



Mit dem verstärkten Einsatz des natürlichen Kältemittels R290 hat sich die Wärmepumpentechnik in kurzer Zeit verändert.



R290 hat sehr gute thermodynamische Eigenschaften, eine hohe Effizienz auch bei höheren Vorlauftemperaturen und vor allem ein extrem niedriges Treibhauspotenzial. Das macht es zu einem Schlüsselbaustein der Wärmepumpentechnologie.

R290

NATÜRLICHES
KÄLTEMITTEL

Das Kältemittel R290 ist keine Übergangslösung, sondern das Ergebnis einer industrie-, klima- und sicherheitsgetriebenen Entwicklung, für die absehbar keine gleichwertige, nicht brennbare Alternative existiert.

Teil 1 von 2: R290 – Sicherheit verstehen, Risiken einordnen, Planung und Praxis gestalten

PRAXISWISSEN WÄRMEPUMPE

Mit dem verstärkten Einsatz des natürlichen Kältemittels R290 hat sich die Wärmepumpentechnik in kurzer Zeit verändert. Propan vereint hohe Effizienz und eine hervorragende Klimabilanz, bringt als brennbares Kältemittel jedoch neue sicherheitstechnische Fragestellungen mit sich. Der Umgang damit erfordert weder Dramatisierung noch Verharmlosung, sondern fachliche Einordnung. Für SHK-Fachhandwerk und TGA-Planung gleichermaßen stellt sich die Frage, wie Risiken realistisch bewertet, normativ abgesichert und in der Praxis beherrscht werden können – vom Aufstellort über Sicherheitskonzepte bis hin zu außergewöhnlichen Betriebs-situationen.

Der Siegeszug der Wärmepumpe ist eng mit dem Wandel bei den eingesetzten Kältemitteln verknüpft. Während in der Vergangenheit überwiegend synthetische Kältemittel dominierten, setzt sich vor allem durch die Bedingungen der F-Gase-Verordnung mit dem politischen und regulatorischen Druck zur Reduzierung fluorierter Treibhausgase zunehmend der Einsatz natürlicher Kältemittel durch.

R290 als „neues Normal“ in der Wärmepumpentechnik

Unter ihnen nimmt Propan, in der Branche besser bekannt als R290, eine zentrale Rolle vor allen Dingen bei Wärmepumpen ein. Seine sehr guten thermodynamischen Eigenschaften, seine hohe Effizienz auch bei höheren Vorlauftemperaturen und vor allem sein extrem niedriges Treibhauspotenzial machen es zu einem Schlüsselbaustein der Wärmepumpentechnologie. Dabei ist R290 keine Neuentwicklung im eigentlichen Sinne, da es bereits früher eingesetzt, dann aber durch die synthetischen Sicherheitskältemittel verdrängt wurde. Durch eine weiterentwickelte Technik

wie z. B. hermetische Kältekreisläufe und den regulatorischen Hintergrund ist R290 erneut in den Fokus gerückt.

Warum R290 kein kurzfristiger Trend ist

Doch der aktuelle Siegeszug von R290 in der Wärmepumpentechnik wird in Teilen der Praxis noch als vorübergehende Modeerscheinung interpretiert. Eine nüchterne Betrachtung der regulatorischen, thermodynamischen und stofflichen Rahmenbedingungen zeigt jedoch eindeutig: R290 ist keine Übergangslösung, sondern das Ergebnis einer industrie-, klima- und sicherheitsgetriebenen Entwicklung, für die absehbar keine gleichwertige, nicht brennbare Alternative existiert. Dafür gibt es mehrere Gründe:

1. Regulatorische Ausgangslage: Der Abschied von den Sicherheitskältemitteln ist politisch beschlossen

Mit der novellierten EU-F-Gase-Verordnung (EU) 2024/573 ist der schrittweise Ausstieg aus fluorierten Kältemitteln verbindlich festgelegt. Die verfügbaren Mengen an HFKW werden bis 2050 nahezu auf null reduziert, ergänzt durch anwendungsspezifische Inverkehrbrin-

gungs- und Installationsverbote bereits ab 2027 für Wärmepumpen im Gebäudebereich.

Frühere sogenannte Sicherheitskältemittel wie R134a, R410A oder auch das lange favorisierte R32 verdanken ihre Einstufung primär einer geringen Toxizität (A1 bzw. A2L), nicht jedoch einer Zukunftsfähigkeit im Sinne des Klimaschutzes. Ihre GWP-Werte liegen um Größenordnungen höher als die politisch akzeptierte Zielmarke von 150, die für Neuanlagen faktisch zum Standard wird. Nicht brennbar und gleichzeitig klimaverträglich ist in diesem Regulierungsrahmen kein fluoriertes Kältemittel mehr darstellbar.

2. Stoffliche Realität: Warum „neue“ synthetische Kältemittel keine Lösung sind

In der Entwicklung neuer Kältemittel wurde in den letzten Jahren intensiv an HFOs und HFO-Blends gearbeitet. HFO (Hydrofluorolefine) sind synthetische, ungesättigte organische Verbindungen, die als umweltfreundliche Alternative zu älteren FCKW- oder FKW-Kältemitteln dienen sollen. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie die Ozonschicht nicht schädigen und ein vergleichsweise geringes Treibhauspotenzial (GWP) aufweisen. HFO-Blends sind Kältemittelgemische, die aus Hydrofluorolefinen (HFO) und oft klassischen Fluorkohlenwasserstoffen (HFKW) bestehen. Zwar erreichen diese niedrigere GWP-Werte als klassische HFKW, blei-

ben jedoch aus mehreren Gründen problematisch. Erstens sind nahezu alle HFO zumindest schwach brennbar (Sicherheitsklasse A2L) und damit kein funktionaler Ersatz für frühere A1-Kältemittel.

Zweitens unterliegen viele dieser Stoffe einer zunehmenden kritischen Bewertung aufgrund ihrer Persistenz und möglicher PFAS-Abbauprodukte. PFAS („per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen“) sind langlebige Industriechemikalien, die sich in Umwelt und Wasser kaum abbauen. Wegen möglicher Umwelt- und Gesundheitsrisiken sollen sie streng reguliert oder teilweise verboten werden. Entsprechende regulatorische Verschärfungen werden auf EU-Ebene bereits diskutiert, was die Investitionssicherheit solcher Lösungen grundsätzlich infrage stellt. Aus Sicht der Planung sind synthetische Low-GWP-Kältemittel daher bestenfalls Übergangsstoffe, nicht aber langfristige Systemlösungen.

3. Nicht brennbar heißt nicht automatisch geeignet: Grenzen von CO₂ und Ammoniak

Von den natürlichen Kältemitteln sind lediglich CO₂ (R744) nicht brennbar und Ammoniak (R717) zusätzlich fluor- und treibhausgasfrei. Beide Stoffe sind jedoch für den breiten Einsatz in gebäudenahen Wärmepumpen nur eingeschränkt geeignet. CO₂ arbeitet mit sehr hohen Betriebsdrücken und entfaltet

seine Effizienzvorteile primär bei einem hohen Delta-T wie bei reinen Warmwasser-Anwendungen, nicht jedoch im typischen Ein- oder Mehrfamilienhaus-Sanierungsumfeld. Durch die höheren Drücke können die genutzten Anlagen zudem teurer werden.

Ammoniak wiederum ist hochtoxisch und damit sicherheitstechnisch im Wohnbau praktisch ausgeschlossen. Die seit Jahrzehnten erfolgreiche Nutzung in der industriellen Kältetechnik lässt sich nicht ohne Weiteres auf haustechnische Anwendungen übertragen.

4. R290 als systemischer Kompromiss – und warum er bleibt

R290 vereint mehrere Eigenschaften, die im Zusammenspiel derzeit alternativlos sind: extrem niedriges GWP, hervorragende thermodynamische Leistungsfähigkeit, hohe erreichbare Vorlauftemperaturen und weltweite stoffliche Verfügbarkeit. Die notwendige Berücksichtigung der Brennbarkeit (A3) hat zu klaren Aufstellkonzepten und Systemarchitekturen geführt, etwa durch hermetisch geschlossene Monoblock-Außengeräte. Entscheidend ist: Diese Sicherheitsanforderungen sind beherrschbar und schon längst Stand der Technik. Parallel dazu wird in Forschung und Entwicklung konsequent an der weiteren Reduzierung der Kältemittelfüllmengen gearbeitet, was das Restrisiko weiter minimiert.



Dr. Linder: „Für TGA-Planer und SHK-Fachbetriebe ist die Auseinandersetzung mit R290 keine temporäre Anpassung, sondern eine dauerhafte Qualifikationsanforderung. Wer heute Planungs-, Aufstell- und Sicherheitskonzepte für Propan erlernt und beherrscht, investiert nicht in einen Trend, sondern in den Standard der Wärmepumpentechnik.“



Ziel einer fachlichen Beratung und Betrachtung von R290 muss es sein, mögliche Gefährdungen weder zu dramatisieren noch zu negieren, sondern sie realistisch zu betrachten und praxisnahe Wege aufzuzeigen, wie sie durch Planung, Installation und Betrieb beherrscht werden können.



Das Kältemittel R290 ist keine abstrakte Gefahr, sondern erfordert eine bewusste Berücksichtigung physikalischer Eigenschaften bei der Aufstellung und dem Betrieb von Wärmepumpen. Diese Logik ist in den maßgeblichen Regelwerken wie der DIN EN 378 verankert.



Dr. Linder: „Aus Gesprächen mit unseren Fachpartnern und Großkunden wissen wir, dass bei einer Vielzahl von Anlagen der Sicherheitsbereich die größte Herausforderung ist.“



Die Sicherheitsabstände für Wärmepumpen mit R290 leiten sich aus dem ungünstigsten denkbaren Leckagefall ab. Das bedeutet: Montageanleitungen der Hersteller sind bindend und auch Teil der Aufstell- und Koordinationsplanung.

5. Perspektive: Warum es keinen „besseren“ Nachfolger geben wird

Ein Kältemittel, das gleichzeitig nicht brennbar, nicht toxisch, klimaneutral, effizient, regulatorisch stabil und für kompakte Wärmepumpen geeignet ist, widerspricht den physikalischen und chemischen Grundzusammenhängen. Entsprechende Wirkstoffkombinationen existieren nicht und sind auch nicht realistisch zu erwarten. Alternative Wärmepumpen-Prinzipien ohne Kältemittel befinden sich im Forschungsstadium und sind mittelfristig weder marktreif noch skalierbar.

Fazit für Planung und Handwerk

„Für TGA-Planer und SHK-Fachbetriebe bedeutet dies: Die Auseinandersetzung mit R290 ist keine temporäre Anpassung,

sondern eine dauerhafte Qualifikationsanforderung. Wer heute Planungs-, Aufstell- und Sicherheitskonzepte für Propan beherrscht, investiert nicht in einen Trend, sondern in den künftigen Standard der Wärmepumpentechnik“, so Dr. Alexander Linder, Leiter Produktmanagement bei Vaillant Deutschland. „Deswegen haben wir als Hersteller enorm viel in die Erforschung von R290 als Kältemittel in Wärmepumpen investiert und wertvolle Erkenntnisse gesammelt, die wir in Form unserer Wärmepumpen und durch einen intensiven Know-how-Transfer an unsere Kunden weitergeben. Dabei hilft uns insbesondere auch unser vergleichsweise sehr früher Markteinstieg mit R290-Wärmepumpen in die Großserienproduktion. Das schafft Zahlen- und Fak-

tenmaterial für einen jederzeit sicheren Umgang mit R290 in Wärmepumpen.“

Brennbarkeit als Eigenschaft – nicht als Gefährdung

Was jedoch bei R290 unbestritten bleibt, ist seine Brennbarkeit. Diese Eigenschaft hat in der Branche wie auch in der Öffentlichkeit zu Diskussionen geführt, nicht zuletzt im Zusammenhang mit Extremsituationen wie dem mehrstägigen Stromausfall in Berlin im Winter 2025/26. Ziel einer fachlichen Betrachtung durch Fachhandwerker und Fachplaner muss es daher sein, mögliche Gefährdungen weder zu dramatisieren noch zu negieren, sondern sie realistisch einzuordnen und praxisnahe Wege aufzuzeigen, wie sie durch Planung, Installation und Betrieb beherrscht wer-

den können. Allerdings wird die Brennbarkeit von Gasen zur Beheizung von Gebäuden kaum thematisiert – wenn es sich beispielsweise um Gasheizgeräte zur Wärmeversorgung von Gebäuden handelt.

Dabei ist Propan kein grundsätzlich neues Gas im Gebäudebereich. Es wird seit Jahrzehnten als Energieträger eingesetzt und ist entsprechend gut erforscht. Seine sicherheitstechnische Relevanz ergibt sich nicht aus einer Giftigkeit, sondern aus seiner denkbaren Entzündbarkeit in bestimmten Konzentrationsbereichen. Damit ein explosives Gas-Luft-Gemisch entstehen kann, müssen jedoch mehrere ungünstige Bedingungen gleichzeitig auftreten: ein Leck im Kältekreis, eine ausreichende Anreicherung des Gases in einer Senke oder einem schlecht belüfteten Bereich sowie eine wirksame Zündquelle. Genau auf diese Kausalkette zielen die heutigen Sicherheits- und Aufstellkonzepte ab.

Für die Praxis bedeutet das: R290 stellt keine abstrakte Gefahr dar, sondern erfordert eine bewusste Berücksichtigung physikalischer Eigenschaften bei der Aufstellung von Wärmepumpen. Diese Logik ist in den maßgeblichen Regelwerken wie der DIN EN 378 verankert, die fordert, dass bei brennbaren Kältemitteln eine gefährliche Ansammlung im Leckagefall verhindert werden muss. Dabei sind die bekannten Schutzbereiche nicht normativ vorgeschrieben, sondern eine Selbstdeklaration der jeweiligen Hersteller.

Schutzabstände als zentrales Planungs- und Montagekriterium

In der Praxis zeigen sich die Anforderungen v. a. bei der Außenaufstellung von Luft/Wasser-Wärmepumpen. Der Grund dafür? In erster Linie dreht es sich hier um den notwendigen Sicherheitsbereich, den R290 diktiert. Denn R290 ist grundsätzlich schwerer als Luft. So ist es möglich, dass sich im recht unwahrscheinlichen Fall einer Leckage im Kältekreislauf R290 an Orten sammeln könnte, die unterhalb des Aufstellplatzes des Außengerätes liegen. Dazu gehören beispielsweise Licht- und Elektroschächte, Mulden oder Senkungen etc. Diese sind wiederum kritisch, weil sich hier Zünd-

quellen befinden könnten. Kommen dann noch die gängigen und bekannten Aufstellkriterien hinsichtlich der Schallemissionen u. a. nach TA Lärm oder in puncto Kondensatableitung und möglicher Vereisungsgefahr im Winter etc. hinzu, kann das die Aufstellorte so deutlich beschränken, dass dies die Nutzung einer modernen Wärmepumpe unmöglich macht.

Welche Relevanz und Brisanz diese Fakten zu Restriktionen in der Aufstellung haben, zeigt folgende Aussage aus der Praxis: „Aus Gesprächen mit unseren Fachpartnern und Großkunden wissen wir, dass bei einer Vielzahl von Anlagen der Sicherheitsbereich die größte Herausforderung ist“, so Dr. Linder. Diese Abstände sind keine willkürlichen Vorsichtsmaßnahmen, sondern leiten sich aus dem ungünstigsten denkbaren Leckagefall ab.

Für SHK-Fachhandwerker bedeutet das vor allem eines: Die Montageanleitung ist bindend. Für TGA-Fachplaner wiederum sind diese Schutzbereiche Teil der Aufstell- und Koordinationsplanung. Werden sie auf dem Papier ignoriert, lassen sie sich auf der Baustelle kaum noch „wegdiskutieren“.

Gerade im Bestand stoßen diese Anforderungen jedoch immer wieder an Grenzen. Enge Grundstücke, vorhandene Lichtschächte oder dicht gesetzte Fenster schränken die Platzierungsmöglichkeiten erheblich ein.

Lange Zeit galt R290 deshalb als schwer vereinbar mit beengten Aufstellverhältnissen. Welche Perspektiven und Entwicklungen hier neue Fakten in der Planung und Installation schaffen, ist Thema des zweiten Teils der Serie in der kommenden Ausgabe Si 11/2026. Dazu wird eine Baustellen-Checkliste für das Fachhandwerk klare Empfehlungen geben. ■

Der Autor

Dipl.-Kfm. Martin Schellhorn, freier Fachjournalist DJV, Schellhorn Public Relations, 45721 Haltern am See.



Fotos: Vaillant, Schellhorn

Grüne Wärme in Bestform

Wärmeintelligentes Heizen & Speichern



Erster „wärmeintelligenter“ Batteriespeicher
Einzigartige GreenBOX® Steuerung vernetzt Wärmepumpe, Pelletheizung, Batteriespeicher, PV-Anlage und E-Auto-Ladestation

Maximale Flexibilität mit ZukunftsPlus
Wärmepumpe, Pelletheizung oder Hybrid – individuell kombinierbar und gesteuert über eine zentrale ÖkoFEN Regelung

Das ÖkoFEN Gesamtsystem
Wärme, Strom und Speicher perfekt vernetzt – für günstige Energiekosten, maximale Effizienz und Unabhängigkeit

>> Wärme & Strom gemeinsam denken.

oekofen.de