

Die berufsbildenden Schulen im Land Bremen

Fachschule für Technik

Fachrichtung Windenergietechnik

Rahmenplan

Herausgegeben von der Senatorin für Bildung und Wissenschaft,
Rembertiring 8 – 12, 28195 Bremen,

Stand: 2011

Curriculumentwicklung:
Landesinstitut für Schule, Abteilung 2 – Qualitätssicherung und
Innovationsförderung, Am Weidedamm 20, 28215 Bremen
Redaktion: Jürgen Uhlig-Schoenian

Nachdruck ist zulässig

Bezugsadresse: <http://www.lis.bremen.de>

Inhaltsverzeichnis

1.	Ziele der Fachschule	4
2.	Aufbau und Gliederung	5
3.	Didaktische und methodische Grundsätze	6
4.	Ziele und Gestaltung des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs	10
4.1	Lernfelder und fachrichtungsübergreifende Fächer im Überblick	12
4.2	Ziele und Inhalte der Lernfelder	13

1. Ziele der Fachschule

Fachschulen sind Einrichtungen der beruflichen Weiterbildung. Sie schließen an eine berufliche Erstausbildung und an Berufserfahrungen an. Sie führen in unterschiedlichen Organisationsformen des Unterrichts (Vollzeit- oder Teilzeitform) zu einem staatlichen postsekundären Berufsabschluss nach Landesrecht. Sie können darüber hinaus Ergänzungs-/Aufbaubildungsgänge sowie Maßnahmen der Anpassungsweiterbildung anbieten.

Fachschulen qualifizieren für die Übernahme von Führungsaufgaben und fördern die Bereitschaft zur beruflichen Selbstständigkeit. Nach Maßgabe der Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 in der jeweils gültigen Fassung) kann zusätzlich die Fachhochschulreife erworben werden.

Gemäß Verordnung über die Fachschule für Technik vom 18. Juli 2007 (Brem.GBl. S. 437 - 223-k-23) besteht die Zielsetzung des Bildungsgangs darin, Fachkräfte mit geeigneter Berufsausbildung und Berufserfahrung für technisch-naturwissenschaftliche Arbeiten und Führungsaufgaben auf mittlerer Ebene unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Gesichtspunkte zur „Staatlich geprüften Technikerin“ und zum „Staatlich geprüften Techniker“ zu qualifizieren. Darüber hinaus soll die Ausbildung den Erwerb der erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten ermöglichen, die zur Aufnahme eines Fachhochschulstudiums befähigen.

2. Aufbau und Gliederung

Die Fachschulen sind in Fachrichtungen und Schwerpunkte gegliedert. Die Ausbildung dauert in der Vollzeitform zwei Jahre, in der Teilzeitform entsprechend länger. Der Unterricht umfasst einen fachrichtungsübergreifenden Lernbereich und einen fachrichtungsbezogenen Bereich sowie einen Wahlpflichtbereich. Im Unterricht werden allgemeine, fachtheoretische sowie fachpraktische Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt.

Für den fachrichtungsübergreifenden Bereich gelten eigene Rahmenpläne, bei deren Umsetzung in den Unterricht die thematischen Schwerpunkte der fachrichtungsbezogenen Aufgabenstellungen und Projekte angemessen berücksichtigt werden sollen.

Die Lernfelder werden wie Unterrichtsfächer benotet und im Zeugnis ausgewiesen. Die Zahl der Unterrichtsstunden je Lernfeld bzw. Fach ergibt sich aus der gültigen Stundentafel.

3. Didaktische und methodische Grundsätze

Das Qualifikationsniveau des Technikers / der Technikerin ermöglicht es, komplexe, unstrukturierte und häufig wechselnde Handlungssituationen zu beherrschen und darauf bezogene Problemstellungen selbstständig zu bearbeiten. Dabei übernimmt er / sie Verantwortung sowohl für technische als auch für organisatorische und personelle Entscheidungen. Der für diese Aufgaben erforderliche Grad an Selbstständigkeit, die Team- und Führungsfähigkeit und die anzuwendenden Fertigkeiten sowie das zu nutzende Wissen entspricht Niveau sechs des europäischen Qualifikationsrahmens. Das schlägt sich besonders nieder in der Lösung komplexer praktischer und kognitiver Probleme, in der qualifizierten Gestaltung von Verfahren und Produkten, dem Aufzeigen von Zusammenhängen, der Nutzung von anspruchsvollem Faktenwissen, von Theoriewissen und von Regeln. Dazu zählt auch zielgerichtetes Arbeiten und die Anwendung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse, das Einbringen eigener Ideen und die Führung und Anleitung von Fachpersonal. Damit verbunden sind eine ausgeprägte kommunikative Kompetenz und ein hohes Niveau an Selbstreflexion. Für die aufgeführten Aufgaben und Tätigkeitsbereiche ist die Entwicklung von Handlungskompetenz unabdingbar.

Handlungskompetenz¹

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz (Personalkompetenz) und Sozialkompetenz. Mit dem Erwerb von Handlungskompetenz verbunden ist das selbstständige Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben. Darüber hinaus wird die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen gefördert, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet¹ und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Humankompetenz (Personalkompetenz) bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Ein-

¹Vgl. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 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 (Stand: 15.09.2000)

schränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Rolle der Lehrkraft

Ein auf Handlungsfähigkeit zielender Unterricht erfordert eine Abkehr von der reinen Stoffvermittlung. Der Lehrer oder die Lehrerin initiiert, moderiert, begleitet und unterstützt die weitgehend selbst gesteuerten Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler, so dass sie motiviert sind, aktiv und verantwortungsvoll die gestellten Aufgaben zu lösen. Verwirklichen lassen sich diese Ansätze in einem Unterricht, der möglichst authentische Probleme oder Situationen in den Mittelpunkt stellt und die persönliche Lebens- und Erfahrungswelt der Lernenden berücksichtigt. Im Rahmen von Projekten, die kooperatives Lernen mit arbeitsteiliger Anforderungsstruktur und individueller Verantwortlichkeit verbinden, können die Lernenden schrittweise an Selbsttätigkeit und selbst gesteuertes Lernen herangeführt werden. Die Lehrkräfte arbeiten im Team und konzentrieren sich stärker als bisher auf die Unterrichtsvorbereitung bzw. auf die Entwicklung und Bereitstellung einer Lernumgebung, die Projektarbeit unterstützt und den Erwerb von Handlungskompetenz fördert.

Leistungsbewertung

Die Schülerinnen und Schüler der Fachschule erbringen Leistungen, in denen sowohl die erworbene Fachkompetenz als auch Aspekte von Sozialkompetenz und Humankompetenz sichtbar werden. Eine gerechte Leistungsbewertung muss darauf Bezug nehmen. Vor allem aber muss sie die verwendeten Kriterien und Maßstäbe offen legen. Dies gilt für die Bewertung fachlicher wie überfachlicher Kompetenzen gleichermaßen. Leistungsbewertung, verstanden als Dokumentation und Beurteilung der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstandes berücksichtigt nicht nur die Ergebnisse, sondern auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens. Sie dient als kontinuierliche Rückmeldung für Schülerinnen, Schüler und Lehrkräfte. Sie macht Lernfortschritte und Lerndefizite erkennbar und liefert dadurch wichtige Hinweise für die weitere Planung und Durchführung des Unterrichts, insbesondere für die individuelle Förderung der Lernenden.

Aufgabe der Fach- bzw. Bildungsgangskonferenz ist es, Kriterien und Grundsätze der Leistungsbewertung zu erörtern und durch Absprachen und Kooperation ein möglichst hohes Maß an Einheitlichkeit in den Anforderungen und Bewertungsmaßstäben zu sichern. Als Kriterien der Leistungsbewertung kommen grundsätzlich in Betracht:

- Vollständigkeit und Korrektheit der Kenntnisse
- Eigenständigkeit der Lösung
- Sorgfältige und fachgerechte Ausführung (Fachsprache, Darstellungsform und -mittel)
- Interpretations-, Argumentations- und Präsentationsfähigkeit
- Mitgestaltung des Unterrichts
- Teamfähigkeit
- Fähigkeiten in der Entwicklung von Lösungsstrategien.

Als Beispiele für Lernerfolgskontrollen - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - seien genannt:

- Klassenarbeiten, Tests
- Protokolle, Referate, Dokumentationen
- Projektaufträge und Präsentationen

- Hausaufgaben, Arbeitsmappen
- Medienproduktionen
- Unterrichtsbeiträge

Projektarbeit

Die Ausbildung zum Techniker / zur Technikerin muss berücksichtigen, dass niemand innerhalb seiner beruflichen Fachrichtung exakt für seine zukünftige berufliche Tätigkeit ausgebildet werden kann oder dass ihm alle dafür notwendigen Grundlagen vermittelt werden können. Der Techniker / die Technikerin wird sich zudem in seinem / ihrem zukünftigen Berufsleben oft in Situationen wiederfinden, die interdisziplinäre Gruppenarbeit erfordern, sei es innerhalb der Fachrichtung oder im Übergang zu anderen Bereichen (wie z.B. Arbeits- und Wirtschaftswissenschaften). Kennzeichen dieser Teamarbeit sind partnerschaftliches Verhalten, gegenseitige Anerkennung der Qualifikation und Integrität, Gleichberechtigung bei der Diskussion von Inhalt, Methoden und Zielen der Arbeit sowie ihrer Durchführung. Als besonders geeignet für den Erwerb dieser Kompetenzen ist die Arbeit im Projekt:

- Jedem Projekt liegt ein Problem zugrunde, das bearbeitet wird und für das eine Lösung gefunden werden soll (Problemorientierung).
- Die Teilnehmer arbeiten eigenverantwortlich und selbstbestimmt. Prozessgestaltung, Organisation und Planung unterliegen ihrer Verantwortung
- Projekte sind ganzheitlich; neben kognitiven Aspekten werden auch soziale und emotionale Bereiche mit einbezogen.
- Projekte sind interdisziplinär; Inhalte und Methoden anderer Fächer werden mit einbezogen.

Für die Projektarbeit ist ein variabler Zeitrahmen von ca. 90 Stunden pro Halbjahr in die Zeitrichtwerte der einzelnen Lernfelder pauschal eingerechnet, d. h. die jeweils verantwortlichen Lehrkräfte stellen nach Absprache das entsprechende Zeitkontingent aus ihren Lernfeldern für die Projektbearbeitung zur Verfügung. Während der Projektarbeit findet i. d. R. kein anderer Unterricht statt.

4. Ziele und Gestaltung des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs

Staatlich geprüfte Techniker und Technikerinnen übernehmen als mittlere Führungskraft Aufgaben in allen technischen Funktionsbereichen, wie etwa Konstruktion, Entwicklung, Arbeitsvorbereitung, Produktion, Einkauf, Verkauf, Kundendienst oder Schulung.

Die Anforderungsprofile der Windenergieunternehmen an Handwerker, Techniker, Ingenieure, kaufmännische Mitarbeiter, Manager und Wissenschaftler in jedem Bereich sind hoch. Die Qualifizierungsbedarfe liegen in allen Bereichen der Windenergietechnologie wie auch den Bereichen der Ermittlung und ökologisch-wirtschaftlichen Bewertung von potentiellen Windparkarealen, der Errichtung von Windenergie-Anlagen und deren betrieblicher Überwachung. Hinzu kommen die Bedarfe an praktischen Montageübungen und Grundlagenschulungen der Mechanik, der Hydraulik, der E-Technik und der Messtechnik.

Der Windenergietechniker / die Windenergietechnikerin plant, projiziert, entwirft, berechnet und konstruiert. Er / sie koordiniert die Beschaffung und Bereitstellung von Fertigungsmitteln und Maschinen, plant und überwacht Fertigung, Montage und Qualitätssicherung, nimmt Windenergieanlagen in Betrieb und überwacht deren Rentabilität. Windenergietechniker / Windenergietechnikerin nehmen eine Führungsrolle zwischen Servicetechnikern und Ingenieuren ein und werden maßgeblich bei Montagen, Inbetriebnahmen und im Bereich Service, Wartung und Überwachung eingesetzt. Dabei beachtet er / sie stets technische, betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte, ebenso wie Gesetze, Sicherheitsbestimmungen und Normen. Im Vertrieb erstellt und kalkuliert der Windenergietechniker / die Windenergietechnikerin Angebote, berät Kunden und übernimmt den Service. Für den Einsatz als mittlere Führungskraft im Projektteam sind Kenntnisse und Fertigkeiten in Präsentations- und Kommunikationstechniken unabdingbare Voraussetzungen.

Auf diese Anforderungen beziehen sich die Ziele und Inhalte der Lernfelder des Rahmenplans der Fachschule für Technik, Fachrichtung Windenergietechnik. Er orientiert sich an beruflichen Handlungssituationen, die in Form von Lernfeldern didaktisch aufbereitet wurden. Er definiert Mindestanforderungen in Form verbindlicher Ziele, die als Kompetenzen beschrieben sind und die von den Lernenden erworben

werden sollen. Die Nummerierung der Lernfelder stellt keine zwingende Reihenfolge dar. Die Angabe der Zeitrichtwerte (Unterrichtsstunden) dient der Orientierung im Rahmen der Unterrichtsplanung und ist nicht verbindlich.

Die Unterrichtsinhalte werden - soweit sie nicht bereits in den Zielen enthalten sind - in Form einer Liste von Fachbegriffen dargestellt, die im Rahmen der schulinternen Curriculumentwicklung regelmäßig zu überprüfen und den gesellschaftlichen Entwicklungen anzupassen ist. Die Ergänzung und Aktualisierung der Inhalte dient darüber hinaus der regional-spezifischen Profilierung der einzelnen Schulen. Die Rubrik „Hinweise“ kann genutzt werden, um Unterrichtsbeispiele, Materialien und Verknüpfungen zu anderen Lernfeldern und Fächern zu dokumentieren. Sie sollen Anregungen für die schulinterne Curriculumentwicklung geben und ständig aktualisiert werden.

4.1 Lernfelder und fachrichtungsübergreifende Fächer im Überblick

Lernfelder		Zeitrictwert
1	Funktionsanalyse und Dokumentation von Bauteilen und Baugruppen	380
2	Projektierung von einfachen automatisierten Systemen	240
3	Planen und Durchführen von Projekten	360
4	Einrichtung, Überwachung und Optimierung eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems	100
5	Berechnung und Dimensionierung von Bauteilen und technischen Systemen von Windenergieanlagen	420
6	Begutachtung, Auswertung und Projektierung von Windenergieanlagen	360
7	Planung, Dokumentation und Durchführung von Inspektions-, Wartungs-, und Reparatursinsätzen	240
8	Analysieren, optimieren und realisieren von komplexen Steuer und Regelsystemen zur Betriebsüberwachung	300
Projekt		200
Gesamt		2600

Fachrichtungsübergreifende Fächer in den einzelnen Lernfeldern	Integriert in den Lernfeldern
Deutsch/Kommunikation	160
Englisch	200
Politik	80
Mathematik	240

4.2 Ziele und Inhalte der Lernfelder

Lernfeld 1

Funktionsanalyse und Dokumentation von Bauteilen und Baugruppen

Zeitrichtwert 380 h

Ziele:

Vorschriften und Regelwerke bei der Untersuchung technischer Anlagen anwenden
Verfahren zur Analyse und Dokumentation von Funktionszusammenhängen beherrschen und technische Realisierungsmöglichkeiten im Team diskutieren

Die Gesamtfunktion technischer Systeme auf der Basis von Blockschaltplänen erkennen

Den Einfluss von Komponenten auf das Gesamtsystem erklären und deren Funktion anhand von Schnittstellenuntersuchungen überprüfen

Die Verfahren zur Inbetriebnahme von technischen Systemen erläutern und festlegen
Funktions- und Fehlerprotokolle interpretieren

Die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen überprüfen
Fehler systematisch eingrenzen und beseitigen

In englischer Sprache kommunizieren und kundenorientiert arbeiten

Möglichkeiten der Datenverarbeitung zur Aufbereitung von Arbeitsergebnissen nutzen

Lösungsvorschläge für ökologische und ökonomische Probleme technischer Systeme erarbeiten

Inhalte:

- Systemparameter
- Signal-, Stoff- und Energieflüsse
- Datenbanknutzung
- Kundenorientierung
- Anlageninstanhaltung
- Blockschaltbilder
- Wirkungs- und Funktionspläne
- Fehlersuche
- Störungsanalyse

- Schutzmaßnahmen
- Prozessvisualisierung
- Ferndiagnose
- Inbetriebnahmeprotokoll
- Fehlerdokumentation,
- Instandsetzungsprotokoll
- Qualitätssicherungsverfahren
- Ökologische und ökonomische Aspekte

Lernfeld 2

Projektierung von einfachen automatisierten Systemen

Zeitrichtwert 240 h

Ziele:

Steuerungen für unterschiedliche Gerätesysteme entwerfen.

Herstellerunterlagen in englischer Sprache benutzen.

Den Aufbau von Steuerungen unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes planen, realisieren und in Betrieb nehmen

Strategien zur Fehlersuche und zur Optimierung des Systems entwickeln und anwenden.

Inhalte:

- Automatisierungsschemata
- Anlageninstandhaltung
- Technologieschema
- Pneumatische und hydraulische Leistungsteile
- Versorgungseinheit
- Sensoren
- Stoff-, Energie-, Informationsfluss
- Stromlaufpläne
- Betriebsarten
- Betriebsarten
- Anlagensicherheit
- Normen

- Sicherheitsvorschriften
- Rechtsvorgaben
- Ökologie (Umweltmanagement)

Lernfeld 3

Planen und Durchführen von Projekten

Zeitrichtwert 360 h

Ziele:

Die Grundsätze des Projektmanagements zur Projektplanung und -durchführung kennen und anwenden.

Das Lastenheft im Rahmen der Auftragsklärung analysieren und mit Auftraggeber Leistungsgegenstände und Leistungsumfang verhandeln.

Projektvertrag (Pflichtenheft) formulieren und abschließen.

Grobplanung und Feinplanung durchführen und softwarebasiert optimieren.

Projektfortschritt kontrollieren und Leistungsfortschritt überwachen.

Kommunikation im Projektteam gestalten sowie Berichts- und Informationswesen organisieren.

Leistungsabnahme durchführen und Projekt abschließen.

Inhalte:

- Teambildung
- Kreativitätstechniken
- Präsentationstechniken
- Projekt- und Unternehmensorganisation
- Umfeld- und Stakeholderanalyse
- Zielmatrix
- Vertragstypen im Projekt
- Phasenplan
- Projektstrukturplan
- Ablauf- und Terminplan
- Critical Chain
- Meilensteine
- Kostenmanagement
- Informations- und Berichtswesen

- Risikomanagement
- Qualitätsmanagement
- Moderation
- Mitarbeiterführung

Hinweise:

Zunächst sollte im Klassenverband an einem exemplarischen Beispiel die Projektmanagement-Methodik geübt werden.

Aufbauend auf dieser Grundlegung planen die Lernenden weitgehend selbständig ein kleines Projekt, führen es durch und schließen dieses ab.

Die Lernenden erstellen eine Projektdokumentation und präsentieren den Projektprozess (auf der Basis des Projektjournals) sowie das Projektergebnis (Produkt). Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf der Darstellung des Projektprozesses bzw. der Projektmanagement-Methodik.

Lernfeld 4**Einrichtung, Überwachung und Optimierung eines prozessorientierten Qualitätsmanagementsystems**

Zeitrichtwert 100 h

Ziele

Bestehende Qualitätsmanagementsysteme analysieren und optimieren

Zertifizierungsprozess vorbereiten und begleiten.

Werkzeuge des Total Quality Management (TQM) prozessorientiert einsetzen und regelmäßig überprüfen.

Gespräche mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zielorientiert führen und Teams motivieren.

Moderne Informationstechnologien zur professionellen Dokumentation, Kommunikation und Präsentation nutzen.

Arbeitsaufträge analysieren, notwendige betriebliche Informationen selbstständig beschaffen und mittels branchenüblicher Software aufbereiten und dokumentieren.

Möglichkeiten der Prozessdatenerfassung und Prozessdatenverarbeitung kennen und anwenden.

Inhalte:

- Qualitätsverbesserung
- Qualitätsprüfung
- Fertigungsüberwachung
- Regelkartentechnik
- .ISO 9000
- 7-Tools
- Quality Function Deployment
- House of Quality
- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
- Statistische Prozessregelung
- Kaizen
- Technische Dokumentation
- Ergonomie
- Ökologie

Lernfeld 5**Berechnung und Dimensionierung von Bauteilen und technischen Systemen von Windenergieanlagen**

Zeitrichtwert 420 h

Ziele

Grundkenntnisse der Aerodynamik kennen.

Spezifische Kenntnisse der Konstruktionslehre im Bereich der Windenergie anwenden.

Berechnungsverfahren der Technischen Mechanik auf Windenergieanlagen anwenden.

Mathematik, Festigkeitslehre und Werkstoffkunde bezogen auf die Auslegung, Konstruktion und Fertigung der Windenergieanlage und deren Baugruppen, einschließlich der Herstellung des Fundaments anwenden.

Elektrische und mechanische Antriebseinheiten und Kopplungsvarianten auswählen und einsetzen.

Mechanische Problemstellungen ingenieurwissenschaftlich beschreiben.

Technische Aufgaben und Probleme analysieren und einfache Lösungen systematisch entwickeln.

Mehrsprachige Bedienungsanleitungen schreiben und Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes sowie ökonomische Gesichtspunkte beachten.

Inhalte:

- Aerodynamik
- Windenergietechnologie
- Messtechnik
- Festigkeitshypothesen
- Projektierung
- Gestaltausschlagfestigkeit
- Konstruktions- und Produktionsmerkmale WEA
- Auslegungs- und Festigkeitsberechnungen
- Technische Mechanik
- Maschinenelemente
- Kopplungsvarianten
- Werkstoffkunde
- Schutzeinrichtungen
- Informationstechnik (Inventor)
- Planungs- Anwender- und Genehmigungsdokumentation

Lernfeld 6

Gutachtenauswertung und Projektierung von Windenergieanlagen

Zeitrichtwert 360 h

Ziele:

Material- und Informationsfluss in einem Unternehmen in Bezug auf die Montage und Errichtung oder Reparatur von Windenergieanlagen analysieren und optimieren.

Infrastrukturplanung, Montagedarfsplanung, Fremdbezugsplanung / steuerung und Montagepersonalplanung analog zu einer Auftragsabwicklung organisieren und überwachen

Die einschlägigen Datenverarbeitungssysteme und Simulationstechniken unter Verwendung von Dokumentationen in englischer Sprache analysieren und nutzen.

Windenergieanlagen–Elemente , deren Herstellungsverfahren und spezifischen Eigenschaften kennen , beurteilen und bewerten.

Unter Berücksichtigung des Betriebsablaufes sowie ökonomischer Aspekte Lösungen zur Betriebsoptimierung entwickeln.

Wartungs- und Reparaturkonzepte entwickeln und umsetzen.

Steuerungs- und Regelungssysteme für Anlagen- und Maschinenelemente projektieren und umsetzen.

Verfahren zur messtechnischen Erfassung von Steuerungs- und Regelungsabläufen nutzen.

Inhalte:

- Produktionsablauforganisation zum Aufbau der Windenergieanlage
- Produktion- Transport-, Montage-, und Installationslogistik
- Infrastrukturplanung
- Kapazitätsplanung
- Ressourcenplanung
- Lagerorganisation
- Informationsmanagement
- Arbeitsplanung
- Impulsgesetze
- Windmessungen
- Aerodynamische Profile in der Windindustrie
- Leistungsberechnungen
- Montagerichtlinien
- Elektrische Antriebe (Generatoren)
- Schwingungsberechnungen
- Steuer- und Regelungstechnik
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Rechnergestützte Prüf- und Messverfahren
- Steuerkette
- Regelkreise

Lernfeld 7

Planung, Dokumentation und Durchführung von Inspektions-, Wartungs-, und Reparatursinsätzen

Zeitrhythmuswert 240 h

Ziele:

Komplexe technische Systeme verstehen und bedienen.

Verbesserungsvorschläge erarbeiten und präsentieren.

Wartungs- und Reparaturkonzepte entwickeln und dabei die komplette Produktlebenszeit vom ersten Entwurf bis zum Recycling berücksichtigen.

Anforderungslisten und Zeichnungen erstellen.

Montage-, Wartungs-, Serviceunterlagen und Kalkulationen erstellen.

Strategien zur Fehlersuche und zur Optimierung des Betriebsprozesses entwickeln.

Planungsunterlagen und Dokumentationen zur Durchführung von Wartungskonzepten entwickeln (Condition Oriented Maintenance).

Leitung von Inspektions-, Wartungs-, und Reparatursinsätzen übernehmen.

Inhalte:

- Automatisierungssysteme
- Antriebssysteme
- Konstruktionskriterien
- Fernüberwachungssysteme
- Mess- und Wartungssysteme
- Infrastruktur und Logistik Onshore / Offshore
- Montageeinrichtungen und -geräte
- Kosten und Leistungsrechnungen
- Persönliche Schutzeinrichtung (PSA)
- Qualitätsstandards Normen
- Rechtsvorgaben
- Sicherheitsvorschriften
- Kostenrechnung
- Dokumentation
- Ökologie

Lernfeld 8

Analysieren, optimieren und realisieren von komplexen Steuer- und Regelsystemen zur Betriebsüberwachung

Zeitrichtwert 300 h

Ziele

Anforderungslisten, Zeichnungen, Fertigungsunterlagen, Serviceunterlagen und Kalkulationen erstellen und dabei Qualitätsstandards und rechtliche Vorgaben berücksichtigen

Kundengespräche führen, Geschäftskorrespondenz und Anwenderdokumentationen in englischer und deutscher Sprache verfassen.

Vorhandene Betriebsüberwachungssysteme anwendungsspezifisch analysieren

Aus vorhandenen Übertragungsprotokollen für die Betriebsüberwachung relevante Daten selektieren und anlagenspezifische Betriebsfernüberwachungsprogramme und Protokolle erstellen

Inhalte:

- Automatisierungssysteme
- Qualitätsstandards
- Messwertgeber und deren Installationsspezifikationen
- Elektronische Überwachungssysteme (SKADA)
- Qualitätsmanagement Normen
- Rechtsvorgaben
- Sicherheitsvorschriften
- Kostenrechnung
- Dokumentation in Englisch
- Ökologie