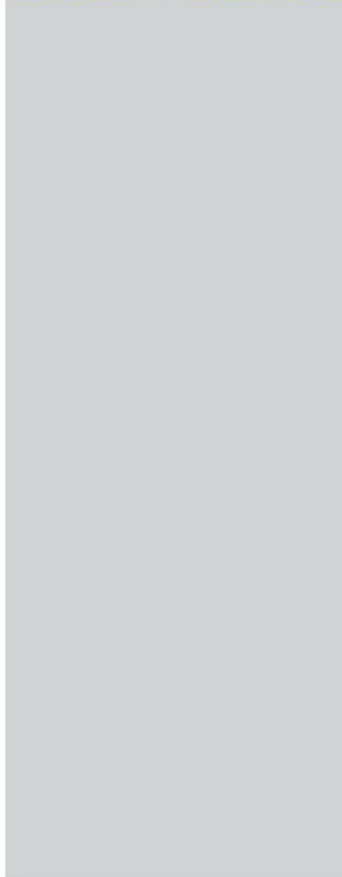




Experience Better Living.

R290 BEI WÄRMEPUMPEN

HERAUSFORDERUNGEN UND LÖSUNGEN





Experience Better Living.

Kurz zu mir...



Thomas Kleinmanns

43 Jahre

Ausbildung zum Elektroinstallateur im SHK-Betrieb

Angestellter im SHK-Unternehmen für WP seit 2003
Erfahrung mit WP

Weiterbildung Sachkundenachweiß (KAT.1)
2012 hier in Niedersachswerfen

Zertifiziert nach VDI4645

15 Jahre Kundendienst
10 Jahre davon Werkskundendienst

Seit 2016 bei Fa. Dimplex in Kulmbach WKD
Ab April 2021 Serviceleitung Westdeutschland
Ab April 2024 Abteilungsleitung WKD Deutschland



Experience Better Living.

Kurz zu **GlenDimplex**
DEUTSCHLAND



Geschäftsbereiche **Dimplex** und **Riedel**.

- 2023, **50 Jahre** Glen Dimplex Group
- Familiengeführtes Unternehmen in dritter Generation.
- Hauptsitz in Dublin Irland.
- Weitere Standorte Kalamazoo, Mi, USA und Shenyang China.
- Standort Kulmbach Produktion der Wärmepumpen „**Dimplex**“ und Chiller „**Riedel Cooling**“.
- Dimplex Weltweit aktiv u. a. Direktheizgeräte.



R290 bei Wärmepumpen

Inhalt



Herausforderungen

Risiken und Probleme
beim Einsatz von R290.



Lösungen

Sicherheitsbereiche
Konstruktivtechnische
Lösungen
Normen



Schutz der Mitarbeitenden und der Umwelt

Unterweisungen und
Vorschriften
Ausrüstung und
besondere Werkzeuge



Täglicher Umgang

Praxisbeispiele der
Aufstellbedingungen



Experience Better Living.

HERAUSFORDERUNGEN

R290 bei Wärmepumpen

Herausforderungen

Der Einsatz von R290 als Kältemittel in Wärmepumpen bringt zahlreiche Vorteile mit sich, stellt jedoch auch spezifische Anforderungen an die Planung, Installation und den Betrieb. Die größte Herausforderung ergibt sich aus der Entflammbarkeit von R290, das gemäß ISO 817 der Sicherheitsklasse A3 zugeordnet ist (hoch entzündlich, geringe Toxizität).

Daraus ergeben sich folgende zentrale Aspekte:

1. Sicherheitsabstände und Aufstellort

- Großes Problem, keine genormten Aufstellbereiche im Privatsektor.

2. Gerätekonstruktion und Komponentenwahl

- Bau der Geräte musste neu überdacht werden. Ex-Schutz steht im Fokus.

3. Rechtliche und normative Vorgaben

- Es müssen europäische und nationale Vorschriften wie die F-Gas-Verordnung, Maschinenrichtlinie, ATEX-Richtlinie und EN 378 eingehalten werden.





Experience Better Living.

LÖSUNGEN

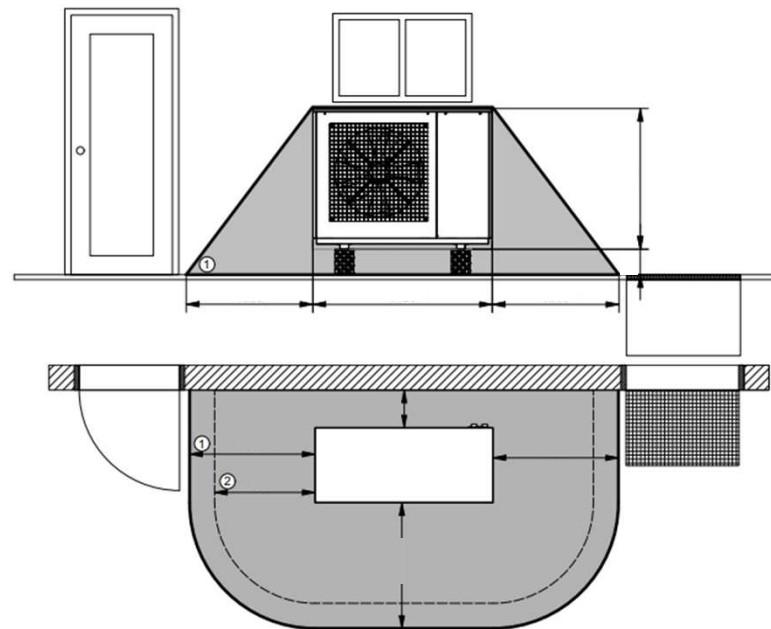
R290 bei Wärmepumpen Lösungen

1. Sicherheitsabstände und Aufstellort

R290 darf nur in Bereichen installiert werden, in denen eine ausreichende Belüftung gewährleistet ist, um im Falle einer Leckage eine gefährliche Gaskonzentration zu vermeiden.

Es müssen Mindestabstände zu Zündquellen, Fenstern, Türen und Luftansaugöffnungen eingehalten werden.

Der Aufstellort sollte im Freien oder in gut belüfteten Technikräumen erfolgen – geschlossene Innenräume sind nur unter strengen Auflagen zulässig.



R290 bei Wärmepumpen Lösungen

2. Gerätekonstruktion und Komponentenwahl

Die Wärmepumpe muss hermetisch dicht konstruiert sein, um Leckagen zu verhindern.

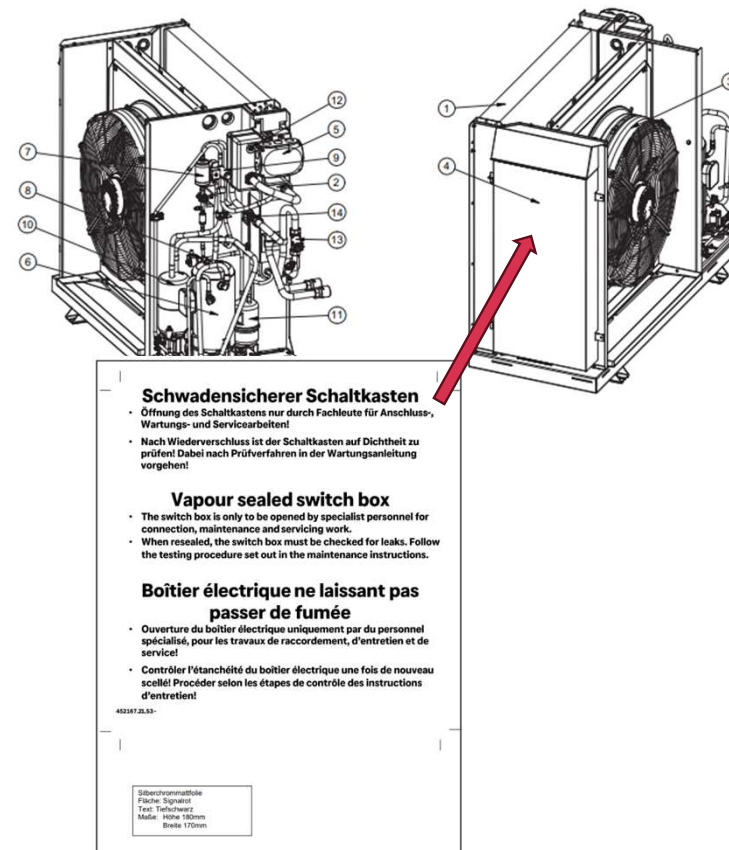
Elektrische Komponenten im Bereich des Kältekreislaufs müssen ex-geschützt (explosionsgeschützt) ausgeführt sein.

Dies gilt vor allen dingen für Schaltschränke, in denen Schaltvorgänge stattfinden.

Die Anlage wird so konstruiert, das die elektrischen Komponenten im Gerät möglichst weit weg sind vom Kältekreis

Es sind Leckage-Detektoren und ggf. automatische Abschaltssysteme erforderlich.

Kältekreis gegenüberliegend der Elektrik



R290 bei Wärmepumpen Lösungen

3. Rechtliche und normative Vorgaben

Es müssen europäische und nationale Vorschriften wie die F-Gas-Verordnung, Maschinenrichtlinie, ATEX-Richtlinie und EN 378 eingehalten werden.

Beispiele:

- Zulässige Füllmengen
- Sicherheitsmaßnahmen
- Gefährdungsbeurteilung

Die Dokumentation und Risikobewertung sind integraler Bestandteil der Projektierung.

Hier können vorab standardisierte Fragebögen genutzt werden.

Checkliste Ausbildung Jugend-Mentoren (Lehrer für LAZISTE, AUZOCHE, LABO-LUW, AUZOCHE)

Die nachstehende Prüfung basiert auf einem Interview mit Auszubildenden und Mentoren. Die Auszubildenden beurteilen die Beurteilung des Mentors. Die Lehrer beurteilen die Beurteilung des Mentors.

3D Center

Prüfungstermin:

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

Prüfungstermin:

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____

ausgebildet: Name _____ Ausbildungsrichtung _____

ausgebildet: PLZ _____ Ort _____ Straße _____





Experience Better Living.

SCHUTZ DER MITARBEITENDEN UND DER UMWELT

R290 bei Wärmepumpen

Mitarbeiter- und Umweltschutz

Nach EN 378 müssen Personen, die mit Kälteanlagen oder Wärmepumpen mit R290 arbeiten, wie folgt unterwiesen werden:

1. Fachliche Qualifikation: Personen müssen eine spezifische Schulung für brennbare Kältemittel der Sicherheitsklasse A3 absolvieren. Diese Schulung umfasst Kenntnisse über die physikalischen Eigenschaften von R290, Gefahrenpotenziale, Explosionsschutz und Notfallmaßnahmen
2. Sicherheitsunterweisung: Vor Aufnahme der Tätigkeit ist eine regelmäßige Sicherheitsunterweisung erforderlich. Diese muss den sicheren Umgang mit dem Kältemittel, das Verhalten bei Leckagen, die Nutzung von Schutzausrüstung sowie das Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX-Zonen) abdecken
3. Dokumentation und Nachweis: Die Unterweisung muss schriftlich dokumentiert und regelmäßig (mindestens jährlich oder bei Änderungen) wiederholt werden. Der Betreiber ist verpflichtet, die Nachweise über Schulung und Unterweisung aufzubewahren und auf Verlangen vorzulegen



R290 bei Wärmepumpen

Mitarbeiter- und Umweltschutz

Angelehnt an die EN 378 sollten entsprechende Sicherheitsunterweisungen ausgearbeitet werden.

Hier sollten Verhaltensweisen im Umgang mit R290 festgelegt sein.

- Absaugen
- Ablassen
- Füllen/ Vorwärmen der Flasche
- Evakuieren



Aber auch Verhaltensweisen, wie Tragen von notwendiger PSA oder dem Rauchverbot müssen berücksichtigt werden.



R290 bei Wärmepumpen

Mitarbeiter- und Umweltschutz

Ausstattung der Mitarbeitenden

Techniker müssen beim Umgang mit R290 ausschließlich für brennbare Kältemittel zugelassenes Werkzeug verwenden, um die Sicherheitsanforderungen gemäß EN 378 und ATEX-Richtlinie zu erfüllen.

Es dürfen nur Werkzeuge aus geeigneten Materialien eingesetzt werden. Auch elektrische Geräte müssen ex-geschützt (explosionsgeschützt) sein, um Zündquellen zu vermeiden. Druckprüfgeräte, Lecksucher und Vakuumpumpen müssen speziell für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln zertifiziert sein.

Die Verwendung geprüfter Werkzeuge schützt nicht nur den Techniker selbst, sondern auch das Umfeld und die Anlage. Sie ist ein zentraler Bestandteil eines sicheren und normgerechten Arbeitsprozesses. Nur so kann der Betrieb von R290-Wärmepumpen langfristig sicher und zuverlässig gewährleistet werden.



R290 bei Wärmepumpen

Mitarbeiter- und Umweltschutz

Ausstattung der Mitarbeitenden

Techniker müssen beim Umgang mit R290 **ausschließlich für brennbare Kältemittel zugelassenes Werkzeug verwenden**, um die Sicherheitsanforderungen gemäß EN 378 und ATEX-Richtlinie zu erfüllen. Zusätzlich muss je nach Einsatzort eine PSA mitgeführt werden

Notwendige Ausstattung der Mitarbeiter bezieht sich auf folgende Teile



R290 bei Wärmepumpen

Mitarbeiter- und Umweltschutz

Ausstattung der Mitarbeitenden

Als erstes sollte der Techniker mit einer Geeigneten PSA ausgestattet sein.

Dieser Sensor dient der Ermittlung von zündfähigen Gasgemischen in der Umgebungsluft.



R290 bei Wärmepumpen

Mitarbeiter- und Umweltschutz

Ausstattung der Mitarbeitenden

Zur ausreichenden Belüftung des Arbeitsbereichs kann entsprechend ein Stüzlüfter aufgestellt werden.

Sollte der Aufstellbereich im Gebäude sein, gibt es Varianten mit Luftschlauch, um den Wechsel der Außenluft zu garantieren.



R290 bei Wärmepumpen

Mitarbeiter- und Umweltschutz



Ausstattung der Mitarbeitenden

Wenn R290 frei abgelassen wird, dann ist der Einsatz einer Ölfalle notwendig, um Umweltschäden zu vermeiden.

Das evakuieren der Anlage kann mittels geeigneter Absaugstation und geeigneter Flasche durchgeführt werden. Spezielle Kennzeichnung der Flasche ist notwendig.



R290 bei Wärmepumpen

Mitarbeiter- und Umweltschutz



Ausstattung der Mitarbeitenden

Auch Detektionsgeräte und Vakuumpumpen müssen geeignet sein, um Arbeiten an R290 Anlagen durchzuführen.





Experience Better Living.

TÄGLICHER UMGANG

R290 bei Wärmepumpen

Täglicher Umgang

Worauf täglich zu achten ist:

1. Dichtheit der Anlage prüfen – Sichtkontrolle auf Leckagen, ungewöhnliche Geräusche oder Gerüche.
2. Funktion der Belüftung sicherstellen – insbesondere bei Innenaufstellung.
3. Gaswarnsysteme regelmäßig testen – falls vorhanden.
4. Zündquellen vermeiden – keine offenen Flammen, keine nicht-ex-geschützten Geräte im Umfeld.
5. Werkzeuge und Geräte prüfen – nur zugelassene, funkenfreie oder explosionsgeschützte Werkzeuge verwenden.
6. Schutzausrüstung tragen – z. B. antistatische Kleidung, Handschuhe, Schutzbrille.
7. Zugänglichkeit von Notfallausrüstung – Feuerlöscher, Erste-Hilfe-Set, Not-Aus-Schalter.
8. Dokumentation führen – alle Arbeiten, Prüfungen und Auffälligkeiten schriftlich festhalten.
9. Zutritt nur für unterwiesenes Personal – keine unbefugten Personen im Arbeitsbereich.
10. Aufstellbedingungen regelmäßig kontrollieren – z. B. Abstände, Lüftung, bauliche Veränderungen.



R290 bei Wärmepumpen

Täglicher Umgang

Wobei man niemals nachlässig werden darf:

1. Leckage Erkennung ignorieren – selbst kleine Undichtigkeiten können gefährlich sein.
2. Sicherheitsabstände unterschreiten – das erhöht das Explosionsrisiko.
3. Ungeeignetes Werkzeug verwenden – kann Funken erzeugen und zur Zündung führen.
4. Unzureichende Belüftung – erhöht die Gefahr einer explosionsfähigen Atmosphäre.
5. Unzureichende Schulung – Unwissenheit ist ein erhebliches Sicherheitsrisiko.

6. Niemals leichtsinnig werden. Alle bekannten Arbeitsunfälle sind auf nicht Beachtung der Sicherheitsvorschriften zurückzuführen.



R290 bei Wärmepumpen

Täglicher Umgang

Beispiele für nicht beachtete Aufstellbedingungen



Gravierende Mängel vor der gewünschten IBN

Sicherheitsbereiche nicht abgesperrt, öffentlich zugänglicher Bereich.

Rechts Baustromkasten im Sicherheitsbereich



R290 bei Wärmepumpen

Täglicher Umgang

Beispiele für gute Aufstellbedingungen



R290 bei Wärmepumpen

Fazit



Fazit

- R290 ist eine technisch und ökologisch überzeugende Lösung für moderne Wärmepumpensysteme.
- GWP von nur 3 erfüllt die Anforderungen der F-Gas-Verordnung und zukünftiger Umweltstandards.
- Gute thermodynamische Eigenschaften: niedriger Siedepunkt von $-42,1\text{ °C}$ und hohe volumetrische Kälteleistung.
- Effiziente Wärmeübertragung und hohe COP-Werte – insbesondere bei niedrigen Außentemperaturen.
- Niedriges Druckniveau im Vergleich zu anderen Kältemitteln wie R410A oder R32.
- Chemisch stabil, nicht ozonschädigend (ODP = 0) und weltweit verfügbar.
- Herausforderung der Entflammbarkeit (Sicherheitsklasse A3) durch gezielte Maßnahmen sicher beherrschbar.
- Zahlreiche Anwendungen zeigen, dass R290-Wärmepumpen zuverlässig und sicher betrieben werden können.
- Zukunftssichere, energieeffiziente und umweltfreundliche Alternative zu synthetischen Kältemitteln.
- Entscheidender Baustein für die Dekarbonisierung der Gebäudetechnik.



**WE ARE
R290 READY
since 20 Years**



Vielen Dank für die Einladung und die Aufmerksamkeit

Thomas Kleinmanns – thomas.kleinmanns@dimplex.de