

---

## VDV-Mitteilung Nr. 1509: Empfehlungen zur Verwendung alternativer Kältemittel

---

### Ausgabe 12/2021

In den letzten Jahren sind die in vielen Klimaanlage für Fahrzeuge verwendeten teilfluorierten Kältemittel wegen ihres hohen Treibhauspotenzials in den Fokus gekommen. So beträgt der Wert für das Treibhauspotenzial (GWP) 1430 bei dem weit verbreiteten R134a, bezogen auf das Treibhauspotenzial von CO<sub>2</sub> (GWP-Wert = 1). Alleine bei den in Deutschland zum Einsatz kommenden Klimaanlage in Bahnen wird die Leckagemenge auf 22 Tonnen pro Jahr geschätzt, was einem Kohlendioxidäquivalent von 31.460 Tonnen entspricht. Die Abbauprodukte fluorierter Kältemittel sind umweltsensibel und stellen vor allem für Wasserorganismen eine Bedrohung dar.

Vor allem in den Anfangsjahren der Kältetechnik wurden und werden sogenannte natürliche Kältemittel eingesetzt. Dazu gehören neben Ammoniak und Kohlendioxid auch brennbare Gase wie Propan oder Propen (Propylen). Praktisch jeder Kühlschrank arbeitet heute mit Propan, die hermetische Auslegung sichert Wartungsfreiheit zu. Da kein Propan entweicht, spielt die Brennbarkeit keine Rolle. Seit jeher wird für stationäre Anlagen (Lebensmittelbranche, Gebäudeklimatetechnik, Eislaufbahnen) Ammoniak verwendet. Abgesehen von seiner akuten Giftigkeit, bietet es eine hohe volumetrische Kälteleistung und hat keinen Treibhauseffekt. Für kompakte, mobile Anlagen wird es kaum verwendet. CO<sub>2</sub> war ebenfalls zu Beginn der Kältetechnik ein häufig eingesetztes Kältemittel mit einer deutlich höheren volumetrischen Kälteleistung als alle anderen Kältemittel, wird aber zumeist überkritisch mit hohen Drücken eingesetzt. Luftgestützte Systeme werden seit Jahrzehnten erfolgreich im Flugzeug und seit einigen Jahren auch in der Bahn eingesetzt.

Neubeschaffte Klimaanlage sollen daher auf natürliche Kältemittel zurückgreifen. Dabei werden folgende Kältemittel empfohlen:

- Luft (R729) bei entsprechendem Platzangebot und tolerierbarer Spitzenleistungsaufnahme
- Kohlendioxid (R744) unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Parameter
- Propan (R290) nach erfolgter Brandschutz-Sicherheitsanalyse
- Propen (R1270) nach erfolgter Brandschutz-Sicherheitsanalyse

Sollte die Anlage auch mit Wärmepumpenfunktion (wichtig bei batteriebetriebenen Fahrzeugen, wie z. B. E-Bussen) betrieben werden, engt sich die Auswahl auf Kohlendioxid und Propan ein.

Mit Bezug auf den Umweltschutz soll hier nicht nur der GWP-Wert betrachtet werden, sondern auch weitere biologische und chemische Auswirkungen zur Sprache kommen.

Christoph Hessel  
T8 | Fachbereichsleiter Fahrzeuge städtischer Schienenbahnen  
T 030 399932-23 | hessel@vdv.de