



Lehrplan

für die Fachschule für Seefahrt

Fachrichtung Schiffsbetriebstechnik

**Ausbildungsgang
Staatlich geprüfte Technikerin /
Staatlich geprüfter Techniker
(Technischer Wachoffizier,
Zweiter technischer Offizier,
Leiter der Maschinenanlage)
2-jähriger Ausbildungsgang**

Stand 01.02.2001

Vorbemerkungen:

Der Rahmenlehrplan geht von 33 Stunden pro Woche und 40 Wochen pro Schuljahr aus.

Die Lerninhalte der beiden Lernbereiche „Gesellschaft und Kommunikation“ und „Seefahrtbezogene Naturwissenschaften“ richten sich an den Erfordernissen der berufsbezogenen Lernbereiche aus.

Die Lernziele des Lernbereichs „Seefahrtbezogene Naturwissenschaften“ sind grundsätzlich in die berufsbezogenen Lernbereiche zu integrieren.

Darüber hinaus sind die in der Anlage aufgeführten Standards zum Erwerb der Fachhochschulreife zu erfüllen. Die zeitlichen Rahmenvorgaben werden durch die Lernbereiche abgedeckt.

Inhalt:

1. Ausbildungsziel	Seite 2
2. Stundentafel	Seite 3
3. Lernziele, Lerninhalte, Zeitrichtwerte	Seite 4
4. Leistungsnachweise	Seite 26
5. Struktur des Abschlusszeugnisses	Seite 27
6. Anlage	Seite 28

1. Ausbildungsziel

Ziel der Ausbildung ist die fachliche Eignung zum Erwerb des Befähigungszeugnisses für technische Schiffsoffiziere. Die Inhalte richten sich nach den Abschnitten A - III/1, A - III/2 und A - VI/4 Abs. 1-3 des STCW - Codes von 1995.

Die Ausbildung soll aufbauen

- auf den in der einschlägigen beruflichen Erstausbildung (Abschluss im einschlägigen Ausbildungsberuf und Berufsschulabschluss) erworbenen Fertigkeiten und Kenntnissen sowie
- auf den in der entsprechenden Berufstätigkeit erworbenen Erfahrungen.

Der Nachweis der fachlichen Eignung bezieht sich auf die folgenden Tätigkeiten auf Kaufahrteischiffen:

- Inbetriebnehmen, Fahren, Überwachen und Außerbetriebnehmen von Schiffsanlagen
- Durchführen des Maschinenwachdienstes auf See und im Hafen
- Planen und Durchführen der Instandhaltung im Schiffsbetrieb
- Durchführen des Maschinenbetriebes in unvermeidlichen Stör- und Notfällen
- Durchführen des Arbeitsschutzes, des Brandschutzes, der Unfallverhütung und der Ersten Hilfe in den Betriebsräumen
- Übernehmen, Lagern, Pflegen und Verwalten von Materialien, Werkzeugen, Ersatzteilen, Betriebs- und Arbeitsstoffen
- Mitwirken bei der Durchführung von Besichtigungen zur Klassifikation
- Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen der Maschinenanlagen einschließlich der elektrischen Einrichtungen
- Verhüten von Meeresverschmutzungen durch Öl, Chemikalien, Abwässer und Schiffsmüll
- Führen des Maschinentagebuches und Durchführen des betrieblichen Schriftverkehrs
- Führen von Menschen im Schiffsbetrieb, Planen und Durchführen des Arbeitseinsatzes und der Ausbildung an Bord
- Beraten des Kapitäns in Fragen zum technischen Schiffsbetrieb und zum Einsatz der Schiffsanlage

2. Stundentafel

Lernbereiche/Fächer	1. Schuljahr	2. Schuljahr	Insges.
1. Gesellschaft und Kommunikation	380	-	380
2. Seefahrtbezogene Naturwissenschaften	480	-	480
3. Schiffsbetriebstechnik	280	400	680
4. Elektrotechnik, Elektronik und Leittechnik	120	340	460
5. Wartung und Instandsetzung	-	160	160
6. Überwachung des technischen Schiffsbetriebs und Fürsorge für Personen an Bord	-	260	260
7. Projekte	60	120	180
Zusammen	1320	1280	2600

3. Rahmenlehrplan

Lernbereich 1 :	Gesellschaft und Kommunikation	Seite 1
------------------------	---------------------------------------	----------------

Nr.	Lernziele (Übersicht)	ZRW
1	Schriftverkehr, Berichte und Dokumentation in englischer und deutscher Sprache durchführen und fachlichen Dialog in deutscher und englischer Sprache führen können.	200
2	Computer und typische Anwenderprogramme als Arbeitsmittel verwenden.	60
3	Grundlagen der Seeverkehrswirtschaft und Reedereibetriebswirtschaft kennen.	60
4	Grundlagen des berufsbezogenen Rechtswesens kennen.	60
		380

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
1	Schriftverkehr, Berichte und Dokumentation in deutscher und englischer Sprache durchführen und fachlichen Dialog in deutscher und englischer Sprache führen können.	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Sprachgestaltung an berufsspezifischen Inhalten • Erschließung von Texten aus dem beruflichen Umfeld sowie aus den Bereichen Politik und Sozialwesen • Englisches Standardvokabular für den Maschinenbetrieb • Lesen und Übersetzen von Vorschriften, Gerätebeschreibungen und Betriebsanleitungen • technische Korrespondenz in deutscher und englischer Sprache • Lesen und Verstehen von Vertragstexten, • Unterweisung von Mitarbeitern 	200
2	Computer und typische Anwenderprogramme als Arbeitsmittel verwenden können.	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in der Informatik • Kenntnisse in der Textverarbeitung • Kenntnisse in der Messdatenerfassung • Kenntnisse im brückenorientierten-, maschinenorientierten und kommerziellen Rechnereinsatz im Schiffsbetrieb einschließlich Vernetzung 	60
3	Grundlagen der Seeverkehrswirtschaft und Reedereibetriebswirtschaft kennen.	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Wirtschaftslehre • Grundlagen der Betriebswirtschaft: Unternehmen, Unternehmensformen, Management und Organisation • Materialwirtschaft und Logistik • Marketing Betriebliches Rechnungswesen, Kostenkalkulation • Investition und Finanzierung 	60
4	Grundlagen des berufsbezogenen Rechtswesens kennen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des bürgerlichen Rechts, des Handels-, Arbeits-, Sozial- und Berufsbildungsrechts 	60

Nr.	Lernziele (Übersicht)	ZRW
1	Mathematikkenntnisse seefahrtbezogen festigen, ergänzen und erweitern. Ausgewählte technische Anwendungen der Mathematik verstehen und beurteilen.	120
2	Physikkenntnisse seefahrtbezogen festigen, ergänzen und erweitern. Thermodynamik verstehen und im Bordbetrieb anwenden können.	100
3	Ausgewählte berufsbezogene Anwendungen der Physik, Mechanik, Maschinendynamik und Maschinenelemente verstehen, beurteilen und anwenden können.	180
4	Ausreichende Kenntnisse im Schiffbau aus der Sicht der Schiffssicherheit haben, diese verstehen und anwenden können.	40
5	Chemiekenntnisse seefahrtbezogen festigen, ergänzen und erweitern und auf den Umgang mit Gefahrstoffen beziehen. Ausreichende Kenntnisse in der Elektrochemie zum Verständnis der elektrochemischen Korrosion haben.	40
		480

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
1	<p>Mathematikkenntnisse seefahrtbezogen festigen, ergänzen und erweitern.</p> <p>Ausgewählte technische Anwendungen der Mathematik verstehen und beurteilen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzieren, Radizieren, Gleichungen 1. u. 2. Grades • elementare Funktionen, Reihenlehre • Nomographie • Planimetrie • Geometrie der Ebene • Strahlensatz, Ähnlichkeit, Kongruenz • Ebene Trigonometrie • Flächenberechnungen, Schwerpunkte • Stereometrie, Geometrie des drei-dimensionalen Raumes, Volumenberechnung Schwerpunkte Körper • Vektoren und Koordinatentransformation • Darstellung von Funktionen 	120
2	<p>Physikkenntnisse seefahrtbezogen festigen, ergänzen und erweitern.</p> <p>Thermodynamik verstehen und im Bordbetrieb anwenden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte physikalische Größen und ihre Messung • Statik, Dynamik, Kinematik • Wellen und Schwingungen, Optik • Wärmelehre • 1. Hauptsatz: Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, Energiebilanzen • 2. Hauptsatz: reversible und irreversible Prozesse, Entropie • thermodynamische Eigenschaften der Fluide und Gase, Flüssigkeiten und Dämpfe, feuchte Luft • Zustandsänderungen in Maschinen und Anlagen • Strömungen • Verbrennung • Wärmeübertragung 	100

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
3	<p>Ausgewählte berufsbezogene Anwendungen der Physik,</p> <p>Mechanik, Maschinendynamik und Maschinenelemente verstehen, beurteilen und anwenden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewichtsbedingungen ebener und räumlicher Kraftsysteme • Newtonsche Axiome • Spannungen, Schnittgrößen Beanspruchungsarten, Lastfälle, zulässige Spannungen, Sicherheiten, Dauer- und Zeitstandfestigkeiten • Bewegungen • Prinzip von d'Alembert • Drehimpuls- und Drehimpulserhaltungssatz • Hydromechanik, hydrostatischer Druck, dynamischer Auftrieb, Schwimmkörper • Kontinuitäts- und Bernoulligleichung • Strömungen laminar und turbulent, Reynoldszahl • Ebene und isometrische Darstellung von Maschinenteilen • lösbare u. nicht lösbare Verbindungselemente Elemente zur Lagerung von Wellen und zur Übertragung von Kräften und Momenten • Kinematik und Kinetik der Punktmasse • Massenträgheitsmoment • freie und erzwungene Schwingungen • Schwingungen in Antriebssystemen • Aufstellung von Maschinen und Schwingungsschutz 	180
4	<p>Ausreichende Kenntnisse im Schiffbau aus der Sicht der Schiffssicherheit haben, diese verstehen und anwenden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in der Konstruktion und im Bau von Schiffen, der korrekten Bezeichnung der Schiffsverbände sowie der Schadenskontrolle • Kenntnisse des Schiffbaues in Bezug auf Stabilität, Trimm u. Festigkeit einschließlich des sicheren Umganges mit Werftunterlagen 	40
5	<p>Chemiekenntnisse seefahrtbezogen festigen, ergänzen und erweitern und auf den Umgang mit Gefahrstoffen beziehen. Ausreichende Kenntnisse in der Elektrochemie zum Verständnis der elektrochemischen Korrosion haben.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der chemischen Reaktionen wichtiger anorganischer und organischer Stoffe • Einführung in die Chemie der Kohlenwasserstoffe • Nationale und internationale Klassifizierung der Gefahrstoffe • Transporttechnologische, physiologische und toxikologische Eigenschaften von Gefahrstoffen • Kenntnisse der Elektrochemie zur Durchführung von Schutzmaßnahmen der elektrochemischen Werkstoffzerstörung 	40

Nr.	Lernziele (Übersicht)	ZRW
-----	-----------------------	-----

1	Ausreichende Kenntnisse über den Aufbau, die Eigenschaften und die Arten von Betriebsstoffen und Gefahrstoffen haben...	60
2	Ausreichende Kenntnisse über die Eigenschaften der Werkstoffe haben und diese im Schiffsbetrieb anwenden können...	60
3	Ausreichende Kenntnisse über die technologischen Abläufe und Betriebseigenschaften von Kraftmaschinen (Dieselmotoren, Gasturbinen) einschließlich deren Leitsysteme haben.	100
4	Regeln für das Inbetriebnehmen, Fahren, Überwachen und Außerbetriebnehmen von Schiffsdieselmotoren und Gasturbinen anwenden.	40
5	Maßnahmen für den Notbetrieb mit Schiffsdieselmotoren und Gasturbinen kennen und anwenden.	20
6	Ausreichende Kenntnisse vom Aufbau, der Wirkungsweise und dem Betrieb von Arbeitsmaschinen und Anlagen haben und diese anwenden können...	240
7	Ausreichende Kenntnisse über die technologischen Abläufe und Betriebseigenschaften von Kraftmaschinen (Dampfanlagen) einschließlich deren Leiteinrichtungen haben.	120
8	Qualifikation für den Dienst auf Tankschiffen erwerben (einschl. MARPOL).	40
		680

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
1	<p>Ausreichende Kenntnisse über den Aufbau, die Eigenschaften und die Arten von Betriebsstoffen und Gefahrstoffen haben, diese unterscheiden, pflegen, überwachen und deren Verwendbarkeit beurteilen können.</p> <p>Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Betriebsstoffen und Gefahrstoffen beachten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische, chemische und technologischen Eigenschaften von Betriebs- und Gefahrstoffen • Arten und deren Eigenschaften • Anwendung und Lagerung • Kühl-, Kessel- und Trinkwasser • Kraft- und Schmierstoffe • Umweltschutz/Entsorgung • sicherer Umgang mit Betriebsstoffen • Gefahrstoffverordnung • UVV-See, besonders § 163 	60
2	<p>Ausreichende Kenntnisse über die Eigenschaften der Werkstoffe haben und diese im Schiffsbetrieb anwenden können</p> <p>Werkstoffnormen und -prüfung anwenden und beurteilen.</p> <p>Ausreichende Kenntnisse in der Korrosion der Werkstoffe und Korrosionsschutz kennen und anwenden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Metalle u. Legierungen, eutektische u. Mischkristallsysteme • Wärmebehandlung von Metallen und Legierungen, ZTU - Schaubilder, Glühverfahren, Härten, Anlassen, Vergüten • Normung und Eigenschaften der Stahl- u. Gußeisenwerkstoffe, NE - Metalle, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe, Sintermetalle • Werkstoffkennwerte, zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfverfahren, ihre Auswertung und Beurteilung • Hilfsstoffe • Korrosionsarten und Schutzmaßnahmen an Haupt- und Nebenaggregaten, Schiffskörper 	60

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
3	<p>Ausreichende Kenntnisse über die technologischen Abläufe und Betriebseigenschaften von Kraftmaschinen (Dieselmotoren, Gasturbinen) einschließlich deren Leitsysteme haben und diese bei Verbrennungsmaschinen und Anlagen anwenden können.</p> <p>Ausreichende Kenntnisse und Fertigkeiten zur In- und Außerbetriebnahme von Kraftmaschinen und Anlagen für den Vortrieb und die Energieversorgung haben und diese anwenden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungskraftmaschinen und Anlagen • Technologische Abläufe und Betriebseigenschaften von Kraftmaschinen einschließlich deren Leiteinrichtungen • Fertigkeiten zur In und Außerbetriebnahme von Kraftmaschinen und Anlagen für den Vortrieb und die Energieversorgung • Vollkommener Motor, Energieumwandlung, Kreisprozesse und ihre Schaubilder, Arbeitsverfahren, Ladungswechsel, Aufladung, Einspritzung und Verbrennung • Zusammenarbeit Motor und Abgasturbo-lader, Verbrennungsverfahren • Realer Motor, Leistungen u. Kenngrößen, Aufbau von Motoren, Fundamentierung, Bauteile, Massenausgleich • Konstruktiver Aufbau von Schiffsdieselmotoren und Abgasturbinen <p>Anlagenkomponenten: Propeller, Getriebe, Kupplungen, Stevenrohr und Lager, Stevenrohrabdichtungssysteme, Kraftstoff-einspritzsysteme, Schwingungsverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsverhalten von Schiffsdieselmotoren • Zusammenwirken von Schiff, Propeller und Antriebsanlage 	100

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
4	Regeln für das Inbetriebnehmen, Fahren, Überwachen und Außerbetriebnehmen von Schiffsdieselmotoren und Gasturbinen anwenden.	<ul style="list-style-type: none"> • Kraftstoffsysteme • Kühlsysteme • Schmierölsysteme • Anlaß- und Umsteuersysteme • Motorbetrieb • Betriebsüberwachung, Manövrieren, Verbrennungsüberwachung 	40
5	Maßnahmen für den Notbetrieb mit Schiffsdieselmotoren und Gasturbinen kennen und anwenden.	<ul style="list-style-type: none"> • Notbetrieb von Schiffsdieselmotoren und Gasturbinen • Notkühlung, Aussetzerbetrieb • Ausfall des Abgasturbolader 	20
6	<p>Ausreichenden Kenntnisse im Aufbau, Wirkungsweise und Betrieb von Arbeitsmaschinen und Anlagen haben und diese anwenden können. Ausreichende Kenntnisse über die technologischen Abläufe und Betriebseigenschaften von Arbeitsmaschinen (Pumpen, Verdichter, Filter, Verdampfer, Kühl- und Lüftungsanlagen) oder sonstigen notwendigen Einrichtungen zum Betrieb des Schiffes einschließlich deren Leit-einrichtungen haben und diese anwenden können.</p> <p>Ausreichende Kenntnisse und Fertigkeiten zur In- und Außerbetriebnahme von Arbeitsmaschinen oder sonstigen notwendigen Einrichtungen einschließlich deren Leiteinrichtungen haben und diese anwenden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Flüssigkeiten und Gasen • Fördertechnik • Energiebedarf • Rohrleitungssysteme, Kennlinien • Konstruktionsmerkmale von Pumpen und Verdichtern, statische und dynamische Förderhöhen • Maschinen und Anlagenkennlinien • Wärmeaustauscher: Anwendung, Bauarten und Verfahren • Trennung von Flüssigkeiten: Filter, Entöler, Separatoren • Klima- und Kälteanlagen: Aufbau und Wirkungsweise, Kältemittel, Kreisprozess und Betriebszustände, Raumlüftung. • Hydraulische und pneumatische Anlagen: Funktion und Aufbau von Rudermaschinen und -anlagen, Hebezeuge • Feuerlöscheinrichtungen, Kläranlagen, • Abfallbeseitigungsanlagen, • Stabilisatoren, • Hilfseinrichtungen 	240

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
7	<p>Ausreichende Kenntnisse über die technologischen Abläufe und Betriebseigenschaften von Kraftmaschinen einschließlich deren Leit-einrichtungen haben und diese beim Betrieb von Dampfanlagen anwenden können.</p> <p>Ausreichende Kenntnisse und Fertigkeiten zur In- und Außerbetriebnahme von Kraftmaschinen und Anlagen für den Vortrieb und die Energieversorgung haben und diese anwenden können.</p> <p>Den Dampfbetrieb unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften durchführen und die Aufgaben eines Kesselwärters auf Seeschiffen übernehmen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Grundlagen • Dampfkreisläufe und Wärmeschaltpläne • Dampferzeuger: Wasser- u. Dampfkreisläufe, Bauteile und deren Aufgaben, Heizflächen, Umlaufarten, Sicherheitseinrichtungen, Feuerraum • Verbrennung • Inbetriebnahme, Hochfahren, Durchschalten, Betrieb und Abstellen von Dampferzeugern • Kenngrößen und Wirkungsgrade • Wärmebilanzen • Dampfbetrieb auf Motorschiffen • Dampfturbinen: Bauteile, Aufbau, Ausführungen, Energieumsetzung, Sicherheitseinrichtungen • Dampfturbinen, Inbetriebnahme, Fahrbetrieb und Regelung, Außerbetriebnahme, Notbetrieb Dampfsystemkomponenten: Kondensationsanlage, Entgaser, Vorwärmer, Wärmeaustauscher, Pumpen • Dampfkesselverordnung • TRD und SR, Kesselpapiere • Kesselwärtervorschriften, UVV • Klassifikationsvorschriften, Betriebsanleitungen • Gewerbeordnung • Emissionsvorschriften • Befähigung zum Kesselwärter nach Dampfkesselverordnung 	120
8	<p>Qualifikation für den Dienst auf Tankschiffen erwerben.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tankertechnologie und -terminologie • Physikalische und chemische Eigenschaften der Ladungen • Gefährdungspotentiale der Ladungen unter Hervorhebung von Sicherheit und Umweltschutz • Maßnahmen im Notfall 	40

Nr.	Lernziele (Übersicht)	ZRW
1	Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Elektrotechnik und Elektronik haben, um Zusammenhänge der elektrischen Maschinen, der Anlagen und Betriebsmittel sowie der Leittechnik verstehen und anwenden zu können.	80
2	Ausreichende Kenntnisse über die elektrische Anlage und Betriebsmittel auf Seeschiffen haben und diese unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften anwenden können...	200
3	Ausreichende Kenntnisse und praktische Fertigkeiten in den Grundlagen der Schiffsautomatisierung und Elektronik (Betriebsüberwachungs-, Regelungs- u. Steuerungsanlagen) haben und diese im Bordbetrieb anwenden können.	180
		460

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
1	<p>Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Elektrotechnik und Elektronik haben, um Zusammenhänge der elektrischen Maschinen, Anlagen und Betriebsmittel sowie der Leittechnik verstehen und anwenden zu können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundgesetze zu Strom, Spannung, Widerstand, Leistung und Arbeit einfacher und verzweigter Stromkreise • Sicherheitsvorschriften • Elektrisches Feld, Energie und Krafterwirkung im magnetischen und elektrischen Feld • ein- und mehrphasiger Wechselstrom • Kondensator, Spule, Induktionsgesetz, • Magnetfeld • Schaltpläne und Schaltungen der Bauelemente von Halbleiter-, Dioden-, Transistoren- und Thyristoren einschließlich Meßtechnikbauelementen 	80
2	<p>Ausreichende Kenntnisse über die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf Seeschiffen haben und diese unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften anwenden können.</p> <p>Ausreichende Kenntnisse über den Betrieb und die Instandhaltung elektrischer Anlagen haben und anwenden können einschließlich der Geräte, die zur Nachrichtenübermittlung auf Seeschiffen eingesetzt werden.</p> <p>Fehler und Ursachen bei Betriebsstörungen erkennen können und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung und zur Schadensverhütung kennen und anwenden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorschriften über elektrische Anlagen und Betriebsmittel • Schalt- u. Stromlaufpläne elektrischer Anlagen und Bordnetze • Überwachung und Störungssuche in elektrischen Anlagen und Bordnetzen • Bauelemente für elektrische Anlagen und Bordnetze • Gleichstromgeneratoren und -motoren • Wechsel- und Drehstrommaschinen, Transformatoren • Kennlinien und Betriebsverhalten elektr. Maschinen • Aufbau, Funktion und Leistungsgrenzen der für die Nachrichtenübermittlung innerhalb des Seeschiffes eingesetzten Einrichtungen 	200

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
	<p>Ausreichende Kenntnisse in dem Bau u. Betrieb elektrischer Prüf- u. Messtechnik, Gefahren der Elektrizität u. Schutzmaßnahmen, Sicherheitsvorschriften für die Arbeit mit schiffselektischen Systemen, UVV-See, VDE-Vorschriften, Organisation und Durchführung sicherer Verfahren für Wartung u. Instandhaltung kennen und anwenden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlersuche, Problemanalyse, Fehlerbeseitigung anhand von Betriebsunterlagen und Schaltplänen • festgelegte Tätigkeiten nach UVV-See und VDE, Elektrofachkraft • Inbetriebnahme und Zuschalten von Wechselstrom- und Gleichstromgeneratoren • Außerbetriebnahme und Absichern von elektrischen Anlagen • Bau u. Betriebseigenschaften der Wechsel- u. Gleichstromsysteme und -anlagen 	
3	<p>Ausreichende Kenntnisse und praktische Fertigkeiten in den Grundlagen der Schiffsautomatisierung (Betriebsüberwachungs-, Regelungs- und Steuerungsanlagen) haben und diese im Bordbetrieb anwenden können.</p> <p>Ausreichende Kenntnisse und praktische Fertigkeiten in der Elektronik, Betrieb und Instandhaltung von Leiteinrichtungen haben und diese zum Erkennen von Fehlern und Ursachen bei Betriebsstörungen einschließlich ihrer Beseitigung und Maßnahmen zur Schadensverhütung einsetzen können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik • Grundlagen der Schiffsautomatisierung • Funktionselemente technischer Steuerungen • Aufbau logischer Steuerungen • Signalverarbeitung, Prozessdatenerfassung • Steuerketten: Aufbau, Darstellung und Wirkungsweise, SPS, PC-Einsatz • Pneumatik- und Hydrauliksysteme • Schützsicherungen • Regelkreise: Aufbau, Darstellung und Wirkungsweise, Reglertypen und Regelstrecken, Reglerauswahl, PC-Einsatz Fehlersuche und Justierung • Messtechnik: Analoge und digitale Messketten, Messwertempfänger, -analyse, und -verarbeitung • Erkennen von Fehlern und Ursachen bei Betriebsstörungen einschließlich ihrer Beseitigung und Maßnahmen zur Schadensverhütung 	180

Nr.	Lernziele (Übersicht)	ZRW
1	Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung) von Maschinenanlagen. Außerbetriebnahme, Absichern von Anlagen und Systemen...	60
2	Störungen im Betriebsverhalten von Verbrennungskraftmaschinen und Anlagen erkennen und beseitigen.	40
3	Instandhaltungsarbeiten leiten und durchführen.	60
		160

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
1	<p>Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung) von Maschinenanlagen.</p> <p>Außerbetriebnahme, Absichern von Anlagen und Systemen vor Arbeitsaufnahme.</p> <p>Prüfung von Anlagen und Systemen.</p> <p>Erkennen von Fehlern sowie Instandsetzung u. Wiederinbetriebnahme von Anlagen u. Systemen.</p> <p>Ausreichende Kenntnisse u. praktische Fertigkeiten zur Planung, Organisation u. Durchführung der Instandhaltung von Schiffen und deren Einrichtungen unter Beachtung UVV-See.</p> <p>Methoden zur Ermittlung von Häufigkeitsstörungen an Kraft- und Arbeitsmaschinen oder anderen maschinenbaulichen Einrichtungen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Technologische Eigenschaften und Konstruktionsmerkmale der Werkstoffe, die bei Bau und Instandhaltung von Schiffen und Einrichtungen eingesetzt werden • Verfahren über die Herstellung und Instandhaltung von Schiffen, Anlagen und Einrichtungen sowie einzelner Bauteile • Methoden zur Ermittlung von Ausfallwahrscheinlichkeiten • Arbeitssicherheit in der Instandhaltung (UVV-See) • Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung) von Maschinenanlagen, Schiffsdieselmotoren, Schiffsdampf- und Abgasturbinen, Pumpen- und Leitungssystemen, Kessel, Ruderanlagen, Decksmaschinen, Überwachungsanlagen, Lade- und Löscheinrichtungen • Außerbetriebnehmen, Absichern von Anlagen und Systemen vor Arbeitsaufnahme. • Prüfung von Anlagen und Systemen, Erkennen von Fehlern sowie Instandsetzung und Wiederinbetriebnahme von Anlagen und Systemen unter Anwendung sicherer Ar- 	0
2	<p>Störungen im Betriebsverhalten von Verbrennungskraftmaschinen und Anlagen erkennen und beseitigen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassen, Analysieren und Beseitigen von Störungen in Verbrennungskraftmaschinen, und Anlagen. • Störungstabellen 	40

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
3	Instandhaltungsarbeiten leiten und durchführen.	<ul style="list-style-type: none"> • Instandhaltung von Verbrennungskraftmaschinen und Anlagen • Planung, Organisation und Durchführung der Instandhaltung von Verbrennungskraftmaschinen und Anlagen, Dampfanlagen und Arbeitsmaschinen und Anlagen • Gesetzliche Bestimmungen • Wartungspläne • Betriebsvorschriften • Zylindereinheit: Kolben, Kolbenringe, Laufbuchse, Verschleißraten • Ein- und Auslaßventile • Einspritzventile und -pumpen • Triebwerk: Wangenatmung, Lagerspiele • Fundamentkontrolle • Systemkomponenten • Propellerarbeiten • Notreparaturen 	60

Lernbereich 6 : Überwachung des technischen Schiffsbetriebs und Fürsorge für Personen an Bord	Seite 1
--	----------------

Nr.	Lernziele (Übersicht)	ZRW
1	Arbeitsschutz an Bord überwachen, Wachdienst auf See und im Hafen planen, durchführen und kontrollieren...	40
2	Kenntnisse über das in internationalen Vereinbarungen und Übereinkommen verankerte Seerecht, Sicherheitszeugnisse und andere Dokumente, die an Bord mitgeführt werden müssen einschließlich deren Gültigkeitszeitraum, über Freibordabkommen ... haben.	40
3	Grundregeln der Betriebssoziologie und Personalführung anwenden. Nachwuchsausbildung planen, durchführen und überwachen. Notfallmedizin anwenden.	80 40
4	Ausreichende Kenntnisse in der Rettung von Menschenleben einschließlich der Rettungsmittel haben und anwenden können. Ausreichende Kenntnisse in der Brandverhütung und Feuerbekämpfung haben und diese anwenden können.	40
5	Zusammenhänge des technischen Umweltschutzes darstellen.	20
		260

**Lernbereich 6 : Überwachung des technischen Schiffsbetriebs
und Fürsorge für Personen an Bord**

Seite 2

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
1	<p>Arbeitsschutz an Bord überwachen, Wachdienst auf See und im Hafen planen, durchführen und kontrollieren (Übernahme und Anerkennung der Wache, Routineaufgaben, Führen des Maschinentagebuches, Bedeutung des Ablesens von Werten, Aufgaben, die mit der Ablösung der Wache notwendig sind, während der Wache zu beachtende Sicherheitsvorkehrungen, geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen und Verhütung von Schäden).</p> <p>Überwachung und Bedienung aller für den Vortrieb und die Energieversorgung vorhandenen Kraftmaschinen einschließlich der zu deren Betrieb erforderlichen Hilfs- und Leitsysteme sowie der zum Betrieb des Schiffes (Ruderanlagen, Decksmaschinen) und der Behandlung der Ladung (Lade- und Löschanlagen, Lenz- und Sicherheitsanlagen) erforderlichen Einrichtungen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Grundlagen für den Maschinenbetrieb • Wachdienstverordnung: nationale Vorschriften, internationale Vereinbarungen • Grundsätze und Richtlinien für die Durchführung der Wache • UVV-See, Richtlinien und Merkblätter der SeeBG, TRD 601, MARPOL, SOLAS, BA <p>Aufgaben der Schiffsoffiziere, maschinentechnische Sorgfaltspflicht</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überwachung und Bedienung aller für den Antrieb und die Energieversorgung erforderlichen Einrichtungen einschließlich der dazu erforderlichen Leitsysteme, Maschinentagebuch • Sicherheitsvorkehrungen und Maßnahmen bei Bränden und Unfällen 	40
2	<p>Kenntnisse über das in internationalen Vereinbarungen und Übereinkommen verankerte Seerecht, über Sicherheitszeugnisse und andere mitzuführende Dokumente einschließlich deren Gültigkeitsdauer, über Freibordabkommen, MARPOL, SOLAS, Gesundheitszeugnisse und internationale Gesundheitsregeln, Betrieb von Schiffsmaschinenanlagen unter eingeschränkten Bedingungen und Notfallsituationen haben.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der technischen Betriebsführung von Schiffsmaschinenanlagen • Führung der Betriebsdokumentation • Planung und Organisation der Versorgung des Schiffes mit den Betriebsstoffen und Mitteln • Planung und Organisation von Besichtigungen, Prüfungen und Abnahmen • Betrieb von Schiffsmaschinenanlagen unter eingeschränkten Bedingungen und Notfallsituationen. 	40

**Lernbereich 6 : Überwachung des technischen Schiffsbetriebs Seite 3
und Fürsorge für Personen an Bord**

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
3	<p>Grundregeln der Betriebssoziologie und Personalführung anwenden.</p> <p>Nachwuchsausbildung planen, durchführen und überwachen.</p> <p>Notfallmedizin anwenden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Personalauswahl, -führung und -beurteilung, psychologische Grundlagen, individuelle und soziale Probleme, Problemlösungen, Arbeitsorganisation und Personaleinsatz, Freizeit- und Urlaubsplanung, Einfluss auf Betriebsklima, Disziplinarmaßnahmen, Führungsstile und Führungstechniken • Gründliche Kenntnisse der damit verbundenen internationalen Seefahrtsübereinkommen und Empfehlungen sowie der innerstaatlichen Gesetze und Verordnungen • Berufliche Ausbildung an Bord von Seeschiffen. Planung und Durchführung der Ausbildung (Inhalte entsprechend der AEVO) • Erweiterte Kenntnisse und Fertigkeiten in der Ersten Hilfe, Kenntnisse in der Notfallmedizin, Kenntnisse und Fertigkeiten für die Inanspruchnahme funkärztlicher Beratung. 	<p style="text-align: center;">80</p> <p style="text-align: center;">40</p>
4	<p>Ausreichende Kenntnisse in der Rettung von Menschenleben einschließlich der Rettungsmittel haben und anwenden können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rettung von Menschenleben, insbesondere Kenntnisse von Methoden zum Überleben auf See und Vorschriften über Rettungsmittel (SOLAS) • Planung und Durchführung von Übungen zum Verlassen des Schiffes • Kenntnis der Handhabung von Überlebensfahrzeugen und von Bereitschaftsbooten, ihrer Einrichtung für das Zuwasserlassen sowie des dazugehörigen Ausrüstungsgeräts einschließlich funktechnischer Rettungsmittel (EPIRP's, SART's) • Eintauchanzüge und Wärmeschutzmittel • Funktion und Gebrauch von Rettungsmitteln 	<p style="text-align: center;">40</p>

**Lernbereich 6 : Überwachung des technischen Schiffsbetriebs Seite 4
und Fürsorge für Personen an Bord**

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
noch 4	Ausreichende Kenntnisse in der Brandverhütung und Feuerbekämpfung haben und diese anwenden können.	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen zum Schutz und zur Sicherheit aller an Bord befindlichen Personen in Notfällen • Maßnahmen zur Eindämmung von Schäden und zur Rettung des Schiffes nach einem Brand, einer Explosion, einem Zusammenstoß oder einer Strandung • Ausarbeitung von Plänen für Notfälle und Schadensbekämpfung, zur Brandverhütung und zur Feuerbekämpfung Kenntnis der Brandklassen und der chemischen Vorgänge bei Bränden <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der verschiedenen Feuerlöschsysteme für die zu treffenden Maßnahmen bei Bränden einschließlich Öl- und Abgaskesselbränden • Planung und Durchführung von Feuerlöschübungen 	
5	Zusammenhänge des technischen Umweltschutzes darstellen.	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreisläufe in Ökosystemen, Abfälle im Schiffsbetrieb, Minimierung, Wiederverwendung, Entsorgung, Dokumentation 	20

Nr.	Lernziele (Übersicht)	ZRW
1	Wachdienst selbständig planen, durchführen, bewerten und dokumentieren.	10
2	Komplexe Tätigkeiten des Schiffsbetriebs in Einzelaufgaben zerlegen, sie für eine Unterweisung/Anleitung ausbildungs- und situationsgerecht aufarbeiten und einsetzen.	20
3	Die Anforderungen eines ergänzenden oder originären Qualifikations-/Sachkundennachweises erfassen, das systematische Vorgehen zum Erwerb planen, durchführen und den Nachweis erbringen.	140
4	Individuelles Projekt / Abschlussarbeit planen, durchführen, bewerten.	10
		180

Nr.	Lernziele	Lerninhalte	ZRW
1	Wachdienst selbständig planen, durchführen, bewerten und dokumentieren.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorschriften für den Wachdienst und das Führen von Tagebüchern • Tagebuchverordnungen 	10
2	Komplexe Tätigkeiten des Schiffsbetriebs in Einzelaufgaben zerlegen, sie für eine Unterweisung/Anleitung ausbildungs- und situationgerecht aufarbeiten und einsetzen.	<ul style="list-style-type: none"> • Sämtliche Tätigkeiten entsprechend Ausbildungsziel (s.S.1) 	20
3	Die Anforderungen eines ergänzenden oder originären Qualifikations-/Sachkundenachweises erfassen, das systematische Vorgehen zum Erwerb planen, durchführen und den Nachweis erbringen.	<ul style="list-style-type: none"> • Dampftechnik° (Kesselwärter) • Elektrotechnik° (Fachkraft) • Ausbildereignung ° • Einführungslehrgang für den Dienst auf Tankschiffen° • Kältewart° 	140
4	Individuelles Projekt / Abschlussarbeit planen, durchführen, bewerten.		10

4. Leistungsnachweise

Lernbereich	Lernziele	Anzahl der Leistungskontrollen	Prozentuale Gewichtung
Gesellschaft und Kommunikation	1	2	55
	2	1	15
	3	1	15
	4	1	15
Seefahrtbezogene Naturwissenschaften	1	1	25
	2	1	20
	3	1	35
	4	1	10
	5	1	10
Schiffsbetriebstechnik	1	1	10
	2	1	10
	3	1	15
	4	1	05
	5	1	05
	6	1	35
	7	1	15
	8	1	05
Elektrotechnik, Elektronik und Leittechnik	1	1	20
	2	1	40
	3	1	40
Wartung und Instandsetzung	1	1	40
	2	1	20
	3	1	40
Überwachung des technischen Schiffs - betriebs und Fürsorge für Personen an Bord	5	1	20
	2	1	10
	3	2	60
		1	10
		30	

Leistungsnachweise können auf unterschiedliche Weise erbracht werden. Sie sind die zusammengefasste Beurteilung eines Schülers in den einzelnen Lernzielen durch den jeweiligen Fachlehrer.

Zum Nachweis der fachlichen Eignung zum Erwerb des Befähigungszeugnisses für Technische Schiffsoffiziere müssen gemäß STCW-Abkommen alle Lernziele **mindestens mit der Note ausreichend** beurteilt werden.

5. Struktur des Abschlusszeugnisses

Lernbereiche / Fächer

Note

Gesellschaft und Kommunikation

(Deutsch, Englisch, Informatik
Wirtschafts- und Rechtslehre)

Seefahrtsbezogene Naturwissenschaften

(Mathematik, Physik/Thermodynamik, Chemie
Mechanik/Maschinendynamik/Maschinenelemente
Schiffbau)

Schiffsbetriebstechnik

(Betriebs- und Werkstoffe, Schiffsmotoren- und Vortrieb,
Schiffsbetriebsanlagen, Dampfanlagen,
Tankschiffahrt)

Elektrotechnik, Elektronik und Leittechnik

(Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische Maschinen
und Anlagen, Elektronik, Leittechnik)

Wartung und Instandhaltung

(Wartung, Instandsetzung)

Überwachung des technischen Schiffsbetriebs und Fürsorge für Personen an Bord

(Betriebsleitung, Schiffsmaschinenbetrieb, Überwachung
des technischen Schiffsbetriebes, Umweltschutz,
Personalfürsorge, Rettung von Menschenleben,
Gesundheitspflege)

Projekte

Mündliche /praktische Abschlussprüfung

Einführungslehrgang für den Dienst auf Tankschiffen

Nr.; ausstellende Behörde, Datum

6. Anlage

Standards Muttersprachliche Kommunikation/Deutsch

Der Lernbereich "Mündlicher Sprachgebrauch" vermittelt und festigt wesentliche Techniken situationsgerechten, erfolgreichen Kommunizierens in Alltag, Studium und Beruf.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeiten erwerben,

- unterschiedliche Rede- und Gesprächsformen zu analysieren, sachgerechte und manipulierende Elemente der Rhetorik zu erkennen,
- den eigenen Standpunkt in verschiedenen mündlichen Kommunikationssituationen zu vertreten,
- Referate zu halten, dabei Techniken der Präsentation anzuwenden und sich einer anschließenden Diskussion zu stellen.

Im Lernbereich "Schriftlicher Sprachgebrauch" stehen vor allem die Techniken der präzisen Informationswiedergabe und der schlüssigen Argumentation - auch im Zusammenhang mit beruflichen Erfordernissen und Anforderungen des Studiums - im Mittelpunkt.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben,

- komplexe Sachtexte über politisch, kulturelle, wirtschaftliche, soziale und berufsbezogene Themen zu analysieren (geraffte Wiedergabe des Inhalts, Analyse der Struktur und wesentlicher sprachlicher Mittel, Erkennen und Bewertung der Wirkungsabsicht, Erläuterung von Einzelaussagen, Stellungnahme) und
- Kommentare, Interpretationen, Stellungnahmen oder Problemerkörterungen - ausgehend von Texten oder vorgegebenen Situationen - zu verfassen (sachlich richtige und schlüssige Argumentation, folgerichtiger Aufbau, sprachliche Angemessenheit, Adressaten- und Situationsbezug) oder
- literarische Texte mit eingegrenzter Aufgabenstellung zu interpretieren (Analyse von inhaltlichen Motiven und Aspekten der Thematik, der Raum- und Zeitstruktur, ggf. der Erzählsituation, wichtiger sprachlicher und ggf. weiterer Gestaltungselemente)

Standards Fremdsprache

Das Hauptziel des Unterrichts in der fortgeführten Fremdsprache ist eine im Vergleich zum Mittleren Schulabschluss gehobene Kommunikationsfähigkeit in der Fremdsprache für Alltag, Studium und Beruf. Dazu ist es erforderlich, den allgemeinsprachlichen Wortschatz zu festigen und zu erweitern, einen spezifischen Fachwortschatz zu erwerben sowie komplexe grammatikalische Strukturen gebrauchen zu lernen.

Verstehen (Rezeption):

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben, anspruchsvollere allgemeinsprachliche und fachsprachliche Äußerungen und unterschiedliche Textsorten (insbesondere Gebrauchs- und Sachtexte) - ggf. unter Verwendung von fremdsprachlichen Hilfsmitteln - im Ganzen zu verstehen und im Einzelnen auszuwerten.

Sprechen und Schreiben (Produktion)

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeit erwerben

- Gesprächssituationen des Alltags sowie in berufsbezogenen Zusammenhängen in der Fremdsprache sicher zu bewältigen und dabei auch die Gesprächsinitiative zu ergreifen,
- auf schriftliche Mitteilungen komplexer Art situationsgerecht und mit angemessenem Ausdrucksvermögen in der Fremdsprache zu reagieren
- komplexe fremdsprachliche Sachverhalte und Problemstellungen unter Verwendung von Hilfsmitteln auf deutsch wiederzugeben und entsprechende in deutsch dargestellte Inhalte in der Fremdsprache zu umschreiben.

Standards Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bereich

Die Schülerinnen und Schüler sollen ausgehend von fachrichtungsbezogenen Problemstellungen grundlegende Fach- und Methodenkompetenz in der Mathematik **und** in Naturwissenschaften bzw. Technik erwerben.

Dazu sollen Sie

- Einblick in grundlegende Arbeits- und Denkweisen der Mathematik und mindestens einer Naturwissenschaft bzw. Technik gewinnen
- erkennen, dass die Entwicklung klarer Begriffe, eine folgerichtige Gedankenführung und systematisches, induktives und deduktives, gelegentlich auch heuristisches Vorgehen Kennzeichen mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Arbeitens sind,
- Vertrautheit mit der mathematischen und naturwissenschaftlich-technischen Fachsprache und Symbolik erwerben und erkennen, dass Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit beim Verbalisieren von mathematischen bzw. naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten vor allem in Anwendungsbereichen für deren gedankliche Durchdringung unerlässlich sind,
- befähigt werden, fachrichtungsbezogene bzw. naturwissenschaftlich-technische Aufgaben mit Hilfe geeigneter Methoden zu lösen,
- mathematische Methoden anwenden können sowie Kenntnisse und Fähigkeiten zur Auswahl geeigneter Verfahren und Methoden mindestens aus einem der weiteren Bereiche besitzen:
 - Analysis (Differential- und Integralrechnung)
 - Beschreibung und Berechnung von Zufallsexperiment, einfacher Wahrscheinlichkeit, Häufigkeitsverteilung sowie einfache Anwendungen aus der beurteilenden Statistik,
 - Lineare Gleichungssysteme und Matrizenrechnung,
- reale Sachverhalte modellieren können (Realität → Modell → Lösung → Realität),
- grundlegende physikalische, chemische, biologische oder technische Gesetzmäßigkeiten kennen, auf fachrichtungsspezifische Aufgabenfelder übertragen und zur Problemlösung anwenden können,
- selbständig einfache naturwissenschaftliche bzw. technische Experimente nach vorgegebener Aufgabenstellung planen und durchführen,
- Ergebnisse ihrer Tätigkeit begründen, präsentieren, interpretieren und bewerten können.