

Bildungsplan zur Erprobung

für den dreijährigen Bildungsgang der Berufsfachschule,
der zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur Fachhochschulreife führt
(Bildungsgang der Anlage C 1 APO-BK)

**Staatlich geprüfte Energietechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Energietechnischer Assistent
Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiemanagement**

Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften

Profilfächer

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

40329/2017

**Auszug aus dem Amtsblatt
des Ministeriums für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Nr. 03/17**

**Sekundarstufe II - Berufskolleg;
Bildungsgang der Berufsfachschule
nach § 2 Nummer 1 Anlage C APO-BK,
Fachbereich Technik/Naturwissenschaften,
„Staatlich geprüfte Energietechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter Energietechnischer Assistent,
Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiemanagement“
Bildungsplan zur Erprobung für die Profulfächer**

RdErl. des Ministeriums für Schule und Weiterbildung
v. 27.01.2017 – 312 – 6.08.01.13 – 94083

Für die Profulfächer des Bildungsgangs „Staatlich geprüfte Energietechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Energietechnischer Assistent, Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiemanagement“ wurde unter verantwortlicher Leitung des Ministeriums für Schule und Weiterbildung und unter Mitwirkung erfahrener Lehrkräfte der Bildungsplan für die Profulfächer erarbeitet.

Der Bildungsplan tritt am 01. August 2018 zur Erprobung in Kraft.

Die Veröffentlichung erfolgt in der Schriftenreihe „Schule in NRW“ (Heft 40329).
Der Bildungsplan wird im Bildungsportal veröffentlicht unter:
www.berufsbildung.nrw.de

Inhalt

	Seite	
1	Der Bildungsgang Staatlich geprüfte Energietechnische Assistentin/ Staatlich geprüfter Energietechnischer Assistent Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiemanagement	6
2	Bildungsplan	8
3	Stundentafel und ihre Handhabung	9
3.1	Stundentafel nach APO-BK Anlage C1	9
4	Vorgaben für die Profilächer	10
4.1	Regenerative Energietechnik	10
4.1.1	Bedeutung des Faches	10
4.1.2	Struktur des Faches	11
4.2	Elektrotechnik	13
4.2.1	Bedeutung des Faches	13
4.2.2	Struktur des Faches	14
4.3	Energieinformatik	15
4.3.1	Bedeutung des Faches	15
4.3.2	Struktur des Faches	15
4.4	Energiewirtschaft	17
4.4.1	Bedeutung des Faches	17
4.4.2	Struktur des Faches	18

1 Der Bildungsgang Staatlich geprüfte Energietechnische Assistentin/ Staatlich geprüfter Energietechnischer Assistent Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiema- nagement

Der Bildungsgang „Staatlich geprüfte Energietechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Energietechnischer Assistent - Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiemanagement“ im Rahmen der dreijährigen Berufsfachschule im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften ergänzt das Bildungsangebot im Bereich der Ausbildung in der Anwendung aktueller Energietechnik in den C1-Bildungsgängen der APO-BK (Technische Assistenten) in NRW. Dieser Bildungsgang bietet eine Qualifizierung von Fach- und Führungskräften im gesellschaftlich bedeutenden Handlungsfeld der Anwendung regenerativer Energietechniken und des Energiemanagements. Darüber hinaus ist ein wesentliches Element der Ausbildung die Vermittlung der Fachhochschulreife, die zum Studium an einer Fachhochschule im gesamten Bundesgebiet berechtigt. Absolventinnen und Absolventen werden in diesem Bildungsgang zudem umfassend auf einen Studiengang im Bereich Energietechnik vorbereitet. Die Berufskollegs leisten mit diesem Bildungsgang einen Beitrag zur Versorgung des regionalen Wirtschaftsraumes mit Fachkräften und in Verbindung mit einem Studium auch Führungskräften.

Die Energietechnik ist geprägt von zusammenhängenden Prozessen, die in der Regel nur über zusammenspielende Teilsysteme erfasst werden können. Eine besondere Bedeutung kommt so dem systemischen Denken und Erfassen technischer Systeme zu. Regenerative Energiesysteme bestimmen die systemische und inhaltliche Ausrichtung. Diese Ausrichtung erfordert grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Elektrotechnik.

Mit den obligatorischen Profulfächern Regenerative Energietechnik, Elektrotechnik, Energieinformatik und Energiewirtschaft wird eine berufsorientierte Basis geschaffen, die in Verbindung mit dem weiteren Fach/den weiteren Fächer die weitergehende energietechnische Ausrichtung schärft und so ein regional wünschenswertes Profil schafft.

Die zu den einzelnen Fächern angeführten Themenbereiche und Lerninhalte sind verbindlich aber bei der Umsetzung zeitlich nicht zwangsläufig gleichgewichtig. Hier kann die Schule in der didaktischen Jahresplanung über eine differenzierte Gewichtung profilbildende Akzente setzen, indem sie den jeweiligen Themenbereichen ein dem Profil der Schule angemessenen Anteil der Unterrichtsstunden zuweist.

Die jeweilig konkrete inhaltliche Ausrichtung, d. h. die Wahl des Systems als Lerngegenstand oder als Lernsituation (Lernorganisation und der Unterrichtsplanung), bleibt der Entscheidung der Schule, ausgerichtet an den regional vorliegenden Bedürfnissen und an gegebenen Möglichkeiten (der Schule), vorbehalten.

Die beruflichen Anforderungen der energietechnischen Assistentin/des energietechnischen Assistenten Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiemanagement sind gekennzeichnet durch die Vielfalt der Aufgaben und die Dynamik der Arbeitsfelder. Typische Arbeits- und Aufgabenfelder sind die Mitarbeit bei Entwicklungsaufgaben, Entwicklung, Installation, Bedienung und Wartung energietechnischer Anlagen, Ausführung und Dokumentation messtechnischer Aufgaben, Mitarbeit bei der Entwicklung von Controllersteuerungen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und Beratung.

2 Bildungsplan

Inhalt und Struktur des Bildungsgangs „Staatlich geprüfte Energietechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Energietechnischer Assistent, Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiemanagement“ sind in den Richtlinien sowie den Lehrplänen für die Fächer des fachlichen Schwerpunktes festgelegt. In den Richtlinien sind die Rahmenbedingungen für die Anwendung der folgenden Fachlehrpläne dargestellt. Ebenso enthalten sie didaktische und methodische Vorgaben für die Anwendung der Fachlehrpläne und beschreiben die Handhabung der Stundentafeln. Die Fachlehrpläne sind Bestandteil der Richtlinien. (Siehe hierzu die Richtlinie für die Bildungsgänge „Staatlich geprüfte Assistentin/Staatlich geprüfter Assistent“).

3 Studentafel und ihre Handhabung

3.1 Studentafel nach APO-BK Anlage C 1

Staatlich geprüfte Energietechnische Assistentin/ Staatlich geprüfter Energietechnischer Assistent und Fachhochschulreife Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiemanagement			
Lernbereiche/Fächer:	11	12	13
Berufsbezogener Lernbereich			
<i>Profilfächer:</i> ¹	720-880	720-880	720-880
• <i>Regenerative Energietechnik</i> ^{2 3}	200-240	200-240	200-240
• <i>Elektrotechnik</i> ^{2 3}	80-120	80-120	80-120
• <i>Energieinformatik</i> ³	160-200	160-200	160-200
• <i>Energiewirtschaft</i> ³	80-120	80-120	80-120
• <i>Weitere/s Fach/Fächer</i> ⁴	mind. 80	mind. 80	mind. 80
Mathematik ^{2 3}	80	80	80
Wirtschaftslehre	80	80	80
Englisch ⁵	80	80	80
Betriebspraktika	mind. 8 Wochen		
Berufsübergreifender Lernbereich			
Deutsch/Kommunikation ⁵	80	80	80
Religionslehre	80	80	80
Sport/Gesundheitsförderung	80	80	80
Politik/Gesellschaftslehre	80	80	80
Differenzierungsbereich ⁶			
	0-160	0-160	0-160
Gesamtstundenzahl	1440	1440	1440

Fachhochschulreifeprüfung

Schriftliche Prüfungsfächer:

1. Ein Profilfach⁸
2. Ein Profilfach
aus dem mathematisch-naturwissenschaftlich-
technischen Bereich⁸ oder Mathematik
2. Deutsch/Kommunikation
3. Englisch

Berufsabschlussprüfung⁷

Schriftliche Prüfungsfächer:

1. Prüfungsfach
2. Prüfungsfach
3. Prüfungsfach

Praktische Prüfung

¹ In den Profilfächern soll der Anteil der Laborausbildung/Fachpraxis mindestens die Hälfte des Stundenvolumens betragen.

² Mögliches schriftliches Fach der Fachhochschulreifeprüfung.

³ Mögliches schriftliches Fach der Berufsabschlussprüfung.

⁴ Festlegung durch die Bildungsgangkonferenz, als weiteres Fach/weitere Fächer kommen u.a. in Betracht: Regelungstechnik, technische Kommunikation, Projektmanagement etc.

⁵ Schriftliches Fach der Fachhochschulreifeprüfung.

⁶ Im Differenzierungsbereich sind über den gesamten Ausbildungszeitraum bei Bedarf 160 Stunden für die zweite Fremdsprache enthalten.

⁷ Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt die Bildungsgangkonferenz Profilfächer als schriftliche Prüfungsfächer der Fachhochschulreifeprüfung und der Berufsabschlussprüfung fest.

⁸ Wird als Fach der Berufsabschlussprüfung gewertet.

4 Vorgaben für die Profulfächer

Bei der Erstellung der Didaktischen Jahresplanung hat die Bildungsgangkonferenz über die Vorgaben für die Profulfächer hinaus weitere allgemeine Inhalte und rechtliche Bestimmungen für die Ausbildung Staatlich geprüfte Energietechnische Assistentinnen/Staatlich geprüfter Energietechnischer Assistent, Schwerpunkt erneuerbare Energien und Energiemanagement zu beachten. Soweit diese Inhalte durch die Fächer dieses Lehrplanes nicht abgedeckt werden, ist sicherzustellen, dass sie in den weiteren Fächern und im berufsübergreifenden Lernbereich der Stundentafel vermittelt werden.

Beispielhaft sind folgende Aufgaben und Qualifikationen zu nennen:

- Beachten der Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Regeln der Arbeitshygiene, Handhaben der persönlichen Schutzausrüstung, der Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen
- Beachten der Vorschriften zum Schutz vor Missbrauch personenbezogener Daten
- Kenntnisse zur Datensicherheit als umfassende technische und organisatorische Aufgabe, um die Beschädigung und den Verlust von Daten zu verhindern
- Beachten der Verhaltensweisen bei Unfällen, Ergreifen von Maßnahmen der Ersten Hilfe
- Beachten der Vorschriften zum Umweltschutz, Vermeiden von Umweltbelastungen, rationelles Einsetzen der bei der Arbeit verwendeten Energie
- Einsetzen, Pflegen und Instandhalten der Arbeitseinrichtungen und Arbeitsmittel
- Kennzeichnen, Aufbewahren, Handhaben und Entsorgen von Arbeitsstoffen
- Erarbeiten von Arbeits- und Betriebsanleitungen, Auswerten und Dokumentieren von Arbeits-/Prüfungsergebnissen
- Mitwirken bei der Projektierung technischer Systeme und Sicherstellung ihrer Verfügbarkeit
- Anwenden von spezifischen betriebswirtschaftlichen Verfahren
- Beherrschen und Bewerten von algorithmischen und heuristischen Arbeitsstrategien

4.1 Regenerative Energietechnik

4.1.1 Bedeutung des Faches

Die Lerninhalte des Faches Regenerative Energietechnik sind ausgerichtet auf grundlegende Kenntnisse, Fertigkeiten und Arbeitstechniken mit naturwissenschaftlichen Akzenten, um ein berufsorientiertes Fundament als Bestandteil einer beruflichen Erstausbildung und für ein Fachhochschulstudium zu legen.

Im Hinblick auf die Qualifikation Fachhochschulreife bieten sich besonders in diesem Fach Möglichkeiten des wissenschaftspropädeutischen Arbeitens an. Durch

die intellektuellen Anforderungen und Bezüge zur Mathematik und zu den Naturwissenschaften eignet es sich als erstes Fach der schriftlichen Fachhochschulreifeprüfung.

Regenerative Energietechnik umfasst Systeme zur Wandlung regenerativer in technisch nutzbare Energieträger (Photovoltaik, Solarthermie, Biomasse/nachwachsende Rohstoffe, Wind, Wasser) und wärmetechnische Systeme (Kraft-/Wärmekopplung, Wärmepumpen), wovon jedes System grundlegend behandelt werden sollte. Der Schwerpunkt soll auf Technologien gelegt werden, die in der Region vorherrschend eingesetzt werden. Die Auswahl der betreffenden Schwerpunktbereiche durch die Bildungsgangkonferenz sollte der Profilbildung der Schule entgegenkommen und den regionalen Anforderungen angepasst sein.

Systemische Kenntnisse und wissenschaftliches Arbeiten gehen im Fach Regenerative Energietechnik eine besondere Verbindung ein. Mit fortschreitender Ausbildungsdauer sind Unterrichtsinhalte darauf ausgerichtet, die Anforderungen im Hinblick auf die angestrebte Studienqualifikation sowie die vertieften beruflichen Kenntnisse anhand geeigneter Problemsituationen zu konkretisieren. Durch zunehmend komplexere und anspruchsvollere Themen und Arbeitsmethoden werden erweiterte Kenntnisse und Handlungskompetenzen entwickelt. Im Bereich der regenerativen Energietechnik können Schülerinnen und Schüler komplexe mathematische Verfahren auf die naturwissenschaftlich-technischen Problemstellungen übertragen, diese mathematisch erfassen, in grafischer und analytischer Form darstellen und Arbeitsergebnisse präsentieren, interpretieren und bewerten.

4.1.2 Struktur des Faches

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
Grundlagen Regenerative Energietechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die einzelnen Methoden der regenerativen Energieerzeugung • Vergleich mit den Methoden der fossilen Energieerzeugung • Energiespeicherung (Akkumulator, Brennstoffzelle) • Gesetzeslage (EEG) 	Die Schüler sollen einen Überblick über das komplette und komplexe Spektrum der regenerativen Energieerzeugung erhalten und diese bewerten können, auch im Vergleich mit der nicht-regenerativen Energieerzeugung. Hierzu ist es auch notwendig, auf die Methoden und Problematik der Energiespeicherung einzugehen.
Grundlagen der Wärmetechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Berechnung thermodynamischer Systeme und Prozesse 	Wärmeübertragung, Wärmeträgermedien, Allgemeine Zustandsgleichung, offene-, geschlossene- und isolierte Systeme, isobare-, isochore- und isotherme Zustandsveränderungen, Gaskonstante, Carnot Kreisprozess

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
Wärmeerzeugung	<ul style="list-style-type: none"> • Fossile und regenerative Brennstoffe • Verbrennung • Wärmewerte • Heizkesselanlagen • Wärmeverteilungssysteme Brennstoffbedarf, -beschaffung, -lagerung • Biogasanlagen 	<p>Arten, Bestandteile, Verfügbarkeit, Umweltbelastungen, Förderung, Gewinnung und Transport, Primärenergieeinsatz. Grundlagen Verbrennungsvorgänge, Verbrennungsprodukte, Emissionen, Abgasanalysen Heizwert, Brennwert, Betriebsheizwert Wärmebelastung und -leistung, Wirkungs- und Normnutzungsgrade Rohrnetz, Heizflächen</p>
Photovoltaik	<ul style="list-style-type: none"> • Komponenten einer Photovoltaikanlage (Solarzelle, Wechselrichter, Transformator) • Zusammenschaltungen von Modulschaltungen • VDE gerechte Installation einer Photovoltaikanlage • Wirtschaftlichkeitsberechnung 	<p>Ziel ist es, dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, eigenständig eine komplette Photovoltaikanlage für ein Gebäude zu planen. Dies schließt die technische wie auch die wirtschaftliche Berechnung mit ein. Zusätzlich kann noch der Aufbau eines Photovoltaik-Kraftwerks behandelt werden.</p>
Solarthermie	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Kollektoren • Speicher • Rohrnetz 	<p>Grundlagen Sonnenenergie, Solarstrahlung, Strahlungsdichte, solare Deckungsraten Bauarten (Kollektorarten und Kraftwerke) und Wirkungsgrade, Schaltungen, Montage TWW-Bedarf, Speicherbauarten und -größen Rohrleitungssysteme, Messtechnik in der Energietechnik, sicherheitstechnische Ausrüstungen, Wirtschaftlichkeit</p>
Umweltwärme/ Geothermie	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von Geothermie • Wärmepumpen • Wärmespeicher 	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen die Funktionsweise von Wärmepumpen, deren Unterschiede (Kompressions-, Absorptions-, Adsorptionswärmepumpen und -kältemaschinen; Luft/Wasser-, Wasser/Wasser-, Sole/Wasser-Wärmepumpen, Leistungs- und Jahresarbeitszahlen), sowie die Kreisprozesse und Funktionseinheiten (Motoren und elektrische Ansteuerung) kennenlernen. Dies schließt die Dimensionierung und Auslegung, das Nutzen geologischer Daten, sowie eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit ein.</p>
Windenergie/ Wasserkraft	<ul style="list-style-type: none"> • Windenergiegenerator und Wasserkraftwerke (Laufwasser- und Pumpspeicherkraftwerke) 	<p>Dieser Themenbereich führt die Schülerinnen und Schüler in den Aufbau und die Funktion von</p>

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Maschinen • Betriebsführung, Steuerungstechnik • Ökologische Auswirkungen von Wind- und Wasserkraftwerken 	<p>Windenergiewandlern, Wirkungsschemata, die Schnelllaufzahl, nutzbare Windgeschwindigkeiten, den Leistungsbeiwert (Betz'sches Gesetz) sowie grundlegende Leistungsberechnung und Leitungsdimensionierung ein.</p> <p>Darüber hinaus wird das Funktionsprinzip von Laufwasserkraftwerken, ihre verschiedenen Formen, die Funktion und der Nutzen von Pumpspeicherkraftwerken, die unterschiedlichen Turbinenarten und die jeweilige Einsatzmöglichkeit und Wirtschaftlichkeit betrachtet. Dabei sind die ökologischen Auswirkungen immer mit einzu beziehen.</p>
Wärmetechnische Gebäudeausrüstung	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeinsparverordnung • Wärmeschutz • Heizlast, Kühllast, Energiebedarf 	<p>Im Vordergrund stehen Planungsparameter und Verfahren (Blower-Door-Verfahren, Thermografie, thermische Gebäudesanierung, bedarfs- und verbrauchsorientierter Energieausweis).</p>

4.2 Elektrotechnik

4.2.1 Bedeutung des Faches

Ausgehend von physikalisch-technischen Strukturen und Denkmodellen stehen in dem Fach Elektrotechnik analysierende, entwickelnde und herstellende Methoden und Verfahren im Vordergrund. Die Umsetzung erfolgt vorzugsweise an Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie. Mit der fachwissenschaftlich begründeten Nähe zur Energiewirtschaft liefert dieses Fach einen wesentlichen Beitrag zur ganzheitlichen Betrachtung energietechnischer Systeme.

Die Lerninhalte vermitteln grundsätzliche elektrotechnische Kenntnisse über Stromkreise und deren Gesetzmäßigkeiten. In dieser Grundsätzlichkeit liegt auch der naturwissenschaftlich-physikalische Akzent begründet. Die in der Praxis vorkommenden komplexen elektrischen Systeme sollen einerseits von der Schaltungssynthese zwecks Funktionsverständnis und Entwicklung, andererseits auch von der Analyse zwecks Schaltungs- bzw. Systemservice erfahren werden.

Die Schülerinnen und Schüler lernen eine systematische Vorgehensweise bei der Untersuchung von arbeitsbezogenen Problemen und erwerben so eine Hand-

lungskompetenz, mit der sie bei ähnlichen Problemstellungen Handlungsmöglichkeiten anwenden und ihrer Bedeutung nach einordnen können. Leistungsfähigkeit, Gültigkeit und Verantwortbarkeit der Lösungen werden eingeschätzt und Konsequenzen und mögliche Alternativen berücksichtigt. Dadurch wird zugleich die Gestaltbarkeit aber auch die Grenze von Technik deutlich.

Zentrale Aufgaben im Lern- und Arbeitsprozess der Elektrotechnik sind Planung, Entwicklung, Fertigung, Wartung und Fehleranalyse elektrotechnischer Baugruppen und Anlagen.

Fächerübergreifende Bezüge sollen diese Ansprüche sicherstellen, indem mathematisch- wissenschaftliche, ökonomische und arbeitswissenschaftliche Gesichtspunkte mit einbezogen werden.

4.2.2 Struktur des Faches

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
Elektrotechnische Grundkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Grundgrößen in Gleich- und Wechselstromkreisen • elektrische Betriebsmittel, Grundschaltungen • Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten • Si-Basiseinheiten • Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche • Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz, Schutzmaßnahmen nach VDE und Verhalten bei Unfällen 	Z. B. Elektroinstallation einer Photovoltaik- oder Windkraftanlage: Energiebetrachtung, Aufbau und Funktion eines Stromrichters, Anzahl der Stromkreise, Leitungsquerschnitte, Anlagen- und Personenschutz
Energieversorgung und Sicherheit von elektrischen Betriebsmitteln	<ul style="list-style-type: none"> • Schalt- und Verteilungsanlagen • Umweltverträglichkeit und EMV • Spannungsebenen, Transformator • Wechsel- und Drehstromsystem • Netzsysteme • Schutzeinrichtungen • VDE-gerechte Erst- und Wiederholungsprüfung einer Anlage • Prüfprotokolle • Schutz-, Isolationsklassen • Schutzarten 	Die sichere Energieversorgung einer Industrieanlage, größerer öffentlicher Gebäude oder ähnliches. Ein Beispiel könnte auch das autarke Stromnetz der Insel Utsira sein.
Elektronik und Leistungselektronik	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über grundlegende Bauteile der Elektronik bzw. der Leistungselektronik • Diode • Transistor • Operationsverstärker • Diac • Triac 	Die Bauteile sollen an einem für die regenerative Energieerzeugung relevanten Beispiel besprochen werden (z. B. Umrichter oder Motoransteuerung)

4.3 Energieinformatik

4.3.1 Bedeutung des Faches

Die Inhalte des Faches Energieinformatik sind auf den Einsatz von Computern und computergesteuerten Einrichtungen in der Energieerzeugung und –verteilung gerichtet. Die angehenden Energietechnischen Assistentinnen und Assistenten erwerben wichtige Fähigkeiten für den Einsatz von informationstechnischen Anlagen in ihrem beruflichen Alltag.

Die Erarbeitung der Themenbereiche versetzt den Lernenden in die Lage, die folgenden Tätigkeiten im Zusammenhang mit energietechnischen Anlagen auszuüben:

- Einrichten
- In Betrieb nehmen
- Instandhalten
- Pflegen/Warten
- Instandsetzen und Überwachen mit Hilfe von Leitsystemen
- Gefährdungsanalyse im Betrieb und bei Fehlfunktionen

Es handelt sich um ein anwendungsbezogenes Fach. Der Schwerpunkt der Ausbildung liegt daher primär im Bereich der praktischen Aus- und Durchführung. Die physikalischen Grundlagen der Datenübertragung werden im Fach Elektrotechnik erarbeitet

4.3.2 Struktur des Faches

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
Einfache IT-Systeme	<ul style="list-style-type: none">• Überblick über das Zusammenwirken der Systemkomponenten; Rechner und Systemarchitekturen• Konfiguration von Hardwarekomponenten (auch BIOS-Konfiguration)• Installation und Konfiguration eines Standard-Betriebssystems und berufsbezogener Applikationen• Datei-, Speicher-, Geräte- und E/A-Verwaltung; Schnittstellenkonfiguration• Planung und Durchführung von Datensicherungen• Fehleranalyse und -behebung	Der Umfang und die Schwerpunktsetzung ist an den Erfordernissen der beruflichen Praxis orientiert.
Automatisierungstechnik	<ul style="list-style-type: none">• Boolesche Verknüpfungselemente• Grundkonzepte der Digitaltechnik• Konzeptuelle Abgrenzung Steuern-Regeln (Regelkreis)	

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Speicherprogrammierbare Steuerungssysteme • Gebäudeautomation am Beispiel moderner Bussysteme • Betriebliche Prozessdatenverarbeitung mit Hilfe spezifischer Sensoren und Aktoren 	
Vernetzte IT-Systeme	<ul style="list-style-type: none"> • Topologie und Datenübertragung in lokalen und Weitverkehrsnetzen • Planung und Dokumentation von Netzwerkstrukturen unter praxisnahen Gesichtspunkten • Konfiguration von Hard- und Softwarekomponenten im Rahmen der Fehleranalyse und -behebung • Auftragsbezogene Installation und Konfiguration geeigneter Netzwerkprotokolle und Dienste • Exemplarische Nutzung marktgängiger Hard- und Software zur Anbindung des Internets 	<p>Thematisch erfolgt eine unmittelbare Ankopplung an den Themenkomplex „Einfache IT-Systeme“. Es werden einfache Netzwerke aufgebaut.</p> <p>Ein wichtiger Schwerpunkt liegt bei der Einrichtung von sicheren Übertragungskanälen in öffentlichen Netzen.</p>
Datenbanken	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleich der Konzepte unterschiedlicher Datenbanken am Beispiel marktüblicher Produkte • Beispielhafter Einsatz von Datenbanken zur webbasierten Messwertdarstellung durch die Einbettung von SQL in Host- und Skriptsprachen • Datenschutz und Datensicherheit als wichtige Komponenten in Aufbau und Nutzung von Datenbanken • Aspekte der Software-Ergonomie bei Produktauswahl und -einsatz • Auswahl und Nutzung von Embedded-DB-Systemen 	<p>Projektorientierte Umsetzung praxisrelevanter Anforderungen mit einem marktgängigen Datenbanksystem.</p>
Technische Informatik	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der strukturierten Programmieretechnik • Algorithmen • Datenstrukturen • Datentypen • Programmstrukturen • Kontrollstrukturen • Operatoren • Aufbau, Funktion und Programmierung von μC • Programmentwicklung in einer Hochsprache • Debugging und Simulation • Polling- und Interrupt-Betrieb • Verarbeitung analoger und digitaler Signale • Datenkommunikation 	<p>Der Schwerpunkt baut unmittelbar auf den Themenkomplex „Automatisierungstechnik“ auf.</p> <p>Dem Fach immanent sind Arbeitstechniken wie Eigenaktivität und Teamarbeit, sowie selbstständiges und projektorientiertes Arbeiten (Projektmanagementsysteme).</p>
IT-Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • Datenschutz und Datensicherheit 	<p>Der Bereich besitzt starke Akzente</p>

Themenbereiche	Inhalte	Anmerkungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Gesicherter Datenaustausch in Netzwerken (Vertraulichkeit, Verfügbarkeit) • Erkennung von Datenmanipulationen (Integrität) • Datenschutzbestimmungen im Spannungsfeld der Nutzdatenverarbeitung (z.B. E-Mail) • Malware: Abschätzung von Gefahrenpotenzialen und Schutzkonzepten • Planung und Inbetriebnahme relevanter Firewall-Komponenten (Paketfilter, Proxy) • Nutzung moderner Einbruchserkennungssysteme (IDS, IRS) • Aufbau gesicherter Informationskanäle durch den Einsatz verschiedener Verschlüsselungsmethoden 	<p>eines übergreifenden Querschnittsthemas. Der Schutz ubiquitärer Kommunikationskanäle verlangt aufgrund sich ständig ändernder Gefährdungsszenarien besondere Berücksichtigung bei Planungs- und Implementierungsprozessen.</p>

4.4 Energiewirtschaft

4.4.1 Bedeutung des Faches

Unter Energiewirtschaft versteht man alle Einrichtungen und Handlungen von Menschen und Institutionen, die das Ziel verfolgen, die Versorgung von privaten Haushalten, öffentlichen Einrichtungen und Unternehmen mit Sekundärenergie, wie z. B. Erdgas, flüssigen Kraftstoffen oder elektrischem Strom sicherzustellen.

Eine wirtschaftliche und sichere Energieversorgung betrifft die Themenbereiche Energiequellen, Energiegewinnung, Energiespeicherung, Energietransport, Energiehandel, Vertrieb und Abrechnung.

Träger der Energiewirtschaft waren bislang vorrangig die sogenannten Energieversorgungsunternehmen (EVU). Darunter versteht man Unternehmen, die z. B. elektrische Energie erzeugen und über das Stromnetz verteilen oder die ihre Abnehmer mit Erdgas oder Fernwärme beliefern.

Die europäische Energiebranche wandelt sich: durch die Aufhebung geschlossener Versorgungsgebiete und neue Marktteilnehmer verschärft sich der Wettbewerb, so dass die wirtschaftliche Sichtweise der Energieversorgung stärker in den Fokus rückt.

Klimatische Veränderungen und Umweltbelastungen haben die Energiewende eingeleitet. Der Einsatz regenerativer Energieformen, wie Wind und Sonne, wird aus-

gebaut und staatlich gefördert. Dadurch wird die Energieerzeugung regional verteilt, so dass der Transport über weit verzweigte Strecken notwendig wird.

Welche Folgen hat die Energiewende auf die Entwicklung der Energiemärkte? Aus welchen Kosten setzt sich der Energiepreis zusammen? Wie wird Energie an der Börse gehandelt? Welche rechtlichen Rahmenbedingungen sind zu beachten?

Mit diesen Fragen und damit verbundenen Aufgabenstellungen beschäftigt sich das Fach Energiewirtschaft.

4.4.2 Struktur des Faches

Themen	Inhalte	Anmerkungen
Energie im privaten Haushalt	<ul style="list-style-type: none"> • Energiebedarf eines Bundesbürgers, Energieeinsparpotenziale • Energieversorgung und regionale Energieanbieter • Energieverbrauch messen, darstellen und abrechnen, Energiepreise und ihre Zusammensetzung • Energieversorgungsvertrag, Energiekosten, Anbieterwechsel • Stromerzeugung mit Photovoltaik-Anlagen: Voraussetzungen, Installation, Wirtschaftlichkeit, Finanzierung • Mobilität mit erneuerbaren Energien • Heizwärme und Warmwasser: Erzeugung, Bewirtschaftung, Energieberatung, Contracting 	Ausgangspunkt des Faches Energiewirtschaft ist der Bezug und der Verbrauch von Sekundärenergie im privaten Haushalt, um den Schülerinnen und Schülern ausgehend von eigenen Erfahrungen den Einstieg in die Thematik zu erleichtern.
Globale, nationale und regionale Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Energiequellen, Energieverbrauchsstruktur • Ressourcen und Reichweite • wirtschaftliche Entwicklung und Energieverbrauch • Sektorspezifische Verbrauchsanteile und ihre Entwicklung • Marktteilnehmer • Energieimport und –produktion • Energiehandel an der Börse • Transport und Verteilung • Kosten von Produktion und Verteilung, Energiepreisentwicklung • Arbeitsmarkt des Energiesektors 	Deutschland und NRW sind von Energieimporten abhängig. Wie gelangt die Primärenergie von der Quelle zum Verbraucher?
Energiepolitik und Klimaschutz	<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Belastung und Klimawandel • Klimaschutz als gesellschaftliche Aufgabe • Energiepolitik, Maßnahmen der Regierung zur Unterstützung der Energiewende • Grundzüge des Energierechts, 	Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass Klimawandel und Umweltbelastungen die Energiewende notwendig gemacht haben und mit welchen Mitteln sie politisch umgesetzt werden kann.

Themen	Inhalte	Anmerkungen
	Regulierung	
Energie- management	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebliche Leistungsmaßstäbe • Grundzüge der Investitionsrechnung • Finanzierung von Investitionen in erneuerbare Energien • Prozess des Energiemanagements • Energieberatung und -audit 	Unternehmen beteiligen sich an der Energiewende durch Investitionen in erneuerbare Energien. Auf welche Weise und mit welchem Erfolg verdeutlicht das Energiemanagement.