

Fachmann/-frau für Wärmesysteme: Rahmenlehrplan Vertiefungsmodul

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 VT 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...	woher Kurs-	Kompetenzen / Lernziele Betrieb Die Absolventen sind in der Lage...			
		Öl	Gas	Wärmepumpen	Holz
<p>* Vertiefung, wurde bereits im Grundlagenmodul behandelt.</p> <p>ET (7) - einfache Stromlaufschemas nach Vorgaben zu zeichnen. - Leistung und Energiekosten zu berechnen. - im sicheren Umgang mit Elektrizität nach den einschlägigen Vorschriften zu arbeiten. * - Elektromotoren und deren Anlaufsysteme zu erklären.</p> <p>HY (3) - Rohrnetz- und Pumpenkennlinien zu erklären. * - Stellglieder in hydraulischen Schaltungen approximativ auszulegen. - Prinzipschemas mit mehreren Wärmeerzeugern und Speichern zu verstehen/interpretieren - unterschiedliche Ventile, Ventilkörper und Ventiltriebe zu kennen und richtig einzusetzen. *</p> <p>EE (1) - das Potential der erneuerbaren Energieträger Sonne, Biomasse, Windenergie, Wasserkraft und Geothermie im Kontext der Schweizerischen Energiepolitik aufzuzeigen. - die Vor- und Nachteile der einzelnen Energieträger aufzuzählen. - die Einsatzgrenzen erneuerbarer Energieträger zu erkennen. - thermische Solaranlagen und Photovoltaik-Solaranlagen zu unterscheiden und deren Vor- und Nachteile zu beschreiben. - die Komponenten inkl. Brennstofflager und -ausrüstung von Holzheizungen (Stückholz-, Pellets- und Schnitzelfeuerungen) zu nennen. - Wärmepumpensysteme (Erdsonden, L/W, W/W) zu unterscheiden und die Komponenten zu nennen. - die Komponenten von Fernwärmesystemen aufzuzählen (Wärmeerzeugung und -verteilung). - die Funktionsweise von KWL-Systemen (kontrollierte Wohnraumlüftung) mit Wärmerückgewinnung zu beschreiben.</p>	1	<p>Grundsätzliches zu den Kompetenzen / Lernzielen Betrieb: Die betrieblichen Kompetenzen werden grossmehrheitlich bereits im Grundlagenmodul eingeführt. Im Vertiefungsmodul gilt es, diese zu erweitern und Routine zu gewinnen. Die im Grundlagenmodul aufgeführten betrieblichen Kompetenzen werden im vorliegenden Rahmenlehrplan nicht erneut aufgeführt.</p>			
	2	<p>- nach Schema sauber zu verdrahten. - verschiedene Anlaufsysteme von Elektromotoren zu kennen und in Betrieb zu setzen oder zu reparieren. - Potentiale, Arten, Funktionen, Einsatzgebiete, Auslegungen, Optimierungen etc. von erneuerbaren Energieformen den Kunden verständlich zu erklären.</p>			
	3				
<p>WL (2) - den Unterschied zwischen Energie, Leistung und Wirkungsgrad an Beispielen aufzuzeigen. - mit eigenen Worten die spezifischen Energiemengen von flüssigen und gasförmigen Wärmeträgern (Verdampfung und Kondensation) zu erklären. - die Begriffe Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung sowie den Begriff U-Wert mit eigenen Worten zu erklären.</p> <p>EE (2) - die Qualitätsmerkmale von thermischen Solaranlagen zu benennen. - neue Kollektortechniken und Systeme (Hybrid) zu beschreiben. - Energiespeicher für thermische Solaranlagen zu definieren (Verhältnis Kollektorfläche / Speichereinhalt). - sinnvolle Einsatzbereiche von PV- und thermischen Solaranlagen zu erkennen, insbesondere in Kombination mit anderen Wärmeerzeugern. - die Integration thermischer Solaranlagen in Gesamtwärmesysteme zu beschreiben. - die Kunden auf die wichtigsten Förderinstrumente im Bereich der erneuerbaren Energien hinzuweisen.</p>	4				
	5				

Kompetenzen / Lernziele Unterricht Die Absolventen sind in der Lage...	wohne Kurs-	Kompetenzen / Lernziele Betrieb Die Absolventen sind in der Lage...			
* Vertiefung, wurde bereits im Grundlagenmodul behandelt.		Öl	Gas	Wärmepumpen	Holz
WP (5) <ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an Kältemittel zu nennen und die Begriffe ODP und GWP zu erläutern. - den Zusammenhang von Kältemittel und Umwelt zu erklären und den Umgang mit Kältemitteln zu beschreiben. - die Klassifikation der Kältemittel zu nennen und die Umsetzung der ChemRRV bei WP zu erläutern. - die Funktion von 2-, 3-, 4-Wege-Magnetventilen zu erklären. - den Kreislauf einer Luft-Wasser-WP zu erklären, Einsatzgrenzen von Verdichtern zu erkennen. WP (6) <ul style="list-style-type: none"> - die Aufgabe der Kältekomponenten zu beschreiben. - die Funktion von thermostatischen Expansionsventilen zu erklären. - die Überhitzungsregelung zu erklären. - die Überhitzung durch Messungen zu ermitteln und zu beurteilen. - die Ursachen von Hoch- und Niederdruckstörungen zu begründen. 	6				
RT (3) <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten Begriffe wie Regelkreis, Regelstrecke, Regelzeit, Stellglieder etc. auf einem einfachen Heizungsschema zu bezeichnen und einzuzichnen. - eine Heizkurve aufzuzeichnen, zu erläutern und anzupassen (Fokus bivalente Anlagen). AT (1) <ul style="list-style-type: none"> - die Einsatzgebiete und Einsatzgrenzen der Systeme dem Kunden zu erklären. - die wichtigsten Sicherheitsaspekte und Unterschiede der Systeme zu erklären. - die Funktionsweise kondensierender Systeme zu kennen. - den Aufbau der verschiedenen Systeme der Wärmeverteilung und -abgabe zu erklären und deren Funktion und die Vor- und Nachteile zu erläutern. - die Systeme der Wärmeverbrauchserfassung und deren Anwendung richtig einzusetzen. - die Funktion der sicherheitstechnischen Einrichtungen und Expansionsanlagen zu erläutern und deren Auswirkung und die Hydraulik von Heizungsanlagen zu erklären. - die richtige Einbindung von Sicherheitsgruppen und Expansionsgefässen in eine Heizungsanlage zu planen. WL (3) <ul style="list-style-type: none"> - einen GEAK zu lesen. - MuKEN-Standardlösungen und die dafür anwendbaren Systemlösungen aufzuzeigen. - den Carnotprozess mit eigenen Worten zu erklären. - unter Verwendung der Kursunterlagen die Grössen Energie und Leistung in der Heizungstechnik zu berechnen. 	7			<ul style="list-style-type: none"> - die verschiedenen Wärmequellen und deren Eigenschaften und Eigenheiten richtig zu beurteilen. - anhand von Messungen am Kältekreis das Log-h-Diagramm zu verstehen und richtig zu interpretieren. 	
HY (4) <ul style="list-style-type: none"> - Störungen in der Hydraulik von Heizungsanlagen zu erkennen und die nötigen Korrekturen aufzuzeigen und zu veranlassen. - die Bedeutung des hydraulischen Abgleichs von Heizungsanlagen zu verstehen und zu erklären. - Wassermengen korrekt einzustellen. - Ursachen für Betriebsstörungen oder instabile Betriebszustände bei Heizungsanlagen zu erkennen und die nötigen Massnahmen zu veranlassen. AT (2) <ul style="list-style-type: none"> - die Funktion der sicherheitstechnischen Einrichtungen und Expansionsanlagen zu erläutern und deren Auswirkung und die Hydraulik von Heizungsanlagen zu erklären. - die richtige Einbindung von Sicherheitsgruppen und Expansionsgefässen in eine Heizungsanlage zu planen. - die unterschiedlichen Systeme, Frischwasserstationen und Wassererwärmer zu erklären und einzusetzen. - SWKI-Wasserqualität-Richtlinien zu kennen und anzuwenden. - die verschiedenen Brauch-Warmwasseraufbereitungssysteme zu erklären und sie richtig einzuplanen. ET (8) <ul style="list-style-type: none"> - Schaltungen gemäss Vorgabe oder Elektroschema zu verdrahten und deren Komponenten anzuschliessen. - Fehler in elektrischen Schaltungen (Störungen) einzugrenzen und zu beheben. - Elektrische Komponenten (z.B. Pumpen, Brennerkomponenten, Heizelemente) richtig auszuwählen und ersetzen zu können. * 	8				
	9				
	10				
	11				
	12	<ul style="list-style-type: none"> - Messungen an komplexeren Anlagen durchzuführen, zu verstehen und geeignete Massnahmen einzuleiten. - hydraulische Abgleiche durchzuführen und die verschiedenen Auswirkungen richtig zu interpretieren und entsprechende Massnahmen zu ergreifen (z.B. bei Kaskaden, Umwälzpumpen). - elektrische Komponenten richtig auszuwählen und zu ersetzen. - Fehler in elektrischen Schaltungen zu erkennen und zu beheben. - Schaltungen gemäss Vorgaben oder Schemas sauber zu verdrahten und deren Komponenten anzuschliessen. 			

Kompetenzen / Lernziele Unterricht
Die Absolventen sind in der Lage...

* Vertiefung, wurde bereits im Grundlagenmodul behandelt.

Kompetenzen / Lernziele Betrieb
Die Absolventen sind in der Lage...

Öl

Gas

Wärmepumpen

Holz

wohne
Kurs-

- VP (1)**  - Zusammenhänge im gesamten Heizungssystem zu erkennen und zu verstehen.
 - Zusammenhänge zwischen Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung und Wärmeabgabe zu verstehen, Prioritäten bei bivalenten Anlagen richtig zu setzen.
 - beim Ersatz von Wärmeerzeugern die Heizleistung zu berechnen.
 - komplexe Serviceaufgaben mit hohen Anforderungen in den Bereichen Technik, Arbeitssicherheit, Beratung und Administration abzuwickeln.
 - selbständig technische Unterlagen von Anlagen „fremder“ Anbieter zu analysieren und basierend auf diesen Recherchen Servicearbeiten auszuführen und Störungen zu beheben.
 - Energieoptimierungspotential in Anlagen zu erkennen und zu realisieren
 - Störungen in der Hydraulik von Heizungsanlagen zu erkennen und die nötigen Korrekturen aufzuzeigen und zu veranlassen.
 - Wartungen zu begründen, den Mehrwert guter Wartungen aufzuzeigen, die Wartungen durchzuführen und Ersatzteile auszuwählen.
 - durch optimale Wartungen den Mehrwert einer Anlage zu erhalten und zu fördern
 - gegenüber dem Kunden korrekt aufzutreten (Knigge einhalten, Wirkung des persönlichen Verhaltens kennen).
 - Kundengespräche beratungsorientiert durchzuführen.

VP (2) → analog VP (1)



24

25

26

27

VP (3) → analog VP (1)



28

29

30

31

KN VT - Kompetenznachweis Vertiefung



BP - Berufsprüfung (Zulassungsbedingungen zur Berufsprüfung siehe Prüfungsordnung)

