

# **Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf**

## **Isolierfacharbeiter/Isolierfacharbeiterin Industrie-Isolierer/Industrie-Isoliererin**

(Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 21. November 1996)

### **Allgemeine Vorbemerkungen**

Berufsschulen vermitteln dem Schüler/der Schülerin allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte für die Berufsausbildung, die Berufsausübung und im Hinblick auf die berufliche Weiterbildung. Soweit eine berufsfeldbreite Grundbildung in vollzeitschulischer Form durchgeführt wird, wird auch die fachpraktische Ausbildung vermittelt.

Allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte zielen auf die Bildung und Erziehung für berufliche und außerberufliche Situationen.

Entsprechend diesen Zielvorstellungen sollen die Schüler/Schülerinnen

- eine fundierte Berufsausbildung erhalten, auf deren Grundlage sie befähigt sind, sich auf veränderte Anforderungen einzustellen und neue Aufgaben zu übernehmen. Damit werden auch ihr Entscheidungs- und Handlungsspielraum und ihre Möglichkeit zur freien Wahl des Arbeitsplatzes über die Grenzen hinaus erweitert,
- unter Berücksichtigung ihrer betrieblichen Erfahrungen Kenntnisse und Einsichten in die Zusammenhänge ihrer Berufstätigkeit erwerben, damit sie gut vorbereitet in die Arbeitswelt eintreten,
- Fähigkeiten und Einstellungen erwerben, die ihr Urteilsvermögen und ihre Handlungsfähigkeit und –bereitschaft in beruflichen und außerberuflichen Bereichen vergrößern, Möglichkeiten und Grenzen der persönlichen Entwicklung durch Arbeit und Berufsausübung erkennen, damit sie mit mehr Selbstverständnis ihre Aufgaben erfüllen und ihre Befähigung zur Weiterbildung ausschöpfen,
- in der Lage sein, betriebliche, rechtliche sowie wirtschaftliche, ökologische, soziale und politische Zusammenhänge zu erkennen,
- sich der Spannung zwischen den eigenen Ansprüchen und denen ihrer Mit- und Umwelt bewußt werden und bereit sein, zu einem Ausgleich beizutragen und Spannungen zu ertragen.

Der Lehrplan für den allgemeinen Unterricht wird durch die einzelnen Länder erstellt. Für den berufsbezogenen Unterricht wird der Rahmenlehrplan durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder beschlossen. Die Lernziele und Lerninhalte des Rahmenlehrplans sind mit der entsprechenden, von den zuständigen Fachministerien des Bundes im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie erlassenen Ausbildungsordnung abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der beschlossene Rahmenlehrplan für den beruflichen Unterricht der Berufsschule baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluß auf.

Er ist in der Regel in eine berufsfeldbreite Grundbildung und darauf aufbauende Fachbildung gegliedert. Dabei kann ein Rahmenlehrplan in der Fachstufe mit Ausbildungsordnungen mehrerer verwandter Ausbildungsberufe abgestimmt sein.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlußqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluß der Berufsschule vermittelt. Damit sind zugleich wesentliche Voraussetzungen für den Eintritt in berufliche Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan ist nach Ausbildungsjahren gegliedert. Er umfaßt Lerngebiete, Lernziele, Lerninhalte und Zeitrichtwerte. Dabei gilt:

<b>Lerngebiete</b>	sind thematische Einheiten, die unter fachlichen und didaktischen Gesichtspunkten gebildet werden; sie können in Abschnitte gegliedert sein.
<b>Lernziele</b>	beschreiben das angestrebte Ergebnis (z. B. Kenntnisse, Fertigkeiten, Verhaltensweisen), über das ein Schüler/eine Schülerin am Ende des Lernprozesses verfügen soll.
<b>Lerninhalte</b>	bezeichnen die fachlichen Inhalte, durch deren unterrichtliche Behandlung die Lernziele erreicht werden sollen.
<b>Zeitrichtwerte</b>	geben an, wieviele Unterrichtsstunden zum Erreichen der Lernziele einschließlich der Leistungsfeststellung vorgesehen sind.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Vorgaben für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewußtes Denken und Handeln wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in einen eigenen Lehrplan um. Sie ordnen Lernziele und Lerninhalte den Fächern bzw. Kursen zu. Dabei achten sie darauf, daß die erreichte fachliche und zeitliche Gliederung des Rahmenlehrplanes erhalten bleibt; eine weitere Abstimmung hat zwischen der Berufsschule und den örtlichen Ausbildungsbetrieben unter Berücksichtigung des entsprechenden Ausbildungsrahmenplanes zu erfolgen.

### **Berufsbezogene Vorbemerkungen**

Der vorliegende Rahmenplan ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in der Isolier-Industrie vom 31. Januar 1997 (BGBl. I S. 217) abgestimmt.

Im ersten Ausbildungsjahr erfolgt die Vermittlung beruflicher Grundbildung d. h. naturwissenschaftlicher, wirtschaftlicher und sozialer Grundlagen, die berufsbezogen und fachübergreifend zu behandeln sind.

In der Fachstufe berücksichtigt der Rahmenlehrplan die spezifischen Anforderungen der Stufenausbildung.

Für den Rahmenlehrplan gelten folgende übergreifende Lernziele; die berufsspezifische Anbindung soll an entsprechenden fachlichen Lernzielen vorgenommen werden:

- Grundsätze und Maßnahmen der Unfallverhütung und des Arbeitsschutzes zur Vermeidung von Gesundheitsschäden und zur Vorbeugung von Berufskrankheiten kennen und beachten;
- Notwendigkeit und Möglichkeiten einer von humanen und ergonomischen Gesichtspunkten bestimmten Arbeitsgestaltung erklären;
- mit der Berufsausübung verbundene Umweltbelastungen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung beschreiben;
- Grundsätze und Maßnahmen des rationellen Einsatzes der bei der Arbeit verwendeten Energien beschreiben;
- die Grundsätze des Umweltschutzes und der Energieökonomie kennen und als Handlungsgrundlage seines Berufes verstehen.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden schulischen Zielen aus:  
 Der /die Auszubildende soll

- das theoretische Rüstzeug erhalten, um in angemessenem Umfang selbständig aufzumessen, den Materialeinsatz zu planen, vorzurichten, zu montieren und abzurechnen;
- in der Lage sein, sich in ein Team einzubringen, Spannungen zu erleben, zu ertragen und auszugleichen.

Insbesondere soll er/sie

- einen Überblick über die Fachgebiete der Dämmtechnik unter historischen und aktuellen Gesichtspunkten gewinnen;
- grundlegende naturwissenschaftliche Zusammenhänge durch Versuche erarbeiten und verstehen;
- Grundlagen der technischen Kommunikation kennen und angemessen anwenden; - wärme-, kälte-, schall- und brandschutztechnische Grundlagen kennen und entsprechende Konstruktionen verstehen;
- berufsspezifische Werk- und Hilfsstoffe nach Struktur und Eigenschaften unterscheiden, Lieferformen sowie Be- und Verarbeitung kennen und in der Lage sein, einschlägige Berechnungen durchzuführen.

Für das Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. Mai 1984) vermittelt.

### Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten

Lerngebiete	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren		
	1	2	3
Sicherheitstechnik	20		
Technische Kommunikation	80		
Dämmstoffe	40	40	
Ummantelungen	60	80	
Wärmeschutz	40	40	40
Kälteschutz	40	40	40
Wärmetechnik		40	40
Aufmaß und Abrechnung		40	40
Brandschutz			20
Schallschutz			60
CNC-Technik			40
<b>Insgesamt</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>280</b>

## 1. Ausbildungsjahr

### Sicherheitstechnik - 20 Stunden

Grundlegende Bestimmungen im Wärme-, Kälte-, Feuchte und Brandschutz	Führungsverantwortung, Leitung und Aufsicht Beschäftigung Jugendlicher, Sicherungsaufgaben, Mitbenutzung von Arbeitsmitteln, Arbeitsschutzvorschriften
Sicherung hochgelegener Arbeitsplätze beschreiben	Eignung der Mitarbeiter, Leitern, Treppen, Laufstege, Gerüste und Geräte
Gefahren durch den elektrischen Strom erkennen	Schutz gegen Potentialausgleich, Leitungen und Steckvorrichtungen, Leuchten, Elektrowerkzeuge, Freileitungen
Gefahren bei Schweiß- und Schneidarbeiten nennen	Schweißverfahren, Löten, Brandschutz
Gefahren beim Transport beschreiben	Anschlagmittel, Förderbänder
Gefährdungen beim Umgang mit Werkzeugen und Maschinen beschreiben	Arbeitsmaschinen, Handwerkzeuge, Bolzensetz- Werkzeuge; Bohrmaschinen, Schneid- und Trennmaschinen, Tischkreissägen, Scheren, Schmelzöfen für Bitumen und Teer, Rundmaschinen, Sickenmaschinen; Schwenkbiegemaschinen
Gefährliche Arbeitsstoffe, Gefahrstoffe nennen und unterscheiden	Asbest, Laugen, Säuren, Entfettungs- und Lösemittel ;Bitumen, Teer, Pech, Polyurethan, Klebstoffe und ihre Verarbeitung; Entsorgung/Umweltschutz
Persönliche Schutzausrüstung beschreiben	Kopf-, Augen-, Gesichts-, Gehör- und Atemschutz, Schutzkleidung, Strahlenschutz
Maßnahmen der Ersten Hilfe erklären	Ein- und Mehrhelfermethode, Schock, Brandverletzungen, Stromschlag, Telefonnummern
Sicherheitskennzeichnung kennen	Gebots-, Verbots-, Hinweisschilder, Piktogramme

### Technische Kommunikation - 80 Stunden

Zeichengeräte und -materialien zweckentsprechend einsetzen	Zeichenplatte, Zeichenbrett;Zeichenschiene. Zeichendreieck, Winkelmesser, Zeichenstifte, Tuscheschreiberzubehör, Reißzeug, Zeichenpapier,
Vervielfältigungsmethoden kennen	normgerechtes Falten auf DIN A4, Kopierverfahren
Notwendigkeit normgerechten Zeichnens erkennen	Freihandzeichnen, Zeichnen mit Zeichengeräten, Linien, Schriften, Bemaßung
Normgerechte Linienarten, Beschriftungen und Bemaßungen ausführen Flächen mit geradlinigen Begrenzungen und ihre konstruktiven Gesetzmäßigkeiten erkennen	Geometrische Grundkonstruktionen, Dreiecke, regelmäßige und unregelmäßige Vierecke, regelmäßige Vielecke, Tabellen- und Handbücher
Diese Flächen maßstäblich zeichnen, bemaßen und Beschriften Flächen mit regelmäßig gekrümmten Begrenzungen und ihre konstruktiven Gesetzmäßigkeiten erkennen	Kreis, Kreisteile, Kreisanschlüsse, Korbbogen, Ellipse, Tabellen- und Handbücher
Diese Flächen normgerecht zeichnen, bemaßen und beschriften Projektionsarten anwenden	Rechtwinklige Parallelprojektion, schräge Parallelprojektion, isometrische und dimetrische Projektion, einschlägige Normen; Tabellen- und Handbücher .

Lernziele	Lerninhalte
<p>Gesetzmäßigkeiten des Projektionszeichnens erkennen</p> <p>Prismatische, zylindrische, Pyramiden- und kegelförmige Werkstücke und Bauteile unter Anwendung geometrischer Grundkonstruktionen maßstäblich zeichnen, bemaßen und beschriften</p> <p>Wahre Größen und Abwicklungen zeichnerisch ermitteln</p> <p>Arten von Metall- und Bauzeichnungen unterscheiden</p> <p>Zeichnungen aus dem Hoch- und Ausbau lesen und erklären</p> <p>Einfache Zeichnungen aus dem Holzbau lesen und erklären</p>	<p>Lage von Strecken und gradlinig begrenzten Flächen, Hilfsebene, Mantel, Oberfläche</p> <p>Zeichnungen nach entsprechenden Normen</p> <p>Ansichten, Grundrisse und Schnitte einfacher Gebäude</p> <p>Wand- und Dachkonstruktionen. Knotenpunkte nach einschlägigen Normen</p>

### Dämmstoffe - 40 Stunden

<p>Geschichtliche Entwicklung des Berufsbildes beschreiben</p> <p>Begriffsinhalte beschreiben</p> <p>Anorganische und organische Dämmstoffe kennen und deren Herstellung beschreiben</p> <p>Dämmstoffformen unterscheiden</p> <p>Sachgerechte Lagerung von Dämm- und Hilfsstoffen erläutern</p> <p>Einschalige Leichtwände kennen</p> <p>Zweischalige Wände kennen</p> <p>Anforderungen an Rohdecken beschreiben</p> <p>Deckengestaltung beschreiben</p> <p>Zusammenhänge zwischen Masse, Kraft und Dichte erklären und ihre Auswirkungen auf die Eigenschaften der Dämmstoffe erkennen</p> <p>Verschiedene Festigkeiten an Dämmstoffen unterscheiden, beurteilen und beschreiben</p>	<p>Entwicklung der Isoliertechnik, Übersicht über Dämmstoffe in der Geschichte bis zur Gegenwart</p> <p>Faserdämmstoffe, Molerde, Kieselgur, Diatomit, Textilien, Kalziumsilikat, Holzdämmstoffe, Kunststoffschäume, Asbest, Aluminiumfolie, Gips; Aufbereitungs- und Herstellungsmethoden, Schafwolle, Baumwolle, sonstige Arten von Dämmstoffen</p> <p>Matten, Schalen, Segmente, Platten, Filze, Zöpfe, lose Dämmstoffe, Formstücke, Schläuche, Matratzen</p> <p>Lagerung unter sicherheitstechnischen, wirtschaftlichen und technischen Aspekten</p> <p>Aufgaben, Arten</p> <p>Aufgaben, Arten und Konstruktion von Vorsatzschalen und Zwischenwänden</p> <p>Deckenkonstruktionen</p> <p>Deckenverkleidungen an Unterkonstruktionen, abgehängte Decken</p> <p>Eigenschaften der Masse, Abhängigkeit der Gewichts vom Ort Massen und Gewichtskräfte von Dämmstoffen</p> <p>Druck-, Biege-, Knick-, Scher- und Schubfestigkeit, Spannung und Dehnung, Spannungs- und Dehnungsdiagramme, plastische/elastische Verformung</p>
---	--

## Ummantelungen - 60 Stunden

<p>Kunststoffe und bituminöse Stoffe Verwendung von Kunststoffen und bituminösen Stoffen in der Dammtechnik erläutern</p>	<p>Ummantelungs-, Dämm- und Hilfsstoffe Fassaden-, Wand- und Dachelemente Struktur und Eigenschaften der Plastomere, Duromere und Elastomere Bitumen</p>
<p>Handelsformen unterscheiden</p>	<p>Heiß- und Kaltbitumen, Bitumenemulsion und Lösung Spachtel- und Klebmassen, bituminöse Gemische, Bitumenpappen, Dach- und Dichtungsbahnen, Folien</p>
<p>Verarbeitungstechniken beschreiben</p>	<p>Verhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungen Be- und Verarbeitungsverfahren von Kunst- und bituminösen Stoffen</p>
<p>Metalle Werkstoffeinteilung kennen</p>	<p>Metalle, Nichtmetalle, Verbundstoffe und Beschichtungen Eisenmetalle, Nichteisenmetalle, Leicht- und Schwermetalle</p>
<p>Stoffeigenschaften und deren technische Nutzung erläutern</p>	<p>Technologische, mechanische, chemische und thermische Eigenschaften Korrosion, Rost und Lagerung</p>
<p>Prüfen Wesentliche Begriffsinhalte erklären</p>	<p>Prüfen, Messen und Lehren</p>
<p>Maße und Toleranzen erläutern</p>	<p>Istmaß, Sollmaß, Nennmaß, Abmaß, Größtmaß, Kleinstmaß, Toleranz</p>
<p>Meßgeräte und -vorgänge erläutern</p>	<p>Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung von Strichmaßstäben, Meßschiebern, Meßschrauben, Winkelmessern und Tastern Meßvorgang, -genauigkeit und -fehler</p>
<p>Prüfen mit Lehren beschreiben</p>	<p>Maß- und Formlehren</p>
<p>Für einen Meßauftrag die Geräte auswählen</p>	<p>Meßübungen Fertigungszeichnung und Werkstück Auswahl der Meßgeräte Meßprotokoll und Fehleranalyse</p>
<p>Anzeichnen und Anreißen beschreiben</p>	<p>Vorbereiten der Anreißflächen Anzeichen- und Anreißwerkzeuge, Hilfsmittel Differenzierung von Anreißen und Anzeichnen</p>
<p>Trennen Wesentliche Trennvorgänge unterscheiden</p>	<p>Keil als Grundform der Werkzeugschneide Keilschneiden, Keilschneidwerkzeuge Zusammenhang zwischen Keilwinkel, Werkstoff, Werkzeug und Trennkraft Zerteilen durch Scherschneiden Scherschneidwerkzeuge, Hebelwirkung an Scheren Spanende Wirkung des Keils Fertigungsverfahren Meißeln, Sägen und Feilen Schneidengeometrie als Funktion der Werkstoffeigenschaften</p>
<p>Vorgänge beim Trennen kennen</p>	<p>Aufbau, Antrieb und Arbeitsbewegung der Bohrmaschine Werkzeuge, Schneidengeometrie, Spanbildung, Kühlschmierung, Spannmittel für Werkzeuge und Werkstücke</p>

Lernziele	Lerninhalte
<p>Umformen Umformverfahren beschreiben</p>	<p>Metall- und Kunststoffumformung Biegen, Runden, Kanten, Schweißen und Bördeln Biegefehler und Ursachen Richten Vorrichtungen und Werkzeuge</p>
<p>Vorgänge beim Biegen kennen</p>	<p>Biegen, Runden, Kanten, Schweißen und Bördeln Biegefehler und Ursachen Richten; Maschinen, Vorrichtungen und Werkzeuge</p>
<p>Fügen Fügearten nach Aufbau und Anwendung unterscheiden</p>	<p>Lösbare und unlösbare Fügungen, Fügungen ohne Fügemitte Schrauben-, Niet-, Klebe-, Stift-, Keil-, Preß-, Löt- und Schweißfügungen</p>
<p>Wirkungsweise kraft-, form- und stoffschlüssiger Verbindungen erklären</p>	<p>Anpreß- und Reibungskräfte Flächenpressung Molekular- und Klebkräfte Scherfestigkeit</p>
<p>Aufbau und Wirkungsweise von Schraubfügungen erklären</p>	<p>Befestigungs- und Bewegungsschrauben Gewindearten, Profil, Gang und Drehsinn Gewinde als schiefe Ebene Kraftübersetzung Schraubenarten, insbesondere Blechschrauben Mutternarten Sicherungselemente, Unterlegscheiben Einsteck- und Durchsteckschrauben Beanspruchungen</p>
<p>Unterkonstruktionen Stützkonstruktionen beurteilen</p>	<p>Aufgaben, Einsatzkriterien, Vor- und Nachteile Werkstoffe, Stege, Schienen, Bänder, Kerzen, Halter, Ringe, gekantete Bleche, Fügemitte, Dämmzwischenlagen</p>
<p>Tragkonstruktionen beurteilen</p>	<p>Definition, besondere Aufgaben Werkstoffe, Fügemitte, Festverschweißung, Wärmeübertragung, Korrosionsgefährdung</p>
<p>Kräfte Kräfte als Ursache für Bewegungs-, Lage- und Formänderung erkennen</p>	<p>Kräfte, Kraftwirkungen, Gewichtskräfte</p>
<p>Hebel und Drehmoment Hebelwirkung und Drehmoment erklären, sowie Hebelarten unterscheiden</p>	<p>Hebel, Hebelwirkung, Hebelarten, Drehmoment</p>
<p>Hebelgesetz anwenden</p>	<p>Hebelgesetz, Gleichgewicht am Hebel; technische Anwendungen</p>
<p>Arten der Reibung unterscheiden</p>	<p>Reibung, Gleitreibung, Rollreibung</p>
<p>Längen und Flächen Mit Flächen rechnen</p>	<p>Gerade, Strecken, Längeneinheiten zusammengesetzte, gekrümmte und gestreckte Längen, Streckenteilung</p>
<p>Geradlinig begrenzte Flächen berechnen</p>	<p>Rechteck, Quadrat, Dreieck, Trapez, Parallelogramm zusammengesetzte Flächen</p>

Lernziele	Lerninhalte
Kreisberechnungen durchführen	Kreislinie, Umfang, Radius, Durchmesser, Kreisbogen, Kreisfläche, Kreisring; zusammengesetzte Flächen
Körper Prismatische und zylindrische Flächen berechnen	Grundflächen, Deckflächen, Höhen, Seitenflächen, Mäntel, Oberflächen, Rauminhalte Kanten
Kegel- und pyramidenförmige Körper berechnen	Kegel und Kegelstümpfe Pyramiden und Pyramidenstümpfe Grundflächen, Deckflächen, Höhen, Seitenflächen, Mäntel, Oberflächen und Volumina, Kanten und Seitenlängen

### Wärmeschutz - 40 Stunden

Ausführung von Wärmedämmarbeiten erläutern und Qualitätssicherung begründen	Voraussetzung für die Dämmung, Anbringung von Dämmstoffen, Unterkonstruktionen, Ummantelungen
Dämmstoffverlegearbeiten beschreiben	Qualitätssicherung nach einschlägigen Normen
Wärme- und Kälteträger kennen	Wasser: Aggregatzustände, Dichte, spezifisches Volumen, Luft: Dichte, Feuchte, Taupunkt Dampf: Arten, Dampfdruck, Kondensation
Grundbegriffe der Wärmetechnik erläutern	Wärmegewinnung, -menge, -übertragung, -leitfähigkeit, spezifische Wärme, Speicher-, Schmelz-, Verdampfungswärme, Temperaturdifferenzen, -abfall
Überblick über Rohrleitungsanlagen erlangen	Stahl- und Kupferrohre, Nennweiten, Verbindungen, Rohreinbauten, Ausdehnungskompensatoren, Rohrleitungspläne, Sinnbilder für Rohrleitungsanlagen
Herstellung einer Mattendämmung beschreiben	Arbeitsauftrag, Arbeitsschritte, Arbeitsmittel, Materialüberschlag, Arbeitsplatz, Unfallverhütung, Selbstkontrolle
Kohäsion und Adhäsion als Ursache der Kapillarität und des Klebens beschreiben	Kohäsion, Adhäsion
Begriffe Wärme und Temperatur unterscheiden	Wärme als Energieform, Wärmezustand eines Körpers, Bewegungszustand der Moleküle, Temperaturskalen, Fixpunkte, absoluter Nullpunkt, absolute Temperatur, Umrechnung von Temperaturskalen, (Celsius, Kelvin, Fahrenheit)
Temperaturmessungen vornehmen	Temperaturmeßverfahren

### Kälteschutz - 40 Stunden

Notwendigkeit des Kühlens und Gefrierens erkennen	Unterschied zwischen Wärme- und Kälteschutz Kälteführende Leitungen, Kühl- und Gefrierlager, Nahrungsmittelversorgung, biochemische und mikrobiologische Vorgänge, Verfahren der Konservierung, Lagerbedingungen.
Methoden der Kälteerzeugung überblicken	Kältemaschinen, Kältemittel, Wärmepumpe, Tiefkühlung
Hilfsstoffe für den Kälteschutz kennen	Kleber, Bindedraht, Putzträger, Mörtel, Wand- und Fußbodenbeläge
Herstellung einfacher Kälte-dämmsysteme beschreiben	Elastische Schaumstoffe



Lernziele	Lerninhalte
Dämmstoffeigenschaften in Abhängigkeit von der Porenstruktur erkennen	Porosität, Porenstruktur, hygroscopische Eigenschaften von Werk- und Hilfsstoffen der Dämmtechnik
SI-Einheiten und Einheitengleichungen aus SI-Einheiten aufstellen und lösen	SI-Einheiten für Länge, Fläche, Volumen, ebener Winkel, Masse, bezogene Massen, Zeit, Geschwindigkeit, Kraft, mechanische Spannung, mechanische Arbeit, Druck, Energie, Leistung, Wärmemenge, Temperatur, thermische Ausdehnung
Möglichkeiten zur Übertragung von Höhenrissen kennen	Richtscheit, Meßlatte, Wasserwaage, Schlauchwaage, Nivelierinstrumente

## 2. Ausbildungsjahr

### Dämmstoffe - 40 Stunden

Herstellung und Eigenschaften von Dämmstoffen beschreiben	Aufbereitungs- und Herstellungsmethoden, Vergleich der Dämmfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Rohdichte, Wasseraufnahme, spezifische Wärme
Aus technischen Forderungen stoffliche Eigenschaften für Dämmstoffe ableiten	Brandverhalten
Auswahl der Dämmstoffe treffen	Wärmeleitfähigkeitsgruppen
Dämmstoffe beurteilen und fachgerecht einsetzen	Struktur, Eigenschaften, Lieferformen, Vorzugsmaße, Anwendungsmöglichkeiten, Brandverhalten, Kennzeichnung

### Ummantelungen - 80 Stunden

Ummantelungen unterscheiden	Aufgaben, Werkstoffe, Verarbeitungstechniken
Werk- und Hilfsstoffe für Ummantelungen kennen und fachgerecht einsetzen	Hartmantelmasse, Verzögerungsmittel, Ölbinden, Bandagen, Blechmanschetten, Bindedraht Stahlbleche, verzinkte und verbleite Stahlbleche, Aluminiumbleche, kunststoffbeschichtete Bleche, Blechdicken, -gewichte, Lieferformen, Fügemitel, Klemmhebelverschlüsse, Signodebänder, vorgefertigte Formteile Kunststofffolien, Eigenschaften, Fügемöglichkeiten, vorgefertigte Formteile Bitumenbahnen, Eigenschaften, Fügемöglichkeiten
Ummantelung auswählen	Anlagen im Freien und in Räumen, mechanische und chemische Beanspruchung der Dämmung, Wirtschaftlichkeit, Sauberhaltung
Farben für gedämmte Rohrleitungen kennen	Kennfarben nach einschlägigen Normen, Farbringe, Aufkleber
Herstellung von Ummantelungen	Ummantelungen aus Blech, Kunststoff, Bitumenbahnen und Hartmassen, Verarbeitung, Selbstkontrolle
Einfache Blechabwicklungen durchführen	rechtwinklige, außermittige Durchdringungen von Zylinder, Bogen, Krummer (auch Bündel), abgeflachte Bögen, symmetrische Pyramiden, Kegel, Kegelschnitte, (Praxisbeispiele mit Abwicklungen, Zugaben, Überlappungen, Sicken, Schweißzugaben, Falzen usw.)

**Wärmeschutz - 40 Stunden**

Wärmedämmsysteme mit Matten und Matratzen erläutern	Werk- und Hilfsstoffauswahl, Zuschneiden und Anbringen, Feuchtigkeitsschutz, Zurichten, Aufbringen des Mantels, Oberflächenbehandlung, Dehnungsfugen, Setzen von Blechmanschetten, Herstellen von Matratzen, Hilfsstoffe nach einschlägigen Normen
Lösbare Verbindungen nennen	Klemmhebelverschlüsse, Signodebänder
Dämmen mit Formstücken erläutern	Kork, Mineralfaser, Hartschaum Zuschnitt der Schalen und Segmente, ein- und mehrlagige Dämmungen loses und verklebtes Ansetzen Fügemöglichkeiten Bitumenschmelzöfen Flüssiggas Wärme- und Kältebrücken Dämmung von Flanschen und Armaturen Hauben und Kappen
Verschiedene Projektionsarten ausführen	Schräge Parallelprojektion, isometrische und dimetrische Projektion, Übungen zur Raumvorstellung

**Kälteschutz - 40 Stunden**

Planung von Kälteschutzarbeiten erläutern	Voraussetzungen für die Dämmung nach einschlägigen Normen Auswahl der Bestandteile und Zusammenstellung von Dämmsystemen Dämmstoffe, Unterkonstruktionen, Dampfbremsen und Ummantelungen Auflager und Fundamente
Besondere Anwendungsfälle nennen	Luftzerlegungsanlagen
Kälte- und Wechsellagerungssysteme unterscheiden und erläutern	Kälte- und Wechsellagerungssysteme

**Wärmetechnik - 40 Stunden**

Einfache wärmetechnische Berechnungen ausführen	Temperaturteilungen, Temperaturunterschiede, Wärmemengen, -inhalt, -dehnung, spezifische Wärme, Schmelz-, Speicher- und Verdampfungswärme Erstellen und Benutzen von Diagrammen und Tabellen
---	---

**Aufmaß und Abrechnung - 40 Stunden**

Aufmaßbestimmungen anwenden	einschlägige Normen und Bestimmungen
Materialbedarfsberechnungen durchführen	Rohrleitungslängen (gerade Teilstücke und Bögen), Dämmungen mit Kork-, Mineralfaser- und Hartschaumformstücken Dämmungen mit Matten (kaschiert, unkaschiert) losen Dämmstoffen, Ortschaumstoffen, Zöpfen Ummantelungen mit Blechen, Hartmänteln, Bitumenbahnen, Kunststoffolien und Binden

**3. Ausbildungsjahr****Wärmeschutz - 40 Stunden**

Blechabwicklungen ausführen	Durchdringungen verschiedener Körperformen, z. B. Zylinderkegel, Pyramide -Zylinder an praktischen Beispielen: Trichtereinsätze, konische Stützen, Hosenstücke
-----------------------------	---

**Kälteschutz - 40 Stunden**

Gedämmte Leitungen zeichnen	Ansichten, Quer- und Längsschnitte
Schäumarbeiten erläutern	Aufmaßskizzen
Herstellung und Wirkungsweise von Dampfbremsen erklären	Schwitzwasserbildung, Dampfdiffusion relative und absolute Luftfeuchte, Messung der Luftfeuchte Verwendung von technischen Tabellen und Diagrammen
Unterkonstruktionen beschreiben	Trag- und Stützkonstruktionen

**Wärmetechnik - 40 Stunden**

Komplexe wärmetechnische Berechnungen durchführen	Luftfeuchte, Gewicht und Ausdehnung des Wassers (Diagramme) Wärmeausbreitung (Leitung, Konvektion, Strahlung) Wärmedurchgänge
---	---

**Aufmaß und Abrechnung - 40 Stunden**

Materialberechnungen durchführen	Dämmung von Behältern, Dämmung von Räumen
Dämmarbeiten abrechnen	Dämmung an Rohrleitungen, Apparaten, Behältern, Kalotten Dämmung an und in Gebäuden

**Brandschutz - 20 Stunden**

Dämmstoffe beurteilen	Normative Beurteilung von Dämmstoffen
Brandverhalten von Baustoffen klassifizieren	Baustoffklassen, bauaufsichtliche Benennung
Prüfung von Dämmstoffen begründen	Normative Baustoffprüfung
Kennzeichnung und Klassifizierung von Dämmstoffen	Schaumkunststoffe Pflanzliche Fasern, Mineralfasern Schaumglas Schaumkunststoffe einschlägige Normen
Bauteile mit besonderen brandschutztechnischen Eigenschaften beschreiben	Klassifizierte Bauteile

**Schallschutz - 60 Stunden**

Entstehung von Schall beschreiben	Schwingungen, Wellen, Spektren, Wahrnehmung, Schallausbreitung, Baunebenwege
Schalldämmung erläutern	Körperschall- und Luftschalldämmung, Resonanz, (Schwingungsdämpfung, Trittschalldämmung) Bewertetes Schallschutzmaß, Trittschallschutzmaß, Schwingungsdämmmaß, Isoliedaktor, Schallabsorptionsgrad Resonatoren, Schallschluckanordnungen
Werkstoffe, Eigenschaften und Aufbau leichter Trennwände beschreiben	Mineralische, metallische, synthetische Werkstoffe, Holzwerkstoffe Zusammensetzung, Bearbeitbarkeit, Beständigkeit, Oberflächenbeschaffenheit Montage, Fugenausbildung, Ecken, Anschläge, Türzargen zulässige Wandhohlen und Wandlängen Anschlüsse an angrenzende Bauteile
Anforderungen an Wärme-, Schall- und Brandschutz erklären	Feuerwiderstandsklassen, brennbare und nicht brennbare Stoffe, einschlägige Normen
Maschinen, Werkzeuge und Geräte beschreiben	Transportgeräte, Bohrgeräte, Preßluftnagler, Knabber, Sägen, Winkelschleifer, Holzbearbeitungsmaschinen; Unfallverhütungsvorschriften
Fügemittel kennen	Nägel, Schrauben, Klammern, Dübel, Kleber
Fertigteilbauelemente nennen	Wand-, Fenster- und Türelemente Bewehrungsstreifen, Fugenfüller
Vorsatzschalen nennen	Vorsatzschalen mit Verbundplatten, angesetzte Vorsatzschalen, freistehende Vorsatzschalen mit Holz- oder Metallständern Anschlüsse an angrenzende Bauteile, zulässige Wandabmessungen
Montagewände in Ständerbauart beschreiben	Holz- und Metalleinfach- und Doppelständerwände mit beidseitiger einfacher oder doppelter Beplankung Abstände und Bezeichnungen der Unterkonstruktion Plattendicke, Fugenausbildung, zulässige Wandhöhen und -längen
Fertigteilbauelemente nennen	Türzargen, Fensterbänke Einbau
Werkstoffe für Deckenverkleidungen unterscheiden	Mineralfaser-, Gips-, Gipskarton-, Holzwerkstoffplatten, Paneele aus Metall, Kunststoff und Holz
Konstruktion von Deckenverkleidungen beschreiben	Unterkonstruktionen aus Holz und Metall, sichtbare Unterkonstruktionen
Befestigungsmittel unterscheiden	Dübel, Schrauben, Nägel, Klammern

**CNC-Technik - 40 Stunden**

Technische, wirtschaftliche und geschichtliche Aspekte der Automatisierung erläutern	Mechanisierung, Automatisierung (Ziele, Tendenzen, Folgen) Halbautomat, Vollautomat, NC-, CNC-Maschinen, Flexible Fertigungssysteme
Aufbau von und Fertigungsablauf an CNC-Maschinen beschreiben	Aufbau, Betrieb, Steuerungsarten (Punkt-, Strecken-, Bahnsteuerung) Wegmeßsysteme (analog - digital, absolut - inkremental, direkt - indirekt)
Einfache Programme erstellen	Programmaufbau, Programmcode, Wegbedingungen, Zusatzfunktionen, geometrische Daten: Achsenrichtung, Koordinatensystem, Nullpunkte
Informationseingabe und Informationsverarbeitung einer CNC-Maschine beschreiben	Tastatur, CAD-CAM-Systeme
Ausgewählte Arbeitsaufträge für eine CNC-Maschine planen und ausführen	Fertigungsauftrag; Zeichnung, Einrichteblatt, Programmblatt, Programmeingabe Programmoptimierung Fertigung, Fertigungsoptimierung