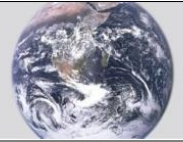




Kältemittel HFO-1234yf – eine sichere und umweltfreundliche Lösung

26. Mai 2014

Honeywell



Agenda

1. HFO-1234yf – Hintergrund der Markteinführung
2. HFO-1234yf – Produkteigenschaften
3. Brennbarkeit von HFO-1234yf
4. Die Position des DFV zum neuen Kältemittel
5. Umfassend getestet – Sicherheit wiederholt bestätigt
6. Daimler Tests – Tatsachen & Ungereimtheiten
7. Zunehmender Einsatz des neuen Kältemittels



HFO-1234yf – Hintergrund der Markteinführung

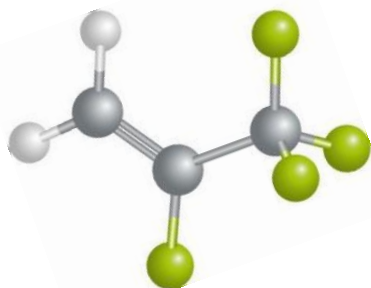
Rechtlicher Hintergrund

- 2006 verabschiedete die EU-Kommission die sogenannte MAC-Richtlinie 2006/40 (Mobile Air Conditioning Directive, Richtlinie über Emissionen aus Klimaanlage in Kraftfahrzeugen)
- Nach Maßgabe der Richtlinie darf das Erderwärmungspotenzial (Global Warming Potential, GWP) der Kältemittel für Klimaanlage in neuen, ab Januar 2011 typzugelassenen Fahrzeugtypen maximal 150 betragen
- Das bislang verwendete Kältemittel HFC-134a hat ein GWP von 1.300 – nach jahrelanger Forschung und Entwicklung sowie in enger Zusammenarbeit mit der Automobilindustrie entwickelte Honeywell das Kältemittel HFO-1234yf, das mit einem GWP von <1 deutlich unter dem EU-Maximum und sogar unter dem GWP von CO_2 liegt





HFO-1234yf – Produkteigenschaften



- Komprimiertes, verflüssigtes Gas; farblos, schwacher, charakteristischer Geruch
- Auto-Klimaanlagen werden meist mit etwa 600g HFO-1234yf befüllt
- HFO-1234yf wurde unter der REACH-Verordnung (EG) 1907/2006 registriert: Gemäß Stoffsicherheitsbeurteilung ist HFO-1234yf ein sicheres Kältemittel für Pkw
- Umfassende Tests durch Behörden, Institute und Zulieferer haben wiederholt gezeigt, dass HFO-1234yf sicher eingesetzt werden kann

SAFETY DATA SHEET		Honeywell	
Genetron® 134a		00000009876	
Version 2.5	Revision Date 12/08/2012	Print Date 05/07/2014	
SECTION 1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION			
Product name	SAFETY DATA SHEET Honeywell		
MSDS Number	Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)		
Product Use Description	00000011078		
Company	Version 2.2 Revision Date 04/29/2014 Print Date 05/07/2014		
For more information call	SECTION 1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION		
In case of emergency call	Product name	Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)	
	MSDS Number	00000011078	
	Product Use Description	Refrigerant	
	Manufacturer or supplier's details	Honeywell International, Inc. 101 Columbia Road Morristown, NJ 07962-1057	
	For more information call	800-522-8001 +1-973-455-6300 (Monday-Friday, 9:00am-5:00pm)	
	In case of emergency call	Medical: 1-800-498-5701 or +1-303-389-1414 Transportation (CHEMTREC): 1-800-424-9300 or +1-703-527-3887 (24 hours/day, 7 days/week)	
SECTION 2. HAZARDS IDENTIFICATION			
Emergency Overview			
Form	Liquefied gas		
Color	clear		
Odor	slight		
Classification of the substance or mixture			
Classification of the substance or mixture	Flammable gases, Category 1 Gases under pressure, Liquefied gas Simple Asphyxiant		
Page 1 / 15			

Das Sicherheitsdatenblatt (SDB) für HFC-134a und im Übrigen alle anderen Fluorkohlenwasserstoffe schreibt exakt dieselbe Schutzausrüstung vor. Die **Sicherheitsvorkehrungen für Einsatzkräfte der Feuerwehr ändern sich durch den Einsatz von HFO-1234yf nicht**



Brennbarkeit von HFO-1234yf

- Gemäß den EU-Vorgaben für die Klassifikation von Gasen ist HFO-1234yf als „hochentzündlich“ gekennzeichnet
- Die Klassifikation beruht ausschließlich auf der unteren Zündgrenze und ignoriert andere Parameter (z.B. Zündenergie, Verbrennungswärme und Flammenausbreitung)

Für die Entzündung von HFO-1234yf erforderliche Energie: 5.000 mJ

- **Zum Vergleich:**
 - Benzin entzündet sich bei einer Energie von 0,2 mJ
 - Selbstentzündungstemperatur des Luft-Kältemittelgemischs im Labor: 405°C
 - *Unter realen Bedingungen sehr unwahrscheinlich!*

- SAE-Analyse: Das Gesamtrisiko für einen Autoinsassen einem Fahrzeugbrand durch HFO-1234yf ausgesetzt zu sein, liegt bei geschätzten 0,000000000003 Ereignissen pro Autobetriebsstunde (konservative Schätzung)

HFO-1234yf ist schwer entzündlich, und das geschätzte Gesamtrisiko eines vom Kältemittel ausgelösten Brandes ist extrem niedrig



Die Position des DFV zum neuen Kältemittel

Die nur geringe Toxizität beider Stoffe (HFC-134a & HFO-1234yf) ist vergleichbar

Es besteht kein erhöhtes Risiko bei Fahrzeugbränden in geschlossenen Räumen oder Tiefgaragen

Der Einsatz des Kältemittels ist für Insassen und Rettungskräfte sicher

HFO-1234yf ist leichter zu entzünden als HFC-134a
→ Jedoch ist hierfür eine insgesamt hohe Zündenergie erforderlich

**Im Juni 2011 kam der DFV zu dem Ergebnis:
bei dem neuen Kältemittel HFO-1234yf ist ein gleicher Sicherheitsstandard wie für
die bisher verwendeten Kältemittel gegeben**



Umfassend getestet – Sicherheit wiederholt bestätigt

SAE CRP (2007-2009)

- Kooperatives Forschungsprojekt der SAE International: SAE: Insgesamt 18 internationale, unabhängige Forschungsinstitute plus 15 Automobilhersteller und Zulieferer haben HFO-1234yf unter diversen Aspekten geprüft: Sicherheit (Entzündbarkeit, Toxizität), Leistung, Effizienz und Eignung
- **Ergebnis:** HFO-1234yf ist eine sichere und effektive Lösung für Autoklimaanlagen. Gemäß üblicher Industriestandards kann es durch ingenieurstechnische Lösungen sicher in Automobilen eingesetzt werden

SAE CRP (2012-2013)

- Nachdem Daimler (nach internen, nicht nach branchenüblichen Methoden durchgeführten Tests) Fragen zur Entzündlichkeit des Kältemittels in Aufprallszenarien aufgeworfen hatte, leitete die SAE ein weiteres CRP ein, um den Bedenken von Daimler nachzugehen
- **Ergebnis:** Die Daimler-Tests sind „unrealistisch“ – es wurden Extrembedingungen simuliert, die eine Entzündung begünstigten und viele entzündungshemmende Faktoren außer Acht ließen. Die Ergebnisse des ersten CRP werden bestätigt

KBA-Tests (2013)

- Tests mit den vier zulassungstärksten Fahrzeugtypen mit HFO-1234yf. Stufe 1 und 2 (Crashtests und Kältemittelaustrittstests) sind im Hinblick auf Produktsicherheitsbestimmungen relevant, Stufe 3 (extreme Bedingungen) nicht
- **Ergebnis:** Keine Entzündung und keine Bildung von HF in einem Testfahrzeug in Stufe 1 und 2. In keinem Testaufbau wurde HF im Fahrzeuginnenraum nachgewiesen. Kein hinreichender Beleg für erhöhte Risiken, die eingreifende Maßnahmen durch die Behörden erfordern würden

JRC-Prüfung (2013-2014)

- Bewertung des JRC (höchste technisch-wissenschaftliche Forschungsgremium der EU Kommission) nach sorgfältiger dreimonatiger Prüfung der umfangreichen Tests führender Automobilhersteller sowie des Weltverbands der Automobilingenieure (SAE International) und unabhängiger Prüfanstalten
- **Ergebnis:** HFO-1234yf kann sicher in Fahrzeugen eingesetzt werden – das JRC spricht das abschließende Urteil in einem sorgfältigen und umfassenden Bewertungsprozess



Daimler Tests – Tatsachen & Ungereimtheiten

September 2012 - Ergebnisse der von Daimler intern durchgeführten Tests werden veröffentlicht

- In Daimlers eigenen Tests mit der B-Klasse entzündete sich HFO-1234yf
- Der Automobilhersteller gab an, die Tests unter „realen“ Bedingungen durchgeführt zu haben
- Infolge dieser Tests entschied sich Daimler gegen eine Verwendung von HFO-1234yf

Analyse von Dr. Chris Seeton (Honeywell)

Tatsachen & Ungereimtheiten der Daimler Tests

- Daimler hat keinen Crashtest durchgeführt: „reale“ Aufprallsituationen sind dynamisch und bieten keine idealen Entflammbarkeitsbedingungen, der Testaufbau entsprach nicht den Branchenstandards
- Was geschieht in einem realen Aufprallszenario/Unfall:
 - Kühlmittel- und Motorkühlungsleitungen werden durchtrennt
 - Kondensator und Kühler werden stark beschädigt/zerstört
 - Motorraum wird gestaucht und verbogen (Luftakkordeoneffekt)
 - Wasserdampf verdrängt alle Luft und das gesamte Kühlmittel unter der Motorhaube
- Die Wahrscheinlichkeit, dass die von Daimler geschaffenen Bedingungen in realen Aufprallsituationen so eintreten, ist ausgesprochen gering
- Andere Automobilhersteller können das Kältemittel sicher in ihren Fahrzeugen einsetzen (Opel bewies dies mit einem nach der branchenüblichen Methode durchgeführten Crashtest mit seinem Mokka-Modell)



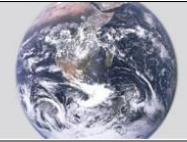
Zunehmender Einsatz des neuen Kältemittels

HFO-1234yf ist eine etablierte Alternative:



- Bereits etwa **1 Million Autos** sind heute mit HFO-1234yf unterwegs (etwa 120.000 in Deutschland)
- Die Zahl **nimmt täglich zu**

In **über 20 Jahren des sicheren Einsatzes von HFC-134a**, dessen Produktmerkmale denen von HFO-1234yf stark ähneln, wurde **kein einziger Fall** bekannt, in dem Insassen oder Einsatzkräfte durch Entzündung des Kältemittels zu Schaden gekommen sind



Ihr Ansprechpartner

Rüdiger Fleischer

Business Development Manager

Honeywell Fluorine Products

Telefon: +49 (0)5651 7789

E-Mail: ruediger.fleischer@honeywell.com