



Kältesystem-Monteurin EFZ
Kältesystem-Monteur EFZ

Lehrplan Berufsfachschule

Einführung (Semester)	Zielerreichung (Semester)	Nr.	Leistungsziel gemäss Bildungsplan	Lerninhalte/Aufgaben	Taxonomie
1. Semester					
1	1	a1.1	Die Ziele und Vorteile der persönlichen Arbeitsplanung erklären.		K2
1	1	a1.2	Die für die Aufgabe notwendigen Vorschriften, Normen, Richtlinien und Merkblätter interpretieren und anwenden. Insbesondere die Vorgaben bezüglich Arbeitssicherheit, Technik, Umweltschutz und Energieverbrauch.	Die für die Aufgabe notwendigen Vorschriften, Normen, Richtlinien und Merkblätter interpretieren und anwenden (insbesondere die Vorgaben bezüglich Arbeitssicherheit).	K4
1	1	a2.1	Die Risiken und Belastungen am Arbeitsort erläutern.	<ul style="list-style-type: none"> - Suva MB 44068.d «FI-Schutz kann Ihr Leben retten» - 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 Faltprospekt 84004.d «Wer sagt 10 x «Ja»? Sicherheits-Test für Leitern-Profis» - Suva Faltprospekt 84009.d «Acht Fragen rund um die Bockleiter» - Suva Faltprospekt 84018.d «Acht zentrale Fragen rund um das Rollgerüst» - Suva Faltprospekt 84035.d «Acht lebenswichtige Regeln für den Hochbau» - Suva MB 44046.d «Sicheres Arbeiten im Bereich von Liftschächten» - Suva CL 67064/1.d «Hubarbeitsbühnen Teil 1: Planung des Einsatzes» - Suva CL 67064/2.d «Hubarbeitsbühnen Teil 2: Kontrolle am Einsatzort» 	K2
1	1	a2.2	Die Funktion und Zuständigkeiten der Bau-Akteure bezüglich Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz benennen.		K2
1	1	a2.3	Die gängigen Vorschriften der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes in der Werkstatt und auf der Baustelle bestimmen.	<ul style="list-style-type: none"> - Suva Instruktionsmappe 88816.d «Acht lebenswichtige Regeln für das Arbeiten mit Anseilschutz» - Suva MB 44066.d «Arbeiten auf Dächern – So bleiben Sie sicher oben» - Suva CL 67064/1.d «Hubarbeitsbühnen Teil 1: Planung des Einsatzes» - Suva CL 67064/2.d «Hubarbeitsbühnen Teil 2: Kontrolle am Einsatzort» - Suva MB 44087.d «Elektrizität – eine sichere Sache» 	K4
1	1	a2.4	Die Massnahmen zur Gefahrenbeseitigung und Belastungsreduktion beschreiben.	Suva MB 84053.d «Asbest erkennen, beurteilen und richtig handeln – Was Sie als Fachkraft für Gebäudetechnik über Asbest wissen müssen.»	K2
1	1	a2.5	Die Gefahrensymbole verschiedener Stoffe und Chemikalien kennen und mit Hilfe der Sicherheitsdatenblätter Massnahmen für den Gesundheitsschutz definieren.	<ul style="list-style-type: none"> - Suva MB 11030.d «Gefährliche Stoffe – Was man darüber wissen muss» - Suva MB 44013.d «Chemikalien im Baugewerbe – Alles andere als harmlos.» 	K3
1	1	a2.6	Beschreiben, bei welchen Situationen und Tätigkeiten eine entsprechende PSA getragen werden muss.	Die Bestandteile der PSA kennen.	K2
1	1	a2.7	Die Merkmale eines gut organisierten Lern- und Arbeitsplatzes beschreiben.		K2
1	1	a2.8	Die Erste-Hilfe-Massnahmen erläutern und ihre Bedeutung beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> - Das Verhalten bei Unfällen anhand von Schemas kennen (z.B. Ampel-Schema). - Das Ablaufschema bei Verunfallten kennen (ABCD-Schema). 	K2
1	1	a2.9	Die Erste-Hilfe-Massnahmen beim Umgang mit Kältemitteln erläutern.	Die Erste-Hilfe-Massnahmen beim Umgang mit Kältemitteln (A1 – B2L) erläutern.	K2
1	1	a3.1	Die Unterschiede der verschiedenen Rapport-Arten beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> - Regierapport - Stundenerfassung 	K2
1	1	a3.2	Den Sinn und Zweck des Rapportierens erläutern.		K2
1	1	a5.1	Die Umweltrelevanz der Anlageteile und für die Montage verwendeten Baustoffe eines Kältesystems erklären und deren Einfluss auf die Energieeffizienz erläutern.	<ul style="list-style-type: none"> - Natürliche, synthetische Dämmstoffe - Graue Energie von Baustoffen, Dämmstoffen 	K2
1	1	a5.2	Beschreiben der Recycling-Kreisläufe (z.B. bei Metall oder Kunststoff).	Relevanz der Abfalltrennung	K2

Einführung (Semester)	Zielerreichung (Semester)	Nr.	Leistungsziel gemäss Bildungsplan	Lerninhalte/Aufgaben	Taxonomie
1	1	a5.4	Die verschiedenen Ansprechpartner bei der Trennung und Entsorgung von Abfällen benennen.		K1
1	1	a5.5	Den organisatorischen Ablauf bei der Trennung und Entsorgung von Abfällen erklären.		K2
1	1	b1.6	Die unterschiedlichen baulichen Untergrundarten und deren Eigenschaften nennen.	- Backstein - Beton inkl. Armierung	K1
1	1	b1.7	Die gängigen Befestigungstechniken und Befestigungselemente den verschiedenen Anwendungen und Arten von Untergrund zuordnen. Die Einsatzgrenzen dieser Techniken und Elemente beschreiben.	- Rohrschellen, Abstände, Schallschutz - Dübelarten (Spreizanker, Kunststoffdübel etc.)	K4
1	1	b1.8	Die materialspezifischen Eigenschaften und Einsatzbereiche der gängigen Rohrleitungen beschreiben.	- Kupfer-, Edelstahl- und Stahlrohre - Anforderungen an Rohrleitungen für Kältemittel der Gruppe A1-A3, R-744, R-717	K2
1	1	b1.9	Die gebräuchlichen mechanischen und digitalen Messmittel nennen.	Nennen und erkennen von analogen und digitalen Längenmessgeräten, Waagen, Schallmessgeräten, Druckmessgeräten, Multimetern	K1
1	1	b1.13	Die Eigenschaften und Einsatzbereiche unterschiedlicher Dämmungen beschreiben.	- synthetische Dämmstoffe für Kühlräume - Mineralfaserdämmstoffe - elastomere Dämmstoffe	K2
1	1	b1.14	Erklären, wie mit korrekt dimensionierter und montierter Dämmung Oberflächenkondensat (Tauwasserschutz) und Energieverluste vermieden werden.	- Berechnung der Oberflächentemperatur - Berechnung des Taupunkts (h,x-Diagramm) - Berechnung und Interpretation des U-Werts	K2
1	1	b1.15	Verschiedene Dämmmaterialien für spezifische Anforderungen (UV-Schutz, Hitze, Brandschutz) aufzählen.	Anforderungen an Dämmmaterialien (UV-Beständigkeit, Brandschutz, Hitzebeständigkeit, Diffusionswiderstand) und Anwendungsbereiche der gängigen Dämmstoffe kennen.	K2
1	1	b2.2	Die Funktion und die Bestandteile der Lötanlage beschreiben.	Funktion und Bestandteile der Lötanlage kennen.	K2
1	1	b2.3	Die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen Lotarten erklären.	- Silberlot - Kupfer-Phosphorlot	K2
1	5	c1.3	Die Suva-Vorgaben zur Arbeitssicherheit und ESTI-Vorgaben zu den Arbeitsmethoden beschreiben.	- Suva MB 88814.d «5 + 5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität – Für Elektrofachleute» - ESTI-Weisung Nr. 330 «Die Voraussetzungen für die Service- und Reparaturarbeiten gemäss Art. 15 Abs. 4 der NIV sowie der Umfang der Kontrolle nach solchen Arbeiten» kennen. - ESTI-Weisung Nr. 407 «Tätigkeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen» kennen.	K2
1	5	c1.4	Elektrotechnische Berechnungen durchführen.	Ohmsches Gesetz, Widerstand eines Leiters, spez. Widerstand	K3
1	5	c1.5	Die Anwendung und Funktion von elektrotechnischen Einrichtungen beschreiben.	Schalter, Taster, Zeitschalter	K2
1	6	c1.13	Die Elektroschemata erstellen.	Einfacher Stromkreis schematisch darstellen (Spannungsquelle, Leiter, Schalter, Verbraucher).	K5
1	7	c4.1	Die im Kältesystem relevanten physikalischen Grundlagen und Prozesse erklären. Insbesondere die thermodynamischen Prozesse im Kältekreislauf und die Grundlagen der Wärme- und Strömungslehre. In diesen Themenstellungen Berechnungen durchführen und Werte aus Diagrammen und Tabellen ableiten.	Grundlagen der Kältetechnik, einfacher Kältekreislauf	K5
1	1	f2.1	Die Wiederverwertbarkeit und Entsorgungsart der bei Kälteanlagen eingesetzten Anlage- teile und Werkstoffe beschreiben.		K2
2. Semester					
2	2	a1.3	Anhand von Bauplänen und Schemata Materialauszüge für das Montagematerial erstellen.	Materialauszüge für Trassé erstellen.	K3
2	2	a1.4	Anhand von Arbeitsbeschrieben, Bauplänen und Schemata Werkzeugliste erstellen.		K3
2	2	a5.6	Das Volumen verschiedener Behältnisse berechnen.	Volumen von Quader, Würfel, und Zylinder berechnen.	K3

Einführung (Semester)	Zielerreichung (Semester)	Nr.	Leistungsziel gemäss Bildungsplan	Lerninhalte/Aufgaben	Taxonomie
2	2	a5.7	Die Masse und das Volumen von Materialien berechnen.	Die Masse und das Volumen von Materialien anhand der Dichte oder des spezifischen Volumens berechnen.	K3
2	2	b1.1	Die Massskizzen von Räumen und Bauteilen erstellen.		K3
2	2	b1.2	Die Rohrleitungsführungen isometrisch darstellen.		K3
2	2	b1.3	R+I-Schemata lesen, interpretieren und erstellen.	Einfachere R+I-Schemata oder Ausschnitte davon gemäss EN1861 erstellen.	K4
2	2	b1.4	Längenausdehnung, Dimension, Strömungsgeschwindigkeit und Druckverluste von Rohrleitungen berechnen.	Längenausdehnung von Rohrleitungen berechnen	K3
2	2	b1.5	Die Anforderungen an den Rohrleitungsbau für Kältesysteme beschreiben.	Die physikalischen, chemischen und funktionellen Anforderungen an den Rohrleitungsbau und Dämmung für Kältesysteme beschreiben.	K2
2	2	b2.1	Das Funktionsprinzip, die Möglichkeiten und Grenzen von lösbaren Verbindungen bei Kältesystemen beschreiben.	- sicherheitsrelevante Verhaltensregeln - Suva MB 44053.d «Schweissen und Schneiden – Schutz vor Rauchen, Stäuben, Gasen und Dämpfen»	K2
2	2	b2.4	Die Voraussetzungen für eine optimale Lötverbindung beschreiben.		K2
2	2	b2.5	Die Vor- und Nachteile sowie die Einsatzbereiche von geschweissten Leitungen nennen.		K1
2	2	b2.6	Die Vor- und Nachteile sowie die Einsatzbereiche von gepressten Verbindungen nennen.		K1
1	5	c1.4	Elektrotechnische Berechnungen durchführen.	Elektrische Arbeit und Leistung: - Wirkungsgrad elektrischer Maschinen und Apparate - Kosten elektrischer Energie - Spezifischer Widerstand, Leitfähigkeit	K3
1	5	c1.5	Die Anwendung und Funktion von elektrotechnischen Einrichtungen beschreiben.	Relais, Schütz	K2
2	2	c1.7	Die Stromarten beschreiben.	Unterschied AC/DC	K2
2	7	c1.10	Den Aufbau, die Wirkungsweise sowie die Anwendung von Schalt- und Schutzapparaten beschreiben.	Funktionsweise und Anwendungen von Schalter, Taster, Relais, Schütz	K2
1	6	c1.13	Die Elektroschemata erstellen.	Logik-Schaltungen (UND/ODER/NOT/XOR)	K5
2	2	f3.1	Die Materialkreisläufe von Werkstoffen beschreiben.		K2
2	2	f3.2	Die Merkblätter für die Entsorgung von Werkstoffen und Abfällen bestimmen und anwenden.		K4
3. Semester					
3	6	b1.10	Den Aufbau, die Eigenschaften, die Anwendungen und die Montage der Anlagekomponenten beschreiben.	- Verdichter, Verflüssiger (Gaskühler), Drosselorgan, Verdampfer - Wärmetauscher allgemein	K2
3	3	b1.11	Die Entstehung und die Unterschiede von Körper- und Luftschall erklären.		K2
3	3	b1.12	Bei der Montage umsetzbare Schallreduktionsmassnahmen und deren Wirkungsweise beschreiben.		K2
1	5	c1.4	Elektrotechnische Berechnungen durchführen.	- Widerstandsschaltungen - Serie- und Parallelschaltung - Gemischte Schaltung	K3
1	5	c1.5	Die Anwendung und Funktion von elektrotechnischen Einrichtungen beschreiben.	Zeitschalt- und Verzögerungsfunktionen	K2
3	5	c1.8	Die elektrotechnischen Vorgänge und Zusammenhänge bei Drehspannungsnetz, Stromerzeugung und Stromverbrauch erklären.	Erzeugung von Spannung	K2
3	5	c1.8	Die elektrotechnischen Vorgänge und Zusammenhänge bei Drehspannungsnetz, Stromerzeugung und Stromverbrauch erklären.	Frequenz, Periodendauer, Entstehung des Dreiphasenwechselstroms	K2
3	3	c1.9	Die Eigenschaften, Aufbau und Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel beschreiben.		K2

Einführung (Semester)	Zielerreichung (Semester)	Nr.	Leistungsziel gemäss Bildungsplan	Lerninhalte/Aufgaben	Taxonomie
2	7	c1.10	Den Aufbau, die Wirkungsweise sowie die Anwendung von Schalt- und Schutzapparaten beschreiben.	Zeitschalter, Thermostate	K2
1	6	c1.13	Die Elektroschemata erstellen.	Zeitgesteuerte Schaltungen und Verzögerungen, Temperaturregelungen	K5
3	3	c2.2	Die Einsatzbereiche und den sicheren Umgang mit Prüfgasen erläutern.	- Stickstoff - Formiergase - Helium	K2
3	3	c2.3	Das Funktionsprinzip von Druckmessgeräten beschreiben.	Digitale und analoge Druckmessgeräte	K2
1	7	c4.1	Die im Kältesystem relevanten physikalischen Grundlagen und Prozesse erklären. Insbesondere die thermodynamischen Prozesse im Kältekreislauf und die Grundlagen der Wärme- und Strömungslehre. In diesen Themenstellungen Berechnungen durchführen und Werte aus Diagrammen und Tabellen ableiten.	Sensible und latente Wärme, Energieformen, spezifische Wärmekapazität, Schmelz/Verdampfungswärme, Stoffe mischen, Prinzip Kälteanlage, Wärmepumpe	K5
3	3	c4.4	Die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Wasser beschreiben.		K2
3	3	c4.5	Die Funktion und Qualitätsanforderung des Wassers in Kühl-, Heiz-, Befeuchtungs- und Trinkwassersystemen erklären.		K2
3	3	d1.2	Erklären, welche beruflichen Qualifikationen für die verschiedenen Arbeiten an elektrischen Erzeugnissen nachgewiesen werden müssen.		K2
4. Semester					
4	6	a5.3	Die Auswirkungen auf die Umwelt durch Emissionen von Betriebsstoffen (Kältemittel, Kälteöle) erklären.	- Auswirkung von Chlor auf die Umwelt beschreiben. - Auswirkung von halogenisierten Kältemitteln auf die Umwelt beschreiben. - Auswirkung von Öl auf die Umwelt (Gewässer) kennen.	K2
3	6	b1.10	Den Aufbau, die Eigenschaften, die Anwendungen und die Montage der Anlagekomponenten beschreiben.	- Komponenten für die Ölabscheidung, Rückführung und Verteilung - 2-, 3-, 4-Weg-Ventile - Sammler, Trockner, Schauglas	K2
1	5	c1.4	Elektrotechnische Berechnungen durchführen.	Stern- und Dreieckschaltung	K3
2	7	c1.10	Den Aufbau, die Wirkungsweise sowie die Anwendung von Schalt- und Schutzapparaten beschreiben.	Sicherheitskette (Druckschalter, Thermistorrelais, Öldifferenzdruckpressostat, Strömungswächter)	K2
4	7	c1.12	Das Messprinzip und -konzept der Prüf- und Messmittel erklären.	Messung von Widerstand und Spannung	K2
1	6	c1.13	Die Elektroschemata erstellen.	Sicherheitskette, Kühlstellensteuerung, Verriegelung	K5
1	7	c4.1	Die im Kältesystem relevanten physikalischen Grundlagen und Prozesse erklären. Insbesondere die thermodynamischen Prozesse im Kältekreislauf und die Grundlagen der Wärme- und Strömungslehre. In diesen Themenstellungen Berechnungen durchführen und Werte aus Diagrammen und Tabellen ableiten.	log(p), h Diagramm, Prozess einzeichnen.	K5
4	4	f1.1	Beschreiben, wie Kältesystem vom Stromnetz getrennt und wie dies überprüft wird.		K2
4	4	f1.2	Die unterschiedlichen Methoden zum Absaugen des Kältemittels erklären.		K2
4	4	f3.3	Die Vorgehensweise und Pflichten bei der Entsorgung von Kältemitteln beschreiben.		K2
5. Semester					
5	5	c1.2	Die Brandrisiken bei elektrischen Anlagen erläutern und Brandschutzmassnahmen festlegen.	Überstrom, Kurzschlusschutz, Schutz gegen nicht elektrische Gefahren, Schutzmassnahmen	K5
1	5	c1.3	Die Suva-Vorgaben zur Arbeitssicherheit und ESTI-Vorgaben zu den Arbeitsmethoden beschreiben.	Instandhaltung, Tätigkeiten an elektrischen Anlagen	K2
1	5	c1.4	Elektrotechnische Berechnungen durchführen.	Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor	K3

Einführung (Semester)	Zielerreichung (Semester)	Nr.	Leistungsziel gemäss Bildungsplan	Lerninhalte/Aufgaben	Taxonomie
1	5	c1.5	Die Anwendung und Funktion von elektrotechnischen Einrichtungen beschreiben.	FU, Sanftanlasser	K2
5	5	c1.6	Die Prinzipien der Energieumwandlung und der elektromagnetischen Induktion insbesondere bei Elektromotoren beschreiben.	Elektromagnetismus, Induktion (Motor und Generator), Schlupf, Kondensatoren ohmscher, induktiver, kapazitiver Widerstand	K2
3	5	c1.8	Die elektrotechnischen Vorgänge und Zusammenhänge bei Drehspannungsnetz, Stromerzeugung und Stromverbrauch erklären.	Symmetrische/Asymmetrische Netzbelastung	K2
2	7	c1.10	Den Aufbau, die Wirkungsweise sowie die Anwendung von Schalt- und Schutzapparaten beschreiben.	Motorschutzschalter, Motorschutzrelais	K2
1	6	c1.13	Die Elektroschemata erstellen.	Anlaufarten	K5
5	5	c3.2	Die rechtlichen Vorgaben für die Verwendung von Kältemitteln beschaffen, analysieren und für spezifische Kältesysteme anwenden.	Vorgaben für Neuerstellung, Umbau, Unterhalt gemäss ChemRRV	K4
5	5	c3.3	Die Einsatzbereiche sowie die Umwelt- und Sicherheitsaspekte der gängigen Kälteöle erklären.	Mischbarkeit von Kälteöl-Kältemittel, Mischungslücke, physikalische und chemische Anforderungen von Kälteöl, Auswirkung von Kälteöl auf die Umwelt	K2
1	7	c4.1	Die im Kältesystem relevanten physikalischen Grundlagen und Prozesse erklären. Insbesondere die thermodynamischen Prozesse im Kältekreislauf und die Grundlagen der Wärme- und Strömungslehre. In diesen Themenstellungen Berechnungen durchführen und Werte aus Diagrammen und Tabellen ableiten.	Kalorische Berechnung (Kälte + Wärme), Berechnung der Kälteleistung (Heizleistung)	K5
5	5	d2.3	Die Risiken, Arbeitsmethoden und Sicherheitsvorkehrungen im Umgang mit brennbaren und toxischen Kältemitteln beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> - Entleeren, Spülen, Füllen und IBN bei Anlagen mit brennbaren Kältemitteln - Entleeren, Spülen, Füllen und IBN bei Anlagen mit toxischen Kältemitteln - Suva MB 66139 «Kälteanlagen und Wärmepumpen sicher betreiben» - EKAS Richtlinie 6507 «Ammoniak, Lagerung und Umgang» - EKAS Richtlinie 6517 «Richtlinie Flüssiggas» 	K2
6. Semester					
4	6	a5.3	Die Auswirkungen auf die Umwelt durch Emissionen von Betriebsstoffen (Kältemittel, Kälteöle) erklären.	<ul style="list-style-type: none"> - ODP, GWP, TEWI berechnen. - Die Zersetzungsprodukte von synthetischen Kältemitteln u. deren Wirkung auf die Umwelt nennen. 	K2
6	7	b1.4	Längenausdehnung, Dimension, Strömungsgeschwindigkeit und Druckverluste von Rohrleitungen berechnen.	Dimension von Rohrleitungen berechnen.	K3
3	6	b1.10	Den Aufbau, die Eigenschaften, die Anwendungen und die Montage der Anlagekomponenten beschreiben.	Kältetechnische Regler	K2
1	6	c1.13	Die Elektroschemata erstellen.	Austausch mit externen Signalen	K5
6	6	c1.15	Die Prinzipien und Gesetze der Regeltechnik, Steuerungstechnik und Schaltungen erklären. Entsprechende Berechnungen durchführen und Werte aus Diagrammen und Tabellen ableiten.	Unterschied Regelung, Steuerung, analoge, digitale Signale	K4
6	6	c2.5	Die gängigen Methoden und Geräte für die Lecksuche beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> - Leckdetektor - Seifenspray - Lecksuche mit Formiergas 	K2
6	6	c3.1	Die Zusammensetzung, Einsatzbereiche, Klimawirkung, Umwelt- und Sicherheitsaspekte der gängigen Kältemittel beschreiben.	Kältemittel: <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische und chemische Anforderungen - Kältemittelwahl aus technischer und rechtlicher Sicht - chemischer Aufbau - Sicherheitsgruppe - Trends 	K2

Einführung (Semester)	Zielerreichung (Semester)	Nr.	Leistungsziel gemäss Bildungsplan	Lerninhalte/Aufgaben	Taxonomie
6	6	c3.4	Die Einsatzbereiche sowie die Umwelt- und Sicherheitsaspekte der gängigen Frostschutzgemische erklären.	Frostschutzgemische: - Physikalische und chemische Anforderungen - Auswirkungen der Konzentration auf Korrosionsschutz und Energetik	K2
6	6	c3.5	Das Konzept des Total Equivalent Warming Impact (TEWI) erklären und mögliche Konflikte zwischen Energieeffizienz und Klimawirkung von Kältemitteln beschreiben.		K2
6	6	c4.6	Den Aufbau und die Funktion hydraulischer Kreisläufe wie auch die hydraulischen Grundsicherungen und deren typischen Anwendungen in Kältesystemen erklären.	Übersicht, Einsatzgebiete in der Haustechnik, Systemarten (offen/geschlossen), Pumpenkennlinie, Netzkennlinie, hydraulischer Abgleich, hydraulische Grundsicherungen, hydraulische Weiche, Expansion	K2
7. Semester					
6	7	b1.4	Längenausdehnung, Dimension, Strömungsgeschwindigkeit und Druckverluste von Rohrleitungen berechnen.	Strömungsgeschwindigkeit und Druckverluste von Rohrleitungen berechnen.	K3
7	7	c1.1	Die Eigenheiten und Wirkung der Elektrizität beschreiben.	- Schutzziele: Flammbogen, Durchströmung und Wirkung der Elektrizität, Folgeunfälle durch Elektrisierung - Gefährdungen: brand- und personenbezogenes Verhalten bei Elektrounfällen, aus Unfällen lernen. - Schutzmassnahmen in Niederspannungsinstallationen	K2
2	7	c1.10	Den Aufbau, die Wirkungsweise sowie die Anwendung von Schalt- und Schutzapparaten beschreiben.	Überstromunterbrecher, Auslösestrom, Fehlerstromschalter	K2
7	7	c1.11	Die einschlägigen Normen, Vorschriften und Weisungen benennen und die anerkannten Regeln der Technik erklären.	Zweck NIV, NIN: Geltungsbereich, Begriffe, Grundsätze, Bewilligung, Kontrolle, Schutzklassen, IP-Schutzgrade	K2
4	7	c1.12	Das Messprinzip und -konzept der Prüf- und Messmittel erklären.	Messung von Leistung und Energie, Isolationsmessung	K2
7	7	c1.14	Die Elektroschemata lesen, analysieren und bei Bedarf ergänzen.		K4
7	7	c2.1	Den Zweck, die gesetzlichen Grundlagen und die zu beachtenden Punkte für die Druckfestigkeitsprüfung beschreiben.		K2
7	7	c2.4	Den Zweck, die gesetzlichen Grundlagen und die zu beachtenden Punkte für die Dichtigkeitsprüfung beschreiben.		K2
7	7	c3.6	Das Funktionsprinzip und den Einsatzbereich von Absaugstation und Vakuumpumpe beschreiben.		K2
7	7	c3.7	Den Sinn und Zweck des Evakuierens beschreiben.		K2
7	7	c3.8	Die Arbeitsschritte für das Befüllen des Kältesystems mit Betriebsmitteln beschreiben.		K2
1	7	c4.1	Die im Kältesystem relevanten physikalischen Grundlagen und Prozesse erklären. Insbesondere die thermodynamischen Prozesse im Kältekreislauf und die Grundlagen der Wärme- und Strömungslehre. In diesen Themenstellungen Berechnungen durchführen und Werte aus Diagrammen und Tabellen ableiten.	Wirkungsgrad, Leistungszahl. Berechnungen zu EER/COP, Massenstrom etc.	K5
7	7	c4.7	Das Messprinzip und -konzept der Messmittel erklären.	- Temperatur- und Druckmessgeräte - Feuchtigkeitsmessgerät	K2
7	7	c4.9	Die thermodynamischen und regeltechnischen Parameter des Kältesystems beurteilen.	- Vergleich SOLL/IST - Beurteilung von IST-Werten - Abweichungen beurteilen	K6
7	7	c4.11	Die Parameter für Drücke, Temperaturen, Füllstände und Strömung festlegen, um den sicheren, energieeffizienten und störungsfreien Betrieb sicherzustellen.		K4
7	7	c5.4	Die Messdaten und Einstellungen protokollieren.	Funktionskontrolle: Messorte, Bezeichnungen, Messmethoden, Messfehler beschreiben und kennen.	K3
7	7	d1.3	Funktion, Nutzen und Bedeutung der gesetzlich geforderten Messungen beschreiben.		K2
7	7	d2.1	Beschreiben wie ein Kältesystem drucklos gemacht wird und welche kältemittelspezifischen Sicherheitsvorkehrungen dabei zu treffen sind.		K2

Einführung (Semester)	Zielerreichung (Semester)	Nr.	Leistungsziel gemäss Bildungsplan	Lerninhalte/Aufgaben	Taxonomie
7	7	d3.1	Die Messdaten und Einstellungen protokollieren.	Funktionskontrolle: Messorte, Bezeichnungen, Messmethoden, Messfehler beschreiben und kennen.	K3
7	7	e1.1	Die gesetzlich vorgegebenen Wartungsvorschriften nennen.	Die Wartungsvorschriften gemäss ChemRRV, EN378	K2
7	7	e2.1	Die Messdaten und Einstellungen vollständig protokollieren.	Instandhaltungsprotokoll: Messorte, Bezeichnungen, Messmethoden, Messfehler beschreiben und kennen.	K3
8. Semester					
8	8	c4.2	Die Merkmale unterschiedlicher Anlagekonzepte beschreiben.	2-stufige Systeme (intern, extern, Heissdampfverbund, Booster, Kaskade), Wärmepumpen (Grundwasser, Sonde, Luft), AWN, Heissdampfabtauung, transkritische Systeme, Industriekälte, Klimakälte	K2
8	8	c4.3	Verschieden konzipierte Kältesysteme schematisch darstellen.		K2
8	8	c4.8	Die Funktionsprinzipien und Eigenschaften der verschiedenen Anlagekomponenten anhand von Herstellerangaben analysieren.	Funktionsprinzip und Eigenschaften von Verdichtern, Wärmetauschern, Drosselorganen, Komponenten für den Ölhaushalt, kältetechnischen Reglern, Nebenkomponenten analysieren.	K4
8	8	c4.10	Die Merkmale energieoptimierter Kältesysteme beschreiben.	<ul style="list-style-type: none"> - Potential von energieoptimierenden Massnahmen berechnen - relevante Faktoren und Grenzen zur Optimierung kennen - Energieverbrauch berechnen. 	K2
8	8	c5.1	Den Stromverbrauch für Kälteanwendungen und Effizienzpotentiale darlegen und im Kontext des schweizerischen Gesamtenergieverbrauchs einordnen.	Energieverbrauch einer Anlage bestimmen, berechnen, simulieren.	K4
8	8	c5.2	Die Effizienzmassnahmen in den Bereichen Anlagekonzeption, Temperatur- und Druck-einstellungen, Regeltechnik und Betreiberverhalten beschreiben.		K2
8	8	c5.3	Energieeffizienz-Massnahmen identifizieren, welche von den Anlagebetreibern im täglichen Betrieb umgesetzt werden können.		K4
8	8	d1.1	Die Ursachen von häufigen Systemstörungen nennen und die geeigneten Massnahmen zu deren Behebung bestimmen.	Die Ursachen von häufigen elektrischen- und regeltechnischen Systemstörungen nennen und die geeigneten Massnahmen zu deren Behebung bestimmen.	K4
8	8	d2.2	Die Ursachen von häufigen Systemstörungen nennen und die geeigneten Massnahmen zu deren Behebung bestimmen.	Die Ursachen von häufigen kältetechnischen Systemstörungen nennen und die geeigneten Massnahmen zu deren Behebung bestimmen.	K4
8	8	e1.2	Die Sicherheits- und Entsorgungsvorschriften im Umgang mit Reinigungsmittel beschreiben.		K2
8	8	e1.3	Verschleissteile von Kältesystemen nennen.		K1