

Cooperative Training Programme **CONSTRUCTION MECHANICS**



INTRODUCTION

Modular based training programmes for cooperative training according to international standards

**Mechatronics | Industrial Electronics | Metal Cutting | Construction Mechanics |
Electronics for Energy and Building Technology | Mechanics for Sanitary, Heating
and Climate Technology**

1. Introduction

The Government of Viet Nam is supported by the German Federal Government through the Vietnamese – German Cooperation “Programme Reform of TVET in Viet Nam” (TVET Programme). This Programme is implemented by Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) together with the Vietnamese Ministry of Labour, Invalids and Social Affairs (MoLISA).

The TVET Programme has supported partner TVET Colleges to develop training programmes for technical occupations that are in line with Vietnamese regulations and international/German standards. These training programmes are flexibly used for the implementation of cooperative training at TVET institutes and “on the job” in enterprises.

At LILAMA 2 International Technology College (LILAMA 2), the training programmes for Mechatronics, Industrial Electronics, Metal Cutting, and Construction Mechanics were developed and are successfully implemented. At the Vocational College of Machinery and Irrigation (VCMI), the training programmes for Electronics for Energy and Building Technology and for Mechanics for Sanitary, Heating and Climate Technology were also developed and are implemented. All training programmes have been developed on the basis of (i) the needs of business sectors in Viet Nam, (ii) the German occupational standards, (iii) the stipulating minimum knowledge amount and required competences for learner upon graduation of the intermediate and college qualification levels of related occupations. The training programmes were jointly developed by LILAMA 2 and VCMI teachers, technical staff of partner companies, GIZ experts, and international short-term experts. The highest levels of all six training programmes have been assessed and recognized as equivalent to German standards regarding the practical and theoretical content by a German Chambers of Craft, the responsible bodies for quality assurance in the German dual vocational training.

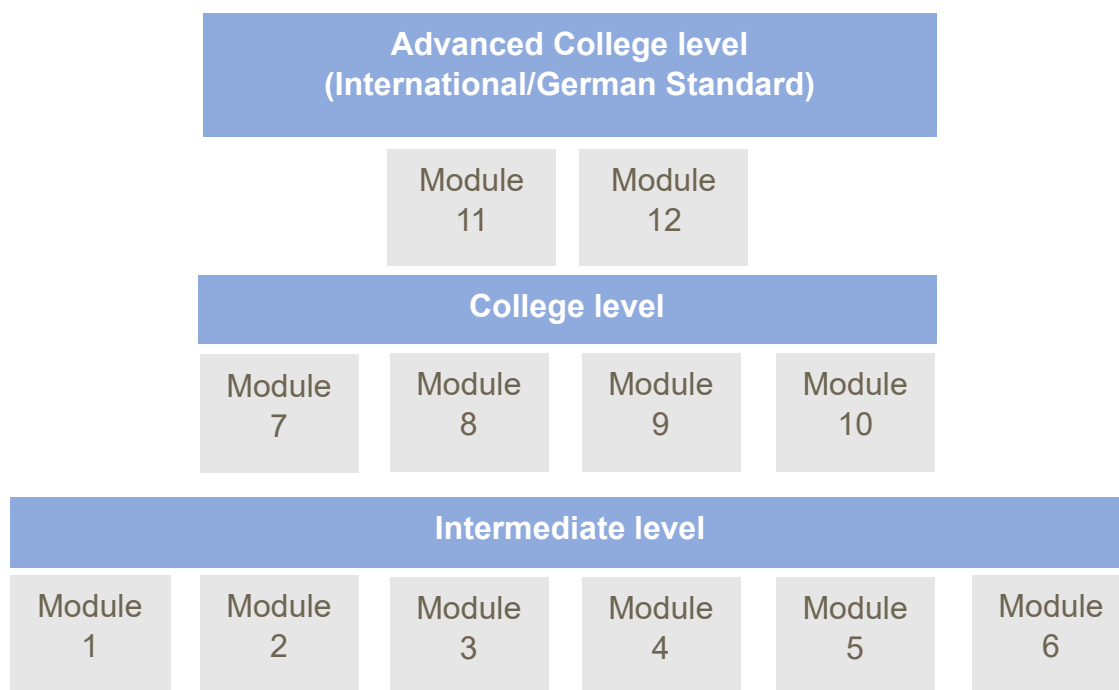
2. Characteristics of the training programmes

The training programmes are demand oriented and highly permeable between different training levels. They also meet the requirements formulated in Circular No.03/2017/TT-BLDTBXH of the Ministry of Labor, Invalids and Social Affairs prescribing the procedures for

development, appraisal and issuance of the curriculum. The modules are practice-oriented from basic to advanced level with integrated elements of:

- Digitalisation and I4.0
- Greening TVET, environmental protection
- Occupational safety and health
- Gender and Inclusion

3. Structure



Training programmes are designed at different levels as follows:

- ✓ Training programme for intermediate level (approx. 1.5 years)
Besides the general compulsory subjects specified by MOLISA, learners need to complete 6 technical modules to obtain competencies, knowledge and skills of the occupation at intermediate level.
- ✓ Training programme for college level (approx. 2.5 years)
Besides the general compulsory subjects specified by MOLISA, learners need to complete 10 technical modules to obtain competencies, knowledge and skills of the occupation at intermediate and college levels.
- ✓ Training programme for advanced college level (approx. 3 years)
Besides the general compulsory subjects specified by MOLISA, learners need to complete 12 technical modules to obtain competencies, knowledge, and skills of the occupation at intermediate, college and advanced college levels that is equivalent to international/German standards.

To enable pathways and lifelong learning, also separate training programmes for students that graduated from a lower level have been developed:

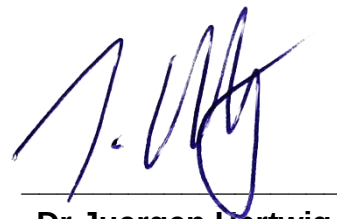
- ✓ Training programmes for intermediate level transfer to college level
After graduation from intermediate level, learners may transfer to college level and need to complete 4 additional modules (from module 7 to module 10)
- ✓ Training programmes for college level transfer to advanced college level
After graduation from college level, learners may transfer to advanced college level and need to complete 2 additional modules (module 11 and module 12).

With this training programme structure, TVET institutes can flexibly implement cooperative training at different levels at their own institutes and at partner companies according to needs and capabilities. In addition to long-term training at intermediate and college levels, TVET institutes can also apply/ modify training modules to implement short-term or advanced training for workers and job seekers according to specific requirements.



Dr Vu Xuan Hung

Head of Department of Formal Training
Directorate of Vocational Education
and Training



Dr Juergen Hartwig

Director of Vietnamese-German Programme
'Reform of TVET in Viet Nam', GIZ

ANLAGE 01

AUSBILDUNGSPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLĐTBXH vom 1. März 2017 des Ministeriums für Arbeit, Invaliden und Soziales)

Beruf: Konstruktionsmechaniker/Konstruktionsmechanikerin

Berufs-Nr.:

Ausbildungsstufe: College

Ausbildungsform: Berufsausbildung

Registrierungsobjekt:

Dauer: 1 Jahre

1. Ausbildungsziele

1.1. Allgemeines Ziel:

Nach Abschluss ihrer Ausbildung in der College-Stufe erfüllen Konstruktionsmechaniker und Konstruktionsmechanikerinnen die Anforderungen des vietnamesischen Qualifikationsrahmen der Stufe 5 und arbeiten überwiegend in Industriezweigen der Ausrüstungstechnik, des Stahl- und Metallbaus, des Maschinenbaus und des Automobilbaus, sowie in bestimmten Branchen der Bauindustrie.

Konstruktionsmechaniker und Konstruktionsmechanikerinnen erfüllen ihre Arbeitsaufträge mit hoher Kundenorientierung. Sie fertigen und montieren ihre Produkte sowohl in Werkshallen als auch direkt auf der Baustelle. Neben herkömmlichen Metall- und Stahlbaukonstruktionen wie z.B. Stahlgebäude und -dächer sowie Tore, Treppen und Geländer fertigen Konstruktionsmechaniker und Konstruktionsmechanikerinnen Schwerlastprodukte wie z.B. Fahrstühle, Rolltreppen und Förderbänder sowie Bauteile von Schiffen, Gebäuden und Lagersystemen. Sie montieren die gefertigten Bauteile und Baugruppen in Werkshallen vor, organisieren den Transport zum Projektort und errichten die Produkte bei den Kunden.

Konstruktionsmechaniker und Konstruktionsmechanikerinnen arbeiten selbständig und in Teams und spezialisieren sich hauptsächlich in Betriebsbereichen der Produktion und Montage aber auch in Service, Wartung und Instandhaltung. Weitere Spezialisierungsbereiche von Konstruktionsmechaniker und Konstruktionsmechanikerinnen sind Tätigkeiten im Kundenservice und der Qualitätssicherung. Aufgrund ihrer vielseitigen Einsatzmöglichkeiten entwickeln Konstruktionsmechaniker und Konstruktionsmechanikerinnen Expertisen für die unterschiedlichen Produktgruppen ihrer Firma: z.B. Schiffskörper, Produktionshallen, Brücken, Transportsysteme, Kräne, Flughafengebäude, Antennen, Öl-Plattformen, Ventilationssysteme, Rohrleitungsbau, etc. oder vertiefen ihre Kompetenzen in speziellen Herstellungsverfahren wie z.B. der Verbindungstechnik, der CNC-Fertigungstechnik, der Lasertechnik oder in verschiedenen Schweißverfahren.

1.2. Spezifische Ziele:

- Beachten gesetzlicher Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits- und Umweltschutz
- Beachten gesetzlicher und betrieblicher Vorschriften zur Informationssicherheit und Datenschutz
- Kooperieren und technisch kommunizieren, auch in Englisch, in interdisziplinären Teams und mit Kunden
- Planen und organisieren der Arbeit
- Prüfen und bewerten der Arbeitsergebnisse
- Unterscheiden, zuordnen und handhaben von Werks- und Hilfsstoffen
- Kundenorientiertes planen und durchführen von Fertigungsprozessen
- Herstellen von Bauteilen und Baugruppen mit konventionellen und numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen der Konstruktionstechnik
- Konstruieren, herstellen und konservieren von Stahl- und Metallkonstruktionen
- Montieren und demontieren von Stahl- und Metallkonstruktionen
- Ändern und anpassen von Produkten der Konstruktionstechnik
- Inbetriebnehmen, inspizieren und instandhalten von Betriebsmitteln und steuerungstechnischer Systeme
- Einsetzen von Vorrichtungen und Hilfskonstruktionen

- Anschlagen, sichern und transportieren von Gütern
- Durchführen und optimieren von Geschäftsprozessen unter Berücksichtigung technischer und betriebswirtschaftlicher Umsetzbarkeit sowie von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften
- Anwenden der Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet und zur Optimierung beitragen
- Nutzen von IT-Systemen auch in digitalen Prozessen

1.3. Arbeitsposition nach Ausbildungsabschluss:

Schwerpunkt: Fachrichtung Konstruktionstechnik

- Handhaben und warten von handgeführten Werkzeugen und Werkzeugmaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von Bohrmaschinen, Sägemaschinen und Stoßmaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von Drehmaschinen und Fräsmaschinen Einrichten, bedienen und warten von Schermaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von Biegemaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von Autogen-Brennschneidanlagen
- Einrichten, bedienen und warten von Plasma-Brennschneidanlagen
- Einrichten, bedienen und warten von Lichtbogenhand-Schweißmaschinen (E-Hand)
- Einrichten, bedienen und warten von Schutzgas-Schweißmaschinen (MAG-Stahl)
- Einrichten, bedienen und warten von Wolfram-Inertgas-Schweißmaschinen (WIG)
- Herstellen von Bauteilen und Baugruppen aus Blechen, Rohren und Profilen aus verschiedenen Werkstoffen
- Herstellen von Bauteilen und Baugruppen mit handgeführten Werkzeugen
- Herstellen von Bauteilen und Baugruppen mit ortsfesten konventionellen Werkzeugmaschinen
- Herstellen mit numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen
- Herstellen von Bauteilen durch CAD/CAM-Programmierung
- Fügen von Bauteilen und Baugruppen mit kraft-, form-, und stoffschlüssigen Verfahren
- Konstruieren und herstellen von Stahl- und Metallkonstruktionen
- Montieren und Demontieren von Stahl- und Metallkonstruktionen
- Konservieren von Stahl- und Metallkonstruktionen
- Ändern und Anpassen von Stahl- und Metallkonstruktionen
- Überwachen, steuern und optimieren von Fertigungsprozessen
- Inspizieren und instandsetzen von Werkzeugmaschinen und technischen Systemen
- Prüfen der Produktqualität und dokumentieren der Arbeitsergebnisse
- Übergeben der Produkte und Dokumentationen an Kunden und einweisen in die Handhabung sowie Sicherheitsvorschriften

2. Umfang der Kenntnisse und Kursdauer:

- Anzahl der Fächer und Module: 4 Module
- Gesamtvolumen des Wissens: Credit points
- Allgemeinbildende Pflichtfächer: 180 Stunden
- Fächer, Fachmodule: 1.280 Stunden
- Theorie: 372 Stunden
- Praxis: 880 Stunden
- Prüfung: 28 Stunden

3. Programminhalt:

Code MH/MĐ	Fach- und Modulname	Credit points	Richtzeit (Stunden)			
			Gesamt	darin enthalten:		
				Theorie	Praxis/ betriebliche Praxis/ Experimentieren/ Aufgaben/ Diskussion	Prüfung
I	Allgemeinbildende Pflichtfächer		180	63	107	10
MH	Politik		45	26	16	3
MH	Rechtserziehung und Arbeitsrecht		15	9	5	1
MH	Körpererziehung		30	1	27	2
MH	Heimatverteidigung und Sicherheitstraining		30	15	14	1
MH	Informatik/ Kommunikationssysteme		30	0	29	1
MH	Fremdsprache (Englisch)		30	12	16	2
II	Modul					
II.2	Fachmodule (Berufstheoretische und Berufspraktische Fachbildung)	54	1280	372	880	28
MD07	Herstellen von Baugruppen III: Fügen mit Wolfram-Schutzgas- Schweißverfahren (WIG)	12	280	83.5	191.5	5
MD08	CNC Fertigungstechnik I: Programmieren, bedienen und warten von CNC- Werkzeugmaschinen	13	320	89	224	7
MD09	Montieren, demontieren und instandhalten von Bauteilen und Konstruktionen des Stahl- und Metallbaus	14	320	95	217	8
MD10	Planen und herstellen von Konstruktionen des Stahl- und Metallbaus	15	360	104.5	247.5	8
Gesamtstunden		180	1280	372	880	28

4. Anleitung zur Benutzung des Programms

4.1. Allgemeine Pflichtfächer, die vom Ministerium für Arbeit, Kriegsinvaliden und soziale Angelegenheiten wird in Abstimmung mit anderen Ministerien / Zweigstellen zur Durchführung organisiert und verkündet

4.2. Eine Anleitung zur Bestimmung des Inhalts und der Zeit für außerschulische Aktivitäten:

Es ist notwendig, sich auf die spezifischen Bedingungen, Fähigkeiten jeder Schule und den jährlichen Ausbildungsplan für jeden Kurs, jede Klasse und jede Art von Ausbildungsorganisation zu stützen, die im Ausbildungsprogramm jedes Berufs angegeben und veröffentlicht sind Inhalte und Zeit für außerschulische Aktivitäten festlegen, um die Einhaltung der Vorschriften zu gewährleisten.

4.3. Anleitung die Prüfung aller Fächer und Module zu organisieren:

Die Zeit für die Organisation der Prüfung aller Fächer und Module sollte festgelegt werden, und für jedes Fach und Modul im Schulungsprogramm gibt es spezifische Anweisungen.

4.4. Anleitung zur Abschlussprüfung und Diplomanerkennung:

- Bildung für das Schuljahr:

+ Die Teilnehmer müssen Schulungsprogramme nach Branche und Beruf absolvieren und sind berechtigt, die Abschlussprüfung abzulegen.

+ Inhalt der Abschlussprüfung enthalten: politische Themen; gesamtheoretische Beruf; Praktische Abschlussprüfung

+ Die Schulleiter stützen sich auf die Ergebnisse ihrer Abschlussprüfungen, die Ergebnisse des thematischen Schutzes, die Abschlussarbeit der Lernenden und die einschlägigen Vorschriften für die Anerkennung von Abschlüssen, Diplomen und die Anerkennung des Titels eines echten Ingenieurs oder üben Sie den Bachelor (für das College-Niveau) gemäß den Bestimmungen der Schule.

- Für das Training nach modalitäten Module oder der Kreditakkumulation:

+ Die Teilnehmer müssen das Fortbildungsprogramm der Mittelstufe, College für jeden Beruf absolvieren und eine ausreichende Anzahl von Modulen oder Leistungspunkten gemäß den Vorgaben im Fortbildungsprogramm erwerben.

+ Der Schulleiter entscheidet auf der Grundlage der kumulierten Ergebnisse des Lernenden, ob er den Abschluss sofort für den Lernenden anerkennt oder eine spezielle Abschlussarbeit oder Abschlussarbeit als Voraussetzung für die Prüfung des Abschlusses anfertigt.

+ Schulleiter stützen sich auf die Ergebnisse der Anerkennung von Abschlüssen zur Vergabe von Diplomen und erkennen den Titel eines praktizierenden Ingenieurs oder eines praktischen Jungesellen (für das College-Niveau) gemäß den Bestimmungen mit den Schulvorschriften an.

4.5. Sonstige Anmerkungen (falls vorhanden):

ANLAGE 03

MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLÖTBXH vom 1. März 2017 des Ministeriums für Arbeit, Invaliden und Soziales)

Modulname: Herstellen von Baugruppen III: Fügen mit Wolfram-Schutzgas-Schweißverfahren

Modulcode: MD07

Richtzeit: 280 Stunden

Theorie: 83.5 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 191.5 Stunden

Prüfung: 5 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Fachausbildungsmodul – Nationale College Stufe. Zulassungsvoraussetzung: MD01, MD02, MD03, MD04, MD05, MD06

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet notwendige theoretische Kenntnisse für einen fachgerechten Umgang mit Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen für die Fertigung von Bauteilen und Baugruppen – orientiert an international anerkannten Richtlinien des AWS/DVS (oder vergleichbar) innerhalb des Wolfram-Inertgas-Schweißverfahrens (141) – im Stahl- und Metallbau. Die Auszubildenden stellen Bauteile aus ferritischen und nichtrostenden Stählen durch Trennen und Umformen her. Sie fügen die Bauteile unterschiedlicher Werkstoffe und Werkstoffpaarungen durch Schutzgas-Schweißverfahren in verschiedenen Schweißpositionen fachgerecht zu Metallkonstruktionen und überprüfen ihre Arbeit. Die Auszubildenden beachten bei ihrer Arbeit die prozessabhängigen Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz sowie Umweltschutz. Die Lerninhalte aus zuvor unterwiesenen Ausbildungsmodulen werden integrativ angewandt, vertieft und konsolidiert

II. Modulziele:

Kenntnisse:

- Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz beim Umgang mit Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen zu kennen und zu beachten
- Industriegase nach Gefährdungsgrad und Kennzeichnung zu unterscheiden und ordnungsgemäß zu lagern
- Wolfram-Inertgas-Schweißverfahren (WIG) zu kennen und deren fachgerechten Umgang zu beschreiben
- Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen und Zubehör sowie der Funktionsbauteile zu beschreiben
- Maß, Form- und Lage von Bauteilen und Baugruppen zu beurteilen und Fertigungsfehler im Produktionsprozess zu erkennen
- Arten, Bauarten und Funktionseinheiten sowie konstruktiven Besonderheiten von Treppen und Geländern zu erläutern
- Gesetzlichen Vorgaben und normative Aspekte zur Herstellung von Treppen und Geländern zu kennen und zu beachten
- Montagerichtlinien für Treppen und Geländer beschreiben
- Qualitätsmanagementsysteme der Fertigungstechnik und Maßnahmen zur Qualitätssicherung zu beschreiben
- Die Wirkungen des QM im betrieblichen Fertigungsprozess zu erörtern

Fähigkeiten:

- Treppen und Geländer nach gesetzlichen Vorgaben und normativen Aspekten, auch mit computergestützten Anwendungsprogrammen am PC, zu konstruieren und herzustellen
- Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungstechnischen Kriterien festzulegen und sicherzustellen
- Wirkung von Längs-, Quer- und Winkelschrumpfungen und deren Auswirkungen auf ein Gesamtbauteil zu planen
- Werkstoffe unter Berücksichtigung des Einsatzzweckes festzulegen
- Schweißanweisungen (WPS) und Schweißfolgepläne anzuwenden und zu erstellen
- Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen einzurichten, zu bedienen und zu warten
- Einstellwerte festzulegen auszuwählen und Schweißzusatzwerkstoffe auszuwählen

- Wolframelektrode (Zusammensetzung und Durchmesser) auszuwählen
- Werkstücke und Fugen zum Schweißen vorzubereiten
- Hilfskonstruktionen zum Schweißen auszuwählen und anzuwenden
- Nahtarten unter Berücksichtigung des Schweißprozesses, der Blechdicke und der Werkstücke festzulegen
- Werkstücke durch Wolfram-Schutzgasschweißen (WSG) in unterschiedlichen Schweißpositionen zu verschweißen
- Schweißnähte durch WSG-Schweißen an unterschiedlichen Schweißstoßvarianten zu verschweißen
- Werkstücke mit variierender Bauteildicke durch WSG-Schweißen zu fügen
- Nahtarten unter Berücksichtigung des Schweißstoßes, der Blechdicke und der Werkstückegeometrie festzulegen
- Schweißnähte hinsichtlich vorgegebener Qualitätskriterien (Poren, Bindefehler, Durchschweißung, Einbrandkerben, Nahtüberhöhung) zu beurteilen
- Maßnahmen zur thermischen Werkstückvor- und Nachbehandlung zu ergreifen
- Maß, Form- und Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen und gegebenenfalls zu richten

Selbständigkeit und Verantwortung:

Die Auszubildenden sind nach Beendigung des Ausbildungsmoduls in der Lage, dem Arbeitsauftrag entsprechend selbstständig und in Teams:

- Schweißanweisungen (WPS), Schweißfolgepläne und Fertigungsaufträge zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen
- Arbeitsplätze dem Fertigungsprozess zuzuordnen und vorzubereiten
- Wolfram-Schutzgas-Schweißprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Arbeitsergebnisse zu überprüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren
- Arbeitsergebnisse zu erläutern und an nachfolgenden Bereich zu übergeben

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Experimentiere/ Diskussion/ Aufgaben	Prüfung
1.	Qualitätsmanagement in der Fertigungstechnik 1.1 Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9000:2005 (oder vergleichbarem Standard) 1.2 Zielsetzung des Qualitätsmanagements 1.3 Qualität und Qualitätskreis 1.4 Qualitätsmanagementsysteme 1.5 Qualitätssicherung in der Fertigung 1.6 Stärkung des Unternehmens durch QM	20	14.5	5	0.5
2.	Konstruieren von Treppen und Geländern 2.1 Gesetzlichen Vorgaben und normative Aspekte zur Herstellung 2.2 Treppenarten 2.3 Konstruktionsarten von Treppen 2.4 Stufenarten 2.5 Bezeichnungen an der Treppe 2.6 Hauptmasse von Treppen 2.7 Konstruktionsbeispiel 2.8 Stufenverziehung bei gewendelten Treppen 2.9 Anreißen von Wangen 2.10 Berechnungen mit dem Computer 2.11 Betrieblicher Arbeitsauftrag 1 2.12 Aufbau des Geländers 2.13 Geländer in und an Wohnhäusern 2.14 Industriegeländer 2.15 Geländerbefestigung 2.16 Biegen eines Treppengeländers 2.17 Betrieblicher Arbeitsauftrag 2	120	37.5	80	2.5
3.	Fertigungs- und Gerätetechnik – Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG-Schweißen) 3.1 Arbeitssicherheit beim Wolfram-Schutzgas-Schweißen (WSG) 3.2 Anwendungsgebiete 3.3 Richtlinien des AWS/DVS (oder vergleichbar) 3.4 Schweißanweisungen (WPS) und Schweißfolgepläne 3.5 Wolfram-Inertgas-Schweißverfahren (WIG) 3.6 Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen 3.7 Schweiß- Zusatz- und Hilfsstoffe 3.8 Qualitätssicherung	20	11.5	8	0.5
4.	Fügen von Bauteilen mit Wolfram-Schutzgas-Schweißverfahren (WIG) 4.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit Wolfram-Schutzgas-Schweißgeräten 4.2 Fertigungsprozess planen und Maschinen einrichten	120	20	98.5	1.5

4.3 Werkstücke und Fugen zum Schweißen vorbereiten und heften				
4.4 Werkstücke aus ferritischen und nichtrostendem Stählen durch Fügeverfahren mit WIG-Schweißverfahren nach Schweißplänen herstellen				
4.5 WIG-Auftragschweißen von Baustählen in unterschiedlichen Schweißpositionen und unterschiedlichen Werkstückdicken				
4.6 WIG-Auftragschweißen von nichtrostenden Stählen in unterschiedlichen Schweißpositionen und unterschiedlichen Werkstückdicken				
4.7 Maß, Form- und Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen und ggf. kalt oder warm richten				
4.8 Schweißnähte nachbehandeln und vor Korrosion schützen				
4.9 Schweißgeräte warten und instandhalten				
Summe	280	83.5	191.5	5

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: *Qualitätsmanagement in der Fertigungstechnik*

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschreiben auch in englischer Sprache Qualitätsmanagementsysteme der Fertigungstechnik. Sie diskutieren Maßnahmen zur Qualitätssicherung, erörtern die Wirkungen des QM im betrieblichen Fertigungsprozess und sind sich Ihres Beitrags und Verantwortung als Facharbeiter*in im betrieblichen Prozess bewusst.

2. Inhalt:

- 1.1 Zielsetzung des Qualitätsmanagements
- 1.2 Qualität und Qualitätskreis
- 1.3 Qualitätsmanagementsysteme
- 1.4 Qualitätssicherung in der Fertigung
- 1.5 Stärkung des Unternehmens durch QM
- 1.6 Practice your English

Unterrichtseinheit 2: Treppen und Geländer

Zeit 120 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die unterschiedlichen Arten von Treppen und Geländern, sie beschreiben deren spezifische Merkmale sowie Einsatzgebiete und Montage nach technischen und baulichen Vorschriften. Notwendige Informationen beschaffen sich die Auszubildenden aus dem Tabellenbuch und Fachkundebuch sowie aus anderen, auch digitalen, Medien. Anhand des ersten betrieblichen Arbeitsauftrags (1) – der Konstruktion einer Treppe – und des zweiten betrieblichen Arbeitsauftrags (2) – der Konstruktion, Herstellung und Montage eines Treppengeländers – wenden die Auszubildenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in der Ausbildungsstätte des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte an und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse. Sie erstellen die Konstruktionen auch mit Hilfe computergestützter Anwendungsprogramme am PC.

2. Inhalt:

- 2.1 Treppenarten
- 2.2 Konstruktionsarten von Treppen
- 2.3 Stufenarten
- 2.4 Bezeichnungen an der Treppe
- 2.5 Hauptmasse von Treppen
- 2.6 Konstruktionsbeispiel
- 2.7 Stufenverziehung bei gewendelten Treppen
- 2.8 Anreißen von Wangen
- 2.9 Berechnungen mit dem Computer
- 2.10 Betrieblicher Arbeitsauftrag (1)
- 2.11 Aufbau des Geländers
- 2.12 Geländer in und an Wohnhäusern
- 2.13 Industriegeländer
- 2.14 Geländerbefestigung
- 2.15 Biegen eines Treppengeländers
- 2.16 Betrieblicher Arbeitsauftrag (2)

Unterrichtseinheit 3: Fertigungs- und Gerätetechnik – Wolfram-Inertgas-Schweißen (WIG-Schweißen)

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften im Umgang mit Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen. Sie kennen die verschiedenen WIG-Schweißverfahren und ordnen die verfahrensspezifischen Hilfs- und Zusatzstoffe zu. Die Auszubildenden lesen Schweißanweisungen (WPS), Schweißfolgepläne und Fertigungspläne, erkennen und überprüfen Qualitätsmerkmale sowie Normunregelmäßigkeiten und dokumentieren Ihre Ergebnisse. Sie führen Abfallstoffe einer umweltgerechten Entsorgung zu. Notwendige Informationen beschaffen sich die Auszubildenden aus dem Tabellenbuch und Fachkundebuch und anderen, auch digitalen, Medien.

2. Inhalt:

3.1 Arbeitssicherheit beim Wolfram-Schutzgas-Schweißen (WSG)

- 3.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) und Schweißwerkstatt-Sicherheitsvorschriften
- 3.1.2 Radioaktive-, Optische-, Strahlung und Lärm; elektrische Gefährdung
- 3.1.3 Gefahren für die Umwelt; Brand- und Explosionsgefahr
- 3.1.4 Schweißen in engen Räumen, an Behältern mit gefährlichem Inhalt
- 3.1.5 Umgang mit brennbaren Gasen, Druckgasflaschen und Druckminderer

3.2 Anwendungsgebiete

3.3 Richtlinien des AWS/DVS (oder vergleichbar)

3.4 Schweißanweisungen (WPS) und Schweißfolgepläne

- 3.4.1 Analyse von Schweißanweisungen (WPS) und Schweißfolgepläne
- 3.4.2 Erstellung von Schweißanweisungen (WPS) und Schweißfolgepläne

3.5 Wolfram-Inertgas-Schweißverfahren

3.6 Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen

- 3.6.1 Bauarten von Schutzgas-Schweißmaschinen
- 3.6.2 Funktionseinheiten von Schutzgas-Schweißmaschinen
- 3.6.3 Bedienungsregeln

3.7 Schweiß- Zusatz- und Hilfsstoffe

- 3.7.1 Formen des Wolfram-Elektrodenendes
- 3.7.2 Einteilung der Stromeinstellung und Schweißstromstärke
- 3.7.3 Einteilung der Wolframelektroden nach chemischer Zusammensetzung
- 3.7.4 Kennzeichnung von Wolframelektroden
- 3.7.5 Aufgabe und Eigenschaften der Schutzgase
- 3.7.6 Werkstoffeigenschaften und Werkstoffpaarungen

3.8 Qualitätssicherung

- 3.8.1 Prüfung der Formgenauigkeit von Werkstücken
- 3.8.2 Schweißnahtprüfung (Bindefehler oder Schweißnaht-Unregelmäßigkeiten)
- 3.8.3 Bestimmung der Nahtarten und Nahtgröße
- 3.8.4 Schweißfolgepläne und Schweißanweisungen
- 3.8.5 Schrumpfungen und Schweißeigenspannungen

Unterrichtseinheit 4: Fügen und auftragsschweißen von Bauteilen mit Wolfram-Inertgas-Schweißverfahren (WIG)

Zeit: 120 Stunden

1. Ziel: Unter Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften vertiefen die Auszubildenden ihre Fertigungspraxis im Herstellen von Bauteilen und Baugruppen. Sie erweitern ihre Kompetenzen im Fügen von Bauteilen der Konstruktionstechnik mit gängigen WIG-Schweißverfahren. Unter Anleitung der Ausbilder*innen planen sie die Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien und führen auch komplexe Schweißprozesse in der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte nach Schweißplänen durch. Die Auszubildenden bereiten die Bauteile aus Blechen, Rohren und Profilen zum Schweißen vor. Sie bestimmen die Toleranzen und Normen für Schweißkonstruktionen und verschweißen die Bauteile (Materialstärke mindestens bis 4mm) zu Baugruppen und zu fertigen Erzeugnissen. Sie überprüfen die Bauteile, richten diese ggf. warm oder kalt und bearbeiten abschließend die Oberflächen nach durch Schleifen und Polieren. Abfallstoffe führen sie einer umweltgerechten Entsorgung zu.

2. Inhalt:

4.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit Wolfram-Schutzgas-Schweißgeräten

- 4.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
- 4.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für Maschinen beachten
- 4.1.3 Sicherungseinrichtungen von Maschinen sowie Gas- und Druckbehältern prüfen, bei festgestellten Mängeln außerbetrieb nehmen und Vorgesetzten benachrichtigen
- 4.1.4 Sicherheitsdatenblätter von Gas- und Druckbehältern sowie Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten und deren schonender Umgang
- 4.1.5 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen

4.2 Fertigungsprozess planen und Maschinen einrichten

- 4.2.1 Technische Dokumente analysieren und Fertigungsprozesse planen
- 4.2.2 Maschinenwerte m.H. des Tabellenbuchs Metall bestimmen und einstellen
- 4.2.3 Werkstückspannzeuge und Vorrichtungen auswählen, Funktion prüfen und einrichten

4.3 Werkstücke und Fugen zum Schweißen vorbereiten und heften

- 4.3.1 Schweißflächen vorbereiten
- 4.3.2 Werkstücke und Baugruppen heften

4.4 Werkstücke aus ferritischen und nichtrostenden Stählen durch Fügeverfahren mit WIG-Schweißverfahren nach Schweißplänen herstellen

- 4.4.1 Kehlnähte und Ecknähte an Blechen aus Baustählen in unterschiedlichen Schweißpositionen und unterschiedlichen Werkstückdicken schweißen
- 4.4.2 Kehlnähte und Ecknähte an Blechen aus nichtrostenden Stählen in unterschiedlichen Schweißpositionen und unterschiedlichen Werkstückdicken schweißen
- 4.4.3 Kehlnähte an Rohren und Blechen aus Baustählen in unterschiedlichen Schweißpositionen und Werkstückdicken herstellen
- 4.4.4 Stumpfnähte an Baustählen und nichtrostenden Stählen in unterschiedlichen Schweißpositionen und an unterschiedlichen Werkstoffdicken schweißen
- 4.4.5 Stumpfnähte an Werkstoffkombinationen aus Baustählen und nichtrostenden Stählen bis zu einer Bauteildicke von 4mm schweißen
- 4.4.6 Rohrschweißungen an Baustählen in unterschiedlichen Schweißpositionen und Bauteildicken herstellen

4.5 WIG-Auftragschweißen von Baustählen in unterschiedlichen Schweißpositionen und unterschiedlichen Werkstückdicken

4.6 WIG-Auftragschweißen von nichtrostenden Stählen in unterschiedlichen Schweißpositionen und unterschiedlichen Werkstückdicken

4.7 Maß, Form- und Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen und ggf. kalt oder warm richten

4.8 Schweißnähte nachbehandeln und vor Korrosion schützen

4.9 Schweißgeräte warten und instandhalten

4.9.1 Schweißgeräte entsprechend der Herstellervorgaben und Maschinenbetriebsanleitungen reinigen und pflegen

4.9.2 Schweißgeräte und Zubehör auf Beschädigungen und Verschleiß prüfen

4.9.3 Turnusmäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Schweißgeräten durchführen und dokumentieren

4.9.4 Reparaturarbeiten an Schweißgeräten durchführen und dokumentieren oder Instandsetzung veranlassen

4.9.5 Kühl- und Schmiermittel prüfen und umweltgerecht entsorgen

4.10 Arbeitsergebnisse bewerten, dokumentieren und an nachfolgenden Bereich übergeben

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:

Unterrichtsraum/Prüflabor

- Bietet barrierefrei Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
- Bietet der Anzahl von Auszubildenden entsprechend ausreichend Arbeitsfläche

Ausbildungswerkstatt:

- Maschinen- und Schweißwerkstatt
 - Bietet barrierefreie Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
 - Bietet der Anzahl an Auszubildenden entsprechend ausreichend Werkbank- und Maschinen- und Schweißarbeitsplätze
- Abkühlbecken oder Einrichtung zur Werkstückrückkühlung
- Rohmateriallager
- Lager für Halb-Fertigerzeugnisse und Fertigerzeugnisse
- Barrierefreie WCs sowie Wasch- und Umkleieräume für Frauen und Männer

2. Ausrüstung und Maschinen:

Ortsfeste Werkzeugmaschinen (inkl. Standardzubehör und Werkzeuge)

- Gasgekühlte und/oder wassergekühlte MSG Schweißmaschine(n)
- Metallsägen(n) (Bandsägen/Gehrungssägen)
- Tafelschere(n)
- Stabstahlschere(n)
- Blechbiegemaschine(n) oder -gerät(e)
- Rohrbiegemaschine(n) oder -gerät(e)
- Winkelbieger
- Schleifmaschine(n) (Schleifbock/Bandschleifer)
- Hydraulische Hochdruckpresse zur Schweißnaht-Bruchprüfung
- Absaugeinrichtung zur Schweißrauch- und Schleifstaubabsaugung
- Zentrale oder örtliche Schutzgasversorgung
- Brennschneidausrüstung(en) und -anlagen mit automatischer und manueller Brennerführung.
(Optional: Plasmastahlschneidanlage(n) mit automatischer und manueller Vorschubeinrichtung)
- Optional: Wolframnadel-Anschleifgerät

Handgeführte Werkzeugmaschinen

- Sägemaschinen (Kreis/Stich/Schwert)
- Trenn- und Schleifmaschine(n) (Einhand-/Zweihandwinkelschleifer, Bandschleifer)

3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:

Lehr- und Lernmaterialien:

- Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne
- Montagebeschreibungen, Wartungspläne, Funktionsbeschreibungen
- Fertigungspläne, Arbeitspläne
- Nennwerttabellen, Messprotokolle, Bewertungsprotokolle
- Fachkundebuch, Tabellenbuch
- Taschenrechner, Zeichenmaterial

Werkzeuge:

Analoge und digitale Messwerkzeuge

- Analoge und digitale Messwerkzeuge
- Längenmesswerkzeuge, Winkelmesswerkzeuge
- Prüflöhren, Feinmessgeräte
- Digitalisierte Röntgenanlage / Ultraschallprüfgerät / Pendelschlagwerk / Zug-, Druck- und Biegeprüfgeräte
- Optional: Schleifmaschine für Makroschliffe
- Lupe

Handgeführte Werkzeuge:

- Säge(n) (Bügelsäge)
- Spannwerkzeug(e) (Schraubzwinde/Feilkloben/Klemmzange)
- Zange(n) (Kombizange/Wasserpumpenzange/Spitzzange/Seitenschneider)
- Schraubenschlüsselsortiment(e) (Sechskant/Innensechskant)
- Schraubendrehersortiment(e) (Schlitz/Kreuzschlitz)
- Anreißwerkzeug(e) (Reißnadel/Körner/Anschlagwinkel)

- Hammer (Schlosserhammer/Schonhammer/Holzhammer)
- Schlackehammer/Drahtbürste
- Meißel (Flachmeißel/Kreuzmeißel)
- Feilensortiment(e) und Feilenbürste(n)
- Optional: Formiervorrichtung für Stumpfnähte und Rohrschweißungen

Schutzausrüstung

- Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- (Arbeitsschutzanzug, Arbeitsschuttschuhe, Sichtschutz, Gehörschutz)
- Schweißer-Schutzanzug
- Schweißer-Schuttschuhe
- Schweißer-Schutzhelm oder Handschild
- Schweißer-Schutzhandschuhe
- Lederschürze

Verbrauchsmaterialien:

- Verbrauchsmaterialien für die Werkstückfertigung entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlich Prüfungen
- Hilfs- und Betriebsstoffe für die Werkstückfertigung entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlich Prüfungen

4. Weitere Bedingungen:

V. Inhalt und Methoden, Bewerten:

1. Inhalt:

Kenntnisse:

- + Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz beim Umgang mit Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen zu kennen und zu beachten
- + Industriegase nach Gefährdungsgrad und Kennzeichnung zu unterscheiden und ordnungsgemäß zu lagern
- + Wolfram-Inertgas-Schweißverfahren (WIG) zu kennen und deren fachgerechten Umgang zu beschreiben
- + Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen und Zubehör sowie der Funktionsbauteile zu beschreiben
- + Maß, Form- und Lage von Bauteilen und Baugruppen zu beurteilen und Fertigungsfehler im Produktionsprozess zu erkennen
- + Arten, Bauarten und Funktionseinheiten sowie konstruktiven Besonderheiten von Treppen und Geländern zu erläutern
- + Gesetzlichen Vorgaben und normative Aspekte zur Herstellung von Treppen und Geländern zu kennen und zu beachten
- + Montagerichtlinien für Treppen und Geländer beschreiben
- + Qualitätsmanagementsysteme der Fertigungstechnik und Maßnahmen zur Qualitätssicherung zu beschreiben
- + Die Wirkungen des QM im betrieblichen Fertigungsprozess zu erörtern

Fähigkeiten:

- + Treppen und Geländer nach gesetzlichen Vorgaben und normativen Aspekten, auch mit computergestützten Anwendungsprogrammen am PC, zu konstruieren und herzustellen
- + Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen, fertigungstechnischen Kriterien festzulegen und sicherzustellen
- + Wirkung von Längs-, Quer- und Winkelschrumpfungen und deren Auswirkungen auf ein Gesamtbauteil zu planen
- + Werkstoffe unter Berücksichtigung des Einsatzzweckes festzulegen
- + Schweißanweisungen (WPS) und Schweißfolgepläne anzuwenden und zu erstellen
- + Wolfram-Schutzgas-Schweißmaschinen einzurichten, zu bedienen und zu warten
- + Einstellwerte festzulegen auszuwählen und Schweißzusatzwerkstoffe auszuwählen
- + Wolframelektrode (Zusammensetzung und Durchmesser) auszuwählen
- + Werkstücke und Fugen zum Schweißen vorzubereiten
- + Hilfskonstruktionen zum Schweißen auszuwählen und anzuwenden
- + Nahtarten unter Berücksichtigung des Schweißprozesses, der Blechdicke und der Werkstücke festzulegen

- + Werkstücke durch Wolfram-Schutzgasschweißen (WSG) in unterschiedlichen Schweißpositionen zu verschweißen
- + Schweißnähte durch WSG-Schweißen an unterschiedlichen Schweißstoßvarianten zu verschweißen
- + Werkstücke mit variierender Bauteildicke durch WSG-Schweißen zu fügen
- + Nahtarten unter Berücksichtigung des Schweißstoßes, der Blechdicke und der Werkstückegeometrie festzulegen
- + Schweißnähte hinsichtlich vorgegebener Qualitätskriterien (Poren, Bindefehler, Durchschweißung, Einbrandkerben, Nahtüberhöhung) zu beurteilen
- + Maßnahmen zur thermischen Werkstückvor- und Nachbehandlung zu ergreifen
- + Maß, Form- und Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen und gegebenenfalls zu richten

Selbständigkeit und Verantwortung:

- + Allgemeine Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits-, Brand- und Umweltschutzes zu beachten und anzuwenden (Beobachtung, Checkliste mit 90% korrekter Antworten)
- + Schweißanweisungen (WPS), Schweißfolgepläne und Fertigungsaufträge zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- + Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen
- + Arbeitsplätze dem Fertigungsprozess zuzuordnen und vorzubereiten
- + Wolfram-Schutzgas-Schweißprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- + Arbeitsergebnisse zu überprüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren
- + Arbeitsergebnisse zu erläutern und an nachfolgenden Bereich zu übergeben
- + Lernzeit und Lernkreativität sicherzustellen (Beobachtung, Checkliste).
- + Aktiv am Unterricht teilzunehmen (über 80% am theoretischen und zu 100% am praktischen Unterricht).

2. Methoden:

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden/Lernenden durchgeführten Projektarbeiten und hergestellten Produkten und erfolgt auf Grundlage der:

1. Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Collegestufe im Beruf. (Entscheidung Nr. 47/2018 / TT-BLDTBXH – Beruf Zerspanungsmechanik)
2. Erforderlichen Kompetenzen beschrieben im Berufsprofil im DACUM Format für Zerspanungsmechanik

Kenntnisse:

Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten der Auszubildenden/Lernenden werden aufgrund mündlicher und schriftlicher Tests wie Abfragen, Fachgespräche und Multiple-Choice-Fragen sowie durch integrierte Theorie - Praxis Übungen oder praktischen Übungen im Rahmen der Durchführung der Unterrichtseinheiten des Modul festgestellt. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Punkte-Vorschriften berechnet.

Fähigkeiten:

Anhand praktischer Übungen, Projektarbeiten und betrieblicher Arbeitsaufträge werden die praktischen Leistungen der Auszubildenden/Lernenden hinsichtlich der folgenden Kriterien unter Zuhilfenahme von Bewertungsblättern/-skalen beurteilt:

- + Arbeitssicherheit
- + Organisation des Arbeitsplatzes
- + Technische Standards
- + Planung- und Durchführung
- + Sollzeit
- + Selbstbeurteilung

Selbständigkeit und Verantwortung:

Hinsichtlich Selbständigkeit und Verantwortung werden folgende Einstellungen und Charaktere der Auszubildenden/Lernenden über den gesamten Ausbildungszeitraum durch Beobachtung festgestellt und bewertet: Arbeits-, Lern- und Kooperationsethik, Vorschriften- und Regelungsmoral, Sorgfalt, Gewissenhaftigkeit, Disziplin, Teamfähigkeit, Pünktlichkeit, Selbständigkeit,

Verantwortungsbewusstsein, Umsicht, Eigeninitiative, aktive Unterrichtsteilnahme und Unterstützung/Motivation anderer beim Lernprozess

VI. Richtlinien zur fachlichen Umsetzung:

1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:

Modul für eine am deutschen Ausbildungsstandard orientierte Ausbildung der Mittel- und Collegestufe in Vietnam

2. Richtlinien für den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden

Für Lehrkräfte sowie betriebliche Ausbilder und Ausbilderinnen:

Die verantwortlichen Lehrkräfte der Berufsschule sowie die zuständigen betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen der Unternehmen beachten folgende Richtlinien zur fachlichen Umsetzung des theoretischen Unterrichts und der praktischen Unterweisungen:

- + Die Auszubildenden/Lernenden sind in die geltenden Vorschriften zu Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz sowie Brandschutz ausführlich einzuweisen. Die Beachtung der Vorschriften ist von der verantwortlichen Lehrkraft beziehungsweise von dem verantwortlichen betrieblichen Ausbilder oder der Ausbilderin durchgehend zu überwachen. Die Auszubildenden/ Lernenden sind auf entsprechende Maßnahmen und Konsequenzen bei Nichtbeachtung der Vorschriften ausdrücklich hinzuweisen und in Ihr Bewusstsein zu rufen.
- + Lernprozess und Lernfortschritt der Auszubildenden/ Lernenden sind durchgehend zu überwachen und regelmäßig zu bewerten, insbesondere die konsequente Einhaltung der Arbeitssicherheitsvorschriften und Umweltschutzbedingungen.
- + Eine möglichst hohe Unterrichts- und Ausbildungsqualität durch den inhaltlichen Bezug zur entsprechenden Unterrichtseinheit bei der Unterrichtsplanung und Durchführung sicherzustellen.
- + Im Rahmen der praktischen Unterrichtseinheiten sind die erforderlichen Arbeitsschritte den Auszubildenden/ Lernenden sorgfältig zu erläutern und korrekt zu darzustellen. Die Auszubildenden/ Lernenden sind mit der Durchführung der Arbeit zu beauftragen, dabei ist auf eine fachgerechte Ausführung des Arbeitsauftrags durch die Auszubildenden/ Lernenden zu achten sowie relevantes Wissen und Fähigkeiten der Auszubildenden/ Lernenden zu überprüfen und gegebenenfalls Gelerntes zu wiederholen oder zu vertiefen.
- + Der persönliche Kenntnis- und Fähigkeitsstand ist anhand regelmäßig erstellter Arbeitsberichte der Auszubildenden für jede praktische Unterrichtseinheit individuell zu überprüfen und zu beurteilen.
- + Die Qualität des Unterrichts wird durch einen verstärkten Einsatz verschiedener Lehr- und Lernmethoden wie 4-Stufen-Methode, Projektmethode, Leittext, Selbststudium und Gruppenarbeit sowie durch einen effizienten Einsatz von Lehr- und Lernmitteln und anderen Hilfsmitteln gesteigert und gesichert.
- + Die Arbeitsergebnisse der Auszubildenden/Lernenden sind von dem verantwortlichen Berufsschullehrer oder der Berufsschullehrerin beziehungsweise von dem betrieblichen Ausbilder oder der Ausbilderin transparent und gemeinsam mit den Auszubildenden/ Lernenden zu bewerten und zu diskutieren

Für Auszubildende/ Lernende:

Die Auszubildenden/ Lernenden sind dazu angewiesen:

- + den Anweisungen der Berufsschullehrer und der Berufsschullehrerinnen beziehungsweise der betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen strikt Folge zu leisten
- + regelmäßig und aktiv am Unterricht und jeder Unterrichtseinheit des Ausbildungsmoduls teilzunehmen.
- + die Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits-, Brand- und Umweltschutz zu beachten
- + zum Umweltschutz aktiv beizutragen
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften zu beachten
- + aufmerksam am Unterricht teilzunehmen, Notizen zu machen und bei Unklarheit Fragen zu stellen
- + Fragen an die Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen beziehungsweise die betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen oder an andere Auszubildende/ Lernende zu stellen, um Unterstützung bei schwierigen Aufgaben zu bitten und Probleme zu benennen
- + den Arbeitsplatz vorzubereiten sowie sauber und in Ordnung zu halten

- + die Ausrüstung vorzubereiten, ordnungsgemäß handhaben und zu pflegen
- + Tages- und Wochenarbeitsberichte zu erstellen über daran teilgenommenen theoretischen und praktischen Unterrichtseinheiten des Moduls.

3. Zu beachtende Aspekte:

Die Unterrichtsschwerpunkte des Ausbildungsmoduls liegen in den Unterrichtseinheiten: 2,3 und 4.

4. Referenz Dokumente:

- Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Collegestufe im Beruf. (Entscheidung Nr. 47/2018 / TT-BLĐTBXH – Beruf Zerspanungsmechanik)
- Berufsprofil im DACUM Format für Zerspanungsmechanik
- CHUYEN NGANH CO KHI (Fachkunde Metall, Copyright 2010 (56th Edition) EUROPA-LEHRMITTEL, Germany) Nha Xuat Ban Tre, Vietnam
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany

5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)

ANLAGE 03

MODULPROGRAMM

(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministeriums für Arbeit, Invaliden und Soziales)

Modulname: CNC Fertigungstechnik I: Programmieren, bedienen und warten von CNC-Werkzeugmaschinen

Modulcode: MD08

Richtzeit: 320 Stunden

Theorie: 89 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 224 Stunden

Prüfung: 7 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Fachausbildungsmodul – Nationale College Stufe. Zulassungsvoraussetzung: MD01, MD02, MD03, MD04, MD05

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet notwendige theoretische Grundlagenkenntnisse für einen fachgerechten Umgang mit CNC-Werkzeugmaschinen in der Konstruktionstechnik. Die Auszubildenden erlernen einfache Arbeitsaufträge selbständig und in Teams durchzuführen. Sie erstellen CNC-Programme am PC und an den Maschinen. Sie testen die Programme, richten die Maschinen ein und stellen Werkstücke den Anforderungen entsprechend auf CNC-Biegemaschinen sowie CNC-Autogen-Brennschneidanlagen und/oder CNC-Plasma-Brennschneidanlagen her. Sie überprüfen ihre Arbeitsergebnisse. Die Auszubildenden kennen und beachten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie Gesundheits- und Umweltschutz. Die Lerninhalte aus zuvor unterwiesenen Ausbildungsmodulen werden integrativ angewandt, vertieft und konsolidiert.

II. Modulziele:

Kenntnisse:

- Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz im Umgang mit CNC-Werkzeugmaschinen zu kennen
- Aufbau, Funktionseinheiten und die Sicherungseinrichtungen der CNC-Werkzeugmaschinen in der Konstruktionstechnik zu kennen
- Die Grundlagen der CNC-Programmierung nach DIN 66 2017 für den formalen Programmaufbau zu beherrschen.
- Koordinatensysteme von CNC-Werkzeugmaschinen zu beschreiben und Bezugspunkte zu berechnen.
- Steuerungs- und Programmierarten sowie Programmierverfahren zu kennen
- Arbeitsbewegungen und Korrekturmaßnahmen zu erläutern

Fähigkeiten:

- CNC-Programme im DIN/ISO Code an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen der Konstruktionstechnik wie CNC-Biegemaschinen sowie CNC-Plasma-Brennschneidanlagen und/oder Autogen-Brennschneidanlagen einzugeben und zu testen
- CNC-Programme im DIN/ISO Code am PC (AV-Programmierung) zu erstellen und zu testen
- CNC-Programme im DIN/ISO Code an CNC-Biegemaschinen sowie CNC-Plasma-Brennschneidanlagen und/oder CNC-Autogen-Brennschneidanlagen (Werkstattprogrammierung) zu erstellen und zu testen
- CNC-Biegemaschinen einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- CNC-Plasma-Brennschneidanlagen und/oder CNC-Autogen-Brennschneidanlagen einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- Werkstückspannmittel auszuwählen, vorzubereiten, zu montieren und auszurichten
- Werkstücke auszurichten und einzuspannen
- Werkzeugaufnahmen und Werkzeuge auszuwählen, zu montieren und zu vermessen
- Berufstypische Werkstücke und Bauteile auf CNC-Plasma-Brennschneideanlagen und/oder CNC-Autogen-Brennschneidanlagen auftragsbezogen herzustellen
- Fertigungsabläufe zu überwachen
- Arbeitsergebnisse zu kontrollieren, zu beurteilen und zu dokumentieren

- Sicherheitsdatenblätter (SDS) über Stoffe und Gemische zu beachten und anzuwenden
- Präventive Wartung und Servicearbeiten an CNC-Biegemaschinen sowie CNC-Plasma-Brennschneidanlagen und/oder CNC-Autogen-Brennschneidanlagen nach Plan durchzuführen und zu dokumentieren
- Sicherheitsmängel an den Maschinen festzustellen und die Behebung zu veranlassen
- Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen

Selbständigkeit und Verantwortung:

Die Auszubildenden sind nach Beendigung des Ausbildungsmoduls in der Lage, dem Arbeitsauftrag entsprechend selbstständig und in Teams:

- Einfache Fertigungsaufträge der CNC-Biegetechnik und CNC-Brennschneidtechnik zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen
- Eigene Arbeitsergebnisse sowie die Leistungen von Teamkolleg*innen zu überprüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren
- In interdisziplinären Teams zu kommunizieren und zu kooperieren

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Experiment/ Diskussion/ Aufgaben	Prüfung
1. Funktionseinheiten von CNC-Werkzeugmaschinen		6	5.5	0	0.5
	1.1 Aufbau von CNC-Werkzeugmaschinen der Konstruktionstechnik				
	1.2 Aufbau einer CNC-Steuerung				
	1.3 Lageregelung				
	1.4 Führungen und Kugelgewindetriebe				
	1.5 Wegmesssysteme				
	1.6 Werkzeuge				
2. Erstellen von CNC-Programmen		14	13.5	0	0.5
	2.1 Koordinatensysteme				
	2.2 Bezugspunkte				
	2.3 Steuerungsarten				
	2.4 Programmierungsarten				
	2.5 Formaler Programmaufbau				
	2.6 Programmierverfahren				
	2.7 Arbeitsbewegungen				
	2.8 Werkzeug- und Bahnkorrekturen				
	2.9 Bearbeitungszyklen				
	2.10 Unterprogrammtechnik				
3. AV- Programmieren am PC		120	30	88	2
	3.1 Erstellen von CNC-Biegeprogrammen				
	3.2 Erstellen von CNC-Brennschneidprogrammen				
4. Programmieren, bedienen und warten von CNC-Biegemaschinen		80	20	58	2
	4.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit CNC-Biegemaschinen				
	4.2 CNC-Programme im DIN/ISO Code an CNC-Biegemaschinen eingeben, testen und optimieren				
	4.3 Einfahren der CNC-Programme im Einzelsatz (Testlauf)				
	4.4 Einrichten und Spannen von Werkzeugen und Werkstücken				
	4.5 Werkstücke aus Stahl und Nichteisenmetallen mit CNC-Biege-maschinen nach Zeichnung herstellen				
	4.6 Präventive Wartungsarbeiten an CNC-Biegemaschinen durchführen				
	4.7 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren				
5. Programmieren, bedienen und warten von CNC-Brennschneidanlagen		100	20	78	2
	5.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit CNC-Brennschneidanlagen				
	5.2 CNC-Programme im DIN/ISO Code an CNC-Brennschneidanlagen eingeben, testen und optimieren				

5.3 Einfahren der CNC-Programme im Einzelsatz (Testlauf)				
5.4 Einrichten und Spannen von Werkzeugen und Werkstücken				
5.5 Werkstücke aus Stahl und Nichteisenmetallen mit CNC-Brennschneidanlagen nach Zeichnung herstellen				
5.6 Präventive Wartungsarbeiten an CNC-Brennschneidanlagen durchführen				
5.7 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren				
Summe	320	89	224	7

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: *Funktionseinheiten von CNC-Werkzeugmaschinen*

Zeit: 06 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen den Aufbau, Funktionseinheiten und die Sicherungseinrichtungen der Maschinen. Sie ordnen Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel von Biegemaschinen und Schneidanlagen der Konstruktionstechnik dem Anwendungsfall zu.

2. Inhalt:

- 1.1 Aufbau von CNC-Werkzeugmaschinen der Konstruktionstechnik
 - 1.1.1 Aufbau und Funktionseinheiten von CNC-Biegemaschinen
 - 1.1.2 Aufbau und Funktionseinheiten von CNC-Autogen-Brennschneidanlagen
 - 1.1.3 Aufbau und Funktionseinheiten von CNC-Plasma-Brennschneidanlagen
 - 1.1.4 Aufbau und Funktionseinheiten von CNC-Wasserstrahl-Schneidanlagen
 - 1.1.5 Aufbau und Funktionseinheiten von CNC-Laser-Schneidanlagen
- 1.2 Aufbau einer CNC-Steuerung
- 1.3 Lageregelung
- 1.4 Führungen und Kugelgewindetriebe
- 1.5 Wegmesssysteme
 - 1.5.1 Übersicht
 - 1.5.2 Glassmaßstab mit Durchlichtverfahren
- 1.6 Werkzeuge

Unterrichtseinheit 2: Erstellen von CNC-Programmen

Zeit: 14 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die Grundlagen der CNC-Programmierung nach DIN 66 2017. Sie beschreiben Koordinatensysteme und berechnen Bezugspunkte von CNC-Werkzeugmaschinen der Konstruktionstechnik. Sie kennen die Steuerungs- und Programmierarten, den formalen Programmaufbau sowie die Programmierverfahren und Arbeitsbewegungen der Biege- und Brennschneidwerkzeuge mit Korrekturmaßnahmen.

2. Inhalt:

2.1 Koordinatensysteme

- 2.1.1 Koordinatensysteme nach DIN 66 217
- 2.1.2 Koordinatensysteme bei Biegemaschinen
- 2.1.3 Koordinatensysteme bei Brennschneidanlagen
- 2.1.4 Maschinen- und Werkzeugbewegungen
- 2.1.5 Koordinaten Berechnungen in NC-Programmen

2.2 Bezugspunkte

- 2.2.1 Maschinennullpunkt M
- 2.2.2 Referenzpunkt R
- 2.2.3 Werkstücknullpunkt W und Bestimmung des Werkstücknullpunktes
- 2.2.4 Programmierstartpunkt P0
- 2.2.5 Anschlagpunkt A
- 2.2.6 Werkzeugbezugspunkte
- 2.2.7 Bestimmen der Bezugspunkte bei Biegemaschinen und Brennschneidmaschinen

2.3 Steuerungsarten

- 2.3.1 Steuerungen allgemein
- 2.3.2 Punktsteuerungen
- 2.3.3 Steckensteuerungen
- 2.3.4 Bahnsteuerungen
 - 2.3.4.1 2D- und 2½D- Steuerungen
 - 2.3.4.2 3D-Steuerungen

2.4 Programmierungsarten

- 2.4.1 AV-Programmierung am PC
- 2.4.2 Werkstattprogrammierung an der CNC-Maschine
- 2.4.3 Werkstattorientierte Produktionsunterstützung (WOP)

2.5 Formaler Programmaufbau

- 2.5.1 Aufbau eines Programmes
- 2.5.2 Aufbau eines Satzes und Wortes
- 2.5.3 Adressbuchstaben und Sonderzeichen nach DIN 66 025
- 2.5.4 Weginformationen
- 2.5.5 Technologische Anweisungen
- 2.5.6 Zusatzfunktionen

2.6 Programmierverfahren

- 2.6.1 Absolutprogrammierung
- 2.6.2 Inkrementalprogrammierung

2.7 Arbeitsbewegungen

2.8 Werkzeug- und Bahnkorrekturen

2.9 Bearbeitungszyklen

2.10 Unterprogrammtechnik

Unterrichtseinheit 3: AV- Programmieren am PC

Zeit: 120 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden wenden die Grundlagenkenntnisse der CNC-Programmierung nach DIN 66 2017 an und erstellen Biege- und Brennschneidprogramme der CNC-Fertigungstechnik am PC und testen diese m. H. von Simulationen.

2. Inhalt:

2.1 Erstellen von CNC-Biegeprogrammen

2.2 Erstellen von CNC-Brennschneidprogrammen

Unterrichtseinheit 4: Programmieren, bedienen und warten von CNC-Biegemaschinen

Zeit: 80 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beachten die Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften im Umgang mit CNC-Maschinen und führen Abfallstoffe einer umweltgerechten Entsorgung zu. Sie führen die geplanten Programmier-, Fertigungs- und Wartungsarbeiten unter Anleitung der Ausbilder*innen in der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte durch. Die Auszubildenden geben erstellte CNC-Programme ein oder programmieren direkt an der Maschine. Sie testen die Programme, richten die Maschinen ein und führen Testläufe vor der Fertigung durch. Die Auszubildenden fertigen Werkstücke aus unterschiedlichen Materialien mittels Biegeverfahren der CNC-Technik und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse.

2. Inhalt:

- 4.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit CNC-Biegemaschinen
 - 4.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
 - 4.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für CNC-Maschinen beachten
 - 4.1.3 Sicherungseinrichtungen von CNC-Maschinen prüfen, bei festgestellten Mängeln außerbetrieb nehmen und Vorgesetzten benachrichtigen
 - 4.1.4 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten und mit umweltgefährdenden Stoffen schonend umgehen
 - 4.1.5 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen
- 4.2 CNC-Programme im DIN/ISO Code an CNC-Biegemaschinen eingeben, testen und optimieren
- 4.3 Einfahren der CNC-Programme im Einzelsatz (Testlauf)
- 4.4 Einrichten und spannen von Werkzeugen und Werkstücken
 - 4.4.1 Werkstückspannmittel und Werkzeuge auswählen, vorbereiten, montieren und ausrichten
 - 4.4.2 Werkstücke ausrichten und einspannen
 - 4.4.3 Werkzeugaufnahmen und Werkzeuge auszuwählen und zu montieren
- 4.5 Werkstücke aus Stahl und Nichteisenmetallen mit CNC-Biegemaschinen nach Zeichnung herstellen
- 4.6 Präventive Wartungsarbeiten an CNC-Biegemaschinen durchführen
- 4.7 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren

Unterrichtseinheit 5: Programmieren, bedienen und warten von CNC-Brennschneidanlagen

Zeit: 100 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beachten die Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften im Umgang mit CNC-Brennschneidanlagen und führen Abfallstoffe einer umweltgerechten Entsorgung zu. Sie führen die geplanten Programmier-, Fertigungs- und Wartungsarbeiten unter Anleitung der Ausbilder*innen in der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte durch. Die Auszubildenden geben erstellte CNC-Programme ein oder programmieren direkt an der Anlage. Sie testen die Programme, richten die Anlagen ein und führen Testläufe vor der Fertigung durch. Die Auszubildenden fertigen Werkstücke aus unterschiedlichen Materialien mittels Autogen-Brennschneidverfahren und/oder Plasma-Brennschneidverfahren der CNC-Technik und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse.

2. Inhalt:

- 5.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit CNC-Brennschneidmaschinen
 - 5.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
 - 5.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für CNC-Maschinen beachten
 - 5.1.3 Sicherungseinrichtungen von CNC-Maschinen prüfen, bei festgestellten Mängeln außerbetrieb nehmen und Vorgesetzten benachrichtigen
 - 5.1.4 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten und schonend damit umgehen
 - 5.1.5 Sicherheitsdatenblätter von Gas- und Sauerstoffflaschen beachten und schonend damit umgehen
 - 5.1.6 Fertigungsabfallstoffe trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen
- 5.2 CNC-Programme im DIN/ISO Code an CNC-Brennschneidanlagen eingeben, testen und optimieren
- 5.3 Einfahren der CNC-Programme im Einzelsatz (Testlauf)
- 5.4 Einrichten und spannen von Werkzeugen und Werkstücken
 - 5.4.1 Werkstückspannmittel und Werkzeuge auswählen, vorbereiten, montieren und ausrichten
 - 5.4.2 Werkstücke ausrichten und einspannen
 - 5.4.3 Werkzeugaufnahmen und Werkzeuge auszuwählen und zu montieren
- 5.5 Werkstücke aus Stahl und Nichteisenmetallen mit CNC-Brennschneidanlagen nach Zeichnung herstellen
- 5.6 Präventive Wartungsarbeiten an CNC-Brennschneidanlagen durchführen
- 5.7 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:

Unterrichtsraum:

- Bietet barrierefrei Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
- Bietet der Anzahl von Auszubildenden entsprechend ausreichend Arbeitsfläche sowie PC-Arbeitsplätze mit entsprechender CNC- Programmiersoftware

Ausbildungswerkstatt:

- CNC-Maschinenwerkstatt mit Biegemaschine(n) und Brennschneidanlage(n)
 - Bietet barrierefreie Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
 - Bietet der Anzahl an Auszubildenden entsprechend ausreichend Werkbank- und Maschinenarbeitsplätze
- Rohmateriallager
- Lager für Halb-Fertigerzeugnisse und Fertigerzeugnisse
- Barrierefreie WCs sowie Wasch- und Umkleieräume für Frauen und Männer

2. Ausrüstung und Maschinen:

Konventionelle ortsfeste Werkzeugmaschinen (inkl. Standardzubehör und Werkzeuge)

- Schermaschine
- Sägemaschine(n)
- Schleifmaschine(n) (Schleifbock/Bandschleifer)

CNC-Bearbeitungsmaschine(n) und Geräte (inkl. Standardzubehör und Werkzeuge)

- CNC-Biegemaschine(n)
- CNC-Brennschneidanlage (Plasma und/oder Autogen)
- Optional: CNC-Laserschneidanlagen (Sauerstoff und/oder Stickstoff)

3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:

Lehr- und Lehrmaterialien:

- Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen
- Montagebeschreibungen, Wartungs- und Instandhaltungspläne,
- Fertigungs-, Anordnungs- und Arbeitspläne
- Sicherheitsdatenblätter
- Nennwerttabellen, Messprotokolle, Bewertungsprotokolle
- Fachkundebuch, Tabellenbuch
- Taschenrechner, Zeichenmaterial

Werkzeuge:

- Analoge und digitale Mess- und Feinmesswerkzeuge
- Prüflöhren
- Handwerkzeuge

Hilfsstoffe

- Kühl- und Schmiermittel
- Schmier- und Schneidöle
- Reinigungsmittel

Schutzausrüstung

- Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

(Arbeitsschutzanzug, Arbeitsschutzschuhe, Sichtschutz, Gehörschutz)

Verbrauchsmaterialien:

- Verbrauchsmaterialien für die Werkstückfertigung entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlich Prüfungen
- Hilfs- und Betriebsstoffe für die Werkstückfertigung entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlich Prüfungen

4. Weitere Bedingungen:

V. Inhalt und Methoden, Bewerten:

1. Inhalt:

Kenntnisse:

- + Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz im Umgang mit CNC-Werkzeugmaschinen zu kennen

- + Aufbau, Funktionseinheiten und die Sicherungseinrichtungen der CNC-Werkzeugmaschinen in der Konstruktionstechnik zu kennen
- + Die Grundlagen der CNC-Programmierung nach DIN 66 2017 für den formalen Programmaufbau zu beherrschen.
- + Koordinatensysteme von CNC-Werkzeugmaschinen zu beschreiben und Bezugspunkte zu berechnen.
- + Steuerungs- und Programmierarten sowie Programmierverfahren zu kennen
- + Arbeitsbewegungen und Korrekturmaßnahmen zu erläutern

Fähigkeiten:

- + CNC-Programme im DIN/ISO Code an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen der Konstruktionstechnik wie CNC-Biegemaschinen sowie CNC-Plasma-Brennschneidanlagen und/oder Autogen-Brennschneidanlagen einzugeben und zu testen
- + CNC-Programme im DIN/ISO Code am PC (AV-Programmierung) zu erstellen und zu testen
- + CNC-Programme im DIN/ISO Code an CNC-Biegemaschinen sowie CNC-Plasma-Brennschneidanlagen und/oder CNC-Autogen-Brennschneidanlagen (Werkstattprogrammierung) zu erstellen und zu testen
- + CNC-Biegemaschinen einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- + CNC-Plasma-Brennschneidanlagen und/oder CNC-Autogen-Brennschneidanlagen einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- + Werkstückspannmittel auszuwählen, vorzubereiten, zu montieren und auszurichten
- + Werkstücke auszurichten und einzuspannen
- + Werkzeugaufnahmen und Werkzeuge auszuwählen, zu montieren und zu vermessen
- + Berufstypische Werkstücke und Bauteile auf CNC-Plasma-Brennschneidanlagen und/oder CNC-Autogen-Brennschneidanlagen auftragsbezogen herzustellen
- + Fertigungsabläufe zu überwachen
- + Arbeitsergebnisse zu kontrollieren, zu beurteilen und zu dokumentieren
- + Sicherheitsdatenblätter (SDS) über Stoffe und Gemische zu beachten und anzuwenden
- + Präventive Wartung und Servicearbeiten an CNC-Biegemaschinen sowie CNC-Plasma-Brennschneidanlagen und/oder CNC-Autogen-Brennschneidanlagen nach Plan durchzuführen und zu dokumentieren
- + Sicherheitsmängel an den Maschinen festzustellen und die Behebung zu veranlassen
- + Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen

Selbständigkeit und Verantwortung:

- + Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- + Einfache Fertigungsaufträge der CNC-Biegetechnik und CNC-Brennschneidtechnik zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- + Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- + Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen
- + Eigene Arbeitsergebnisse sowie die Leistungen von Teamkolleg*innen zu überprüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren
- + In interdisziplinären Teams zu kommunizieren und zu kooperieren
- + Lernzeit und Lernkreativität sicherzustellen (Beobachtung, Checkliste).
- + Aktiv am Unterricht teilzunehmen (über 80% am theoretischen und zu 100% am praktischen Unterricht).

2. Methoden:

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden/Lernenden durchgeführten Projektarbeiten und hergestellten Produkten und erfolgt auf Grundlage der:

1. Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Collegestufe im Beruf. (Entscheidung Nr. 47/2018 / TT-BLDTBXH – Beruf Zerspanungsmechanik)
2. Erforderlichen Kompetenzen beschrieben im Berufsprofil im DACUM Format für Zerspanungsmechanik

Kenntnisse:

Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten der Auszubildenden/Lernenden werden aufgrund mündlicher und schriftlicher Tests wie Abfragen, Fachgespräche und Multiple-Choice-Fragen sowie durch integrierte Theorie - Praxis Übungen oder praktischen Übungen im Rahmen der Durchführung der Unterrichtseinheiten des Modul festgestellt. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Punkte-Vorschriften berechnet.

Fähigkeiten:

Anhand praktischer Übungen, Projektarbeiten und betrieblicher Arbeitsaufträge werden die praktischen Leistungen der Auszubildenden/Lernenden hinsichtlich der folgenden Kriterien unter Zuhilfenahme von Bewertungsblättern/-skalen beurteilt:

- + Arbeitssicherheit
- + Organisation des Arbeitsplatzes
- + Technische Standards
- + Planung- und Durchführung
- + Sollzeit
- + Selbstbeurteilung

Selbstständigkeit und Verantwortung:

Hinsichtlich Selbstständigkeit und Verantwortung werden folgende Einstellungen und Charaktere der Auszubildenden/Lernenden über den gesamten Ausbildungszeitraum durch Beobachtung festgestellt und bewertet: Arbeits-, Lern- und Kooperationsethik, Vorschriften- und Regelungsmoral, Sorgfalt, Gewissenhaftigkeit, Disziplin, Teamfähigkeit, Pünktlichkeit, Selbstständigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Umsicht, Eigeninitiative, aktive Unterrichtsteilnahme und Unterstützung/Motivation anderer beim Lernprozess.

VI. Richtlinien zur fachlichen Umsetzung:**1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:**

Modul für eine am deutschen Ausbildungsstandard orientierte Ausbildung der Mittel- und Collegestufe in Vietnam

2. Richtlinien für den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden**Für Lehrkräfte sowie betriebliche Ausbilder und Ausbilderinnen:**

Die verantwortlichen Lehrkräfte der Berufsschule sowie die zuständigen betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen der Unternehmen beachten folgende Richtlinien zur fachlichen Umsetzung des theoretischen Unterrichts und der praktischen Unterweisungen:

- + Die Auszubildenden/Lernenden sind in die geltenden Vorschriften zu Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz sowie Brandschutz ausführlich einzuweisen. Die Beachtung der Vorschriften ist von der verantwortlichen Lehrkraft beziehungsweise von dem verantwortlichen betrieblichen Ausbilder oder der Ausbilderin durchgehend zu überwachen. Die Auszubildenden/ Lernenden sind auf entsprechende Maßnahmen und Konsequenzen bei Nichtbeachtung der Vorschriften ausdrücklich hinzuweisen und in Ihr Bewusstsein zu rufen.
- + Lernprozess und Lernfortschritt der Auszubildenden/ Lernenden sind durchgehend zu überwachen und regelmäßig zu bewerten, insbesondere die konsequente Einhaltung der Arbeitssicherheitsvorschriften und Umweltschutzbedingungen.
- + Eine möglichst hohe Unterrichts- und Ausbildungsqualität durch den inhaltlichen Bezug zur entsprechenden Unterrichtseinheit bei der Unterrichtsplanung und Durchführung sicherzustellen.
- + Im Rahmen der praktischen Unterrichtseinheiten sind die erforderlichen Arbeitsschritte den Auszubildenden/ Lernenden sorgfältig zu erläutern und korrekt zu darzustellen. Die Auszubildenden/ Lernenden sind mit der Durchführung der Arbeit zu beauftragen, dabei ist auf eine fachgerechte Ausführung des Arbeitsauftrags durch die Auszubildenden/ Lernenden zu achten sowie relevantes Wissen und Fähigkeiten der Auszubildenden/ Lernenden zu überprüfen und gegebenenfalls Gelerntes zu wiederholen oder zu vertiefen.
- + Der persönliche Kenntnis- und Fähigkeitsstand ist anhand regelmäßig erstellter Arbeitsberichte der Auszubildenden für jede praktische Unterrichtseinheit individuell zu überprüfen und zu beurteilen.

- + Die Qualität des Unterrichts wird durch einen verstärkten Einsatz verschiedener Lehr- und Lernmethoden wie 4-Stufen-Methode, Projektmethode, Leittext, Selbststudium und Gruppenarbeit sowie durch einen effizienten Einsatz von Lehr- und Lernmitteln und anderen Hilfsmitteln gesteigert und gesichert.
- + Die Arbeitsergebnisse der Auszubildenden/Lernenden sind von dem verantwortlichen Berufsschullehrer oder der Berufsschullehrerin beziehungsweise von dem betrieblichen Ausbilder oder der Ausbilderin transparent und gemeinsam mit den Auszubildenden/ Lernenden zu bewerten und zu diskutieren

Für Auszubildende/ Lernende:

Die Auszubildenden/ Lernenden sind dazu angewiesen:

- + den Anweisungen der Berufsschullehrer und der Berufsschullehrerinnen beziehungsweise der betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen strikt Folge zu leisten
- + regelmäßig und aktiv am Unterricht und jeder Unterrichtseinheit des Ausbildungsmoduls teilzunehmen.
- + die Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits-, Brand- und Umweltschutz zu beachten
- + zum Umweltschutz aktiv beizutragen
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften zu beachten
- + aufmerksam am Unterricht teilzunehmen, Notizen zu machen und bei Unklarheit Fragen zu stellen
- + Fragen an die Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen beziehungsweise die betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen oder an andere Auszubildende/ Lernende zu stellen, um Unterstützung bei schwierigen Aufgaben zu bitten und Probleme zu benennen
- + den Arbeitsplatz vorzubereiten sowie sauber und in Ordnung zu halten
- + die Ausrüstung vorzubereiten, ordnungsgemäß handhaben und zu pflegen
- + Tages- und Wochenarbeitsberichte zu erstellen über daran teilgenommenen theoretischen und praktischen Unterrichtseinheiten des Moduls.

3. Zu beachtende Aspekte:

Die Unterrichtsschwerpunkte des Ausbildungsmoduls liegen in den Unterrichtseinheiten: 3.4 und 5.

4. Referenz Dokumente:

- Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Collegestufe im Beruf. (Entscheidung Nr. 47/2018 / TT-BLĐTBXH – Beruf Zerspanungsmechanik)
- Berufsprofil im DACUM Format für Zerspanungsmechanik
- CHUYEN NGANH CO KHI (Fachkunde Metall, Copyright 2010 (56th Edition) EUROPA-LEHRMITTEL, Germany) Nha Xuat Ban Tre, Vietnam
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany
- Châu Mạnh Lực, Giáo trình công nghệ gia công trên máy CNC (Lehrbuch für das Arbeiten mit CNC-Maschinen), Đại học Bách Khoa Đà Nẵng
- Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Phương, Sổ tay lập trình CNC (CNC-Programmierhandbuch), NXB Đà Nẵng
- Trần Văn Địch, Công nghệ trên máy CNC (CNC-Technologie: Maschinen und Verfahren), NXB KHKT Hà Nội.
- Tạ Duy Liêm, Bùi Đức Anh, Phan Văn, Lê Đức Bảo, Cơ sở máy CNC (Basiswissen CNC-Maschinen), NXB Bách Khoa Hà Nội
- Hoàng Trí, Giáo trình bảo trì bảo dưỡng máy công nghiệp (Lehrbuch für die Wartung und Instandhaltung von Industriemaschinen), NXB Đại học quốc gia tp. HCM.
- Nguyễn Phương Quang, Giáo trình quản lý bảo trì công nghiệp (Lehrbuch für industrielles Instandhaltungsmanagement), NXB Đại học quốc gia tp. HCM

5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)

ANLAGE 03
MODULPROGRAMM

*(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministeriums für Arbeit,
Invaliden und Soziales)*

**Modulname: Montieren, demontieren und instandhalten von Bauteilen und Konstruktionen des
Stahl- und Metallbaus**

Modulcode: MD09

Richtzeit: 320 Stunden

Theorie: 95 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 217 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Fachausbildungsmodul – Nationale College Stufe. Zulassungsvoraussetzung: MD01, MD02, MD03, MD04, MD05, MD06, MD07, MD08

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet Fachkenntnisse für ein selbstständiges montieren, demontieren und instandhalten von Stahl- und Metallbaukonstruktionen. Die Auszubildenden werten technische Unterlagen aus und planen die Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien. Sie erweitern und vertiefen ihre Kompetenzen in der Montage-, Demontage- und Instandhaltungstechnik. Dabei stellen sie form-, kraft- und stoffschlüssige Verbindungen von Bauteilen und Baugruppen zu Stahl- und Metallkonstruktionen her, errichten diese am Montageort und halten diese instand. Die Auszubildenden kennen und beachten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits- und Umweltschutz am Bau und in der Werkstatt. Die Lerninhalte aus zuvor unterwiesenen Ausbildungsmodulen werden integrativ angewandt, vertieft und konsolidiert.

II. Modulziele:

Kenntnisse:

- Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz am Bau zu kennen und zu beachten
- Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei Montage- und Demontearbeiten sowie bei Hebe- und Transportarbeiten von Produkten und Betriebsmitteln der Konstruktionstechnik zu kennen und zu beachten
- Grundlagen der Kommunikation und Kooperation in interdisziplinären Teams zu beschreiben und Präsentationstechniken und -mittel zu kennen
- Vermessungsverfahren und -mittel am Bau zu beschreiben und dem Anwendungsfall zuzuordnen
- Befestigungstechniken und – und mittel am Bau zu erläutern und dem Anwendungsfall zuzuordnen
- Instandhaltungskonzepte an Konstruktionen und technischen Systemen zu unterscheiden und Instandhaltungstechniken zu kennen
- Informationen aus dem Tabellenbuch und anderen, auch digitalen, Informationsmedien zu beschaffen und technische Unterlagen auszuwerten

Fähigkeiten:

- Montage- und Demontagepläne- und anweisungen zu lesen und auszuwerten
- Montage- und Demontearbeiten von Stahl- und Metallkonstruktionen zu planen und fachgerecht durchzuführen
- Verladen, Transportieren und Abladen von Stahl- und Metallkonstruktionen zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren Lastaufnahmeeinrichtungen, Transportmittel und Hebezeuge
- Werkzeuge, Hilfswerkzeuge, Hilfsstoffe für Transport, Montage und Demontage auszuwählen, bereitzustellen und bestimmungsgemäß einzusetzen
- Bauteile und Baugruppen montage- und demontagegerecht zuzuordnen und zu kennzeichnen
- Arbeits- und Schutzgerüste zu prüfen, zu planen, zu sichern sowie auf und abzubauen
- Stahl- und Metallkonstruktionen an Bauwerken zu montieren und demontieren
- Vermessungsverfahren und -mittel am Bau auszuwählen sowie Vermessungsarbeiten durchzuführen und zu dokumentieren

- Befestigungsverfahren und -mittel von Konstruktionen am Bau auszuwählen sowie Befestigungsarbeiten durchzuführen und zu dokumentieren
- Hilfskonstruktionen und Montageschablonen zu planen, zu erstellen und einzusetzen
- Funktion, Belastbarkeit und Standfestigkeit von Stahl- und Metallkonstruktionen zu prüfen und die Abnahme vorzubereiten
- Instandhaltungsmaßnahmen von Systemen und Betriebsmitteln im Stahl- und Metallbau zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren
- Verschleißteile und Hilfsstoffe nach ihrer Wiederverwertbarkeit zu ordnen
- Defekte Teile und verbrauchte Hilfsstoffe umweltgerecht entsorgen
- Wareneingangs- und -ausgangskontrollen an Werkstoffen, Halbzeugen und Fertigprodukten durchzuführen sowie in das betriebliche Lagersystem einzuordnen
- Zeitgemäße Präsentationsmethoden sowie analoge und digitale Präsentationstechnologien situationsgerecht auszuwählen und anzuwenden

Selbständigkeit und Verantwortung:

Die Auszubildenden sind nach Beendigung des Ausbildungsmoduls in der Lage, dem Arbeitsauftrag entsprechend selbstständig und in Teams:

- Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien zu bestimmen
- Komplexe Montage- und Demontageprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Produkte an externen Kunden oder an den nachfolgenden Fertigungsbereich (interner Kunde) zu übergeben und Arbeitsergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien zu präsentieren
- In interdisziplinären Teams zu kommunizieren und zu kooperieren
- Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Experiment/ Diskussion/ Aufgaben	Prüfung
	1. Kommunikation und Präsentation 1.1 Kommunikation 1.2 Kommunikationsebenen und -arten 1.3 Kommunikationsmodelle 1.4 Kommunikationsstrategien 1.5 Strategie zur Konfliktvermeidung und -beseitigung 1.6 Grundlagen der Präsentationstechnik 1.7 Übersicht der Präsentationsformen 1.8 Auswahlkriterien für situationsgerechte Präsentationsformen 1.9 Grundlegende Präsentationsregeln 1.10 Standardsoftware für Präsentationen 1.11 Präsentation erstellen und durchführen 1.12 Practice your English	30	8	20.5	1.5
	2. Sicherheit am Bau 2.1 Persönliche Arbeitsschutzmittel 2.2 Praktische Übung: Aufstellen von Gerüsten und Leitern 2.3 Anseilschutz 2.4 Praktische Übung: Anseilen	8	3.5	4	0.5
	3. Arbeits- und Schutzgerüste 3.1 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gerüsten 3.2 Arbeits- und Schutzgerüste 3.3 Gesetzliche Vorschriften und bauliche Bestimmungen 3.4 Planung von Gerüsten 3.5 Transport und Lagerung von Gerüsten 3.6 Sicherung des Montageorts 3.7 Auf- und Abbau von Gerüsten 3.8 Sicherung der Gerüste 3.9 Betrieblicher Auftrag	22	8	12.5	1.5
	4. Vermessungsarbeiten am Bau 4.1 Schnurgerüst 4.2 Längenmessungen 4.3 Winkelmessungen 4.4 Festlegung von Gebäudehöhen 4.5 Festlegung des Ausbauhöhen	20	8	11	1
	5. Befestigungstechniken von Bauteilen 5.1 Befestigung mit Mauerankern und Bindemitteln 5.2 Befestigung mit Setzbolzen 5.3 Befestigung mit Ankern und Dübeln 5.4 Prüfverfahren 5.5 Verarbeitungsgrundsätze 5.6 Praktische Übung: Herstellen von Befestigungen	20	8	11	1

6. Heben und Transportieren von Lasten und Gütern 6.1 Arbeitssicherheit und Unfallschutz 6.2 Wiederholung und Vertiefung: Anschlagen, Sichern, Transportieren 6.3 Hebezeuge 6.4 Flurförderfahrzeuge 6.5 Befestigen von Lasten 6.6 Verpacken, Verladen und Transportieren	20	5.5	14	0.5
7. Wareneingang und -ausgang, Lagerhaltung 7.1 Wareneingangskontrolle und Lagerung 7.2 Kennzeichnung von Werkstoffen und Halbzeugen 7.3 Materialtrennung 7.4 Recycling und Entsorgung	8	6	2	0
8. Montage und Demontage von Stahl- und Metallkonstruktionen 8.1 Werkstattmontage 8.2 Montageplanung 8.3 Planungsbeispiel 8.4 Demontage 8.5 Betrieblicher Arbeitsauftrag	40	20	19	1
9. Instandhaltung von Systemen des Stahl- und Metallbaus 9.1 Grundlagen und Begriffe 9.2 Vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen und -vorschriften 9.3 Diagnostik und Fehleranalyse 9.4 Dokumentation von Instandhaltungsmaßnahmen 9.5 Betrieblicher Arbeitsauftrag	12	8	3	1
10. Montieren, demontieren und instandhalten von Stahl- und Metallkonstruktionen 10.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Montieren, Demontieren und Instandhalten Von Stahl- und Metallbaukonstruktionen 10.2 Montageprozess planen und Montageort einrichten 10.3 Bauteile und Metallkonstruktionen montieren 10.4 Metallkonstruktionen an Bauwerken befestigen 10.5 Bauteile und Metallkonstruktionen demontieren 10.6 Stahl- und Metallkonstruktionen instandhalten 10.7 Montageprozess und I Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren und Produkt an Kunden übergeben	140	20	120	0
Summe	320	95	217	8

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: *Kommunikation und Präsentation*

Zeit: 30 Stunden

1. **Ziel:** Die Auszubildenden beschreiben auch in englischer Sprache die Grundlagen der Kommunikation im betrieblichen Fertigungsprozess. Sie kennen die Strategien zur Vermeidung und Lösung von Konflikten und sind Ihrer Verantwortung als Facharbeiter*in im betrieblichen Prozess bewusst. Sie kennen unterschiedliche Präsentationsarten und -methoden sowie zeitgemäße, auch digitale Präsentationsmittel. Die Auszubildenden entwickeln selbständig und/oder im Team Präsentationen anhand von Beispielen aus dem betrieblichen Arbeitsprozess und führen diese durch. Zur Lösung ihrer Aufgaben wenden die Auszubildenden auch englischsprachige Standardsoftware, und führen ihre Präsentationen, wenn möglich, zum Teil auch in Englischer Sprache durch.

2. Inhalt:

- 1.1 Kommunikation
- 1.2 Kommunikationsebenen und -arten
- 1.3 Kommunikationsmodelle
- 1.4 Kommunikationsstrategien
- 1.5 Strategie zur Konfliktvermeidung und -beseitigung
- 1.6 Grundlagen der Präsentationstechnik
- 1.7 Übersicht der Präsentationsformen
- 1.8 Auswahlkriterien für situationsgerechte Präsentationsformen
- 1.9 Grundlegende Präsentationsegeln
- 1.10 Standardsoftware für Präsentationen
- 1.11 Präsentation erstellen und durchführen
- 1.12 Practice your Englisch

Unterrichtseinheit 2: *Sicherheit am Bau*

Zeit: 8 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden vertiefen die allgemeinen und berufsbezogenen Vorschriften der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes. Sie wenden persönliche Arbeitsschutzmittel und den Anseilschutz fachgerecht und konsequent anhand praktischer Übungen an.

2. Inhalt:

1.1 Persönliche Arbeitsschutzmittel

1.2 Praktische Übung: Aufstellen von Gerüsten und Leitern

1.3 Anseilschutz

1.4 Praktische Übung: Anseilen

Unterrichtseinheit 3: Arbeits- und Schutzgerüste

Zeit: 22 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschreiben den Aufbau und die Funktion von Arbeits- und Schutzgerüste sowie deren spezifische Merkmale und Einsatzgebiete in der Konstruktionstechnik. Sie vertiefen ihre allgemeinen und berufsbezogenen Vorschriften der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes sowie gesetzlichen Vorschriften und baulichen Bestimmungen im Umgang mit Gerüsten. Anhand eines betrieblichen Arbeitsauftrags – z.B. der Planung sowie dem Auf- und Abbau eines Arbeitsgerüsts – wenden die Auszubildenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten an und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse. Notwendige Informationen zur Lösung ihrer Aufgaben beschaffen sich die Auszubildenden auch durch digitale Medien.

2. Inhalt:

- 3.1 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutzes beim Umgang mit Gerüsten
- 3.2 Arbeits- und Schutzgerüste
- 3.3 Gesetzliche Vorschriften und bauliche Bestimmungen
- 3.4 Planung von Gerüsten
- 3.5 Transport und Lagerung von Gerüsten
- 3.6 Sicherung des Montageorts
- 3.7 Auf- und Abbau von Gerüsten
- 3.8 Sicherung der Gerüste
- 3.9 Betrieblicher Auftrag

Unterrichtseinheit 4: Vermessungsarbeiten am Bau

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden vertiefen ihre Grundkenntnisse in der Messtechnik und erweitern diese mit Fachkenntnissen im Einsatz von bauspezifischen Messmitteln und Verfahren.

- 2. Inhalt:**

- 4.1 Schnurgerüst

- 4.2 Längenmessungen

- 4.3 Winkelmessungen

- 4.4 Festlegung von Gebäudehöhen

- 4.5 Festlegung des Ausbauhöhen

Unterrichtseinheit 5: Befestigungstechniken am Bau

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die herkömmlichen Befestigungsmittel und -techniken am Bau und ordnen diese dem Anwendungsfall zu. Anhand praktischer Übungen stellen sie unterschiedliche mechanische und chemische Befestigungen am Bau her, belasten diese und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse. Sie beschaffen sich notwendige Informationen aus dem Tabellenbuch und anderen, auch digitalen, Informationsmedien und werten technische Unterlagen aus.

2. Inhalt:

5.1 Befestigung mit Mauerankern und Bindemitteln

5.2 Befestigung mit Setzbolzen

- 5.2.1 Bolzensetzwerkzeuge
- 5.2.2 Setzbolzen
- 5.2.3 Kartuschen

5.3 Befestigung mit Ankern und Dübeln

- 5.3.1 Baustoff als Verankerungsgrund für Dübel
- 5.3.2 Haltemechanismen für Dübel
- 5.3.3 Bohrverfahren und Bohrlochreinigung
- 5.3.4 Belastungsart
- 5.3.5 Montagearten
- 5.3.6 Polyamiübel (Nylondübel)
- 5.3.7 Metallspreizdübel (Schwerlastdübel)
- 5.3.8 Spreizdruckfreie Dübel
- 5.3.9 Befestigung ohne Dübel und Anker
- 5.3.10 Weitere Befestigungsarten am Bau

5.4 Prüfverfahren

5.5 Verarbeitungsgrundsätze

5.6 Praktische Übung: Herstellen von Befestigungen

- 5.6.1 Befestigungen in Plattenbaustoffen herstellen und prüfen
- 5.6.2 Befestigungen in Vollbaustoffen (Mauerwerk) herstellen und prüfen
- 5.6.3 Befestigungen in Hohlkammerbaustoffen (Mauerwerk) herstellen und prüfen
- 5.6.4 Befestigungen in Beton herstellen und prüfen
- 5.6.5 Sicherheitsrelevante Befestigungen herstellen und prüfen

Unterrichtseinheit 6: Heben und Transportieren von Lasten und Gütern

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen wiederholen und vertiefen ihre Kenntnisse im Anschlagen, Sichern und Transportieren von Gütern. Sie kennen die Hebezeuge und Flurförderfahrzeuge und deren Einsatzgebiete im Stahl- und Metallbau. Die Auszubildenden erläutern das sichere Heben und Transportieren von Lasten und Gütern. Die Auszubildenden planen vorschriftsmäßige das Verpacken, Verladen, Transportieren und Abladen von Produkten, Geräten und Maschinen der Konstruktionstechnik und beachten dabei wirtschaftliche und umweltschonende Aspekte. Sie beschaffen sich notwendige Informationen aus dem Tabellenbuch und anderen, auch digitalen, Informationsmedien und werten technische Unterlagen aus.

2. Inhalt:

6.1 Arbeitssicherheit und Unfallschutz

6.2 Wiederholung und Vertiefung: Anschlagen, Sichern, Transportieren

6.3 Hebezeuge

6.4 Flurförderfahrzeuge

6.5 Befestigen von Lasten

6.6 Verpacken, Verladen und Transportieren

6.6.1 Verpackungs-, Verladungs- und Transportplanung

6.6.2 Beschädigungsfreie Verpackung

6.6.3 Vorschriftsmäßiges Verladen und Sichern von Gütern

6.6.4 Vorschriftsmäßiges Abladen und gesichertes Abstellen von Gütern

Unterrichtseinheit 7: Wareneingang und -ausgang, Lagerhaltung

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschreiben unterschiedliche Wareneingangs- und -ausgangskontrollsysteme für Werkstoffe, Halbzeuge und Fertigprodukte und ordnen die Produkte in das betriebliche Lagersystem ein. Sie trennen Materialien und Werkstoffe nach Wieder- und Weiterverwertbarkeit und führen Abfallstoffe einer umweltgerechten Entsorgung zu. Für die Lösung ihrer Aufgaben beschaffen sie sich notwendige Informationen auch aus digitalen Medien, werten technische Unterlagen aus und präsentieren ihre Ergebnisse.

2. Inhalt:

7.1 Arbeitssicherheit und Unfallschutz

7.2 Wareneingangskontrolle und Lagerung

7.3 Kennzeichnung von Werkstoffen und Halbzeugen

7.4 Materialtrennung

7.5 Recycling und Entsorgung

Unterrichtseinheit 8: Montage und Demontage von Stahl- und Metallkonstruktionen

Zeit: 40 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden erweitern und vertiefen ihre Fachkenntnisse in der Montage- und Demontagetechnik. Sie planen die Montage von Stahl- und Metallkonstruktionen in der Werkstatt und auf der Baustelle beim Kunden. Die Auszubildenden analysieren Arbeitsaufträge interner und externer Kunden und beurteilen die technische und betriebswirtschaftliche Umsetzbarkeit unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften. Bei der Planung berücksichtigen sie kundenauftragsspezifische Anforderungen sowie Terminvorgaben und veranlassen Teilaufträge an vor- und nachgelagerte Bereiche. Notwendige Informationen beschaffen sich die Auszubildenden aus dem Tabellenbuch und Fachkundebuch sowie aus anderen, auch digitalen, Medien. Anhand eines betrieblichen Arbeitsauftrags – z.B. der Montage einer Treppe oder eines Geländers – wenden die Auszubildenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten an und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse. Sie übergeben das Produkt mit Dokumentation an den/die Kund*in, dabei weisen die Auszubildenden in die Produkt-Handhabung ein und auf auftragsspezifische Besonderheiten, Sicherheitsvorschriften und sonstige relevante Informationen.

2. Inhalt:

8.1 Montage in der Werkstatt/Werkshalle

- 8.1.1 Montageanweisung und Montageplanung
- 8.1.2 Werkzeug und Hilfsmittelauswahl
- 8.1.3 Bauteile zu Baugruppen montieren
- 8.1.4 Baugruppen zu Fertigerzeugnissen montieren
- 8.1.5 Arbeitsergebnisse prüfen und dokumentieren
- 8.1.6 Produkte mit Dokumentation und an den nachfolgenden Fertigungsbereich (interner Kunde) übergeben, in die Handhabung einweisen und auf kundenauftragsspezifische Besonderheiten, Sicherheitsvorschriften und sonstige relevante Informationen hinweisen.
- 8.1.7 Produkte mit Dokumentation und an externen Kunden übergeben, in die Handhabung einweisen und auf kundenauftragsspezifische Besonderheiten, Sicherheitsvorschriften und sonstige relevante Informationen hinweisen.

8.2 Montage auf der Baustelle/beim Kunden

- 8.2.1 Montageanweisung und Montageplanung von Metallkonstruktionen
- 8.2.2 Werkzeug und Hilfsmittelauswahl
- 8.2.3 Sicherung des Montageorts
- 8.2.4 Montage von Halb-Fertigerzeugnissen und Fertigerzeugnissen
- 8.2.5 Arbeitsergebnisse prüfen und dokumentieren
- 8.2.6 Produktübergabe und Einweisung in die Produkthandhabung
- 8.2.7 Produktübergabe an nachfolgende Fertigungsbereiche (interner Kunde)
- 8.2.8 Produktübergabe an externe Kunden.

8.3 Planungsbeispiel

8.4 Demontage

- 8.4.1 Demontageanweisung und Demontageplanung
- 8.4.2 Werkzeug und Hilfsmittelauswahl
- 8.4.3 Sicherung des Demontageorts
- 8.4.4 Demontage und vorschriftsmäßige Ablage von Halb-Fertigerzeugnissen und Fertigerzeugnissen
- 8.4.5 Wieder- und Weiterverwertbarkeit von Bauteilen und Baustoffe
- 8.4.6 Trennung von Abfallstoffen und umweltgerechte Entsorgung
- 8.4.7 Arbeitsergebnisse prüfen und dokumentieren

8.5 Betrieblicher Arbeitsauftrag

Unterrichtseinheit 9: *Instandhaltung von Systemen im Stahl- und Metallbau*

Zeit: 12 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschaffen sich notwendige Informationen aus dem Tabellenbuch und dem Fachkundebuch sowie auch aus digitalen Medien. Sie werten Instandsetzungsunterlagen auch in englischer Sprache aus und planen die Instandhaltung und Wartung von Betriebsmitteln und Systemen. Anhand eines betrieblichen Arbeitsauftrags – z.B. der Instandhaltungsplanung für eine Metallbaukonstruktion – wenden die Auszubildenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten an, dabei überprüfen und bewerten sie ihre eigenen Arbeitsergebnisse und die ihrer Teammitglieder.

2. Inhalt:

9.1 Grundlagen und Begriffe

9.2 Vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen und -vorschriften

9.3 Diagnostik und Fehleranalyse

9.4 Dokumentation von Instandhaltungsmaßnahmen

9.5 Betrieblicher Arbeitsauftrag

Unterrichtseinheit 10: Montieren, demontieren und instandhalten von Stahl- und Metallkonstruktionen

Zeit: 140 Stunden

- 1. Ziel:** Unter Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften vertiefen und konsolidieren die Auszubildenden ihre Kompetenzen im Montieren, Demontieren und Instandhalten von Bauteilen und Konstruktionen des Stahl- und Metallbaus. Unter Anleitung der Ausbilder*innen planen sie die Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungs-technischen Kriterien und führen auch komplexe Montage- und Demontage sowie Instandhaltungsprozesse in der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte nach Plan durch. Die Auszubildenden überprüfen und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse und bereiten die Produktübergabe vor. Sie übergeben die Produkte mit Protokollen an nachfolgende Bereiche oder an externe Kunden. Dabei weisen die Auszubildenden in die Produkt-Handhabung ein und auf auftragsspezifische Besonderheiten, Sicherheitsvorschriften und sonstige relevante Informationen. Bauteile und Baustoffe sortieren sie nach Wieder- und Weiterverwertbarkeit und führen Abfallstoffe einer umweltgerechten Entsorgung zu.

2. Inhalt:

- 10.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Montieren, Demontieren und Instandhalten Von Stahl- und Metallbaukonstruktionen
 - 10.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
 - 10.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für Maschinen beachten
 - 10.1.3 Baustellen-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für Transport und Hebezeuge beachten
 - 10.1.4 Sicherungseinrichtungen von Betriebsmitteln prüfen, bei festgestellten Mängeln außerbetrieb nehmen und Vorgesetzten benachrichtigen
 - 10.1.5 Sicherheitsdatenblätter von Gas- und Druckbehältern sowie Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten und deren schonender Umgang
 - 10.1.6 Abfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen
- 10.2 Montageprozess planen und Montageort einrichten
 - 10.2.1 Montageanweisungen von Bauteilen und Konstruktionen analysieren und Montageprozess planen
 - 10.2.2 Werkzeuge, Hilfswerkzeuge, Hilfsstoffe für die Montage auswählen und bereitstellen
 - 10.2.3 Montageort sichern
 - 10.2.4 Arbeits- und Schutzgerüste planen und aufbauen
 - 10.2.5 Arbeits- und Schutzgerüste prüfen und dokumentieren
- 10.3 Bauteile und Metallkonstruktionen montieren
 - 10.3.1 Bauteile und Metallkonstruktionen nach Plan und Anweisung montieren
 - 10.3.2 Maß, Form- und Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen und ausrichten
 - 10.3.3 Bauteile und Baugruppen form-, kraft- und stoffschlüssig verbinden
 - 10.3.4 Verbindungen prüfen und dokumentieren
- 10.4 Metallkonstruktionen an Bauwerken befestigen
 - 10.4.1 Bauuntergrund analysieren und Tragfähigkeit beurteilen
 - 10.4.2 Befestigungsverfahren und -mittel bestimmen
 - 10.4.3 Form-, kraft- und stoffschlüssige Befestigungen am Baukörper vornehmen
 - 10.4.4 Befestigungen prüfen und dokumentieren
- 10.5 Bauteile und Metallkonstruktionen demontieren
 - 10.5.1 Werkzeuge und Hilfsmittel auswählen und bereitstellen
 - 10.5.2 Demontageort sichern
 - 10.5.3 Bauteile und Metallkonstruktionen nach Plan und Anweisung kennzeichnen, demontieren und ablegen
 - 10.5.4 Bauteile und Baustoffe auf Wieder- und Weiterverwertbarkeit prüfen und sortieren
 - 10.5.5 Abfallstoffe trennen und umweltgerecht entsorgen

- 10.6 Stahl- und Metallkonstruktionen instandhalten
 - 10.6.1 Bauteile und Metallkonstruktionen reinigen und vor Korrosion schützen
 - 10.6.2 Bauteile und Metallkonstruktionen auf Beschädigungen und Verschleiß prüfen
 - 10.6.3 Turnusmäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Bauteile und Metallkonstruktionen durchführen und dokumentieren
 - 10.6.4 Instandsetzungsarbeiten an Bauteile und Metallkonstruktionen durchführen und dokumentieren oder Instandsetzung veranlassen
- 10.7 Montageprozess und Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren und Produkt an Kunden übergeben
 - 10.7.1 Produkte und Protokolle vorbereiten
 - 10.7.2 Produkte mit Dokumentation an den nachfolgenden Fertigungsbereich (interner Kunde) übergeben, in die Handhabung einweisen und auf kundenauftragsspezifische Besonderheiten, Sicherheitsvorschriften und sonstige relevante Informationen hinweisen
 - 10.7.3 Produkte mit Dokumentation an externen Kunden übergeben, in die Handhabung einweisen und auf kundenauftragsspezifische Besonderheiten, Sicherheitsvorschriften und sonstige relevante Informationen hinweisen

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt:

Unterrichtsraum:

- Bietet barrierefrei Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
- Bietet der Anzahl von Auszubildenden entsprechend ausreichend Arbeitsfläche

Ausbildungswerkstatt:

- Maschinen- und Schweißwerkstatt
 - Bietet barrierefreie Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
 - Bietet der Anzahl an Auszubildenden entsprechend ausreichend Werkbank- und Maschinen- und Schweißarbeitsplätze
- Abkühlbecken oder Einrichtung zur Werkstückrückkühlung
- Rohmateriallager
- Lager für Halb-Fertigerzeugnisse und Fertigerzeugnisse
- Barrierefreie WCs sowie Wasch- und Umkleieräume für Frauen und Männer

2. Ausrüstung und Maschinen:

Werkzeugmaschinen (inkl. Standardzubehör und Werkzeuge)

- Werkzeugmaschinen entsprechend der Konfiguration zur Durchführung des Kundenauftrags (z.B. Bohr-, Schleif-, Scher-, Biege-, Brennschneid-, Laser-, und/oder Stanzmaschine(n) und/oder weitere Bearbeitungsmaschine(n) der Metallverarbeitungsindustrie)
- Datenspeicher zur Datensicherung

3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:

Lehr- und Lernmaterialien:

- Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen
- Montagebeschreibungen, Wartungs- und Instandhaltungspläne,
- Fertigungs-, Anordnungs- und Arbeitspläne
- Nennwerttabellen, Messprotokolle, Bewertungsprotokolle
- Fachkundebuch, Tabellenbuch
- Taschenrechner, Zeichenmaterial

Werkzeuge:

- Analoge und digitale Messwerkzeuge
- Längenmesswerkzeuge, Winkelmesswerkzeuge
- Prüfflehren

Handgeführte Werkzeuge:

- Schraubenschlüsselsortiment(e) (Sechskant/Innensechskant)
- Sägen(n) (Bügelsäge)
- Schraubendrehersortiment(e) (Schlitz/Kreuzschlitz)
- Anreißwerkzeug(e) (Zirkel/Reißnadel/Körner/Anschlagwinkel/Anreißplatte/Höhenreißer)
- Hammer (Schlosserhammer/Schonhammer/Holzhammer)
- Feilensortiment(e) und Feilenbürste(n)
- Schlackehammer und Drahtbürste
- Zange(n) (Kombizange/Wasserpumpenzange/Spitzzange)
- Meißel (Flachmeißel/Kreuzmeißel)
- Spannwerkzeug(e) (Schraubzwinge/Feilkloben/Klemmzange)
- Gewindebohrer- und Schneidersortiment mit Wind- und Schneideisen
- Spiralbohrersortiment(e) (N/W/H-Bohrer/Kegel- und Zapfensenker)

Hilfsstoffe

- Kühl- und Schmiermittel
- Schmier- und Schneidöle
- Reinigungsmittel

Schutzausrüstung

- Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
(Arbeitsschutzanzug, Arbeitsschuttschuhe, Sichtschutz, Gehörschutz)

Verbrauchsmaterialien:

- Verbrauchsmaterialien für die Werkstückfertigung entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlich Prüfungen
- Hilfs- und Betriebsstoffe für die Werkstückfertigung entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlich Prüfungen

4. Weitere Bedingungen:

V. Inhalt und Methoden, Bewerten:

1. Inhalt:

Kenntnisse:

- + Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz am Bau zu kennen und zu beachten
- + Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei Montage- und Demontearbeiten sowie bei Hebe- und Transportarbeiten von Produkten und Betriebsmitteln der Konstruktionstechnik zu kennen und zu beachten
- + Grundlagen der Kommunikation und Kooperation in interdisziplinären Teams zu beschreiben und Präsentationstechniken und -mittel zu kennen
- + Vermessungsverfahren und -mittel am Bau zu beschreiben und dem Anwendungsfall zuzuordnen
- + Befestigungstechniken und – und mittel am Bau zu erläutern und dem Anwendungsfall zuzuordnen
- + Instandhaltungskonzepte an Konstruktionen und technischen Systemen zu unterscheiden und Instandhaltungstechniken zu kennen
- + Informationen aus dem Tabellenbuch und anderen, auch digitalen, Informationsmedien zu beschaffen und technische Unterlagen auszuwerten

Fähigkeiten:

- + Montage- und Demontagepläne- und anweisungen zu lesen und auszuwerten
- + Montage- und Demontearbeiten von Stahl- und Metallkonstruktionen zu planen und fachgerecht durchzuführen
- + Verladen, Transportieren und Abladen von Stahl- und Metallkonstruktionen zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren Lastaufnahmeeinrichtungen, Transportmittel und Hebezeuge
- + Werkzeuge, Hilfswerkzeuge, Hilfsstoffe für Transport, Montage und Demontage auszuwählen, bereitzustellen und bestimmungsgemäß einzusetzen
- + Bauteile und Baugruppen montage- und demontagegerecht zuzuordnen und zu kennzeichnen
- + Arbeits- und Schutzgerüste zu prüfen, zu planen, zu sichern sowie auf und abzubauen
- + Stahl- und Metallkonstruktionen an Bauwerken zu montieren und demontieren
- + Vermessungsverfahren und -mittel am Bau auszuwählen sowie Vermessungsarbeiten durchzuführen und zu dokumentieren
- + Befestigungsverfahren und -mittel von Konstruktionen am Bau auszuwählen sowie Befestigungsarbeiten durchzuführen und zu dokumentieren
- + Hilfskonstruktionen und Montageschablonen zu planen, zu erstellen und einzusetzen
- + Funktion, Belastbarkeit und Standfestigkeit von Stahl- und Metallkonstruktionen zu prüfen und die Abnahme vorzubereiten
- + Instandhaltungsmaßnahmen von Systemen und Betriebsmitteln im Stahl- und Metallbau zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren
- + Verschleißteile und Hilfsstoffe nach ihrer Wiederverwertbarkeit zu ordnen
- + Defekte Teile und verbrauchte Hilfsstoffe umweltgerecht entsorgen
- + Wareneingangs- und -ausgangskontrollen an Werkstoffen, Halbzeugen und Fertigprodukten durchzuführen sowie in das betriebliche Lagersystem einzuordnen
- + Zeitgemäße Präsentationsmethoden sowie analoge und digitale Präsentationstechnologien situationsgerecht auszuwählen und anzuwenden

Selbständigkeit und Verantwortung:

- + Allgemeine Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits-, Brand- und Umweltschutzes zu beachten und anzuwenden (Beobachtung, Checkliste mit 90% korrekter Antworten)
- + Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien zu bestimmen
- + Komplexe Montage- und Demontageprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- + Produkte an externen Kunden oder an den nachfolgenden Fertigungsbereich (interner Kunde) zu übergeben und Arbeitsergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien zu präsentieren

- + In interdisziplinären Teams zu kommunizieren und zu kooperieren
- + Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen
- + Lernzeit und Lernkreativität sicherzustellen (Beobachtung, Checkliste).
- + Aktiv am Unterricht teilzunehmen (über 80% am theoretischen und zu 100% am praktischen Unterricht).

2. Methoden:

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden/Lernenden durchgeführten Projektarbeiten und hergestellten Produkten und erfolgt auf Grundlage der:

1. Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Collegestufe im Beruf. (Entscheidung Nr. 47/2018 / TT-BLDTBXH – Beruf Zerspanungsmechanik)
2. Erforderlichen Kompetenzen beschrieben im Berufsprofil im DACUM Format für Zerspanungsmechanik

Kenntnisse:

Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten der Auszubildenden/Lernenden werden aufgrund mündlicher und schriftlicher Tests wie Abfragen, Fachgespräche und Multiple-Choice-Fragen sowie durch integrierte Theorie - Praxis Übungen oder praktischen Übungen im Rahmen der Durchführung der Unterrichtseinheiten des Modul festgestellt. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Punkte-Vorschriften berechnet.

Fähigkeiten:

Anhand praktischer Übungen, Projektarbeiten und betrieblicher Arbeitsaufträge werden die praktischen Leistungen der Auszubildenden/Lernenden hinsichtlich der folgenden Kriterien unter Zuhilfenahme von Bewertungsblättern/-skalen beurteilt:

- + Arbeitssicherheit
- + Organisation des Arbeitsplatzes
- + Technische Standards
- + Planung- und Durchführung
- + Sollzeit
- + Selbstbeurteilung

Selbständigkeit und Verantwortung:

Hinsichtlich Selbständigkeit und Verantwortung werden folgende Einstellungen und Charaktere der Auszubildenden/Lernenden über den gesamten Ausbildungszeitraum durch Beobachtung festgestellt und bewertet: Arbeits-, Lern- und Kooperationsethik, Vorschriften- und Regelungsmoral, Sorgfalt, Gewissenhaftigkeit, Disziplin, Teamfähigkeit, Pünktlichkeit, Selbständigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Umsicht, Eigeninitiative, aktive Unterrichtsteilnahme und Unterstützung/Motivation anderer beim Lernprozess

VI. Richtlinien zur fachlichen Umsetzung:

1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:

Modul für eine am deutschen Ausbildungsstandard orientierte Ausbildung der Mittel- und Collegestufe in Vietnam

2. Richtlinien für den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden

Für Lehrkräfte sowie betriebliche Ausbilder und Ausbilderinnen:

Die verantwortlichen Lehrkräfte der Berufsschule sowie die zuständigen betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen der Unternehmen beachten folgende Richtlinien zur fachlichen Umsetzung des theoretischen Unterrichts und der praktischen Unterweisungen:

- + Die Auszubildenden/Lernenden sind in die geltenden Vorschriften zu Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz sowie Brandschutz ausführlich einzuweisen. Die Beachtung der Vorschriften ist von der verantwortlichen Lehrkraft beziehungsweise von dem verantwortlichen betrieblichen Ausbilder oder der Ausbilderin durchgehend zu überwachen. Die

- Auszubildenden/ Lernenden sind auf entsprechende Maßnahmen und Konsequenzen bei Nichtbeachtung der Vorschriften ausdrücklich hinzuweisen und in Ihr Bewusstsein zu rufen.
- + Lernprozess und Lernfortschritt der Auszubildenden/ Lernenden sind durchgehend zu überwachen und regelmäßig zu bewerten, insbesondere die konsequente Einhaltung der Arbeitssicherheitsvorschriften und Umweltschutzbedingungen.
 - + Eine möglichst hohe Unterrichts- und Ausbildungsqualität durch den inhaltlichen Bezug zur entsprechenden Unterrichtseinheit bei der Unterrichtsplanung und Durchführung sicherzustellen.
 - + Im Rahmen der praktischen Unterrichtseinheiten sind die erforderlichen Arbeitsschritte den Auszubildenden/ Lernenden sorgfältig zu erläutern und korrekt zu darzustellen. Die Auszubildenden/ Lernenden sind mit der Durchführung der Arbeit zu beauftragen, dabei ist auf eine fachgerechte Ausführung des Arbeitsauftrags durch die Auszubildenden/ Lernenden zu achten sowie relevantes Wissen und Fähigkeiten der Auszubildenden/ Lernenden zu überprüfen und gegebenenfalls Gelerntes zu wiederholen oder zu vertiefen.
 - + Der persönliche Kenntnis- und Fähigkeitsstand ist anhand regelmäßig erstellter Arbeitsberichte der Auszubildenden für jede praktische Unterrichtseinheit individuell zu überprüfen und zu beurteilen.
 - + Die Qualität des Unterrichts wird durch einen verstärkten Einsatz verschiedener Lehr- und Lernmethoden wie 4-Stufen-Methode, Projektmethode, Leittext, Selbststudium und Gruppenarbeit sowie durch einen effizienten Einsatz von Lehr- und Lernmitteln und anderen Hilfsmitteln gesteigert und gesichert.
 - + Die Arbeitsergebnisse der Auszubildenden/Lernenden sind von dem verantwortlichen Berufsschullehrer oder der Berufsschullehrerin beziehungsweise von dem betrieblichen Ausbilder oder der Ausbilderin transparent und gemeinsam mit den Auszubildenden/ Lernenden zu bewerten und zu diskutieren

Für Auszubildende/ Lernende:

Die Auszubildenden/ Lernenden sind dazu angewiesen:

- + den Anweisungen der Berufsschullehrer und der Berufsschullehrerinnen beziehungsweise der betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen strikt Folge zu leisten
- + regelmäßig und aktiv am Unterricht und jeder Unterrichtseinheit des Ausbildungsmoduls teilzunehmen.
- + die Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits-, Brand- und Umweltschutz zu beachten
- + zum Umweltschutz aktiv beizutragen
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften zu beachten
- + aufmerksam am Unterricht teilzunehmen, Notizen zu machen und bei Unklarheit Fragen zu stellen
- + Fragen an die Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen beziehungsweise die betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen oder an andere Auszubildende/ Lernende zu stellen, um Unterstützung bei schwierigen Aufgaben zu bitten und Probleme zu benennen
- + den Arbeitsplatz vorzubereiten sowie sauber und in Ordnung zu halten
- + die Ausrüstung vorzubereiten, ordnungsgemäß handhaben und zu pflegen
- + Tages- und Wochenarbeitsberichte zu erstellen über daran teilgenommenen theoretischen und praktischen Unterrichtseinheiten des Moduls.

3. Zu beachtende Aspekte:

Die Unterrichtsschwerpunkte des Ausbildungsmoduls liegen in den Unterrichtseinheiten: 2,3,5,6,8 und 10.

4. Referenz Dokumente:

- Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Collegestufe im Beruf. (Entscheidung Nr. 47/2018 / TT-BLDTBXH – Beruf Zerspanungsmechanik)
- Berufsprofil im DACUM Format für Zerspanungsmechanik
- CHUYEN NGANH CO KHI (Fachkunde Metall, Copyright 2010 (56th Edition) EUROPA-LEHRMITTEL, Germany) Nha Xuat Ban Tre, Vietnam
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany

5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)

ANLAGE 03
MODULPROGRAMM

*(Gemäß Rundschreiben Nr. 03/2017 / TT-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministeriums für Arbeit,
Invaliden und Soziales)*

Modulname: Planen und herstellen von Konstruktionen des Stahl- und Metallbaus

Modulcode: MD10

Richtzeit: 360 Stunden

Theorie: 104.5 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 247.5 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Fachausbildungsmodul – Nationale College Stufe. Zulassungsvoraussetzung: MD01, MD02, MD03, MD04, MD05, MD06, MD07, MD08

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet konstruktionstechnische Fachkenntnisse für ein selbstständiges entwickeln und herstellen von Stahl- und Metallbaukonstruktionen. Die Auszubildenden werten technische Unterlagen aus und planen die Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien. Sie erweitern und vertiefen ihre Kompetenzen in der Trenn-, Umform-, Füge- und Prüftechnik sowie im Umgang mit innerbetrieblichen und externen Kunden. Dabei entwickeln sie ein notwendiges Verständnis ihrer eigenen Verantwortung in der Produkthaftung im Rahmen von Geschäftsbeziehungen mit Kunden. Die Auszubildenden stellen Stahl- und Metallkonstruktionen mit fest eingebauten und beweglich gelagerten Bauteilen selbstständig und im Team her, schützen die Produkte vor Korrosion und übergeben diese an interne oder externe Kunden. Bei ihrer Arbeit entwickeln sie ein notwendiges Verständnis ihrer eigenen Verantwortung in der Produkthaftung im Rahmen von Geschäftsbeziehungen mit Kunden. Die Auszubildenden kennen und beachten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits- und Umweltschutz. Die Lerninhalte aus zuvor unterwiesenen Ausbildungsmodulen werden integrativ angewandt, vertieft und konsolidiert.

II. Modulziele:

Kenntnisse:

- Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz am Bau zu beachten sowie im Umgang mit konventionellen und numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen und konstruktionstechnischen Vorrichtungen
- Stahlbau- und Metallbauelemente zu beschreiben und dem Anwendungsfall zuzuordnen
- Bauarten und Montage von Fenstern sowie von Fassaden- und Glaskonstruktionen zu beschreiben
- Grundlagen der Bauphysik sowie Anwendungsgebiete des Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz im Stahlbau zu erläutern
- Korrosion und Korrosionsschutzverfahren im Stahl- und Metallbau zu erläutern
- Informationen aus dem Tabellenbuch und anderen, auch digitalen, Informationsmedien zu beschaffen und technische Unterlagen auszuwerten

Fähigkeiten:

- Fertigungsaufträge kundenspezifisch zu planen sowie technologische, betriebswirtschaftliche und umwelt- und sicherheitstechnische Aspekte zu berücksichtigen
- Fertigungsprozesse und -termine sowie die erforderlichen Betriebsmittel festzulegen
- Einflüsse auf den Fertigungsprozess zu analysieren und bei der Planung zu berücksichtigen
- Fertigungsprozesse mit konventionellen und numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen und/oder Fertigungssystemen einzurichten
- Bauteile nach Kundenauftrag als Einzelteil und/oder in Serie herzustellen
- Hilfskonstruktionen, Vorrichtungen und Schablonen zu planen, zu konstruieren und herzustellen
- Stahl- und Metallkonstruktionen sowie zu planen, zu konstruieren und mit verschiedenen manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren nach Zeichnung herstellen
- Bauteile montagegerecht fixieren und zu Baugruppen kraft-, form- und stoffschlüssig zu fügen sowie komplexe Form- und Lageprüfungen präzise durchzuführen
- Stahl- und Metallkonstruktionen zum Konservieren vorzubereiten und Korrosionsschutz auftragen

- Präventive Instandhaltungsmaßnahmen an Betriebsmitteln und Systemen der Konstruktionstechnik nach Plan durchzuführen und zu dokumentieren
- Betriebliche und kundenspezifische Qualitätssicherungssysteme anzuwenden
- Zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf beizutragen
- Produkte und Abnahmeprotokolle für die Übergabe an externe Kunden oder an nachfolgende Fertigungsbereiche (interner Kunden) vorzubereiten

Selbständigkeit und Verantwortung:

Die Auszubildenden sind nach Beendigung des Ausbildungsmoduls in der Lage, dem Arbeitsauftrag entsprechend selbstständig und in Teams:

- Arbeitsaufträge interner und externer Kunden zu analysieren und die technische und betriebswirtschaftliche Umsetzbarkeit unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften zu beurteilen
- Kundenspezifische Anforderungen sowie Terminvorgaben zu berücksichtigen
- Informationen für die Auftragsplanung in digitalen Netzen zu recherchieren und auszuwerten
- Teilaufträge zu veranlassen, zu überwachen und zu steuern
- Produkte an externen Kunden oder an den nachfolgenden Fertigungsbereich (interner Kunde) zu übergeben und Arbeitsergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien zu präsentieren
- Verantwortung im Fertigungsprozess zu übernehmen sowie sich der Produkthaftung im Rahmen von Geschäftsbeziehungen mit Kunden bewusst zu sein.
- In interdisziplinären Teams zu kommunizieren und zu kooperieren
- Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Experiment/ Diskussion/ Aufgaben	Prüfung
	1. Stahlbau- und Dachkonstruktionstechnik 1.1 Einteilung des Stahlbaus 1.2 Konstruktionselemente eines Stahlbauskeletts 1.3 Spannungsarten in Bauteilen 1.4 Stützen 1.5 Träger 1.6 Trägerverbindungen 1.7 Aussteifungen und Abspannungen 1.8 Stahlhallenbau 1.9 Raumabschließende Bauelemente 1.10 Betrieblicher Arbeitsauftrag	48	20	26	2
	2. Bauphysik 2.1 Wärmeschutz 2.2 Feuchteschutz 2.3 Schallschutz 2.4 Brandschutz	8	5.5	2	0.5
	3. Fenster 3.1 Aufbau und Bauteile von Fenstern 3.2 Bauarten und Einteilung der Fenster 3.3 Fensterbeschläge 3.4 Herstellung von Fenstern 3.5 Montage von Fenstern 3.6 Schaufenster und Vitrinen	20	15.5	4	0.5
	4. Fassaden- und Glaskonstruktionen 4.1 Einteilung und Bauarten 4.2 Glasarten und -produkte 4.3 Überkopf-Verglasung (Schräg-Verglasung) 4.4 Wasserabführung bei Fassaden 4.5 Planung, Fertigung und Montage von Fassaden 4.6 Glasanbauten 4.7 Sonnenschutzanlagen 4.8 Betrieblicher Arbeitsauftrag	40	20	17.5	2.5
	5. Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen 5.1 Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen 5.2 Planen von Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen 5.3 Konstruieren von Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen 5.4 Montage und Demontage von Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen 5.5 Konstruieren von Schablonen 5.6 Betrieblicher Arbeitsauftrag	28	12	14	2
	6. Korrosion und Korrosionsschutz 6.1 Elektrochemische Korrosion 6.2 Erscheinungsformen der Korrosion 6.3 Korrosion bei hohen Temperaturen	16	11.5	4	0.5

6.4 Einflussfaktoren auf die Korrosion eines Bauteils				
6.5 Auswahl der Werkstoffe nach dem Korrosionsverhalten				
6.6 Korrosionsschutzgerecht Konstruieren				
6.7 Vorbereitung der Oberflächen				
6.8 Korrosionsschutz von Stahl- und Metallbauteilen				
7. Planen und herstellen von Stahl- und Metallkonstruktionen	200	20	180	0
7.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit Betriebsmitteln und Systemen der Konstruktionstechnik				
7.2 Fertigungsaufträge kundenspezifisch planen und Fertigungsprozess in der Einzelteil- und Serienfertigung festlegen				
7.3 Bauteile mit unterschiedlichen manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren nach Zeichnung herstellen				
7.4 Baugruppen und Halb-Fertigerzeugnisse herstellen				
7.5 Gesamtkonstruktionen und Fertigerzeugnisse herstellen				
7.6 Stahl- und Metallkonstruktionen konservieren				
7.7 Betriebsmittel und Systeme entsprechend der Herstellervorgaben und Betriebsanleitungen warten und instandhalten				
7.8 Produkte an externen Kunden oder an den nachfolgenden Fertigungsbereich (interner Kunde) übergeben				
Summe	360	104.5	247.5	8

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Stahlbau- und Dachkonstruktionstechnik

Zeit: 40 Stunden

1. **Ziel:** Die Auszubildenden erweitern und vertiefen ihre Fachkenntnisse in der Konstruktionstechnik von Stahlbauten und Dächern. Sie beschreiben die wichtigsten Bauelemente des Stahlbaus, erörtern deren Wirkungsweise sowie die gängigen Einsatzgebiete der Bauelemente im Berufsfeld. Notwendige Informationen beschaffen sich die Auszubildenden aus dem Tabellenbuch und Fachkundebuch sowie aus anderen, auch digitalen, Medien. Anhand eines betrieblichen Arbeitsauftrags – z.B. der Konstruktion der Kranbahnkonsolen einer 2-schiffigen Halle – wenden die Auszubildenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten an und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse.

2. Inhalt:

1.1 Einteilung des Stahlbaus

1.2 Konstruktionselemente eines Stahlbauskeletts

- 1.2.1 Einwirkung von Kräften auf ein Stahlskelett
- 1.2.2 Lastaufnahmen und Bemessungswerte
- 1.2.3 Bautechnische Besonderheiten des Stahlbaus

1.3 Spannungsarten in Bauteilen

- 1.3.1 Normalspannungen
- 1.3.2 Schubspannungen
- 1.3.3 Bemessung der Bauteile

1.4 Stützen

- 1.4.1 Wirkungsweise von Stützen
- 1.4.2 Bauformen
- 1.4.3 Standfestigkeit von Stützen
- 1.4.4 Stützenköpfe, -stöße, -füße
- 1.4.5 Verankerung von Stützen

1.5 Träger

- 1.5.1 Walzträger, geschweißte Blechträger, Wabenträger
- 1.5.2 Biegebeanspruchung in Trägern
- 1.5.3 Fachwerkträger
- 1.5.4 Schwere Fachwerkträger
- 1.5.5 Leichtbau-Fachwerkträger
- 1.5.6 Raumfachwerke
- 1.5.7 Rahmenträger (Vierendeelträger)
- 1.5.8 Leichtbau mit Rahmenträgern aus Hohlprofilen

1.6 Trägerverbindungen

- 1.6.1 Trägerauflager
- 1.6.2 Trägeranschlüsse
- 1.6.3 Trägerstöße
- 1.6.4 Trägerbearbeitungen

1.7 Aussteifungen und Abspannungen

- 1.7.1 Aussteifungen
- 1.7.2 Seiltragwerke

1.8 Stahlhallenbau

- 1.8.1 Dachformen und statische Systeme
- 1.8.2 Konstruktionselemente einer (Sattel)Dachhalle
- 1.8.3 Krananlagen in Stahlhallen

1.9 Raumabschließende Bauelemente

1.9.1 Stahlbeton-Verbunddecken

1.9.2 Träger- und Profil-Verbunddecken

1.9.3 Wände

1.9.4 Dächer

1.10 Betrieblicher Arbeitsauftrag

Unterrichtseinheit 2: Bauphysik

Zeit: 8 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die unterschiedlichen Arten von Fenstern und beschreiben deren spezifische Merkmale sowie Einsatzgebiete und Montage nach technischen und baulichen Vorschriften. Notwendige Informationen beschaffen sich die Auszubildenden aus dem Tabellenbuch und Fachkundebuch sowie aus anderen, auch digitalen, Medien. Anhand eines betrieblichen Arbeitsauftrags – z.B. der Konstruktion eines Gitters oder Rostes – wenden die Auszubildenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten an und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse

2. Inhalt:

2.1 Wärmeschutz

- 2.1.1 Einsparung von Heizenergie/Kühlenergie
- 2.1.2 Wärmeschutz am Bau
- 2.1.3 Grundlagen der Wärmelehre
- 2.1.4 Wärme/Kälte Transport
- 2.1.5 Wärmedämmung von Gebäuden

2.2 Feuchteschutz

2.3 Schallschutz

- 2.3.1 Schallentstehung und -wahrnehmung
- 2.3.2 Schallschutz im Hochbau

2.4 Brandschutz

- 2.4.1 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- 2.4.2 Brandschutzmaßnahmen
- 2.4.3 Schutz von Bauelementen aus Stahl

Unterrichtseinheit 3: Fenster

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die unterschiedlichen Arten von Fenstern und beschreiben deren spezifische Merkmale sowie Einsatzgebiete und Montage nach technischen und baulichen Vorschriften. Notwendige Informationen beschaffen sich die Auszubildenden aus dem Tabellenbuch und Fachkundebuch sowie aus anderen, auch digitalen, Medien. Anhand eines betrieblichen Arbeitsauftrags – z.B. der Konstruktion eines Gitters oder Rostes – wenden die Auszubildenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten an und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse

2. Inhalt:

3.1 Aufbau und Bauteile von Fenstern

- 3.1.1 Bauarten und Einteilung der Fenster
- 3.1.2 Konstruktionsarten, Öffnungsarten
- 3.1.3 Rahmenwerkstoffe
- 3.1.4 Fenster mit besonderen Funktionen

3.2 Fensterbeschläge

- 3.2.1 Dreh-Kipp-Beschlag
- 3.2.2 Einbruchhemmende Beschläge
- 3.2.3 Hebe-Schiebeflügel-Beschlag

3.3 Herstellung von Fenstern

- 3.3.1 Aufmaß am Bauwerk
- 3.3.2 Zuschnitt und Bearbeitung
- 3.3.3 Rahmenverbindungen und Beschlageinbau

3.4 Montage von Fenstern

- 3.4.1 Klotzung der Scheiben
- 3.4.2 Verglasungssysteme
- 3.4.3 Anschluss und Befestigungen am Bauwerk

3.5 Schaufenster und Vitrinen von Bauelementen aus Stahl

Unterrichtseinheit 4: Fassaden- und Glaskonstruktionen

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die unterschiedlichen Arten von Fassaden und Gläsern. Sie beschreiben deren spezifische Merkmale sowie Einsatzgebiete und Montage nach technischen und baulichen Vorschriften. Notwendige Informationen beschaffen sich die Auszubildenden aus dem Tabellenbuch und Fachkundebuch sowie aus anderen, auch digitalen, Medien. Anhand eines betrieblichen Arbeitsauftrags – z.B. der Projektierung und Konstruktion eines Glasvordachs – wenden die Auszubildenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten an und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse

2. Inhalt:

4.1 Einteilung und Bauarten

- 4.1.1 Warmfassaden, Kaltfassaden
- 4.1.2 Kalt-Warmfassaden (CW-Facade)
- 4.1.3 Doppelfassade, Zweite-Haut-Fassade
- 4.1.4 Glanzfassaden (Structural Glazing)
- 4.1.5 Punktgehaltene Glasfassade

4.2 Glasarten und -produkte

- 4.2.1 Herstellung von Flachglas
- 4.2.2 Glassorten und Glasprodukte
- 4.2.3 Fenster und Spiegelglas
- 4.2.4 Isolier- und Sonnenschutzgläser
- 4.2.5 Schallschutzglas
- 4.2.6 Brandschutzglas
- 4.2.7 Sicherheitsglas

4.3 Überkopf-Verglasung (Schräg-Verglasung)

4.4 Wasserabführung bei Fassaden

4.5 Planung, Fertigung und Montage von Fassaden

- 4.5.1 Planungsgrundlagen
- 4.5.2 Montage der Unterkonstruktion
- 4.5.3 Pfosten-Riegel-Montage
- 4.5.4 Elementmontage
- 4.5.5 Weiter Montagetechniken

4.6 Glasanbauten

4.7 Sonnenschutzanlagen

- 4.7.1 Innenliegende Sonnenschutzanlagen
- 4.7.2 Äußere Sonnenschutzanlagen

4.8 Betrieblicher Arbeitsauftrag

Unterrichtseinheit 5: Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die unterschiedlichen Arten von Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen im Stahl- und Metallbau. Sie beschreiben deren spezifische Merkmale sowie Einsatzgebiete und Montage nach technischen und baulichen Vorschriften. Notwendige Informationen beschaffen sich die Auszubildenden aus dem Tabellenbuch und Fachkundebuch sowie aus anderen, auch digitalen, Medien. Anhand eines betrieblichen Arbeitsauftrags – z.B. der Konstruktion und des Einsatzes einer Fertigungsschablone – wenden die Auszubildenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten an und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse
- 2. Inhalt:**
 - 5.1 Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen
 - 5.2 Planen von Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen
 - 5.3 Konstruieren von Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen
 - 5.4 Montage und Demontage von Hilfskonstruktionen und Vorrichtungen
 - 5.5 Konstruieren von Schablonen
 - 5.6 Betrieblicher Arbeitsauftrag

Unterrichtseinheit 6: Korrosion und Korrosionsschutz im Stahl- und Metallbau

Zeit: 16 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden erläutern die Korrosionsarten und deren Erscheinungsformen im Stahl- und Metallbau. Sie wählen Werkstoffe auch nach deren Korrosionsverhalten für eine korrosionsschutzgerechte Konstruktionsplanung aus, bereiten die Bauteiloberflächen entsprechend dem Korrosionsschutzverfahren fachgerecht vor und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse. Die Auszubildenden beachten bei ihrer Arbeit die Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften und führen Abfallstoffe einer umweltgerechten Entsorgung zu.

2. Inhalt:

6.1 Elektrochemische Korrosion

6.2 Erscheinungsformen der Korrosion

6.3 Korrosion bei hohen Temperaturen

6.4 Einflussfaktoren auf die Korrosion eines Bauteils

6.5 Auswahl der Werkstoffe nach dem Korrosionsverhalten

6.6 Korrosionsschutzgerecht Konstruieren

6.7 Korrosionsschutz von Stahl- und Metallbauteilen

6.7.1 Vorbereitung der Oberflächen

6.7.2 Korrosionsschutz durch Feuerverzinken

6.7.3 Korrosionsschutz durch Beschichten

6.7.4 Korrosionsschutz durch Duplex-Systeme (Feuerverzinken+Beschichten)

6.7.5 Kathodischer Korrosionsschutz

6.7.6 Korrosionsschutz von korrosionsbeständigen Stählen

6.7.7 Korrosionsschutz von Aluminium-Bauteilen

Unterrichtseinheit 7: Planen und herstellen von Stahl- und Metallkonstruktionen

Zeit: 180 Stunden

- 1. Ziel:** Unter Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften erweitern und vertiefen und die Auszubildenden ihre Maschinenpraxis im Trennen, Scheren und Umformen von Blechen, Rohren und Profilen des Metallbaus. Unter Anleitung der Ausbilder*innen planen sie die Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien. Sie richten die Maschinen auftragsbezogen ein und stellen dabei komplexe Bauteile aus Blechen, Rohren und Profilen fachgerecht her. Sie fügen die Bauteile zu Baugruppen und zu Gesamtkonstruktionen und konservieren diese gegen Umwelteinflüsse. Die Auszubildenden bereiten die Produktübergabe vor und übergeben die Produkte mit Protokollen an den nachfolgenden Bereich oder an externe Kunden. Abfallstoffe führen sie einer umweltgerechten Entsorgung zu.
- 2. Inhalt:**
 - 7.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit Betriebsmitteln und Systemen der Konstruktionstechnik
 - 7.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
 - 7.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für Maschinen und Vorrichtungen beachten
 - 7.1.3 Baustellen-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für Transport und Hebezeuge beachten
 - 7.1.4 Sicherungseinrichtungen von Betriebsmitteln und Systemen prüfen, bei festgestellten Mängeln außerbetrieb nehmen und Vorgesetzten benachrichtigen
 - 7.1.5 Sicherheitsdatenblätter von Gas- und Druckbehältern sowie Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten und deren schonender Umgang
 - 7.1.6 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen
 - 7.2 Fertigungsaufträge kundenspezifisch planen und Fertigungsprozesse in der Einzelteil- und Serienfertigung festlegen
 - 7.2.1 Auftragspezifische Anforderungen und Informationen beschaffen und auf Vollständigkeit prüfen
 - 7.2.2 Informationen auch aus englisch-sprachigen technischen Unterlagen oder Dateien entnehmen und verwenden
 - 7.2.3 Fertigungsauftrag analysieren und die technische Umsetzbarkeit beurteilen
 - 7.2.4 Auftragsdetails und Termine mit Kunden abstimmen, Änderungswünsche dokumentieren und umsetzen
 - 7.2.5 Fertigungsverfahren und Prozessschritte in der Einzelteil- und Serienfertigung festlegen
 - 7.2.6 Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Hilfsstoffe nach Fertigungsverfahren, den Werkstückanforderungen und Bearbeitungsstabilität auswählen und einrichten
 - 7.2.7 Fertigungsparameter in Abhängigkeit von Werkstück, Werkstoff, Werkzeug und Schneidstoff festlegen
 - 7.2.8 Qualitätssicherung – Prüfverfahren und Prüfmittel festlegen
 - 7.2.9 Betriebs- und kundenspezifische Mess- und Prüfprotokolle berücksichtigen
 - 7.3 Bauteile mit unterschiedlichen manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren nach Zeichnung herstellen
 - 7.3.1 Bauteile durch Brennschneidverfahren herstellen
 - 7.3.2 Bauteile durch Scherverfahren herstellen
 - 7.3.3 Bauteile durch Umformverfahren herstellen
 - 7.3.4 Bauteile durch Zerspanungsverfahren herstellen
 - 7.4 Baugruppen und Halb-Fertigerzeugnisse herstellen
 - 7.4.1 Bauteile und Baugruppen montagegerecht fixieren und ausrichten
 - 7.4.2 Bauteile und Baugruppen kraft-, form- und stoffschlüssig fügen
 - 7.4.3 Form- und Lageprüfungen präzise durchführen und dokumentieren
 - 7.5 Gesamtkonstruktionen und Fertigerzeugnisse herstellen

- 7.5.1 Bauteile und Baugruppen montagegerecht fixieren und ausrichten
- 7.5.2 Bauteile und Baugruppen kraft-, form- und stoffschlüssig fügen
- 7.5.3 Form- und Lageprüfungen präzise durchführen und dokumentieren
- 7.6 Stahl- und Metallkonstruktionen konservieren
 - 7.6.1 Werkstücke sowie Stahl- und Metallkonstruktionen zum Korrosionsschutz z.B. Streichen, Feuerverzinken und Duplex-Beschichtungen vorbereiten
 - 7.6.2 Korrosionsschutz-Beschichtungen in Einschicht- und Mehrschichtsystemen auftragen
- 7.7 Betriebsmittel und Systeme entsprechend der Herstellervorgaben und Betriebsanleitungen warten und instandhalten
 - 7.7.1 Betriebsmittel und Systeme auf Beschädigungen und Verschleiß prüfen
 - 7.7.2 Turnusmäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Betriebsmitteln und Systemen durchführen und dokumentieren
 - 7.7.3 Reparaturarbeiten an Betriebsmitteln und Systemen durchführen und dokumentieren oder Instandsetzung veranlassen
- 7.8 Produkte an externen Kunden oder an den nachfolgenden Fertigungsbereich (interner Kunde) übergeben
 - 7.8.1 Produkte und Protokolle zur Weitergabe an (externen) Kunden oder andere Fertigungsbereiche (interne Kunden) vorbereiten
 - 7.8.2 Arbeitsergebnisse und -durchführung bewerten
 - 7.8.3 Abnahmeprotokolle erstellen
 - 7.8.4 Produkte an Kunden/nachfolgenden Bereich übergeben und erläutern
 - 7.8.5 Kunden/nachfolgenden Bereich auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen
 - 7.8.6 Optimierung von Vorgaben veranlassen, insbesondere von Dokumentationen,

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt

Unterrichtsraum:

- Bietet barrierefrei Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
- Bietet der Anzahl von Auszubildenden entsprechend ausreichend Arbeitsfläche sowie Computerarbeitsplätze mit entsprechender, auch englischsprachiger, Planungssoftware

Ausbildungswerkstatt:

- Maschinenwerkstatt mit Werkzeugmaschinen der Konstruktionstechnik
 - Bietet barrierefreie Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
 - Bietet der Anzahl an Auszubildenden entsprechend ausreichend Werkbank- und Maschinenarbeitsplätze
- Rohmateriallager
- Lager für Halb-Fertigerzeugnisse und Fertigerzeugnisse
- Barrierefreie WCs sowie Wasch- und Umkleieräume für Frauen und Männer

2. Ausrüstung und Maschinen

Werkzeugmaschinen (inkl. Standardzubehör und Werkzeuge)

- Werkzeugmaschinen entsprechend der Konfiguration zur Durchführung des Kundenauftrags (z.B. Bohr-, Schleif-, Scher-, Biege-, Brennschneid-, Laser-, und/oder Stanzmaschine(n) und/oder weitere Bearbeitungsmaschine(n) der Metallverarbeitungsindustrie)
- Datenspeicher zur Datensicherung

3. Lehr- und Lernmaterialien, Werkzeuge, Verbrauchsmaterialien:

Lehr- und Lernmaterialien:

- Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen
- Montagebeschreibungen, Wartungs- und Instandhaltungspläne,
- Fertigungs-, Anordnungs- und Arbeitspläne
- Sicherheitsdatenblätter
- Nennwerttabellen, Messprotokolle, Bewertungsprotokolle
- Fachkundebuch, Tabellenbuch
- Taschenrechner, Zeichenmaterial

Werkzeuge:

- Analoge und digitale Mess- und Feinmesswerkzeuge
- Längenmesswerkzeuge, Winkelmesswerkzeuge
- Prüfflehren

Handgeführte Werkzeuge:

- Schraubenschlüsselsortiment(e) (Sechskant/Innensechskant)
- Sägen(n) (Bügelsäge)
- Schraubendrehersortiment(e) (Schlitz/Kreuzschlitz)
- Anreißwerkzeug(e) (Zirkel/Reißnadel/Körner/Anschlagwinkel/Anreißplatte/Höhenreißer)
- Hammer (Schlosserhammer/Schonhammer/Holzhammer)
- Feilensortiment(e) und Feilenbürste(n)
- Schlackehammer und Drahtbürste
- Meißel (Flachmeißel/Kreuzmeißel)
- Spannwerkzeug(e) (Schraubzwinge/Feilkloben/Klemmzange/Schmiedezange)
- Gewindebohrer- und Schneidersortiment mit Wind- und Schneideisen
- Spiralbohrersortiment(e) (N/W/H-Bohrer/Kegel- und Zapfensenker)

Hilfsstoffe

- Kühl- und Schmiermittel
- Schmier- und Schneidöle
- Reinigungsmittel

Schutzausrüstung

- Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
(Arbeitsschutzanzug, Arbeitsschutzschuhe, Sichtschutz, Gehörschutz)

Verbrauchsmaterialien:

- Verbrauchsmaterialien für die Werkstückfertigung entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlich Prüfungen
- Hilfs- und Betriebsstoffe für die Werkstückfertigung entsprechend den praktischen Übungen und Arbeitsaufträgen, einschließlich Prüfungen

4. Weitere Bedingungen:

V. Inhalt und Methoden, Bewerten:

1. Inhalt:

Kenntnisse:

- + Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheit und Umweltschutz am Bau zu beachten sowie im Umgang mit konventionellen und numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen und konstruktionstechnischen Vorrichtungen
- + Stahlbau- und Metallbauelemente zu beschreiben und dem Anwendungsfall zuzuordnen
- + Bauarten und Montage von Fenstern sowie von Fassaden- und Glaskonstruktionen zu beschreiben
- + Grundlagen der Bauphysik sowie Anwendungsgebiete des Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz im Stahlbau zu erläutern
- + Korrosion und Korrosionsschutzverfahren im Stahl- und Metallbau zu erläutern
- + Informationen aus dem Tabellenbuch und anderen, auch digitalen, Informationsmedien zu beschaffen und technische Unterlagen auszuwerten

Fähigkeiten:

- + Fertigungsaufträge kundenspezifisch zu planen sowie technologische, betriebswirtschaftliche und umwelt- und sicherheitstechnische Aspekte zu berücksichtigen
- + Fertigungsprozesse und -termine sowie die erforderlichen Betriebsmittel festzulegen
- + Einflüsse auf den Fertigungsprozess zu analysieren und bei der Planung zu berücksichtigen
- + Fertigungsprozesse mit konventionellen und numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen und/oder Fertigungssystemen einzurichten
- + Bauteile nach Kundenauftrag als Einzelteil und/oder in Serie herzustellen
- + Hilfskonstruktionen, Vorrichtungen und Schablonen zu planen, zu konstruieren und herzustellen
- + Stahl- und Metallkonstruktionen sowie zu planen, zu konstruieren und mit verschiedenen manuellen und maschinellen Fertigungsverfahren nach Zeichnung herstellen
- + Bauteile montagegerecht fixieren und zu Baugruppen kraft-, form- und stoffschlüssig zu fügen sowie komplexe Form- und Lageprüfungen präzise durchzuführen
- + Stahl- und Metallkonstruktionen zum Konservieren vorzubereiten und Korrosionsschutz auftragen
- + Präventive Instandhaltungsmaßnahmen an Betriebsmitteln und Systemen der Konstruktionstechnik nach Plan durchzuführen und zu dokumentieren
- + Betriebliche und kundenspezifische Qualitätssicherungssysteme anzuwenden
- + Zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf beizutragen
- + Produkte und Abnahmeprotokolle für die Übergabe an externe Kunden oder an nachfolgende Fertigungsbereiche (interner Kunden) vorzubereiten

Selbständigkeit und Verantwortung:

- + Allgemeine Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits-, Brand- und Umweltschutzes zu beachten und anzuwenden (Beobachtung, Checkliste mit 90% korrekter Antworten)
- + Arbeitsaufträge interner und externer Kunden zu analysieren und die technische und betriebswirtschaftliche Umsetzbarkeit unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften zu beurteilen
- + Kundenspezifische Anforderungen sowie Terminvorgaben zu berücksichtigen
- + Informationen für die Auftragsplanung in digitalen Netzen zu recherchieren und auszuwerten
- + Teilaufträge zu veranlassen, zu überwachen und zu steuern
- + Produkte an externen Kunden oder an den nachfolgenden Fertigungsbereich (interner Kunde) zu übergeben und Arbeitsergebnisse auch mit Hilfe digitaler Medien zu präsentieren
- + Verantwortung im Fertigungsprozess zu übernehmen sowie sich der Produkthaftung im Rahmen von Geschäftsbeziehungen mit Kunden bewusst zu sein.
- + In interdisziplinären Teams zu kommunizieren und zu kooperieren
- + Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen
- + Lernzeit und Lernkreativität sicherzustellen (Beobachtung, Checkliste).
- + Aktiv am Unterricht teilzunehmen (über 80% am theoretischen und zu 100% am praktischen Unterricht).

2. Methoden:

Die Bewertung basiert auf den von den Auszubildenden/Lernenden durchgeführten Projektarbeiten und hergestellten Produkten und erfolgt auf Grundlage der:

1. Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Collegestufe im Beruf. (Entscheidung Nr. 47/2018 / TT-BLDTBXH – Beruf Zerspanungsmechanik)
2. Erforderlichen Kompetenzen beschrieben im Berufsprofil im DACUM Format für Zerspanungsmechanik

Kenntnisse:

Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhalten der Auszubildenden/Lernenden werden aufgrund mündlicher und schriftlicher Tests wie Abfragen, Fachgespräche und Multiple-Choice-Fragen sowie durch integrierte Theorie - Praxis Übungen oder praktischen Übungen im Rahmen der Durchführung der Unterrichtseinheiten des Modul festgestellt. Die Bewertungen werden gemäß den geltenden Punkte-Vorschriften berechnet.

Fähigkeiten:

Anhand praktischer Übungen, Projektarbeiten und betrieblicher Arbeitsaufträge werden die praktischen Leistungen der Auszubildenden/Lernenden hinsichtlich der folgenden Kriterien unter Zuhilfenahme von Bewertungsblättern/-skalen beurteilt:

- + Arbeitssicherheit
- + Organisation des Arbeitsplatzes
- + Technische Standards
- + Planung- und Durchführung
- + Sollzeit
- + Selbstbeurteilung

Selbständigkeit und Verantwortung:

Hinsichtlich Selbständigkeit und Verantwortung werden folgende Einstellungen und Charaktere der Auszubildenden/Lernenden über den gesamten Ausbildungszeitraum durch Beobachtung festgestellt und bewertet: Arbeits-, Lern- und Kooperationsethik, Vorschriften- und Regelungsmoral, Sorgfalt, Gewissenhaftigkeit, Disziplin, Teamfähigkeit, Pünktlichkeit, Selbständigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Umsicht, Eigeninitiative, aktive Unterrichtsteilnahme und Unterstützung/Motivation anderer beim Lernprozess

VI. Richtlinien zur fachlichen Umsetzung:

1. Anwendungs- und Betätigungsbereich:

Modul für eine am deutschen Ausbildungsstandard orientierte Ausbildung der Mittel- und Collegestufe in Vietnam

2. Richtlinien für den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden

Für Lehrkräfte sowie betriebliche Ausbilder und Ausbilderinnen:

Die verantwortlichen Lehrkräfte der Berufsschule sowie die zuständigen betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen der Unternehmen beachten folgende Richtlinien zur fachlichen Umsetzung des theoretischen Unterrichts und der praktischen Unterweisungen:

- + Die Auszubildenden/Lernenden sind in die geltenden Vorschriften zu Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz sowie Brandschutz ausführlich einzuweisen. Die Beachtung der Vorschriften ist von der verantwortlichen Lehrkraft beziehungsweise von dem verantwortlichen betrieblichen Ausbilder oder der Ausbilderin durchgehend zu überwachen. Die Auszubildenden/ Lernenden sind auf entsprechende Maßnahmen und Konsequenzen bei Nichtbeachtung der Vorschriften ausdrücklich hinzuweisen und in Ihr Bewusstsein zu rufen.
- + Lernprozess und Lernfortschritt der Auszubildenden/ Lernenden sind durchgehend zu überwachen und regelmäßig zu bewerten, insbesondere die konsequente Einhaltung der Arbeitssicherheitsvorschriften und Umweltschutzbedingungen.
- + Eine möglichst hohe Unterrichts- und Ausbildungsqualität durch den inhaltlichen Bezug zur entsprechenden Unterrichtseinheit bei der Unterrichtsplanung und Durchführung sicherzustellen.

- + Im Rahmen der praktischen Unterrichtseinheiten sind die erforderlichen Arbeitsschritte den Auszubildenden/ Lernenden sorgfältig zu erläutern und korrekt zu darzustellen. Die Auszubildenden/ Lernenden sind mit der Durchführung der Arbeit zu beauftragen, dabei ist auf eine fachgerechte Ausführung des Arbeitsauftrags durch die Auszubildenden/ Lernenden zu achten sowie relevantes Wissen und Fähigkeiten der Auszubildenden/ Lernenden zu überprüfen und gegebenenfalls Gelerntes zu wiederholen oder zu vertiefen.
- + Der persönliche Kenntnis- und Fähigkeitsstand ist anhand regelmäßig erstellter Arbeitsberichte der Auszubildenden für jede praktische Unterrichtseinheit individuell zu überprüfen und zu beurteilen.
- + Die Qualität des Unterrichts wird durch einen verstärkten Einsatz verschiedener Lehr- und Lernmethoden wie 4-Stufen-Methode, Projektmethode, Leittext, Selbststudium und Gruppenarbeit sowie durch einen effizienten Einsatz von Lehr- und Lernmitteln und anderen Hilfsmitteln gesteigert und gesichert.
- + Die Arbeitsergebnisse der Auszubildenden/Lernenden sind von dem verantwortlichen Berufsschullehrer oder der Berufsschullehrerin beziehungsweise von dem betrieblichen Ausbilder oder der Ausbilderin transparent und gemeinsam mit den Auszubildenden/ Lernenden zu bewerten und zu diskutieren

Für Auszubildende/ Lernende:

Die Auszubildenden/ Lernenden sind dazu angewiesen:

- + den Anweisungen der Berufsschullehrer und der Berufsschullehrerinnen beziehungsweise der betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen strikt Folge zu leisten
- + regelmäßig und aktiv am Unterricht und jeder Unterrichtseinheit des Ausbildungsmoduls teilzunehmen.
- + die Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits-, Brand- und Umweltschutz zu beachten
- + zum Umweltschutz aktiv beizutragen
- + Unterrichts- und Werkstattvorschriften zu beachten
- + aufmerksam am Unterricht teilzunehmen, Notizen zu machen und bei Unklarheit Fragen zu stellen
- + Fragen an die Berufsschullehrer und Berufsschullehrerinnen beziehungsweise die betrieblichen Ausbilder und Ausbilderinnen oder an andere Auszubildende/ Lernende zu stellen, um Unterstützung bei schwierigen Aufgaben zu bitten und Probleme zu benennen
- + den Arbeitsplatz vorzubereiten sowie sauber und in Ordnung zu halten
- + die Ausrüstung vorzubereiten, ordnungsgemäß handhaben und zu pflegen
- + Tages- und Wochenarbeitsberichte zu erstellen über daran teilgenommenen theoretischen und praktischen Unterrichtseinheiten des Moduls.

3. Zu beachtende Aspekte:

Die Unterrichtsschwerpunkte des Ausbildungsmoduls liegen in den Unterrichtseinheiten:

1,2,3,4,5,6 und 7.

4. Referenz Dokumente:

- Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Collegestufe im Beruf. (Entscheidung Nr. 47/2018 / TT-BLDTBXH – Beruf Zerspanungsmechanik)
- Berufsprofil im DACUM Format für Zerspanungsmechanik
- CHUYEN NGANH CO KHI (Fachkunde Metall, Copyright 2010 (56th Edition) EUROPA-LEHRMITTEL, Germany) Nha Xuat Ban Tre, Vietnam
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany

5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)



Chương trình Đổi mới Đào tạo nghề Việt Nam

Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức (GIZ)

Tầng 2, Số 1, Ngõ 17, Phố Tạ Quang Bửu, Hai Bà Trưng,
Hà Nội, Việt Nam

T. +84.24 39746571

M.+84.90 4947 497

F. +84.24 39746570

E. office.tvet@giz.de

I. <http://www.tvet-vietnam.org>; <http://www.giz.de/vietnam>

Trường Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA 2

Km 32, Quốc lộ 51, Long Thành, Đồng Nai, Việt Nam

T. +84 251 355 8700

I. www.lilama2.edu.vn