

Cooperative Training Programme

METAL CUTTING TECHNICIAN



Level: INTERMEDIATE

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 Circular No.12/2017/TT-BLDTBXH of the Ministry of Labor, Invalids and Social Affairs stipulating minimum knowledge amount and required competences for learner upon graduation of the intermediate and college qualification levels. 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.

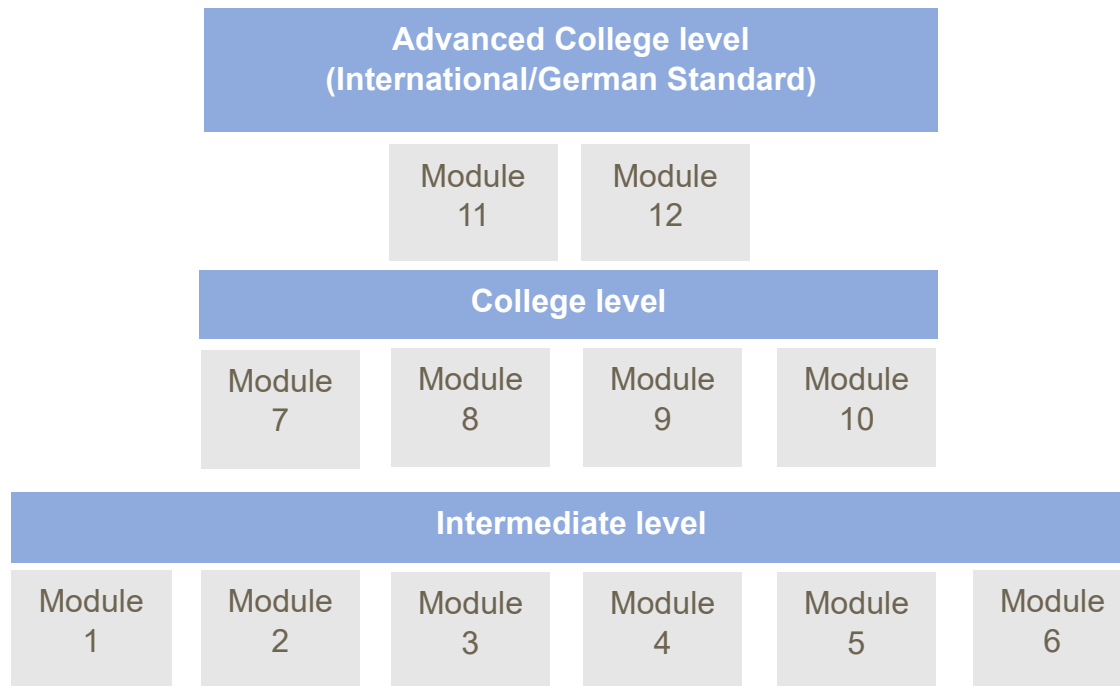
2. Characteristics of the training programmes

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

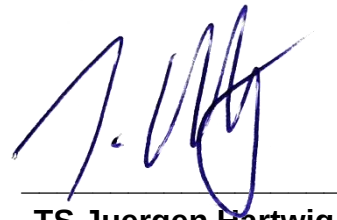
After graduation from college level, learners may transfer to advanced college level and need to complete 2 additional modules (module 11 and module 12).

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



TS 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: Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin

Berufs-Nr.:

Ausbildungsstufe: Intermediate-Stufe

Ausbildungsform: Berufsausbildung

Registrierungsobjekt:

Dauer: 1.5 Jahre

1. Ausbildungsziele

1.1. Allgemeines Ziel:

Nach Abschluss ihrer Ausbildung in der Intermediate-Stufe erfüllen Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerinnen die Anforderungen des vietnamesischen Qualifikationsrahmen der Stufe 2 und arbeiten überwiegend in Industriezweigen des Maschinen- und Werkzeugbaus, des Formenbaus, des Automobil- und Flugzeugbaus, sowie in Stahl und Leichtmetall verarbeitenden Betrieben.

Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerinnen fertigen Werkstücke aus verschiedensten Werkstoffen mit konventionellen und numerisch gesteuerten (CNC) Werkzeugmaschinen. Sie planen Arbeitsaufträge kundenorientiert, steuern und führen Fertigungsprozesse in der Einzel- und Serienfertigung durch, vergeben Teilaufträge, optimieren den Produktionsprozess und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse. Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerinnen programmieren und bedienen z.B. Bohr-, Dreh-, Säge-, Fräs-, Schleif- und Erodiermaschinen und führen werkstattübliche Instandhaltungs- und Inspektionsmaßnahmen an den Maschinen durch. Neben herkömmlichen Produkten aus Metall, Nicht-Eisenmetallen und Kunststoffen, stellen Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerinnen Präzisionsbauteile wie z.B. Radnaben, Zahnräder, Umlenkrollen, Lagersitze, Gussformen und Motorenteile her.

Zerspanungsmechaniker und Zerspanungsmechanikerinnen arbeiten selbständig und in Teams und spezialisieren sich nach ihrer Ausbildung überwiegend in den Betriebsbereichen der Produktion, der Wartung/Instandhaltung, der Qualitätssicherung und des Kundenservices. Dabei entwickeln sie eine Expertise für die unterschiedlichen Fertigungsverfahren ihres Unternehmens und vertiefen ihre Kompetenzen in der Bedienung von Drehautomaten-, Drehmaschinen-, Fräsmaschinen- und Schleifmaschinensystemen.

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
- Planen und organisieren der Arbeit
- Prüfen und bewerten der Arbeitsergebnisse
- Unterscheiden, zuordnen und handhaben von Werks- und Hilfsstoffen
- Planen von Fertigungsprozessen
- Einrichten von Werkzeugmaschinen oder Fertigungssystemen
- Programmieren von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen oder Fertigungssystemen
- Herstellen von Bauteilen und Baugruppen mit konventionellen und numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen
- Inbetriebnehmen, inspizieren und instandhalten von Betriebsmitteln
- Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme
- Anschlagen, sichern und transportieren von Gütern
- Durchführen von Geschäftsprozessen unter Berücksichtigung technischer Umsetzbarkeit sowie von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften
- Anwenden der Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet

1.3. Arbeitsposition nach Ausbildungsabschluss:

Schwerpunkt: Fachrichtung Dreh- und Frästechnik

- Einrichten, bedienen und warten von konventionellen Drehmaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von konventionellen Fräsmaschinen
- Einrichten bedienen und warten von numerisch gesteuerten Drehmaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von numerisch gesteuerten Fräsmaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von Bohrmaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von Sägemaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von Stoßmaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von Erodiermaschinen
- Einrichten, bedienen und warten von Schleifmaschinen
- Inspizieren und instandsetzen von Werkzeugmaschinen und technischen Systemen
- Prüfen der Produktqualität

2. Umfang der Kenntnisse und Kursdauer:

- Anzahl der Fächer und Module: 06 Module
- Gesamtvolumen des Wissens: Credit points
- Allgemeinbildende Pflichtfächer: 255 Stunden
- Fächer, Fachmodule: 1820 Stunden
- Theorie: 533.5 Stunden; Praxis, Üben, Experimentieren: 1241 Stunden

3. Programminhalt:

Code MH/M D	Fach- und Modulname	Credit points	Richtzeit (Stunden)			
			Gesamt	darin enthalten:		
				Theorie	Praxis/ betriebliche Praxis/ Experimentieren/ Aufgaben/ Diskussion	Prüfung
I	Allgemeinbildende Pflichtfächer		255	94	148	13
MH	Politik		30	15	13	2
MH	Rechtserziehung und Arbeitsrecht		15	9	5	1
MH	Körpererziehung		30	4	24	2
MH	Heimatverteidigung und Sicherheitstraining		45	21	21	3
MH	Informatik/ Kommunikationssysteme		45	15	29	1
MH	Fremdsprache (Englisch)		90	30	56	4
II	Modul					
II.1	Grundmodule (Berufstheoretische und Berufspraktische Grundbildung)	79	1820	533.5	1241	45.5
MD01	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen	14	320	93	219	8
MD02	Fertigen von Bauteilen mit (ortsfesten) konventionellen Werkzeugmaschinen	14	320	93	219.5	7.5
MD03	Inbetriebnehmen und instandhalten von Betriebsmitteln und steuerungstechnischen Systemen	14	320	108	204	8
MD04	Herstellen komplexer Bauteile und Baugruppen mit konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen	14	320	94	218	8
MD05	CNC Fertigungstechnik I: Programmieren, bedienen und warten von CNC-Werkzeugmaschinen	13	300	78	215	7
MD06	Einrichten, bedienen und warten von Erodier- und Schleifmaschinen	10	240	67.5	165.5	7
Gesamtstunden:		79	1820	533.5	1241	45.5

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-BLDTBXH vom 1. März 2017 des Ministeriums für Arbeit, Invaliden und Soziales)

Modulname: Herstellen von Bauteilen und Baugruppen mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen

Modulcode: MD01

Richtzeit: 320 Stunden

Theorie: 93 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 219 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Grundausbildungsmodul – Intermediate Stufe

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet notwendige theoretische Grundlagenkenntnisse. Die Auszubildenden erlernen einfache Arbeitsaufträge selbständig und in Teams durchzuführen. Sie planen die Arbeitsschritte und stellen notwendige Werkzeuge und Maschinen bereit. Mit handgeführten Werkzeugen und einfachen ortsfesten Werkzeugmaschinen stellen sie Bauteile und Baugruppen den Anforderungen entsprechend her und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse. Die Auszubildenden kennen und beachten die allgemeinen Vorschriften zur Arbeitssicherheit sowie Gesundheits- und Umweltschutz.

II. Modulziele:

Kenntnisse:

- Allgemeine Vorschriften der Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz sowie Brandschutz zu kennen
- Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb/ Berufsschule zu erklären sowie deren Beiträge zum Umweltschutz zu erläutern
- Gefährliche und umweltschädliche Stoffe in der Fertigungstechnik zu kennen und deren fachgerechten Umgang zu beschreiben
- Manuelle und maschinelle Bearbeitungsverfahren zu unterscheiden
- Spanende und umformende Bearbeitungsverfahren dem Anwendungsfall zuzuordnen
- Handgeführte Werkzeuge, Maschinen und Geräte dem Verwendungszweck zuzuordnen
- Mechanische Prüf- und Messverfahren zu unterscheiden
- Fügeverfahren und Verbindungstechniken zu kennen
- Traditionelle und digitale Präsentationstechniken zu kennen und anwendungsbezogen einzusetzen

Fähigkeiten:

- Eigenen Werkbankarbeitsplatz einzurichten und Arbeitsschritte zu bestimmen
- Handgeführte Werkzeuge, Messmittel und Maschinen auszuwählen, einzusetzen und zu pflegen
- Bohr-, Säge- Stoß- und Räummaschinen auszuwählen, einzusetzen und zu pflegen
- Maschinenparameter beim Sägen, Bohren, Stoßen und Räumen mittels Tabellen zu bestimmen
- Manuelle Biegevorrichtungen und Umformmaschinen auszuwählen, einzusetzen und zu pflegen
- Werkstücke durch manuelle spanende und umformende Fertigungsverfahren herzustellen
- Bauteile mit Schraub-, Klebe- und Lötverbindungen zu Baugruppen zu fügen

Selbstständigkeit und Verantwortung:

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

- Allgemeine Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits-, Brand- und Umweltschutzes anzuwenden
- Natürliche Ressourcen und Energie effizient einzusetzen
- Arbeitsergebnisse zu überprüfen und zu beurteilen

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Experiment/ Diskussion/ Aufgaben	Prüfung
1. Gesundheitsschutz und Sicherheit bei der Arbeit		16	9.5	6	0.5
1.1 Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften					
1.2 Gefährdungen am Arbeitsplatz					
1.3 Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheits- und Sicherheitsrisiken					
1.4 Maßnahmen bei Unfällen					
1.5 Bestimmungen beim Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln					
1.6 Vorschriften zum Brandschutz und Maßnahmen zur Brandbekämpfung					
2. Umweltschutz – Grundlagen		12	7.5	4	0.5
2.1 Strategien und Aktivitäten für den Umweltschutz					
2.2 Umweltschutzvorschriften und -maßnahmen					
2.3 Betrieblich Verursachte Umweltverschmutzung sowie Umweltschutzmaßnahmen					
2.4 Umweltschutzmaßnahmen der Berufsschule					
2.5 Effizienter Einsatz natürlicher Ressourcen und Energie					
2.6 Reduce-Reuse-Recycle					
2.7 Gefährliche und umweltschädliche Stoffe					
3. Technische Mathematik – Grundlagen		12	5.5	6	0.5
3.1 Grundrechenarten					
3.2 Allgemeine Berechnungen					
3.3 Technische Berechnungen					
4. Grundlagen der technischen Kommunikation		20	10	9	1
4.1 Aufgabe der technischen Kommunikation					
4.2 Kommunikationsmittel					
4.3 Grundnormen für das technische Zeichnen					
4.4 Präsentationstechniken					
5. Prüftechnik		12	5.5	6	0.5
5.1 Größen und Einheiten					
5.2 Grundlagen der Messtechnik					
5.3 Längenprüfmittel					
6. Fertigungstechnik		24	17.5	6	0.5
6.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz					
6.2 Gliederung der Fertigungsverfahren					
6.3 Umformen und Scherschneiden					
6.4 Spanende Fertigungsverfahren mit handgeführten Werkzeugen und einfachen Werkzeugmaschinen					
6.5 Fügeverfahren					
7. Maschinen- und Gerätetechnik		24	17.5	6	0.5

7.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz im Umgang mit Maschinen, Werkzeugen und Geräten				
7.2 Handgeführte Werkzeuge und Messgeräte				
7.3 Funktionseinheiten handgeführte Werkzeugmaschinen				
7.4 Funktionseinheiten konventioneller Bohr- und Sägemaschinen				
7.5 Funktionseinheiten konventioneller Stoßmaschinen und Räummaschinen				
7.6 Funktionseinheiten von Schleifbock und Bandschleifer				
7.7 Funktionseinheiten von manuellen und maschinellen Scher-, Stanz- und Biegemaschinen				
7.8 Mechanische Verbindungen				
8. Herstellen von Bauteilen und einfachen Baugruppen mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen	200	20	176	4
8.1 Handhabung und Pflege von Werkzeugen, Prüfmitteln und Maschinen				
8.2 Arbeitsschritte planen und Arbeitsplatz einrichten				
8.3 Rohmaterial vorbereiten				
8.4 Werkstücke mit handgeführten Werkzeugen und einfachen Werkzeugmaschinen nach Zeichnung bearbeiten				
8.5 Bauteile prüfen und zu Baugruppen fügen				
8.6 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren				
Summe	320	93	219	8

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Gesundheitsschutz und Sicherheit bei der Arbeit

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen und beachten die allgemeinen und berufsbezogenen Vorschriften der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes. Sie sind sich über ihr Verhalten im Notfall (Unfall, Brand, etc.) und der zu treffenden Sicherheits- und Schutzmaßnahmen bewusst. Diese grundlegenden Kenntnisse werden in den folgenden Ausbildungsmodulen praktisch angewandt sowie integrativ, vertieft und ergänzt.

2. Inhalt:

- 1.1 Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften
 - 1.1.1 Allgemeine Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften
 - 1.1.2 Berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften
- 1.2 Gefährdungen am Arbeitsplatz
 - 1.2.1 Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit
- 1.3 Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheits- und Sicherheitsrisiken
- 1.4 Maßnahmen bei Unfällen
 - 1.4.1 Verhaltensweisen bei Unfällen
 - 1.4.2 Maßnahmen bei Unfällen
- 1.5 Bestimmungen beim Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln
 - 1.5.1 Bestimmungen beim Arbeiten an Anlagen
 - 1.5.2 Bestimmungen beim Arbeiten an Betriebsmitteln (Geräte, Maschinen, etc.)
- 1.6 Vorschriften zum Brandschutz und Maßnahmen zur Brandbekämpfung
 - 1.6.1 Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes
 - 1.6.2 Maßnahmen zur Brandbekämpfung
 - 1.6.3 Verhaltensweisen bei Bränden

Unterrichtseinheit 2: Umweltschutz

Zeit: 10 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen insbesondere die aktuellen vietnamesischen Strategien und Aktivitäten zum Erhalt natürlicher Ressourcen und zum Schutz der Umweltschutz. Sie sind sich der unbedingten Einhaltung von Umweltschutzvorschriften bewusst und erläutern nachhaltig zu treffenden Maßnahmen im privaten aber auch im öffentlichen Leben. Die Auszubildenden setzen sich mit zu treffenden Umweltschutzmaßnahmen von produzierenden Unternehmen aber auch ihres Ausbildungsinstituts auseinander. Sie diskutieren den effizienten Einsatz natürlicher Ressourcen und Energie sowie den Umgang mit gefährlichen und umweltbelastenden Stoffen sowie deren Vermeidung. Diese grundlegenden Kenntnisse werden in den folgenden Ausbildungsmodulen praktisch angewandt sowie integrativ, vertieft und ergänzt.

2. Inhalt:

2.1 Strategien und Aktivitäten für den Umweltschutz

2.1.1 Strategien und Aktivitäten für den Umweltschutz in Vietnam (z.B. VGGS, GGAP)

2.1.2 Umweltschutzbehörden und -organisationen

2.2 Umweltschutzvorschriften und -maßnahmen

2.3 Betrieblich Verursachte Umweltverschmutzung sowie Umweltschutzmaßnahmen

2.4 Umweltschutzmaßnahmen der Berufsschule

2.5 Effizienter Einsatz natürlicher Ressourcen und Energie

2.6 Reduce-Reuse-Recycle

2.7 Gefährliche und umweltschädliche Stoffe

2.7.1 Umgang und Lagerung mit gefährlichen und umweltschädlichen Stoffen

2.7.2 Transport und Lagerung gefährlicher und umweltschädlicher Stoffe

Unterrichtseinheit 3: Technische Mathematik

Zeit: 12 Stunden

1. Ziel: Die Auszubildenden wiederholen und vertiefen ihre mathematischen Grundkenntnisse.

2. Inhalt:

3.1 Grundrechenarten und Maßeinheiten

- 3.1.1 Zahlensysteme
- 3.1.2 Variable
- 3.1.3 Klammerausdrücke
- 3.1.4 Strich- und Punktrechnung
- 3.1.5 Bruchrechnen
- 3.1.6 Potenzieren

3.2 Allgemeine Berechnungen

- 3.2.1 Schlussrechnung
- 3.2.2 Prozentrechnung
- 3.2.3 Zeitrechnung
- 3.2.4 Winkelberechnung

3.3 Technische Berechnungen

- 3.3.1 Formeln und Zahlenwertgleichungen
- 3.3.2 Größen und Einheiten
- 3.3.3 Rechnen mit physikalischen Größen
- 3.3.4 Umstellen von Formel
- 3.3.5 Umrechnen von Einheiten

Unterrichtseinheit 4: Technische Kommunikation

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschaffen sich notwendige Informationen aus dem Tabellenbuch Metall. Sie kennen die Aufgabe, Mittel und Grundnormen der technischen Kommunikation im Betrieb und erstellen Vorlagen und einfache technische Skizzen nach Normvorgaben. Die Auszubildenden setzen analoge und digitale Präsentationstechniken anwendungsbezogen ein.

2. Inhalt:

4.1 Aufgabe der technischen Kommunikation

- 4.1.1 Kommunikation und Information
- 4.1.2 Informationsfluss im Betrieb

4.2 Kommunikationsmittel

- 4.2.1 Fachbegriffe
- 4.2.2 Zeichen und Normen
- 4.2.3 Technische Zeichnungen
- 4.2.4 Pläne und Protokolle: Arbeitsplan, Prüfplan, Prüfprotokoll
- 4.2.5 Technische Texte, Modelle, Fotografien

4.3 Grundnormen für das technische Zeichnen

- 4.3.1 Blattformate
- 4.3.2 Vordrucke für Zeichnungen und Stücklisten
- 4.3.3 Normschrift, Maßstäbe, Linienarten

4.4 Anfertigen von technischen Zeichnungen

- 4.4.1 Arbeitsmittel für das manuelle Zeichnen
- 4.4.2 Anfertigen von Skizzen

4.5 Präsentationstechniken

Unterrichtseinheit 5: Prüftechnik

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden erläutern die Grundlagen der Messtechnik. Sie unterscheiden mechanische Prüfmittel und wählen diese nach Verwendungszweck aus.

2. Inhalt:

5.1 Größen und Einheiten

5.2 Grundlagen der Messtechnik

- 5.2.1 Grundbegriffe
- 5.2.2 Messabweichungen
- 5.2.3 Messmittelfähigkeit
- 5.2.4 Prüfmittelabweichung

5.3 Mechanische Längenprüfmittel

- 5.3.1 Maß- und Formverkörperungen
- 5.3.2 Mechanische Messmittel mit analoger und digitaler Anzeige

Unterrichtseinheit 6: Fertigungstechnik

Zeit: 12 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden sind sich des Arbeits- und Umweltschutzes im Bereich Fertigungstechnik mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen bewusst. Sie unterscheiden spanende und umformenden Fertigungsverfahren mit einfachen Geräten und Maschinen und ordnen diese dem Anwendungsfall zu.

2. Inhalt:

6.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz

- 6.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
- 6.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften beachten
- 6.1.3 Sicherheitsvorschriften zu Werkzeugen und Maschinen beachten
- 6.1.4 Sicherheitsdatenblätter für Kühl-, Schmier- und Reinigungsstoffe beachten

6.2 Gliederung der Fertigungsverfahren

6.3 Umformen und Scherschneiden

- 6.3.1 Grundlagen umformender Fertigungsverfahren
- 6.3.2 Verhalten der Werkstoffe beim Umformen
- 6.3.3 Trenn- und Umformverfahren
 - 6.3.3.1 Scheren und Stanzen
 - 6.3.3.2 Biegen und Walzen

6.4 Spanende Fertigungsverfahren mit handgeführten Werkzeugen und einfachen Werkzeugmaschinen

- 6.4.1 Grundlagen spanender Fertigungsverfahren
- 6.4.2 Sägen
- 6.4.3 Bohren, Senken, Reiben
- 6.4.4 Stoßen, Räumen
- 6.4.5 Maschinenparameter mittels Tabellen ermitteln
- 6.4.6 Schneidstoffe und Kühlschmierstoffe

6.5 Fügeverfahren

- 6.5.1 Formschlüssige Fügeverfahren
- 6.5.2 Formkraftschlüssige Fügeverfahren
- 6.5.3 Stoffschlüssige Fügeverfahren

Unterrichtseinheit 7: Maschinen- und Gerätetechnik – Grundlagen

Zeit: 10 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden sind sich des Arbeits- und Umweltschutzes im Umgang mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen bewusst. Sie unterscheiden handgeführte Werkzeuge und Maschinen sowie einfache ortsfeste Werkzeugmaschinen und ordnen diese dem Anwendungsfall zu. Sie kennen mechanische Verbindungstechniken und wählen diese dem Verwendungszweck nach aus.

2. Inhalt:

7.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz im Umgang mit Maschinen, Werkzeugen und Geräten

- 7.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- 7.1.2 Maschinen- und Werkstatt-Sicherheitsvorschriften
- 7.1.3 Kühl-, Schmier- und Reinigungsstoffen

7.2 Handgeführte Werkzeuge und Messgeräte

7.3 Einteilung der Maschinen und Geräte

7.4 Funktionseinheiten handgeführter Werkzeugmaschinen

- 7.4.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 7.4.2 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 7.4.3 Sicherungseinrichtungen

7.5 Funktionseinheiten konventioneller Bohr- und Sägemaschinen

- 7.5.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 7.5.2 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 7.5.3 Sicherungseinrichtungen

7.6 Funktionseinheiten konventioneller Stoßmaschinen und Räummaschinen

- 7.6.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 7.6.2 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 7.6.3 Sicherungseinrichtungen

7.7 Funktionseinheiten von Schleifbock und Bandschleifer

- 7.7.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 7.7.2 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 7.7.3 Sicherungseinrichtungen

7.8 Funktionseinheiten von manuellen und maschinellen Scher- und Biegemaschinen und Geräten

- 7.8.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 7.8.2 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 7.8.3 Sicherungseinrichtungen

7.9 Mechanische Verbindungen

- 7.9.1 Gewinde und Schraubenverbindungen
- 7.9.2 Stiftverbindungen
- 7.9.3 Nietverbindungen
- 7.9.4 Welle-Nabe-Verbindung

Unterrichtseinheit 8: Herstellen von Bauteilen und einfachen Baugruppen mit handgeführten Werkzeugen und Maschinen

Zeit: 240 Stunden

- 1. Ziel:** Unter Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften planen die Auszubildenden die Arbeitsschritte und führen manuelle Fertigungsverfahren unter Anleitung der Ausbilder*innen manuell durch. In der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte stellen sie einfache Bauteile und Baugruppen mit handgeführten Werkzeugen und einfachen Werkzeugmaschinen her und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse.

2. Inhalt:

8.1 Handhabung und Pflege von Werkzeugen, Prüfmitteln und Maschinen

- 8.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
- 8.1.2 Maschinen- und Werkstatt-Sicherheitsvorschriften beachten
- 8.1.3 Arbeitssicherheit beim Umgang mit handgeführten Werkzeugen und Prüfmitteln
- 8.1.4 Arbeitssicherheit beim Umgang mit handgeführten und einfachen ortsfesten Werkzeugmaschinen
- 8.1.5 Pflege und einfache Wartungsarbeiten von handgeführten Werkzeugen und Prüfmitteln und Maschinen
- 8.1.6 Sicherheitsdatenblätter von Stoffen beachten

8.2 Arbeitsschritte planen und Arbeitsplatz einrichten

- 8.2.1 Technische Dokumente analysieren und Arbeitsschritte planen
- 8.2.2 Werkzeuge und Maschinen auswählen, Funktion prüfen und bereitstellen
- 8.2.3 Rohmaterial Vorbereiten
- 8.2.4 Rohmaterial auswählen ggf. zusägen, Rohmasse überprüfen und entgraten
- 8.2.5 Werkstücke nach Zeichnung anreißen und kennzeichnen
- 8.2.6 Werkstücke kornen, Körnung überprüfen und ggf. Nachbessern

8.3 Werkstücke mit handgeführten Werkzeugen und einfachen Werkzeugmaschinen nach Zeichnung bearbeiten

- 8.3.1 Werkstücke manuell und maschinell Scherschneiden und Umformen
- 8.3.2 Werkstücke manuell und mit Sägemaschinen zusägen
- 8.3.3 Werkstück-Geometrien bestimmter Oberflächengüte innen und außen mit Bügelsäge, Meißel, Schrupp- und Schlichtfeilen herstellen, Masse und Formen überprüfen
- 8.3.4 Bohrlöcher, Senkungen und Innengewinde maschinell auf Bohrmaschinen herstellen
- 8.3.5 Außen- und Innengewinde manuell herstellen
- 8.3.6 Bohrpasungen durch manuelles und maschinelles Reiben herstellen und überprüfen.
- 8.3.7 Werkstücke mit Stoßmaschinen horizontal (x-Achse), vertikal (z-Achse) und diagonal (z/x-Achse) bearbeiten
- 8.3.8 Werkstücke mit Räummaschinen bearbeiten

8.4 Bauteile prüfen und zu Baugruppen fügen

- 8.4.1 Ebenheit, Oberflächenbeschaffenheit, Form- und Lagegenauigkeit prüfen
- 8.4.2 Längen und Winkel messen
- 8.4.3 Bauteile auf Oberflächenbeschaffenheit der Fügeflächen und Formtoleranz prüfen sowie in montagegerechter Lage fixieren
- 8.4.4 Schraub- und Stiftverbindungen herstellen
- 8.4.5 Klebe- und Lötverbindungen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien herstellen

8.5 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

Ausbildungswerkstatt:

- Werkbankwerkstatt
 - 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)

- Tisch- oder Säulenbohrmaschine
- Metallsäge(n) (Bandsäge/Gehrungssäge)
- Stoßmaschine(n), (engl.: Shaping Machine)
- Schleifmaschine(n) (Schleifbock/Bandschleifer)
- Manuelle oder motorisierte Tafelschere
- Manuelle oder motorisierte Schwenkbiegemaschine
- Manueller oder motorisierte Winkelbieger
- Manuelle oder motorisierte Blech- und Profilwalzen

Handgeführte Werkzeugmaschinen (inkl. Standardzubehör und Werkzeuge)

- Bohrmaschine(n)/Akkuschrauber
- Sägemaschine(n) (Kreis-/Stichsäge)
- Trenn- und Schleifmaschine(n) (Einhand-/Zweihandwinkelschleifer/Bandschleifer)
- Blechschere(n) (Knabber)
- Handhebelschere(n)

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 Messwerkzeuge

- Längenmesswerkzeuge (Stahlmaßstab/Parallelstreichmaß/Messschieber/Gliedermaßstab)
- Winkelmesswerkzeuge (Gradmesser)
- Prüflöhren (Flachwinkel/Haarlineal/Radienlehre/Gewindelehre)
- Feinmessgeräte (Bügelmessschrauben/Innenmessschrauben)

Handarbeits-Werkzeuge

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

- Nietwerkzeuge (Handnietzange(n)/ Universal-Hebelnietzange(n)/Blindnietgerät(e))

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 zu Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutz sowie Brandschutz zu beschreiben.
- + Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb/ Berufsschule zu erklären sowie deren Beiträge zum Umweltschutz zu erläutern.
- + Gefährliche und umweltschädliche Stoffe in der Fertigungstechnik zu kennen und deren fachgerechten Umgang zu beschreiben.
- + Manuelle und maschinelle Bearbeitungsverfahren der Zerspanungs- und Umformtechnik zu unterscheiden.
- + Bearbeitungsverfahren dem Anwendungsfall zuzuordnen.
- + Handgeführte Werkzeuge, Maschinen und Geräte dem Verwendungszweck zuzuordnen
- + Mechanische Prüf- und Messverfahren zu unterscheiden
- + Fügeverfahren und Verbindungstechniken zu kennen
- + Präsentationstechniken zu kennen und anwendungsbezogen einzusetzen

Fähigkeiten:

- + Eigenen Arbeitsplatz einrichten und Arbeitsschritte den Anforderungen entsprechend planen.
- + Handwerkzeuge, Messmittel, Zerspanungs- und Umformungsmaschinen auswählen bedienen und warten.
- + Bauteile durch spanende und umformende Bearbeitungsverfahren manuell und maschinell herstellen.
- + Bauteile mit Schraub-, Klebe- und Lötverbindungen zu Baugruppen zu fügen

Selbständigkeit und Verantwortung:

- + Allgemeine Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits-, Brand- und Umweltschutzes zu beachten und anzuwenden (Beobachtung, Checkliste mit 90% korrekter Antworten)
- + Natürliche Ressourcen und Energie effizient einzusetzen
- + Arbeitsergebnisse zu überprüfen und zu beurteilen
- + 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-BLØTBXH – 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 zur 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: 6, 7 und 8.

4. Referenz Dokumente:

- Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Colleststufe 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
- Nhiều tác giả. Nghề nguội cơ bản, NXB Lao động – Xã hội (Bearbeitung mit handgeführten Werkzeugen - Grundlagen, Verlag Lao động - xã hội)
- Trần Văn Hiệu. Giáo trình kỹ thuật nguội cơ bản, Đại học công nghiệp Hà Nội (Trần Văn Hiệu. Grundlagen Handgeführte Werkzeuge, Hanoi Universität der Industrie)

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: Fertigen von Bauteilen mit (ortsfesten) konventionellen Werkzeugmaschinen

Modulcode: MD02

Richtzeit: 320 Stunden

Theorie: 93 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 219.5 Stunden

Prüfung: 7.5 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Grundausbildungsmodul – Intermediate Stufe. Zulassungsvoraussetzung: MD01

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet notwendige theoretische Grundlagenkenntnisse für einen fachgerechten Umgang mit konventionellen Werkzeugmaschinen in der Metallverarbeitung. Die Auszubildenden erlernen einfache Arbeitsaufträge selbständig und in Teams durchzuführen. Sie planen die Arbeitsschritte, Werkzeuge, Spannmittel und Maschinen und richten diese selbständig ein. Mit unterschiedlichen Bearbeitungsverfahren stellen sie Bauteile und Baugruppen den Anforderungen entsprechend her und 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 konventionellen Werkzeugmaschinen zu kennen
- Wiederholen und Vertiefen mathematisch geometrischer Grundkenntnisse
- Technische Darstellungsarten von Bauteilen zu kennen sowie einfache Zeichnungen zu interpretieren
- Toleranzen und Passungsarten zu kennen und zu berechnen
- Fertigungsprozesse der maschinellen Zerspanung und Umformung zu unterscheiden
- Werks- und Hilfsstoffe zu unterscheiden
- Die Verfahren zur Gewinnung von Roheisen und zur Herstellung von Stahl zu kennen sowie den inneren Aufbau von Metallen zu erläutern
- Das Bezeichnungssystem von Stahl zu kennen und die Zusammensetzung, Legierungsbestandteile, Güteklassen und Handelsformen zu erläutern
- Schneidstoffe nach DIN ISO 513 dem Verwendungszweck zuzuordnen

Fähigkeiten:

- Einfache Werkstücke fertigungstechnisch zu skizzieren und zu zeichnen
- Maschinenparameter beim Drehen und Fräsen anhand von Tabellen bestimmen
- Fertigungsverfahren der Dreh- und Frästechnik sowie die Prozessschritte festzulegen
- Dreh- und Fräsmaschinen fachgerecht einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- Werkstücke mit Dreh-, Fräs- und Bohrverfahren nach technischen Unterlagen zu fertigen
- Werkzeuge, Schneid- und Spannmittel auszuwählen, einzusetzen und zu pflegen
- Bauteile montagegerecht fixieren und zu Baugruppen kraft-, form- und stoffschlüssig zu fügen.
- Maß- und Formgenauigkeit von Werkstücken zu prüfen und zu dokumentieren
- Methoden und Instrumente des 5S Workshopmanagements anzuwenden

Selbständigkeit und Verantwortung:

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

- Einfache Fertigungsaufträge zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Arbeitsergebnisse zu überprüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren

III. Modulinhalt:

1. Allgemeine inhaltliche und zeitliche Zuordnung:

Nr	Modulare Unterrichtseinheiten	Richtzeit (Stunden)			
		Gesamt	Theorie	Praxis/ Experiment/ Diskussion/ Aufgaben	Prüfung
	1. Technische Mathematik – Fachkunde 1.1 Dreieck Berechnungen 1.2 Längen- und Flächenberechnungen 1.3 Volumen- und Gewichtskraftberechnungen	12	3.5	8	0.5
	2. Technische Darstellung von Werkstücken – Grundlagen 2.1 Perspektivische Darstellungen 2.2 Darstellung in verschiedenen Ansichten 2.3 Grundlagen der Maßeintragung 2.4 Darstellung und Bemaßung typischer Werkstückformen 2.5 Darstellung von Schnitten 2.6 Technisches Zeichnen einfacher Werkstücke, manuell und computergestützt am PC 2.7 Skizzieren von einfachen Bauteilen	30	10	19	1
	3. Prüftechnik 3.1 Oberflächenprüfung 3.2 Toleranzen und Passungen 3.3 Form- und Lagetoleranzen 3.4 Prüfung ebener Flächen und Winkel	18	9.5	8	0.5
	4. 5S Workshop Management 4.1 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess 4.2 5S Workshop Management	20	3.5	16	0.5
	5. Fertigungstechnik – Drehen und Fräsen 5.1 Maschinenparameterberechnungen anhand von Tabellen 5.2 Drehverfahren 5.3 Fräsverfahren	16	7.5	8	0.5
	6. Werkstofftechnik – Grundlagen 6.1 Werks- und Hilfsstoffe 6.2 Innerer Aufbau und Eigenschaften der Metalle 6.3 Stähle 6.4 Schneidstoffe nach DIN ISO 513	12	9.5	2	0.5
	7. Maschinen- und Gerätetechnik – Werkzeugmaschinen 7.1 Einteilung der Maschinen 7.2 Funktionseinheiten von Dreh- und Fräsmaschinen 7.3 Funktionseinheiten von Scher- und Stanzmaschinen 7.4 Funktionseinheiten von Biegemaschinen	12	9.5	2	0.5
	8. Herstellen von Bauteilen und Baugruppen mit konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen	200	40	156.5	3.5

8.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen				
8.2 Handhabung und Pflege von Werkzeugen, Prüfmitteln und Maschinen				
8.3 Arbeitsschritte planen und Maschinen einrichten				
8.4 Werkstücke durch unterschiedliche Drehverfahren nach Zeichnung fertigen				
8.5 Werkstücke durch unterschiedliche Fräsverfahren nach Zeichnung fertigen				
8.6 Bauteile prüfen und zu Baugruppen fügen				
8.7 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren				
Summe	320	93	219.5	7.5

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Technische Mathematik - Fachkunde

Zeit: 12 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden wiederholen und vertiefen ihre mathematischen Grundkenntnisse in der Berechnung von Längen, Flächen, Volumen und Gewichtskraft sowie in der Dreiecksberechnung mit Hilfe der Winkelfunktionen und des Lehrsatzes des Pythagoras. Sie lösen ihrer Aufgaben unter Zuhilfenahme eines Taschenrechners und der Formelsammlung des Tabellenbuchs Metall.
- 2. Inhalt:**
 - 1.1 Dreieck Berechnungen
 - 1.1.1 Lehrsatz des Pythagoras
 - 1.1.2 Winkelfunktionen
 - 1.2 Längen- und Flächenberechnungen
 - 1.2.1 Längen und Teilung
 - 1.2.2 Flächen und Verschnitt
 - 1.3 Volumen- und Gewichtskraftberechnungen
 - 1.3.1 Volumen
 - 1.3.2 Masse und Gewichtskraft
 - 1.3.3 Masse gleich dicker Körper,
 - 1.3.4 Masseberechnung m.H. von Tabellen
 - 1.3.5 Volumenänderungen beim Umformen

Unterrichtseinheit 2: Technische Darstellung von Werkstücken – Grundlagen

Zeit: 30 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschaffen sich notwendige Informationen aus dem Tabellenbuch Metall und werten technische Dokumente aus. Sie unterscheiden die grundlegenden Darstellungsarten und Perspektiven und wenden diese beim technischen Zeichnen von Werkstücken an. Die Auszubildenden fertigen Skizzen und technische Zeichnungen von einfachen Werkstücken mit normgerechter Bemaßung, auch mit computerunterstützten Zeichenprogrammen am PC, an.

2. Inhalt:

2.1 Perspektivische Darstellungen

- 2.1.1 Arten der perspektivischen Darstellung
- 2.1.2 Isometrische Projektion
- 2.1.3 Dimetrische Projektion

2.2 Darstellung in Ansichten

- 2.2.1 Rechtwinklige Parallelprojektion
- 2.2.2 Darstellen in Gebrauchslage
- 2.2.3 Darstellen in Einbaulage
- 2.2.4 Teilansichten
- 2.2.5 Besondere Darstellungen

2.3 Grundlagen der Maßeintragung

- 2.3.1 Elemente der Maßeintragung
- 2.3.2 Systematik der Maßeintragung
- 2.3.3 Maßbezugssysteme
- 2.3.4 Arten der Maßeintragung

2.4 Darstellung und Bemaßung typischer Werkstückformen

- 2.4.1 Formelemente an prismatischen Werkstücken
- 2.4.2 Formelemente an zylindrischen Werkstücken
- 2.4.3 Formelemente an pyramidenförmigen Werkstücken

2.5 Schnittdarstellungen von Werkstücken

- 2.5.1 Schnittarten
- 2.5.2 Voll-, Halb- und Teilschnitt
- 2.5.3 Spezielle Schnittdarstellungen

2.6 Technisches Zeichnen einfacher Werkstücke, manuell und computergestützt am PC

2.7 Skizzieren von einfachen Werkstücken

Unterrichtseinheit 3: Prüftechnik

Zeit: 18 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden vertiefen den fachgerechten Umgang und die Pflege von Prüfmitteln. Sie unterscheiden verschiedene Oberflächenprofile und führen Oberflächenprüfverfahren mittels praktischer Übungen durch. Sie bestimmen Toleranzen und Passungen und prüfen ebene Flächen und Winkel mit geeigneten Prüfverfahren und -mitteln. Die Auszubildenden dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse.

2. Inhalt:

3.1 Oberflächenprüfung

- 3.1.1 Oberflächenprofile
- 3.1.2 Oberflächen-Kenngrößen
- 3.1.3 Oberflächen-Prüfverfahren
- 3.1.4 Prüfen von Oberflächen

3.2 Toleranzen und Passungen

- 3.2.1 Toleranzarten und Berechnungen
- 3.2.2 Passungsarten und Berechnungen

3.3 Form- und Lagetoleranzen

3.4 Prüfen ebener Flächen und Winkel

Unterrichtseinheit 4: 5S Workshop Management

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die Methoden, Instrumente und Anwendung des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) und 5S Werkstattmanagements. Sie wenden die Methoden und Instrumente im eigenen Arbeitsbereich und den Werkstätten an und dokumentieren ihre Ergebnisse.

2. Inhalt:

4.1 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess

- 4.1.1 KVP Methode und Bewusstseinsbildung
- 4.1.2 KVP Instrumente
- 4.1.3 Anwendung im eigenen Arbeitsbereich und Werkstatt

4.2 5S Workshop Management Kontinuierlicher Verbesserungsprozess

4.3 5S Workshopmanagement

- 4.3.1 5S Methode und Bewusstseinsbildung
- 4.3.2 5S Instrumente
- 4.3.3 5S Anwendung im eigenen Arbeitsbereich und Werkstatt

Unterrichtseinheit 5: Fertigungstechnik – Drehen und Fräsen

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden ermitteln die Maschinenparameter für die grundlegenden spanenden Fertigungsverfahren der Bohr-, Dreh- und Frästechnik, erläutern die Verfahren und ordnen diese dem Verwendungszweck zu.

2. Inhalt:

5.1 Maschinenparameter anhand von Tabellen

- 5.1.1 Drehzahl, Schnittgeschwindigkeit, Vorschub, Vorschubgeschwindigkeit beim Drehen
- 5.1.2 Drehzahl, Schnittgeschwindigkeit, Vorschub Vorschubgeschwindigkeit beim Fräsen

5.2 Drehtechnik

- 5.2.1 Drehverfahren
- 5.2.2 Schneiden-Geometrien
- 5.2.3 Schneidwerkzeugauswahl entsprechend des Werkstoffes
- 5.2.4 Spanformen und Spanbildung

5.3 Frästechnik

- 5.3.1 Fräsverfahren
- 5.3.2 Schneidwerkzeugauswahl entsprechend des Werkstoffes
- 5.3.3 Spanformen und Spanbildung

Unterrichtseinheit 6: Werkstofftechnik – Grundlagen

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden unterscheiden Werks- und Hilfsstoffe, und ordnen diese dem Verwendungszweck zu. Sie kennen die innere Struktur und Werkstoffeigenschaften von Metallen und unterscheiden Gefüge reiner Metalle von Legierungen. Sie beschreiben die Verfahren zur Gewinnung von Roheisen und zur Herstellung von Stahl. Mit Hilfe des Tabellenbuchs Metall bestimmen sie handelsübliche Stahlbezeichnungen, deren Zusammensetzung, Legierungsbestandteile, Güteklassen und Handelsformen. Die Auszubildenden ordnen die Schneidstoffe (DIN ISO 513) sowie die Stähle dem Verwendungszweck entsprechend zu.

2. Inhalt

6.1 Werks- und Hilfsstoffe

- 6.1.1 Übersicht der Werks- und Hilfsstoffe
- 6.1.2 Werkstoffauswahl und Eigenschaften

6.2 Innerer Aufbau und Eigenschaften der Metalle

- 6.2.1 Innerer Aufbau der Metalle
- 6.2.2 Eigenschaften der Metalle
- 6.2.3 Kristallgittertypen der Metalle und Baufehler im Kristall
- 6.2.4 Entstehung des Metallgefüges
- 6.2.5 Gefügearten und Werkstoffeigenschaften
- 6.2.6 Gefüge reiner Metalle und Legierungen

6.3 Stähle

- 6.3.1 Gewinnung von Roheisen
- 6.3.2 Herstellung von Stahl
- 6.3.3 Bezeichnungssystem für Stähle
- 6.3.4 Einteilung nach Zusammensetzung und Güteklassen
- 6.3.5 Stahlsorten und ihre Verwendung
- 6.3.6 Handelsformen für Stähle
- 6.3.7 Legierungs- und Begleitelemente

6.4 Schneidstoffe nach DIN ISO 513

Unterrichtseinheit 7: Maschinen- und Gerätetechnik – Werkzeugmaschinen

Zeit: 12 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden sind sich des Arbeits- und Umweltschutzes im Umgang mit ortsfesten konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen sowie Scher-, Stanz- und Biegemaschinen bewusst. Sie kennen den Aufbau, Funktionseinheiten und die Sicherungseinrichtungen der Maschinen, Vorrichtungen und Spannmittel ordnen sie dem Anwendungsfall zu.

2. Inhalt:

7.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz im Umgang mit konventionellen ortsfesten Maschinen

- 7.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- 7.1.2 Betriebsanweisungen für Maschinen- und Werkstatt-Sicherheitsvorschriften
- 7.1.3 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln
- 7.1.4 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen

7.2 Einteilung der Maschinen

7.3 Funktionseinheiten von konventionellen Drehmaschinen

- 7.3.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 7.3.2 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 7.3.3 Sicherungseinrichtungen

7.4 Funktionseinheiten von konventionellen Fräsmaschinen

- 7.4.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 7.4.2 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 7.4.3 Sicherungseinrichtungen

Unterrichtseinheit 8: Herstellen von Bauteilen und Baugruppen mit konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen

Zeit: 200 Stunden

- 1. Ziel:** Unter Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften planen die Auszubildenden die Arbeitsschritte und führen konventionelle Dreh- und Fräsverfahren unter Anleitung der Ausbilder*innen durch. Die Auszubildenden bestimmen die Maschinenparameter m.H. des Tabellenbuchs Metall und stellen in der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte einfache Bauteile und Baugruppen mit unterschiedlichen Fertigungsverfahren mit konventionellen Werkzeugmaschinen her. Abfallstoffe führen sie einer umweltgerechten Entsorgung zu.

2. Inhalt:

- 8.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen
 - 8.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
 - 8.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für Maschinen beachten
 - 8.1.3 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten
 - 8.1.4 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen
- 8.2 Handhabung und Pflege von Werkzeugen, Prüfmitteln und Maschinen
 - 8.2.1 Konventionellen Werkzeugmaschinen pflegen und präventive Wartungsarbeiten durchführen
- 8.3 Arbeitsschritte planen und Maschinen einrichten
 - 8.3.1 Technische Dokumente analysieren und Arbeitsschritte planen
 - 8.3.2 Maschinen, Spannzeuge, Vorrichtungen und Werkzeuge auswählen, Funktion prüfen und einrichten
 - 8.3.3 Sicherungseinrichtungen prüfen, bei festgestellten Mängeln außerbetrieb nehmen und Vorgesetzten benachrichtigen
- 8.4 Werkstücke durch spanende Fertigungsverfahren mit konventionellen Werkzeugmaschinen nach Zeichnung herstellen
 - 8.4.1 Werkstücke mit Bohrmaschinen bohren, senken, reiben, entgraten
 - 8.4.2 Werkstücke mit Drehmaschinen innen und außen plan- und umfangsdrehen, ein- und abstechen, bohren, senken, reiben
 - 8.4.3 Werkstücke auf Fräsmaschinen horizontal und vertikal, innen und außen, stirn- und walzfräsen
- 8.5 Bauteile prüfen und zu Baugruppen fügen
 - 8.5.1 Maß, Form- und Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen
 - 8.5.2 Bauteile durch Schrauben, Nieten und Stifte fügen
- 8.6 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 Zeichensoftware

Ausbildungswerkstatt:

- Konventionelle Maschinenwerkstatt mit Bohr, Dreh-, Fräs- und Schleifmaschinen
 - 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)

- Bohrmaschine(n), Sägemaschine(n)
- Stoßmaschine(n), (engl.: Shaping Machine)
- Drehmaschine(n), Fräsmaschine(n)
- Flachsleifmaschine(n), Rundschleifmaschine(n)
- Schleifbock/Bandschleifer

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
- Längen- und Winkelmesswerkzeuge
- Prüflöhren

Handgeführte Werkzeuge:

- Schraubenschlüsselsortiment(e) (Sechskant/Innensechskant)
- Drehmomentschlüssel zum Wechseln von Wendeschneidplatten
- Schraubendreher Sortiment(e) (Schlitz/Kreuzschlitz)
- Anreißwerkzeug(e) (Zirkel/Reißnadel/Körner/Anschlagwinkel/Anreißplatte/Höhenreißer)
- Hammer (Schlosserhammer/Schonhammer/Holzhammer)
- Feilensortiment(e) und Feilenbürste(n)
- Gewindebohrer- und Schneidersortiment mit Wind- und Schneideisen
- Spiralbohrer Sortiment(e) (N/W/H-Bohrer/Kegel- und Zapfensenker)

Hilfsstoffe

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

Schutzausrüstung

- Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
(Arbeitsschutzanzug, Arbeitsschuhe, 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 konventionellen Werkzeugmaschinen zu kennen
- Wiederholen und vertiefen mathematisch geometrischer Grundkenntnisse
- Technische Darstellungsarten von Bauteilen zu kennen sowie einfache Zeichnungen zu interpretieren
- Toleranzen und Passungsarten zu kennen und zu berechnen
- Fertigungsprozesse der maschinellen Zerspanung und Umformung zu unterscheiden
- Werks- und Hilfsstoffe zu unterscheiden
- Die Verfahren zur Gewinnung von Roheisen und zur Herstellung von Stahl zu kennen sowie den inneren Aufbau von Metallen zu erläutern
- Das Bezeichnungssystem von Stahl zu kennen und die Zusammensetzung, Legierungsbestandteile, Güteklassen und Handelsformen zu erläutern
- Schneidstoffe nach DIN ISO 513 dem Verwendungszweck zuzuordnen

Fertigkeiten:

- Einfache Werkstücke fertigungstechnisch zu skizzieren und zu zeichnen
- Maschinenparameter beim Drehen und Fräsen anhand von Tabellen bestimmen
- Fertigungsverfahren der Dreh- und Frästechnik sowie die Prozessschritte festzulegen
- Dreh- und Fräsmaschinen fachgerecht einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- Werkstücke mit Dreh-, Fräs- und Bohrverfahren nach technischen Unterlagen zu fertigen
- Werkzeuge, Schneid- und Spannmittel auszuwählen, einzusetzen und zu pflegen
- Bauteile montagegerecht fixieren und zu Baugruppen kraft-, form- und stoffschlüssig zu fügen.
- Messwerkzeuge und -verfahren auszuwählen Maß- und Formgenauigkeit von Werkstücken zu prüfen und zu dokumentieren
- Methoden und Instrumente des 5S Workshopmanagements anzuwenden

Selbständigkeit und Verantwortung:

- Allgemeine Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits-, Brand- und Umweltschutzes zu beachten und anzuwenden (Beobachtung, Checkliste mit 90% korrekter Antworten)
- Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Einfache Fertigungsaufträge zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- Arbeitsergebnisse zu überprüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren
- 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:

5, 6, 7 und 8.

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
- Dương Văn Linh, Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Đào, Hướng dẫn thực hành kỹ thuật tiện (Praktischer Leitfaden für die Drehtechnik), NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Trần Thế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng, Thực hành cơ khí tiện – phay – mài (Praktische Mechanik: Drehen - Fräsen – Schleifen), NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Nhiều tác giả, Giáo trình gia công cơ khí (Fachkunde Metallbearbeitung), NXB Hà Nội.
- Nguyễn Thị Quỳnh, Phạm Minh Đạo, Trần Sĩ Tuấn, Giáo trình tiện – phay – bào nâng cao (Fachkundebücher zum Drehen, Fräsen und Stoßen), NXB Lao động.
- Nguyễn Tiến Đào, Nguyễn Tiến Dũng, Kỹ thuật phay (Frästechnik, NXB Khoa học và kỹ thuật.

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: Inbetriebnehmen und instandhalten von Betriebsmitteln und steuerungstechnischen Systemen

Modulcode: MD03

Richtzeit: 320 Stunden

Theorie: 108 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 204 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Grundausbildungsmodul – Intermediate Stufe. Zulassungsvoraussetzung: MD01, MD02

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet notwendige mechanische, elektrotechnische und steuerungstechnische Grundlagenkenntnisse um Betriebsmittel und technische Systeme der metallverarbeitenden Industrie fachgerecht inbetriebzunehmen und instandzuhalten sowie Güter sicher anzuschlagen und zu transportieren. Die Auszubildenden erlernen dabei ihre Arbeiten strategisch zu planen, zu organisieren und fachgerecht an betriebspraktischen Beispielen durchzuführen. Sie 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 beim Transport, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Maschinen und technischen Systemen zu kennen.
- Instandhaltungskonzepte an Maschinen und Systemen zu unterscheiden und digitale Instandhaltungstechniken zu kennen
- Bewegungen und Kräfte, Zug- und Druckfestigkeiten sowie grundlegende elektrotechnische Größen zu berechnen
- Das Bezeichnungssystem der Eisen-Gusswerkstoffe und Leicht- und Schwermetallen zu kennen und mit Hilfe des Tabellenbuchs die Werkstoffe zu bestimmen.
- Eisen-Gusswerkstoffe als auch Leicht- und Schwermetalle sowie deren Legierungsformen zu unterscheiden und Anwendungsgebiete zu kennen
- Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen, sowie zur Energieübertragung dem Anwendungsfall zuzuordnen
- Funktionsprinzipien und Einsatzgebiete von Elektromotoren und Getrieben zu kennen
- Steuern und Regeln zu unterscheiden und Bauelemente und Bauteilgruppen der Steuerungstechnik auch in englischer Sprache zu beschreiben.
- Grundlagen und Arbeitsschutz der Elektrotechnik in der Metallausbildung zu kennen Und elektrotechnische Größen zu berechnen
- Englische Fachbegriffe der Steuerungstechnik und Prüftechnik sowie der Inbetriebnahme und Instandhaltung von Werkzeugmaschinen zu kennen

Fähigkeiten:

- Pneumatische und hydraulische Schaltpläne sowie Montagepläne zu lesen und auszuwerten
- Einfache Steuerungsschaltpläne auch mit computergestützten Entwicklungs- und Simulationsprogrammen am PC zu entwerfen.
- Betriebsmittel anzuschlagen, zu sichern und zu transportieren
- Betriebsmittel wie Maschinen und Geräte inbetriebzunehmen, zu warten, zu inspizieren und instandzusetzen
- Betriebssicherheit von Elektrogeräten und Maschinen optisch zu überprüfen
- Steuerungstechnische Systeme inbetriebzunehmen und instandzuhalten
- Montage- und Demontearbeiten an Betriebsmitteln und steuerungstechnischen Systemen zu planen und fachgerecht durchzuführen
- Korrosionsschutz-Maßnahmen an Betriebsmitteln durchzuführen

- Schaden und Mängel an Betriebsmitteln zu erkennen, zu analysieren und zu vermeiden

Selbständigkeit und Verantwortung:

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

- Einfache Montagepläne zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- Transport-, Inbetriebnahme- und Instandhaltungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Betriebsmittelstörungen zu erkennen und entsprechende Instandhaltungsmaßnahmen einzuleiten
- Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen
- Abfälle zu vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen
- 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/ Experiment/ Diskussion/ Aufgabe	Prüfung
	1. Technische Physik – Grundlagen 1.1 Berechnungen von Bewegungen 1.2 Berechnungen von Kräften 1.3 Berechnungen von Zug- und Druckkräften	12	5.5	6	0.5
	2. Umweltschutz in der Fertigungstechnik 2.1 Abfallvermeidung und Abfalltrennung 2.2 Einsatz von Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten 2.3 Umweltschonender Umgang mit Stoffen und Materialien 2.4 Einsatz von Substitutsgütern und -werkstoffen	8	5.5	2	0.5
	3. Form- und Lageprüfung 3.1 Rundformprüfung 3.2 Koaxialprüfung 3.3 Rundlaufprüfung 3.4 Gewindeprüfung 3.5 Kegelprüfung 3.6 Berechnungen von Toleranzen und Passungen 3.7 Practice your English	24	10	12	2
	4. Maschinentechnik – Mechanische Funktionseinheiten und Antriebe 4.1 Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen 4.2 Funktionseinheiten zur Energieübertragung 4.3 Antriebseinheiten	10	4.5	5	0.5
	5. Gusswerkstoffe und Nichteisenmetalle 5.1 Eisen-Gusswerkstoffe 5.2 Nichteisenmetalle	8	5.5	2	0.5
	6. Anschlagen, Sichern und Transportieren 6.1 Transportmittel 6.2 Anschlagmittel und Hebezeuge 6.3 Transportgut 6.4 Vorschriftsmäßiger Transport 6.5 Instandhaltung Hebezeuge	18	7.5	10	0.5
	7. Elektrotechnik in der Metallausbildung 7.1 Elektrischer Stromkreis 7.2 Schaltung von Widerständen 7.3 Stromarten 7.4 Elektrische Leistung und Arbeit 7.5 Berechnen elektrotechnischer Größen 7.6 Überstrom- Schutzeinrichtungen 7.7 Fehler an elektrischen Anlagen 7.8 Schutzmaßnahmen bei elektrischen Maschinen 7.9 Hinweise für den Umgang mit Elektrogeräten	60	19.5	39.5	1

8. Inbetriebnehmen von Steuerungs- technischen Systemen 8.1 Steuern- und Regeln 8.2 Grundlagen von Steuerungen 8.3 Pneumatische Steuerungen 8.4 Hydraulische Steuerungen 8.5 Computergestützte Simulationsprogramme 8.6 Entwurf einer pneumatischen oder hydraulischen Steuerung 8.7 Anwendungsbeispiele aus der betrieblichen Praxis z.B. CNC-Drehmaschine 8.8 Inbetriebnehmen von steuerungstechnischen Systemen 8.9 Practice your English	80	30	48.5	1.5
9. Inbetriebnahme und Instandhaltung von Werkzeugmaschinen 9.1 Montagetechnik 9.2 Inbetriebnahme von Werkzeugmaschinen 9.3 Instandhaltung von Werkzeugmaschinen 9.4 Korrosion und Korrosionsschutz 9.5 Schadensanalyse und -vermeidung 9.6 Practice your English	20	10	9	1
10. Inbetriebnehmen und instandhalten von Betriebsmitteln und technischen Systemen 10.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz bei Transport, Inbetriebnahme und Instandhaltung 10.2 Güter anslagen, sichern und transportieren 10.3 Inbetriebnehmen von Betriebsmitteln und technischen Systemen 10.4 Instandhalten und Instandsetzen von Betriebsmitteln und technischen Systemen 10.5 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren 10.6 Arbeitsergebnisse und Dokumentation an nachfolgenden Bereich übergeben	80	10	70	0
Summe	320	108	204	8

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Technische Physik – Grundlagen

Zeit: 12 Stunden

1. **Ziel:** Die Auszubildenden wiederholen und vertiefen ihre Grundkenntnisse in der technischen Physik. Sie führen grundlegende Berechnungen zur Wärmelehre und zur Werkstoffprüfung durch. Weiter berechnen sie konstante, beschleunigte und verzögerte Bewegungen von Körpern und stellen Kräfte graphisch als auch rechnerisch dar. Die Auszubildenden nutzen Taschenrechner und das Tabellenbuch Metall bei ihren Berechnungen.

2. Inhalt:

1.1 Berechnungen von Bewegungen

- 1.1.1 Konstanten Bewegungen
- 1.1.2 Beschleunigte und verzögerte Bewegungen

1.2 Berechnungen von Kräften

- 1.2.1 Darstellung von Kräften
- 1.2.2 Graphische Ermittlung von Kräften
- 1.2.3 Rechnerische Ermittlung von Kräften
- 1.2.4 Drehmoment und Hebelgesetz
- 1.2.5 Lagerkräfte
- 1.2.6 Umfangskraft und Drehmoment
- 1.2.7 Reibungskraft

1.3 Berechnungen zur Werkstoffprüfung

- 1.3.1 Zugversuch
- 1.3.2 Beanspruchung auf Zug
- 1.3.3 Beanspruchung auf Druck

1.4 Berechnungen zur Wärmelehre

- 1.4.1 Temperatur
- 1.4.2 Längen- und Volumenänderungen

Unterrichtseinheit 2: *Umweltschutz in der Fertigungstechnik*

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse im Umweltschutz in der Fertigungstechnik. Sie vermeiden Abfälle, setzen Energie und Material unter umweltschonenden Aspekten sparsam ein. Die Auszubildenden trennen und entsorgen umweltgerecht berufstypische Abfallstoffe. Diese grundlegenden Kenntnisse werden in den folgenden Ausbildungsmodulen praktisch angewandt sowie integrativ, vertieft und ergänzt.

2. Inhalt:

2.1 Abfallvermeidung und Abfalltrennung

2.1.1 Vermeidung berufstypischer Abfallstoffe

2.1.2 Trennung und Entsorgung berufstypischer Abfallstoffe

2.2 Einsatz von Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten

2.3 Umweltschonender Umgang mit Stoffen und Materialien

2.4 Einsatz von Substitutsgütern und -werkstoffen

2.4.1 Substitutsgütern und -werkstoffe

2.4.2 Einsatzmöglichkeiten

Unterrichtseinheit 3: Form- und Lageprüfung

Zeit: 24 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden vertiefen den fachgerechten Umgang und die Pflege von Prüfmitteln mittels praktischer Übungen im Prüflabor- und/oder Ausbildungswerkstatt. Sie führen Gewinde und Kegelprüfung sowie Rundform-, Koaxial- und Rundlaufprüfungen mit geeigneten Prüfmitteln und -verfahren fachgerecht durch. Dabei berechnen sie entsprechend Toleranzen und Passungen. Sie dokumentieren und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse auch in englischer Sprache.

2. Inhalt:

- 3.1 Rundformprüfung
- 3.2 Koaxialprüfung
- 3.3 Rundlaufprüfung
- 3.4 Gewindeprüfung
- 3.5 Kegelprüfung
- 3.6 Berechnungen von Toleranzen und Passungen
- 3.7 Practice your English

Unterrichtseinheit 4: Maschinentechnik – Mechanische Funktionseinheiten und Antriebe

Zeit: 10 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschreiben die Einsatzgebiete, den Aufbau und die Prinzipien der Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen, sowie deren Energieübertragung und Antriebseinheiten. Sie kenne die Wirkung mechanischer Reibung und den Einsatzzweck von Schmierstoffen.

2. Inhalt:

4.1 Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen

- 4.1.1 Reibung und Schmierstoffe
- 4.1.2 Lager
- 4.1.3 Führungen
- 4.1.4 Dichtungen
- 4.1.5 Federn

4.2 Funktionseinheiten zur Energieübertragung

- 4.2.1 Wellen und Achsen
- 4.2.2 Kupplungen
- 4.2.3 Riementriebe
- 4.2.4 Kettentriebe
- 4.2.5 Zahnradtriebe

4.3 Antriebseinheiten

- 4.3.1 Elektromotoren
- 4.3.2 Getriebe

Unterrichtseinheit 5: Stähle und Nichteisenmetalle

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschreiben die Verfahren zum Erschmelzen der Eisen-Gusswerkstoffe. Sie unterscheiden Eisen-Gusswerkstoffe als auch die Leicht- und Schwermetalle sowie deren Legierungsformen im metallverarbeitenden Gewerbe. Mit Hilfe des Tabellenbuchs Metall bestimmen sie die handelsüblichen Bezeichnungen der Werkstoffe, deren Zusammensetzung, Legierungsbestandteile, Güteklassen und Handelsformen und ordern die Werkstoffe dem Verwendungszweck zu.

2. Inhalt:

5.1 Eisen-Gusswerkstoffe

- 5.1.1 Erschmelzen der Eisen-Gusswerkstoffe
- 5.1.2 Bezeichnungssystem der Eisen-Gusswerkstoffe
- 5.1.3 Eisen-Gusswerkstoffarten
- 5.1.4 Kohlenstoffgehalt der Stähle und Eisen-Gusswerkstoffe im Vergleich

5.2 Nichteisenmetalle

- 5.2.1 Leichtmetalle
 - 5.2.1.1 Bezeichnung und Normung
 - 5.2.1.2 Verwendung von Leichtmetallen
 - 5.2.1.3 Aluminium und Aluminiumlegierungen
- 5.2.2 Schwermetalle
 - 5.2.2.1 Bezeichnung und Normung
 - 5.2.2.2 Verwendung von Schwermetallen
 - 5.2.2.3 Kupfer und Kupferlegierungen

Unterrichtseinheit 6: Anschlagen, Sichern und Transportieren

Zeit: 18 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschreiben die Einsatzgebiete, den Aufbau und die Prinzipien der Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen sowie deren Energieübertragung und Antriebseinheiten. Sie kenne die Wirkung mechanischer Reibung und den Einsatzzweck von Schmierstoffen.

2. Inhalt:

6.1 Transportmittel

- 6.1.1 Zulässige Transportmittel
- 6.1.2 Funktions- und Betriebssicherheitsprüfung
- 6.1.3 Fachgerechte Anwendung

6.2 Anschlagmittel und Hebezeuge

- 6.2.1 Arbeitssicherheit beim Heben von Lasten
- 6.2.2 Seile, Gurte, Bänder, Ketten
- 6.2.3 Winden und Flaschenzüge
- 6.2.4 Anschlagarten und Anschlagpunkte
- 6.2.5 Hand- und Hubgeräte
- 6.2.6 Flurförderzeuge
- 6.2.7 Hebebühnen
- 6.2.8 Kräne
- 6.2.9 Elektrozüge
- 6.2.10 Tragfähigkeit und Belastbarkeit
- 6.2.11 Funktions- und Betriebssicherheitsprüfung sowie Instandhaltung
- 6.2.12 Anschlagen von Lasten
- 6.2.13 Auswechseln von Anschlagmitteln

6.3 Transportgut

- 6.3.1 Sicherheitsrelevantes Transportgut
- 6.3.2 Berücksichtigung einschlägiger Vorschriften
- 6.3.3 Fachgerechtes absetzen von Lasten
- 6.3.4 Transportgut vorschriftsmäßig sichern
- 6.3.5 Anschlagen und Sichern von Lasten

6.4 Vorschriftsmäßiger Transport

- 6.4.1 Arbeitssicherheit beim Transportieren von Lasten
- 6.4.2 Massenträgheitskräfte
- 6.4.3 Transportplanung

6.5 Anschlagmittel und Hebezeuge

6.6 Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen

Unterrichtseinheit 7: Elektrotechnik in der Metallausbildung

Zeit: 60 Stunden

1. Ziel: Die Auszubildenden kennen den Umgang mit elektrischem Strom. Sie beschreiben die fünf Sicherheitsregeln und Grundlagen der Elektrotechnik. Die Auszubildenden berechnen elektrotechnische Größen. Sie ordnen Leitungsschutzschalter den jeweiligen Leitungsquerschnitten passend zu und testen Fehlerstromschutzschalter mit Hilfe der Prüftaste. Sie überprüfen optisch die Betriebssicherheit von Elektrogeräten und Maschinen und leiten entsprechende Instandhaltungsmaßnahmen ein.

2. Inhalt:

7.1 Elektrischer Stromkreis

7.2 Schaltung von Widerständen

7.3 Stromarten

7.4 Elektrische Leistung und Arbeit

7.5 Berechnen elektrotechnischer Größen

7.5.1 Ohm'sches Gesetz

7.5.2 Leiterwiderstand

7.5.3 Temperaturabhängige Widerstände

7.5.4 Schaltungen von Widerständen

7.6 Überstrom- Schutzeinrichtungen

7.7 Fehler an elektrischen Anlagen

7.8 Schutzmaßnahmen bei elektrischen Maschinen

7.9 Hinweise für den Umgang mit Elektrogeräten

Unterrichtseinheit 8: *Inbetriebnehmen von steuerungstechnischen Systemen*

Zeit: 80 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden analysieren, programmieren und parametrieren berufsspezifische steuerungstechnische Systeme, auch mit Hilfe von computergestützten Simulationsprogrammen am PC. Sie nehmen die steuerungstechnischen Systeme unter Beachtung der Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen in Betrieb. Sie überprüfen den funktionalen Ablauf der Steuerung und entwickeln Strategien zur Fehlersuche, sowie zur Optimierung. Für ihre Arbeit beschaffen sie sich notwendige Informationen aus dem Tabellenbuch Metall und dem Internet, auch in englischer Sprache.

2. Inhalt:

8.1 Steuern- und Regeln

- 8.1.1 Grundlagen der Steuerungstechnik
- 8.1.2 Grundlagen der Regelungstechnik

8.2 Grundlagen von Steuerungen

- 8.2.1 Arbeitsweise von Steuerungen
- 8.2.2 Steuerungselemente

8.3 Pneumatische Steuerungen

- 8.3.1 Baugruppen pneumatischer Anlagen
- 8.3.2 Bauelemente der Pneumatik
- 8.3.3 Beispiele und Schaltpläne pneumatischer Steuerungen

8.4 Hydraulische Steuerungen

- 8.4.1 Energieversorgung und Druckmittelaufbereitung
- 8.4.2 Arbeitselemente und Hydrospeicher
- 8.4.3 Hydraulikventile, Leitungen und Zubehör

8.5 Computergestützte Simulationsprogramme

8.6 Entwurf einer pneumatischen oder hydraulischen Steuerung

8.7 Anwendungsbeispiele aus der betrieblichen Praxis z.B. CNC-Drehmaschine

8.8 Inbetriebnehmen von steuerungstechnischen Systemen

8.9 Practice your English

Unterrichtseinheit 9: *Inbetriebnehmen von Maschinen und technischen Systemen*

Zeit: 20 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschaffen sich notwendige Informationen aus dem Tabellenbuch Metall. Sie planen die Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Werkzeugmaschinen oder technischen Systemen. Sie werten u.a. Montage und Instandsetzungsunterlagen aus, auch in englischer Sprache. An einem Beispiel aus der betrieblichen Praxis führen sie unter Anleitung der Ausbilder*innen Montage- und Instandsetzungsarbeiten durch.

2. Inhalt:

9.1 Montagetechnik

- 9.1.1 Montageplanung
- 9.1.2 Organisationsformen bei der Montage
- 9.1.3 Automatisierung und Digitalisierung der Montage
- 9.1.4 Montagebeispiele

9.2 Transportieren und Aufstellen von Werkzeugmaschinen

- 9.2.1 Transport-, Anschlag- und Sicherungsmittel
- 9.2.2 Werkzeugmaschinen anschlagen, sichern, transportieren
- 9.2.3 Aufstellen von Werkzeugmaschinen

9.3 Inbetriebnahme von Maschinen und Anlagen

- 9.3.1 Inbetriebnahme und Abnahme von Maschinen
- 9.3.2 Inbetriebnahme und Abnahme von Anlagen

9.4 Instandhaltung von Werkzeugmaschinen

- 9.4.1 Tätigkeitsgebiete und Definition
- 9.4.2 Ziele und Begriffe der Instandhaltung
- 9.4.3 Instandhaltungskonzepte
- 9.4.4 Wartung
- 9.4.5 Inspektion
- 9.4.6 Instandsetzung
- 9.4.7 Störungs- und Fehlerquellensuche

9.5 Korrosion und Korrosionsschutz

- 9.5.1 Ursachen der Korrosion
- 9.5.2 Korrosionsarten und Erscheinungsbild
- 9.5.3 Korrosionsschutz-Maßnahmen,

9.6 Schadensanalyse und -vermeidung

9.7 Practice your English

Unterrichtseinheit 10: *Inbetriebnehmen und instandhalten von Betriebsmitteln und technischen Systemen*

Zeit: 120 Stunden

- 1. Ziel:** Unter Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften planen die Auszubildenden die Arbeitsschritte. Unter Anleitung der Ausbilder*innen sichern und transportieren sie Güter, nehmen Maschinen und technische Systeme in Betrieb. In der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte führen sie Montage- und Demontearbeiten durch als auch planmäßige und unplanmäßige Instandhaltungsarbeiten an Maschinen und Geräten. Die Auszubildenden dokumentieren ihre Arbeit und übergeben diese an den nachfolgenden Bereich.

2. Inhalt:

- 10.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz bei Transport, Inbetriebnahme und Instandhaltung
 - 10.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
 - 10.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen beachten
 - 10.1.3 Sicherheitsvorschriften beim Anschlagen, Sichern und Transportieren beachten
 - 10.1.4 Sicherheitsvorschriften bei Montage- und Demontearbeiten beachten
 - 10.1.5 Sicherheitsvorschriften bei der Inbetriebnahme und Instandhaltung beachten
 - 10.1.6 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten und schonend mit umgehen
 - 10.1.7 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen
- 10.2 Güter anschlagen, sichern und transportieren
- 10.3 Inbetriebnehmen von Betriebsmitteln und technischen Systemen
- 10.4 Instandhalten und Instandsetzen von Betriebsmitteln und technischen Systemen
- 10.5 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren
- 10.6 Arbeitsergebnisse und Dokumentation an nachfolgenden Bereich übergeben

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Fachklassenzimmer/ (Ausbildungs-)Werkstatt/Prüflabor:

Unterrichtsraum:

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

Ausbildungswerkstatt/Prüflabor:

- Prüflabor mit Messvorrichtungen zur Form- und Lageprüfung
 - Bietet barrierefreie Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
 - Bietet der Anzahl an Auszubildenden entsprechend ausreichend Werkbank- und Maschinenarbeitsplätze
- Bietet der Anzahl der Auszubildenden entsprechend ausreichend Pneumatik- und Hydraulikarbeitsplätze
- Rohmateriallager
- Lager für Halb-Fertigerzeugnisse und Fertigerzeugnisse
- Barrierefreie WCs sowie Wasch- und Umkleieräume für Frauen und Männer

2. Ausrüstung und Maschinen:

Handgeführte Werkzeugmaschinen

- Bohrmaschine und Akkuschrauber
- Lötkolben

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

Prüf- und Messmittel:

- Analoge und digitale Mess- und Feinmesswerkzeuge
- Gewinde- und Kegelprüflehren, andere Prüflehren
- Prüf- und Messeinrichtungen zur Rundform-, Koaxial- und Rundlaufprüfung

Werkzeuge:

- Werkzeug-Sortiment zur Hydraulik- und Pneumatikschlauch-Bearbeitung
- Presszange (zum Befestigen von Aderendhülsen/Kabelschuhen)
- Nietzange, Seitenschneider, Kombizange, Spitzzange, Abisolierzange, Kabelmantelzange, Kabelmesser, Kabelschere
- Isolierte Schraubendreher
- Allgemeine Handwerkzeuge
- Metallsäge
- Durchfluss- und Strömungsmesser
- Multimeter

Transport-, Anschlag- und Hebezeuge

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 beim Transport, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Maschinen und technischen Systemen zu kennen.
- Instandhaltungskonzepte an Maschinen und Systemen zu unterscheiden und digitale Instandhaltungstechniken zu kennen
- Bewegungen und Kräfte, Zug- und Druckfestigkeiten sowie grundlegende elektrotechnische Größen zu berechnen
- Das Bezeichnungssystem der Eisen-Gusswerkstoffe und Leicht- und Schwermetallen zu kennen und mit Hilfe des Tabellenbuchs die Werkstoffe zu bestimmen.
- Eisen-Gusswerkstoffe als auch Leicht- und Schwermetalle sowie deren Legierungsformen zu unterscheiden und Anwendungsgebiete zu kennen
- Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen, sowie zur Energieübertragung dem Anwendungsfall zuzuordnen
- Funktionsprinzipien und Einsatzgebiete von Elektromotoren und Getrieben zu kennen
- Steuern und Regeln zu unterscheiden und Bauelemente und Bauteilgruppen der Steuerungstechnik auch in englischer Sprache zu beschreiben.
- Grundlagen und Arbeitsschutz der Elektrotechnik in der Metallausbildung zu kennen Und elektrotechnische Größen zu berechnen
- Englische Fachbegriffe der Steuerungstechnik und Prüftechnik sowie der Inbetriebnahme und Instandhaltung von Werkzeugmaschinen zu kennen

Fähigkeiten:

- Pneumatische und hydraulische Schaltpläne sowie Montagepläne zu lesen und auszuwerten
- Einfache Steuerungsschaltpläne auch mit computergestützten Entwicklungs- und Simulationsprogrammen am PC zu entwerfen.
- Betriebsmittel anzuschlagen, zu sichern und zu transportieren
- Betriebsmittel wie Maschinen und Geräte inbetriebzunehmen, zu warten, zu inspizieren und instandzusetzen
- Betriebssicherheit von Elektrogeräten und Maschinen optisch zu überprüfen
- Steuerungstechnische Systeme inbetriebzunehmen und instandzuhalten
- Montage- und Demontearbeiten an Betriebsmitteln und steuerungstechnischen Systemen zu planen und fachgerecht durchzuführen
- Korrosionsschutz-Maßnahmen an Betriebsmitteln durchzuführen
- Schaden und Mängel an Betriebsmitteln zu erkennen, zu analysieren und zu vermeiden

Selbständigkeit und Verantwortung:

- Allgemeine Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits-, Brand- und Umweltschutzes zu beachten und anzuwenden (Beobachtung, Checkliste mit 90% korrekter Antworten)
- Einfache Montagepläne zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- Transport-, Inbetriebnahme- und Instandhaltungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Betriebsmittelstörungen zu erkennen und entsprechende Instandhaltungsmaßnahmen einzuleiten
- Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen
- Abfälle zu vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen
- 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: 8,9 und 10.

4. Referenz Dokumente:

- Bestimmungen über die Mindestkenntnisse und erforderlichen Kompetenzen für Absolventen der Mittelstufe und/oder der Collestufe 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
- 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: Herstellen komplexer Bauteile und Baugruppen mit konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen

Modulcode: MD04

Richtzeit: 320 Stunden

Theorie: 94 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 218 Stunden

Prüfung: 8 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Grundausbildungsmodul – Intermediate Stufe. Zulassungsvoraussetzung: MD01, MD02

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet theoretische Fachkenntnisse der konventionellen Dreh- und Frästechnik. Die Auszubildenden erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse und Maschinenpraxis. Sie werten technische Unterlagen aus und planen die Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien. Die Auszubildenden stellen Bauteile und Baugruppen hoher Maßgenauigkeit mit komplexen Bohr-, Dreh- und Fräsverfahren auf konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen selbständig und in Teams her. 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:

- Mechanische Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad zu berechnen und graphisch darzustellen
- Maschinen- und Fertigungsparameter beim Bohren, Drehen- und Fräsen rechnerisch zu ermitteln
- Genormte Formelemente zu kennen und vereinfacht zeichnerisch darzustellen
- Sonderstähle und -metalle sowie Kunst- und Verbundwerkstoffe zu unterscheiden, Eigenschaften zu beurteilen und dem Verwendungszweck zuzuordnen.

Fähigkeiten:

- Dreh- und Frästeile konventionell- fertigungstechnisch, auch mit computergestützten Anwendungsprogrammen am PC, zu planen
- Einzelteil, Baugruppen, Gesamtzeichnungen und Stücklisten zu lesen und auszuwerten
- Werkzeuge, Schneid- und Spannmittel auftragsgerecht auszuwählen, Funktion prüfen und einzurichten
- Werkstücke aus Stahl, Aluminium und Kunststoffen mit komplexen Dreh-, Fräs- und Bohrverfahren auf Dreh- und Fräsmaschinen zu bearbeiten
- Regelmäßig und unregelmäßig geformte Werkstücke mit hoher Maßgenauigkeit und Oberflächengüte herzustellen
- Bauteile montagegerecht fixieren und zu Baugruppen kraft-, form- und stoffschlüssig zu fügen sowie komplexe Form- und Lageprüfungen präzise durchzuführen
- Präventive Wartung und Servicearbeiten an Dreh- und Fräsmaschinen nach Plan durchzuführen und zu dokumentieren
- Verschlissene Werkzeuge zu schärfen und zu formen

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 Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Teilaufträge zu veranlassen, zu überwachen und zu steuern

- Eigene Arbeitsergebnisse sowie die Leistungen von Teamkolleg*innen zu überprüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren und an nachfolgenden Bereich zu übergeben
- 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. Technische Physik – Fachkunde 1.1 Mechanische Arbeit 1.2 Mechanische Energie 1.3 Mechanische Leistung 1.4 Wirkungsgrad 1.5 Einfache Maschinen	16	7.5	8	0.5
	2. Fertigungsplanung – konventionelle Zerspanung 2.1 Fertigungsplanung für ein Drehteil 2.2 Fertigungsplanung für ein Frästeil 2.3 Vereinfachte Darstellung genormter Formelemente 2.4 Computergestützte Fertigungsplanung am PC	36	14.5	20	1.5
	3. Fertigungsparameter – Berechnungen 3.1 Fertigungsparameter beim Bohren 3.2 Fertigungsparameter beim Drehen 3.3 Fertigungsparameter beim Fräsen	12	5.5	6	0.5
	4. Dreh- und Frästechnik – Fachkunde 4.1 Komplexe Drehverfahren Außen- und Innenbearbeitung 4.2 Komplexe Fräsverfahren Außen- und Innenbearbeitung 4.3 Einflüsse auf die Zerspanbarkeit 4.4 Bearbeitungsrichtwerte ausgewählter NE-Legierungen 4.5 Bearbeitungsrichtwerte ausgewählter Kunststoffe	40	15	24	1
	5. Werkstofftechnik – Fachkunde 5.1 Sonderstähle 5.2 Sonder-Leichtmetalle 5.3 Sinterwerkstoffe 5.4 Keramische Werkstoffe 5.5 Kunststoffe 5.6 Verbundstoffe	16	11.5	4	0.5
	6. Herstellen präziser Bauteile und Baugruppen mit komplexen Dreh- und Fräsverfahren 6.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen 6.2 Fertigungsprozess planen und Maschinen einrichten 6.3 Werkstücke aus Stahl, Nichteisenmetallen und Kunststoffen durch Dreh- und Bohrverfahren mit konventionellen Drehmaschinen nach Zeichnung herstellen	200	40	156	4

	6.4 Werkstücke aus Stahl, Nichteisenmetallen und Kunststoffen durch Fräs- und Bohrverfahren mit konventionellen Fräsmaschinen nach Zeichnung herstellen				
	6.5 Bauteile prüfen und zu Baugruppen fügen				
	6.6 Dreh- und Fräsmaschinen warten und instandhalten				
	6.7 Arbeitsergebnisse bewerten, dokumentieren und an nachfolgenden Bereich übergeben				
	Summe	320	94	218	8

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: *Technische Physik – Fachkunde*

Zeit 16 Stunden

1. **Ziel:** Die Auszubildenden vertiefen ihre Grundkenntnisse in der technischen Physik. Sie berechnen Größen mechanischer Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrade und stellen diese graphisch als auch rechnerisch dar. Sie setzen Taschenrechner und Tabellenbuch Metall bei ihren Berechnungen fachgerecht ein.

2. Inhalt:

1.1 Mechanische Arbeit

1.2 Mechanische Energie

1.3 Mechanische Leistung

1.4 Wirkungsgrad

1.5 Einfache Maschinen

Unterrichtseinheit 2: *Fertigungsplanung – konventionelle Zerspanung*

Zeit: 36 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden beschaffen sich notwendige Informationen aus dem Tabellenbuch Metall und anderen Informationsmedien und werten technische Unterlagen aus. Sie planen die Fertigungsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien. Für die Lösung ihrer Planungsaufgaben setzen die Auszubildenden mitunter computergestützte, auch englischsprachige, Anwenderprogramme effektiv ein.

2. Inhalt:

2.1 Fertigungsplanung für ein Drehteil

2.2 Fertigungsplanung für ein Frästeil

2.3 Vereinfachte Darstellung genormter Formelemente

2.3.1 Freistiche nach DIN 509 (oder vergleichbar)

2.3.2 Gewindefreistiche nach DIN 76 (oder vergleichbar)

2.3.3 Kennzeichnung von Werkstückkanten

2.3.4 Zentrierbohrungen

2.3.5 Kegelerjüngung

2.3.6 Rändeln

2.3.7 Kennzeichnung von Werkstückkanten nach DIN ISO 13715 (oder vergleichbar)

2.4 Computergestützte Fertigungsplanung am PC

Unterrichtseinheit 3: Fertigungsparameter – Berechnungen

Zeit: 12 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden berechnen notwendige Maschinenparameter für die Fertigungsverfahren der Bohr-, Dreh- und Frästechnik m.H. des Tabellenbuchs Metall.

2. Inhalt:

3.1 Fertigungsparameter beim Bohren

- 3.1.1 Schnittdaten und Drehzahl
- 3.1.2 Schnittkraft
- 3.1.3 Schnitt- und Antriebsleistung
- 3.1.4 Hauptnutzungszeit

3.2 Fertigungsparameter beim Drehen

- 3.2.1 Schnittdaten und Drehzahl
- 3.2.2 Schnittkraft
- 3.2.3 Schnitt- und Antriebsleistung
- 3.2.4 Hauptnutzungszeit
- 3.2.5 Rautiefe
- 3.2.6 Kegelmasse

3.3 Fertigungsparameter beim Fräsen

- 3.3.1 Schnittdaten und Drehzahl
- 3.3.2 Schnittkraft
- 3.3.3 Schnitt- und Antriebsleistung
- 3.3.4 Hauptnutzungszeit

3.4 Indirektes Teilen

Unterrichtseinheit 4: Dreh- und Frästechnik – Fachkunde

Zeit: 40 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden vertiefen ihre Kenntnisse im konventionellen Drehen und Fräsen. Sie erörtern die Einflüsse von Werkstoffen und Einstellwerten auf die Zerspanbarkeit und kennen spezielle Verfahren für die Fertigung von regelmäßig und unregelmäßig geformten Dreh- und Frästeilen sowie die mit hohem Anspruch an Maßgenauigkeit und Oberflächengüte. Die Auszubildenden erforschen und überprüfen die Einflüsse auf die Zerspanbarkeit von Werkstoffen anhand praktischer Übungen in der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte. Notwendige Informationen beschaffen sich die Auszubildenden aus dem Tabellenbuch und Fachkundebuch Metall und anderen, auch digitalen, Medien.

2. Inhalt:

4.1 Fertigungsplanung

4.2 Komplexe Drehverfahren – Außen- und Innenbearbeitung

- 4.2.1 Querplan- Längsrunddrehen mit hoher Oberflächengüte
- 4.2.2 Kegeldrehen
- 4.2.3 Gewindedrehen
- 4.2.4 Abstech- und Einstech-drehen
- 4.2.5 Rändeln
- 4.2.6 Drehwerkzeuge und Werkzeugaufnahmen
- 4.2.7 Spannmittel und Spannvorrichtungen

4.3 Komplexe Fräsverfahren Außen- und Innenbearbeitung

- 4.3.1 Gleich- und Gegenlaufräsen
- 4.3.2 Stirn- und Umfangsfräsen sowie Stirn-Umfangsfräsen mit hoher Oberflächengüte
- 4.3.3 Fräswerkzeuge und Werkzeugaufnahmen
- 4.3.4 Spannmittel und Spannvorrichtungen

4.4 Einflüsse auf die Zerspanbarkeit

- 4.4.1 Zerspanbarkeit von Eisenwerkstoffen
- 4.4.2 Einfluss der Schneidstoffe auf die Zerspanbarkeit
- 4.4.3 Einfluss der Einstellwerte auf die Zerspanbarkeit
- 4.4.4 Einfluss des Werkstoffs auf die Zerspanbarkeit

4.5 Bearbeitungsrichtwerte ausgewählter NE-Legierungen

4.6 Bearbeitungsrichtwerte ausgewählter Kunststoffe

Unterrichtseinheit 5: Werkstofftechnik – Fachkunde

Zeit: 16 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden kennen die Eigenschaften, die Zusammensetzung und Verwendungszweck keramischer Werkstoffe, Verbundwerkstoffen sowie Sonderformen von Stahl und Leichtmetallen der Metallverarbeitungsindustrie. Zur Lösung ihrer Aufgaben setzen die Auszubildenden das Tabellenbuchs Metall effektiv ein und beschaffen sich Informationen auch aus digitalen Medien.

2. Inhalt:

5.1 Sonder-Stähle

- 5.1.1 Bezeichnung und Normung
- 5.1.2 Verwendung von Sonder-Stählen
- 5.1.3 Handelsformen für Sonderstähle
- 5.1.4 Legierungs- und Begleitelemente

5.2 Sonder-Leichtmetalle

- 5.2.1 Bezeichnung und Normung
- 5.2.2 Verwendung von Sonder-Leichtmetallen

5.3 Keramische Werkstoffe

5.4 Kunststoffe

5.5 Verbundstoffe

Unterrichtseinheit 6: Herstellen präziser Bauteile und Baugruppen mit komplexen Dreh- und Fräsverfahren

Zeit: 240 Stunden

- 1. Ziel:** Unter Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften erweitern und vertiefen und die Auszubildenden ihre Maschinenpraxis im konventionellen Drehen und Fräsen. Unter Anleitung der Ausbilder*innen planen sie die Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien und führen komplexe Dreh- und Fräsverfahren präzise durch. Maschinenwerte bestimmen sie m.H. des Tabellenbuchs Metall. In der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte, stellen die Auszubildenden Bauteile und Baugruppen mit komplexen Formen und hoher Maßgenauigkeit her. Abfallstoffe führen sie einer umweltgerechten Entsorgung zu.

2. Inhalt:

- 6.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen
 - 6.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
 - 6.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für Maschinen beachten
 - 6.1.3 Sicherungseinrichtungen von Maschinen prüfen, bei festgestellten Mängeln außerbetrieb nehmen und Vorgesetzten benachrichtigen
 - 6.1.4 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten und deren schonender Umgang
 - 6.1.5 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen
- 6.2 Fertigungsprozess planen und Maschinen einrichten
 - 6.2.1 Technische Dokumente analysieren und Fertigungsprozesse planen
 - 6.2.2 Maschinenwerte m.H. des Tabellenbuchs Metall bestimmen und einstellen
 - 6.2.3 Bohr- Dreh- und Fräswerkzeuge und geeignete Spannmittel auswählen, Funktion prüfen und einrichten
 - 6.2.4 Werkstückspannzeuge und Vorrichtungen auswählen, Funktion prüfen und einrichten
- 6.3 Werkstücke aus Stahl, Nichteisenmetallen und Kunststoffen durch Dreh- und Bohrverfahren mit konventionellen Drehmaschinen nach Zeichnung herstellen
 - 6.3.1 Werkstücke mit Drehmaschinen innen und außen plan- und umfangsdrehen, ein- und abstechen, bohren, senken und reiben
 - 6.3.2 Werkstücke bis zu einer Maßgenauigkeit IT8 und einer Oberflächenbeschaffenheit R_z zwischen 4 und 63 μm mit unterschiedlichen Drehmeißeln durch Querplan- und Längsrunddrehen außen und innen herstellen
 - 6.3.3 Werkstücke bis zu einer Oberflächenbeschaffenheit R_z zwischen 4 und 63 μm mit unterschiedlichen Drehmeißeln durch Formdrehen, insbesondere Radien, Fasen und Kegel, außen und innen herstellen
 - 6.3.4 Werkstücke durch Bohren ins Volle bearbeiten
 - 6.3.5 Außen und Innengewinde durch Gewindeschneiden und Gewindebohren herstellen
 - 6.3.6 Bohrungen in Werkstücke bis zu Maßgenauigkeit IT7 und einer Oberflächenbeschaffenheit R_z zwischen 4 und 10 μm durch Rundreiben herstellen
 - 6.3.7 Werkstücke durch Rändeln bearbeiten
 - 6.3.8 Außen- und Innengewinde an Stahl und Nichteisenmetallen bis zu einer Maßgenauigkeit gemäß Toleranzangabe 6H/6g und einer Oberflächenbeschaffenheit R_z zwischen 4 und 25 μm mit Gewindedrehmeißeln herstellen
- 6.4 Werkstücke aus Stahl, Nichteisenmetallen und Kunststoffen durch Fräs- und Bohrverfahren mit konventionellen Fräsmaschinen nach Zeichnung herstellen
 - 6.4.1 Werkstücke auf Fräsmaschinen horizontal und vertikal, innen und außen, stirn- und walzfräsen
 - 6.4.2 Werkstücke aus bis zu einer Maßgenauigkeit IT8 und einer Oberflächenbeschaffenheit R_z zwischen 10 und 40 μm mit unterschiedlichen Fräsern durch Stirn-, Umfangs- und Stirnumfangsfräsen herstellen

- 6.4.3 Planflächen, Absätze, Profile (Fasen/Radien), Nuten, T-Nuten, Langlöcher, Rechtecktaschen an Werkstücken bis zu einer Oberflächenbeschaffenheit Rz zwischen 10 und 63µm mit unterschiedlichen Fräsern herstellen
- 6.4.4 Werkstücke durch Bohren ins Volle bearbeiten
- 6.4.5 Innengewinde durch Gewindebohren herstellen
- 6.4.6 Bohrungen in Werkstücke bis zu einer Maßgenauigkeit IT7 und einer Oberflächenbeschaffenheit Rz zwischen 4 und 10µm durch Rundreiben herstellen
- 6.4.7 Schräg liegende Flächen durch Verstellen des Fräskopfes herstellen
- 6.4.8 Regel- und unregelmäßige Teilungen und Vielecke mit dem Teilapparat durch direktes und indirektes Teilen herstellen
- 6.5 Bauteile prüfen und zu Baugruppen fügen
 - 2.5.1.1 Maß, Form- und Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen
 - 2.5.1.2 Bauteile durch Schrauben und Stifte fügen
- 6.6 Dreh- und Fräsmaschinen warten und instandhalten
 - 6.6.1 Werkzeugmaschinen entsprechend der Herstellervorgaben und Maschinenbetriebsanleitungen reinigen und pflegen
 - 6.6.2 Werkzeugmaschinen und Zubehör auf Beschädigungen und Verschleiß prüfen
 - 6.6.3 Turnusmäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Werkzeugmaschinen durchführen und dokumentieren
 - 6.6.4 Reparaturarbeiten an Werkzeugmaschinen durchführen und dokumentieren oder Instandsetzung veranlassen
 - 6.6.5 Bohr- und Drehstähle schärfen sowie form- und maßgenau schleifen
 - 6.6.6 Kühl- und Schmiermittel prüfen und umweltgerecht entsorgen
 - 6.6.7 Arbeitsergebnisse bewerten, dokumentieren und an nachfolgenden Bereich übergeben

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:

- Konventionelle Maschinenwerkstatt mit Dreh- und Fräsmaschinen
 - 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)

- Bohrmaschine(n), Sägemaschine(n)
- Drehmaschine(n), Fräsmaschine(n)
- Schleifbock/Bandschleifer

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
- Prüflinien

Handgeführte Werkzeuge:

- Schraubenschlüsselsortiment(e) (Sechskant/Innensechskant)
- Drehmomentschlüssel zum Wechseln von Wendeschneidplatten
- Schraubendrehersortiment(e) (Schlitz/Kreuzschlitz)
- Anreißwerkzeug(e) (Zirkel/Reißnadel/Körner/Anschlagwinkel/Anreißplatte/Höhenreißer)
- Hammer (Schlosserhammer/Schonhammer/Holzhammer)
- Feilensortiment(e) und Feilenbürste(n)
- 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, Arbeitsschutzhuhe, 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:

- Mechanische Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad zu berechnen und graphisch darzustellen
- Maschinen- und Fertigungsparameter beim Bohren, Drehen- und Fräsen rechnerisch zu ermitteln
- Genormte Formelemente zu kennen und vereinfacht zeichnerisch darzustellen
- Sonderstähle und -metalle sowie Kunst- und Verbundwerkstoffe zu unterscheiden, Eigenschaften zu beurteilen und dem Verwendungszweck zuzuordnen.

Fähigkeiten:

- Dreh- und Frästeile konventionell- fertigungstechnisch, auch mit computergestützten Anwendungsprogrammen am PC, zu planen
- Einzelteil, Baugruppen, Gesamtzeichnungen und Stücklisten zu lesen und auszuwerten
- Werkzeuge, Schneid- und Spannmittel auftragsgerecht auszuwählen, Funktion prüfen und einzurichten
- Werkstücke aus Stahl, Aluminium und Kunststoffen mit komplexen Dreh-, Fräs- und Bohrverfahren auf Dreh- und Fräsmaschinen zu bearbeiten
- Regelmäßig und unregelmäßig geformte Werkstücke mit hoher Maßgenauigkeit und Oberflächengüte herzustellen
- Bauteile montagegerecht fixieren und zu Baugruppen kraft-, form- und stoffschlüssig zu fügen sowie komplexe Form- und Lageprüfungen präzise durchzuführen
- Präventive Wartung und Servicearbeiten an Dreh- und Fräsmaschinen nach Plan durchzuführen und zu dokumentieren
- Verschlossene Werkzeuge zu schärfen und zu formen

Selbständigkeit und Verantwortung:

- Arbeitsschritte und -abläufe nach funktionalen, organisatorischen und fertigungstechnischen Kriterien zu bestimmen
- Komplexe Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Teilaufträge zu veranlassen, zu überwachen und zu steuern
- Eigene Arbeitsergebnisse sowie die Leistungen von Teamkolleg*innen zu überprüfen, zu beurteilen und zu dokumentieren und an nachfolgenden Bereich zu übergeben
- 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

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:
2. Richtlinien für den Einsatz von Lehr- und Lernmethoden
 - Für Lehrer und Ausbilder:
 - Für Auszubildende:
3. Zu beachtende Aspekte:
4. Referenz Dokument:
5. Notizen und Erläuterungen (ggf.)

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: 3,4,5 und 6.

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
- Dương Văn Linh, Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Đào, Hướng dẫn thực hành kỹ thuật tiện (Praktischer Leitfaden für die Drehtechnik), NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Trần Thế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng, Thực hành cơ khí tiện – phay – mài (Praktische Mechanik: Drehen - Fräsen – Schleifen), NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Nhiều tác giả, Giáo trình gia công cơ khí (Fachkunde Metallbearbeitung), NXB Hà Nội.
- Nhiều tác giả, Giáo trình gia công cơ khí (Curriculum der mechanischen Bearbeitung), NXB Hà Nội.
- Nguyễn Thị Quỳnh, Phạm Minh Đạo, Trần Sĩ Tuấn, Giáo trình tiện – phay – bào nâng cao (Fachkundebücher zum Drehen, Fräsen und Stoßen), NXB Lao động.
- Nguyễn Tiến Đào, Nguyễn Tiến Dũng, Kỹ thuật phay (Frästechnik, NXB Khoa học và kỹ thuật.

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 Zerspanen I: Programmieren, bedienen und warten von CNC Dreh- und Fräsmaschinen

Modulcode: MD05

Richtzeit: 300 Stunden

Theorie: 78 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 215 Stunden

Prüfung: 7 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Grundausbildungsmodul – Intermediate Stufe. Zulassungsvoraussetzung: MD01, MD02, MD03, MD04

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet notwendige theoretische Grundlagenkenntnisse für einen fachgerechten Umgang mit CNC-Werkzeugmaschinen in der Metallverarbeitung. 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 Dreh- und Fräsmaschinen 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 zu kennen
- Die Grundlagen der CNC-Programmierung nach DIN 66 2017 für den formalen Programmaufbau zu beherrschen.
- Koordinatensysteme von Dreh- und Fräsmaschinen zu beschreiben und Bezugspunkte zu berechnen.
- Steuerungs- und Programmierarten sowie Programmierverfahren zu kennen
- Arbeitsbewegungen und Korrekturmaßnahmen der Dreh- und Fräswerkzeuge zu erläutern

Fähigkeiten:

- CNC Programme im DIN/ISO Code an Dreh- und Fräsmaschinen einzugeben und zu testen
- CNC Programme im DIN/ISO Code am PC (AV-Programmierung) sowie an Dreh- und Fräsmaschinen (Werkstattprogrammierung) zu erstellen und zu testen
- CNC-Drehmaschinen und CNC-Fräsmaschinen einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- Werkstückspannmittel auszuwählen, vorzubereiten, zu montieren und auszurichten
- Werkstücke auszurichten und einzuspannen
- Werkzeugaufnahmen und Werkzeuge auszuwählen, zu montieren und über die Ankratzmethode zu vermessen
- 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-Drehmaschinen und an CNC-Fräsmaschinen nach Plan durchzuführen und zu dokumentieren
- Sicherheitsmängel an den Maschinen festzustellen und die Behebung veranlassen
- Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen

Selbstständigkeit und Verantwortung:

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

- Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- Sicherheitsmängel an Maschinen festzustellen und die Behebung veranlassen
- 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 1.1 Aufbau einer CNC-Werkzeugmaschine 1.2 Aufbau einer CNC-Steuerung 1.3 Lageregelung 1.4 Führungen und Kugelgewindetriebe 1.5 Wegmesssysteme 1.6 Werkzeuge	4	3.5	0	0.5
	2. Erstellen von CNC-Programmen 2.1 Koordinatensysteme 2.2 Bezugspunkte 2.3 Steuerungsarten 2.4 Programmierungsarten 2.5 Formaler Programmaufbau 2.6 Programmierverfahren 2.7 Arbeitsbewegungen beim Fräsen 2.8 Arbeitsbewegungen beim Drehen 2.9 Werkzeug- und Bahnkorrekturen beim Fräsen 2.10 Werkzeug- und Bahnkorrekturen beim Drehen	16	14.5	0	1.5
	3. AV- Programmieren am PC 3.1 Erstellen von CNC-Fräsprogrammen (3-D) 3.2 Erstellen von CNC-Drehprogrammen (2-D)	120	20	99	1
	4. Programmieren, bedienen und warten von CNC-Fräsmaschinen 4.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit CNC Fräsmaschinen 4.2 CNC-Programme im DIN/ISO Code an CNC-Fräsmaschinen 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, Nichteisenmetallen und Kunststoffen mit CNC-Drehmaschinen nach Zeichnung herstellen 4.6 Präventive Wartungsarbeiten an CNC-Fräsmaschinen durchführen 4.7 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren	80	20	58	2
	5. Programmieren, bedienen und warten von CNC-Drehmaschinen 5.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit CNC Drehmaschinen 5.2 CNC-Programme im DIN/ISO Code an CNC-Drehmaschinen eingeben, testen und optimieren	80	20	58	2

5.3 Einfahren der CNC-Programme im Einzelsatz (Testlauf)				
5.4 Einrichten und Spannen von Werkzeugen und Werkstücken				
5.5 Werkstücke aus Stahl, Nichteisenmetallen und Kunststoffen mit CNC-Drehmaschinen nach Zeichnung herstellen				
5.6 Präventive Wartungsarbeiten an CNC-Drehmaschinen durchführen				
5.7 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren				
Summe	300	78	215	7

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: Funktionseinheiten von CNC-Werkzeugmaschinen

Zeit: 04 Stunden

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

2. Inhalt:

- 1.1 Aufbau einer CNC-Werkzeugmaschine
 - 1.1.1 Aufbau und Funktionseinheiten von CNC Drehmaschinen
 - 1.1.2 Aufbau und Funktionseinheiten von CNC Fräsmaschinen
- 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
 - 1.6.1 Werkzeugrevolver
 - 1.6.2 Werkzeugmagazine
 - 1.6.3 Angetriebene Werkzeuge und Doppelschlitten

Unterrichtseinheit 2: Erstellen von CNC-Programmen

Zeit: 16 Stunden

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

2. Inhalt:

2.1 Koordinatensysteme

- 2.1.1 Koordinatensysteme nach DIN 66 217
- 2.1.2 Koordinatensysteme bei Drehmaschinen
- 2.1.3 Koordinatensysteme bei Fräsmaschinen
- 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 (Werkzeugwechsellpunkt Ww, Werkzeugeinstellpunkt E, Werkzeugaufnahmepunkt N, Werkzeugschneidenpunkt P)
- 2.2.7 Bestimmen der Bezugspunkte bei Drehmaschinen und Fräsmaschinen

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 beim Fräsen

- 2.7.1 Geraden-Interpolation G01 beim Fräsen
- 2.7.2 Kreis-Interpolation G02/ G03 beim Fräsen

2.8 Arbeitsbewegungen beim Drehen

- 2.8.1 Geraden-Interpolation G01 beim Drehen

- 2.8.2 Kreis-Interpolation G02/ G03 beim Drehen
- 2.8.3 Drehen vor der Drehmitte

2.9 Werkzeug- und Bahnkorrekturen beim Fräsen

2.10 Werkzeug- und Bahnkorrekturen beim Drehen

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 Dreh- und Fräsprogramme der CNC-Fertigungstechnik am PC und testen diese m.H. von Simulationen.

2. Inhalt:

3.1 Erstellen von CNC-Fräsprogrammen (3-D)

3.2 Erstellen von CNC-Drehprogrammen (2-D)

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

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 Bohr- und Fräsverfahren der CNC-Technik und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse.

2. Inhalt:

- 4.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit CNC Fräsmaschinen
 - 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-Fräsmaschinen 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, Nichteisenmetallen und Kunststoffen mit CNC-Fräsmaschinen nach Zeichnung herstellen
 - 4.5.1 Gegen- und Gleichlaufräsen
 - 4.5.2 Außen- und Innenbearbeitung
 - 4.5.3 Fräs- und Bohrverfahren
- 4.6 Präventive Wartungsarbeiten an CNC-Fräsmaschinen durchführen
- 4.7 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren

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

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 Bohr- und Drehverfahren der CNC-Technik und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse.

2. Inhalt:

- 5.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit CNC Drehmaschinen
 - 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 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen
- 5.2 CNC-Programme im DIN/ISO Code an CNC-Drehmaschinen 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, Nichteisenmetallen und Kunststoffen mit CNC-Drehmaschinen nach Zeichnung herstellen
 - 5.5.1 Außen- und Innenbearbeitung
 - 5.5.2 Dreh- und Bohrverfahren
- 5.6 Präventive Wartungsarbeiten an CNC-Drehmaschinen 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-Zerspanungs- und Maschinenwerkstatt mit Dreh-, Fräsmaschine(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)

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

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

- CNC-Drehmaschine(n) (2 Achsen) mit Werkzeugmesseinrichtung
- CNC-Fräsmaschine(n) (3 Achsen) mit Werkzeugmesseinrichtung und Werkzeugvoreinstellgerät

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
- Prüfflehren
- 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 zu kennen

- Die Grundlagen der CNC-Programmierung nach DIN 66 2017 für den formalen Programmaufbau zu beherrschen.
- Koordinatensysteme von Dreh- und Fräsmaschinen zu beschreiben und Bezugspunkte zu berechnen.
- Steuerungs- und Programmierarten sowie Programmierverfahren zu kennen
- Arbeitsbewegungen und Korrekturmaßnahmen der Dreh- und Fräswerkzeuge zu erläutern

Fähigkeiten:

- CNC Programme im DIN/ISO Code an Dreh- und Fräsmaschinen einzugeben und zu testen
- CNC Programme im DIN/ISO Code am PC (AV-Programmierung) sowie an Dreh- und Fräsmaschinen (Werkstattprogrammierung) zu erstellen und zu testen
- CNC-Drehmaschinen und CNC-Fräsmaschinen einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- Werkstückspannmittel auszuwählen, vorzubereiten, zu montieren und auszurichten
- Werkstücke auszurichten und einzuspannen
- Werkzeugaufnahmen und Werkzeuge auszuwählen, zu montieren und über die Ankratzmethode zu vermessen
- 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-Drehmaschinen und an CNC-Fräsmaschinen nach Plan durchzuführen und zu dokumentieren
- Sicherheitsmängel an den Maschinen festzustellen und die Behebung veranlassen
- Energie und Material unter wirtschaftlichen und umweltschonenden Aspekten einzusetzen sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuzuführen

Selbstständigkeit und Verantwortung:

- + Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- + Sicherheitsmängel an Maschinen festzustellen und die Behebung veranlassen
- + 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 Collestufe 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: 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: Einrichten, bedienen und warten von Erodier- und Schleifmaschinen

Modulcode: MD06

Richtzeit: 240 Stunden

Theorie: 67.5 Stunden

Praxis/Labor /Diskussion/Aufgaben: 165.5 Stunden

Prüfung: 7 Stunden

I. Modul Zuordnung und Charakteristik:

Zuordnung: Grundausbildungsmodul – Intermediate Stufe. Zulassungsvoraussetzung: MD01, MD02, MD03, MD04

Charakteristik: Das Ausbildungsmodul ist praxisorientiert und beinhaltet notwendige theoretische Grundkenntnisse für einen fachgerechten Umgang mit Erodiermaschinen und Schleifmaschinen in der Metallverarbeitung. Die Auszubildenden planen die Arbeitsschritte, Werkzeuge, Spannmittel und richten die Maschinen ein. Mit Bearbeitungsverfahren der Erodier- und Schleiftechnik stellen sie Bauteile den Anforderungen entsprechend her. Mit Wärmebehandlungsverfahren ändern sie die Eigenschaften von Stählen und prüfen diese auf Festigkeit und Härte. 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 Plan- und Rundschleifmaschinen sowie Draht- und Senkerodiermaschinen zu kennen
- Die grundlegenden Fertigungsverfahren der Schleiftechnik und der funkenerosiven Abtragstechnik zu unterscheiden
- Die Funktionseinheiten von Plan- und Rundschleifmaschinen sowie Draht- und Senkerodiermaschinen zu kennen
- Spezielle Feinbearbeitungsverfahren wie Honen und Läppen sowie elektrochemisches Abtragen als auch Lasertechnologie zu kennen und die Verfahren dem Anwendungsfall in der modernen Fertigungstechnik zuzuordnen.
- Wärmebehandlungsverfahren von Stählen zu erläutern
- Werkstoffprüfverfahren zu beschreiben und dem Anwendungsfall zuzuordnen
- Die Umweltproblematik der Werk- und Hilfsstoffe zu erläutern

Fähigkeiten:

- Schleifmaschinen fachgerecht einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- Erodiermaschinen fachgerecht einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- Maschinenparameter für die Fertigungsverfahren der Schleiftechnik und der funkenerosiven Abtragstechnik zu bestimmen und einzustellen
- Werkzeuge, Schneid- und Spannmittel auszuwählen, einzusetzen und zu pflegen
- Werkstücke mit Schleifverfahren nach technischen Unterlagen zu fertigen
- Geschliffene Oberflächen sowie die Maß- und Formgenauigkeit von Werkstücken zu prüfen und zu dokumentieren
- Stähle spannungsarm zu glühen und zu härten
- Werkstoffeigenschaften mit Kerbschlagversuchen und Härteprüfverfahren zu bestimmen

Selbstständigkeit und Verantwortung:

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

- Einfache Fertigungsaufträge zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen

- 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. Fertigungstechnik – Schleifen und andere Feinbearbeitungsverfahren		12	9.5	2	0.5
1.1 Rund- und Planschleifverfahren 1.2 Fertigungsparameter beim Rund- und Planschleifen 1.3 Prüfen von geschliffenen Oberflächen					
2. Maschinen- und Gerätetechnik – Plan- und Rundschleifmaschinen		8	7.5	0	0.5
2.1 Funktionseinheiten von Planschleifmaschinen 2.2 Funktionseinheiten von Rundschleifmaschinen					
3. Fertigungstechnik – Funkenerosives Abtragen		8	7.5	0	0.5
3.1 Funkenerosives Abtragen 3.2 Fertigungsparameter beim Draht- und Senkerodieren					
4. Maschinen- und Gerätetechnik – Senk- und Drahterodiermaschinen		8	7.75	0	0.25
4.1 Funktionseinheiten von Drahterodiermaschinen 4.2 Funktionseinheiten von Senkerodiermaschinen					
5. Fertigungstechnik – Andere Feinbearbeitungsverfahren		8	7.75	0	0.25
5.1 Umformende Feinbearbeitungsverfahren 5.2 Elektrochemisches Abtragen 5.3 Honen 5.4 Läppen 5.5 Ultraschwingläppen 5.6 Laserhonen 5.7 Laserstrukturieren 5.8 Beschichten und Honen					
6. Wärmebehandlung und Werkstoffprüfung		36	17.5	17.5	1
6.1 Wärmebehandlung der Stähle 6.2 Werkstoffprüfung 6.3 Umweltproblematik der Werk- und Hilfsstoffe					
7. Einrichten, bedienen und warten von ortsfesten Schleifmaschinen		80	5	73	2
7.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit Schleifmaschinen 7.2 Arbeitsschritte planen und Schleifmaschine einrichten 7.3 Werkstücke aus Stahl und Nichteisenmetallen mit Plan- und Rundschleifverfahren nach Zeichnung fertigen 7.4 Schleifmaschinen pflegen und präventive Wartungsarbeiten durchführen 7.5 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren					

8. Einrichten, bedienen und warten von Erodiermaschinen	80	5	73	2
8.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit Erodiermaschinen				
8.2 Arbeitsschritte planen und Erodiermaschine einrichten				
8.3 Werkstücke mit unterschiedlichen Funkenerosionsverfahren nach Zeichnung fertigen				
8.4 Erodiermaschinen pflegen und präventive Wartungsarbeiten durchführen				
8.5 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren				
Summe	240	67.5	165.5	7

2. Detaillierter Inhalt

Unterrichtseinheit 1: *Fertigungstechnik – Schleifen*

Zeit: 12 Stunden

1. **Ziel:** Die Auszubildenden prüfen geschliffene Oberflächen, ermitteln die Maschinenparameter für die grundlegenden Fertigungsverfahren der Rund- und Planschleiftechnik, erläutern die Verfahren und ordnen diese dem Verwendungszweck zu.

2. Inhalt:

- 1.1 Rund- und Planschleifverfahren
 - 1.1.1 Betriebssicherheit beim Schleifen
 - 1.1.2 Schleifmittel und Schleifkörper
 - 1.1.3 Systematik der Schleifverfahren
 - 1.1.4 Zerspanungsvorgang und Zerspanungsgrößen
- 1.2 Fertigungsparameter beim Rund- und Planschleifen
 - 1.2.1 Bewegungs-, Kräfte- und Schnittleistungsberechnungen
 - 1.2.2 Einsatz von Planschleifverfahren und Arbeitsplanung
 - 1.2.3 Einsatz von Rundschleifverfahren und Arbeitsplanung
- 1.3 Prüfen von geschliffenen Oberflächen

Unterrichtseinheit 2: Maschinen- und Gerätetechnik – Plan- und Rundschleifmaschinen

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden sind sich des Arbeits- und Umweltschutzes im Umgang mit Plan- und Rundschleifmaschinen bewusst. Sie kennen den Aufbau, die Funktionseinheiten und die Sicherungseinrichtungen der Maschinen, Vorrichtungen sowie Spannmittel und ordnen diese dem Anwendungsfall zu.

2. Inhalt:

2.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz im Umgang mit Plan- und Rundschleifmaschinen

- 2.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- 2.1.2 Betriebsanweisungen für Maschinen- und Werkstatt-Sicherheitsvorschriften
- 2.1.3 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln
- 2.1.4 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen

2.2 Funktionseinheiten von Planschleifmaschinen

- 2.2.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 2.2.2 Schleifscheiben
- 2.2.3 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 2.2.4 Sicherungseinrichtungen

2.3 Funktionseinheiten von Rundschleifmaschinen

- 2.3.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 2.3.2 Schleifscheiben
- 2.3.3 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 2.3.4 Sicherungseinrichtungen

Unterrichtseinheit 3: *Fertigungstechnik – Funkenerosives Abtragen*

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden ermitteln die Maschinenparameter für die grundlegenden Fertigungsverfahren der funkenerosiven Abtragungstechnik, erläutern die Verfahren und ordnen diese dem Verwendungszweck zu.
- 2. Inhalt:**
 - 3.1 Funkenerosives Abtragen
 - 3.1.1 Betriebssicherheit beim funkenerosiven Abtragen
 - 3.1.2 Systematik der Abtragungsverfahren
 - 3.1.3 Funkenerosionsvorgang
 - 3.1.4 Einsatz von Draht- und Senkerodierverfahren
 - 3.1.5 Fertigungsparameter beim Draht- und Senkerodieren
 - 3.2 Prüfen von funken-erodierten Oberflächen

Unterrichtseinheit 4: Maschinen- und Gerätetechnik – Draht- und Senkerodiermaschinen

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden sind sich des Arbeits- und Umweltschutzes im Umgang mit Draht- und Senkerodiermaschinen bewusst. Sie kennen den Aufbau, Funktionseinheiten und die Sicherungseinrichtungen der Maschinen, Vorrichtungen sowie Spannmittel und ordnen diese dem Anwendungsfall zu.

2. Inhalt:

4.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz im Umgang mit Draht- und Senkerodiermaschinen

- 4.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- 4.1.2 Betriebsanweisungen für Maschinen- und Werkstatt-Sicherheitsvorschriften
- 4.1.3 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsstoffen
- 4.1.4 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen

4.2 Funktionseinheiten von Drahterodiermaschinen

- 4.2.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 4.2.2 Drahtelektroden
- 4.2.3 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 4.2.4 Sicherungseinrichtungen

4.3 Funktionseinheiten von Senkerodiermaschinen

- 4.3.1 Innerer Aufbau und Funktionseinheiten
- 4.3.2 Senkelektroden
- 4.3.3 Werkzeuge, Vorrichtungen und Spannmittel
- 4.3.4 Sicherungseinrichtungen

Unterrichtseinheit 5: Fertigungstechnik – Andere Feinbearbeitungsverfahren

Zeit: 08 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden unterscheiden spezielle Feinbearbeitungsverfahren wie Honen und Läppen sowie elektrochemisches Abtragen als auch durch Lasertechnologie und ordnen die Verfahren dem Anwendungsfall der modernen Fertigungstechnik zu.

2. Inhalt:

5.1 Umformende Feinbearbeitungsverfahren

5.2 Elektrochemisches Abtragen

5.3 Honen

5.4 Läppen

5.5 Ultraschwingläppen

5.6 Laserhonen

5.7 Laserstrukturieren

5.8 Beschichten und Honen

Unterrichtseinheit 6: Wärmebehandlung und Werkstoffprüfung

Zeit: 36 Stunden

- 1. Ziel:** Die Auszubildenden unterscheiden die Wärmebehandlungsverfahren für Stähle und ordnen diese dem Verwendungszweck zu. Sie glühen und härten Stähle und sind sich der Umweltproblematik der Werk- und Hilfsstoffe bewusst. Die Auszubildenden prüfen die mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe und dokumentieren ihre Ergebnisse.

2. Inhalt:

6.1 Wärmebehandlung der Stähle

- 6.1.1 Gefügearten der Eisenwerkstoffe
- 6.1.2 Eisen-Kohlenstoff-Diagramm
- 6.1.3 Gefüge und Kristallgitter bei Erwärmung
- 6.1.4 Glühen, Härten und Vergüten
- 6.1.5 Härten der Randzone

6.2 Werkstoffprüfung

- 6.2.1 Prüfung der Verarbeitungseigenschaften und mechanischer Eigenschaften
- 6.2.2 Kerbschlagbiegeversuch
- 6.2.3 Härteprüfung

6.3 Umweltproblematik der Werk- und Hilfsstoffe

Unterrichtseinheit 7: Einrichten, bedienen und warten von ortsfesten Schleifmaschinen

Zeit: 80 Stunden

- 1. Ziel:** Unter Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften planen die Auszubildenden die Arbeitsschritte und führen die Schleif-Fertigungsverfahren unter Anleitung der Ausbilder*innen durch. Die Auszubildenden bestimmen die Maschinenparameter m.H. des Tabellenbuchs Metall und stellen in der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte präzise Werkstücke mit unterschiedlichen Fertigungsverfahren der konventionellen und/oder CNC Schleiftechnik her. Abfallstoffe führen sie einer umweltgerechten Entsorgung zu.

2. Inhalt:

7.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit Schleifmaschinen

- 7.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
- 7.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für Schleifmaschinen beachten
- 7.1.3 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten
- 7.1.4 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen

7.2 Arbeitsschritte planen und Schleifmaschine einrichten

7.3 Werkstücke aus Stahl und Nichteisenmetallen mit Plan- und Rundschleifverfahren nach Zeichnung fertigen

- 7.3.1 Werkstücke bis zu einer Maßgenauigkeit IT6 und einer Oberflächenbeschaffenheit R_z zwischen 2,5 und 6,3 μm durch Planumfangsschleifen und Stirnseitenschleifen herstellen
- 7.3.2 Werkstücke bis zu einer Maßgenauigkeit IT6 und einer Oberflächenbeschaffenheit R_z zwischen 1,6 und 6,3 μm durch Umfangslängs- und Umfangsquerschleifen herstellen

7.4 Schleifmaschinen pflegen und präventive Wartungsarbeiten durchführen

- 7.4.1 Maschinen entsprechend den Herstellervorgaben und Betriebsanleitungen reinigen und pflegen
- 7.4.2 Werkzeugmaschinen und Zubehör auf Beschädigungen und Verschleiß prüfen
- 7.4.3 Turnusmäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Maschinen durchführen und dokumentieren
- 7.4.4 Reparaturarbeiten an Maschinen durchführen und dokumentieren oder Instandsetzung veranlassen
- 7.4.5 Kühl- und Schmiermittel prüfen und umweltgerecht entsorgen

7.5 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren

Unterrichtseinheit 8: Einrichten, bedienen und warten von Erodiermaschinen

Zeit: 80 Stunden

1. **Ziel:** Unter Beachtung der Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften planen die Auszubildenden die Arbeitsschritte und führen die Erodier- Fertigungsverfahren unter Anleitung der Ausbilder*innen durch. Die Auszubildenden bestimmen die Maschinenparameter m.H. des Tabellenbuchs Metall und stellen in der Maschinenwerkstatt des Berufsbildungsinstituts und/oder der betrieblichen Ausbildungsstätte präzise Werkstücke mit unterschiedlichen Fertigungsverfahren der konventionellen und/oder CNC-Erodiertechnik her. Abfallstoffe führen sie einer umweltgerechten Entsorgung zu.

2. Inhalt:

8.1 Arbeitssicherheit und Umweltschutz beim Umgang mit Erodiermaschinen

- 8.1.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen
- 8.1.2 Werkstatt-Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen für Erodiermaschinen beachten
- 8.1.3 Sicherheitsdatenblätter von Kühl-, Schmier und Reinigungsmitteln beachten
- 8.1.4 Fertigungsabfallstoffe, trennen, säubern und umweltgerecht entsorgen

8.2 Arbeitsschritte planen und Erodiermaschine einrichten

8.3 Werkstücke mit unterschiedlichen Erodierverfahren nach Zeichnung fertigen

8.4 Erodiermaschinen pflegen und präventive Wartungsarbeiten durchführen

- 8.4.1 Maschinen entsprechend den Herstellervorgaben und Betriebsanleitungen reinigen und pflegen
- 8.4.2 Maschinen und Zubehör auf Beschädigungen und Verschleiß prüfen
- 8.4.3 Turnusmäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Maschinen durchführen und dokumentieren
- 8.4.4 Reparaturarbeiten an Maschinen durchführen und dokumentieren oder Instandsetzung veranlassen
- 8.4.5 Kühl- und Schmiermittel prüfen und umweltgerecht entsorgen

8.5 Arbeitsergebnisse bewerten und dokumentieren

IV. Bedingungen für die Modulumsatzung

1. Unterrichtsraum / Prüflabor/ (Ausbildungs-)Werkstatt:

Unterrichtsraum:

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

Prüflabor

- Bietet barrierefrei Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
- Bietet der Anzahl der Auszubildenden entsprechend Härte- und Kerbschlagprüfeinrichtungen

Ausbildungswerkstatt:

- Konventionelle Maschinenwerkstatt mit Schleif- und Erodiermaschinen sowie Räum- und Läppmaschinen
 - Bietet barrierefreie Zugänge und Arbeitsplätze, entspricht Arbeitssicherheitsvorschriften, erfüllt geltende technische und rechtliche Vorschriften
 - Bietet der Anzahl an Auszubildenden entsprechend ausreichend Werkbank- und Maschinenarbeitsplätze
 - Bietet der Anzahl der Auszubildenden entsprechend ausreichend Arbeitsplätze zum Härten und Glühen von Werkstoffen
- 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)

- Flachsleifmaschine(n), Rundschleifmaschine(n)
- Draht- und/oder Senkerodiermaschine(n)
- Räummaschine(n)
- Läppmaschine(n)

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
- Prüflernen
- 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 Plan- und Rundschleifmaschinen sowie Draht- und Senkerodiermaschinen zu kennen
- Die grundlegenden Fertigungsverfahren der Schleiftechnik und der funkenerosiven Abtragungsstechnik zu unterscheiden
- Die Funktionseinheiten von Plan- und Rundschleifmaschinen sowie Draht- und Senkerodiermaschinen zu kennen
- Spezielle Feinbearbeitungsverfahren wie Honen und Läppen sowie elektrochemisches Abtragen als auch Lasertechnologie zu kennen und die Verfahren dem Anwendungsfall in der modernen Fertigungstechnik zuzuordnen.
- Wärmebehandlungsverfahren von Stählen zu erläutern
- Werkstoffprüfverfahren zu beschreiben und dem Anwendungsfall zuzuordnen
- Die Umweltproblematik der Werk- und Hilfsstoffe zu erläutern

Fähigkeiten:

- Schleifmaschinen fachgerecht einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- Erodiermaschinen fachgerecht einzurichten, zu bedienen und zu pflegen
- Maschinenparameter für die Fertigungsverfahren der Schleiftechnik und der funkenerosiven Abtragungsstechnik zu bestimmen und einzustellen
- Werkzeuge, Schneid- und Spannmittel auszuwählen, einzusetzen und zu pflegen
- Werkstücke mit Schleifverfahren nach technischen Unterlagen zu fertigen
- Geschliffene Oberflächen sowie die Maß- und Formgenauigkeit von Werkstücken zu prüfen und zu dokumentieren
- Stähle spannungsarm zu glühen und zu härten
- Werkstoffeigenschaften mit Kerbschlagversuchen und Härteprüfverfahren zu bestimmen

Selbständigkeit und Verantwortung:

- Allgemeine Vorschriften der Arbeitssicherheit, des Gesundheits-, Brand- und Umweltschutzes zu beachten und anzuwenden (Beobachtung, Checkliste mit 90% korrekter Antworten)
- Einfache Fertigungsaufträge zu analysieren und die technische Umsetzbarkeit zu beurteilen
- Fertigungsprozesse unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften durchzuführen
- 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-BLÖTBXH – 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: 7, 8 und 9.

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
- Phạm Minh Đạo, Trần Anh Tuấn, Đỗ Lan Anh, Giáo trình Mài (Lehrbuch fuer Schleifen), NXB Lao động.
- Lưu Văn Nhang, Kỹ thuật mài cơ bản (Grundlegende Schleiftechnik), NXB Khoa học và kỹ thuật.
- PGS, TS. Vũ Hoài Ân, Gia công tia lửa điện CNC (CNC-Funkenerosionstechnik), NXB Khoa học và kỹ thuật.

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