

MERKBLATT Dezember 2024

Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit gering toxischen, brennbaren Kältemitteln

Die Schweiz hat sich mit der Ratifizierung der 5. Erweiterung des Montrealer Protokolls (des sogenannten Kigali-Amendments) im Jahr 2018 verpflichtet, nach und nach auf die in der Luft stabilen Kältemittel zu verzichten. Wärmepumpen und Kälteanlagen sollen in naher Zukunft grösstenteils mit natürlichen Kältemitteln betrieben werden. Diese Kältemittel weisen teilweise Anforderungen an den Brand-, Explosions- und Gesundheitsschutz auf.

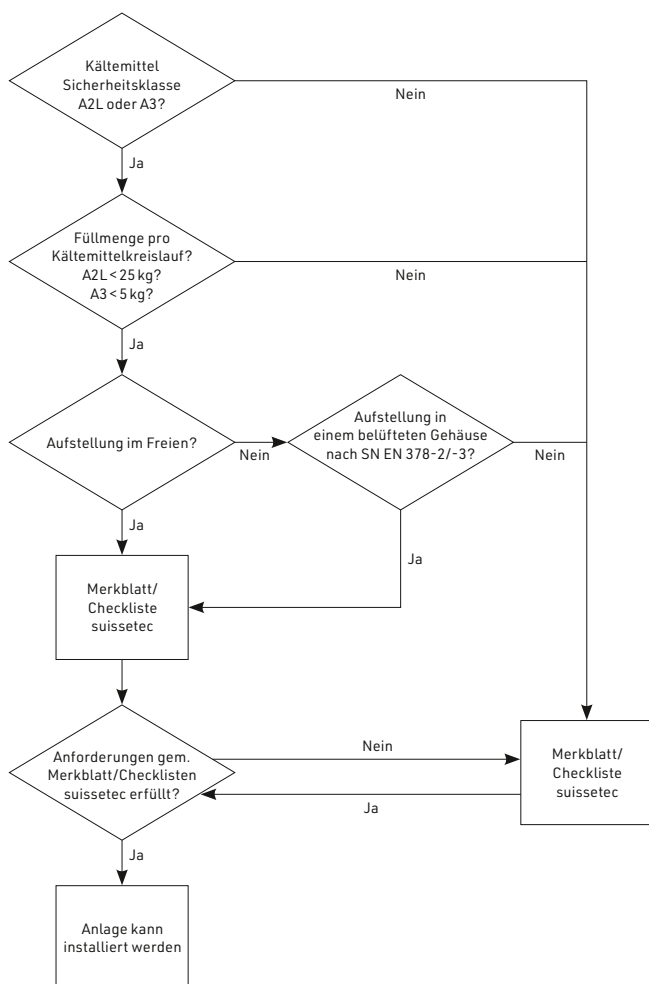
Das vorliegende Merkblatt enthält die wichtigsten Angaben und gibt Hinweise und Empfehlungen für die Aufstellung von Wärmepumpen und Kälteanlagen bezüglich des Brand-, Explosions- und Gesundheitsschutzes.



Geltungsbereich/Abgrenzung

Das nachstehende Merkblatt gibt Empfehlungen für den Einsatz von in sich geschlossenen, werksgefertigten Anlagen (Monoblock) mit Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 mit einer Füllmenge unter 5 kg und der Sicherheitsklasse A2L mit einer Füllmenge unter 25 kg mit herstellereitig integriertem Sicherheitssystem.

Die nachstehende Entscheidungsmatrix gibt Empfehlungen für die Aufstellung in Zonen und Räumen **ohne** menschlichen Komfort und **nicht** im allgemeinen Zugangsbereich (**nicht** öffentlich und **nicht** frei zugänglich).



[ABB. 1] Entscheidungsbaum.

Erklärung **ohne** menschlichen Komfort:

- Kein dauernder Personenaufenthalt

Bei öffentlichen Gebäuden wie den nachfolgend genannten dürfen sich die Anlagen **nicht** im allgemeinen Zugangsbereich befinden (Liste nicht abschliessend):

- Spitäler
- Öffentliche Gebäude
- Supermärkte
- Sportanlagen
- Schulen
- Bahnhöfe

Definition dauerhaft geschlossene respektive in sich geschlossene, werksgefertigte Anlagen (Monoblock)

Eine Anlage gilt als dauerhaft geschlossen, wenn alle kältemittelführenden Teile durch Schweißen, Hartlöten oder eine vergleichbare nicht lösbare Verbindung dicht zusammengebaut sind. Die Anlage kann dabei Ventile und Serviceanschlüsse mit Kappen enthalten, die die ordnungsgemässe Instandsetzung oder Entsorgung ermöglichen, sie muss jedoch unter einem Druck von mindestens einem Viertel des maximal zulässigen Drucks eine geprüfte Leckagerate von weniger als 3 Gramm pro Jahr aufweisen.

Eine Anlage gilt als in sich geschlossen, wenn sie oder ihre Kältemittelkreisläufe vollständig und fabrikfertig sind, sich in einem geeigneten Rahmen oder Gehäuse befinden, d. h. in einem Block (Monoblock) geliefert werden und vor Ort nicht mit Kältemittel enthaltene Teile verbunden werden müssen.

Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L ab 25 kg Füllmenge pro Kältemittelkreislauf sind in einem belüfteten Gehäuse nach SN EN 378-3 möglich. Die Umsetzung der dazu notwendigen Massnahmen ist **nicht** Bestandteil dieses Merkblattes.

Definition Untergeschoss (UG)

Da Propan schwerer ist als Luft, bestehen in Untergeschossen strengere Anforderungen. Es handelt sich um ein Untergeschoss, wenn der Zugang (Boden) zum betroffenen Aufstellungsraum der Wärmepumpe oder Kälteanlage und/oder der kürzeste Weg ins Freie (Fluchtweg) unterhalb des Terrains liegt.

Anlagen, in denen Flüssiggas (A3-Kältemittel wie z. B. Propan, Isobutan etc.) als Kältemittel verwendet wird (z. B. Kühlschränke oder Wärmepumpen), und deren Füllmenge 1,5 kg nicht übersteigt, unterliegen nicht den Anforderungen der Richtlinie EKAS 6517 «Flüssiggas».

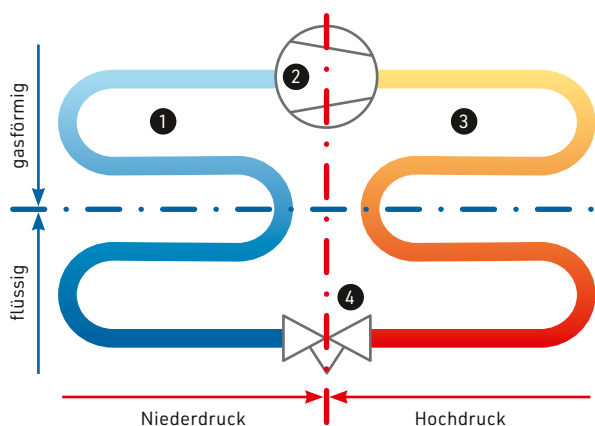
Ziel und Zweck

Hauptanliegen des vorliegenden Merkblattes

- Verhinderung von Personen-, Sach- und Umweltschäden
- Leitfaden für alle Beteiligten (Planung, Installation, Instandhaltung, Betreiber, Behörden etc.)
- Einheitliche Umsetzung der Normen und Richtlinien in der ganzen Schweiz

Kältemittel

Kältemittel sind chemische Verbindungen, die in Wärmepumpen und Kälteanlagen als Arbeitsmedium in einem geschlossenen Kreisprozess verwendet werden, um Wärmeenergie von einem Ort mit niedrigerer Temperatur zu einem Ort mit höherer Temperatur zu transportieren.



[ABB. 2] Einfacher Kreisprozess

- | | |
|-------------------|---|
| 1 Verdampfer | Kältemittel nimmt Energie auf, verdampft |
| 2 Verdichter | Kältemittel wird auf Hochdruck verdichtet (komprimiert) |
| 3 Verflüssiger | Kältemittel gibt Energie ab, verflüssigt (kondensiert) |
| 4 Expansionsorgan | Kältemittelflüssigkeit wird auf Niederdruck entspannt, verdampft teilweise und kühlt die restliche Flüssigkeit ab |

Die Auswahl des Kältemittels für eine Wärmepumpe oder Kälteanlage ist entscheidend, da es die Leistung, Effizienz, den Einsatzbereich und die Umweltverträglichkeit des Systems beeinflusst.

Umweltverträglichkeit

Viele synthetische Kältemittel haben ein hohes Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) und tragen zur globalen Erwärmung bei. Auch in der Luft nicht stabile synthetische Kältemittel sind aufgrund ihrer Zersetzungsprodukte für die Umwelt problematisch. Daher werden sie durch natürliche Kältemittel mit niedriger Umweltbelastung ersetzt.

Inverkehrbringen von Kältemitteln

Unter dem Inverkehrbringen versteht man «die Bereitstellung für Dritte und die Abgabe an Dritte sowie die Einfuhr zu beruflichen oder gewerblichen Zwecken». Dabei bezieht sich der Begriff «Abgabe» lediglich auf die dingliche Übergabe, somit fallen Installation und Inbetriebnahme der Anlage nicht mehr darunter (Definition gemäss «Vollzugshilfe des BAFU zu den Regelungen über Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen mit synthetischen Kältemitteln» und FAQ FWS «Kältemittel in Wärmepumpen – was gilt und was müssen Sie beachten?»).

Verantwortlichkeit

Der Unternehmer haftet gegenüber seinem Kunden aufgrund eines Werkvertrages gemäss Obligationenrecht (OR), bzw. wenn vereinbart gemäss Norm SIA 118 «Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten».

Der Hersteller/Lieferant gewährt dem Unternehmer im Rahmen eines Kaufvertrages eine Garantie.

Achtung: Diese Bestimmungen sind nicht zwingendes Recht, d. h., sie können, wie alle Garantiebestimmungen, von den Vertragsparteien im gegenseitigen Einverständnis abgeändert werden.

Kältemittel-Sicherheitsklassen

Die SN EN 378 regelt die Zuteilung von Kältemitteln nach deren Gefahrenpotenzial wie folgt:

		Toxizitätsklasse	
Brennbarkeitsklasse	A1	B1	
	A2L	B2L	
	A2	B2	
	A3	B3	

[ABB. 3] Kältemittel-Sicherheitsklassen (Quelle: ISO 817 resp. SN EN 378).

Kältemittel der **Sicherheitsklasse A1** sind nicht brennbar und gering toxisch, u. a.

- R 744 (CO₂)
- R 410A
- R 134a
- R 513A

Kältemittel der **Sicherheitsklasse A2L** sind schwer entflammbar und gering toxisch.

Kältemittel der **Sicherheitsklasse A3** sind hochentzündlich und gering toxisch.

[TAB. 1] Einteilung von üblichen gering toxischen, brennbaren Kältemitteln im Bereich von kleineren Wärmepumpen und Kälteanlagen

Kältemittel	GWP ¹	LFL (UEG) ² in kg/m ³	Sicherheitsklasse
R170/Ethan	6	0.038	A3
R290/Propan	3	0.038	A3
R600/Butan	4	0.038	A3
R600a/Isobutan	3	0.043	A3
R1270/Propen	2	0.046	A3
R1234yf ³	< 1	0.289	A2L
R1234ze ³	< 1	0.303	A2L
R32	675	0.307	A2L
R454B ⁴	466	0.297	A2L
R454C ⁴	146	0.293	A2L
R455A ⁴	146	0.431	A2L

1 Treibhauspotenzial (GWP) über den Zeitraum von 100 Jahren

2 Untere Explosionsgrenze, nach WCF für 2L klassifizierte Gemische

3 Hydrofluorolefine (HFO)

4 Gemisch aus HFO und HFKW

Bildquelle: BAFU; Auszug aus «Übersicht über die wichtigsten Kältemittel»; Stand 2020 ergänzt mit der unteren Explosionsgrenze.

Qualifizierung und Ausbildung des Fachpersonals

Die Arbeit mit Kältemitteln und an Kältemittelkreisläufen erfordert die Fachbewilligung für den Umgang mit Kältemitteln.

Anforderungen zu allgemeinen Gefahren und Risiken

Als Ausgangslage und rechtliche Grundlage gilt die EKAS-Richtlinie 6517 «Flüssiggas». Deren Anforderungen sind zwingend einzuhalten für Kälteanlagen und Wärmepumpen, in denen Flüssiggase als Kältemittel eingesetzt werden und deren Füllmenge 1,5 kg pro Kältemittelkreislauf übersteigt. Unter anderem besagt die Richtlinie, dass nur diejenigen Berufs- oder Fachleute Flüssiggasanlagen erstellen, ändern oder instandhalten dürfen, die über geprüftes Fachwissen in den Bereichen Flüssiggas und Installationstechnik verfügen.

Das heisst, nur qualifiziertes Fachpersonal (ausgebildet und geprüft) darf an Anlagen mit mehr als 1,5 kg Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 (Propan, Isobutan, Propen etc.) Arbeiten verrichten.

Empfehlung

Zur eigenen Sicherheit und derjenigen von Drittpersonen wird empfohlen, diese Anforderungen auch bei Anlagen mit einer Füllmenge < 1,5 kg einzuhalten.

Aufstellung von Wärmepumpen und Kälteanlagen

Unbedenklichkeitsgrenze (für Aufstellungsort)

Die SN EN 378-1 definiert sogenannte Deckelungsfaktoren für brennbare Kältemittel. So gilt z. B. eine Kältemittelfüllmenge in Bezug auf den Aufstellungsort als unbedenklich, wenn die Füllmenge pro Kältemittelkreislauf kleiner als **4 m³ × LFL (UEG)** ist. Bei Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L wird dieser Wert aufgrund der geringen Brenngeschwindigkeit mit dem Faktor 1,5 multipliziert, d. h. **6 m³ × LFL (UEG)**.

Somit ergeben sich für die folgenden verbreiteten Kältemittel die nachstehenden unbedenklichen Füllmengen:

[TAB. 2] Unbedenkliche Füllmengen bei verbreiteten Kältemitteln

Kältemittel und Sicherheitsklasse	Füllmenge ¹⁾
R290/Propan A3	0.152 kg
R600a/Isobutan A3	0.172 kg
R1270/Propen A3	0.184 kg
R32 A2L	1.840 kg
R454B A2L	1.780 kg
R1234ze A2L	1.810 kg
R1234yf A2L	1.730 kg

1 Maximale Kältemittelmenge pro Kältemittelkreislauf

In der Praxis kann eine maximale Füllmenge von 0,15 kg für A3- resp. 1,8 kg für A2L-Kältemittel als unbedenklich angenommen werden. Es sind nebst den Herstellerangaben keine weiteren Sicherheitsmassnahmen in Bezug auf den Aufstellungsort zu beachten.

Ergänzung der ChemRRV

Ab 1. Januar 2025 verweist die Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) auf die Norm SN IEC 60335-2-40:2022 ED 7.0. Diese Norm erlaubt, mit bestimmten Massnahmen Geräte mit einer maximalen Füllmenge bis zu 1 kg Propan als unbedenklich zu betrachten. Die Umsetzung der dazu notwendigen Massnahmen ist **nicht** Bestandteil dieses Merkblattes.

Aufstellung im Freien

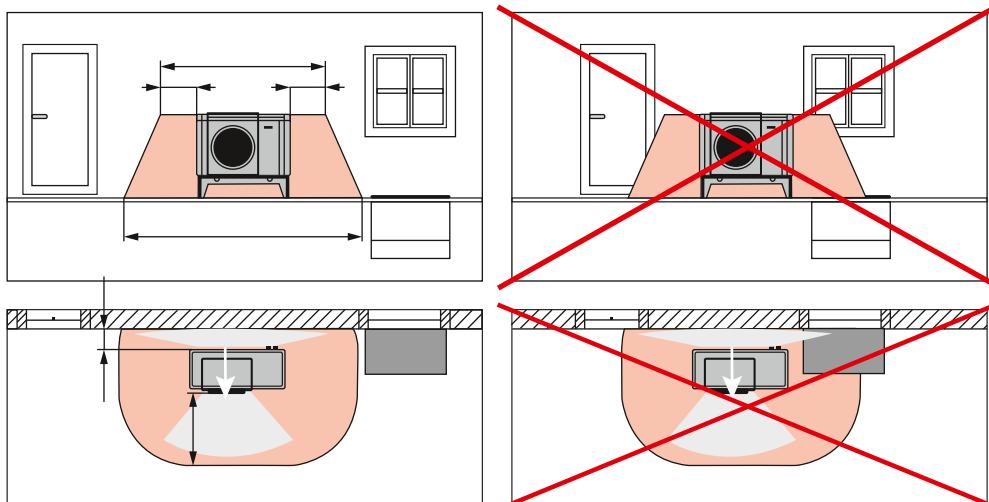
Bei aussen aufgestellten Monoblock-Anlagen mit brennbarem Kältemitteln sind Vorgaben aus der Norm SN EN 378 zu beachten. Im Falle einer Undichtigkeit darf kein Kältemittel in das Gebäude gelangen. Für den Fall einer Kältemittel-Leckage ist sicherzustellen, dass im Freien oder in angrenzenden Gebäuden keine Personen gefährdet werden.

Dazu kann es erforderlich sein, sicherheitsrelevante Gefahrenbereiche zu definieren. In diesen Gefahrenbereichen dürfen keine Zündquellen vorhanden sein. Die nachstehende Auflistung der möglichen Zündquellen ist nicht abschliessend:

- offene Flammen
- elektrische Anlagen, Steckdosen, Lampen, Lichtschalter
- elektrische Gebäudeanschlüsse
- funkenbildende Werkzeuge und Arbeitsmittel
- Gegenstände mit hohen Oberflächentemperaturen (> 300 °C)
- Motorfahrzeuge

Folgende Sachlagen dürfen nicht im Gefahrenbereich liegen (Liste nicht abschliessend):

- Gebäudeöffnungen
- Fenster
- Türen
- Lichtschächte
- Flachdachfenster
- Öffnungen von Lüftungstechnischen Anlagen
- Grundstücksgrenzen bzw. Nachbargrundstücke, Geh- und Fahrwege, Senkungen oder Bodenvertiefungen
- Pumpenschächte, Einläufe in Kanalisation und Abwasserschächte etc.
- Dachentwässerungseinrichtungen
- Blitzschutzanlagen



[ABB. 4] Unverbindliches Beispiel: Aufstellungsbedingungen bei Installation im Freien.
Bildquelle: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

Sicherheit in Sekundärsystemen

Wasser und Wassergemische

Aus Sicht der Wärmepumpe oder der Kältemaschine versteht man als Sekundärsystem den mit Wasser oder Wassergemischen gefüllten Teil der Anlage. Es kann sich dabei um das Heizungs-, Kälte- oder Trinkwarmwassersystem handeln.

Sekundärsysteme sind grundsätzlich gemäss Herstellerangaben anzuschliessen und abzusichern.

Nachstehend finden sich einige Sicherheitskonzepte von Herstellern, welche einzeln oder in Kombination nach Herstellerangaben umzusetzen sind (Massnahmen nicht abschliessend):

- Sicherheitsventil wasserseitig, Abblasdruck in Absprache mit Hersteller definieren
- Automatische Entgasung im Sicherheitsbereich
- Kein Einsatz von automatischen Entlüftern im nichtüberwachten Bereich
- Notwendigkeit einer Systemtrennung
- Einsatz von doppelwandigen Wärmetauschern seitens Hersteller

Gaswarnanlage

Die Gaswarnanlage hat gemäss den Vorgaben des Herstellers und nach SN EN 378 zu erfolgen. Die Wartungsintervalle müssen durch den Hersteller vorgegeben werden.

Explosionsschutz

Massnahmen zum Explosionsschutz:

- Suva-Merkblatt 2153 «Explosionsschutz»
- Suva-Merkblatt 66139 «Kälteanlagen und Wärmepumpen sicher betreiben»

Einbringung

Folgende Punkte sind bei der Einbringung von im Werk befüllten Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen zu beachten (Risiko der Befüllung im Werk deutlich tiefer):

- Anlieferung durch Hersteller/Lieferant bis Bordsteinkante
- Bei Erhalt Prüfung der Lieferung auf Vollständigkeit und Transportschäden (Dokumentation empfohlen)
- Einbringung in das Gebäude gemäss Herstellerangaben
- Zwischenlagerung bis zur Inbetriebsetzung während max. 90 Tagen
- Schutz der eingelagerten Anlage gemäss den Vorgaben des Herstellers

Inbetriebnahme

Die Checklisten in diesem Merkblatt zur Abschätzung des Risikos sind integrierender Bestandteil für Installation, Inbetriebnahme und den Betrieb der Anlage.

Die Inbetriebnahme hat gemäss den Vorgaben des Herstellers zu erfolgen.

Betrieb und Instandhaltung

Empfehlungen

- Zyklische Wartung der Anlage und Sicherheitseinrichtungen gemäss den Angaben des Herstellers
- Die Dichtigkeitskontrollen für in der Luft stabile Kältemittel haben gemäss der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) zu erfolgen
- Arbeiten an der Anlage dürfen nur durch fachkundiges Personal ausgeführt werden.
- Arbeiten am Kältemittelkreislauf dürfen nur durch qualifiziertes Personal ausgeführt werden. Dazu gehört insbesondere schon das allfällige Öffnen eines Anlagegehäuses.

Achtung

Nachträgliche Änderungen (Elektroinstallationen, Standort, Nutzung des Aufstellbereichs etc.) bedürfen einer kompletten Neubeurteilung!

CHECKLISTE

Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 bis Füllmenge < 5 kg Aufstellung im Freien

Zum Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit gering toxischen, brennbaren Kältemitteln»

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Die Vorgaben aus dem suissetec Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit brennbaren, nicht toxischen Kältemitteln» oder die sicherheitstechnischen Vorgaben des Herstellers sind eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es handelt sich um eine Monoblock-Anlage für die Aufstellung im Freien, mit einer Kältemittelfüllmenge zwischen 0,15 kg und < 5 kg pro Kältemittelkreislauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Montage- und Installationsanleitung des Herstellers wurde bei der Platzierung/Montage berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufstellung und die Installationen wurden von einer fachkundigen Person ausgeführt oder geprüft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufstellungsbedingungen/Umgebung			
Die Anlage befindet sich nicht in einer Senke, einem Schacht oder anderem Bereich, der keinen freien Luftwechsel garantiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Austretendes Kältemittel kann sich nicht ansammeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gebäudedurchdringungen für Verbindungsleitungen zu Wärmepumpen sind gasdicht abgedichtet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Luft-Ein- und -Auslass sind strömungstechnisch nicht beeinträchtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand und wurde in keiner Weise baulich verändert oder beschädigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz)			
Der Gefahrenbereich ist gemäss Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentliche Verkehrszonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereiches befinden sich keine Gebäudeöffnungen, in denen sich austretendes Kältemittel ansammeln kann (Beispiel Türen, Fenster etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereiches befinden sich keine Zündquellen (Beispiel elektrische Anschlüsse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss Sicherheitskonzept der Hersteller ist sichergestellt, dass kein Kältemittel über Sekundärsysteme im Gebäude unkontrolliert ausströmen kann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sämtliche Anlageteile verfügen über einen Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss den Vorgaben des Herstellers sind alle Warnhinweise zum Gefahrenbereich angebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Übergabe der Anlage mit Sicherheits-, Betriebs- und Wartungsanweisungen ist erfolgt und die Anlagendokumentation vollständig vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Explosionsschutzdokument nach Suva 2153 (ATEX 95) vorhanden oder Anlage nach SN EN IEC 60335-2-40 ausgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wartungsbereich (Zugänglichkeit)			
Die freien Zugänglichkeiten sind gemäss Herstellerangaben eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sämtliche Punkte müssen erfüllt sein. Andernfalls darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Abweichungen mit Massnahmen beseitigt sind!

Installationsunternehmen

Firma _____

Adresse _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift Sachbearbeiter/Projektleiter _____

[ABB.6] Checkliste: Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 bis Füllmenge < 5 kg
Aufstellung im Freien

CHECKLISTE

Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 bis Füllmenge < 5 kg Aufstellung im Gebäude (Innenbereich)

Zum Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit gering toxischen, brennbaren Kältemitteln»

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Die Vorgaben aus dem suissetec Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit brennbaren, nicht toxischen Kältemitteln» oder die sicherheitstechnischen Vorgaben des Herstellers sind eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es handelt sich um eine Monoblock-Anlage für die Aufstellung im Gebäude, mit einer Kältemittelfüllmenge zwischen 0,15 kg und < 5 kg pro Kältemittelkreislauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Montage- und Installationsanleitung des Herstellers wurde bei der Platzierung/Montage berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufstellung und die Installationen wurden von einer fachkundigen Person ausgeführt oder geprüft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufstellungsbedingungen/Umgebung			
Standort und Zugangs-kategorie sind gemäss den Angaben des Herstellers und der SN EN 378 definiert und umgesetzt. Aufstellung in Zonen und Räumen ohne menschlichen Komfort und nicht im allgemeinen Zugangsbereich (nicht öffentlich und nicht frei zugänglich)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in einen trockenen und frostfreien Innenbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand und wurde in keiner Weise baulich verändert oder beschädigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz)			
Der Gefahrenbereich ist gemäss Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentliche Verkehrszonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereichs befinden sich keine Zündquellen (Beispiel elektrische Anschlüsse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Belüftung des Gehäuses der Monoblock-Wärmepumpe oder -Kälteanlage erfolgt gemäss den Vorgaben des Herstellers und der SN EN 378	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Abluft wird sicher ins Freie geführt, Gefahrenbereich beim Austritt wurde beachtet (Herstellerangaben, Explosionsschutzzone).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Der Aufstellungsraum weist mindestens das zehnfache Netto-Raumvolumen des belüfteten Gehäuses auf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss Sicherheitskonzept der Hersteller ist sichergestellt, dass kein Kältemittel über Sekundärsysteme im Gebäude unkontrolliert ausströmen kann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es sind keine wasserseitigen automatischen Entlüfter ausserhalb des überwachten Bereichs installiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sämtliche Anlageteile verfügen über einen Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss den Vorgaben des Herstellers sind alle Warnhinweise zum Gefahrenbereich angebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Übergabe der Anlage mit Sicherheits-, Betriebs- und Wartungs-instruktionen ist erfolgt und die Anlagendokumentation vollständig vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Explosionsschutzdokument nach Suva 2153 (ATEX 95) vorhanden oder Anlage nach SN EN IEC 60335-2-40 ausgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wartungsbereich (Zugänglichkeit)			
Die freien Zugänglichkeiten sind gemäss Herstellerangaben eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sämtliche Punkte müssen erfüllt sein. Andernfalls darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Abweichungen mit Massnahmen beseitigt sind!

Installationsunternehmen

Firma _____

Adresse _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift Sachbearbeiter/Projektleiter _____

[ABB.7] Checkliste: Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 bis Füllmenge < 5 kg Aufstellung im Gebäude (Innenbereich)

CHECKLISTE

Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L bis Füllmenge < 25 kg Aufstellung im Freien

Zum Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit gering toxischen, brennbaren Kältemitteln»

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Die Vorgaben aus dem suissetec Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit brennbaren, nicht toxischen Kältemitteln» oder die sicherheitstechnischen Vorgaben des Herstellers sind eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es handelt sich um eine Monoblock-Anlage für die Aufstellung im Freien, mit einer Kältemittelfüllmenge zwischen 1,8 kg und < 25 kg pro Kältemittelkreislauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Montage- und Installationsanleitung des Herstellers wurde bei der Platzierung/Montage berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufstellung und die Installationen wurden von einer fachkundigen Person ausgeführt oder geprüft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufstellungsbedingungen/Umgebung			
Die Anlage befindet sich nicht in einer Senke, einem Schacht oder anderem Bereich, der keinen freien Luftwechsel garantiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Austretendes Kältemittel kann sich nicht ansammeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Luft-Ein- und -Auslass sind strömungstechnisch nicht beeinträchtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand und wurde in keiner Weise baulich verändert oder beschädigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz)			
Der Gefahrenbereich ist gemäss Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentliche Verkehrszonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereiches befinden sich keine Gebäudeöffnungen, in denen sich austretendes Kältemittel ansammeln kann (Beispiel Türen, Fenster etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereiches befinden sich keine Zündquellen (Beispiel elektrische Anschlüsse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sämtliche Anlageteile verfügen über einen Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss den Vorgaben des Herstellers sind alle Warnhinweise zum Gefahrenbereich angebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Übergabe der Anlage mit Sicherheits-, Betriebs- und Wartungsinstruktionen ist erfolgt und die Anlagendokumentation vollständig vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wartungsbereich (Zugänglichkeit)			
Die freien Zugänglichkeiten sind gemäss Herstellerangaben eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sämtliche Punkte müssen erfüllt sein. Andernfalls darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Abweichungen mit Massnahmen beseitigt sind!

Installationsunternehmen

Firma _____

Adresse _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift Sachbearbeiter/Projektleiter _____

[ABB.8] Checkliste: Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L bis Füllmenge < 25 kg Aufstellung im Freien

CHECKLISTE

Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L bis Füllmenge < 25 kg Aufstellung im Gebäude (Innenbereich)

Zum Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit gering toxischen, brennbaren Kältemitteln»

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Die Vorgaben aus dem suissetec Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit brennbaren, nicht toxischen Kältemitteln» oder die sicherheitstechnischen Vorgaben des Herstellers sind eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es handelt sich um eine Monoblock-Anlage für die Aufstellung im Gebäude, mit einer Kältemittelfüllmenge zwischen 1,8 kg und < 25 kg pro Kältemittelkreislauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Montage- und Installationsanleitung des Herstellers wurde bei der Platzierung/Montage berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufstellung und die Installationen wurden von einer fachkundigen Person ausgeführt oder geprüft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufstellungsbedingungen/Umgebung			
Standort und Zugangs-kategorie sind gemäss den Angaben des Herstellers und der SN EN 378 definiert und umgesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in einen trockenen und frostfreien Innenbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand und wurde in keiner Weise baulich verändert oder beschädigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz)			
Der Gefahrenbereich ist gemäss Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentliche Verkehrszonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereichs befinden sich keine Zündquellen (Beispiel elektrische Anschlüsse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Belüftung des Gehäuses der Monoblock-Wärmepumpe oder -Kälteanlage erfolgt gemäss den Vorgaben des Herstellers und der SN EN 378	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Abluft wird sicher ins Freie geführt, Gefahrenbereich beim Austritt wurde beachtet (Herstellerangaben, Explosionsschutzzone).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Der Aufstellungsraum weist mindestens das zehnfache Netto-Raumvolumen des Gehäuses auf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Abblaseleitungen von kältemittelseitigen Sicherheitsventilen, falls vorhanden, sind sicher ins Freie oder den überwachten Gefahrenbereich der Anlage geführt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sämtliche Anlageteile verfügen über einen Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss den Vorgaben des Herstellers sind alle Warnhinweise zum Gefahrenbereich angebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Übergabe der Anlage mit Sicherheits-, Betriebs- und Wartungs-instruktionen ist erfolgt und die Anlagendokumentation vollständig vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wartungsbereich (Zugänglichkeit)			
Die freien Zugänglichkeiten sind gemäss Herstellerangaben eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sämtliche Punkte müssen erfüllt sein. Andernfalls darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Abweichungen mit Massnahmen beseitigt sind!

Installationsunternehmen

Firma _____

Adresse _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift Sachbearbeiter/Projektleiter _____

[ABB.9] Checkliste: Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L bis Füllmenge < 25 kg Aufstellung im Gebäude (Innenbereich)

Weitere Informationen

- VKF, Richtlinie 24-15 «Wärmetechnische Anlagen»
- VKF, Richtlinie 25-15 «Lufttechnische Anlagen»
- VKF, Richtlinie 26-15 «Gefährliche Stoffe»
- VKF, Merkblatt «Brandverhütung auf Baustellen»
- BAFU, SR 814.81 «Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV)»
- SN EN 378-1+A1 «Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien»
- SN EN 378-1 bis 4 «Kälteanlagen und Wärmepumpen»
- Kälteanlagen - Anforderungen in Bezug auf den Aufstellungsort
- SN EN IEC 60335-2-40 ED 7.0: 2022 (inkl. diverser Ergänzungen) Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen, Klimageräte und Raumluft-Entfeuchter
- SN EN IEC 60335-2-89:2022 (inkl. diverser Ergänzungen) Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-89: Besondere Anforderungen für gewerbliche Kühl-/Gefriergeräte mit eingebautem oder getrenntem Verflüssigersatz oder Motorverdichter
- SN EN IEC 60079-10-1 «Explosionsgefährdete Bereiche-Teil 10-1: Einteilung der Bereiche-Gasexplosionsgefährdete Bereiche»
- EKAS-Richtlinie 6517 «Flüssiggas»
- Suva, Merkblatt 2153 «Explosionsschutz Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen»
- Suva, Merkblatt 66139 «Kälteanlagen und Wärmepumpen sicher betrieben»
- BAFU, Vollzugshilfe «Anlagen und Geräte mit Kältemitteln: Betrieb und Wartung»
- SVK, Merkblatt «Sicherheit und Hygiene in Verbindung mit Sekundärkreisläufen»
- FWS FAQ «Kältemittel in Wärmepumpen - was gilt und was müssen Sie beachten?»

Hinweis

Bei der Anwendung dieses Merkblatts sind die konkreten Umstände sowie das Fachwissen zu berücksichtigen. Eine Haftung ist ausgeschlossen.

Begriffe und Abkürzungen

ATEL	Acute-Toxicity Exposure Limit (Expositionsgrenzwert für die akute Toxizität)
BAFU	Bundesamt für Umwelt
DGV	Druckgeräteverordnung
EKAS	Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit
EN	Europäische Norm
Monoblock	Eine Anlage gilt als «in sich geschlossen», wenn sie oder ihre Kältekreisläufe vollständig und fabrikgefertigt sich in einem geeigneten Rahmen oder Gehäuse befinden, und vor Ort nicht mit Kältemittel enthaltenden Teilen verbunden werden (nach ChemRRV) «dauerhaft geschlossen» (nach SN EN 378)
ODL	Oxygen Deprivation Limit (Grenzwert für Sauerstoffmangel)
SIL	Safety Integrity Level (Sicherheitsintegritätsstufe)
SN	Schweizer Norm
SR	Systematische Rechtssammlung
Suva	Schweizerische Unfallversicherung
UEG (LFL)	Untere Explosionsgrenze
VKF	Vereinigung Kantonalen Gebäudeversicherungen

Auskünfte

Für Fragen oder weitere Informationen steht Ihnen der Fachbereichsleiter Heizung von suissetec gerne zur Verfügung: +41 43 244 73 33, info@suissetec.ch

Autoren

Dieses Merkblatt (Text und Grafiken) wurde durch die Technische Kommission Heizung von suissetec in Zusammenarbeit mit folgenden Organisationen erstellt:

- Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (FWS)
- GebäudeKlima Schweiz (GKS)
- Schweizerischer Verband für Kältetechnik (SVK)
- Verband Schweizerischer Errichter von Sicherheitsanlagen (SES)
- Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.



Dieses Merkblatt wurde überreicht durch:

CHECKLISTE

Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 bis Füllmenge < 5 kg Aufstellung im Gebäude (Innenbereich)

Zum Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit gering toxischen, brennbaren Kältemitteln»

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Die Vorgaben aus dem suissetec Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit brennbaren, nicht toxischen Kältemitteln» oder die sicherheitstechnischen Vorgaben des Herstellers sind eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es handelt sich um eine Monoblock-Anlage für die Aufstellung im Gebäude, mit einer Kältemittelfüllmenge zwischen 0,15 kg und < 5 kg pro Kältemittelkreislauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Montage- und Installationsanleitung des Herstellers wurde bei der Platzierung/Montage berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufstellung und die Installationen wurden von einer fachkundigen Person ausgeführt oder geprüft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufstellungsbedingungen/Umgebung			
Standort und Zugangskategorie sind gemäss den Angaben des Herstellers und der SN EN 378 definiert und umgesetzt. Aufstellung in Zonen und Räumen ohne menschlichen Komfort und nicht im allgemeinen Zugangsbereich (nicht öffentlich und nicht frei zugänglich)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in einen trockenen und frostfreien Innenbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand und wurde in keiner Weise baulich verändert oder beschädigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz)			
Der Gefahrenbereich ist gemäss Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentliche Verkehrszonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereichs befinden sich keine Zündquellen (Beispiel elektrische Anschlüsse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fortsetzung auf Seite 2

**Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren
Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 bis Füllmenge < 5 kg
Aufstellung im Gebäude (Innenbereich)**

Fortsetzung von Seite 1

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz) (Fortsetzung)			
Die Belüftung des Gehäuses der Monoblock-Wärmepumpe oder -Kälteanlage erfolgt gemäss den Vorgaben des Herstellers und der SN EN 378	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Abluft wird sicher ins Freie geführt, Gefahrenbereich beim Austritt wurde beachtet (Herstellerangaben, Explosionsschutzzone).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Der Aufstellungsraum weist mindestens das zehnfache Netto-Raumvolumen des belüfteten Gehäuses auf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss Sicherheitskonzept der Hersteller ist sichergestellt, dass kein Kältemittel über Sekundärsysteme im Gebäude unkontrolliert ausströmen kann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es sind keine wasserseitigen automatischen Entlüfter ausserhalb des überwachten Bereichs installiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sämtliche Anlageteile verfügen über einen Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss den Vorgaben des Herstellers sind alle Warnhinweise zum Gefahrenbereich angebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Übergabe der Anlage mit Sicherheits-, Betriebs- und Wartungsinstruktionen ist erfolgt und die Anlagendokumentation vollständig vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Explosionsschutzdokument nach Suva 2153 (ATEX 95) vorhanden oder Anlage nach SN EN IEC 60335-2-40 ausgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wartungsbereich (Zugänglichkeit)			
Die freien Zugänglichkeiten sind gemäss Herstellerangaben eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sämtliche Punkte müssen erfüllt sein. Andernfalls darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Abweichungen mit Massnahmen beseitigt sind!

Installationsunternehmen

Firma _____

Adresse _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift Sachbearbeiter/Projektleiter _____

Diese Checkliste wurde durch suissetec in Zusammenarbeit mit folgenden Verbänden erstellt:



CHECKLISTE

Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 bis Füllmenge < 5 kg Aufstellung im Freien

Zum Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit gering toxischen, brennbaren Kältemitteln»

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Die Vorgaben aus dem suissetec Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit brennbaren, nicht toxischen Kältemitteln» oder die sicherheitstechnischen Vorgaben des Herstellers sind eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es handelt sich um eine Monoblock-Anlage für die Aufstellung im Freien, mit einer Kältemittelfüllmenge zwischen 0,15 kg und < 5 kg pro Kältemittelkreislauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Montage- und Installationsanleitung des Herstellers wurde bei der Platzierung/Montage berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufstellung und die Installationen wurden von einer fachkundigen Person ausgeführt oder geprüft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufstellungsbedingungen/Umgebung			
Die Anlage befindet sich nicht in einer Senke, einem Schacht oder anderem Bereich, der keinen freien Luftwechsel garantiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Austretendes Kältemittel kann sich nicht ansammeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gebäudedurchdringungen für Verbindungsleitungen zu Wärmepumpen sind gasdicht abgedichtet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Luft-Ein- und -Auslass sind strömungstechnisch nicht beeinträchtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand und wurde in keiner Weise baulich verändert oder beschädigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fortsetzung auf Seite 2

CHECKLISTE
**Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren
 Kältemitteln der Sicherheitsklasse A3 bis Füllmenge < 5 kg
 Aufstellung im Freien**

Fortsetzung von Seite 1

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz)			
Der Gefahrenbereich ist gemäss Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentliche Verkehrszonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereiches befinden sich keine Gebäudeöffnungen, in denen sich austretendes Kältemittel ansammeln kann (Beispiel Türen, Fenster etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereiches befinden sich keine Zündquellen (Beispiel elektrische Anschlüsse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss Sicherheitskonzept der Hersteller ist sichergestellt, dass kein Kältemittel über Sekundärsysteme im Gebäude unkontrolliert ausströmen kann	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sämtliche Anlageteile verfügen über einen Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss den Vorgaben des Herstellers sind alle Warnhinweise zum Gefahrenbereich angebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Übergabe der Anlage mit Sicherheits-, Betriebs- und Wartungsinstruktionen ist erfolgt und die Anlagendokumentation vollständig vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Explosionsschutzdokument nach Suva 2153 (ATEX 95) vorhanden oder Anlage nach SN EN IEC 60335-2-40 ausgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wartungsbereich (Zugänglichkeit)			
Die freien Zugänglichkeiten sind gemäss Herstellerangaben eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sämtliche Punkte müssen erfüllt sein. Andernfalls darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Abweichungen mit Massnahmen beseitigt sind!

Installationsunternehmen

Firma _____

Adresse _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift Sachbearbeiter/Projektleiter _____

Diese Checkliste wurde durch suissetec in Zusammenarbeit mit folgenden Verbänden erstellt:



Schweizerisch-Liechtensteinerischer Gebäudetechnikverband (suissetec)
 Auf der Mauer 11, Postfach, CH-8021 Zürich, +41 43 244 73 00, suissetec.ch



CHECKLISTE

Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L bis Füllmenge < 25 kg Aufstellung im Gebäude (Innenbereich)

Zum Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit gering toxischen, brennbaren Kältemitteln»

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Die Vorgaben aus dem suissetec Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit brennbaren, nicht toxischen Kältemitteln» oder die sicherheitstechnischen Vorgaben des Herstellers sind eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es handelt sich um eine Monoblock-Anlage für die Aufstellung im Gebäude, mit einer Kältemittelfüllmenge zwischen 1,8 kg und < 25 kg pro Kältemittelkreislauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Montage- und Installationsanleitung des Herstellers wurde bei der Platzierung/Montage berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufstellung und die Installationen wurden von einer fachkundigen Person ausgeführt oder geprüft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufstellungsbedingungen/Umgebung			
Standort und Zugangskategorie sind gemäss den Angaben des Herstellers und der SN EN 378 definiert und umgesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in einen trockenen und frostfreien Innenbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand und wurde in keiner Weise baulich verändert oder beschädigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz)			
Der Gefahrenbereich ist gemäss Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentliche Verkehrszonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereichs befinden sich keine Zündquellen (Beispiel elektrische Anschlüsse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Belüftung des Gehäuses der Monoblock-Wärmepumpe oder -Kälteanlage erfolgt gemäss den Vorgaben des Herstellers und der SN EN 378	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fortsetzung auf Seite 2

**Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren
Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L bis Füllmenge < 25 kg
Aufstellung im Gebäude (Innenbereich)**

Fortsetzung von Seite 1

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz) (Fortsetzung)			
Die Abluft wird sicher ins Freie geführt, Gefahrenbereich beim Austritt wurde beachtet (Herstellerangaben, Explosionsschutzzone).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Der Aufstellungsraum weist mindestens das zehnfache Netto-Raumvolumen des Gehäuses auf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Abblaseleitungen von kältemittelseitigen Sicherheitsventilen, falls vorhanden, sind sicher ins Freie oder den überwachten Gefahrenbereich der Anlage geführt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sämtliche Anlageteile verfügen über einen Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss den Vorgaben des Herstellers sind alle Warnhinweise zum Gefahrenbereich angebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Übergabe der Anlage mit Sicherheits-, Betriebs- und Wartungsanweisungen ist erfolgt und die Anlagendokumentation vollständig vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wartungsbereich (Zugänglichkeit)			
Die freien Zugänglichkeiten sind gemäss Herstellerangaben eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sämtliche Punkte müssen erfüllt sein. Andernfalls darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Abweichungen mit Massnahmen beseitigt sind!

Installationsunternehmen

Firma _____

Adresse _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift Sachbearbeiter/Projektleiter _____

Diese Checkliste wurde durch suissetec in Zusammenarbeit mit folgenden Verbänden erstellt:



CHECKLISTE

Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L bis Füllmenge < 25 kg Aufstellung im Freien

Zum Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit gering toxischen, brennbaren Kältemitteln»

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Die Vorgaben aus dem suissetec Merkblatt «Umgang mit Wärmepumpen und Kälteanlagen mit brennbaren, nicht toxischen Kältemitteln» oder die sicherheitstechnischen Vorgaben des Herstellers sind eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es handelt sich um eine Monoblock-Anlage für die Aufstellung im Freien, mit einer Kältemittelfüllmenge zwischen 1,8 kg und < 25 kg pro Kältemittelkreislauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Montage- und Installationsanleitung des Herstellers wurde bei der Platzierung/Montage berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufstellung und die Installationen wurden von einer fachkundigen Person ausgeführt oder geprüft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufstellungsbedingungen/Umgebung			
Die Anlage befindet sich nicht in einer Senke, einem Schacht oder anderem Bereich, der keinen freien Luftwechsel garantiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Austretendes Kältemittel kann sich nicht ansammeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Luft-Ein- und -Auslass sind strömungstechnisch nicht beeinträchtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Anlage befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand und wurde in keiner Weise baulich verändert oder beschädigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fortsetzung auf Seite 2

CHECKLISTE
**Monoblock-Wärmepumpen und -Kälteanlagen mit brennbaren
 Kältemitteln der Sicherheitsklasse A2L bis Füllmenge < 25 kg
 Aufstellung im Freien**

Fortsetzung von Seite 1

Anforderung (Anweisung)	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkungen
Gefahrenbereich (Personen- und Sachschutz)			
Der Gefahrenbereich ist gemäss Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentliche Verkehrszonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereiches befinden sich keine Gebäudeöffnungen, in denen sich austretendes Kältemittel ansammeln kann (Beispiel Türen, Fenster etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Innerhalb des Gefahrenbereiches befinden sich keine Zündquellen (Beispiel elektrische Anschlüsse etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sämtliche Anlageteile verfügen über einen Potenzialausgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gemäss den Vorgaben des Herstellers sind alle Warnhinweise zum Gefahrenbereich angebracht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Übergabe der Anlage mit Sicherheits-, Betriebs- und Wartungsinstruktionen ist erfolgt und die Anlagendokumentation vollständig vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wartungsbereich (Zugänglichkeit)			
Die freien Zugänglichkeiten sind gemäss Herstellerangaben eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sämtliche Punkte müssen erfüllt sein. Andernfalls darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Abweichungen mit Massnahmen beseitigt sind!

Installationsunternehmen

Firma _____

Adresse _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift Sachbearbeiter/Projektleiter _____

Diese Checkliste wurde durch suissetec in Zusammenarbeit mit folgenden Verbänden erstellt:

