

Anhang im Sinne des Anhangs der Verordnung (EG) Nr. 303/2008

Anforderungen in Bezug auf die von den Prüfstellen zu testenden fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten

1. Für jede der Kategorien umfasst die Prüfung
 - a) einen theoretischen Test mit einer oder mehreren Fragen, die die fachlichen Kenntnisse oder Fertigkeiten betreffen, in den Spalten für die Kategorie mit „T“ ausgewiesen,
 - b) einen praktischen Test, bei dem der Antragsteller die Prüfungsaufgabe mit Hilfe der relevanten Materialien, Werkzeuge und Geräte erledigt, in den Spalten für die Kategorie mit „P“ ausgewiesen.
2. Die Prüfung umfasst in jedem Fall die fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten der Bereiche 1, 2, 3, 4, 5 und 10.
3. Die Prüfung umfasst mindestens einen der Bereiche 6, 7, 8 und 9. Der Prüfling darf vor der Prüfung nicht erfahren, welche dieser vier Bereiche abgefragt werden.
4. Besteht eine Spalte für eine Kategorie aus einem einzigen Feld, das mehreren Feldern (d. h. Fachkenntnis- und Fertigungsbereichen) in der Spalte für fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten entspricht, so müssen bei der Prüfung nicht unbedingt alle fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten getestet werden.

| FACHLICHE KENNTNISSE UND FERTIGKEITEN | | KATEGORIEN | | | |
|---------------------------------------|--|------------|----|-----|----|
| | | I | II | III | IV |
| 1 | Grundlagen der Thermodynamik | | | | |
| 1.01 | Kenntnis der elementaren ISO-Standardeinheiten für Temperatur, Druck, Masse, Dichte, Energie | T | T | - | T |
| 1.02 | Verständnis der allgemeinen Theorie von Kältesystemen: Grundlagen der Thermodynamik (Schlüsselbegriffe, Parameter und Prozesse wie Überhitzung, Hochdruckseite, Verdichtungswärme, Enthalpie, Kühleffekt, Niederdruckseite, Unterkühlung), Eigenschaften und thermodynamische Zustandsänderungen von Kältemitteln, einschließlich der Identifizierung von Stoffen, azeotroper und zeotroper Gemische und der Zusammensetzung in der gasförmigen und der flüssigen Phase | T | T | - | - |
| 1.03 | Anwendung der entsprechenden Tabellen und Diagramme und deren Anwendung im Kontext der indirekten Dichtheitskontrolle (einschließlich der Kontrolle des ordnungsgemäßen Systembetriebs): log (p)-h-Diagramm, Nassdampf tafel von Kältemitteln, Fließbild eines einstufigen Kompressionskältekreislaufes | T | T | - | - |
| 1.04 | Beschreibung der Funktion der wichtigsten Systemkomponenten (Verdichter, Verdampfer, Verflüssiger, thermostatische Expansionsventile) und der thermodynamischen Zustandsänderung des Kältemittels | T | T | - | - |
| 1.05 | Kenntnis des allgemeinen Funktionierens der folgenden Komponenten eines Kältesystems und ihrer Rolle und Bedeutung für die Vermeidung und das Auffinden von Kältemittel-Leckagen: a) Ventile (Kugelhähne, Membranventile, Kugelventile, Rückschlagventile), b) Temperatur- und Druckkontrollen, c) Schaugläser und Feuchtigkeitsindikatoren, d) Abtauregelung, e) Sicherheitseinrichtungen, f) Messgeräte wie Manometerstation und Thermometer, g) Ölregelsysteme, h) Sammler, i) Flüssigkeits- und Ölabscheider | | - | - | - |
| 2 | Umweltauswirkungen von Kältemitteln und diesbezügliche Umweltvorschriften | | | | |
| 2.01 | Grundkenntnis des Klimawandels und des Kyoto-Protokolls | T | T | T | T |
| 2.02 | Grundkenntnis des Konzepts des Erderwärmungspotenzials (<i>Global Warming Potential</i> , GWP), der Verwendung fluoriierter Treibhausgase und anderer Stoffe als Kältemittel, der Klimaauswirkungen von Emissionen fluoriierter Treibhausgase (Größenordnung ihres GWP) und der relevanten Vorschriften der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 und der einschlägigen Durchführungsvorschriften | T | T | T | T |

| | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|
| 3 | Kontrollen vor der Inbetriebnahme, nach einer langen Ausfallzeit, nach Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten oder während des Betriebs | | | | |
| 3.01 | Durchführung eines Drucktests zur Kontrolle der Festigkeit des Systems | P | P | - | - |
| 3.02 | Durchführung eines Drucktests zur Kontrolle der Dichtheit des Systems | | | | |
| 3.03 | Benutzung der Vakuumpumpe | | | | |
| 3.04 | Leerung des Systems zwecks Entlüftung und Entfeuchtung nach gängigen Verfahren | T | T | - | - |
| 3.05 | Eintragung der Daten in das Anlagenlogbuch und Erstellung eines Berichts über einen oder mehrere Tests und Kontrollen, die während der Prüfungen durchgeführt wurden | | | | |
| 4 | Dichtheitskontrollen | | | | |
| 4.01 | Grundkenntnisse zu potenziellen Leckstellen bei Kälteanlagen, Klimaanlageanlagen und Wärmepumpen | T | T | - | T |
| 4.02 | Kontrolle des Anlagenlogbuches vor der Dichtheitskontrolle. Erkennen maßgeblicher Informationen über immer wiederkehrende Probleme oder Problembereiche, auf die besonders geachtet werden muss | T | T | - | T |
| 4.03 | Durchführung einer visuellen und manuellen Prüfung des gesamten Systems im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1516/2007 der Kommission vom 19. Dezember 2007 zur Festlegung der Standardanforderungen an die Kontrolle auf Dichtheit von ortsfesten Kälte- und Klimaanlageanlagen sowie von Wärmepumpen, die bestimmte fluorierte Treibhausgase enthalten, gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates ¹ | P | P | - | P |
| 4.04 | Durchführung einer Dichtheitskontrolle des Systems nach einer indirekten Methode im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1516/2007 der Kommission unter Verwendung der Bedienungsanleitung des Systems | P | P | - | P |
| 4.05 | Verwendung tragbarer Messgeräte (wie Manometer, Thermometer und Multimeter) zur Strom-/Spannungs-/Widerstands-Messung im Zusammenhang mit indirekten Lecksuchmethoden und Interpretation der gemessenen Parameter | P | P | - | P |
| 4.06 | Durchführung einer Dichtheitskontrolle des Systems nach einer der direkten Methoden im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1516/2007 | P | - | - | - |

¹ ABl. L 335 vom 20.12.2007, S.10.

| | | | | | |
|----------|--|---|---|---|---|
| 4.07 | Durchführung einer Dichtheitskontrolle des Systems nach einer der direkten Methoden im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1516/2007, die keinen Eingriff in den Kältekreislauf erfordert | - | P | - | P |
| 4.08 | Verwendung eines elektronischen Lecksuchgerätes | P | P | - | P |
| 4.09 | Eintragung der Daten in das Anlagenlogbuch | T | T | - | T |
| 5 | Umweltverträglicher Umgang mit System und Kältemittel während der Montage, Wartung, Instandhaltung oder Rückgewinnung | | | | |
| 5.01 | Anschließen und Entfernen von Messgeräten und Leitungen mit minimalen Emissionen | P | P | - | - |
| 5.02 | Leeren und Füllen eines Kältemittelbehälters mit Kältemittel in flüssigem und gasförmigem Zustand | P | P | P | - |
| 5.03 | Verwendung eines Entsorgungsgerätes zur Rückgewinnung von Kältemittel sowie Anschließen und Entfernen des Geräts mit minimalen Emissionen | P | P | P | - |
| 5.04 | Entfernen von F-Gas-haltigem Öl aus einem System | P | P | P | - |
| 5.05 | Feststellung des Aggregatzustandes (flüssig, gasförmig) und des Zustandes (unterkühlt, gesättigt oder überhitzt) des Kältemittels vor dem Einfüllen, um die korrekte Methode und die korrekte Füllmenge zu gewährleisten. Befüllen des Systems mit Kältemittel (sowohl in flüssiger als auch in gasförmiger Phase) ohne Kältemittelverlust | P | P | - | - |
| 5.06 | Verwendung von Waagen zur Bestimmung des Kältemittelgewichts | P | P | P | - |
| 5.07 | Eintragung der Daten in das Anlagenlogbuch, einschließlich aller maßgeblichen Informationen über rückgewonnenes oder hinzugefügtes Kältemittel | T | T | - | - |
| 5.08 | Kenntnis der Anforderungen und Verfahrensvorschriften für den Umgang mit, die Lagerung und die Beförderung von gebrauchten Kältemitteln und Ölen | T | T | T | - |
| 6 | Kapitel: Montage, Inbetriebnahme und Wartung von ein- und zweistufigen Hubkolbenverdichtern, Schraubenverdichtern und Scroll-Verdichtern | | | | |
| 6.01 | Erläuterung der Funktionsweise eines Verdichters (einschließlich Leistungsregelung und Schmiersystem) und der Risiken von damit einhergehenden Kältemittelleckagen | T | T | - | - |
| 6.02 | Korrekte Montage eines Verdichters, einschließlich Regel- und Sicherheitseinrichtungen, damit nach der Inbetriebnahme des Systems keine Leckage auftritt oder Kältemittel in größeren Mengen austreten können | P | - | - | - |

| | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|
| 6.03 | Einstellung der Sicherheits- und Regeleinrichtungen | | | | |
| 6.04 | Einstellung der Saug- und Druckventile | P | - | - | - |
| 6.05 | Überprüfung des Ölrückführsystems | | | | |
| 6.06 | In- und Außerbetriebnahme eines Verdichters und Überprüfung des einwandfreien Funktionierens des Verdichters, auch durch Messungen während des Betriebs | P | - | - | - |
| 6.07 | Abfassung eines Berichts über den Zustand des Verdichters, der Rückschlüsse auf Funktionsstörungen des Verdichters gestattet, die zu Systemschäden und schließlich zu einer Leckage oder einem Austreten von Kältemitteln führen könnten, wenn keine Abhilfe getroffen wird | T | - | - | - |
| 7 | Kapitel: Montage, Inbetriebnahme und Wartung von luft- und wassergekühlten Verflüssigern | | | | |
| 7.01 | Erläuterung der Funktionsweise eines Verflüssigers und der damit verbundenen Leckage-Risiken | T | T | - | - |
| 7.02 | Einstellung von Verflüssigungsdruckreglern | P | - | - | - |
| 7.03 | Korrekte Montage eines Verflüssigers, einschließlich Regel— und Sicherheitseinrichtungen, damit nach der Inbetriebnahme des Systems keine Leckage auftritt oder Kältemittel in größeren Mengen austreten können | P | - | - | - |
| 7.04 | Einstellung der Sicherheits- und Regeleinrichtungen | P | - | - | - |
| 7.05 | Überprüfung der Druck- und Flüssigleitungen | | | | |
| 7.06 | Ablass von nicht kondensierbaren Gasen aus dem Verflüssiger durch eine Abgaseinrichtung | P | - | - | - |
| 7.07 | In- und Außerbetriebnahme eines Verflüssigers und Überprüfung des einwandfreien Funktionierens des Verflüssigers, auch durch Messungen während des Betriebs | P | - | - | - |
| 7.08 | Überprüfung der äußeren Oberfläche des Verflüssigers | P | - | - | - |
| 7.09 | Abfassung eines Berichts über den Zustand des Verflüssigers, der Rückschlüsse auf Funktionsstörungen des Geräts gestattet, die zu Systemschäden und schließlich einer Leckage oder einem Austritt von Kältemitteln führen könnten, wenn keine Abhilfe getroffen wird | T | - | - | - |
| 8 | Kapitel: Montage, Inbetriebnahme und Wartung von luft- und wassergekühlten Verdampfern | | | | |
| 8.01 | Erläuterung der Funktionsweise eines Verdampfers (einschließlich Abtausystem) und der damit verbundenen Leckage-Risiken | T | T | - | - |
| 8.02 | Einstellung von Verdampfungsdruckreglern | P | - | - | - |
| 8.03 | Montage eines Verdampfers, einschließlich Regel— und Sicherheitseinrichtungen, damit Kältemittel nach der Inbetriebnahme des Systems nicht lecken oder in größeren Mengen austreten können | P | - | - | - |
| 8.04 | Einstellung der Sicherheits- und Regeleinrichtungen | | | | |
| 8.05 | Überprüfung der korrekten Verlegung der Flüssigkeits- und Druckleitungen | P | - | - | - |
| 8.06 | Überprüfung der Druckgasabtau-Leitung | | | | |
| 8.07 | Einstellung von Verdampfungsdruckreglern | | | | |
| 8.08 | In- und Außerbetriebnahme eines Verdampfers und Kontrolle des einwandfreien Funktionierens des Gerätes, auch durch Messungen während des Betriebs | P | - | - | - |
| 8.09 | Überprüfung der äußeren Oberfläche des Verdampfers | P | - | - | - |
| 8.10 | Abfassung eines Berichts über den Zustand des Verdampfers, der Rückschlüsse auf Funktionsstörungen des Geräts gestattet, die zu Systemschäden und schließlich einer Leckage oder einem Austritt | T | - | - | - |

| | | | | | |
|----------|--|---|---|---|---|
| | von Kältemitteln führen könnten, wenn keine Abhilfe getroffen wird | | | | |
| 9 | Kapitel: Montage, Inbetriebnahme und Wartung von thermostatischen Expansionsventilen (TEV) und anderen Komponenten | | | | |
| 9.01 | Erläuterung der Funktionsweise verschiedener Arten von Expansionsorganen (thermostatische Expansionsventile, Kapillarrohre) und der damit verbundenen Leckage-Risiken | T | T | - | - |
| 9.02 | Korrekte Ventilmontage | P | - | - | - |
| 9.03 | Einstellung eines mechanischen/elektronischen TEV | P | - | - | - |
| 9.04 | Einstellung mechanischer und elektronischer Thermostate | | | | |
| 9.05 | Einstellung von Druckreglern | | | | |
| 9.06 | Einstellung mechanischer und elektronischer Druckbegrenzer | | | | |
| 9.07 | Überprüfung der Funktionsweise eines Ölabscheiders | P | - | - | - |
| 9.08 | Überprüfung des Zustands eines Filtertrockners | | | | |
| 9.09 | Abfassung eines Berichts über den Zustand dieser Bestandteile, der Rückschlüsse auf Funktionsstörungen des Geräts gestattet, die zu Systemschäden und schließlich einer Leckage oder einem Austritt von Kältemitteln führen könnten, wenn keine Abhilfe getroffen wird | T | - | - | - |

| | | | | | |
|-----------|--|---|---|---|---|
| 10 | Leitungssystem: Bau eines lecksicheren Rohrleitungssystems in einer Kälteanlage | | | | |
| 10.01 | Leckagefreie Hartlöt-, Weichlöt- oder Schweißverbindungen von Metallrohren und -leitungen, die in Kälte-, Klima- und in Wärmepumpenanlagen verwendet werden können | P | P | - | - |
| 10.02 | Bau/Kontrolle von Halterungen für Leitungen und Komponenten | P | P | - | - |