

DIN EN ISO 22712

ICS 27.080; 27.200

Einsprüche bis 2018-10-10
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13313:2011-02

Entwurf

**Kälteanlagen und Wärmepumpen –
Sachkunde von Personal (ISO/DIS 22712:2018);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 22712:2018**

Refrigerating systems and heat pumps –
Competence of personnel (ISO/DIS 22712:2018);
German and English version prEN ISO 22712:2018

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur –
Compétence du personnel (ISO/DIS 22712:2018);
Version allemande et anglaise prEN ISO 22712:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-08-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnkae@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 110 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 22712:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 86 „Refrigeration and air-conditioning“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 182 „Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-01-06 AK „Sachkunde von Personal“ im DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13313:2011-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Dokument wurde gegenüber der vorherigen Ausgabe komplett überarbeitet.

Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sachkunde von Personal (ISO/DIS 22712:2018)

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur — Compétence du personnel (ISO/DIS 22712:2018)

Refrigerating systems and heat pumps — Competence of personnel (ISO/DIS 22712:2018)

ICS:

Deskriptoren:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Grade der Sachkunde	9
4.2.1 Allgemeines	9
4.2.2 Anforderungen an die Beurteilungs- und Zertifizierungsverfahren	9
4.2.3 Anforderungen an Beurteilungsverfahren der Sachkunde	9
Anhang A (normativ) Beurteilungsverfahren der Sachkunde nach Beschreibung in Abschnitt 4	10
A.1 Allgemeines	10
A.2 Bereiche der Beurteilung	10
Anhang B (normativ) Leitlinie für die Anwendung dieser Norm	19
B.1 Ziel der Leitlinie	19
B.2 Hintergrund und Erläuterung	19
B.2.1 Allgemeines	19
B.2.2 Normative Verweisung auf EN ISO/IEC 17024:2012	19
B.2.3 Erläuterung von Anhang A	19
Anhang C (informativ) HFKW-Kältemittel	24
C.1 Allgemeines	24
C.2 Beispiel der Umwandlung von EN 13313 in Bezug auf die Verordnung (EU) Nr. 517/2014	24
Anhang D (informativ) R 717 (NH ₃)	26
D.1 Allgemeines	26
Anhang E (informativ) R 744 (CO ₂)	36
E.1 Allgemeines	36
Anhang F (informativ) Entflammbare Kältemittel	46
F.1 Allgemeines	46
Literaturhinweise	56

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 22712:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 86 „Refrigeration and air-conditioning“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 182 „Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 22712:2018 wurde von CEN als prEN ISO 22712:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 86, *Refrigeration and air-conditioning*, Unterkomitee SC 1, *Safety and environmental requirements for refrigerating systems*, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 182, *Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Einleitung

Kälteanlagen, die nicht ordnungsgemäß konstruiert, eingebaut, betrieben und instand gehalten werden, können eine Gefahr für die Gesundheit und Sicherheit von Personen, die Sicherheit des Eigentums, nachteilig für die Umwelt sein und den Energieverbrauch erhöhen.

Aus diesem Grund ist es von wesentlicher Bedeutung, dass das mit diesen Anlagen betraute Personal sachkundig ist, um die in der vorliegenden Norm aufgeführte(n) Tätigkeit(en) auszuführen. Diese Tätigkeiten umfassen die bestimmten Bereiche, in denen sie eingesetzt sein können, angefangen von der ursprünglichen Auslegung bis hin zur abschließenden Demontage und Entsorgung. Da die Arbeitsplatzbeschreibungen von Land zu Land und von Unternehmen zu Unternehmen verschieden sein können, legt die vorliegende Norm die auszuführenden Tätigkeiten fest. Arbeitsplatzbeschreibungen sollten diese Tätigkeiten festlegen.

Die vorliegende Norm definiert die Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Kältemittelkreislauf.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm definiert die Tätigkeiten im Zusammenhang mit EN 378-1, EN 378-2, EN 378-3, EN 378-4 und ISO 5149-1, ISO 5149-2, ISO 5149-3 und ISO 5149-4 sowie die zugehörigen Sachkundeprofile und legt die Vorgehensweise zum Beurteilen der Sachkunde von Personen fest, die diese Tätigkeiten ausführen. Tätigkeiten im Zusammenhang mit Elektrizität sind ausgenommen.

ANMERKUNG Da von einem Kältemittelkreislauf angenommen wird, dass er keine elektrischen und elektronischen Systeme einschließt, sind Tätigkeiten in diesem Bereich kein Bestandteil der vorliegenden Norm. Bezüglich der Sachkunde zu elektrischen und elektronischen Systemen wird empfohlen, auf die nationalen Bestimmungen oder die zutreffenden Europäischen oder nationalen Normen zu verweisen. Diese Europäische Norm gilt nicht für Personen, die Arbeiten an Kältesätzen nach EN 378-1, von der Vorplanung des Produkts bis zur kompletten Fertigstellung des Produkts verrichten, sofern der Ablauf von einer Organisation oder Einzelperson überwacht und die angewendeten Verfahren von dieser überprüft werden, die für das Einhalten der gesetzlichen Anforderungen an Gesundheit, Sicherheit und Umwelt (z. B. Energieeffizienz) verantwortlich ist.

ANMERKUNG Die Norm ist kein Schulungsprogramm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 378-1:2016, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien*

EN 378-2, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation*

EN 378-3, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen*

EN 378-4, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung*

EN ISO/IEC 17024, *Konformitätsbewertung — Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Personen zertifizieren (ISO/IEC 17024:2012)*

ISO 5149-1, *Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 1: Definitions, classification and selection criteria*

ISO 5149-2, *Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation*

ISO 5149-3, *Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 3: Installation site*

ISO 5149-4, *Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 378-1:2016 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Beurteilung

Verfahren, durch das die Sachkunde einer Person beurteilt, geprüft und nachgewiesen wird

3.2

Beurteilungsstelle

Bewertungsstelle

Stelle, die zur Beurteilung der Sachkunde von Personen anerkannt ist, die an Kälteanlagen arbeiten

3.3

Zertifizierungsstelle

Stelle, die Bescheinigungen über die Sachkunde von Personen ausstellt/erteilt, die an Kälteanlagen arbeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit von den nationalen Bestimmungen kann es sich bei den Bewertungsstellen und bei den Zertifizierungsstellen um dieselbe Stelle oder um verschiedene Stellen handeln.

Anmerkung 2 zum Begriff: Allgemeine Kriterien für Zertifizierungsstellen können aus EN ISO/IEC 17024 entnommen werden.

3.4

Sachkunde

Fähigkeit, die in einem Beruf geforderten Tätigkeiten sicher und zufriedenstellend auszuführen

3.5

Qualifikation

Nachweis eines bestimmten Standes an beruflicher Sachkunde

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 4.2.

3.6

Zertifizierung

Verfahren zum Nachweis eines festgelegten Qualifikationsniveaus von Personal, das zu der Ausstellung eines Zertifikates führt

3.7

Zertifikat

Dokument, das auf der Grundlage des in Anhang A ausgewiesenen Beurteilungsverfahrens ausgestellt wird und in dem festgestellt wird, dass die genannte Person sachkundig ist hinsichtlich der Anforderungen an Gesundheit, Sicherheit, Umweltschutz und Energieeinsparung, die für Kälteanlagen und Wärmepumpen gelten

3.8

Projektierung

Sammeln aller erforderlichen Daten für das Erstellen eines effektiv arbeitenden Kältemittelkreislaufs oder Erstellen des konzeptionellen und detaillierten Plans des Kältemittelkreislaufs (z. B. Dimensionierung, Berechnung, Auswahl der Bauteile, Auslegung und Einteilung der Kältemittelrohrleitungen)

3.9

Vormontage

Fertigen der Teile und Teilbaugruppen eines Kältemittelkreislaufs in einer Werkstatt oder vor Ort

Anmerkung 1 zum Begriff: Davon ausgenommen ist das Befüllen mit Kältemittel.

3.10

Montage

Zusammenbau aller Bauteile einer Kälteanlage und aller für deren Betrieb erforderlichen Geräte

3.11

Inbetriebnahme

Vollständige Prüfung der Kälteanlage und Erstinbetriebnahme oder Inbetriebnahme nach wesentlichen Veränderungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das kann das Befüllen mit Kältemittel einschließen.

3.12

Abnahme

Sicherstellen, dass die Kälteanlage in Übereinstimmung mit den vorher bestimmten Bedingungen nach der Inbetriebnahme der Anlage arbeitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Das kann das Befüllen mit Kältemittel einschließen.

3.13

Betrieb

routinemäßiges Arbeiten der Kälteanlage, das sicherstellt, dass die Anlage innerhalb der in der Betriebsanleitung geforderten Bedingungen arbeitet

3.14

Betriebsinspektion

alle Tätigkeiten, die für die Überprüfung erforderlich sind, ob die Anlage den vorher festgelegten Anforderungen entspricht (z. B. die Beziehung von Druck und Temperatur, Funktionsweise, Temperatur oder Leistungsüberprüfungen, Qualitätskontrollen der Anschlusselemente auf Vorhandensein von Korrosion)

3.15

Dichtheitsprüfung

Feststellen, ob es ein Entweichen von Kältemittel aus dem Kältemittelkreislauf gibt, und wenn ja, Bestimmen der genauen Leckstelle und Dokumentieren der Ergebnisse ohne Eingriff in den Kältemittelkreislauf

3.16

allgemeine Instandhaltung

den Zustand einer Anlage erhalten oder ohne Eingriff in den Kältemittelkreislauf wiederherstellen, aus dem der gewünschte Betrieb bereitgestellt werden kann

3.17

Kreislauf-Instandhaltung

eine Anlage in einem Zustand halten oder diesen wieder herstellen, aus dem der gewünschte Betrieb durch einen Eingriff in den Kältemittelkreislauf eingestellt werden kann

3.18

Außerbetriebnahme

Sicherstellen, dass sich die Anlage in einem sicheren und umweltgerechten Zustand während des Zeitraums befindet, in dem sie außer Betrieb ist

3.19

Rückgewinnen des Kältemittels

Rückgewinnen des Kältemittels aus einem Kältemittelkreislauf

3.20

Demontage

Zerlegen des Kältemittelkreislaufs in Einzelteile

Anmerkung 1 zum Begriff: Davon ausgenommen ist das Absaugen des Kältemittels.

3.21

grundlegende Sachkunde

BA (en: basic appreciation)

Grad der geforderten Sachkunde, um Hauptelemente der Qualifikation mit anderen zu diskutieren

3.22

fortgeschrittene Sachkunde

WK (en: working knowledge)

Grad der geforderten Sachkunde für die direkte Einbeziehung in Entscheidungen und Tätigkeiten

3.23

vollständige Sachkunde

FO (en: fully operational)

Grad der geforderten Sachkunde, um persönlich die Mehrzahl der Tätigkeiten auszuführen

3.24

Expertensachkunde

LE (en: leading edge)

Grad der für eine wesentliche Entwicklung des Fachgebiets geforderten Sachkunde

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Personen sind als sachkundig anzusehen, wenn nachgewiesen werden kann, dass sie in der Lage sind, die in der vorliegenden Norm aufgelisteten Tätigkeiten auszuführen.

4.2 Grade der Sachkunde

4.2.1 Allgemeines

Die Personen müssen einen Grad vorher festgelegter Sachkunde nach 3.21, 3.22, 3.23 und 3.24 sowie ihrer theoretischen und/oder praktischen Fähigkeit nachweisen, wie sie für die in Anhang A dargestellte, in Frage kommende Tätigkeit erforderlich ist.

4.2.2 Anforderungen an die Beurteilungs- und Zertifizierungsverfahren

Die Verfahren der Beurteilung und Zertifizierung der Sachkunde von Personen im Zusammenhang mit Kältekreisläufen sind in Übereinstimmung mit den in EN ISO/IEC 17024 festgelegten Verfahren durchzuführen.

4.2.3 Anforderungen an Beurteilungsverfahren der Sachkunde

Wenn Beurteilungsverfahren der Sachkunde durch nationale Bestimmungen vorgeschrieben sind, sind diese anzuwenden.

Wenn Beurteilungsverfahren der Sachkunde nicht durch nationale Bestimmungen vorgeschrieben sind, sind diese Verfahren nach Anhang A anzuwenden.

Anhang A (normativ)

Beurteilungsverfahren der Sachkunde nach Beschreibung in Abschnitt 4

A.1 Allgemeines

Dieser Anhang A enthält eine allgemeine Übersicht über die Struktur dieser Norm.

Dieser Anhang besteht aus sechs Tabellen, von denen jede einen Bereich enthält, aus dem Fachkenntnis und Fertigkeiten für „den Kreislauf“ erforderlich sind. Diese Bereiche sind:

- Grundlegende Thermodynamik;
- Bauteile;
- Rohrleitungen, Anschlüsse und Ventile;
- Sicherheitszubehör;
- Fluide;
- Kommunikation.

A.2 Bereiche der Beurteilung

Horizontal sind die verschiedenen Tätigkeiten aufgeführt, die an „**der Kälteanlage**“ über den Lebenszyklus „**des Kreislaufs**“ ausgeführt werden. Die aufgeführten Nummern beziehen sich auf die Arbeit nach Definition in Abschnitt 3 der Norm.

Vertikal sind die Fertigkeiten aufgeführt, für die zu beurteilen ist, ob die Person fähig ist, die Aufgabe im Rahmen einer Beurteilung ordnungsgemäß auszuführen.

Die Zellen der Tabelle bestehen aus den Graden der Beurteilung.

Die Definitionen sind in 3.21, 3.22, 3.23 und 3.24 angegeben.

Die Beurteilung kann durch theoretische Beurteilung vorgenommen werden (dies sind die nicht schattierten Zellen) und durch praktische Beurteilung (schattierte Zellen). Die schwarzen Zellen bedeuten, dass keine Beurteilung erforderlich ist.

Tabelle A.1 — Grundlegende Thermodynamik

Grundlegende Thermodynamik		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten														
Kennen der grundlegenden SI-Einheiten, z. B.: Temperatur, Druck, Masse, Dichte, Energie	a	FO	BA	BA	WK	WK	WK	WK	FO	BA	WK	BA	WK	
Verstehen grundlegender Begriffe der Kältetechnik, z. B.: Enthalpie und Entropie, Druck, Temperatur, Kälteleistung, Energieverbrauch, Energiereduzierung, Überhitzung, Unterkühlung, Flüssigkeits- und Dampfeigenschaften	b	FO		BA	FO	FO	WK	WK	WK	BA	FO	BA	WK	
Beschreiben und Anwenden eines Log p, h-Diagrammes und Verstehen des Tripelpunkts und des superkritischen Bereichs	c	FO		BA	WK	WK	WK	WK	BA	BA	BA	BA	BA	
Kennen und Anwenden von Tabellen für den gesättigten und den überhitzten Dampf aller Kältemittel in Zusammenhang mit Log p, h-Diagrammen	d	FO		BA	WK	WK	WK	WK	BA	BA	BA	BA	BA	
Zeichnen einer Darstellung eines Kompressions-Kältekreislaufs	e	FO		BA	WK	WK	WK	WK	BA	BA	BA	BA	BA	
Verstehen der Bedeutung unterschiedlicher Druckarten (z. B. Auslegungsdruck, absoluter und relativer Druck, Festigkeitsprüfdruck, Prüfdruck für die Leckageerkennung)	f	FO	BA	BA	WK	WK	WK	WK	FO	BA	FO	BA	BA	

Tabelle A.2 — Bauteile und Prüfungen von Kälteanlagen

Bauteile und Prüfungen von Kälteanlagen		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten Die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie unter Berücksichtigung der Eigenheiten jedes der im Folgenden aufgeführten Themen die Fähigkeit zur Benutzung und Handhabung demonstriert.														
Der Kältemittelkreislauf (RAC und Wärmepumpeninstallation)	a	LE	BA	WK	FO	FO	WK	WK	BA	WK	FO	WK	FO	BA
Verdichter (z. B. vergleichbar)	b	FO	BA	WK	FO	FO	WK	WK	BA	WK	FO	WK	FO	BA
Schmiersystem	c	FO	BA	WK			FO	FO		WK		WK		
Volumenstromregelung	d	FO	BA	WK	FO	FO	WK	WK	BA	WK	FO	BA	BA	BA
Druckbehälter	e	FO	BA	WK	FO	FO	WK	WK	BA	WK	FO	WK	FO	BA
Verflüssiger	f	FO	BA	WK	FO	FO	WK	WK	BA	WK	FO	WK	FO	BA
Gaskühler	g	FO	BA	WK	FO	FO	WK	WK	BA	WK	FO	WK	FO	BA
Flüssigkeitssammler	h	FO	BA	WK			FO	FO		WK		WK		
Flüssigkeitsabscheider	i	FO	BA	WK	FO	FO	WK	WK	BA	WK	FO	WK	FO	BA
Verdampfer	j	FO	BA	WK	FO	FO	WK	WK	BA	WK	FO	WK	FO	BA
Abtauung bzw. Abtauanlagen am Verdampfer	k	FO	BA	WK	FO	FO	WK	WK	FO	WK	FO	WK	BA	BA
Expansionsventile	l	FO	WK	FO	FO	FO	WK	WK	FO	WK	FO	FO	FO	BA
Vormontierte Anlagen	m	WK		WK									FO	
Festigkeitsprüfung (Druck)	n	FO	BA	WK	FO	FO	BA	BA	BA	BA	WK	WK	BA	
Dichtheitsdruckprüfung zur Leckageerkennung	o	FO	BA				WK	FO	FO	BA			BA	
Entfernen von Feuchtigkeit und nichtkondensierbaren Gasen aus dem Kältemittelkreislauf durch Evakuierung mit Vakuumpumpen	p	BA	BA	WK	FO	FO	BA	BA	BA	BA	FO	WK	BA	

Bauteile und Prüfungen von Kälteanlagen		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Vakuumprüfung	q	BA	BA	WK	FO	FO	BA	BA	BA	BA	FO	WK	BA	
Bestimmen der geforderten Kältemittelfüllung	r	LE	BA	WK	FO	FO	WK	WK	WK	WK	FO	WK	FO	
Füllen des Kreislaufts mit Kältemittel	s	BA	BA	BA	FO	FO	BA	BA	BA	BA	FO	WK	BA	
Überprüfen der Kältemittelfüllung, einschließlich Dichtheitsprüfung	t	BA			FO	FO	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	BA
Verstehen der im Gebiet des Betriebs geltenden Gesetzgebung und Normen	u	FO			BA	BA	BA	BA	BA	BA	WK	BA	BA	BA

Tabelle A.3 — Rohrleitungen, Anschlüsse und Ventile

Rohrleitungen, Anschlüsse und Ventile		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten Die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit zur Ausführung eines vollständigen Rohrleitungskreislaufs mit Bauteilen demonstriert.														
Rohrleitungen	a	FO	FO	FO	WK	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	BA	FO
Anschlüsse	b	FO	FO	FO	WK	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	FO	FO
Ventile	c	FO	FO	FO	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	FO	FO
Thermische Dämmung	d	FO	FO	FO	WK	WK	WK	WK	WK	WK	WK	WK		
Rohrhalterungen	e	FO	FO	FO	WK	WK	WK	WK	WK	WK	WK	WK		

Rohrleitungen, Anschlüsse und Ventile		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Verstehen der im Gebiet des Betriebs geltenden Gesetzgebung und Normen	f	FO	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	WK	BA		

Tabelle A.4 — Sicherheitszubehör

Sicherheitszubehör		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten Die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit demonstriert, Maßnahmen zur Steuerung, Einstellung und Kontrolle der Funktion der sicherheitstechnischen Einrichtungen auszuführen.														
Druckentlastungseinrichtung	a	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Druckentlastungsventil	b	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Berstscheibe	c	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Schmelzpfropfen	d	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Temperaturbegrenzungseinrichtung	e	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Baumustergeprüfter Temperaturbegrenzer	f	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Sicherheitsschalteinrichtung zur Druckbegrenzung	g	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Baumustergeprüfter Druckwächter	h	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	

Sicherheitszubehör		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf- Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Baumustergeprüfter Druckbegrenzer	i	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Baumustergeprüfter Sicherheitsdruckbegrenzer	j	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Wechselventil	k	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Kältemitteldetektor	l	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	FO	WK	FO	WK	WK	
Überströmventil	m	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Schutzeinrichtung gegen Druckstöße (Druckspitzen)	n	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Flüssigkeitsstands- begrenzer	o	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	BA	WK	FO	WK	WK	
Selbstschlussventil	p	FO	WK	WK	FO	WK	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Verstehen der im Gebiet des Betriebs geltenden Gesetz- gebung und Normen	q	FO	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	WK	BA	BA	

Tabelle A.5 — Fluide

Fluide		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten Die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie unter Berücksichtigung der Eigenheiten jedes der im Folgenden aufgeführten Themen die Fähigkeit zur Benutzung und Handhabung demonstriert.														
Kältemittel-Umwelteinflüsse wie ODP, GWP und CO ₂ -Äquivalent	a	FO	BA	WK	FO	WK	WK	WK	FO	WK	FO	WK	FO	BA
Sichere Lagerung, Transport und Handhabung von Kältemittelbehältern ^a	b				WK	WK	BA	BA	BA	BA	WK	BA	WK	
Wärmeträger	c	FO		BA	WK	BA	BA	BA	BA	BA	WK	BA	WK	
Öl	d	FO		BA	WK	WK	WK	WK	FO	BA	FO	FO	FO	BA
Toxizität	e	FO		WK	WK	BA	BA	BA	BA	BA	WK	BA	WK	
Entflammbarkeit	f	FO		BA	WK	BA	BA	BA	BA	BA	WK	BA	WK	
Fraktionierung	g	FO		BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	
Qualität des Kältemittels	h	FO		WK	FO	BA	BA	BA	BA	BA	FO	BA	FO	
Rückgewinnung	i	FO		BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	FO	BA	FO	
Recycling	j	FO		BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	FO	BA	FO	
Wiederaufbereitung	k	BA		BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	
Entsorgung	l	FO		BA	BA	BA	BA	BA	BA	BA	FO	BA	FO	

^a Dies beinhaltet das Verstehen der im Gebiet des Betriebs geltenden Gesetzgebung und Normen wie ATEX, GHS, CLP, ADR, IATA, usw.

Tabelle A.6 — Kommunikation

Kommunikation		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten														
Einen Termin mit dem Kunden vereinbaren	a	LE		BA	WK	FO	FO	BA	FO	BA	FO	WK	WK	BA
Den Kunden über das Betriebsverfahren der Kälteanlage angemessen informieren	b	LE		BA	WK	FO	FO	BA	BA	BA	FO	WK	WK	BA
Kundenwünsche berücksichtigen	c	LE		BA	FO	FO	BA	BA	BA	BA	WK	WK	WK	BA
Einen Bericht über den Zustand von einem oder von mehreren Bauteil(en) schreiben	d	WK		BA	FO	FO	BA	BA	BA	BA	WK	WK	WK	BA
Den Kunden über die Notwendigkeit der Reparatur von einem oder mehreren Bauteil(en) beraten	e	LE	BA	BA	BA	BA	BA	BA	FO	FO	FO	WK	WK	
Den Kunden über die Notwendigkeit des Austausches von einem oder mehreren Bauteil(en) beraten	f	LE	BA	BA	BA	BA	BA	BA	FO	FO	FO	WK	WK	
Den Kunden bezüglich der Wartungsplanung beraten	g	LE		BA	BA	BA	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	
Den Kunden bezüglich Energieeinsparung und Effizienz beraten	h	LE		BA	BA	BA	WK	WK	WK	WK	WK	WK	WK	
Den Kunden auf Umweltfragen und globale Auswirkungen hinweisen	i	LE		BA	FO	FO	WK	WK	WK	WK	WK	WK	WK	
Den Kunden zu Sicherheitsfragen beraten	j	LE		BA	FO	FO	WK	WK	WK	WK	WK	WK	WK	
Kundenbeschwerden bearbeiten	k	LE		BA	BA	BA	WK	WK	WK	WK	WK	WK	WK	
Den Kunden bezüglich der Abschaltung der Kälteanlage beraten	l	LE		BA	BA	BA	WK	WK	WK	WK	FO	WK	WK	

Kommunikation		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Dem Kunden die Arbeitsprozesse erläutern	m	W K		BA	FO	FO	BA	BA	FO	BA	WK	WK	WK	
Dem Kunden den Inhalt eines Berichts erläutern	n	W K		BA	FO	FO	BA	BA	FO	BA	WK	WK	WK	
Ausfüllen der gesetzlich geforderten Dokumente und Zertifikate	o	BA		BA	FO	FO	FO	FO	FO	FO	FO	FO	FO	FO

Anhang B (normativ)

Leitlinie für die Anwendung dieser Norm

B.1 Ziel der Leitlinie

Diese Leitlinie beschreibt den Hintergrund dieser Norm und kann von Behörden, die für den Inhalt einer Beurteilung, wie sie in dieser Norm in Abschnitt 4 beschrieben ist, verantwortlich sind, als Hilfsmittel verwendet werden.

B.2 Hintergrund und Erläuterung

B.2.1 Allgemeines

Das Ziel dieser Norm ist die Beschreibung der erforderlichen Fertigkeiten und Beurteilungsverfahren für Personen, die an Kältemittel-Kreisläufen arbeiten. Dies bezieht sich auf den in den Normen EN 378 und ISO 5149 (Produkte mit Dampfkomppressions-Kreislauf) beschriebenen Produktumfang. Diese Norm beschreibt die Tätigkeiten, die zum gesamten Lebenszyklus eines Kältemittel-Kreislaufs von der ursprünglichen Auslegung bis zur abschließenden Demontage gehören. Die aufgeführten Aufgaben sind nicht notwendigerweise durch dieselbe Person auszuführen, so dass je nach Stellenbeschreibung eine Person für eine Aufgabe oder eine Kombination von Aufgaben zuständig sein kann.

Diese Norm ist kein Schulungs- oder Ausbildungsprogramm, sondern ein Beurteilungswerkzeug, auf dem Schulungs-, Qualifizierungs- oder Zertifizierungsprogramme basieren können, damit die geschulten Personen eine auf dieser Norm basierende Qualifizierungs- oder Zertifizierungsbeurteilung erfolgreich bestehen können. Diese Norm hilft auch den Erstellern von Richtlinien, Schulungseinrichtungen und Beurteilungsstellen, Schulungs-, Qualifizierungs- oder Zertifizierungsprogramme anhand einer gemeinsamen Grundlage zu vergleichen.

B.2.2 Normative Verweisung auf EN ISO/IEC 17024:2012

Falls keine nationale Verordnung vorliegt, bietet diese Norm die Möglichkeit, das Beurteilungsverfahren nach Definition in EN ISO/IEC 17024:2012, 4.2.2 aufzusetzen.

Wesentlich für diese Norm ist, dass ein Expertengremium mit allen Personen eingerichtet werden muss, die an dieser Personalzertifizierung beteiligt sind. Für diese Norm wird das Gremium mit Personen besetzt, die die Kältemittelindustrie vom Hersteller bis zum Endverbraucher repräsentieren und die von der Branche offiziell berufen wurden. Dies ermöglicht einem nationalen Akkreditierungsrat festzustellen, dass die Expertise des Gremiums den in EN ISO/IEC 17024:2012, Abschnitt 1 beschriebenen Anwendungsbereich abdeckt.

Für nationale Bestimmungen sollte das Beurteilungsverfahren vorzugsweise wie in EN ISO/IEC 17024:2012 beschrieben eingerichtet werden. Dieser Ansatz stellt die Beteiligung der Industrie und die Anwendung des jeweils aktuellen Stands der Technik sicher.

B.2.3 Erläuterung von Anhang A

B.2.3.1 Anhang A — A.1 Allgemeines

Dieser Anhang A besteht aus 6 Tabellen, von denen fünf die technische Sachkunde und eine die Kommunikationssachkunde beschreiben.

B.2.3.2 Anhang A — A.2 Bereiche der Beurteilung

Die in Abschnitt 3 dieser Norm enthaltenen Definitionen, insbesondere die unter 3.8 bis 3.20 aufgeführten, sind kurz und prägnant, und es liegt im Ermessen des Expertengremiums, die zu beurteilenden Fertigkeiten je nach täglicher Praxis inhaltlich zu erweitern.

In der Zellenmatrix findet sich der Grad der Beurteilung nach Definition in der Norm unter 3.21 bis 3.24, und es obliegt dem Expertengremium je nach täglicher Praxis und Wichtigkeit der Aufgabe in Bezug auf die Art des Kältemittels mehr oder weniger Einzelheiten zu ergänzen.

Das Obige zeigt die Wichtigkeit des Expertengremiums zur Sicherstellung ordentlicher Handwerksarbeit.

B.2.3.2.1 Leitlinien zur Verwendung der Normaufgaben in der Beurteilungspraxis

Eine Person, die während des Lebenszyklus eines Kältemittel-Kreislaufs daran Tätigkeiten ausführt, erhält ein Aufgabenpaket, das in der Arbeitsbeschreibung beschrieben ist. In einer Arbeitsbeschreibung für eine Arbeit an einem Kältemittel-Kreislauf werden im Allgemeinen vorzugsweise dieselben Referenznummern verwendet oder es wird, wo zutreffend, auf die Definitionen dieser Norm verwiesen. Die Wahl dieses Ansatzes erleichtert

- a) den Vergleich und die Bewertung von Arbeitspaketen,
- b) die Schulung von Personen für die Beurteilung, sodass sie für die Aufgabe kompetent sind, und
- c) die Bewertung für externe Prüfer.

In der täglichen Praxis müssen Personen zusätzlich zu ihren an einem Kältemittel-Kreislauf auszuführenden Aufgaben auch andere Aufgaben ausführen, beispielsweise die elektrotechnische Überprüfung der Kälteanlage, die nicht von dieser Norm abgedeckt wird.

Die unterschiedlichen Beurteilungsgrade der speziellen Fertigkeiten werden durch die in 3.21 bis 3.24 (BA, WK, FO und LE) definierten Aufgaben angegeben. Die Beurteilung kann durch theoretische (unschattierte Zellen in der Tabelle) und durch praktische (schattierte Zellen) Beurteilung vorgenommen werden. Die schwarzen Zellen bedeuten, dass keine Beurteilung erforderlich ist.

In der Praxis werden viele Beurteilungen eine Kombination aus den in den folgenden 6 Tabellen beschriebenen Aufgaben erfordern.

B.2.3.3 Anhang A — Tabelle A.1 — Grundlegende Thermodynamik

Ein Überblick über das theoretische Fachwissen wird in vertikaler Richtung gegeben.

Im Folgenden finden sich einige Beispiele für Beurteilungen.

BEISPIEL Unter „Zu beurteilende Fertigkeiten“ in der Zeile „Beschreiben und Anwenden eines Log p, h-Diagrammes aller Kältemittel und Verstehen des Tripelpunkts und des superkritischen Bereichs“ und der Aufgabe:

- a) „Bemessung“, mit dem Sachkundegrad FO, kann die Person in der Beurteilung beispielsweise ein Log p, h-Diagramm für ein Kältemittel eines Kompressions-Kältekreislaufes ausführen;
- b) „Abnahme“, Grad WK, kann die Person in der Beurteilung beispielsweise die Entscheidungen und Maßnahmen auf Grundlage eines Log p, h-Diagrammes beschreiben;
- c) „Dichtheitsprüfung“, Grad BA, kann die Person in der Beurteilung beispielsweise die wesentlichen Elemente eines Log p, h-Diagramms anhand eines Multiple-Choice-Fragebogens benennen.

B.2.3.4 Anhang A — Tabelle A.2 — Bauteile und Prüfungen von Kälteanlagen

Eine Übersicht über die gängigsten Komponenten in einem Kältekreislauf einschließlich der notwendigen Tätigkeiten, um die Anlage in Betrieb zu nehmen und zu halten, findet sich in der vertikalen Linie.

Zur Beurteilung von Fertigkeiten muss die Person eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit demonstriert, Maßnahmen am Kreislauf oder an Bauteilen oder Tätigkeiten auszuführen.

Im Folgenden finden sich einige Beispiele für Beurteilungen.

BEISPIEL Unter den zu beurteilenden Fertigkeiten bedeutet die Zeile „Verdichter“, die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit zur Durchführung von Maßnahmen mit einem Verdichter demonstriert. Die Art der Beurteilung hängt von der Aufgabe ab.

- a) Unter „Bemessung“ mit dem Sachkundegrad FO kann die Person in der theoretischen Beurteilung beispielsweise die Entscheidung treffen, welche Art von Verdichter zu wählen ist, und diese Entscheidung begründen;
- b) Unter „Montage“ mit dem Sachkundegrad WK kann die Person in der theoretischen Beurteilung beispielsweise erklären, welche Maßnahmen zu berücksichtigen sind, wenn ein Verdichter vibrationsfrei eingebaut werden soll, und welche Bedeutung dies für die Rohrleitungen hat;
- c) Unter „Dichtheitsprüfung“ mit dem Grad BA kann die Person in der praktischen Beurteilung beispielsweise erklären, welche die wesentlichen Elemente sind, an denen die Person ein Leck am Verdichter finden kann.

B.2.3.5 Anhang A — Tabelle A.3 — Rohrleitungen, Anschlüsse und Ventile

Diese Tabelle enthält eine kurze Übersicht über die gängigsten Probleme mit Rohrleitungen in einem Kältemittel-Kreislauf. Die Übersicht ist so kurz, da die Werkstoffe und Anschlüsse bereits in verschiedenen anderen Normen abgedeckt sind. Die verwendeten Werkstoffe und Bestandteile hängen üblicherweise vom Typ des Kältemittels ab.

Zur Beurteilung von Fertigkeiten muss die Person eine Beurteilung durchlaufen, in der sie ihre Fähigkeit zur Ausführung eines vollständigen Rohrleitungskreislaufs mit Bauteilen demonstriert.

Es obliegt dem Expertengremium zu bestimmen, welche Beurteilung die Sachkunde der Person am besten abdeckt.

Rohrleitungssysteme, die aus mehreren Segmenten bestehen, die miteinander durch Anschlüsse, Löten oder Schweißen verbunden sind, können an Absperrventile und andere Bauteilen angeschlossen sein. Es ist üblich, dass die für diese Arten von Anschlüssen erstellten Beschreibungen Bezug auf Normen und Prüfverfahren nehmen. Für die Konstrukteure und Monteure dieser Anschlüsse wird eine Verfahrensbeschreibung benötigt, und die Monteure müssen demonstrieren, dass er kompetent ist, diese Anschlussverfahren auszuführen.

In der Kältemittelindustrie müssen Rohrleitungssysteme Temperaturunterschieden standhalten. Um Effizienzverluste zu verhindern, werden Rohrleitungen isoliert. Insbesondere bei Temperaturen unter der Umgebungstemperatur wird speziell bei Kühlanlagen eine Isolierung mit einer Dampfsperre vorgesehen, die für die Qualität der Isolierung und des Rohrleitungssystems von besonderer Bedeutung ist. Für Konstrukteure ist die richtige Auswahl von Werkstoff und Dicke der Isolierung entscheidend. Nicht alle Monteure werden die Rohrleitungen selbst isolieren, sie müssen jedoch in der Lage sein, die Leistungsfähigkeit der Isolierung, speziell im Hinblick auf die Qualität der Dampfsperre zu beurteilen.

Je nach Länge müssen die Rohrleitungen durch Halterungen unterstützt und an diesen befestigt sein, wobei die Temperaturunterschiede von Rohrleitungsabschnitten sowie durch Verdichter und Lüfter verursachte Vibrationen zu berücksichtigen sind.

Im Folgenden finden sich einige Beispiele für Beurteilungen.

BEISPIEL Zu beurteilende Fertigkeiten in der Zeile „Rohrleitungen, Anschlüsse und Ventile“ bedeuten, die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit zur Durchführung von Maßnahmen an einem Rohrleitungs-Kreislauf und dessen Bauteilen demonstriert. Die Art der Beurteilung hängt von der Aufgabe ab.

- a) Unter „Bemessung“ mit dem Sachkundegrad FO kann die Person in der theoretischen Beurteilung beispielsweise die Entscheidung treffen, welche Art von Rohrleitung zu wählen ist, und diese Entscheidung begründen;
- b) Unter „Montage“ mit dem Sachkundegrad FO kann die Person in der praktischen Beurteilung beispielsweise mit der richtigen Verfahrensbeschreibung den Anschluss eines Rohrleitungsabschnitts mittels Schweißen oder Löten herstellen und die empfohlene Normgröße für verschiedene Rohrleitungsdurchmesser auswählen. Beispielsweise wird eine Beurteilung eines Absperrventils in Kombination mit einer Festigkeits- und Dichtheitsprüfung durchgeführt (siehe Tabelle A.2, Zeile n und Zeile o).
- c) Unter „Allgemeine Instandhaltung“, Grad WK, kann die Person bei der theoretischen Beurteilung anhand eines Anlagenplans aufzeigen, wo die Schwachpunkte der Isolierung liegen.

B.2.3.6 Anhang A — Tabelle A.4 — Sicherheitszubehör

Die in der Tabelle aufgeführten Bauteile sind in EN 378 und ISO 5149 definiert. Die Aufgabe des Konstrukteurs besteht darin, die sicherheitstechnischen Bauteile entsprechend den Gesetzen und Bestimmungen festzulegen. Die anderen Aufgaben beinhalten ordnungsgemäße Verwendung, Einstellung und Bewertung der Funktion von sicherheitstechnischen Bauteilen.

Dem Expertengremium wird empfohlen zu entscheiden, in der gesamten Beurteilung einer Person mindestens 50 % des Sicherheitszubehörs abzudecken, da dies im Interesse von Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen liegt.

Im Folgenden finden sich einige Beispiele für Beurteilungen.

BEISPIEL 1 Zu beurteilende Fertigkeiten in der Zeile „Baumustergeprüfter Sicherheitsdruckbegrenzer“ bedeuten, die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit zur Durchführung von Maßnahmen an einem Sicherheitsdruckbegrenzer demonstriert. Die Art der Beurteilung hängt von der Aufgabe ab.

- a) Unter „Bemessung“ mit dem Sachkundegrad FO kann die Person in der theoretischen Beurteilung beispielsweise danach beurteilt werden, die Entscheidung zu treffen, welche Art von Sicherheitszubehör zu wählen ist, und wie diese Entscheidung begründet wird;
- b) Unter „Inbetriebnahme“ mit dem Sachkundegrad FO kann die Person in der praktischen Beurteilung beispielsweise danach beurteilt werden, die richtige Einstellung des Sicherheitsdruckschalters durchzuführen.

BEISPIEL 2 Zu beurteilende Fertigkeiten in der Zeile „Kältemitteldetektor“ bedeuten, die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit zur Durchführung von Maßnahmen mit einem Kältemittelleckdetektor demonstriert. Die Art der Beurteilung hängt von der Aufgabe ab.

- a) Unter „Betrieb“, Grad WK, in der theoretischen Beurteilung kann eine Person danach beurteilt werden, die Daten in einem Protokoll aller Installationen und der verschiedenen Kältemittel zu kontrollieren.

B.2.3.7 Anhang A — Tabelle A.5 — Fluide

Diese Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Eigenschaften von Fluiden, mit denen die Kreisläufe befüllt sind. Die Eigenschaften sind in EN 378/ISO 5149 definiert.

Das Fluid eines Kreislaufts bestimmt den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage und den Energieverbrauch. Die Emission von Kältemittel (Leckage) beeinträchtigt Gesundheit, Sicherheit und Umwelt. Am Ende des Lebenszyklus muss das Kältemittel zurückgewonnen werden.

Zur Beurteilung von Fertigkeiten muss die Person eine Beurteilung durchlaufen, in der sie unter Berücksichtigung der Eigenheiten jedes Fluids die Fähigkeit zu deren Verwendung und Handhabung demonstriert.

Im Folgenden finden sich einige Beispiele für Beurteilungen.

BEISPIEL 1 Zu beurteilende Fertigkeiten in der Zeile „Kältemittel-Umwelteinflüsse wie ODP, GWP und CO₂-Äquivalent“ bedeuten, dass die Person eine Beurteilung durchlaufen muss. Die Art der Beurteilung hängt von der Aufgabe ab.

- a) Unter „Bemessung“ mit dem Sachkundegrad FO muss die Person in der praktischen Beurteilung entscheiden, welches Kältemittel unter Berücksichtigung von Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltaspekten für den Kreislauf am besten geeignet ist, und diese Entscheidung begründen;
- b) Unter „Dichtheitsprüfung“ mit dem Sachkundegrad FO muss die Person in der praktischen Beurteilung eine indirekte Dichtheitsprüfung durch Analyse des Kreislaufs auf Grundlage von Messungen von Temperaturen und Drücken durchführen.

BEISPIEL 2 Zu beurteilende Fertigkeiten in der Zeile „Öl“ bedeuten, die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie in der Lage sein muss, das Verhalten von Öl bei der Verwendung unterschiedlicher Arten von Kältemitteln zu demonstrieren. Die Art der Beurteilung hängt von der Aufgabe ab.

- a) Unter „Kreislauf-Instandhaltung“, Grad FO, muss eine Person in der praktischen Beurteilung die Trennung von Öl vom Kältemittel durchführen.

B.2.3.8 Anhang A — Tabelle A.6 — Kommunikation

Diese Tabelle enthält eine Übersicht über die Kommunikationsfertigkeiten, die als wichtig für ordentliches Handwerk gelten. Alle Beurteilungen sind durch praktische Beurteilung vorzunehmen. Die meisten Beurteilungen der Kommunikation können mit Beurteilungen der vorhergehenden Tabellen durchgeführt werden.

Im Folgenden finden sich einige Beispiele für Beurteilungen.

BEISPIEL 1 Zu beurteilende Fertigkeiten in der Zeile „Einen Bericht über den Zustand von einem oder mehreren Bauteil(en) schreiben“ bedeuten, dass die Person eine Beurteilung durchlaufen muss. Das Schreiben eines Berichts scheint Teil einer theoretischen Beurteilung zu sein; da zur Kommunikation das Verfassen eines guten Berichts gehört, ist dies für ordentliches Handwerk wesentlich.

- a) Unter „Bemessung“ mit dem Sachkundegrad FO muss die Person in der praktischen Beurteilung entscheiden, welches Kältemittel unter Berücksichtigung von Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltaspekten für den Kreislauf am besten geeignet ist, und diese Entscheidung begründen;
- b) Unter „Überprüfung auf Leckagen“ mit dem Sachkundegrad FO muss die Person in der praktischen Beurteilung eine indirekte Dichtheitsprüfung auf Grundlage der Messung von Temperaturen und Drücken des Kreislaufs durchführen und die Daten in diesem Bericht darlegen.

Aus den zwei vorigen Beispielen ist ersichtlich, dass die meisten der angeführten Beispiele es ermöglichen, eine technische Beurteilung mit einer Kommunikationsbeurteilung zu kombinieren.

Anhang C (informativ)

HFKW-Kältemittel

C.1 Allgemeines

Dieser informative Anhang C enthält Anleitungen dazu, wie die Beurteilungsschemata in Bezug auf die Verordnung über F-Gase 517/2014 und 2015/2067 für HFKW-Kältemittel umzuwandeln sind.

C.2 Beispiel der Umwandlung von EN 13313 in Bezug auf die Verordnung (EU) Nr. 517/2014

Tabelle C.1 gibt ein informatives Beispiel der Umwandlung der Norm EN 13313 in Bezug auf die Verordnung Nr. 517/2014.

Verordnung (EU) Nr. 517/2014 und die zugehörige Verordnung der Kommission (EU) Nr. 2015/2067 mit Mindestanforderungen an die Sachkunde für bestimmte Personalkategorien sind in der Europäischen Union verbindlich.

Tabelle C.1 — Umwandlungstabelle EN 13313 und Verordnung über F-Gase

Verordnung über F-Gase 2015/2067	EN 13313												
Kategorie F-Gase	Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instand- haltung	Außerbetrieb- nahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
I		X	X	X	X		X	X		X	X	X	
II		X	X	X	X		X	X		X	X	X	
III												X	
IV						X		X					

ANMERKUNG 1 Die Kategorien werden wie folgt beschrieben.

Kategorie I: Inhaber von Zertifikaten dürfen alle folgenden Tätigkeiten ausführen: Überprüfung auf Leckagen, Rückgewinnung, Montage, Reparatur, Instandhaltung oder Wartung, Außerbetriebnahme.

Kategorie II: Inhaber von Zertifikaten dürfen Dichtheitsprüfungen durchführen, sofern dies nicht zum Eingriff in den Kühlkreislauf mit fluorierten Treibhausgasen führt. Inhaber von Zertifikaten der Kategorie II dürfen folgende Tätigkeiten ausführen: Rückgewinnung, Montage, Reparatur, Wartung und Instandhaltung und Außerbetriebnahme an Geräten in Zusammenhang mit Kühlkreisläufen, die weniger als 3 Kilogramm fluorierte Treibhausgase enthalten oder, falls es sich um hermetisch dichte Anlagen handelt, die als solche gekennzeichnet sind und die weniger als 6 Kilogramm fluorierte Treibhausgase enthalten.

Kategorie III: Inhaber von Zertifikaten dürfen die Tätigkeit der Rückgewinnung an Geräten ausführen, die als Kühlkreisläufe bezeichnet werden und weniger als 3 Kilogramm fluorierte Treibhausgase enthalten oder, falls es sich um hermetisch dichte Anlagen handelt, die als solche gekennzeichnet sind und die weniger als 6 Kilogramm fluorierter Treibhausgase enthalten.

Kategorie IV: Inhaber von Zertifikaten dürfen die Tätigkeit der Überprüfung auf Leckagen durchführen, sofern dies nicht den Eingriff in den Kühlkreislauf mit fluorierten Treibhausgasen beinhaltet.

ANMERKUNG 2 Die Zertifizierung für F-Gase beinhaltet einige zusätzliche Anforderungen, die nicht von EN 13313 abgedeckt sind, wie Informationen zu relevanten Technologien für den Ersatz oder zur Reduzierung des Einsatzes von fluorierten Treibhausgasen und deren sicherer Handhabung.

Anhang D (informativ)

R 717 (NH₃)

D.1 Allgemeines

Dieser Anhang enthält ein Beispiel für Personal mit Aufgaben an einem mit R 717 (sog. Ammoniak) als Kältemittel gefüllten Kreislauf.

Der vorliegende informative Anhang D bietet eine Anleitung, wie die Beurteilungsschemata aus Anhang A in Schemata für R 717 überführt werden können.

Tabelle D.1 bis Tabelle D.6 enthalten ein Beispiel für Personal, das R 717 enthaltende Kältemittel-Kreisläufe betreibt.

Personal, das für den Betrieb von mit R 717 gefüllten Kältemittel-Kreisläufen qualifiziert ist, ist anhand der Aufgaben 3.13, 3.14 und 3.15 zu beurteilen.

Tabelle D.1 — R 717 – Grundlegende Thermodynamik

Grundlegende Thermodynamik		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebs- inspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf- Instandhaltung	Außerbetrieb- nahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten														
Kennen der grundlegenden SI-Einheiten, z. B.: Temperatur, Druck, Masse, Dichte, Energie	a						WK	WK	FO					
Verstehen grundlegender Begriffe der Kältetechnik, z. B.: Enthalpie und Entropie, Druck, Temperatur, Kälteleistung, Energieverbrauch, Energiereduzie- rung, Überhitzung, Unterkühlung, Flüssigkeits- und Dampfeigenschaften	b						WK	WK	WK					
Beschreiben und Anwenden eines Log p, h-Diagrammes von Kältemitteln und des transkritischen Bereichs	c						WK	WK	BA					
Kennen und Anwenden von Tabellen für den gesät- tigten und den überhitzten Dampf aller Kältemittel in Zusammenhang mit Log p, h-Diagrammen	d						WK	WK	BA					
Zeichnen einer Darstellung eines Kompressions-Kältekreislaufs	e						WK	WK	BA					
Verstehen der Bedeutung unterschiedlicher Druck- arten (z. B. Auslegungsdruck, absoluter und relativer Druck, Festigkeitsprüfdruck, Prüfdruck für die Leckageerkennung)	f						WK	WK	FO					

Tabelle D.2 — R 717 – Bauteile und Prüfungen von Kälteanlagen

Bauteile und Prüfungen von Kälteanlagen		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten Die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit demonstriert, Maßnahmen am Kreislauf oder an Bauteilen oder Tätigkeiten wie im Folgenden beschrieben auszuführen.														
Der Kältemittelkreislauf (RAC und Wärmepumpeninstallation)	a						WK	WK	BA					
Verdichter (z. B. vergleichbar)	b						WK	WK	BA					
Schmiersystem	c						WK	WK	BA					
Volumenstromregelung	d						WK	WK	BA					
Druckbehälter	e						WK	WK	BA					
Verflüssiger	f						WK	WK	BA					
Gaskühler	g						WK	WK	BA					
Flüssigkeitssammler	h						WK	WK	BA					
Flüssigkeitsabscheider	i						WK	WK	BA					
Verdampfer	j						WK	WK	BA					
Abtauung bzw. Abtauanlagen am Verdampfer	k						WK	WK	FO					
Expansionsventile	l						WK	WK	FO					

Bauteile und Prüfungen von Kälteanlagen		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf- Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Vormontierte Anlagen	m						WK	WK	FO					
Festigkeitsprüfung (Druck)	n						BA	BA	BA					
Dichtheitsdruck- prüfung zur Leckageerkennung	o						BA	BA	BA					
Entfernen von Feuchtigkeit und nichtkondensier- baren Gasen aus dem Kältemittelkreislauf durch Evakuierung mit Vakuumpumpen	p						BA	BA	BA					
Vakuumpfung	q						BA	BA	BA					
Bestimmen der geforderten Kältemittelfüllung	r						WK	WK	WK					
Füllen des Kreislaufs mit Kältemittel	s						BA	BA	BA					
Überprüfen der Kältemittelfüllung, einschließlich Dichtheitsprüfung	t						WK	WK	WK					
Verstehen der im Gebiet des Betriebs geltenden Gesetz- gebung und Normen	u						BA	BA	BA					

Tabelle D.3 — R 717 – Rohrleitungen, Anschlüsse und Ventile

Rohrleitungen, Anschlüsse und Ventile		Aufgabe												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf- Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten Die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit zur Ausführung eines vollständigen Rohrleitungskreislaufs mit Bauteilen demonstriert.														
Rohrleitungen						WK	WK	WK						
Anschlüsse						WK	WK	WK						
Ventile						WK	WK	WK						
Thermische Dämmung						WK	WK	WK						
Rohrhalterungen						WK	WK	WK						
Verstehen der im Gebiet des Betriebs geltenden Gesetzgebung und Normen						BA	BA	BA						

Tabelle D.4 — R 717 — Sicherheitszubehör

Sicherheitszubehör		Aufgaben												
Beschreibung der Aufgaben, siehe Abschnitt 3, Begriffe		Bemessung	Vormontage	Montage	Inbetriebnahme	Abnahme	Betrieb	Betriebsinspektion	Überprüfung auf Leckagen	Allgemeine Instandhaltung	Kreislauf-Instandhaltung	Außerbetriebnahme	Rückgewinnung des Kältemittels	Demontage
		3.8	3.9	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.19	3.20
Zu beurteilende Fertigkeiten Die Person muss eine Beurteilung durchlaufen, in der sie die Fähigkeit demonstriert, Maßnahmen zur Steuerung, Einstellung und Kontrolle der Funktion der sicherheitstechnischen Einrichtungen auszuführen.														
Druckentlastungseinrichtung	a						WK	WK	WK					
Druckentlastungsventil	b						WK	WK	WK					
Berstscheibe	c						WK	WK	WK					
Schmelzpfropfen	d						WK	WK	WK					
Temperaturbegrenzungseinrichtung	e						WK	WK	WK					
Baumustergeprüfter Temperaturbegrenzer	f						WK	WK	WK					
Sicherheitsschalt-einrichtung zur Druckbegrenzung	g						WK	WK	WK					
Baumustergeprüfter Druckwächter	h						WK	WK	WK					
Baumustergeprüfter Druckbegrenzer	i						WK	WK	WK					
Baumustergeprüfter Sicherheitsdruckbegrenzer	j						WK	WK	WK					
Wechselventil	k						WK	WK	WK					
Kältemitteldetektor	l						WK	WK	FO					
Überströmventil	m						WK	WK	WK					
Schutzeinrichtung gegen Druckstöße (Druckspitzen)	n						WK	WK	WK					