

## Anlage 1.23

**LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR PRÄZISIONS- UND UHRENTECHNIK****mit Betriebspraxis****I.1 Stundentafel<sup>1</sup> der 3,5 – jährigen Fachschule**

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Semesterwochenstunden der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Semesterwochenstunden							Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
Semester									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
<b>A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände</b>									
1. Religion	2	2	2	2	2	2	1	13	(III)
2. Deutsch und Kommunikation	3	3	3	3	2	2	2	18	(I)
3. Englisch	2	2	2	2	2	2	-	12	(I)
4. Geografie, Geschichte und Politische Bildung	2	2	1	1	-	-	-	6	(III)
5. Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	2	1	13	(IVa)
6. Angewandte Mathematik	2	2	2	2	2	2	-	12	(I)
7. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	-	-	-	4	(II)
8. Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	-	-	4	(I)
<b>B. Fachpraxis und Fachtheorie</b>									
1. Unternehmensführung	-	-	2	2	2	2	1	9	II
2. Computerunterstützte Konstruktion und Projektmanagement <sup>2</sup>	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	1 (1)	13	I
3.a Präzisions- und Uhrentechnik – Werkstätte und Produktionstechnik <sup>3</sup>	7	7	8	8	8	8	2 (2)	48	III bzw. IV
3.b Präzisions- und Uhrentechnik	2	2	2	2	3	3	1	15	I
4.a Informationstechnologie und Elektronik – Werkstätte und Produktionstechnik <sup>3</sup>	-	-	2	2	1 (1)	1 (1)	1 (1)	7	III bzw. IV
4.b Informationstechnologie und Elektronik	-	-	1	1	2	2	1	7	I
5.a Werkstoffe und Oberflächentechnik – Werkstätte und Produktionstechnik	-	-	-	-	2	2	-	4	IV
5.b Werkstoffe und Oberflächentechnik	-	-	-	-	2	2	-	4	I
6.a Fertigungstechnologie und Prüftechnik – Werkstätte und Produktionstechnik <sup>3</sup>	6	6	6	6	2 (2)	2 (2)	1 (1)	29	III bzw. IV
6.b Fertigungstechnologie und Prüftechnik	1	1	2	2	2	2	1	11	I

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Stundentafel gemäß Abschnitt IV abgewichen werden.

2 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Semesterwochenstunden.

3 Mit Werkstättenlaboratorium im Ausmaß der in Klammern angeführten Semesterwochenstunden.

7. Betriebspraxis	-	-	-	-	-	-	-	20	20	IV
<b>C. Verbindliche Übung</b>										
1. Soziale und personale Kompetenz <sup>4</sup>	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	-	-	-	-	4	III
<b>Gesamtsemesterwochenstundenzahl</b>	36	36	38	38	36	36	33	253		
<hr/>										
<b>D. Pflichtpraktikum</b>	mindestens 4 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in die 4. Klasse									
<hr/>										
<b>Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht</b>	Semesterwochenstunden							Lehrverpflichtungsgruppe		
	Klasse									
	1.	2.	3.	4.						
	Semester									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.			
<hr/>										
<b>E. Freigegegenstände</b>										
1. Englisch	-	-	-	-	2	2	-		(I)	
2. Projektmanagement	-	-	-	-	-	2	1		III	
3. Entrepreneurship	-	-	-	-	2	2	-		III	
4. Mitarbeiterführung und -ausbildung	-	-	-	-	1	1	-		III	
5. Zweite lebende Fremdsprache – Französisch	-	-	-	-	2	2	-		(I)	
<hr/>										
<b>F. Unverbindliche Übungen</b>										
1. Bewegung und Sport	1	1	1	1	1	1	1		(IVa)	
2. Sprachtraining Deutsch	2	2	2	2	-	-	-		II	
<hr/>										
<b>G. Förderunterricht<sup>5</sup></b>										
1. Deutsch und Kommunikation										
2. Englisch										
3. Angewandte Mathematik										
4. Fachtheoretische Pflichtgegenstände										

4 Mit Übungen sowie in Verbindung und inhaltlicher Abstimmung mit einem oder mehreren der in den Abschnitten A. bzw. B. angeführten Pflichtgegenständen.

5 Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

## LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR PRÄZISIONS- UND UHRENTECHNIK

### mit Betriebspraxis

#### I.2 Stundentafel<sup>1</sup> der 4 – jährigen Fachschule mit Ausbildungsschwerpunkt<sup>2</sup>

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Semesterwochenstunden der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Semesterwochenstunden								Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		
Semester										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		
<b>A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände</b>										
1. Religion	2	2	2	2	2	2	1	2	15	(III)
2. Deutsch und Kommunikation	3	3	3	3	2	2	2	2	20	(I)
3. Englisch	2	2	2	2	2	2	-	-	12	(I)
4. Geografie, Geschichte und Politische Bildung	2	2	1	1	-	-	-	-	6	(III)
5. Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	2	1	1	14	(IVa)
6. Angewandte Mathematik	2	2	2	2	2	2	-	-	12	(I)
7. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	-	-	-	-	4	(II)
8. Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	-	-	-	4	(I)
<b>B. Fachpraxis und Fachtheorie</b>										
1. Unternehmensführung	-	-	2	2	2	2	1	1	10	II
2. Computerunterstützte Konstruktion und Projektmanagement <sup>3</sup>	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	1 (1)	2 (2)	15	I
3.a Präzisions- und Uhrentechnik – Werkstätte und Produktionstechnik <sup>4</sup>	7	7	8	8	8	8	2 (2)	3 (3)	51	III bzw. IV
3.b Präzisions- und Uhrentechnik	2	2	2	2	1	1	1	2	13	I
4.a Informationstechnologie und Elektronik – Werkstätte und Produktionstechnik <sup>4</sup>	-	-	2	2	1 (1)	1 (1)	1 (1)	-	7	III bzw. IV
4.b Informationstechnologie und Elektronik	-	-	1	1	2	2	1	1	8	I
5.a Werkstoffe und Oberflächentechnik – Werkstätte und Produktionstechnik	-	-	-	-	2	2	-	-	4	IV
5.b Werkstoffe und Oberflächentechnik	-	-	-	-	2	2	-	-	4	I
6.a Fertigungstechnologie und Prüftechnik – Werkstätte und Produktionstechnik <sup>4</sup>	6	6	6	6	2 (2)	2 (2)	1 (1)	1 (1)	30	III bzw. IV

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Stundentafel gemäß Abschnitt IV abgewichen werden.

2 Mit Ausbildungsschwerpunkte B.1 „Uhrenservice und Restauration“, B.2 „Feingerätebau und Industriehurmacher“.

3 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Semesterwochenstunden.

4 Mit Werkstättenlaboratorium im Ausmaß der in Klammern angeführten Semesterwochenstunden.

6.b	Fertigungstechnologie und Prüftechnik	1	1	2	2	2	2	1	1	12	I
	Pflichtgegenstände der Ausbildungsschwerpunkte B.1-B.2	-	-	-	-	4	4	6	10	24	I bzw. IV
<b>A./B. Alternative Pflichtgegenstände<sup>5</sup></b>											
1.1	Vertiefung Allgemeinbildung	-	-	-	-	-	-	20	-	20	I
1.2	Betriebspraxis	-	-	-	-	-	-	20	-	20	IV
<b>C. Verbindliche Übung</b>											
1.	Soziale und personale Kompetenz <sup>6</sup>	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	-	-	-	-	4	III
<b>Gesamtsemesterwochenstundenzahl</b>		36	36	38	38	38	38	39	26	289	
Semesterwochenstunden											
<b>Pflichtgegenstände der Ausbildungsschwerpunkte</b>		Klasse								Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		
		Semester									
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		
<b>B.1 Uhrenservice und Restauration</b>											
1.1.a	Zeitmessinstrumente und Uhrenkunde – Werkstätte und Produktionstechnik	-	-	-	-	2	2	4	6	14	IV
1.1.b	Zeitmessinstrumente und Uhrenkunde	-	-	-	-	2	2	2	4	10	I
<b>B.2 Feingerätebau und Industriehutmacher</b>											
2.1.a	Maschinen- und Werkzeugtechnik – Werkstätte und Produktionstechnik	-	-	-	-	2	2	4	6	14	IV
2.1.b	Maschinen- und Werkzeugtechnik	-	-	-	-	2	2	2	4	10	I
<b>D. Pflichtpraktikum</b>		mindestens 4 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in die 4. Klasse									

<sup>5</sup> Von der Schülerin/vom Schüler ist ein alternativer Pflichtgegenstand zu wählen.

<sup>6</sup> Mit Übungen sowie in Verbindung und inhaltlicher Abstimmung mit einem oder mehreren der in den Abschnitten A. bzw. B. angeführten Pflichtgegenständen.

Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Semesterwochenstunden								Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
	Semester								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
<b>E. Freigegegenstände</b>									
1. Englisch	-	-	-	-	2	2	-	-	(I)
2. Projektmanagement	-	-	-	-	-	2	2	1	III
3. Entrepreneurship	-	-	-	-	2	2	-	-	III
4. Mitarbeiterführung und -ausbildung	-	-	-	-	1	1	-	-	III
5. Zweite lebende Fremd- sprache – Französisch	-	-	-	-	2	2	-	-	(I)
<b>F. Unverbindliche Übungen</b>									
1. Bewegung und Sport	1	1	1	1	1	1	1	1	(IVa)
2. Sprachtraining Deutsch	2	2	2	2	-	-	-	-	II
<b>G. Förderunterricht<sup>7</sup></b>									
1. Deutsch und Kommunikation									
2. Englisch									
3. Angewandte Mathematik									
4. Fachtheoretische Pflichtgegenstände									

<sup>7</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr, Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

## III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

Das fachbezogene Qualifikationsprofil des Lehrplans gemäß Stundentafel I.1 erfüllt zumindest die Anforderungen einer facheinschlägigen Lehrabschlussprüfung (vgl. BGBI. II Nr. 147/2013 idgF sowie BGBI. II Nr. 361/2013 idgF). Für den Bereich der beruflichen Qualifikationen, des Arbeitsrechts einschließlich der Kollektivverträge sowie des Sozialversicherungsrechts wird mit dem Zeugnis der Abschlussprüfung zumindest der Nachweis einer mit einer facheinschlägigen Lehrabschlussprüfung abgeschlossenen beruflichen Ausbildung gem. § 34a Berufsausbildungsgesetz, BGBI. Nr. 142/1969 idgF erbracht.

Darüber hinausgehend werden den Absolventinnen und Absolventen mit dem Unterricht gemäß Stundentafel I.2 in der 3. und 4. Klasse zusätzliche Kompetenzen vermittelt, die spezifischen Anforderungen des regionalen Arbeitsmarktes in besonderer Weise Rechnung tragen (Ausbildungsschwerpunkte gemäß Abschnitt B.1 – B.2).

### 1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventinnen und Absolventen der Fachschule für Präzisions- und Uhrentechnik liegen in den Bereichen der automatisierten und auch handwerklichen Produktions- und Verarbeitungstechnik, der Einzel- und Serienfertigung feinmechanischer Produkte sowie in der Uhren- und Zeitmesstechnik. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten in der Konstruktion, Fertigung, Service, Reparatur, Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung, auch unter Einsatz von CAD/CAM-Technik, im Vordergrund.

Auch die Anwendung von Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen (PPS-Systemen), die Montage, Programmierung und Inbetriebnahme sowie Prototypenbau von Präzisionsinstrumenten und Uhrenanlagen zählen ebenso zu den typischen Aufgaben der Absolventinnen und Absolventen, wie Wartung, Instandsetzung, Fehlersuche und Fehleranalyse in feinwerktechnischen Komponenten, Geräte und Uhren. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen sind ein integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

### 2. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnittes B:

#### Unternehmensführung:

Für die selbstständige Ausübung von Gewerben ist der Nachweis der allgemeinen und besonderen Voraussetzungen erforderlich. Unter anderem ist im Bereich der besonderen Voraussetzungen der Nachweis der betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Kenntnisse vorgesehen. (§ 23 Abs. 1 GewO – „Unternehmerprüfung“). Gemäß § 8 Abs. 2 der Unternehmerprüfungsordnung, BGBI. Nr. 453/1993 idgF, führt der erfolgreiche Abschluss der technischen, gewerblichen und kunstgewerblichen Fachschulen gemäß § 58 des Schulorganisationsgesetzes zum Entfall des Prüfungsteiles „Unternehmerprüfung“.

Im Bereich **Recht** können die Absolventinnen und Absolventen die Voraussetzungen für den Abschluss und die Erfüllung eines Vertrages erläutern sowie Gewährleistungs-, Garantie- und Schadenersatzansprüche geltend machen. Sie können die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen und deren Organisation erläutern, sich Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen. Sie können die wesentlichen Bestimmungen des Arbeitsrechts, des Gewerberechts und des Insolvenzrechts erläutern und im beruflichen Umfeld einsetzen.

Im Bereich **Wirtschaft und Betriebstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen die Struktur des Jahresabschlusses beschreiben, aus betriebswirtschaftlichen Kennzahlen Schlussfolgerungen ziehen und die Ergebniswirksamkeit von einfachen Geschäftsfällen auf den Jahresabschluss beurteilen. Sie können die wichtigsten Kostenbegriffe erklären, eine einfache Kostenstellenrechnung durchführen, mit vorgegebenen Daten Kalkulationen durchführen, Deckungsbeiträge ermitteln und beurteilen. Sie können die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragsteuern erläutern, das System der Umsatzsteuer, der Personalnebenkosten und den Aufbau einfacher Lohn- und Gehaltsabrechnungen erklären. Sie können die Funktionsweise der Marketing-Instrumente erläutern, einfache Organigramme und Abläufe in Unternehmen interpretieren, Ziele und Aufgaben der Logistik sowie Vertriebs- und Beschaffungsprozesse beschreiben. Außerdem können Sie Gestaltungsgrundsätze der Produktion beschreiben, Methoden der Zeitermittlung erläutern, Arbeitspläne erstellen und Methoden des Projektmanagements und Qualitätsmanagements beschreiben und anwenden.

**Computerunterstützte Konstruktion und Projektmanagement:**

Im Bereich **Computerunterstützte Konstruktion** können die Absolventinnen und Absolventen praxisnahe CAD-Programme bedienen und damit Komponenten und Konstruktionen der Präzisions- und Uhrentechnik simulieren, dimensionieren und normgerechte technische Zeichnungen erstellen. Sie können Konstruktionsmerkmale bewerten, CAD-Daten für generative Fertigungsverfahren aufbereiten und technische Normen, Vorschriften und Datenblätter interpretieren.

Im Bereich **Projektmanagement** können die Absolventinnen und Absolventen die Grundzüge des betrieblichen Qualitätsmanagements anwenden. Sie können einfache Projekte des Fachgebietes planen, umsetzen und dokumentieren sowie gängige Managementmethoden situationsbezogen auswählen und einsetzen. Sie können Entscheidungen fachlich argumentieren, reflektieren und im Team kommunizieren.

**Präzisions- und Uhrentechnik:**

Im Bereich **Präzisionstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen ausgewählte Projekte planen und umsetzen sowie dokumentieren. Sie können feinwerktechnische Komponenten nach normgerechten Zeichnungen und Spezifikationen herstellen. Sie können notwendige Fertigungsschritte auswählen und Prozessabläufe planen, Werkzeugparameter und Maschineneinstellungen ermitteln sowie qualitätssichernde Maßnahmen durchführen. Sie können Teile und Baugruppen hinsichtlich kritischer Merkmale bewerten und Einflussfaktoren angeben sowie Möglichkeiten zur Instandsetzung und Einregulierung anwenden. Sie können Fehler analysieren und beheben sowie dokumentieren. Sie können technische Unterlagen auch in englischer Sprache verstehen und Fachinformationen zweckentsprechend modifiziert umsetzen.

Im Bereich **Uhrentechnik** können die Absolventinnen und Absolventen ausgewählte Projekte planen und bearbeiten sowie im Team abstimmen. Sie können die Eigenschaften und Merkmale von Uhrenteilen spezifizieren und vermessen sowie mit Bearbeitungsverfahren in Zusammenhang bringen. Sie können einfache Teile rekonstruieren und mit facheinschlägigen Werkzeugen und Maschinen anfertigen und in bestehende Uhrwerke einfügen. Sie können Systemkomponenten auswählen und zu Baugruppen zusammenfügen und auf ihre Funktion prüfen. Sie können werterhaltende und qualitätssichernde Maßnahmen zur Behebung von Fehlern auswählen und durchführen sowie dokumentieren. Sie können Fachpublikationen auch in englischer Sprache verstehen und Fachinhalte zweckentsprechend adaptieren.

Im Bereich **Feinmechanik** können die Absolventinnen und Absolventen die Grundlagen und Gesetze der Mechanik erklären und grundlegende Berechnungen durchführen. Sie können die grundlegende Wirkung von Kraft und Drehmoment beschreiben und auf die Funktionsweise mechanischer Antriebe und Energiespeicher anwenden.

Im Bereich **Zeitmesstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen den Begriff Zeit und weitere damit im Zusammenhang stehende Definitionen erläutern sowie die Grundlagen der Zeitmessung erklären. Sie können Einteilungen zu Uhren nennen und den Aufbau, die Funktion sowie wesentliche Teile gebräuchlicher Zeitmessgeräte beschreiben.

Im Bereich **Feinwerktechnik** können die Absolventinnen und Absolventen wichtige Elemente der Feinwerktechnik darstellen und deren funktionellen Einsatz erklären sowie an ausgewählten Fallbeispielen dimensionieren. Sie können gängige Bauformen benennen und anhand von Merkmalen spezifizieren sowie Datenblätter lesen.

Im Bereich **Uhrenmechanik** können die Absolventinnen und Absolventen die Gesetzmäßigkeiten der Mechanik auf ausgewählte Komponenten einer Uhr anwenden und einfache Berechnungen durchführen sowie die Berechnungsergebnisse interpretieren. Sie können die Eigenschaften und Parameter gängiger Uhrenteile beschreiben und gegenüberstellen sowie in Baugruppen zusammenfassen.

Im Bereich **Präzisionsgeräte** können die Absolventinnen und Absolventen den mechanischen Aufbau mit der Funktion von Präzisionsgeräten in Zusammenhang bringen und in Baugruppen strukturieren. Sie können Bauteile mit Hilfe von Datenblättern erklären und einfache Dimensionierungen durchführen sowie Justierungen argumentieren. Sie können Fehlerbilder analysieren und werterhaltende Maßnahmen schlussfolgern.

Im Bereich **Uhrwerke** können die Absolventinnen und Absolventen die Funktion spezieller Uhrwerke den üblichen Komplikationen gegenüberstellen und anhand geeigneter Parameter bewertend vergleichen. Sie können Fehlerbilder bei mechanischen Uhren analysieren und mit physikalischen Ursachen in Zusammenhang bringen sowie resultierende Gangfehler sicher begründen.

**Informationstechnologie und Elektronik:**

Im Bereich **Elektronik** können die Absolventinnen und Absolventen die Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik in elektrischen Stromkreisen sowie im elektrischen und magnetischen Feld erklären und einfache Berechnungen durchführen. Sie können Zeichnungen und Schaltpläne lesen und Bauteile normgerecht kennzeichnen sowie Grundschaltungen erstellen. Sie können Fertigungen nach normgerechten Plänen durchführen und einfache Baugruppen montieren sowie unter besonderer Beachtung der Sicherheits- und Schutzmaßnahmen in Betrieb nehmen. Sie können einfache Messaufgaben planen und Messungen durchführen sowie Protokolle erstellen. Sie kennen die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften elektronischer Bauelemente. Sie können die grundlegenden Arbeiten zur Montage von elektronischen Baugruppen durchführen und grundlegende Normen und Vorschriften verstehen. Sie können die Funktion von Quarzuhren erklären und einfache Fehlerbilder interpretieren.

Im Bereich **Informationstechnologie** kennen die Absolventinnen und Absolventen den Aufbau, die Wirkungsweise und die Funktion von informationstechnischen Anlagen und können grundlegende Programme bedienen. Sie können Netzwerk- und Computerkomponenten benennen und kennen die Grundlagen der Programmierung und können einfache berufsspezifische Anpassungsprogrammierungen durchführen. Sie können die Grundlagen der Digitaltechnik erklären und einfache Digitalschaltungen analysieren. Sie können die Funktion von Digitaluhren erklären und die Signalübertragung von Funkuhren beschreiben sowie einfache Fehlerbilder interpretieren.

**Werkstoffe und Oberflächen:**

Im Bereich **Werkstoffe** können die Absolventinnen und Absolventen die wichtigen Werkstoffe in der Präzisions- und Uhrentechnik beschreiben und anwendungsoptimal auswählen. Sie können die Handhabung und Aufbewahrung sowie Entsorgung von Hilfsstoffen erläutern und verstehen die zugehörigen Kennzeichnungen sowie Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anzuwenden. Sie können die edlen Werkstoffe fachgerecht pflegen und zuordnen. Sie können entsprechende Bearbeitungsverfahren werkstoffbezogen auswählen und anwenden sowie Bearbeitungsmaschinen ergebnisorientiert anpassen.

Im Bereich **Oberflächentechnik** können die Absolventinnen und Absolventen Oberflächen und deren Strukturen erkennen und beschreiben sowie bewerten. Sie können die in der Präzisionstechnik, Uhren- und Schmuckbranche eingesetzten Bearbeitungsverfahren mit Oberflächen und deren Eigenschaften in Zusammenhang bringen und zur Werterhaltung anwenden.

**Fertigungstechnologie und Prüftechnik:**

Im Bereich **Fertigungstechnologie** können die Absolventinnen und Absolventen Fertigungsverfahren beschreiben und Werkstücke nach normgerechten Zeichnungen fertigen und prüfen sowie Dokumentationen zur Qualitätssicherung erstellen. Sie können für fertigungstechnische Aufgaben das Verfahren und die Werkzeuge auswählen, Präzisionsteile mit konventionellen und CNC-Maschinen herstellen sowie Kunststoffverarbeitungs- und Fügeverfahren anwenden. Sie können Werkzeuge aufgabenbezogen und entsprechend den Qualitätsanforderungen herrichten sowie Hilfsstoffe unter Berücksichtigung von qualitätsrelevanten, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen. Sie können Maschinen und Werkzeuge handhaben und programmieren sowie den Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrags gestalten.

Im Bereich **Prüftechnik** können die Absolventinnen und Absolventen Messaufgaben planen und sicher durchführen sowie die Ergebnisse interpretieren. Sie kennen die entsprechenden Vorschriften und Normen. Sie können Messungen zur Überprüfung der Sicherheit von Geräten und Betriebsmitteln planen und durchführen sowie Protokolle erstellen. Sie können Qualitätsmerkmale mechanischer Komponenten formulieren und daraus Kriterien zur Auswahl der Messmittel und werterhaltenden Reparatur ableiten. Sie können Prüf- und Wartungspläne erstellen sowie komplexe Prüfmethoden mit computergesteuerten Messinstrumenten durchführen und erklären. Sie können Elemente der Qualitätssicherung umsetzen und einfache statistische Methoden anwenden.

**3. Berufsbezogene Lernergebnisse der Ausbildungsschwerpunkte gemäß Abschnitt B.1 – B.2:****B.1 Uhrenservice und Restauration:**

Im Bereich **Uhrenservice** können die Absolventinnen und Absolventen Uhrwerke und Uhrenanlagen fachgerecht zerlegen, reinigen, ölen und fetten, zusammenbauen, justieren, auf Funktion prüfen und Ausstattungen sowie Oberflächen aufbereiten. Sie können komplizierte Mechanismen in Uhren erläutern und fachgerecht regulieren sowie überprüfen und Prüfergebnisse kompetent bewerten. Sie können Service und Reparatur nach Plan durchführen und dokumentieren sowie getroffene Entscheidungen dem Kunden gegenüber überzeugend begründen.

Im Bereich **Restauration** können die Absolventinnen und Absolventen den Erhaltungszustand und die Einsatzfähigkeit sicher bewerten sowie Mängel erfassen und dokumentieren. Sie können die geschichtliche Entwicklung von Uhren darstellen und Zusammenhänge zwischen kunstgeschichtlichen Epochen und Stilelementen angeben. Sie können die Grundsätze der Restauration fachkundig umsetzen und Werkstoffe sowie Bearbeitungsverfahren zur Restauration auswählen.

#### **B.2 Feingerätebau und Industriehrmacher:**

Im Bereich **Feingerätebau** können die Absolventinnen und Absolventen die Arbeitsweise von automatischen Fertigungseinrichtungen erklären und den Einsatz von Werkzeugmaschinen erläutern. Sie können Werkzeugparameter und Maschineneinstellungen durch einfache Berechnungen festlegen und in Bearbeitungsabläufe umsetzen. Sie können computerunterstützte Messverfahren in den Fertigungsprozess integrieren und statistische Methoden zur Prozessautomatisierung anwenden. Sie können sicherheitstechnische Maßnahmen bewerten und auswählen sowie umsetzen.

Im Bereich **Industriehrmacher** können die Absolventinnen und Absolventen computerunterstützte Methoden zur Herstellung von Uhrenteilen und Uhrwerken auswählen und umsetzen sowie simulieren. Sie können ausgewählte Komponenten der Automatisierungstechnik vernetzen, parametrieren und programmieren. Sie können Messverfahren zu Prüfmerkmalen bei Zeitmessinstrumenten zuordnen und zur Qualitätskontrolle anwenden. Sie können anwendungsorientierte Werkzeuge und Vorrichtungen der Uhrmacherei planen und mit CAD-Tools normgerecht darstellen und in Arbeitsabläufe integrieren.

### **IV. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

Siehe Anlage 1.

### **V. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **VI. UNTERRICHTSORGANISATION**

Siehe Anlage 1.

### **VII. UNTERRICHTSPRINZIPIEN**

Siehe Anlage 1.

### **VIII. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **IX. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFFE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE**

#### **Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung**

##### **A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geografie, Geschichte und Politische Bildung“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“ und „Angewandte Informatik“.

Siehe Anlage 1.

#### **5. BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe BGBl. Nr. 37/1989 idgF.

#### **B. Fachpraxis und Fachtheorie**

##### **1. UNTERNEHMENSFÜHRUNG**

Siehe Anlage 1.

## 2. COMPUTERUNTERSTÜTZTE KONSTRUKTION UND PROJEKTMANAGEMENT

### 1. Klasse (1. und 2. Semester):

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Computerunterstützte Konstruktion

- normgerechte Zeichnungen mit Projektionsmethoden erstellen und Zeichnungsregeln verstehen;
- geometrische Formen an mechanischen Komponenten erkennen und normgerecht darstellen.

#### Bereich Projektmanagement

- Fertigungsunterlagen projektbezogen erstellen und lesen;
- fachspezifische Normen und Vorschriften anwenden und erklären.

#### **Lehrstoff:**

#### Bereich Computerunterstützte Konstruktion:

Zeichengeräte, technische Freihandskizzen, CAD, Ansichten und fachspezifische Darstellungsformen, Maßstäbe, Bemaßung, Beschriftung, Sichtbarkeit, Zeichnerische Darstellung zu einfachen Werkstücken, Bohrungen, Schnittdarstellungen, Abformungen.

#### Bereich Projektmanagement:

Normen, Normsymbole, Zeichnungs- und Konstruktionsregeln, Baugruppen bei uhren- und präzisionstechnischen Geräten, Schriftkopf, Zeichnungsformate.

### 2. Klasse:

### 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Computerunterstützte Konstruktion

- normgerechte technische Zeichnungen einfacher Komponenten der Uhren- und Präzisionstechnik anhand von Entwurfsvorgaben anfertigen und die Konstruktionsmerkmale bewerten;
- praxisnahe Konstruktionshilfen und CAD-Tools einsetzen und sicher handhaben.

#### Bereich Projektmanagement

- Konstruktions Schritte planen und mittels CAD-Tools, auch in 3D, umsetzen;
- Fertigungsunterlagen erstellen und zuordnen.

#### **Lehrstoff:**

#### Bereich Computerunterstützte Konstruktion:

Einzelteilzeichnungen aus Baugruppen mit Form- und Lagetoleranzen und Bearbeitungskennzeichen, Gewindedarstellung, Spindeln, Blechbiegeteile, Zeichnungen von einfachen Baugruppen mit CAD.

#### Bereich Projektmanagement:

Teile- und Stücklisten, Konstruktionstabellen und Datenblätter, Normteile, Teilekataloge, Bauteilbibliotheken.

### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Computerunterstützte Konstruktion

- Darstellungen zu Verbindungstechniken erklären und sicher anwenden;
- Entwürfe von einfachen Baugruppen durchführen und in normgerechten Fertigungszeichnungen umsetzen.

#### Bereich Projektmanagement

- Möglichkeiten der 3D-Konstruktion nutzen;
- qualitätsrelevante Merkmale von Werkstücken erkennen und erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Computerunterstützte Konstruktion:

Passungen, Allgemeintoleranzen, Abmaße, Achsen und Wellen, Verbindungselemente, Stell- und Sicherungsringe, Löt- und Schweißverbindungen, Durchdringungen und Verschneidungen, Zahnräder.

Bereich Projektmanagement:

Teilemodellierung, Konstruktionszeichnung, Zusammenstellungszeichnung, Anordnungsplan (3D-Explosionsdarstellung).

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Computerunterstützte Konstruktion

- Fertigungs- und Funktionszeichnungen zu speziellen Komponenten der Präzisions- und Uhrentechnik lesen und erstellen;
- spezifische Konstruktionen der Präzisions- und Uhrentechnik erklären und konzipieren;
- ausgewählte Komponenten und Systemteile der Präzisions- und Uhrentechnik anhand signifikanter Parameter festlegen und dimensionieren.

Bereich Projektmanagement

- Lösungen für präzisions- und uhrentechnische Aufgabenstellungen recherchieren, bewerten und weiterentwickeln.

**Lehrstoff:**

Bereich Computerunterstützte Konstruktion:

Verzahnungen, Lagerungen, Federn, Räderwerk, Hemmung, Funktionsbeschreibung, Räderschema, Bewegungssimulation.

Bereich Projektmanagement:

Internet- und Literaturrecherche, Kreativitätstechniken, Adaptierung bestehender Lösungen, Urheberrechte und Datenschutz.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Computerunterstützte Konstruktion

- Baugruppen und Systeme der Präzisions- und Uhrentechnik simulieren;
- CAD-Daten für generative Fertigungsverfahren aufbereiten (Rapid Prototyping).

Bereich Projektmanagement

- normgerechte Dokumentationen verfassen und fachspezifische Unterlagen verwalten;
- strukturierte Planungsabläufe für Projekte erstellen, präsentieren und im Team durchführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Computerunterstützte Konstruktion:

Kupplungen, Triebe, Fortschalteinrichtungen, Schlagwerke, Datenschnittstellen für generative Fertigungsverfahren.

Bereich Projektmanagement:

Dokumentenmanagementsysteme, Datensicherung, Präsentationstechnik, Teamarbeit.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Computerunterstützte Konstruktion

- normgerechte Dokumentationen erstellen und interpretieren.

- technische Unterlagen, auch in englischer Sprache, lesen und verstehen.

#### Bereich Projektmanagement

- Mess- und Prüf- sowie Wartungspläne erstellen, Workflows erfassen und dokumentieren;
- Grundzüge des betrieblichen Qualitätsmanagement sicher anwenden;
- Grundzüge der projektorientierten Teamarbeit umsetzen, Entscheidungen fachlich richtig kommunizieren und argumentieren, sowie reflektierend darstellen.

#### Lehrstoff:

Bereich Computerunterstützte Konstruktion:

Präzisions- und uhrentechnische Baugruppen und Systeme.

Bereich Projektmanagement:

Qualitätsmanagement und -kontrolle, Methoden zur Fehlersuche, Evaluation, Wartungsplanung, Prüfmerkmale und Produkteigenschaften, Pflichten-/Lastenheft, Garantie und Gewährleistung; Abnutzung und Verschleiß, Betriebskostenkalkulation, Arbeitsvorbereitung.

8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

#### Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Computerunterstützte Konstruktion

- einfache präzisions- und uhrentechnische Baugruppen konstruieren;
- gängige CAD-Tools zur Simulation von präzisions- und uhrentechnischen Systemen anwenden.

Bereich Projektmanagement

- einfache Projekte des Fachgebietes im Team strukturiert planen, umsetzen und dokumentieren;
- gängige Planungswerkzeuge anwenden und Maßnahmen zur Qualitätssicherung festlegen.

#### Lehrstoff:

Bereich Computerunterstützte Konstruktion:

Präzisions- und uhrentechnische Baugruppen und Systeme.

Bereich Projektmanagement:

Projektplanung, Projektsteuerung, Terminmanagement.

### 3.a PRÄZISIONS- UND UHRENTECHNIK – WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

#### Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

#### Lehrstoff aller Bereiche:

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung; Schutzmaßnahmen; technische Dokumentation; Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Pflege von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Recycling.

Aufbau, Inbetriebnahme und Test von Baugruppen und Systemen; Herstellung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den angeführten Werkstätten.

1. Klasse (1. und 2. Semester):

#### Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Präzisionstechnik

- Fertigungen nach normgerechten Zeichnungen ausführen;
- Normsymbole und Bearbeitungskennzeichen zuordnen und anwenden.

**Bereich Uhrentechnik**

- fachspezifische Eigenschaften bei Uhrenteilen nennen und bei der Fertigung berücksichtigen;
- grundlegende Fertigungsverfahren mit facheseinschlägigen Werkzeugen und Maschinen ausführen.

**Lehrstoff:****Bereich Präzisionstechnik:**

Werkstätte „Grundausbildung“ (Mechanische Grundausbildung, Handhabung konventioneller Werkzeuge und Maschinen, berufssübliche Handwerkzeuge und Messmittel).

**Bereich Uhrentechnik:**

Werkstätte „Grundausbildung“ (Bearbeitung von Uhrenteilen aus verschiedenen Werkstoffen nach Maß unter Einhaltung vorgegebener Toleranzen und Sicherheitsrichtlinien).

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Präzisionstechnik**

- einfache Komponenten und Maschinenelemente anhand signifikanter Merkmale beschreiben und anfertigen;
- das Zusammenwirken von Teilen in Baugruppen bewerten und optimieren.

**Bereich Uhrentechnik**

- die Eigenschaften von Uhrenteilen spezifizieren, kontrollieren und berichtigen;
- Einzelteile unter Beachtung der Teilefolge zu Baugruppen zusammenfügen, auf ihre Funktion prüfen und Fehler beseitigen.

**Lehrstoff:****Bereich Präzisionstechnik:**

Werkstätte „Feinmechanik“ (maschinelle Anfertigung von Zahn- und Stirnrädern, Räderwerke montieren und schmieren, Eingriffe prüfen und Spiele berichtigen).

**Bereich Uhrentechnik:**

Werkstätte „Feinmechanik“ (Großuhren, zylindrische und konische Zapfen, Hemmungen zusammenstellen und berichtigen, Aufzugmechanismus montieren und auf Funktion kontrollieren).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Präzisionstechnik**

- Werkzeugparameter und Maschineneinstellungen zum Anfertigen von Präzisionsteilen ermitteln;
- Hilfsmittel zum Betrieb von Fertigungsanlagen nennen, auswählen und verwenden.

**Bereich Uhrentechnik**

- Uhrwerke unter Beachtung der Montagevorgaben aufbauen, in Betrieb nehmen, den Gang bewerten und korrigieren;
- Ausstattungen ergänzen, anfertigen und assemblieren.

**Lehrstoff:****Bereich Präzisionstechnik:**

Werkstätte „Feinmechanik“ (Öle und Fette, Passungen, Lager und Abstützungen, Betriebsanleitungen, Montageanleitungen, Stücklisten).

**Bereich Uhrentechnik:**

Werkstätte „Feinmechanik“ (Gang der Werke prüfen und berichtigen, Zifferblätter montieren und Zeiger setzen, zusätzliche Komplikationen, Teilelisten, Konstruktionsdokumentation).

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Präzisionstechnik**

- Fehlerbilder bewerten, Fehler anhand von Tests systematisch lokalisieren, korrigieren und dokumentieren;
- Datenblätter lesen und Teile durch Qualitätsmerkmale identifizieren.

**Bereich Uhrentechnik**

- bei Kleinuhren das Werk fachgerecht ausbauen (ausschalen) und einbauen, die Lage der Räder beurteilen und anpassen.

**Lehrstoff:****Bereich Präzisionstechnik:**

Werkstätte „Feinwerktechnik“ (Fehlererfassung und Fehlerdokumentation, Sichtprüfung, Datenblätter, Antriebssysteme, Verriegelungen).

**Bereich Uhrentechnik:**

Werkstätte „Feinwerktechnik“ (Bearbeitung von Kleinuhren, Schwingsystem, Uhrenglas und Krone ersetzen, Armbänder auswechseln, Hilfsvorrichtungen erstellen).

**6. Semester – Kompetenzmodul 6:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Präzisionstechnik**

- die Funktion von Zähl- und Schaltwerken verstehen und analysieren;
- Einflussfaktoren auf Qualitätsmerkmale angeben und simulieren.

**Bereich Uhrentechnik**

- fehlerhafte Teile austauschen, einfache Ersatzteile anhand von signifikanten Merkmalen und Eigenschaften spezifizieren, anfertigen und einpassen.

**Lehrstoff:****Bereich Präzisionstechnik:**

Werkstätte „Feinwerktechnik“ (Nachbearbeitungsverfahren, Service und Instandhaltung, Antimagnetismus).

**Bereich Uhrentechnik:**

Werkstätte „Feinwerktechnik“ (Unruh-Spiralsystem, Regulierung und Feinjustierung, Räderschema, Isochronismus, Unwucht).

**4. Klasse – Kompetenzmodul 7:****7. Semester:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Präzisionstechnik**

- komplexe Störungen und Defekte lokalisieren, analysieren, Behebungsmaßnahmen festlegen und ausführen;
- äußere Beeinflussungen darstellen und konstruktiv berücksichtigen.

**Bereich Uhrentechnik**

- Zusatzmechanismen und einfache Komplikationen kontrollieren;
- Uhrenbestandteile und komplexe Uhrwerke vermessen.

**Lehrstoff:****Bereich Präzisionstechnik:**

Werkstättenlaboratorium (Prüfen von Bauteilen und Baugruppen, Kalibrieren von Messinstrumenten, Abnahmeprüfung von Apparaturen der Präzisionstechnik, Lage- und Temperatureinfluss).

**Bereich Uhrentechnik:**

Werkstättenlaboratorium (Service und Reparaturarbeiten an Kleinuhren, automatischer Aufzug, Chronograph, Spiel- und Schlagwerke, Datum, Mondphase).

8. Semester – gemäß Studentafel I.2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Präzisionstechnik

- berufsspezifische Arbeitsabläufe planen und Fertigungssteuerungen erstellen;
- Zeiterfassungen und Kalkulationen erstellen;
- Qualitätsprüfungen und qualitätssichernde Maßnahmen durchführen.

Bereich Uhrentechnik

- Teile der Ausstattung reinigen und Gehäuse auffrischen;
- die eine Revision abschließenden Kontrollen nennen und umsetzen;
- Uhrenanlagen und Zeitmesssysteme im Überblick darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Präzisionstechnik:

Werkstättenlaboratorium (Tribologie, computerunterstütztes Qualitätsmanagement).

Bereich Uhrentechnik:

Werkstättenlaboratorium (Kleinuhrservice, Repetition, Zeitzone, Uhrenlagen und Zeitmessung im Sport).

### 3.b PRÄZISIONS- UND UHRENTECHNIK

1. Klasse (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Feinmechanik

- die grundlegenden Gesetze der Mechanik erklären und bei einfachen Berechnungen anwenden;
- die prinzipielle Funktionsweise mechanischer Antriebe und Energiespeicher beschreiben und anwenden.

Bereich Zeitmesstechnik

- die Grundlagen der Zeitmessung erklären und Einteilungskategorien bei Zeitmessanlagen angeben;
- den Aufbau, die Funktion und Teile gebräuchlicher Zeitmessgeräte benennen und beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Feinmechanik:

Kraftbegriff, Drehmoment, Bewegungsformen, Trägheit, Triebe, Übersetzung, Energie, Leistung.

Bereich Zeitmesstechnik:

Begriffe und Definitionen der Zeitmessung, Einteilung der Uhren, Bauteile und Baugruppen einer Uhr, Antriebe, Gewichts- und Federzug.

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Feinwerktechnik

- die Komponenten und Elemente der Feinwerktechnik interpretieren, Datenblätter lesen und den funktionellen Einsatz erklären;
- die gängigen Bauformen benennen, anhand von Merkmalen beschreiben und auswählen.

Bereich Uhrenmechanik

- die Gesetzmäßigkeiten der Uhrenmechanik erklären, Berechnungen durchführen und die Ergebnisse interpretieren;
- die gängigen Komponenten und Elemente benennen, deren Eigenschaften und Kennwerte beschreiben und einordnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Feinwerktechnik:

Getriebearten, Übersetzung, Verzahnung, Reibung, Kraftschluss, Triebkopfform, Lager, Schmierung.

Bereich Uhrenmechanik:

Verzahnungen in der Uhrentechnik, Eingriffe, Hemmungen in der Uhrentechnik, Anker, spezielle Hemmungen bei Großuhren, Gehwerk und Antrieb der mechanischen Uhr.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Feinwerktechnik

- die Merkmale von Elementen der Feinwerktechnik erläutern und deren Funktion im Zusammenwirken erklären;
- grundlegende Elemente der Feinwerktechnik an ausgewählten Fallbeispielen dimensionieren.

Bereich Uhrenmechanik

- die gängigen Elemente und grundlegende Zusammenhänge der Uhrenmechanik erläutern;
- die grundlegenden Gesetze der Uhrenmechanik verstehen, sie in ausgewählten Fallbeispielen anwenden und damit einfache Berechnungen sicher durchführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Feinwerktechnik:

Tribologie (Reibung, Lagerungen, Öle und Schmierung, Zapfen, Passung).

Bereich Uhrenmechanik:

Stossicherung, Räderwerk, Treib- und Laufwerke.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Präzisionsgeräte

- die prinzipielle Funktionsweise von Präzisionsgeräten und Baugruppen erklären, Fehlerbilder analysieren und werterhaltende Maßnahmen ableiten;
- Komponenten und Bauteile mithilfe von Datenblättern interpretieren, einfache Berechnungen durchführen und die Ergebnisse kritisch reflektieren.

Bereich Uhrwerke

- die Funktion spezieller Uhrwerke erfassen, grundlegende charakteristische Parameter bewerten und anwendungsbezogen zuordnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Präzisionsgeräte:

Gesperre, Federn und Spiralen, Anzeigen, Fehlererfassung und –dokumentation.

Bereich Uhrwerke:

Spezielle Hemmungen in der Kleinuhrentechnik, manuelle und automatische Aufzüge, Gangregler, Pendel und Unruh, Schwingsystem, Zeigerstellsysteme.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Präzisionsgeräte**

- den mechanischen und funktionellen Aufbau von Präzisionsgeräten erklären und zugehörige Einstellungen sicher argumentieren;
- Fehlerbilder bei Präzisionsinstrumenten analysieren und werterhaltende Maßnahmen ableiten.

**Bereich Uhrwerke**

- übliche Komplikationen beschreiben und die Vor- bzw. Nachteile im Aufbau erklären;
- Fehlerbilder bei mechanischen Uhren analysieren, mit physikalischen Ursachen in Zusammenhang bringen und resultierende Gangfehler sicher begründen.

**Lehrstoff:****Bereich Präzisionsgeräte:**

Mechanische Zählleinrichtungen und Rechenwerke, Programmschaltwerk, Schalträder und Schaltnocken, Stör- und Einflussfaktoren bei Präzisionsinstrumenten, Temperaturkompensation.

**Bereich Uhrwerke:**

Schlagwerke, Räderschema, Fehlerbilder bei Uhrwerken, Gangstörung, Feinstellung, Isochronismus, Regulierung, Komplikationen, Chronograph.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Präzisionstechnik**

- die Möglichkeiten zur Instandsetzung und Einregulierung von feinmechanischen Geräten überzeugend gegenüberstellen, anwenden und dokumentieren;
- die technischen Unterlagen auch in englischer Sprache lesen und verstehen.

**Bereich Uhrentechnik**

- fehlerhafte und fehlende Teile rekonstruieren, Abgleich- und Einstellwerte kritisch evaluieren und entsprechende Maßnahmen zur Optimierung von Parametern fachlich argumentieren;
- die technische Publikationen, auch in englischer Sprache verstehen, Fachinformationen interpretieren und zweckentsprechend modifiziert umsetzen;
- Systemkomponenten von Uhren anhand von einschlägigen Spezifikationen auswählen und unter Beachtung einschlägiger Anleitungen in Zeitmesseinrichtungen einfügen.

**Lehrstoff:****Bereich Präzisionstechnik:**

Qualitätsmerkmale von Präzisionsinstrumenten, mechanische Beschädigungen, Methoden zur Fehlersuche und Fehlereingrenzung, fehlerbehebende Maßnahmen und Strategien, Automaten.

**Bereich Uhrentechnik:**

Feinstellung, Wasserdichtheit, Chronometer, Garantie und Gewährleistung, Uhrenanlagen, Gehäuse.

8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Präzisionstechnik**

- ausgewählte Projekte der Präzisionstechnik planen, umsetzen und dokumentieren;
- berufsspezifische Aufgaben durch Verknüpfung mit allgemein bildenden und betriebswirtschaftlichen Sachverhalten als gesamthafte Arbeiten durchführen, reflektierend darstellen und kompetent kommunizieren.

**Bereich Uhrentechnik**

- projektbezogene Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Uhrentechnik planen und im Team bearbeiten;
- werterhaltende und qualitätssichernde Maßnahmen im Zusammenhang mit Uhren und Zeitmeßsystemen auswählen, erläutern und durchführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Präzisionstechnik:

Projekte planen und steuern, Terminmanagement, Normen und Standards, Servicedokumentation.

Bereich Uhrentechnik:

Zertifizierungen, Zeitmeßsysteme.

#### 4.a INFORMATIONSTECHNOLOGIE UND ELEKTRONIK – WERKSTÄTTEN UND PRODUKTIONSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

**Lehrstoff aller Bereiche:**

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung; Schutzmaßnahmen; technische Dokumentation; Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Pflege von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Recycling.

Aufbau, Inbetriebnahme und Test von Baugruppen und Systemen; Herstellung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den angeführten Werkstätten.

2. Klasse:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektronik

- Bauteile normgerecht darstellen und Schaltungen lesen;
- Sicherheitsvorschriften anwenden.

Bereich Informationstechnologie

- grundlegende Arbeitsaufträge verstehen und durchführen;
- Zusammenhänge zwischen verschiedenen Plänen herstellen und kommentieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektronik:

Werkstätte „Elektronik und IT“ (Lesen von normgerechten Zeichnungen, visuelles Erkennen von elektrischen Betriebsmitteln, Verdrahtungsarbeiten, einfache Montage- und Demontgearbeiten).

Bereich Informationstechnologie:

Werkstätte „Elektronik und IT“ (Lesen von Datenblättern; visuelles Erkennen von Codierungen; Kontaktbelegung bei Steckern und Anschlussstiften).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektronik

- Anfertigungen nach normgerechten Zeichnungen durchführen.

Bereich Informationstechnologie

- einfache Berechnungen durchführen und mittels CAD-Tools und Software-Applikationen überprüfen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektronik:

Werkstätte „Elektronik und IT“ (Verdrahtung und Funktionsprüfung bei elektrischen Betriebsmitteln, Schutzleiteranschluss).

Bereich Informationstechnologie:

Werkstätte „Elektronik und IT“ (Binäre Rechenoperationen, CAD-Tools und Software-Applikationen in der IT).

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektronik

- Schaltungs- und Messaufbauten unter besonderer Beachtung der Sicherheits- und Schutzmaßnahmen herstellen und in Betrieb nehmen;
- Kennwerte von Signalen und Bauelementen auswerten und Datenblätter kommentieren.

Bereich Informationstechnologie

- digital arbeitende Komponenten auswählen, fachgerecht anschließen und in Funktionsgruppen einbinden;
- Logikaufgaben der Digitaltechnik umsetzen und die Funktion überprüfen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektronik:

Werkstättenlaboratorium (ESD-Schutz, Funktion und Kennwerte elektrischer Betriebsmittel, DMM, Oszilloskop, Netzversorgung, Batterien und Akkumulatoren, Fehlersuche, Montage- und Demontearbeiten, SMD).

Bereich Informationstechnologie:

Werkstättenlaboratorium (Funktionsbausteine analysieren, Zähler, Decoder, Anzeigen).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektronik

- Leistungsdaten von fachbezogenen Komponenten ermitteln und interpretieren.

Bereich Informationstechnologie

- Norm- und sicherheitsgerechte Montage und Anschluss von Netzwerkkomponenten herstellen;
- in der Signalverarbeitungskette auftretende Probleme identifizieren und beheben.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektronik:

Werkstättenlaboratorium (Wechselstromkennwerte bestimmen, Fehlersuche und Reparatur in einphasigen Netzen und Betriebsmitteln, Flachbaugruppen untersuchen, Drehstrom, Stern- und Dreieckschaltung).

Bereich Informationstechnologie:

Werkstättenlaboratorium (Taktgeber, Quarz, Treiber, Spule, Schrittmotor).

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektronik

- Wartungsarbeiten und Arbeitsaufträge an fachbezogenen Komponenten durchführen, defekte Teile in Stand setzen und die Einhaltung sicherheitsrelevanter Vorgaben prüfen und dokumentieren;
- Abgleich- und Einstellarbeiten anhand vorgegebener Toleranz- und Justageangaben planen, durchführen und kontrollieren.

**Bereich Informationstechnologie**

- Grundeinstellungen in IT-Komponenten initialisieren und Anpassungsprogrammierungen an facheinschlägigen Systemen der Präzisions- und Uhrentechnik durchführen;
- grundlegende Problemstellungen in Systemen der Präzisions- und Uhrentechnik lösen und komplexe projektbezogene Aufgabenstellungen erfassen und im Team bearbeiten.

**Lehrstoff:****Bereich Elektronik:**

Werkstättenlaboratorium (Wartungsarbeiten und Instandsetzung von ausgewählten Systemen und Flachbaugruppen unter Projektbedingungen anwenden und erstellen, Montage und Demontage, einfache Messschaltungen aufbauen und in Betrieb nehmen, Fehleranalyse, Prüfprotokolle, Qualitätssicherung, Umweltschutz und Unfallverhütung).

**Bereich Informationstechnologie:**

Werkstättenlaboratorium (projektbezogene Aufgabenstellungen der IT im Umfeld der Präzisions- und Uhrentechnik im Team bearbeiten, Planung und Dokumentation, strukturierte Fehlersuche und Fehlerbehebung, Dateninterface parametrieren, netzwerkbasierte Fernsteuerung einrichten).

**4.b INFORMATIONSTECHNOLOGIE UND ELEKTRONIK**

## 2. Klasse:

## 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Elektronik**

- die Grundgesetze der Elektrotechnik erklären, Berechnungen durchführen sowie die Ergebnisse interpretieren;
- die Gefahren des elektrischen Stromes erfassen sowie grundlegende Sicherheitsregeln einhalten.

**Bereich Informationstechnologie**

- die Grundlagen der Informationstechnik und Zahlendarstellung erklären.

**Lehrstoff:****Bereich Elektronik:**

Elektrische Größen und Einheiten, Stromleitung, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Schaltung von Widerständen, Spannungsteiler, Gefahren des elektrischen Stromes.

**Bereich Informationstechnologie:**

Komponenten der Rechnerarchitektur, Zahlensysteme, Codierung.

## 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Elektronik**

- die Gesetzmäßigkeiten in Stromkreisen und von elektrischen Signalen erklären, Berechnungen durchführen sowie die Ergebnisse interpretieren;
- die Vorschriften hinsichtlich der Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrische Unfälle anwenden.

**Bereich Informationstechnologie**

- die Grundlagen der Datenübertragung erklären und Rechenoperationen mit binären Daten durchführen.

**Lehrstoff:****Bereich Elektronik:**

Spannungs- und Stromquellen, elektrische Energiespeicher, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Signalformen, sinusförmige Signale, Schutzmaßnahmen in elektrischen Netzen, Leiter- und Isolierstoffe.

**Bereich Informationstechnologie:**

Daten und Datenübertragung, binäres Rechnen, Zahlenformate.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektronik

- die Grundgesetze in magnetischen und elektrischen Feldern erklären, Berechnungen durchführen sowie die Ergebnisse interpretieren;
- Bauelemente mit Hilfe von Kennwerten spezifizieren und auswählen.

Bereich Informationstechnologie

- die Funktion logischer Verknüpfungen interpretieren;
- Logik-Bauelemente erklären, digital arbeitende Schaltungen aufbauen und überprüfen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektronik:

Charakteristische Größen und Gesetze in magnetischen und elektrischen Feldern, Kräfte, Energiespeicherung, Kopplung.

Magnetisches Feld (Induktivität, Induktionsgesetz, Magnetwerkstoffe, Relais, Trafoprinzip).

Elektrisches Feld (Kapazität, dielektrische Werkstoffe, Ladungsvorgänge, RC-Glieder).

Bereich Informationstechnologie:

Boolesche Algebra, Logik-Gatter, Kippglieder, synchron arbeitende Digitalschaltungen.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektronik

- die Gesetzmäßigkeiten in Wechselstromkreisen erklären, Berechnungen durchführen sowie die Ergebnisse interpretieren;
- die grundlegenden Eigenschaften und Gefahren im Drehstromkreis erklären;
- die grundlegenden Mechanismen der Halbleitertechnik erklären;
- wichtige Halbleiterbauelemente spezifizieren, deren Montage- und Anschlussmöglichkeiten erklären und einfache Berechnungen durchführen.

Bereich Informationstechnologie

- die Grundlagen von Mikroprozessorsystemen und Datennetzen erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektronik:

Kennwerte von Wechselsignalen, Wechselstromwiderstände, Zeigerdarstellung, Resonanz, passive Filter.

Drehstrom (Stern-, Dreieckschaltung, Nullleiter, Erdung).

Halbleiter (PN-Übergang, Diode).

Bereich Informationstechnologie:

Mikroprozessor (Speicher, CPU, Grundlagen der Programmierung).

Datennetze (IP-Adressierung, Protokolle, DCF 77-Verfahren, Sicherheit in Datennetzen).

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektronik

- Halbleiterbauelemente mithilfe von Datenblättern interpretieren und einfache Berechnungen an elektronischen Schaltkreisen durchführen.

**Bereich Informationstechnologie**

- Grundelemente und Konzepte der netzwerkbasierten Steuerungs- und Regelungstechnik erklären.

**Lehrstoff:****Bereich Elektronik:**

Transistor als Verstärker, Transistor als Schalter, Operationsverstärker, Optoelektronik und Anzeigen, Quarzuhr.

**Bereich Informationstechnologie:**

Grundglieder, Regelkreis, einfache Sensoren und Aktoren, Schrittmotor, Relais, Bussysteme, Netzwerktopologie, Smart-Technologie, Leit- und Fernwirktechnik, Funkuhr.

8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Elektronik**

- ausgewählte elektronische Systeme und Schaltungen der Präzisions- und Uhrentechnik verifizieren.

**Bereich Informationstechnologie**

- projektbezogene Aufgabenstellungen aus dem Bereich informationstechnologischer Anwendungen in der Präzisions- und Uhrentechnik planen und im Team bearbeiten.

**Lehrstoff:****Bereich Elektronik:**

Normen, Zertifizierungen, Dokumentation, Fehlereingrenzungs- und Fehlerbehebungsstrategien.

**Bereich Informationstechnologie:**

Funk- und leitungsgebundene netzwerktechnische Konzepte, Netzwerksicherheit, Servicedokumentation.

## 5.a WERKSTOFFE UND OBERFLÄCHEN – WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

**Lehrstoff aller Bereiche:**

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung; Schutzmaßnahmen; technische Dokumentation; Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Pflege von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Recycling.

Aufbau, Inbetriebnahme und Test von Baugruppen und Systemen; Herstellung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den angeführten Werkstätten.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Werkstoffe**

- geeignete Werkstoffe für die Fertigung von präzisions- und uhrentechnischen Komponenten auswählen, bearbeiten und entsorgen;
- die Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten von Hilfs- und Bearbeitungsstoffen angeben, nach qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten auswählen und fachgerecht einsetzen.

**Bereich Oberflächentechnik**

- Oberflächen und deren Struktur erkennen und beschreiben;
- komplexe Fertigungstechniken zur Herstellung berufsspezifischer Oberflächen und -strukturen anwenden.

**Lehrstoff:****Bereich Werkstoffe:**

Werkstätte „Werkstofftechnik“ (manuelle Fertigkeiten der Werkstoffbearbeitung; maschinelle Bearbeitung von fachspezifischen Werkstoffen, Kennzeichnung und Merkmale von Hilfsstoffen).

**Bereich Oberflächentechnik:**

Werkstätte „Werkstofftechnik“ (manuelle und maschinelle Bearbeitungsverfahren von Oberflächen wie Härten, Sandstrahlen, Schleifen, Rollieren, Bedrucken).

**6. Semester – Kompetenzmodul 6:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Werkstoffe**

- numerisch gesteuerte Maschinen mit einfachen Befehlen programmieren und vorgegebene Programmstrukturen ergebnisorientiert anpassen;
- Edelmetall erkennen, Kennzeichnungen und Herkunftsangaben zuordnen.

**Bereich Oberflächentechnik**

- Oberflächen gestalten und Bearbeitungsverfahren zur Werterhaltung anwenden.

**Lehrstoff:****Bereich Werkstoffe:**

Werkstätte „Werkstofftechnik“ (Bearbeitung von komplexen Bauteilen aus unterschiedlichen Werkstoffen mit programmierbaren Maschinen; Eisen, Stahl, Leichtmetalle, Buntmetall, Legierungen, 3D-Druck; Herstellung von Lagerungen; Ausstattungselemente anpassen).

**Bereich Oberflächentechnik:**

Werkstätte „Werkstofftechnik“ (Oberflächenfinish von Sicht- und Nutzflächen, Bearbeitungsverfahren wie Reinigen, Polieren, Bürsten, Läppen, Brünieren, Ätzen).

**5.b WERKSTOFFE UND OBERFLÄCHENTECHNIK****3. Klasse:****5. Semester – Kompetenzmodul 5:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Werkstoffe**

- die in der Präzisionstechnik, Uhren- und Schmuckbranche verwendeten Werkstoffe zuordnen, auswählen und bewerten;
- die in der Präzisions- und Uhrentechnik eingesetzten Hilfs- und Bearbeitungsstoffe sicher handhaben, aufbewahren und entsorgen;
- berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden und Maßnahmen zum Umweltschutz ergreifen.

**Bereich Oberflächentechnik**

- die in der Präzisionstechnik, Uhren- und Schmuckbranche verwendeten Oberflächen und Oberflächenveredelungen beschreiben, zuordnen und bewerten.

**Lehrstoff:****Bereich Werkstoffe:**

Rohstoffe (Eisenmetalle, Nichteisenmetalle, Kunststoffe).

Materialeigenschaften (mechanisch, magnetisch, elektrisch, optisch, thermisch, chemisch).

Sicherheit und Umweltschutz (Lagerung, Handhabung, Entsorgung, Recycling, Strahlenschutz, Allergien, Kennzeichnung, gesetzliche Vorschriften).

Hilfs- und Bearbeitungsstoffe (Schmiermittel, Kühlmittel, Reinigungsmittel, Klebstoffe, Lagersteine).

Bereich Oberflächentechnik:

Struktur, Rauheit, Reibung, Abnutzung und Verschleiß, Grenzschichten, Beschichtung, galvanische Überzüge, Korrosion, Oberflächenschutz, Oberflächenkennzeichnung.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe

- die Auswahl und Verwendung von berufsspezifischen Werkstoffen und Materialien sicher begründen, diese fachgerecht pflegen, bearbeiten, lagern und entsorgen;
- Edelmateriale und Ausstattungen fachgerecht einsetzen, handhaben und spezifizieren.

Bereich Oberflächentechnik

- die in der Präzisionstechnik, Uhren- und Schmuckbranche angewendeten Bearbeitungsverfahren mit Oberflächen und deren Eigenschaften in Zusammenhang bringen, auswählen und umsetzen;
- die in Datenblättern zu Werkstoffen und Oberflächen dargestellten Angaben interpretieren und bei einfachen Merkmalen verifizieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe:

Werkstoffarten (Legierungen, Verbundwerkstoffe, Hybridmaterial, Leder und Textilien, Naturstoffe, Mineralien, Keramik).

Edelmaterial (Edelmetalle, Edelsteine, Juwelen, Punzierung, Graduierung, Schliffformen).

Hilfs- und Bearbeitungsstoffe (Lacke, Farben, Schleif- und Poliermittel, Beizen, Ätzmittel).

Ausstattung (Uhrenlaser, Gehäuse, Armbänder, Verschlüsse, Ziffernblätter, Zeiger, Kronen, Drücker, Marken- und Musterschutz).

Bereich Oberflächentechnik:

Mikro- und Nanostrukturen, Wärmebehandlung, Härte, Elektrolyse, Diffusion, Materialermüdung, spezielle mikromechanische und chemische Bearbeitungsverfahren für Feinststrukturen.

**6.a FERTIGUNGSTECHNOLOGIE UND PRÜFTECHNIK – WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK**

**Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

**Lehrstoff aller Bereiche:**

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung; Schutzmaßnahmen; technische Dokumentation; Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Pflege von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Recycling.

Anfertigung, Inbetriebnahme und Test von Komponenten und Systemen der Präzisions- und Uhrentechnik; Herstellung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren.

1. Klasse (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungstechnologie

- technische Zeichnungen und Pläne lesen;
- geeignete Werkstoffe, Werkzeuge und einfache Verfahren zur Fertigung von mechanischen Komponenten auswählen;
- Fertigungen von mechanischen Komponenten nach normgerechten Zeichnungen durchführen.

#### Bereich Prüftechnik

- Qualitätsmerkmale mechanischer Komponenten erkennen und beschreiben;
- Messwerkzeuge handhaben und zur Qualitätsbeurteilung anwenden.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Fertigungstechnologie:

Werkstätte „Fertigungstechnologie“ (Manuelle Fertigkeiten der Werkstoffbearbeitung; Arbeiten mit einfachen Handwerkzeugen und Werkzeugmaschinen; Feilen, Sägen, Bohren, Drehen, Fräsen, Schleifen, Entgraten, Gewinde schneiden, Reiben, Rollieren).

Werkstätte „Grundausbildung“ (Herstellen von Schraub-, Niet-, Bolzen- und Stiftverbindungen; Montage und Justieren von Baugruppen; Anfertigen von Zahnrädern, Trieben, Wellen und Zapfen).

##### Bereich Prüftechnik:

Werkstätte „Grundausbildung“ (Handhabung und Anwendung von Messinstrumenten).

#### 2. Klasse:

#### 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Fertigungstechnologie

- Fertigungsverfahren auswählen und anwenden;
- Fügetechniken anforderungsbezogen auswählen und Fertigungsergebnisse beurteilen.

##### Bereich Prüftechnik

- elementare Prüfvorschriften lesen und Prüfmerkmale erläutern;
- Werkstücke vermessen und Prüfaufzeichnungen erstellen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Fertigungstechnologie:

Werkstätte „Fertigungstechnologie“ (Wärmebehandlung; Weich- und Hartlöten).

Werkstätte „Feinmechanik“ (Gleit- und Wälzlager aus verschiedenen Werkstoffen einpassen).

##### Bereich Prüftechnik:

Werkstätte „Feinmechanik“ (Präzisionsteile durch Längen-, Winkel- und Koordinatenmessung vermessen, bewerten und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren).

#### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Fertigungstechnologie

- Werkzeuge nach Verschleiß, Alterung und Tauglichkeit beurteilen und entsprechend den Qualitätsanforderungen herrichten;
- Hilfsstoffe zuordnen und unter Berücksichtigung von qualitätsrelevanten, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen.

##### Bereich Prüftechnik

- die Demontage und Montage von Baugruppen nach zugeordneten Dokumentationen bewerkstelligen und Einstellungen optimieren;
- Verbindungstechniken anforderungsspezifisch auswählen und umsetzen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Fertigungstechnologie:

Werkstätte „Fertigungstechnologie“ (Vorrichten des Werkzeugs; Kleben).

Werkstätte „Feinmechanik“ (Montage und Demontage von Baugruppen).

Bereich Prüftechnik:

Werkstätte „Feinmechanik“ (Reinigung und Reparatur von Großuhren, Wecker, Taschenuhren, Schlagwerksuhren; Einstellen von Großuhrhemmungen).

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungstechnologie

- Werkzeugparameter und Maschineneinstellungen ermitteln und rechtfertigen;
- Arbeitsabläufe und Prozessschritte analysieren und lösungsorientiert gestalten.

Bereich Prüftechnik

- gängige Qualitätsmerkmale an systemrelevanten Komponenten und Konstruktionen messen und formulieren;
- Fehler systematisch lokalisieren und diagnostizieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnologie:

Werkstättenlaboratorium (Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrags einrichten und Arbeitsablauf strukturieren).

Bereich Prüftechnik:

Werkstättenlaboratorium (Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und protokollieren).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungstechnologie

- komplexe Fertigungstechniken zur werterhaltenden Reparatur und Wartung anwenden;
- Arbeitsplanungen, Fertigungsunterlagen und Kalkulationen erstellen.

Bereich Prüftechnik

- komplexe Prüfmethoden mit computergesteuerten Messinstrumenten anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnologie:

Werkstättenlaboratorium (Prozesszeiterfassung, Lagerhaltung von Ausstattungskomponenten und Ersatzteilen, Reparaturabwicklung).

Bereich Prüftechnik:

Werkstättenlaboratorium (Messanordnungen und Messparameter festlegen, Messwerke abgleichen und einstellen, Funktionstest an Baugruppen durchführen).

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungstechnologie

- Arbeitsschritte und Verfahrensabläufe nach funktionalen, organisatorischen, technischen und wirtschaftlichen Kriterien festlegen und sicherstellen;
- Baugruppen nach dem Zusammenbau, der Ergänzung von Funktionalitäten und dem Ersatz von defekten Teilen wieder in Betrieb nehmen und Qualitätsmerkmale optimieren.

Bereich Prüftechnik

- Elemente der Qualitätssicherung umsetzen und einfache statistische Methoden anwenden;

- programmgesteuerte Prüf- und Fertigungseinrichtungen zur Herstellung komplexer Präzisionsteile nutzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnologie:

Werkstättenlaboratorium (Reinigungsverfahren, Feinstellung und Regulierung, Ergänzungsarbeiten an komplexen Kleinuhren, automatische Werke).

Bereich Prüftechnik:

Werkstättenlaboratorium (Programmerstellung für Prüf- und Fertigungsanlagen, Messreihen auswerten, Fehleranalyse, Dichtheitsprüfung).

8. Semester – gemäß Studententafel I.2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungstechnologie

- aufwendige Bearbeitungen und Verarbeitungsprozesse gliedern, im Team planen und überzeugend darstellen;
- erworbene Kompetenzen und Erfahrungen nutzen, um fächerübergreifende Aufgabenstellungen mit komplexen Anforderungen zu lösen.

Bereich Prüftechnik

- komplexe Fehler eingrenzen, Korrekturmaßnahmen zuordnen und ausführen;
- Vorgabe- und Nachweisdokumente zur Qualitätssicherung erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnologie:

Werkstättenlaboratorium (fächerübergreifende Projekte zur Planung, Erstellung, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur von präzisionstechnischen Produkten und Dienstleistungen).

Bereich Prüftechnik:

Werkstättenlaboratorium (Prüfpläne, Messprotokolle, Prüfzertifikate, Prüfmittelüberwachung, Wartungspläne).

**6.b FERTIGUNGSTECHNOLOGIE UND PRÜFTECHNIK**

1. Klasse (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungstechnologie

- die Werkstoffgrundlagen und Gesetze der Mechanik erklären und in grundlegenden Berechnungen anwenden;
- die Kriterien für die Auswahl von Werkzeugen beschreiben und anwenden.

Bereich Prüftechnik

- die fachspezifischen Mess- und Kontrollinstrumente benennen und damit Messungen sicher durchführen;
- die Grundlagen der Mess- und Prüftechnik erklären und bei Messungen anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnologie:

Werkstoffgrundlagen (Atomphysik, Aufbau der Materie, Aggregatzustände, Beanspruchung).

Mechanik (Kraftsystem, Freimachen von Körpern, Gleichgewicht bei Kräften und Drehmomenten, Lagerkräfte, Spannungsarten).

Spanende Formgebung (Zerspanung, Werkzeugschneide, Schneidwerkstoffe, Hilfsmittel).

Bearbeitung mit Handwerkzeugen (Feilen, Sägen, Bohren, Senken, Reiben, Schleifen, Schaben).

Schraubverbindungen (Gewindenormen, Außen- und Innengewinde, Festigkeitsklassen).

**Bereich Prüftechnik:**

Grundlagen der Mess- und Prüftechnik (Messfehler, Ablesefehler, Nonius, Maßstab und Skalierung, Toleranzen und Passungen, Längen- und Winkelmessung, Anreißen, Maßeinheiten).

Mess- und Kontrollinstrumente (Messschieber, Mikrometer, Winkelmaß, Höhenreißer).

**2. Klasse:****3. Semester – Kompetenzmodul 3:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Fertigungstechnologie**

- die Komponenten von Werkzeugmaschinen benennen, deren Zweck und Wirkungsweise erklären;
- gängige Verformungs-, Verbindungs- und Formgebungstechniken beschreiben und auswählen.

**Bereich Prüftechnik**

- Prüfmerkmale in der Uhrentechnik nennen, beschreiben und Messmittel zuordnen;
- Prüfmerkmale in technischen Dokumentationen erfassen und interpretieren.

**Lehrstoff:****Bereich Fertigungstechnologie:**

Verformungstechniken (Biegen und Richten, Tiefziehen, Drücken, Pressen, Prägen, Schmieden).

Spanende Formgebung mit Maschinen (Spanbildung, Schneidwerkzeuge, Drehen, Fräsen, Schleifen).

Verbindungstechnik (Schweißen, Löten, Kleben, Einpressen, Nieten, Stifte, Bolzen, Scheiben, Sicherungselemente).

Werkzeugmaschinen (Baugruppen, Bewegungsarten, Kühlmittel und Schmierstoffe, Vorrichtungen zum Spannen und Ausrichten, Maschinensicherheit).

Spezielle Fertigungstechnik (Herstellungsverfahren von Zahnrädern, Nuten, genormte Bauteile).

**Bereich Prüftechnik:**

Freimaßtoleranz, Normsymbole, Fehlerfortpflanzung, Ebenheit und Rauigkeit, Formgenauigkeit.

Prüfmerkmale in der Uhrentechnik (Eingriffe, Spiele und Passung, Gang).

**4. Semester – Kompetenzmodul 4:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Fertigungstechnologie**

- die Möglichkeiten gängiger Trenn- und Feinbearbeitungsverfahren beschreiben und auswählen;
- Design-Tools zur graphischen Gestaltung von Oberflächen und Beschriftungen erläutern und zuordnen.

**Bereich Prüftechnik**

- einfache Prüfverfahren und Testabläufe benennen, zuordnen und anhand einfacher Fallbeispiele zeigen;
- einfache Mess- und Prüfaufbauten zu grundlegenden Messungen in der Präzisions- und Uhrentechnik planen, überprüfen und mit vorgegebenen Messgeräten sicher anwenden.

**Lehrstoff:****Bereich Fertigungstechnologie:**

Trennende Verfahren (Schneiden, Stanzen, thermische Trennverfahren, Erodieren).

Feinbearbeitung (Bearbeitungssymbole, Polieren, Rollieren, Hohnen, Lappen, Feinstdrehen und – bohren).

Druck- und Designtechnik (Siebdruck, Gravuren, Laser-Aufdruck, Plotten, Lackieren, Bläuen, Ziselierung).

Spezielle Fertigungstechnik (Montage, Demontage und Reinigung von Teilen in mechanischen Uhren).

Bereich Prüftechnik:

Prüfspezifikation, Prüfaufbau, Messgrößen, Messwerterfassung, Einflussparameter, Dokumentation.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungstechnologie

- Fertigungsabläufe erfassen, Arbeitsschritte dokumentieren und nach funktionalen, organisatorischen und wirtschaftlichen Kriterien festlegen und sicherstellen;
- Bearbeitungskennwerte und Werkzeugparameter zuordnen, dimensionieren und festlegen;
- fachspezifische Service- und Reparaturarbeiten in der Präzisions- und Uhrentechnik beschreiben.

Bereich Prüftechnik

- Bearbeitungsergebnisse nach einschlägigen Qualitätskriterien untersuchen und Messgeräte anwendungsbezogen auswählen und einsetzen;
- fachbezogene Messaufgaben sicher durchführen und Abgleich- bzw. Einstellarbeiten bewerten.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnologie:

Bearbeitung und Trimmung von Werkzeugen (Schnittwinkel, Vorschub, Kraftschluss, Festigkeit, Standzeit, Instandhaltung und Wartung, Justierung, Werkzeugauswahl und –adaptierung).

Herstellungsverfahren (Gußeisen, Stahl, Pulvermetallurgie, Legieren, Halbzeug).

Oberflächenbearbeitung (Bläuen, Brünieren, Bedampfen, Beizen, Wärmebehandlung).

Spezielle Fertigungstechnik (Setzen von Lagern, Ersetzen und Andrehen von Zapfen, Wellen einbohren, Federn und Spiralen, Flachlegen, Auswuchten, Stirnräder).

Bereich Prüftechnik:

Lauffehler, Unwucht, Hemmung, Klemmung, Temperatur- und Umwelteinfluss, Dichtigkeit, Fehlererfassung und –verfolgung, Prüfnormen, Messprotokoll.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fertigungstechnologie

- Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern und bereitstellen;
- Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrags konfigurieren;
- einfache Abläufe auf rechnergestützten Produktionssystemen programmieren;
- Bearbeitungskennwerte und Maschinenparameter dimensionieren und konfigurieren;
- computerunterstützte Fertigungsverfahren beschreiben und konfigurieren.

Bereich Prüftechnik

- Sicherheitsaspekte beurteilen und Prüfverfahren anforderungsbezogen auswählen und einsetzen;
- grundlegende Elemente der Qualitätssicherung nennen und veranschaulichen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungstechnologie:

Arbeitsvorbereitung (Produktionsplanung, Arbeits- und Maschinensicherheit, Ergonomie).

Werkzeugmaschinen (CNC, angetriebene Werkzeuge, Teilapparat, Datenein- und –ausgabe).

Kunststofftechnik (Arten, Herstellverfahren, Bearbeitungsverfahren, 3D-Drucken).

Spezielle Fertigungstechnik (Assemblierung und Bestückung in der Mikromechanik).

Bereich Prüftechnik:

Spezielle Prüftechnik (Zeitwaage, Einregulierung, Dauerlauf, Prüfnormale, Strahlungsmessung).

Qualitätsmanagement (Qualitätsmerkmale, Qualitätskontrolle, Stichprobenprüfung).

## 4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

## 7. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Fertigungstechnologie**

- einfache Berechnungen und fachspezifische Dimensionierungen vornehmen;
- die technischen Unterlagen, auch in englischer Sprache, lesen und verstehen.

**Bereich Prüftechnik**

- Mess- und Prüf- sowie Wartungspläne erstellen;
- einfache Kontrollen und Überprüfungen an Arbeitssystemen durchführen;
- die Grundzüge des betrieblichen Qualitätsmanagements beschreiben und anwenden.

**Lehrstoff:****Bereich Fertigungstechnologie:**

Verfahrenstechnik (Nanotechnologie, Montagevorrichtungen, Werkzeugkonstruktion).

Spezielle Verfahrens- und Fertigungstechnik (Vollrevision, Baugruppen und Kaliber).

**Bereich Prüftechnik:**

Wartungsplanung, Abnutzung und Verschleiß, Garantie und Gewährleistung, Kalibrierung, Prüfzeichen, Zertifizierung; Betriebskostenkalkulation.

Qualitätsmanagement (Qualitätsmanagementsystem, Strategien zur Fehlersuche, Evaluation, kontinuierliche Verbesserung, grundlegende statistische Methoden zur Datenauswertung).

## 8. Semester – gemäß Stundentafel I.2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Fertigungstechnologie**

- einfache Projekte des Fachgebietes teamorientiert planen, umsetzen und dokumentieren;
- die gängigen Planungswerkzeuge anwenden.

**Bereich Prüftechnik**

- einfache Meß- und Prüfaufgaben des Fachgebietes planen, umsetzen und dokumentieren;
- die gängigen Werkzeuge des Projekt- und Qualitätsmanagements erläutern und teamorientiert anwenden.

**Lehrstoff:****Bereich Fertigungstechnologie:**

Projekte planen und steuern, Termin- und Kostenmanagement.

**Bereich Prüftechnik:**

Projekte planen und steuern, Termin- und Prüfmittelmanagement.

**7. BETRIEBSPRAXIS**

Gemäß Stundentafel I.1.

Siehe Anlage 1.

**A./B. Alternative Pflichtgegenstände**

Gemäß Stundentafel I.2.

**1.1 VERTIEFUNG ALLGEMEINBILDUNG**

Siehe Anlage 1.

## 1.2 BETRIEBSPRAXIS

Siehe Anlage 1.

### C. Verbindliche Übung

#### 1. SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ

Siehe Anlage 1.

### B. Pflichtgegenstände der Ausbildungsschwerpunkte

Gemäß Studentafel I.2.

#### B.1 Uhrenservice und Restauration

##### 1.1.a ZEITMESSINSTRUMENTE UND UHRENKUNDE – WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

###### **Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

###### **Lehrstoff aller Bereiche:**

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung; Schutzmaßnahmen; technische Dokumentation; Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Pflege von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Recycling.

Aufbau, Inbetriebnahme und Test von Baugruppen, Systemen und Kommunikationsverbindungen; Herstellung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den angeführten Werkstätten.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

###### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Uhrenservice

- Uhrwerke und Uhrenanlagen fachgerecht zerlegen und Reinigungsarbeiten durchführen.

Bereich Restauration

- Begutachtungen auf offensichtliche Fehler, Beschädigungen und Abnützungen durchführen;
- den Erhaltungszustand und die Einsatzfähigkeit bewerten.

###### **Lehrstoff:**

Bereich Uhrenservice:

Werkstätte „Uhrmacherei“ (fachgerechtes Zerlegen und Reinigen von Uhrwerken und Uhrenanlagen).

Bereich Restauration:

Werkstätte „Uhrmacherei“ (fachgerechtes Begutachtung von Einzelteilen auf Fehler und deren Dokumentation).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

###### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Uhrenservice

- Eingriffe von Rädern und zugehöriger Triebe bewerten und fachgerecht berichtigen.

**Bereich Restauration**

- eingelaufene Lager und abgenützte Lagerzapfen fachgerecht wieder herstellen;
- stilgebende Elemente anhand signifikanter Merkmale erkennen und darstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Uhrenservice:**

Werkstätte „Uhrmacherei“ (Fehleranalyse und Service bei einfachen mechanischen und elektronischen Uhrwerken, Ergänzungsarbeiten an komplexen Kleinuhren, Ausstattungselemente anpassen und erneuern).

**Bereich Restauration:**

Werkstätte „Uhrmacherei“ (werterhaltende Reparatur und Instandsetzung bei Groß- und Kleinuhren, Ergänzung fehlender bzw. defekter Teile).

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Uhrenservice**

- die erforderlichen Endkontrollen benennen, nach abgeschlossener Bearbeitung durchführen und Prüfergebnisse kompetent bewerten.

**Bereich Restauration**

- abgenützte Teile fachgerecht auffrischen und zur Rückgabe an den Kunden aufbereiten.

**Lehrstoff:****Bereich Uhrenservice:**

Werkstätte „Uhrmacherei“ (Service und Reparaturarbeiten an elektronischen und mechanischen Uhren, Ölen und Regulieren, Dokumentation von Reklamationen und Reparaturannahmen).

**Bereich Restauration:**

Werkstätte „Uhrmacherei“ (Oberflächenfinish von Sicht- und Nutzflächen).

8. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Uhrenservice**

- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten werterhaltende Arbeiten und/oder Dienstleistungen durchführen, präsentieren und getroffenen Entscheidungen fachlich richtig argumentieren.

**Bereich Restauration**

- die Zeitmessgeräte identifizieren, fachgerecht in Teile zerlegen, Ersatzteile anfertigen oder modifizieren, Ausstattungen auffrischen, montieren, Justierungen vornehmen und im Kundengespräch kompetent begründen.

**Lehrstoff:****Bereich Uhrenservice:**

Werkstätte „Uhrmacherei“ (Service und Ergänzungsarbeiten an komplexen Zeitmessinstrumenten und Uhrenanlagen, Fehlerkorrektur und Feinstellung, Prüf- und Arbeitsbericht erstellen, Daten- und Qualitätsmanagement).

**Bereich Restauration:**

Werkstätte „Uhrmacherei“ (Instandsetzung von Uhr- und Spielwerken).

**1.1.b ZEITMESSINSTRUMENTE UND UHRENKUNDE**

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Uhrenservice**

- historische und komplizierte Mechanismen in Uhren und Uhrenanlagen erkennen, zuordnen und erläutern.

**Bereich Restauration**

- kunstgeschichtliche Zusammenhänge zu Stilelementen und Mechanismen in Uhren und Uhrenanlagen zuordnen und beschreiben.

**Lehrstoff:****Bereich Uhrenservice:**

Abweichende Zahnformen und Verzahnungen in Uhren, Kompensation der Einflüsse auf Gangregler, Regulierorgane.

**Bereich Restauration:**

Historische Hemmungen, kunsthandwerkliche Stile und Epochen, Grundsätze der Restaurierung alter Uhren und Spielwerke, Taschenuhren.

**6. Semester – Kompetenzmodul 6:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Uhrenservice**

- Dichtungen und Uhrengläser spezifizieren und adaptieren.

**Bereich Restauration**

- die astronomischen Grundlagen der Zeitmessung erläutern und mit der historischen Entwicklung in Zusammenhang bringen;
- die Grundsätze der Restaurierung erklären und bei einfachen Restaurationsaufgaben umsetzen.

**Lehrstoff:****Bereich Uhrenservice:**

Wecker und Repetitionen, Ausstattung von Uhren und Uhrenanlagen. Groß- und Sonderuhren.

**Bereich Restauration:**

Astronomische Grundlagen und geschichtliche Entwicklung der Zeitmessung, Grundsätze der Restaurierung historischer Werkstoffe, Oberflächen und Stilelemente.

**4. Klasse – Kompetenzmodul 7:****7. Semester:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Uhrenservice**

- Schlagwerke und Weckeinrichtungen beschreiben, fachgerecht montieren und überprüfen.

**Bereich Restauration**

- Dokumentationen interpretieren und Verfahrensschritte aufzeichnen.

**Lehrstoff:****Bereich Uhrenservice:**

Komplizierte Schlagwerke und komplexe Zusatzanzeigen mechanischer Uhren, Kalenderuhren und astronomische Zusatzanzeigen, Zeigerstellwerk, Gangdauer, automatischer Aufzug.

**Bereich Restauration:**

Aufbereitung und Verarbeitung historischer Hilfsstoffe, historische Dokumente und Angaben.

**8. Semester:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Uhrenservice**

- Groß- und Kleinuhren nach Fehlern analysieren, fachgerecht zerlegen, reinigen, ölen, zusammensetzen, regulieren, auf Funktion kontrollieren und Prüfergebnisse bewerten.

**Bereich Restauration**

- Zeitmessinstrumente analysieren, Mängel erfassen, Korrekturmaßnahmen durchführen und bewertend darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Uhrenservice:

Drehhemmungen, Chronographen.

Bereich Restauration:

Melodieschlagwerke und Figurenautomaten.

**B.2 Feingerätebau und Industriehrmacher****2.1.a MASCHINEN- UND WERKZEUGTECHNIK – WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK****Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

**Lehrstoff aller Bereiche:**

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung; Schutzmaßnahmen; technische Dokumentation; Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Pflege von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Recycling.

Aufbau, Inbetriebnahme und Test von Baugruppen, Systemen und Kommunikationsverbindungen; Herstellung eines oder mehrerer fach einschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den angeführten Werkstätten.

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Feingerätebau**

- einfache Fertigungsverfahren erklären und in eine apparative Gestaltung umsetzen.

**Bereich Industriehrmacher**

- die Funktion von Uhren und Uhrenteilen darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Feingerätebau:

Werkstätte „Maschinen- und Werkzeugtechnik“ (Systemkomponenten mittels vorgegebener Montagepläne fügen).

Bereich Industriehrmacher:

Werkstätte „Maschinen- und Werkzeugtechnik“ (Groß- und Kleinuhren zerlegen, nach Vorgabe systematisch zusammenbauen und auf ihre Funktion kontrollieren).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Feingerätebau**

- fachbezogene Vorschriften und Normen, insbesondere Sicherheitsmaßnahmen benennen und umsetzen.

#### Bereich Industriehrmacher

- den Aufbau und die Funktion von in der Uhrentechnik gebräuchlichen Messgeräten und Messverfahren beschreiben und zur Qualitätskontrolle anwenden.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Feingerätebau:

Werkstätte „Maschinen- und Werkzeugtechnik“ (elementare Messungen an typischen Präzisionsteilen und Prozessparametern planen, Messwerte sensorisch erfassen und Auswerteprogramme konfigurieren).

##### Bereich Industriehrmacher:

Werkstätte „Maschinen- und Werkzeugtechnik“ (Inbetriebnahme und Überprüfung von Maschinen und Werkzeugen unter Beachtung sicherheitstechnischer Aspekte mit Dokumentation).

#### 4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

##### 7. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Feingerätebau

- die Arbeitsweise von Automatisierungsanlagen erklären, diese instandhalten und Fehlfunktionen erkennen.

##### Bereich Industriehrmacher

- Anwenderprogramme zur automatisierten Herstellung und Prüfung von Uhrenteilen an spezifizierte Teilemerkmale anpassen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Feingerätebau:

Werkstätte „Maschinen- und Werkzeugtechnik“ (Funktionskontrolle, Wartungsplanung).

##### Bereich Industriehrmacher:

Werkstätte „Maschinen- und Werkzeugtechnik“ (Bedienung von Automaten, Betriebsanleitungen erstellen).

##### 8. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Feingerätebau

- die Möglichkeiten von Werkzeugmaschinen erläutern und in ausgewählten Projekten umsetzen.

##### Bereich Industriehrmacher

- computerunterstützte Methoden in ausgewählten Arbeitsaufgaben umsetzen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Feingerätetechnik:

Werkstätte „Maschinen- und Werkzeugtechnik“ (Aufgabenstellungen zu Projektmanagement, Qualitätsmanagement, Automatisierung, Werkzeug- und Vorrichtungsbau, Feinwerktechnik bearbeiten).

##### Bereich Industriehrmacher:

Werkstätte „Maschinen- und Werkzeugtechnik“ (Demontage und Montage von Uhrwerken, computerunterstützte Anfertigung und Bearbeitung von Uhrenkomponenten, computerunterstützte Prüfdatenauswertung).

### 2.1.b MASCHINEN- UND WERKZEUGTECHNIK

#### 3. Klasse:

#### 5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Feingerätebau

- Antriebs-, Handhabungs-, Transport- und Automatisierungskomponenten auswählen, implementieren und in Betrieb setzen;
- Betriebsanleitungen verstehen und umsetzen.

Bereich Industriehr್ಮacher

- die Herstellung und Bearbeitung von Uhrenteilen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Feingerätebau:

Kupplungen, Bremsen, Dämpfer, Magazine, Greifer, Ventile, Zylinder, Roboter.

Bereich Industriehr್ಮacher:

Handwerkzeuge und konventionelle Bearbeitungsmaschinen in der Uhrmacherei.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Feingerätebau

- Prüfmerkmale zu Messverfahren zuordnen, in Prozessabläufe einbinden und optimieren.

Bereich Industriehr್ಮacher

- Werkzeug- und Maschinenparameter erläutern, durch einfache Berechnungen festlegen und in Bearbeitungsabläufe umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Feingerätebau:

Computerunterstützte Mess- und Prüfverfahren, statistische Methoden der Prozessautomatisierung.

Bereich Industriehr್ಮacher:

Fertigung von Uhrenteilen mit CNC-Maschinen, Simulation von computerunterstützten Fertigungsverfahren, Werkzeugkonstruktion und Vorrichtungsbau.

4. Klasse – Kompetenzmodul 7:

7. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Feingerätebau

- bei automatisierten Fertigungsprozessen sicherheitstechnische Maßnahmen setzen und bewerten.

Bereich Industriehr್ಮacher

- ausgewählte Komponenten der Robotertechnik zur einfachen Bearbeitung, Montage und Prüfung von Baugruppen und Uhrenteilen vernetzen und parametrieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Feingerätebau:

Komponenten der Sicherheitstechnik, Risikobewertung, Überwachungssysteme, Visualisierung von Betriebszuständen und Messwerten, vorbeugende Instandhaltung, Arbeits- und Maschinensicherheit.

Bereich Industriehr್ಮacher:

Anwenderprogramme und Programmierung von Automaten, Handhabungsmaschinen und Fertigungszellen in der Präzisionstechnik, Vernetzung von Robotersystemen.

8. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Feingerätebau

- computerunterstützte Fertigungsverfahren gestalten und in Produktionsprozesse integrieren.

Bereich Industriehracher

- fachspezifische Werkzeuge und Vorrichtungen der Uhrmacherei planen, mit CAD-Tools normgerecht darstellen und in Arbeitsabläufe integrieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Feingerätebau:

Bearbeitungszentrum und zugehörige Peripheriegeräte, Normen und Vorschriften, Prüfzeichen.

Bereich Industriehracher:

Fachbezogene Werkzeugmaschinen und Automaten, Zertifizierung.

**D. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

**Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

**E. Freigegegenstände**

„Englisch“, „Projektmanagement“, „Entrepreneurship“ und „Mitarbeiterführung- und ausbildung“.

Siehe Anlage 1.

**5. ZWEITE LEBENDE FREMDSPRACHE – FRANZÖSISCH**

3. Klasse:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- vertraute Wörter und ganz einfache Sätze in vertrauten Alltagssituationen verstehen;
- ein sehr elementares Spektrum einfacher Wendungen und sprachlicher Strukturen in Bezug auf Dinge und Bedürfnisse konkreter Art in Wort und Schrift anwenden;
- sich auf einfache Art in vertrauten Alltagsgesprächen verständigen und elementare Informationen schriftlich und mündlich weitergeben.

**Lehrstoff:**

Aufbau der Fertigkeiten „Lesen“, „Hören“, „An Gesprächen teilnehmen“, „Zusammenhängendes Sprechen“ und „Schreiben“ und der für das Kompetenzniveau kommunikationsrelevanten grammatischen Strukturen.

Privater und öffentlicher Bereich:

Umfeld, Freizeit, Hobbys, Beruf.

Kommunikationsrelevante grammatische Strukturen:

Verbformen (Präsens), Singular- und Pluralformen von Nomen und Adjektiven, Wortstellung und Syntax.

Textsorten und Textformate:

SMS, Notizen, Formulare.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- vertraute Wörter und ganz einfache Sätze in vertrauten Alltagssituationen verstehen;
- ein sehr elementares Spektrum einfacher Wendungen und sprachlicher Strukturen in Bezug auf Dinge und Bedürfnisse konkreter Art in Wort und Schrift anwenden;
- sich auf einfache Art in vertrauten Alltagsgesprächen verständigen und elementare Informationen schriftlich und mündlich weitergeben;

- zu einigen wenigen Alltagsthemen (Wegbeschreibung, Urlaub, Einkaufen) mit formelhaften Wendungen kurze, einfache Texte zu Gegenwärtigem und Vergangenen in schriftlicher wie mündlicher Form wiedergeben, schreiben oder ergänzen.

**Lehrstoff:**

Festigung und Erweiterung der Fertigkeiten „Lesen“, „Hören“, „An Gesprächen teilnehmen“, „Zusammenhängendes Sprechen“ und „Schreiben“ und der für das Kompetenzniveau kommunikationsrelevanten grammatischen Strukturen.

Privater und öffentlicher Bereich:

Wegbeschreibung, Urlaub, Einkaufen, Zeit, Wetter, Geld.

Beruflicher Bereich:

Informationsbeschaffung (Preise, Ausstattung, Verfügbarkeit, Reservierung), Telefonate.

Kommunikationsrelevante grammatische Strukturen:

Zeitformen (Präsens), Adjektiv, Konjunktionen, Wortstellung und Syntax.

Textsorten und Textformate:

Brief, E-Mail, SMS, Notizen, Formulare.

## **F. Unverbindliche Übungen**

### **1. BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe BGBI. Nr. 37/1989 idgF.

### **2. SPRACHTRAINING DEUTSCH**

Siehe Anlage 1.

## **G. Förderunterricht**

Siehe Anlage 1.