Kältesystem-Planerin EFZ
Kältesystem-Planer EFZ

Lehrplan Betrieb

Anwendungshinweise
Die im Lehrplan ersichtliche Aufteilung der Leistungsziele auf die Semester ist als Empfehlung und nicht als verbindliche Ausbildungsrichtlinie zu verstehen. Das Ausbildungsprogramm soll auf die Aufträge im Lehrbetrieb abgestimmt werden.

Zusammen mit dem Bildungsbericht des SDBB dient der Lehrplan als Hilfsmittel und Gesprächsleitfaden für die halbjährlichen Bewertungsgespräche.

Idealerweise wird dasselbe Lehrplan-Dokument während der ganzen Lehrzeit eingesetzt. Ziel ist, dass vor dem Qualifikationsverfahren alle Leistungsziele mit «erfüllt» beurteilt sind.

Lehrplan von

.....

Kontrolle des Ausbildungsstands pro Semester

	Datum	Kontrolle durchgeführt von
1. Semester		
2. Semester		
3. Semester		
4. Semester		
5. Semester		
6. Semester		
7. Semester		
8. Semester		

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
			1. Semester				
1	7	a1.5	Die mechanischen und digitalen Messmittel anwenden.	Mechanische Messmittel wie Doppelmeter, Messband, Schublehre, Wasserwage etc. anwenden.	☐	☐	☐
1	2	a2.7	Das korrekte Verhalten bei Verletzungen und Unfällen aufzeigen.	Einführung in betriebliches Notfallkonzept. Zuständigkeiten, Notfallnummern, Standort «Apotheke», etc.	☐	☐	☐
1	4	a8.3	Die betrieblichen Prozesse zur Material- und Lagerbewirtschaftung anwenden.	- Einführung in die betrieblichen Abläufe und Zuständigkeiten - Für kleine Aufträge unter Anleitung Rüstlisten und Materialliste erstellen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
1	2	b1.1	Die betriebliche CAD-Software anwenden.	- Einführung Anwendung CAD-Programm. Einführung in formale betriebliche Vorgaben wie, Ausgestaltung Planbeschriftungen, Dateibezeichnung, Ablage der Dateien, etc. - Wenn möglich als Vorbereitung für üK: Einführung ins 3D-Modellieren mit CAD-Software (einfache Formen wie Würfel oder Pyramide modellieren und vermassen).	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
1	4	b1.3	Skizzen erstellen, so dass diese in Werkstatt- Konstruktions- oder Montagepläne umgesetzt werden können.	Einführung Skizzieren: Einfache Handskizzen zeichnen inkl. Vermassung und Beschriftung, z.B. Skizzen Wandkonsole (Grundriss, Ansicht, Seitenriss und räumliche Darstellungen). Handskizzen auf Papier oder Tablet-Computer	☐	☐	☐
1	6	b1.4	Konzept-, Submissions-, Ausführungs-, Detailpläne und Revisionspläne zeichnen.	Einführung ins CAD-Zeichnen: - Zeichnungsübungen mit CAD - Strichprojekt unter Anleitung zeichnen (Leitungsführung). - Einfache Montagekonstruktion nach Anleitung zeichnen (z.B. Wandkonsole).	 ☐ ☐ ☐	 ☐ ☐ ☐	 ☐ ☐ ☐
1	2	b2.1	Das betriebliche Zeichnungsprogramm für Schemata anwenden.	Einführung Anwendung Software. Nutzung von Vorlagen und Bibliotheken. Einführung in formale betriebliche Vorgaben wie, Ausgestaltung Planbeschriftungen, Dateibezeichnung, Ablage der Dateien, etc.	☐	☐	☐
1	1	c1.1	Den Büroarbeitsplatz zweckmässig und nach ergonomischen Grundsätzen einrichten.	Korrekte Körperhaltung, Lichtverhältnisse am Arbeitsplatz beachten.	☐	☐	☐
1	2	c1.3	Im Bedarfsfall eine Checkliste erstellen.	Unter Anleitung Checklisten erstellen, z.B Checkliste zu Arbeitsschritten für spezielle CAD-Anwendung festhalten oder Checkliste für wiederkehrende Arbeiten (Ziel: Arbeiten mit Checklisten fördern)	☐	☐	☐
1	2	c1.5	Die Daten und die Dokumente sicher verwalten und archivieren.	Unter Anleitung Daten digital und in Papierform nach Firmenvorgaben verwalten und ablegen.	☐	☐	☐
1	2	c1.6	Die betriebliche IT-Software anwenden.	Einführung in betriebliche Software: z.B. ERP-Software, Adminhilfsmittel, spezielle Excel-Vorlagen, Umgang mit Text- oder Präsentationsvorlagen	☐	☐	☐
1	2	c2.4	Telefongespräche vorbereiten, führen und dokumentieren.	Einführung: Eingehende Telefonanrufe nach betrieblichen Vorgaben entgegennehmen, beantworten, weiterleiten. Name und Anliegen erfassen, Zuständigkeiten klären.	☐	☐	☐
1	2	c2.5	Briefe und E-Mails inhaltlich, sprachlich und formal nach betrieblichen Vorgaben verfassen.	Einführung: Vorlagen nutzen, z.B. Briefvorlagen oder Vorlagen Mailabsender, Umgang mit Corporate Design, sprachliche Ansprüche klären.	☐	☐	☐
			2. Semester				
1	7	a1.5	Die mechanischen und digitalen Messmittel anwenden.	Lasermessgerät anwenden.	☐	☐	☐
2	7	a2.1	Die Risiken und Belastungen am Arbeitsort erkennen und mögliche Folgen abschätzen.	Verhalten bei Baustellenbesuchen: Unter Anleitung bei «Kundenbesuchen» auf Baustellen mögliche Gefahren in Maschinenräumen oder an anderen Arbeitsplätzen erkennen (z.B. Absturz-, Stolper- oder Stromschlagrisiken, Erstickungs-, Brandgefahr etc.). - Suva MB 44046.d «Sicheres Arbeiten im Bereich von Liftschächten» - Suva Faltprospekt 84035.d «Acht lebenswichtige Regeln für den Hochbau»	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
2	4	a2.2	Die EKAS-Richtlinien und die im Betrieb geltenden Regeln und Bestimmungen umsetzen.	Bei Kunden- respektive Baustellenbesuchen nach Anweisungen des FvG geeignete PSA einsetzen. Einführung in Umgang mit Leitern, Rollgerüsten etc. Aufzeigen, unter welchen Voraussetzungen Arbeiten mit Absturzrisiko erledigt werden dürfen. Merkblätter: - Suva Lehrmittel 88008.d „Willst du auf die Leiter, denke weiter!“ - Suva Faltprospekt 84009.d «Acht Fragen rund um die Bockleiter» - Suva Faltprospekt 84018.d «Acht zentrale Fragen rund um das Rollgerüst» - Suva Faltprospekt 84004.d «Wer sagt 10x «Ja»? – Sicherheits-Test für Leitern-Profis»	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
2	3	a2.6	Die Gefahrensymbole verschiedener Stoffe und Chemikalien kennen und mit Hilfe der Sicherheitsdatenblätter Massnahmen für den Gesundheitsschutz bestimmen.	- FvG zeigt auf, welche potenziell gefährlichen Stoffe und Chemikalien beim Bau und Betrieb von Kälteanlagen zur Anwendung kommen. - Quellen von Sicherheitsdatenblättern kennen. - Sicherheitsdatenblätter lesen und verstehen.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
1	2	a2.7	Das korrekte Verhalten bei Verletzungen und Unfällen aufzeigen.	Betriebliches Notfallkonzept umsetzen. Zuständigkeiten, Notfallnummern, Standort «Apotheke» etc.	☐	☐	☐
1	4	a8.3	Die betrieblichen Prozesse zur Material- und Lagerbewirtschaftung anwenden.	- Selbständig für kleine Aufträge Anleitung, Rüstliste und Materialliste erstellen. - Unter Anleitung für umfangreichere Aufträge Rüstlisten und Materiallisten erstellen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
1	2	b1.1	Die betriebliche CAD-Software anwenden.	- Selbständig das CAD-Programm und dessen gängigen Funktionen nutzen. - Die Daten selbständig nach betrieblichen Vorgaben «behandeln». Korrekte Dateibezeichnungen, Ablage, Datensicherung etc.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
1	4	b1.3	Skizzen erstellen, so dass diese in Werkstatt- Konstruktions- oder Montagepläne umgesetzt werden können.	Unter Anleitung Bauteil, Detail oder Situation skizzieren, vermassen und beschriften, z.B. Raumsituation, Detail einer bestehenden Konstruktion etc. (2D-Darstellung und räumliche Darstellung)	☐	☐	☐
1	6	b1.4	Konzept-, Submissions-, Ausführungs-, Detailpläne und Revisionspläne zeichnen.	- Einführung Unterscheidung verschiedener Pläne (welcher Detaillierungsgrad in welcher Projektphase, Unterschiede Konzept-, Submissions-, Ausführungs-, Detail- und Revisionspläne) - Selbständig mittels CAD einfache Details, Bauteile oder Anlageteile zeichnen. - Einfaches Kälte-Prinzipschema nach Vorgabe zeichnen. - Anschlusszeichnung von Kühl- und Tiefkühlmöbel zeichnen. - Grundriss und Schnitte einer Kühlzelle nach Anleitung zeichnen.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
1	2	b2.1	Das betriebliche Zeichnungsprogramm für Schemata anwenden.	- Selbständige Nutzung von Vorlagen und Bibliotheken und Umsetzung der formalen betrieblichen Vorgaben wie Ausgestaltung Planbeschriftungen, Dateibezeichnungen, Ablage der Dateien, etc. - Nach inhaltlichen Vorgaben des FvG Schema mit der entsprechenden Software zeichnen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
1	2	c1.3	Im Bedarfsfall eine Checkliste erstellen.	- Selbständig – z.B. für wiederkehrende Arbeiten – Checklisten erstellen und die Arbeitsschritte auch für Dritte nachvollziehbar festhalten. - Selbständig nach betriebseigenen Checklisten und Arbeitsanweisungen Aufträge erledigen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
1	2	c1.5	Die Daten und die Dokumente sicher verwalten und archivieren.	Selbständig Daten digital und in Papierform nach Firmenvorgaben verwalten und ablegen.	☐	☐	☐
1	2	c1.6	Die betriebliche IT-Software anwenden.	Selbständig betriebliche Software nutzen, z.B. ERP-Software, Adminhilfsmittel, spezielle Excel-Vorlagen, Umgang mit Text- oder Präsentationsvorlagen	☐	☐	☐
1	2	c2.4	Telefongespräche vorbereiten, führen und dokumentieren.	Selbständig eingehende Telefonanrufe nach betrieblichen Vorgaben entgegennehmen, beantworten, weiterleiten. Name und Anliegen erfassen, Telefonnotiz verfassen.	☐	☐	☐
1	2	c2.5	Briefe und E-Mails inhaltlich, sprachlich und formal nach betrieblichen Vorgaben verfassen.	- Betriebliche Vorgaben selbständig umsetzen. - Vorlagen nutzen, z.B. Briefvorlagen oder Vorlagen Mailabsender, korrekter Umgang mit Corporate Design - sprachlich korrekte und freundliche Kommunikation	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
			3. Semester				
3	4	a1.4	Die bauliche Situation mit Plänen, Skizzen und Bildern dokumentieren.	Unter Anleitung Baustellen besichtigen, Ausmass vornehmen, Skizzen erstellen. Im Büro die Skizzen und Bilder korrekt ablegen. Eventuell Einführung in Bildbearbeitung (z.B. Kommentare und Masse direkt auf Foto einzeichnen etc.)	☐	☐	☐
2	7	a2.1	Die Risiken und Belastungen am Arbeitsort erkennen und mögliche Folgen abschätzen.	Verhalten bei Baustellenbesuchen: Bei «Kundenbesuchen» auf Baustellen mögliche Gefahren in Maschinenräumen oder an anderen Arbeitsplätzen erkennen (z.B. Absturz-, Stolper- oder Stromschlagrisiken, Erstickungs-, Brandgefahr etc.). Mit FvG mögliche Sicherheitsmassnahmen anschauen, welche bereits bei der Planung des Vorhabens einzuleiten sind, z.B. spezielle Anforderungen ans Personal, Einbau Absturzsicherungen etc. - Suva MB 44068.d «FI-Schutz kann Ihr Leben retten» - Suva MB 44087.d «Elektrizität – eine sichere Sache»	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
2	4	a2.2	Die EKAS-Richtlinien und die im Betrieb geltenden Regeln und Bestimmungen umsetzen.	- Die betrieblichen Sicherheits- und Notfallkonzepte umsetzen. - Bei Kunden- respektive Baustellenbesuchen selbstständig geeignete PSA auswählen und korrekt einsetzen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
3	7	a2.5	Die Vorgaben der Hersteller umsetzen. Bei Unklarheiten bei Vorgesetzten erkundigen.	- Einführung FvG: Quellen für z.B. Auslegungs-, Montage- und Anwendungshinweise von Bauteilen und Komponenten - Herstellerdokumente sichten und relevante Informationen «finden».	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
2	3	a2.6	Die Gefahrensymbole verschiedener Stoffe und Chemikalien kennen und mit Hilfe der Sicherheitsdatenblätter Massnahmen für den Gesundheitsschutz bestimmen.	Sicherheitsdatenblätter lesen und verstehen. Gegebenenfalls Massnahmen für Projektausführung ableiten, z.B. Anforderungen ans ausführende Personal festlegen, Vorgaben zur Lagerung der Stoffe und Chemikalien auf Baustelle festlegen, etc.	☐	☐	☐
3	4	a4.2	Die geeigneten Kältemittel und weitere Betriebsstoffe für das Kältesystem auswählen.	- Einführung zu Eigenschaften, Möglichkeiten und Grenzen der im Lehrbetrieb häufig eingesetzten Kältemittel - Einführung zu den gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Umgang mit Kältemitteln (ChemRRV und BAFU-Vollzugshilfen). Aufzeigen, für welche Tätigkeiten an Kältesystemen eine Fachbewilligung nötig ist. - Einführung bezgl. Möglichkeiten und Risiken von brennbaren Kältemitteln A2L und A3	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
3	4	a5.4	Die gesetzlichen und kundenspezifischen akustischen Vorgaben bei der Komponentenauswahl umsetzen.	Unter Anleitung Lärmschutzverordnung auswerten, z.B. Auslegung Verflüssiger (Schallschutz dB(A)).	☐	☐	☐
1	4	a8.3	Die betrieblichen Prozesse zur Material- und Lagerbewirtschaftung anwenden.	- Selbständig für umfangreichere Aufträge Rüstlisten und Materialliste erstellen. - Unter Anleitung Materialbestellungen vorbereiten.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
1	4	b1.3	Skizzen erstellen, so dass diese in Werkstatt- Konstruktions- oder Montagepläne umgesetzt werden können.	Selbständig einfaches Bauteil, Detail oder Situation skizzieren, vermassen und beschriften, z.B. Raumsituation, Detail einer bestehenden Konstruktion etc. (2D-Darstellung und räumliche Darstellung)	☐	☐	☐
1	6	b1.4	Konzept-, Submissions-, Ausführungs-, Detailpläne und Revisionspläne zeichnen.	Unter Anleitung Konzept-, Submissions-, Ausführungs-, Detail- und Revisionspläne zeichnen, z.B: - Installationsplan Kühlzelle - Einfache Disposition der Kältezentrale - R+I-Schema einfacher Kältekreislauf	☐	☐	☐
3	6	c1.2	Die Arbeiten nach zeitlichen und organisatorischen Vorgaben planen und nach Prioritäten einteilen.	Kleine und einfache Aufgaben von FvG entgegennehmen, die Arbeitsschritte planen, die Arbeiten priorisieren und den Aufwand abschätzen: - Kleinstauftrag ausführen unter Begleitung FvG (Einzelanlage mit einer Kühlstelle) - Terminplanung Lieferungen - Terminplanung/Aufwand Montagearbeiten - Teilarbeiten von einzelnen Aufträgen ausführen (Bestellungen tätigen etc.)	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
3	4	c2.6	Besprechungsnotizen erstellen.	Unter Anleitung Besprechungsnotiz digital und/oder Papierform verfassen.	☐	☐	☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
			4. Semester				
2	7	a2.1	Die Risiken und Belastungen am Arbeitsort erkennen und mögliche Folgen abschätzen.	- Unter Anleitung in der Planungsphase von einfachen Kälteprojekten ein «Sicherheitskonzept» für die Bauphase erstellen (Auflistung von Risiken und nötige Sicherheitsmassnahmen). - Suva MB 84053.d «Asbest erkennen, beurteilen und richtig handeln – Was Sie als Fachkraft für Gebäudetechnik über Asbest wissen müssen.»	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
2	4	a2.2	Die EKAS-Richtlinien und die im Betrieb geltenden Regeln und Bestimmungen umsetzen.	Hinweise für das «Baustellen-Praktikum»: Die Arbeitssicherheit bei Arbeiten beim Kunden sicherstellen. Merkblätter: - Suva MB 44018.d «Hebe richtig – Trage richtig!» - Suva MB 44074.d «Hautschutz bei der Arbeit» - Suva MB 66113.d «Atemschutzmasken gegen Stäube – Das Wichtigste zur Auswahl und richtigen Verwendung» - Suva IS 88213.d «Schütze deine Knie – denk an deine Zukunft! Der richtige Knieschoner für jede Situation» - Suva MB 44053.d «Schweissen und Schneiden – Schutz vor Rauchen, Stäuben, Gasen und Dämpfen»	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
4	6	a1.3	Bei bestehenden Kältesystemen das Anlagekonzept erfassen.	Unter Anleitung Bestandesaufnahme vor Ort durchführen, Dokumente auswerten, Systeme wie Kaskade, Booster, Verbundanlage erkennen können. Erkenntnisse mit Skizzen, Schemata und Bilder festhalten.	☐	☐	☐
3	4	a1.4	Die bauliche Situation mit Plänen, Skizzen und Bildern dokumentieren.	Selbständig bei Kunde oder auf Baustelle Situation aufnehmen. Ausmass, Skizzen, Fotos und wo sinnvoll Videos erstellen. Im Büro die Skizzen und Bilder korrekt ablegen. Eventuell Bilder am PC noch kommentieren und/oder bearbeiten.	☐	☐	☐
4	5	a2.4	Die Gebrauchsanweisungen sowie Gefahrenzeichen für gefährliche Stoffe und die Bedienungsanleitungen von Maschinen und Geräten beachten.	Einführung in den Umgang mit den im Betrieb zum Einsatz kommenden gefährlichen Stoffen, Maschinen und Geräten. - Suva MB 11030.d «Gefährliche Stoffe – Was man darüber wissen muss» - Suva MB 44013.d «Chemikalien im Baugewerbe – Alles andere als harmlos»	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
3	7	a2.5	Die Vorgaben der Hersteller umsetzen. Bei Unklarheiten bei Vorgesetzten erkundigen.	Unter Anleitung Montagehinweise von Herstellern planerisch umsetzen.	☐	☐	☐
3	4	a4.2	Die geeigneten Kältemittel und weitere Betriebsstoffe für das Kältesystem auswählen.	Gesetzliche Rahmenbedingungen, insbesondere ChemRRV und die entsprechenden Vollzugshilfen lesen und interpretieren. Die gesetzlich zulässigen Anwendungen der Kältemittel bei der Konzeption von Kältesystemen berücksichtigen.	☐	☐	☐
3	4	a5.4	Die gesetzlichen und kundenspezifischen akustischen Vorgaben bei der Komponentenauswahl umsetzen.	Selbständig Lärmschutzverordnung auswerten, z.B. Auslegung Verflüssiger (Schallschutz dB(A)).	☐	☐	☐
1	4	a8.3	Die betrieblichen Prozesse zur Material- und Lagerbewirtschaftung anwenden.	Selbständig Rüstlisten und Materialliste erstellen und Materialbestellungen vorbereiten.	☐	☐	☐
1	4	b1.3	Skizzen erstellen, so dass diese in Werkstatt- Konstruktions- oder Montagepläne umgesetzt werden können.	Selbständig Handskizzen erstellen, sodass auf Basis der Skizze ein einfaches Bauteil produziert werden kann oder dass auf Basis der Skizze exakte Pläne gezeichnet werden können.	☐	☐	☐
1	6	b1.4	Konzept-, Submissions-, Ausführungs-, Detailpläne und Revisionspläne zeichnen.	Selbständig einfache Pläne zeichnen, z.B.: - Ausführungspläne für Kühl- und Tiefkühlzellen, inkl. den erforderlichen Informationen der notwendigen Installationen Unter Anleitung anspruchsvolle Pläne zeichnen, z.B.: - detaillierte Disposition Technikzentrale inkl. Bestimmung des erforderlichen Platzbedarfs - Koordinations-Layers für die Kälteleitungen	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
3	6	c1.2	Die Arbeiten nach zeitlichen und organisatorischen Vorgaben planen und nach Prioritäten einteilen.	- Unter Anleitung die Arbeitsschritte für den Bau eines einfachen Kältesystems planen, die Arbeiten priorisieren und den Aufwand abschätzen. - Ausführen von Kleinaufträgen (Einzelanlagen mit mehreren Kühlstellen)	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
4	6	c2.1	Den Arbeitsaufwand für die verschiedenen Projektphasen und Tätigkeiten kalkulieren.	Unter Anleitung Arbeitsaufwand für einfaches Kältesystem oder Teilprojekt kalkulieren.	☐	☐	☐
3	4	c2.6	Besprechungsnotizen erstellen.	Selbständig einfache Besprechungsnotiz von internen Besprechungen digital und/oder Papierform verfassen (Sitzungsprotokolle siehe c3.4 Semester 5 bis 6).	☐	☐	☐
			5. Semester				
5	8	a1.1	Den Anwendungszweck und den Temperaturbedarf sowie die geforderten Kapazitäten etc. evaluieren.	Siehe a1.6 (5. Semester)	☐	☐	☐
4	6	a1.3	Bei bestehenden Kältesystemen das Anlagekonzept erfassen.	Selbständig Bestandesaufnahme von einfachen Kältesystemen vor Ort durchführen, Dokumente auswerten, Systeme wie Kaskade, Booster, Verbundanlage erkennen können. Erkenntnisse mit Skizzen, Schemata und Bilder festhalten.	☐	☐	☐
5	8	a1.6	Die Bedarfs- und Nutzwertanalyse erstellen.	- Unter Anleitung die Kundenwünsche und -anliegen für ein einfaches Kältesystem systematisch evaluieren und erfassen. z.B.: Wann ist was in welcher Menge zu kühlen? Berührungspunkte zu anderen technischen Systemen? Mögliche Zukunftsentwicklungen? Etc. - Unter Anleitung betriebliche Checkliste für Analyse anwenden. - Unter Anleitung sämtliche Angaben sorgfältig festhalten.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
2	7	a2.1	Die Risiken und Belastungen am Arbeitsort erkennen und mögliche Folgen abschätzen.	Selbstständig in der Planungsphase von einfachen Kälteprojekten ein «Sicherheitskonzept» für die Bauphase erstellen (Auflistung von Risiken und nötigen Sicherheitsmassnahmen).	☐	☐	☐
5	6	a2.3	Die verantwortliche Person im Betrieb oder auf der Baustelle über erkannte ausserordentliche Gefahren und Belastungen informieren.	Einführung FvG: Wer ist wie zu informieren?	☐	☐	☐
4	5	a2.4	Die Gebrauchsanweisungen sowie Gefahrenzeichen für gefährliche Stoffe und die Bedienungsanleitungen von Maschinen und Geräten beachten.	Selbstständiger sicherer Umgang mit den im Betrieb zum Einsatz kommenden gefährlichen Stoffen, Maschinen und Geräten, insbesondere im Rahmen des Baustellen-Praktikums. - Suva MB 11030.d «Gefährliche Stoffe - Was man darüber wissen muss» - Suva MB 44013.d «Chemikalien im Baugewerbe – Alles andere als harmlos»	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
3	7	a2.5	Die Vorgaben der Hersteller umsetzen. Bei Unklarheiten bei Vorgesetzten erkundigen.	- Selbständig Montagehinweise von Herstellern planerisch umsetzen. - Dispositionen Kondensatoren unter Einhaltung der vorgegebenen Wandabstände - Platzierung Kältemaschinen, sodass Unterhalt und Betrieb gewährleistet ist.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
5	7	a3.1	Den Kältebedarf berechnen.	Einführung in Kältebedarfsberechnung. Unter Anleitung Kältebedarf berechnen für z.B.: - Kühlraum (Lebensmittel abkühlen) - Tiefkühlraum (Lebensmittel abkühlen, erstarren, gefrieren) - Luftabkühlung (mit Zuhilfenahme des h-x-Diagramms)	☐	☐	☐
5	6	a3.2	Die Kältebedarfsangaben plausibilisieren.	Unter Anleitung und mit Hilfe von Kühlleistungsdiagramm Angaben beurteilen und bewerten (z.B. Kälteleistung, Abkühlzeiten).	☐	☐	☐
5	7	a4.5	Die Möglichkeiten zur Abwärmenutzung evaluieren.	- Einführung Abwärmenutzung: Anhand von Projektbeispielen Möglichkeiten der Abwärmenutzung aufzeigen, z.B. Kälteprojekte mit Abwärmenutzungssystemen für Brauchwarmwasser, Heizung, Lufterhitzer, Prozesswärme, Anergienetze etc. - Unter Anleitung Gebäudeeinbindung prüfen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
5	6	a4.6	Die Abwärmenutzung konzipieren.	Unter Anleitung Abwärmenutzung für Brauchwarmwasser und Heizungswarmwasser, direktes oder indirektes System, konzipieren.	☐	☐	☐
5	6	a4.7	Die hydraulischen Schaltungen von Sekundärkreisläufen erklären.	Unter Anleitung anhand von Schemata und auch bei bestehenden Kältesystemen die hydraulische Schaltung erkennen und deren Vor-, Nachteile- und Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen erklären (Einspritz-, Beimisch-, Umlenk-, Drosselschaltung).	☐	☐	☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
5	7	a5.2	Die Anlagekomponenten für die kundenspezifischen Anwendungen dimensionieren.	- Unter Anleitung Haupt- und Nebenkomponenten für einfaches Kältesystem dimensionieren. - Anwendung der Auslegungs-Softwaren der verschiedenen Hersteller (Bitzer, Bock, Kelvion) - Auslegung der Hauptkomponenten von Einzelgeräten und Einzelanlagen (Verdichter, Kondensator, Verdampfer, thermostatisches Expansionsventil) - Auslegung Nebenkomponenten (Magnetventil, Rückschlagventil, Verdampfungsdruckregler)	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
5	6	a5.3	Den Platzbedarf für die Komponenten unter Berücksichtigung der Einbauvorschriften ermitteln.	- Unter Anleitung mittels Herstellerangaben den Platzbedarf für die Komponenten ermitteln und auf die «räumlichen Möglichkeiten» übertragen. - Unter Anleitung die Platzierung des Kältesystems im Maschinenraum planen, dabei die gesetzlichen Vorgaben berücksichtigen und die einfache Wartung der Anlage sicherstellen, z.B. Fluchtwege, Zugänglichkeit für Betrieb und Wartung etc.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
5	6	a5.5	Bauliche Massnahmen zur Schallreduktion beschreiben.	Unter Anleitung: - Einzuhaltende Schallwerte gem. Lärmschutzverordnung ermitteln. - Schallwert der Anlagekomponenten berechnen. - Schallreduktionsmassnahmen festlegen.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
5	6	a5.6	Die Rohrleitungen für die verschiedenen Anwendungsbereiche dimensionieren und planen.	Unter Anleitung Saug-, Flüssigkeits-, Heissgas- und Sekundärleitung berechnen	☐	☐	☐
5	6	a5.7	Die Längenausdehnung, Dimension, Strömungsgeschwindigkeit sowie die Druckverluste von Rohrleitungen berechnen.	Unter Anleitung die Berechnungen durchführen und die Resultate auf deren Plausibilität überprüfen.	☐	☐	☐
5	6	a5.8	Massnahmen festlegen, um Rohrleitungen und Komponenten vor Beschädigungen durch Dritte zu schützen.	Unter Anleitung Risiken erfassen, Massnahmen festlegen und planerisch umsetzen (z.B. Rammschutz).	☐	☐	☐
5	6	a5.9	Die Dämmmaterialien und Dämmstärken für die unterschiedlichen Rohrleitungen und Komponenten bestimmen.	Unter Anleitung Dämmmaterial und Dämmstärken für verschiedene Anwendungen bestimmen, z.B. Dämmung für Kühlraum, Kälteleitung, hydraulische Leitung etc.	☐	☐	☐
5	6	a7.1	Abklären, welche Bewilligungen von Dritten (z.B. Behörden) für das Vorhaben nötig sind. Bewilligungen beantragen.	Folgende Bewilligungen/Nachweise unter Anleitung beantragen: - Lärmschutznachweis (Standorte Aussengeräte z.B. Rückkühler, Wärmepumpe, Klimagerät unter Anleitung sorgfältig wählen.) - Energienachweis für Klimaanlagen (EN-5 Kühlen, Be- und Entfeuchten) - Energienachweis für Kühlräume (EN-6, EN-112)	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
5	6	a7.2	Die kantonal gültigen Formulare für den Energienachweis ausfüllen.	Siehe a7.1 (5.Semester)	☐	☐	☐
5	8	a7.5	Die Kosten für Kältesysteme kalkulieren.	Unter Anleitung Investitionskosten für ein einfaches Kältesystem oder für ein Teilprojekt kalkulieren.	☐	☐	☐
5	7	a7.6	Offerten oder Ausschreibungen erstellen.	Unter Anleitung einfaches Kältesystem offerieren oder Ausschreibung für einfaches Kältesystem oder für ein Teilprojekt erstellen.	☐	☐	☐
5	6	a8.1	Den Materialbedarf für das Rohrleitungssystem inkl. Befestigungselemente ermitteln.	Unter Anleitung Materialauszug anhand von Plänen erstellen.	☐	☐	☐
5	6	a8.2	Die Komponentenlisten mit den notwendigen Spezifikationen erstellen.	Liste für einfaches Kältesystem erstellen.	☐	☐	☐
5	6	a8.4	Angebote bei Lieferanten für Anlagebestandteile einholen.	Unter Anleitung Angebote von Lieferanten einfordern.	☐	☐	☐
5	6	a8.5	Das Material bestellen.	Unter Anleitung Materialbestellung auslösen.	☐	☐	☐
5	6	a8.6	Die Dokumente für die Montagteams, wie Pläne, Schemata und Materiallisten, zusammenstellen.	Dokumente für einfaches Kältesystem zusammenstellen.	☐	☐	☐
5	6	b1.2	Die nötigen Pläne wie Bau-, Konstruktions- und Brandschutzpläne analysieren und anwenden.	Unter Anleitung mögliche Schnittstellen mit anderen Gewerken erkennen.	☐	☐	☐
1	6	b1.4	Konzept-, Submissions-, Ausführungs-, Detailpläne und Revisionspläne zeichnen.	Selbständig Pläne zeichnen, z.B. Koordinationspläne.	☐	☐	☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
5	6	b1.5	Den Informationsaustausch mit allen beteiligten Planungsteams sicherstellen.	- Unter Anleitung prüfen, welche Akteure am Planungsprozess beteiligt sind. - Unter Anleitung bestimmen, mit welchen Kommunikationsmitteln welche Akteure zu involvieren sind, z.B. Sitzungsplan erstellen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
5	7	b2.2	Kältesysteme mit R+I-Schemata erstellen.	Unter Anleitung einfaches Kältesystem mit R+I-Schema darstellen.	☐	☐	☐
5	7	b2.3	Die R+I-Schemata von Kältesystemen lesen, analysieren und bei Bedarf ergänzen.	Unter Anleitung R+I-Schemata analysieren, allfällige Mängel erkennen und diese korrigieren. z. B. Abwärmenutzungs-System im Schema ergänzen.	☐	☐	☐
5	6	b3.2	Die Elektroschemata erstellen.	Unter Anleitung: - Darstellung der elektrischen Anlagen (Speisung und Steuerung nach allg. oder betrieblicher Norm), Austausch mit externen Signalen darstellen. - Schaltungen und Steuerungen von einfachen Kältesystemen entwerfen (Funktion). - Elektroschema mit Basis eines Funktionsbeschriebs zeichnen. - Sensibilisierung Gefahren: Suva MB 88814.d «5 + 5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität – Für Elektrofachleute»	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
5	6	b3.3	Die Elektroschemata lesen, analysieren und bei Bedarf ergänzen.	- Elektroschema eines einfachen Kältesystems mit Funktionsbeschrieb vergleichen und verstehen, Änderungen ergänzen. - Von bestehender Steuerung Funktionsbeschrieb erstellen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
5	6	b3.4	Den elektrischen Leistungsbedarf ermitteln.	Unter Anleitung Berechnung der Absicherung via Stromaufnahme der Verbraucher	☐	☐	☐
3	6	c1.2	Die Arbeiten nach zeitlichen und organisatorischen Vorgaben planen und nach Prioritäten einteilen.	- Selbständig die Arbeitsschritte für den Bau eines einfachen Kältesystems planen, die Arbeiten priorisieren und den Aufwand abschätzen. - Besprechung mit verschiedenen Handwerkern durchführen und organisieren. - Arbeitsabläufe bei Projektabwicklung organisieren. - Unter Anleitung die Arbeitsschritte für den Bau eines anspruchsvollen Kältesystems planen, die Arbeiten priorisieren und den Aufwand abschätzen.	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
5	6	c1.4	Die für die Aufgabe notwendigen Vorschriften, Normen, Richtlinien und Merkblätter beschaffen, interpretieren und anwenden. Insbesondere die Vorgaben bezüglich Arbeitssicherheit, Technik, Umweltschutz und Energieverbrauch.	FvG →Bezugsquellen zeigen und Einführung in Umgang mit einschlägigen Regelwerken: - EN 378 1-4 - SIA Richtlinien - ChemRRV (BAFU) - Suva MB 66139 «Kälteanlagen und Wärmepumpen sicher betreiben» - EKAS Richtlinie 6507 Ammoniak - EKAS Richtlinie 6517 Flüssiggas - DGV - EleG, NIN, NIV, NEV - Merkblätter SVGW (Korrosion durch galvanische Elemente bei der Verbindung verschiedener Werkstoffe) - Richtlinien SWKI (SWKI VA104-01 Hygieneanforderungen an raumlufttechnische Anlagen und Geräte, z.B.: Rückkühler) - SWKI RE101-01 Instandhaltung kältetechnischer Anlagen - Legionellen durch Verdunstungskühler, Kühltürme	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
4	6	c2.1	Den Arbeitsaufwand für die verschiedenen Projektphasen und Tätigkeiten kalkulieren.	Selbstständig Arbeitsaufwand für einfaches Kältesystem oder Teilprojekt kalkulieren.	☐	☐	☐
5	7	c2.2	Den Terminplan für alle Phasen des Kälteprojektes (Planung, Montage, Inbetriebnahme, Übergabe) unter Berücksichtigung der baulichen Situation und der Lieferfristen von Komponenten erstellen.	Unter Anleitung Terminprogramm für einfaches Kälteprojektes erstellen. (Abkühlphasen TK-Raum berücksichtigen.)	☐	☐	☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
5	7	c2.3	Die personellen Ressourcen planen. Alle betroffenen Akteure rechtzeitig informieren.	Unter Anleitung Auslastungsplanung erstellen.	☐	☐	☐
5	5	c3.1	Die Terminumfrage für Sitzungen durchführen.	- z.B. Doodle- oder Mailumfrage erstellen. - physische und digitale Sitzungen einberufen. - VideoCalls organisieren (VideoCall-Programm anwenden).	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
5	6	c3.2	Die Traktanden und die Sitzungseinladung erstellen. Präsentationen vorbereiten. Den Raum und die nötige Infrastruktur reservieren.	Unter Anleitung: - Wichtige Themen zusammenstellen, Besprechungspunkte/Traktanden strukturieren, Einladung verfassen. - Notwendige Sitzungsunterlagen vorbereiten. - Präsentation (z.B. PowerPoint-Folien) vorbereiten. - Nötige Infrastruktur reservieren (Raum, Beamer, Flipchart etc.)	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
5	6	c3.4	Das Sitzungsprotokoll (Beschlussprotokoll) und die Pendenzenliste verfassen und verteilen.	Unter Anleitung Beschlussprotokoll verfassen.	☐	☐	☐
			6. Semester				
5	8	a1.1	Den Anwendungszweck und den Temperaturbedarf sowie die geforderten Kapazitäten etc. evaluieren.	Siehe a1.6 (6. Semester)	☐	☐	☐
6	8	a1.2	Künftige Entwicklungstendenzen abschätzen.	Siehe a1.6 (6. Semester)	☐	☐	☐
4	6	a1.3	Bei bestehenden Kältesystemen das Anlagekonzept erfassen.	Selbständig Bestandesaufnahme von anspruchsvollen Kältesystemen vor Ort durchführen, Dokumente auswerten, Systeme wie Kaskade, Booster und Verbundanlage erkennen können. Erkenntnisse mit Skizzen, Schemata und Bilder festhalten.	☐	☐	☐
1	7	a1.5	Die mechanischen und digitalen Messmittel anwenden.	Unter Anleitung Logger einrichten und Monteurenhilfe anschliessen.	☐	☐	☐
5	8	a1.6	Die Bedarfs- und Nutzwertanalyse erstellen.	- Selbstständig Kundenwünsche und -anliegen für ein einfaches Kältesystem systematisch evaluieren und erfassen. z.B.: Wann ist was in welcher Menge zu kühlen? Berührungspunkte zu anderen technischen Systemen? Mögliche Zukunftsentwicklungen? Etc. - Selbstständig betriebliche Checkliste für Analyse anwenden. - Selbstständig sämtliche Angaben sorgfältig festhalten.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
5	6	a2.3	Die verantwortliche Person im Betrieb oder auf der Baustelle über erkannte ausserordentliche Gefahren und Belastungen informieren.	Selbstständig die zuständigen Personen informieren, z.B. Asbestgefahr, Arbeiten für Personal, das für PSAgA ausgebildet sein muss, etc.	☐	☐	☐
2	7	a2.1	Die Risiken und Belastungen am Arbeitsort erkennen und mögliche Folgen abschätzen.	Unter Anleitung in der Planungsphase von anspruchsvollen Kälteprojekten ein «Sicherheitskonzept» für die Bauphase erstellen (Auflistung von Risiken und nötigen Sicherheitsmassnahmen).	☐	☐	☐
3	7	a2.5	Die Vorgaben der Hersteller umsetzen. Bei Unklarheiten bei Vorgesetzten erkundigen.	- Unter Anleitung Dimensionierungsvorgaben der Hersteller planerisch umsetzen. - Kältesysteme dimensionieren mit mehreren Verdichtern (Verbundanlagen), verschiedene Kältesysteme auslegen. - Mitberücksichtigung einer Leistungsregulierung (z.B. Frequenzumformer)	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
5	7	a3.1	Den Kältebedarf berechnen.	Kältebedarf berechnen, z.B. für: - Kühlraum (Lebensmittel abkühlen) - Tiefkühlraum (Lebensmittel abkühlen, erstarren, gefrieren) - Luftabkühlung (mit Zuhilfenahme des h-x-Diagramms)	☐	☐	☐
5	6	a3.2	Die Kältebedarfsangaben plausibilisieren.	Selbstständig und mit Hilfe von Kühlleistungsdiagramm Angaben beurteilen und bewerten (z.B. Kälteleistung, Abkühlzeiten).	☐	☐	☐
5	7	a4.5	Die Möglichkeiten zur Abwärmenutzung evaluieren.	- Selbstständig Gebäudeeinbindung prüfen. - Unter Anleitung Nutzen und Aufwand bewerten (Energie und Kosten).	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
5	6	a4.6	Die Abwärmenutzung konzipieren.	Selbstständig Abwärmenutzung für Brauchwarmwasser und Heizungswarmwasser, direktes oder indirektes System, konzipieren.	☐	☐	☐
5	6	a4.7	Die hydraulischen Schaltungen von Sekundärkreisläufen erklären.	Selbständig anhand von Schemata und auch bei bestehenden Kältesystemen die hydraulische Schaltung erkennen und deren Vor-, Nachteile- und Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen erklären (Einspritz-, Beimisch-, Umlenk-, Drosselschaltung).	☐	☐	☐
5	7	a5.2	Die Anlagekomponenten für die kundenspezifischen Anwendungen dimensionieren.	Selbstständig Haupt- und Nebenkomponenten für einfaches Kältesystem dimensionieren. Folgende Hilfsmittel verwenden: Software Bitzer, Bock, Kelvion etc., - Verdichter - Kondensator - Verdampfer etc. Unter Anleitung Haupt- und Nebenkomponenten für anspruchsvolles Kältesystem dimensionieren. - Pumpenauslegung hydraulisches System berechnen/auslegen (Rückkühlsystem).	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
5	6	a5.3	Den Platzbedarf für die Komponenten unter Berücksichtigung der Einbauvorschriften ermitteln.	- Selbstständig mittels Herstellerangaben den Platzbedarf für die Komponenten ermitteln und auf die «räumlichen Möglichkeiten» übertragen. - Selbstständig die Platzierung eines einfachen Kältesystems im Maschinenraum planen, dabei die gesetzlichen Vorgaben berücksichtigen und die einfache Wartung der Anlage sicherstellen, z.B. Fluchtwege, Zugänglichkeit für Betrieb und Wartung etc.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
5	6	a5.5	Bauliche Massnahmen zur Schallreduktion beschreiben.	Selbstständig: - Einzuhaltende Schallwerte gem. Lärmschutzverordnung ermitteln. - Schallwert der Anlagekomponenten berechnen. - Schallreduktionsmassnahmen festlegen.	 ☐ ☐ ☐	 ☐ ☐ ☐	 ☐ ☐ ☐
5	6	a5.6	Die Rohrleitungen für die verschiedenen Anwendungsbereiche dimensionieren und planen.	Selbstständiges Berechnen von, Saug-, Flüssigkeits-, Heissgas- und Sekundärleitung	☐	☐	☐
5	6	a5.7	Die Längenausdehnung, Dimension, Strömungsgeschwindigkeit sowie die Druckverluste von Rohrleitungen berechnen.	Selbstständig die Berechnungen durchführen und die Resultate auf deren Plausibilität überprüfen.	☐	☐	☐
5	6	a5.8	Massnahmen festlegen, um Rohrleitungen und Komponenten vor Beschädigungen durch Dritte zu schützen.	Selbständig Risiken erfassen, Massnahmen festlegen und planerisch umsetzen (z.B. Rammschutz).	☐	☐	☐
5	6	a5.9	Die Dämmmaterialien und Dämmstärken für die unterschiedlichen Rohrleitungen und Komponenten bestimmen.	Selbstständig Dämmmaterial und Dämmstärken für verschiedene Anwendungen bestimmen, z.B. Dämmung für Kühlraum, Kälteleitung, hydraulische Leitung etc.	☐	☐	☐
6	8	a6.3	Die Parameter für Drücke, Temperaturen, Füllstände und Strömung festlegen, um den sicheren, energieeffizienten und störungsfreien Betrieb sicherzustellen.	Unter Anleitung Parameter auswählen/auswerten, z.B.: - Kältemittelfüllmengen berechnen. - Parameter (Einstelldaten) pro Kühlraum definieren (Art Kühlraum Sollwert, Abtauart, Abtauparameter etc.) - Verdampfungstemperatur beim Verdichter bestimmen. - Verdampfungstemperatur beim Verdampfer bestimmen (Verdampfungsdruckregler).	 ☐ ☐ ☐ ☐	 ☐ ☐ ☐ ☐	 ☐ ☐ ☐ ☐
5	6	a7.1	Abklären, welche Bewilligungen von Dritten (z.B. Behörden) für das Vorhaben nötig sind. Bewilligungen beantragen.	Folgende Bewilligungen/Nachweise selbstständig beantragen: - Lärmschutznachweis (Standorte Aussengeräte z.B. Rückkühler, Wärmepumpe, Klimagerät unter Anleitung sorgfältig wählen.) - Energienachweis für Klimaanlagen (EN-5 Kühlen, Be- und Entfeuchten) - Energienachweis für Kühlräume (EN-6, EN-112)	 ☐ ☐ ☐	 ☐ ☐ ☐	 ☐ ☐ ☐
5	6	a7.2	Die kantonal gültigen Formulare für den Energienachweis ausfüllen.	Siehe a7.1 (6.Semester)	☐	☐	☐
6	7	a7.3	Offerten vergleichen und bewerten.	Unter Anleitung Angebote von Lieferanten vergleichbar darstellen und bewerten.	☐	☐	☐
5	8	a7.5	Die Kosten für Kältesysteme kalkulieren.	Selbstständig Investitionskosten für ein einfaches Kältesystem oder für ein Teilprojekt kalkulieren.	☐	☐	☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
5	7	a7.6	Offerten oder Ausschreibungen erstellen.	Selbstständig einfaches Kältesystem offerieren oder Ausschreibung für einfaches Kältesystem oder für ein Teilprojekt erstellen.	☐	☐	☐
5	6	a8.1	Den Materialbedarf für das Rohrleitungssystem inkl. Befestigungselemente ermitteln.	Selbstständig Materialauszug anhand von Plänen erstellen.	☐	☐	☐
5	6	a8.2	Die Komponentenlisten mit den notwendigen Spezifikationen erstellen.	Liste für anspruchsvolles Kältesystem erstellen.	☐	☐	☐
5	6	a8.4	Angebote bei Lieferanten für Anlagebestandteile einholen.	Selbstständig Angebote von Lieferanten einfordern.	☐	☐	☐
5	6	a8.5	Das Material bestellen.	Selbstständig Materialbestellungen auslösen.	☐	☐	☐
5	6	a8.6	Die Dokumente für die Montagteams, wie Pläne, Schemata und Materiallisten, zusammenstellen.	Dokumente für anspruchsvolles Kältesystem zusammenstellen.	☐	☐	☐
5	6	b1.2	Die nötigen Pläne wie Bau-, Konstruktions- und Brandschutzpläne analysieren und anwenden.	Selbstständig mögliche Schnittstellen mit anderen Gewerken erkennen.	☐	☐	☐
1	6	b1.4	Konzept-, Submissions-, Ausführungs-, Detailpläne und Revisionspläne zeichnen.	Selbständig Pläne zeichnen z.B.: - Einbindung eines hydraulischen Netzes, z.B. Rückkühlsystem - Technikzentrale Kälte mit Koordination der entsprechenden Leitungen planen (Platzbedarf).	☐	☐	☐
5	6	b1.5	Den Informationsaustausch mit allen beteiligten Planungsteams sicherstellen.	- Selbstständig prüfen, welche Akteure am Planungsprozess beteiligt sind. - Selbstständig bestimmen, mit welchen Kommunikationsmitteln welche Akteure zu involvieren sind, z.B. Sitzungsplan erstellen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
6	8	b1.6	Die Pläne mit beteiligten Planungsteams abgleichen.	Unter Anleitung Zusammenhänge und Schnittstellen erkennen, Schnittstellen prüfen und bei Bedarf abgleichen.	☐	☐	☐
5	7	b2.2	Kältesysteme mit R+I-Schemata erstellen.	Selbstständig einfaches Kältesystem mit R+I-Schema darstellen.	☐	☐	☐
5	7	b2.3	Die R+I-Schemata von Kältesystemen lesen, analysieren und bei Bedarf ergänzen.	Selbstständig R+I-Schemata von einfachen Kältesystemen analysieren, allfällige Mängel erkennen und diese korrigieren. z. B. Abwärmenutzungs-System im Schema ergänzen.	☐	☐	☐
5	6	b3.2	Die Elektroschemata erstellen.	- Selbstständig Darstellung der elektrischen Anlagen (Speisung und Steuerung nach allg. oder betrieblicher Norm), Austausch mit externen Signalen darstellen. - Selbstständiges Zeichnen einer kompletten Steuerung der geplanten Kälteanlage	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
5	6	b3.3	Die Elektroschemata lesen, analysieren und bei Bedarf ergänzen.	- Elektroschema eines anspruchsvollen Kältesystems mit Funktionsbeschrieb vergleichen und verstehen, Änderungen ergänzen. - Funktion eines anspruchsvollen Kältesystems prüfen (z.B. Kaltwassersatz mit Pumpenbetrieb).	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
5	6	b3.4	Den elektrischen Leistungsbedarf ermitteln.	Selbständig Berechnung der Absicherung via Stromaufnahme der Verbraucher	☐	☐	☐
3	6	c1.2	Die Arbeiten nach zeitlichen und organisatorischen Vorgaben planen und nach Prioritäten einteilen.	Selbständig die Arbeitsschritte für den Bau eines anspruchsvollen Kältesystems planen, die Arbeiten priorisieren und den Aufwand abschätzen (komplette Planung und Ausführung inkl. Abschluss mit Schlussdokumentation).	☐	☐	☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
5	6	c1.4	Die für die Aufgabe notwendigen Vorschriften, Normen, Richtlinien und Merkblätter beschaffen, interpretieren und anwenden. Insbesondere die Vorgaben bezüglich Arbeitssicherheit, Technik, Umweltschutz und Energieverbrauch.	Selbstständig die Regelwerke anwenden: - EN 378 1-4 - SIA Richtlinien - ChemRRV (BAFU) - Suva MB 66139 «Kälteanlagen und Wärmepumpen sicher betreiben» - EKAS Richtlinie 6507 Ammoniak - EKAS Richtlinie 6517 Flüssiggas - DGV - EleG, NIN, NIV, NEV - Merkblätter SVGW (Korrosion durch galvanische Elemente bei der Verbindung verschiedener Werkstoffe) - Richtlinien SWKI (SWKI VA104-01 Hygieneanforderungen an raumlufttechnische Anlagen und Geräte, z.B.: Rückkühler) - SWKI RE101-01 Instandhaltung kältetechnischer Anlagen - Legionellen durch Verdunstungskühler, Kühltürme	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
4	6	c2.1	Den Arbeitsaufwand für die verschiedenen Projektphasen und Tätigkeiten kalkulieren.	Selbstständig Arbeitsaufwand für anspruchsvolles Kältesystem oder Teilprojekt kalkulieren.	☐	☐	☐
5	7	c2.2	Den Terminplan für alle Phasen des Kälteprojektes (Planung, Montage, Inbetriebnahme, Übergabe) unter Berücksichtigung der baulichen Situation und der Lieferfristen von Komponenten erstellen.	Selbstständig Terminprogramm für einfaches Kälteprojekt erstellen.	☐	☐	☐
5	7	c2.3	Die personellen Ressourcen planen. Alle betroffenen Akteure rechtzeitig informieren.	Unter Anleitung Auslastungsplanung erstellen und die betroffenen Akteure informieren.	☐	☐	☐
5	6	c3.2	Die Traktanden und die Sitzungseinladung erstellen. Präsentationen vorbereiten. Den Raum und die nötige Infrastruktur reservieren.	Selbstständig: - Wichtige Themen zusammenstellen, Besprechungspunkte/Traktanden strukturieren, Einladung verfassen. - Notwendige Sitzungsunterlagen vorbereiten. - Präsentation z.B. PowerPoint-Folien vorbereiten. - Nötige Infrastruktur reservieren (Raum, Beamer, Flipchart etc.)	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
5	6	c3.4	Das Sitzungsprotokoll (Beschlussprotokoll) und die Pendenzenliste verfassen und verteilen.	Selbstständig Beschlussprotokoll verfassen.	☐	☐	☐
6	8	c4.1	Die Montage der Anlage begleiten und die Montageleitung fachlich unterstützen.	Einfaches Kältesystem: Unter Anleitung Montagekontrollen durchführen, Ist-Zustand auf Baustelle mit Planvorgaben abgleichen und bei Bedarf Massnahmen einleiten.	☐	☐	☐
6	6	c4.5	Mit den zuständigen Ansprechpartnern den Ablauf der Trennung und Entsorgung bestimmen.	Die regionalen Vorgaben bezüglich Entsorgung von Abfall und Wertstoffen recherchieren. Trennung und Entsorgung der Materialien auf die gesetzlichen Vorgaben abstimmen.	☐	☐	☐
6	6	c4.7	Die Stilllegung der Anlage bei der Meldestelle bekannt geben.	- Die wichtigsten Vorgaben zur Meldepflicht kennen. - Neue Kältesysteme bei der Meldestelle anmelden. - Nach Stilllegung der Anlage Meldestelle entsprechend informieren.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
6	8	c5.1	Die Dokumentation gemäss Druckgeräteverordnung erstellen.	Unter Anleitung die Dokumentation für ein einfaches Kältesystem erstellen. Dokumentation beinhaltet: - Risiko- und Gefahrenanalyse - Baugruppenliste - Konformitätserklärung	☐	☐	☐
6	7	c5.2	Die Stunden- und Spesenrapporte vollständig und termingerecht ausfüllen und an die zuständigen Personen weiterleiten.	Unter Anleitung Rapporte termingerecht einfordern oder ausfüllen. Geleistete Stunden dem Kälteprojekt oder Teilprojekt zuordnen. Rapporte bezgl. Leserlichkeit, Vollständigkeit und Plausibilität prüfen.	☐	☐	☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
6	7	c5.3	Die Mehr- und Minderleistungen erfassen.	Unter Anleitung: - Materiallisten kontrollieren. - Leistungen mit Angebot abgleichen und Mehr- und Minderleistungen erfassen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
7. Semester							
5	8	a1.1	Den Anwendungszweck und den Temperaturbedarf sowie die geforderten Kapazitäten etc. evaluieren.	Siehe a1.6 (7. Semester)	☐	☐	☐
6	8	a1.2	Künftige Entwicklungstendenzen abschätzen.	Siehe a1.6 (7. Semester)	☐	☐	☐
1	7	a1.5	Die mechanischen und digitalen Messmittel anwenden.	Selbständig Logger einrichten und Monteurenhilfe anschliessen.	☐	☐	☐
5	8	a1.6	Die Bedarfs- und Nutzwertanalyse erstellen.	- Unter Anleitung Kundenwünsche und -anliegen für ein anspruchsvolles Kältesystem systematisch evaluieren und erfassen. z.B.: Wann ist was in welcher Menge zu kühlen? Berührungspunkte zu anderen technischen Systemen? Mögliche Zukunftsentwicklungen? Etc. - Selbstständig betriebliche Checkliste für Analyse anwenden. - Selbstständig sämtliche Angaben sorgfältig festhalten.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
7	8	a1.7	Die Erkenntnisse der Analyse schriftlich zusammenfassen.	Unter Anleitung Bericht oder Konzept verfassen, z.B. Systemvergleich, Kundennutzen begründen, etc.	☐	☐	☐
2	7	a2.1	Die Risiken und Belastungen am Arbeitsort erkennen und mögliche Folgen abschätzen.	Selbstständig in der Planungsphase von anspruchsvollen Kälteprojekten ein «Sicherheitskonzept» für die Bauphase erstellen (Auflistung von Risiken und nötigen Sicherheitsmassnahmen).	☐	☐	☐
3	7	a2.5	Die Vorgaben der Hersteller umsetzen. Bei Unklarheiten bei Vorgesetzten erkundigen.	Selbstständig Dimensionierungsvorgaben der Hersteller planerisch umsetzen. - Kältesysteme mit mehreren Verdichtern (Verbundanlagen) dimensionieren, verschiedene Kältesysteme auslegen. - Mitberücksichtigung einer Leistungsregulierung (z.B. Frequenzumformer)	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
5	7	a3.1	Den Kältebedarf berechnen.	Selbstständig Kältebedarf für komplette Kühl-/Tiefkühlzellenkombination inkl. Warenabkühlung berechnen.	☐	☐	☐
7	8	a4.1	Das Anlagekonzept und den Kältekreislauf bei laufenden Anlagen analysieren und für Anlagebetreiber nachvollziehbar erklären.	Analyse bei einfachem Kältesystem mit anschliessender Instruktion des Betreibers	☐	☐	☐
7	8	a4.3	Bestehende Anlagen analysieren und das Anlagekonzept beschreiben.	Einfache Kältesysteme analysieren und beschreiben (Skizzen, Schemata und Beschrieb).	☐	☐	☐
7	8	a4.4	Basierend auf der Nutzungsanalyse und unter Berücksichtigung der - rechtlichen Situation - technischen Anforderungen - baulichen Situation - ökonomischen Rahmenbedingungen - ökologischen und energetischen Aspekten - rechtlichen und technologischen Trends ein Anlagekonzept bestimmen.	Unter Anleitung Anlagekonzept für ein einfaches Kältesystem bestimmen.	☐	☐	☐
5	7	a4.5	Die Möglichkeiten zur Abwärmenutzung evaluieren.	Selbständig Nutzen und Aufwand von Abwärmenutzung für kleine Kälteprojekte bewerten (Energie und Kosten), z.B. Abwärmenutzung für Brauchwarmwasser.	☐	☐	☐
7	8	a4.8	Mit betrieblichen Hilfsmitteln Amortisationszeiten von Investitionen berechnen.	Unter Anleitung Amortisationszeiten berechnen.	☐	☐	☐
7	8	a5.1	Die Funktionsprinzipien und Eigenschaften der verschiedenen Anlagekomponenten anhand von Herstellerangaben analysieren.	Unter Anleitung Einsatzbereich und Einsatzort verschiedener Bauteile und Komponenten prüfen und für Kälteprojekt auswählen, z.B. Ölabscheider, Muffler.	☐	☐	☐
5	7	a5.2	Die Anlagekomponenten für die kundenspezifischen Anwendungen dimensionieren.	- Selbstständig Haupt- und Nebenkomponenten für anspruchsvolles Kältesystem dimensionieren. - Selbstständig Pumpen auslegen, hydraulisches System berechnen/auslegen (Rückkühlsystem).	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
7	8	a6.1	Die Steuerungs- und Regelkonzepte entwickeln.	Unter Anleitung Konzept entwickeln (Pendelschutz, Absaugsteuerung, Kühlraumsteuerung mechanisch & elektronisch)	☐	☐	☐
7	8	a6.2	Die Funktions- und Regelbeschriebe erstellen.	Unter Anleitung Beschriebe für Kühlraum-, Verbund- und Absaugsteuerung erstellen.	☐	☐	☐
6	8	a6.3	Die Parameter für Drücke, Temperaturen, Füllstände und Strömung festlegen, um den sicheren, energieeffizienten und störungsfreien Betrieb sicherzustellen.	- Unter Anleitung Parameter auswählen/auswerten. - Unter Anleitung komplette Inbetriebsetzungsprotokolle für eine Kälteanlage erstellen. (HD-Pressostaten, ND-Pressostaten, Parameter Kühlstellen, Einstellungen Frequenzumformer etc.)	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
7	8	a6.4	Die thermodynamischen und regeltechnischen Parameter des Kältesystems beurteilen.	Unter Anleitung IB-Protokoll sowie Parameterliste bewerten.	☐	☐	☐
7	8	a6.5	Die Energieeffizienz des Kältesystems analysieren und Effizienzmassnahmen festlegen.	Unter Anleitung Betriebsdaten eines Verdichters, Verflüssigers etc. (to, tc, t1, t2, Pe) auswerten, beurteilen und kommentieren.	☐	☐	☐
6	8	a7.3	Offerten vergleichen und bewerten.	Selbstständig Angebote von Lieferanten vergleichbar darstellen und bewerten.	☐	☐	☐
7	8	a7.4	Basierend auf dem Grobkonzept eines Kältesystems nach betrieblichen Vorgaben einen Anlagebeschrieb erstellen.	Anlagebeschrieb für einfaches Kältesystem	☐	☐	☐
5	8	a7.5	Die Kosten für Kältesysteme kalkulieren.	Unter Anleitung Betriebskosten für ein einfaches Kältesystem berechnen.	☐	☐	☐
5	7	a7.6	Offerten oder Ausschreibungen erstellen.	Selbstständig anspruchsvolles Kältesystem offerieren oder Ausschreibung für anspruchsvolles Kältesystem oder für ein Teilprojekt erstellen.	☐	☐	☐
6	8	b1.6	Die Pläne mit beteiligten Planungsteams abgleichen.	Selbständig Zusammenhänge und Schnittstellen im Rahmen eines einfachen Kälteprojektes erkennen, Schnittstellen prüfen und bei Bedarf abgleichen.	☐	☐	☐
5	7	b2.2	Kältesysteme mit R+I-Schemata erstellen.	Selbstständig anspruchsvolles Kältesystem inklusive Detailinformationen mit R+I-Schema darstellen.	☐	☐	☐
5	7	b2.3	Die R+I-Schemata von Kältesystemen lesen, analysieren und bei Bedarf ergänzen.	Selbstständig R+I-Schemata von anspruchsvollen Kältesystemen analysieren, allfällige Mängel erkennen und diese korrigieren.	☐	☐	☐
7	8	b3.1	Die Feldgeräteliste als Grundlage für ein Elektroschema und Funktions-Regelbeschrieb erstellen.	Unter Anleitung Feldgeräteliste mit Standorten Magnetventil, Verdampfer, Personennotalarm etc. erstellen.	☐	☐	☐
5	7	c2.2	Den Terminplan für alle Phasen des Kälteprojektes (Planung, Montage, Inbetriebnahme, Übergabe) unter Berücksichtigung der baulichen Situation und der Lieferfristen von Komponenten erstellen.	Selbstständig Terminprogramm für anspruchsvolles Kälteprojekt erstellen.	☐	☐	☐
5	7	c2.3	Die personellen Ressourcen planen. Alle betroffenen Akteure rechtzeitig informieren.	Selbstständig Auslastungsplanung erstellen und die betroffenen Akteure informieren.	☐	☐	☐
7	8	c3.3	Die Sitzungen leiten.	Interne Sitzungen: Führungsverantwortung übernehmen, sorgfältig zuhören, verständlich argumentieren, alle zu Wort kommen lassen.	☐	☐	☐
6	8	c4.1	Die Montage der Anlage begleiten und die Montageleitung fachlich unterstützen.	Einfaches Kältesystem: Selbstständig Montagekontrollen durchführen, Ist-Zustand auf Baustelle mit Planvorgaben abgleichen und bei Bedarf Massnahmen einleiten.	☐	☐	☐
7	8	c4.2	Die Protokolle der Druckfestigkeitsprüfung, Dichtigkeitsprüfung und Vakuumprüfung kontrollieren.	Einführung durch FvG bezüglich Kontrolle von Protokollen. Protokolle auf Leserlichkeit, Vollständigkeit und Plausibilität überprüfen.	☐	☐	☐
7	8	c4.3	Das Inbetriebnahme-Protokoll vorbereiten und kontrollieren.	Unter Anleitung IB-Protokolle mit Stammdaten versehen und für Monteure vorbereiten. Vollständigkeit und Plausibilität der ausgefüllten Formulare prüfen.	☐	☐	☐
7	8	c4.4	Die Ursachen von häufigen Systemstörungen evaluieren und die geeigneten Massnahmen zu deren Behebung aufzeigen.	- Vor Ort Analyse durchführen sowie Anlage- und Betriebsdaten beurteilen. - Aufnahmen: Hochdruck, Niederdruck, Temperaturen (Heissgas, Flüssigkeit, Sauggas), Überhitzungen - Was ist zu tun, wenn z.B. Temperatur bei der Kühlstelle nicht erreicht wird?	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
7	7	c4.6	Die nötigen Behältnisse für die jeweiligen Materialien bei einer Fachfirma bestellen.	z.B. RCL-Zylinder, Kältemittelflaschen, Glykolfass	☐	☐	☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
6	8	c5.1	Die Dokumentation gemäss Druckgeräteverordnung erstellen.	Selbstständig die Dokumentation für ein einfaches Kältesystem erstellen. Dokumentation beinhaltet: - Risiko- und Gefahrenanalyse - Baugruppenliste - Konformitätserklärung etc.	☐	☐	☐
6	7	c5.2	Die Stunden- und Spesenrapporte vollständig und termingerecht ausfüllen und an die zuständigen Personen weiterleiten.	Selbständig Rapporte termingerecht einfordern oder ausfüllen. Geleistete Stunden dem Kälteprojekt oder Teilprojekt zuordnen. Rapporte prüfen bzgl. Leserlichkeit, Vollständigkeit und Plausibilität.	☐	☐	☐
6	7	c5.3	Die Mehr- und Minderleistungen erfassen.	Selbstständig: - Materiallisten kontrollieren. - Leistungen mit Angebot abgleichen und Mehr- und Minderleistungen erfassen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
7	7	c5.4	Die Rapporte prüfen und verarbeiten.	Siehe c5.1 (7.Semester)	☐	☐	☐
7	8	c5.5	Die Anlagedokumentation mit Bedienungs-, Wartungs- und Unterhaltsanleitung sowie Schemata und Plänen erstellen.	Unter Anleitung Dokumentation erstellen.	☐	☐	☐
7	8	c5.6	Den Abnahmeprozess begleiten.	Für einfaches Kältesystem: Abnahmeprotokolle erstellen sowie Korrekturmassnahmen anordnen.	☐	☐	☐
7	8	c5.7	Die Betreiber instruieren.	Unter Anleitung Instruktion durchführen und Instruktionsprotokoll erstellen.	☐	☐	☐
7	8	c5.8	Die Nachkalkulation erstellen und kontrollieren.	Unter Anleitung Nachkalkulation für einfaches Kälteprojekt erstellen.	☐	☐	☐
7	8	c5.9	Die Schlussrechnung auslösen.	Unter Anleitung Schlussrechnung auslösen	☐	☐	☐

8. Semester							
5	8	a1.1	Den Anwendungszweck und den Temperaturbedarf sowie die geforderten Kapazitäten etc. evaluieren.	Siehe a1.6 (8. Semester)	☐	☐	☐
6	8	a1.2	Künftige Entwicklungstendenzen abschätzen.	Siehe a1.6 (8. Semester)	☐	☐	☐
5	8	a1.6	Die Bedarfs- und Nutzwertanalyse erstellen.	Selbstständig Kundenwünsche und -anliegen für ein anspruchsvolles Kältesystem systematisch evaluieren und erfassen. z.B.: Wann ist was in welcher Menge zu kühlen? Berührungspunkte zu anderen technischen Systemen? Mögliche Zukunftsentwicklungen? Etc.	☐	☐	☐
7	8	a1.7	Die Erkenntnisse der Analyse schriftlich zusammenfassen.	Selbstständig Bericht oder Konzept verfassen, z.B. Systemvergleich, Kundennutzen begründen, etc.	☐	☐	☐
7	8	a4.1	Das Anlagekonzept und den Kältekreislauf bei laufenden Anlagen analysieren und für Anlagebetreiber nachvollziehbar erklären.	Analyse bei anspruchsvollem Kältesystem mit anschliessender Instruktion des Betreibers.	☐	☐	☐
7	8	a4.3	Bestehende Anlagen analysieren und das Anlagekonzept beschreiben.	Anspruchsvolle Kältesysteme analysieren und beschreiben (Skizzen, Schemata und Beschrieb).	☐	☐	☐
7	8	a4.4	Basierend auf der Nutzungsanalyse und unter Berücksichtigung der - rechtlichen Situation - technischen Anforderungen - baulichen Situation - ökonomischen Rahmenbedingungen - ökologischen und energetischen Aspekten - rechtlichen und technologischen Trends ein Anlagekonzept bestimmen.	Selbstständig Anlagekonzept für ein einfaches Kältesystem bestimmen.	☐	☐	☐
7	8	a4.8	Mit betrieblichen Hilfsmitteln Amortisationszeiten von Investitionen berechnen.	Selbstständig Amortisationszeiten berechnen.	☐	☐	☐
7	8	a5.1	Die Funktionsprinzipien und Eigenschaften der verschiedenen Anlagekomponenten anhand von Herstellerangaben analysieren.	Selbstständig Einsatzbereich und Einsatzort verschiedener Bauteile und Komponenten prüfen und für Kältesystem auswählen, z.B. Ölabscheider, Muffler.	☐	☐	☐
7	8	a6.1	Die Steuerungs- und Regelkonzepte entwickeln.	Selbständig Konzept entwickeln (Pendelschutz, Absaugsteuerung, Kühlraumsteuerung mechanisch & elektronisch)	☐	☐	☐
7	8	a6.2	Die Funktions- und Regelbeschriebe erstellen.	Selbstständig Beschriebe für Kühlraum-, Verbund- und Absaugsteuerung erstellen.	☐	☐	☐

Einführung (Semester)	**Zielerreichung** (Semester)	**Nr.**	**Leistungsziel gemäss Bildungsplan**	**Tätigkeiten/Aufgaben** *Begriffserklärungen:* *Einfaches Kältesystem = Kälteanlage mit nur einer Betriebsart* *Anspruchsvolles Kältesystem = Kälteanlage mit mehreren Betriebsarten* *FvG = fachvorgesetzte Person im Lehrbetrieb*	**erklärt**	**geübt**	**selbständig**
6	8	a6.3	Die Parameter für Drücke, Temperaturen, Füllstände und Strömung festlegen, um den sicheren, energieeffizienten und störungsfreien Betrieb sicherzustellen.	- Selbstständig Parameter auswählen/auswerten. - Selbständig komplette Inbetriebsetzungsprotokolle für eine Kälteanlage (HD-Pressostaten, ND-Pressostaten, Parameter Kühlstellen, Einstellungen Frequenzumformer etc.) erstellen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
7	8	a6.4	Die thermodynamischen und regeltechnischen Parameter des Kältesystems beurteilen.	Selbstständig IB-Protokoll sowie Parameterliste bewerten.	☐	☐	☐
7	8	a6.5	Die Energieeffizienz des Kältesystems analysieren und Effizienzmassnahmen festlegen.	Selbstständig Betriebsdaten eines Verdichters, Verflüssigers etc. (to, tc, t1, t2, Pe) auswerten, beurteilen und kommentieren.	☐	☐	☐
7	8	a7.4	Basierend auf dem Grobkonzept eines Kältesystems nach betrieblichen Vorgaben einen Anlagebeschrieb erstellen.	Anlagebeschrieb für anspruchsvolles Kältesystem	☐	☐	☐
5	8	a7.5	Die Kosten für Kältesysteme kalkulieren.	- Selbstständig Betriebskosten für ein anspruchsvolles Kältesystem berechnen. - Selbstständig Investitionskosten für ein anspruchsvolles Kältesystem kalkulieren.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐
6	8	b1.6	Die Pläne mit beteiligten Planungsteams abgleichen.	Selbständig Zusammenhänge und Schnittstellen im Rahmen eines anspruchsvollen Kälteprojektes erkennen, Schnittstellen prüfen und bei Bedarf abgleichen.	☐	☐	☐
7	8	b3.1	Die Feldgeräteliste als Grundlage für ein Elektroschema und Funktions-Regelbeschrieb erstellen.	Selbstständig Feldgeräteliste mit Standorten Magnetventil, Verdampfer, Personennotalarm etc. erstellen	☐	☐	☐
7	8	c3.3	Die Sitzungen leiten.	Sitzungen mit externer Beteiligung: Führungsverantwortung übernehmen, sorgfältig zuhören, verständlich argumentieren, alle zu Wort kommen lassen.	☐	☐	☐
6	8	c4.1	Die Montage der Anlage begleiten und die Montageleitung fachlich unterstützen.	Anspruchsvolles Kälteprojekt: Selbstständig Montagekontrollen durchführen, Ist-Zustand auf Baustelle mit Planvorgaben abgleichen und bei Bedarf Massnahmen einleiten.	☐	☐	☐
7	8	c4.2	Die Protokolle der Druckfestigkeitsprüfung, Dichtigkeitsprüfung und Vakuumprüfung kontrollieren.	Selbständig Protokolle auf Leserlichkeit, Vollständigkeit und Plausibilität überprüfen.	☐	☐	☐
7	8	c4.3	Das Inbetriebnahme-Protokoll vorbereiten und kontrollieren.	Selbständig IB-Protokolle mit Stammdaten versehen und für Monteure vorbereiten. Vollständigkeit und Plausibilität der ausgefüllten Formulare prüfen.	☐	☐	☐
7	8	c4.4	Die Ursachen von häufigen Systemstörungen evaluieren und die geeigneten Massnahmen zu deren Behebung aufzeigen.	- Vor Ort Analyse durchführen sowie Anlage- und Betriebsdaten beurteilen. - Mögliche Ursachen der aufgetretenen Störung aufzählen. - Lösungswege zur Behebung der anfallenden Störung aufzählen/aufzeigen. - Messungen vor Ort durchführen. - Situation vor Ort dokumentieren.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
6	8	c5.1	Die Dokumentation gemäss Druckgeräteverordnung erstellen.	Selbstständig Dokumentation für ein anspruchsvolles Kältesystem erstellen, Dokumentation beinhaltet: - Risiko- und Gefahrenanalyse - Baugruppenliste - Konformitätserklärung etc.	☐	☐	☐
7	8	c5.5	Die Anlagedokumentation mit Bedienungs-, Wartungs- und Unterhaltsanleitung sowie Schemata und Plänen erstellen.	Selbstständig Dokumentation erstellen.	☐	☐	☐
7	8	c5.6	Den Abnahmeprozess begleiten.	Für anspruchsvolles Kältesystem: Abnahmeprotokolle erstellen sowie Korrekturmassnahmen anordnen.	☐	☐	☐
7	8	c5.7	Die Betreiber instruieren.	Selbstständig Instruktion durchführen und Instruktionsprotokoll erstellen.	☐	☐	☐
7	8	c5.8	Die Nachkalkulation erstellen und kontrollieren.	Selbstständig Nachkalkulation für einfaches Kälteprojekt erstellen.	☐	☐	☐
7	8	c5.9	Die Schlussrechnung auslösen.	Selbständig Schlussrechnung auslösen	☐	☐	☐