemessen<br>- Auswahl und Dimensionierung der Leitungen nach Strombelastbarkeit, Spannungsfall, mechanischer Beständigkeit<br>- Auswahl der Leitungen unter Beachtung der Verlegeart<br>- Auswahl und Dimensionierung von Leitungs- und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen<br>- Auswahl der Betriebsmittel unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen (Schutzart)<br>- Auswahl und Dimensionierung der Unterverteilung nach Kundenauftrag<br>Komponenten zusammenstellen und den Stromkreisen zuordnen<br>Erstellen von Stücklisten | 12    | Nutzung des Internets und<br>Fachkataloge für Betriebsmittelbeschaffung<br><br>Schutzgrade und Zusatzbezeichnung |
| 2.3.3 | Auswerten   | Lösungen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten vergleichen, bewerten und optimieren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4     |                                                                                                                  |

## Lernsituation 2.4

## Anlage errichten und übergeben

16 Ustd.

## Auftrag

Eine Wohnung soll rekonstruiert werden. Im Zusammenhang damit ist vorgesehen, die Elektroinstallation komplett zu erneuern.  
Für ausgewählte Wohnräume ist die elektrische Anlage zu errichten und dem Kunden zu übergeben.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                                                       |
|-------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.4.1 | Planen      | Erstellen eines Arbeitsplanes zur Umsetzung des Kundenauftrages <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsschritte unter Berücksichtigung des Zeitkontingents und der Absprache mit anderen Gewerken planen</li> <li>- Planen der Baustelleneinrichtung und Auswahl der benötigten Arbeitsmittel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4     | Besichtigung einer Baustelle mit Exkursionsauftrag                                                                                                                                             |
| 2.4.2 | Durchführen | Durchführung der Installation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einhaltung der Bestimmungen des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>- Beachtung der Installationszonen und Installationsformen</li> <li>- Einhaltung des technologischen Arbeitsablaufes</li> <li>- messtechnisches Erfassen der Betriebswerte der Anlage</li> <li>- Prüfung der elektrischen Anlage</li> <li>- Durchführen einer Fehlersuche bei Funktionsstörung und Fehlerbeseitigung</li> <li>- Erstellen eines Prüfprotokolls</li> </ul> Übergabe der Anlage und Rechnungslegung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einweisung des Nutzers in die Kundenanlage</li> <li>- Führung eines Kundengesprächs</li> <li>- Erstellung eines Abnahmeprotokolls</li> <li>- Erstellen der Rechnung</li> </ul> | 10    | BGV A1 und BGV A2<br>Fünf Sicherheitsregeln VDE-Bestimmungen<br><br>Prüfen durch Besichtigen und Erproben (Prüfen durch Messen im LF 5)<br><br>eigenes Prüfprotokoll (nicht VDE-Prüfprotokoll) |
| 2.4.3 | Auswerten   | Bewerten des Arbeitsplanes und dessen Umsetzung<br>Vergleichen und Bewerten von verschiedenen Arbeitsplänen<br>Optimierung der Arbeitsergebnisse im Team                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2     |                                                                                                                                                                                                |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Lernfeld 3</b>        | Steuerungen analysieren und anpassen                                                                                                                                                                                                                                                         | 80 Ustd.                         |
| <b>Lernsituationen</b>   | 3.1 Analysieren und Dokumentieren einer Torsteuerung<br>3.2 Realisieren und Inbetriebnahme einer Steuerung für Kleinlastenaufzüge<br>3.3 Änderung einer Transportsteuerung in eine Folgesteuerung                                                                                            | 20 Ustd.<br>30 Ustd.<br>30 Ustd. |
| <b>Lernsituation 3.1</b> | Analysieren und Dokumentieren einer Torsteuerung                                                                                                                                                                                                                                             | 20 Ustd.                         |
| <b>Auftrag</b>           | Für eine vorhandene Steuerung ist eine Dokumentation zu erstellen. Sie ist zu analysieren, deren Komponenten und funktionelle Zusammenhänge sind zu visualisieren und die Betriebswerte sind zu erfassen.<br><br>Weitere Lernträger: Bandsteuerung, Sortieranlage, Füllstandssteuerung u. a. |                                  |

| Nr.   | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                      |
|-------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.1 | Planen   | Erkunden einer Torsteuerung (Gesamtfunktion, Komponenten)<br>Erstellen eines Arbeitsplanes zur Analyse und Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsschritte planen und Zeitrahmen festlegen</li> <li>- Erschließen von Informationsquellen</li> <li>- technische Unterlagen beschaffen</li> <li>- Festlegen der Strukturierungstechniken (Tabelle, Struktogramm)</li> <li>- Festlegen der Visualisierungstechniken (Blockplan, Wirkungskette, EVA-Prinzip)</li> <li>- Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Funktionsbeschreibung, normgerechte Darstellungen, Fachbegriffe)</li> </ul> Selbst- und Sozialkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>- selbstorganisiert und entdeckend lernen</li> <li>- neue Lern- und Arbeitsformen kennen lernen</li> <li>- problemlösendes Handeln</li> <li>- teamorientierte Abstimmung</li> </ul> | 4     | Labor, Unterrichtsgang<br>Gruppenarbeit<br><br>Einführen in die Techniken durch den Lehrer (Leittextmethode, Mind-Mapping)<br><br>Lernen und Arbeiten im Team |

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ustd. | Hinweise                                                                                               |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.2 | Durchführen | <p>Analysieren der Steuerung</p> <p>Feststellen der Funktion und Beschreiben des Ablaufs der Steuerung</p> <p>Visualisieren des strukturellen Aufbaus und der funktionalen Zusammenhänge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterteilen der Steuerung in einzelne Teilsysteme (Sensoren, Aktoren, Schnittstellen)</li> <li>- Strukturieren von erfassten Begriffen und beschriebenen Komponenten</li> <li>- funktionale Zusammenhänge der Teilsysteme mit Hilfe von Blockschildern veranschaulichen (Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, EVA-Prinzip)</li> <li>- Interpretieren auch englischsprachiger Fachbegriffe und Darstellungen</li> </ul> <p>Dokumentieren der Betriebswerte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen von Angaben zum Signal- und Energiefluss</li> <li>- messtechnisches Erfassen von Betriebswerten</li> <li>- sicherheitstechnische Aspekte beurteilen</li> </ul> | 10    | anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit                                 |
| 3.1.3 | Auswerten   | <p>Erstellen einer Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formale Gestaltung (Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Seitenzahlen, Übersichtlichkeit von Texten und Grafiken)</li> <li>- sprachliche Gestaltung (Ausdruck, Rechtschreibung, Fachsprache)</li> <li>- inhaltliche Gestaltung (fachliche Richtigkeit, normgerechte Darstellungen, korrektes Bewerten der Ergebnisse)</li> </ul> <p>Bewerten der analysierten Steuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Befähigung zur ganzheitlichen Betrachtung einer Anlage</li> <li>- Veranschaulichen von Teilfunktionen</li> <li>- Vorschläge zur Verbesserung der Funktion</li> <li>- Unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelprozessen</li> <li>- Schlussfolgerungen für mögliche Funktionsveränderungen</li> </ul>                                                                                                                     | 6     | <p>Klassenraum</p> <p>Computearbeitsplatz</p> <p>Präsentation und Auswertung der Gruppenergebnisse</p> |

**Lernsituation 3.2** Realisieren und Inbetriebnahme einer Steuerung für Kleinlastenaufzüge **30 Ustd.**  
**Auftrag** Eine Steuerung ist nach Kundenauftrag zu planen, die Komponenten sind auszuwählen, zusammenzufügen und in Betrieb zu nehmen. Die Steuerung ist an den Kunden zu übergeben.  
**Weitere Lernträger:** Bandsteuerung, Sortieranlage, Füllstandssteuerung, Lichtsteuerung u. a.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ustd. | Hinweise                                                               |
|-------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------|
| 3.2.1 | Planen      | Analysieren des Kundenauftrages<br>Auswahl der Komponenten<br>Entwickeln von Wirkungskette, Blockschaltplan und Funktionsbeschreibung der Komponenten<br>Auswahl der Baugruppen<br>Signalverhalten von Schaltern, Schützen und Relais (Selbsthaltung), Motor mit Drehrichtungsumkehr als Aktor<br>Erstellen von Planungsunterlagen<br>- normgerechte Darstellung der Steuerung in Stromlaufplänen<br>- Unterscheidung und Auswahl der Techniken zur Realisierung der Steuerung (verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung, logische Grundverknüpfungen, Drahtbruchsicherheit, Speicherverhalten)<br>- Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln | 12    | Standard-Software und anwendungsspezifische Software<br>Gruppenarbeit  |
| 3.2.2 | Durchführen | Visualisieren der funktionalen Zusammenhänge<br>Realisieren der Steuerung<br>- Zusammenfügen der Komponenten<br>- Inbetriebnahme, Funktionsprüfung, Fehlersuche und -behebung<br>- messtechnisches Erfassen der Betriebswerte, notwendige Einstellungen<br>Erstellen der Dokumentation mit standard- und anwendungsspezifischer Software<br>Übergeben der Steuerung an den Kunden, Demonstrieren der Funktion und Einweisen in die Nutzung                                                                                                                                                                                                                                                | 12    | anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit |
| 3.2.3 | Auswerten   | Bewerten der Arbeitsergebnisse<br>Optimieren der Arbeitsorganisation im Team                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6     | Auswertung in der Gruppe                                               |

**Lernsituation 3.3**      **Änderung einer Transportbandsteuerung in eine Folgesteuerung**      **30 Ustd.**  
**Auftrag**      Eine Steuerung ist nach Kundenauftrag zu ändern, die Komponenten sind auszuwählen, zusammenzufügen und in Betrieb zu nehmen. Die Steuerung ist an den Kunden zu übergeben.  
 Weitere Lernträger: Füllstandssteuerung, Lichtsteuerung u. a.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ustd. | Hinweise                                                                     |
|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| 3.3.1 | Planen      | Analysieren des Kundenauftrages<br>- Analyse der Änderungswünsche<br>- Analysieren der vorhandenen Steuerung<br>Planen der Änderungen<br>- Entwickeln von Wirkungskette, Blockschahtplan und Funktionsbeschreibung der Komponenten für die Änderung in eine Folgesteuerung mit zwei Transportbändern<br>- Auswahl der Techniken zur Änderung und Anpassung der Steuerung<br>Auswahl der Komponenten<br>- Auswahl der neuen Steuerungskomponenten<br>- Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln<br>Arbeitsplan aufstellen | 12    | Rollenspiel möglich<br>Ein- und Ausschaltabhängigkeit zweier Transportbänder |
| 3.3.2 | Durchführen | Realisieren der geänderten Steuerung<br>- Einfügen und Anpassen der Komponenten<br>- Inbetriebnahme, Funktionsprüfung, Fehlersuche und -behebung<br>- messtechnisches Erfassen der Betriebswerte, notwendige Einstellungen<br>Erstellen der technischen Dokumentation unter Nutzung englischsprachiger Fachbegriffe<br>Übergeben der geänderten Steuerung an den Kunden, Demonstrieren der Funktion und Einweisen in die Nutzung                                                                                                                    | 16    | anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit       |
| 3.3.3 | Auswerten   | Analysieren, Reflektieren und Bewerten der gewonnenen Erkenntnisse<br>Optimieren der Arbeitsorganisation<br>Schlussfolgerungen für weitere Funktionsveränderungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2     | Übergang Steuerung - Regelung Brainstorming                                  |

## Lernfeld 4

## Informationstechnische Systeme bereitstellen

80 Ustd.

## Lernsituationen

- 4.1 Installation und Konfiguration eines IT-Systems planen und ausführen  
 4.2 IT-Systeme in ein bestehendes Netzwerk zur Datenkommunikation integrieren  
 4.3 Einweisung und Übergabe eines IT-Systems

35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor  
 20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor  
 25 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

## Lernsituation 4.1

Installation und Konfiguration eines IT-Systems planen und ausführen

35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor

## Auftrag

Für das Unternehmen Blitz & Schnell GmbH soll zur Auftragsbearbeitung ein Rechnersystem bereitgestellt werden. Dazu sind bestehende und neu zu beschaffende periphere Systeme sowie aufgabenbezogene Softwareinstallationen zu berücksichtigen.

| Nr.   | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ustd. | Hinweise                                                                                                                           |
|-------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1.1 | Planen   | <p>Analysieren einer Anfrage zur Installation und Konfiguration eines IT-Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- Fachbegriffe zu den IT-Systemen</li> <li>- Systemarchitektur von Mainboards, Schnittstellen</li> <li>- Aufbau, Funktion und Arten der IT-Systemkomponenten</li> <li>- Auswahl der IT-Systemkomponenten unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten</li> <li>- Funktion und Arten von Betriebssystemen und Anwendungssoftware</li> <li>- Auswahl von Betriebssystemen und Anwendungssoftware nach Auftrag</li> </ul> <p>Festlegen des Installationsalgorithmus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftrags Erfüllung (Arbeitsschritte)</li> <li>- Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber und Lieferanten</li> <li>- Werkzeuge und Arbeitsplatzorganisation</li> </ul> <p>Erstellen von Angeboten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswertung und Auswahl der Lieferangebote</li> <li>- Kostenkalkulation</li> <li>- Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme</li> </ul> | 10    | <p>Rollenspiel<br/>Informationsbeschaffung,<br/>Internet</p> <p>Mind-Mapping</p> <p>Wirtschaftskunde<br/>Deutsch/Kommunikation</p> |

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ustd. | Hinweise                                                                                                                  |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1.2 | Durchführen | <p>Beschaffen der Hard- und Softwarekomponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezug der Komponenten</li> <li>- Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion</li> </ul> <p>Installieren und Konfigurieren der Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mainboard, Netzteil, Speichermodule, Datenträger, Schnittstellenadapter auswählen und installieren</li> <li>- Datenträger und Schnittstellenadapter parametrieren und konfigurieren</li> <li>- Betriebssystem installieren und konfigurieren</li> <li>- periphere Geräte anschließen und konfigurieren</li> </ul> <p>Inbetriebnahme des Rechners</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boot-Prozess analysieren</li> <li>- Testen des Rechners und der Peripherie</li> <li>- Fehler analysieren und beseitigen</li> <li>- Dokumentation erstellen</li> </ul> | 20    | <p>aus verschiedenen Anbietern auswählen</p> <p>Gruppenarbeit<br/>anwendungsbezogener<br/>gerätegestützter Unterricht</p> |
| 4.1.3 | Auswerten   | <p>Bewerten eigener Arbeitsergebnisse</p> <p>Optimieren der Prozesse zur Installation, Konfiguration und der Inbetriebnahme</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5     | Expertenmethode                                                                                                           |

Das IT-System ist für den Datenaustausch in ein lokales und globales Netzwerk zu konfigurieren. Dabei sind die bestehenden Gesetze des Datenschutzes, des Urheber- und Medienrechts zu berücksichtigen. Geeignete Maßnahmen zur Datensicherung sind auszuwählen.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                                                                |
|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2.1 | Planen      | <p>Analysieren einer Anfrage zur Vernetzung eines IT-Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- Fachbegriffe zu den IT-Systemen</li> <li>- Aufbau, Funktion und Arten der Netzwerkkomponenten</li> <li>- Auswahl der Netzwerkkomponenten unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten</li> <li>- Funktion und Arten von Softwarekomponenten für den Netzwerkeinsatz</li> <li>- gesetzkonforme Planung nach BDSG, EU-Datenschutzrichtlinie</li> </ul> <p>Festlegen des Installationsalgorithmus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragsbefreiung (Arbeitsschritte)</li> <li>- Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber, Lieferanten und Provider</li> </ul> | 5     | <p>Metaplantentechnik</p><br><br><br><br><br><p>siehe Aufgabenstellung Gruppenarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PAP</li> <li>- Visualisierung Diskussion im Klassenverband</li> </ul> |
| 4.2.2 | Durchführen | <p>Beschaffen der Hard- und Softwarekomponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezug der Komponenten</li> <li>- Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion</li> </ul> <p>Installieren und Konfigurieren der Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzwerkadapter, Verkabelung und Stecker</li> <li>- Betriebssystem für Netzwerkzugriffe und Netzwerkprotokolle konfigurieren</li> <li>- periphere Geräte ins Netzwerk integrieren und konfigurieren</li> </ul> <p>Inbetriebnahme der Netzwerkverbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzwerkverbindungen testen</li> <li>- Fehler analysieren und beseitigen</li> <li>- Dokumentation erstellen</li> </ul>                                                                                                                    | 10    | <p>aus verschiedenen Anbietern auswählen</p><br><br><p>Gruppenarbeit anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht</p>                                                                                |

| Nr.   | Handlung  | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                | Ustd. | Hinweise                                               |
|-------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------|
| 4.2.3 | Auswerten | Bewerten eigener Arbeitsabläufe und -ergebnisse<br>- Optimierung der Prozesse zur Konfiguration und der Inbetriebnahme<br>- Nachkalkulation und Rechnungserstellung | 5     | Nutzung PC (Kalkulation)<br>Bezug zur Wirtschaftskunde |

## Lernsituation 4.3

## Einweisung und Übergabe eines IT-Systems

25 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

## Auftrag

Der Arbeitsplatz ist vor Ort dem Mitarbeiter des Unternehmens zu übergeben. Nach erfolgter Übergabe ist eine Einweisung hardware- und softwareseitig vorzunehmen. Die Einweisung erfolgt unter Zuhilfenahme geeigneter Präsentations-techniken und -methoden.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ustd. | Hinweise                                                                                       |
|-------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.3.1 | Planen      | Vorbereiten einer Einweisung und Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentationsbegriffe, Präsentationsarten analysieren</li> <li>- Präsentationstechniken analysieren und klassifizieren</li> <li>- Präsentationsmedien analysieren und auswählen</li> <li>- Ablauf konzipieren</li> </ul>                                                                              | 5     | Einweisung im Klassenzimmer mittels Beamer o. Ä.                                               |
| 4.3.2 | Durchführen | Erstellen einer Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumentation erstellen</li> <li>- Software zur Präsentationserstellung nutzen</li> <li>- Präsentationsmedien installieren und anpassen</li> <li>- Präsentation testen</li> </ul> Präsentieren <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentationsmedien</li> <li>- verbale und nonverbale Kommunikation</li> </ul> | 15    | unter Nutzung von PC und bezogener Software in Gruppenarbeit<br>Gruppenergebnisse präsentieren |
| 4.3.3 | Auswerten   | Präsentation bewerten<br>Feedback                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5     | Auswertung der Gruppenergebnisse                                                               |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                          |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 5</b>        | <b>Elektroenergieversorgung realisieren und Schutzmaßnahmen prüfen</b>                                                                                                                                                                | <b>60 Ustd.</b>                                          |
| <b>Lernsituationen</b>   | <b>5.1 Installation und Konfiguration der Energieversorgung eines IT-Systems planen und ausführen</b><br><b>5.2 Dimensionieren und Zusammenfügen von Komponenten und Gewährleistung der Betriebssicherheit der EV des IT-Systems</b>  | <b>40 Ustd., davon 10 Ustd. Labor</b><br><b>20 Ustd.</b> |
| <b>Lernsituation 5.1</b> | <b>Installation und Konfiguration der Energieversorgung eines IT-Systems planen und ausführen</b>                                                                                                                                     | <b>40 Ustd., davon 10 Ustd. Labor</b>                    |
| <b>Auftrag</b>           | <b>Das Unternehmen Blitz &amp; Schnell GmbH soll ein Energieversorgungssystem für ein neues IT-System bereitstellen. Dazu sind die örtlichen Gegebenheiten des EVU-Netzes und die Voraussetzungen beim Kunden zu berücksichtigen.</b> |                                                          |

| Nr.   | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ustd. | Hinweise                                                                                                                        |
|-------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1.1 | Planen   | <p>Analysieren einer Anfrage zur Installation und Konfiguration des Energieversorgungssystems</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- Fachbegriffe zu den Energieversorgungssystemen</li> <li>- Netzstrukturen der Energieversorgungssysteme, äußerer Blitzschutz</li> <li>- Schutzmaßnahmen nach VDE 0100, EMVU, VdS</li> <li>- Arbeits- und Unfallschutz</li> <li>- Aufbau, Funktion und Arten der Kundenanlage</li> <li>- Auswahl und Dimensionieren von Funktionseinheiten unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten</li> </ul> <p>Festlegen des Arbeitsalgorithmus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragsbefreiung (Arbeitsschritte)</li> <li>- Bedarfsermittlung</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber und Lieferanten</li> <li>- Werkzeuge und Arbeitsplatzorganisation</li> </ul> <p>Erstellen von Angeboten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswertung und Auswahl der Lieferangebote</li> <li>- Kostenkalkulation</li> <li>- Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme</li> </ul> | 20    | Arbeitsplanung und Dokumentation sind durchgängige Bestandteile aller Handlungen unter dem Gesichtspunkt des Geschäftsprozesses |

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ustd. | Hinweise |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 5.1.2 | Durchführen | <p>Beschaffen der Funktionseinheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezug der Komponenten</li> <li>- Prüfen und Testen der Funktionseinheiten auf Vollständigkeit und Funktion</li> </ul> <p>Installieren von Schalt- und Verteilungsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammelschienensysteme, Schaltgeräte, Sicherungen installieren und Schutzeinrichtungen auswählen und einsetzen</li> </ul> <p>Inbetriebnahme der Schalt- und Verteilungsanlage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selektive Prüfung</li> <li>- Prüfen der Schutzmaßnahmen</li> <li>- Fehler analysieren und beseitigen</li> <li>- Dokumentation erstellen</li> </ul> | 15    |          |
| 5.1.3 | Auswerten   | <p>Bewerten eigener Arbeitsergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung der Prozesse zur Installation und der Inbetriebnahme</li> <li>- Validierung der Prüfprozesse</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5     |          |

## Lernsituation 5.2

Dimensionieren und Zusammenfügen von Komponenten und Gewährleistung der Betriebssicherheit der EV des IT-Systems

20 Ustd.

## Auftrag

Für das neu zu installierende IT-System ist eine unterbrechungsfreie Stromversorgung zu konfigurieren. Dabei ist der Schutz vor Überspannungen und Netzrückwirkung sicherzustellen.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ustd. | Hinweise |
|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 5.2.1 | Planen      | <p>Analysieren der Anforderungen des Auftrages</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- Fachbegriffe</li> <li>- Aufbau, Funktion und Arten und Dimensionierung unterbrechungsfreier Stromversorgungen</li> <li>- Aufbau, Funktion und Arten von Überspannungsschutz-einrichtungen und Netzstörfiltern, EMVG</li> <li>- Auswahl unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten</li> <li>- zusätzlichen örtlichen Potenzialausgleich</li> </ul> <p>Arbeitsablauf festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorgehensweise zur Auftragsbefriedigung (Arbeitsschritte)</li> <li>- Bedarfsermittlung</li> <li>- Abstimmung mit EVU, Auftraggeber und Lieferanten</li> </ul> | 7     |          |
| 5.2.2 | Durchführen | <p>Beschaffen der Funktionseinheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezug der Komponenten</li> <li>- Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion</li> </ul> <p>Konfigurieren und Zusammenfügen der Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzstörfilter, Überspannungsschutzeinrichtung und USV einbauen</li> <li>- zusätzlichen örtlichen Potenzialausgleich realisieren</li> </ul> <p>Inbetriebnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- USV und Netzstörfilter testen</li> <li>- Fehler analysieren und beseitigen</li> <li>- Dokumentation erstellen</li> </ul>                                                                                                                                      | 10    |          |

| Nr.   | Handlung  | Kompetenzentwicklung                                                                                                                               | Ustd. | Hinweise |
|-------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 5.2.3 | Auswerten | Bewerten eigener Arbeitsergebnisse<br>Optimierung der Prozesse zur Konfiguration und der Inbetriebnahme<br>Nachkalkulation und Rechnungserstellung | 3     |          |

**Lernfeld 6****Schnittstellen in industriellen Systemen analysieren und Fehler lokalisieren****80 Ustd.**

Die Alu-Press GmbH plant eine Erweiterung der Profilpressstrecke. Hierzu müssen neue Hardwarekomponenten in das bestehende System integriert werden. Zur Anpassung der bestehenden und der neuen Komponenten müssen Softwareschnittstellen geprüft, angepasst und neu entwickelt werden.

**Lernsituationen**

- 6.1** Schnittstellen von industriellen IT-Systemen (IIT) analysieren, konfigurieren und parametrieren  
**6.2** Aktive und passive Systemkomponenten industrieller Systeme auswählen, installieren, konfigurieren und bewerten  
**6.3** Lokalisieren, Auswerten und Beheben von Fehlern an Hard- und Software-schnittstellen

**40 Ustd.****20 Ustd.****20 Ustd.****Lernsituation 6.1**

Schnittstellen von industriellen IT-Systemen (IIT) analysieren, konfigurieren und parametrieren

**40 Ustd.****Auftrag**

Die neuen Hardwarekomponenten, die in das bestehende System integriert werden, sollen zunächst analysiert und in ihrem Betriebsverhalten beschrieben werden. Die Komponenten der bestehenden Anlage müssen für die Erweiterung konfiguriert und parametrieren werden. Hierzu müssen Signalverhalten der Übertragungsmedien sowie der Sensoren und der Aktoren analysiert und erfasst werden. Durch Konfigurieren und Parametrieren der Komponenten müssen die Signale synchronisiert und die Informationsübertragung optimiert werden.

| Nr.   | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ustd. | Hinweise |
|-------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 6.1.1 | Planen   | Analysieren von industriellen Schnittstellen zum Anschluss von Hard- und Softwarekomponenten<br>- Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse<br>- industrielle BUS-Systeme (Feld-BUS-Systeme)<br>- Aufbau, Funktion und Arten von industriellen Schnittstellen<br>- Beispiel Mess-Interface<br>- Auswahl von Sensoren und Aktoren<br>- AD/DA-Umsetzung<br>- Erstellen von Signalflussdiagrammen<br>- Systemarchitektur von industriellen Schnittstellen<br>- Auswahl von industriellen Schnittstellen hinsichtlich an-<br>zuschließender Systemkomponenten unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten | 10    |          |

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ustd. | Hinweise |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
|       |             | Installationsalgorithmus festlegen<br>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragsbefreiung (Arbeitsschritte)<br>- Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten<br>- Abstimmung mit Auftraggeber und Lieferanten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |          |
| 6.1.2 | Durchführen | Beschaffen der Hard- und Softwareschnittstellen, Angebote vergleichen und auswählen<br>- Auswertung und Auswahl der Lieferangebote<br>- Kostenkalkulation<br>- Bezug der Schnittstellen<br>- Prüfen und Testen der Schnittstellen auf Vollständigkeit und Funktion<br>- Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme<br>Installieren und Konfigurieren der Schnittstellen<br>- Schnittstellenadapter auswählen und installieren<br>- Datenträger und Schnittstellenadapter parametrieren und konfigurieren<br>- periphere Geräte anschließen und konfigurieren<br>Inbetriebnahme des IIT-Systems<br>- Testen der Sensoren und Aktoren<br>- Fehler analysieren und beseitigen<br>- Dokumentation erstellen | 25    |          |
| 6.1.3 | Auswerten   | Bewerten der Arbeitsergebnisse<br>Optimierung der Prozesse zur Inbetriebnahme von Schnittstellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5     |          |

## Lernsituation 6.2

Aktive und passive Systemkomponenten industrieller Systeme auswählen, installieren, konfigurieren und bewerten

20 Ustd.

## Auftrag

Für die Alu-Press GmbH sind die notwendigen Komponenten zu beschaffen, zu installieren und zu übergeben. Auftragsgemäß ist die Anlage vor der Inbetriebnahme zu parametrieren und zu optimieren. Die Dokumentation ist dem Kunden in deutscher und englischer Sprache auszuhändigen.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ustd. | Hinweise |
|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 6.2.1 | Planen      | Aktive und passive Systemkomponenten vernetzter industrieller Systeme analysieren<br>- Eigenschaften von industriellen Schnittstellen<br>- Aufbau, Funktion und Arten der Schnittstellenkomponenten<br>- Auswahl der Schnittstellenkomponenten<br>Installationsalgorithmus planen<br>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragsbefriedigung (Arbeitsschritte)<br>- Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten<br>- Abstimmung mit Auftraggeber, Lieferanten und Provider | 5     |          |
| 6.2.2 | Durchführen | Beschaffen der Hard- und Softwarekomponenten<br>- Bezug der Komponenten<br>- Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion<br>Installieren und Konfigurieren der Komponenten<br>- Schnittstellenadapter, Verkabelung und Stecker<br>- Fehler analysieren und beseitigen<br>- Dokumentation erstellen                                                                                                                                                          | 10    |          |
| 6.2.3 | Auswerten   | Bewerten der Arbeitsergebnisse<br>Optimierung der Prozesse zur Konfiguration und der Inbetriebnahme<br>Nachkalkulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5     |          |

## Lernsituation 6.3

Lokalisieren, Auswerten und Beheben von Fehlern an Hard- und Softwareschnittstellen

20 Ustd.

## Auftrag

In der Steuerungsanlage des Unternehmens erfolgen permanent Fehlermeldungen in der Datenübertragung. Die Signale weisen starke Störungen auf und die Datenübertragungsgeschwindigkeit ist zu gering. Die Fehlerquellen sind zu lokalisieren und zu beseitigen. Zur Übergabe des Systems erfolgt eine Kundeneinweisung und die Übergabe des Prüfprotokolls in Englisch mit den Messwerten.

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ustd. | Hinweise |
|-------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 6.3.1 | Planen      | Vorbereiten einer Fehleranalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlererkennungsverfahren</li> <li>- Auswahl eines Verfahrens</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 | 5     |          |
| 6.3.2 | Durchführen | Erstellen einer Fehleranalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfsysteme auswählen und beschaffen</li> <li>- Prüfsysteme installieren, konfigurieren und parametrieren</li> <li>- Prüfsysteme in Betrieb nehmen</li> <li>- Dokumentationen erstellen, Prüfprotokolle analysieren</li> </ul> Fehler in den Schnittstellensystemen beheben, Datenkommunikation optimieren | 10    |          |
| 6.3.3 | Auswerten   | Prüfprotokolle auswerten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfsysteme bewerten</li> <li>- Prüfverfahren bewerten</li> </ul> Fehleranalyse im Team bewerten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feedback</li> <li>- Qualitätsmanagement</li> </ul>                                                                                                                    | 5     |          |

**Lernfeld 8****Softwaremodule industrieller Systeme entwickeln und dokumentieren****80 Ustd.**

Die Soft-Pro GmbH ist ein in der Softwareentwicklung für komplexe vernetzte industrielle Systeme renommiertes Unternehmen. Diese Firma entwickelt neue Applikationen für Industrienetzwerke und Schnittstellenkomponenten vernetzter industrieller IT-Systeme. Sie hat sich in besonderem Maße auf die Anpassung bestehender Module und der Optimierung von Embedded Systems spezialisiert. Von der Blitz und Schnell GmbH erhält sie nun den Auftrag, neue Softwaremodule zur Systemintegration von Komponenten in industriellen IT-Systemen zu entwickeln und deren Einsatz zu testen.

**Lernsituationen**

**8.1 Algorithmen objektorientierter Programmierung und Komponenten eines OOP-Systems analysieren**

**30 Ustd., davon 5 Ustd. Labor**

**8.2 Anwendungen objektorientierter Programmierung entwickeln, dokumentieren und bewerten**

**50 Ustd., davon 20 Ustd. Labor****Lernsituation 8.1**

**Algorithmen objektorientierter Programmierung und Komponenten eines OOP-Systems analysieren**

**30 Ustd., davon 5 Ustd. Labor****Auftrag**

Die Soft-Pro GmbH bekommt den Auftrag, ein C-Programm mit einer Struktur zur Verwaltung von Artikeln in ein objektorientiertes C++-Programm weiter zu entwickeln.

| Nr.   | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                 |
|-------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1.1 | Planen   | Analysieren des Auftrages zur Softwareentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- Erarbeitung von Regeln der Teamarbeit</li> <li>- Konzeptentwicklung zur Auftragsrealisierung</li> <li>- Arbeitsalgorithmus zur Modularisierung der Artikelverwaltung</li> <li>- Anforderungen an die Arbeitsumgebung analysieren</li> <li>- Aufbau, Funktion und Arten der Programmentwicklungswerkzeuge</li> <li>- Auswahl der Programmierungswerkzeuge unter technischen und ökonomischen Aspekten</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber</li> </ul> Erstellen von Angeboten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostenkalkulation</li> <li>- Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme</li> </ul> | 5     | Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit<br><br>Auswahl der Entwicklerumgebung unter Berücksichtigung der Hard- und Softwareplattformen |

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ustd. | Hinweise |
|-------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 8.1.2 | Durchführen | <p>Beschaffen des ausgewählten Programmierwerkzeuges</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezug der Entwicklerumgebung</li> <li>- Testen der Entwicklerumgebung auf Funktion</li> <li>- Algorithmus zur Programmentwicklung aufstellen</li> <li>- Problemanalyse nach Pflichtenheft erstellen und Prozessmodell entwickeln</li> <li>- Struktogramm und Programmablaufplan unter Anwendung allgemein gültiger Algorithmen und Kontrollstrukturen erstellen</li> </ul> <p>Prinzipien der OOP zur Auftragsrealisierung anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objekte und Methoden (Verhalten) erstellen</li> <li>- Attribute (Eigenschaften) festlegen</li> <li>- Daten im private- und public-Bereich der Klasse kapseln</li> <li>- Funktionen für den Zugriff auf den private-Bereich festlegen (Beziehungen definieren)</li> <li>- Klassenzugriffe von alten auf neue Funktionen vererben</li> <li>- Schnittstellen zur Ausgabe von Ereignissen auswählen und implementieren</li> <li>- Beschreibung des objektorientierten Modells mit UML (Unified Modeling Language)</li> </ul> <p>Programmtest nach Auftragsparametern aus dem Pflichtenheft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Testlauf des Programms</li> <li>- Fehler mit Hilfe eines Debuggers analysieren und beseitigen</li> <li>- Dokumentation erstellen</li> </ul> | 20    |          |
| 8.1.3 | Auswerten   | <p>Bewerten eigener Arbeitsergebnisse</p> <p>Optimierung der Programmmodule</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5     |          |

## Lernsituation 8.2

Anwendungen objektorientierter Programmierung entwickeln, dokumentieren und bewerten

50 Ustd., davon 20 Ustd. Labor

## Auftrag

Die Blitz und Schnell GmbH erteilt der Soft-Pro GmbH den Auftrag, Programmmodule zur Visualisierung der Auslösecharakteristik von Schmelzsicherungen in Abhängigkeit von Stromstärke und Zeit zu entwickeln und zu testen. Die Module sollen auf einem IT-System installiert und in einer Testumgebung in Betrieb genommen und übergeben werden.

| Nr.   | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ustd. | Hinweise |
|-------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 8.2.1 | Planen   | <p>Analysieren des Auftrages zur Anwendungsentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- algorithmische und objektorientierte Anforderungen der Software für ein industrielles System definieren</li> <li>- Entwicklungsumgebung auswählen, installieren und testen</li> </ul> <p>Arbeitsablauf festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragsbefriedigung (Arbeitsschritte)</li> <li>- Bedarfsermittlung an Softwarekomponenten und Module für industrielle Systeme</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern</li> </ul> | 5     |          |

| Nr.   | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ustd. | Hinweise |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 8.2.2 | Durchführen | <p>Softwaremodule nach Auftrag programmieren und dokumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemanalyse</li> <li>- Programmablauf strukturieren (Programmablaufplan und Struktogramm entwickeln)</li> <li>- Quelltext für Module mit allgemein gültigen (prozessorientierte und objektorientierte) Notationen und unter Berücksichtigung der Prinzipien der OOP erstellen</li> </ul> <p>Einbinden von bestehenden Applikationen (Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnittstellen und Variablen analysieren und definieren</li> <li>- Modulschnittstellen anpassen</li> <li>- Applikationen in bestehende Systeme unter Berücksichtigung von Sicherheitsfestlegungen implementieren</li> </ul> <p>Applikationen testen und in Betrieb nehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Module und Applikationen unter Betriebsbedingungen testen</li> <li>- Fehler mit Hilfe eines Debuggers analysieren und beseitigen</li> <li>- Dokumentation für Applikation und Modulschnittstellen erstellen</li> </ul> | 30    |          |
| 8.2.3 | Auswerten   | <p>Lösungen bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung der Programmentwicklungstätigkeiten durch Visualisierung der Prozessabläufe mit grafischen Werkzeugen</li> <li>- Optimierung der Erstellung der Applikationen durch Auswahl unterschiedlicher Entwicklerwerkzeuge</li> <li>- Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15    |          |

**Lernfeld 11****Vernetzte industrielle Systeme optimieren und Fehler analysieren****100 Ustd.**

Die TeleSoft GmbH plant, entwickelt, installiert und konfiguriert vernetzte industrielle Systeme (z. B. berührungsloses optoelektronisches Messsystem in der Automobilzulieferer-Industrie; Filterüberwachung in Großkompressoranlagen zur Optimierung der Umgebungsluft) mit deren aktiven und passiven Komponenten. Für die Auftragsausführung müssen die Netzwerkkomponenten, das Übertragungsmedium und die Softwareschnittstellen getestet und ausgewählt werden.

**Lernsituationen****11.1 Testumgebungen für die Simulation vernetzter industrieller Systeme**

zur Fehleranalyse entwickeln und nutzen

**40 Ustd., davon 15 Ustd. Labor****11.2 Vernetzte industrielle Systeme durch Anpassen und Austausch von**

Komponenten optimieren

**40 Ustd., davon 5 Ustd. Labor****11.3 Industrielle Systeme durch Fernabfragen, Fernüberwachung und Fern-**

wartung erweitern und nutzen

**20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor****Lernsituation 11.1**

Testumgebungen für die Simulation vernetzter industrieller Systeme zur

Fehleranalyse entwickeln und nutzen

**40 Ustd., davon 15 Ustd. Labor****Auftrag**

In der Brauerei Saxonia-Bräu wurde eine bestehende Flaschenabfüllanlage durch eine neue Anlage erweitert. Das ursprüngliche Netzwerk der Abfüllanlage mit Sensoren, Aktoren und BUS-System blieb unverändert. Für die Erweiterung ist ein neues BUS-System ausgewählt und installiert worden, dass durch Netzwerkschnittstellenkomponenten in das bestehende integriert wurde. Nach der Inbetriebnahme stellten sich Unregelmäßigkeiten bei der Signalübertragung zwischen den beiden Netzwerken heraus und es kam teilweise zu problematischen Ausfällen. Die TeleSoft GmbH erhält den Auftrag, diese Störungen des Netzwerkes in einer Prüfumgebung zu testen und Lösungen zur Beseitigung der Unregelmäßigkeiten vorzuschlagen.

| Nr.    | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                            | Ustd. | Hinweise                                  |
|--------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|
| 11.1.1 | Planen   | Analysieren des Auftrages zur Fehleranalyse<br>- Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse<br>- Erarbeitung von Regeln der Teamarbeit<br>- Konzeptentwicklung zur Auftragsrealisierung/Arbeitsalgorithmus | 15    | Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit |

| Nr.    | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                    |
|--------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11.1.2 | Durchführen | <p>Testumgebungen installieren und prüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezug der Hard- und Softwarekomponenten für die Testumgebung</li> <li>- Testumgebung aufbauen und für Simulationen konfigurieren und parametrieren</li> <li>- Prüfen der Testumgebung auf Funktion</li> <li>- Dokumentation des Betriebsverhaltens der Testumgebung</li> </ul> <p>Testumgebungen zur Simulation vernetzter industrieller Systeme einsetzen und anpassen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lastfälle von BUS-Systemen, Aktoren, Sensoren und Prozessoren in Testumgebungen prüfen und Prüfprotokolle erfassen</li> <li>- Zeitverhalten von Aktoren, Sensoren und Prozessoren prüfen</li> </ul> <p>Netzwerkdiagnosticsystem einsetzen und Messergebnisse dokumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messtechnik und Diagnoseverfahren auswählen</li> <li>- Diagnosesysteme konfigurieren und parametrieren</li> <li>- Bandbreiten der BUS-Systeme messen</li> <li>- Auslastungen von aktiven und passiven Netzwerkkomponenten und deren Systemverhalten testen</li> <li>- Störungen und Fehler von aktiven und passiven Netzwerkkomponenten erfassen</li> </ul> | 20    | <p>Auswahl der Prüf- und Testumgebungen unter Berücksichtigung aktueller Hard- und Softwaresysteme</p> <p>Wirtschaftskunde<br/>berufsbezogenes Englisch</p> |

| Nr.      | Handlung  | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                | Ustd. | Hinweise |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 11.1.1.3 | Auswerten | <p>Bewerten der Arbeitsergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prüfergebnisse analysieren</li><li>- Auswertung der Testverfahren</li><li>- Aus- und Bewertung der Konfiguration der Testumgebung</li><li>- Bewertung der Diagnoseverfahren</li></ul> | 5     |          |

## Lernsituation 11.2

Vernetzte industrielle Systeme durch Anpassen und Austausch von Komponenten optimieren

40 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

## Auftrag

Die TeleSoft GmbH soll nun die vernetzte Anlage der Saxonia-Bräu optimieren. Dazu werden die Testergebnisse mit neuen bzw. angepassten Komponenten zur Optimierung des Informationsflusses genutzt und die fehlerhaften Komponenten ausgetauscht. Zur erneuten Prüfung des Informationsflusses sollen Netzwerkdiagnosewerkzeuge eingesetzt werden und die Messergebnisse sind mit Hilfe von Datenbanken zu dokumentieren.

| Nr.    | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ustd. | Hinweise |
|--------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 11.2.1 | Planen      | Analysieren des Auftrages zur Fehlerbeseitigung und Systemoptimierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- Analyse von Konzepten zur Erhöhung der Systemsicherheit und des Datendurchsatzes</li> </ul> Analyse der Lösungsvarianten für die Optimierungen<br>Arbeitsablauf festlegen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte)</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern</li> </ul> Outsourcevarianten analysieren | 5     |          |
| 11.2.2 | Durchführen | Hard- und Softwarekomponenten vernetzter industrieller Systeme zur Optimierung installieren, konfigurieren, austauschen, parametrieren und prüfen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungsanalyse, Hard- und Softwarekomponenten beschaffen</li> <li>- Komponenten installieren und/oder austauschen und prüfen</li> <li>- Komponenten konfigurieren, parametrieren und prüfen</li> <li>- Prüfprotokolle erstellen</li> </ul>                                                                                                                                  | 25    |          |

| Nr.    | Handlung  | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ustd. | Hinweise                                                                              |
|--------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 11.2.3 | Auswerten | Supportstellen<br>- Supportstellen zur Optimierung des Systems und der Komponentenbeschaffung von Lieferanten und Herstellern unter technischen und ökonomischen Aspekten auswählen<br>- deutsch- und englischsprachige Kommunikation mit den Supportstellen<br>- Kostenkalkulation, Angebotsabfrage, Angebotsvergleich und Auswahl<br><br>Bewerten der Arbeitsergebnisse<br>- Arbeitsablauf unter technischen, ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und optimieren<br>- Bewertung der Zusammenarbeit mit den Supportstellen<br>- Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement | 10    | Teamarbeit mit externen Partnern<br>Deutsch/Kommunikation<br>berufsbezogenes Englisch |

## Lernsituation 11.3

## Industrielle Systeme durch Fernabfragen, Fernüberwachung und Fernwartung erweitern und nutzen

20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

## Auftrag

Die Hausverwaltung Schmidt GbR beauftragt die TeleSoft GmbH mit folgendem Problem: Installation einer Anlage zur Fernabfrage und Fernbedienung der Statuswerte und Zustandsinformationen über folgende EIB-Geräte: Raumtemperatur/Heizung, Gerätezustände Waschmaschine, E-Herd, Fernseher, Beleuchtung, Jalousie, Fenster geschlossen/offen. Zum Schutz der Anlage vor unberechtigten Zugriffen ist die Eingabe einer Geheimzahl notwendig.

| Nr.    | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ustd. | Hinweise                         |
|--------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------|
| 11.3.1 | Planen      | Analysieren des Auftrages <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- Analyse von Konzepten zur Fernabfrage, Fernüberwachung und Fernwartung</li> </ul> Arbeitsablauf festlegen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte)</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern</li> </ul>                                                                                                                                                                           | 5     |                                  |
| 11.3.2 | Durchführen | Verfahren für Remote-Zugriffe auf industrielle Systeme unterscheiden und festlegen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungsanalyse erstellen</li> <li>- Verfahren für die Fernabfragen, Fernüberwachung und Fernwartung von vernetzten industriellen Systemen unter technischen und ökonomischen Aspekten auswählen</li> </ul> Lösungsvarianten auswählen und anwenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fremddienstleistungen analysieren und auswählen</li> <li>- Systeme für Remote-Zugriffe als Eigenleistung entwickeln</li> <li>- Remotesysteme testen und optimieren</li> </ul> | 10    | Teamarbeit mit externen Partnern |
| 11.3.3 | Auswerten   | Lösungsvarianten für Remote-Zugriffe vergleichen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dienste für Remote-Zugriffe unter technischen und ökonomischen Aspekten vergleichen</li> </ul> Arbeitsergebnisse bewerten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsablauf unter technischen und ökonomischen Aspekten bewerten</li> <li>- Bewertung der Zusammenarbeit mit den externen Anbietern für Remote-Zugriffe</li> <li>- Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement</li> </ul>                                                                                                             | 5     |                                  |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lernfeld 12</b>        | Prüfssysteme entwickeln und optimieren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 80 Ustd.                                                                     |
| <b>Lernsituationen</b>    | 12.1 Prüfverfahren und Prüfssysteme analysieren und auswählen<br>12.2 Prüfssysteme nach Auftrag entwickeln, installieren und konfigurieren<br>12.3 Prüfssysteme einsetzen, optimieren und dokumentieren                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 Ustd.<br>35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor<br>35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor |
| <b>Lernsituation 12.1</b> | Prüfverfahren und Prüfssysteme analysieren und auswählen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10 Ustd.                                                                     |
| <b>Auftrag</b>            | Die TeleTec Inc. plant über ein Lichtleitersystem eine Kommunikationsstrecke von Boston nach Europa zu realisieren. Zu diesem Zweck müssen das Übertragungsmedium und die Charakteristik der aktiven und passiven LWL-Komponenten und der Peripherie getestet werden. Die TeleSoft GmbH erhält den Auftrag, eine Simulation dieses Lichtleitersystems zu planen. Hierzu muss die TeleSoft GmbH eine passende Prüfstrecke mit den relevanten aktiven und passiven Netzwerkkomponenten für das LWL-System auswählen. |                                                                              |

| Nr.    | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ustd. | Hinweise                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.1.1 | Planen   | Analysieren des Auftrages zur Auswahl eines Prüfsystems <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- Konzeptentwicklung zur Auftragsrealisierung/Arbeitsalgorithmus</li> </ul> Analyse der Produkte und Systeme aus dem Einsatzgebiet und des Auftrages <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponenten zur Datenkommunikation mit LWL-Systemen analysieren (LWL-Kabel, Schnittstellenkarten, Router, Bridges, Switches, Softwarekomponenten)</li> <li>- Kenngrößen der Komponenten zur Datenkommunikation analysieren</li> <li>- englischsprachige Dokumentationen und Informationsquellen zu den Produkten analysieren</li> </ul> Anforderungen an das Prüfsystem analysieren <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfkriterien festlegen</li> <li>- Prüfmethoden und Komponenten für Prüfverfahren analysieren</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber</li> <li>- englischsprachige Dokumentationen und Informationsquellen zu den Prüfsystemen analysieren</li> </ul> | 5     | Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit<br><br>Produkte der beruflichen Einsatzfelder und betrieblichen Einsatzgebiete<br><br>berufsbezogenes Englisch<br><br>Analyse der Prüfssysteme nach Prüfkriterien unter Berücksichtigung aktueller Hard- und Softwaresysteme |

| Nr.    | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                   | Ustd. | Hinweise                                                 |
|--------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------|
|        |             | Erstellen von Angeboten<br>- Kostenkalkulation<br>- Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme                                                                                                                                  |       | Bezug zur Wirtschaftskunde                               |
| 12.1.2 | Durchführen | Prüfverfahren und Prüfsysteme auswählen<br>- Prüfverfahren festlegen<br>- Methoden und Komponenten für Prüfverfahren festlegen<br>- Bezug der Hard- und Softwarekomponenten für die Testumgebung und das Prüfsystem<br>- Dokumentation des Prüfsystems | 3     |                                                          |
| 12.1.3 | Auswerten   | Bewerten der Arbeitsergebnisse<br>Bewertung der Auswahl der Prüfverfahren und des Prüfsystems                                                                                                                                                          | 2     | Auswertung Teamarbeit;<br>Brainstorming und Brainwriting |

## Lernsituation 12.2

Prüfssysteme nach Auftrag entwickeln, installieren und konfigurieren

35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor

## Auftrag

Die TeleSoft GmbH wird von der TeleTec Inc. beauftragt, das Prüfsystem für die Simulation des Lichtleitersystems zu entwickeln. Das hierzu notwendige Prüfsystem mit allen aktiven und passiven Netzwerkkomponenten auf der Basis des geforderten LWL-Systems muss von der TeleSoft GmbH entwickelt, installiert und konfiguriert werden. Dabei sind technische, technologische, ökonomische und ökologische Forderungen und gesetzliche Bestimmungen zu berücksichtigen. Alle Tätigkeiten sind nach Pflichtenheft im Team auszuführen und die Ergebnisse der Prüfverfahren mit dem Prüfsystem sind in Englisch zu dokumentieren.

| Nr.    | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ustd. | Hinweise                         |
|--------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------|
| 12.2.1 | Planen   | <p>Analysieren des Prüfauftrages</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse</li> <li>- technische und technologische Einsatzbedingungen der Prüfprodukte</li> </ul> <p>Analyse der technischen Umfeldbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatzbedingungen für das Prüfsystem analysieren und Änderungen planen</li> <li>- Einfluss- und Störgrößen auf das Prüfverfahren analysieren</li> </ul> <p>Normen und Vorschriften für Prüfsysteme analysieren und Änderungen im Prüfsystem festlegen</p> <p>Arbeitsablauf festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragsbefriedigung (Arbeitsschritte)</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern</li> </ul> <p>Outsourcevarianten analysieren und festlegen</p> | 5     | Absprachen in englischer Sprache |

| Nr.    | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ustd. | Hinweise                                                                                            |
|--------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.2.2 | Durchführen | <p>Prüfumgebungen entwickeln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfmethode und Komponenten des Prüfsystems unter Berücksichtigung technischer, technologischer, ökonomischer und ökologischer Forderungen und gesetzlicher Bestimmungen festlegen</li> <li>- Hard- und Softwarekomponenten für die Prüfumgebung auswählen und beschaffen</li> <li>- Systeme zur Simulation der technischen Umfeldbedingungen für das Kommunikationssystem entwickeln</li> </ul> <p>Prüfsystem installieren und konfigurieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponenten zur Messwerterfassung, Messwertverarbeitung und Speicherung auswählen, installieren und/oder austauschen und prüfen</li> <li>- Komponenten konfigurieren, parametrieren und prüfen</li> <li>- Prüfprotokolle erstellen</li> </ul> <p>Datenbanken zur Speicherung und Bereitstellung der Messdaten einsetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenbanksysteme zur Messdatenspeicherung und -bereitstellung auswählen</li> <li>- Datenbestände für das Prüfverfahren und Prüfsystem anpassen und aktualisieren</li> <li>- Datenbanksystem zur Messdatenspeicherung und -bereitstellung anwenden</li> </ul> | 25    | <p>Teamarbeit mit externen Partnern</p> <p>Bezug zum LF 9</p>                                       |
| 12.2.3 | Auswerten   | <p>Prüfprotokolle auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfsystem auf Grundlage der Prüfprotokolle bewerten</li> <li>- Prüfergebnisse auswerten und Varianten zur Optimierung besprechen</li> </ul> <p>Arbeitsergebnisse bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfsystem unter technischen, technologischen, ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Aspekten bewerten</li> <li>- Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5     | <p>Kreativitätstechniken sind anzuwenden</p> <p>Aus- und Bewertungen auch in englischer Sprache</p> |

## Lernsituation 12.3

Prüfssysteme einsetzen, optimieren und dokumentieren

35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor

## Auftrag

Die TeleTec Inc. erwartet auftragsgerecht eine Empfehlung über die optimalen Hard- und Softwarekomponenten für das LWL-Kommunikationssystem unter unterschiedlichen Einsatzbedingungen. Hierzu muss die TeleSoft GmbH das Prüfungssystem unter den vertragsgerecht beschriebenen Einsatzbedingungen anwenden und anpassen. Weiterhin muss das selbst entwickelte Prüfungssystem entsprechend den jeweiligen Anforderungen optimiert werden. Der Auftraggeber erwartet eine Übergabe der Komponenten mit zertifiziertem Qualitätszeugnis sowie eine ausführliche Dokumentation über die Prüfungsumgebung und den abgelaufenen Prüfprozess in englischer Sprache.

| Nr.    | Handlung | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ustd. | Hinweise                         |
|--------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------|
| 12.3.1 | Planen   | <p>Analysieren des Prüfauftrages</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundengespräch</li> <li>- Pflichtenheft</li> <li>- Soll-Ist-Analyse</li> </ul> <p>Analyse der Einsatzbedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfeldbedingungen für das Kommunikationssystem analysieren</li> <li>- Einfluss- und Störgrößen auf das Kommunikationssystem analysieren</li> </ul> <p>Arbeitsablauf festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte)</li> <li>- Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern</li> </ul> <p>Outsourcevarianten für Optimierungen analysieren und festlegen</p> | 5     | Absprachen in englischer Sprache |

| Nr.    | Handlung    | Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ustd. | Hinweise                                                                                                     |
|--------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.3.2 | Durchführen | <p>Prüfsystem einsetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfverfahren und Komponenten des Prüfsystems unter den geforderten Einsatzbedingungen anwenden</li> <li>- Simulationen für die technischen Umfeldbedingungen des Kommunikationssystems anwenden und anpassen</li> <li>- Soll-Ist-Vergleich auf Grundlage der Prüfergebnisse durchführen</li> <li>- Fehleranalysen erstellen</li> </ul> <p>Prüfsystem und Prüfumgebung optimieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierungskonzepte erstellen</li> <li>- Prüfumgebungen variieren durch den Austausch von Komponenten des Prüfsystems</li> </ul> <p>Dokumentationen erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumentation der Prüfumgebung</li> <li>- Prüfprozess protokollieren</li> <li>- Dokumentation der Prüfergebnisse zur Produktqualität</li> </ul> <p>Qualitätsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normen des Qualitätsmanagements bei den Prüfverfahren anwenden</li> <li>- Qualitätsmerkmale für die zu prüfenden Produkte entwickeln und anwenden</li> </ul> | 25    | <p>Teamarbeit mit externen Partnern</p> <p>Deutsch/Kommunikation Englisch</p> <p>Wirtschaftskunde</p>        |
| 12.3.3 | Auswerten   | <p>Prüfprotokolle auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfsystem auf Grundlage der Prüfprotokolle bewerten</li> <li>- Prüfergebnisse auswerten und Varianten zur Optimierung besprechen</li> <li>- Abweichungen der zu prüfenden Produkte unter den Einsatzbedingungen beurteilen</li> </ul> <p>Arbeitsergebnisse bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfsystem unter technischen, technologischen, ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Aspekten bewerten</li> <li>- Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5     | <p>Kreativitätstechniken sind anzuwenden</p> <p>Aus- und Bewertungen erfolgen auch in englischer Sprache</p> |

## **Berufsbezogenes Englisch**

Der berufsbezogene Englischunterricht orientiert auf eine weitgehend selbstständige Sprachverwendung mindestens auf der Stufe II des KMK-Fremdsprachenzertifikats, die dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens entspricht. Dabei werden die vorhandenen fremdsprachlichen Kompetenzen in den Bereichen Rezeption, Produktion, Mediation und Interaktion um berufliche Handlungssituationen erweitert (Beschreibung des Anforderungsniveaus siehe Seite 59). Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler sollten motiviert werden, sich den Anforderungen der Stufe III zu stellen.

Berufsbezogenes Englisch wird integrativ in den relevanten Lernfeldern der Klassenstufen 2 bis 4 vermittelt. Aus diesem Grund werden die Ziele und Inhalte der einzelnen Lernbereiche keiner Klassenstufe direkt zugeordnet. Sie sind im Unterricht eng miteinander zu verbinden. Die Reihenfolge der Vermittlung ist mit der Umsetzung der entsprechenden Lernfelder abzustimmen.

Der in den Lernfeldern integrativ erworbene englische Fachwortschatz wird in vielfältigen Kommunikationssituationen angewandt sowie orthografisch und phonetisch gesichert. Relevante grammatische Strukturen werden aktiviert. Der Unterricht strebt den Erwerb grundlegender interkultureller Handlungsfähigkeit an mit dem Ziel, mehr Sicherheit im Umgang mit ausländischen Kommunikationspartnern zu entwickeln. Damit werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, im beruflichen Kontext erfolgreich zu kommunizieren.

Der Unterricht ist weitgehend in der Fremdsprache zu führen und handlungsorientiert auszurichten. Dies kann u. a. durch Projektarbeit, Gruppenarbeit und Rollenspiele geschehen.

Dazu sind die Simulation wirklichkeitsnaher Situationen im Unterricht, die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnik und Medien sowie das Einüben und Anwenden von Lern- und Arbeitstechniken eine wesentliche Voraussetzung.

Die Teilnahme an den Prüfungen zur Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung im Bereich gewerblich-technische Berufe Stufe II oder Stufe III kann von den Schülerinnen und Schülern in Abstimmung mit dem Fremdsprachenlehrer individuell entschieden werden.

## **Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte<sup>1</sup>**

### **Klassenstufen 2 bis 4**

|                                            |          |
|--------------------------------------------|----------|
| 1 Umgang mit berufsbezogenen Informationen | 40 Ustd. |
| 2 Mündliche Kommunikation im Beruf         | 40 Ustd. |
| 3 Schriftliche Kommunikation im Beruf      | 20 Ustd. |

---

<sup>1</sup> Davon sind jeweils 20 bis 30 Prozent für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise vorzusehen.

**1 Umgang mit berufsbezogenen Informationen****Zeitrichtwert: 40 Ustd.****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler verstehen englischsprachige Informationen und entsprechende berufsbezogene Fachbegriffe. Sie nutzen unterschiedliche Informationsquellen, ermitteln relevante Inhalte unter Verwendung von Hilfsmitteln und wenden diese für berufliche Zwecke an.

Sie verständigen sich über die aus diesen Quellen gewonnenen Informationen und produzieren selbstständig Texte in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern ihren berufsspezifischen Wortschatz kontinuierlich und gewinnen Sicherheit im Gebrauch der berufsbezogenen Fremdsprache.

**Inhalte**

Wiedergabe von Informationen bzw. relevanten Inhalten aus

- Bedienungsanleitungen, Installations- und Wartungsvorschriften
- technischen Dokumentationen
- berufsrelevantem Schriftverkehr (z. B. Anfrage, Angebot, Auftrag)

Recherche in englischsprachigen Medien (Fachbücher, Tabellenbücher, Kataloge, Internet, Onlinedienste etc.) zu auftragsbezogenen Aufgabenstellungen

Zusammenfassung relevanter Informationen/Inhalte in stilistisch angemessenem Deutsch und/oder inhaltlich adäquat in der Fremdsprache (Abstract)

**2 Mündliche Kommunikation im Beruf****Zeitrichtwert: 40 Ustd.****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler stellen berufsbezogene Sachverhalte situationsadäquat und zusammenhängend dar. Sie bewältigen grundlegende Kommunikationssituationen interaktiv. Ihre Meinung äußern sie sprachlich differenziert und adressatengerecht.

Sie wenden den berufsspezifischen und allgemeinen Wortschatz zunehmend sicher und flexibel an, wobei sie insbesondere die entsprechenden Termini, gesprächstypischen Wendungen sowie grammatischen und phonetischen Besonderheiten beachten.

**Inhalte**

Erläuterung oder Wiedergabe relevanter Inhalte von Bedienungsanleitungen, Installations- und Wartungsvorschriften

Funktionsbeschreibung (z. B. Bauelemente, Betriebsmittel, Software, Hardware)

Ablaufbeschreibung (z. B. Steuerung)

Kommunikation mit Kunden, Geschäftspartnern und Supportstellen unter Beachtung kulturspezifischer Gepflogenheiten und Konventionen

- Interaktion bei Gesprächen und Telefonaten
- verbale und nonverbale Kommunikation
- Kompensationsmöglichkeiten von Defiziten in der Sprachverwendung bzw. im Verstehen

Vorstellungsgespräch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> in Abhängigkeit von Vorkenntnissen und Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler

**3 Schriftliche Kommunikation im Beruf****Zeitrichtwert: 20 Ustd.****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler erstellen einfache berufsrelevante Schriftstücke unter Beachtung einer ansprechenden Form, des Situationsbezugs und landesüblicher Normen.

**Inhalte****Anforderungen**

- formale Gestaltung
- typische Wendungen
- gebräuchliche Abkürzungen

**Geschäftskorrespondenz**

- Anfrage
- Bestellung
- Ausfüllen von Formularen

**(System-)Dokumentationen****Bedienungsanleitungen (auch Modifizierungen)****Darstellungen von technischen Sachverhalten****Beschreibungen**

- Aufbau
- funktionale Zusammenhänge/Funktionen
- Abläufe und Prozesse

**Bewerbung<sup>1</sup>**

- Lebenslauf
- Anschreiben
- Stellengesuch

---

<sup>1</sup> in Abhängigkeit von Vorkenntnissen und Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler

## **Anhang**

Die Stufe II des KMK-Fremdsprachenzertifikats weist folgende Anforderungen in den einzelnen Kompetenzbereichen aus.

### **Rezeption: Gesprochene und geschriebene fremdsprachliche Mitteilungen verstehen**

Die Schülerinnen und Schüler können gängige berufstypische Texte unter Einsatz von Hilfsmitteln, wie z. B. Wörterbüchern und visuellen Darstellungen, zügig auf Detailinformationen hin auswerten. Sie können klar und in angemessenem, natürlichem Tempo gesprochene Mitteilungen nach wiederholtem Hören im Wesentlichen verstehen, wenn die Informationen nicht zu dicht aufeinander folgen.

### **Produktion: Sich schriftlich in der Fremdsprache äußern**

Die Schülerinnen und Schüler können berufstypische Standardschriftstücke unter Berücksichtigung von Vorgaben und Verwendung von Hilfsmitteln weitgehend korrekt in der Fremdsprache verfassen bzw. formulieren. Berufsbezogene Sachinformationen werden verständlich in der Fremdsprache wiedergegeben, auch wenn der Wortschatz eingeschränkt ist.

### **Mediation: Durch Übersetzung oder Umschreibung schriftlich zwischen Kommunikationspartnern vermitteln**

Die Schülerinnen und Schüler können fremdsprachlich dargestellte berufliche Sachverhalte unter Verwendung von Hilfsmitteln auf Deutsch wiedergeben oder in Deutsch dargestellte Sachverhalte in die Fremdsprache übertragen. Es kommt dabei nicht auf sprachliche und stilistische, sondern auf inhaltliche Übereinstimmung an.

### **Interaktion: Gespräche führen**

Die Schülerinnen und Schüler können gängige berufsrelevante Gesprächssituationen unter Einbeziehung des Gesprächspartners in Englisch bewältigen und auf Mitteilungen reagieren. Dabei können sie kurz eigene Meinungen und Pläne erklären und begründen. Sie sind fähig, wesentliche landestypische Unterschiede zu berücksichtigen. Aussprache, Wortwahl und Strukturegebrauch können noch von der Muttersprache geprägt sein.

**Glossar**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arbeitsprozesse                  | Arbeitsprozesse in gewerblich-technischen Berufsfeldern bestimmen sich aus der Ablaufstruktur in sozio-technischen Handlungssystemen. Arbeitsprozesse sind z. B. das Herstellen, das Montieren oder Installieren, die Inbetriebnahme, das Betreiben (Produktnutzung) und das Instandhalten (Warten, Inspizieren, Instandsetzen).                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ausbildungsordnung               | Als Rechtsverordnung erlassene Grundlage für die geordnete und einheitliche betriebliche Berufsausbildung. Enthält Festlegungen über Berufsbezeichnung, Ausbildungsdauer, Ausbildungsberufsbild und Prüfungsanforderungen. Der beigefügte Ausbildungsrahmenplan ist Anleitung für die zeitliche und sachliche Gliederung der betrieblichen Berufsausbildung.                                                                                                                                                                                                                  |
| Geschäftsprozess                 | Der Geschäftsprozess ist eine Abfolge von Produktions- und Dienstleistungsprozessen und -tätigkeiten in Unternehmen zum Erreichen einer unternehmerischen Zielsetzung. Geschäftsprozesse sind durch zusammenhängende materielle, wert- und informationsbezogene Transaktionen eines Unternehmen gekennzeichnet.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Handlungsbereiche                | Sind fachübergreifende thematische Einheiten sächsischer Stundentafeln. Sie sind an berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozessen orientiert und fördern die Ausrichtung schulischen Lernens auf berufliches Handeln und die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Handlungsbereiche werden von sächsischen Lehrplankommissionen erarbeitet oder entstehen durch die direkte Übernahme bzw. sinnvolle Bündelung der Ziele und Inhalte von Lernfeldern der KMK-Rahmenlehrpläne.                                                                                        |
| Handlungskompetenz               | Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Handlungsorientierter Unterricht | Unterrichtskonzept, das den Schülerinnen und Schülern den selbsttätigen Umgang und die aktive Auseinandersetzung mit Lerninhalten ermöglicht. In der Berufsschule geht es vor allem um den Vollzug von Lernhandlungen, die berufstypische Arbeits- und Geschäftsprozesse didaktisch vereinfacht abbilden. Handlungsorientierter Unterricht befähigt zum selbstständigen, reflektierten Handeln. Es werden Methoden angewendet, die selbstorganisiertes Lernen initiieren, steuern, kontrollieren und reflektieren. Das erfordert ein entsprechendes didaktisches Arrangement. |
| Inhalte                          | Didaktisch begründete Auswahl von Unterrichtsgegenständen, die den Zielformulierungen zugeordnet ist. Im Rahmenlehrplan beschreiben sie den Mindestumfang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Durch Zielformulierung, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind.

Lernfeld

Im dualen System der Berufsausbildung gibt es mindestens zwei Lernorte: Betrieb und Berufsschule. Nach der traditionellen Aufgabenverteilung war der Betrieb für die Praxis zuständig, die Berufsschule für die Theorie. Diese Auffassung ist überholt, weil die strikte Trennung zwischen Theorie und Praxis inhaltlich nicht mehr möglich ist und i. d. R. auch weitere Lernorte hinzukommen (überbetriebliche Berufsbildungsstätten, außerbetriebliche Einrichtungen) oder die Ausbildung anders organisiert ist (Verbundausbildung, betriebsnahe Ausbildung, schulische berufliche Grundbildung, vollzeitschulische Ausbildung). Deshalb muss die Berufsausbildung im dualen System als Ganzes gesehen werden. Eine enge Abstimmung zwischen allen beteiligten Lernorten ist daher erforderlich.

Lernortkooperation

Lernsituationen sind exemplarische curriculare Bausteine, die fachtheoretische Inhalte in einen Anwendungszusammenhang bringen; sie präzisieren die Vorgaben der Lernfelder in Lehr-/Lernarrangements.

Lernsituationen

Hier im weitesten Sinne von Unterrichtsmethoden verwendet als Gesamtheit aller Organisations- und Vollzugsformen zielorientierten Lehrens und Lernens im Unterricht (nach KLAFKI).

Methoden

Im vorhandenen Kontext sind damit die Ausbildungsordnung mit Ausbildungsrahmenplan und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz gemeint.

Ordnungsmittel

Im Ergebnis des Abstimmungsverfahrens zwischen Bund und Ländern festgelegte Ziele und Inhalte, die verbindlich am Lernort Berufsschule zu vermitteln sind. Der Rahmenlehrplan kann unverändert als Landeslehrplan in Kraft gesetzt werden, oder - wie in Sachsen praktiziert - er wird in einen Landeslehrplan (Erprobungslehrplan oder Arbeitsmaterial für die Berufsschule) umgesetzt.

Rahmenlehrplan

Fachlich-inhaltliche Unterschiede in einem Ausbildungsberuf, die einer bestimmten Ausprägung des Qualifikationsprofils gerecht werden. Bei Spezialisierung durch Fachrichtungen werden Unterschiede bereits im Ausbildungsberufsbild aufgeführt. Bei einer Spezialisierung durch Schwerpunkte ist das Ausbildungsberufsbild einheitlich, die Unterschiede werden im Ausbildungsrahmenplan deutlich. In beiden Fällen sollen die Besonderheiten nicht mehr als ein Drittel der Gesamtausbildungszeit umfassen. Von diesen Spezialisierungen ist die Differenzierung der Ausbildung nach Einsatzgebieten zu unterscheiden. Im Einsatzgebiet werden gemäß der Berufsbildposition des Ausbildungsrahmenplans „Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet“ betriebsspezifische Qualifikationen gemeinsam mit Kern- und Fachqualifikationen vermittelt.

Spezialisierung

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zeitraahmenmethode | Die Zeitrahmenmethode ist eine pädagogisch orientierte Umsetzungshilfe für die Praxis. Sie ermöglicht es, inhaltliche Schwerpunkte zu bilden und zu verteilen. Es werden Inhalte aus einem oder mehreren Ausbildungsjahren zu Schwerpunkten miteinander verknüpft. Damit ermöglicht die Zeitrahmenmethode eine integrierte arbeitsplatzbezogene Vermittlung von Wissen und Anwendungen. |
| Zeitrichtwerte     | Sie dienen der Zuordnung der Lernfelder zu einem Ausbildungsjahr und treffen im Zusammenhang mit der Zielformulierung Aussagen zur Behandlungsbreite und -tiefe.                                                                                                                                                                                                                        |
| Zielformulierung   | Sie beschreibt diejenigen Qualifikationen und Kompetenzen, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld vom Schülerinnen und Schüler erwartet werden.                                                                                                                                                                                                                    |

## Hinweise zur Literatur

Bader, R. (1999): Handlungsfeld-Lernfeld-Lernsituation. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 5, 1999, S. 177.

Bader, R. (1999): Lernfelder. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 1, 1999, S. 3 - 4. Erläuterungen und Kommentar zum Lernfeldkonzept

Bader, R. (1998): Lernfelder. Erweiterter Handlungsraum für die didaktische Kompetenz der Lehrenden. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 50, Heft 3, 1998, S. 73 - 74. Kommentar zur Lernfeldkonzeption

Bader, R. (1998): Das Lernfeld-Konzept in den Rahmenlehrplänen. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 50, Heft 7/8, 1998, S. 211 - 212.

Bernard, F. (1999): Technikdidaktische Probleme beim Erschließen von Lernfeldern. In: Huisinga, R./Lisop, I./Speier, H.-D. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Frankfurt am Main 1999.

Bernard, F. (1998): Zu Problemen der didaktischen Analyse von Lernfeldern. In: Die berufsbildende Schule. Nr. 50, Heft 11/12, 1998, S. 331 - 334.

BLBS-Hauptvorstand (1999): Lernfeldkonzeption in der Berufsschule. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 5, 1999, S. 178 - 179.

Buschfeld, D./Twardy, M. (1997): Fächerübergreifender Unterricht in Lernfeldern - neue Rahmenbedingungen für didaktische Innovationen? In: Sloane, P.F.E./Euler, D.: (Hrsg.): Duales System im Umbruch. Pfaffenweiler 1997, S. 143 - 159.

Isberner, D. (1999): Fachtagung BLBS/VLW. Lernfeldkonzept in der Berufsschule - Alter Zopf oder didaktisch-methodisches Neuland? In: Die berufsbildende Schule, Jg. 51, Heft 7/8, 1999, S. 278 - 279. Tagungsbericht.

KMK (2011) Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn 2011, <http://www.kmk.org/bildung-schule/berufliche-bildung/rahmenlehrplaene-zu-ausbildungsberufen-nach-bbighwo.html>

Kuklinski, P./Wehrmeister, F. (1999): Lernfeldstrukturierte Lehrpläne. Chancen und Risiken für die Berufsschule am Beispiel Sachsen. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 2, 1999, S. 47 - 53.

Lucht, H. (1999): Anmerkungen zu Peter Kuklinski, Frank Wehrmeister: Lernfeldstrukturierte Lehrpläne in BbSch (1999)2. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 5, 1999, S. 204.

Mohr, S. (1999): Zur Entwicklung und Umsetzung lernfeldorientierter Curricula. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 7/8, 1999, S. 261 - 267.

NELE (1999): Neue Unterrichtsstrukturen und Lernkonzepte durch berufliches Lernen in Lernfeldern. In: ISB: Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung - Abteilung Berufliche Schulen (Hrsg.): Modellversuchsinformation Nr. 1, München 1999.

Pätzold, G. (1999): Lernfeldorientierung und handlungsorientierte Gestaltung von Lehr-Lernsituationen - Konsequenzen für die Lernortdiskussion. In: Huisinga, R./Lisop, I./Speier, H.-D. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Frankfurt am Main 1999.

Pätzold, G. (1998): Lernfelder und Kooperation. In: Verband der Lehrerinnen und Lehrer an Berufskollegs in Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Beiträge zum beruflichen Lernen, Düsseldorf 1998.

Preiß, P. (1999): Integration und Elaboration als Leitgedanken curricularer Anordnung von Lernfeldern. In: Huisinga, R./Lisop, I./Speier, H.-D. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Frankfurt am Main 1999.

Pukas, D. (1998): Das Lernfeld-Konzept im Spannungsfeld von Didaktik-Relevanz der Berufsschule und Praxis-Relevanz der Berufsausbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Heft 5, 1998, S. 84 - 103.

Sächsisches Bildungsinstitut. Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne, 2009, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750>

Schäfer, B. (1998): Entwicklung von Handlungskompetenz zur Gestaltung beruflicher Handlungsfelder - Eine didaktische Reflexion des Lernfeld-Konzeptes. In: Sloane/Bader/Straka: Lehren und Lernen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung - Ergebnisse der Herbsttagung 1998.

Schütte, F. (1999): Lernfeld-Konzept - Ein Impuls für die beruflichen Fachdidaktiken, Berufsfelddidaktiken und die Didaktik Beruflicher Bildung. In: Berufsbildung, Heft 56, 1999, S. 34 - 35.

Sloane, P. F. E. (1999): Krise und Reform der berufsbildenden Schule - Zur Situation der berufsbildenden Schule in der Krise um das duale System. Münchener Texte zur Wirtschaftspädagogik, Heft 12, München 1999.

Weitz, B.: Handlungsorientierte Methoden und ihre Umsetzung. Bad Homburg, Gehlen 2000.

Hinweise zur Veränderung des Arbeitsmaterials richten Sie bitte an das

Sächsisches Bildungsinstitut  
Dresdner Straße 78 c  
01445 Radebeul

---

Notizen:

Die für den Unterricht an berufsbildenden Schulen zugelassenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien sind einschließlich der Angabe von Bestellnummer und Bezugsquelle in der Landesliste der Lehrpläne für die berufsbildenden Schulen im Freistaat Sachsen in ihrer jeweils geltenden Fassung enthalten.

Die freigegebenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien finden Sie als Download unter [www.bildung.sachsen.de/apps/lehrplandb/](http://www.bildung.sachsen.de/apps/lehrplandb/).

Das Angebot wird durch das Sächsische Bildungsinstitut ständig erweitert und aktualisiert.