

1. Einleitung

R290 (Propan) wird zunehmend als Kältemittel in Wärmepumpensystemen eingesetzt. Aufgrund seiner Einstufung als **A3 (hochentzündlich)** sind besondere Anforderungen an Sicherheit und Risikobewertung zu stellen.

Ziel dieses Beitrags ist die differenzierte Betrachtung von Explosionsrisiken im:

- Normalbetrieb
- Wartungs- und Servicefall
- sowie die Einordnung neuer technischer Lösungsansätze, wie sie beispielsweise von MRU vorgeschlagen werden.

2. Sicherheit im Normalbetrieb

Moderne R290-Wärmepumpen sind so ausgelegt, dass Explosionsrisiken konstruktiv minimiert werden:

- hermetisch geschlossene Systeme
- begrenzte Kältemittelfüllmengen
- bevorzugte Außenaufstellung

Normative Grundlage ist u. a. DIN EN 378, die sicherstellt, dass keine gefährlichen Gas-Luft-Gemische entstehen können. Daraus folgt, dass im bestimmungsgemäßen Betrieb **keine explosionsgefährdete Zone** vorliegt.

3. Risikobewertung im Servicefall

Eine abweichende Bewertung ergibt sich bei Eingriffen in den Kältekreislauf.

3.1 Mögliche Gefährdungen

- Freisetzung von Propan
- Bildung zündfähiger Atmosphäre
- Ansammlung in Bodennähe

3.2 Charakter der Gefährdung

- zeitlich begrenzt
- lokal begrenzt

⇒ Es handelt sich somit um eine **temporäre potenzielle Ex-Atmosphäre**

4. Aktueller Stand der Technik

Derzeit erfolgt die Risikominimierung überwiegend durch organisatorische Maßnahmen:

- Sicherstellung ausreichender Lüftung
- Vermeidung von Zündquellen
- Qualifikation des Personals

Dieses Vorgehen entspricht dem Grundsatz „Vermeidung gefährlicher Atmosphäre statt technischer Ex-Auslegung“.

5. Erweiterter Ansatz: Technischer Explosionsschutz

Ein alternativer Ansatz besteht in der Anwendung technischer Explosionsschutzmaßnahmen auch im Servicefall. Ein Beispiel hierfür ist die Ex-geschützte Montagehilfe „MONTEC Ex“ von MRU.

5.1 Grundprinzip

- Annahme einer potenziell gefährlichen Atmosphäre
- Einsatz geeigneter explosionsgeschützter Betriebsmittel

5.2 Ziel

- Reduktion des Zündrisikos **unabhängig** von organisatorischen Maßnahmen

6. Anwendungsbereiche

Der Einsatz technischer Ex-Schutzmaßnahmen kann insbesondere sinnvoll sein bei:

R290 in Wärmepumpen: Bewertung von Explosionsrisiken im Betrieb und Service

- Innenaufstellungen mit eingeschränkter Lüftung
- komplexen Servicearbeiten
- gewerblichen Anwendungen
- ungünstigen Aufstellbedingungen

7. Normative Einordnung

Der Einsatz solcher Maßnahmen ist derzeit nicht verpflichtend aber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zulässig und sinnvoll. Er kann als zusätzliche Schutzmaßnahme gemäß dem STOP-Prinzip eingeordnet werden (Substitution-Technik-Organisation-Person).

Wichtig: Die MONTEC Ex ist für die **Zone 2** zertifiziert. Unter Zone 2 versteht man einen Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht auftritt, und wenn doch, dann nur selten und für kurze Zeit.

8. Fazit

Die sicherheitstechnische Bewertung von R290-Wärmepumpen erfordert eine differenzierte Betrachtung:

- Im Normalbetrieb besteht kein Ex-Risiko im Sinne einer Zoneneinteilung
- Im Servicefall können temporäre explosionsfähige Atmosphären auftreten

Während der aktuelle Stand der Technik auf organisatorische Maßnahmen setzt, zeigen Lösungen wie die von MRU einen möglichen Entwicklungspfad:

„Ergänzung durch technischen Explosionsschutz im Servicefall“

Langfristig könnte dies zu einer Weiterentwicklung des sicherheitstechnischen Standards führen.



MRU – Messtechnik für Rauchgase und Umweltschutz GmbH
Fuchshalde 8
74172 Neckarsulm-Obereisesheim
+49 7132 9962 0
www.mru.eu