

## PRÜFUNGSVORBEREITUNG

für das Fachgespräch der Lehrabschlussprüfung  
im Lehrberuf Installations- und Gebäudetechnik

**Themenheft**

### **MEDIENINHABER UND HERAUSGEBER**

Bundesinnung der Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker  
Schaumburgergasse 20/4, 1040 Wien  
Tel.: 01 505 69 50-0  
Fax: 01 25 33 033-9320  
E-Mail: haustechnik@bigr2.at  
Internet: www.shk.at

### **REDAKTION**

ibw - Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft  
Rainergasse 38, 1050 Wien  
Tel.: 01 545 16 71-0  
Fax: 01 545 16 71-22  
E-Mail: info@ibw.at  
Internet: www.ibw.at



**Autoren:** Gerhard Zechner (ibw), Arbeitsausschuss der Bundesinnung

**Lektorat, Layout:** Nicole Boute (ibw), Andrea Groll (ibw)

1. Auflage  
Wien, im Mai 2012

### **BESTELLUNGEN**

Telefonische Auskunft: 01 505 69 50-0  
Fax: 01 25 33 033-9320  
E-Mail: haustechnik@bigr2.at

*Hinweis: Im Hinblick auf eine leichtere Lesbarkeit werden geschlechtsspezifische Bezeichnungen meist nur in ihrer männlichen Form angeführt.*

## Hinweise für den Benutzer

### Warum dieses Themenheft geschrieben wurde

Das Themenheft dient zur **Vorbereitung** auf die mündliche Lehrabschlussprüfung.

Bei der Prüfung werden dem Kandidaten **Problemstellungen** aus der **betrieblichen Praxis** geschildert.

Der Kandidat hat **Lösungsvorschläge** für die geschilderten Probleme zu entwickeln. Neben einem **fundierte Fachwissen** sind vor allem die **Fähigkeit** zu **selbständigem Arbeiten** und das **Erkennen** von **betrieblichen Abläufen** und **Zusammenhängen** für die Bewältigung der gestellten Aufgaben entscheidend.

### Aufbau des Themenheftes

Das Themenheft beinhaltet die wesentlichen **Hauptthemen**, aus denen der Prüfer die Problemstellungen für den Lehrling entwickelt.

Bei den einzelnen Themen werden **Unterthemen** angegeben. Diese geben **stichwortartige Hinweise** auf die wesentlichen Inhalte eines Hauptthemas.

**Beispielhafte Problemstellungen** geben einen Überblick über mögliche Fragestellungen bei der mündlichen Prüfung.

Die **Gliederung** des Themenheftes entspricht dem Aufbau der Prüfung.

### Arbeiten mit dem Themenheft

Das Themenheft beinhaltet **im Wesentlichen** die für die Prüfung **relevanten Stoffgebiete**. Der **Prüfungskandidat** kann sich einen Überblick über die wesentlichen Themen (**Hauptthemen**) des Fachgesprächs verschaffen.

Anhand der **Unterthemen** kann man erkennen, welche Bereiche für das jeweilige Thema wichtig sind.

Für den **Prüfer** bietet das Themenheft die Vorlage für die Gestaltung der mündlichen Prüfung (des Fachgesprächs). Prinzipiell gilt: **Aus dem Stoffgebiet** werden vom Prüfer mehrere Themenbereiche ausgewählt.

Da **jeder Lehrling** Aufgabenstellungen passend zu den im Lehrvertrag festgelegten Modulen zu lösen hat, ist das Durcharbeiten der dem Modul entsprechenden **Themen** im Themenheft **notwendige Voraussetzung** für das **Bestehen** der **Lehrabschlussprüfung**.



# Inhaltsverzeichnis

<b>A: Berufsprofil</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Hauptmodule</b> .....	<b>5</b>
1.1 Gas- und Sanitärtechnik .....	5
1.2 Heizungstechnik .....	5
1.3 Lüftungstechnik .....	6
<b>2 Spezialmodule</b> .....	<b>7</b>
2.1 Badgestaltung .....	7
2.2 Ökoenergietechnik .....	7
2.3 Steuer- und Regeltechnik .....	7
2.4 Haustechnikplanung .....	8
<b>B: Themenliste</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Arbeiten mit der Themenliste</b> .....	<b>9</b>
3.1 Wie können Sie mit der Themenliste arbeiten? .....	9
3.2 Leitfaden zur Gestaltung des Fachgesprächs .....	10
<b>4 Themenliste zum Gegenstand Fachgespräch</b> .....	<b>12</b>
4.1 Installations- und Gebäudetechnik .....	12
4.2 Hauptmodul Gas- und Sanitärtechnik .....	16
4.3 Hauptmodul Heizungstechnik .....	23
4.4 Hauptmodul Lüftungstechnik .....	29
4.5 Spezialmodul Badgestaltung .....	32
4.6 Spezialmodul Ökoenergietechnik .....	34
4.7 Spezialmodul Steuer- und Regeltechnik .....	40
4.8 Spezialmodul Haustechnikplanung .....	45
<b>C: Aufgabenstellungen</b> .....	<b>47</b>
<b>5 Beispielhafter Aufbau eines Fachgesprächs</b> .....	<b>47</b>
5.1 Installations- und Gebäudetechnik .....	47
5.2 Hauptmodul Gas- und Sanitärtechnik .....	47
5.3 Hauptmodul Heizungstechnik .....	48
5.4 Hauptmodul Lüftungstechnik .....	48
5.5 Spezialmodul Badgestaltung .....	49
5.6 Spezialmodul Ökoenergietechnik .....	49
5.7 Spezialmodul Steuer- und Regeltechnik .....	49
5.8 Spezialmodul Haustechnikplanung .....	50
<b>D: Die Lehrabschlussprüfung</b> .....	<b>51</b>
<b>6 Theoretische Prüfarbeit</b> .....	<b>53</b>
6.1 Worum geht's? .....	53
6.2 Welche Aufgabenstellungen können zur Prüfung kommen? .....	53
<b>7 Praktische Prüfarbeit</b> .....	<b>54</b>
7.1 Worum geht's? .....	54
7.2 Welche Aufgabenstellungen können zur Prüfung kommen? .....	54
<b>8 Fachgespräch</b> .....	<b>55</b>
<b>E: Weiterbildung</b> .....	<b>56</b>
<b>9 Verwandte Lehrberufe</b> .....	<b>56</b>
<b>10 Meisterausbildung, Schulen und Kollegs</b> .....	<b>56</b>
10.1 Meisterprüfung/Befähigungsprüfung .....	56
10.2 Werkmeisterschulen .....	57
10.3 Berufsreifeprüfung .....	57
10.4 Schulen .....	57
<b>11 Fachhochschule und Universität</b> .....	<b>58</b>
<b>F: Tipps und Links</b> .....	<b>59</b>
<b>12 Anmeldung zur Lehrabschlussprüfung</b> .....	<b>59</b>
<b>13 Persönlicher Vorbereitungsplan</b> .....	<b>60</b>



### 1.1 Gas- und Sanitärtechnik

Im Grundmodul Installations- und Gebäudetechnik und im **Hauptmodul Gas- und Sanitärtechnik** ausgebildete Lehrlinge sind nach der Berufsausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule in der Lage, folgende Tätigkeiten auszuführen:

1. Herstellen von Rohrleitungen und Rohrverbindungen aus verschiedenen Werkstoffen inklusive Rohrschutz und Rohrisolierung
2. Durchführen von Funktionsüberprüfungen, Druck- und Dichtheitsprüfungen sowie Messen von Medien und Drücken
3. Zusammenbauen, Montieren und Prüfen von Gasgeräten, Abwasseranlagen, Wasserversorgungseinrichtungen, Warmwasseranlagen und sanitären Anlagen
4. Instandhalten und Warten von Gasgeräten, Abwasseranlagen, Wasserversorgungseinrichtungen, Warmwasseranlagen und sanitären Anlagen
5. Suchen und Beheben von Fehlern an Gasgeräten, Abwasseranlagen, Wasserversorgungseinrichtungen, Warmwasseranlagen und sanitären Anlagen
6. Beraten von Kunden in grundlegenden technischen Fragen

### 1.2 Heizungstechnik

Im Grundmodul Installations- und Gebäudetechnik und im **Hauptmodul Heizungstechnik** ausgebildete Lehrlinge sind nach der Berufsausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule in der Lage, folgende Tätigkeiten auszuführen:

1. Herstellen von Rohrleitungen und Rohrverbindungen aus verschiedenen Werkstoffen inklusive Rohrschutz und Rohrisolierung
2. Durchführen von Funktionsüberprüfungen, Druck- und Dichtheitsprüfungen sowie Messen von Medien und Drücken
3. Zusammenbauen, Montieren und Prüfen von Wärmeerzeugern und -verbrauchern
4. Instandhalten und Warten von Wärmeerzeugern und -verbrauchern
5. Suchen und Beheben von Fehlern in Wärmeerzeugern und -verbrauchern
6. Zusammenbauen, Montieren, Prüfen, Instandhalten und Warten von Regelorganen, Mess- und Sicherheitseinrichtungen sowie Ausrüstungen
7. Beraten von Kunden in grundlegenden technischen Fragen

### 1.3 Lüftungstechnik

Im Grundmodul Installations- und Gebäudetechnik und im **Hauptmodul Lüftungstechnik** ausgebildete Lehrlinge sind nach der Berufsausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule in der Lage, folgende Tätigkeiten auszuführen:

1. Herstellen von Rohrleitungen und Rohrverbindungen aus verschiedenen Werkstoffen inklusive Rohrschutz und Rohrisolierung
2. Durchführen von Funktionsüberprüfungen, Druck- und Dichtheitsprüfungen sowie Messen von Medien und Drücken
3. Zusammenbauen, Montieren und Prüfen von Lüftungs- und Klimaanlage
4. Instandhalten und Warten von Lüftungs- und Klimaanlage
5. Zusammenbauen, Montieren, Prüfen, Instandhalten und Warten von Leitungssystemen mit Verbrauchern, Wärmetauschern und Geräten
6. Suchen und Beheben von Fehlern in Lüftungs- und Klimaanlage
7. Beraten von Kunden in grundlegenden technischen Fragen

## 2.1 Badgestaltung

Im **Spezialmodul Badgestaltung** ausgebildete Lehrlinge sind nach der Berufsausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule in der Lage, folgende Tätigkeiten auszuführen:

1. Anfertigen von Entwürfen für die Badgestaltung und Zeichnen mit Hilfe von computergestützten Zeichenprogrammen
2. Beraten von Kunden bei der Gestaltung von Bädern unter Berücksichtigung von Farbe, Proportionen, Kontrasten und gesundheitlichen Aspekten
3. Planen, Kalkulieren, Ausführen, Dokumentieren und Abrechnen von Badgestaltungsprojekten

## 2.2 Ökoenergietechnik

Im **Spezialmodul Ökoenergietechnik** ausgebildete Lehrlinge sind nach der Berufsausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule in der Lage, folgende Tätigkeiten auszuführen:

1. Zusammenbauen, Montieren und Prüfen von Alternativenergieanlagen (wie z. B. Solarkollektoren, Wärmepumpen, Pellets-, Hackschnitzel- und Biomasseanlagen)
2. Instandhalten und Warten von Alternativenergieanlagen (wie z. B. Solarkollektoren, Wärmepumpen, Pellets-, Hackschnitzel- und Biomasseanlagen)
3. Ausstellen von Prüf- und Wartungsprotokollen für Alternativenergieanlagen
4. Beraten von Kunden über die Einsatzgebiete sowie die Vor- und Nachteile von Alternativenergieanlagen
5. Planen, Kalkulieren, Ausführen, Dokumentieren und Abrechnen von Alternativenergieanlagen

## 2.3 Steuer- und Regeltechnik

Im **Spezialmodul Steuer- und Regeltechnik** ausgebildete Lehrlinge sind nach der Berufsausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule in der Lage, folgende Tätigkeiten auszuführen:

1. Zusammenbauen, Montieren, Prüfen, Instandhalten und Warten von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln für die Gas-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechnik
2. Durchführen von Wartungs- und Servicearbeiten an Steuerungs- und Regelungsanlagen der Gas-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechnik
3. Betreuen von haustechnischen Anlagen (Gebäudeleittechnik, Facility-Management)
4. Beraten von Kunden über den Einsatz von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln für die Gas-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechnik
5. Planen, Kalkulieren, Ausführen, Dokumentieren und Abrechnen von Steuerungs- und Regelungsanlagen der Gas-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechnik

## 2.4 Haustechnikplanung

Im **Spezialmodul Haustechnikplanung** ausgebildete Lehrlinge sind nach der Berufsausbildung im Lehrbetrieb und in der Berufsschule in der Lage, folgende Tätigkeiten auszuführen:

1. Erstellen von Plänen und Stücklisten mit Hilfe von computergestützten Zeichenprogrammen
2. Erstellen von technischen Einreichunterlagen für die Behörden und von technischen Beschreibungen
3. Planen, Kalkulieren, Ausführen, Dokumentieren und Abrechnen von Anlagen der Gas-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechnik

## B: Themenliste

### 3

### Arbeiten mit der Themenliste

#### 3.1 Wie können Sie mit der Themenliste arbeiten?

Die Prüfung läuft nicht nach einem vorgegebenen „Frage-Antwort-Muster“ ab. Sie finden in der Themenliste daher auch keine ausformulierten Fragen mit Antworten. Bei der Prüfung werden Ihnen **Problemstellungen** aus der **betrieblichen Praxis** geschildert.

Sie haben **Lösungsvorschläge** für die geschilderten Probleme zu entwickeln. Neben einem **fundierten Fachwissen** sind vor allem die **Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten** und das **Erkennen** von **betrieblichen Abläufen** und **Zusammenhängen** für die Bewältigung der gestellten Aufgaben entscheidend.

Die Themenliste beinhaltet die **Prüfungsgebiete** mit den dazugehörigen **Hauptthemen**, aus denen der Prüfer die Problemstellungen für Sie entwickelt. Bei den einzelnen Hauptthemen werden **Unterthemen** angegeben. Diese geben **stichwortartig Hinweise** auf die wesentlichen Inhalte eines Hauptthemas.

#### Prüfungsgebiete:

- Modulübergreifendes Prüfungsgebiet
- Gastechnik
- Sanitärtechnik
- Heizungstechnik
- Lüftungstechnik
- Badgestaltung
- Ökoenergietechnik
- Steuer- und Regeltechnik
- Haustechnikplanung

Arbeiten Sie die einzelnen Themen durch:

Was weiß ich zu dem angeführten Thema und zu den aufgelisteten Unterthemen?  
Was steht darüber in meinen Berufsschulbüchern bzw. Unterlagen des Lehrbetriebs?  
Wie läuft der Sachverhalt in meinem Lehrbetrieb praktisch ab?  
Überlegen Sie sich bei jedem einzelnen Thema einen konkreten Sachverhalt

#### Beachten Sie besonders:

Sie werden bei der Prüfung **nicht theoretisch** über die folgenden Themen gefragt, müssen natürlich aber über ein **gefestigtes Hintergrundwissen** verfügen, **um praktisch richtig handeln** zu können.

***Für eine ausreichende Vorbereitung ziehen Sie auch Ihre Berufsschulunterlagen und betrieblichen Ausbildungsmaterialien heran!***

## 3.2 Leitfaden zur Gestaltung des Fachgesprächs

Auf den nachfolgenden Seiten finden Sie eine Reihe von Themen, die als Gerüst und Leitfaden zur Gestaltung des Fachgesprächs dienen sollen. Die Themen sind **acht Prüfungsgebieten** zugeordnet und beziehen sich auf die Module der Installations- und Gebäudetechnik-Ausbildungsordnung (BGBl. II Nr. 63/2008).

Der Kandidat soll in einem „lebendigen“ Fachgespräch unter Verwendung von Fachausdrücken einen **Überblick über sein praktisches Wissen** geben. Es wird daher folgende Themenauswahl empfohlen:

Im Fachgespräch werden **vier** bzw. **sechs Themen** bei der Ausbildung in einem zusätzlichen Hauptmodul oder Spezialmodul geprüft.

Die Aufgabenstellungen untergliedern sich in **zwei Themen** aus dem Prüfungsgebiet „**Modulübergreifendes Prüfungsgebiet**“, wobei **ein Thema** zur **allgemeinen Sicherheit** zu wählen ist und **zwei oder vier Themen, die den im Lehrvertrag gewählten Modulen entsprechen**.

Für **Gas- und Sanitärtechnik** sind beide Prüfungsgebiete abzudecken und somit ist je **ein Thema aus Gastechik und ein Thema aus Sanitärtechnik** zu wählen. Bei den Hauptmodulen **Heizungstechnik** und **Lüftungstechnik** sowie bei den Spezialmodulen sollten **zwei Themen** aus den jeweiligen Prüfungsgebieten gewählt werden.

Eine Übersicht zur Gestaltung und Bewertung des Fachgesprächs finden Sie auf der nächsten Seite.

Die beispielhafte Entwicklung von Aufgabenstellungen aus einzelnen Themenbereichen wird im Kapitel C: Aufgabenstellungen kurz dargestellt.

Das Fachgespräch soll für jeden Kandidaten **15 Minuten**, bei der gleichzeitigen Prüfung über ein weiteres Hauptmodul oder ein Spezialmodul **25 Minuten** dauern. Eine Verlängerung um höchstens zehn Minuten hat im Einzelfall zu erfolgen, wenn der Prüfungskommission ansonsten eine zweifelsfreie Bewertung der Leistung des Kandidaten nicht möglich ist.

## Übersicht: Leitfaden und Bewertungsempfehlung für das Fachgespräch

	Prüfungsgebiet	Themen	Bewertungs- vorschlag		
	Fachgespräch	Modulübergreifendes Prüfungsgebiet	Ein Thema aus „Allgemeine Sicherheit“	6 Punkte	Min. 50 %
Ein Thema aus den übrigen Hauptthemen			4 Punkte		
<b>Je nach im Lehrvertrag vereinbartem Modul:</b> Gastechnik und Sanitärtechnik <i>oder</i>		Je ein Thema aus den jeweiligen Hauptthemen	5 Punkte je Thema	Min. 50 % für positive Bewertung	
Heizungstechnik <i>oder</i>		Zwei Themen aus den Hauptthemen			
Lüftungstechnik		Zwei Themen aus den Hauptthemen			
<b>Punktesumme bei Ausbildung in nur einem Hauptmodul</b>			<b>20 Punkte</b>		
<b>Je nach im Lehrvertrag vereinbartem weiteren Modul:</b> Gastechnik und Sanitärtechnik <i>oder</i>		Je ein Thema aus den jeweiligen Hauptthemen	5 Punkte je Thema	Min. 50 % für positive Bewertung	
Heizungstechnik <i>oder</i>		Zwei Themen aus den Hauptthemen			
Lüftungstechnik <i>oder</i>		Zwei Themen aus den Hauptthemen			
Badgestaltung <i>oder</i>		Zwei Themen aus den Hauptthemen			
Ökoenergietechnik <i>oder</i>		Zwei Themen aus den Hauptthemen			
Steuer- und Regeltechnik <i>oder</i>		Zwei Themen aus den Hauptthemen			
Haustechnikplanung		Zwei Themen aus den Hauptthemen			
<b>Punktesumme bei Ausbildung in zwei Modulen</b>			<b>30 Punkte</b>		

## 4.1 Installations- und Gebäudetechnik

Prüfungsgebiet	Modulübergreifendes Prüfungsgebiet (für alle Module)
Hauptthema	Unterthemen
<b>1. Allgemeine Sicherheit</b>	<p>a) Verhalten im Sinne von berufs- und betriebsrelevanten Sicherheits-, Umweltschutz- und Hygienestandards 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Richtlinien, AUVA</li> <li>- Persönliche Schutzausrüstung</li> <li>- Sicherheitseinrichtungen am Arbeitsplatz</li> <li>- Beschilderung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsfarben</li> <li>- Sicherheitszeichen</li> <li>- Warnzeichen</li> <li>- Verbotszeichen</li> <li>- Gebotszeichen</li> <li>- Rettungszeichen</li> <li>- Brandschutzzeichen</li> </ul> </li> </ul> <p>b) Verhalten im Sinne von berufs- und betriebsrelevanten Sicherheits-, Umweltschutz- und Hygienestandards 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fluchtwege <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennzeichnung</li> </ul> </li> <li>- Transport und Verkehr</li> <li>- Lagerung</li> <li>- Lärmschutz</li> <li>- Abfalltrennung, -lagerung, -entsorgung, -recycling</li> </ul> <p>c) Verhalten im Sinne von berufs- und betriebsrelevanten Sicherheits-, Umweltschutz- und Hygienestandards 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schweißen, Lötten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Bestimmungen</li> <li>- Lagerung und Mindestabstände</li> <li>- Armaturen</li> <li>- Brandgefahren und -verhütung</li> <li>- Gasaustritt und Gasgeruch</li> <li>- Schutzausrüstung</li> </ul> </li> <li>- Sicherheits- und Schutzmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Handmaschinen</li> <li>- Bohr- und Stemmhammer</li> <li>- Winkelschleifer, Trennscheiben</li> <li>- Gewindeschneidmaschinen</li> <li>- Fuchsschwanz</li> <li>- Auf Dächern</li> <li>- Auf Leitern</li> <li>- In Schächten, Künetten</li> <li>- Bei Arbeiten an Gasleitungen</li> </ul> </li> </ul>

Prüfungsgebiet	Modulübergreifendes Prüfungsgebiet (für alle Module)
Hauptthema	Unterthemen
	<p>d) Gefahren des elektrischen Stromes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermeiden von Elektrounfällen</li> <li>- Sicherheitsmaßnahmen</li> <li>- Schutzmaßnahmen</li> <li>- Sicherheitsregeln</li> <li>- Erste Hilfe bei Elektrounfällen</li> <li>- Löschen von Bränden</li> </ul> <p>e) Erstversorgung bei betriebsspezifischen Arbeitsunfällen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erste-Hilfe-Einrichtungen</li> <li>- Maßnahmen bei <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augenverätzungen</li> <li>- Hautverätzungen</li> <li>- Schlagaderverletzungen</li> <li>- Brandwunden</li> <li>- Gasvergiftung</li> <li>- Bewusstlosigkeit</li> <li>- Verschlucken von Giften</li> </ul> </li> <li>- Künstliche Beatmung</li> </ul> <p>f) Evaluierung nach dem ASchG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pflichten des Arbeitgebers und des Arbeitnehmers</li> <li>- Aushangpflichtige Gesetze</li> <li>- Arbeitsinspektor</li> </ul>
<p><b>2. Ablauforganisation und Qualität</b></p>	<p>a) Kenntnis und Anwendung der Grundsätze des betrieblichen Qualitätsmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitätsbegriffe</li> <li>Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualität</li> <li>- Qualitätskreis</li> <li>- Qualitätspolitik</li> <li>- Qualitätssicherung</li> <li>- Prüfprotokolle</li> <li>- Prüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicht-, Maß-, Lehrenprüfung</li> </ul> </li> <li>- Kundenorientierung</li> <li>- Fehlerverhütungsprinzip</li> <li>- Prozessorientierung</li> </ul> </li> <li>- Qualitätsmerkmale eines Produkts</li> <li>- Qualitätsabweichung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ursachen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material, Arbeitsausführung</li> <li>- Stress, Zeitdruck, Termine, Übermüdung</li> <li>- Arbeitsbelastung: Unter-, Überforderung</li> <li>- Alkohol, Medikamente, Drogenmissbrauch</li> </ul> </li> <li>- Maßnahmen</li> </ul> </li> </ul>

Prüfungsgebiet	Modulübergreifendes Prüfungsgebiet (für alle Module)
Hauptthema	Unterthemen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitätsmanagementhandbuch <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zuständigkeiten</li> <li>- Regeln</li> <li>- Personalqualifikation und Einrichtungen</li> <li>- Schulung</li> <li>- Qualitätsaufzeichnung</li> <li>- Rückverfolgbarkeit</li> </ul> </li> <li>- Wartung und Pflege der Betriebs- und Hilfsmittel</li> <li>- Persönliche Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methodenkompetenzen</li> <li>- Soziale Kompetenzen</li> <li>- Personale Kompetenzen</li> <li>- Arbeitshaltung</li> </ul> </li> <li>b) Kenntnis der Abläufe im Lehrbetrieb und der Organisation des Lehrbetriebs <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungsangebot des Lehrbetriebs</li> <li>- Betriebliche Risiken</li> <li>- Inhalt und Ziel der Ausbildung</li> </ul> </li> <li>c) Einschlägige technische Vorschriften <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normen</li> <li>- Montage- und Herstellerrichtlinien</li> <li>- Bedienungs- und Wartungsanweisungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>3. Materialkunde und Verbindungstechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Werk- und Hilfsstoffe: Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohre, Schläuche, Armaturen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialien, Legierungen</li> <li>- Abmessungen, Normen</li> <li>- Verbindungen</li> <li>- Formstücke, Fittings</li> <li>- Befestigungen</li> </ul> </li> <li>- Weich- und Hartlöten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterschiede</li> <li>- Lötarten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsgebiete</li> <li>- Vorbereitung, Durchführung, Nachbehandlung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Gasschmelzschweißen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsgebiete</li> <li>- Links- und Rechtsschweißen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorbereitung, Durchführung, Nachbehandlung</li> </ul> </li> <li>- Befugnisse</li> </ul> </li> <li>- Warmbiegen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorbereitung, Durchführung, Nachbehandlung</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Modulübergreifendes Prüfungsgebiet (für alle Module)</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
	<p>b) Schutzmaßnahmen gegen innere und äußere Zerstörung an Leitungen und Geräten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korrosion <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voraussetzungen</li> <li>- Erscheinungsformen</li> <li>- Korrosionsschäden</li> <li>- Korrosionsschutz</li> <li>- Korrosionsbeständigkeit</li> </ul> </li> <li>- Isolierungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialien</li> <li>- Überprüfung</li> </ul> </li> </ul> <p>c) Schallschutz und Dämmung von Kalt- und Warmwassersystemen sowie Ablaufsystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schallentstehung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungsgeräusch</li> <li>- Druckschlag</li> <li>- Ausdehnung</li> <li>- Vibration</li> </ul> </li> <li>- Schallausbreitung</li> <li>- Dämmstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialien</li> <li>- Mindestdämmstärken</li> </ul> </li> <li>- Luftschalldämmung</li> <li>- Körperschalldämmung</li> <li>- Trittschalldämmung</li> <li>- Überprüfung</li> </ul> <p>d) Dehnung von Rohrleitungen und erforderliche Maßnahmen bei der Rohrverlegung</p>
<b>4. Grundlagen der Elektrotechnik</b>	<p>a) Elektrotechnik, Elektronik und elektrische Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stromarten</li> <li>- Stromquellen</li> <li>- Spannungs-, Strom-, Widerstandsmessung</li> <li>- Verwendung in der Installations- und Gebäudetechnik</li> <li>- Bauteile in der Installations- und Gebäudetechnik</li> </ul>
<b>5. Energieformen</b>	<p>a) Eigenschaften und Verwendung fossiler Brennstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammensetzung</li> <li>- Kenndaten</li> <li>- Verbrennungsvorgang</li> <li>- Verbrennungsprodukt</li> <li>- Verwendung</li> </ul> <p>b) Erneuerbare Energieformen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quellen</li> <li>- Eigenschaften</li> <li>- Verwendung in der Installations- und Gebäudetechnik</li> </ul> <p>c) Biogas (Biotreibstoffe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohstoffe</li> <li>- Entstehung, Zusammensetzung</li> <li>- Nutzung in der Installations- und Gebäudetechnik</li> </ul>

## 4.2 Hauptmodul Gas- und Sanitärtechnik

Prüfungsgebiet	Gastechnik
Hauptthema	Unterthemen
<b>1. Sicherheit</b>	<p>a) Umweltschutz- und Hygienestandards</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennung und Umweltschutz</li> <li>- Unvollständige Verbrennung</li> <li>- Verbrennungswirkungsgrad</li> </ul> <p>b) Druckprobe und Inbetriebnahme von Gasleitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ablauf, Medium, Druck</li> </ul> <p>c) Verlegerichtlinien bei Gasleitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erdverlegt, frei verlegt, unter Putz verlegt</li> <li>- Verlegung in vorgefertigten Bauteilen, Leichtbauwänden, Hohlräumen</li> <li>- Ausblasen von Leitungen</li> <li>- Leitungsabschnitte</li> <li>- Korrosion, aktiver und passiver Korrosionsschutz</li> <li>- Schmier-, Dichtmittel</li> <li>- Werkstoffe, Anforderungen von Schutzrohren</li> </ul> <p>d) Prüfen von Gas- und Abgasanlagen und Prüfintervalle 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennungsluftzuführung (ÖVGW G 12)</li> <li>- Warnhinweise bei Einbau von Fenstern, Ventilatoren</li> </ul> <p>e) Prüfen von Gas- und Abgasanlagen und Prüfintervalle 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gassicherheitscheck (ÖVGW G 10)</li> <li>- Abgasmessung</li> <li>- Kennzeichnung</li> <li>- Eigenschaften von Gasen</li> <li>- Periodische Wartung</li> </ul> <p>f) Prüfen von Gas- und Abgasanlagen und Prüfintervalle 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor-, Hauptprüfung</li> <li>- Betriebsdruckprüfung</li> <li>- Festigkeitsprüfung</li> <li>- Erklärung, Übergabeprotokoll an Kunden</li> </ul>
<b>2. Dimensionierung von Gasleitungen</b>	<p>a) Hydraulik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruhedruck, Fließdruck</li> <li>- Gasmenge</li> <li>- Norm- und Betriebszustand</li> </ul> <p>b) Dimensionierung von Gasleitungen und Abgasrohren nach ÖVGW G 1 für Niederdruck-Gasanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heizwert, Brennwert</li> <li>- Anschlusswert, Einstellwert</li> <li>- Nennwärmeleistung, Nennwärmebelastung</li> <li>- Gasgesetze</li> <li>- Abgasvolumen</li> <li>- Schornsteinquerschnitte</li> <li>- Rohrmaterialien</li> <li>- Schutzzone <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedingungen</li> <li>- Ersatz</li> </ul> </li> </ul>

Prüfungsgebiet	Gastechnik
Hauptthema	Unterthemen
	<p>c) Dimensionierung von Gasleitungen und Abgasrohren nach ÖVGW G 2 für Flüssiggas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heizwert, Brennwert</li> <li>- Anschlusswert, Einstellwert</li> <li>- Nennwärmeleistung, Nennwärmebelastung</li> <li>- Gasgesetze</li> <li>- Abgasvolumen</li> <li>- Schornsteinquerschnitte</li> <li>- Rohrmaterialien</li> <li>- Schutzzone <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedingungen</li> <li>- Ersatz</li> </ul> </li> </ul> <p>d) Strömungstechnik und Rohrnetzberechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasverbrauch</li> <li>- Geräteleistung und Wirkungsgrad</li> <li>- Abgasverluste und feuerungstechnischer Wirkungsgrad</li> <li>- Sicherheitsabstände bei Gasgeräten</li> <li>- Mindestraumgrößen</li> <li>- Raumverbund</li> <li>- Verbrennungs- <ul style="list-style-type: none"> <li>-Luftzufuhr, -Luftbedarf</li> <li>-Raum, -Luftraum</li> </ul> </li> <li>- Aufstellungsraum – Heizraum (ÖVGW G 4)</li> <li>- Zündtemperatur</li> </ul> <p>e) Kamine und Abgasanlagen sowie deren Montage 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterdruck-Abgasanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anpassungsmaßnahmen bei Heizkesselerneuerung</li> <li>- Bauarten</li> <li>- Ausführung</li> <li>- Abgasanlagenbelegung</li> <li>- Zubehör</li> <li>- Immissionsschutz</li> </ul> </li> <li>- Überdruck-Abgasanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten</li> <li>- Anforderungen an Feuerungsanlagen</li> <li>- Ausführung</li> </ul> </li> <li>- Verbindungsstücke</li> </ul> <p>f) Kamine und Abgasanlagen sowie deren Montage 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirksame Abgasfang-, Abgassammlerhöhe</li> <li>- Abgasklappe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten und Funktion</li> </ul> </li> <li>- Strömungssicherung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> <li>- Einbau</li> </ul> </li> <li>- Taupunkt</li> <li>- Maximale waagrechte Abgasrohrlänge</li> <li>- Anlaufstrecke <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition</li> <li>- Aufgabe</li> <li>- Mindestlänge</li> </ul> </li> <li>- Kondensatfalle und Entsorgung</li> </ul>

Prüfungsgebiet	Gastechnik
Hauptthema	Unterthemen
<b>3. Geräte der Gastechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Warten und Instandhalten von Gasgeräten sowie Feststellen, Beurteilen und Beheben von Fehlern <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasverbrauchseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung</li> <li>- Voraussetzungen für die Montage</li> <li>- Aufstellverbote</li> <li>- Anschlussmöglichkeiten an Gasleitungen</li> </ul> </li> <li>- Gasbrenner, Gas-Wasserheizer, Kombitherme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Typen</li> <li>- Einbau</li> <li>- Aufbau</li> <li>- Funktion</li> <li>- Unterschiede</li> </ul> </li> <li>- Brennwerttechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflussfaktoren</li> <li>- Materialien, Anforderungen</li> <li>- Vorteile</li> <li>- Verbrennungsabläufe</li> <li>- Kondensatfalle und Entsorgung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>b) Fachbezogene Mess- und Sicherheitseinrichtungen 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstandrohrmanometer (Häferlmanometer) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> <li>- Verwendung</li> </ul> </li> <li>- Gaszähler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestandteile</li> <li>- Montage und Demontage</li> <li>- Montagerichtlinien</li> <li>- Montageverbote</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>c) Fachbezogene Mess- und Sicherheitseinrichtungen 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Züandsicherung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten</li> <li>- Aufgabe</li> <li>- Funktion</li> </ul> </li> <li>- Flammenüberwachung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten</li> <li>- Funktion</li> </ul> </li> <li>- Funktion und Aufbau des Wasserschalters</li> <li>- Wassermangelsicherung</li> <li>- Langsamzündventil</li> <li>- Temperaturregler, Temperaturwähler</li> <li>- Soloschalter für externe Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> </ul> </li> <li>- Gasmangelsicherung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> </ul> </li> <li>- Abgasaustrittswächter <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>d) Anlagenteile – Gasversorgungsanlage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagermenge, Leitungsteile – Flüssiggasanlagen</li> <li>- Leitungsteile – Erdgasanlagen</li> </ul> </li> </ul>

Prüfungsgebiet	Gastechnik
Hauptthema	Unterthemen
	<p>e) Regler und Armaturen der Gastechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absperrarmaturen</li> <li>- Gasdruckregler</li> <li>- Gasdruckwächter</li> <li>- Gasfilter</li> <li>- Brandschutzarmaturen</li> <li>- Sperrverriegelung bei Ventilatoren</li> <li>- Gasmagnetventil</li> <li>- Zündarmaturen</li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Sanitärtechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
<b>1. Sicherheit</b>	<p>a) Anwendung der fachbezogenen Mess- und Sicherheitseinrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion und Anschluss</li> <li>- Druckfeste Warmwasserbereiter</li> <li>- Drucklose Warmwasserbereiter</li> <li>- Thermische Ablaufsicherung</li> </ul> <p>b) Berufsspezifische Hygienevorschriften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen an Trinkwasser</li> <li>- Anforderungen an die Erwärmung von Trinkwasser</li> <li>- Legionellen</li> </ul> <p>c) Druckprobe und Inbetriebnahme von Rohrleitungen der Sanitärtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ablauf, Medium, Druck, Dauer</li> <li>- Vor- und Nachbereitungen</li> <li>- Spülen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grund, Durchführung</li> </ul> </li> <li>- Vorgangsweise bei Inbetriebnahme</li> </ul>
<b>2. Hydraulik und Dimensionierung von Sanitäreanlagen</b>	<p>a) Dimensionierung von Wasserleitungen für die Versorgung und Entsorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohrabmessungen</li> <li>- Querschnitt und Querschnittverminderung</li> <li>- Rohrinhalt, Rohrmasse</li> <li>- Längen- und Volumenänderung</li> </ul> <p>b) Strömungstechnik und Rohrnetzberechnung – Trinkwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trinkwasseranlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druck in Flüssigkeiten</li> <li>- Volumenstrom, Fließgeschwindigkeit, Nennweiten</li> <li>- Druckverluste in Wasserleitungen</li> <li>- Pumpenberechnung</li> </ul> </li> <li>- Trinkwassererwärmung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmemenge</li> <li>- Mischwassertemperatur</li> <li>- Volumenänderung bei Wasser</li> </ul> </li> </ul> <p>c) Strömungstechnik und Rohrnetzberechnung – Abwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schmutzwasserinstallation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefälle</li> <li>- Leitungsdurchmesser beim Schmutzwasserabfluss</li> <li>- Längenänderung bei Temperaturänderung</li> <li>- Be- und Entlüftung von Abwasserleitungen</li> </ul> </li> <li>- Regenwasserableitung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bemessung von Regenwasserleitungen</li> <li>- Gefälle</li> <li>- Längenänderung bei Temperaturänderung</li> <li>- Unterdrucksysteme</li> </ul> </li> </ul> <p>d) Sanitärraumventilation</p>

Prüfungsgebiet	Sanitärtechnik
Hauptthema	Unterthemen
<b>3. Hauswasser Ver- und Entsorgungsanlagen</b>	<p>a) Anlagen zur Wassergewinnung sowie der Methoden der Wasseraufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brunnen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schachtbrunnen</li> <li>- Schlagbrunnen</li> <li>- Bohrbrunnen</li> <li>- Horizontalfilterbrunnen</li> <li>- Quelfassung</li> </ul> </li> <li>- Aufbereitungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enthärtung</li> <li>- Phosphatimpfung</li> <li>- Umkehrosmose</li> <li>- Entkeimung</li> <li>- Filter</li> </ul> </li> <li>- Einbauten und Geräte für Aufbereitungsverfahren</li> </ul> <p>b) Hauswasser Ver- und -Entsorgungsanlagen sowie Anlagen zur Bereitung und Verteilung von Warmwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pumpen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten</li> <li>- Betriebsverhalten</li> </ul> </li> <li>- Eigenwasserversorgung</li> <li>- Grauwassernutzung</li> <li>- Regenwassernutzung</li> <li>- Druckerhöhungsanlagen</li> <li>- Feuerlösch- und Brandschutzanlagen</li> <li>- Abwassersysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regenwasser</li> <li>- Fäkalwasser</li> </ul> </li> <li>- Öffentliche Wasserversorgung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versorgungsnetz</li> <li>- Hausanschluss</li> <li>- Wasserzähler</li> </ul> </li> </ul> <p>c) Funktionsweise und Installationsmöglichkeiten der Wasser- und Warmwassergeräte</p> <p>d) Warten und Instandhalten von Wasserversorgungsanlagen, Warmwasser- und sanitären Anlagen und Abwasseranlagen sowie Feststellen, Beurteilen und Beheben von Fehlern</p> <p>e) Trinkwasserhygiene</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hygienerrelevante Planung, Ausführung, Betrieb, Überwachung und Sanierung von zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen (ÖNORM B 5019)</li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Sanitärtechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
<b>4. Warmwasserversorgung</b>	a) Solar- und Wärmepumpenanlagen zur Bereitung von Warmwasser <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmepumpe               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärme- und Energiequellen</li> <li>- Bauteile</li> <li>- Leistungsziffer</li> </ul> </li> <li>- Thermische Solaranlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Materialien</li> <li>- Ausrichtung</li> <li>- Sicherheitseinrichtungen</li> <li>- Befüllung</li> </ul> </li> <li>- Wassererwärmer               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Speicherwassererwärmer</li> <li>- Durchflusswassererwärmer</li> <li>- Offene und geschlossene Wassererwärmer</li> <li>- Unmittelbar und mittelbar beheizte Wassererwärmer</li> <li>- Kochendwassergeräte</li> </ul> </li> </ul>
<b>5. Sanitäre Anlagen</b>	a) Sanitäre Einrichtungsgegenstände <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raumbedarf und Anschlussmaße</li> <li>- Montage</li> <li>- Barrierefrei</li> </ul> b) Armaturen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Funktion</li> <li>- Einsatzbereiche</li> </ul>
<b>6. Kontrollierte Wohnraumlüftung</b>	a) Aufbau, Funktion, Einsatzbereiche b) Luftqualität

### 4.3 Hauptmodul Heizungstechnik

Prüfungsgebiet	Heizungstechnik
Hauptthema	Unterthemen
1. Sicherheit	<p>a) Fachbezogene Mess- und Sicherheitseinrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsstrecke bei Gasbrenner <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebläsebrenner</li> <li>- atmosphärische Brenner</li> </ul> </li> <li>- Sicherheitseinrichtungen bei Biomasseanlagen</li> <li>- Armaturen von ölführenden Leitungen</li> <li>- Einbau und Position des Sicherheitsventils</li> <li>- Thermometer und Manometer einer Heizungsanlage</li> <li>- Sicherheitseinrichtungen gegen Übertemperatur</li> <li>- Membranausdehnungsgefäß <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> <li>- Auf- und Einbau</li> <li>- Füllmedium und -druck</li> <li>- Überprüfung</li> </ul> </li> <li>- Thermische Ablaufsicherung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Einbau und Position</li> </ul> </li> <li>- Rücklaufemperaturanhebung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten, Wirkung</li> </ul> </li> <li>- Überströmventil <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabe, Funktion, Aufbau</li> </ul> </li> </ul> <p>b) Feuerungstechnische Vorschriften und Überprüfung von Heizungsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heizräume für Ölanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauliche Anforderungen</li> <li>- Beschriftungen, Löschhilfe</li> <li>- Dimensionierung von Zu- und Abluftöffnungen</li> </ul> </li> <li>- Öllagerung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orte, Menge</li> <li>- Verwendete Behälter und Materialien</li> <li>- Materialien, Verlegung, Mauerdurchführung und Einbau von Ölleitungen und Entlüftungsleitungen</li> <li>- Dimensionierung von Zu- und Abluftöffnungen</li> <li>- Überfüllungsschutz</li> <li>- Dichtheitsprüfung an Ölleitungen und Absperrvorrichtungen</li> </ul> </li> <li>- Biomasseanlage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauliche Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagerraumtüre</li> <li>- Füllstutzen</li> <li>- Ausführung der Wände und Decken</li> <li>- Leitungen für die Brennstoffversorgung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Überprüfung nach Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz</li> <li>- Inbetriebnahme und Wasserbefüllung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckprobe, spülen, entlüften</li> <li>- Wasserqualität, Korrosionsschutz, Heizungswasserfilter (ÖNORM H 5195)</li> <li>- Hinweispflicht, Übergabeprotokoll, Anlagenbuch und Unterweisung</li> </ul> </li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Heizungstechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Fachbezogener Brandschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baustoffe</li> <li>- Baubefund, Eignungsbefund</li> </ul> </li> </ul>
<b>2. Steuer- und Regeltechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Einbau der erforderlichen Steuer- und Regelorgane 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohrnetzkenlinie</li> <li>- Pumpenkenlinie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebspunkt</li> </ul> </li> <li>- Einzelraum-Temperaturregelung</li> <li>- Regler für Kesselanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesselwassertemperaturregelung</li> <li>- Raumtemperaturregelung</li> <li>- Außentemperaturregelung</li> <li>- Kesselfolgeschaltungen</li> </ul> </li> <li>- Heizkörperventile <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten, Aufgaben</li> <li>- Funktion</li> </ul> </li> <li>- Rücklaufemperaturregler</li> <li>- Ventile, Hähne, Schieber, Absperrklappen <ul style="list-style-type: none"> <li>- kVS-Wert</li> <li>- Mischventil</li> <li>- Mischhahn</li> </ul> </li> <li>- Strangreguliertventil</li> </ul> </li> <li>b) Einbau der erforderlichen Steuer- und Regelorgane 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydraulische Schaltungen</li> <li>- Zwei-, Dreipunktregelung</li> <li>- Ein-, Mehrkreisregelung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sollwerte der Temperaturdifferenz</li> </ul> </li> <li>- Einregulierung</li> <li>- Fühler <ul style="list-style-type: none"> <li>- KTY-Fühler, Pt1000-Fühler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatzbereich</li> </ul> </li> <li>- Funktionsüberprüfung</li> <li>- Einbau eines Kollektorfühlers</li> <li>- Speicherfühler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situierung für Nachheizung, Temperaturdifferenzregelung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Fühlerleitungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verlegung, Verbindung</li> </ul> </li> <li>- Wärmemengenzähler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbau</li> <li>- Messgrößen</li> <li>- Einzelraum-Temperaturregelung</li> </ul> </li> <li>- Regler bei Umformern</li> </ul> </li> </ul>

Prüfungsgebiet	Heizungstechnik
Hauptthema	Unterthemen
<b>3. Hydraulik und Dimensionierung von Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anlagen zur Bereitung von Warmwasser <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wassererwärmer</li> <li>- Speicherwassererwärmer (direkt, indirekt beheizt)</li> <li>- Durchflusswassererwärmer (Frischwassermodul)</li> <li>- Offene und geschlossene Wassererwärmer</li> <li>- Unmittelbar und mittelbar beheizte Wassererwärmer</li> <li>- Kochendwassergeräte</li> <li>- Energieerzeugung für Warmwassererwärmung</li> </ul> </li> <li>- Hygiene <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warmwasserbereitung</li> <li>- Legionellenbildung</li> </ul> </li> <li>b) Hydraulische Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druck- und drucklose Verteiler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>- Hydraulische Weiche</li> <li>- Dreiwegemischer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung</li> <li>- Einbau</li> </ul> </li> <li>- Doppelbeimischung</li> <li>- Einspritzschaltung</li> <li>- Vierwegemischer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung</li> <li>- Einbau</li> <li>- Strömungsverhältnisse</li> </ul> </li> <li>- Ventile <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungsverhalten in Thermostatventilen</li> </ul> </li> <li>- Pumpen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pumpenkennlinie</li> <li>- Rohrnetzkenlinie</li> <li>- Betriebspunkt</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>c) Hydraulischer Abgleich von Anlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilvoreinstellung</li> </ul> </li> <li>d) Dimensionierung von Heizungsanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heizwert, Brennwert</li> <li>- Gebäudeheizlast</li> <li>- Jahresanlagenenergiezahl</li> </ul> </li> <li>e) Dimensionierung von Leitungen der Heizungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungstechnik und Rohrnetzberechnung</li> </ul> </li> <li>f) Feuerungstechnische Vorschriften und Überprüfung von Heizungsanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesselwirkungsgrad</li> <li>- Jahreswirkungsgrad</li> <li>- Verbrennungsluftbedarf</li> <li>- Luftwechselzahl</li> </ul> </li> </ul>

Prüfungsgebiet	Heizungstechnik
Hauptthema	Unterthemen
<b>4. Heizsysteme</b>	<p>a) Heizsysteme und deren Funktion  Warmwasserheizungen – Stückholzkessel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausführungen</li> <li>- Verbrennungsvorgänge</li> <li>- Merkmale</li> <li>- Funktion</li> <li>- Gebläse</li> <li>- Lambdasonde</li> </ul> <p>b) Heizsysteme und deren Funktion  Warmwasserheizungen – automatisch beschickte  Biomasseheizung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbauarten</li> <li>- Aufbau und Funktion</li> <li>- Austragungssysteme</li> <li>- Brennstoffbeschickung</li> </ul> <p>c) Heizsysteme und deren Funktion  Warmwasserheizungen – Gasheizgeräte</p> <p>d) Heizsysteme und deren Funktion  Warmwasserheizungen – ölbeheizte Kesselanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauptgruppen</li> <li>- Funktionen</li> <li>- Bestandteile</li> <li>- Ölvorwärmung</li> <li>- Ölleitungsführungen: im Erdreich, Einstrang- und Zweistrangsystem</li> <li>- Bauteile von Ölleitungen</li> <li>- Heizöhlüfter (Tiger-Loop)</li> </ul> <p>e) Heizsysteme und deren Funktion  Luftheizungsanlagen</p> <p>f) Heizsysteme und deren Funktion  Heizungssysteme mit Wärmepumpen</p> <p>g) Heizsysteme und deren Funktion  Solarthermische Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warmwasserbereitung</li> <li>- Heizungsunterstützung</li> <li>- Kühlung</li> </ul> <p>h) Heizsysteme und deren Funktion  Fernheizungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fernwärmeübergabestation</li> <li>- Anschlussbedingungen</li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Heizungstechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
	i) Kamine und Abgasanlagen sowie deren Montage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterdruck-Abgasanlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anpassungsmaßnahmen bei Heizkesselerneuerung</li> <li>- Bauarten</li> <li>- Ausführung</li> <li>- Abgasanlagenbelegung</li> <li>- Zubehör</li> <li>- Immissionsschutz</li> </ul> </li> <li>- Überdruck-Abgasanlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten</li> <li>- Anforderungen an Feuerungsanlagen</li> <li>- Ausführung</li> </ul> </li> <li>- Verbindungsstücke</li> </ul>
<b>5. Erneuerbare Energienutzung</b>	a) Erneuerbare Energienutzung (Solar, Wärmepumpe und biogene Anlagen) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmepumpe               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärme- und Energiequellen</li> <li>- Bauteile</li> <li>- Leistungsziffer</li> </ul> </li> <li>- Thermische Solaranlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Materialien</li> <li>- Ausrichtung</li> <li>- Sicherheitseinrichtungen</li> <li>- Befüllung</li> </ul> </li> </ul>
<b>6. Wärmeverteilung</b>	a) Anlagen zur Wärmeverteilung 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heizkörper               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten, Geräteangaben</li> <li>- Ausrüstung, Werkstoffe</li> <li>- Montage</li> </ul> </li> <li>- Konvektoren               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten, Anwendungsgebiete, Funktion, Einbau</li> </ul> </li> </ul> b) Anlagen zur Wärmeverteilung 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächenheizung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fußbodenheizung                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten, Aufbau, Verlegearten</li> <li>- Kellenschnitte, Dehnfugen</li> <li>- Entlüftung</li> <li>- Maximale Bodenoberflächentemperatur</li> </ul> </li> <li>- Wand- und Deckenheizung                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten, Aufbau, Verlegearten</li> <li>- Positionierung, Auffindung</li> <li>- Maximale Wandoberflächentemperatur</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Heizungstechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
	c) Anlagen zur Wärmeverteilung 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zweirohrheizung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Systeme, Anschlüsse</li> </ul> </li> <li>- Einrohrheizung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Systeme</li> <li>- Ventilarten, Anschlüsse, Funktion</li> </ul> </li> <li>- Schwerkraftheizung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor- und Nachteile</li> <li>- Fühlereinbau und -positionierung</li> </ul> </li> </ul>
<b>7. Warten und Instandhalten</b>	a) Warten und Instandhalten von Wärmeerzeugern und -verbrauchern sowie Feststellen, Beurteilen und Beheben von Fehlern <ul style="list-style-type: none"> <li>- Speicherladepumpe               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbau</li> </ul> </li> <li>- Heizungsanlagenentlüftung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung</li> <li>- Einbau</li> <li>- Luftabscheider                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Einbau</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Kesselregelung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> </ul> </li> <li>- Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> <li>- Fühlereinbau und -positionierung</li> </ul> </li> <li>- Raumtemperaturgeführte Regelung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> <li>- Fühlereinbau und -positionierung</li> </ul> </li> </ul>
<b>8. Kontrollierte Wohnraumlüftung</b>	a) Aufbau, Funktion, Einsatzbereiche b) Luftqualität

## 4.4 Hauptmodul Lüftungstechnik

Prüfungsgebiet	Lüftungstechnik
Hauptthema	Unterthemen
<b>1. Sicherheit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Einbauen der erforderlichen Mess- und Sicherheitseinrichtungen und Ausrüstungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frostschutz</li> <li>- Elektrotechnische Anschlüsse, Stromspannung</li> </ul> </li> <li>b) Berufsspezifische Hygienevorschriften               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflussgrößen in Bezug auf Behaglichkeit</li> <li>- Richtwerte</li> <li>- Personenbezogene Mindestaußenluftvolumenströme und Gesamtwärmeabgabe pro Person</li> </ul> </li> <li>c) Reinigung in der Lüftungstechnik               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wartungsintervalle</li> <li>- Anlagenteile</li> </ul> </li> <li>d) Fachbezogener Brandschutz               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Richtlinien und Normen</li> <li>- Baustoffe und Bauteile</li> <li>- Lüftungszentralen</li> <li>- Lüftungsleitungen</li> <li>- Brandschutz-Absperrvorrichtungen                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Materialien, Auslösung, Einbau</li> </ul> </li> <li>- Schutz vor Rauchübertragung</li> <li>- Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brandrauchabsauganlage</li> </ul> </li> <li>- Rauchfreihaltung innenliegender Treppen</li> <li>- Rauch- und Wärmefreihaltung innenliegender Räume</li> </ul> </li> </ul>
<b>2. Hydraulik und Dimensionierung von Lüftungsleitungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Dimensionierung von Lüftungsleitungen der Lüftungstechnik               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungsaufnahme von Wohnraumlüftungen</li> </ul> </li> <li>b) Strömungstechnik und Kanalnetzberechnung</li> <li>c) Anwenden von Maßnahmen zum Schallschutz               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schall-                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entstehung, Ausbreitung, Quellen</li> <li>- Arten, Tonhöhe, Lautstärke</li> <li>- Leistungspegel, Druckpegel, Pegelwerte</li> </ul> </li> <li>- Schallausbreitung</li> <li>- Dämmstoffe                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialien</li> <li>- Mindestdämmstärken</li> </ul> </li> <li>- Luftschalldämmung</li> <li>- Körperschalldämmung</li> <li>- Strömungsrauschen</li> <li>- Kulissenschalldämpfer                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Einbau</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>d) Einregulieren von Anlagen</li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Lüftungstechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
<b>3. Klima- und Kältetechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Alternative Energienutzung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erdreichwärmetauscher</li> <li>- Vorteile, Ausführungen</li> <li>- Rohrmaterialien, Verbindungstechniken</li> </ul> </li> <li>b) Klima- und Kältetechnik sowie Einsatz von Kältemaschinen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kühlmedien</li> <li>- Ausführungen, Bauarten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Funktion, Anwendung</li> <li>- Bestandteile</li> </ul> </li> <li>- Abführung der Kondensatorabwärme</li> </ul> </li> <li>c) Eigenschaften von Lüftungs- und Klimaanlage</li> </ul>
<b>4. Anlagen der Lüftungstechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Luftaufbereitung und -verteilung 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lüftungszentrale <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten, Aufbau, Ausführung, Anwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>- Entlüftungsgeräte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten</li> </ul> </li> <li>- Ventilatoren <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezeichnung, Bauarten, Schaufelausführung</li> <li>- Antriebsarten, Kraftübertragung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestandteile, Schutzvorrichtungen</li> </ul> </li> <li>- Volumenstromänderung</li> </ul> </li> <li>- Luftewärmer und Luftkühler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabe, Funktion</li> <li>- Heiz-, Kühlmittel</li> </ul> </li> <li>- Luftfilter <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabe, Anforderungen</li> <li>- Bauarten, Filterklassen</li> </ul> </li> <li>- Luftbefeuchter und Luftentfeuchter <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabe, Funktion</li> <li>- Ausführungsarten</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>b) Luftaufbereitung und -verteilung 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luftleitungen, -kanäle <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen</li> <li>- Materialien, Verbindungen</li> <li>- Dichtheitsklassen, Mindestwanddicken</li> <li>- Montage, Mauerdurchführungen</li> <li>- Isolierung, Wärmedämmung</li> <li>- Brandschutzverkleidung</li> </ul> </li> <li>- Luftauslässe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung, Bauarten, Funktion, Verwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>- Volumenstromregler</li> <li>- Luftkanaleinbauten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anschluss-, Einbaumöglichkeiten</li> </ul> </li> <li>- Küchenabluft</li> <li>- Brandschutzklappen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten, Einbaumöglichkeiten</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Lüftungstechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Energie- und Wärmerückgewinnung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion und Anwendung von <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotationswärmetauscher</li> <li>- Kreislaufverbundsystem</li> <li>- Kapillarventilatoren</li> <li>- Platten-Wärmetauscher</li> <li>- Wärmerohre</li> <li>- Umschalt-Wärmerückgewinner</li> <li>- Wärmepumpen</li> <li>- Rückgewinnung von Feuchtigkeit</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>d) Überprüfung von Lüftungsanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung nach <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lufttransport und Lüftungsfunktion</li> <li>- Thermodynamischen Funktionen</li> </ul> </li> <li>- Materialien, Bauteile, Funktion und Anwendung von <ul style="list-style-type: none"> <li>- Natürlichen Lüftungen</li> <li>- Mechanischen Be- und Entlüftungsanlagen</li> <li>- Luftheizanlagen</li> <li>- Luftkühlanlagen</li> <li>- Vollklimaanlagen</li> </ul> </li> <li>- Aufteilung, Luftführung von Zu- und Abluftbereichen</li> </ul> </li> <li>e) Warten und Instandhalten von Lüftungs- und Klimaanlagen sowie Feststellen, Beurteilen und Beheben von Fehlern <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wartungsarbeiten bei Wohnraumlüftungen</li> </ul> </li> <li>f) Steuerungs- und Regelungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regler ohne Hilfsenergie</li> <li>- Elektrische Regler</li> <li>- Pneumatische Regler</li> </ul> </li> <li>- Fühler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperaturfühler</li> <li>- Feuchtefühler</li> <li>- Druckfühler</li> <li>- Enthalpie-Fühler</li> </ul> </li> <li>- Stellantriebe</li> <li>- Stellventile</li> <li>- Absperr- und Stellklappen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Arten, Verwendungsgründe</li> </ul> </li> <li>- Regelanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumenstromregler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Arten, Verwendungsgründe</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Irisscheibe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Verwendungsmöglichkeit</li> </ul> </li> <li>- Frostschutz</li> <li>- Mikroelektronik</li> </ul> </li> </ul>
<b>5. Kontrollierte Wohnraumlüftung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufbau, Funktion, Einsatzbereiche, Luftqualität</li> </ul>

## 4.5 Spezialmodul Badgestaltung

Prüfungsgebiet	Badgestaltung
Hauptthema	Unterthemen
<b>1. Sicherheit</b>	a) Facheinschlägige Sicherheits- und Errichtungsvorschriften <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsabstände</li> <li>- Spannungen, Transformatoren</li> <li>- Überspannungsschutz</li> <li>- Kenntnis der Normen z. B. ÖNORM B1600</li> </ul>
<b>2. Planung von Sanitäreinrichtungen</b>	a) Farbenlehre und Farbberatung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Farbordnungssysteme</li> <li>- Grundfarben</li> <li>- Komplementärfarben</li> <li>- Materialeinsatz</li> <li>- Bedeutung und Symbolik von Farben</li> <li>- Farbwahrnehmung</li> <li>- Wirkung von Farben</li> <li>- Farbkontraste</li> </ul> b) Beleuchtung, Lichttechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtfarben</li> <li>- Beleuchtungsplan</li> <li>- Bauarten von Leuchten</li> </ul> c) Einfluss von Proportionen und Kontrasten in der Badgestaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einrichtungsstile</li> </ul> d) Gesundheitliche Aspekte der Badgestaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barrierefreie Einrichtungen</li> <li>- Behaglichkeit, Zusatzheizungen</li> </ul> e) Funktion und Nutzen von SPA- und Wellnesseinrichtungen
<b>3. Kundenmanagement</b>	a) Kundengerechtes Verhalten und kundengerechte Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Führen von Verkaufs- und Beratungsgesprächen</li> <li>- Kommunikation mit Kunden und Geschäftspartnern</li> <li>- Präsentationstechniken</li> <li>- Behandeln von Reklamationen</li> </ul> b) Kundenmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundenbedürfnisse</li> <li>- Kundenbezogene Lösungen</li> <li>- Kundennutzen</li> <li>- Kundenzufriedenheit</li> <li>- Kundenbindung</li> </ul>

Prüfungsgebiet	Badgestaltung
Hauptthema	Unterthemen
<b>4. Projektmanagement</b>	a) Projektmanagement, Projektabwicklung und Baustellenkoordination <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektplanung</li> <li>- Arbeitsvorbereitung</li> <li>- Material-, Termin-, Kostenplanung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warenfluss</li> <li>- Logistik</li> </ul> </li> <li>- Dokumentation des Arbeitsablaufes</li> <li>- Technische Unterlagen</li> <li>- Arbeitsablaufüberwachung zur Sicherung der Planungsqualität</li> <li>- Bestandsdokumentation (Betriebs-, Wartungsanleitungen, Bestandspläne)</li> </ul>

## 4.6 Spezialmodul Ökoenergietechnik

Prüfungsgebiet	Ökoenergietechnik
Hauptthema	Unterthemen
1. Sicherheit	<p>a) Fachbezogene Mess- und Sicherheitseinrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitseinrichtungen bei Biomasseanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückbrandsicherung</li> </ul> </li> <li>- Einbau und Position des Sicherheitsventils</li> <li>- Thermometer und Manometer einer Heizungsanlage</li> <li>- Sicherheitseinrichtungen gegen Übertemperatur</li> <li>- Membranausdehnungsgefäß <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion</li> <li>- Auf- und Einbau</li> <li>- Füllmedium und -druck</li> <li>- Überprüfung</li> </ul> </li> <li>- Thermische Ablaufsicherung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Einbau und Position</li> </ul> </li> <li>- Rücklauf temperaturanhebung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten, Wirkung</li> </ul> </li> <li>- Überströmventil <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabe, Funktion, Aufbau</li> </ul> </li> </ul> <p>b) Feuerungstechnische Vorschriften und Überprüfung von Heizungsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomasseanlage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauliche Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagerraumtüre</li> <li>- Füllstutzen</li> <li>- Ausführung der Wände und Decken</li> <li>- Leitungen für die Brennstoffversorgung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Solaranlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauliche Anforderungen</li> <li>- Wärmeträger</li> </ul> </li> <li>- Wärmepumpenanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauliche Anforderungen</li> <li>- Kältemittel</li> </ul> </li> <li>- Überprüfung nach Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz</li> <li>- Wasserrecht</li> <li>- Inbetriebnahme und Wasserbefüllung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckprobe, spülen, entlüften</li> <li>- Wasserqualität, Korrosionsschutz, Heizungswasserfilter (ÖNORM H 5195)</li> <li>- Hinweispflicht, Übergabeprotokoll, Anlagenbuch und Unterweisung</li> </ul> </li> </ul> <p>c) Fachbezogener Brandschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Richtlinien und Normen</li> <li>- Baustoffe und Bauteile</li> <li>- Brandschutz-Absperrvorrichtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Materialien, Auslösung, Einbau</li> </ul> </li> <li>- Baubefund, Eignungsbefund</li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Ökoenergietechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
	d) Facheinschlägige Sicherheits- und Errichtungsvorschriften <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauverordnung</li> <li>- Vorschriften               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten mit Maschinen und Geräten</li> <li>- Arbeiten an elektrischen Anlagen</li> <li>- Wärmepumpeneinbau</li> <li>- Feuerungsanlagen</li> <li>- Brennstofflagerung und Verteilung, Verlegerichtlinien</li> </ul> </li> <li>- Umweltschutz               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennung, CO<sub>2</sub> usw.</li> <li>- Messungen</li> <li>- Fluorierte Kohlenwasserstoffe</li> </ul> </li> <li>- Wartungsintervalle</li> <li>- Aufzeichnungen und Protokollierung, Hinweispflicht</li> </ul>
<b>2. Erneuerbare Energie</b>	a) Vor- und Nachteile der verschiedenen Energieträger sowie deren Einsatzbereiche und regenerative/erneuerbare Energiequellen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieträger               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regenerative/Erneuerbare Energieträger (Sonnenstrahlung, Wasserkraft, Windkraft, Erdwärme, Biomasse usw.)</li> </ul> </li> <li>- Einsatzbereiche</li> <li>- Energiequellen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonne, Erde, Wind, Wasser</li> </ul> </li> <li>- Photovoltaikanlage</li> <li>- Oberflächennahe Geothermie</li> </ul>
<b>3. Heizsysteme der Ökoenergie</b>	a) Aufbau, Auslegung und Montage von Solaranlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direkte, passive Solarnutzung</li> <li>- Direkt-, Diffus-, Global-Strahlung</li> <li>- Jahressumme</li> <li>- Bruttofläche, Absorberfläche, Wirkungsgrad               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beeinflussende Faktoren</li> </ul> </li> <li>- Teilsolare Raumbeheizung</li> <li>- Schwimmbaderwärmung</li> <li>- Warmwasserbereitstellung bei geringem Solarertrag</li> <li>- Kollektoren               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten, Funktion, Vor- und Nachteile                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Low-Flow, High-Flow, Matched-Flow-Systeme</li> <li>- Flach-, Vakuumkollektoren</li> </ul> </li> <li>- Neigung</li> <li>- Montagearten</li> <li>- Dämmung</li> </ul> </li> <li>- Absorber, Absorberschichtungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten, Unterschiede</li> <li>- Stillstandstemperaturen</li> <li>- Materialien, Rohrverbindungstechniken</li> </ul> </li> <li>- Glasabdeckung, Gehäuse, Dämmung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialien, Eigenschaften</li> </ul> </li> <li>- Rohre               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialien, Verbindungstechniken, Durchbrüche</li> </ul> </li> <li>- Wärmetauscher</li> </ul>

Prüfungsgebiet	Ökoenergietechnik
Hauptthema	Unterthemen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeträger <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mischungsverhältnis</li> <li>- Temperaturabsicherung</li> <li>- Messungen für einwandfreie Funktionsfähigkeit</li> </ul> </li> <li>- Inbetriebnahme</li> <li>b) Aufbau, Aufstellung und Montage von Wärmepumpen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten, Funktion, Einsatzbereiche <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sole/Wasser, Luft/Wasser, Wasser/Wasser</li> <li>- Monovalent, bivalent</li> <li>- Direkte, indirekte Verdampfung</li> </ul> </li> <li>- Komponenten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydraulische Entkoppelung</li> <li>- Verflüssiger</li> <li>- Verdampfer</li> </ul> </li> <li>- Leistungsziffer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung</li> <li>- Feststellung</li> <li>- Auswirkung</li> </ul> </li> <li>- Bivalenzpunkt</li> <li>- Kältemittel <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften</li> <li>- Bezeichnung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>c) Aufbau, Aufstellung und Montage von Biomasseanlagen (Pellets-, Hackschnitzel- usw.) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merkmale, Funktion, Bauarten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschickungs-, Einbringungs-, Verbrennungsanlagen</li> </ul> </li> <li>- Verbrennungsvorgänge</li> <li>- Reststoffbehandlung und -verwertung</li> <li>- Sicherheitseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelletsanlage mit Schneckenaustragung</li> <li>- Pelletsanlage mit pneumatischer Austragung</li> <li>- Rückbrandsicherung</li> <li>- Stückholzkessel</li> </ul> </li> <li>- Heizraum, Lagerraum Ausführungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Türen, Wände, Decken</li> <li>- Brennstoffversorgung</li> </ul> </li> <li>- Überprüfung nach Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz</li> </ul> </li> <li>d) Solarstrahlung, Wärmespeicherung, Brennstoffzelle und Kraft-Wärmekopplung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmespeicherung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Möglichkeiten und Ausführungen</li> <li>- Dimensionierung Speicher, Pufferspeicher</li> <li>- Ausführungen von Speicheranschlüssen</li> <li>- Fehlerquellen</li> </ul> </li> <li>- Korrosionsschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei emaillierten Speichern</li> <li>- Opferanode</li> <li>- Elektrische Trennung</li> </ul> </li> <li>- Hygiene <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warmwasserbereitung</li> <li>- Legionellenbildung</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

Prüfungsgebiet	Ökoenergietechnik
Hauptthema	Unterthemen
	<p>e) Instandhalten und Ausführen von Servicearbeiten an regenerativen/erneuerbaren Energieanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlerquellen bei Wärmepumpen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Takten usw.</li> <li>- Hochdruck, Niederdruck usw.</li> </ul> </li> <li>- Fehlerquellen bei Solaranlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlagendruck usw.</li> </ul> </li> <li>- Fehlerquellen bei Biomasseanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennstoffgüte usw.</li> </ul> </li> <li>- Servicebücher</li> <li>- Betriebsaufzeichnung, Prozessprotokoll</li> </ul>
<p><b>4. Steuer- und Regeltechnik</b></p>	<p>a) Regeln und Steuern von regenerativen/erneuerbaren Energieanlagen 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohrnetzkenlinie</li> <li>- Pumpenkenlinie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebspunkt</li> </ul> </li> <li>- Einzelraum-Temperaturregelung</li> <li>- Regler für Kesselanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesselwassertemperaturregelung</li> <li>- Raumtemperaturregelung</li> <li>- Außentemperaturregelung</li> <li>- Kesselfolgeschaltungen</li> </ul> </li> <li>- Heizkörperventile <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten, Aufgaben</li> <li>- Funktion</li> </ul> </li> <li>- Rücklauftemperaturregler</li> <li>- Ventile, Hähne, Schieber, Absperrklappen <ul style="list-style-type: none"> <li>- kVS-Wert</li> <li>- Mischventil</li> <li>- Mischhahn</li> </ul> </li> <li>- Strangreguliertventil</li> <li>- Lambdasonde <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Aufbau</li> </ul> </li> <li>- Saugzuggebläse</li> <li>- Maximale Vorlauftemperaturen</li> <li>- Eigenzirkulation</li> <li>- Schwerkraftbremse</li> </ul> <p>b) Regeln und Steuern von regenerativen/erneuerbaren Energieanlagen 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydraulische Schaltungen</li> <li>- Zwei-, Dreipunktregelung</li> <li>- Ein-, Mehrkreisregelung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sollwerte der Temperaturdifferenz</li> </ul> </li> <li>- Einregulierung</li> <li>- Fühler <ul style="list-style-type: none"> <li>- KTY-Fühler, Pt1000-Fühler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatzbereich</li> </ul> </li> <li>- Funktionsüberprüfung</li> <li>- Einbau eines Kollektorfühlers</li> </ul> </li> </ul>

Prüfungsgebiet	Ökoenergietechnik
Hauptthema	Unterthemen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Speicherfühler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situierung für Nachheizung, Temperaturdifferenzregelung</li> </ul> </li> <li>- Fühlerleitungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verlegung, Verbindung</li> </ul> </li> <li>- Wärmemengenzähler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbau</li> <li>- Messgrößen</li> </ul> </li> </ul>
<b>5. Hydraulik und Dimensionierung von Heizungsanlagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anlagen zur Bereitung von Warmwasser <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wassererwärmer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Speicherwassererwärmer (direkt, indirekt beheizt)</li> <li>- Durchflusswassererwärmer (Frischwassermodul)</li> <li>- Offene und geschlossene Wassererwärmer</li> <li>- Unmittelbar und mittelbar beheizte Wassererwärmer</li> <li>- Kochendwassergeräte</li> <li>- Alternative Energieerzeugung zur Warmwassererwärmung</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>b) Hydraulische Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druck- und drucklose Verteiler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>- Hydraulische Weiche</li> <li>- Dreiwegemischer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung</li> <li>- Einbau</li> </ul> </li> <li>- Doppelbeimischung</li> <li>- Einspritzschaltung</li> <li>- Vierwegemischer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung</li> <li>- Einbau</li> <li>- Strömungsverhältnisse</li> </ul> </li> <li>- Ventile <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungsverhalten in Thermostatventilen</li> </ul> </li> <li>- Pumpen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pumpenkennlinie</li> <li>- Rohrnetzkenlinie</li> <li>- Betriebspunkt</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>c) Hydraulischer Abgleich von Anlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilvoreinstellung</li> </ul> </li> <li>d) Dimensionierung von Leitungen der Heizungstechnik</li> <li>e) Feuerungstechnische Vorschriften und Überprüfung von Heizungsanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesselwirkungsgrad</li> <li>- Jahreswirkungsgrad</li> <li>- Jahresverteilung der Heizlast</li> <li>- Heizwert, Brennwert</li> <li>- Verbrennungsluftbedarf</li> <li>- Luftwechselzahl</li> </ul> </li> <li>f) Strömungstechnik und Rohrnetzberechnung</li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Ökoenergietechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
<b>6. Projektmanagement</b>	<p>a) Projektmanagement, Projektabwicklung und Baustellenkoordination</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektplanung</li> <li>- Arbeitsvorbereitung</li> <li>- Material-, Termin-, Kostenplanung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warenfluss</li> <li>- Logistik</li> </ul> </li> <li>- Dokumentation des Arbeitsablaufes</li> <li>- Technische Unterlagen</li> <li>- Arbeitsablaufüberwachung zur Sicherung der Planungsqualität</li> <li>- Bestandsdokumentation (Betriebs-, Wartungsanleitungen, Bestandspläne)</li> <li>- Erstellen von Einreichunterlagen und technischen Beschreibungen</li> <li>- Erstellen und Auswerten von Leistungsverzeichnissen</li> <li>- Kenntnis der Abwicklung der notwendigen Behördenwege</li> <li>- Erstellen von Abrechnungsunterlagen</li> </ul>
<b>7. Kundenmanagement</b>	<p>a) Kundengerechtes Verhalten und kundengerechte Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Führen von Verkaufs- und Beratungsgesprächen</li> <li>- Kommunikation mit Kunden und Geschäftspartnern</li> <li>- Präsentationstechniken</li> <li>- Behandeln von Reklamationen</li> </ul> <p>b) Kundenmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundenbedürfnisse</li> <li>- Kundenbezogene Lösungen</li> <li>- Kundennutzen</li> <li>- Kundenzufriedenheit</li> <li>- Kundenbindung</li> </ul> <p>c) Beraten von Kunden über regenerative/erneuerbare Energiesysteme (Energieberatung)</p>

## 4.7 Spezialmodul Steuer- und Regeltechnik

Prüfungsgebiet	Steuer- und Regeltechnik
Hauptthema	Unterthemen
<b>1. Sicherheit</b>	a) Elektrotechnische Sicherheitsvorschriften (ÖVE) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schutzbereiche für Baderäume und Duschecken</li> <li>- Grenzen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Duschtasse, Badewanne</li> <li>- Wasserablauf im Fußboden und starrer Brausekopf</li> <li>- Wasserablauf im Fußboden und Handbrause mit Schlauchanschluss</li> </ul> </li> <li>- Leitungen in Begrenzungswänden des Schutzbereiches</li> <li>- Zusatzschutz für Fehlerstrom</li> </ul>
<b>2. Anlagen-, Steuer- und Regeltechnik</b>	a) Regelungs-, Steuerungs- und Antriebstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestandteile einer Regelung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ist-Wert-Erfassung, Sensoren (Aufnehmer)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fühlerarten, Schalter, Messglieder</li> </ul> </li> <li>- Anpasser</li> <li>- Regler                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausführungen</li> </ul> </li> <li>- Aktoren (Stelleinrichtungen)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stellantrieb, Stellglieder</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Unstetige Regeleinrichtungen</li> <li>- Stetige Regeleinrichtungen</li> <li>- Regelungsstrukturen</li> <li>- Regelstrecken               <ul style="list-style-type: none"> <li>- P-Strecke</li> <li>- I-Strecke</li> <li>- Strecke mit Totzeit</li> <li>- Strecke mit Energiespeicher</li> <li>- Regelbarkeit von Strecken</li> <li>- Einstellung des Reglers</li> </ul> </li> </ul> b) Regelungs-, Steuerungs- und Antriebstechnik – Regelungsarten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermostatregelung der Kesselwassertemperatur               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>- Raumthermostat wirkend auf Brenner               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>- Raumtemperatur-Vorlauftemperatur-Regelung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>- Außentemperaturabhängige Kesselwassertemperatur-Regelung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile</li> <li>- Heizkurve, Einstellungen</li> </ul> </li> <li>- Witterungsgeführte Vorlauftemperatur-Regelung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>- Kesselfolgeregelung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung</li> </ul> </li> </ul>

Prüfungsgebiet	Steuer- und Regeltechnik
Hauptthema	Unterthemen
	<p>c) Regelungs-, Steuerungs- und Antriebstechnik in der Lüftungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zulufttemperatur-Regelung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>- Abluft- und Raumluf-Temperaturregelung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>- Feuchterege-lung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>- Luftmengenregelung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Änderung der Luftmenge</li> <li>- Schaltungsmöglichkeiten</li> </ul> </li> <li>- Regelung einer Vollklimaanlage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taupunktregelung</li> <li>- Direkte Feuchterege-lung</li> </ul> </li> <li>- Überwachungseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frostschutzüberwachung</li> <li>- Ventilatorüberwachung</li> <li>- Filterüberwachung</li> </ul> </li> </ul> <p>d) Regelungs-, Steuerungs- und Antriebstechnik in der Wärmetechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckregelung</li> <li>- Brennersteuerung</li> <li>- Außentemperaturgeführte Vorlauf-temperaturregelung</li> <li>- Fuzzy-Regelung</li> <li>- Einfluss des Brenners auf die Regelung</li> <li>- Zeitschaltuhr und Schaltautomatik</li> <li>- Universeller Brennerautomat</li> <li>- Brenngasoptimierung</li> <li>- Solaranlagenregelung</li> <li>- Wärmepumpenregelung</li> <li>- Steuerung und Regelung von Heizkreisen</li> <li>- Steuerung und Regelung von Pumpen</li> <li>- Regelarmaturen in Heizungsanlagen</li> <li>- Raum-Temperaturregelung</li> <li>- Temperaturregelung mit Raumthermostat</li> <li>- Einzelraumregelung mit Heizkörperthermostatventilen</li> <li>- Einzelraumregelung von Fußbodenheizungen</li> <li>- Heizkörperventile mit geregelten Stellantrieben</li> </ul> <p>e) Regelungs-, Steuerungs- und Antriebstechnik in der Wassertechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Steuerung und Regelung der Temperatur bei Durchfluss-Wassererwärmern</li> <li>- Steuerung und Regelung bei Speicher-Wassererwärmern</li> <li>- Temperaturregelung an Auslaufarmaturen</li> <li>- Annäherungssteuerung</li> <li>- Steuerung von Dosieranlagen</li> <li>- Regelung von Druckerhöhungspumpen</li> </ul>

Prüfungsgebiet	Steuer- und Regeltechnik
Hauptthema	Unterthemen
	<p>f) Bustechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale Regler</li> <li>- DDC Regelung in RLT-Anlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Vor- und Nachteile</li> </ul> </li> <li>- Gebäudeleittechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Aufbau</li> <li>- Vernetzungsmöglichkeiten</li> <li>- Kommunikationstechniken</li> <li>- Bedienelemente</li> </ul> </li> <li>- Anforderungen an Bussysteme</li> <li>- Bus-Topologien <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baum-Topologie</li> <li>- Linien-Topologie</li> <li>- Ring-Topologie</li> <li>- Stern-Topologie</li> </ul> </li> <li>- Übertragungsarten in Bussystemen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parallel</li> <li>- Seriell</li> </ul> </li> <li>- Automationsebenen in Bussystemen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Managementebene</li> <li>- Automationsebene</li> <li>- Feldebene</li> </ul> </li> <li>- Kommunikation in Bussystemen <ul style="list-style-type: none"> <li>- OSI Referenzmodel zur Darstellung der Kommunikationsschichten</li> <li>- Normung und Standardisierung von Bussystemen</li> </ul> </li> </ul> <p>g) Funktion von pneumatischen, hydraulischen und elektronischen Steuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Widerstandsschaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parallelschaltung</li> <li>- Reihenschaltung</li> </ul> </li> <li>- Hydraulische Stellglieder <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten, Werkstoffe, Einsatz</li> <li>- Nenndruck, Nennweiten</li> <li>- Anschluss, Einbau</li> <li>- Druckverlust</li> </ul> </li> <li>- Ungeregelte Energieabgabe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Merkmale</li> </ul> </li> <li>- Drosselschaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Merkmale</li> </ul> </li> <li>- Beimischschaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten, Funktionen, Anwendungen, Merkmale</li> </ul> </li> <li>- Umlenkschaltung oder Verteilschaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung, Merkmale</li> </ul> </li> <li>- Einspritzschaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten, Funktionen, Anwendungen, Merkmale</li> </ul> </li> <li>- Geregelte Strahlpumpe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Aufbau, Anwendung</li> </ul> </li> <li>- Hydraulischer Entkoppler <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Anwendung</li> </ul> </li> <li>- Verteiler</li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Steuer- und Regeltechnik</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauarten, Bedingungen</li> <li>- Rücklaufanhebung</li> </ul> <p>h) Funktionsweise elektrischer Anlagen zur Erzeugung, Umwandlung und Abgabe der elektrischen Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stromarten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom</li> <li>- Wechselstrom</li> <li>- Drehstrom</li> </ul> </li> <li>- Stromstärke</li> <li>- Spannung</li> <li>- Widerstand</li> <li>- Ohm'sches Gesetz</li> <li>- Elektrische Leistung</li> </ul>
<b>3. Service und Wartung</b>	<p>a) Ermitteln und Beseitigen von elektrischen, elektronischen und mechanischen Störungen</p> <p>b) Anwenden, Installieren, Überprüfen und Fehlerbeheben der elektrischen Schutzmaßnahmen (Erdung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Schutzeinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherungen</li> <li>- FI-Schutzschalter</li> <li>- Schutzleiter</li> </ul> </li> </ul> <p>c) Anwenden und Prüfen von Entstörungsmaßnahmen</p> <p>d) Aufsuchen und Beheben von Fehlern in Anlagen der Gebäudetechnik</p> <p>e) Organisation von Inspektions- und Wartungsleistungen</p> <p>f) Durchführen von Servicearbeiten (z. B. Regelanlagen, Lüftungs- und Klimaanlage, Wasseraufbereitungsanlagen, Wärmeerzeugungs- und Heizungsanlagen sowie sanitäre Anlagen)</p>
<b>4. Projektmanagement</b>	<p>a) Projektmanagement, Projektabwicklung und Baustellenkoordination</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektplanung</li> <li>- Arbeitsvorbereitung</li> <li>- Material-, Termin-, Kostenplanung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warenfluss</li> <li>- Logistik</li> </ul> </li> <li>- Dokumentation des Arbeitsablaufes</li> <li>- Technische Unterlagen</li> <li>- Arbeitsablaufüberwachung zur Sicherung der Planungsqualität</li> <li>- Bestandsdokumentation (Betriebs-, Wartungsanleitungen, Bestandspläne)</li> <li>- Erstellen von Einreichunterlagen und technischen Beschreibungen</li> <li>- Erstellen und Auswerten von Leistungsverzeichnissen</li> <li>- Kenntnis der Abwicklung der notwendigen Behördenwege</li> <li>- Erstellen von Abrechnungsunterlagen</li> </ul>

Prüfungsgebiet	Steuer- und Regeltechnik
Hauptthema	Unterthemen
<b>5. Kundenmanagement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kundengerechtes Verhalten und kundengerechte Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Führen von Verkaufs- und Beratungsgesprächen</li> <li>- Kommunikation mit Kunden und Geschäftspartnern</li> <li>- Präsentationstechniken</li> <li>- Behandeln von Reklamationen</li> </ul> </li> <li>b) Kundenmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundenbedürfnisse</li> <li>- Kundenbezogene Lösungen</li> <li>- Kundennutzen</li> <li>- Kundenzufriedenheit</li> <li>- Kundenbindung</li> </ul> </li> </ul>

## 4.8 Spezialmodul Haustechnikplanung

Prüfungsgebiet	Haustechnikplanung
Hauptthema	Unterthemen
<b>1. Sicherheit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gesetzliche Bestimmungen, Normen und Richtlinien</li> <li>b) Maßnahmen zum Schutze der Umwelt               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachhaltige und erneuerbare Energie</li> <li>- Energieausweis</li> </ul> </li> </ul>
<b>2. Planung von Haustechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Zeichensymbole in der Haustechnik               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schematische Darstellungen</li> </ul> </li> <li>b) Rohrnetzberechnung und Auslegung von Gas-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungsanlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung und Berechnung von Geräten und Leitungen der Gas-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungsanlagen</li> <li>- Ventil- und Pumpenauslegung</li> <li>- Planen und Dimensionieren von Steuer- und Regelanlagen</li> <li>- Hydraulische Schaltungen</li> <li>- Einregulierung</li> <li>- Hydraulischer Abgleich</li> <li>- Auslegung und Berechnung von Sicherheitseinrichtungen</li> <li>- Auslegung von Luftauslässen</li> <li>- Auslegung von Heizkörpern und Fußbodenheizungen</li> </ul> </li> <li>c) Verlegerichtlinien für Gas-, Wasser-, Abwasser-, Heizungs- und Lüftungsleitungen</li> <li>d) Grundlagen für energieeffizientes Bauen und Heizen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung des Brennstoffbedarfs</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsberechnung, Jahresnutzungsgrad</li> </ul> </li> <li>e) Bauphysik               <ul style="list-style-type: none"> <li>- U-Werte und Wärmebedarfsberechnungen</li> <li>- Wärme                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmebrücken                       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswirkungen</li> <li>- Erfassung, Thermografie</li> </ul> </li> <li>- Wärmeleitung</li> <li>- Wärmestrahlung</li> <li>- Wärmedämmung</li> </ul> </li> <li>- Feuchtigkeit                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taupunkt</li> <li>- Wasserdampfgehalt</li> <li>- Kondensation von Wasser</li> <li>- Schimmelbildung in Räumen</li> </ul> </li> <li>- Akustik                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schallübertragung, Schalldämmung innerhalb von Gebäuden und von äußeren Einflüssen</li> </ul> </li> <li>- Brandschutz</li> </ul> </li> </ul>

<b>Prüfungsgebiet</b>	<b>Haustechnikplanung</b>
<b>Hauptthema</b>	<b>Unterthemen</b>
	f) Planentwicklung und Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektpläne</li> <li>- Führungspläne</li> <li>- Montagepläne</li> <li>- Aufmaßpläne</li> <li>- Bestandspläne</li> <li>- Materialauszug</li> <li>- Anlagenschema</li> <li>- Dokumentation</li> <li>- Datentransfer</li> </ul>
<b>3. Projektmanagement</b>	a) Projektmanagement, Projektabwicklung und Baustellenkoordination <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektplanung</li> <li>- Arbeitsvorbereitung</li> <li>- Material-, Termin-, Kostenplanung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warenfluss</li> <li>- Logistik</li> </ul> </li> <li>- Dokumentation des Arbeitsablaufes</li> <li>- Technische Unterlagen</li> <li>- Arbeitsablaufüberwachung zur Sicherung der Planungsqualität</li> <li>- Bestandsdokumentation (Betriebs-, Wartungsanleitungen, Bestandspläne)</li> <li>- Erstellen von Einreichunterlagen und technischen Beschreibungen</li> <li>- Erstellen und Auswerten von Leistungsverzeichnissen</li> <li>- Kenntnis der Abwicklung der notwendigen Behördenwege</li> <li>- Erstellen von Abrechnungsunterlagen</li> </ul>
<b>4. Kundenmanagement</b>	a) Kundengerechtes Verhalten und kundengerechte Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Führen von Verkaufs- und Beratungsgesprächen</li> <li>- Kommunikation mit Kunden und Geschäftspartnern</li> <li>- Präsentationstechniken</li> <li>- Behandeln von Reklamationen</li> </ul> b) Kundenmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kundenbedürfnisse</li> <li>- kundenbezogene Lösungen</li> <li>- Kundennutzen</li> <li>- Kundenzufriedenheit</li> <li>- Kundenbindung</li> </ul>

## C: Aufgabenstellungen

Die folgenden Beispiele sind mögliche betriebliche Problemstellungen, die bei der Prüfung gestellt werden können und decken **nicht** alle Prüfungsgebiete ab. Zur Prüfung werden andere Problemstellungen während des Fachgesprächs von der Prüfungskommission intuitiv und passend zum Gespräch entwickelt.

### 5

### Beispielhafter Aufbau eines Fachgesprächs

#### 5.1 Installations- und Gebäudetechnik

Prüfungsgebiet	Hauptthema	Unterthemen	Einstiegsfragen in das Prüfungsgespräch
modulübergreifendes Prüfungsgebiet	Allgemeine Sicherheit	<i>Verhalten im Sinne von berufs- und betriebsrelevanten Sicherheits-, Umweltschutz- und Hygienestandards</i>	Auf einer Baustelle sind Autogenschweißarbeiten durchzuführen. Welche Schutzausrüstung und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten?
	Materialkunde und Verbindungstechniken	<i>Schallschutz und Dämmung von Kalt- und Warmwassersystemen sowie Ablaufsystemen</i>	Eine Unterputzleitung muss gedämmt werden. Erklären Sie, warum diese gedämmt werden soll und welche Dämmmaterialien dafür verwendet werden.

#### 5.2 Hauptmodul Gas- und Sanitärtechnik

Prüfungsgebiet	Hauptthema	Unterthemen	Einstiegsfragen in das Prüfungsgespräch
Gastechnik	Geräte der Gastechnik	<i>fachbezogene Mess- und Sicherheitseinrichtungen</i>	Bei einem Kunden finden Sie ein Gasgerät ohne Zündflamme vor. Welche Sicherheitseinrichtungen sind in diesem Gerät eingebaut?
Sanitärtechnik	Hauswasser Ver- und Entsorgungsanlagen	<i>Hauswasser Ver- und Entsorgungsanlagen sowie Anlagen zur Bereitung und Verteilung von Warmwasser</i>	In einem Brunnen wird zur Wassergewinnung eine Unterwasserpumpe verwendet. Geben Sie einen Überblick über die benötigten Materialien zur Installation.

### 5.3 Hauptmodul Heizungstechnik

Prüfungsgebiet	Hauptthema	Unterthemen	Einstiegsfragen in das Prüfungsgespräch
Heizungstechnik	Heizsysteme	<i>Kamine und Abgasanlagen sowie deren Montage</i>	Bei Umbauarbeiten möchte ein Kunde eine zweite Gasfeuerstätte an einem Fang anschließen. Erklären Sie was dabei zu beachten ist.
	Sicherheit	<i>feuerungstechnische Vorschriften und Überprüfung von Heizungsanlagen</i>	Sie müssen einen Heizöllagerbehälter anschließen. Welche baulichen Voraussetzungen sind zu erfüllen?

### 5.4 Hauptmodul Lüftungstechnik

Prüfungsgebiet	Hauptthema	Unterthemen	Einstiegsfragen in das Prüfungsgespräch
Lüftungstechnik	Klima- und Kältetechnik	<i>Klima- und Kältetechnik sowie Einsatz von Kältemaschinen</i>	Bei der Verwendung von Kühlmedien ist besondere Vorsicht geboten. Auf welche Gefahren muss man beim Umgang achten?
	Anlagen der Lüftungstechnik	<i>Luftaufbereitung und -verteilung</i>	In einem Gebäude sind Drallauslässe eingebaut. Nennen Sie Anschluss- und Einbaumöglichkeiten dieser Auslässe.

## 5.5 Spezialmodul Badgestaltung

Prüfungsgebiet	Hauptthema	Unterthemen	Einstiegsfragen in das Prüfungsgespräch
Badgestaltung	Planung von Sanitäreinrichtungen	<i>gesundheitliche Aspekte der Badgestaltung</i>	Für die Planung von barrierefreien Sanitärräumen sind diverse Kriterien zu berücksichtigen. Zählen Sie einige auf. Was muss im Besonderen bei rollstuhlgerechten Anlagen beachtet werden?
	Projektmanagement	<i>Projektmanagement, Projektabwicklung und Baustellenkoordination</i>	Die Projektplanung enthält mehrere Teilplanungsschritte. Nennen und erklären Sie einige.

## 5.6 Spezialmodul Ökoenergietechnik

Prüfungsgebiet	Hauptthema	Unterthemen	Einstiegsfragen in das Prüfungsgespräch
Ökoenergietechnik	Heizsysteme der Ökoenergie	<i>Aufbau, Aufstellung und Montage von Biomasseanlagen (Pellets-, Hack-schnitzel- usw.)</i>	Beschreiben Sie die besonderen Anforderungen an einen Pellets-Lagerraum.
	Steuer- und Regeltechnik	<i>Regeln und Steuern von regenerativen/erneuerbaren Energieanlagen</i>	Ein Temperaturfühler soll auf ordnungsgemäße Funktion überprüft werden. Erklären Sie die Vorgangsweise.

## 5.7 Spezialmodul Steuer- und Regeltechnik

Prüfungsgebiet	Hauptthema	Unterthemen	Einstiegsfragen in das Prüfungsgespräch
Steuer- und Regeltechnik	Anlagen-, Steuer- und Regeltechnik	<i>Regelungs-, Steuerungs- und Antriebstechnik</i>	Erklären Sie den Unterschied zwischen einem Thermostat und einem Fühler.
	Service und Wartung	<i>Anwenden, Installieren, Überprüfen und Fehlerbeheben der elektrischen Schutzmaßnahmen</i>	Der Heizkessel ist an der Stromversorgung angeschlossen, weist aber dennoch keine Spannungsversorgung auf. Welche Ursachen kann diese Störung haben?

## 5.8 Spezialmodul Haustechnikplanung

Prüfungsgebiet	Hauptthema	Unterthemen	Einstiegsfragen in das Prüfungsgespräch
<b>Haus-technik-planung</b>	Planung von Haustechnik	<i>Grundlagen für energieeffizientes Bauen und Heizen</i>	Bei der Planung eines Gebäudes ist eine kontrollierte Wohnraumlüftung vorgesehen. Welche Planungsschritte sind zu beachten?
	Projektmanagement	<i>Projektmanagement, Projektabwicklung und Baustellenkoordination</i>	Zu einem guten Projektmanagement gehört auch die Sicherung der Planungsqualität. Wie kann diese gewährleistet werden?

## D: Die Lehrabschlussprüfung

### Übersicht: Aufbau der Lehrabschlussprüfung im Lehrberuf Installations- und Gebäudetechnik

<b>Lehrabschluss- prüfung</b>	<b>Theoretische Prüfung</b>	Grundlagen der Installations- und Gebäudetechnik Angewandte Mathematik Fachzeichnen
	<b>Praktische Prüfung</b>	Prüfarbeit Fachgespräch

Wie die Übersicht zeigt, besteht die Lehrabschlussprüfung aus einer **theoretischen** und einer **praktischen** Prüfung. Gegenstand der **theoretischen Prüfung** ist die schriftliche Arbeit, welche die Gegenstände **Grundlagen der Installations- und Gebäudetechnik**, **Angewandte Mathematik** und **Fachzeichnen** behandelt. Die **praktische Prüfung** umfasst zwei Gegenstände: **Prüfarbeit** und **Fachgespräch**.

Haben Sie die **Berufsschule positiv abgeschlossen**, brauchen Sie **nur** die **praktische** Prüfung abzulegen. Genauere rechtliche Auskünfte erhalten Sie bei Ihrer Lehrlingsstelle. Die Adressen der Lehrlingsstellen finden Sie im Anhang.

Im Folgenden werden die Inhalte der theoretischen und praktischen Prüfung kurz dargestellt:

### Übersicht: Aufbau der theoretischen Prüfung in der Installations- und Gebäudetechnik

	Prüfungs- gegenstände	Prüfungsbereiche	Zeit
<b>Theoretische Prüfung</b>	Grundlagen der Installations- und Gebäudetechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde</li> <li>• Gasgeräte und Gasanlagen</li> <li>• Heizungs- und Lüftungsanlagen</li> <li>• Wassergeräte und Wasseranlagen</li> <li>• Abwasseranlagen</li> <li>• feste und lösbare Verbindungen</li> <li>• Werkzeuge und Werkzeugmaschinen</li> </ul>	80 Minuten
	Angewandte Mathematik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Längen- und Flächenberechnung</li> <li>• Volums- und Masseberechnung</li> <li>• Prozent- und Proportionsberechnung</li> <li>• Physikalische Berechnung (Wärmedehnung, Druck, Leistung und Wirkungsgrad)</li> </ul>	80 Minuten
	Fachzeichnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfertigung eines einfachen Rohrleitungsplans mit schematischer Darstellung von Sinnbildern des Rohrleitungsbaus</li> </ul>	105 Minuten

## Übersicht: Aufbau der praktischen Prüfung in der Installations- und Gebäudetechnik

	Prüfungsgegenstände	Prüfungsbereiche	Zeit
Praktische Prüfung	Prüfarbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durchführung von Installations- und Verbindungstechniken</li> <li>Durchführen von Arbeitsaufträgen gemäß den im Lehrvertrag festgelegten Modulen</li> <li>Dokumentation der einzelnen Schritte bei der Ausführung der Aufgabe</li> </ul>	<b>6 Stunden</b> bzw. <b>8 Stunden</b> bei einem weiteren Hauptmodul oder Spezialmodul*
	Fachgespräch	<p><b>Unter Verwendung von Fachausdrücken zeigen Sie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>praktisches Wissen</li> <li>Lösungen zu fachbezogenen Problemen</li> <li>für einen Auftrag relevante fachliche Hintergründe</li> <li>Vorgehensweise bei der Ausführung eines Auftrages</li> <li>Wissen über einschlägige Sicherheitsvorschriften, Schutzmaßnahmen und Unfallverhütung</li> </ul>	im Regelfall <b>15 Minuten</b> bzw. <b>25 Minuten</b> bei einem weiteren Hauptmodul oder Spezialmodul**

### \* Vgl. § 9.(3) und (6) Installations- und Gebäudetechnik-Ausbildungsordnung:

(3) „Die Prüfungskommission hat unter Bedachtnahme auf den Zweck der Lehrabschlussprüfung, die Anforderungen der Berufspraxis und des absolvierten Hauptmoduls eine Prüfarbeit zu stellen, die in der Regel in sechs Stunden durchgeführt werden kann. Sofern ein weiteres Hauptmodul oder ein Spezialmodul vermittelt wurde, ist der Prüfarbeit eine Dauer von acht Stunden zu Grunde zu legen.“

(6) „Die Prüfarbeit ist nach sieben Stunden, sofern ein weiteres Hauptmodul oder ein Spezialmodul vermittelt wurden, nach neun Stunden zu beenden.“

### \*\* Vgl. § 10.(3) Installations- und Gebäudetechnik-Ausbildungsordnung:

„Das Fachgespräch soll für jeden Kandidaten 15 Minuten, bei der gleichzeitigen Prüfung über ein weiteres Hauptmodul oder ein Spezialmodul 25 Minuten dauern. Eine Verlängerung um höchstens zehn Minuten hat im Einzelfall zu erfolgen, wenn der Prüfungskommission ansonsten eine zweifelsfreie Bewertung der Leistung des Kandidaten nicht möglich ist.“

### Bewertungskriterien der praktischen Prüfarbeit

Für die Bewertung der Installations- und Verbindungstechniken sind folgende Kriterien maßgebend:

- Maßgenauigkeit und Sauberkeit
- richtiger Zusammenbau (Löt- und Schweißverbindungen)
- Funktionsfähigkeit (Dichtheit)
- Dokumentation und Sicherheit

Folgende Kriterien sind für die Bewertung der Arbeitsaufträge in den Modulen maßgebend:

- fachlich richtige Arbeitsweise
- richtiges Verwenden der Messinstrumente und Werkzeuge
- Dokumentation
- Sicherheit und Gesundheitsschutz

## 6.1 Worum geht's?

Die theoretische Prüfung entfällt, wenn der Prüfungskandidat die **Berufsschule positiv abgeschlossen** hat. Die Prüfung umfasst Aufgaben, die nach Umfang und Niveau dem Zweck der Lehrabschlussprüfung und den Anforderungen der Berufspraxis entsprechen.

### Welche Tätigkeiten umfasst die theoretische Prüfung?

Die Prüfung hat die Beantwortung von Fragen aus den Bereichen Grundlagen der Installations- und Gebäudetechnik, Angewandte Mathematik und Fachzeichnen zu umfassen.

### Welche Arbeitsunterlagen sind für die theoretische Prüfung notwendig?

- **Aufgabenblatt:** Es enthält die theoretischen Aufgaben für alle Prüfungsbereiche (Grundlagen der Installations- und Gebäudetechnik, Angewandte Mathematik und Fachzeichnen).
- **Rechenbehelfe, Formel- und Tabellenbücher**

## 6.2 Welche Aufgabenstellungen können zur Prüfung kommen?

### Aufgabenbereiche – Grundlagen der Installations- und Gebäudetechnik

#### Aufgabenbereiche

Es werden Fragen aus folgenden Bereichen gestellt, die Sie schriftlich beantworten:

- Werkstoffkunde
- Gasgeräte und Gasanlagen
- Heizungs- und Lüftungsanlagen
- Wassergeräte und Wasseranlagen
- Abwasseranlagen
- feste und lösbare Verbindungen
- Werkzeuge und Werkzeugmaschinen

### Aufgabenbereiche – Angewandte Mathematik

#### Aufgabenbereiche

Es werden Fragen aus folgenden Bereichen gestellt, die Sie lösen:

- Längen- und Flächenberechnung
- Volums- und Masseberechnung
- Prozent- und Proportionsberechnung
- Physikalische Berechnung (Wärmedehnung, Druck, Leistung und Wirkungsgrad)

### Aufgabenbereiche – Fachzeichnen

#### Aufgabenbereiche

Sie fertigen Zeichnungen und Skizzen nach Angaben aus folgendem Bereich:

- Anfertigung eines einfachen Rohrleitungsplans mit schematischer Darstellung von Sinnbildern des Rohrleitungsbaus

## 7.1 Worum geht's?

Die Prüfung ist nach Angabe der Prüfungskommission in Form der Bearbeitung eines betrieblichen Arbeitsauftrages unter Einschluss von Arbeitsplanung, Maßnahmen zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit, allfällig erforderliche Maßnahmen zum Umweltschutz und zur Qualitätskontrolle durchzuführen.

### Welche Tätigkeiten umfasst die Prüfarbeit?

- Die Durchführung von Installations- und Verbindungstechniken nach Angabe, wobei folgende Tätigkeiten nachzuweisen sind: Messen, Anreißen, Ablängen, Ausbrennen, Feilen, Richten und Biegen, Gewindeschneiden, Löten, Schweißen, Prüfen.
- Durchführen von Arbeitsaufträgen gemäß den im Lehrvertrag festgelegten Modulen.
- Die einzelnen Schritte bei der Ausführung der Aufgabe sind von Hand oder rechnergestützt zu dokumentieren. Die Prüfungskommission kann dem Prüfling anlässlich der Aufgabenstellung hierfür entsprechende Unterlagen zur Verfügung stellen.

### Welche Arbeitsunterlagen sind für die Prüfarbeit notwendig?

- **Aufgabenblatt:** Es enthält den betrieblichen Arbeitsauftrag für alle Prüfungsbereiche (Installations- und Verbindungstechniken, Arbeitsaufträge gemäß den im Lehrvertrag festgelegten Modulen).
- **Material- und Werkzeugliste** mit den für die Prüfarbeit notwendigen Materialien (inkl. Abmaße und Normteile) und Maschinen bzw. Werkzeugen, die zum Teil selbst mitzubringen und teilweise am Prüfungsort vorhanden sind.
- Zeichnungen für die fachgerechte Fertigung der Prüfarbeit.
- **Rechenbehelfe, Formel- und Tabellenbücher**

## 7.2 Welche Aufgabenstellungen können zur Prüfung kommen?

### Arbeitsauftrag – Installations- und Verbindungstechniken

#### Mögliche Aufgabenstellungen

Bei den Installations- und Verbindungstechniken werden z. B. folgende Tätigkeiten anhand eines Werkstücks überprüft:

- Rohrleitungen aus unterschiedlichen Materialien mit und ohne Werkzeug biegen und ablängen
- unterschiedliche Rohrverbindungen herstellen
- Rohrleitungsprüfung durchführen

## Arbeitsauftrag – gemäß den im Lehrvertrag festgelegten Modulen

### Mögliche Aufgabenstellungen

Beim Hauptmodul Gas- und Sanitärtechnik sind z. B. folgende Tätigkeiten vorgesehen:

- Arbeitsauftrag an einer Hauswasseranlage durchführen
- Arbeitsauftrag an einem Gasgerät durchführen

Im Hauptmodul Heizungstechnik ist z. B. folgende Tätigkeit vorgesehen:

- Wiederinbetriebnahme einer Heizungsanlage durchführen

Für das Hauptmodul Lüftungstechnik ist z. B. folgende Tätigkeit vorgesehen:

- Arbeitsauftrag an einer Lüftungsanlage durchführen

Bei den Spezialmodulen sind z. B. folgende Tätigkeiten vorgesehen:

- rechnergestützte Badplanung nach vorgegebenen Angaben durchführen
- Arbeitsauftrag an Heizsystemen der Ökoenergie durchführen
- elektrotechnischen Arbeitsauftrag durchführen
- Werte der Gebäudetechnik berechnen und dokumentieren

## 8

## Fachgespräch

Das Fachgespräch hat sich aus der praktischen Tätigkeit heraus zu entwickeln. Hierbei wird Ihr praktisches Wissen in einem „lebendigen“ Prüfungsgespräch unter Verwendung von Fachausdrücken festgestellt. Im Fachgespräch sollen Sie zeigen, dass Sie fachbezogene Probleme und deren Lösungen darstellen, die für einen Auftrag relevanten fachlichen Hintergründe aufzeigen und die Vorgehensweise bei der Ausführung dieses Auftrags begründen können.

Für die Themenstellung, die dem Zweck der Lehrabschlussprüfung und den Anforderungen der Berufspraxis zu entsprechen hat, können Materialproben, Werkzeuge und sonstige Demonstrationsobjekte herangezogen werden.

Weiters werden Themenstellungen zu einschlägigen Sicherheitsvorschriften, Schutzmaßnahmen und Maßnahmen zur Unfallverhütung miteinbezogen.

Um sich auf das Fachgespräch vorzubereiten, greifen Sie auf Ihre **Erfahrung** aus praktischen Situationen zurück. Üben Sie verschiedene Fachgespräche mit Ihren Freunden und Kollegen.

Das Fachgespräch soll für jeden Kandidaten 15 Minuten, bei der gleichzeitigen Prüfung über ein weiteres Hauptmodul oder ein Spezialmodul 25 Minuten dauern. Eine Verlängerung um höchstens zehn Minuten hat im Einzelfall zu erfolgen, wenn der Prüfungskommission ansonsten eine zweifelsfreie Bewertung der Leistung des Kandidaten nicht möglich ist.

## E: Weiterbildung

---

Weiterbildung bedeutet für Installations- und Gebäudetechniker, sich zusätzliche Kenntnisse und Fähigkeiten in folgenden Bereichen anzueignen:

- Elektrotechnik und Elektronik (Steuer- und Regeltechnik)
- Automatisierungstechnik (Haus- und Versorgungstechnik)
- Ökoenergie (Sonnenkollektoren, Wärmepumpen und Bioenergie)
- Heizungstechnik, Gastechnik, Heizölanlagen
- Geräte- und Schweißtechnik
- Qualitätssicherung

Dies ist zum Beispiel durch einen weiteren Lehrabschluss in mit Installations- und Gebäudetechnik verwandten Lehrberufen möglich.

Auch das Berufsförderungsinstitut (bfi), das Wirtschaftsförderungsinstitut (WIFI) und die Landesinnungen der Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker bieten in den meisten Bundesländern zahlreiche Weiterbildungsveranstaltungen in diesen Bereichen an. Die Schweißtechnische Zentralanstalt (SZA) in Wien führt Schweißtechnik-Kurse durch.

## 9

### Verwandte Lehrberufe

Durch die Verwandtschaftsregelung wird die Ausbildung in einem Lehrberuf auf Teile der Lehrzeit in anderen (verwandten) Lehrberufen angerechnet. Dadurch verkürzt sich die Lehrzeit bei der Ausbildung in einem weiteren Lehrberuf.

Verwandte Lehrberufe inklusive der Anrechnung von Lehrzeiten sind z. B. in der aktuellen Lehrberufsliste zu finden.

<http://lehrberufsliste.m-services.at/>

## 10

### Meisterausbildung, Schulen und Kollegs

#### 10.1 Meisterprüfung/Befähigungsprüfung

Eine weitere Weiterbildungsmöglichkeit ist die Meister- bzw. Befähigungsprüfung. Durch diesen Abschluss erwerben Sie wichtige Berechtigungen, wie die Möglichkeit zur selbstständigen Berufsausübung, Lehrlingsausbildung usw.

Die Meisterprüfung ist eine Prüfung, die von der Wirtschaftskammer abgenommen wird. Genauere Informationen über die Meisterprüfung/Befähigungsprüfung erhalten Sie bei den Meisterprüfungsstellen der Landeskammer unter:

<http://www.wko.at>

<http://www.bildungsportal.at/technik/werkmeisterschule.htm>

## 10.2 Werkmeisterschulen

Die andere Möglichkeit Berechtigungen zur selbständigen Berufsausübung, Lehrlingsausbildung usw. zu erwerben bieten Werkmeisterschulen. Der Abschluss einer Werkmeisterschule ist nur gesetzlich anerkannt, wenn die Werkmeisterschule eine Schulkenzahl besitzt und der Lehrgang als Schule mit Öffentlichkeitsrecht geführt wird.

Genauere Informationen über Werkmeisterschulen erhalten Sie bei anbietenden Bildungsinstituten wie z. B. BFI, WIFI, AK usw. oder sind unter anderem auf den folgenden Internetportalen zu finden:

<http://www.bic.at>

<http://www.bildungsportal.at/technik/werkmeisterschule.htm>

## 10.3 Berufsreifeprüfung

Eine Möglichkeit sich schon während der Lehrzeit weiterzubilden bietet die Berufsreifeprüfung. Sie berechtigt unter anderem zum Besuch von Kollegs, Fachhochschulen und Fachhochschul-Studiengängen, Pädagogischen Hochschulen, anerkannten privaten Pädagogischen Hochschulen und Studiengängen, Universitäten und akkreditierten Privatuniversitäten.

Welche Inhalte die Berufsreifeprüfung hat und welche Voraussetzungen notwendig sind ist im aktuellen Bundesgesetzblatt zu finden. Einen Link dazu und allgemeine Informationen finden Sie z. B. auf der folgenden Website:

<http://www.bmukk.gv.at/schulen/bw/zb/berufsreifepreuefung.xml>

## 10.4 Schulen

Zur Weiterbildung nach der Lehre besteht auch die Möglichkeit eine Höhere Lehranstalt und/oder ein Kolleg für Berufstätige abzuschließen.

Die Informationen über Ausbildungsdauer, Aufnahmebedingungen und Abschlüsse können Sie z. B. auf den folgenden Internetseiten finden:

<http://www.abc.berufsbildendeschulen.at/de/page.asp?id=8>

<http://www.abc.berufsbildendeschulen.at/de/page.asp?id=43>

Sie erhalten sie auch in den höheren Lehranstalten und Kollegs.

In weiterer Folge haben Sie die Möglichkeit einer Weiterbildung in Hochschulen. Grundsätzlich gliedern sich diese in öffentliche Universitäten, Fachhochschulen und Privatuniversitäten.

Die nachfolgenden Links bieten Ihnen Hilfestellungen über die zahlreichen Möglichkeiten, die sich dadurch bieten und liefern Ihnen nützliche Informationen über Studieninhalte, Voraussetzungen zur Zulassung, Anmeldung usw.:

<http://www.bmwf.gv.at/startseite/studierende/>

<http://www.studienwahl.at/>

<http://www.fachhochschulen.at/Lexikon.htm>

Welche beruflichen Qualifikationen als Zulassungsvoraussetzungen gelten, welche Zusatzprüfungen und Aufnahmeverfahren eventuell gefordert werden, erfragen Sie direkt bei der Studienabteilung der jeweiligen Universität, oder der Fachhochschule.

### Antragstellung

Vor Ablegung der Lehrabschlussprüfung müssen Sie sich bei der für Ihren Lehrbetrieb zuständigen **Lehrlingsstelle** anmelden.

### Welche Unterlagen brauchen Sie für die Anmeldung?

- **Antragsformular „Antrag auf Zulassung zur Lehrabschlussprüfung“**
- Dieses Formular erhalten Sie bei Ihrer Lehrlingsstelle, in der Berufsschule oder über die Internetseite der Lehrlingsstelle der jeweiligen Wirtschaftskammer (Einstieg z. B. über <http://wko.at>).
- **Kopie des Lehrvertrages** (wenn von der jeweiligen Lehrlingsstelle verlangt)
- als Nachweis über die Dauer der zurückgelegten bzw. anzurechnenden Lehrzeit bzw. **Zeugnis der Schule**, deren erfolgreicher Besuch die Lehrzeit ganz oder teilweise ersetzt.
- **Jahres- und Abschlusszeugnis der Berufsschule** bzw. letztes Jahreszeugnis der Berufsschule als Nachweis über den Besuch der Berufsschule oder Nachweis über die **Befreiung von der Berufsschulpflicht**.
- **Auftragsbestätigung der Bank** (wenn von der jeweiligen Lehrlingsstelle verlangt, in Salzburg nicht) als Nachweis über die Entrichtung der Prüfungstaxe.

### Hinweis:

Wenn Sie während Ihrer Lehrzeit oder Ihrer Weiterverwendungszeit **erstmalig** zur Lehrabschlussprüfung antreten, ersetzt Ihnen Ihr Lehrbetrieb die Prüfungstaxe.

### Wann melden Sie sich zur Prüfung an?

Die Anmeldung kann frühestens **sechs Monate** vor Beendigung der festgesetzten Lehrzeit erfolgen. Die Lehrlingsstelle legt den Prüfungstermin fest.

### Wann findet die Lehrabschlussprüfung statt?

- Die Prüfung kann frühestens in den letzten **zehn Wochen** der festgelegten Lehrzeit absolviert werden.
- Bei ganzjährigem oder saisonmäßigem Berufsschulunterricht kann die Prüfung nicht früher als **sechs Wochen** vor Beendigung des Unterrichtsjahres absolviert werden. Bei lehrgangmäßigem Berufsschulunterricht darf der Prüfungstermin nicht vor Ende des letzten Lehrganges liegen.
- Lehrlinge, die die Berufsschule erfolgreich abgeschlossen haben, können bereits zu **Beginn ihres letzten Lehrjahres** zur Lehrabschlussprüfung antreten, wenn der Lehrberechtigte dem Antrag auf Zulassung zur vorzeitigen Lehrabschlussprüfung zustimmt, das Lehrverhältnis einvernehmlich aufgelöst wurde oder ohne Verschulden des Lehrlings vorzeitig aufgelöst wurde oder vor Ablauf der vereinbarten Zeit geendet hat.

**Nähere Informationen erhalten Sie bei Ihrer Lehrlingsstelle.**



**Platz für Notizen:**



# SERVICESTELLEN

## 1. Lehrlingsstellen der Wirtschaftskammern

### **WK Burgenland**

Robert-Graf-Platz 1  
7000 Eisenstadt  
05 90 907

### **WK Kärnten**

Koschutastraße 3  
9020 Klagenfurt  
05 90 904

### **WK Niederösterreich**

Landsbergerstraße 1  
3100 St. Pölten  
02742 851-0

### **WK Tirol**

Egger-Lienz-Straße 116  
6020 Innsbruck  
05 90 905

### **WK Vorarlberg**

Wichnergasse 9  
6800 Feldkirch  
05572 38 94-0

### **WK Wien**

Rudolf-Sallinger-Platz 1  
1030 Wien  
01 514 50-0

### **WK Oberösterreich**

Wiener Straße 150  
4024 Linz  
05 90 909

### **WK Salzburg**

Faberstraße 18  
5027 Salzburg  
0662 88 88-0

### **WK Steiermark**

Körblergasse 111-113  
8021 Graz  
0316 601-0

## 2. Wichtige Informationen auch im Internet

<http://www.ibw.at>

Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft  
Service für Unternehmer, Ausbilder, Lehrlinge und Berufsschulen.

<http://wko.at>

Wirtschaftskammern Österreichs  
Der Zugang zu den Internetseiten der einzelnen Wirtschaftskammern (und der Lehrlingsstellen) führt über dieses Portal.

<http://www.bmwfj.gv.at>

Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend  
Unter der Internetadresse

<http://www.bmwfj.gv.at/Berufsausbildung/LehrberufeInOesterreich/ListeDerLehrberufe>  
finden Sie für jeden Lehrberuf die Ausbildungs- und Prüfungsordnung.

<http://wko.at/aws>

Die AWS (Arbeitsgemeinschaft Wirtschaft und Schule) bietet zahlreiche nützliche, didaktisch gut aufbereitete (und oft kostenlose) Materialien für den wirtschaftlichen und fremdsprachigen Unterricht an.

<http://www.ifa.or.at>

Die Adresse für Auslandspraktika.

<http://www.bic.at>

Alles rund um Aus- und Weiterbildung.

<http://www.ausbilder.at>

Das Internetforum für Lehrlingsausbilder.

<http://www.worldskills.at>

Informationen zu den Berufsweltmeisterschaften.

<http://www.facebook.com/fitforlap>

Das Internetforum für Informationen rund um die Lehrabschlussprüfung.



**Sanitär · Heizung · Lüftung**