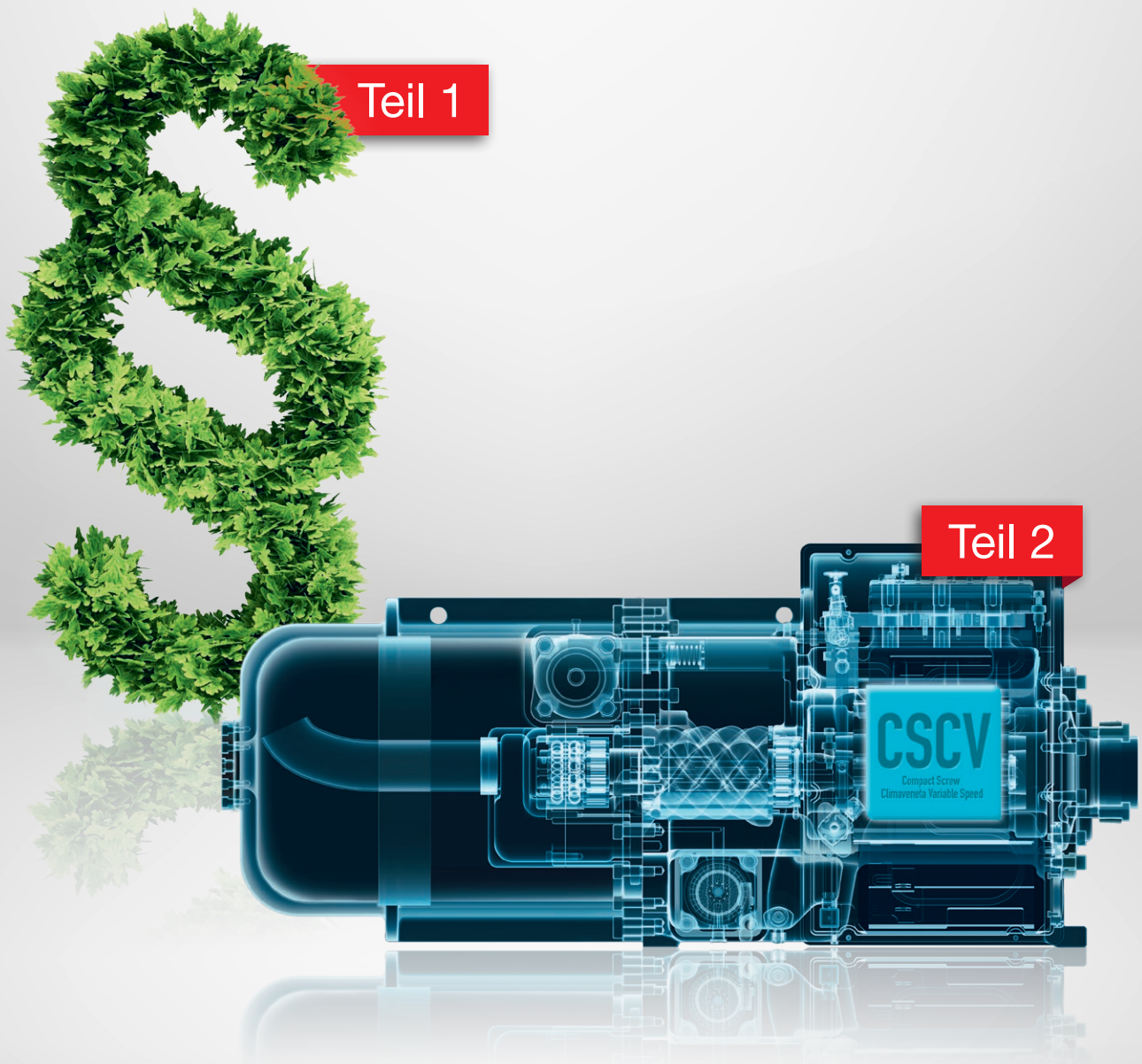


LIVING ENVIRONMENT SYSTEMS

# Ökodesign-Richtlinie

für Kaltwassersätze



# Neue Ökodesign-Richtlinie für Kaltwassersätze – Teil 1

Die Ökodesign- oder ErP-Richtlinie (engl. Energy-related Products) ist ein von der Europäischen Union (EU) geschaffener Rahmen für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte.

Zielsetzung ist es, Energie und andere Ressourcen bei Herstellung, Betrieb und Entsorgung von energieverbrauchsrelevanten Produkten einzusparen. Darüber hinaus sollen durch Angleichung der Rechtsvorschriften innerhalb der EU gemeinschaftliche Ökodesign-Anforderungen geschaffen und technische Handelshemmnisse verringert werden. Bislang waren es vor allen Dingen die Hersteller, die Überstunden absolvieren mussten. Jetzt sind auch Fachplaner und Verarbeiter gefragt.

## Welchen Einfluss übt die Ökodesign-Richtlinie auf den Markt bei Kaltwassersätzen aus?

Entsprechend der neuen Richtlinie müssen Hersteller von Kaltwassersätzen ab dem 1. Januar 2018 ihre Produkte auf die neuen Ökodesign-Anforderungen ausrichten. Sofern in einer Durchführungsmaßnahme Grenzwerte für Energieeffizienz definiert sind, ist es Herstellern nicht erlaubt, Produkte auf den Markt zu bringen, die diese Grenzwerte nicht einhalten bzw. unterschreiten. Alle Produkte, die die Anforderungen zukünftig nicht erfüllen, werden deshalb von den Herstellern angepasst oder aus dem Portfolio genommen.



TX-W fronte dx: Wettbewerbsfähigkeit zeigt sich im Detail – die wassergekühlten Kaltwassersätze mit ölfreiem Turboverdichter.

## Welche Produktgruppen für Kaltwassersätze sind nach der Ökodesign-Richtlinie maßgeblich?

Die Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) ist eine Rahmenrichtlinie, die an sich keine detaillierten Anforderungen an bestimmte Produktgruppen definiert. Unterschiedliche Produkte werden in sogenannte LOTs eingeteilt. Es werden Vorgaben definiert, die in der Produktion berücksichtigt und dokumentiert werden müssen. Die für Kaltwassersätze anzuwendenden Durchführungsmaßnahmen verteilen sich je nach Anwendungsfall und Systemauslegung auf unterschiedliche LOTs (siehe Tabelle 1). Im Wesentlichen gelten für Kaltwassersätze die Produktgruppen LOT 1 ENER, LOT 21 ENER und LOT 1 ENTR.

## Stellt die Ökodesign-Richtlinie die Marktbeteiligten vor besonders hohe Anforderungen?

Im Gegensatz zu anderen Produktgruppen sind die Anforderungen für Kaltwassersätze mit äußerst knapp bemessenen Umsetzungsfristen verabschiedet worden. So wurde die Verordnung zu LOT 21 VO ([EU] 2016/2281) erst am 30.11.2016 veröffentlicht. Bis zum Inkrafttreten der ersten Stufe (TIER1), ab dem 01.01.2018, waren es nur 13 Monate, in denen die Marktbeteiligten Zeit hatten, Sortiment und Planungsunterlagen auf die neuen Vorschriften umzustellen. Erschwerend kommt hinzu, dass die einzuhaltenden Grenzwerte sehr viel niedriger liegen als im Vorfeld erwartet worden war. Die Einführung der zweiten Stufe (TIER2) ist zum 1. Januar 2021 vorgesehen. Darin werden Grenzwerte für die Gesamtenergiebilanz weiter verschärft.



## Ist es möglich, dass in einem Projekt ausgeführte Kaltwassersätze unter verschiedene LOTs fallen?

Je nach Auslegungstemperatur und Leistungsgröße kann es sein, dass Kaltwassersätze sowohl in unterschiedliche LOTs fallen als auch höhere oder geringere Energieeffizienz-Grenzwerte einhalten müssen. Denn für die Bewertung als Komfortkühler für die Raumklimatisierung, als Prozesskühler mit hoher Betriebstemperatur oder als Prozesskühler mit mittlerer Betriebstemperatur gelten unterschiedliche Grenzwerte bei der Energieeffizienz.

Dabei ist zu beachten: Kaltwassersätze kleiner 400-kW-Leistung, die nur kühlen können, fallen unter LOT 21. Kaltwassersätze, die zum Kühlen und zum Heizen eingesetzt werden und weniger als 400 kW Leistung bereitstellen, fallen unter LOT 1, da sie als Wärmepumpen gelten. Kaltwassersätze zur Komfortklimatisierung mit mehr als 400 kW und bis 2 MW fallen unter LOT 21. Bei einer Serie mit unterschiedlichen Leistungen – zum Beispiel von 300 kW bis 900 kW – fallen die ersten Geräte unter LOT 1, die anderen unter LOT 21. In LOT 21 werden Kaltwassersätze zur Komfortklimatisierung bis 2 MW je nach System und Leistungsstufe noch mal in ihrer Bewertung unterteilt (siehe Tabelle 2). Luftgekühlte Komfortkühler werden unterschieden in Leistungsstufen kleiner bzw. größer als 400 kW und haben entsprechend unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen. Bei den wassergekühlten



i-FX 1-i front: Mit neuen innovativen Produkten begegnen Hersteller von Kältemaschinen den Herausforderungen zur Steigerung der Energieeffizienz.

Geräten unterscheidet der Gesetzgeber in Geräte mit weniger als 400 kW Kälteleistung, zwischen 400 kW und 1.500 kW und mehr als 1.500 kW Kälteleistung.

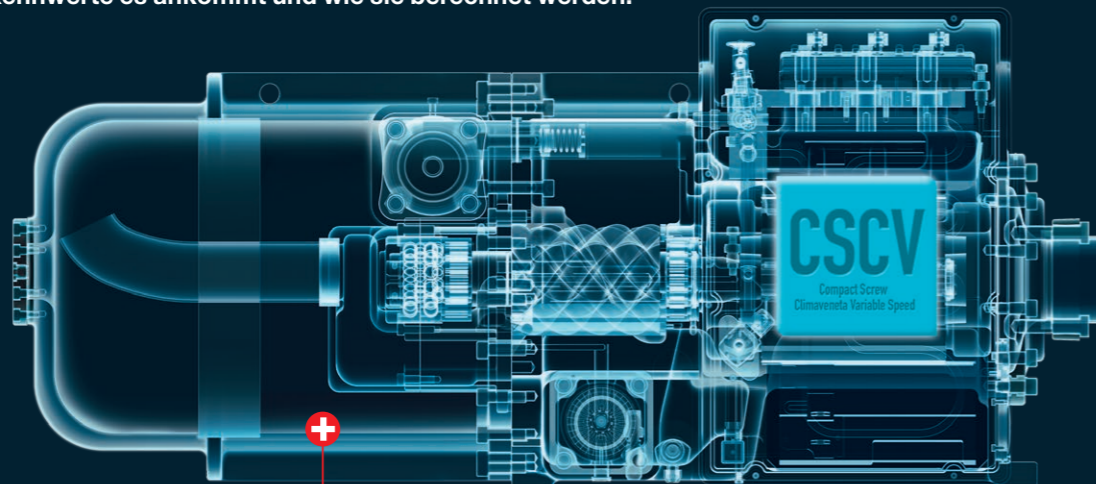
Bei der Mindestenergieeffizienz von Prozesskühlern wird nach der Betriebstemperatur unterschieden. Prozesskühler (Kaltwassersätze) mit hoher Betriebstemperatur (Kaltwasseraustritt von +2 °C bis +12 °C) bis 2 MW fallen unter LOT 21. Prozesskühler mit mittlerer (Medium-Austrittstemperatur bis -8 °C) und niedriger Betriebstemperatur (Medium-Austrittstemperatur bis -25 °C), sind hingegen durch die Durchführungsbestimmung ENTR LOT 1 (2015/1095) zu bewerten. Erwähnenswert ist außerdem, dass Geräte über 2 MW und Geräte in geteilter Ausführung (Kaltwassersätze + externer Verflüssiger) nicht unter die neue Ökodesign-Richtlinie fallen.

Lot	Produktgruppe	Verordnung
ENER 1	Heizkessel und Kombiboiler (Gas/Öl/elektrisch)	VO (EU) 813/2013, VO (EU) 811/2013
ENER 2	Warmwasserbereiter (Gas/Öl/elektrisch)	VO (EU) 814/2013, VO (EU) 812/2013
ENER 10	Klima- und Lüftungstechnik im Haushalt	VO (EU) 206/2012, VO (EU) 626/2011
ENER 11	Umlaufpumpen	VO (EU) 641/2009
ENER 11	Ventilatoren	VO (EU) 327/2011
ENER 11	Wasserpumpen	VO (EU) 547/2012
ENER 21	Warmluftzentralheizung (ohne KWK), Kaltwassersätze, Gebläsekonvektoren	VO (EU) 2016/2281
ENER 1	Professionelle Kühlung	VO (EU) 2015/1095, VO (EU) 2015/1094
ENER 6	Klimatechnik, Lüftungstechnik	VO (EU) 1253/ VO (EU) 1254/2014

Relevante Durchführungsmaßnahmen für einzelne Produktgruppen (LOTs) für klimatechnische Produkte

# Ökodesign-Richtlinie für Kaltwassersätze – Teil 2

Die neue Ökodesign-Richtlinie für Kaltwassersätze stellt Hersteller, Fachplaner und Anlagenbauer vor große Herausforderungen. Im ersten Teil haben wir Sie über die Auswirkungen, Bedingungen und Struktur der Richtlinie informiert. Lesen Sie im zweiten Teil, auf welche Kennwerte es ankommt und wie sie berechnet werden.



Der Trend beim Einsatz von Verdichtern geht immer mehr in Richtung Inverter-Technologie, mit denen die Kälteleistung punktgenau angefahren werden kann.

## Welche Aussagekraft haben die Effizienzwerte und wie werden sie berechnet?

Um die Energieeffizienz von Kaltwassersätzen zu vergleichen, werden diese mit aussagekräftigen Kennzahlen von den Herstellern deklariert. Einer davon ist der Raumkühlungs-Jahresnutzungsgrad ( $\eta_{sc}$ ). Er bezeichnet das in % angegebene Verhältnis zwischen dem von einem Kühlungsprodukt gedeckten jährlichen Bezugs-Jahreskühlbedarf der Kühlperiode und dem jährlichen Kühlenergieverbrauch. Dieser wird um Beiträge berichtigt, die die Temperaturregelung und den Stromverbrauch der gegebenenfalls vorhandenen Grundwasserpumpe(n) widerspiegeln.

$$\eta_{sc} = \frac{100}{CC} SEER - \sum F(i)$$

Darüber hinaus gibt es den SEER bzw. den SEPR. Beide geben das Verhältnis von eingesetzter zu erhaltener Energie unter Berücksichtigung saisonal bedingter Temperaturschwankungen an. Der SEER ist die saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb und wird gebildet aus dem Quotienten der Bezugs-Jahreskühlleistung durch den Jahresstromverbrauch für die Kühlung.

$$SEER = \frac{Q_C}{Q_{CE}}$$

Die Bezugs-Jahreskühlleistung ist ein Produkt aus der Voll- und Teillast im Kühlbetrieb und den äquivalenten Stunden im Aktivmodus für den Kühlbetrieb. Der Jahresstromverbrauch wird

berechnet aus den Summen und Produkten unterschiedlicher Betriebsmodi. Hierbei fließen definierte Parameter mit in die Berechnung ein.

$$Q_{CE} = \frac{Q_C}{SEER_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF}$$

In der Berechnung der Jahresleistungsaufnahme ( $Q_{ce}$ ) werden alle energieverbrauchsrelevanten Komponenten eines Gerätes erfasst. D. h. die erforderliche Leistung für den aktiven Gerätebetrieb, den Stand-by-Betrieb, den Betrieb der Kurbelwellenheizung, Betrieb bei „Thermostat AUS“ und dem AUS-Betrieb. Für die Berechnung der SEER- bzw. der SEPR-Werte sind die Hersteller oder Importeure zuständig. Eine eigene Berechnung der Energie-Effizienzwerte ist hingegen nicht möglich.

## Worauf haben Fachplaner und Fachhandwerker zu achten?

Generell sind Fachplaner und Fachhandwerker in der Pflicht, den von Ihnen zu verantwortenden Teil einer Anlage nach fachlichen und technischen Regeln ihres Gewerkes umzusetzen. Verantwortlich für die Umsetzung und Einhaltung der Ökodesign-Richtlinie ist jedoch der Inverkehrbringer und nicht der Ersteller einer Anlage. Stichtag ist die Auslieferung der Geräte vom Werk innerhalb der EU. Ab dem 1. Januar 2018 dürfen also keine Geräte mehr vom Werk ausgeliefert werden, die nicht den Anforderungen entsprechen – auch wenn Planung und Konzeption vorher stattgefunden haben.

Darüber hinaus müssen Fachplaner und Anlagenbauer sich die ErP-Konformität des Wirkungsgrads  $\eta_{sc}$  für den Komfortkühler und den SEPR-Wert für Prozesskühler durch den Hersteller bestätigen lassen. Dies erfolgt als Selbstdeklaration durch die Hersteller oder den Importeur durch Anbringung der CE-Kennzeichnung und der Ausstellung einer Konformitätserklärung. Zusätzlich zu der CE-Erklärung muss der Hersteller den sogenannten Product-Fitch mitliefern. In einer definierten Vorlage müssen die Hersteller neben den SEER- oder SEPR-Werten auch noch weitere technische Parameter angeben.

So kann sichergestellt werden, dass die Berechnungen in den entsprechenden Stufen auch erreicht werden und die Produkte bei Auslieferung die ErP-Richtlinie einhalten. Maßgeblich hierfür ist das Datum der Auslieferung ab Werk, nicht das der Inbetriebnahme. Der Ersteller bzw. der Betreiber der Anlage sollte jedoch darauf achten, dass das Produkt entsprechend der Deklaration eingebaut und verwendet wird. Es kann zwar ein Prozesskühler auch für die Raumklimatisierung eingesetzt werden, aber ob dieses Gerät dann auch die Anforderungen an den Raumkühlungs-Jahresnutzungsgrad erfüllt, kann nur durch den Hersteller geprüft und bescheinigt werden.

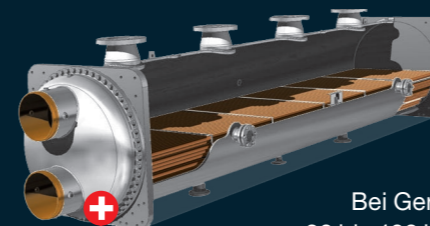
## Wie bereiten sich die Hersteller von Kaltwassersätzen vor?

Um die geforderte Effizienz von Kaltwassersätzen zur Raumklimatisierung oder Prozesskühlung zu erreichen, begegnen die Hersteller der neuen Ökodesign-Richtlinie mit zahlreichen Innovationen. Dazu zählt der Einsatz der Inverter-Technologie bei Scroll-, Schrauben- und magnetgelagerten Turboverdichtern. Durch drehzahlgeregelte Pumpen und EC-Ventilatoren lässt sich die Effizienz deutlich steigern. Optimierte Regelungstechnik mit last- und temperaturabhängiger Sollwertverschiebung leistet ebenfalls einen Beitrag zu einer höheren saisonalen Energieeffizienz. Auch kältemittelüberflutete Verdampfer bieten eine konstruktive und effiziente Lösung.

## Welche Geräte sind ErP-2018/2021-konform?

Der Zeitplan für die möglichen Entwicklungsstufen wird an jeweils einem Beispiel für luft- und wassergekühlte Geräte in einem übersichtlichen Diagramm dargestellt. Die dort dargestellten Informationen sind eine Möglichkeit, die vorgegebenen Effizienzwerte zu erreichen. Anhand der Kälteleistung und der SEER-Werte können die technischen Neuerungen der einzelnen Geräte nach Stufe 1 (ab 2018) und Stufe 2 (ab 2021) abgelesen werden.

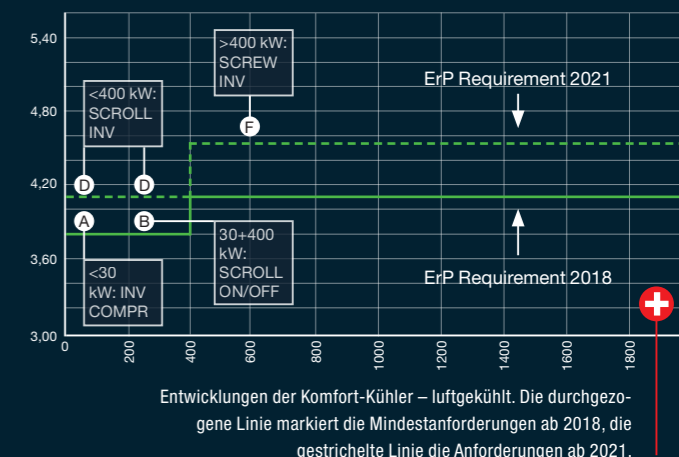
So geht der Trend bei den luftgekühlten Aggregaten (Diagramm 1) unter 30 kW Leistung ab Januar 2018 dahin, dass invertergeregelte Kompressoren verbaut werden. Bei Geräten mit einer Leistung von 30 bis 400 kW können nach wie vor



Der Einsatz von kältemittelüberfluteten Verdampfern bietet eine konstruktive Lösung, um die Energieeffizienz zu steigern.

ungeregelte Scroll-Verdichter eingesetzt werden. Über einen Leistungsschieber geregelte Schraubenverdichter-Geräte mit mehr als 400 kW Kälteleistung können ebenfalls die neuen Anforderungen erfüllen.

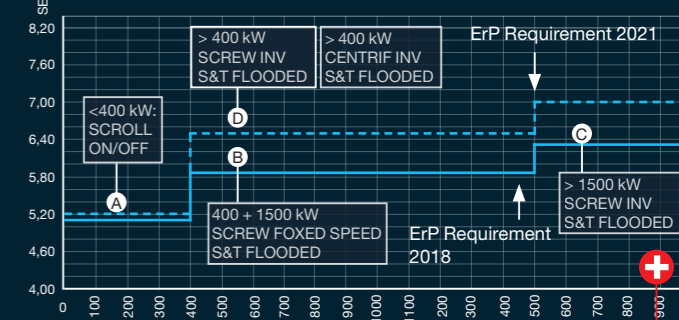
Diagramm 1: Minimum SEER for air cooled chiller



Entwicklungen der Komfort-Kühler – luftgekühlt. Die durchgezogene Linie markiert die Mindestanforderungen ab 2018, die gestrichelte Linie die Anforderungen ab 2021.

In der zweiten Stufe ab 2021 muss die geforderte Ausstattung bei den Leistungsstufen noch einmal steigen, um die erforderliche Mindestenergieeffizienzklasse zu erreichen. Bei Leistungen über 400 kW werden deshalb vermehrt drehzahlgeregelte Schraubenverdichter eingesetzt. Bei wassergekühlten Geräten (Diagramm 2) verläuft der Zeitplan ähnlich.

Diagramm 2: Minimum SEER for water cooled chiller



Entwicklungen der Komfort-Kühler – wassergekühlt. Nach und nach werden Kaltwassersätze technisch aufgewertet, um die Energieeffizienz-Werte zu erreichen.

## Fazit:

Mit Inkrafttreten der Ökodesign-Richtlinie für Kaltwassersätze zum 1. Januar 2018 beschleunigt die EU den Prozess zur effizienteren Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte. Wer sich gut vorbereitet und auf einen verlässlichen Marktpartner zurückgreifen kann, wird diese Herausforderung meistern. Neben den ambitionierten Anforderungen der Ökodesign Richtlinie kämpfen die Hersteller mit dem Phasedown der F-Gase-Verordnung. Hier werden langfristige Lösungen mit sogenannten Low-GWP-Kältemitteln angestrebt, wie z. B. R1234ze. Das HFO-Kältemittel hat ein Treibhauspotenzial von lediglich 7, ist nur schwer entflammbar und nicht giftig. Zudem ist die Energieeffizienz höher als bei R1234a mit einem GWP von 1.430.

# Mitsubishi Electric ist für Sie vor Ort

## **Zentrale**

Mitsubishi Electric B.V.  
Living Environment Systems  
Mitsubishi-Electric-Platz 1  
D-40882 Ratingen  
Phone +49 2102 486-0  
Fax +49 2102 486-1120

Unsere Klimaanlage und Wärmepumpen enthalten fluorierte Treibhausgase R410A, R407C, R134a, R32.  
Weitere Informationen finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung.