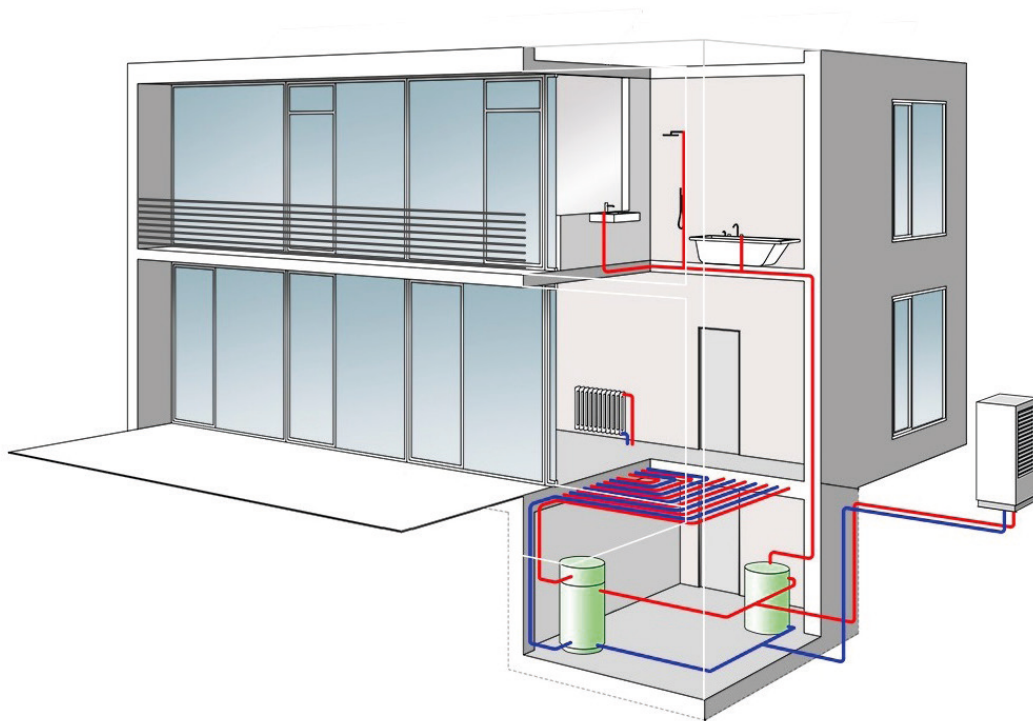
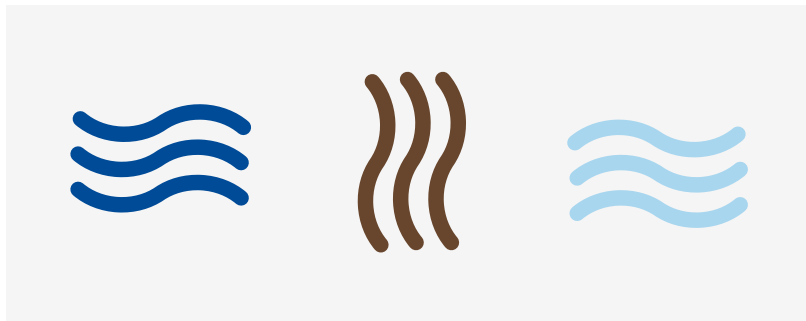


# Leitfaden Außenaufstellung von Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln



<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>4</b>
1.1.	Einteilung von Kältemitteln nach Brennbarkeit und Toxizität.....	4
1.2.	Übersicht von Kältemitteln nach GWP-Werten und Sicherheitsklassen .....	5
<b>2</b>	<b>Qualifizierung und Zertifizierung</b> .....	<b>5</b>
2.1.	Qualifizierung.....	5
<b>3</b>	<b>Aufstellung</b> .....	<b>6</b>
3.1.	Bodennahe Außenaufstellung .....	6
3.2.	Wandhängende Montage .....	8
3.3.	Dachaufstellung.....	8
3.4.	Garagen, Parkhäuser, Tiefgaragen und Parkplätze.....	8
3.5.	Kondensatablauf.....	8
<b>4</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme</b> .....	<b>8</b>
4.1.	Allgemeine Hinweise .....	8
4.2.	Inbetriebnahme.....	9
4.3.	Anforderungen an Werkzeug .....	9
4.4.	Prüfungen beim Hersteller.....	10
4.5.	Druckfestigkeitsprüfung.....	10
4.6.	Dichtheitskontrolle der Wärmepumpe <sup>3</sup> .....	11
<b>5</b>	<b>Kennzeichnung und Dokumentation</b> .....	<b>11</b>
5.1.	Kennzeichnung.....	11
5.2.	Dokumentation für den Betreiber .....	12
5.3.	Dokumentation im Anlagen-Logbuch.....	12
<b>6</b>	<b>Inspektion, Wartung, Instandhaltung und Außerbetriebnahme</b> .....	<b>12</b>
6.1.	Inspektion und Wartung.....	13
6.2.	Dichtheitskontrollen .....	13
6.3.	Instandhaltung .....	15
6.4.	Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	16
<b>7</b>	<b>Transport durch Fachhandwerker, Lagerung, Rücknahme, Entsorgung</b> .....	<b>17</b>
7.1.	Europäisches Gefahrgutrecht – ADR.....	17
7.2.	Hinweise zu Transport und Lagerung für den Baustellenbetrieb .....	17
7.3.	Transportschäden .....	18
7.4.	Lagerung beim Fachhandwerker und beim Großhändler .....	18
<b>8</b>	<b>Risiko- und Gefährdungsbeurteilung</b> .....	<b>19</b>
8.1.	Risikobeurteilung.....	19
8.2.	Gefährdungsbeurteilung .....	19

**Liebe Leserinnen und Leser,**

die gesetzlichen Vorgaben, vor allem aus der F-Gase-Verordnung, haben seit Inkrafttreten 2006 einen Wandel bei den in Wärmepumpen eingesetzten Kältemitteln bewirkt. Neben den herkömmlichen Sicherheitskältemitteln der Sicherheitsklasse A1 werden zunehmend Kältemittel mit niedrigerem Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) eingesetzt. Diese sind neben dem leicht entflammbaren R290 (Propan) oft das schwer entflammbare R32 oder Gemische, wie beispielsweise R454B oder C. Die Revision der Verordnung wurde 2024 abgeschlossen und wird diesen Trend mit dem Inkrafttreten zum 11. März 2024 verstärken. Während für die Innenaufstellung durch die einschlägige Normung genaue Vorgaben bestehen, gibt es für die Aufstellung außerhalb von Gebäuden keine offiziellen Vorschriften, die sich ausschließlich dieser Thematik widmen. Der vorliegende Leitfaden soll der Fachhandwerkerin und dem Fachhandwerker eine Hilfestellung für den Umgang mit Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln geben.



Neben Hinweisen zur Aufstellung werden auch weitere Themen entlang des Lebenszyklus – von der Installation bis zur Außerbetriebnahme – der Geräte betrachtet.

Ausdrücklich möchte ich darauf hinweisen, dass der Leitfaden nur allgemeine Hinweise geben kann und keine rechtliche Verbindlichkeit darstellt. Grundsätzlich sind immer die Angaben der jeweiligen Wärmepumpenhersteller zu beachten.

Ihr Felix Uthoff  
Referent Technik und Normung

In diesem Leitfaden wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

## 1 Allgemeines

Die Umsetzung der F-Gase-Verordnung hat bei vielen Wärmepumpenherstellern zur Neuentwicklung von Wärmepumpen auf Basis bislang wenig oder neu angewandter Kältemittel geführt. Für diese Kältemittel werden neben dem geringen Treibhauspotenzial (GWP) auch gute thermodynamische Eigenschaften für die Anwendungsbereiche von Wärmepumpen gefordert. Dies führt oft dazu, dass brennbare Kältemittel zum Einsatz kommen. Für Wärmepumpen mit diesen Kältemitteln ergeben sich besondere Anforderungen, die in diesem Leitfaden dargestellt sind. Er dient der gebündelten Informationsweitergabe zu relevanten rechtlichen sowie normativen und technischen Inhalten und richtet sich an Planer und Installateure und umfasst alle Schritte:

- Zeitpunkt der Beschaffung,
- Planung zur Aufstellung der Anlage,
- Lagerung und Transport,
- Installation,
- Inbetriebnahme und Betrieb,
- Wartung,
- Rückbau,
- Abtransport und Entsorgung.

Soweit möglich werden Begrifflichkeiten aus den Anleitungen der Hersteller aufgegriffen bzw. in einem Glossar zusammengeführt, um eine leichtere, herstellerübergreifende Orientierung geben zu können.

### Hinweis:

Dieser Leitfaden dient zur Übersicht und kann weder die verbindlichen Planungs-, Installations-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen der Hersteller noch die Gefährdungsbeurteilung, nach der Arbeitsstätten- und der Betriebssicherheitsverordnung ersetzen.

### 1.1. Einteilung von Kältemitteln nach Brennbarkeit und Toxizität

Sicherheitsgruppen Kältemittel

	Geringe Toxizität	Erhöhte Toxizität
<b>keine Flammenausbreitung</b>	A1	B1
<b>Entflammbar</b>	A2	B2
<b>niedrige Entflammbarkeit</b>	A2L	B2L
<b>höhere Entflammbarkeit</b>	A3	B3

Tabelle 1: Sicherheitsklassifizierung Kältemittel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Eigene Übersetzung nach ISO 817:2014

## 1.2. Übersicht von Kältemitteln nach GWP-Werten und Sicherheitsklassen

Der GWP-Wert (Global Warming Potential) beziffert die Klimawirksamkeit eines Kältemittels. Er drückt aus, um welchen Faktor das Gas klimawirksamer als CO<sub>2</sub> ist. In folgender Tabelle sind die gegenwärtig in Wärmepumpen häufig verwendeten Kältemittel mit ihren Normbezeichnungen, ihren GWP-Werten und ihren Sicherheitsklassen aufgeführt.

Kältemittel	Sicherheitsklasse	GWP	Selbstentzündungstemperatur	Maximal zulässige Oberflächentemperatur nach DIN EN 378-2:2018-04
			[°C]	[°C]
R290	A3	0,02	470	370
R454C	A2L	148	444	344
R454B	A2L	466	496	396
R32	A2L	675	648	458
R134a	A1	1430	743	n.a.
R452B	A2L	698	509	n.a.
R407C	A1	1774	704	n.a.
R410A	A1	2088	Nicht definiert	n.a.
R513A	A1	631	n.a.	n.a.
R1234yf	A2L	7	405	n.a.
R1234ze	A2L	4	368	n.a.

Tabelle 2: Kennwerte gängiger Kältemittel in Wärmepumpen. GWP-Werte für F-Gase nach dem 4. IPCC-Sachstandsbericht (2007) wie sie in F-Gase-Verordnung bzw. ChemKlimaschutzV verwendet werden. R290 fällt nicht unter die ChemKlimaschutzV und weist gemäß 6. IPCC-Sachstandsbericht (2021) einen Wert von 0,02 aus.<sup>2</sup>

## 2 Qualifizierung und Zertifizierung

### 2.1. Qualifizierung

Arbeiten an oder im Umfeld von Wärmepumpen mit Kältemitteln, sowohl florierende als auch natürliche, erfordern spezifische Kenntnisse und sind in zwei Kategorien gegliedert, die unterschiedliche Qualifikationen erfordern:

1. Arbeiten außerhalb des Kältekreises  
**Fachkunde** ist gegebenenfalls notwendig (Ausbildung, Erfahrung, Einweisung).
2. Arbeiten, die das Öffnen, Entleeren, Austausch von Bauteilen, Befüllen oder Dichtheitskontrollen des Kältekreises bedürfen.  
**Sachkundenachweis** gemäß F-Gase-Verordnung Artikel 10 ist Voraussetzung.

<sup>2</sup> IPCC, 2007: WGI Abschlussbericht des „Intergovernmental Panel on Climate Change“. IPCC, Genf, Schweiz, Tabelle 2.14, S. 212 ff., ([https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4\\_wg1\\_full\\_report.pdf](https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4_wg1_full_report.pdf))  
IPCC, 2021: WGI Abschlussbericht des „Intergovernmental Panel on Climate Change“. IPCC, Genf, Schweiz, Tabelle 7.SM.6, S. 16 ff., ([https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Chapter07\\_SM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter07_SM.pdf))

## 2.1.1. Arbeiten außerhalb des Kältekreises

Die Arbeiten außerhalb des Kältekreises werden von Sachkundigen mit entsprechender für die Gewerke notwendiger, fachlicher Ausbildung durchgeführt. Darüber hinaus wird den Fachbetrieben empfohlen, die herstellereigene Produktschulungen zu Planung, Montage und Servicearbeiten wahrzunehmen.

## 2.1.2. Arbeiten, die das Öffnen, Entleeren, Austausch von Bauteilen, Befüllen oder Dichtheitskontrollen des Kältekreises bedürfen

Die Sachkunde im Umgang mit Kältemitteln ist gegeben, wenn die Person eine Zertifizierung „Sachkunde Kategorie I“ nach ChemKlimaschutzV sowie eine Qualifizierung für brennbare Kältemittel nachweisen kann. Nach der aktuellen F-Gase-Verordnung 2024/573 ist eine Zertifizierung für jegliche Art der Kältemittel - auch R290 - zwingend vorgeschrieben. Die Qualifizierung kann an einschlägigen Bildungseinrichtungen in entsprechenden Schulungen erworben werden. Nach F-Gase-Verordnung äquivalente Ausbildungszertifikate aus anderen EU-Staaten sind ebenfalls anzuerkennen.

## 3 Aufstellung

### 3.1. Bodennahe Außenaufstellung

Bei außen aufgestellten Wärmepumpen muss gewährleistet sein, dass im Falle einer Undichtigkeit kein Kältemittel in Gebäude gelangen kann. Für den Fall einer Kältemittel-Leckage muss auch sichergestellt werden, dass im Freien oder in angrenzenden Gebäuden keine Personen gefährdet werden. Es können hierzu sicherheitsrelevante Schutzbereiche vom Hersteller angegeben werden. In diesen Schutzbereichen dürfen während des bestimmungsmäßigen Betriebs weder dauerhaft noch kurzfristig Zündquellen vorhanden sein, wie beispielsweise:

- offene Flammen
- elektrische Anlagen, Steckdosen, Lampen, Lichtschalter
- elektrische Hausanschlüsse
- funkenbildende Werkzeuge
- Gegenstände mit hohen Oberflächentemperaturen (gemäß Tabelle 2, z.B. > 360 °C für R290).

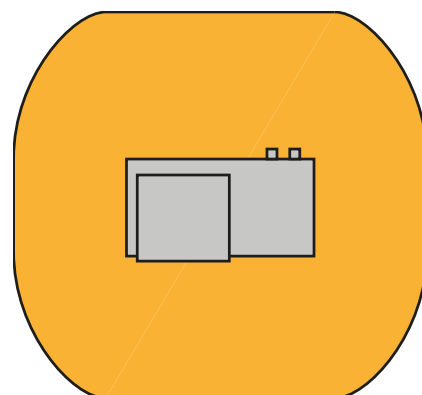


Abbildung 1: Schutzbereich (Aufsicht), bei Aufstellung mit Abstand zu Gebäuden oder Bauwerken

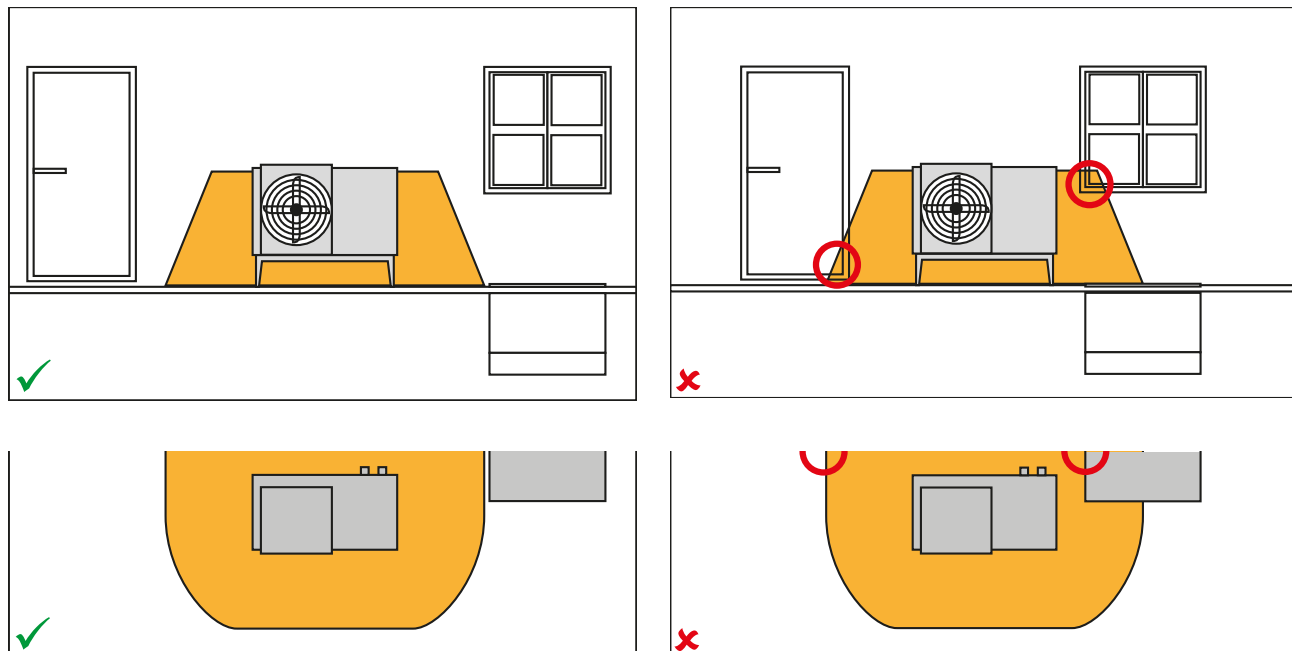


Abbildung 2: Schutzbereich bei Aufstellung an einer geschlossenen Wand sind herstellerspezifisch und können sich unterscheiden

Ebenfalls dürfen innerhalb der Schutzbereiche keine

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

liegen.

Die Definitionen der Schutzbereiche können wie in der Abbildung 1 und der Abbildung 2 dargestellt aussehen; dabei sind die notwendigen Abstände herstellerspezifisch und können sich unterscheiden. Bei der Installation müssen die Schutzbereiche nach Herstellerangaben ausgeführt werden. Der Anlagenbetreiber ist für die dauerhafte Einhaltung verantwortlich.

Unabhängig von den Schutzbereichen sind die funktionsnotwendigen Abstände und die Serviceabstände einzuhalten.

Sollte der Aufstellort so gewählt werden müssen, dass etwaige Öffnungen (siehe obenstehende Auflistung) im Schutzbereich nicht vermieden werden können, besteht die Möglichkeit, den Bereich um den Aufstellort durch dauerhafte und dichte Barrieren (z.B. Mauern oder Trennwände) zu verändern. Herstellerspezifische Angaben wie Abstände oder Hinweise zu Eck- oder Nischenaufstellung sind zu beachten. Dabei ist eine Ausweitung des Schutzbereichs in andere Richtungen proportional zu berücksichtigen.

### 3.2. Wandhängende Montage

Es gelten die Vorgaben für die bodennahe Aufstellung.

### 3.3. Dachaufstellung

Es gelten die gleichen Vorgaben wie bei der bodennahen Außenaufstellung. Zusätzlich dürfen Dachentlüfter und Dachentwässerungseinrichtungen nicht innerhalb des Schutzbereiches liegen.

### 3.4. Garagen, Parkhäuser, Tiefgaragen und Parkplätze

Grundsätzlich ist zu klären, ob Wärmepumpen gemäß der Garagen- und Stellplatzverordnung (GaStellV, GaStplVO, BetrSichV) in diesen Bereichen aufgestellt werden dürfen. Die Garagen- und Stellplatzverordnungen sind landesrechtlich und nicht bundeseinheitlich durch die zuständige Baubehörde geregelt. Darüberhinausgehend sind die Planungshinweise der Hersteller zu beachten.

Bei A3-Kältemitteln ist außerhalb des Schutzbereichs ein Rammschutz vorzusehen. Dieser ist für die im Parkraum zulässige Höchstgeschwindigkeit auszulegen. Des Weiteren ist das Verbot von Zündquellen innerhalb des Schutzbereiches mit Hinweisschildern sichtbar zu kennzeichnen. Auch für Wärmepumpen mit Kältemitteln ohne Flammenausbreitung wird ein Rammschutz empfohlen.

### 3.5. Kondensatablauf

Es ist darauf zu achten, dass der Kondensatablauf frostfrei ausgeführt wird und nicht durch z.B. Schneeanhäufungen blockiert werden kann, um Eisbildung am Verdampfer und ein erhöhtes Leckagerisiko zu vermeiden.

Erfolgt der Kondensatablauf an ein Abwasser-, Regenwasser- oder Drainage-System, so sind herstellereigene Anforderungen und ggfs. Vorgaben der zuständigen Abwasserverbände/Entwässerungsbetriebe zu beachten.

## 4 Installation und Inbetriebnahme

### 4.1. Allgemeine Hinweise

Bei Installation und Inbetriebnahme von Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln ist im Normalfall nicht damit zu rechnen, dass eine explosionsfähige Gasatmosphäre entsteht. Grundlegende Sicherheitsvorkehrungen müssen berücksichtigt werden, um möglichen Gefahren vorzubeugen.

So sind Zündquellen zu vermeiden, wenn im Zuge der Montage, Inbetriebnahmen und allgemeinen Instandhaltung an der Wärmepumpe gearbeitet wird. Hierzu zählen auch Bohr- und Schleifarbeiten, bei denen hohe Temperaturen entstehen können.

Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur von Fachkräften ausgeführt werden. Bei Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln ist die gewissenhafte Ausführung des Potenzialausgleichs von



besonderer Bedeutung. Je nach Aufstellort, insbesondere der Dachaufstellung, müssen evtl. Maßnahmen zum Blitzschutz nach DIN EN 62305 beachtet werden. Dies muss vor Ort geprüft und von entsprechend qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Gebäudedurchführungen sind dicht zu verschließen. Die Gebäudedurchführung erfolgt zum Beispiel über ein passendes Futterrohr mit Mauerdichtflanschen.

Bei Wärmepumpen in Split-Bauweise dürfen kältetechnische Arbeiten (Verrohrung zwischen Innen- und Außeneinheit, ggf. notwendiges Nachfüllen von Kältemittel, Dichtheitskontrolle, kältetechnische Inbetriebnahme, etc.) nur von entsprechend zertifiziertem Personal eines gemäß der gültigen F-Gase-Verordnung und der ChemKlimaschutzV erfolgen. Nach Artikel 10 F-Gase-Verordnung ist eine Zertifizierung für jegliche Art der Kältemittel zwingend vorgeschrieben.

Ist ein Nachfüllen von Kältemittel zur Inbetriebnahme notwendig, so ist gemäß gültiger F-Gas-Verordnung die Nachfüllmenge an der Wärmepumpe entsprechend zu dokumentieren und im Anlagen-Logbuch (siehe 6.3) aufzuführen.

## 4.2. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme von Wärmepumpen ist schrittweise gemäß den Herstellerangaben durchzuführen und darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen. Die Art der Qualifizierung hängt vom Anlagentyp und den durchzuführenden Arbeiten (z.B. Arbeiten am Kältekreis) ab. Näheres siehe Kapitel 2.1 Qualifizierung.

Vor der Inbetriebnahme ist die fachgerechte Installation gemäß den Herstellerangaben zu prüfen. Dies beinhaltet die kältemittelabhängigen Aufstellungsbedingungen (siehe Kapitel 3 Aufstellung) sowie die elektrischen und hydraulischen Anschlüsse. Bei Wärmepumpen in Splitausführung sind zusätzlich die kältetechnischen Verbindungen inklusive der Dokumentation von Druck- und Dichtheitsprüfung zu kontrollieren. Werden hierbei Mängel festgestellt, darf die Wärmepumpe bis zum Abschluss der Fehlerbehebung nicht in Betrieb genommen werden.

Im Falle einer Leckage von Kältemittel in den Heizkreis ist sicher zu stellen, dass keine kritische brennbare Kältemittelmenge durch automatische Entlüfter, Sicherheits-Überdruckventile oder Heizkörperentlüftung im Gebäude austreten kann. Die Angaben des Herstellers zu Entlüftungseinrichtungen und automatischen Sicherheits-Überdruckventilen (Mindestöffnungsdruck) sind einzuhalten.

## 4.3. Anforderungen an Werkzeug

Bei der Handhabung der Werkzeuge sind die Betriebsanweisungen der Hersteller zur Vermeidung von Zündfunken zu beachten. Die Zündquellen sind abhängig von den Sicherheitsklassen des jeweiligen Kältemittel, beispielsweise:

Zündquellen	Sicherheitsklassen
Flammen	<b>A2L und A2</b>
Lichtbögen	
Heiße Oberflächen (siehe Tabelle 2)	
Elektrische Schaltkontakte (Pressostate, Relais, etc.)	<b>A3</b>
Entladung von Kondensatoren	
Elektrische Potentialunterschiede	
Mechanische Schlag- oder Reibfunken (durch Werkzeuge)	
Statische Aufladung der Arbeitskleidung	
Benutzung elektronischer Geräte (Smartphone, Notebook, Tablet)	

Tabelle 3: zu vermeidende Zündquellen für A2(L) und A3 Kältemittel

Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass übliche Handwerkzeuge (Schraubendreher, Gabelschlüssel, Rohrabschneider etc.) und die Arbeitskleidung ebenfalls keine Zündquelle darstellen.

Bei Arbeiten am Kältekreislauf oder in den vom Hersteller definierten Schutzbereichen darf nur geeignetes Werkzeug verwendet werden. Die Anforderungen an das Werkzeug hängen maßgeblich vom verwendeten Kältemittel ab. Alle Werkzeuge, die direkt mit dem Kältemittel in Berührung kommen (z.B. Absaugstation), müssen für das jeweilige Kältemittel zugelassen sein.

## Prüfungen

### 4.4. Prüfungen beim Hersteller

Für die in Verkehr gebrachten Wärmepumpen bestätigt der Hersteller mit der CE-Konformitätserklärung die Einhaltung aller relevanten Vorschriften. Vor der Auslieferung wird jede Wärmepumpe vom Hersteller einer Druckfestigkeitsprüfung, einer Dichtheitsprüfung und einer Funktionsprüfung der Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung unterzogen.

### 4.5. Druckfestigkeitsprüfung

Bei Wärmepumpen in Split-Bauweise sind bzgl. Druckfestigkeit der Verbindungsstellen und Rohrleitungen die Herstellerangaben einzuhalten. Zusätzliche Informationen können der EN 378-2 entnommen werden.

<sup>3</sup> Zusätzliche Informationen können der EN 378-2 entnommen werden

## 4.6. Dichtheitskontrolle der Wärmepumpe<sup>3</sup>

Bei Wärmepumpen in Splitausführung muss nach der Installation der kältetechnischen Verrohrung diese einer Dichtheitsprüfung gemäß den Vorgaben des Herstellers unterzogen werden. Hierbei ist sicherzustellen, dass die notwendige Qualifikation des Personals vorhanden ist (siehe Kapitel 2.1). Eine evtl. geplante Lackierung der Rohre darf erst nach der Prüfung erfolgen.

Gemäß Artikel 5 der F-Gase-Verordnung sind unterschiedliche Schwellenwerte definiert, ab denen Dichtheitsprüfungen vorgeschrieben sind:

Ausführung Kältekreis	FKW Anhang I F-Gase-VO	HFO's Anhang II Gruppe I F-Gase-VO
Nicht hermetisch	5 tCO <sub>2</sub> e	1kg
Hermetisch	10 tCO <sub>2</sub> e	2kg

Tabelle 4: Schwellenwerte für Dichtheitskontrollen (für eine Umrechnung in Füllmengen der gängigen Kältemittel siehe Tabelle 5)

Zusätzlich erwähnt die F-Gase-Verordnung Ausnahmen zur Dichtheitsprüfung für hermetisch geschlossene Wärmepumpen, die in Wohngebäuden installiert sind, wenn diese weniger als 3 kg fluoridierte Treibhausgase enthalten und sie als hermetisch geschlossen gekennzeichnet sind.

## 5 Kennzeichnung und Dokumentation

### 5.1. Kennzeichnung

Jede Wärmepumpe muss ein deutlich lesbares Typenschild besitzen, das weder entfernt noch überdeckt werden darf. Diesem können unter anderem folgende Informationen entnommen werden:

- Kältemittel-Kurzzeichen,
- Kältemittel-Füllmenge,
- ggf. zusätzliche Kennzeichnung der Kältemittelnachfüllmenge bei der Inbetriebnahme,
- maximal zulässige/r Druck/Drücke (PS),
- Name und Anschrift des Herstellers und Name und Adresse des bevollmächtigten Vertreters, Bauart, Seriennummer oder Bezugsnummer,
- Jahr des Abschlusses des Herstellungsprozesses.



Abbildung 3: Gefahrstoffsymbol „Warnung vor feuergefährlichen Stoffen“ seit 2022

Wenn ein Serviceanschluss vorhanden ist und das verwendete Kältemittel nicht schon beim Zugang zu diesem Serviceanschluss ersichtlich ist, muss dieser gekennzeichnet sein, um die Kältemittelart zu erkennen. Mit der Überarbeitung der IEC 60335-2-40 im Jahr 2022 sind neue Gefahrstoffsymbole eingeführt worden, beispielhaft zu sehen in Abbildung 3.

Für außen aufgestellte Wärmepumpen mit mehr als 5 kg Kältemittel der Sicherheitsklasse A3 ist ein beschränkt zugänglicher Bereich vorzusehen. Dieser ist deutlich sichtbar mit einem Warnhinweis zu kennzeichnen, wonach offene Flammen, Rauchen und andere potenzielle Zündquellen verboten sind und unbefugte Personen den Bereich nicht betreten dürfen.<sup>4</sup>

## 5.2. Dokumentation für den Betreiber

Für die Wärmepumpe sind dem Betreiber die notwendigen Herstellerunterlagen zu übergeben, hierzu gehören:

- CE-Konformitätserklärung,
- Betriebsanleitung in der jeweiligen Landessprache,
- Technische Spezifikationen, z.B. verwendetes Kältemittel,
- Anlagen-Logbuch, wenn erforderlich, siehe folgendes Kapitel.

## 5.3. Dokumentation im Anlagen-Logbuch

Abhängig von der Art des Kältemittels, der Füllmenge und der Bauart der Wärmepumpe ist ein Anlagen-Logbuch zur Dokumentation gemäß ChemKlimaSchutzV und F-Gase-Verordnung zu führen. Unter anderem ist hier schriftlich sowie personen- oder unternehmensbezogen festzuhalten:

- Bei der Inbetriebnahme von Split-Systemen evtl. nachgefüllten Kältemittelmenge,
- Druck- und Dichtheitsprüfungen,
- nachgefüllte Kältemittelmenge nach Reparatur oder Beseitigung von Leckagen und
- rückgewonnene Kältemittel.

Unabhängig von diesen Vorschriften wird grundsätzlich eine Wartungsdokumentation empfohlen.

# 6 Inspektion, Wartung, Instandhaltung und Außerbetriebnahme

Eine regelmäßige Inspektion in den vorgeschriebenen Intervallen nach Herstellerangabe Inspektion ist oft eine Voraussetzung, um die Garantie bzw. Gewährleistung des Herstellers aufrecht zu erhalten. Sie dient außerdem der Aufrechterhaltung des effizienten und sicheren Betriebs der Anlage und sollte daher unbedingt durchgeführt werden.

---

<sup>4</sup> Die EN 378 definiert auch weitere Maßnahmen für größere Füllmittelmengen und Leistungsklassen, welche jedoch nicht die Adressaten dieses Dokuments sind.

Personen, die Arbeiten am Kältekreis durchführen, müssen die entsprechende Sachkunde bzw. Zertifizierung für den Umgang mit dem jeweils eingesetzten Kältemittel besitzen (siehe Kapitel 2.1).

## 6.1. Inspektion und Wartung

Mit einer Inspektion wird überprüft, ob die Anlage den technischen Anforderungen entspricht. Details zu den Tätigkeiten können dem BDH/BWP-Infoblatt Nr. 62<sup>5</sup> (Inspektion, Wartung und Optimierung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpe) entnommen werden. Bei Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln ist dabei insbesondere auf die Vermeidung von Zündquellen und die dauerhaft Einhaltung der Schutzbereiche laut Herstellerangaben zu achten.

Die Punkte der allgemeinen Sicherheit und alle Aufstellungsvorgaben laut Montageanleitung sind bei jedem Einsatz auf Einhaltung zu prüfen, zu kontrollieren und zu beachten. Hierzu gehören unter anderem:

- Schutzbereiche (Softlink),
- Befestigung des Gerätes,
- Dichtheit der Leitungsdurchführungen ins Gebäude (Softlink),
- vollständige persönliche Schutzausrüstung (PSA),
- nur vom Hersteller zugelassene Gegenstände zur Beschleunigung des Abtauprozesses oder zur Lecksuche verwenden,
- in unbelüfteten Gehäusen könnten im Fehlerfall explosionsfähige Gemische vorhanden sein. Beim Öffnen ist darauf zu achten, dass sich keine Zündquelle in der Nähe befinden.

## 6.2. Dichtheitskontrollen

Nach der F-Gase-Verordnung (Verordnung (EU) Nr.2024/573) sind abhängig vom CO<sub>2</sub>-Äquivalent der Kältemittelfüllung Dichtheitsprüfungen in bestimmten Intervallen vorgeschrieben. Bei hermetisch geschlossenen Kältekreislauf verdoppeln sich die zulässigen Füllmengen. Die Kältemittelfüllmengen, ab denen eine jährliche Überprüfung notwendig ist, sind in Tabelle 5 aufgelistet.

Mit der Dichtheitsprüfung wird die Dichtigkeit des Kältekreislaufs überprüft und im Logbuch dokumentiert. Im Falle einer Leckage muss die Leckstelle bestimmt und der Kältekreis durch befugtes Personal mit einem geeigneten Verfahren instandgesetzt werden.

<sup>5</sup> Aufzurufen unter <https://digital-library.bdh-koeln.de/uebersicht/infoblaetter/infoblatt-nr-62-inspektion-wartung-und-optimierung-von-heizungsanlagen-mit-waermepumpe>

Tabelle 5 stellt nur einen Auszug einiger Kältemittel dar. Die Brennbarkeit von Kältemitteln (Sicherheitsklassen A2L, A3) ist nicht das Kriterium für eine regelmäßige Dichtheitsprüfung. Diese muss durchgeführt werden, wenn das jeweilige Kältemittel der F-Gase-Verordnung (Verordnung (EU) Nr. 2024/573) unterliegt.

Kältemittelnummer	Sicherheitsklasse	nicht hermetisch geschlossene Kältekreise	hermetisch geschlossene Kältekreise
		[kg]	[kg]
R290*	A3		
R452B	A2L	7,16 (!)	14,32(!)
R454C	A2L	33,78(!)	67,57(!)
R454B	A2L	10,73(!)	21,46(!)
R32	A2L	7,41	14,81
R134a	A1	3,5	6,99
R407C	A1	2,82	5,64
R410A	A1	2,39	4,79
R513A	A1	7,9	15,8
R 404A	A1	1,27	2,55
R1234yf	A2L	1	2
R1234ze	A2L	1	2
HFO's	(Alle)	1	2 <sup>6</sup>

Tabelle 5: Umrechnung der Schwellenwerte nach Artikel 5 F-Gase-VO in die maximalen Füllmengen ausgewählter Kältemittel, ab welchen gemäß Verordnung (EU) Nr. 2024/573 mindestens eine jährliche Dichtheitsprüfung erforderlich ist. R290 unterliegt nicht der Dichtheitskontrolle, da es sich nicht um ein F-Gas handelt.

(!) Für HFO/HFKW-Mischungen stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Leitfadens die Berechnungsmethodik noch nicht fest und könnte auf die Festlegung für HFO's reduziert werden.

<sup>6</sup> Im Residential-Bereich muss eine Dichtheitsprüfung ab 3kg-Füllmenge im hermetisch geschlossen Kältekreis durchgeführt werden.

### 6.3. Instandhaltung

Das grundsätzliche Ziel der Instandhaltung ist es, eine Anlage in einem Zustand zu halten oder diesen wiederherzustellen, in dem der gewünschte Betrieb möglich ist. Bei der Instandhaltung unterscheidet man zwischen der allgemeinen Instandhaltung und der Kältekreislauf-Instandhaltung. Bei der Kältekreislauf-Instandhaltung ist ein Eingriff in den Kältekreis notwendig.

#### Sicherheitshinweise für Arbeiten am Kältekreis oder an abgedichteten Gehäusen

Da alle Arbeiten am Kältekreis nur durch sachkundiges und zertifiziertes Personal durchgeführt werden dürfen (siehe Kapitel 2), sind an dieser Stelle nur beispielhafte Sicherheitshinweise aufgeführt.

- Zur Risikominimierung sollten Routinearbeiten immer nach einem festgelegten Ablauf durchgeführt werden.
- Alle Personen in der näheren Umgebung müssen über die möglichen Gefahren informiert und zur Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen aufgefordert werden. Als nähere Umgebung muss mindestens der in der Geräte-Anleitung beschriebene Schutzbereich angesehen werden.
- Hinweisschilder an den Grenzen des Schutzbereichs aufstellen.
- Permanenten Potenzialausgleich (Erdung) sicherstellen.
- Vor und während der Arbeiten muss der Arbeitsbereich mit einem zugelassenen Gasdetektor ständig auf potenzielles Vorhandensein des Kältemittels überprüft werden. Der Detektor (Schnüffler) ist vorher in einer neutralen Umgebung auf einen Prozentsatz der unteren Explosionsgrenze (UEG) einzustellen und zu kalibrieren.
- Zündquellen sind im Arbeits- bzw. Schutzbereich auszuschließen.
- Vor und während allen Arbeiten am Kältekreis oder an abgedichteten Gehäusen ist auf eine ausreichende Belüftung zu achten. Hierzu kann ein geeigneter Ventilator (Ex-geschützt) unterstützend eingesetzt werden.
- Vor Öffnen von Schaltkästen und Schaltschränken muss das Gerät komplett spannungsfrei geschaltet sein und Kondensatoren müssen entladen sein.
- Es dürfen nur für das jeweilige Kältemittel zugelassene Werkzeuge (z.B. Absaugstation) und Originalersatzteile verwendet werden.
- Nur für das Kältemittel geeignete Recyclingbehälter verwenden.
- Darauf achten, dass die Recyclingbehälter nicht überfüllt werden.
- Das Kältemittel muss aus allen Bereichen der Anlage vollständig abgesaugt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass keine abgesperrten Bereiche entstehen, in denen flüssiges Kältemittel eingeschlossen sein kann.

**Achtung:** Auch nachdem das Kältemittel aus der Anlage abgesaugt wurde, kann noch Rest-Kältemittel relativ lange im Verdichter-Öl gelöst sein und nachverdampfen.

- Öffnen des Systems erst nach vollständiger Absaugung des Kältemittels.
- Arbeiten am offenen System immer unter ständiger Stickstoff-Spülung durchführen.
- Ein geeigneter Feuerlöscher (Pulver oder CO<sub>2</sub>) sollte bereitgehalten werden.

### **Hinweise für abschließende Arbeiten am Kältekreis**

- Nach Abschluss der Arbeiten sind die vorgeschriebenen Druck- und Dichtheitsprüfungen durchzuführen (siehe Kapitel 5.3)
- Vorgeschriebene Sicherheitsüberprüfungen sind durchzuführen (z.B. Prüfung Druckschalter, Potenzialausgleich etc.).
- Anlage fachgerecht evakuieren und wieder befüllen.
- Zusammenbau der Anlage mit besonderem Augenmerk auf Wiederherstellung der Dichtheit abgedichteter Gehäuseteile.
- Kontrolle der Warnhinweise auf Sichtbarkeit und Lesbarkeit.

### **Umgang mit ausgebauten Komponenten**

Kältetechnische Komponenten, in welchen Verdichter-Ölreste vorhanden sein können, müssen mit besonderer Vorsicht gehandhabt werden, da aus dem Öl noch lange Zeit gelöstes Kältemittel ausdampft.

- Die betroffenen Komponenten sind mit Stickstoff zu spülen und unter Stickstofffüllung bei Umgebungsdruck zu verschließen.
- Es muss ein Aufkleber angebracht werden, der auf die Gefahr des nachverdampfenden Kältemittels hinweist. Dieser muss bis zur vorschriftsmäßigen Entsorgung der Komponente bzw. des Öls gut sichtbar sein.
- Für die vorschriftsmäßige Entsorgung sind nationale Bestimmungen einzuhalten!

## **6.4. Außerbetriebnahme und Entsorgung**

Vor Arbeiten am Kältekreis oder an abgedichteten Gehäusen sind oben genannte Punkte zu erfüllen. Diese Tätigkeiten dürfen nur durch sachkundiges und zertifiziertes Personal durchgeführt werden! Die Aufstellungsvorschriften bleiben bestehen, solange das Gerät mit Kältemittel oder Öl gefüllt ist.

Das Heizungswasser muss vollständig aus den Verbindungsleitungen und dem Kondensator entfernt werden, um Frostschäden zu vermeiden.

Soll das Gerät in Bereichen zwischengelagert werden, die nicht den Aufstellungsvorschriften (siehe Kapitel 3) entsprechen, müssen vor dem Transport zur Zwischenlagerung folgende Schritte durchgeführt werden:



- Kältemittel absaugen.
- Kältekreis evakuieren.
- Kältekreis mindestens 5 Minuten mit Stickstoff<sup>7</sup> spülen.
- Kältekreis erneut evakuieren.
- Kältekreis bis zum Umgebungsdruck mit Stickstoff füllen und verschließen.
- Etikett anbringen, dass Kältemittel entfernt wurde und Stickstofffüllung vorhanden ist.

Die Sicherheitshinweise aus Kapitel 6.1 und die Herstellerangaben zu Außerbetriebnahme und Entsorgung sind zu beachten.

Komplettgeräte sind nur über qualifizierte Entsorgungsfachbetriebe entsorgen zu lassen.

## 7 Transport durch Fachhandwerker, Lagerung, Rücknahme, Entsorgung

### 7.1. Europäisches Gefahrgutrecht – ADR

Die Beförderung von Gefahrgut ist europaweit durch das ADR geregelt (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße bzw. „European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road“). Es enthält Vorschriften für die Klassifizierung, Verpackung, Kennzeichnung und Dokumentation gefährlicher Güter und wurde in Deutschland in die „Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt“ (GGVSEB) übernommen. Nach aktuellem Stand von ADR und GGVSEB müssen derzeit für Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln keine besonderen Vorschriften beachtet werden. Entscheidend für den Fachhandwerker sind die Angaben des Herstellers und die Hinweise aus den folgenden Unterkapiteln.

### 7.2. Hinweise zu Transport und Lagerung für den Baustellenbetrieb

Bei mit Kältemittel vorbefüllten Wärmepumpen gibt es keine zusätzlichen Regeln für den Transport. Dennoch sollten folgende allgemeine Hinweise beim Transport zur und bei der Lagerung auf der Baustelle beachtet werden:

- Es wird empfohlen, das Gerät von einem Spediteur oder Logistiker (z.B. Großhändler) transportieren zu lassen.
- Der Transport darf nur in aufrechter Position erfolgen, da ein liegender Transport zu Geräteschädigungen führen kann.

---

<sup>7</sup> Der Zeitraum von 5 Minuten Vakuum ist möglicherweise nicht ausreichend, um das Kältemittel vollständig aus dem Öl zu entfernen. Ein Ablassen des Drucks im Kältemittelkreislauf kann zu weiterem Austreten von Kältemittel führen und möglicherweise ein explosionsfähiges Gemisch erzeugen. Deshalb müssen auch Einzelkomponenten wie z. B. Verdichter beim Transport verschlossen werden.

- Der Transport mit Kältemittelfüllung ist nur in der Originalverpackung zulässig. Für einen Transport ohne Originalverpackung muss zumindest bei A3-Kältemitteln der Kältekreis kältemittelfrei sein. Dies gilt auch für den Rücktransport zum Großhändler oder Hersteller. Die Modalitäten der Rückgabe sind vor dem Transport abzuklären. (Verweis Außerbetriebnahme 6.4)
- Während des Transports und der Lagerung ist für ausreichende Belüftung der Umgebung zu sorgen.
- Zündquellen wie Funkenflug, Rauchen, heiße Oberflächen etc. müssen vermieden werden. Die Zwischenlagerung beim Kunden über längere Zeit sollte vermieden werden, sie hat stets über Erdgleiche mit ausreichendem Luftaustausch zu erfolgen. Die Lagerung in unbelüfteten Containern ist untersagt.

### 7.3. Transportschäden

Sollte ein Transportschaden am Gerät auftreten, muss das Gerät sofort an einen abgesicherten Ort im Freien verbracht werden. Im Umkreis von sechs Metern dürfen sich keine Zündquellen befinden. Dort kann das Kältemittel dann ggf. gefahrlos austreten oder von einem Servicetechniker fachgerecht abgesaugt und entsorgt werden. Es wird empfohlen, ein geeignetes mobiles Gaswarngerät im Transportmittel mitzuführen. Damit kann bei einem Unfall überprüft werden, ob Kältemittel entweicht.

### 7.4. Lagerung beim Fachhandwerker und beim Großhändler

#### 7.4.1. Gefahrstoffrecht

Die Lagerung von Gefahrstoffen ist in der EU in der Verordnung 1907/2006/EG (REACH, Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe) geregelt. In Deutschland bestehen zusätzliche Vorgaben durch die TRGS 510 (Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern).

Kältemittel stehen derzeit nicht auf der Liste der besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC, Substance of Very High Concern) der REACH-Verordnung. Eine Verpflichtung zur Informationsweitergabe besteht daher zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nicht.

Die REACH-Verordnung befindet sich in der Revision und wird nach derzeitigem Stand bis 2026 aktualisiert werden.

Bei vorbefüllten Wärmepumpen finden europäische oder nationale Bestimmungen zum Gefahrstoffrecht üblicherweise keine Anwendung. Etwaige lokale Richtlinien und Gesetze sind ggf. zu beachten.

Es bestehen weder Kennzeichnungspflichten gemäß Gefahrstoffverordnung noch müssen die Vorgaben der TRGS 510 zur Gefahrstofflagerung in ortsunabhängigen Behältern eingehalten werden.

#### **7.4.2. Brandschutz(-konzepte)**

Mit der Lagerung von Wärmepumpen, die brennbare Kältemittel enthalten, steigt die Brandlast im Lagerraum an. Um Einsatzkräfte frühzeitig auf potenzielle Gefahren hinzuweisen, müssen die Feuerwehrlpläne der jeweiligen Lagerstätten geprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Abhängig von den gelagerten Volumina müssen eventuell auch die Brandschutzkonzepte überarbeitet und abhängig von örtlichen Vorgaben gesondert genehmigt werden.

#### **7.4.3. Explosionsschutz**

Das Kältemittel befindet sich bei Monoblockgeräten in einem hermetisch geschlossenen Kreislauf. Jedes Gerät, auch vorgefüllte Splitgeräte, wird vor der Auslieferung beim Hersteller einem Dichtigkeitstest unterzogen. Durch eventuelle Transportbeschädigungen kann jedoch Kältemittel freigesetzt werden. Daher ist darauf zu achten, Zündquellen zu vermeiden und Lagerbereiche entsprechend zu kennzeichnen.

Bevor größere Mengen von Kältemitteln in Wärmepumpen eingelagert werden, empfiehlt es sich, die Explosionsgefährdung des Lagers zu prüfen. Grundlage dafür ist die Anzahl der Wärmepumpen, die jeweilige Kältemittelmenge und das Raumvolumen des Lagers. Im Einzelfall sollten spezifische Maßnahmen abgestimmt werden, die einen hinreichenden Schutz vor der Bildung zündfähiger Gasgemische gewährleisten.

#### **7.4.4. Aufstellung von Wärmepumpen in Ausstellungen und Messen**

Prinzipiell gelten mindestens dieselben Anforderungen wie für die Lagerung beim Großhandel oder Fachhandwerker. Die Anforderungen des Messeveranstalters sind vorab zu prüfen und einzuhalten. Aufgrund der besonderen Situation bei Ausstellungen und Messen wird für Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln empfohlen, das Kältemittel vorher aus der Wärmepumpe fachgerecht zu entfernen. Dabei sind die notwendigen Vorschriften und Qualifizierungen zu beachten.

## **8 Risiko- und Gefährdungsbeurteilung**

### **8.1. Risikobeurteilung**

Der Hersteller macht eine Risikobeurteilung für die Wärmepumpe, auf deren Grundlage die Installations- und die Planungsanleitung erstellt werden.

### **8.2. Gefährdungsbeurteilung**

Der Handwerker macht eine Gefährdungsbeurteilung für den Einsatz der Wärmepumpe auf Grundlage der Arbeitsstättenverordnung und Betriebssicherheitsverordnung auf Grundlage der

Installations- und Planungsanleitung, die die Besonderheiten der Wärmepumpe berücksichtigt. Sie umfasst unter anderem Bewertungen zu:

- Lagerung und Transport,
- Brandschutzkonzepte für den Großhandel,
- Qualifizierung der Mitarbeiter,
- Werkzeug,
- Maßnahmen im Falle eines Unfalls,
- Benennung eines Verantwortlichen / Abnahme durch eine Fachkraft, (Sicherheitsbeauftragte sind erst ab Betriebsgrößen von mehr als 20 Mitarbeitenden notwendig)
- unternehmerischem Risiko,
- Versicherung (z.B. Betriebshaftpflichtversicherung),
- Betriebssicherheitsverordnung, Gefahrstoffverordnung und Baustellenverordnung.

Details dazu finden sich in der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und Baustellenverordnung (BaustellV).

## Anhang A: Hinweise für Anlagenbetreiber bei der Übergabe

Es wird für A3-Kältemittel empfohlen, vor Erstellung des Übergabeprotokolls entsprechend der Checkliste nach Anhang B vorzugehen. Übergabeprotokolle für Wärmepumpenanlagen mit brennbaren Kältemitteln sollten mindestens folgende zusätzliche Punkte enthalten:

### Aufstellbedingungen

---

- Veränderungen der baulichen Umgebung der Wärmepumpe, z.B. durch nachträglich eingebrachte Senken oder Schächte, sind nicht zulässig.
  - Protokollierung der Schutzbereiche der betroffenen Anlage und Hinweis darauf, dass sich dort keine heißen Oberflächen oder Zündquellen befinden dürfen.
  - Warnhinweise sind nach Vorschrift/Herstellervorgabe angebracht.
  - Warnhinweise dürfen nicht nachträglich entfernt oder verdeckt werden.
- 

### Gerät

---

- Bauliche Veränderung und nachträgliche Einhausung der Wärmepumpe sind nicht zulässig
  - Eine Zweckentfremdung der Wärmepumpe (z. B. durch Hinaufklettern, Lagerung oder Anhängen von Gegenständen etc.) ist nicht zulässig.
  - Die Zugänglichkeit für Wartungszwecke muss sichergestellt sein.
  - Öffnen des Gerätes und Arbeiten an der Wärmepumpe dürfen nur durch fachkundige Personen durchgeführt werden.
  - Arbeiten am Kältekreis der Wärmepumpe, wie die Dichtheitskontrolle dürfen nur durch sachkundige Personen durchgeführt werden.
- 

### Betreiber

---

- Eine vollständige Dokumentation (technische Information, Ablauf der Inbetriebnahme, usw.) muss durch den Fachhandwerker übergeben werden.
- Der Betreiber oder eine andere verantwortliche Person muss eine Einweisung in den Betrieb der Anlage und zum Verhalten im Havariefall erhalten.
- Bei Erstübergabe oder Betreiberwechsel der Wärmepumpe ist ein Übergabeprotokoll mit den entsprechenden Pflichten und Verantwortlichkeiten des Betreibers zu erstellen.

## Anhang B: Checkliste

Checkliste Schutzbereich für Wärmepumpen mit brennbarem Kältemittel der Sicherheitsklasse A3, nicht betrachtet sind die herstellerspezifischen Punkte bei Übergabe einer Wärmepumpe oder Wärmepumpenanlage, die unabhängig von der Art des Kältemittels abgearbeitet werden müssen.

Gerätetyp:	Fabr.-Nr. / Serial-Nr.:
<b>Anlagenstandort</b>	<b>Anlagenerrichtende Fachfirma / Planer</b>
Name / BV:	Firma:
Straße:	Straße:
PLZ/Ort:	PLZ/Ort:
Land:	Land:
Kontaktperson:	Kontaktperson:
Telefonnummer:	Telefonnummer:

Mit dieser Checkliste wird die Beachtung und Umsetzung der Aufstellbedingungen für Wärmepumpen mit A3-Kältemittel geprüft und dokumentiert.

<b>Anforderung (Anweisung)</b>	<b>Bewertung</b>		<b>Bemerkung</b>
Die Installations-(Aufstell- und Montage-)Anleitung des Herstellers lag vor und wurde bei der Errichtung berücksichtigt	erfüllt	nicht erfüllt	
Die Arbeiten bei der Aufstellung und Installation wurden von einer sachkundigen Fachkraft ausgeführt	erfüllt	nicht erfüllt	
Das Wartungsintervall für den Betrieb der Anlage wurde definiert und der Anlagenbetreiber wurde über seine Pflichten zur regelmäßigen Wartung informiert	erfüllt	nicht erfüllt	

<b>Aufstellbedingungen (bauliche Umgebung)</b>	<b>Bewertung</b>		<b>Bemerkung</b>
Die Wärmepumpe steht nicht in einer Senke, einem Schacht oder einem anderen Bereich, der keinen freien Luftwechsel zulässt. (Lichthof, Scheune, Fahrradschuppen, beengte Innenhöfe)	erfüllt	nicht erfüllt	
Es ist sichergestellt, dass sich austretendes Kältemittel nicht ansammeln kann.	erfüllt	nicht erfüllt	
Die Wärmepumpe wurde nicht zusätzlich eingehaust. Hiervon ausgenommen sind vom Hersteller freigegebene Zubehöre wie z.B. Schallschutzhauben, Rammschutz und/oder Schneeschutz	erfüllt	nicht erfüllt	
Luft-Ein- und -Auslass sind strömungstechnisch nicht beeinträchtigt.	erfüllt	nicht erfüllt	
Die Wärmepumpe befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand.	erfüllt	nicht erfüllt	

<b>Schutzbereich (Personen- und Sach-Schutz)</b>	<b>Bewertung</b>		<b>Bemerkung</b>
Der Schutzbereich ist in seiner Größe gemäß den Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentlichen Verkehrsflächen.	erfüllt	nicht erfüllt	
Der Schutzbereich wurde in seiner Größe gemäß den Herstellerangaben eingehalten. Er überschreitet nicht die Grenze zu Nachbargrundstücken oder öffentlichen Verkehrsflächen.	erfüllt	nicht erfüllt	
Innerhalb des Schutzbereichs befinden sich keine Gebäudeöffnungen, durch die sich austretendes Kältemittel im Gebäudeinneren ansammeln kann. Beispiele: Fenster, Türen, Lüftungs- und Lichtschächte, Öffnungen zur Kanalisation.	erfüllt	nicht erfüllt	
Innerhalb des Schutzbereichs befinden sich keine Zündquellen. Beispiele: elektrische Geräte oder Anschlüsse, gasbetriebene Einrichtungen oder andere Objekte mit heißen Oberflächen.	erfüllt	nicht erfüllt	
Im Schutzbereich sind sämtliche Gebäudedurchbrüche dicht ausgeführt.	erfüllt	nicht erfüllt	

<b>Anforderung (Anweisung)</b>	<b>Bewertung</b>		<b>Bemerkung</b>
Der Kondensatablauf ist nach Herstellerangaben frostfrei ausgeführt.	erfüllt	nicht erfüllt	
Variante 2: Eine frostfreie Kondensatableitung ist anderweitig gewährleistet.	Beschreibung der Ausführung:		

<b>Wartungsbereich (Zugänglichkeit)</b>	<b>Bewertung</b>		<b>Bemerkung</b>
Die freie Zugänglichkeit ist an allen Seiten laut Herstellerangabe eingehalten. .	erfüllt	nicht erfüllt	

Wurde bei der Checkliste mindestens einmal „nicht erfüllt“ angekreuzt, darf die Anlage nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Abweichungen beseitigt sind.

## Normen und Richtlinien:

- Altölentsorgung aus Kompressoren (AltöIV (DE)), Abfallverzeichnisverordnung (AVV (DE)), Nachweisverordnung (NachwV (DE)) sowie lokale Vorschriften
- ArbStättV: Verordnung über Arbeitsstätten
- AwSV: Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- BetrSichV: Betriebssicherheitsverordnung
- ChemKlimaschutzVO: Verordnung zum Schutz des Klimas vor Veränderungen durch den Eintrag bestimmter fluorierte Treibhausgase
- DIN EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
- DIN EN 62305: Normenreihe zu Blitzschutz
- Garagen- und Stellplatzverordnung (GaStellV, GaStplVO, BetrVO)
- IEC 60335-2-40:2022-05: Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen, Klimageräte und Raumluft-Entfeuchter
- IEC 60335-2-104:2022-02 - Entwurf: Für Absauggeräte
- IEC 60335-2-104:2021 Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke Teil 2-104: Besondere Anforderungen für Geräte zur Rückgewinnung und/oder Aufbereitung von Kältemittel aus Klima- und Kühlanlagen
- TRGS 510:2020-12-10: Technische Regeln für Gefahrstoffe - Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern
- VdS2869:2006-06: Umgang mit Flüssiggasflaschen - Merkblatt zur Schadenverhütung
- Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur
- Verordnung (EU) Nr. 2024/573 über fluorierte Treibhausgase (F-Gase-VO)



Anlagen-Logbuch	Abhängig von Art und Füllmenge des Kältemittels und Bauart der Wärmepumpe muss ein Anlagen-Logbuch geführt werden. Siehe Kapitel 6.3
beschränkt zugänglicher Bereich	Bereich um Wärmepumpen mit Füllmengen von mindestens 10 kg Kältemittel der Klassen A3 oder B3, den keine unbefugten Personen betreten dürfen. Dieser Bereich ist mit einem Warnhinweis zu versehen
CE-Konformitätserklärung	Mit der CE-Kennzeichnung erklärt der Hersteller, Inverkehrbringer oder EU-Bevollmächtigte gemäß Verordnung (EG) Nr. 765/2008, „dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft über ihre Anbringung festgelegt sind.“ und „dass er die Verantwortung für die Konformität des Produkts mit allen in den einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft enthaltenen für deren Anbringung geltenden Anforderungen übernimmt.“
Chemikalien Klimaschutzverordnung	Kurz ChemKlimaschutzV: Verordnung zum Schutz des Klimas vor Veränderungen durch den Eintrag bestimmter fluorierter Treibhausgase. Ist eine deutsche bundesrechtliche Verordnung zur Verminderung der Emission fluorierter Kältemittel aus Kälteanlagen und damit auch aus Wärmepumpe.
Dichtheitsprüfung	Überprüfung und Dokumentation der Dichtigkeit des Kältekreises, siehe Kapitel 7.2.
explosionsfähige Gasatmosphäre	Gemische aus brennbarem Kältemittel mit Luft bzw. dem darin enthaltenen Sauerstoff. In welchen Mischungsverhältnissen von Kältemitteldampf und Luft sich eine explosionsfähige Gasatmosphäre bilden kann, ist je nach Kältemittel unterschiedlich.
F-Gase-Verordnung	Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase. Galt seit dem 1. Januar 2015 und hat die Reduktion von Emissionen aus fluorierten Treibhausgasen in der EU zum Ziel. Maßnahmen dazu sind die schrittweise Beschränkung der am Markt verfügbaren Mengen (phase down), Verwendungs- und Inverkehrbringungsverbote sowie die Regelung von Betreiberpflichten. Sie wurde 2022-2023 novelliert und am 11. März 2024 durch die Verordnung (EU) Nr. 2024/573 ersetzt. Das Ende der Verwendung von F-Gasen wird durch ein verschärftes Phase-down-Programm nun erheblich beschleunigt. Ursprünglich bis zum Jahr 2032 festgelegt, wird dieser Zeitrahmen durch eine neue Verordnung verschärft und bis 2050 verlängert, was ein vollständiges Verbot aller F-Gase impliziert.
FKW, HFKW	Fluorkohlenwasserstoffe: vollständig (FKW) bzw. teilweise (HFKW) halogeniert
GWP	Global Warming Potential oder Greenhouse Warming Potential, englische Ausdrücke für Treibhauspotenzial
Inspektion	Überprüfung, ob die Wärmepumpe den technischen Anforderungen entspricht, Feststellung des Ist-Zustandes
Instandhaltung	Ziel der Instandhaltung ist es, die Funktionsfähigkeit von Geräten und Anlagen zu erhalten, sie ist Überbegriff über alle Tätigkeiten der Inspektion, Wartung und Instandsetzung.
IPCC Protokoll	Sachstandsberichte des Weltklimarats (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), in denen unter anderem die Treibhauspotenziale von Kältemitteln laufend aktualisiert veröffentlicht werden.

Kältekreis	Herzstück der Wärmepumpe oder auch Kältemaschine, bestehend aus Verdampfer, Verdichter, Verflüssiger und Expansionsventil. Im Kältekreis zirkuliert das Kältemittel, über welches Wärme auf ein anderes Niveau gebracht wird.
Kältemittel	Substanz, die im Kältekreislauf einer Wärmepumpe oder einer Kältemaschine zirkuliert. Diese werden auf der einen Seite des Prozesses verdampft und nehmen dabei Wärme auf und geben diese auf der anderen Seite wieder ab, wobei sie kondensieren.
Schutzbereich	Schutzbereiche werden vom Hersteller für Wärmepumpen mit A3-Kältemitteln konkret angegeben, in diesen Bereichen dürfen sich keine Zündquellen befinden, ebensowenig elektrische Anlagen, Lichtschalter, Steckdosen oder Öffnungen, durch die ein brennbares Gasgemisch in Bereiche im z.B. Gebäude oder in der Kanalisation eindringen kann.
Sicherheitskältemittel	Kältemittel der Sicherheitsklasse A1, das weder toxisch noch brennbar ist, Halogenkohlenwasserstoffe (heute nur noch FKW oder HFKW) oder deren Mischungen
Sicherheitsklasse	Bezeichnungen für potenzielle Gefahren eines Kältemittels bezüglich Giftigkeit (Toxizität) und Brennbarkeit. Mit A werden weniger toxische Kältemittel bezeichnet, mit B solche mit höherer Toxizität. Bei der Brennbarkeit unterscheidet man zwischen 1: keine Flammausbreitung, 2L: schwer entflammbar, 2: entflammbar, 3: leicht entflammbar. Siehe auch Kapitel 1.1.
Treibhauspotenzial	Maß für den relativen Beitrag eines Stoffes zum Treibhauseffekt, bezogen auf das CO <sub>2</sub> -Äquivalent, gibt an, wie viel eine bestimmte Masse eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Masse CO <sub>2</sub> zur globalen Erwärmung beiträgt
Wartung	Wartung verzögert das Fortschreiten der Abnutzung. Es werden dabei Arbeiten durchgeführt, um den Soll-Zustand der Anlage herzustellen.
Zündquellen	Eigentlich Bezeichnung für eine Energie, die eine Entzündung auslösen kann. Bezogen auf brennbare Kältemittel ist eine Zündquelle beispielsweise Funken, eine Flamme oder heiße Oberflächen, deren Energie ausreicht, ein brennbares Gasgemisch zu entzünden.

**Herausgeber****Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.**

Der Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. ist ein Branchenverband mit Sitz in Berlin, der die gesamte Wertschöpfungskette rund um Wärmepumpen umfasst. Im BWP sind rund 900 Handwerker, Planer, Architekten, Bohrfirmen sowie Heizungsindustrie und Energieversorger organisiert, die sich für den verstärkten Einsatz effizienter Wärmepumpen engagieren.

Die deutsche Wärmepumpen-Branche beschäftigt rund 19.500 Personen und erwirtschaftet einen Jahresumsatz von rund 2,5 Milliarden EUR. Derzeit nutzen rund 1 Million Kunden in Deutschland Wärmepumpen. Pro Jahr werden ca. 110.000 neue Anlagen installiert, die zu rund 90 Prozent von BWP-Mitgliedsunternehmen hergestellt werden.

www.waermepumpe.de  
Hauptstraße 3  
10827 Berlin

Kontakt:  
E-Mail: info@waermepumpe.de  
Telefon: +49 (0)30 208 799 711

**Besten Dank für die Mitarbeit:**

ait Deutschland GmbH  
Industriestraße 3  
95359 Kasendorf

IDM-Energiesysteme GmbH  
Seblas 16 - 18  
A-9971 MATREI I. O.

August Brötje GmbH  
August Brötje Straße 17  
26180 Rastede

Max Weishaupt GmbH  
Max-Weishaupt-Straße 14  
88477 Schwendi

Bosch Thermotechnik GmbH  
Sophienstraße 30-32  
35576 Wetzlar

Mitsubishi Electric Europe B.V.  
Mitsubishi-Electric-Platz 1  
40882 Ratingen

Daikin Airconditioning Germany GmbH  
Inselkammerstraße 2  
82008 Unterhaching

STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG  
Dr.-Stiebel-Str. 33  
37603 Holzminden

ETSuS UG Engineered Thermal Sustainable Solutions  
Obere Stadt 13  
95326 Kulmbach

Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG  
Berghauser Straße 40  
42859 Remscheid

Fraunhofer ISE - Institut für Solare Energiesysteme  
Heidenhofstr. 2  
79110 Freiburg

Viessmann Deutschland GmbH  
Viessmannstraße 1  
35108 Allendorf (Eder)

Glen Dimplex Thermal Solutions  
Am Goldenen Feld 18  
95326 Kulmbach

Wolf GmbH  
Industriestraße 1  
84048 Mainburg

Hoval AG  
Austrasse 70  
FL-9490 VADUZ

Die Inhalte dieses Grundsatzpapiers wurden sorgfältig erarbeitet. Dabei wurde Wert darauf gelegt, zutreffende und aktuelle Information zu Verfügung zu stellen. Dennoch ist jegliche Haftung für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen ausgeschlossen.

Version:

**01.02.2024** Rechtschreibkorrektur, Farbanpassung, Aktualisierung der genannten Normen  
26.07.2021 Erste Veröffentlichung



Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.  
Hauptstraße 3  
10827 Berlin

Telefon: 030 208 799 711  
E-Mail: [info@waermepumpe.de](mailto:info@waermepumpe.de)

**[www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de)**

© Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.