

Fachmann/-frau für Wärmesysteme: Rahmenlehrplan Grundlagenmodul

Vertiefungsrichtung:	● Öl ● Gas ● Wärmepumpen ● Holz				
Fächer:	Ö Ölheizungen HT Grundlagen Heizungs- und Anlagentechnik RT Regelungstechnik VP Vernetzung (X) x-ter Kurstag des jeweiligen Fachs	G Gasheizungen AT Anlagentechnik WL Wärmelehre MT1 Messtechnik 1	WP Wärmepumpen / Kältetechnik ET Elektrotechnik BV Brennstoff und Verbrennungslehre MT2 Messtechnik 2	HH Holzheizungen HY Hydraulik EE Erneuerbare Energien FK Fachbewilligung Kältemittel	
Kompetenznachweise/Prüfungen:	KN GL Kompetenznachweis Grundlagenmodul	KN VP Kompetenznachweis Vertiefungsmodul	BP Berufsprüfung		

Zeitplan Ausbildung (Beispiel)

Grundlagen-modul	Unterrichtspause	Vertiefungsmodul (exkl. VP)	VP	KN	BP																			
ca. 3 Monate	Empfehlung: 6 Monate Pause	ca. 5 Monate	ca. 1,5 Mt.																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Kompetenzen / Lernziele Unterricht

Die Absolventen sind in der Lage...

* Basiswissen, wird im Vertiefungsmodul erneut behandelt.

Kompetenzen / Lernziele Betrieb

Die Absolventen sind in der Lage...

Öl

Gas

Wärmepumpen

Holz

- WP (1)** ●
 - die Hauptkomponenten zu erkennen, deren Aufgaben und einen Kältekreislauf zu erklären.
 - das Dampfdruck / Temperaturverhalten zu erklären und den Kältemittel-Schieber einzusetzen.
 - ein Manometer anzuschliessen.
 - Unterkühlung und Überhitzung zu messen und Messwerte zu protokollieren.
- WP (2)** ●
 - eine Messbrücke korrekt anzuschliessen und zu entfernen.
 - Temperatur- und Druckverlauf im Kältekreislauf zu erklären.
 - Leistungszahlen zu berechnen und zu beurteilen.
 - Wärmeaustauscher-Bauarten zu beschreiben.
 - Verdichterarten aufzuzählen und deren Aufbau und Funktion zu erläutern. Aufbau, Funktion und Merkmale von Scrollverdichtern zu erklären. Verdichterverhalten mit Leistungsdiagramm zu erklären.
- HH (1)** ●
 - die Komponenten und die Funktion von Holzfeuerungen (Stückholz-, Pellet- und Schnitzelfeuerungen) und Kesseln korrekt und im Detail zu erklären.
- HH (2)** ● → analog HH (1)
- G (1)** ●
 - die Grundlagen und Richtlinien zur sicherheits- und funktionstechnischen Beurteilung von Gasversorgungsanlagen mit deren Komponenten anzuwenden (Gasleitsätze G1, Flüssiggasvorschriften, Brandschutzvorschriften VKF).
 - einfache Rohrdimensionierungen von Anschlussleitungen auf deren Plausibilität zu prüfen.
 - den Aufbau und die Funktion von atmosphärischen Gasfeuerungen bzw. Gasgebläsebrennern und deren Komponenten zu erklären.
 - die Vollständigkeit einer Anlage in Bezug auf die Sicherheitsorgane zu überprüfen.
- G (2)** ●
 - über die Gasversorgung, Druck- und Verteilsysteme sowie Regel- und Messeinrichtungen zu informieren.
 - die eingesetzten Systemkomponenten anlagenspezifisch zu beurteilen und bei Bedarf Anpassungen vorzuschlagen.
 - die Anwendungsbereiche der atmosphärischen Gasheizungen, bzw. Gasgebläsebrenner zu nennen.
 - Störungs- und Schadenbilder zu beurteilen und geeignete Massnahmen einzuleiten.
 - nach Herstellerangaben Anlagen in Betrieb zu nehmen, einzuregulieren, zu warten und reparieren sowie in technischer und energetischer Hinsicht zu beurteilen.
- Ö (1)** ●
 - die Komponenten und die Funktion von Ölfeuerungen und Kesseln detailliert zu erklären.
 - die verschiedenen Flammenüberwachungssysteme zu erklären.
 - die wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen betreffend Heizölversorgung und Gewässerschutz zu erklären.
 - den Öldurchsatz und die Brennerdüse zu berechnen.
 - ölbelastete Verbrauchsartikel fachgerecht zu entsorgen.
- Ö (2)** ●
 - Heizöltanks und deren Komponenten zu beurteilen sowie Fehler, Mängel und Störungen in der Heizölversorgung zu erkennen.
 - die verschiedenen Öl-Brennerarten zu nennen sowie deren Vor- und Nachteile und Einsatzgebiete zu erklären.
 - zu beurteilen, ob Brenner und Heizkessel zusammenpassen.
 - die verschiedenen Brennstoffversorgungstechniken zu erklären und einfache Saugleitungen auszulegen sowie die dazu nötigen Berechnungen auszuführen.
 - Anlagen theoretisch in Betrieb zu nehmen, einzuregulieren, zu warten, zu reparieren sowie in technischer und energetischer Hinsicht zu beurteilen.
 - die Vollständigkeit einer Anlage in Bezug auf die Sicherheitsorgane (ölseitig) zu überprüfen.

Kurs-
woche

1

Kompetenzen / Lernziele Unterricht Die Absolventen sind in der Lage...	Kurs- woche	Kompetenzen / Lernziele Betrieb Die Absolventen sind in der Lage...			
* Basiswissen, wird im Vertiefungsmodul erneut behandelt.		Öl	Gas	Wärmepumpen	Holz
HT (1) - die verschiedenen Heizungssysteme, Brenner- und Wärmeerzeugerarten zu erklären und zu beschreiben. - Funktion und Sinn von sicherheitstechnischen Einrichtungen zu erklären und zu berechnen. HT (2) - einfache hydraulische Schaltungen aufzuzeichnen und zu erklären. - einfache Prinzipschemas aufzuzeichnen und zu erklären (WE/WEW/Mischergruppe).	1				
WP (3) - das Autogengerät sicher zu bedienen und die Sicherheitsvorgaben für den Umgang mit Gasflaschen anzuwenden. - geeignete Hartlötmittel auszuwählen. - Hartlöt- und Bördelverbindungen in Kupferrohren zu erstellen. - Bogen in Kupferrohren mit Biegewerkzeugen zu erstellen. WP (4) → analog WP (3) ET (1) - die Grundlagen der Elektrotechnik (Gleichstrom, Wechselstrom, Drehstrom) zu erklären. - die Größen von Strom, Spannung, Widerstand und Leistung zu erläutern. - einfache Anwendungsbeispiele rechnerisch zu lösen (ohmsches Gesetz). BV (1) - die Oxidationsformen und die Grundsätze der Stöchiometrie, die Bedeutung der Verbrennungsluft, die Theorien des Luftüberschusses und der Verbrennungstemperatur sowie der Brennstoffvorbereitung und der Abgaskondensation zu beschreiben. - die Brennstoffarten und deren Gewinnung und Aufbereitung, deren Eigenschaften sowie den nationalen Stellenwert zu beschreiben; die Brennstoffe von Abfallstoffen zu unterscheiden.	2				
	3	- unter Anleitung das Messgerät zu bedienen und Emissionsmessungen vorzunehmen (Einführung Emissionsmessungen). - unter Anleitung einfache praktische Arbeiten an 1-stufigen Brennern durchzuführen. - 1-stufige Brenner (Firmenprodukte) zu beschreiben, die Komponenten zu erklären und deren Funktion zu beurteilen. - anhand einer Leistungsvorgabe einen 1-stufigen Brenner aus der Firmenpalette auszuwählen und diesen in Betrieb zu setzen. - die berechneten Werte für Öldurchsatz und Brennerdüse zu überprüfen. - die technischen Abläufe bei der Flammenüberwachung zu erläutern. - den Arbeitspunkt zu bestimmen und die gewählten Einstellungen zu begründen (1- und 2-stufige Brenner). - ölabelastete Verbrauchsartikel nachhaltig zu entsorgen. - 2-stufige Brenner (Firmenprodukte) zu beschreiben, die Komponenten zu erklären und deren Funktion zu beurteilen. - anhand einer Leistungsvorgabe einen 2-stufigen Brenner aus der Firmenpalette auszuwählen und diesen in Betrieb zu setzen. - die Funktion der Abgasanlagen und deren Arten und Einsatzbereiche zu erklären. - Schäden und Schadensursachen an Abgasanlagen zu erkennen. - die Länge und den Querschnitt einer Abgasanlage bei einem Kunden zu beurteilen.	- unter Anleitung das Messgerät zu bedienen und Emissionsmessungen vorzunehmen (Einführung Emissionsmessungen). - Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Gas anzuwenden. - ein Gasgerät anzulassen und einzuregulieren. - die Gasversorgungsanlagen unter Berücksichtigung der Richtlinien und Vorschriften zu beurteilen und deren Komponenten anzuwenden. - die Funktion der Abgasanlagen und deren Arten und Einsatzbereiche zu erklären. - Schäden und Schadensursachen an Abgasanlagen zu erkennen. - die Länge und den Querschnitt einer Abgasanlage bei einem Kunden zu beurteilen.	- verschiedene Funktionsüberprüfungen (z.B. Abtauung, Regelung) durchzuführen. - defekte WP-Komponenten zu ersetzen inkl. Lötarbeiten, sofern erforderlich. - mit diversen Werkstoffen zu löten, zu schrauben und abzudichten. - eine WP-Anlage korrekt zu vakuumieren. - bei einer WP-Anlage das Kältemittel fachmännisch auszutauschen. - eine Kältemessung korrekt durchzuführen und zu interpretieren. - mittels Lötens Reparaturen am Kältekreis auszuführen.	- unter Anleitung das Messgerät zu bedienen und Emissionsmessungen vorzunehmen (Einführung Emissionsmessungen). - verschiedene Holzheizsysteme inklusive den dazugehörigen Brennstofflagern und Austragungen zu kennen und zu beschreiben. - eine Holzfeuerung (Stückholz, Pellets oder Schnitzel) in Betrieb zu nehmen und dem Kunden sämtliche Details der Anlage erklären zu können. - die Funktion der Abgasanlagen und deren Arten und Einsatzbereiche zu erklären. - Schäden und Schadensursachen an Abgasanlagen zu erkennen. - die Länge und den Querschnitt einer Abgasanlage festzulegen.
	4	- produktespezifische Regler zu bedienen und einfache Einstellungen vorzunehmen. - Vorschriften zum sicheren Umgang mit Elektrizität einzuhalten. - Geräusche zu erkennen und Massnahmen vorzuschlagen.			

Kompetenzen / Lernziele Unterricht Die Absolventen sind in der Lage...	Kurs- woche	Kompetenzen / Lernziele Betrieb Die Absolventen sind in der Lage...			
		Öl	Gas	Wärmepumpen	Holz
<p>* Basiswissen, wird im Vertiefungsmodul erneut behandelt.</p> <p>ET (2) - die Messungen von Strom, Spannung und Widerstand sicher zu beherrschen. - die Schutzleiterprüfung korrekt durchzuführen. - verschiedene Messgeräte entsprechend deren Einsatzbereichen anzuwenden - die Prüfung an einfachen Geräten nach VDE 0701/0702 durchzuführen.</p> <p>ET (3) - die gesetzlichen Grundlagen (EleG, NIV) zu erläutern. - die einschlägigen Normen (Schutzkonzepte, Betriebsmittel) gemäss NIN 2015 wiederzugeben und zu verstehen. - die Regeln der Technik in ihrem Arbeitsbereich korrekt anzuwenden. - die allgemeinen Anforderungen für elektrische Ausrüstung von Maschinen nach EN 60204-zu beschreiben und ersetzen zu können. *</p> <p>ET (4) - die sicherheitsrelevanten Installationsmaterialien und Anschlusstechniken anzuwenden. - die verschiedenen Materialien (NHS, LS, RCD) ihrem Zweck entsprechend einzusetzen. - die Eigenheiten, Wirkungen und Gefahren der Elektrizität zu erkennen und entsprechend zu handeln. - die Regeln für das sichere Arbeiten an elektrischen Anlagen und Komponenten anzuwenden.</p> <p>BV (2) - die Abgaszusammensetzung (relativ oder im Massenverhältnis) und die Schadstoffbildung zu beschreiben. - Heizungsbetreiber/-innen anlässlich von Beratungsgesprächen über die Grundlagen der Verbrennungsvorgänge und die sich daraus ergebenden lufthygienischen Folgen zu informieren.</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> - das ohmsche Gesetz anzuwenden. - ein Elektroschema richtig lesen und umsetzen zu können. - mit Multimeter, Zangen-Ampère-Meter und Prüfspitze Messungen durchzuführen. - die einschlägigen Installationsvorschriften beim Arbeiten mit Strom einzuhalten 			
<p>FK (1) → Fachbewilligung Kältemittel </p> <p>FK (2) → Fachbewilligung Kältemittel inkl. Prüfung </p> <p>HT (3) - verschiedene Brauchwassersysteme, deren Funktionsweisen sowie deren Vor- und Nachteile zu erklären. - die Funktion der Abgasanlagen zu erklären. - die Abgasanlagearten und ihre möglichen Einsatzbereiche zu erklären. - Abgasanlagenschäden und deren Ursachen zu erkennen - die Höhe der Abgasanlage nach BAFU-Empfehlung zu bestimmen. - die Grundlagen der Schallproblematik zu erklären (Unterschied Schalleistungspegel/ Schalldruckpegel). - bei Geräuschen in Anlagen Ursachen zu erkennen.</p> <p>HT (4) - die Aufgaben, die Funktionen, die Betriebsarten sowie die Optimierungsmöglichkeiten der Heizungs- und Feuerungsanlagen zu erklären und zu beschreiben. - die verschiedenen Anlage- und Wärmeerzeugerverluste und -wirkungsgrade zu erklären und zu beschreiben. - die Komponenten, die Regelungsarten und die Regelungssysteme einer Heizungsanlage zu erklären und zu beschreiben.</p>	6	<ul style="list-style-type: none"> - eine Heizungsanlage auf Vollständigkeit der Sicherheitsorgane zu überprüfen. 			
	7	<ul style="list-style-type: none"> - Brennerrevisionen durchzuführen. - die firmeneigenen Ölfeuerungen und Kessel in Betrieb zu setzen. - die gesetzlichen Bestimmungen betreffend Heizölversorgung und Gewässerschutz einzuhalten. - die elektrischen Anschlüsse, die Brennstoffversorgung und die Abgasanlage bezüglich Funktionstüchtigkeit zu beurteilen (1- und 2-stufige Brenner). - Störungen systematisch einzugrenzen und diese zu beheben (1- und 2-stufige Brenner). 	<ul style="list-style-type: none"> - Brennerrevisionen durchzuführen. - anhand einer Leistungsvorgabe ein Gasgerät aus der Firmenpalette auszuwählen und dieses in Betrieb zu setzen. - die firmeneigenen Gasgeräte in Betrieb zu setzen. - Die elektrischen Anschlüsse, die Brennstoffversorgung und die Abgasanlage bezüglich Funktionstüchtigkeit zu beurteilen. - Störungen systematisch einzugrenzen und diese zu beheben. 		

Kompetenzen / Lernziele Unterricht Die Absolventen sind in der Lage...	Kurs- woche	Kompetenzen / Lernziele Betrieb Die Absolventen sind in der Lage...			
* Basiswissen, wird im Vertiefungsmodul erneut behandelt.		Öl	Gas	Wärmepumpen	Holz
<p>HY (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundbegriffe der Strömungslehre zu erklären. - hydraulische Basisschaltungen, einfache hydraulische Abläufe von Heizungsanlagen und die Vorgehensweise zur hydraulischen Einregulierung von Rohrleitungsnetzen zu erklären. - die Funktion von Umwälzpumpen zu erklären und die Pumpe einzustellen. - das Prinzip-Schema für eine einfache Heizungsanlage mit einem Wärmeerzeuger und mindestens zwei Verbrauchergruppen inkl. Wassererwärmer zu zeichnen. - unterschiedliche Ventile, Ventilkörper und Ventilantriebe zu kennen und richtig einzusetzen. * <p>HY (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rohrnetz- und Pumpenkennlinien zu erklären. * - in einfachen Prinzipschemas den Einbau von Armaturen und Drosselorganen in hydraulischen Schaltungen auf Vollständigkeit und richtige Platzierung zu kontrollieren. - mögliche Geräuschprobleme in Heizungsanlagen zu erkennen und Massnahmen zur Verminderung aufzuzeigen. - die richtige Einbindung von Sicherheitseinrichtungen und Expansion zu erkennen. <p>ET (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektroschemen einer Steuerung richtig zu interpretieren und die Betriebsmittel zu erkennen. - eine einfache Steuerung aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. - die Eigenheiten, Wirkungen und Gefahren der Elektrizität zu erkennen und entsprechend zu handeln. - die Regeln für das sichere Arbeiten an elektrischen Anlagen und Komponenten anzuwenden. <p>ET (6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messungen praxistgerecht durchzuführen. - alle offenen Fragen aus der Praxis zu beantworten. - Repetition und Festigung im Bereich Steuerungs- und Messtechnik (praktisch). 	8				
	9	<ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der Elektrotechnik praktisch einzusetzen. - die Grundlagen NIV. 14, 15 praxistgerecht anzuwenden. - anlagenspezifische Parameter optimal einzustellen. - anhand eines Schemas den Einbau von Armaturen und Drosselorganen in hydraulischen Schaltungen auf Vollständigkeit und richtige Platzierung zu kontrollieren. - Sicherheitseinrichtungen und Expansionsgefässe auf deren Funktionsfähigkeit zu überprüfen. - einfache hydraulische Prinzip-Schemas umzusetzen. - Rohrnetz- und Pumpenkennlinien anzuwenden. - hydraulische Schaltungen beim Kunden zu beurteilen. - anhand einer Anlagedokumentation die hydraulischen Zusammenhänge zu erkennen. 			
<p>RT (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regelungen und Steuerungen zu unterscheiden und ihre Wirkungsweise zu erklären. - Fühlermerkmale zu erklären, Fühler richtig einzusetzen und zu platzieren. - Regelstrecken und Grundglieder zu beschreiben und zu identifizieren. - den Regelkreis zu erklären und Komponenten aufzuzählen. <p>RT (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reglerparameter gemäss Anlagendaten und Kundenvorgaben einzustellen und bei Bedarf Korrekturen vorzunehmen. - die Parameter von Wärmezeugung, -verteilung und -abgabe einzustellen und Fühlerplatzierungen zu beurteilen. - die Heizkurve aufzuzeichnen, zu erläutern und anzupassen (Fokus monovalente Anlagen). <p>WL (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Einheiten im Bereich der Wärmelehre richtig anzuwenden. - den Zusammenhang zwischen Temperatur und Wärme, der absoluten Temperaturen und Drücke zu erklären. - unter Verwendung der Kursunterlagen Gasausdehnungen und Ausgleichgefässe zu berechnen. 	10				
	11 bis 12	<ul style="list-style-type: none"> - unter Anleitung eine Pellet-, Schnitzel- oder Stückholzfeuerung zu warten. - unter Anleitung Störungen systematisch einzugrenzen und diese zu beheben. - regelungstechnische Zusammenhänge zu verstehen. - die Grundlagen der Regeltechnik in der Praxis korrekt anzuwenden. - reglerspezifisch die Parameter bedarfsgerecht einzustellen. - Heizkurven zu beurteilen und bei Bedarf anzupassen. - die Optimierungspotentiale verschiedener Betriebsarten zu erkennen und zu realisieren. - die verschiedenen Verluste und Wirkungsgrade zu messen, zu beurteilen und bei Bedarf Massnahmen einzuleiten. 			

Kompetenzen / Lernziele Unterricht Die Absolventen sind in der Lage... <small>* Basiswissen, wird im Vertiefungsmodul erneut behandelt.</small>	Kurs- woche	Kompetenzen / Lernziele Betrieb Die Absolventen sind in der Lage...			
		Öl	Gas	Wärmepumpen	Holz
KN GL - Kompetenznachweis Grundlagen 	ca. 13	<ul style="list-style-type: none"> - Betriebsinterne Standortbestimmung (beschränkt auf Wärmeerzeuger und monovalente Anlagen) <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 2px;"> <div style="font-size: 0.8em;">Brennerauslegung (Öl, Gas)</div> <div style="font-size: 0.8em;">Inbetriebnahme (alle Fachrichtungen)</div> <div style="font-size: 0.8em;">Revision / Wartung (alle Fachrichtungen)</div> <div style="font-size: 0.8em;">Störungsbehebung (alle Fachrichtungen)</div> </div> <div style="margin-left: 10px; font-size: 2em;">}</div> <div style="margin-left: 5px; font-size: 0.8em;">systematische Vorgehensweise & korrekte Ausführung</div> </div>			
MT1 - Muss in Woche 18 abgeschlossen sein 	14 bis 18	- eine Abgasmessung nach BAFU Richtlinien durchzuführen (1- und 2-stufige Brenner).	- eine Abgasmessung nach BAFU Richtlinien durchzuführen.		
MT2 - Prüfung vor Start Vertiefungsmodul 	18+				