

# **Berufsspezifische Wegleitung**

für die Durchführung der individuellen praktischen Arbeit (IPA) im Rahmen der Abschlussprüfung im Qualifikationsverfahren der beruflichen Grundbildung  
Gemäss Bildungsverordnung und Bildungsplan vom 01. Januar 2010

## **Gebäudetechnikplanerin Heizung EFZ** **Gebäudetechnikplaner Heizung EFZ**

Auflage 2011

Herausgeber:  
Schweizerisch-Liechtensteinischer  
Gebäudetechnikverband (suissetec)  
© Copyright

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Vorbemerkung</b> .....	3
<b>2. Regeln für die Ausführung der IPA</b> .....	3
<b>3. Rahmenbedingungen, Aufgabenstellung, Durchführung</b> .....	4
3.1 Zeitrahmen .....	4
3.2 Aufgabenstellung .....	4
3.3 Durchführung .....	5
<b>4. Abschluss- und Beurteilungsverfahren, Notengebung</b> .....	6
<b>5. Hinweise für Expertinnen / Experten</b> .....	7
5.1 Aufgabenstellung, Schwierigkeitsgrad .....	7
5.2 Kontrollbesuche im Lehrbetrieb .....	7
5.3 Aufgabenteilung der Expertinnen / Experten .....	7
<b>6. Anhänge</b> .....	8
6.1 Formular für die Aufgabenstellung .....	9
6.2 Formular zur Abnahme der Aufgabenstellung .....	10
6.3 Anforderungen an die Aufgabenstellung .....	11
6.4 Dokumentation / Journal - Standardanforderungen .....	15
6.5 Besprechung der Projektarbeit - Standardanforderungen .....	16
6.6 Hinweise und Kriterien zur Bewertung der Projektarbeit .....	17
6.7 Formulare zur Beurteilung der Projektarbeit .....	18
6.8 Besuchsprotokolle .....	23

# Berufsspezifische Wegleitung über die individuelle praktische Arbeit (IPA) im Rahmen der Abschlussprüfung im Qualifikationsverfahren der beruflichen Grundbildung

## 1. Vorbemerkung

<sup>1</sup> Das vorliegende Dokument stützt sich auf die Wegleitung über die individuelle praktische Arbeit (IPA) an Lehrabschlussprüfungen vom 22. Oktober 2007 des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie (BBT).

<sup>2</sup> Die Wegleitung des BBT gilt als Basisversion für alle Berufe, in denen reglementarisch eine individuelle Praktische Arbeit an der Abschlussprüfung vorgesehen ist.

## 2. Regeln für die Ausführung der IPA

<sup>1</sup> Im Lehrbetrieb wird eine individuelle Projektarbeit durchgeführt.

Diese umfasst:

- a) die eigentliche Projektarbeit im Umfang von 40 - 64 h
- b) sowie grundlegende Fertigkeiten für den Planungsprozess (6 h)<sup>\*)</sup>

<sup>2</sup> Die zum Zeitpunkt des Prüfungsverfahrens direkt vorgesetzte Fachperson formuliert die Aufgabenstellung für die Projektarbeit und reicht diese der Prüfungsbehörde fristgerecht ein. Die Aufgabenstellung für die grundlegenden Fertigkeiten für den Planungsprozess erfolgt durch die Experten.

Alternativ kann eine Projektarbeit durch die zuständigen Prüfungsexperten zur Verfügung gestellt werden.

<sup>3</sup> Die Aufgabenstellung für die Projektarbeit hat folgende Angaben zu umfassen:

- die veranschlagte Ausführungsdauer
- der vorgesehene Ausführungszeitraum
- der vorgesehene und mit der Kandidatin/dem Kandidaten besprochene Beurteilungs- und Bewertungsraster
- für die Ausführung der Arbeit notwendige Zusatzinformationen

Die Ziele müssen klar umschrieben, überprüfbar und der Lösungsweg soll offen sein. Die Aufgabenstellung und die ergänzenden Angaben werden von der Kandidatin / dem Kandidaten mitunterzeichnet. Mit der Unterschrift bestätigt sie/er die Kenntnisnahme der Aufgabenstellung.

<sup>4</sup> Mindestens ein von der Prüfungsbehörde eingesetztes Mitglied des Expertenteams prüft die Eingabe auf formelle Vollständigkeit und die Konformität der Aufgabenstellung mit den Leistungsanforderungen gemäss Bildungsplan. Die Expertin, der Experte orientiert die vorgesetzte Fachperson über deren Aufgaben, Rechte und Pflichten und gibt die Ausführung frei oder weist sie zur Bereinigung zurück.

<sup>5</sup> Die zu qualifizierende Person (Kandidatin / Kandidat) führt an ihrem betrieblichen Arbeitsplatz mit den gewohnten Mitteln und Methoden einen Auftrag aus. Der Auftrag kann die Form eines in sich abgeschlossenen Projektes oder klar abgegrenzter Teile von Projekten haben.

<sup>6</sup> Die vorgesetzte Fachperson beurteilt die Auftragserfüllung und erstellt eine Dokumentation. In dieser hält sie ihre während der Ausführung gemachten Beobachtungen und deren Einfluss auf die Beurteilung fest. Im Weiteren zeigt sie auf, welche Teile der Projektarbeit, den Anforderungen nicht oder nur teilweise genügen und weshalb eine Beanstandung erfolgt. Diese Dokumentation ist dem Expertenteam für die Vorbereitung auf die Präsentation und Besprechung der Projektarbeit abzugeben.

<sup>\*)</sup> Aus Effizienz- und Kostengründen können diese Arbeiten auch zentral durchgeführt werden.

<sup>7</sup> Die zu prüfende Person präsentiert dem Expertenteam die Projektarbeit unter Einbezug der persönlichen Dokumentation und stellt sich den Fragen zur ausgeführten IPA.

<sup>8</sup> Das Expertenteam beurteilt die Dokumentation sowie die Präsentation der Projektarbeit, stellt die Qualität der Beurteilung durch die vorgesetzte Fachperson sicher und verantwortet das Gesamtergebnis.

### 3. Rahmenbedingungen, Aufgabenstellung und Durchführung

#### 3.1 Zeitrahmen und Ablauf

<sup>1</sup> Die IPA wird in der Regel im letzten Semester der beruflichen Grundbildung ausgeführt. Die Prüfungsbehörde legt den Zeitraum der Ausführung fest.

<sup>2</sup> Das im Auftrag der zuständigen Prüfungsbehörde eingesetzte Mitglied des Expertenteams vereinbart mit der vorgesetzten Fachperson den genauen Zeitraum der Ausführung.

<sup>3</sup> Der Zeitaufwand für die Projektarbeit beträgt 40 bis maximal 70 Stunden. Diese in der Bildungsverordnung Art. 19 Absatz a festgelegte Prüfungszeit darf nicht überschritten werden. In der Regel soll die Projektarbeit auf 40 Stunden ausgelegt werden, so dass sie innerhalb einer Arbeitswoche ausgeführt werden kann.

<sup>4</sup> Die benötigte Ausführungszeit ist mit der Aufgabenstellung festzulegen und so zu planen, dass die Projektarbeit in der vorgegebenen Zeit auch ausgeführt werden kann.

<sup>3</sup> Die Arbeit soll ungestört und ohne Unterbrechung durch andere Aufträge in einem Zug durchgeführt werden. Die benötigte Zeit gilt als Arbeitszeit und muss nicht mit Ferien oder Überstunden kompensiert werden.

<sup>4</sup> Zeichnet sich ab, dass die vorgesehen Ausführungszeit z. B. wegen nicht voraussehbaren betrieblichen Einflüssen oder wegen falscher Einschätzung nicht möglich ist, einigen sich die vorgesetzte Fachkraft und das zuständige Mitglied des Expertenteams über den Zeitpunkt des Abbruchs der IPA.

#### 3.2 Aufgabenstellung

Für die Aufgabenstellung gelten folgende Grundsätze:

<sup>1</sup> Die zu prüfende Person löst eine Aufgabe aus dem normalen Aufgabenspektrum ihres derzeitigen Arbeitsgebietes.

<sup>2</sup> Die Aufgabe entspricht den reglementarischen Anforderungen der entsprechenden Bildungsverordnung und des Bildungsplans.

<sup>3</sup> Die Aufgabe soll mit den gängigen Mitteln und Methoden gelöst werden, welche die zu prüfende Person im Verlauf der Lehre kennen gelernt und angewandt hat. Der Einsatz neuer Mittel und Methoden und das damit verbundene Einarbeiten ist in vertretbarem Rahmen möglich.

<sup>4</sup> Seriearbeit bzw. das Aneinanderreihen gleicher Arbeitsabläufe zur Erreichung der minimal angesetzten Vorgabezeit ist nicht erlaubt.

<sup>5</sup> Der Zeitbedarf für die Führung des Arbeitsjournals sowie der Zeitaufwand für die Bereitstellung der geforderten Unterlagen zuhanden des Expertenteams ist in der vorgegebenen Gesamtprüfungszeit zu berücksichtigen.

<sup>6</sup> Mindestens ein von der Prüfungsbehörde eingesetztes Mitglied des Expertenteams muss die Aufgabenstellung prüfen und zur Ausführung freigeben oder zur Überarbeitung zurückweisen.

### 3.3 Durchführung

<sup>1</sup> Die Projektarbeit ist von der zu prüfenden Person selbständig auszuführen.

<sup>2</sup> Die zu prüfende Person führt ein Arbeitsjournal. Sie dokumentiert darin täglich das Vorgehen, den Stand ihrer Arbeit, sämtliche fremde Hilfestellungen und besondere Vorkommnisse wie zum Beispiel Änderungen der Aufgabenstellung, Arbeitsunterbrüche, organisatorische Probleme, Abweichungen von der Soll-Planung.

<sup>3</sup> Die zu prüfende Person dokumentiert die Projektarbeit. Die Dokumentation ist Teil der Projektarbeit.

Diese umfasst:

- die Aufgabenstellung
- das Arbeitsjournal
- die zeitliche Planung der Projektarbeit
- die Kurzbeschreibung der grundlegenden Gedanken zur Lösungsfindung
- alle Unterlagen, welche für die Nachvollziehbarkeit der Projektarbeit unentbehrlich sind (Pläne, Schemas, Details, Berechnungen etc.).

<sup>4</sup> Eine Kopie dieser Dokumentation sowie aller sonstigen für die Beurteilung der Projektarbeit relevanten Unterlagen sind dem Expertenteam unmittelbar nach Abschluss der Prüfungsarbeit für die Vorbereitung der Präsentation und Besprechung der Arbeit zur Verfügung zu stellen.

<sup>6</sup> Das Expertenteam legt für die Durchführung der Prüfung einen Zeitraum von mehreren Wochen fest.

<sup>7</sup> Der Lehrbetrieb erhält vor dem festgelegten Prüfungszeitraum die Wegleitung zur Durchführung der Projektarbeit sowie alle anderen notwendigen Unterlagen. Gleichzeitig werden die für die Prüfung zuständigen Experten/Expertinnen sowie der Termin für die Präsentation der Prüfungsarbeit im Anschluss des Prüfungszeitraumes bekannt gegeben.

<sup>8</sup> Der Ausbildungsbetrieb kann innerhalb dieses Zeitraums den Prüfungstermin in Absprache mit dem zuständigen Expertenteam selber festlegen. Die Abnahme der Aufgabenstellung durch das Expertenteam ist mit diesem rechtzeitig (ca. 10 Arbeitstage) vor Inangriffnahme der Prüfungsarbeit zu vereinbaren.

<sup>9</sup> Wird die Projektarbeit durch das Expertenteam gestellt, legt dieses den Zeitpunkt der Durchführung fest. Dem Ausbildungsbetrieb wird der Prüfungszeitpunkt mindestens vier Wochen vorher bekannt gegeben.

<sup>10</sup> Die Prüfung kann erst gestartet werden, wenn die Aufgabenstellung durch das Expertenteam freigegeben wurde.

<sup>11</sup> Mindestens ein Mitglied des Expertenteams begleitet die Ausführung der Arbeit stichprobenweise. Die dabei gemachten Beobachtungen und Gespräche sind schriftlich festzuhalten und fliessen in die Gesamtbeurteilung ein. Die Besuche beschränken sich auf das ausführungsabhängige Mass und dienen in erster Linie der Vertrauensbildung.

<sup>12</sup> Den Experten/Expertinnen ist der Zugang zum Prüfungsort während der Ausführungszeit zu gewährleisten.

- <sup>13</sup> Die vorgesetzte Fachperson hält ihre Beobachtungen zur Arbeitsweise, Informationsbeschaffung und zur Kommunikation mit beteiligten Partnern (Architekt, Lieferanten etc.) der zu prüfenden Person fest und lässt sie in ihre Beurteilung einfließen.
- <sup>14</sup> Die zu prüfende Person präsentiert auf Grundlage der Dokumentation die Projektarbeit dem Expertenteam und stellt sich den projektbezogenen Fragen. Die Präsentation und Besprechung der Arbeit dauern maximal eine Stunde.
- <sup>15</sup> Der Besuch des Pflichtunterrichts in schulischer Bildung während der Ausführungsdauer der IPA muss gewährleistet sein. Abweichungen regelt die kantonale Behörde.

#### 4. Abschluss und Beurteilungsverfahren Notengebung

Beurteilt werden folgende Teilaspekte:

- Fachliche Richtigkeit
- Berechnung / Dimensionierung
- Basiskompetenzen / Arbeitsmethodik
- Dokumentation, Inhalt und formale Aspekte
- Präsentation und Besprechung der Projektarbeit

- <sup>1</sup> Die vorgesetzte Fachperson beurteilt die Ausführung des Auftrages und das Resultat der Arbeit und schlägt die Bewertung nach der berufsspezifischen Wegleitung vor.
- <sup>2</sup> Die Beurteilung der IPA richtet sich nach der für den Beruf massgebenden Verordnung über die berufliche Grundbildung und nach dem Bildungsplan. Die Beurteilungskriterien, deren Gewichtung und Messung sowie die Zuständigkeiten zur Beurteilung der einzelnen Kriterien sind in der berufsspezifischen Wegleitung festgelegt.
- <sup>3</sup> Mindestens ein Mitglied des Expertenteams überprüft die durch die verantwortliche Fachperson vorgenommene Beurteilung und die Plausibilität der vorgeschlagenen Bewertung.
- <sup>4</sup> Das Expertenteam beurteilt die Dokumentation, die Präsentation und die Besprechung der Arbeit. Dabei wird primär überprüft, wieweit die Kompetenzen der Kandidatin/des Kandidaten mit der ausgeführten Arbeit übereinstimmen. Es vermeidet Fragen, die im Rahmen eines anderen Qualifikationsbereiches geprüft werden. Beurteilt werden die Fach-, Sozial- und Selbstkompetenz sowie die Methodenkompetenz.
- <sup>5</sup> Die vorgesetzte Fachperson kann diesem Prüfungsteil im Einverständnis mit der Kandidatin/des Kandidaten als ZuhörerIn/Zuhörer beiwohnen.
- <sup>6</sup> Das Expertenteam und die vorgesetzte Fachperson einigen sich auf Grund des Bewertungsvorschlags für die ausgeführte Prüfungsarbeit über die Notengebung. Diese Bereinigung erfolgt nach der Präsentation und Besprechung der Arbeit. Kommt keine Einigung zustande, entscheidet die von der kantonalen Behörde bezeichnete Prüfungsinstanz.
- <sup>7</sup> Die Aufbewahrung der Prüfungsakten richtet sich nach kantonalem Recht.

## 5. Hinweise für die Expertinnen und Experten

### 5.1 Aufgabenstellung, Schwierigkeitsgrad

Die Prüfungsform IPA erfordert von den Experten, den Expertinnen eine grosse Flexibilität und Offenheit. Da die Aufgabenstellung nicht mehr für alle Kandidaten, Kandidatinnen gleich ist, entfällt bei der Bewertung der Quervergleich. Jede Aufgabe muss also unabhängig bewertet werden. Die schwierigste Aufgabe für die Experten / Expertinnen ist es sicherzustellen, dass alle Aufgaben einen einigermaßen vergleichbaren Schwierigkeitsgrad aufweisen. Dies kann nur bei der Abnahme der Aufgabenstellung sichergestellt werden. Hier entscheiden Sie im Gespräch mit der vorgesetzten Fachperson, ob die vorgeschlagene Arbeit den Anforderungen genügt und nach welchen Kriterien sie bewertet werden soll. Genügt die vorgeschlagene Arbeit im Umfang nicht oder fehlen wesentliche Elemente, können Sie entsprechende Ergänzungen fordern. Damit keine Willkür entsteht, ist es wichtig, dass das Expertenteam im Voraus einen geforderten Minimalstandard festlegt (siehe Anhänge). Dieser Minimalstandard ist der vorgesetzten Fachperson bekannt zu geben. Die Minimalanforderungen dürfen aber nicht zu Einschränkungen bei der Auswahl der Prüfungsarbeiten führen. Dem Lehrbetrieb ist bei der Wahl der Arbeit eine grösstmögliche Freiheit zu gewähren, damit er eine Aufgabe aus den laufenden Aufträgen ableiten kann.

### 5.2 Kontrollbesuche im Lehrbetrieb

Jeder Kandidat, jede Kandidatin wird ohne vorherige Anmeldung durch einen Experten oder eine Expertin stichprobenweise während der festgelegten Arbeitszeit besucht.

Bei diesen Besuchen sind:

- Der Zeitplan und der Arbeitsstand zu überprüfen
- Das Arbeitsjournal durchzusehen
- Die Präsentation und Besprechung der Arbeit mit dem Kandidaten, der Kandidatin sollen Aufschluss geben über Fachkenntnisse, Informationsbeschaffung, Arbeitsweise, Hilfestellungen etc.
- Dieses Gespräch ist zu protokollieren und bei der Bewertung zu berücksichtigen

### 5.3 Aufgabenteilung der Expertinnen / Experten

Jede Kandidatin, jeder Kandidat erhält zwei Experten zugeteilt. Im Sinne eines ökonomischen Ablaufs, müssen nicht alle Teilaufgaben von beiden Expertinnen / Experten wahrgenommen werden.

- Abnahme der Aufgabenstellung (mindesten eine Expertin/ein Experte)
- Begleitung, stichprobenweise Kontrolle (mindesten eine Expertin/ein Experte)
- Verifizierung der Notengebung, Vorbereitung der Besprechung der Projektarbeit sowie Besprechung der Projektarbeit immer zu zweit
- Bereinigung gemäss Art. 4 Abs. 6 dieser Wegleitung

## 6. Anhänge Fachrichtung Heizung

- 6.1 Musterbeilage 1 Formular für die Aufgabenstellung
- 6.2 Musterbeilage 2 Formular zur Abnahme der Aufgabenstellung
- 6.3 Musterbeilage 3 Anforderungen an die Aufgabenstellung
- 6.4 Musterbeilage 4 Dokumentation / Journal - Standardanforderungen
- 6.5 Musterbeilage 5 Besprechung der Projektarbeit - Standardanforderungen
- 6.6 Musterbeilage 6 Hinweise und Kriterien zur Bewertung der Projektarbeit
- 6.7 Musterbeilage 7 Formulare zur Beurteilung der Projektarbeit
- 6.8 Musterbeilage 8 Projektarbeit - Besuchsprotokoll

Die Beilagen 1 bis 5 werden zusammen mit der Wegleitung an die vorgesetzte Fachperson des Lehrbetriebes abgegeben.



## Aufgabenstellung der Projektarbeit

### Gebäudetechnikplanerin und -planer Heizung EFZ

Kandidat/in: ..... Kand. Nr: .....  
 Ausbildungsbetrieb: .....  
 Abteilung: .....

Für die Projektarbeit vorgesetzte Fachperson des Ausbildungsbetriebes:

Name: .....  
 Tel. .... Fax. .... E-Mail .....

Für die Projektarbeit zuständiges Expertenteam:

Name: .....  
 Tel. .... Fax. .... E-Mail .....  
 Name: .....  
 Tel. .... Fax. .... E-Mail .....

Kurzbeschreibung der Projektaufgabe:

Bei dieser Arbeit handelt es sich um ein neues Projekt,  
 das noch in keiner Art und Weise ausgeführt wurde.  Ja  Nein  
 Die detaillierte Aufgabenbeschreibung ist separat zu erstellen und mit dem Formular einzureichen

Geschätzte Ausführungszeit in Tagen: .....

Notwendige Einrichtungen und Projektunterlagen:

Voraussichtlicher Prüfungsbeginn: .....

Ort, Datum: .....  
 Unterschrift der vorgesetzten Fachperson: .....  
 Ort, Datum: .....  
 Unterschrift Experte/Expertin: .....  
 Verteiler des ausgefüllten Formulars:  
 Prüfungskandidat, Kandidatin, vorgesetzte Fachperson, Expertenteam, Amt für Berufsbildung

## Beurteilung der Aufgabenstellung durch die Experten Gebäudetechnikplanerin und -planer Heizung EFZ

Kandidat/Kandidatin	
Lehrbetrieb	
Vorgesetzte Fachperson	
Abteilung, Telefon	

Kriterium	erfüllt		Bemerkungen
	ja	nein	
Aufgabe aus normalem Spektrum des Arbeitsplatzes			
Entspricht den Anforderungen des Bildungsplans			
Lösbar durch durchschnittlich qualifizierten Mitarbeiter			
Einzelarbeit, selbständig lösbar			
Endziele klar, überprüfbar			
Lösungsweg offen			
Gängige Mittel und Methoden des entsprechenden Arbeitsplatzes			
Vertretbare Einarbeitung			
Keine Seriearbeit			

### Unterschrift der Experten

Ort, Datum:

Unterschrift:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Welche Aufgaben soll die Abschlussarbeit in der Regel umfassen

### Gebäudetechnikplanerin und -planer Heizung EFZ

Die Aufgabenstellung umfasst die Pflichtteile [P] und die Wahlteile [W]. In der Regel sind die mit P bezeichneten und mindestens drei mit W bezeichnete Aufgabenteile auszuführen. Innerhalb der Aufgabenteile sollen die mit einem Signet [P] gekennzeichneten Aspekte ausgeführt und die übrigen Aspekte mehrheitlich abgedeckt werden. Die Aspekte können in Zusammenarbeit mit den Experten ergänzt werden. Der genaue Umfang ist mit dem zuständigen Expertenteam festzulegen.

Während der Ausführung der Projektarbeit ist auch die Methodenkompetenz zu überprüfen. Die zu bewertenden Aspekte sind ebenfalls im Voraus festzulegen.

### Heizungsanlagen [Leitziel 15]

Wärmeerzeugung und Verteilung	P1	x
Konzeption der Wärmeerzeugung- und Verteilung [Richtziel 15.1; 15.2; 15.15; 15.18]	P1.1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsbilanz aller Verbraucher erstellen</li> <li>Hydraulische und Regeltechnische Konzeption von Wärmeerzeugung und Verteilung festlegen</li> <li>Einbindung der Warmwasserbereitung, sofern diese über die Wärmeerzeugung erfolgt aufzeigen</li> <li>Auswahlkriterien für den eingesetzten Energieträger, sofern mehrere Energieträger zur Wahl stehen aufzeigen.</li> <li>Disposition des Technikraum vornehmen</li> <li>Anlagenbeschreibung erstellen</li> </ul>	P P    P P	
Wärmeerzeuger für fossile Brennstoffe (Öl, Gas, feste Brennstoffe) [Richtziele 15.1; 15.2; 15.3; 15.12; 15.14]	P1.2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesselleistung bestimmen</li> <li>Betriebsweise des/der Wärmeerzeuger festlegen</li> <li>Leistungs- und Betriebsdaten dokumentieren</li> <li>Feuerung- Kesselwirkungsgrad und Jahresnutzungsgrads berechnen</li> <li>Abgasanlage dimensionieren und planen</li> <li>Verbrennungsluftzufuhr dimensionieren und planen</li> <li>Brennstoffbedarfs bestimmen</li> <li>Grösse und Anordnung von Brennstofflagerung und Versorgung planen</li> <li>Schadstoffemissionen bestimmen</li> <li>Wärmespeicher auslegen und ins System einbinden</li> </ul>	P  P P  P	
Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen [Richtziele 15.1; 15.2; 15.4 ; 15.14]	P1.3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmepumpenleistung bestimmen</li> <li>Wärmequelle auslegen</li> <li>Zuschlägen für Sperrzeiten (WP und Quelle) berücksichtigen</li> <li>Betriebsweise festlegen</li> <li>Technischen Speicher auslegen</li> <li>Warmwasserbereitung einbinden</li> <li>Leistungs- und Betriebsdaten dokumentieren</li> <li>Primärenergiebedarf bestimmen</li> </ul>	P P P P  P P	
Wärmeübertragungsapparate [Richtziele 15.1; 15.7]	P1.4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Betriebliche Anforderungen für die Auslegung definieren</li> <li>Wärmeübertragungsapparate hydraulisch korrekt ins System einbinden und absichern</li> </ul>	P P	

<b>Warmwasserbereitung [Richtziele 15.1; 15.6]</b>	W1	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmwasserbedarf berechnen</li> <li>• Betriebsweise (Ladezyklen, Ladezeiten, Betriebstemperaturen etc.) festlegen</li> <li>• Wassererwärmer auslegen und auswählen</li> </ul>	<p>⌘</p> <p>⌘</p>	
<b>Solarsysteme [Richtziele 15.1; 15.5]</b>	W2	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kollektorfläche und Speichergrosse für die solare Warmwasserbereitung bestimmen</li> <li>• Energieertrag und solarer Deckungsgrad ermitteln</li> <li>• Solarkreislauf inkl. Sicherheitseinrichtungen planen und dimensionieren</li> <li>• Frostschutzmittelanteil berechnen</li> <li>• Brauchwarmwasserseitige Sicherheitseinrichtungen festlegen</li> <li>• Möglichkeiten der Heizungsunterstützung aufzeigen</li> </ul>	<p>⌘</p> <p>⌘</p> <p>⌘</p>	
<b>Rohrleitungssysteme / Wärmeverteilsysteme [Richtziele 15.1; 15.8; 15.11]</b>	P2	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilungen planen unter Berücksichtigung von <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausdehnungsmöglichkeit</li> <li>– Schallübertragung</li> <li>– Befestigungsmöglichkeit</li> <li>– Verbindungsart</li> </ul> </li> <li>• Wärmedämmung nach energetischen und brandschutztechnischen Anforderungen festlegen</li> <li>• Wärmeverteilsystem passend zum Wärmeabgabesystem wählen</li> <li>• Wärmeverteilsystem dimensionieren</li> </ul>	<p>⌘</p> <p>⌘</p>	
<b>Umwälzpumpen [Richtziel 15.9]</b>	P3	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwälzpumpen systemgerecht wählen</li> <li>• Betriebsdaten (Betriebspunkte, Leistung, etc.) dokumentieren</li> <li>• Energiebedarf von Umwälzpumpen berechnen</li> <li>• Energieeinsparpotenzial zwischen den möglichen Betriebsarten aufzeigen</li> </ul>	<p>⌘</p> <p>⌘</p>	
<b>Sicherheitseinrichtungen [Richtziele 15.1; 15.10]</b>	P4	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserinhalt und Ausdehnungsvolumen berechnen</li> <li>• Ausdehnungsgefässe mit festem Gaspolster auslegen</li> <li>• Ausdehnungsgefässe mit geregelter Gaspolster, Auslegungsparameter für die Auslegung bestimmen</li> <li>• Sicherheitsventil nach Vorschriften wählen</li> <li>• Montageort, Anschluss- und Abblasleitung des Sicherheitsventils planen</li> <li>• Anschluss des Ausdehnungsgefässes systemgerecht festlegen</li> <li>• Offenes Expansionsgefäss bei Stückholzfeuerung auslegen und korrekt einbinden</li> <li>• Sicherheitseinrichtungen bei Stückholzfeuerungen in geschlossenen Anlagen vorschriftsgemäss wählen und auslegen</li> </ul>	<p>⌘</p> <p>⌘</p> <p>⌘</p> <p>⌘</p> <p>⌘</p>	
<b>Wärmeabgabesysteme [Richtziele 15.1; 15.13]</b>	P5	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizkörper nach Leistung, montagetechischer und architektonischer Anforderungen sowie Komfortansprüchen auswählen und platzieren</li> <li>• Bodenheizsysteme nach Leistung, montagetechischer und wärmephyologischer Anforderungen auslegen</li> <li>• Deckenstrahlplatten nach Leistung, montagetechischer und architektonischer Anforderungen sowie Komfortansprüchen auswählen und platzieren</li> <li>• Luftheizapparate nach Leistung, montagetechischer und architektonischer Anforderungen sowie Komfortansprüchen auswählen und platzieren</li> <li>• Wärmegewinne mitheizender Anschlussleitungen bei der Systemauslegung berücksichtigen</li> </ul>		

Hydraulische Systeme [Richtziel 15.15]	W3	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellglieder zu hydraulischen Schaltungen passend wählen und auslegen</li> </ul>		
Kontrollierte Wohnungslüftung [Richtziele 15.1; 15.17]	W4	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu- bzw. Abluftraten für die Räume nach den geltenden Richtlinien festlegen</li> <li>• Lüftungsgerät anhand der Luftraten wählen</li> <li>• Zu- und Abluftverteilsystem unter Berücksichtigung von schalltechnischen und hygienischen Anforderungen planen</li> <li>• Absaug- und Einblaseinrichtungen planen</li> <li>• Luftvorwärmsysteme nach Vorgaben planen</li> </ul>	⌘ ⌘ ⌘ ⌘	
Fachspezifische Berechnungen [Richtziel 15.14]	P6	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizlastberechnung nach den gültigen Normen des SIA ausführen</li> <li>• Druckverlustberechnung von Rohrleitungsnetzen durchführen</li> <li>• Druckdifferenzen zwischen den Verbrauchern in einem System berechnen und damit die Einstellwerte für die Abgleicharmaturen bestimmen</li> <li>• Energiedeckungsgrad unterschiedlicher Wärmeerzeuger in einem System mit Hilfe des Summenliniendiagramms bestimmen</li> <li>• U-Werte homogener und inhomogener Baukonstruktionen berechnen</li> <li>• Temperaturverlauf in Wandkonstruktionen bestimmen</li> </ul>	⌘ ⌘ ⌘	

### Planungsprozess [Leitziel 13]

Grundlagen und Rahmenbedingungen [Richtziel 13.1]	P1	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminplanung für die IPA erstellen</li> <li>• IPA gemäss der vorgegebenen Planungsphase durchführen</li> </ul>		
Grundlegende Anforderungen der Planbearbeitung [Richtziel 13.2]	P2	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pläne und Schemas nach den gültigen Normen erstellen               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projektpläne</li> <li>– Installationspläne</li> <li>– Aussparungspläne</li> <li>– Schemas</li> <li>– Detailpläne</li> <li>– Koordinationspläne etc.</li> </ul> </li> <li>• Symbole für Apparate, Armaturen und Leitungen anwenden</li> </ul>	⌘ ⌘	
Bestehende Gebäude und Anlagen [Richtziel 13.3]	W1	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massaufnahmen von Gebäuden, Gebäudeteilen und Anlagen erstellen und in Pläne umsetzen</li> <li>• Anlageteile Skizzieren, bemessen und in Werkstatt- oder Montagepläne umsetzen</li> </ul>		

Beschreibungen [Richtziel 13.4]	P3	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anlagebeschreibung für die Bauherrschaft erstellen</li> <li>Leistungsverzeichnis z. B. nach Baukostenplan erstellen</li> <li>Materialauszug für die Montage erstellen</li> <li>Bedienungs- und Betriebsanleitung erstellen</li> <li>Funktionsbeschrieb erstellen</li> </ul>		
Kalkulation und Kosten [Richtziel 13.5]	W2	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Offerten für Anlagekomponenten einholen und beurteilen</li> <li>Angebot nach Firmenvorgaben kalkulieren</li> <li>Montagezeiten abschätzen</li> </ul>		

### Methodenkompetenzen

(Mindestens vier Aspekte sind in die Bewertung einzubeziehen)

Die Kandidatin, der Kandidat kann:		x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gezielt, exakt und termingerecht arbeiten</li> <li>Arbeitsabläufe effizient planen und umsetzen</li> <li>Benötigte Informationen gezielt beschaffen</li> <li>Arbeitsinstrumente (CAD, Software etc.) fachgerecht und effizient einsetzen</li> <li>Arbeiten nachvollziehbar dokumentieren</li> <li>Lieferantenunterlagen (Diagramme, Tabellen, Anleitungen) lesen und anwenden</li> <li>Ökologische Aspekte (Energieträger, Materialien) in seine Überlegungen einbeziehen</li> </ul>		

### Sozial- und Selbstkompetenzen

<ul style="list-style-type: none"> <li>Bewertung in der Bildung beruflicher Praxis (Kompetenznachweis)</li> <li>Bewertung in den überbetrieblichen Kursen</li> <li>anlässlich der Präsentation und Besprechung der Projektarbeit</li> </ul>		

## Dokumentation / Journal - Standardanforderungen

### Gebäudetechnikplanerin und -planer Heizung EFZ

Die Dokumentation zur Projektarbeit soll folgende Positionen umfassen:

- ♦ Zeitplan für die Durchführung der Arbeit
- ♦ Grobkonzept (Abriss über das Projekt)
- ♦ Erläuterungen zur Arbeit
- ♦ Tagesablauf

#### Hinweise zu den einzelnen Positionen:

##### Beispiel Zeitplan:

Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag
07.00 - 08.00	Grobkonzept			
08.00 - 09.00	Grundlagen			

##### Beispiel Grobkonzept:

- Wärmeerzeugung
  - Zentrale Wärmeerzeugung
  - 1 Heizkessel mit Ölbrenner
  - Anlage mit technischem Speicher
- Warmwasserbereitung
  - Dezentral pro Gebäude
  - Wassererwärmer Tagesspeicher pro Einfamilienhaus
  - Wassererwärmer mit zwei Ladezeiten pro Mehrfamilienhaus
  - keine Zirkulation, Begleitheizung sanitärseitig.

##### Beispiel Erläuterung zur Arbeit:

- Wärmeerzeugung
 

Nur ein Heizkessel gewählt, Investitionskosten, Unterhaltskosten, ⇒ grosse Leistung der Grundlaststufe, um zu kurze Brennerlaufzeiten und zu viele Schaltungen zu vermeiden, wird ein technischer Speicher eingesetzt.
- Warmwasserbereitung
 

Gemäss Angaben des zuständigen Elektrizitätswerks ist eine elektrische Aufheizung nicht möglich. Damit das Fernleitungsnetz im Sommer nicht .....

##### Beispiel eines Tagesablaufes:

- Wärmebedarf 08.00 h bis 11.00 h
- Auslegung Wärmeerzeugung;
  - Wassererwärmung 11.00 h bis 16.30 h
  - Dokumentation 16.30 h bis 17.15 h

## Besprechung der Projektarbeit

### *Gebäudetechnikplanerin und -planer Heizung EFZ*

#### **An der Besprechung nehmen Teil:**

- Die zu prüfende Person, das Expertenteam, das die Kandidatin/den Kandidaten durch die IPA begleitet hat.

#### **Die Besprechung wird gegliedert in:**

- Eine Vorstellung der Abschlussarbeit durch den Kandidaten, die Kandidatin (Dauer ca. 15 bis 20 Minuten).
- Eine Befragung durch die Experten (Dauer ca. 20 bis 30 Minuten).

#### **Inhalt des Gesprächs:**

- Vorstellung des Konzepts. Begründung der gewählten Lösungen. Allfällige mögliche Alternativen. Erläuterung der Anlagefunktion anhand des Prinzipschemas.

#### **Anlage des Gesprächs:**

- Der Kandidat, die Kandidatin führt das Gespräch aus der Sicht des Fachexperten. Das Expertenteam übernimmt die Rolle des Architekten bzw. der Bauherrschaft.

#### **Befragung durch die Experten:**

- Die Experten stellen ergänzende Fragen zur abgelieferten Abschlussarbeit und zu den Aussagen die der Kandidat, die Kandidatin in seiner Vorstellung der Arbeit macht.

#### **Ziel des Gesprächs:**

- Das Gespräch soll Auskunft geben über:
  - Die Kommunikationsfähigkeit (Auftreten, eingehen auf Fragen, Flexibilität) und die fachliche Sicherheit.
  - Die Übereinstimmung des Wissenstands mit der ausgeführten Arbeit.

## Bereinigung der Bewertung

An der Sitzung zur Bereinigung des Bewertungsvorschlags nehmen die vorgesetzte Fachperson und das zuständige Expertenteam teil.

Im Gespräch mit der vorgesetzten Fachperson gehen die Experten auf die Korrektur und Vorbewertung der Abschlussarbeit ein und nehmen die definitive Bewertung vor. Bei Unstimmigkeiten entscheidet die von der kantonalen Behörde bezeichnete Prüfungsinstanz.

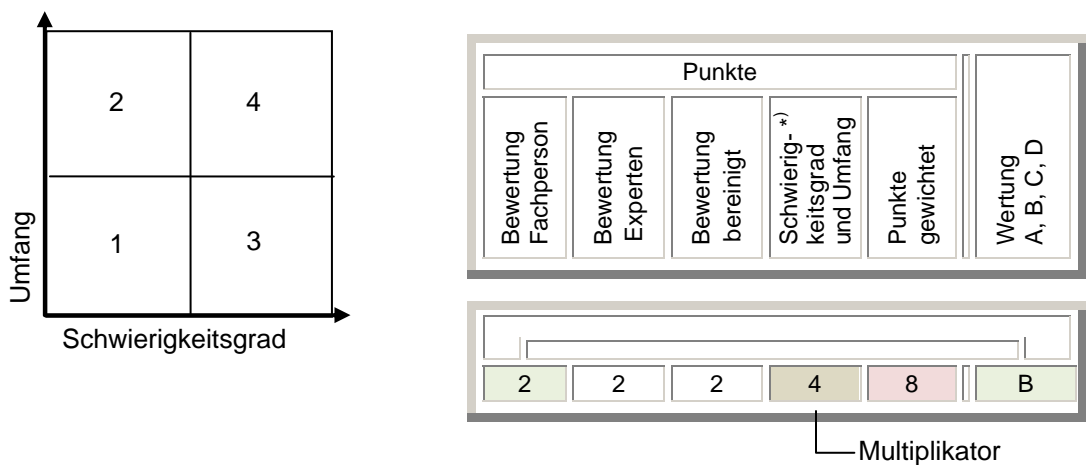


# Hinweise und Kriterien zur Bewertung der Projektarbeit

## Gebäudetechnikplanerin und -planer Heizung EFZ

### Schwierigkeitsgrad und Umfang

Bei den Leitzielen 15 «Heizungsanlagen» und 13 «Planungsprozess» wird neben der Richtigkeit der Lösung auch der Schwierigkeitsgrad und der Arbeitsumfang der gestellten Aufgabe mitberücksichtigt. Damit wird sichergestellt, dass einfach und oder mit wenig Aufwand zu lösende Teilaufgaben (Aspekte) bei der Bewertung nicht gleich stark berücksichtigt werden, wie umfangreiche und komplexe Aufgabenteile. Das nachfolgende Diagramm dient als Hilfsmittel für die Festlegung der Multiplikatoren.



### Interpretationshilfe Bewertung

- A** sehr gut: Fachlich korrekte Ausführung, kann ohne Einschränkung verwendet werden. Saubere Ausführung, Arbeitsschritte problemlos nachvollziehbar.
- B** gut: Fachlich mehrheitlich korrekt, kleinere bis mittlere Ungenauigkeiten. Saubere Ausführung, Arbeitsschritte mehrheitlich nachvollziehbar.
- C** teilweise erfüllt: Fachlich nicht ohne Nachbearbeitung verwendbar. Ausführung mittelmässig, Arbeitsschritte nicht ohne Weiteres nachvollziehbar.
- D** nicht erfüllt: Fachlich ohne wesentliche Überarbeitung nicht verwendbar. Ausführung mittelmässig bis ungenügend, Nachvollziehbarkeit nicht gewährleistet.

$$\text{Note Praktische Arbeit} = \left[ \frac{5}{\text{max. erreichbare Punkte}} \cdot \text{erreichte Punkte} \right] + 1$$

$$\text{Note Praktische Arbeit} = \left[ \frac{5}{\dots\dots\dots} \cdot \dots\dots\dots \right] + 1 = \dots\dots\dots$$



Kandidat/Kandidatin: \_\_\_\_\_

Nr.	Teilposition	Punkte					Wertung A, B, C, D
		Bewertung Fachperson	Bewertung Experten	Bewertung bereinigt	Schwierig- keitsgrad und Umfang <sup>*)</sup>	Punkte gewichtet	

<b>2 Fachkompetenzen Leitziel 13</b>							
P1	Grundlagen und Rahmenbedingungen						
P2	Planbearbeitung						
W1	Bestehende Gebäude und Anlagen						
P3	Beschreibungen						
W2	Kalkulation und Kosten						
	Max. erreichbare Punkte .....	erreichte Punkte					

<b>3 Methodenkompetenzen</b>							
	Gezielt, exakt und termingerecht arbeiten				1		
	Arbeitsabläufe effizient planen und umsetzen				1		
	Benötigte Informationen gezielt beschaffen				1		
	Arbeitsinstrumente fachgerecht und effizient einsetzen				1		
	Max. erreichbare Punkte .....	erreichte Punkte					

\*) Schwierigkeitsgrad und Umfang der Arbeit werden bei der Abnahme der Aufgabenstellung festgelegt (Siehe Schema Seite 17).

## Begründung

Auszufüllen durch die vorgesetzte Fachperson

Kandidat/Kandidatin: \_\_\_\_\_

<b>Nr.</b>	<b>Ungenügende Bewertungen C und D sind zu begründen</b>
------------	--

<b>1</b>	<b>Begründungen zu den Fachkompetenzen Leitziel 15</b>

<b>2</b>	<b>Begründungen zu den Fachkompetenzen Leitziel 13</b>

<b>3</b>	<b>Begründungen zu den Methodenkompetenzen</b>

Vorgesetzte Fachperson	Datum:	Unterschrift:
------------------------	--------	---------------

Besprochen, Experten	Datum:	Unterschrift:
----------------------	--------	---------------

# Bewertung der Projektarbeit

Auszufüllen durch die vorgesetzte Fachperson und durch die Experten oder Expertinnen

Kandidat/Kandidatin: \_\_\_\_\_

<b>Bewertungsmaassstab:</b>	<b>A</b> sehr gut	3 Punkte
	<b>B</b> gut	2 Punkte
	<b>C</b> teilweise erfüllt	1 Punkt
	<b>D</b> nicht erfüllt	0 Punkte

## IPA Teil 2 Bewertung durch Expertinnen und Experten

Nr.	Teilposition	Punkte			Wertung A, B, C, D
		Punktezahl erreicht	Schwierigkeitsgrad und Umfang <sup>*</sup>	Punkte gewichtet	

<b>4</b>	<b>Handlungskompetenzen</b>				
<b>A</b>	<b>Präsentation und Besprechung der Projektarbeit</b>				
4.1	Auftreten und Ausdrucksweise		1		
4.2	Bezugnahme auf Fragen		1		
4.3	Verständlichkeit der Aussagen		1		
4.4	Inhaltliche Richtigkeit		1		
4.5	Fachwortschatz		1		
4.6	Systematik der Präsentation		1		
4.7	Einsatz von Hilfsmitteln		1		
<b>B</b>	<b>Dokumentation</b>				
4.8	Vollständigkeit		1		
4.9	Inhaltsübersicht		1		
4.10	Gliederung und Systematik		1		
	Max. erreichbare Punkte .....		erreichte Punkte		

Die Experten	Datum:	Unterschrift:
	Datum:	Unterschrift:

# Bewertung der Projektarbeit

Kandidat/Kandidatin: \_\_\_\_\_

## Notenzusammenstellung

### a) Projektarbeit

	Teilposition	Bemerkungen	Punkte erreicht	Gewichtung	Punkte gewichtet
1	Fachkompetenzen Leitziel 15			2	
2	Fachkompetenzen Leitziel 13			1	
3	Methodenkompetenzen			1	
4	Handlungskompetenzen			3	
Max. erreichbare Punkte .....			Total erreichte Punkte		

	<b>Teilpositionsnote «Projektarbeit»</b>	(auf eine ganze oder halbe Note gerundet)	
--	--	---	--

(Die Berechnung der Teilpositionsnote erfolgt gemäss Formel auf Seite 17)

### b) Planungsprozess

	Teilposition	Bemerkungen	Punkte erreicht	Gewichtung	Punkte gewichtet
5	Grundlegende Fertigkeiten für den Planungsprozess			2	
Max. erreichbare Punkte .....			Total erreichte Punkte		

	<b>Teilpositionsnote «Planungsprozess»</b>	(auf eine ganze oder halbe Note gerundet)	
--	--	---	--

(Die Berechnung der Teilpositionsnote erfolgt gemäss Formel auf Seite 17)

<b>Positionsnote Qualifikationsbereich Praktische Arbeit</b>	(Notenrundung 0,1)	
--	--------------------	--











