

Die neue Ökodesign- Verordnung 2281/2016 für Flüssigkeitskühlsätze und VRF-Klimageräte

Zum 1. Januar 2018 tritt die neue Ökodesign-Verordnung 2281/2016 "Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte im Hinblick auf Luftheizungsprodukte, Kühlungsprodukte, Prozesskühler mit hoher Betriebstemperatur und Gebläsekonvektoren" in Kraft. Diese Verordnung, die zum 1. Januar 2021 verschärft wird, definiert Anforderungen an Multisplit- und VRF-Klimageräte sowie Flüssigkeitskühlsätze, die auf den neuen Arbeitszahlen *Seasonal Space Cooling Energy Efficiency* ($\eta_{s,c}$) und *Seasonal Energy Performance Ratio* (SEPR) basieren.

Einordnung in die Ökodesign-Welt

Die Ökodesign-Verordnung 228/2016 gilt für Multisplit- und VRF-Klimageräte mit Kälteleistungen über 12 kW und für Flüssigkeitskühlsätze mit Kaltwasservorlauftemperaturen über +2 °C und Leistungen bis 2 MW. Die neue Verordnung ergänzt die bereits bestehenden Ökodesign-Verordnungen 206/2012 (Raumklimageräte mit Leistungen bis 12 kW) und 1095/2015 (Prozesskühler mit Kaltwasservorlauftemperaturen unter +2 °C). Geräte, die die in der Verordnung definierten Mindesteffizienzanforderungen nicht erfüllen, dürfen kein CE Kennzeichen bekommen und ab Januar 2018 nicht mehr in den EU-Staaten verkauft werden. Verantwortlich für das Einhalten der Verordnung sind die Hersteller der Geräte und die Unternehmen, die solche Geräte importieren und in Verkehr bringen.

Die neuen Effizienzkennzahlen ($\eta_{s,c}$)

Die Beurteilung der Energieeffizienz von Raumklimageräten und sogenannten Komfort-Flüssigkeitskühlsätzen erfolgt durch die neue Kennzahl „Seasonal Space Cooling Energy Efficiency“ mit dem Kürzel $\eta_{s,c}$ (für Heizbetrieb $\eta_{s,h}$) ist eine Arbeitszahl, die die bisherige Leistungszahl EER beziehungsweise die Arbeitszahl SEER ersetzt.

Wie werden die $\eta_{s,c}$ -Werte bestimmt?

Der $\eta_{s,c}$ -Wert basiert auf Messungen der Geräteeffizienz im Voll- und im Teillastbetrieb bei den Außenluftzuständen 35, 30, 25 und 20 °C und einer Raumtemperatur von 27 °C. Die dazu durchzuführenden Prüfmodalitäten sind im Anhang der Verordnung aufgelistet und orientieren sich an der DIN EN 14825 „Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung - Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl“ und der DIN EN 14511 „Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern“. Aus den Effizienzwerten für die verschiedenen Betriebs- und Prüfzustand wird dann wie bisher die Arbeitszahl SEER für das Gerät berechnet.

Um einen SEER-Wert in einen $\eta_{s,c}$ -Wert umzurechnen, enthält die Verordnung zwei Vorgaben:

- Für elektrisch betriebene Geräte wird ein Strommixfaktor (Umwandlungskoeffizient) von 2,5 festgelegt. Dieser Koeffizient entspricht laut Verordnung dem durchschnittlichen Wirkungsgrad der Stromerzeugung in den EU-Staaten.
- Für den elektrischen Leistungs- beziehungsweise Arbeitsbedarf der Geräteregeleung werden pauschal 3 % vom Effizienzwert abgezogen.

Daraus ergibt sich folgende Umrechnungsgleichung: $\eta_{s,c} = ((SEER : 2,5) \times 100) - 3$

Wenn ein VRF-Gerät bisher einen SEER-Wert von zum Beispiel **4,8** hatte, folgt aus der Gleichung ein neuer $\eta_{s,c}$ -Wert von: $\eta_{s,c} = ((SEER : 2,5) \times 100) - 3 = ((4,8 : 2,5) \times 100) - 3 = \mathbf{189}$

Die nachfolgende Tabelle zeigt die zu den SEER gehörigen und berechneten $\eta_{s,c}$ -Werte

SEER	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
$\eta_{s,c}$	97	117	137	157	177	197	217	237	257	277

Ökodesign-Anforderungen an Flüssigkeitskühlsätze

Bei Flüssigkeitskühlsätzen unterscheidet die Ökodesign-Verordnung in Komfort-Flüssigkeitskühlsätze und in Prozesskühler mit Kaltwasservorlauftemperaturen über +2 °C. Die Bestimmung der Arbeitszahlen von Komfort-Flüssigkeitskühlsätzen (Klimatisierung) erfolgt wie zuvor bei den VRF-Geräten auf Basis der Teillastzustände im Jahresgang. Demgegenüber wird bei Prozesskühlern für gewerbliche und industrielle Einsätze die Geräteeffizienz im oberen Leistungsbereich betont, da man davon ausgeht, dass solche Geräte meist mit konstanten Kaltwassertemperaturen betrieben werden. Der jeweilige Einsatzzweck des Flüssigkeitskühlsatzes ist vom Hersteller anzugeben.

Komfort Flüssigkeitskühlsätze

Für Komfort-Flüssigkeitskühlsätze gelten, wie bei den Multisplit- und VRF-Geräten, Mindesteffizienzwerte auf Basis von $\eta_{s,c}$ -Werten. Allerdings wird hier noch ergänzend die Nennleistung und die Art der Wärmesenke berücksichtigt. Diese Werte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Flüssigkeitskühlsätze (Komfort)	01.01.2018	01.01.2021
Wärmesenke - Luft		
< 400 kW	149 (3,8)	161 (4,1)
> 400 kW	161 (4,1)	179 (4,6)
Wärmesenke - Wasser, Sole		
< 400 kW	196 (5,0)	200 (5,1)
400 - 1.500 kW	227 (5,8)	252 (6,4)
> 1.500 kW	245 (6,2)	272 (6,9)

Bei Komfort-Flüssigkeitskühlsätzen unterscheidet die Verordnung noch zwischen Niedertemperatur- (Kaltwasservorlauf 7 °C, Rücklauf 12 °C) und Mitteltemperaturgeräten (18/23 °C). Da Flüssigkeitskühlsätze bei hohen Wassertemperaturen effizienter arbeiten, werden die geforderten Mindesteffizienzwerte in der obigen Tabelle beim Temperaturniveau 18/23 °C leichter erreicht als bei 7/12 °C.

Allerdings darf der Flüssigkeitskühlsatz nur für den Temperatureinsatzbereich verkauft werden, bei dem die Mindesteffizienz erreicht oder überschritten wird. Wenn zum Beispiel ein Flüssigkeitskühlsatz bei der Prüfung nach 18/23 °C eine geforderte Effizienz von 149 erreicht, aber bei der Prüfung nach 7/12 °C nicht, dann darf dieses Gerät für den Temperaturbereich 7/12 °C nicht beworben und dafür auch nicht eingesetzt werden. Werden beide Kriterien erreicht, gibt es keine Beschränkungen.

Prozess Flüssigkeitskühlsätze

Bei Prozess-Flüssigkeitskühlsätzen wird die Effizienz nach einem neuen SEPR-Wert (Seasonal Energy Performance Ratio) bestimmt und beurteilt. Die in der Verordnung beschriebenen Modalitäten zur Prüfung und Berechnung der SEPR-Jahresarbeitszahlen sind sehr komplex und werden hier nicht weiter erläutert. Der Nachweis der SEPR-Werte und der Konformität erfolgt ausschließlich für diese Geräte nur für das Wassertemperaturniveau 7/12 °C. Die laut Verordnung geforderten Mindesteffizienzwerte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Flüssigkeitskühlsätze (Prozess)	01.01.2018	01.01.2021
Wärmesenke - Luft		
< 400 kW	4,5	5,0
> 400 kW	5,0	5,5
Wärmesenke - Wasser, Sole		
< 400 kW	6,5	7,0
400 - 1.500 kW	7,5	8,0
> 1.500 kW	8,0	8,5

Aufgrund der unterschiedlichen Prüfmodalitäten ist ein Vergleich der Effizienzwerte $\eta_{s,c}$ und SEPR oder eine Umrechnung nicht möglich.