

Kälteanlagentechniker

Kälteanlagentechniker

## I. Stundentafel

Gesamtstundenzahl: 4 Klassen zu insgesamt 1 440 Unterrichtsstunden (Pflichtgegenstände)

Lehrgangsmäßige Berufsschule: 1. Klasse - 10 Wochen  
2. Klasse - 10 Wochen  
3. Klasse - 10 Wochen  
4. Klasse - 5 Wochen

Pflichtgegenstände	Wochenstd. Klasse				Gesamtstd. Klasse				Gesamtstd. aller Klassen
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	
Politische Bildung	3	3	2	-	30	30	20	-	80
Deutsch und Kommunikation	2	2	-	-	20	20	-	-	40
Berufsbezogenes Englisch	4	4	4	-	40	40	40	-	120
Wirtschaftskunde mit Schriftverkehr	3	-	3	4	30	-	30	20	80
Rechnungswesen 1)	-	4	4	4	-	40	40	20	100
<b>Kälte- und Klimatechnik:</b>									
Werkstoffkunde	2	2	2	2	20	20	20	10	70
Arbeitskunde	2	2	2	2	20	20	20	10	70
Spez. Fachkunde 1)	7	4	5	8	70	40	50	40	200
<b>Angewandte Mathematik 1)</b>	4	4	4	4	40	40	40	20	140
Fachzeichnen	6	4	4	4	60	40	40	20	160
Laboratoriumsübungen	-	4	7	6	-	40	70	30	140
Kältetechnisches Praktikum	8	8	4	-	80	80	40	-	200
Projektpraktikum	-	-	-	8	-	-	-	40	40
<b>Summe der Unterrichtsstunden</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>410</b>	<b>410</b>	<b>410</b>	<b>210</b>	<b>1 440</b>

1) Dieser Pflichtgegenstand kann in Leistungsgruppen mit vertieftem Bildungsangebot geführt werden

09/09

Kälteanlagentechniker

<i>Freigegegenstände</i>	<i>Wochenstd.</i>				<i>Gesamtstunden</i>				<i>Gesamtstd. aller Klassen</i>
	<i>Klasse</i>				<i>Klasse</i>				
	<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	
<i>Religion</i>	2	2	2	2	20	20	20	10	70
<i>Lebende Fremdsprache</i>	4	4	4	4	40	40	40	20	140

<i>Unverbindliche Übungen</i>	<i>Wochenstd.</i>				<i>Gesamtstunden</i>				<i>Gesamtstd. aller Klassen</i>
	<i>Klasse</i>				<i>Klasse</i>				
	<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	
<i>Leibesübungen</i>	2	2	2	2	20	20	20	10	70

<i>Förderunterricht</i>
-------------------------

## FACHUNTERRICHT

### Kälte- und Klimatechnik

#### Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler sollen mit dem Einsatz und der Wirkungsweise von Werkzeugen, Maschinen und Arbeitsbehelfen vertraut sein und die Grundlagen der Mechanik, Wärmelehre, Elektrotechnik, Chemie sowie der Regelungs- und Steuertechnik kennen.

Sie sollen die Kältemaschinen und Kälteanlagen sowie die Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffe kennen und Kenntnisse über die gebräuchlichen Aufgabenstellungen, Arbeitsverfahren haben.

Sie sollen mit den berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften sowie mit den Umweltvorschriften und -auswirkungen vertraut sein.

Die Schülerinnen und Schüler der Leistungsgruppe mit vertieftem Bildungsangebot bzw. jene, die sich auf die Berufsreifeprüfung vorbereiten, sollen zusätzlich komplexe Aufgaben zu einzelnen Lehrstoffinhalten lösen können.

#### **Lehrstoff:**

#### Werkstoffkunde

##### 1. Klasse:

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

#### Werkstoffe:

Arten. Eigenschaften. Verwendung. Entsorgung.

Chemie:

Aufbau der Materie. Elemente und Verbindungen.

2 . K l a s s e :

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Werk- und Betriebsstoffe:

Arten. Eigenschaften. Verwendung. Entsorgung.

3 . K l a s s e :

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffe:

Arten. Eigenschaften. Verwendung. Entsorgung.

4 . K l a s s e :

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffe:

Arten. Eigenschaften. Verwendung. Entsorgung.

Chemie:

Elemente und Verbindungen.

## Arbeitskunde

### 1. Klasse:

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Mechanische Technologie:

Spanende- und spanlose Formgebung.

Werkzeuge und Arbeitsbehelfe:

Arten. Handhabung. Pflege. Instandhaltung.

Messtechnik:

Mechanische, sowie kältetechnische Messgeräte und deren Verwendung.

### 2. Klasse:

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Mechanische Technologie:

Spanlose Formgebung.

Maschinenelemente:

Lösbare und unlösbare Verbindungen. Elemente der Kraftübertragung.

Messtechnik:

Elektrische Messgeräte und deren Verwendung.

### 3. Klasse

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Mechanische Technologie:

Spanlose Formgebung.

Maschinenelemente:

Unlösbare Verbindungen. Elemente der Kraftübertragung.

#### 4 . K l a s s e :

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Mechanische Technologie:

Spanende und spanlose Formgebung. Oberflächenbehandlung. Korrosionsschutz.

Messtechnik:

Kältetechnische Messgeräte und deren Verwendung.

#### S p e z i e l l e F a c h k u n d e :

#### 1 . K l a s s e :

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften.

Mechanik:

Kraft. Masse. Druck. Festigkeit.

Wärmelehre:

Wärme. Temperatur. Kältebegriff. Größen. Gesetze. Wärmeübertragung.

Thermodynamik.

Elektrotechnik:

Größen und Gesetze der Gleichstromtechnik. Wirkungen des elektrischen Stromes. Schutzeinrichtungen. Schutzmaßnahmen.

Kälte- und Klimatechnik:

Aufbau, Bauteile und Aufgaben von Kälteanlagen. Verdichter- und Absorberprinzip. Rohrleitungstechnik

Regelungs- und Steuerungstechnik:

Elektrotechnische Steuerungssysteme.

Lehrstoff der Vertiefung:

Komplexe Aufgaben:

Wärmelehre.

Kälte- und Klimatechnik:

Aufbau, Bauteile und Aufgaben von Kälteanlagen. Verdichter- und Absorberprinzip.

Regelungs- und Steuerungstechnik:

Elektrotechnische Steuerungssysteme.

2 . K l a s s e :

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Wärmelehre:

Wärme. Größen. Gesetze. Thermodynamik.

Elektrotechnik:

Größen und Gesetze der Wechselstromtechnik. Wirkungen des elektrischen Stromes. Schutzeinrichtungen. Schutzmaßnahmen. Wechselstrommotor.

Kälte- und Klimatechnik:



Aufbau, Bauteile und Aufgaben von Kälteanlagen. Verdichterprinzip. Wärmepumpen und Klimageräte.

Lehrstoff der Vertiefung:

Komplexe Aufgaben:

Wärmelehre.

Elektrotechnik:

Größen und Gesetze der Wechselstromtechnik.

Kälte- und Klimatechnik:

Aufbau, Bauteile und Aufgaben von Kälteanlagen. Verdichterprinzip. Wärmepumpen und Klimageräte.

### 3 . K l a s s e :

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Wärmelehre:

Wärme. Größen. Gesetze. Wärmeübertragung. Thermodynamik.

Elektrotechnik:

Größen und Gesetze der Drehstromtechnik. Wirkungen des elektrischen Stromes. Schutzeinrichtungen. Schutzmaßnahmen. Drehstrommotor.

Kälte- und Klimatechnik:

Einschlägige Bestimmungen der Druckgeräterichtlinie und der Druckgeräteüberwachungsverordnung. CE Kennzeichnung. Dichtheitsprüfungen. Datenerfassung. Technische Dokumentation.

Regelungs- und Steuerungstechnik:

Primäre und sekundäre Regelorgane. Mechanische, kältetechnische, elektrotechnische und elektronische Regel- und Steuerungssysteme. Auswertung von Diagrammen.

Lehrstoff der Vertiefung:

Komplexe Aufgaben:

Wärmelehre.

Elektrotechnik:

Größen und Gesetze der Drehstromtechnik.

Kälte- und Klimatechnik:

Aufbau, und Aufgaben von Kälteanlagen. Wärmepumpen und Klimageräte.

Regelungs- und Steuerungstechnik:

Primäre und sekundäre Regelorgane. Elektrotechnische und elektronische Regel- und Steuerungssysteme. Auswertung von Diagrammen.

4 . K l a s s e :

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Wärmelehre:

Wärme. Größen. Gesetze. Wärmeübertragung. Thermodynamik.

Elektrotechnik:

Größen und Gesetze der Drehstromtechnik. Wirkungen des elektrischen Stromes. Schutzeinrichtungen. Schutzmaßnahmen. Drehstrommotor.

Kälte- und Klimatechnik:

Datenerfassung. Technische Dokumentation.

Regelungs- und Steuerungstechnik:

Primäre und sekundäre Regelorgane. Kältetechnische, elektrotechnische und elektronische Regel- und Steuerungssysteme. Auswertung von Diagrammen.

Kundenberatung:

Anlagen- und Systemberatung.

Lehrstoff der Vertiefung:

Komplexe Aufgaben:

Wärmelehre.

Elektrotechnik:

Größen und Gesetze der Drehstromtechnik.

Regelungs- und Steuerungstechnik:

Primäre und sekundäre Regelorgane. Elektrotechnische und elektronische Regel- und Steuerungssysteme. Auswertung von Diagrammen.

#### Didaktische Grundsätze:

Das Hauptkriterium für die Auswahl und Schwerpunktsetzung des Lehrstoffes ist die Anwendbarkeit auf Aufgaben der beruflichen Praxis. Dies erfordert insbesondere in „Kälte- und Klimatechnik“ in den Themenbereichen „Wechselstrommotoren“, „Elektrotechnisches Installationsmaterial“ und „Drehstrommotor“ wohlüberlegte Beschränkung auf das Wesentliche.

Nützlich sind Aufgaben, die Lehrinhalte verschiedener Themenbereiche oder Pflichtgegenstände kombinieren. Desgleichen sind bei jeder Gelegenheit die Zusammenhänge zwischen theoretischer Erkenntnis und praktischer Anwendung aufzuzeigen.

Zwecks rechtzeitiger Bereitstellung von Vorkenntnissen und zur Vermeidung von Doppelgleisigkeiten ist die Abstimmung der Lehrer untereinander wichtig.

## Angewandte Mathematik

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler sollen mathematische Aufgaben aus dem Bereich ihres Lehrberufes logisch und ökonomisch lösen können.

Sie sollen sich der mathematischen Symbolik bedienen und Rechner, Tabellen und Formelsammlungen zweckentsprechend benützen können.

Die Schülerinnen und Schüler der Leistungsgruppe mit vertieftem Bildungsangebot bzw. jene, die sich auf die Berufsreifeprüfung vorbereiten, sollen zusätzlich komplexe Aufgaben zu einzelnen Lehrstoffinhalten lösen können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Mechanik und Messtechnik:

Längen-, Flächen-, Volums-, Masse-, Kraft- und Festigkeitsberechnungen.

Wärmelehre:

Umrechnungen zwischen Temperatursystemen. Wärmeenergie.  
Temperaturänderungen. Änderung des Aggregatzustandes.

Elektrotechnik:

Berechnungen zu den Gesetzen der Gleichstromtechnik.

Ergänzende Fertigkeiten:

Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechner, Tabellen und Formelsammlungen.

Lehrstoff der Vertiefung:

Komplexe Aufgaben:

Mechanik und Messtechnik:

Volums-, Masse-, Kraft- und Festigkeitsberechnungen

Wärmelehre:

Wärmebedarfsberechnungen

2 . K l a s s e :

Mechanik und Messtechnik:

Berechnungen von Geschwindigkeit, Drehmoment, Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad. Druckberechnungen.

Mechanik fester Körper:

Umfangs- und Schnittgeschwindigkeit. Übersetzungsverhältnis.

Trigonometrie:

Winkelfunktionen. Anwendung im mechanischen und elektrischen Bereich.

Elektrotechnik:

Berechnungen zu den Gesetzen der Wechselstromtechnik. Energiekostenberechnung. Ermittlung des Mindestleiterquerschnittes nach geltenden Vorschriften.

Lehrstoff der Vertiefung:

Komplexe Aufgaben:

Mechanik und Messtechnik:

Berechnungen von Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad.

Elektrotechnik:

Berechnungen zu den Gesetzen der Wechselstromtechnik.

### 3 . K l a s s e :

Mechanik und Messtechnik:

Berechnungen von Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad.

Wärmelehre:

Wärmetransport durch Massestrom. Wärmeleitung. Wärmebedarfsberechnungen.

Wärmerückgewinnung.

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase:

Masse- und Volumsstrom. Berechnungen zum log p-h-Diagramm.

Elektrotechnik:

Berechnungen zu den Gesetzen der Drehstromtechnik. Energiekostenberechnung.

Ermittlung des Mindestleiterquerschnittes nach geltenden Vorschriften.

Lehrstoff der Vertiefung:

Komplexe Aufgaben:

Mechanik und Messtechnik:

Berechnungen von Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad.

Wärmelehre:

Wärmebedarfsberechnungen.

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase:

Masse- und Volumsstrom

Elektrotechnik:

Berechnungen zu den Gesetzen der Drehstromtechnik.

4 . K l a s s e :

Wärmelehre:

Wärmebedarfsberechnungen. Wärmerückgewinnung.

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase:

Masse- und Volumsstrom unter Berücksichtigung der Druckverluste.

Rohrleitungsquerschnitte. Berechnungen zum h-x und log p-h-Diagramm.

Lehrstoff der Vertiefung:

Komplexe Aufgaben:

Wärmelehre:

Wärmebedarfsberechnungen.

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase:

Masse- und Volumsstrom unter Berücksichtigung der Druckverluste.

Didaktische Grundsätze:

In Angewandter Mathematik stehen - auch bei der Behebung allfälliger Mängel in den rechnerischen Grundkenntnissen und Fertigkeiten - Aufgabenstellungen aus den fachtheoretischen Pflichtgegenständen im Vordergrund. Den Erfordernissen der

Praxis entsprechend, liegt das Hauptgewicht in der Vermittlung des Verständnisses für den Rechengang und dem Schätzen der Ergebnisse.

**Schularbeiten: zwei bzw. eine in jeder Schulstufe, sofern das Stundenausmaß auf der betreffenden Schulstufe mindestens 40 bzw. 20 Unterrichtsstunden beträgt.**

## F a c h z e i c h n e n

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler sollen die in der Praxis des Fachgebietes auftretenden zeichnerischen Aufgaben normgerecht, technisch richtig und sauber ausführen können.

Sie sollen Zeichnungen lesen können, um danach wirtschaftlich und fachlich einwandfrei arbeiten zu können.

Lehrstoff:

1. K l a s s e :

Technisches Zeichnen:

Normen. Symbolik. Darstellung von Bauelementen. Darstellung einfacher Werkstücke in praxisüblichen Ansichten.

Kältetechnisches Zeichnen:

Symbole der Kältetechnik.

Elektrotechnisches Zeichnen:

Symbole der Elektrotechnik.

Skizzieren:

Anfertigen von Skizzen und Schaltungen.



## 2. Klasse:

Technisches Zeichnen:

Darstellung einfacher Werkstücke in praxisüblichen Ansichten. Zusammenstellungszeichnungen. Abmaße und Passungen.

Kältetechnisches Zeichnen:

Entwurf von Steuerungen für Kälteanlagen. Kältekreisläufe. Symbole der Kältetechnik.

Elektrotechnisches Zeichnen:

Entwurf einfacher Schaltpläne. Schaltplanarten.

Skizzieren:

Anfertigen von Skizzen nach Modellen und Schaltungen. Kältereisläufe.

## 3. Klasse:

Technisches Zeichnen:

Normen. Symbolik. Darstellung von Bauelementen. Darstellung einfacher Werkstücke in praxisüblichen Ansichten. Zusammenstellungszeichnungen.

Kältetechnisches Zeichnen:

Entwurf von Steuerungen für Kälteanlagen. Funktionsablauf. Kältekreisläufe.

Elektrotechnisches Zeichnen:

Entwurf einfacher Schaltpläne. Schaltplanarten. Symbole und Schaltpläne für speicherprogrammierbare Steuerungen.

Skizzieren:

Kältereisläufe.

#### 4 . K l a s s e:

Kältetechnisches Zeichnen:

Entwurf von Steuerungen für Kälteanlagen. Funktionsablauf. Kältekreisläufe.

Elektrotechnisches Zeichnen:

Symbole und Schaltpläne für speicherprogrammierbare Steuerungen.

Bautechnisches Zeichnen:

Aufbau und Lesen von Bauzeichnungen unter Berücksichtigung von Isolierungen, Dampfsperren, Hinterlüftungen und Führung von Rohrleitungen.

Didaktische Grundsätze:

„Fachzeichnen“ soll hauptsächlich zu jenem Verständnis der Praxis beitragen, die einer zeichnerischen Vorbereitung bedürfen.

### L a b o r a t o r i u m s ü b u n g e n

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler sollen die in der Praxis des Fachgebietes auftretenden Mess-, Prüf-, Schalt-, Entstör-, Steuerungs- und Regelungsaufgaben sicher und gewandt durchführen können.

Sie sollen über Unfallverhütung, Schutzmaßnahmen, Umweltvorschriften und -auswirkungen Bescheid wissen.

Lehrstoff:

#### 2 . K l a s s e :

Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Messen:

Mechanische, elektrische und kältetechnische Größen in kältetechnischen Anlagen und Bauteilen. Wechselstromtechnik. Messprotokolle.

Prüfen:

Kältemittel. Betriebsstoffe. Überprüfen von elektrotechnischen Schutzmaßnahmen.

Schalten:

Elektrische Schaltungen. Wechselstromtechnik.

Störungsbehebung:

Suchen und Beheben von mechanischen, elektrischen, und kältetechnischen Fehlern in Kälteanlagen.

Regeln und Steuern:

Erstellen von Steuerungen

.

3 . K l a s s e :

Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Messen:

Mechanische, elektrische und kältetechnische Größen in kältetechnischen Anlagen und Bauteilen. Wechselstrom- und Drehstromtechnik. Messprotokolle.

Prüfen:

Kältemittel. Betriebsstoffe. Überprüfen von elektrotechnischen Schutzmaßnahmen.

Schalten:

Elektrische Schaltungen. Wechselstrom- und Drehstromtechnik.

Störungsbehebung:

Suchen und Beheben von mechanischen, elektrischen, elektronischen und kältetechnischen Fehlern in Kälteanlagen.

Regeln und Steuern:

Erstellen von Steuerungen und Regelungen. Anwenden speicherprogrammierbarer Steuerungen.

4 . K l a s s e :

Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Messen:

Mechanische, elektrische und kältetechnische Größen in kältetechnischen Anlagen und Bauteilen. Wechselstrom- und Drehstromtechnik. Messprotokolle.

Prüfen:

Kältemittel. Betriebsstoffe. Überprüfen von elektrotechnischen Schutzmaßnahmen.

Schalten:

Elektrische Schaltungen. Wechselstrom- und Drehstromtechnik.

Störungsbehebung:

Suchen und Beheben von mechanischen, elektrischen, elektronischen und kältetechnischen Fehlern in Kälteanlagen.

Regeln und Steuern:

Erstellen von Steuerungen und Regelungen. Anwenden speicherprogrammierbarer Steuerungen.

Didaktische Grundsätze:

„Laboratoriumsübungen“ und „Kältetechnisches Praktikum“ soll den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zum Üben jener Techniken geben, die die betriebliche

Ausbildung ergänzen. Sie sind in Verbindung zu den fachtheoretischen Unterrichtsgegenständen zu führen und den individuellen Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schülern anzupassen. Bloßes Üben an Einheitswerkstücken ist zu vermeiden. Bei jeder sich bietenden Gelegenheit ist auf die geltenden Vorschriften zum Schutze des Lebens und der Umwelt hinzuweisen.“

## K ä l t e t e c h n i s c h e s P r a k t i k u m

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffe sachgemäß verwenden, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe nach dem Stande der Technik sicher handhaben und pflegen können und die Arbeitstechniken und -verfahren beherrschen.

Sie sollen über Unfallverhütung, Schutzmaßnahmen, Umweltvorschriften und -auswirkungen Bescheid wissen.

Lehrstoff:

1. K l a s s e :

Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe:

Arten. Handhaben. Pflegen. Instandhalten.

Vorarbeiten:

Messen. Anreißen. Schärfen von Werkzeugen.

Werkstoffbearbeitung:

Spanendes und spanloses Formen.

Rohrleitungen:

Bearbeiten und Verbinden von Rohren.

Elektrotechnik:

Aufbauen einfacher elektrischer Schaltungen.

2 . K l a s s e :

Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe:

Arten. Handhaben. Pflegen. Instandhalten.

Werkstoffbearbeitung:

Spanendes und spanloses Formen.

Rohrleitungen:

Bearbeiten und Verbinden von Rohren. Verlegen und Befestigen von Leitungen.  
Einbauen von Armaturen. Anschließen und Handhaben von Druck- und  
Temperaturmessgeräten.

Elektrotechnik:

Aufbauen einfacher elektrischer Schaltungen. Anschließen elektrischer Motoren.  
Verdrahten einfacher Kälteanlagen.

Verbindungstechniken:

Löten, Schweißen und Kleben.

Kälte- und Klimatechnik:

Umfüllen und Entsorgen von Kältemitteln und Ölen. Aufbauen, Demontieren, in  
Betrieb nehmen und Warten von Kälteanlagen. Fehlersuchen und Fehlerbeheben.  
Prüfen der Dichtheit. Erfassen und Dokumentieren technischer Daten.

### 3. Klasse:

Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen. Umweltvorschriften und -auswirkungen.

Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe:

Arten. Handhaben. Pflegen. Instandhalten.

Werkstoffbearbeitung:

Spanendes und spanloses Formen.

Verbindungstechniken:

Schweißen

#### Didaktische Grundsätze:

„Laboratoriumsübungen“ und „Kältetechnisches Praktikum“ soll den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zum Üben jener Techniken geben, die die betriebliche Ausbildung ergänzen. Sie sind in Verbindung zu den fachtheoretischen Unterrichtsgegenständen zu führen und den individuellen Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schüler anzupassen. Bloßes Üben an Einheitswerkstücken ist zu vermeiden.

Bei jeder sich bietenden Gelegenheit ist auf die geltenden Vorschriften zum Schutze des Lebens und der Umwelt hinzuweisen.“

## Projektpraktikum

### Bildungs- und Lehraufgabe

Die Schülerinnen und Schüler sollen unter Einbeziehung von Maßnahmen der Qualitätssicherung mehrere berufsspezifische Aufgaben als komplexe, gesamthafte Arbeiten projektieren, durchführen und darstellen können.

Sie sollen dabei der Berufspraxis entsprechend durch Verknüpfung von allgemein bildenden, sprachlichen, betriebswirtschaftlichen, technischen, mathematischen und zeichnerischen Sachverhalten Analysen und Bewertungen durchführen sowie berufsorientierte Lösungen dokumentieren und präsentieren können.

### 4. Klasse:

Lehrstoff:

#### Projektplanung

Erstellen eines Arbeits- und Einsatzplanes nach Vorgabe einer Aufgabenstellung. Festlegen der Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufe. Auswahl der einzusetzenden Werkzeuge, Maschinen, Vorrichtungen und Einrichtungen.

#### Projektdurchführung

Erstellen, Beurteilen und Auswerten der Test- und Diagnoseergebnisse. Beschaffen und Überprüfen der erforderlichen Materialien und Werkstoffe. Durchführen der Arbeiten unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Qualitätssicherung gemäß der fest gelegten Arbeitsabläufe.

#### Projektdarstellung

Dokumentieren, Präsentieren und Evaluieren der Projektarbeiten.