

In Zusammenarbeit



dürfen wir Sie informieren über :

- ▶ Für die neuen GWP-reduzierten Kältemittel, mittels **ASHRAE 34-2019**, berechneten Kältemittel-Grenzwerte der Sicherheitsklassen A1, A2L, B2L und A3, welche im Geltungsbereich KAV § 12.(1) für Räume mit Personenaufenthalt und im Haushaltsbereich anzuwenden sind.
- ▶ Die Darstellung des Einflusses der Seehöhe (geodätische Höhe) und der Temperatur auf die Kältemittel-Grenzwerte.

Begriffe :**pGW praktischer Grenzwert,**

Der pGW für ein Kältemittel ist die höchste Konzentration in einem Personen-Aufenthaltsbereich, die noch keine die Flucht beeinträchtigenden (d. h. akuten) Auswirkungen hat. Dieser Wert wird für die Bestimmung der maximalen Füllmenge des jeweiligen Kältemittels für einen bestimmten Anwendungsfall zugrunde gelegt. Und

Der pGW wird aus RCL oder dem historisch, mit bestem Erfolg gebräuchlichen Grenzwert (grandfather value) für die zulässige Kältemittelmenge abgeleitet.

grandfather value, dafür gilt

Für Kältemittelfluide, einschließlich deren Gemische, die bis zum Jahre 2003 vermarktet wurden, sind die zu der Zeit bestehenden praktischen Grenzwerte (in vorhergehenden internationalen oder nationalen Normen festgelegt) beizubehalten, außer die ATEL/ODL-Werte überschreiten den praktischen Grenzwert; im letztgenannten Fall sind die ATEL/ODL-Werte anzuwenden. (Das Wort „überschreiten“ „exceed“ meint man so wie es geschrieben steht. Wäre der ATEL/ODL-Wert größer als pGW, dann wäre der größere Wert heranzuziehen.)

RCL Refrigerant Concentration Limit	geringster Wert aus ATEL oder ODL oder der Brennbarkeit
ATEL Acute Toxicity Exposure Limit	Expositionsgrenzwert für die akute Toxizität
ODL Oxygen Deprivation Limit	Grenzwert für Sauerstoffmangel
LFL Lower Flammability Limit	untere Explosionsgrenze

Vorwort 1 :

Die **ASHRAE 34** ist der ursprüngliche Datenstamm aus der die **ISO 817** erstellt wird. Die gegenständlichen Kältemittel-Grenzwerte der einzelnen Kältemittel, werden aus der **ASHRAE 34-2019** abgeleitet und berechnet.

Wenn Sie Kältemittel-Grenzwerte aus ISO 5149- und EN 378-Ausgaben, je mit verschiedenen Ausgabedatum, miteinander vergleichen, werden Sie feststellen, dass diese über die Jahre hinweg nicht gleichgeblieben sind, sondern wegen vertiefter Berechnungsmethoden und auch wegen unterschiedlicher Rundungen „ruckeln“. In den Stammdaten gibt es auch gewisse Unterschiede zwischen ASHRAE 34-2019 i.d.g.F. und ISO 817 i.d.g.F.

Es sind immer die neuesten (= aktuellsten) Grenzwerte zu verwenden.

Vorwort 2 :

In den anliegenden Berechnungen der Kältemittel-Grenzwerte in den Informationen Nr. 36i-1 bis Nr. 36i-3, werden jene Grenzwerte dargestellt, wie sie

- für KAV § 12.(1) für A1-Kältemittel,
- für IEC 60335-2-40 RLV für A2L-Kältemittel und
- für Entwurf EN 378-1 für A2L-, B2L- und A3-Kältemittel

zugeordnet zu verwenden sind.

Vorwort 3 :

Bei Umstellung auf die neuen GWP-reduzierten Kältemittel der Sicherheitsklassen A1 oder A2L oder bei Neuerrichtung von Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen mit diesen, ist die (vergleichende) **Bewertung** der zulässigen Grenzwerte in Hinblick auf die maximal zulässige Kältemittelfüllmenge des einzelnen Kälte-, Klima- oder Wärmepumpenkreislaufes, in Abhängigkeit der lokalen Aufstellungs-Gegebenheiten, von besonderer Bedeutung.

Für lokale Aufstellungs-Gegebenheiten für Räume mit Personenaufenthalt mit gilt gemäß KAV § 12. Absatz (1) die bekannte, grundsätzliche Formel

$$\text{Grenzwert [kg/m}^3\text{]} \times \text{freies Raumvolumen [m}^3\text{]} = \text{max. Kältemittelfüllgewicht [kg]}$$

Vorwort 4 :

Bei einem Wechsel der Sicherheitsklasse von A1 auf A2L, **muss** bei möglichen Anlagenumstellungen bzw. Ersatz-Anlagen-Errichtungen, **eine komplett neue Sicherheitsbewertung durchgeführt werden.**

Zur Sache :

Nachstehend finden Sie tabellarische Auflistungen der gebräuchlichen Kältemittel mittels **ASHRAE 34-2019** berechneten Kältemittel-Grenzwerte für die neuen GWP-reduzierten Kältemittel der Sicherheitsklassen A1, A2L, B2L und A3.

Die anliegenden Standard-Grenzwerte der Information **Nr. 36i-1** sind gültig für

- ✓ eine Temperatur von **+25°C** und für
- ✓ eine Seehöhe **bis 1.500 Meter**.

Zusätzlich :

Der Zusammenhang zwischen Temperaturen, Seehöhe und Grenzwerte war immer schon bekannt und gültig.

Um diese plakativ dazustellen sehen Sie die anliegende

- ⇒ Information **Nr. 36i-2**, welche gültig ist für
 - ✓ eine Temperatur von **+25°C** und für
 - ✓ eine Seehöhe **1.750 Meter**.

Österreich ist ein Bergland, damit sind die, in Abhängigkeit der Seehöhe, fallenden Grenzwerte von Bedeutung.

- ⇒ Information **Nr. 36i-3**, welche gültig ist für
 - ✓ eine Temperatur von **±0°C** und für
 - ✓ eine Seehöhe **bis 1.500 Meter**.

Bei fallender Temperatur, steigen die Grenzwerte an.

Anlagen : Information Nr. 36i-1
 Information Nr. 36i-2
 Information Nr. 36i-3

Kältemittel-Grenzwerte gemäß ASHRAE 34-2019

Gültig für eine Standard-Bedingungen

Temperatur +25 [°C]

Seehöhe bis 1.500 [m]

Die nachstehenden Grenzwerte betrachten einen Raum wie ein dichtes "Aquarium" ohne zusätzlichen Luftaustausch von außerhalb.

Gilt je im Geltungsbereich KAV § 12.(1) für Räume mit Personenaufenthalt + Haushaltsbereich :

Kältemittel R	Ersatz für	DDGV Fluid-Gruppe	Sicherheits- Klasse	AR4 GWP	Es sind die je fett angedruckten Grenzwerte zu verwenden :			A3 / B2L Entwurf EN 378-1 vom 16.04.2019		A2L IEC 60335-2-40 RLV GG.10.4	A2L GG.10.5	Kältemittel R
					gültiger "grandfather value" pGW [kg/m³]	pGW aus ATEL/ODL [kg/m³]	LFL [kg/m³]	45% x LFL [kg/m³]	#) auf Seite 2	25% x LFL [kg/m³]	50% x LFL [kg/m³]	
22		2	A1	1.810	0,3	0,210						22
32	410A	1	A2L	675		0,298	0,306			0,0766	0,1531	32
134a		2	A1	1.430	0,25	0,208						134a
245fa		2	B1	1.030		0,187						245fa
290		1	A3	3		0,090	0,038	0,0170				290
1233zdE		2	A1	5		0,085						1233zdE
1234yf	134a	1	A2L	4		0,471	0,289			0,0723	0,1445	1234yf
1234zeE	134a	2	A2L	7		0,273	0,304			0,0760	0,1520	1234zeE
1336mzz(Z)	123+245fa	2	A1	2		0,084						1336mzz(Z)
1270		1	A3	2	0,008	0,0017	0,046	0,0209				1270
600		1	A3	4	0,0089	0,0024	0,047	0,0214				600
600a		1	A3	3	0,011	0,0594	0,038	0,0171				600a
717		1	B2L	0	0,00035	0,00022	0,116	0,0523				717
744		2	A1	1	0,1	0,072						744
404A		2	A1	3.922		0,503						404A
407A	404A	2	A1	2.107	0,33	0,305						407A
407C		2	A1	1.774	0,31	0,286						407C
407F	404A	2	A1	1.825		0,318						407F
410A		2	A1	2.088	0,44	0,415						410A
422D	22	2	A1	2.729		0,259						422D
448A	404A	2	A1	1.387		0,391						448A
449A	404A	2	A1	1.397		0,371						449A
450A	134a	2	A1	605		0,322						450A
451A	134a	1	A2L	149		0,479	0,322			0,0806	0,1612	451A
452A	404A	2	A1	2.140		0,436						452A
452B	410A	1	A2L	698		0,364	0,310			0,0774	0,1548	452B
454B	410A	1	A2L	466		0,358	0,303			0,0756	0,1513	454B
454C	404A	1	A2L	148		0,460	0,293			0,0733	0,1466	454C
457C	404A	1	A2L	139		0,405	0,215			0,0537	0,1074	457C
466A	410A	2	A1	733		0,099						466A

Gilt je im Geltungsbereich KAV § 12.(1) für Räume mit Personenaufenthalt + Haushaltsbereich :										
Es sind die je fett angedruckten Grenzwerte zu verwenden :										
Kältemittel R	Ersatz für	DDGV Fluid-Gruppe	Sicherheits- Klasse	AR4 GWP	"grandfather value"	pGW aus ATEL/ODL	LFL [kg/m ³]	A2L	A2L	Kältemittel R
					gültiger pGW [kg/m ³]	IEC 60335-2-40 RLV GG.10.4		GG.10.5		
								25% x LFL [kg/m ³]	50% x LFL [kg/m ³]	
507A		2	A1	3.985		0,513				507A
513A	134a	2	A1	631		0,320				513A
513B	134a	2	A1	596		0,328				513B
514A	123+245fa	2 ?	B1	2		0,014				514A
515A	1234ze	2	A1	393		0,303				515A
515B	1234ze	2	A1	293		0,295				515B
516A	134a	1	A2L	142		0,353	0,286 ##)	0,0715	0,1430	516A

Angewandt gilt gemäß KAV § 12.(1)

für A1-, A3- und B2L-Kältemittel : $\text{Grenzwert [kg/m}^3\text{]} \times \text{freies Raumvolumen [m}^3\text{]} = \text{max. Kältemittelfüllgewicht [kg]}$

für A2L-Kältemittel : $\text{Grenzwert [kg/m}^3\text{]} \times \text{freie Fläche [m}^2\text{]} \times \text{ho}=(\text{hinst}+\text{hrel}) [\text{m}] = \text{max. Kältemittelfüllgewicht [kg]}$

Zu #) Siehe Vorinformation Nr. 55 vom 18.04.2019

Zu ##) Wert vorläufig, LFL und die abgeleiteten Werte unter Beobachtung

Kältemittel-Grenzwerte gemäß ASHRAE 34-2019

Gültig für eine

Temperatur **+25** [°C]

Seehöhe für 1.750 [m]

Die nachstehenden Grenzwerte betrachten einen Raum wie ein dichtes "Aquarium" ohne zusätzlichen Luftaustausch von außerhalb.

Gilt je im Geltungsbereich KAV § 12.(1) für Räume mit Personenaufenthalt + Haushaltsbereich :

Kältemittel R	Ersatz für	DDGV Fluid-Gruppe	Sicherheits- Klasse	AR4 GWP	"grandfather value"			A3 / B2L		A2L		Kältemittel R
					gültiger pGW [kg/m³]	pGW aus ATEL/ODL [kg/m³]	LFL [kg/m³]	Entwurf EN 378-1 vom 16.04.2019 45% x LFL [kg/m³]	#)	IEC 60335-2-40 RLV GG.10.4 25% x LFL [kg/m³]	A2L GG.10.5 50% x LFL [kg/m³]	
22		2	A1	1.810	0,25	0,173					22	
32	410A	1	A2L	675		0,246	0,253			0,0633	0,1267	32
134a		2	A1	1.430	0,21	0,172						134a
245fa		2	B1	1.030		0,155						245fa
290		1	A3	3		0,075	0,031	0,0141				290
1233zdE		2	A1	5		0,071						1233zdE
1234yf	134a	1	A2L	4		0,389	0,239			0,0598	0,1195	1234yf
1234zeE	134a	2	A2L	7		0,226	0,251			0,0629	0,1257	1234zeE
1336mzz(Z)	123+245fa	2	A1	2		0,070						1336mzz(Z)
1270		1	A3	2	0,0066	0,0014	0,038	0,0173				1270
600		1	A3	4	0,0074	0,0020	0,039	0,0177				600
600a		1	A3	3	0,0091	0,0491	0,031	0,0141				600a
717		1	B2L	0	0,0002895	0,00018	0,096	0,0433				717
744		2	A1	1	0,0827	0,060						744
404A		2	A1	3.922		0,416						404A
407A	404A	2	A1	2.107	0,27	0,252						407A
407C		2	A1	1.774	0,26	0,237						407C
407F	404A	2	A1	1.825		0,263						407F
410A		2	A1	2.088	0,36	0,344						410A
422D	22	2	A1	2.729		0,214						422D
448A	404A	2	A1	1.387		0,324						448A
449A	404A	2	A1	1.397		0,307						449A
450A	134a	2	A1	605		0,266						450A
451A	134a	1	A2L	149		0,396	0,267			0,0667	0,1334	451A
452A	404A	2	A1	2.140		0,361						452A
452B	410A	1	A2L	698		0,301	0,256			0,0640	0,1280	452B
454B	410A	1	A2L	466		0,296	0,250			0,0626	0,1251	454B
454C	404A	1	A2L	148		0,381	0,242			0,0606	0,1212	454C
457C	404A	1	A2L	139		0,335	0,178			0,0444	0,0889	457C
466A	410A	2	A1	733		0,082						466A

Gilt je im Geltungsbereich KAV § 12.(1) für Räume mit Personenaufenthalt + Haushaltsbereich :										
Es sind die je fett angedruckten Grenzwerte zu verwenden :										
Kältemittel R	Ersatz für	DDGV Fluid-Gruppe	Sicherheits- Klasse	AR4 GWP	gültiger	pGW aus ATEL/ODL [kg/m ³]	LFL [kg/m ³]	A2L	A2L	Kältemittel R
					"grandfather value" pGW [kg/m ³]			IEC 60335-2-40 RLV GG.10.4	IEC 60335-2-40 RLV GG.10.5	
								25% x LFL [kg/m ³]	50% x LFL [kg/m ³]	
507A		2	A1	3.985		0,425				507A
513A	134a	2	A1	631		0,265				513A
513B	134a	2	A1	596		0,272				513B
514A	123+245fa	2 ?	B1	2		0,011				514A
515A	1234ze	2	A1	393		0,251				515A
515B	1234ze	2	A1	293		0,244				515B
516A	134a	1	A2L	142		0,292	0,237 ##)	0,0591	0,1183	516A

Angewandt gilt gemäß KAV § 12.(1)

für A1-, A3- und B2L-Kältemittel : $\text{Grenzwert [kg/m}^3\text{]} \times \text{freies Raumvolumen [m}^3\text{]} = \text{max. Kältemittelfüllgewicht [kg]}$

für A2L-Kältemittel : $\text{Grenzwert [kg/m}^3\text{]} \times \text{freie Fläche [m}^2\text{]} \times \text{ho}=(\text{hinst}+\text{hrel}) \text{ [m]} = \text{max. Kältemittelfüllgewicht [kg]}$

Zu #) Siehe Vorinformation Nr. 55 vom 18.04.2019

Zu ##) Wert vorläufig, LFL und die abgeleiteten Werte unter Beobachtung

Kältemittel-Grenzwerte gemäß ASHRAE 34-2019

Gültig für eine

Temperatur ±0 [°C]

Seehöhe bis 1.500 [m]

Die nachstehenden Grenzwerte betrachten einen Raum wie ein dichtes "Aquarium" ohne zusätzlichen Luftaustausch von außerhalb.

Gilt je im Geltungsbereich KAV § 12.(1) für Räume mit Personenaufenthalt + Haushaltsbereich :

Kältemittel R	Ersatz für	DDGV Fluid-Gruppe	Sicherheits- Klasse	AR4 GWP	Es sind die je fett angedruckten Grenzwerte zu verwenden :			A3 / B2L Entwurf EN 378-1 vom 16.04.2019		A2L IEC 60335-2-40 RLV GG.10.4		A2L GG.10.5		Kältemittel R
					gültiger "grandfather value" pGW [kg/m³]	pGW aus ATEL/ODL [kg/m³]	LFL [kg/m³]	45% x LFL [kg/m³]	#)	25% x LFL [kg/m³]	50% x LFL [kg/m³]			
22		2	A1	1.810	0,33	0,229							22	
32	410A	1	A2L	675		0,325	0,334				0,0836	0,1671	32	
134a		2	A1	1.430	0,27	0,227							134a	
245fa		2	B1	1.030		0,204							245fa	
290		1	A3	3		0,098	0,041	0,0186					290	
1233zdE		2	A1	5		0,093							1233zdE	
1234yf	134a	1	A2L	4		0,514	0,315				0,0789	0,1577	1234yf	
1234zeE	134a	2	A2L	7		0,298	0,332				0,0829	0,1659	1234zeE	
1336mzz(Z)	123+245fa	2	A1	2		0,092							1336mzz(Z)	
1270		1	A3	2	0,0087	0,0019	0,051	0,0228					1270	
600		1	A3	4	0,0097	0,0026	0,052	0,0233					600	
600a		1	A3	3	0,0120	0,0648	0,041	0,0187					600a	
717		1	B2L	0	0,00038	0,00024	0,127	0,0571					717	
744		2	A1	1	0,1092	0,079							744	
404A		2	A1	3.922		0,549							404A	
407A	404A	2	A1	2.107	0,36	0,332							407A	
407C		2	A1	1.774	0,34	0,313							407C	
407F	404A	2	A1	1.825		0,347							407F	
410A		2	A1	2.088	0,48	0,453							410A	
422D	22	2	A1	2.729		0,283							422D	
448A	404A	2	A1	1.387		0,427							448A	
449A	404A	2	A1	1.397		0,405							449A	
450A	134a	2	A1	605		0,351							450A	
451A	134a	1	A2L	149		0,523	0,352				0,0880	0,1760	451A	
452A	404A	2	A1	2.140		0,476							452A	
452B	410A	1	A2L	698		0,397	0,338				0,0845	0,1689	452B	
454B	410A	1	A2L	466		0,391	0,330				0,0825	0,1651	454B	
454C	404A	1	A2L	148		0,502	0,320				0,0800	0,1600	454C	
457C	404A	1	A2L	139		0,442	0,235				0,0586	0,1173	457C	
466A	410A	2	A1	733		0,108							466A	

Gilt je im Geltungsbereich KAV § 12.(1) für Räume mit Personenaufenthalt + Haushaltsbereich :										
Es sind die je fett angedruckten Grenzwerte zu verwenden :										
Kältemittel R	Ersatz für	DDGV Fluid-Gruppe	Sicherheits- Klasse	AR4 GWP	gültiger	pGW aus ATEL/ODL [kg/m ³]	LFL [kg/m ³]	A2L	A2L	Kältemittel R
					"grandfather value" pGW [kg/m ³]			IEC 60335-2-40 RLV GG.10.4	GG.10.5	
								25% x LFL [kg/m ³]	50% x LFL [kg/m ³]	
507A		2	A1	3.985		0,560				507A
513A	134a	2	A1	631		0,350				513A
513B	134a	2	A1	596		0,358				513B
514A	123+245fa	2 ?	B1	2		0,015				514A
515A	1234ze	2	A1	393		0,331				515A
515B	1234ze	2	A1	293		0,322				515B
516A	134a	1	A2L	142		0,385	0,312 ##)	0,0780	0,1561	516A

Angewandt gilt gemäß KAV § 12.(1)

für A1-, A3- und B2L-Kältemittel : $\text{Grenzwert [kg/m}^3\text{]} \times \text{freies Raumvolumen [m}^3\text{]} = \text{max. Kältemittelfüllgewicht [kg]}$

für A2L-Kältemittel : $\text{Grenzwert [kg/m}^3\text{]} \times \text{freie Fläche [m}^2\text{]} \times \text{ho}=(\text{hinst}+\text{hrel}) \text{ [m]} = \text{max. Kältemittelfüllgewicht [kg]}$

Zu #) Siehe Vorinformation Nr. 55 vom 18.04.2019

Zu ##) Wert vorläufig, LFL und die abgeleiteten Werte unter Beobachtung