

# **Lehrplan**

## **für die Berufsfachschule III**



**Fachrichtung Energietechnik**

**August 2015**

## Impressum

### **Lehrplan für die Berufsfachschule III (BFS III) mit der Fachrichtung Energietechnik**

Herausgeber:

Ministerium für Schule und Berufsbildung  
des Landes Schleswig-Holstein  
Brunswiker Straße 16 - 22  
24105 Kiel

in Kooperation mit dem  
Landesseminar Berufliche Bildung am  
Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen  
Schleswig-Holstein (IQSH)  
Schreberweg 5, 24119 Kronshagen  
Internet: <http://www.iqsh.schleswig-holstein.de>

© MSB August 2015

**Lehrpläne im Internet: <http://lehrplan.lernnetz.de>**

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. LEITGEDANKEN.....</b>	<b>4</b>
<b>2. VORAUSSETZUNGEN UND AUSBILDUNGSZIEL .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DEUTSCHER QUALIFIKATIONSRAHMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>4. FACHLICHES LERNEN ALS ERWERB VON KOMPETENZEN.....</b>	<b>6</b>
<b>5. STRUKTUR DES AUSBILDUNGSGANGES.....</b>	<b>9</b>
<b>6. BERUFSBEZOGENER LERNBEREICH .....</b>	<b>12</b>
6.1. LERNFELD 1.....	13
6.2. LERNFELD 2.....	14
6.3. LERNFELD 3.....	15
6.4. LERNFELD 4.....	16
6.5. LERNFELD 5.....	17
6.6. LERNFELD 6.....	18
6.7. LERNFELD 7.....	19
<b>7. BERUFSÜBERGREIFENDER LERNBEREICH .....</b>	<b>20</b>
<b>8. LEISTUNGEN UND IHRE BEWERTUNG.....</b>	<b>21</b>
8.1. BEWERTUNGSKRITERIEN.....	21
8.2. BEWERTUNGSBEREICHE .....	22
8.3. NOTENFINDUNG .....	23

## 1. Leitgedanken

Die Zielsetzung der beruflichen Ausbildung erfordert es, den Unterricht handlungsorientiert zu gestalten und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen, Beurteilen und Verbessern von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit zu befähigen.

Lernen in der Beruflichen Schule vollzieht sich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen für das Lernen in und aus der Arbeit geschaffen. Weiterhin erweitert berufliche Bildung die vorher erworbene allgemeine Bildung und legt Grundlagen für weiterführende Bildungsgänge. Dies bedeutet für diesen Lehrplan, dass die Beschreibung der Kompetenzen und die Auswahl der Inhalte auf die Geschäfts- und Arbeitsprozesse bezogen erfolgen.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, zum Beispiel der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Vor dem Hintergrund, dass sich Jugendliche und junge Erwachsene nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und lebensweltlichen Erfahrungen unterscheiden, fördert der

handlungsorientierte Unterricht Schülerinnen und Schüler – auch benachteiligte oder besonders begabte – ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend.

## 2. Voraussetzungen und Ausbildungsziel

Aufnahmeveraussetzung für die Fachrichtung Energietechnik an der Berufsfachschule III ist der Mittlere Schulabschluss, ein diesem gleichwertiger Schulabschluss oder die Versetzung in die Oberstufe des achtjährigen gymnasialen Bildungsganges.

Bei der Ausbildung zum Energietechnischen Assistenten / zur Energietechnischen Assistentin handelt es sich um eine berufsqualifizierende Erstausbildung. Sie soll die Schülerinnen und Schüler befähigen, den Ist-Zustand von Produkten, Gebäuden und Anlagen energetisch und technisch zu bewerten, bei der Konzipierung von regenerativer Energienutzung mitzuwirken und Systeme und Anlagen zur regenerativen Energienutzung zu installieren.

Die Ausbildung bereitet die Schülerinnen und Schüler zusätzlich auf die Fachhochschule vor und schließt mit dem Erwerb des schulischen Teils der Fachhochschulreife ab.

Der vorliegende Lehrplan ist mit der Rahmenvereinbarung über die Berufsfachschulen der Kultusministerkonferenz (KMK) und der Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum Technischen Assistenten / zur Technischen Assistentin an Berufsfachschulen der KMK sowie der Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen der KMK abgestimmt.

## 3. Deutscher Qualifikationsrahmen

Der Deutsche Qualifikationsrahmen (DQR) weist acht Niveaus auf, die denjenigen des Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) zugeordnet werden können. Damit wird die notwendige Transparenz und Durchlässigkeit gegenüber anderen europäischen Bildungssystemen hergestellt.

Jedes DQR-Niveau wird dazu zusammenfassend durch den Niveauindikator charakterisiert. Er beschreibt die Anforderungsstruktur in einem Lern- oder Arbeitsbereich, in einem wissenschaftlichen Fach oder einem beruflichen Tätigkeitsfeld. Die Architektur der gesamten DQR-Matrix macht deutlich, dass im deutschen Bildungssystem ein ganzheitliches Kompetenzverständnis von zentraler Bedeutung ist.

Die Qualifikation an der Berufsfachschule zum Staatlich geprüften energietechnischen Assistenten / zur Staatlich geprüften energietechnischen Assistentin ist dem DQR-Niveau 4 zugeordnet.

## 4. Fachliches Lernen als Erwerb von Kompetenzen

Energietechnische Assistenten und Energietechnische Assistentinnen sind in Betrieben tätig, die Anlagen für regenerative Energienutzung planen und konzipieren (Ingenieur- und Architektenbüros), in mittelständischen Betrieben, die diese Anlagen installieren und instand halten, in Industriebetrieben, die diese Anlagen entwickeln und herstellen, sowie bei Netzbetreibern und Energieversorgern.

Der in hohem Maße eigenverantwortliche Einsatz erfordert besondere Kompetenzen zur Gewährleistung des Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit.

Die in den Lernfeldern beschriebenen Kompetenzen sind auf das Handeln gerichtet. Dadurch werden Schülerinnen und Schüler zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen befähigt. Die Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Handlungszusammenhängen verantwortlich zu verhalten, wird darin eingeschlossen.

Der Erwerb von Kompetenzen schafft die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Weiterlernen und eröffnet die Möglichkeit, sich ein Leben lang und in allen Lebenszusammenhängen lernend zu verhalten. Kompetenzen werden unter den Aspekten der Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz erworben:

- Sachkompetenz meint die Fähigkeit, einen Sachverhalt angemessen zu erfassen, erworbenes Wissen in Handlungs- und neuen Lernzusammenhängen anzuwenden, Erkenntniszusammenhänge zu erschließen und zu beurteilen.
- Methodenkompetenz meint die Fähigkeit, das Erfassen eines Sachverhalts unter Einsatz von Regeln und Verfahren ergebnisorientiert zu gestalten, über grundlegende Arbeitstechniken sicher zu verfügen, insbesondere auch über die Möglichkeiten der Informationstechnologie.
- Selbstkompetenz meint die Fähigkeit, die eigene Lernsituation wahrzunehmen, das heißt, eigene Bedürfnisse und Interessen zu artikulieren, Lernprozesse selbstständig zu planen und durchzuführen, Lernergebnisse zu überprüfen, gegebenenfalls zu korrigieren und zu bewerten.
- Sozialkompetenz meint die Fähigkeit, die Bedürfnisse und Interessen der Mitlernenden wahrzunehmen, sich mit ihren Vorstellungen von der Lernsituation (selbst-)kritisch auseinanderzusetzen und erfolgreich mit ihnen zusammenzuarbeiten.

Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz bedingen, durchdringen und ergänzen einander:

<b>Sachkompetenz</b>	<b>Methodenkompetenz</b>
Sachverhalte, Fakten, Regeln, Begriffe erfassen, erkennen Argumente, Erklärungen verstehen Zusammenhänge beurteilen, bewerten Fachterminologie, korrekte Sprache verwenden Fakten, Regeln, Begriffe anwenden Gelerntes auf neue Anforderungssituationen übertragen	planen, organisieren, strukturieren, ordnen Problemlösestrategien anwenden, nachschlagen, nachfragen Ergebnisse präsentieren, gestalten, visualisieren Informationstechnologien nutzen, Hilfsmittel verwenden verwendete Methoden reflektieren
<b>Selbstkompetenz</b>	<b>Sozialkompetenz</b>
Selbstvertrauen entwickeln, Einstellung zu einem Thema haben kritische Selbsteinschätzung üben, mit Misserfolgen umgehen eigene Meinungen vertreten, eigenverantwortlich handeln Lernprozesse und eigene Ziele mitplanen und anstreben Lernergebnisse selbst überprüfen und überarbeiten eigene Lernwege verfolgen, reflektieren und entscheiden	sich in andere/wechselnde Situationen hineinversetzen sich identifizieren/distanzieren zusammenarbeiten, Verantwortung für den gemeinsamen Lernprozess übernehmen mit Konflikten angemessen umgehen partner- und situationsgerecht handeln Gespräche führen/leiten Argumente austauschen, aufeinander eingehen

Bildung erweitert sich so im Aufbau berufsrelevanten Wissens und Könnens, was ein reflektiertes Verständnis von Zusammenhängen zwischen beruflicher Praxis, Technik, Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur und individuellen Handlungsmöglichkeiten einschließt.

Die in der Sekundarstufe I erworbene allgemeine Grundbildung wird dabei unter den folgenden Gesichtspunkten vertieft:

- vielseitige Entwicklung von Interessen und Fähigkeiten in möglichst vielen Bereichen menschlichen Lebens
- Einsicht in allgemeine Zusammenhänge und in die alle Menschen gemeinsam angehenden Problemstellungen
- Orientierung und Verständigung innerhalb des Gemeinwesens und Sicherung der verantwortlichen Teilhabe am öffentlichen Leben

Zur Bildung gehört die Einsicht in die gesellschaftliche Bedeutung des Erlernten und in seine ökonomische Relevanz.

## **Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten**

Wissenschaftspropädeutisches Lernen erzieht zu folgenden Einstellungen, Arbeits- und Verhaltensweisen:

- zum Erwerb gesicherten fachlichen Wissens zur Verwendung auch in fachübergreifenden Zusammenhängen
- zum Erwerb von Methoden der Gegenstandserschließung, zur selbstständigen Anwendung dieser Methoden sowie zur Einhaltung rationaler Standards bei der Erkenntnisbegründung und -vermittlung
- zur Offenheit gegenüber dem Gegenstand, zur Reflexions- und Urteilsfähigkeit, zur Selbstkritik
- zu verlässlicher sach- und problembezogener Kooperation und Kommunikation

Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten basiert auf den in der Sekundarstufe I erworbenen Kulturtechniken. Es stärkt insbesondere den sachorientierten Umgang mit der Informations-technik und den Neuen Medien und eröffnet Nutzungsmöglichkeiten, an die im Studium oder in der Berufstätigkeit angeknüpft werden kann.

## 5. Struktur des Ausbildungsganges

Die Lernfelder sind fachübergreifend angelegt und stellen insgesamt einen beruflichen Qualifikationsprozess dar. Sie lassen sich aus den beruflichen Handlungssituationen ableiten. Innerhalb dieser Lernfelder können für den Unterricht Lernsituationen geschaffen werden, in denen Fachinhalte sachlich und zeitlich im Zusammenhang geordnet werden.

Aus der Berufsbeschreibung ergeben sich zwei Handlungsschwerpunkte:

- Zunächst geht es um die Bewertung des Ist-Zustandes eines Produktes oder eines Gebäudes beziehungsweise einer Anlage mit dem Ziel, eine Energiebilanz und einen Maßnahmenkatalog zur Energieeinsparung zu erstellen.
- Der zweite Handlungsschwerpunkt liegt darin, als Fachkraft für regenerative Energien bei der Planung von Anlagen zur regenerativen Energienutzung mitzuwirken, diese zu installieren und instand zu halten.

Der erste Handlungsschwerpunkt kann dem ersten Ausbildungsjahr der Berufsfachschule zugeordnet werden. Für diese Qualifikation sind grundlegende Fachkompetenzen notwendig, die in den Lernfeldern 1 und 2 in einfachen Lernsituationen erworben und anschließend auf gesamte, komplexe Systeme übertragen werden. Die Kompetenzen für die Energiebilanzerstellung werden in Lernfeld 3 und 4 erworben.

Der zweite Handlungsschwerpunkt kann dem zweiten Ausbildungsjahr der Berufsfachschule zugeordnet werden. Für diese Qualifikation sind Kompetenzen für das Installieren und Betreiben von Geräten und Anlagen regenerativer Energien notwendig. Eine praxisnahe Struktur ergibt sich aus dem Arbeitsfeld Installation von Anlagen zur Energieerzeugung, Energieverteilung und -speicherung. Den Abschluss bildet eine curriculare Einheit, in der die Schülerinnen und Schüler ihre Kompetenzen zur energetischen Optimierung von Gebäuden und Anlagen zusammenführen.

Berufsrelevante Methoden und Verfahren, Kommunikations- und Arbeitsmethoden ergeben sich in den Lernfeldern aus den konkreten Lernsituationen, in denen kooperativ im Team gearbeitet wird. Der Verzahnung von Theorie und Praxis kommt eine große Bedeutung zu, die es in den Werkstätten und Laboren entsprechend der Sachausstattung der Schulen abzubilden gilt.

	Lernfelder
LF 1	Funktions- und Arbeitsweise einfacher technischer Geräte beschreiben
LF 2	Funktions- und Arbeitsweise technischer Systeme beschreiben
LF 3	Produkte und Gebäude energetisch und technisch analysieren
LF 4	Versorgungstechnische Anlagen energetisch und technisch analysieren
LF 5	Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien installieren und betreiben
LF 6	Anlagen und Systeme zur effizienten Energieverteilung und -speicherung installieren und betreiben
LF 7	Einsatz energietechnischer Systeme optimieren

Inhalte der berufsübergreifenden Fächer sowie sicherheitstechnische, ökonomische beziehungsweise betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte können an den Lernfeldern orientiert erarbeitet werden. Hierbei sind die besonderen Anforderungen in den berufsübergreifenden Fächern für den Erwerb der Fachhochschulreife zu beachten.

### **Vernetzung Lernort Schule und Praxis**

Bestandteil der Ausbildung ist ein mindestens vierwöchiges Praktikum in einem einschlägigen Betrieb. Die Praktikumsbetreuung erfolgt durch die Lehrkräfte der Klasse im Rahmen ihrer Unterrichtsverpflichtung. Die Organisation und zeitliche Lage des Praktikums liegt im Ermessen der Schule. Die entsprechende Konferenz entscheidet über die konkrete Ausgestaltung und weitere Aspekte, wie zum Beispiel den Praktikumsbericht und dessen Einbeziehung in die Leistungsbewertung. Ein Erfahrungsaustausch der Schulen wird empfohlen.

### **Fachcurriculum**

Der Erwerb der formulierten Kompetenzen ist die verbindliche Zielperspektive des Lernens. Die in den einzelnen Lernfeldern gegebenenfalls aufgezählten, möglichen Inhalte stellen eine beispielhafte Auswahl dar. Die Gestaltung der Lernfelder orientiert sich an den Arbeits- und Produktionsprozessen in der betrieblichen Realität. Sie sind didaktisch-methodisch so umzusetzen, dass sie zur beruflichen Handlungskompetenz führen. Die Lernsituationen und die dazugehörigen Inhalte werden in den entsprechenden Gremien abgestimmt, um sie der spezifischen Struktur und dem Profil der jeweiligen Schule anzupassen. Dabei sind entsprechende didaktische und methodische Überlegungen anzustellen und gegebenenfalls besondere Schwerpunkte zu setzen. Die Schule entscheidet deshalb im Rahmen ihrer Möglichkeiten eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder.

Die Fachlehrpläne sind für den wesentlichen Teil der zu unterrichtenden Zeit ausgelegt. Die Planung der gesamten Lernzeit wird in den entsprechenden Gremien abgestimmt und in schulinternen Fachcurricula dokumentiert. Die Gremien verständigen sich außerdem über die Evaluation sowie die gegebenenfalls notwendige Überarbeitung der Fachcurricula.

## 6. Berufsbezogener Lernbereich

Ausgangspunkt für das Lernen und die didaktisch-methodische Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern sind die konkreten berufsspezifischen Handlungen. In den Kompetenzbeschreibungen der einzelnen Lernfelder werden daher in allen Lernfeldern Handlungen beschrieben, die von den Lernenden im Sinne vollständiger Arbeitsprozesse selbst geplant, durchgeführt, bewertet und gegebenenfalls verbessert werden sollen. Wenn in den Kompetenzbeschreibungen vom Planen gesprochen wird, so wird darunter jedoch nicht zwingend die vollständige Konzipierung von Systemen oder Systemkomponenten verstanden.

Die mathematischen und naturwissenschaftlichen Inhalte der Lernfelder orientieren sich an den berufsspezifischen Handlungssituationen. Der Unterricht in den Lernfeldern ermöglicht den Schülerinnen und Schülern den Erwerb mathematischer Kompetenzen, die den Anforderungen für die Aufnahme eines Fachhochschulstudiums entsprechen. Dabei sind die Bildungsziele des „Lehrplans für die Berufsfachschule III Mathematik“ maßgebend.

Die Lernfeldanteile des zweiten Ausbildungsjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer ganzheitlichen Aufgabenstellung. Komplexe Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektorientiert zu nutzen und zu vertiefen und andererseits zusätzliche spezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung mit der betrieblichen Praxis zu erschließen.

Der fachpraktische Anteil des berufsbezogenen Lernbereiches erhält durch diese didaktisch-methodische Gestaltung einen hohen Stellenwert und wird entsprechend in die Lernfelder integriert. Die Praxisphasen in den Werkstätten und Laboren der Schule sind Teil der jeweiligen Lernsituation. Sie gehören zum didaktisch-methodischen Konzept und werden mit den Fachlehrern im Team entwickelt. Der Stundenanteil wird in der Bildungsgangkonferenz festgelegt.

Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr handelt es sich um eine Auswahl aus allen denkbaren Lerninhalten.

Besonders wichtig ist die Verknüpfung des berufsübergreifenden Unterrichtsfachs Englisch mit dem berufsbezogenen Lernbereich. Zusätzlich zur weltweiten Kommunikation sind fremdsprachliche Kompetenzen notwendig, um zukünftigen technischen Entwicklungen folgen zu können. Die erteilten bilingualen Unterrichtsstunden können somit dem Unterrichtsfach Englisch zusätzlich zugeordnet werden.

## 6.1. Lernfeld 1

Lernfeld	Funktions- und Arbeitsweise einfacher technischer Geräte beschreiben
<b>Zu erreichende Kompetenzen:</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und bestimmen die Zusammenhänge zwischen den Grundgrößen der Elektrotechnik, Mechanik, Werkstofftechnik und Wärmelehre. Sie wenden diese auf einfache Geräte an. Sie beherrschen einschlägige Verfahren zur Messung der jeweiligen Größen wenden grundlegende Arbeits- und Denkweisen der Mathematik an und werten die gewonnenen Ergebnisse aus. Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Herstellerangaben ein, beschreiben die Funktionsweise und bewerten sie auch unter energetischen Gesichtspunkten. Sie kennen erste Energieeinsparmöglichkeiten im Alltag. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten selbstständig mit Fach- und Tabellenbüchern.</p>	
<b>Mögliche Inhalte:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Energiearten, -formen und -träger</li><li>• Grundlagen der Mechanik</li><li>• Grundlagen der Wärmelehre</li><li>• Grundlagen der Werkstofftechnik/-kunde</li><li>• Grundlagen der Elektrotechnik</li><li>• Unfallverhütungsvorschriften, Verhaltensweisen bei Unfällen</li><li>• EVA-Prinzip</li><li>• Technische Berechnungen</li><li>• Grundlagen des Technischen Zeichnens</li><li>• Speichern von Informationen</li></ul>	

## 6.2. Lernfeld 2

<b>Lernfeld</b>	<b>Funktions- und Arbeitsweise technischer Systeme beschreiben</b>
<b>Zu erreichende Kompetenzen:</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren technische Systeme als Funktionseinheiten einer Gesamtanlage der Energieversorgung. Sie beschreiben die Funktionsweise und bewerten diese energetisch. Dabei zergliedern sie systematisch in Stoff-, Energie- und Informationsumsetzung, beschreiben die Hauptaufgabe und führen technische Berechnungen durch. Dabei gehen die Schüler heuristisch vor, entwickeln Begriffe, führen Gedanken folgerichtig und systematisch und ziehen induktiv und deduktiv Schlüsse. Sie wenden die mathematisch-naturwissenschaftliche Fachsprache und Symbolik an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bestimmen Eingangs- und Ausgangsgrößen der Funktionseinheiten, indem sie physikalische, elektrotechnische und steuerungs- und Regelungstechnische Vorgänge erklären. Sie beschreiben exemplarisch an den Baugruppen und Elementen der Funktionseinheit Eigenschaften der Werkstoffe.</p> <p>Anhand ausgesuchter Elemente beziehungsweise Normteile der Baugruppen stellen die Schülerinnen und Schüler eine Übersicht über Fertigungsverfahren dar und beschreiben angewendete Verbindungstechniken genauer. Die Schülerinnen und Schüler zeichnen einfache Elemente beziehungsweise Normteile der Baugruppen, lesen und erstellen einfache elektrische Schaltpläne. Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich selbstständig Informationen aus technischen Dokumentationen.</p>	
<b>Mögliche Inhalte:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmelehre</li> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Fertigungsverfahren</li> <li>• Verbindungstechniken</li> <li>• Werkstofftechnik</li> <li>• Wechselstromtechnik</li> <li>• Geräteschutz</li> <li>• Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>• Technische Berechnungen</li> <li>• Technische Dokumentationen</li> <li>• Endliche fossile Energieträger, ihre Verbrennung und Folgen für die Umwelt</li> <li>• Umformen und Transportieren von Informationen</li> </ul>	

### 6.3. Lernfeld 3

<b>Lernfeld</b>	<b>Produkte und Gebäude energetisch und technisch analysieren</b>
<b>Zu erreichende Kompetenzen:</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen eine energetische und technische Bewertung von Gebäuden und Produkten unter Zuhilfenahme geeigneter Messverfahren vor, um das Energiesparpotenzial zu ermitteln. Sie berücksichtigen dabei die konstruktiven und physikalischen Bedingungen und die gesetzlichen Grundlagen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen eine Energiebedarfsberechnung von Gebäuden und Produkten durch, zeigen Maßnahmen zur Energieeinsparung auf und bewerten diese nach ihrer Wirtschaftlichkeit, dabei beschreiben die Schülerinnen und Schüler eindeutig und vollständig die auftretenden mathematischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalte. Sie ordnen mithilfe aktueller Vergleichswerte die Gebäude und Produkte in Energieeffizienzklassen ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich selbstständig die notwendigen Informationen und Daten durch Bau- und Installationspläne, technische Dokumentationen und durch Besichtigungen. Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Ergebnisse mit unterschiedlichen Präsentationstechniken vor.</p>	
<b>Mögliche Inhalte:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Zeichnungen</li> <li>• Konstruktion</li> <li>• Statische und dynamische Beanspruchungen</li> <li>• Werk- und Baustoffe, Betriebsstoffe</li> <li>• Physikalische Grundlagen</li> <li>• Gesetzliche Vorgaben</li> <li>• Datenaufnahme im Gebäudebestand (z. B. Thermografie, Luftdichtheitsmessung)</li> <li>• Energiebilanz / Energieeinsparpotenzial / Energiebedarfsberechnung / Energieeffizienzklassen / Energieausweis</li> <li>• Fördermöglichkeiten</li> <li>• Maßnahmenplan</li> <li>• Kosten / Aufwand / Opportunitätskosten / Rentabilität</li> </ul>	

## 6.4. Lernfeld 4

<b>Lernfeld</b>	<b>Versorgungstechnische Anlagen energetisch und technisch analysieren</b>
<b>Zu erreichende Kompetenzen:</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren und bewerten die bestehende elektrische Energieversorgung und Wärmeversorgung. Sie erarbeiten Vorschläge zur Optimierung der elektrischen Energieversorgung und Wärmeversorgung nach funktionalen, energetischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten. Sie lösen diese fachrichtungsbezogenen, problemorientierten Aufgaben mit Hilfe geeigneter mathematischer Methoden. Dabei berücksichtigen sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen und beachten die gültigen gesetzlichen Bestimmungen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen unter Einbeziehung des Nutzungsverhaltens der Kunden eine Energieeffizienzberatung durch.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sichten, überarbeiten und bewerten technische Dokumentationen und erstellen neue. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse unter Berücksichtigung von Kundeninteressen.</p>	
<b>Mögliche Inhalte:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten der Wärmeerzeuger</li> <li>• Arten der Warmwasserbereitung</li> <li>• Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>• Antriebs- und Getriebetechnik / Pumpentechnik / Hydraulik</li> <li>• Hydraulischer Abgleich</li> <li>• Rohrleitungskomponenten</li> <li>• Raumlufttechnische Anlagen</li> <li>• Netzsysteme</li> <li>• Elektrische Hausinstallation</li> <li>• Elektrische Betriebsmittel (Kenndaten)</li> <li>• Stand-by-Verluste</li> <li>• Energietarife</li> <li>• Fördermöglichkeiten</li> <li>• Maßnahmenplan</li> <li>• Projekt und Angebotskalkulationen</li> <li>• Kostenarten / Gewinn / Verlust / Einnahmen / Ausgaben</li> </ul>	

## 6.5. Lernfeld 5

<b>Lernfeld</b>	<b>Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien installieren und betreiben</b>
<b>Zu erreichende Kompetenzen:</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler nennen, beschreiben und analysieren Bauteile, Grundprinzipien und Funktionsweisen von Anlagen zur Energieerzeugung durch regenerative Energien und optimieren Einstellungen an den Steuerungs- und Regelungssystemen. Sie halten die Aufstellbedingungen und Bedingungen zur Arbeitssicherheit ein. Sie planen die Montagearbeiten, die Einbindung in die Energieverteilungs- und -speichersysteme und in das Leitsystem. Die Schülerinnen und Schüler führen Ferndiagnose durch.</p> <p>Sie bewerten die geplante Anlage nach aktueller gesetzlicher Grundlage energetisch, ökologisch und wirtschaftlich. Die Schülerinnen und Schüler wählen dafür geeignete mathematische und naturwissenschaftliche Verfahren und Methoden aus und wenden diese aus dem Bereich der Analysis an.</p> <p>Dabei werden die Vorschriften zum Umweltschutz beachtet. Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Anlagen in Betrieb, weisen den Betreiber in die Anlage ein und führen Inspektion, Wartung und Instandsetzung durch. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und bewerten neue Technologien.</p> <p>Sie wenden geeignete Lern- und Arbeitstechniken an und stellen ihre Ergebnisse kundenorientiert vor. Dabei erstellen Sie eigenständig technische Dokumentationen.</p>	
<b>Mögliche Inhalte:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Funktionsweise, Installation und Inbetriebnahme regenerativer Systeme anhand ausgewählter Lernträger wie z. B.:</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Wärmepumpen</li> <li>• Biomasse / nachwachsende Rohstoffe</li> <li>• Fotovoltaik</li> <li>• Wind</li> <li>• Wasser</li> <li>• Brennstoffzelle</li> <li>• Geothermie</li> <li>• Amortisation / Gewinnschwelle</li> <li>• Steuern und Abgaben</li> </ul>	

## 6.6. Lernfeld 6

<b>Lernfeld</b>	<b>Anlagen und Systeme zur effizienten Energieverteilung und -speicherung installieren und betreiben</b>
<b>Zu erreichende Kompetenzen:</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Einflussfaktoren und Bedingungen für den Einsatz unterschiedlicher Anlagen und Systeme. Sie setzen je nach Anforderungen Energieverteilungsanlagen sinnvoll ein und berechnen passende Speichersysteme. Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Leitungsnetze. Die Schülerinnen und Schüler wählen dafür geeignete mathematische und naturwissenschaftliche Verfahren und Methoden aus und wenden diese aus dem Bereich der Analysis an.</p> <p>Sie montieren Energieverteilungsanlagen mit sicherheitstechnischer Ausrüstung unter Einhaltung der technischen Regeln und setzen die Anforderungen an die Energieeinsparung um. Die Schülerinnen und Schüler binden die Anlage durch eine geeignete Übergabestation in ein Fern- beziehungsweise Nahenergienetz ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Einbindung in ein Leitsystem vor, nach der Inbetriebnahme optimieren sie den Betrieb aufgrund des Nutzungsverhaltens und weisen den Betreiber in die Anlage ein. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Maßnahmen zur Instandhaltung von Energieverteilungs- und -speicherungsanlagen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen das Prinzip der vollständigen Handlung und planen ihr Projekt entsprechend. Sie prüfen die wirtschaftliche Umsetzbarkeit. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit neuen Technologien auseinander und bewerten diese. Sie wenden geeignete Lern- und Arbeitstechniken an und stellen ihre Ergebnisse kundenorientiert vor. Sie verarbeiten relevante Daten, sowohl an Einzelplatzsystemen, als auch an vernetzten IT-Systemen.</p>	
<b>Mögliche Inhalte:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Behaglichkeit und Luftqualität</li> <li>• Rohrleitungssysteme</li> <li>• Bauteile und sicherheitstechnische Ausrüstung in Warmwasserheizungen</li> <li>• Pumpenarten und Pumpenanpassung an die Anlagenbedingungen</li> <li>• Raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen)</li> <li>• Thermodynamische Luftbehandlung</li> <li>• Speicherarten von elektrischer Energie und Wärme</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Schalt- und Verteilungsanlagen</li> <li>• Dezentrale Energieeinspeisung / Lastmanagement</li> <li>• Änderung und Anpassung technischer Dokumentationen</li> <li>• Finanzierungsformen / Kapitalkosten / Zinsen / Förderungen / Subventionen</li> </ul>	

## 6.7. Lernfeld 7

<b>Lernfeld</b>	<b>Einsatz energietechnischer Systeme optimieren</b>
<b>Zu erreichende Kompetenzen:</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln, bewerten und optimieren energietechnische Systeme sowohl unter technischen als auch unter wirtschaftlichen Aspekten.</p> <p>Sie arbeiten mit verschiedenen Informationsquellen und erstellen mit ihrem Wissen über ressourcenschonende Anlagen ein ganzheitliches Energiemanagement. Die Schülerinnen und Schüler modellieren reale Sachverhalte (Realität – Modell – Lösung – Realität) durch geeignete mathematische Methoden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Wirtschaftlichkeit energietechnischer Systeme unter Berücksichtigung der aktuellen politischen und rechtlichen Vorgaben.</p> <p>Sie realisieren Steuerungen zur Optimierung des Energieeinsatzes.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler arbeiten kundenorientiert, das heißt, sie berücksichtigen Kundenwünsche und führen entsprechende Beratungen durch. Sie planen und entwickeln diese Systeme, nehmen sie in Betrieb und übergeben sie an den Kunden. Dabei stellen sie Unterlagen bereit, mit denen sie Kundeneinweisungen durchführen.</p> <p>Sie erarbeiten Wartungsmodelle, um einen optimalen fortlaufenden Betrieb der Systeme zu gewährleisten.</p>	
<b>Mögliche Inhalte:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> <li>• Lastmanagement</li> <li>• Fernwartung und Ferndiagnose</li> <li>• Leittechnik</li> <li>• Gebäudesystemtechnik</li> <li>• Bussysteme und deren spezifische Einsatzgebiete</li> <li>• Visualisierung</li> <li>• Sensoren, Aktoren</li> <li>• Datenübertragung, Datensicherheit und Datenschutz</li> </ul>	

## 7. Berufsübergreifender Lernbereich

Entsprechend der Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 in der jeweils aktuellen Fassung) kann in Verbindung mit einer erfolgreichen Abschlussprüfung der Berufsfachschule die Studierfähigkeit erlangt werden, die zur Aufnahme eines Studiums an einer Fachhochschule beziehungsweise eines Bachelor-Studiengangs berechtigt.<sup>1</sup>

Die angestrebten Kompetenzen der Fächer des berufsübergreifenden Bereichs können abgestimmt mit den Lernfeldern erreicht werden. Dabei müssen die Standards für den Erwerb der Fachhochschulreife erreicht werden, die sich nicht immer in den beruflichen Lernsituationen umsetzen lassen. Der Umfang und die Tiefe der möglichen Verzahnung von berufsübergreifenden Inhalten mit den Lernfeldern, beispielsweise bei der Durchführung von Projekten, hängen von den jeweils konkret geplanten oder zu entwickelnden Lernsituationen ab. Die im Unterricht der berufsübergreifenden Unterrichtsfächer angestrebten Kompetenzen sollen sowohl dem beruflichen Bildungsziel als auch der angestrebten Studierfähigkeit dienen. Die entsprechende Unterrichtsgestaltung enthält das schulinterne Fachcurriculum.

---

<sup>1</sup> Vgl. Landesverordnung über die Berufsfachschule (Berufsfachschulverordnung – BFSVO)

## 8. Leistungen und ihre Bewertung

Die Förderung von Leistungsbereitschaft und -fähigkeit ist für die individuelle Entwicklung der Schülerinnen und Schüler sowie für die Gesellschaft von großer Bedeutung. Leistungen werden nach fachlichen und pädagogischen Grundsätzen ermittelt und bewertet.

Leistungsbewertung wird als Beurteilung und Dokumentation der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstandes verstanden. Sie berücksichtigt sowohl die Ergebnisse als auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens. Leistungsbewertung dient als Rückmeldung für Schülerinnen und Schüler, Eltern und Lehrkräfte und ist eine wichtige Grundlage für die Planung und Gestaltung des weiteren Unterrichts sowie die Beratung und Förderung.

Die Anforderungen an die Leistungen sowie deren Beurteilung orientieren sich am vorangegangenen Unterricht und an den Vorgaben dieses Lehrplanes. Die im Ausbildungsgang tätigen Lehrkräfte einigen sich über die verbindliche Ausgestaltung der Leistungsbewertung in den Lernfeldern und Unterrichtsfächern.

### 8.1. Bewertungskriterien

Die Leistungsbewertung wird als ein kontinuierlicher Prozess verstanden. Um die im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ganzheitlich zu bewerten, erhalten die Schülerinnen und Schüler im Unterricht die Gelegenheit, die entsprechenden Anforderungen in Umfang und Anspruch kennenzulernen und sich auf diese vorzubereiten.

Neben den Leistungen im Bereich der Sach- und Methodenkompetenz sind auch Stand und Entwicklung der im Unterricht vermittelten Selbst- und Sozialkompetenz zu bewerten. Dazu gehören solche Fähigkeiten und Einstellungen, die für das selbstständige Lernen und das Lernen in Gruppen wichtig sind.

Kriterien und Verfahren der Leistungsbewertung werden am Anfang eines jeden Schulhalbjahres in jedem Fach oder Kurs den Schülerinnen und Schülern offengelegt und erläutert.

Auch die Selbsteinschätzung einer Schülerin beziehungsweise eines Schülers oder die Einschätzung durch Mitschülerinnen und Mitschüler kann in den Beurteilungsprozess einbezogen werden. Dies entbindet die Lehrkraft jedoch nicht von der alleinigen Verantwortung bei der Bewertung der individuellen Leistung.

## 8.2. Bewertungsbereiche

In der Leistungsbewertung werden zwei Bereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge und Klassenarbeiten.

### Unterrichtsbeiträge

Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht und im unterrichtlichen Kontext beziehen. Zu ihnen gehören

- mündliche Leistungen,
- praktische Leistungen,
- schriftliche Leistungen, soweit es sich nicht um Klassenarbeiten handelt.

Bewertet werden können im Einzelnen zum Beispiel:

- Beiträge in Unterrichts- und Gruppengesprächen
- Vortragen und Gestalten
- Beiträge zu Gemeinschaftsarbeiten und zu Projektarbeiten
- Erledigen von Einzel- und Gruppenaufgaben
- Hausaufgaben, Arbeitsmappen
- praktisches Erarbeiten von Unterrichtsinhalten
- schriftliche Überprüfungen
- Protokolle, Referate, Arbeitsberichte
- Projektpräsentationen
- Medienproduktionen

### Klassenarbeiten

Klassenarbeiten sind alle schriftlichen Leistungsnachweise in den Lernfeldern oder Fächern. Deren Zahl und Dauer wird durch die zuständigen Gremien der Schule festgelegt. Es muss sichergestellt werden, dass in jedem Fach oder Lernfeld pro Schulhalbjahr mindestens ein Leistungsnachweis in Form einer Klassenarbeit erbracht wird.

### Weitere Unterrichtsleistungen

Weitere Unterrichtsleistungen sind Lernleistungen, die wissenschaftlichen Kriterien genügen müssen und einer längeren Dauer der Anfertigung bedürfen. Hierzu gehören auch fächerübergreifend angelegte Hausarbeiten beziehungsweise Facharbeiten sowie aus möglichen Projekten oder projektähnlichen Tätigkeiten entwickelte Arbeiten. Mögliche geforderte Leistungen (Produkte, Präsentationen, Kolloquien, schriftliche Ausarbeitungen etc.) und in die Bewertung einfließende Bewertungskriterien sind im Fachcurriculum darzulegen.

### **8.3. Notenfindung**

Die Note in den Lernfeldern oder Fächern wird nach fachlicher und pädagogischer Abwägung aus den Noten für die Unterrichtsbeiträge und die Klassenarbeiten gebildet. Bei der Gesamtbewertung haben Unterrichtsbeiträge ein stärkeres Gewicht als Klassenarbeiten.